

平成２８年度放射線対策委託費
(クリアランス制度運用に向けた調査) 事業
報告書

平成２９年３月

株式会社日本環境調査研究所

1. 概要	
1. 1 調査の目的	1
1. 2 PET用サイクロトロン概要	1
1. 3 平成27年度実績の概要・まとめ	2
1. 4 平成28年度作業概要	5
1. 5 調査体制	5
1. 6 調査実施概要	5
2. シミュレーション解析	
2. 1 シミュレーション計算条件	9
2. 2 三重大学における計算結果	10
2. 2. 1 物性及び物理形状のデータ	10
2. 2. 2 運転時間等	13
2. 2. 3 三重大学での算出結果の概要	15
2. 3 西陣病院における計算結果	30
2. 3. 1 物性及び物理形状のデータ	30
2. 3. 2 運転時間等	32
2. 3. 3 西陣病院での算出結果の概要	36
3. 種々のサイクロトロン施設における金属及びコンクリートの測定結果	
3. 1 三重大学（自己遮蔽型）での測定試料採取及び測定	56
3. 1. 1 金属試料の採取及び測定結果	56
3. 1. 2 金属試料における $\Sigma D/C$ の算出結果	70
3. 1. 3 金属試料における規格化した深さ相対濃度	73
3. 2 国立がん研究センターと三重大学の測定結果の比較評価	78
3. 2. 1 金属試料における規格化した深さ相対濃度	78
3. 2. 2 積算電流を用いた金属中 Mn-54 及び Co-60 濃度換算定数の算出結果	84
3. 2. 3 積算電流を用いた同型マシンでの放射性物質濃度推定の妥当性	86
3. 3 西陣病院（非自己遮蔽型）での試料採取及び測定結果	89
3. 3. 1 壁面、天井及び床面コンクリートの採取及び測定結果	89
3. 3. 2 金属試料の採取及び測定結果	101
3. 3. 3 コンクリート及び金属における $\Sigma D/C$ の算出結果	118
3. 3. 4 金箔による中性子束密度の測定結果	123
3. 3. 5 中性子束密度からのコンクリート中濃度換算定数の算出	128
3. 3. 6 積算電流を用いたコンクリート中 Co-60、Eu-152 濃度換算定数の算出結果	130

3. 4	種々のサイクロترون施設における金属及びコンクリートの測定結果まとめ	131
4.	測定機器の検討	
4. 1	測定条件の設定等	137
4. 1. 1	測定器の種類	137
4. 1. 2	測定実施場所	142
4. 2	放射線管理区域内での測定	142
4. 3	測定機器の検討のまとめ	151
4. 4	測定機器検討の課題	151
5.	まとめ	
5. 1	シミュレーション解析による放射性物質濃度算出結果	152
5. 1. 1	計算方法の概要	152
5. 1. 2	三重大学における計算結果	152
5. 1. 3	西陣病院における計算結果	152
5. 2	種々のサイクロترون施設における金属及びコンクリートの測定結果	152
5. 2. 1	三重大学(自己遮蔽型)における金属試料の試料採取及び測定結果	152
5. 2. 2	国立がん研究センターと三重大学の測定結果の比較評価	153
5. 2. 3	西陣病院(非自己遮蔽型)における測定結果	154
5. 3	測定機器の検討	156
6.	参考文献	158
7.	議事録	159

(添付図表)

添付表 2. 1	三重大学照射履歴	添付-1-
添付表 2. 2	三重大学 計算結果一覧	添付-3-
添付表 2. 3	西陣病院照射履歴	添付-40-
添付表 2. 4	西陣病院 計算結果一覧コンクリート	添付-43-
添付表 2. 5	西陣病院 計算結果一覧サイクロトロン	添付-67-
添付図 3. 1	三重大学 金属試料採取箇所	添付-81-
添付表 3. 1	測定箇所の 1 cm線量当量率測定結果一覧表 (三重大学)	添付-87-
添付表 3. 2	三重大学 金属試料の放射性物質濃度測定結果一覧表	添付-88-
添付図 3. 2	代表的な γ 線スペクトル (セクターマグネット 下段ターゲットボート側)	添付-92-
添付図 3. 3	三重大学 金属コア試料の深さ方向放射化分布	添付-93-
添付表 3. 3	三重大学 金属の $\Sigma D/C$	添付-97-
添付図 3. 4	国立がん研究センター・三重大学金属試料採取箇所	添付-102-
添付表 3. 4	測定箇所の 1 cm線量当量率測定結果一覧表 (西陣病院)	添付-108-
添付表 3. 5	西陣病院 コンクリートの放射性物質濃度測定結果一覧表	添付-109-
添付図 3. 5	代表的な γ 線スペクトル (ターゲットボックス東側床面コンクリート)	添付-116-
添付図 3. 6	西陣病院 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布	添付-117-
添付図 3. 7	西陣病院 金属試料採取箇所及び 1 cm線量当量率測定ポイント	添付-120-
添付表 3. 6	測定箇所の 1 cm線量当量率測定結果一覧表 (西陣病院)	添付-122-
添付表 3. 7	西陣病院 金属の放射性物質濃度測定結果一覧表	添付-123-
添付図 3. 8	代表的な γ 線スペクトル (ヨーク 下段デフレクター左横)	添付-128-
添付図 3. 9	西陣病院 金属コア試料の深さ方向放射化分布	添付-129-
添付表 3. 8	西陣病院 コンクリートの $\Sigma D/C$	添付-131-
添付表 3. 9	西陣病院 金属の $\Sigma D/C$	添付-138-
添付表 3. 10	熱中性子束密度及び熱外中性子束密度の測定結果 (西陣病院)	添付-145-

(添付資料)

添付資料 3. 1	積算電流と生成する放射能の一般的な算出	添付-147-
-----------	---------------------	---------

1. 概要

1. 1 調査の目的

放射性同位元素等による放射線障害防止法に関する法律（以下「放射線障害防止法」という。）の一部を改正する法律（以下「改正法」という。）が平成 24 年 4 月 1 日に施行された。この改正法では、放射能の影響が無視できるような極めて低いレベルの放射性汚染物について、一定の手続きを経れば、再利用を可能とする制度（クリアランス制度）が導入された。

放射線発生装置を使用している大学・研究所等において、事業所の移転に伴い、使用施設の廃止を予定しているところがある。その中でも、PET（Positron Emission Tomography：陽電子断層撮影法）用サイクロトロンは、導入のピーク時期からおおよそ 10 年が経過しており、装置の耐用年数等から、今後、更新等に伴う廃止が進むと推測される。また、現在使用されている PET 用サイクロトロン以外の放射線発生装置についても、廃棄する際にクリアランス制度が適用できるようにあらかじめ検討する必要がある。放射線発生装置使用施設の廃止により発生する金属くず及びコンクリート破片について、クリアランス制度を効率的かつ合理的に運用するためには、放射線発生装置の種類や性能、使用状況等に応じた装置類及び使用施設の放射化の程度を評価する方法や測定試料の分析方法を整理することが重要である。

このことを踏まえ本調査では、放射性発生装置本体を構成する金属類及び放射線発生装置使用施設のコンクリート構造物に係る放射化の程度を評価する方法及び測定の方法について調査し、原子力規制委員会・原子力規制庁によるクリアランス制度の適切な運用に資することを目的とする。

1. 2 PET 用サイクロトロン概要

我が国において、サイクロトロン装置は 222 台設置されており、そのうち医療機関に設置されたものは 147 台と報告されている^{※1}。

装置の主な構成要素は、イオン発生装置、加速器、加速粒子取出装置及びターゲットであり、その周囲には様々な制御装置や遮蔽装置が取り付けられている。また、サイクロトロン装置本体の主な成分は、鉄（ヨーク、セクターマグネット等）、アルミニウム又はステンレス（真空箱）、銅（電磁石）である。

サイクロトロンの放射化を起こす粒子は、真空箱（加速空洞）内では加速する陽子または重陽子が多く、それ以外では 0-18（p, n）F-18 等にて発生する中性子である。サイクロトロン装置には、遮蔽方法により、「自己遮蔽体型」と「非自己遮蔽体型」の 2 つに分類できる。自己遮蔽体型は、サイクロトロン装置本体の周りを囲むように遮蔽材（材質：コンクリート、ポリエチレン、ボロン、鉛等）が設置され、自己遮蔽体外へ透過する放射線を低減し、サイクロトロン室の壁厚等が軽減できる。これに対し、非自己遮蔽体型の施設では、サイクロトロン室で放射線を遮蔽する必要があることから壁厚は約 1.5m となっている。

※1 「放射線利用統計 2014」, 公益社団法人日本アイソトープ協会, 2014 年, P9

1. 3 平成 27 年度実績の概要・まとめ

平成 27 年度は、自己遮蔽体型サイクロトロン（IBA 社製 CYCLONE 10/5）についてシミュレーション解析及びコンクリート、金属コアの測定・分析を行った。平成 27 年度調査の結果、以下にまとめた結論が得られた。

(1) シミュレーション解析

① サイクロトロン本体のシミュレーション解析

測定値に対する計算値の比である $C/M^{※1}$ は、Mn-54 及び Co-60 で 0.2 から 1.0 の範囲にばらついているが、全体的に見ると 0.2～0.5 程度であり過小評価していた。Mn-54 は、比較的安定した分布傾向となっており、これは、Mn-54 が高速中性子により生成するため、中性子源となるターゲットから近いものは割合良く計算できているためである。これに対して Co-60 は、熱中性子により生成するため、サイクロトロン本体の中心に近い内側領域で計算精度が悪く、外側領域が良いことがわかった。Co-60 の C/M は、内側が 0.166 であるが、外側は 0.833 と大きく変化している。計算値の内側と外側の比は 1.54 であるのに対し、測定値の比は 7.72 と約 5 倍の変化となっている。そのため、測定値を計算で再現するようにサイクロトロンの内側領域だけ中性子束を増加することは簡単ではなく、熱中性子の評価方法の検討が必要である。

② コンクリートのシミュレーション解析

コンクリートコアの測定値と計算値との比 C/M は、Co-60 及び Eu-152 で基本的に 2～10 倍程度の過大評価であった。ただし、自己遮蔽体の Cs-134 は、計算値が測定値より過小評価になっており、この原因は、コンクリートの成分分析の結果が Cs-134 の生成元となる安定 Cs の値が低くなっているためと考えられる。

(2) コンクリート及び金属の測定・分析

① コンクリートの濃度測定

自己遮蔽体及び F-18 用ターゲットポート直下の床面からコンクリートコアを採取して、放射性物質濃度を測定した。対象核種はコンクリートで生成される可能性がある次の 10 核種及び H-3, C-14 とした。

Na-22, Sc-46, Mn-54, Fe-59, Co-60, Zn-65, Cs-134, Ce-139, Eu-152, Eu-154

床面では Sc-46, Co-60, Eu-152、自己遮蔽体では H-3, Sc-46, Co-60, Cs-134, Eu-152 が検出された。

② コンクリートのクリアランス評価

採取時点での床面の $\Sigma D/C^{※2}$ への寄与は、Eu-152 で 50%、Co-60 で 30%、Sc-46 で 20%程度であり、Eu-152 及び Co-60 で 80%占められていた。1 年後では Sc-46（半減期：83.8 日）が減衰することにより Eu-152 及び Co-60 が占める割合は 97%程度となる。

採取時点での自己遮蔽体の $\Sigma D/C$ への寄与は、Eu-152 で 28%、Co-60 で 30%、Cs-134

※1 計算値を C (Bq/g)、測定値を M (Bq/g) としたときの比

※2 放射性物質濃度 (Bq/g) を D、クリアランスレベル (Bq/g) を C としたときの比の和

で 34%、Sc-46 で 9%程度であり、Eu-152, Co-60 及び Cs-134 で 92%程度占められていた。1 年経過すると床面と同様に Sc-46 が減衰して Eu-152, Co-60 及び Cs-134 が占める割合は 99%程度となる。また、H-3 及び C-14 はクリアランスに問題とならない核種であると判断できた。

上記によりコンクリート中に含まれる核種の $\Sigma D/C$ への寄与率を考慮すると、サイクロトロン運転停止から 1 年経過した場合、床面では Eu-152 及び Co-60、自己遮蔽体では Eu-152, Co-60 及び Cs-134 を重要核種とすることが妥当であることがわかった。

床面の $\Sigma D/C$ はコア採取時においていずれも 1.0 以下であった。自己遮蔽体ではコア採取時の $\Sigma D/C$ はクリアランスレベルを僅かに上回る部分があるが、1 年間冷却すると 0.81 となり、クリアランスレベル以下となる。以上のことから、コンクリートはクリアランス対象物となり得ることがわかった。

③金属の濃度測定

セクターマグネット等からコア試料 32 本、真空箱等ドリリングによる切粉試料 18 検体を採取した。対象核種は、金属試料で生成される可能性があり、比較的半減期の長い Na-22, Mn-54, Co-56, Co-57, Co-60, Zn-65 及び Ag-110m の 7 核種とした。

この結果、次の核種が検出された。

- | | |
|--------------|--|
| イ) セクターマグネット | : Mn-54, Co-60, Zn-65, Na-22, Co-57 |
| ロ) ヨーク | : Mn-54, Co-60, Zn-65 |
| ハ) 電磁石 | : Co-60, Zn-65, Ag-110m |
| ニ) 拡散ポンプ | : Co-60 |
| ホ) 真空箱 | : Mn-54, Co-60, Zn-65, Na-22, Co-57, Co-56 |
| ヘ) 脚部 | : Mn-54, Co-60, Na-22 |
| ト) ディー電極 | : Co-60, Zn-65 |

セクターマグネット及びヨークのコア試料で Mn-54 と Co-60 の深さ方向濃度分布を求めた結果、減少傾向に相違が見られた。これは Mn-54 が速中性子、Co-60 が熱中性子による生成反応であることから、生成反応形式の違いによるものと考えられる。表層部の濃度で規格化すると Mn-54 と Co-60 とともに指数関数的に減少することがわかった。また、深さ方向の濃度割合の傾向を近似式で求めたことにより、表層部分の放射性物質濃度より深さ方向の放射性物質濃度が概ね推測できる。

④金属のクリアランス評価

$\Sigma D/C$ への寄与率が 90%以上となるよう重要核種を選定した。

この結果、鉄で Mn-54, Co-60、ステンレスで Co-60、銅で Co-60, Zn-65 又は Co-60, Ag-110m、アルミニウムで Zn-65, Na-22 を重要核種とすればよいことがわかった。これらの重要核種を元に $\Sigma D/C$ を求めた場合、すべての構造材で 90%を超える寄与となる値が得られることがわかった。

電磁石・拡散ポンプ・真空箱・脚部・ディー電極の $\Sigma D/C$ を算出した結果、次のことがわかった。

- イ) ターゲットポート近傍試料の $\Sigma D/C$ は、他の部分に比べて桁違いに高い。
- ロ) ほとんどの部品で深さ方向に対しても大きくクリアランスレベルを超え、5年後においてもクリアランスレベルを下回ることではない。
- ハ) セクターマグネットにおいて、銅メッキによる放射化核種の Zn-65 の D/C が桁違いに高く、検出核種の $\Sigma D/C$ のほとんどを占めている。
- ニ) 以上の測定結果からクリアランス対象物となり得るものは、真空箱（上段）、ターゲットポートより $\pm 90^\circ$ 側にある脚部 2 本であった。

⑤現場における γ 線スペクトル測定

CdZnTe 半導体検出器を用いて、試料採取箇所の γ 線スペクトルを測定した。この結果 Co-57, Mn-54, Zn-65, Co-60 及び Na-22 などが検出され、放射化核種を十分確認することができたが、測定対象物の形状が多種多様であるため定量には至らなかった。

しかし、点線源と仮定して求めた核種毎の濃度割合はゲルマニウム半導体検出器の結果と概ね一致しており、低濃度の核種は CdZnTe 半導体検出器では検出できないが、ある程度の核種割合は、現場で γ 線スペクトルを測定することにより求められることがわかった。

⑥クリアランス測定における適切な測定時間

実際のクリアランス評価では試料測定を迅速に行わなければならない、長時間測定は難しいため、検出限界濃度を推定して $\Sigma D/C$ を評価し、適切な測定時間を推定した。

ゲルマニウム半導体検出器を用いて、コンクリート、鉄、銅 及びアルミニウムを対象に 1,000 秒～10,000 秒測定した場合を検討した。

この結果、試料重量をコンクリート 60g、鉄 42g、銅 66g、アルミニウム 27g とし、ゲルマニウム半導体検出器の相対効率を 20%とした場合、アルミニウムでは測定時間が 3,000 秒、その他の試料では 2,000 秒となった。これより、クリアランスのための測定は 3,000 秒とすればよいことがわかった。

(3)既存文献調査

既存文献調査の結果、今回入手した文献等において、医療用小型サイクロトロンを廃止した施設からの事例報告や文献等で、クリアランス制度を導入した施設に関するものは見当たらなかった。

コンクリート中の $\Sigma D/C$ を計算によって求めた結果、主に Co-60 及び Eu-152 の寄与が大きいことがわかった。

自己遮蔽体タイプの施設では、自己遮蔽体外側のコンクリート等では放射化されていないことが分かった。しかし、自己遮蔽体内部床面やサイクロトロン本体はそのほとんどが放射化されており、医療用サイクロトロンは運転モードがほぼ同じであることから、メーカーや機種を問わずクリアランスの対象とはならないものと推定された。ただし、運転時間の短い施設では、放射化されている領域は少ないものと判断された。

非自己遮蔽タイプの施設での報告事例は少なく、躯体コンクリートの放射化について明確な結論は得られなかった。

1. 4 平成 28 年度作業概要

今年度については、自己遮蔽のないサイクロトロンを調査対象とし、サイクロトロンの稼働を止める社会福祉法人京都社会事業財団西陣病院（以下、「西陣病院」という）の株式会社日本製鋼所（JSW）社製 BC-1710 を調査した。また、昨年度調査した国立研究法人国立がん研究センター中央病院（以下、「国立がん研究センター」という）サイクロトロンと同型のサイクロトロンを保有しており、平成 27 年度にサイクロトロンを廃止した国立大学法人三重大学医学部附属病院（以下、「三重大学」という）の IBA 社製 CYCLONE 10/5 についても調査した。

本事業の調査項目は、(1)シミュレーション解析、(2)測定・分析業務、(3)測定方法及び評価方法等のとりまとめである。

1. 5 調査体制

本事業の調査体制は、調査に際して、専門的かつ客観的な立場からの意見を踏まえるため、7 名の有識者及び 5 名のオブザーバーを選任し、委員会を実施した。委員の任命は、原子力規制庁の了承を得たうえで決定した。委員会の開催は、調査を実施する前に 1 回、調査終了後に 2 回の計 3 回実施した。委員会のメンバーは表 1.1 の通りである。

表 1.1 委員会メンバー表

	氏名	所属
委員長	梶本 和義	大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構
委員	上養 義朋	特定国立研究開発法人 理化学研究所
	渡部 浩司	国立大学法人 東北大学
	米内 俊祐	国立研究開発法人 放射線医学総合研究所
	仁井田 浩二	一般財団法人 高度情報科学研究機構
	小迫 和明	清水建設株式会社 技術研究所
	松田 規宏	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
オブザーバー	永澤 直樹	国立大学法人 三重大学医学部附属病院
	古谷 充	社会福祉法人京都社会事業財団 西陣病院
	田中 正博	JFE エンジニアリング株式会社
	中村 尚司	東北大学名誉教授
	山田 宏治	富士電機株式会社

1. 6 調査実施概要

本調査は、委員会承認のもと、(1)シミュレーション解析、(2)測定・分析業務、(3)測定方法及び評価方法等のとりまとめを行った。

(1)シミュレーション解析

シミュレーション解析は、中性子輸送計算を PHITS2 とし、放射化計算を DCHAIN-SP を用いて解析を行った。計算体系を図 1.1 に示す。

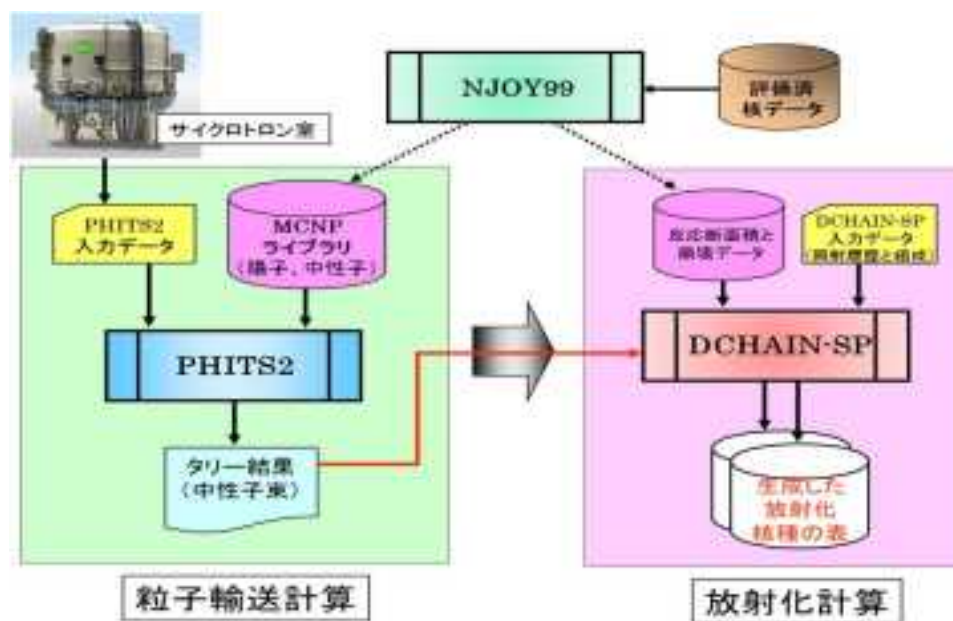


図 1.1 計算体系

本事業でシミュレーション解析及び測定分析を行ったサイクロترونは、三重大学及び西陣病院である。三重大学は、施設が解体されているため、サイクロترون本体のみを調査した。西陣病院は、サイクロترون本体及び周辺躯体についても調査した。

三重大学サイクロترونは、ターゲットポートが 8 ポートあり、No. 3 が F-18 用、No. 7 が C-11 用、No. 5 が N-13 用、No. 1 が O-15 用、No. 4, 8 がビームダンプ、No. 2, 6 が使用していないターゲットである。また、国立がん研究センターのサイクロترونは、F-18 ターゲットが 0 度方向と 180 度方向に 2 つあり、三重大学サイクロترونの F-18 のターゲットは 1 つであり、異なっている。使用年数は、2003 年年 3 月から 2011 年 11 月までの 8 年 8 か月である。サイクロترونの使用時間は、全体で約 1,000 時間であり、F-18 製造が約 960 時間となっており、全体の約 96% を占めている。積算電流値では、全体で $31,000 \mu\text{A}\cdot\text{hr}$ であり、F-18 製造が $29,000 \mu\text{A}\cdot\text{hr}$ となっており、全体の約 94% を占めている。三重大学では昨年度実施した国立がん研究センターサイクロترونと比べ、全体の使用時間で約 40%、F-18 ターゲットポートで約 45% である。

西陣病院サイクロترونは、ターゲットがヨーク外側に設置されており、ターゲット装置の形状は扇形をしている。また、ビームの取り出し方法は、デフレクター電極を用いるタイプとなっている。使用年数は、1987 年から 2016 年 4 月までの約 30 年である。使用時間は、1987 年から 2002 年までの使用記録はなく、2003 年 4 月から 2016 年 4 月までの使用時間は、全体で約 3,400 時間であり、F-18 製造では、約 2,000 時間となっており、全体の約 59% を占めている。積算電流値では、全体で約 $76,000 \mu\text{A}\cdot\text{hr}$ であり、F-18 製造が約 $58,000 \mu\text{A}\cdot\text{hr}$ となっており、全体の約 76% を占めている。

シミュレーションは、可能な限りその精度を高めるため、①実際の運転条件を反映し、②サイクロترون本体、コンクリートの成分分析結果を計算に用いる物質組成として輸送計算及び放射化計算を実施し、③入手可能な範囲で、サイクロترون本体及び周辺コンクリートの形状を解析の幾何形状に反映した。シミュレーション解析の結果と、実際に採取

したコンクリート及び金属の測定分析結果及び金箔による中性子束密度($\text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$)を比較した。

(2)測定・分析業務

西陣病院コンクリートの測定・分析では、サイクロترون室の躯体コンクリートコアを採取した。コンクリートコアはターゲット高さの側面壁とし、各壁面から計7本採取した。また、ターゲット周辺及びターゲットより離れた床面で計4本、ターゲット上部及びターゲットより離れた天井面で計2本のコンクリートコアを採取した。コンクリートコアは、厚さ2cm毎に切断して粉碎し、U8容器に充填して測定試料とした。試料は、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性物質濃度を求めた。また、各コアの表層試料から、加熱回収法によりH-3及びC-14を回収して、液体シンチレーションカウンターを用いて測定した。

使用中のPET用サイクロトロンの装置から金属の測定・分析試料を採取することは、装置の破損等となることから、非常に難しい。今回は、使用停止したサイクロترون装置より金属試料を採取した。三重大学サイクロトロンの金属試料は、鉄（セクターマグネット、ヨーク、脚）、ステンレス（拡散ポンプ）、アルミニウム（真空箱）、銅（電磁石）から金属コア又はドリルによる切粉として回収した。西陣病院サイクロトロンの金属試料は、鉄（ヨーク、ディー電極固定アングル）、ステンレス（真空箱）、（銅）NTCコイルカバーから金属コア又はドリルによる切粉として回収した。三重大学サイクロトロンの金属試料採取箇所は、平成28年度に調査した国立がん研究センターサイクロترونで取得した箇所を基本とした。具体的には、比較的放射化されているF-18ターゲットポート付近及び放射化がおりにくい180°方向と±90°方向付近とした。西陣病院サイクロトロンの金属採取箇所は、採取可能な箇所を基本とし、ターゲット付近及びデフレクター付近を採取した。

金属コアは、1cm毎に切断しU8容器に充填して測定試料とした。切粉は、U8容器に詰め圧縮処理し測定試料とした。試料は、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性物質濃度を測定した。

西陣病院では、室内の中性子束密度を測定した。中性子束密度の測定は、中性子放射化検出器として広く用いられる金箔を利用し、カドミウム差引法により熱中性子束密度及び熱外中性子束密度を算出した。金箔測定は、空間分解能、測定精度が高く、 γ 線の影響を受けないため、放射化されたAu-198から放出される411.8keVの γ 線をゲルマニウム半導体検出器で測定することによって、精度よく中性子束密度を求めることができる。本件では、基準金箔試料をゲルマニウム半導体検出器を用いて測定し、その他の金箔試料をイメージングプレート（IP）を用いて計測し中性子束密度を求めた。

(3)測定方法及び評価方法等のとりまとめ

測定器の検討は、サイクロترون本体が撤去されておりコンクリートが残置されている一般財団法人先端医学薬学研究センター（以下、「先端医薬センター」という）にて行った。測定器は、GMサーベイメータ、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ、CsIシンチレーションサーベイメータ及び可搬型ゲルマニウム半導体検出器を用いて測定を行い、併せて複数の鉛遮蔽体を用いて遮蔽体の必要性について検討した。

表 1.2 本事業で調査した施設名及びサイクロトロン型式

	西	陣	病	院	三	重	大	学	国立がん研究センター	先端医薬センター
型式		JSW 社製 BC1710			IBA 社製 CYCLONE	10/5			IBA 社製 CYCLONE 10/5	OXFORD-NKK 社製 OSCAR
性能		陽子：17MeV 最大電流 50 μ A 重陽子：10MeV 最大電流 50 μ A			陽子：10MeV 最大電流 60 μ A (RI 製造時最大電流 40 μ A) 重陽子：5MeV 最大電流 35 μ A				陽子：10MeV 最大電流 60 μ A 重陽子：5MeV 最大電流 35 μ A	陽子：12MeV 最大電流 100 μ A
遮蔽方式		非自己遮蔽型			自己遮蔽型				自己遮蔽型	非自己遮蔽型
使用開始日		1987 年			2003 年 3 月 31 日				2004 年 1 月 16 日	2000 年 7 月 3 日
使用停止日		2016 年 4 月 21 日			2011 年 11 月 25 日				2013 年 12 月 20 日	2015 年 3 月 4 日
試料採取日		2016 年 7 月 25 日			2016 年 5 月 24 日				金属：2015 年 12 月 1 日 コンクリート：2014 年 3 月 19 日	1 cm 線量当量率測定日： 2019 年 1 月 24 日～1 月 27 日
備考		・ターゲットボックス ・デフレクター型			・ターゲットポート 8 つ (F-18 ターゲット：No. 3)				・ターゲットポート 8 つ (F-18 ターゲット：No1, No5)	・ターゲットボックス ・超伝導型

2. シミュレーション解析

2. 1 シミュレーション計算条件

今回の計算コードによる計算は、原則として平成 27 年度に実施したものと同一とした。概要は下記の通りである。

計算対象となる PET 用サイクロترون装置は、サイクロترون本体が自己遮蔽体コンクリート構造物で囲われている三重大学の IBA 社製の CYCLONE 10/5 と、自己遮蔽構造物のない西陣病院の非自己遮蔽型 JSW 社製 BC1710 である。これらのサイクロترونで加速された 10MeV から 20MeV の陽子や重陽子のビームを液体の H_2^{18}O ターゲットや気体の N_2 ターゲットなどに照射し、F-18 や C-11 等を含む放射性薬剤に使用するための放射性核種を製造する。この陽子や重陽子とターゲット物質との核反応により中性子や光子などの粒子が生成され、サイクロترون本体と自己遮蔽体コンクリート又は周辺空間に放出される。放出された中性子は、透過性が高いためサイクロترون本体のみならずコンクリート中の元素と核反応を起こして放射性核種を生成する。特に中性子捕獲反応によって多くの放射性核種が生成される。また、例えば 10 MeV の陽子の鉄中における飛程は、0.26 mm 程度であるため、陽子や重陽子による放射化は、真空箱、ディー電極及びターゲット近傍を除き、それ以外のサイクロترون本体には寄与しないと考えられる。

主として放射化を引き起こす中性子を生成するためには、陽子や重陽子ビームとターゲット物質との核反応過程からシミュレーションを行う必要がある。また、荷電粒子と中性子を取り扱える輸送計算コードが必要不可欠である。また、サイクロترون本体は、基本的に同心円の円柱構造であるが、陽子ビームが入射するターゲットの位置が局在しているため、2次元ではなく3次元幾何形状による取り扱いが必要である。これらの条件を満たすコードとして今回の解析作業では、3次元モンテカルロ計算コード PHITS2 を選定した（使用した PHITS2 コードのバージョンは、2.90 である）。

PHITS2 計算では、陽子の最大エネルギーが 17 MeV と比較的低エネルギーであるため、断面積ライブラリの使用が可能である。使用した断面積ライブラリは、中性子と陽子入射共に国産の評価済核データファイルである JENDL/HE-2007 に基づく FSXLIB-JHE2007 ライブラリである。上述の計算を実施する上で、このライブラリに格納されていない主要な核種として、B-10、B-11、O-18 の3核種がある。B-10 と B-11 は、中性子入射に関しては、評価済核データファイルである JENDL-4.0 に基づく FSXLIB-J40 ライブラリを使用した。不足した B-10 と B-11 の陽子入射、及び O-18 の中性子と陽子入射のライブラリは、TENDL-2013 を採用した。その他の核反応は PHITS2 に内蔵されている核反応モデルを用いた。

2. 2 三重大学における計算結果

2. 2. 1 物性及び物理形状のデータ

PHITS2 による計算のために、サイクロトロン本体とその周囲の自己遮蔽体をモデル化した。自己遮蔽体の組成及び物性データは、表 2.1 及び表 2.2 の値を用いた。作成した計算モデルを図 2.1 から図 2.3 に示す。

表 2.1 自己遮蔽体・床・壁の組成データ

項目			単位	自己遮蔽体 コア②	コンクリート (コア⑤壁)	コンクリート (コア⑦床)
主要成分	二酸化ケイ素	SiO ₂	wt%	36.1	64.8	55.3
	酸化アルミニウム	Al ₂ O ₃	wt%	5.77	7.94	12.6
	酸化鉄 (Ⅲ)	Fe ₂ O ₃	wt%	2.03	3.59	4.34
	酸化カルシウム	CaO	wt%	23.0	15.2	14.6
	酸化マグネシウム	MgO	wt%	0.71	1.02	1.53
	三酸化硫黄	SO ₃	wt%	0.70	0.39	0.47
	酸化ナトリウム	Na ₂ O	wt%	0.90	1.73	2.18
	酸化カリウム	K ₂ O	wt%	0.78	1.05	2.64
	酸化チタン (Ⅳ)	TiO ₂	wt%	0.18	0.28	0.49
	酸化リン (Ⅴ)	P ₂ O ₅	wt%	0.05	0.05	0.11
	酸化マンガン (Ⅱ)	MnO	wt%	0.07	0.14	0.09
	炭化ホウ素	B ₄ C	wt%	0.96	—	—
	ポリエチレン	PE	wt%	22.4	—	—
微量不純物	コバルト	Co	乾 mg/kg	7.6	8.4	8.8
	ユーロピウム	Eu	乾 mg/kg	1 未満	1 未満	1.1
	セシウム	Cs	乾 mg/kg	1.4	3.4	2.3
	スカンジウム	Sc	乾 mg/kg	5.3	6.2	11

表 2.2 自己遮蔽体・床・壁の物性データ

項目			単位	自己遮蔽体 コア②	コンクリート (コア⑤壁)	コンクリート (コア⑦床)
物性値	表乾密度	(Ds)	g/cm ³	1.85	2.27	2.30
	絶乾密度	(Dd)	g/cm ³	1.66	2.06	2.12
	含水率	(Z)	%	6.4	3.7	5.7

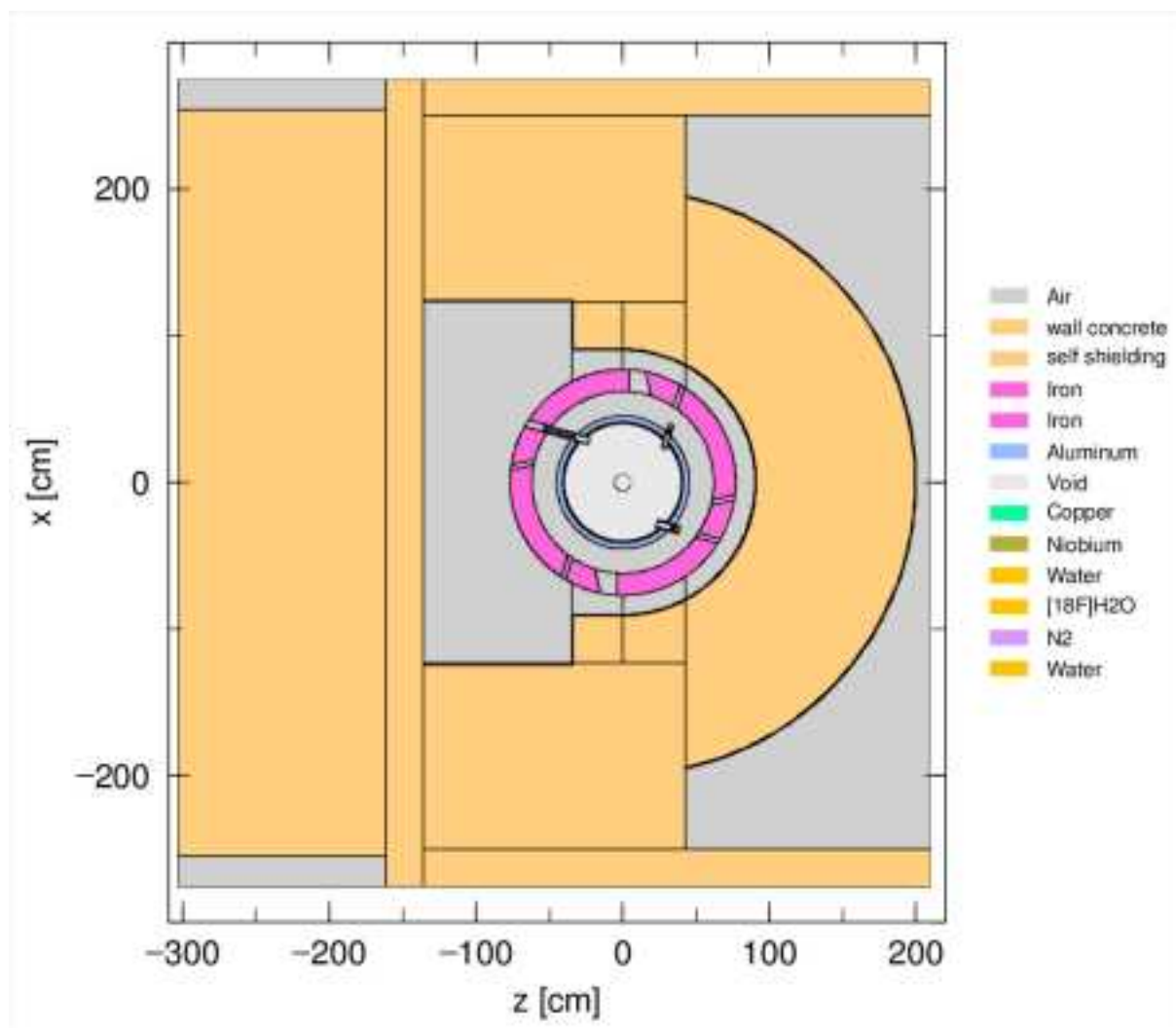


図 2.1 サイクロトロン本体と自己遮蔽体の水平断面計算モデル図

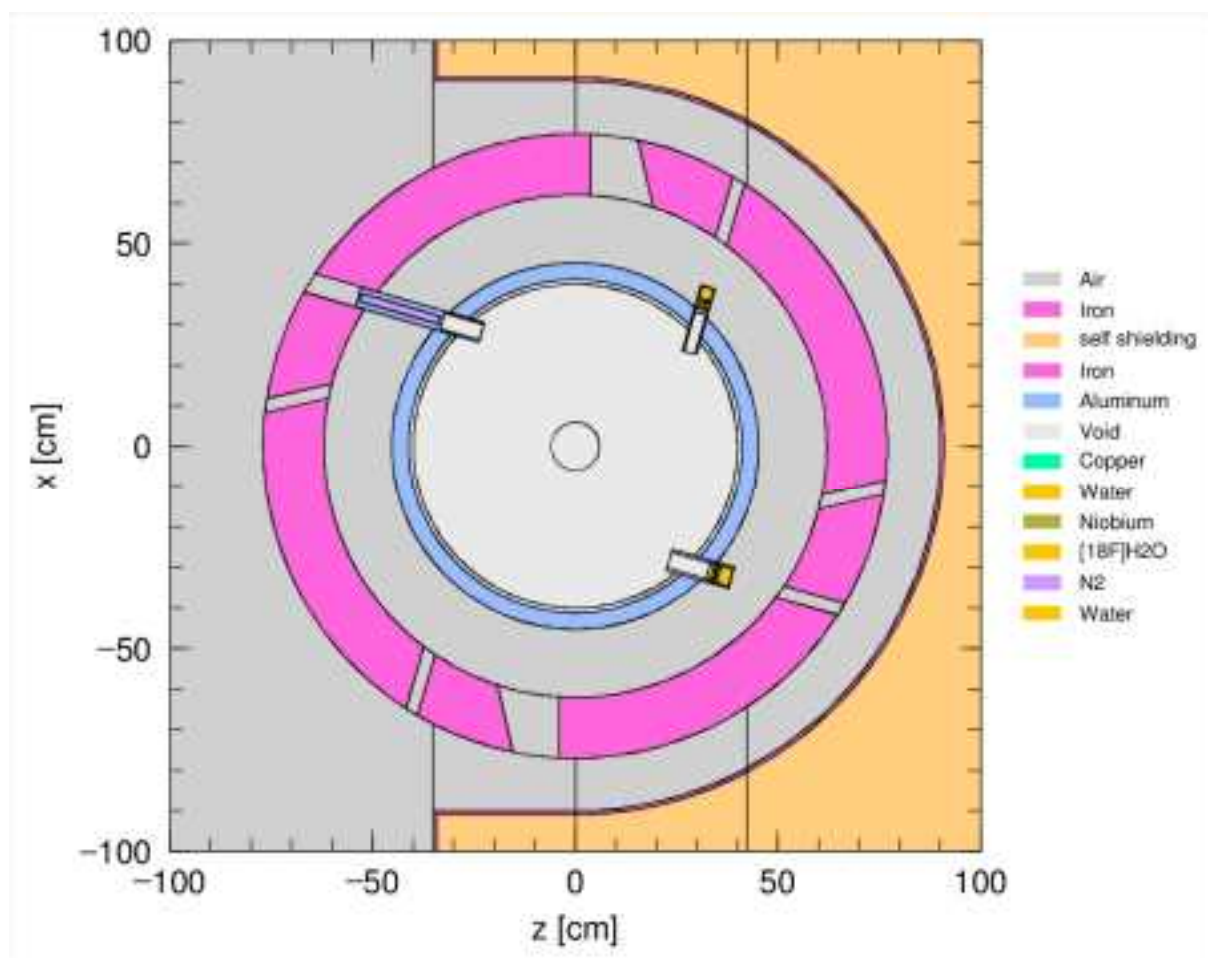


図 2.2 サイクロトロン本体の中心高さにおける水平断面計算モデル図

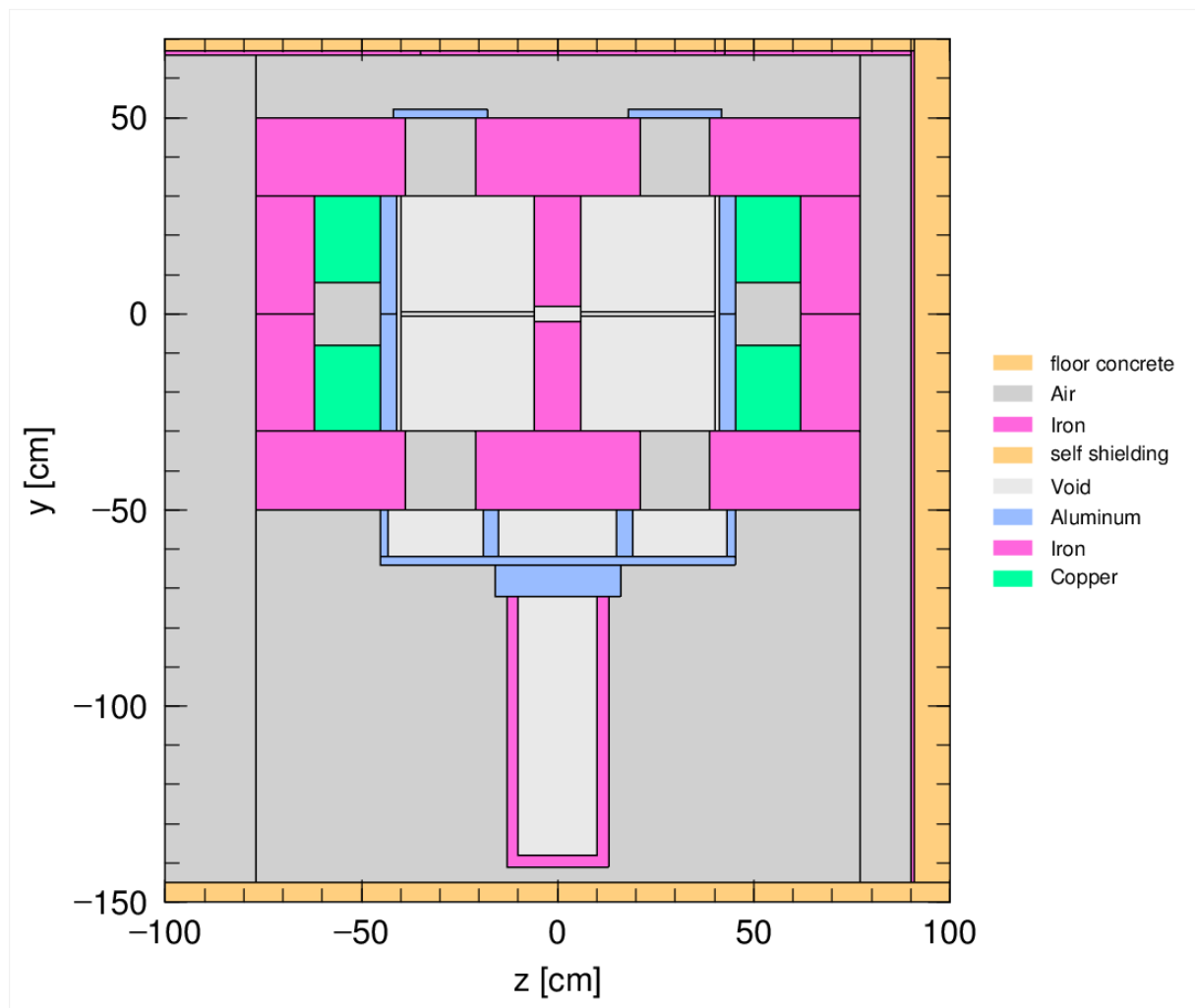


図 2.3 サイクロトロン本体の垂直断面計算モデル図

2. 2. 2 運転時間等

平成 15 年 4 月から平成 23 年 11 月までの、サイクロトロンの運転時間及び積算電流は表 2.3 の通りである。合計積算電流は $31127.7 \mu\text{A}\cdot\text{h}$ で、合計照射時間は 1039.9h であった。最も照射時間が長いのは F-18 製造で、積算電流は $29039.5 \mu\text{A}\cdot\text{h}$ 、照射時間は 962.6h で、全体のそれぞれ 93.3%、92.6%を占めている。

DCHAIN-SP の照射履歴として用いた月単位の詳細な運転履歴は添付表 2.1 にまとめた。

なお、ビームロスターゲットで 100%と仮定した。

放射化計算で使用した物質の元素組成は、表 2.4 に示すとおりである。これは、複数のサンプルで成分分析をした結果の平均値である。各物質の密度 (g/cm^3) は、鉄が 7.87、アルミニウムが 2.6989、銅が 8.93 とした。

表 2.3 三重大学におけるサイクロトロンの運転履歴

製造核種等	合計		F-18		C-11		N-13		Beam dump	
照射データ	積算電流 ($\mu\text{A} \cdot \text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A} \cdot \text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A} \cdot \text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A} \cdot \text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A} \cdot \text{h}$)	照射時間 (h)
合計	31127.7	1039.9	29039.5	962.6	583.8	26.8	283.8	9.6	1220.6	40.9
構成比			93.3%	92.6%	1.9%	2.6%	0.9%	0.9%	3.9%	3.9%

表 2.4 金属コア試料の組成データ

元素	組成 (wt%)		
	鉄	アルミ	銅
S	0.375	—	—
C	0.051	—	—
Co	0.013	0.0002	—
Mn	0.595	0.0128	—
Ni	0.158	0.0051	—
Cu	0.225	0.0313	99.99805
Fe	98.954	0.1323	—
Zn	—	0.0151	0.00078
Na	—	0.0066	—
Al	—	99.7966	—
Ag	—	—	0.00117

2. 2. 3 三重大学での算出結果の概要

平成 28 年 5 月 24 日における放射性物質濃度の計算結果の一例として M-No. 1-A (コア番号 No. 1 の内側表面に相当する) について表 2.5 に示した。全ての計算結果は添付表 2.2 にまとめた。これらの表には、比較のため対応する測定値を併記した。ただし、測定点 No. 1 から No. 24 までの深度分布の位置は、計算の位置と測定点の位置が異なるため、測定値を表記していない。

Co-60 と Mn-54 について金属コアの深さ方向の放射化分布の計算結果を図 2.4 から図 2.27 に示す。この結果から、ほとんどの計算点において、Co-60 と Mn-54 とともに測定値より計算値が低くなっている。この傾向は平成 27 年度に実施した国立がん研究センターでの計算結果と類似している。

図 2.28 にサイクロトロン本体のサンプリング位置における Co-60 と Mn-54 の放射化量の測定値に対する計算値の比 (C/E) の分布図を示す。1～4 番はセクターマグネット下段、5～8 番はセクターマグネット上段、9～12 番は 1 段目のヨーク、13～16 番は 4 段目のヨーク、17～20 番は 3 段目のヨーク、21～24 番は 2 段目のヨーク、25～32 番はメインコイル、33～40 番は真空箱、41～44 番は脚部、45 番と 46 番は拡散ポンプである。1～24 番の比較では、深度分布の最も浅い表面の値で比較した。図 2.29 には、これらの位置での Co-60 の放射化量の測定値と計算値の絶対値を示した。

この C/E の分布は、国立がん研究センターとは多少異なる結果が得られた。国立がん研究センターでは Mn-54 の C/E はセクターマグネット及びヨーク上段で 0.5～0.6 の安定した値が得られていた。しかし、今回の計算結果では、図 2.29 の絶対値の比較で見ると、測定値はターゲットポート側で大きな値を示しているが、計算値は周りの値と同等な値を示している。この結果、ターゲットポート側で 1 桁前後の過小評価になっている。

これは①ビームポートが 1 箇所である、②運転履歴が実際と違うことなどの相違点によるものと推定される。

なお、金属コアの試料採取位置は添付図 3.1(1)から 3.1(11)に示すとおりとした。

表 2.5 計算結果例（試料 M-No. 1-A の放射化濃度）

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 1-a	Fe-55	2.85E-01	－
	Co-60	6.25E-02	(1.08±0.01)E+00
	Ni-63	2.17E-04	－
	Mn-54	1.27E-04	(3.11±0.05)E-01
	Ni-59	2.20E-06	－
	Co-58	2.20E-11	－
	S-35	7.24E-12	－
	Fe-59	8.19E-13	－
	Zn-65	1.07E-15	< 1.88E-02
	Co-57	9.22E-16	< 4.16E-03

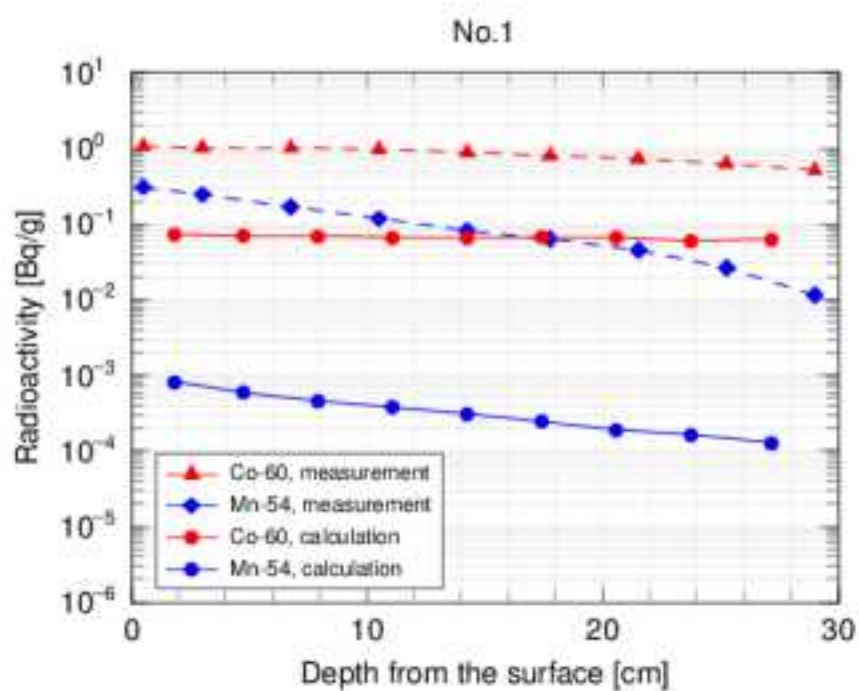


図 2.4 金属コア試料 No. 1 の深さ方向放射化分布

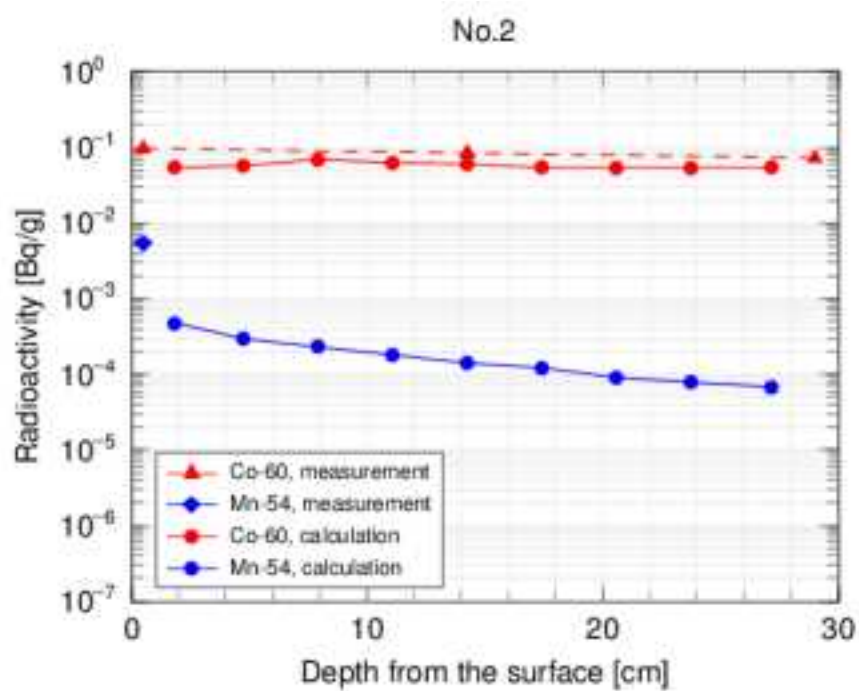


図 2.5 金属コア試料 No. 2 の深さ方向放射化分布

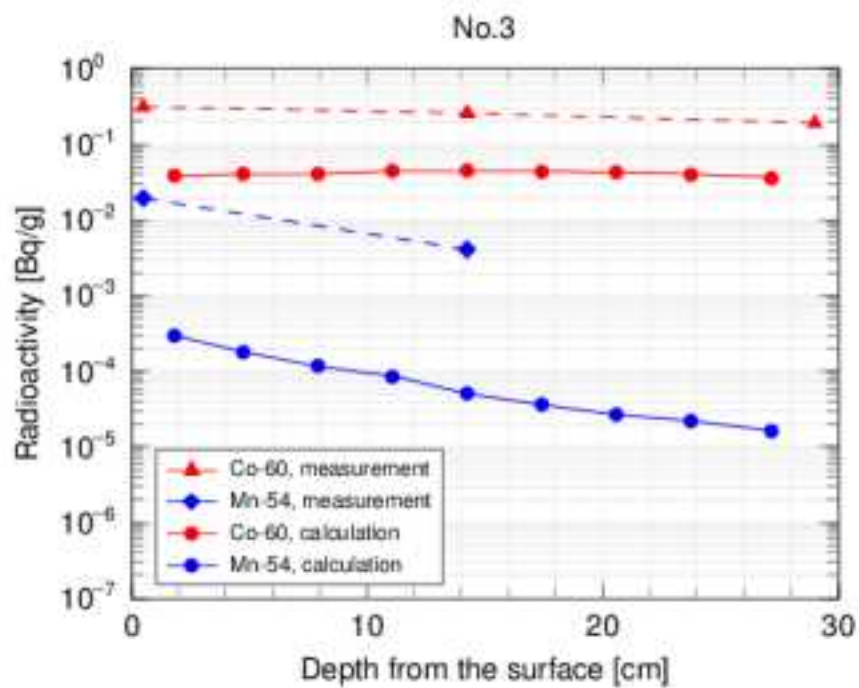


図 2.6 金属コア試料 No. 3 の深さ方向放射化分布

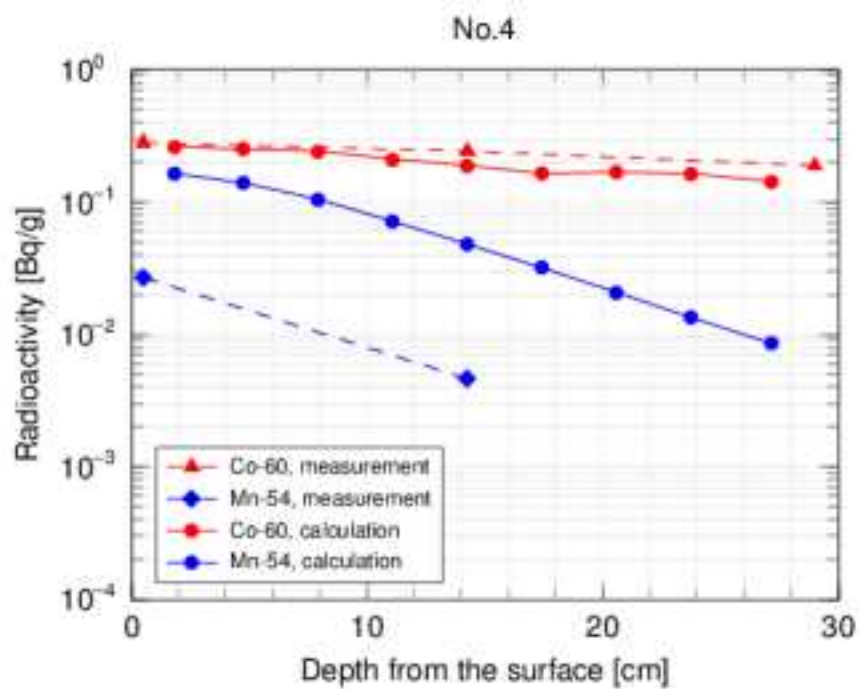


図 2.7 金属コア試料 No. 4 の深さ方向放射化分布

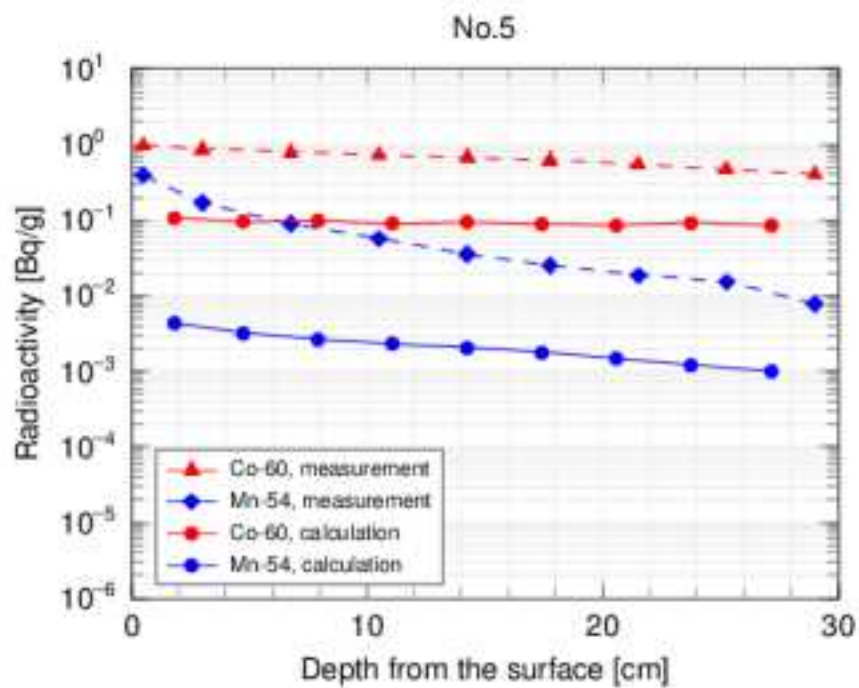


図 2.8 金属コア試料 No. 5 の深さ方向放射化分布

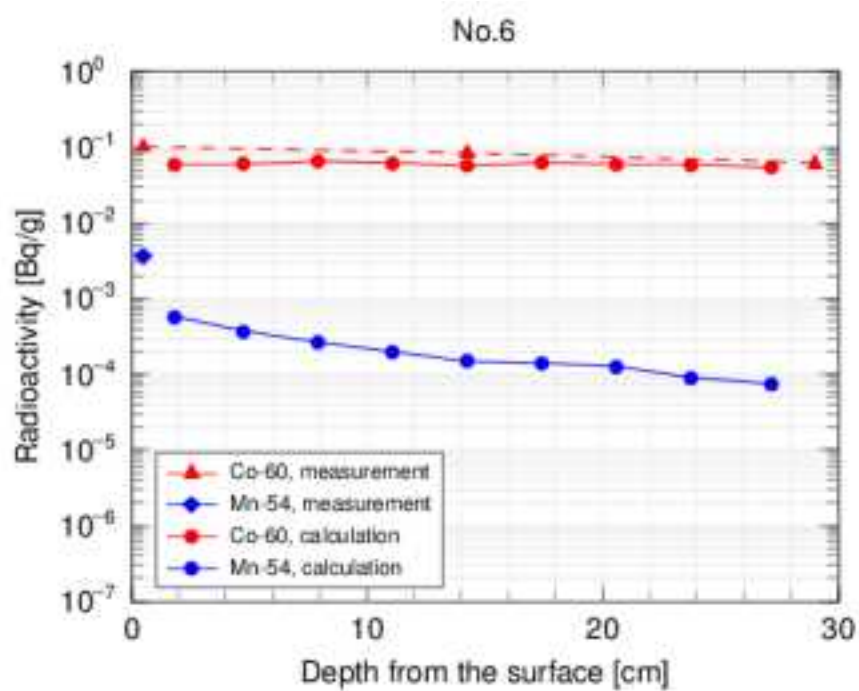


図 2.9 金属コア試料 No. 6 の深さ方向放射化分布

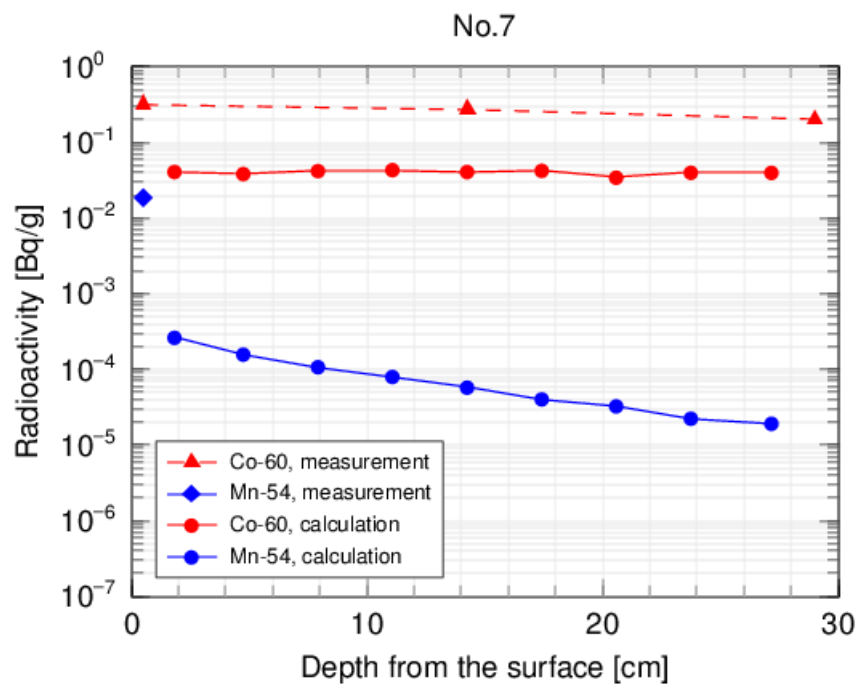


図 2.10 金属コア試料 No.7 の深さ方向放射化分布

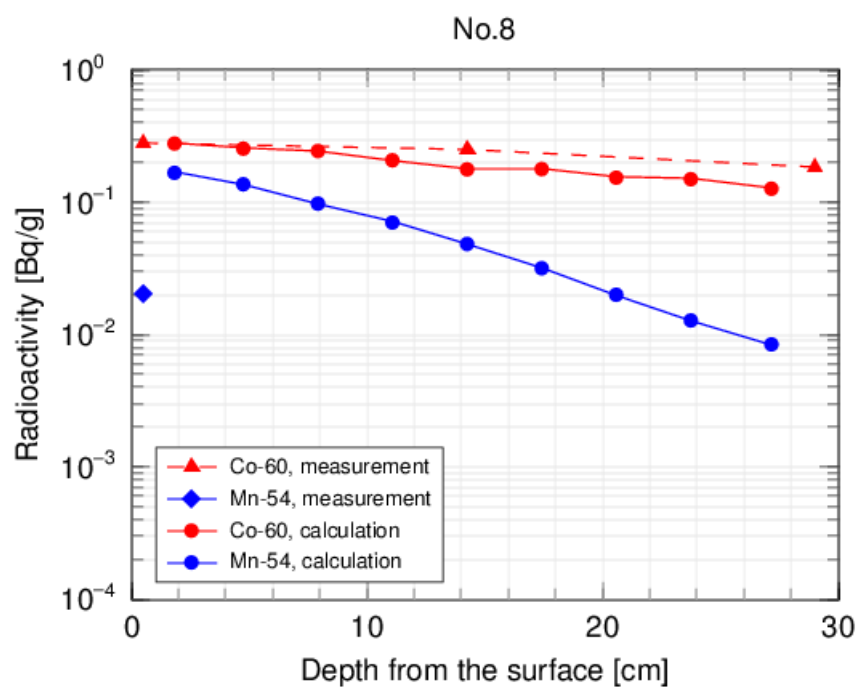


図 2.11 金属コア試料 No.8 の深さ方向放射化分布

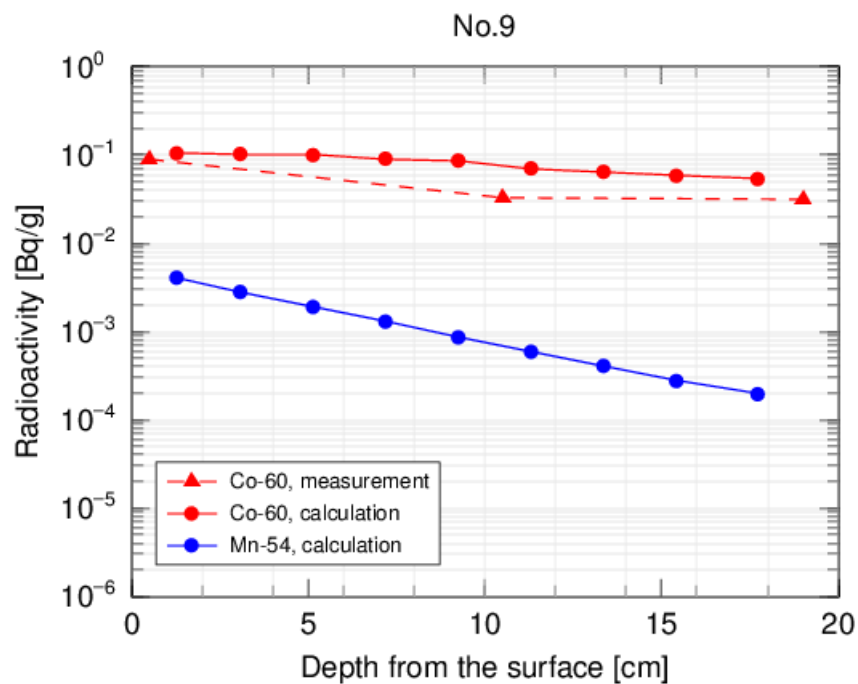


図 2.12 金属コア試料 No. 9 の深さ方向放射化分布

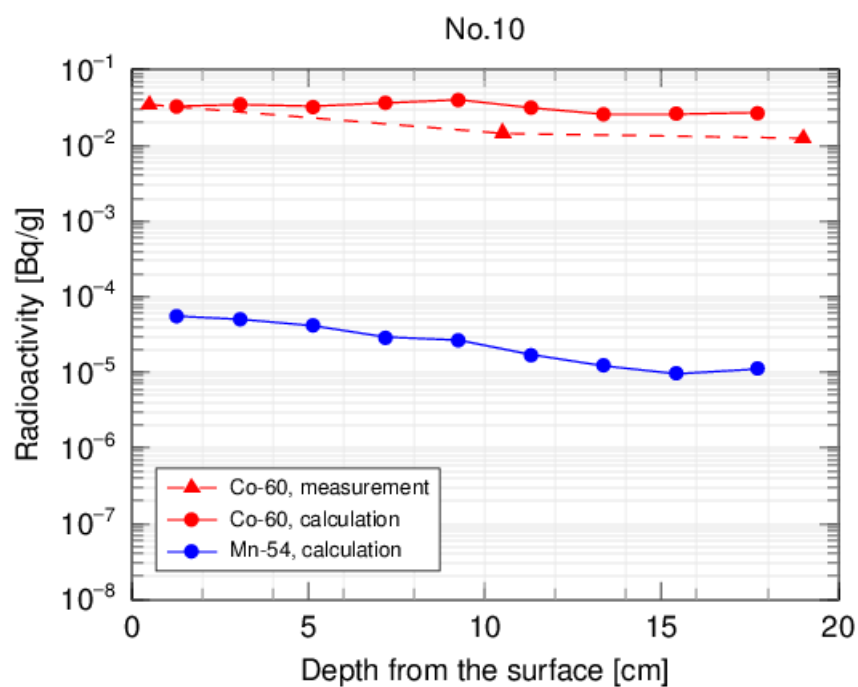


図 2.13 金属コア試料 No. 10 の深さ方向放射化分布

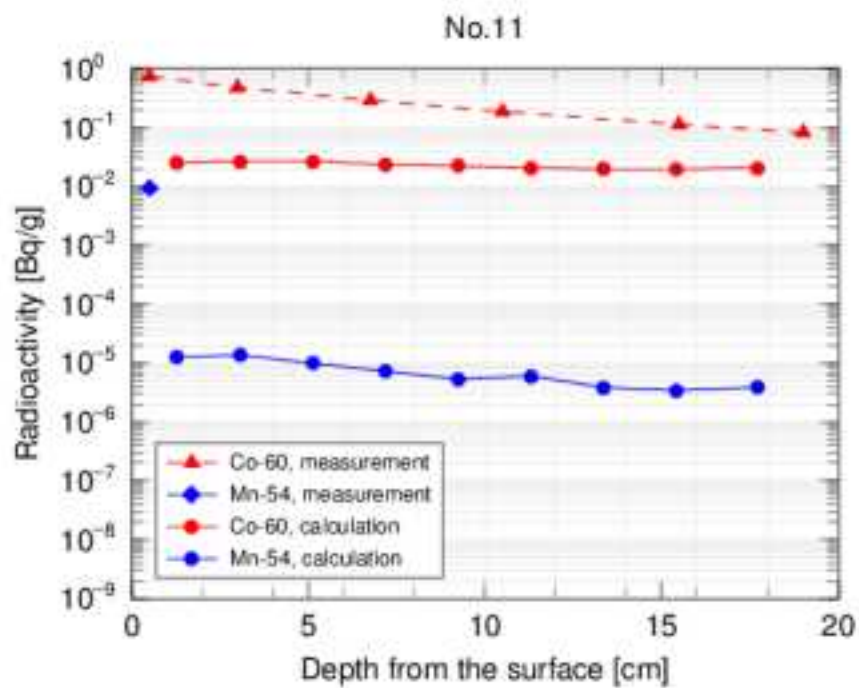


図 2.14 金属コア試料 No. 11 の深さ方向放射化分布

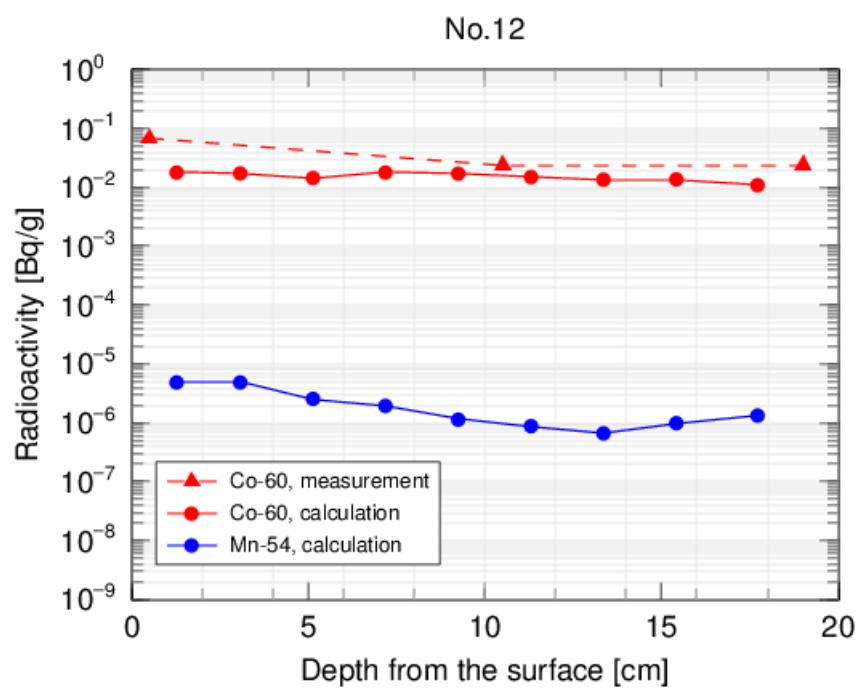


図 2.15 金属コア試料 No. 12 の深さ方向放射化分布

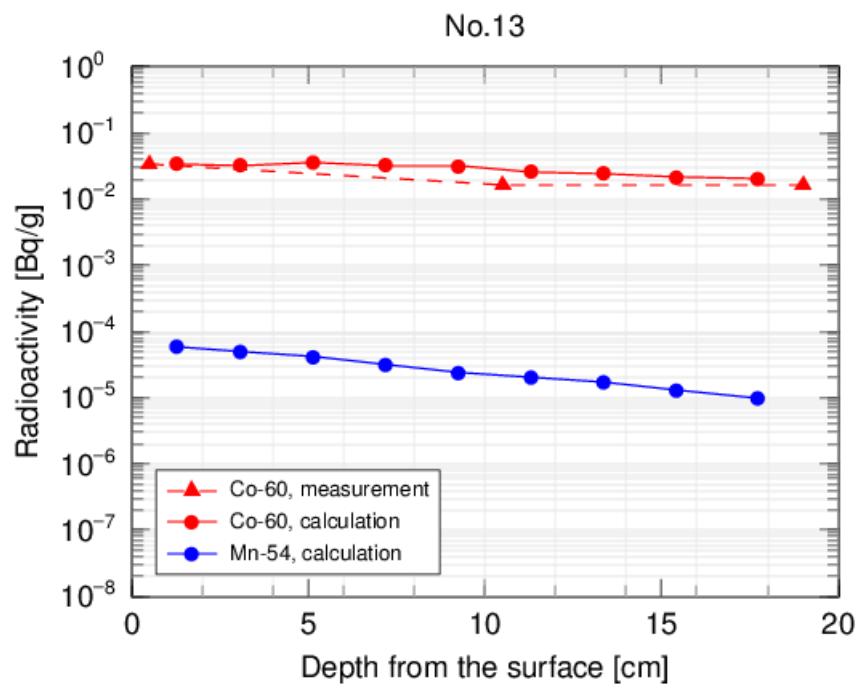


図 2.16 金属コア試料 No. 13 の深さ方向放射化分布

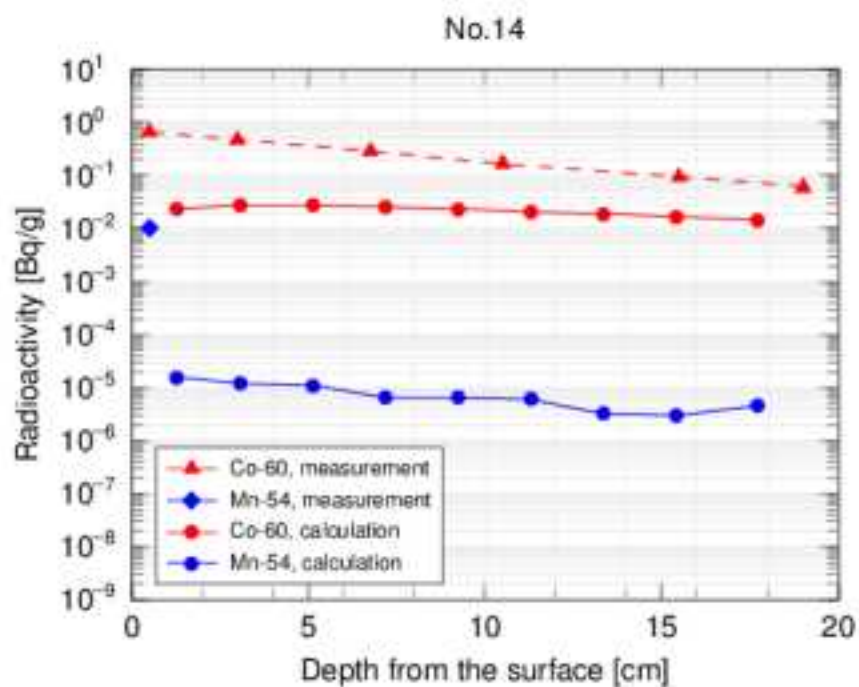


図 2.17 金属コア試料 No. 14 の深さ方向放射化分布

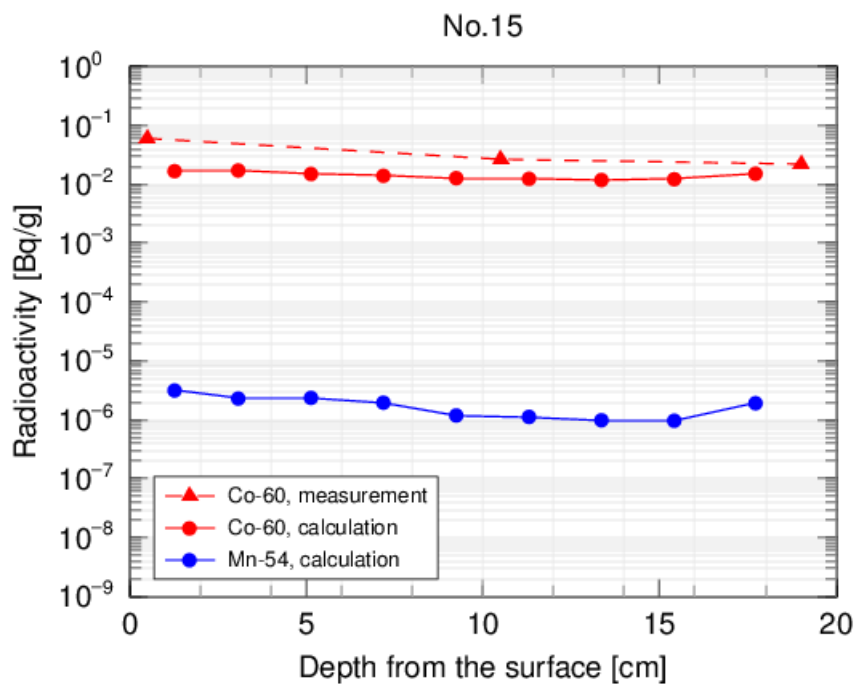


図 2.18 金属コア試料 No. 15 の深さ方向放射化分布

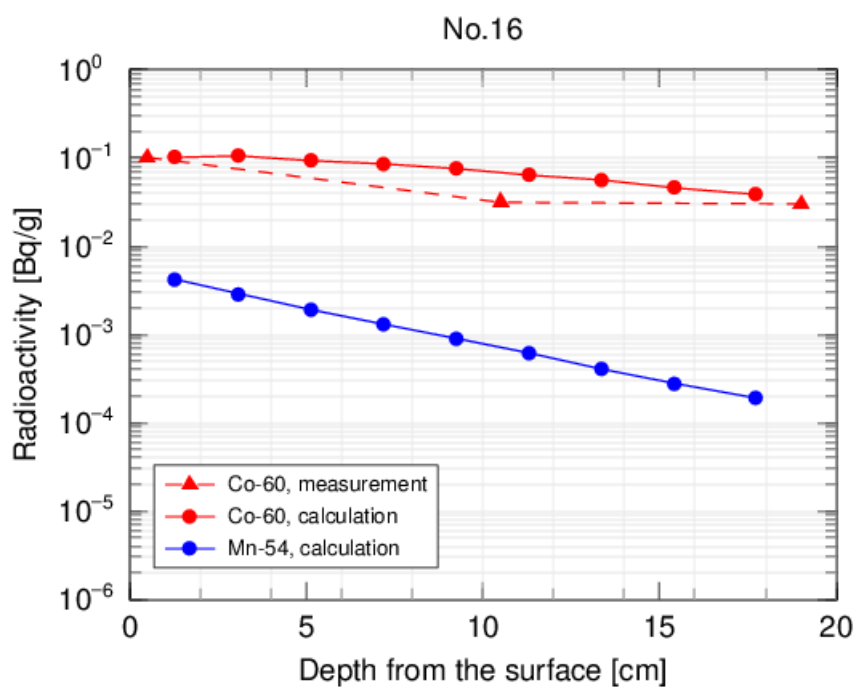


図 2.19 金属コア試料 No. 16 の深さ方向放射化分布

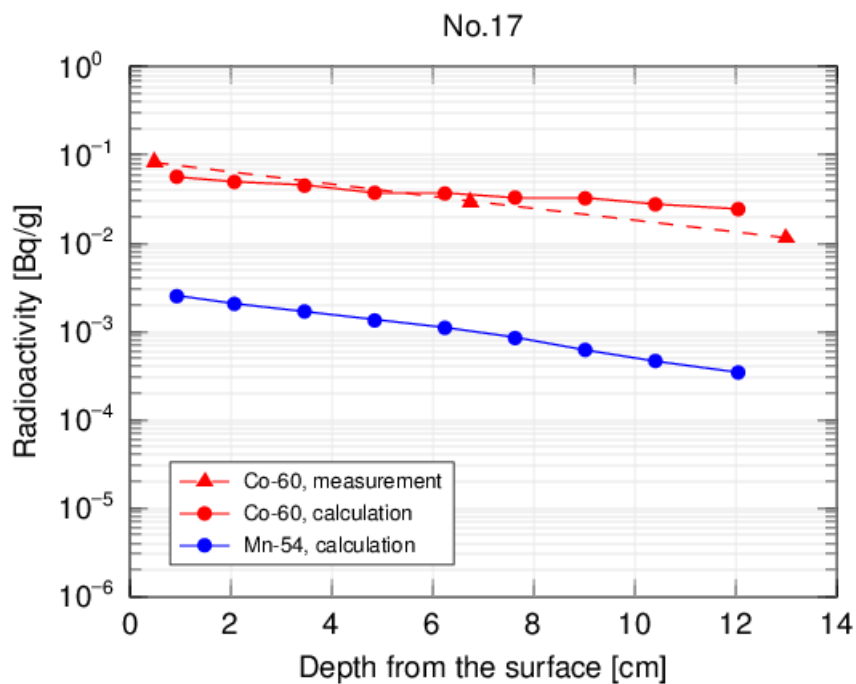


図 2.20 金属コア試料 No. 17 の深さ方向放射化分布

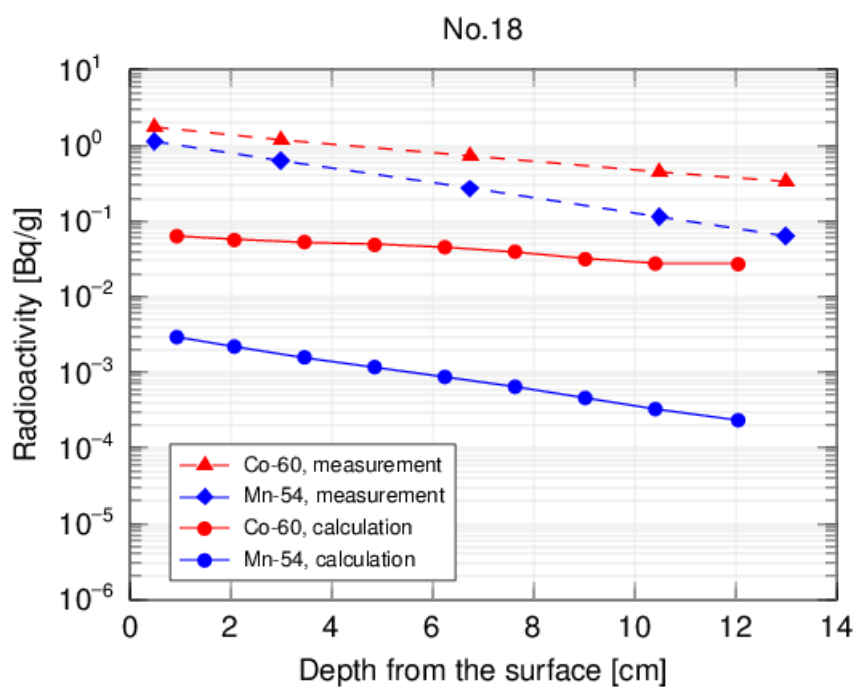


図 2.21 金属コア試料 No. 18 の深さ方向放射化分布

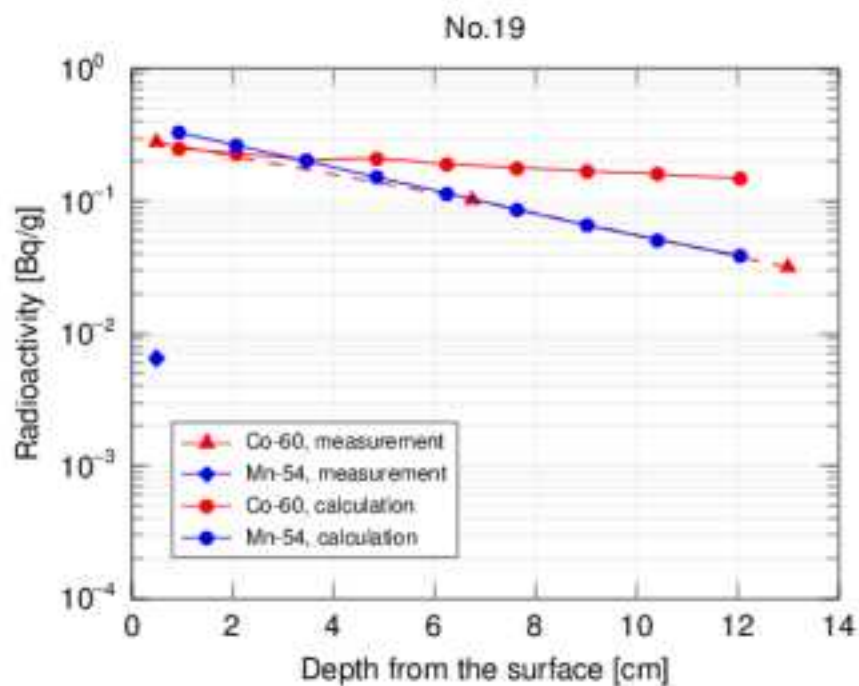


図 2.22 金属コア試料 No. 19 の深さ方向放射化分布

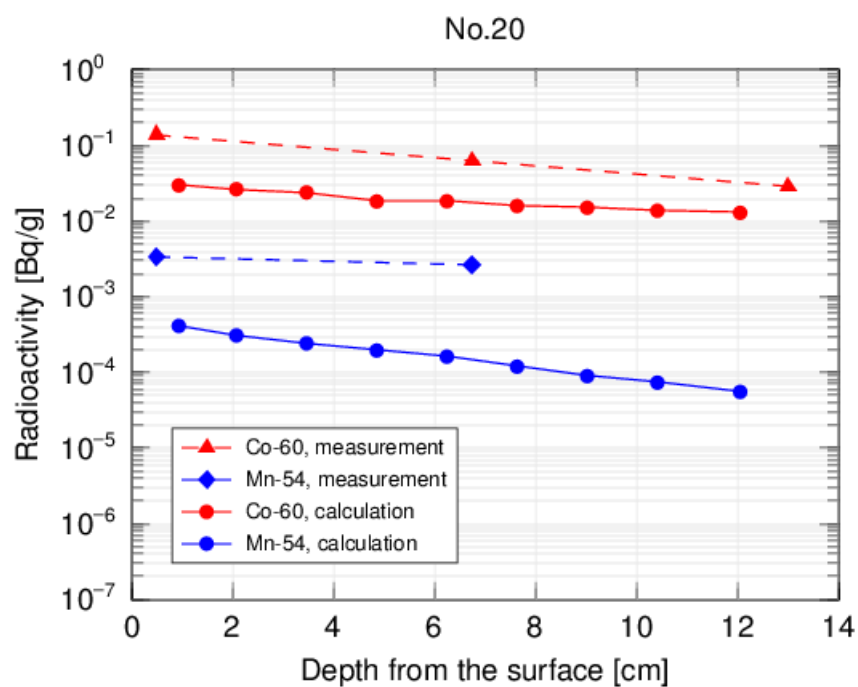


図 2.23 金属コア試料 No. 20 の深さ方向放射化分布

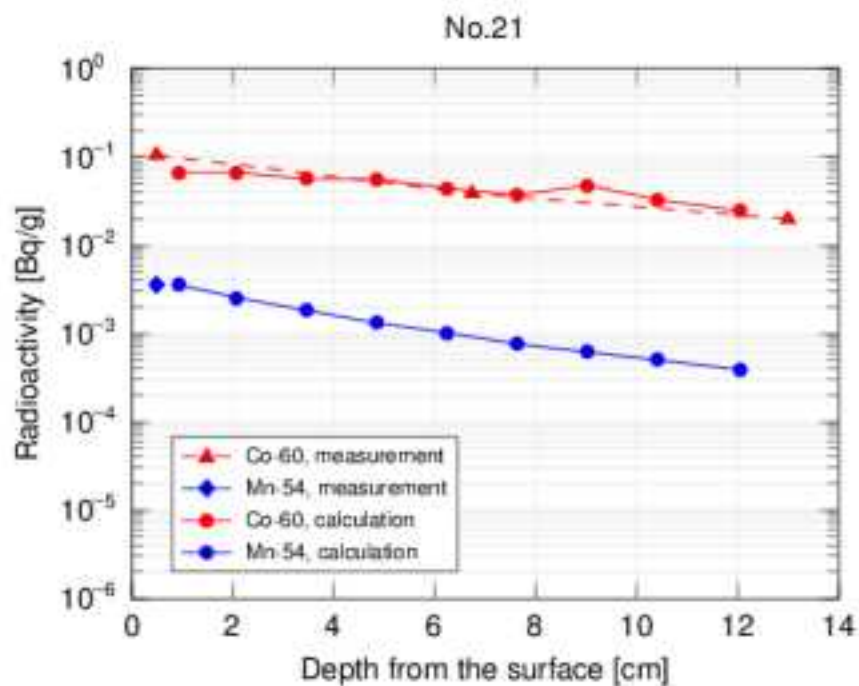


図 2.24 金属コア試料 No. 21 の深さ方向放射化分布

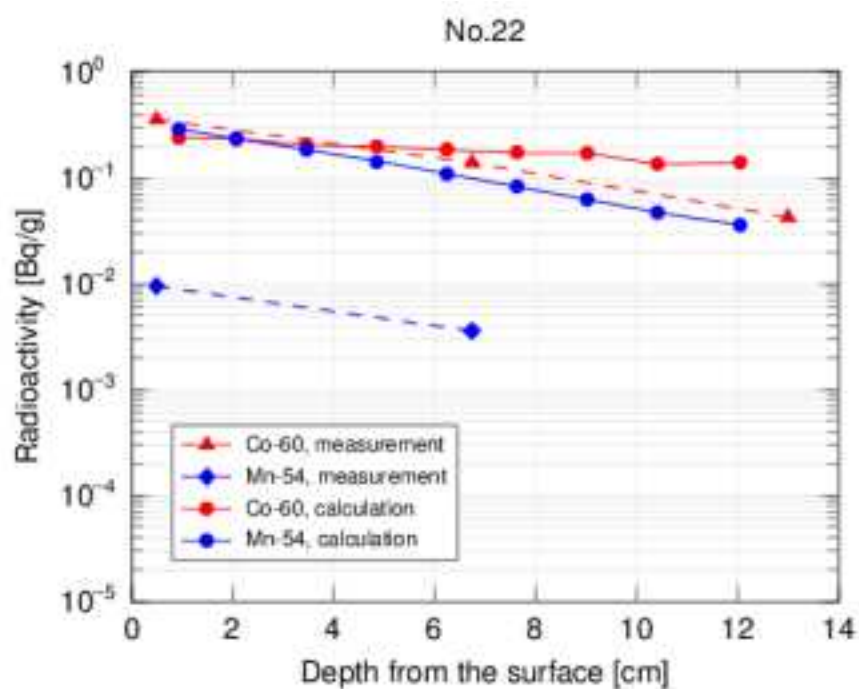


図 2.25 金属コア試料 No. 22 の深さ方向放射化分布

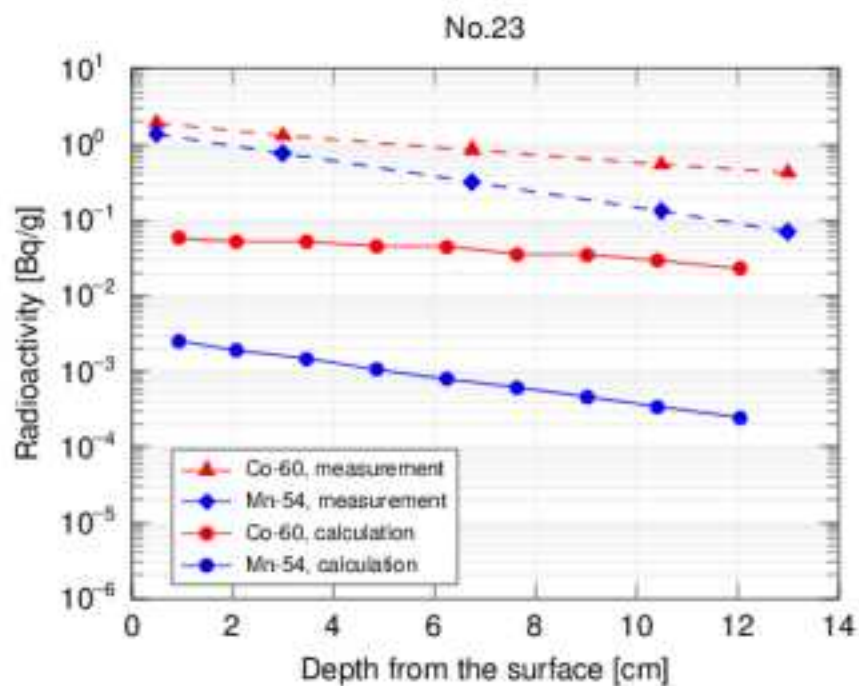


図 2.26 金属コア試料 No. 23 の深さ方向放射化分布

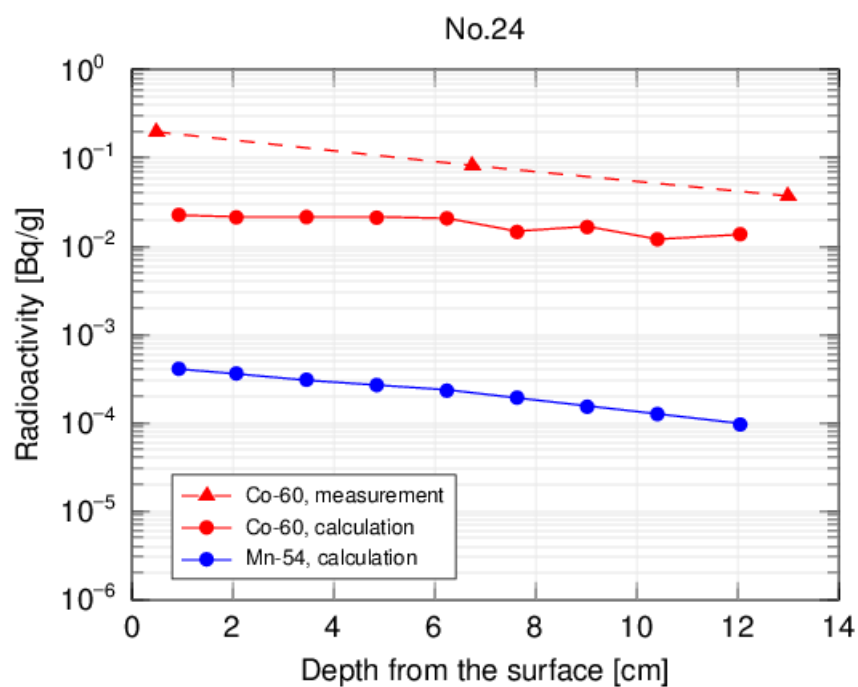


図 2.27 金属コア試料 No. 24 の深さ方向放射化分布

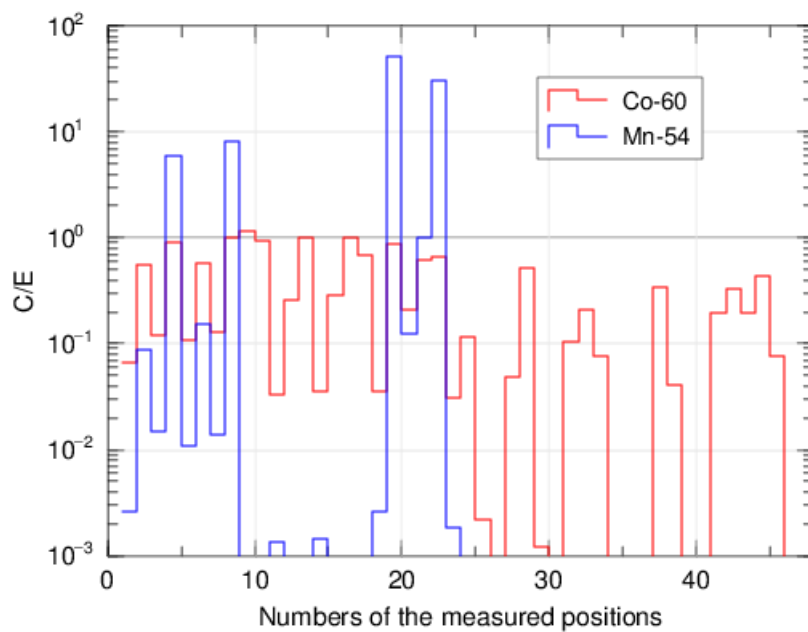


図 2.28 サイクロトン本体のサンプリング位置における $Co-60$ と $Mn-54$ の放射化量の測定値に対する計算値の比 (C/E) の分布図

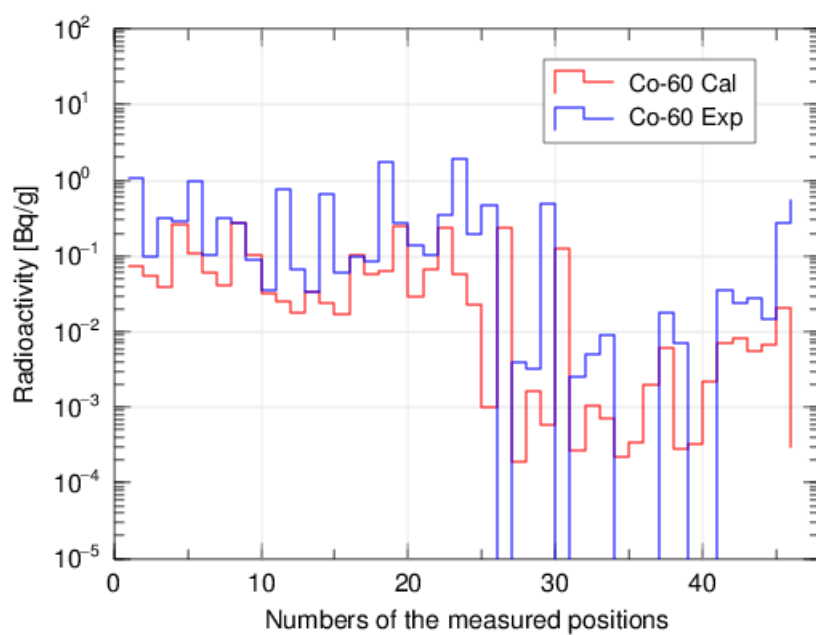


図 2.29 サイクロトン本体のサンプリング位置における $Co-60$ の放射化量の測定値と計算値の分布図

2. 3 西陣病院における計算結果

2. 3. 1 物性及び物理形状のデータ

PHITS2 による計算のために、サイクロترون本体とその周囲の機器をモデル化した。サイクロترون本体と周辺機器の組成及び物性データは、表 2.6 及び表 2.7 の値を用いた。作成した計算モデルを図 2.30 から図 2.32 に示す。

表 2.6 サイクロترون本体と周辺機器の組成、重量、体積データ (1)

部品名	組成	重量 (kg)	体積 (cm ³) (モデル近似)	密度 (g/cm ³)
リゾネータ (2 台分)	Fe	210	26,644	7.87
デフレクター	Cu	50	5,594	8.93
イオン源	Fe	29	3,668	7.87
排気ダクト・拡散ポンプ	Fe	83	10,554	7.87
コンペンセータ	Fe	20	2,530	7.87
ファイナルアンプ	Fe	63	8,024	7.87
マグネティックチャンネル	Fe	20	2,536	7.87
ビームプローブ	Fe	16	2,043	7.87
Q マグネット	Fe	198	25,133	7.87
フォイル冷却装置	Fe	207	26,276	7.87

表 2.7 サイクロترون本体と周辺機器の組成、重量、体積データ (2)

部品名	組成	重量 (kg)	体積 (cm ³) (モデル近似)	密度 (g/cm ³)
ヨーク	Fe	33,894	4,306,697	7.87
センターポール	Fe	51	6,439	7.87
メインコイル (2 台分)	Cu	2,183	244,447	8.93
セクターマグネット	Fe	92	11,706	7.87
真空箱	SUS304	459	57,830	7.93
ディー (2 台分)	Cu	11	1,272	8.93

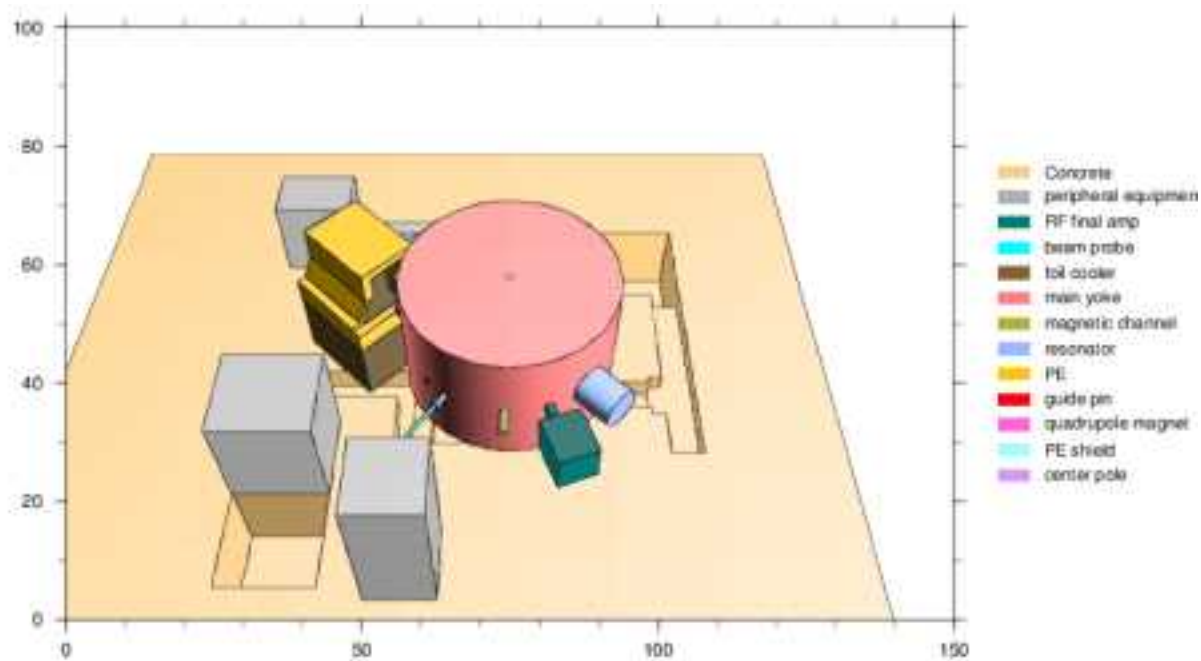


図 2.30 サイクロトロン本体と周辺機器の 3D 計算モデル図

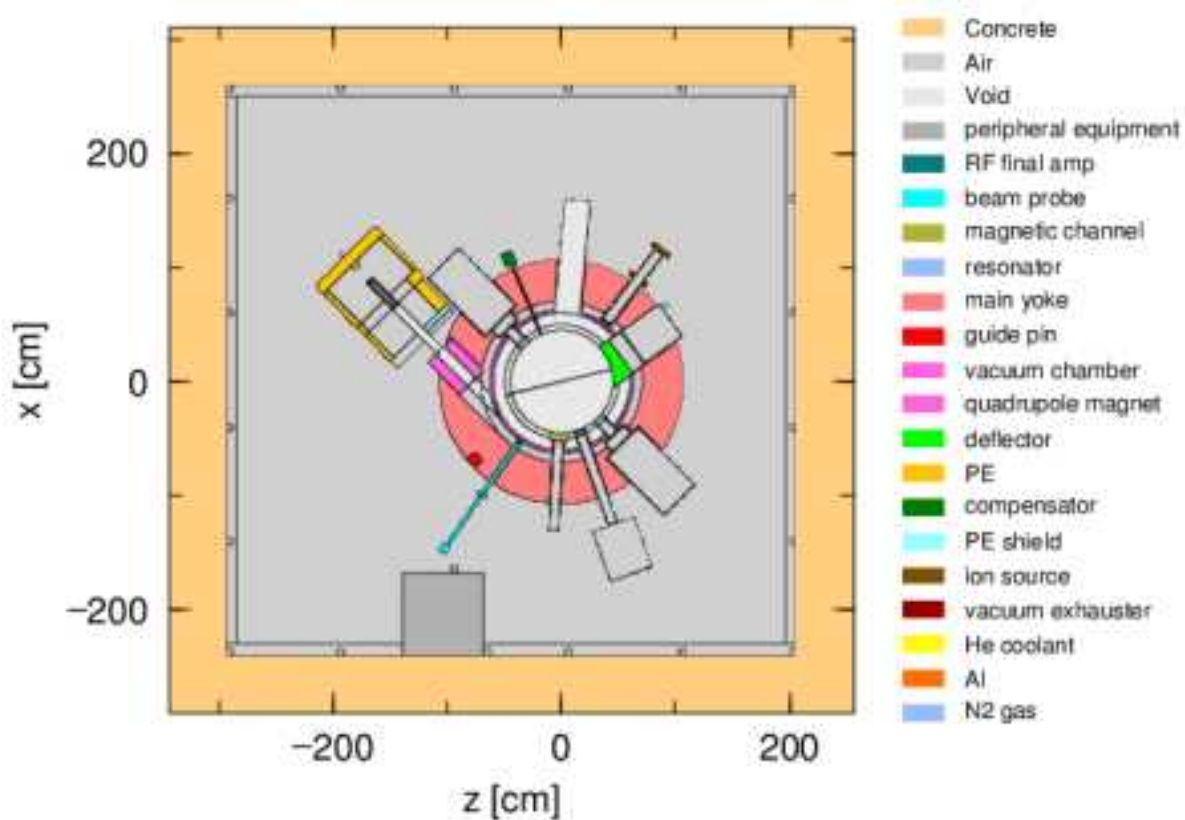


図 2.31 サイクロトロン本体の中心高さにおける水平断面計算モデル図

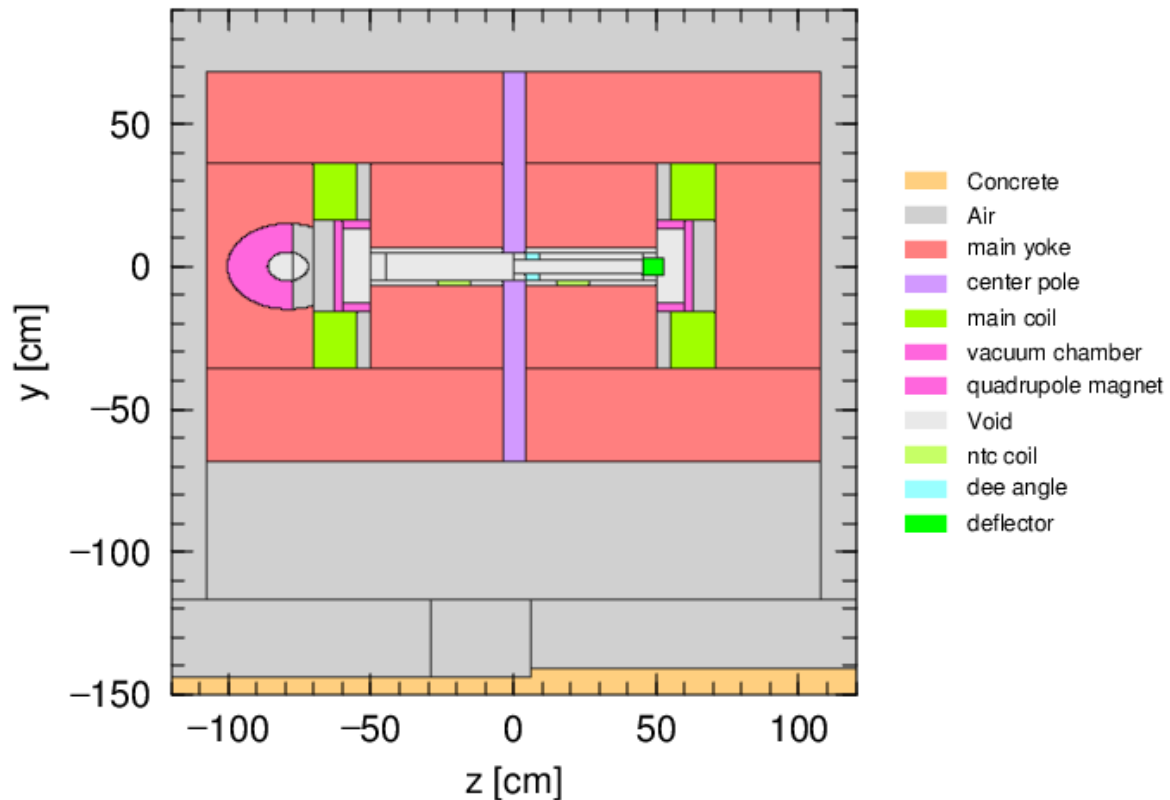


図 2.32 サイクロトン本体の垂直断面計算モデル図

2. 3. 2 運転時間等

平成 15 年 4 月から平成 28 年 3 月までの使用時間は、全体で 3,416.1 時間であり、F-18 製造が最も多く 1974.8 時間で全体の 57.8%を占めている。積算電流は、全体で $76404.4 \mu\text{A} \cdot \text{hr}$ であり、F-18 製造が $57658.1 \mu\text{A} \cdot \text{hr}$ で全体の 75.5%を占めており、試験製造を含めると約 80%となっている。DCHAIN-SP の照射履歴として用いた月単位の詳細な運転履歴は添付表 2.3 にまとめた。

なお、F-18 製造での p-17MeV と d-10MeV を分けて計算し、ビームロスターゲットで 50%、デフレクターで 50%と仮定した。

放射化計算で使用した鉄、SUS の元素組成は、表 2.9、表 2.10 に示すとおりである。これは、複数のサンプルで成分分析をした結果の平均値である。各物質の密度 (g/cm^3) は、鉄が 7.87、アルミニウムが 2.6989、銅が 8.93 とした。また、コンクリートの元素組成は、表 2.11 に示すとおりである。

表 2.8 西陣病院におけるサイクロトロンの運転履歴

製造核種等	合計		F-18		F18test		C11		015	
照射データ	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)
合計	76404.4	3416.1	57658.1	1974.8	3088.2	199.3	3616.9	116.5	12041.2	1125.5
構成比			75.5%	57.8%	4.0%	5.8%	4.7%	3.4%	15.8%	32.9%

表 2.9 鉄の組成データ

No.	1			2			3		
試料名	鉄 No. 4			鉄 No. 6			鉄 No. 8		
分析項目	1	2	平均値	1	2	平均値	1	2	平均値
S	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
C	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.018	0.018	0.017	0.018
Mn	0.251	0.253	0.252	0.251	0.249	0.250	0.249	0.251	0.250
Ni	0.136	0.137	0.137	0.135	0.134	0.134	0.136	0.136	0.136
Co	0.0113	0.0114	0.0114	0.0113	0.0113	0.0113	0.0113	0.0113	0.0113
Na	0.0014	0.0014	0.0014	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
P	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
Cu	0.238	0.241	0.239	0.238	0.236	0.237	0.236	0.239	0.238
Zn	0.0042	0.0039	0.0041	0.0041	0.0038	0.0039	0.0039	0.0039	0.0039
Al	0.029	0.030	0.029	0.029	0.029	0.029	0.030	0.030	0.030
Si	0.025	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025

(単位：wt%)

表 2.10 SUS の組成データ

No.	4		
試料名	SUS No. 13		
分析項目	1	2	平均値
S	0.002	0.002	0.002
C	0.044	0.044	0.044
Mn	1.59	1.57	1.58
Ni	9.35	9.29	9.32
Cr	19.0	18.9	18.9
Co	0.188	0.186	0.187
Na	<0.001	<0.001	<0.001
Mg	0.0029	0.0031	0.0030
P	0.033	0.033	0.033
Al	0.0016	0.0019	0.0018
Si	0.524	0.521	0.522

(単位 : wt%)

表 2.11 コンクリートの組成データ

元素名		定量値 (wt%)		
		RC.7	RC.9	RC.12
含水率		2.22	2.93	3.11
Si	Si	35.1	33.1	34.2
	SiO ₂	75.1	70.7	73.2
Al	Al	4.05	4.93	4.57
	Al ₂ O ₃	7.64	9.32	8.63
Fe	Fe	1.03	1.33	1.27
	Fe ₂ O ₃	1.48	1.91	1.82
Ca	Ca	5.65	6.67	5.49
	CaO	7.90	9.34	7.68
Mg	Mg	0.28	0.33	0.28
	MgO	0.48	0.55	0.47
Na	Na	0.39	0.64	0.39
	Na ₂ O	0.53	0.86	0.52
K	K	0.99	1.13	1.14
	K ₂ O	1.19	1.37	1.38
S	S	0.20	0.21	0.19
	SO ₃	0.49	0.52	0.46
Ti	Ti	0.06	0.10	0.09
	TiO ₂	0.13	0.16	0.15
Mn	Mn	0.03	0.04	0.03
	MnO	0.04	0.05	0.04
Ba	Ba	0.030	0.049	0.035
	BaO	0.033	0.054	0.039
V	V	0.006	0.003	0.001
	V ₂ O ₅	0.010	0.006	0.002
Li	Li	0.0014	0.0009	0.0016
	Li ₂ O	0.0029	0.0020	0.0034
Co	Co	0.0005	0.0005	0.0008
	CoO	0.0007	0.0006	0.0010
Eu	Eu	0.00004	0.00005	0.00005
	Eu ₂ O ₃	0.00004	0.00006	0.00006
Sc	Sc	0.0001	0.0002	0.0001
	Sc ₂ O ₃	0.0001	0.0003	0.0002
Cs	Cs	0.0002	0.0002	0.0002
	Cs ₂ O	0.0002	0.0002	0.0002
密度(絶乾)		2.13	2.14	2.17

2. 3. 3 西陣病院での算出結果の概要

サイクロトロン停止から 95 日後のコンクリート、金属の放射性物質濃度の計算結果の一例としてコンクリートの RC-1-a（コア番号 No. 1 東側壁面中央に相当する）について表 2.12 に示した。全ての計算結果は添付表 2.4 にコンクリート、添付表 2.5 に本体についてまとめた。これらの表には、比較のため対応する測定値を併記した。ただし、ヨークの深度分布の位置は、計算の位置と測定点の位置が異なるため、測定値を表記していない。

コンクリートについては、深さ方向の放射化分布の計算結果を図 2.33 から図 2.46 に示す。また、サイクロトロン本体の Co-60、Mn-54、Fe-59 について金属コアの深さ方向の放射化分布の計算結果を図 2.47 から図 2.56 に示す。

コンクリートについては、測定結果と同様に深部変化はほとんどなく、計算値は測定結果の傾向をほぼ再現している。金属については、中心側、即ちデフレクター側の一致が悪く、サンプルのある外側が一致が良い。これは、サイクロトロン内部でのビームロス情報が計算モデルに正確に反映していないことが原因と考えられる。図 2.57 にコンクリートコアのサンプリング位置における H-3、Co-60、Cs-134、Eu-152 の放射化量の測定値に対する計算値の比（C/E）の分布図を示す。全体として計算は測定値の傾向を良く再現している。

図 2.58 と図 2.59 には、サイクロトロン本体のサンプリング位置における Co-60 と Mn-54 の放射化量の測定値に対する計算値の比（C/E）の分布図を示す。深度分布で中心側、即ち一番浅い側の比較を図 2.58、サンプル側、即ち外側の比較を図 2.59 に示した。外側で一致が良いが内側では一致が悪い。図 2.60、図 2.61 には、これらの位置での Co-60 の放射化量の測定値と計算値の絶対値を中心側を図 2.60 に外側での値を図 2.61 に示した。

金箔による中性子束密度の測定に対応して、シミュレーションを用いて、測定点での中性子密度を計算し測定値と比較した。照射条件、測定点は実測の条件を模擬し、熱中性子と熱外中性子は、1eV 以下を熱中性子、1eV 以上を熱外中性子として中性子束密度を計算した。結果を表 2.13 にまとめる。

計算値の熱外中性子が測定評価値に比較して 2 桁から 3 桁大きい値を示しているが、計算で得られる各測定点での中性子束のエネルギー分布は、図 2.62 に試料 No. 1 での例を示すが、熱中性子と熱外中性子の比はほぼ同じである。金箔の放射化の測定値から、熱外中性子束を導出する評価に誤差が大きいと思われる。熱中性子束に関しては、C/E が平均で 7 倍を示している。計算では、ビームラインの周りの物質やサンプル位置周辺の機材は細かくは入れていないので、計算モデルに考慮されていない、これらの遮蔽効果が表れていると思われる。

なお、コアの試料採取位置はコンクリートについては次章の図 3.15 に、本体については添付図 3.7 のとおりとした。

表 2.12 計算結果例（試料 RC-1-a の放射化濃度）

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
RC-1-a	K-40	1.32E+00	$(3.58 \pm 0.26) \text{E-01}$
	H-3	5.27E-01	$(8.75 \pm 0.22) \text{E-01}$
	Fe-55	1.30E-01	-
	Ca-45	2.70E-02	-
	Eu-152	2.36E-02	$(7.71 \pm 0.50) \text{E-02}$
	Co-60	2.27E-02	$(2.70 \pm 0.25) \text{E-02}$
	Ar-39	1.33E-02	-
	Cs-134	7.58E-03	$(6.69 \pm 1.32) \text{E-03}$
	Eu-154	3.50E-03	-
	Mn-54	1.36E-03	-

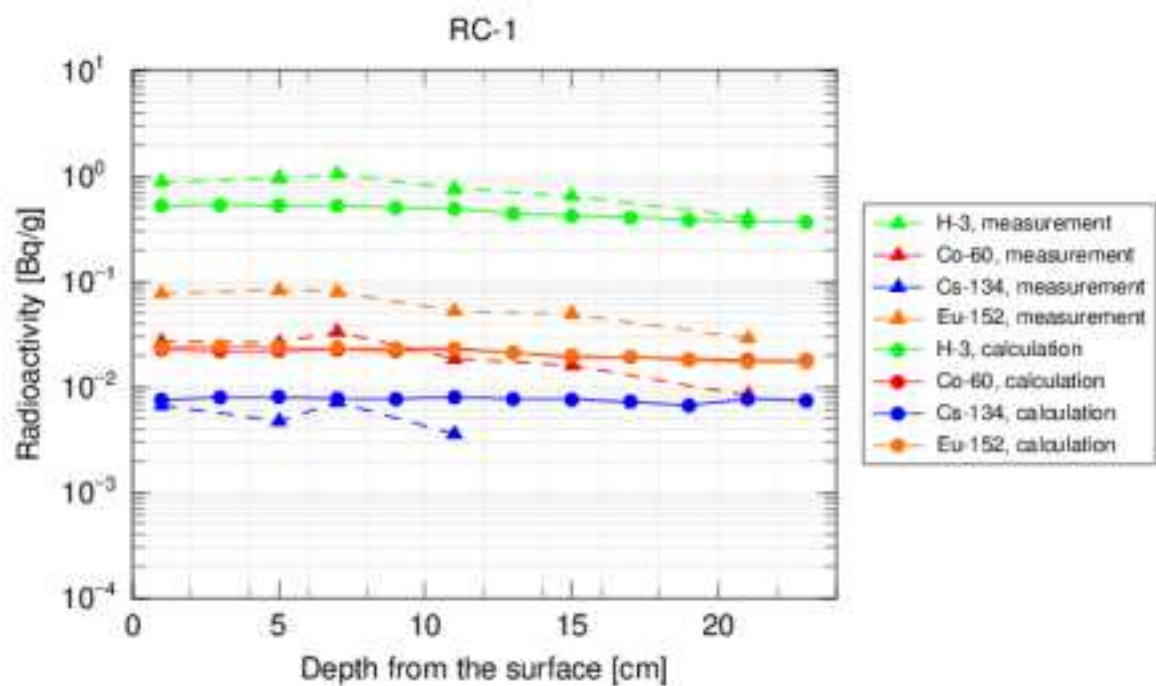


図 2.33 コア No.1 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

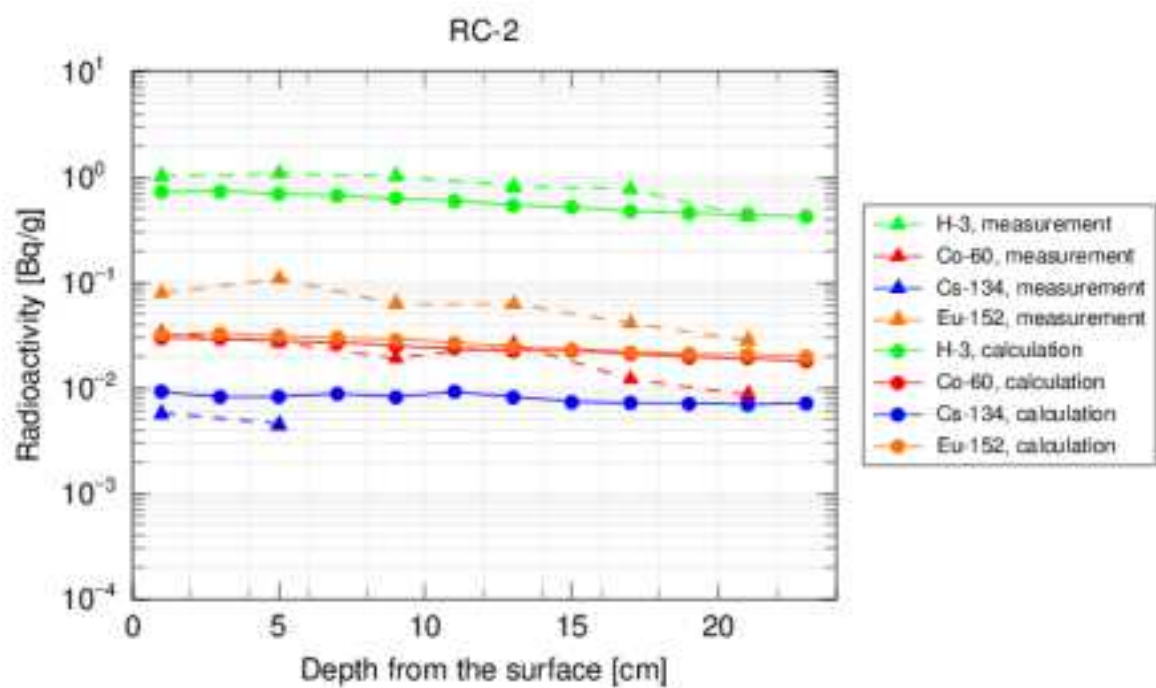


図 2.34 コア No.2 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

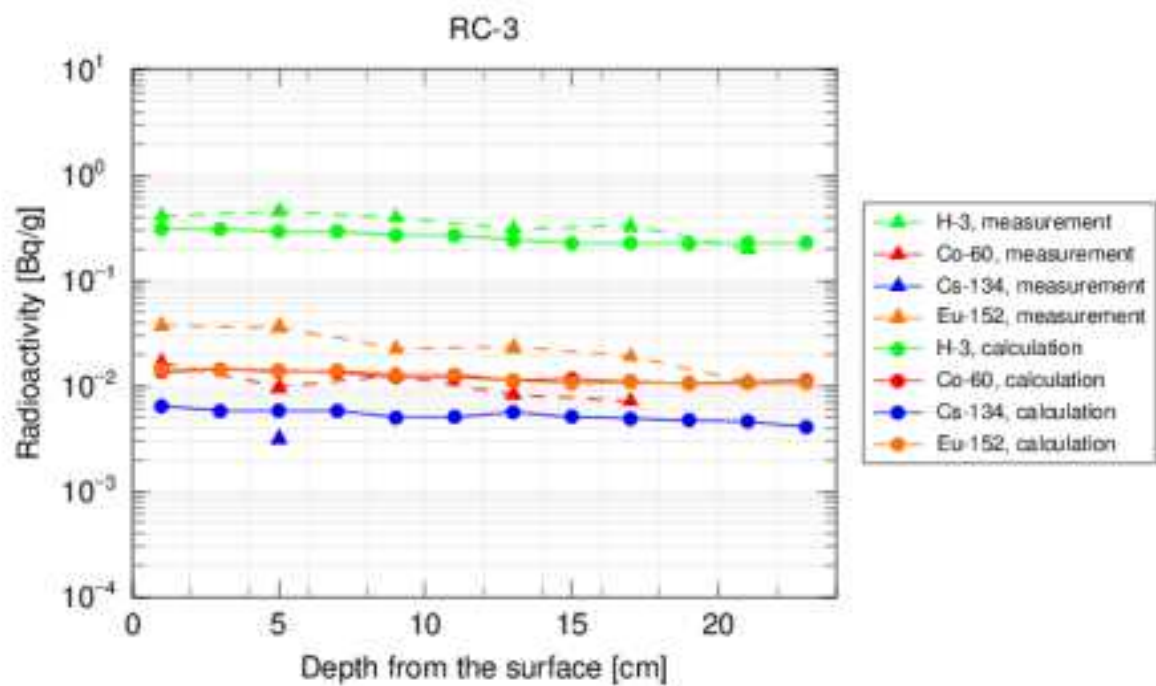


図 2.35 コア No. 3 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

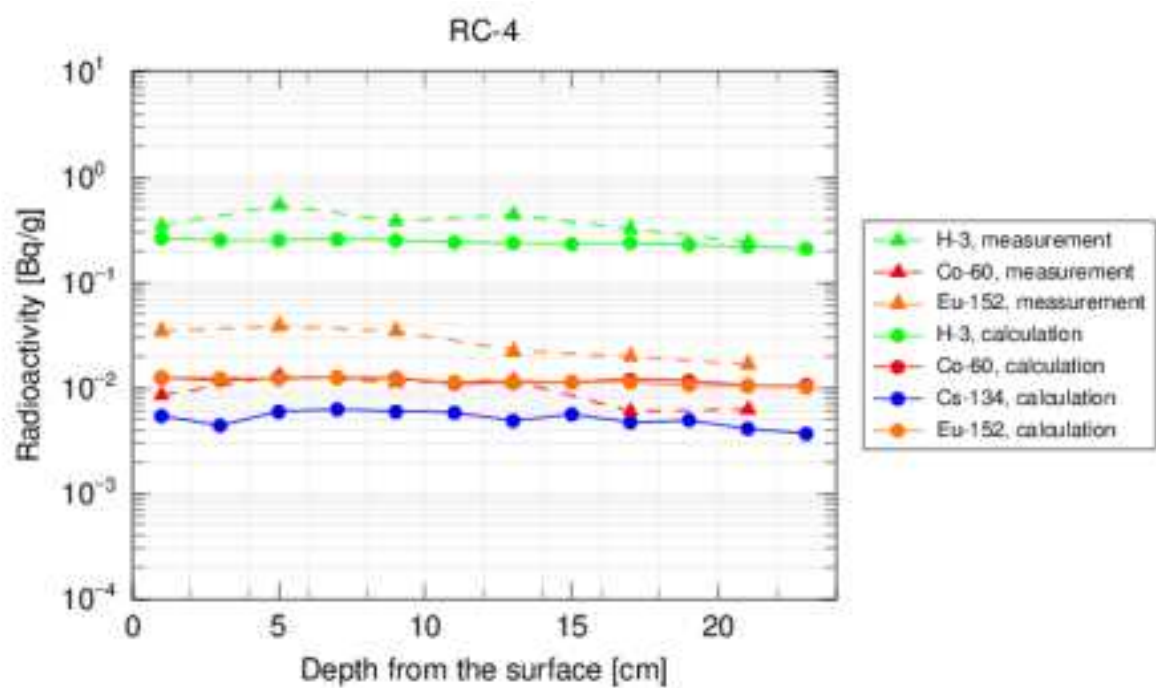


図 2.36 コア No. 4 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

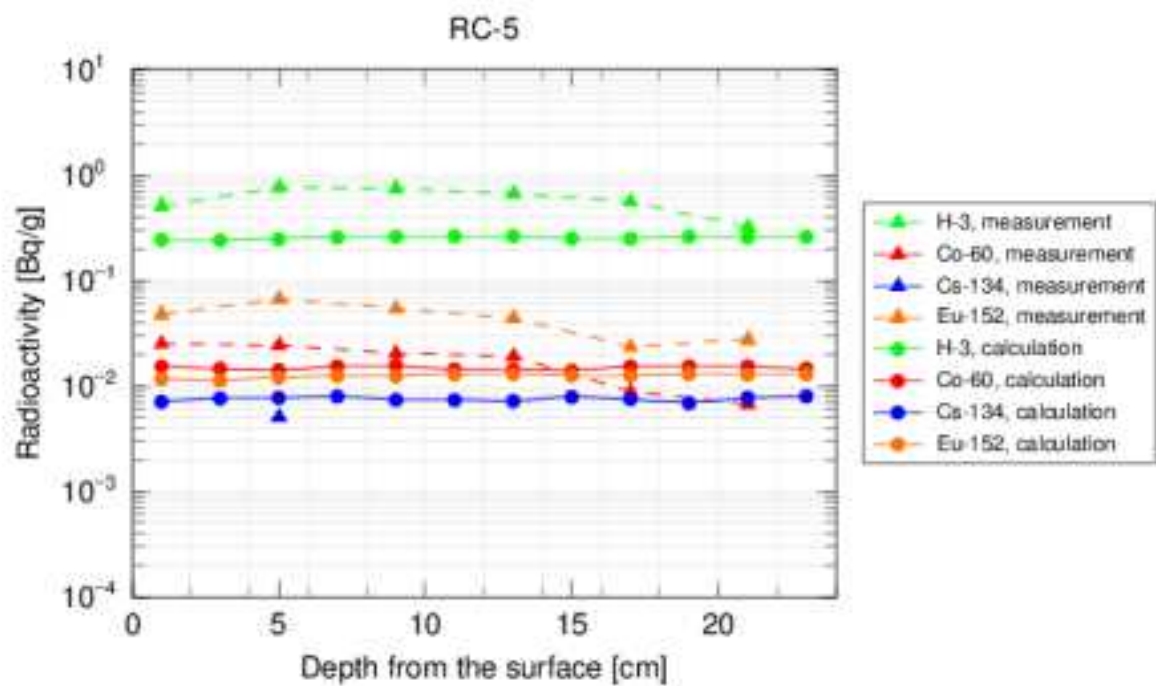


図 2.37 コア No.5 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

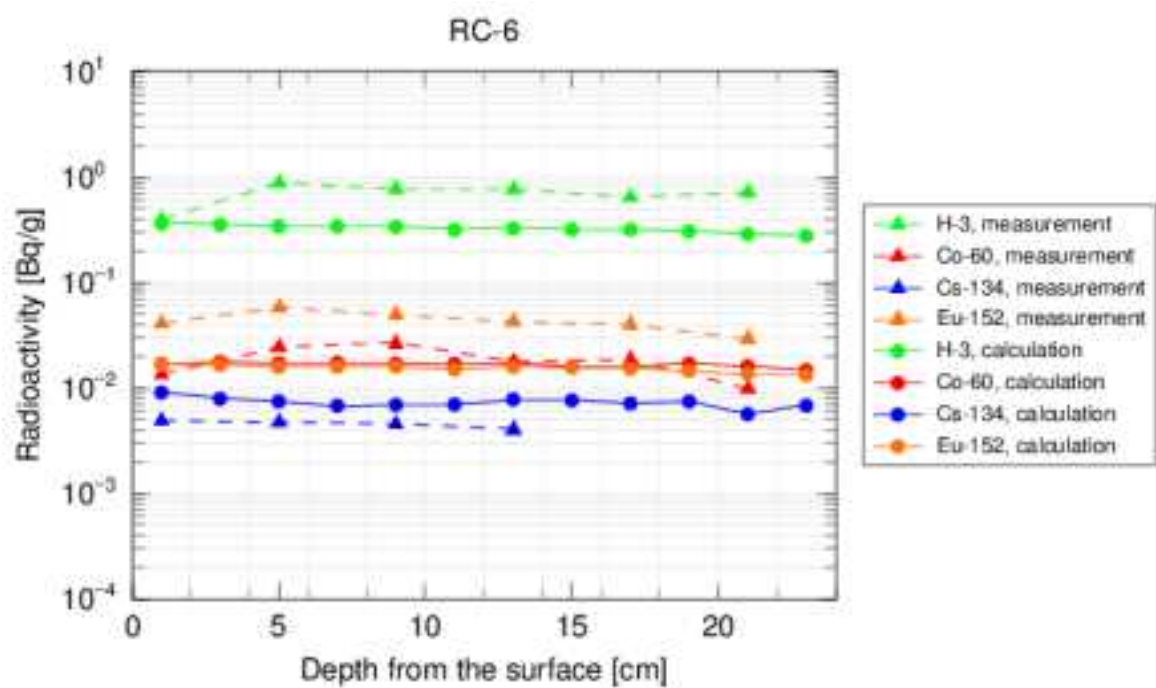


図 2.38 コア No.6 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

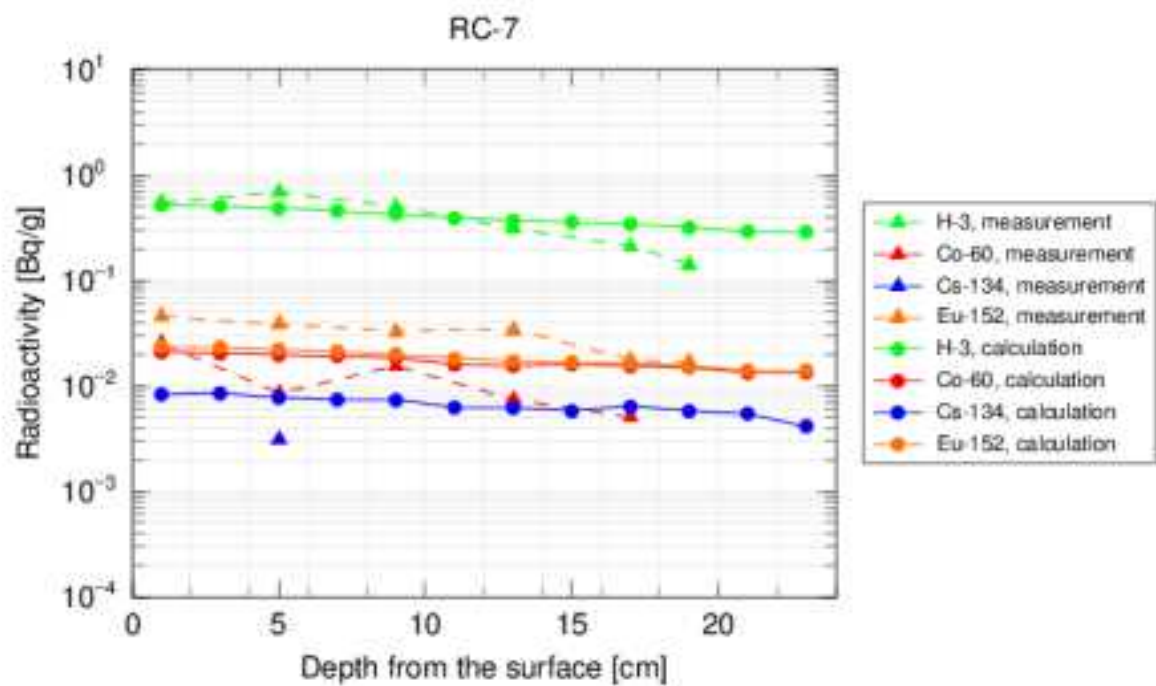


図 2.39 コア No.7 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

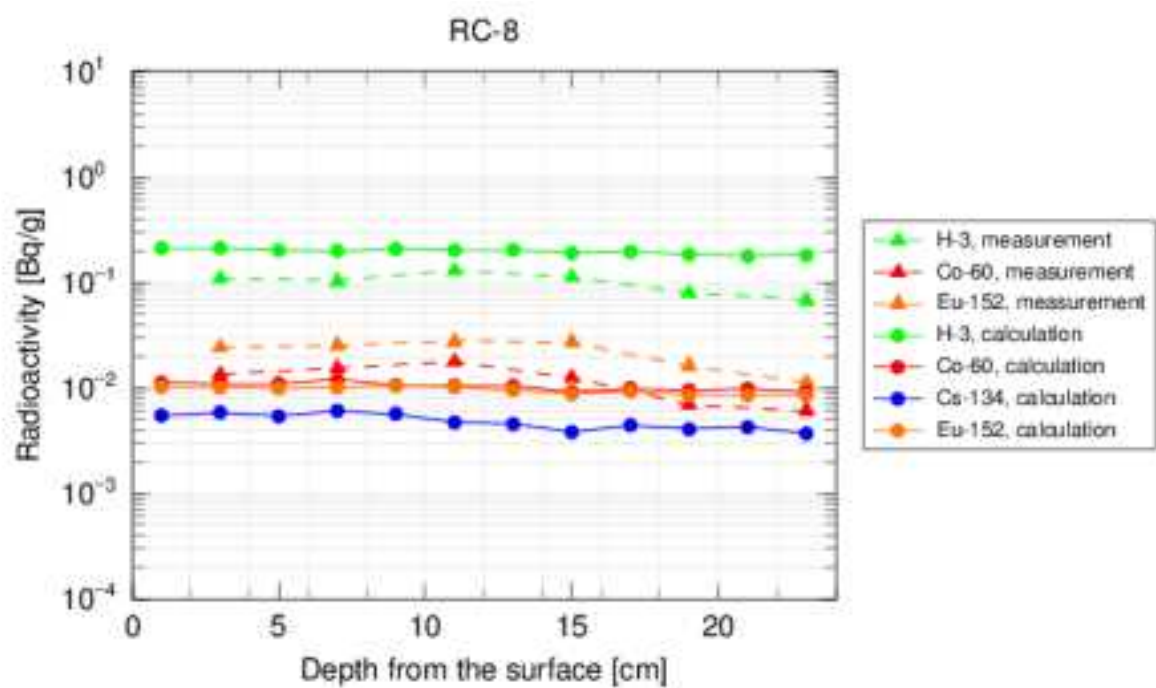


図 2.40 コア No.8 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

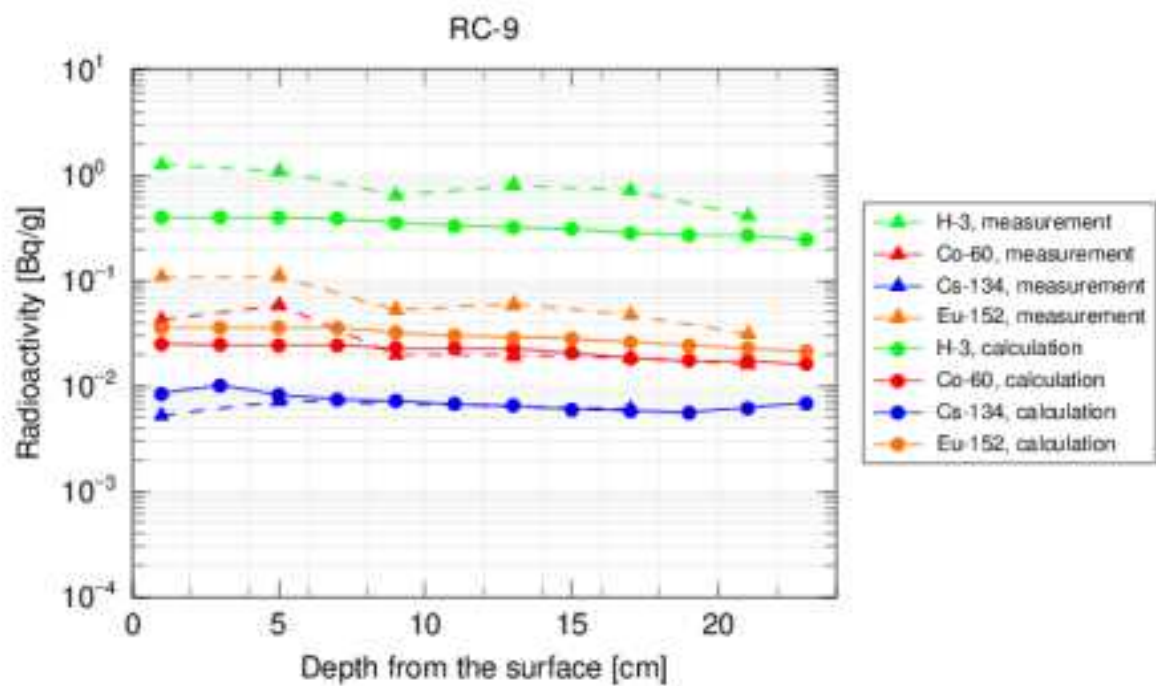


図 2.41 コア No.9 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

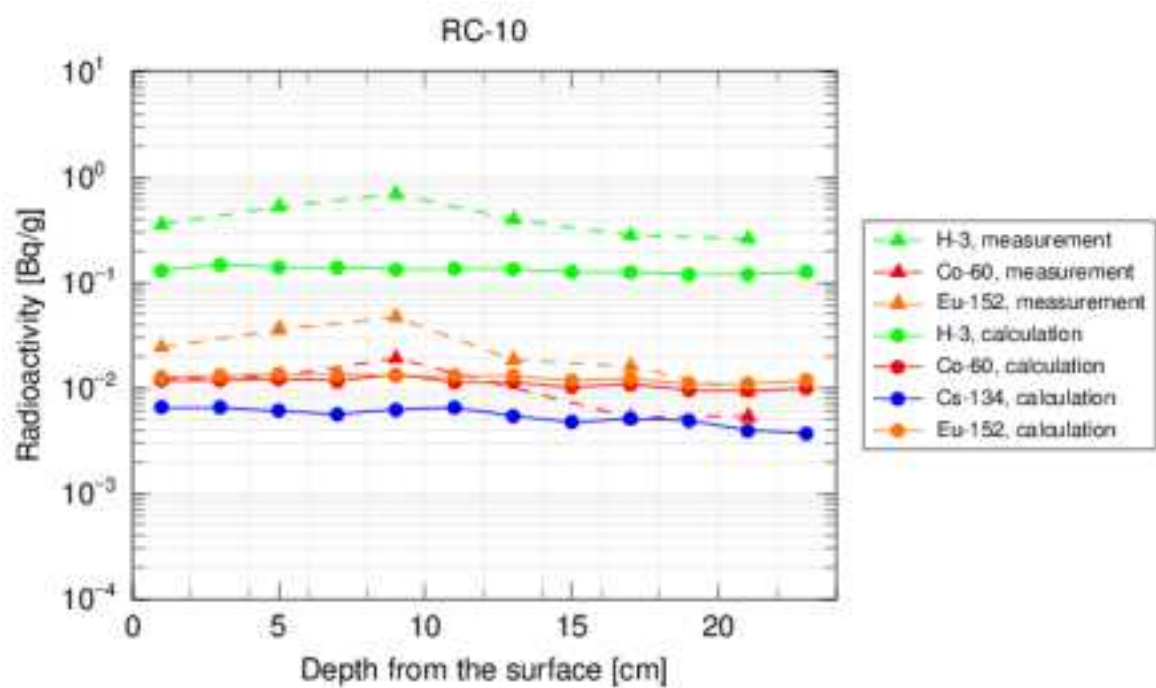


図 2.42 コア No.10 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

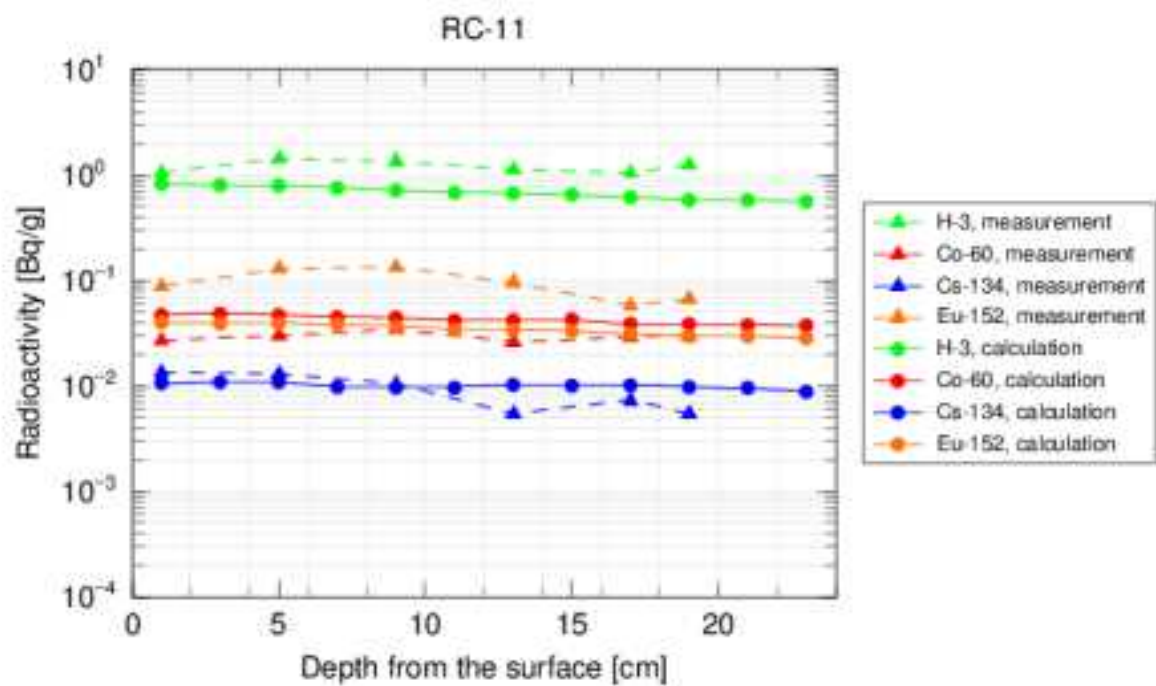


図 2.43 コア No. 11 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

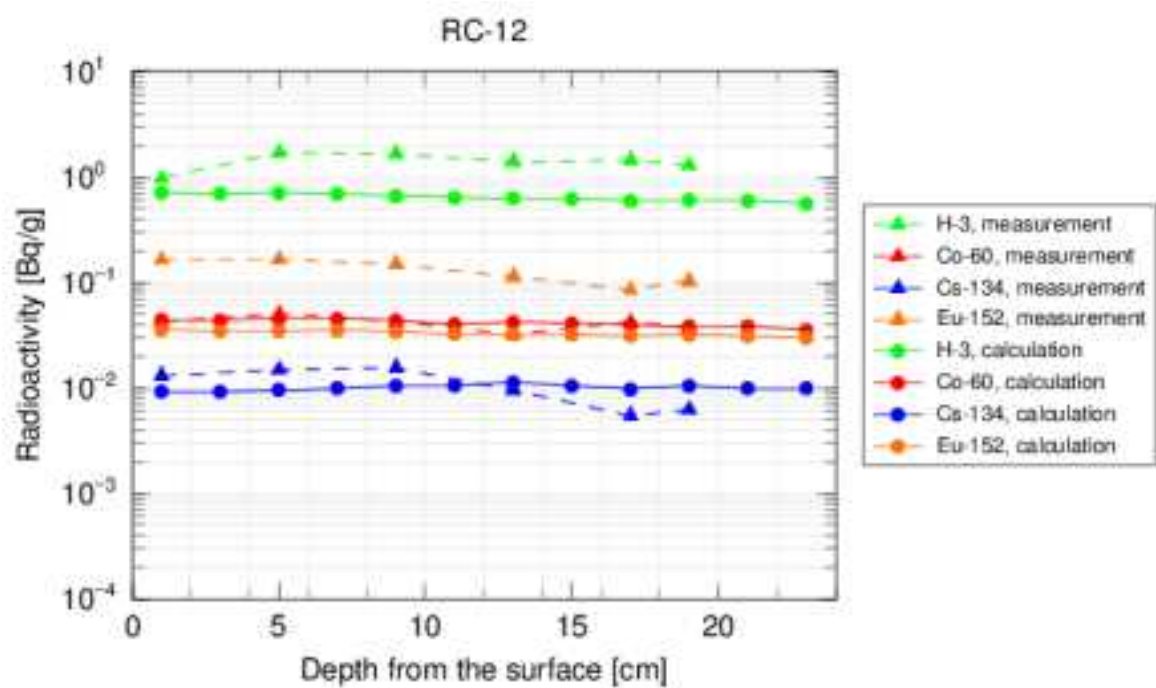


図 2.44 コア No. 12 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

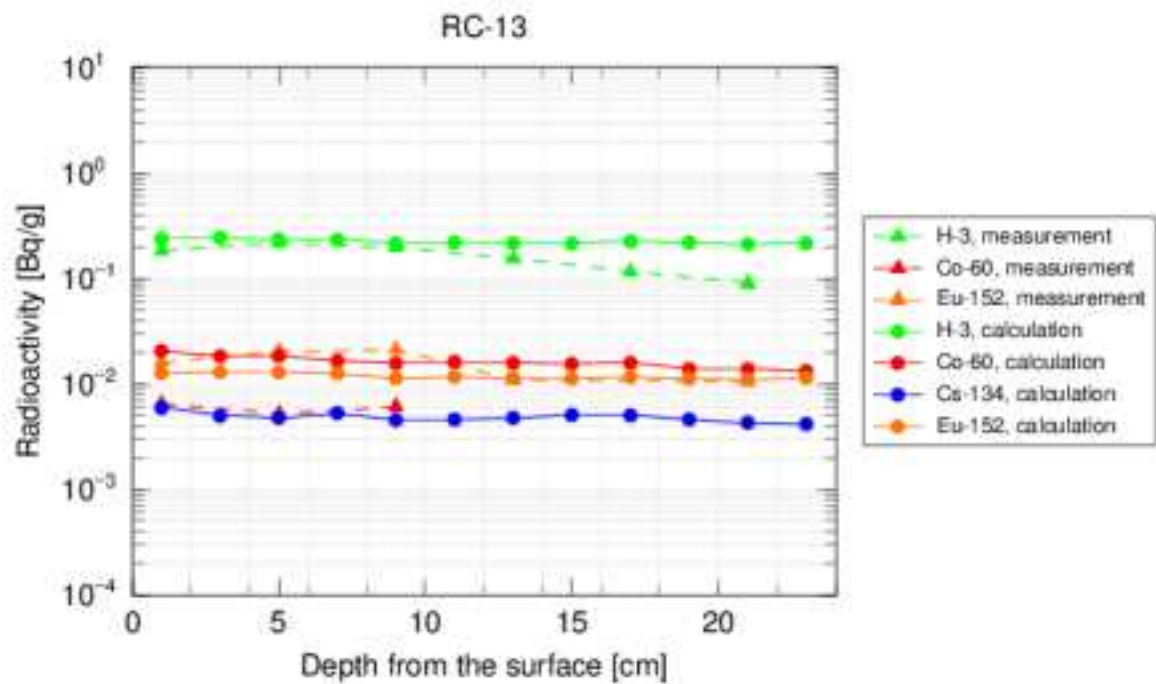


図 2.45 コア No. 13 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

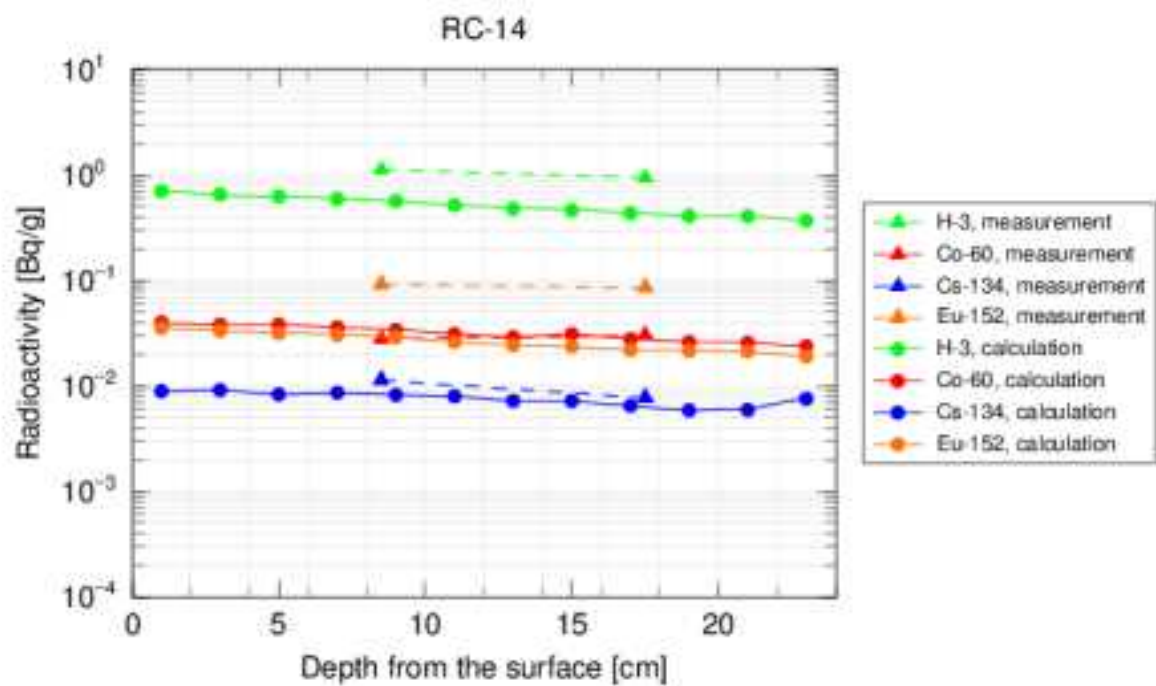


図 2.46 コア No. 14 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布

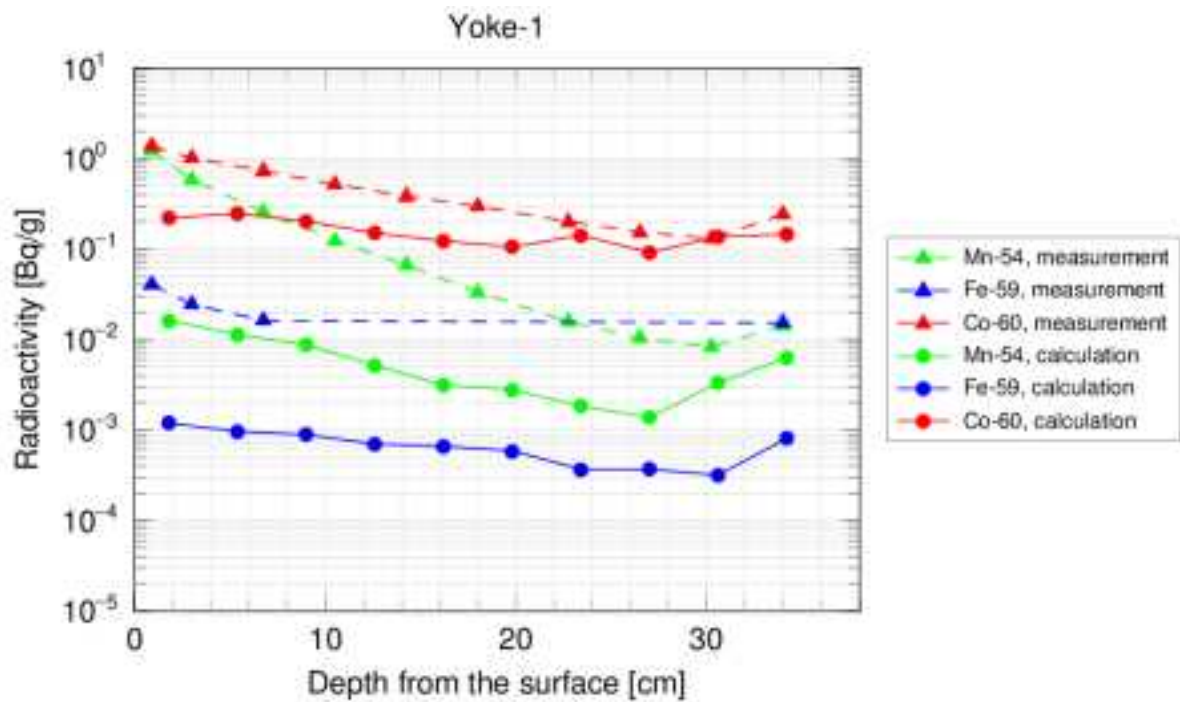


図 2.47 コア No.1 金属コア試料の深さ方向放射化分布

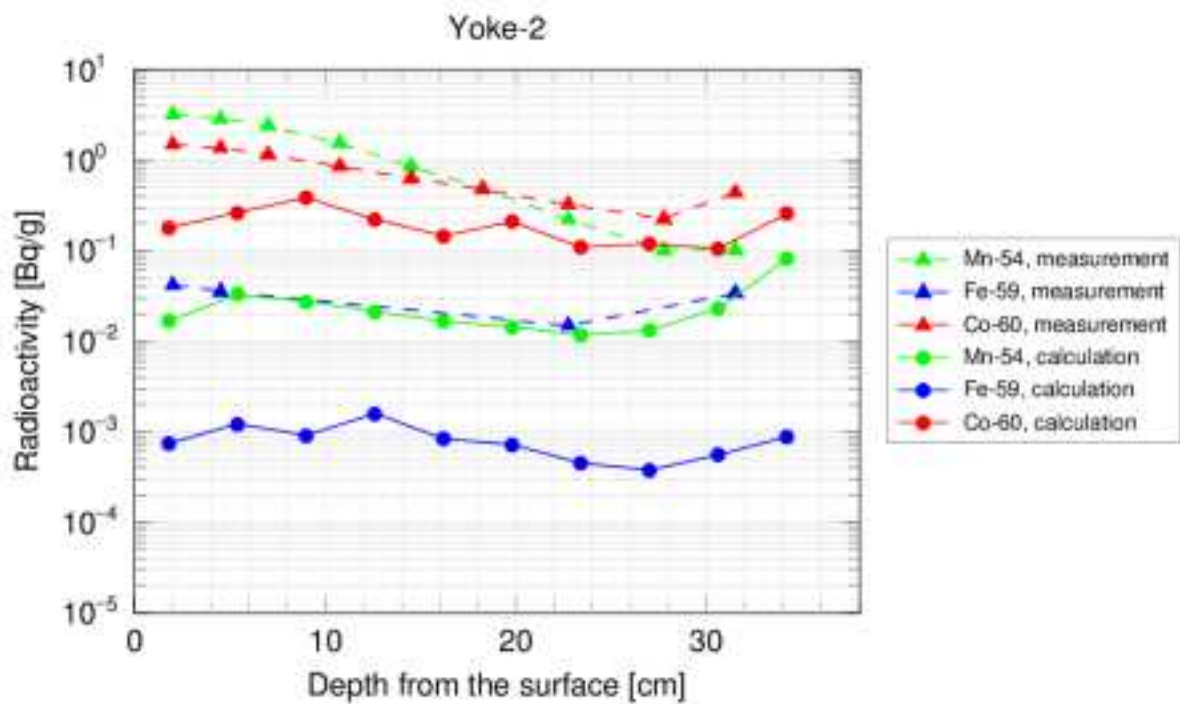


図 2.48 コア No.2 金属コア試料の深さ方向放射化分布

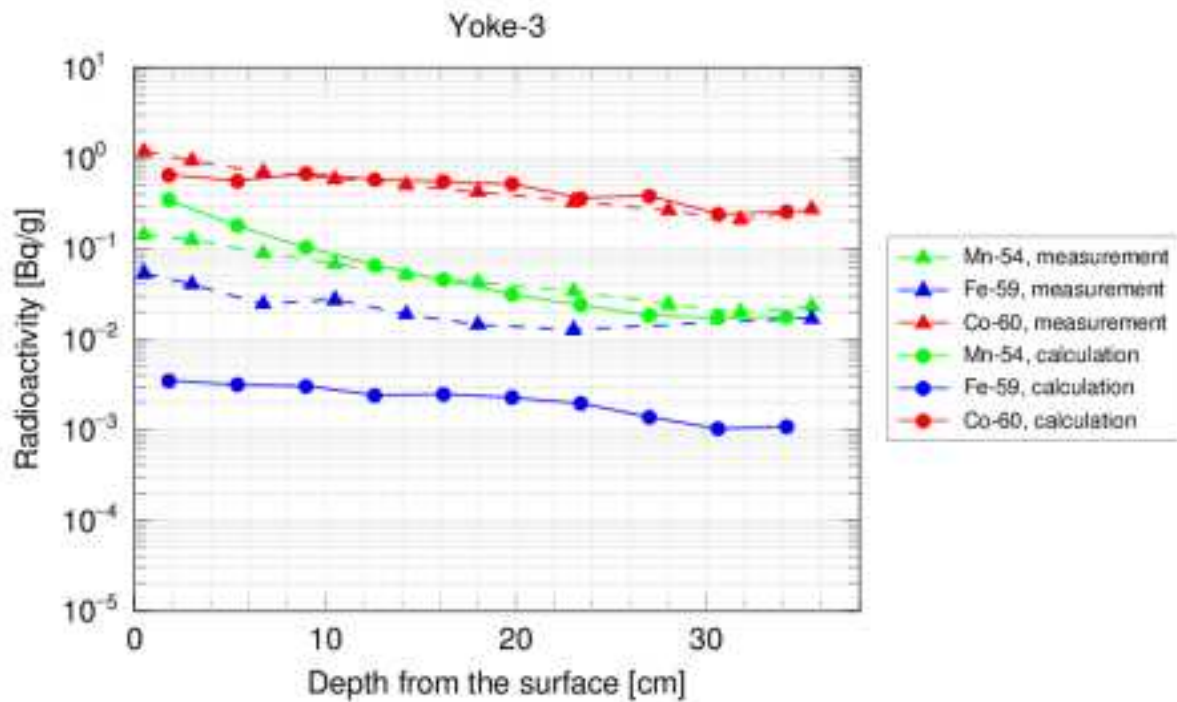


図 2.49 コア No. 3 金属コア試料の深さ方向放射化分布

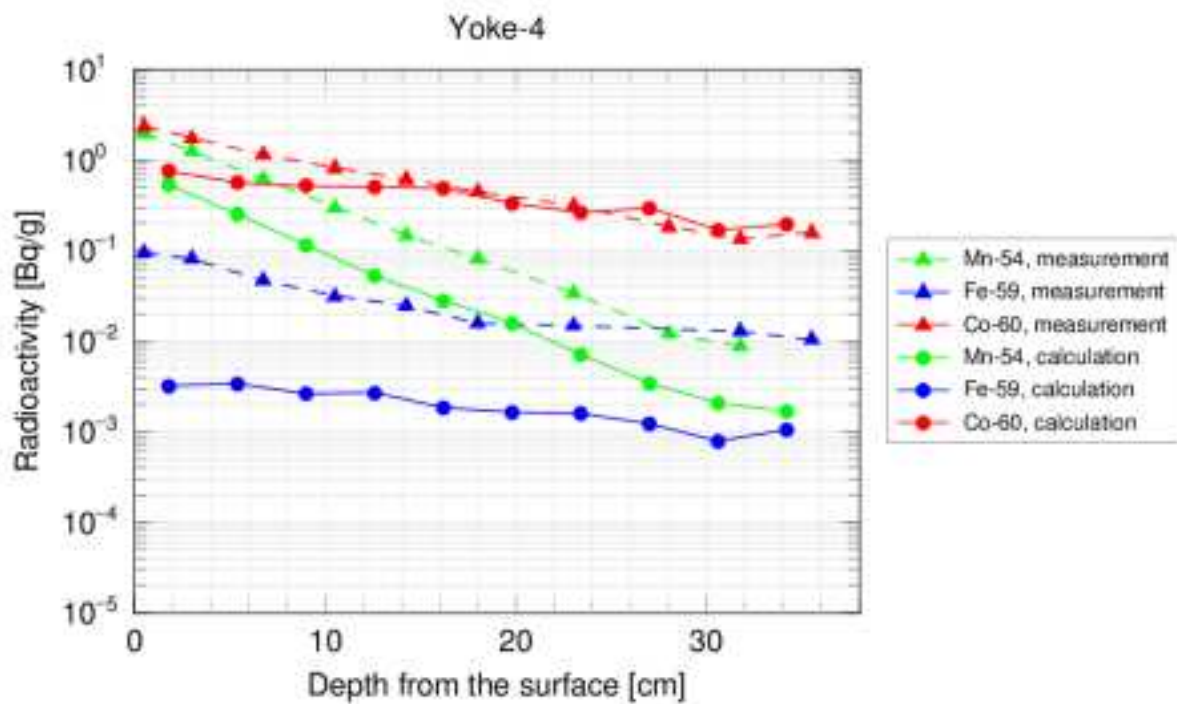


図 2.50 コア No. 4 金属コア試料の深さ方向放射化分布

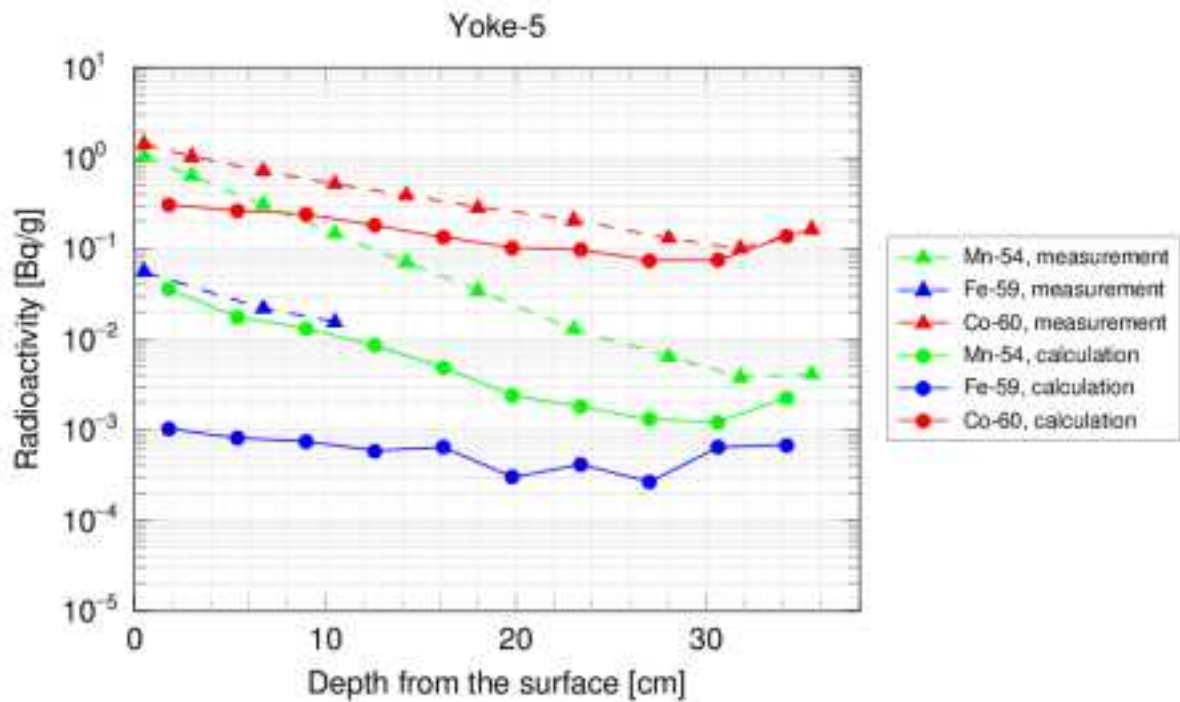


図 2.51 コア No. 5 金属コア試料の深さ方向放射化分布

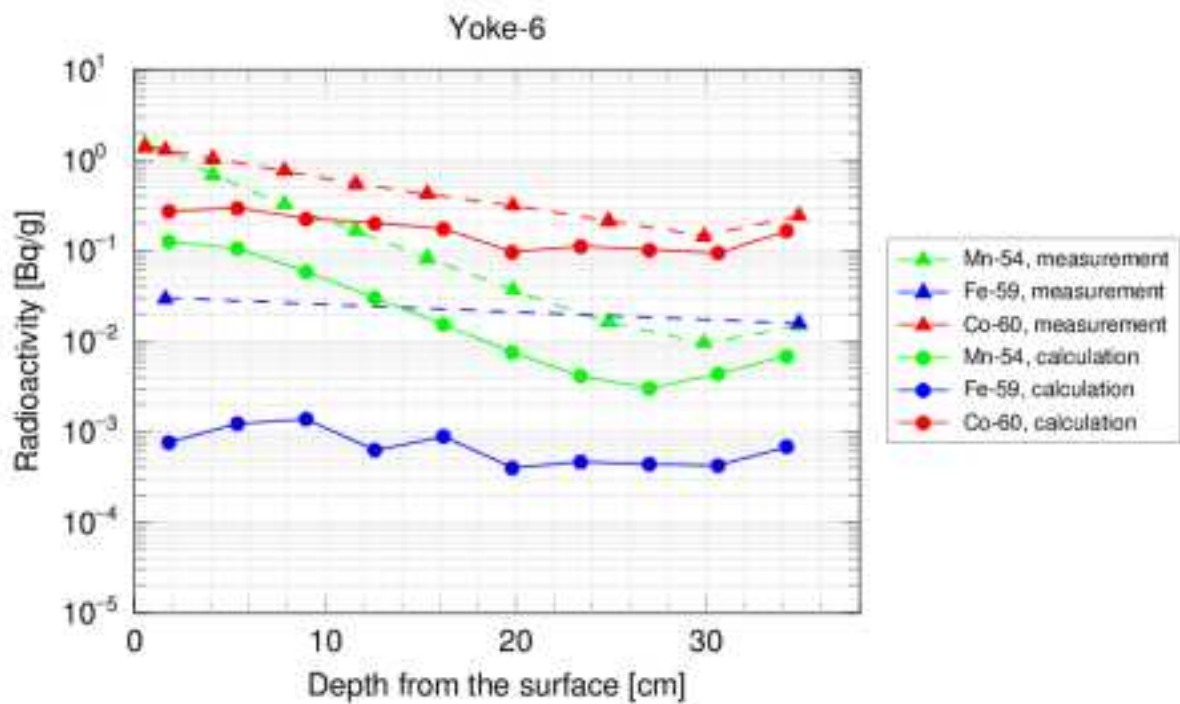


図 2.52 コア No. 6 金属コア試料の深さ方向放射化分布

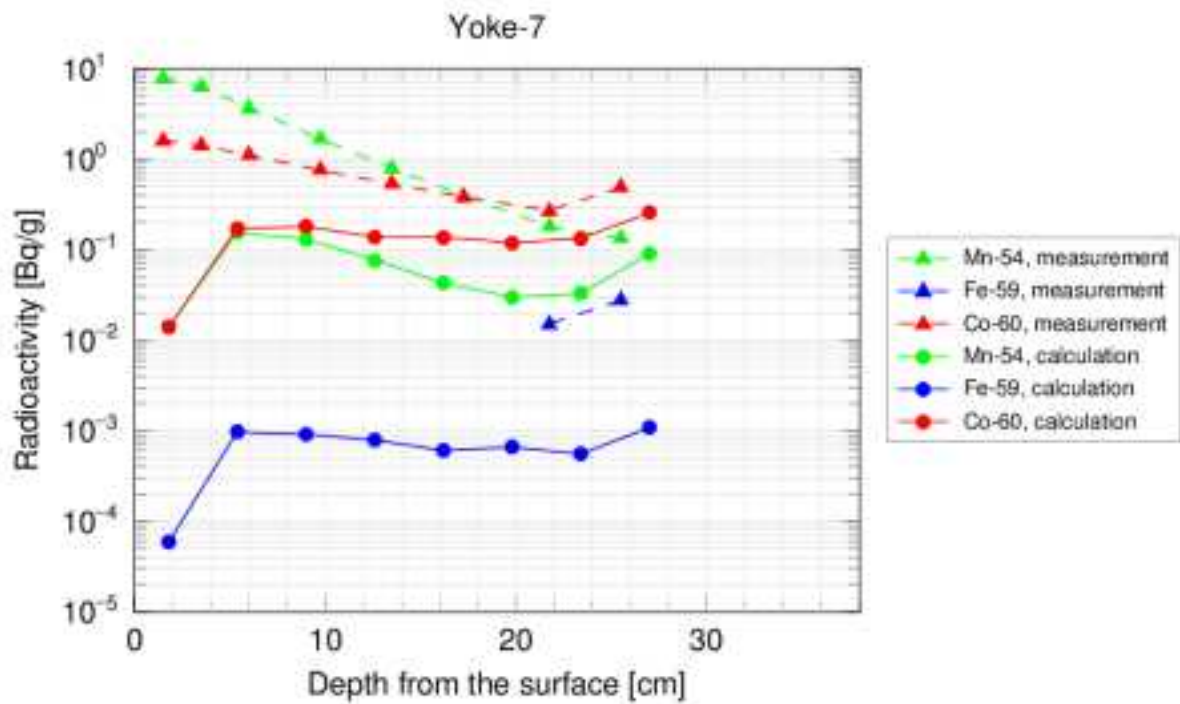


図 2.53 コア No.7 金属コア試料の深さ方向放射化分布

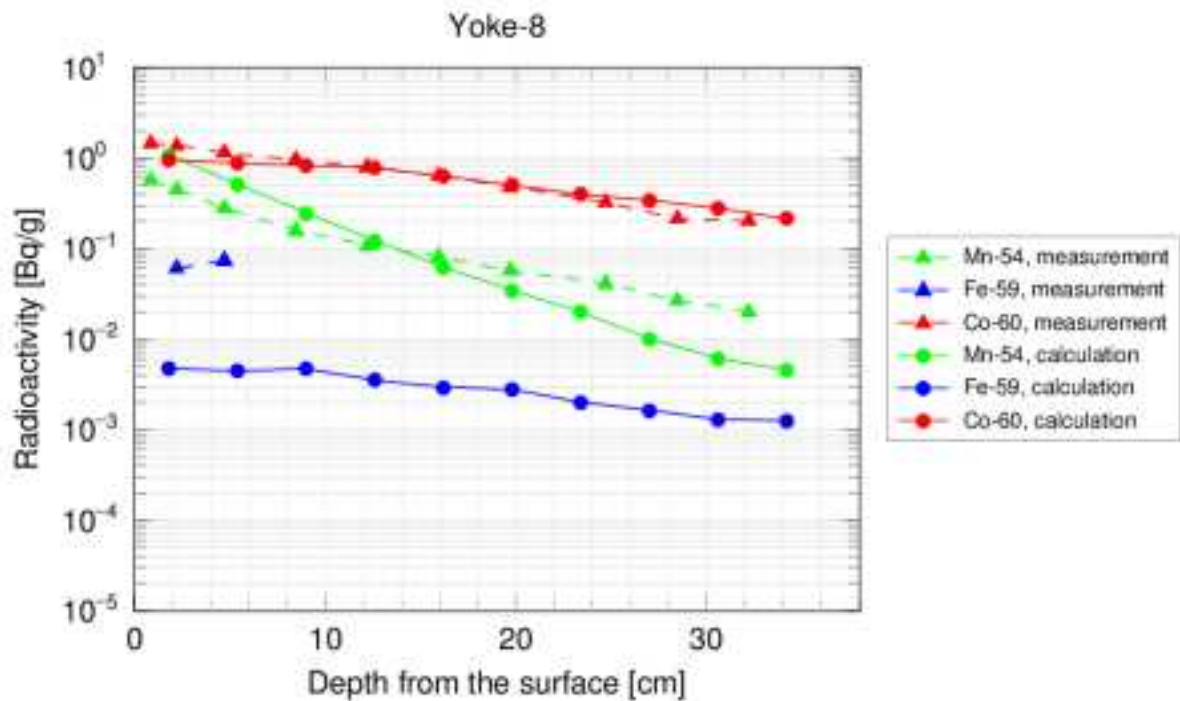


図 2.54 コア No.8 金属コア試料の深さ方向放射化分布

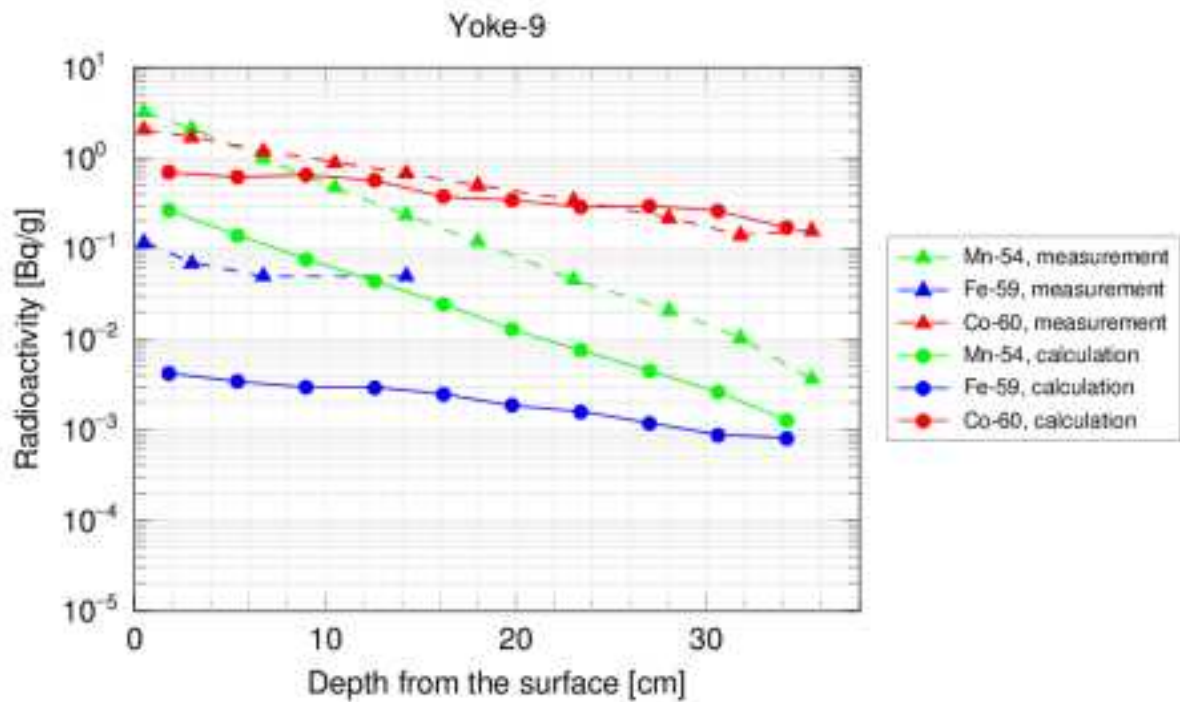


図 2.55 コア No. 9 金属コア試料の深さ方向放射化分布

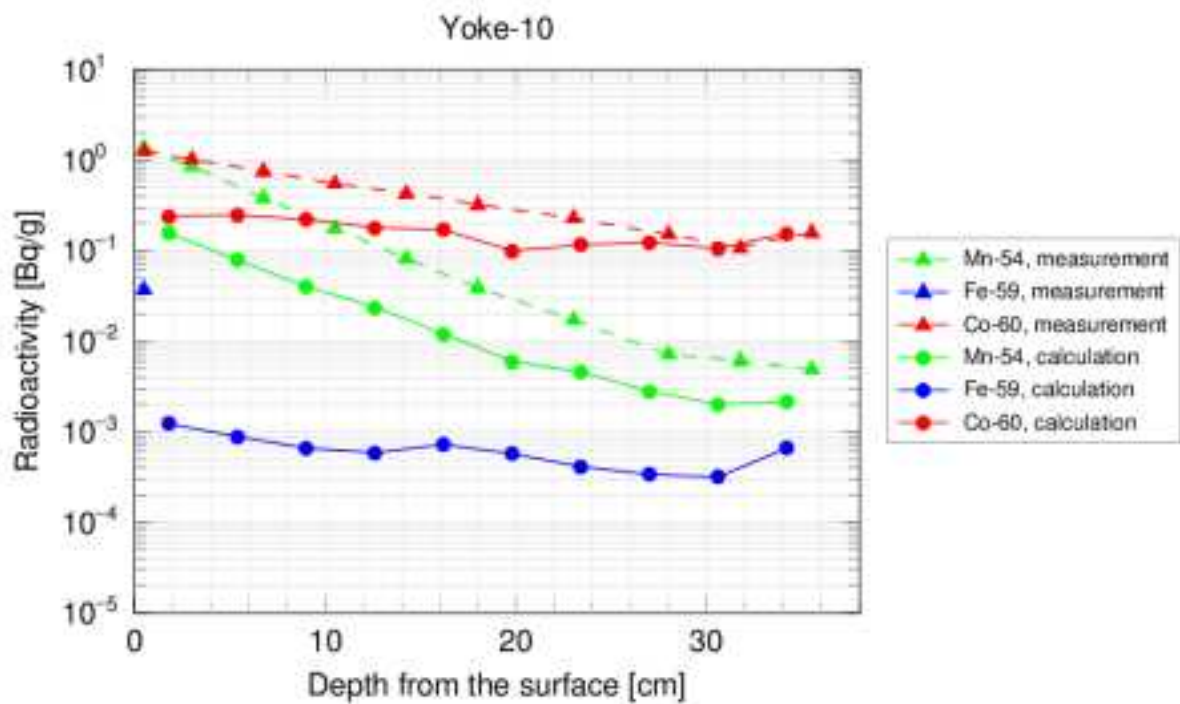


図 2.56 コア No. 10 金属コア試料の深さ方向放射化分布

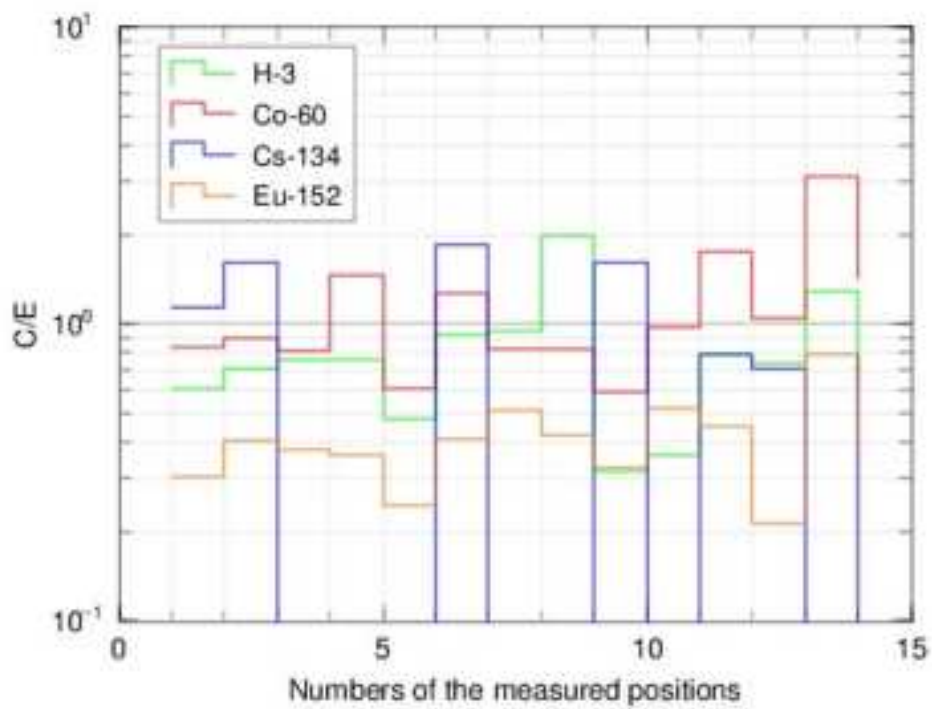


図 2.57 コンクリートコア試料のサンプリング位置におけるの放射化量の測定値に対する計算値の比 (C/E) の分布図

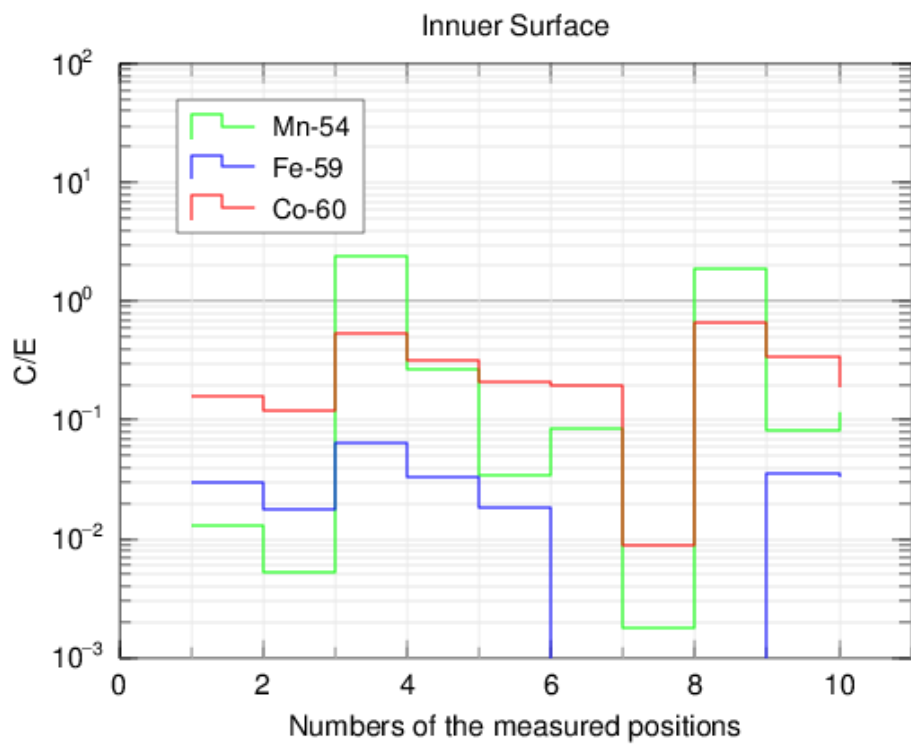


図 2.58 金属コア試料の中心側におけるの放射化量の測定値に対する計算値の比 (C/E) の分布図

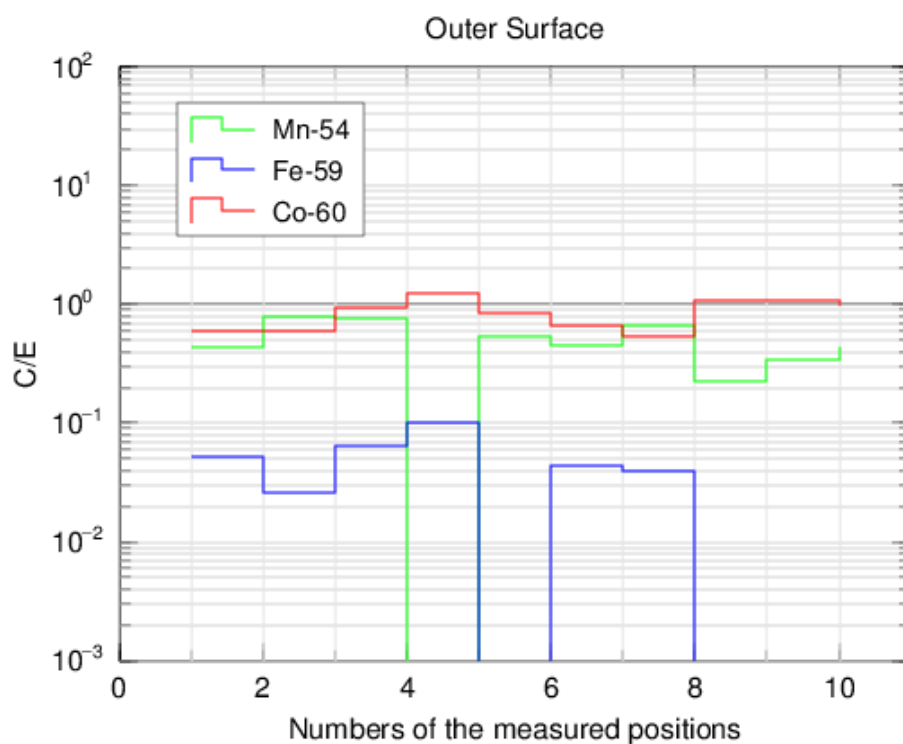


図 2.59 金属コア試料のサンプル側、外側におけるの放射化量の測定値に対する計算値の比 (C/E) の分布図

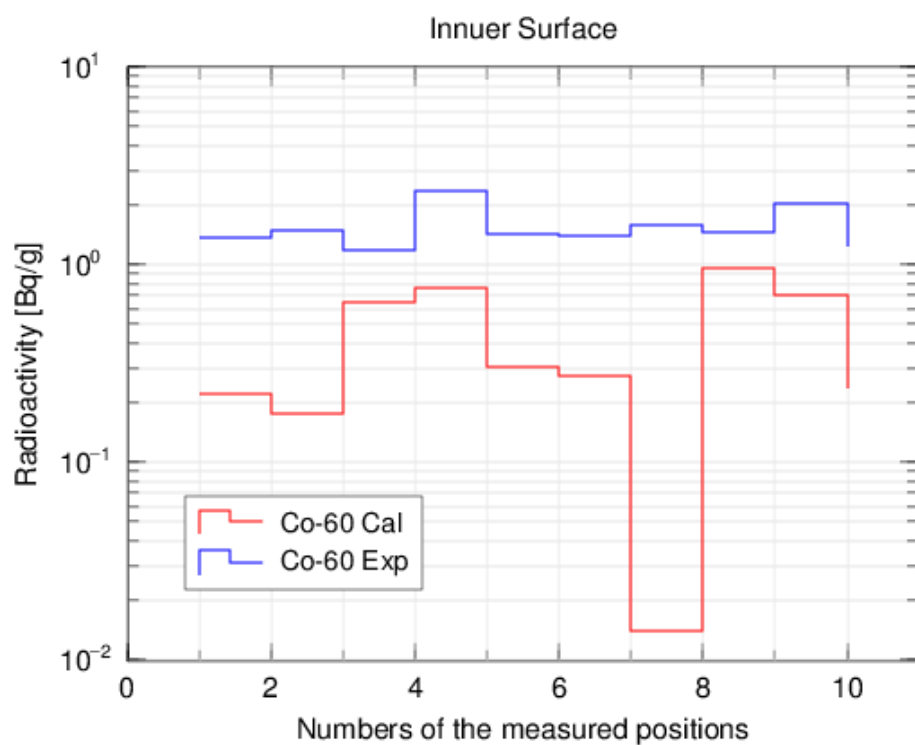


図 2.60 金属コア試料の中心側における Co-60 の放射化量の測定値と計算値の分布図

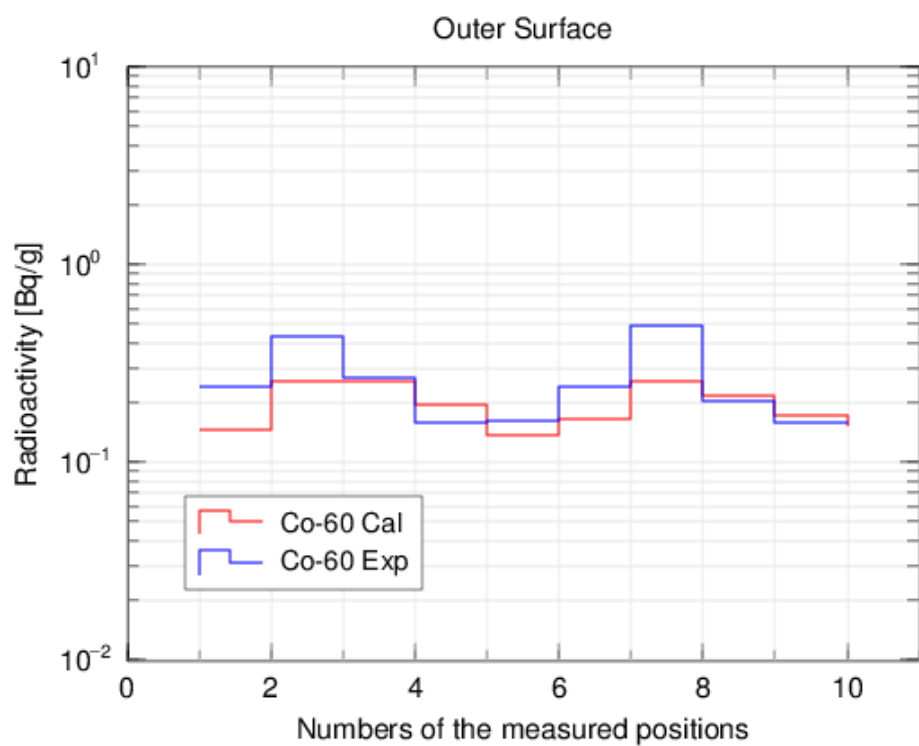


図 2.61 金属コア試料のサンプル側、外側における Co-60 の放射化量の測定値と計算値の分布図

表 2.13 中性子束密度の測定結果と計算結果の比較

試料No.	測定値 中性子束 [1/cm ² /sec] (M)		計算値 中性子束 [1/cm ² /sec] (C)		計算値 (C)/実測値 (M)	
	熱中性子	熱外中性子	熱中性子	熱外中性子	熱中性子	熱外中性子
1	4.90E+05	1.52E+03	2.57E+06	2.05E+06	5.25	1349.89
2	6.23E+05	3.29E+03	3.53E+06	2.85E+06	5.66	866.60
3	6.65E+05	3.31E+03	4.26E+06	3.47E+06	6.41	1047.55
4	3.19E+05	2.69E+03	3.99E+06	3.28E+06	12.49	1220.77
5	3.32E+05	2.57E+03	3.85E+06	3.28E+06	11.60	1274.49
6	1.77E+05	9.21E+02	3.28E+06	2.76E+06	18.51	3001.39
7	8.49E+05	5.13E+03	3.79E+06	2.88E+06	4.46	560.64
8	1.24E+06	1.03E+04	5.35E+06	4.29E+06	4.32	416.49
9	1.22E+06	1.32E+04	4.69E+06	3.78E+06	3.85	286.40
10	3.85E+05	5.23E+03	4.05E+06	3.38E+06	10.52	645.37
11	3.54E+05	3.38E+03	3.90E+06	3.34E+06	11.01	987.88
12	2.70E+05	2.18E+03	3.77E+06	3.23E+06	13.95	1483.09
13	1.26E+06	9.00E+03	4.26E+06	3.35E+06	3.38	372.24
14	1.73E+06	2.26E+04	5.76E+06	4.60E+06	3.33	203.70
15	1.63E+06	3.18E+04	6.97E+06	6.02E+06	4.27	189.22
16	3.52E+05	1.09E+04	5.95E+06	5.42E+06	16.91	497.28
17	3.70E+05	2.60E+03	4.72E+06	4.23E+06	12.75	1627.78
18	3.23E+05	1.53E+03	3.79E+06	3.30E+06	11.75	2153.90
19	8.12E+05	4.44E+03	3.30E+06	2.54E+06	4.07	573.17
20	1.57E+06	1.44E+04	4.99E+06	4.10E+06	3.18	284.86
21	1.25E+06	1.30E+04	4.32E+06	3.59E+06	3.46	276.25
22	2.37E+05	7.61E+03	4.90E+06	4.52E+06	20.68	593.38
23	3.16E+05	3.34E+03	3.90E+06	3.46E+06	12.34	1036.21
24	2.34E+05	2.12E+03	3.28E+06	2.84E+06	14.00	1338.94
25	3.52E+05	1.76E+03	2.31E+06	1.87E+06	6.57	1060.55
26	4.52E+05	4.37E+03	2.58E+06	2.08E+06	5.71	475.64
27	7.34E+05	5.19E+03	3.11E+06	2.51E+06	4.24	483.79
28	3.37E+05	2.60E+03	2.93E+06	2.47E+06	8.68	950.88
29	2.34E+05	1.87E+03	2.88E+06	2.46E+06	12.29	1313.03
30	2.27E+05	1.76E+03	2.65E+06	2.23E+06	11.65	1267.38
31	4.06E+05	7.98E+02	1.96E+06	1.54E+06	4.83	1932.44
32	3.76E+05	2.24E+03	2.62E+06	2.06E+06	6.96	917.94
33	6.42E+05	5.16E+03	3.08E+06	2.49E+06	4.80	482.50
34	3.36E+05	1.70E+03	2.64E+06	2.16E+06	7.84	1270.54
35	3.06E+05	1.45E+03	2.43E+06	2.02E+06	7.95	1395.76
36	1.02E+05	6.80E+02	2.02E+06	1.67E+06	19.78	2450.19
37	1.55E+06	1.08E+04	5.00E+06	4.05E+06	3.22	375.36
38	1.44E+06	1.40E+04	5.40E+06	4.37E+06	3.75	312.46
39	2.03E+06	1.64E+04	5.69E+06	4.59E+06	2.80	279.85
40	9.62E+05	3.88E+03	3.85E+06	2.99E+06	4.00	769.77
41	1.10E+06	6.32E+03	4.37E+06	3.42E+06	3.97	540.83
42	1.25E+06	8.85E+03	4.70E+06	3.82E+06	3.76	432.00
43	9.15E+05	7.27E+03	4.73E+06	3.99E+06	5.17	549.35
44	5.33E+05	3.83E+03	4.44E+06	3.80E+06	8.34	991.44
45	4.57E+05	2.86E+03	3.86E+06	3.30E+06	8.45	1152.63
46	5.11E+05	3.87E+03	4.61E+06	4.05E+06	9.02	1045.61
47	4.80E+05	4.17E+03	5.18E+06	4.69E+06	10.80	1123.65
48	3.40E+05	3.79E+03	3.90E+06	3.46E+06	11.46	912.61
49	1.57E+05	2.32E+03	3.06E+06	2.64E+06	19.48	1137.99
50	2.24E+05	1.98E+03	2.59E+06	2.16E+06	11.55	1091.60

表 2.13 中性子束密度の測定結果と計算結果の比較（続き）

51	3.36E+05	2.39E+03	2.95E+06	2.51E+06	8.77	1049.00
52	4.84E+05	3.44E+03	2.91E+06	2.42E+06	6.01	704.84
53	3.45E+05	3.33E+03	3.03E+06	2.59E+06	8.78	777.62
54	6.92E+05	5.95E+03	3.14E+06	2.59E+06	4.54	436.09
55	8.00E+05	5.38E+03	3.09E+06	2.44E+06	3.87	452.67
56	5.40E+05	2.89E+03	2.67E+06	2.09E+06	4.94	724.02
57	6.58E+05	3.86E+03	3.16E+06	2.49E+06	4.80	646.03
58	1.57E+06	1.10E+04	4.17E+06	3.16E+06	2.66	287.16
59	1.67E+06	1.17E+04	4.52E+06	3.40E+06	2.71	290.46
60	1.23E+06	7.13E+03	4.55E+06	3.45E+06	3.70	483.81
61	1.21E+06	6.67E+03	4.00E+06	3.03E+06	3.30	454.71
62	1.25E+06	8.65E+03	4.26E+06	3.39E+06	3.41	391.83
63	9.22E+05	7.11E+03	4.34E+06	3.64E+06	4.71	511.53
64	6.53E+05	4.58E+03	4.22E+06	3.61E+06	6.47	787.19
65	1.68E+06	9.50E+03	4.21E+06	3.10E+06	2.51	326.57
66	1.45E+06	9.30E+03	4.50E+06	3.62E+06	3.11	389.48
67	7.47E+05	6.96E+03	5.07E+06	4.54E+06	6.78	651.73
68	5.06E+05	4.20E+03	4.31E+06	3.78E+06	8.52	899.75
69	1.28E+06	8.27E+03	3.77E+06	2.90E+06	2.94	350.95
70	9.43E+05	6.92E+03	4.10E+06	3.36E+06	4.34	485.62
71	5.20E+05	6.25E+03	4.28E+06	3.82E+06	8.23	611.48
72	4.13E+05	3.68E+03	3.70E+06	3.24E+06	8.95	880.60
73	8.30E+05	5.62E+03	3.21E+06	2.46E+06	3.87	438.19
74	6.20E+05	3.93E+03	3.60E+06	2.95E+06	5.80	750.77
75	4.47E+05	3.08E+03	2.99E+06	2.51E+06	6.69	815.46
76	3.54E+05	2.28E+03	2.87E+06	2.43E+06	8.12	1066.70
77	1.58E+06	9.72E+03	4.53E+06	3.43E+06	2.87	353.31
78	1.94E+07	9.98E+04	3.86E+07	2.52E+07	1.99	252.42
79	2.93E+06	1.31E+04	1.00E+07	6.99E+06	3.42	533.56
80	3.08E+07	3.37E+05	2.14E+07	1.16E+07	0.70	34.55
81	8.46E+06	1.04E+05	4.60E+06	2.98E+06	0.54	28.68
82	1.54E+06	9.76E+03	1.37E+07	1.33E+07	8.89	1360.26
83	1.05E+06	1.29E+04	3.72E+06	3.06E+06	3.55	237.21
84	1.16E+06	1.02E+04	3.58E+06	2.97E+06	3.09	291.45
85	1.12E+06	1.05E+04	3.89E+06	3.28E+06	3.47	312.76

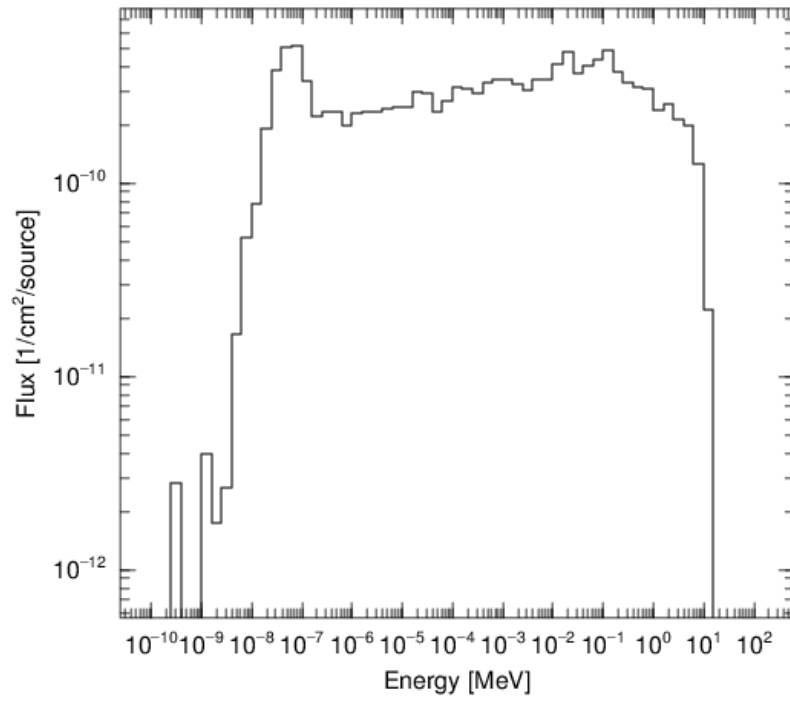


図 2.62 試料 No.1 での中性子束エネルギー分布

3. 種々のサイクロترون施設における金属及びコンクリートの測定結果

3. 1 三重大学（自己遮蔽型）での測定試料採取及び測定

3. 1. 1 金属試料の採取及び測定結果

(1) 三重大学における金属試料採取ポイント

測定対象は図 3.1 に示すように、サイクロترون本体の放射化量が把握できるようにセクターマグネット、ヨーク、電磁石、拡散ポンプ、真空箱及び脚部とした。また、試料採取箇所は図 3.2 に示すように、F-18 用ターゲットポート付近 (A) と F-18 用ターゲットポートと真空箱の中心を結ぶ線から $\pm 90^\circ$ (B, D) 及び 180° 付近 (C) とし、表面の 1cm 線量当量率の最も高い箇所とした。詳細な試料採取箇所を添付図 3.1 に示す。

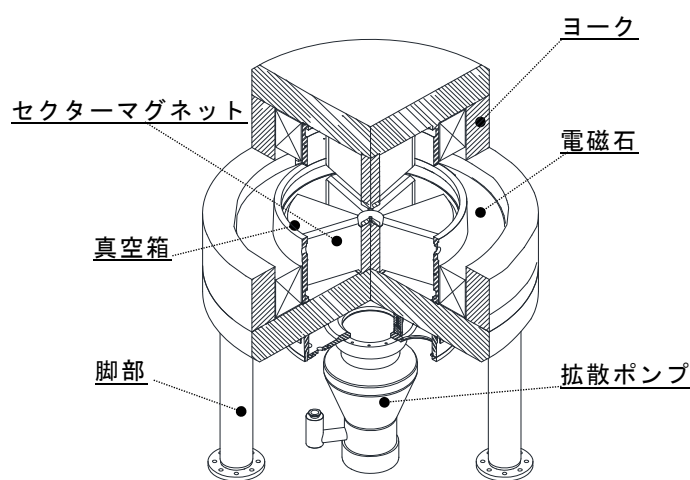


図 3.1 サイクロترون概念図（三重大学）

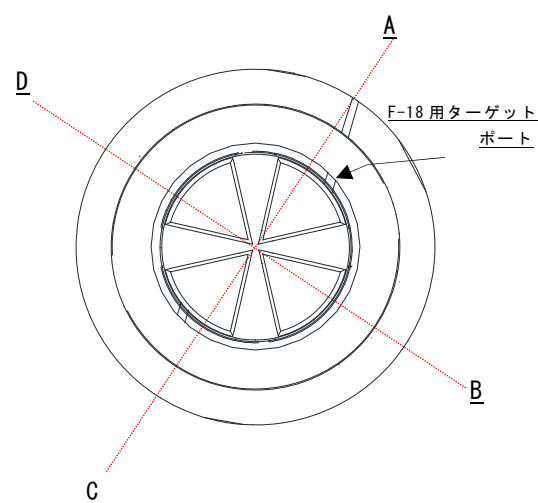


図 3.2 ビームライン上の平面図(三重大学)

(2) 金属の 1cm 線量当量率測定結果

サイクロトロン停止から 1,642 日後、解体されたサイクロトロンの各部位における試料採取箇所の金属表面で 1cm 線量当量率を密着にて測定した。測定器はシンチレータ 25.4φ×25.4mm の NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ※¹（以下、「NaI サーベイメータ」）である。また、測定する際の NaI サーベイメータの時定数は 10 秒とした。

NaI サーベイメータを用いた測定の結果、ヨーク 3 段目の F-18 用ターゲットポートが $1.23 \mu\text{Sv/h}$ と最も高く、次いでヨーク 2 段目が $1.11 \mu\text{Sv/h}$ 、セクターマグネットが $0.54 \mu\text{Sv/h}$ であった（B.G. $0.04 \mu\text{Sv/h}$ を含む）。

詳細な測定結果は添付表 3.1 に示した。

図 3.3 に材質ごとの 1cm 線量当量率の方向特性を示した。鉄製のセクターマグネットやヨークではいずれも方向特性が認められ、F-18 用ターゲットポート付近の A が高く、次いで、ターゲットポートから $\pm 90^\circ$ 方向 B 及び D、 180° 方向 C の順で 1cm 線量当量率は低くなった。ただし、銅の電磁石及びアルミニウム製の真空箱については、これらの方向特性は顕著には認められなかった。

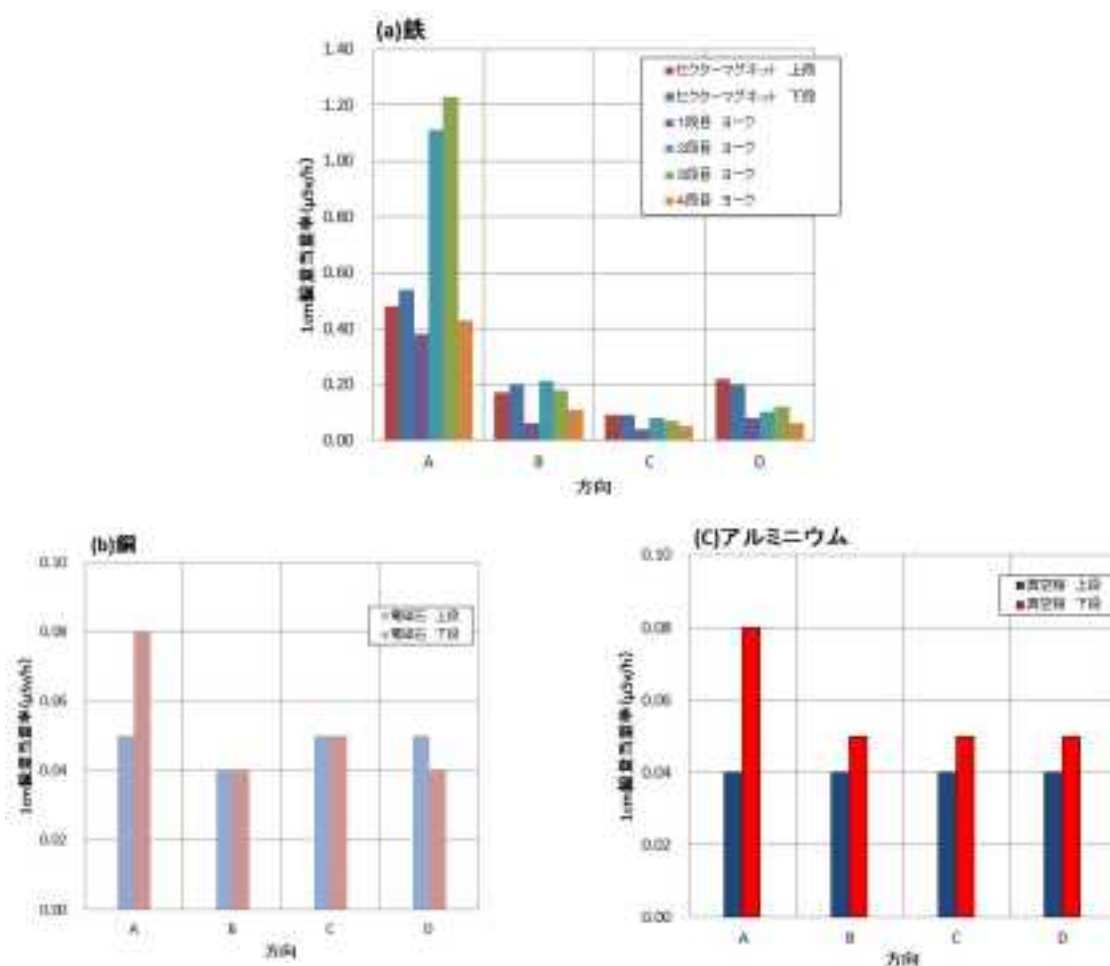


図 3.3 材質ごとの 1cm 線量当量率方向特性（三重大学）

A, B, C, D の位置は図 3.2 に示す。

※1 旧：日立アロカメディカル株式会社製 型式 TCS-172B

(3) 金属の試料採取方法

金属の試料採取は、コア抜きとドリリングによる方法で行った。

金属のコア抜きは、セクターマグネット（鉄）、ヨーク（鉄）及び電磁石（銅）を対象物とし、直径 50mm φ のボーリングドリルを用いて、セクターマグネットでは長さ 295mm、ヨークでは長さ 135mm と 200mm 及び電磁石では長さ 40mm と 233mm を採取した。なお、ヨークは採取方向によって厚みが 2 種類あるため長さ 135mm と 200mm の試料サイズとなり、電磁石では 233mm の試料を採取したが、電磁石内部は多数の銅板が樹脂で固められているため、コアの採取が容易ではなく、一部の試料で長さ 40mm の試料しか得られなかった。

拡散ポンプ、真空箱及び脚部は最大 50mm×100mm 区画内に深さ 10mm のドリル孔を数十個あけ、約 80g の切粉を採取した。採取した試料の概要を表 3.1 に、試料の採取方法を図 3.4 に示す。

表 3.1 金属の試料（三重大大学）

測定対象部位	採取方法	試料サイズ		材質
		長さ	直径	
セクターマグネット	コア抜き	295mm	50mm	鉄（表面銅メッキ）
ヨーク	コア抜き	135mm	50mm	鉄
		200mm	50mm	
電磁石	コア抜き	40mm	50mm	銅
		233mm	50mm	
測定対象部位	採取方法	試料サイズ		材質
		採取領域	深さ	
拡散ポンプ	ドリリング	20mm×70mm	10mm	ステンレス
真空箱	ドリリング	40mm×100mm	10mm	アルミニウム
脚部	ドリリング	50mm×100mm	10mm	鉄



コア試料採取



ドリリング試料採取

図 3.4 金属の試料採取方法

(4) 三重大大学で採取した金属試料の測定結果

採取した金属試料は、セクターマグネット(鉄)、ヨーク(鉄)及び電磁石(銅)よりコア試料 32 本、拡散ポンプ(ステンレス)、真空箱(アルミニウム)及び脚部(鉄)からドリリングによる切粉試料 14 検体である。コア試料については、GM サーベイメータと NaI サーベイメータを用いて計数率・1cm 線量当量率分布測定をし、前処理を施した試料については、ゲルマニウム半導体検出器を用いた γ 線スペクトル測定を行った。

① 金属コア試料の測定対象

金属コア試料の測定対象は表層、中央部、下部の 3 箇所とし、放射化の分布を詳細に調査するためにセクターマグネット 2 本及びヨーク 4 本を約 2 cm の間隔で 1cm の断片試料とした。32 本の金属コア試料は、セクターマグネット 8 本、ヨーク 16 本及び電磁石 8 本である。図 3.5 に金属コア切断箇所及び測定対象箇所図を示す。ここで、A の表層側がサイクロトロンの中心側である。

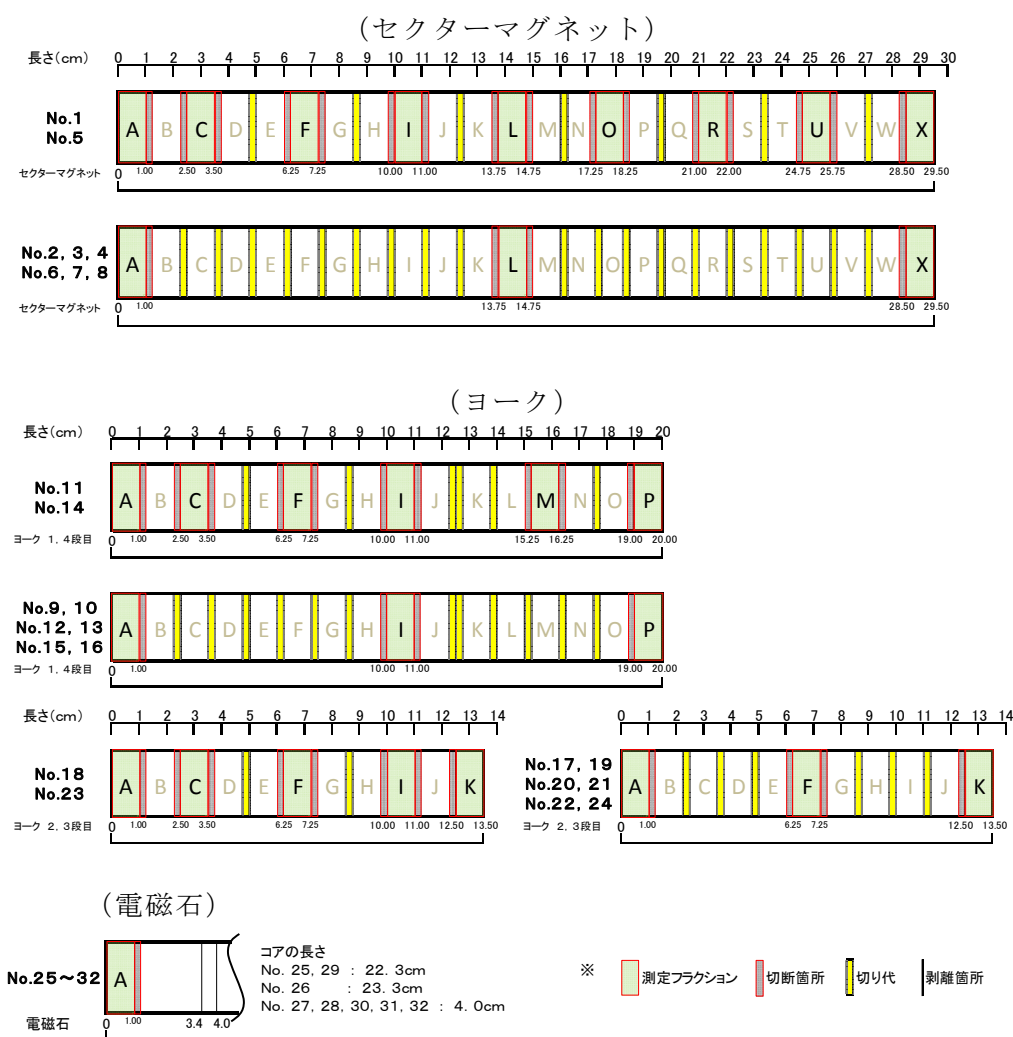


図 3.5 金属コア切断箇所及び測定対象箇所 (三重大大学)

② 金属の前処理

金属コアの測定試料採取には、図 3.6 に示すチップソー切断機を用いた。試料は厚さ 1cm の断片で切断し、U8 容器に詰め封入した。

拡散ポンプ、真空箱及び脚部のドリリングによる切粉 14 検体は、切粉を良く混合して U8 容器に詰め、圧縮処理を施し封入し測定試料とした。図 3.7 に測定試料を示す。測定試料数は合計 116 検体である。この時の試料重量を表 3.2 に示す。



図 3.6 チップソー切断機



図 3.7 測定試料

表 3.2 γ 線スペクトル測定用試料重量 (三重大学)

部 品 名	組 成	試 料 名	試料重量(g)
セクターマグネット	鉄	No. 1～No. 8 断片	平均 123.13
ヨーク	鉄	No. 9～No. 24 断片	平均 122.31
電磁石	銅	No. 25～No. 32 断片	平均 130.19
拡散ポンプ	ステンレス	D1, D2	51.00
真空箱	アルミニウム	D3～D10	平均 32.47
脚部	鉄	D11～D14	48.00

③ 三重大学の採取した金属試料の測定結果

三重大学の金属コア試料は、切断前に計数率・1cm 線量当量率分布を GM サーベイメータと NaI サーベイメータを用いて測定を行った。切断後のコア断片とドリリングによる切粉試料はゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトル測定を行った。

(イ) 金属コアの計数率・1cm 線量当量率分布測定方法

採取された金属コアの線量率分布を把握するため、両端及び深さ方向の側面を 5cm 毎に密着測定を行った。測定器は有効窓径 50mm ϕ の GM サーベイメータ^{※1}及びシンチ

※1 旧：日立アロカメディカル株式会社製 型式 TGS-136

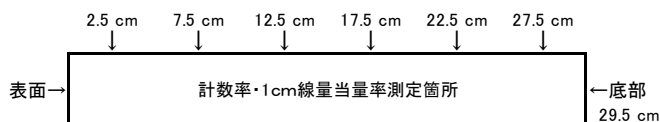
レータ 25.4φ×25.4mm の NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ※²（以下、NaI サーベイメータ）である。また、GM サーベイメータの測定は測定時間 1 分で 5 回の平均値を用い、NaI サーベイメータの時定数は 10 秒である。

(ロ) 金属コアの計数率・1cm 線量当量率測定結果

GM サーベイメータと NaI サーベイメータを用いて計数率・1cm 線量当量率分布を測定した結果を表 3.3(1)から表 3.3(3)に示す。ここで、GM サーベイメータはβ線を放出する Co-60 等を対象にし、NaI サーベイメータはγ線を放出する Mn-54, Zn-65, Co-60 等を対象としている。深さ方向の分布は、両端と側面の測定では幾何学的効率に相違があるため除外し、側面の値から BG を差し引いた正味の測定値を用いた。サイクロトロン停止から約 4.5 年経過していることから、有意な値を示すコア試料は少なく、深さ方向の分布の代表としてセクターマグネットの No.1 と No.5、ヨークの No.18 と No.23 について図 3.8(1)及び図 3.8(2)に示す。これらの計数率・1cm 線量当量率は深さ方向に指数関数的に減少し、GM サーベイメータと NaI サーベイメータによる傾きはほぼ一致している。しかし、放射化核種は EC 壊変をするものが多く、γ線を対象に測定することが望ましい。したがって、NaI サーベイメータを用いて測定すべきであり、GM サーベイメータは参考値とすべきである。

表 3.3(1) セクターマグネットコアの計数率・1cm 線量当量率分布（三重大学）

試料名	測定装置	測定箇所							単位
		表面	2.5 cm	7.5 cm	12.5 cm	17.5 cm	22.5 cm	27.5 cm	
No.1	GM	142	157	166	152	146	120	105	(cpm)
	NaI	0.17	0.21	0.22	0.20	0.19	0.17	0.13	(μSv/h)
No.2	GM	60	60	60	56	57	59	61	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μSv/h)
No.3	GM	69	83	87	80	74	71	64	(cpm)
	NaI	0.09	0.09	0.10	0.09	0.08	0.08	0.07	(μSv/h)
No.4	GM	79	73	79	77	68	74	61	(cpm)
	NaI	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	(μSv/h)
No.5	GM	141	131	155	134	121	98	101	(cpm)
	NaI	0.16	0.17	0.18	0.17	0.16	0.14	0.12	(μSv/h)
No.6	GM	60	56	62	65	57	57	57	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μSv/h)
No.7	GM	74	83	82	80	86	77	72	(cpm)
	NaI	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	(μSv/h)
No.8	GM	75	77	87	85	66	75	77	(cpm)
	NaI	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.07	(μSv/h)



※ GM : GMサーベイメータ
NaI : NaIシンチレーションサーベイメータ
上表の値はB. G. を含んだ値である。

測定器	BG値	検出限界値(BG含む)
GM (cpm)	52	87
NaI (μSv/h)	0.06	0.09

※2 旧：日立アロカメディカル株式会社製 型式 TCS-172B

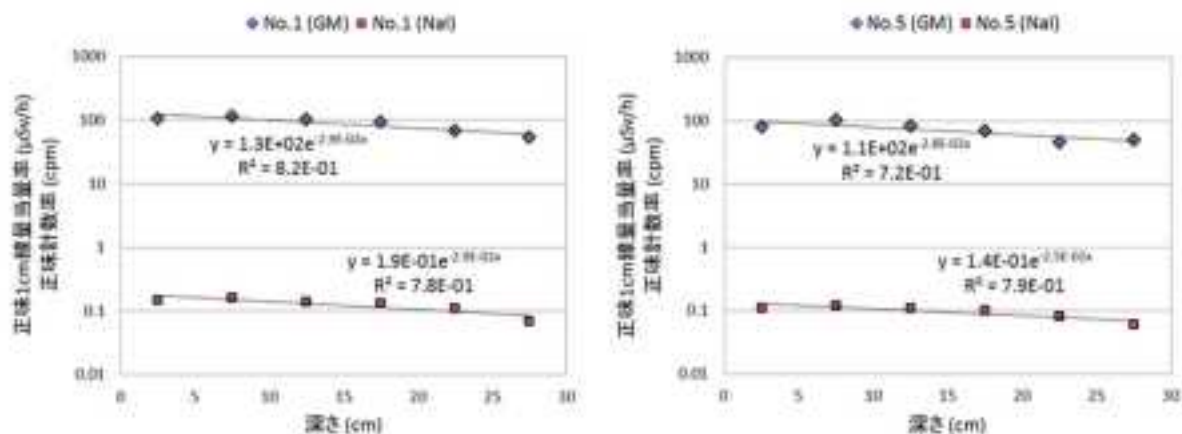
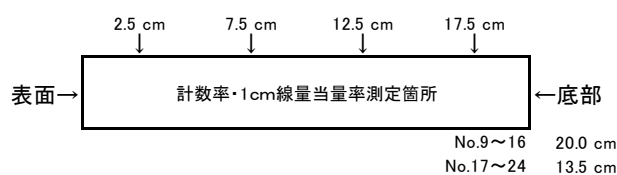


図 3.8(1) セクターマグネット No. 1、 No. 5 の正味(計数率・1cm 線量当量率)分布
(三重大大学)

表 3.3(2) ヨークコアの計数率・1cm 線量当量率分布 (三重大大学)

試料名	測定装置	測定箇所						単位
		表面	2.5 cm	7.5 cm	12.5 cm	17.5 cm	底部	
No.9	GM	61	51	47	54	49	48	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μSv/h)
No.10	GM	63	58	49	49	48	59	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μSv/h)
No.11	GM	103	99	87	66	63	63	(cpm)
	NaI	0.11	0.11	0.10	0.08	0.07	0.06	(μSv/h)
No.12	GM	62	52	50	51	51	53	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μSv/h)
No.13	GM	59	57	55	54	59	63	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μSv/h)
No.14	GM	97	100	76	65	59	60	(cpm)
	NaI	0.11	0.11	0.10	0.08	0.06	0.06	(μSv/h)
No.15	GM	58	51	55	52	53	51	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μSv/h)
No.16	GM	62	60	52	51	56	54	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μSv/h)
No.17	GM	60	56	50	49	—	50	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	—	0.06	(μSv/h)
No.18	GM	185	179	138	95	—	72	(cpm)
	NaI	0.24	0.22	0.18	0.11	—	0.09	(μSv/h)
No.19	GM	69	77	65	50	—	52	(cpm)
	NaI	0.07	0.07	0.06	0.06	—	0.06	(μSv/h)
No.20	GM	64	54	59	49	—	51	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	—	0.06	(μSv/h)
No.21	GM	57	60	56	51	—	54	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	—	0.06	(μSv/h)
No.22	GM	75	73	64	50	—	49	(cpm)
	NaI	0.07	0.07	0.06	0.06	—	0.06	(μSv/h)
No.23	GM	219	178	167	94	—	81	(cpm)
	NaI	0.26	0.25	0.21	0.13	—	0.10	(μSv/h)
No.24	GM	70	59	63	54	—	55	(cpm)
	NaI	0.07	0.06	0.06	0.06	—	0.06	(μSv/h)



※ GM : GMサーベイメータ
NaI : NaIシンチレーションサーベイメータ
上表の値はB. G. を含んだ値である。

測定器	BG値	検出限界値 (BG含む)
GM (cpm)	52	87
NaI (μSv/h)	0.06	0.09

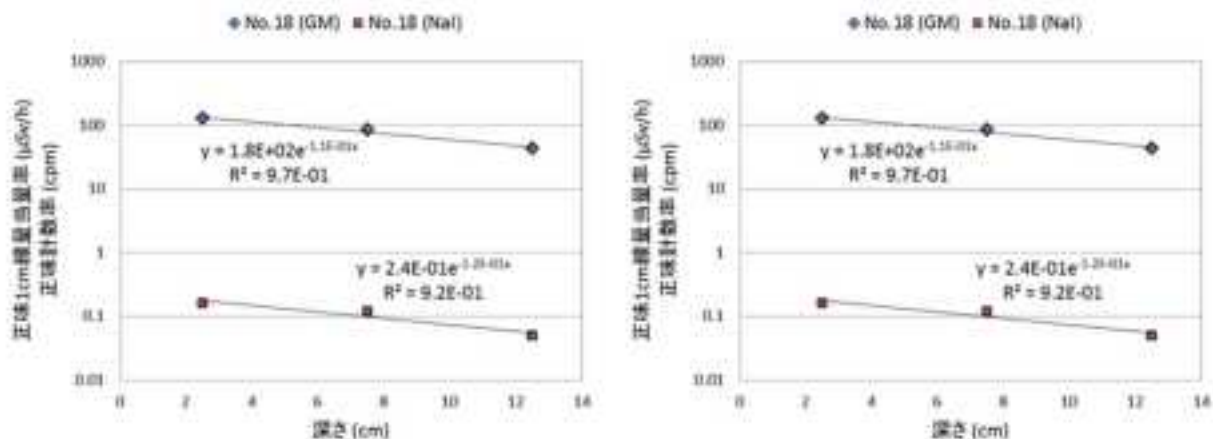
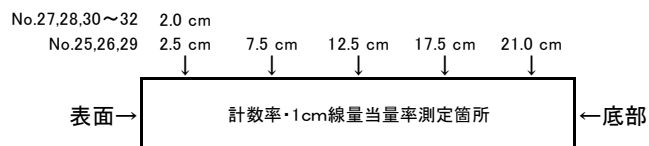


図 3.8(2) ヨーク No. 18、 No. 23 の正味(計数率・1cm 線量当量率)分布 (三重大大学)

表 3.3(3) 電磁石コアの計数率・1cm 線量当量率分布 (三重大大学)

試料名	測定装置	測定箇所						単位
		表面	2.5 cm	7.5 cm	12.5 cm	17.5 cm	21.0 cm	
No.25	GM	87	74	53	46	47	—	(cpm)
	NaI	0.09	0.08	0.06	0.06	0.06	—	(μ Sv/h)
No.26	GM	49	61	45	52	53	54	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μ Sv/h)
試料名	装置	測定箇所						単位
		表面	2.0 cm	底部	—	—	—	
No.27	GM	53	51	47	—	—	—	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	—	—	—	(μ Sv/h)
No.28	GM	55	54	51	—	—	—	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	—	—	—	(μ Sv/h)
試料名	装置	測定箇所						単位
		表面	2.5 cm	7.5 cm	12.5 cm	17.5 cm	21.0 cm	
No.29	GM	81	65	51	48	53	—	(cpm)
	NaI	0.09	0.08	0.06	0.06	0.06	—	(μ Sv/h)
試料名	装置	測定箇所						単位
		表面	2.0 cm	底部	—	—	—	
No.30	GM	54	53	51	—	—	—	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	—	—	—	(μ Sv/h)
No.31	GM	64	57	58	—	—	—	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	—	—	—	(μ Sv/h)
No.32	GM	59	55	54	—	—	—	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	—	—	—	(μ Sv/h)



No.25,29 22.3 cm

No.26 23.3 cm

No.27,28,30~32 4.0 cm

※ GM : GMサーベイメータ
NaI : NaIシンチレーションサーベイメータ
上表の値はB. G. を含んだ値である。

測定器	BG値	検出限界値 (BG含む)
GM (cpm)	52	87
NaI (μ Sv/h)	0.06	0.09

(ハ) 金属試料の γ 線スペクトル測定方法

γ 線スペクトル測定にはゲルマニウム半導体検出器を用い、測定時間については十分に放射化核種が検出可能な 10,000 秒とした。対象核種としては、金属試料で生成さ

れる可能性があり、比較的半減期の長い次の 7 核種とした。

Na-22, Mn-54, Co-56, Co-57, Co-60, Zn-65, Ag-110m

表 3.4 に金属中に生成する核種の一覧表を示す。使用したゲルマニウム半導体検出器は ORTEC 社製の GMX-20195-S で測定系の概要を以下に示す。

[概要]

- ・検出器 : 53.6 ϕ $\times$ 52.8 mm ゲルマニウム半導体検出器
- ・エネルギー範囲 : 3keV–10MeV
- ・相対効率 : 20 %
- ・エネルギー分解能 : 1.95 keV FWHM @ 1.332MeV (Co-60)
- ・チャンネル数 : 4096 チャンネル
- ・遮蔽体厚 : 鉛 110 mm、鉄 50 mm、内張 (銅 5 mm, アクリル 5 mm)

表 3.4 金属中に生成する核種一覧

核種	半減期	主な γ 線 エネルギー (MeV)	放出比 (%)
Na-22	2.6019y	1.275	99.9
Mn-54	312.03d	0.835	100
Co-56	77.23d	0.847	99.9
		1.238	66.9
Co-57	271.74d	0.122	85.6
		0.136	10.7
Co-60	5.2713y	1.173	99.9
		1.332	100
Zn-65	244.06d	1.116	50.6
Ag-110m	249.950d	0.658	94.3
		0.885	72.7

出典 : 「アイソトープ手帳 11 版机上版」、社団法人日本アイソトープ協会 (平成 24 年 5 月 30 日)

(二) 金属試料の γ 線スペクトル測定結果

測定結果は、試料採取時 (サイクロトロン停止から 1642 日時点の 2016 年 5 月 24 日) に減衰補正した。金属試料の放射性物質濃度測定結果を添付表 3.2(1) から添付表 3.2(6) に示す。また、添付図 3.2 に代表的な γ 線スペクトルを示す。

各部品で検出された核種は、以下に示すとおりである。

- ・セクターマグネット : Mn-54, Co-60, Zn-65, Na-22
- ・ヨーク : Mn-54, Co-60
- ・電磁石 : Co-60
- ・拡散ポンプ : Co-60
- ・真空箱 : Co-60
- ・脚部 : Co-60

セクターマグネットで検出された核種の中で、Zn-65, Na-22 はコア No. 5 の表層のみで検出されている。これは、セクターマグネットの表層に銅メッキが施されており、陽子との生成反応により生成されたと考えられる。また、コア No. 5 以外のセクターマグネットで Zn-65, Na-22 が検出されていないのは、比較的半減期が短く、サイクロtron停止から約 4.5 年を経過していることから減衰して検出されないものとする。

表 3.5 に検出核種の最大、最小の放射性物質濃度を示す。主な核種の放射性物質濃度は、セクターマグネットで Mn-54 が $2.33\text{E}-03 \sim 3.97\text{E}-1$ Bq/g、Co-60 が $6.17\text{E}-2 \sim 1.08\text{E}+00$ Bq/g、ヨークで Mn-54 が $1.52\text{E}-03 \sim 1.36\text{E}+00$ Bq/g、Co-60 が $1.16\text{E}-2 \sim 1.91\text{E}+00$ Bq/g であった。

セクターマグネット及びヨークは主成分が鉄であり、主な生成核種は Mn-54 及び Co-60 となる。サイクロtron停止時の中性子発生源付近においては、Co-60 より Mn-54 が高い値となるが、サイクロtron停止から約 4.5 年を経過していることから、Mn-54 より Co-60 の方が高い値となっている。

表 3.5 検出核種の最大、最小の放射性物質濃度（三重大学） 2016 年 5 月 24 日に減衰補正

部品名	検出核種	放射性物質濃度 (Bq/g)		部品名	検出核種	放射性物質濃度 (Bq/g)	
		最大	最小			最大	最小
セクター マグネット（鉄）	Mn-54	3.97E-01	<2.33E-03	ヨーク（鉄）	Mn-54	1.36E+00	<1.52E-03
	Co-60	1.08E+00	6.17E-02		Co-60	1.91E+00	1.16E-02
	Zn-65	4.27E-02	<5.34E-03	拡散ポンプ（ステンレス）	Co-60	5.41E-01	2.75E-01
	Na-22	1.17E-02	<1.84E-03	真空箱（アルミニウム）	Co-60	1.84E-02	<4.76E-03
電磁石（銅）	Co-60	4.89E-01	<1.53E-03	脚部（鉄）	Co-60	3.62E-02	1.51E-02

サイクロtron停止日：2011 年 11 月 25 日

試料採取日：2016 年 5 月 24 日

(5) 三重大学における金属試料放射性物質濃度分布

各コアの深さ方向の放射性物質濃度分布を添付図 3.3 に示す。検出された主な核種は Mn-54 及び Co-60 である。また、ターゲットポート付近以外の Mn-54 の分布については、殆どの試料で検出限界未満となっている。放射化の分布傾向については、対象部位と中性子発生源であるターゲットポートとの距離及び入射角によって相違が見受けられる。深さ方向に対し詳細に測定したセクターマグネットのターゲットポート付近の分布を図 3.9(1)及び図 3.9(2)に、ヨークのターゲットポート付近の分布を図 3.9(3)から図 3.9(6)に示す。なお、図には検出限界未満の核種については描かれていない。

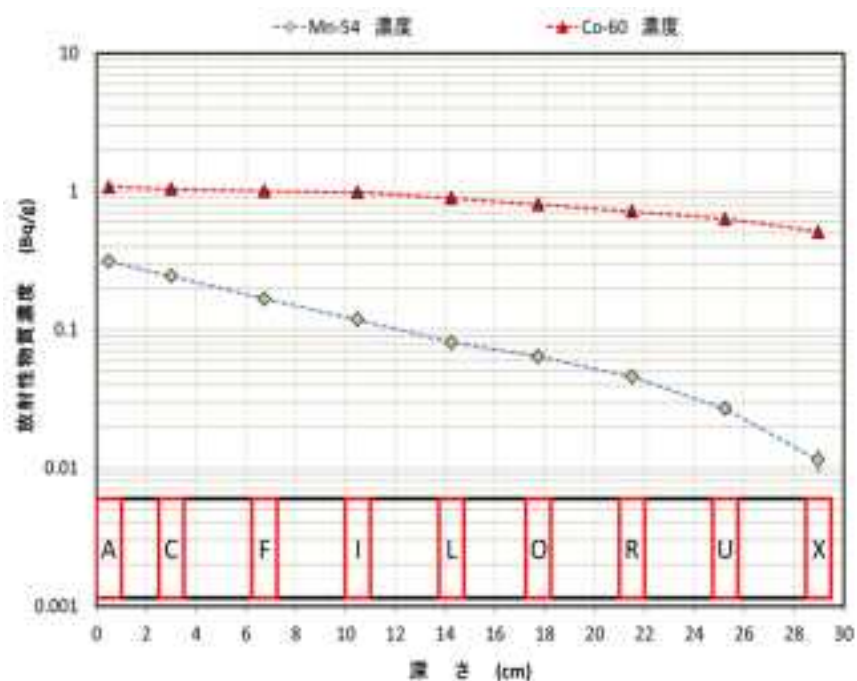
・セクターマグネットの分布傾向の特徴

- 図 3.9(1)及び図 3.9(2)から Mn-54 と Co-60 を比較すると、深さ方向の減少傾向に相違がある。これは Mn-54 の生成反応が高速中性子、Co-60 の生成反応が熱中性子によるもので、生成反応形式の違いによるものと考えられる。
- 図 3.9(1)及び図 3.9(2)において No. 1 と No. 5 を比較すると、Mn-54 及び Co-60

の減少傾向に相違があることがわかる。No. 1 は下段、No. 5 は上段ではあるが、減少傾向については同様になるものとする。採取位置を確認したところ、No. 5 はビームライン上にあり、No. 1 はビームラインより離れた位置を採取している。したがって中性子源のターゲット付近においてもビームライン上であるか否かにより、減少傾向に相違があることがわかった。

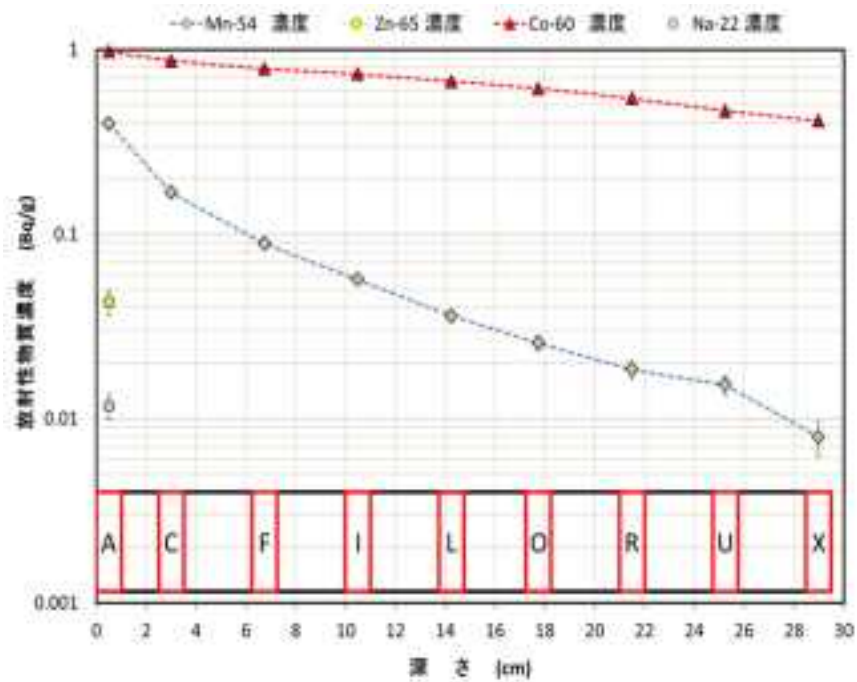
・ヨークの分布傾向の特徴

- a. 図 3.9(3)から図 3.9(6)に示すようにヨークは、セクターマグネットと同様に Mn-54 及び Co-60 は減少傾向に相違がある。ただし、セクターマグネットと減少傾向を比較すると傾きに違いがある。これは、中性子発生源からの位置により相違を生じている。
- b. ヨークの減少傾向は、ヨーク 1 段目及び 4 段目で類似しており、ヨーク 2 段目及び 3 段目で類似している。ヨーク 1 段目及び 4 段目の試料はビームラインに垂直に採取されており、ヨーク 2 段目及び 3 段目は水平に採取されている。したがって、中性子発生源からの距離、中性子の入射角に依存していると考えられる。



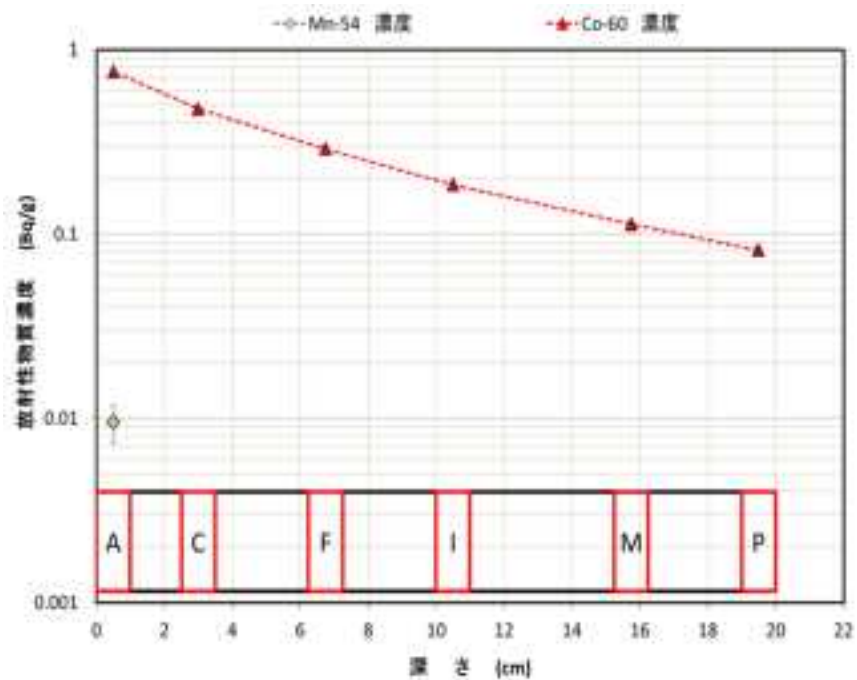
コア No. 1 (下段ターゲットポート側)

図 3.9(1) セクターマグネットの深さ方向放射化分布 (三重大学)



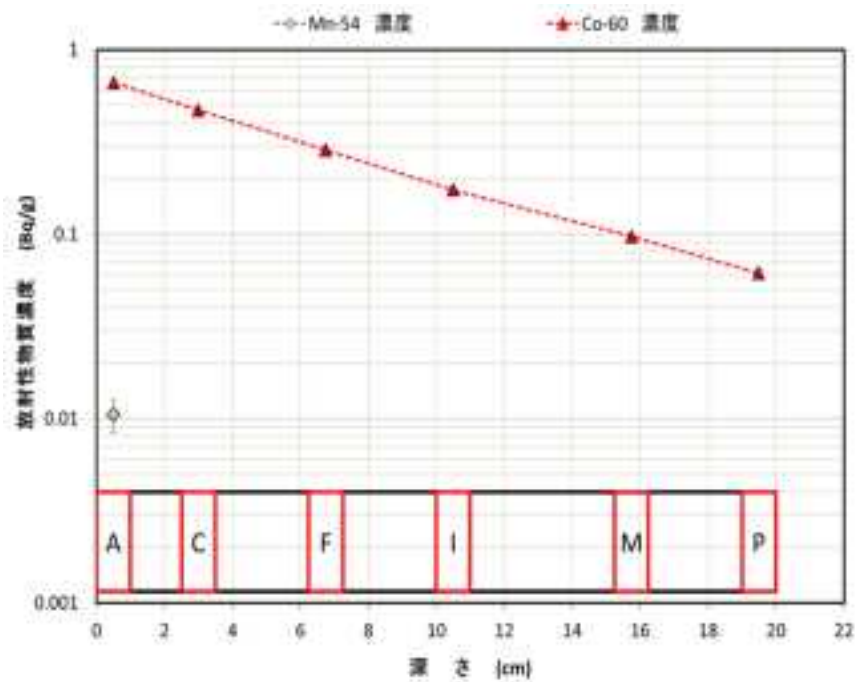
コア No. 5 (上段ターゲットポート側)

図 3.9(2) セクターマグネットの深さ方向放射化分布 (三重大大学)

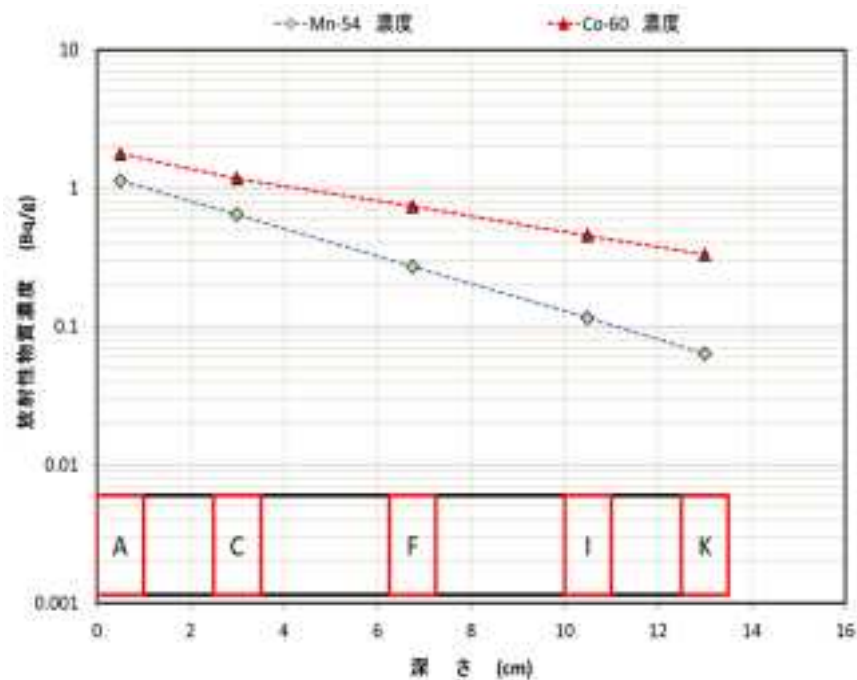


コア No. 11 (1段目ターゲットポート側)

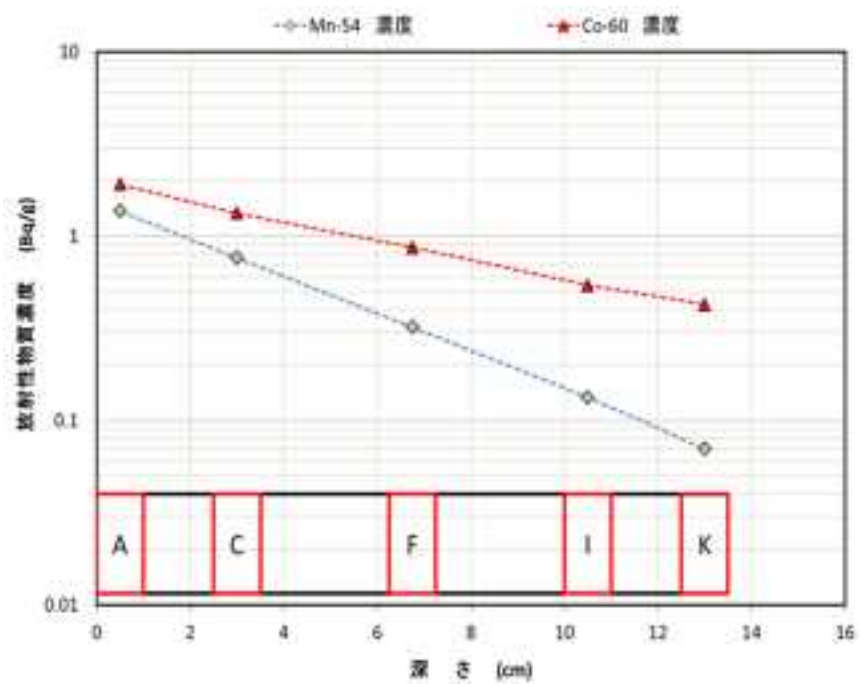
図 3.9(3) ヨークの深さ方向放射化分布 (三重大大学)



コア No. 14 (4段目ターゲットポート側)
図 3.9(4) ヨークの深さ方向放射化分布 (三重大学)



コア No. 18 (3段目ターゲットポート側)
図 3.9(5) ヨークの深さ方向放射化分布 (三重大学)



コア No. 23 (2段目ターゲットポート側)
 図 3.9(6) ヨークの深さ方向放射化分布 (三重大大学)

3. 1. 2 金属試料における $\Sigma D/C$ の算出結果

クリアランス評価をする場合 NISA 文書^{※1}では、評価に用いる放射性物質以外の放射性物質の $\Sigma D/C$ ^{※2}が 10%未満であることとされている。

サイクロトロン停止から約 4.5 年を経過している金属試料の γ 線スペクトル測定結果より、セクターマグネットのコア No. 5 の表層のみで検出された Zn-65, Na-22 以外は、全て Mn-54 及び Co-60 である。クリアランス可否の判断をするために、前述の NISA 文書より重要核種を決定する必要がある。つまり、構造物中に生成する核種の内、 $\Sigma D/C$ への寄与が大きい順に並べたとき、ゲルマニウム半導体検出器により測定が容易な上位 2～3 核種を選定し、選定した核種の寄与率の合計が 90%以上であればよい。

今回の測定では、セクターマグネット及びヨークにおいて、サイクロトロン停止から約 4.5 年を経過していることから Mn-54 は減衰しており、検出されていない箇所がある。Co-60 のみ検出されている箇所については寄与率が 100%であるが、Mn-54 が検出されている箇所については寄与率が 90%未満の箇所が存在する。したがって、重要核種としては Mn-54 及び Co-60 を選定することとする。また、コア No. 5 の表層のみで検出された Zn-65, Na-22 は寄与率 4%であるため重要核種より除外しても問題とならない。

電磁石、拡散ポンプ、真空箱及び脚部については、Co-60 のみ検出されることから Co-60 が重要核種となる。

クリアランスレベルとの比較をするために、重要核種及び検出核種の $\Sigma D/C$ の一覧表を添付表 3.3(1)から添付表 3.3(6)に示す。また、表 3.6(1)にセクターマグネット、表 3.6(2)にヨーク及び表 3.6(3)から表 3.6(6)に電磁石・拡散ポンプ・真空箱・脚部の $\Sigma D/C$ をまとめたものを示す。

これらの部品の $\Sigma D/C$ の特徴は、

- (1) セクターマグネット、ヨーク及び電磁石において、ターゲットポート近傍の $\Sigma D/C$ は、1 を大きく上回っている。例えばセクターマグネットの No. 1、No. 5 及びヨークの No. 18、No. 23 は他の試料に比べて数十倍、高い値となっている。
- (2) セクターマグネットは、サイクロトロン停止から約 4.5 年を経過しているが、深さ方向に対しても大きくクリアランスレベルを超えていて、クリアランス対象物になり得ない。
- (3) 部分的な測定結果からクリアランス対象物となり得るものは、真空箱、脚部、電磁石、ヨーク 1, 4 段目のターゲットポートより $\pm 90^\circ$ 側及び 180° 側である。

したがって、一部の部品でクリアランス対象物になり得るものはあるが、サイクロトロン本体の極一部である。クリアランスの適用をする場合、切断等の区別化を図る必要があり、作業量に比べメリットが少ないと考える。また、今回採取した試料は、各部品の最も放射化量が高い箇所であり、総量が数百 kg あるような部品全体としては放射性物質濃度分布が存在し、他の部分は放射性物質濃度が低い可能性がある。NISA 文書では、評価単位内での著しい偏り (100kg 程度の測定単位でクリアランスレベルの 10 倍を超え

^{※1} 放射能濃度の測定及び評価の方法の認可について (内規) 平成 18 年 1 月 30 日、経済産業省

^{※2} D は放射性物質濃度 Bq/g、C はクリアランスレベル Bq/g であり、放射性物質濃度 (D) をクリアランスレベル (C) で除した値が D/C である。また、それぞれの放射性物質濃度 (D) をクリアランスレベル (C) で除した値 (D/C) の総和が $\Sigma D/C$ である。

る)がないこととされていることに注意が必要である。

以上から、解体時のサイクロトン本体のクリアランス適用は難しいと考える。適用する場合には十分な冷却期間をおき、放射性核種の減衰を待って実施する必要がある。

表 3.6(1) セクターマグネットの $\Sigma D/C$ 算出結果 (三重大学)

試 料 名		重要核種 (Mn-54, Co-60) $\Sigma D/C$		
No. 1	下段ターゲットポート側	5.24	～	13.9
No. 2	下段 180° 側	0.722	～	1.04
No. 3	下段 左 90° 側	1.95	～	3.39
No. 4	下段 右 90° 側	1.89	～	3.12
No. 5	上段ターゲットポート側	4.19	～	13.7
No. 6	上段 180° 側	0.617	～	1.07
No. 7	上段 左 90° 側	2.03	～	3.40
No. 8	上段 右 90° 側	1.85	～	2.99

採取日時点の $\Sigma D/C$

表 3.6(2) ヨークの $\Sigma D/C$ 算出結果 (三重大学)

試 料 名		重要核種 (Mn-54, Co-60) $\Sigma D/C$		
No. 9	1 段目 右 90° 側	0.316	～	0.891
No. 10	1 段目 180° 側	0.125	～	0.348
No. 11	1 段目ターゲットポート側	0.817	～	7.68
No. 12	1 段目 左 90° 側	0.242	～	0.683
No. 13	4 段目 180° 側	0.165	～	0.339
No. 14	4 段目ターゲットポート側	0.613	～	6.74
No. 15	4 段目 左 90° 側	0.221	～	0.597
No. 16	4 段目 右 90° 側	0.299	～	1.01
No. 17	3 段目 180° 側	0.116	～	0.843
No. 18	3 段目ターゲットポート側	3.93	～	28.9
No. 19	3 段目 右 90° 側	0.319	～	2.89
No. 20	3 段目 左 90° 側	0.287	～	1.44
No. 21	2 段目 180° 側	0.198	～	1.10
No. 22	2 段目 右 90° 側	0.428	～	3.68
No. 23	2 段目ターゲットポート側	4.95	～	32.7
No. 24	2 段目 左 90° 側	0.372	～	1.99

採取日時点の $\Sigma D/C$

表 3.6(3) 電磁石の $\Sigma D/C$ 算出結果 (三重大学)

試 料 名		重要核種 (Mn-54, Co-60) $\Sigma D/C$
No. 25	下段ターゲットポート側	4.65
No. 26	下段 右 90° 側	検出限界未満
No. 27	下段 180° 側	0.0401
No. 28	下段 左 90° 側	0.0324
No. 29	上段ターゲットポート側	4.89
No. 30	上段 右 90° 側	検出限界未満
No. 31	上段 180° 側	0.0250
No. 3	上段 左 90° 側	0.0498

採取日時点の $\Sigma D/C$ 表 3.6(4) 拡散ポンプの $\Sigma D/C$ 算出結果 (三重大学)

試 料 名		重要核種 (Mn-54, Co-60) $\Sigma D/C$
D13	拡散ポンプ 上部	2.75
D14	拡散ポンプ 下部	5.41

採取日時点の $\Sigma D/C$ 表 3.6(5) 真空箱の $\Sigma D/C$ 算出結果 (三重大学)

試 料 名		重要核種 (Mn-54, Co-60) $\Sigma D/C$
D1	下段ターゲットポート側	0.0910
D2	下段 左 90° 側	検出限界未満
D3	下段 180° 側	検出限界未満
D4	下段 右 90° 側	検出限界未満
D5	上段ターゲットポート側	0.184
D6	上段 左 90° 側	0.0713
D7	上段 180° 側	検出限界未満
D8	上段 右 90° 側	検出限界未満

採取日時点の $\Sigma D/C$ 表 3.6(6) 脚部の $\Sigma D/C$ 算出結果 (三重大学)

試 料 名		重要核種 (Mn-54, Co-60) $\Sigma D/C$
D9	脚部 1	0.362
D10	脚部 2	0.245
D11	脚部 3	0.280
D12	脚部 4	0.151

採取日時点の $\Sigma D/C$

3. 1. 3 金属試料における規格化した深さ相対濃度

全ての測定値の傾向を比較するために、コア表層(0~1cm)の放射性物質濃度を1として深さ方向の放射性物質濃度を規格化した。核種はMn-54及びCo-60とし、セクターマグネットとヨークを対象にした。図3.10(1)にMn-54、図3.10(2)にCo-60の深さ毎の割合を求めたグラフを示す。特徴としては、図3.10(1)のMn-54及び図3.10(2)のCo-60より、減少傾向は指数関数的であり、核種毎に幾つかの傾きがあることがわかる。また、傾きはセクターマグネットとヨークに分けられ、更に中性子発生源であるターゲットポート部とその他の箇所に分けることができる。

そこで、Mn-54及びCo-60の減少傾向を分割するためにセクターマグネットとヨークに分けてグラフ化したものを図3.10(3)から図3.10(6)に示し、指数近似により求められた傾きを表3.7に示す。

- イ) Mn-54の傾きはヨークの場合1つであり、指数近似で良く合致している。セクターマグネットは、ターゲットポート部とターゲットポート部から少し離れた近傍の2つの傾きに分けることができる。ターゲット部は、深さ9.24cm付近を境界として2つの近似式に分けるとより合致する。
- ロ) Co-60の成分はセクターマグネットの場合、ターゲットポート付近とターゲットポートより $\pm 90^\circ$ 及び 180° 付近に分けることができる。ヨークは、ターゲットポート付近、1, 4段目の $\pm 90^\circ$ 及び 180° 付近及び2, 3段目の $\pm 90^\circ$ 及び 180° 付近の3つの成分に分けられる。

以上のようにサイクロترون本体の放射化は、部品(材質)、中性子発生源からの距離、入射角及び中性子スペクトルに依存するものと考えられる。今回測定したサイクロترون本体での深さ方向の放射性物質濃度割合の傾向を近似式で求めたことにより、深さに対するスケーリングファクターとして用いることができ、表層部分の放射性物質濃度から深さ方向の放射性物質濃度を推測することが可能になると考える。これは同じような形式で、同種のターゲットを使用しているサイクロترونに適用できる可能性がある。

ただし、規格化した深さ相対濃度は、採取箇所によって減少傾向に多少の相違が見られる。大きく分けてターゲットポート部とターゲットポートから離れた場所に分類することができるが、もう少し多数の箇所での相対濃度測定を行い、スケーリングファクターを求める必要がある。

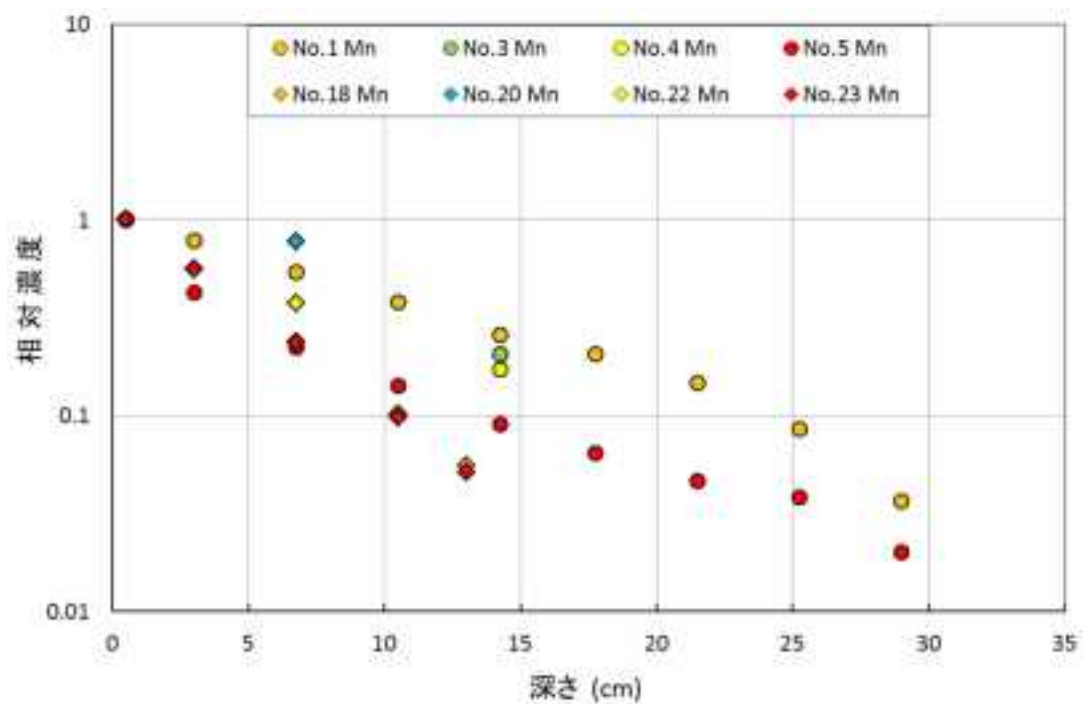


図 3.10(1) Mn-54 の深さ毎相対濃度 (三重大大学)

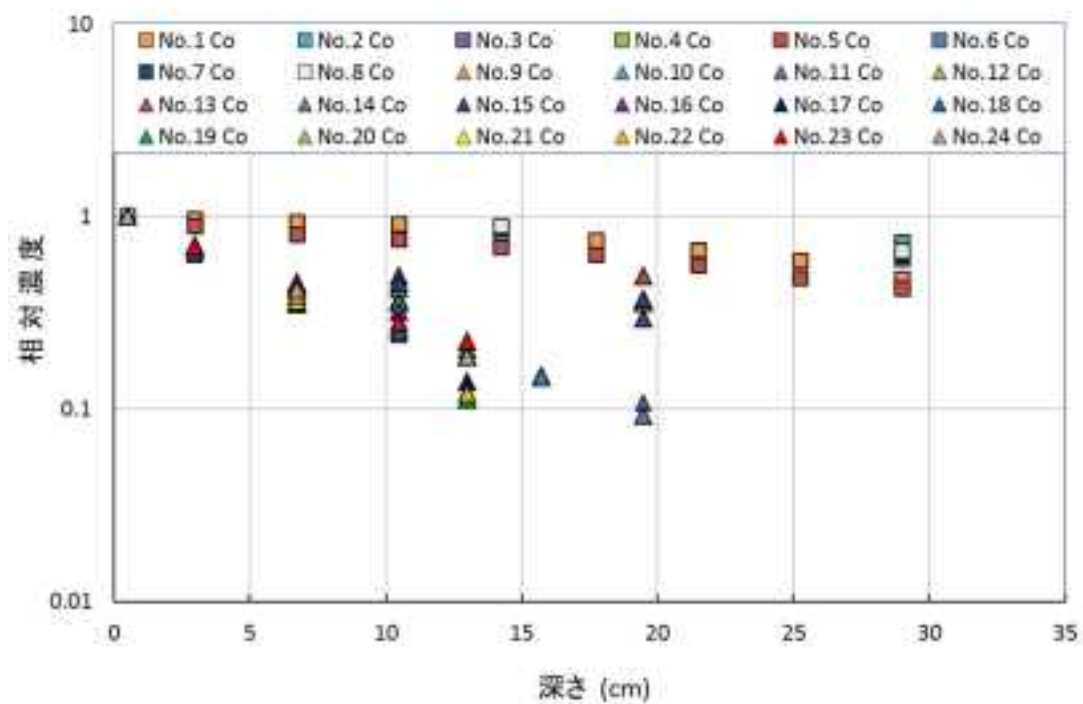


図 3.10(2) Co-60 の深さ毎相対濃度 (三重大大学)

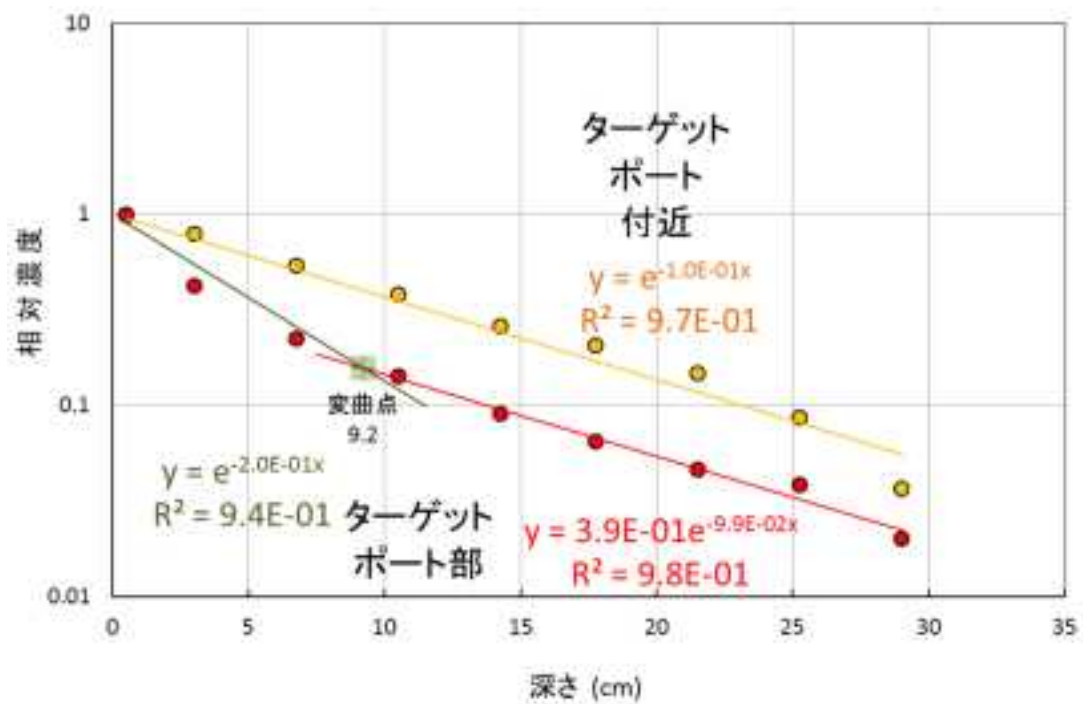


図 3.10(3) セクターマグネットの Mn-54 の深さ毎相対濃度 (三重大学)

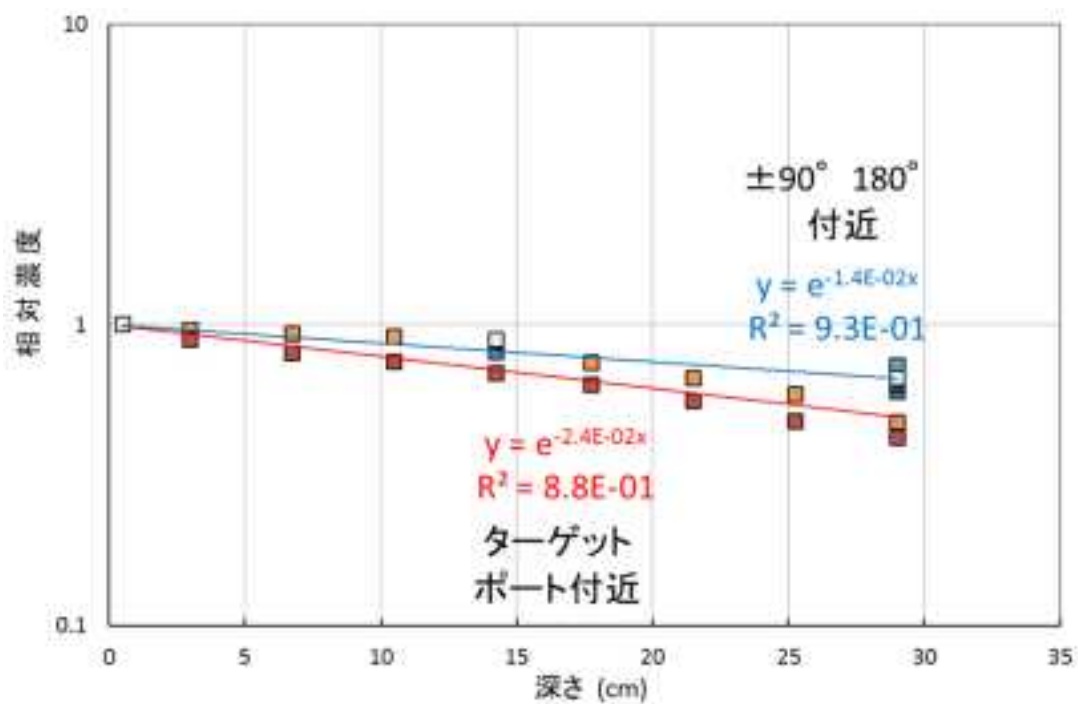


図 3.10(4) セクターマグネットの Co-60 の深さ毎相対濃度 (三重大学)

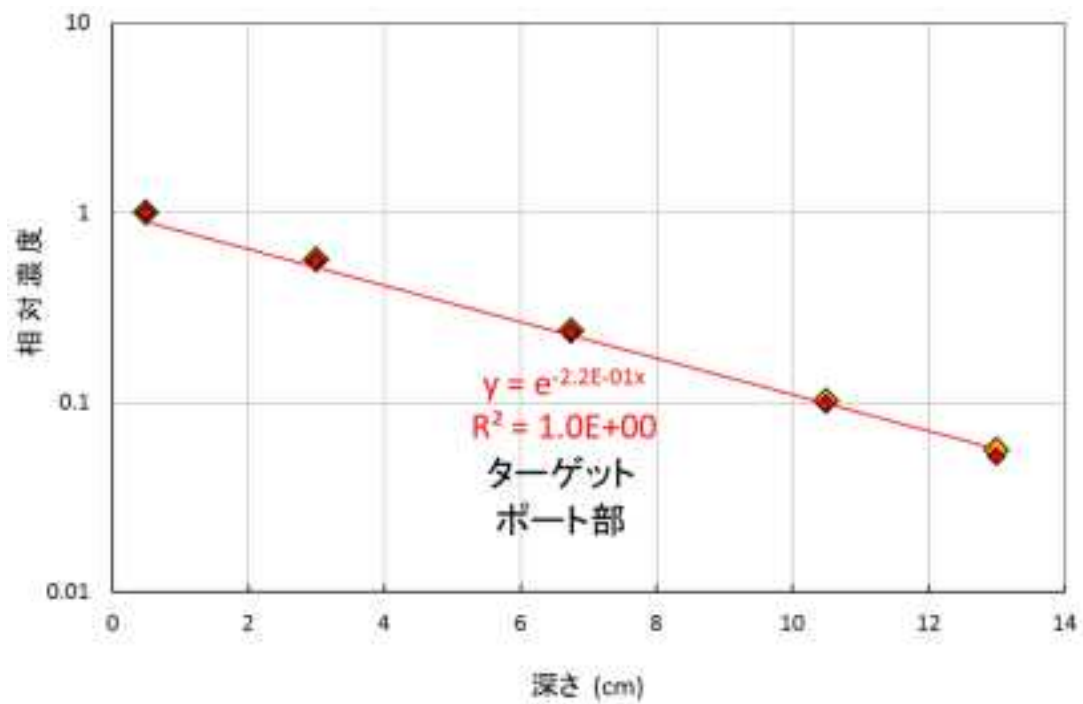


図 3.10(5) ヨークの Mn-54 の深さ毎相対濃度 (三重大大学)

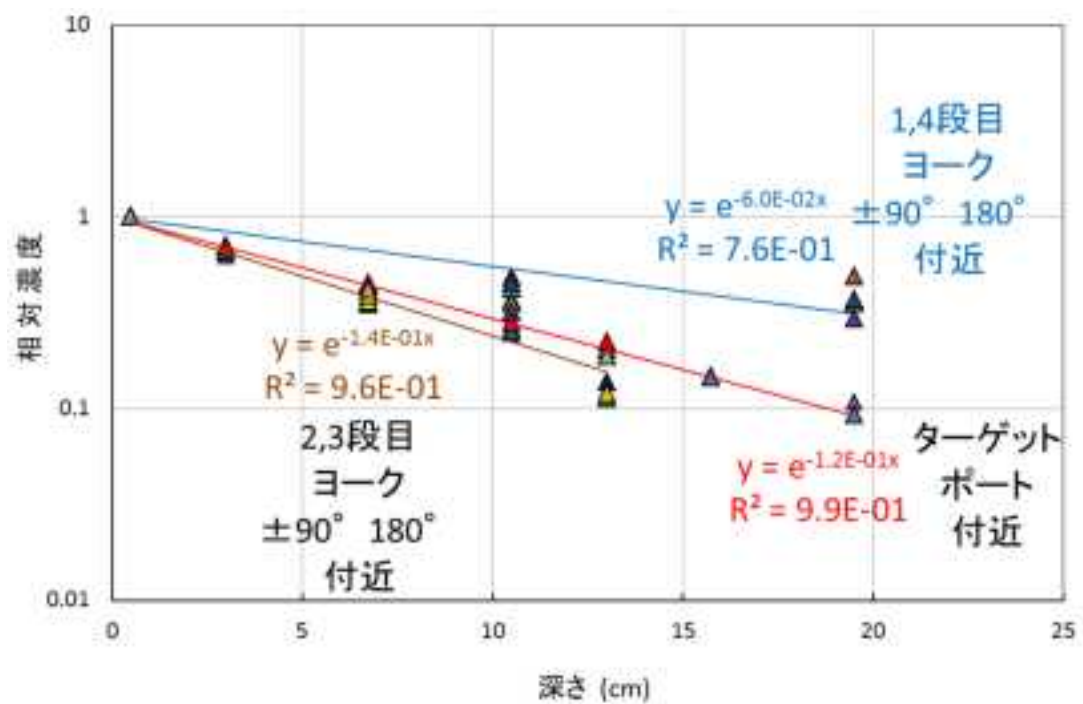


図 3.10(6) ヨークの Co-60 の深さ毎相対濃度 (三重大大学)

表 3.7 三重大学の深さ濃度割合のスケーリングファクター

核 種	対 象 物		傾 き※
Mn-54	セクター マグネット	ターゲットポート部	深さ 9.2cm 未満 -2.0E-01
			深さ 9.2cm 以上 切片： 3.9E-01 傾き： -9.9E-02
		ターゲットポート付近	-1.0E-02
	ヨーク	ターゲットポート部	-2.2E-01
Co-60	セクター マグネット	ターゲットポート付近	-2.4E-02
		±90° 及び 180° 付近	-1.4E-02
	ヨーク	ターゲットポート付近	-1.2E-01
		1,4 段目の±90° , 180° 付近	-6.0E-02
		2,3 段目の±90° , 180° 付近	-1.4E-01

※ 濃度割合 = $e^{\text{傾き} \times \text{深さ (cm)}}$

3. 2 国立がん研究センターと三重大大学の測定結果の比較評価

3. 2. 1 金属試料における規格化した深さ相対濃度

前項までに自己遮蔽型である三重大学において、採取した金属試料の採取方法と測定結果の概要をまとめた。ここでは、平成 27 年度報告書にまとめた同じ型式の国立がん研究センターの測定結果¹⁾をもとに、両者の測定結果を比較した。

(1) 規格化した相対濃度角度分布

図 3.11 (1) 及び図 3.11 (2) にセクターマグネット及びヨークの放射性物質濃度を規格化した角度分布を示す。この図では主に F-18 製造用のターゲットポート 1 の方向を 0° とし、これに近い部分の金属中放射性物質濃度を 1.0 としたときの各方向の放射性物質濃度の相対値を求めた。

① セクターマグネットの角度分布

セクターマグネットの上段と下段ともに、Co-60 での規格化した深さ相対濃度は国立がん研究センターでは 90° 方向でほぼ 0.4 であったのに対し、三重大学では概ね 0.3 であった。これは、国立がん研究センターではターゲットポート 1 の 180° 方向のターゲットポート 2 にも F-18 製造用ターゲットがあるのに対し、三重大学ではターゲットポート 1 のみであることによる。

Mn-54 での規格化した深さ相対濃度は両者ともに概ね 0.1 であった。

Co-60 が熱中性子による放射化で生成することから 90° 方向へも熱中性子が達するものと推定される。一方、Mn-54 は高速中性子による放射化で生成することから、中性子発生源の前方向にほとんどの高速中性子が集中し、 90° 方向への寄与が小さいことによるものと思われる。

以上から、Co-60 は方向によって数倍、Mn-54 では 10 倍程度の放射性物質濃度の違いがあることがわかる。よって、セクターマグネットを切断して廃棄する際は F-18 製造用ターゲット方向と 90° 方向の部分を混在させることは効率的ではなく、明確に分けることが重要となる。

なお、両者でセクターマグネットの構造が異なるため、金属試料を採取した位置が厳密には一致していない。

② ヨークの角度分布

ヨークの 1 段目から 4 段目の各段で、Co-60 での規格化した深さ相対濃度はセクターマグネットと同様に国立がん研究センターでは 90° 方向でほぼ 0.4 であったのに対し、三重大学では概ね 0.3 であった。Mn-54 では両者ともに概ね 0.1 であった。これらの傾向はセクターマグネットと同様の理由によると推定される。

これから、ヨークでもセクターマグネットと同様に切断する際は F-18 製造用ターゲット方向と 90° 方向を明確に分けることが重要となる。

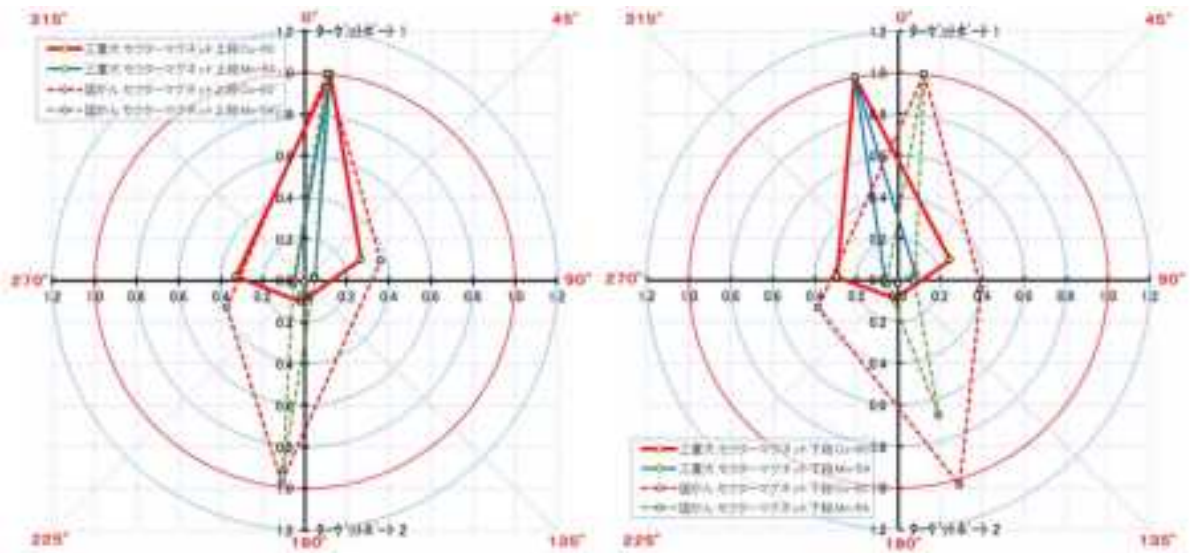


図 3.11(1) セクター磁石の相対濃度角度分布

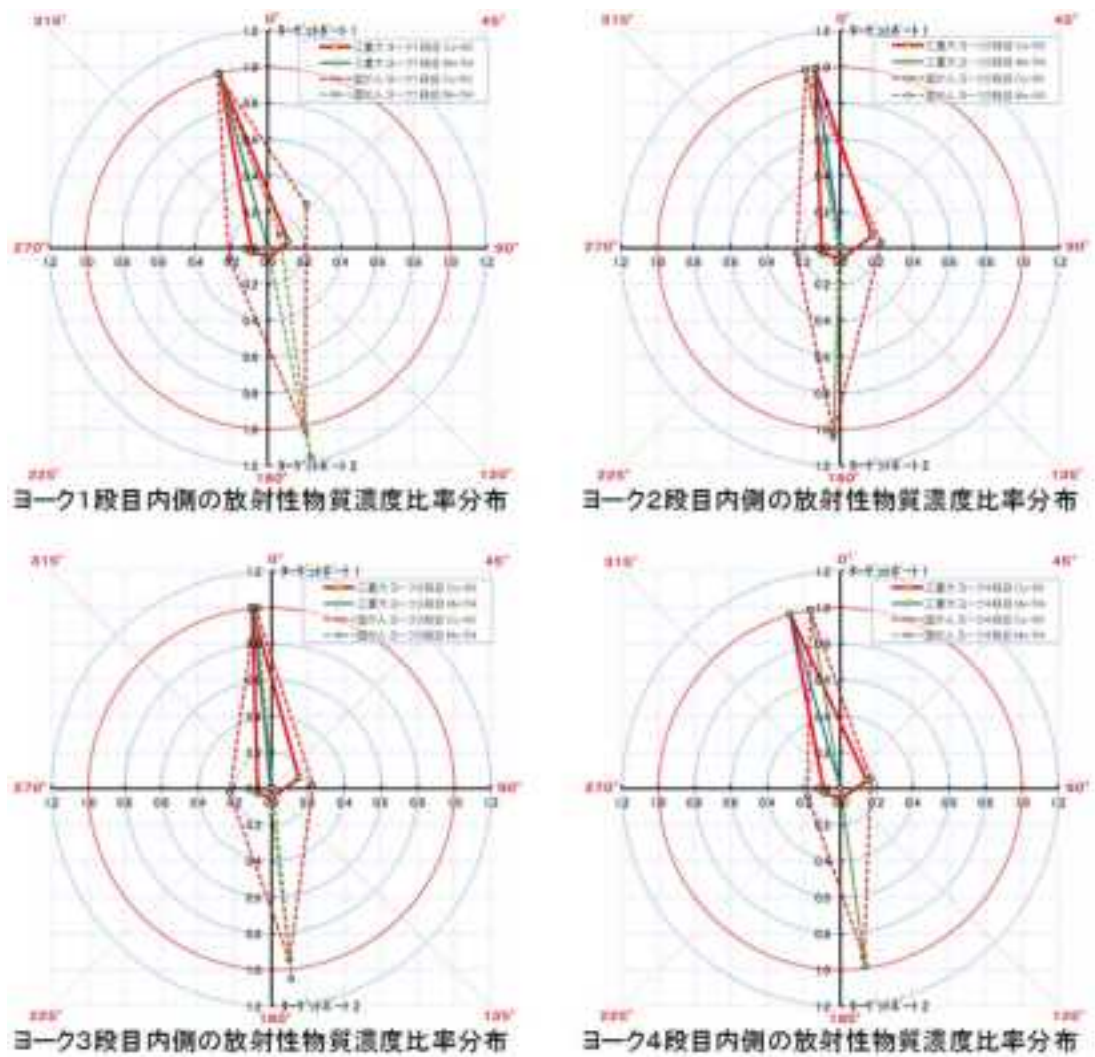


図 3.11(2) ヨークの相対濃度角度分布

(2) 規格化した深さ相対濃度

国立がん研究センターと三重大大学における規格化した金属試料の深さ相対濃度を図 3.12(1)から図 3.12(4)に Mn-54 について、図 3.12(5)から図 3.12(8)に Co-60 について示す。この図では金属試料の最も内側の放射性物質濃度を 1.0 としたときの深さ毎の放射性物質濃度の相対値を求めた。

①Mn-54 の相対濃度

- ・金属中 Mn-54 相対濃度の全体を示した 図 3.12(1)を見ると、ほとんどの試料で概ね 10cm から 15cm 程度で相対濃度が 1/10 に減少していることが分かる。
- ・図 3.12(2)では、国立がん研究センターと三重大大学ともにヨークの相対濃度は同様の減少を示していることが分かる。
- ・図 3.12(3)によると、ターゲットポート付近では試料採取箇所がずれると、相対濃度が大きく異なる。これは、Mn-54 が高速中性子によって生成するため、中性子源の前方方向で放射化がおこるためと考えられる。
- ・図 3.12(4)では、F-18 製造用のターゲットポート方向ではない国立がん研究センターでは $\pm 90^\circ$ 方向、三重大大学では $\pm 90^\circ$ 方向及び 180° 方向ではほぼ同様に減少している。

②Co-60 の相対濃度

- ・Co-60 の金属中相対濃度の全体を示した 図 3.12 (5)から試料毎の減少傾向にバラツキが大きいことが分かる。
- ・図 3.12(6)ではヨークのターゲット付近で同様の減少を示している。
- ・図 3.12(7)によると、F-18 製造用のターゲットポート方向ではないセクターマグネット（三重大の $\pm 90^\circ$ 及び 180° 、国立がん研究センターの $\pm 90^\circ$ ）でほぼ同じ減少をしている。
- ・図 3.12(8)ではヨークの 1, 4 段目と 2, 3 段目とは大きく異なる減少となっている。

以上のことから Mn-54 及び Co-60 で部品毎に減少傾向が異なるものの、金属の深さ方向の放射性物質濃度を指数関数として求めることができた。

表 3.8 には国立がん研究センターと三重大大学における深さ方向の相対濃度の傾きをまとめた。この傾きをスケーリングファクターとして、内側表層部の放射性物質濃度を求めることにより深さ方向の傾向を推定することができる。

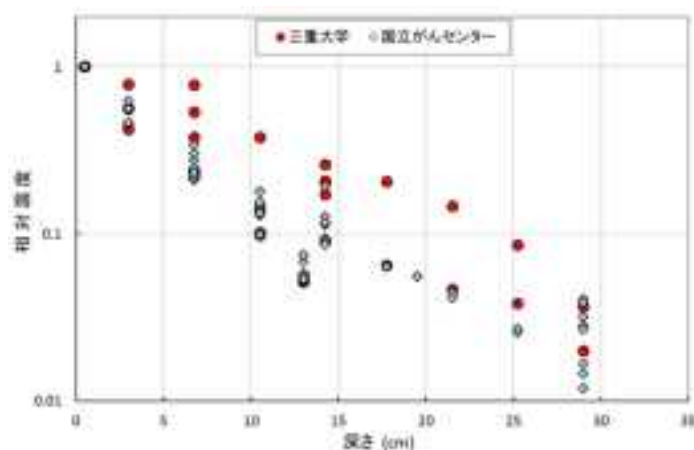


図 3.12(1) 国立がん研究センターと三重大大学の規格化した金属試料の相対濃度 (Mn-54 の全データ)

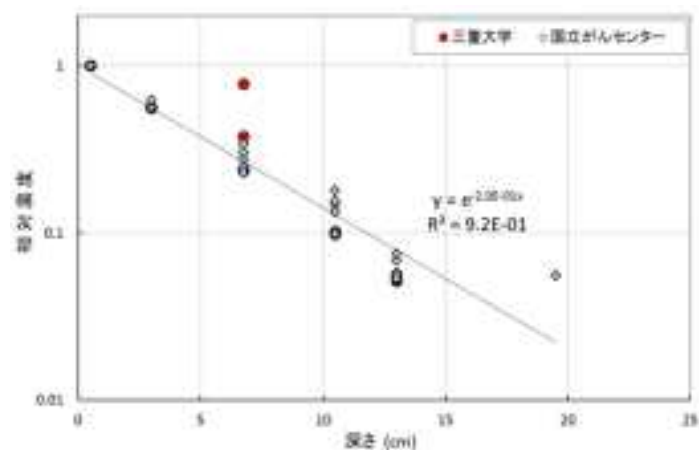


図 3.12(2) 国立がん研究センターと三重大大学の規格化した金属試料の相対濃度
(Mn-54：ヨーク)

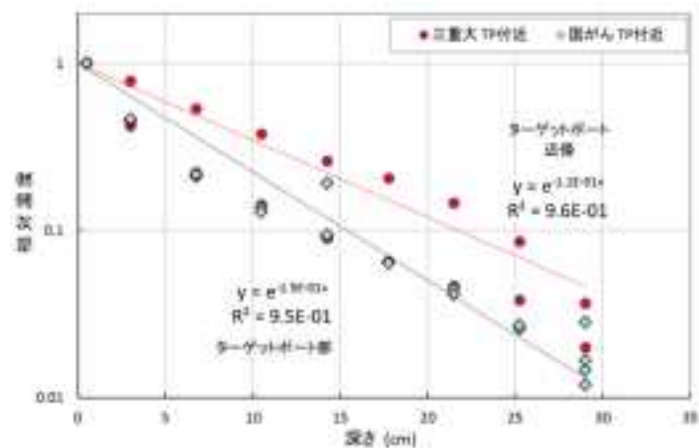


図 3.12(3) 国立がん研究センターと三重大大学の規格化した金属試料の相対濃度
(Mn-54：ターゲットポート部)

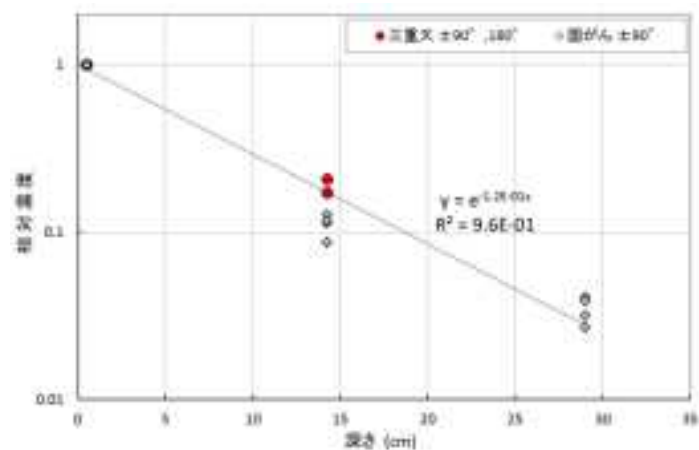


図 3.12(4) 国立がん研究センターと三重大大学の規格化した金属試料の相対濃度
(Mn-54：三重大 $\pm 90^\circ$ 、 180° 、国がん $\pm 90^\circ$)

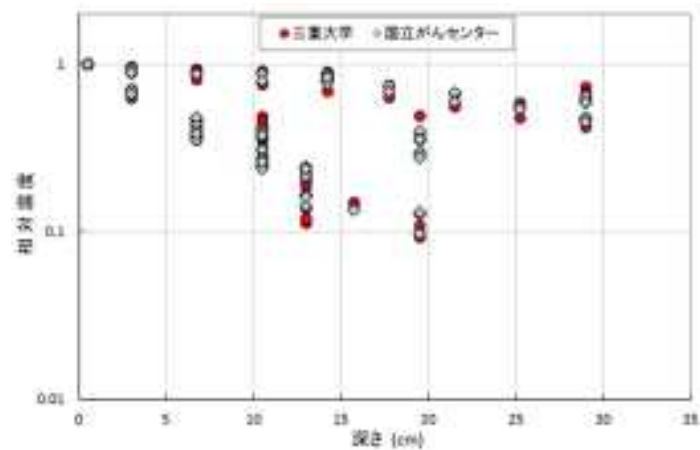


図 3.12(5) 国立がん研究センターと三重大大学の規格化した金属試料の相対濃度
(Co-60 の全データ)

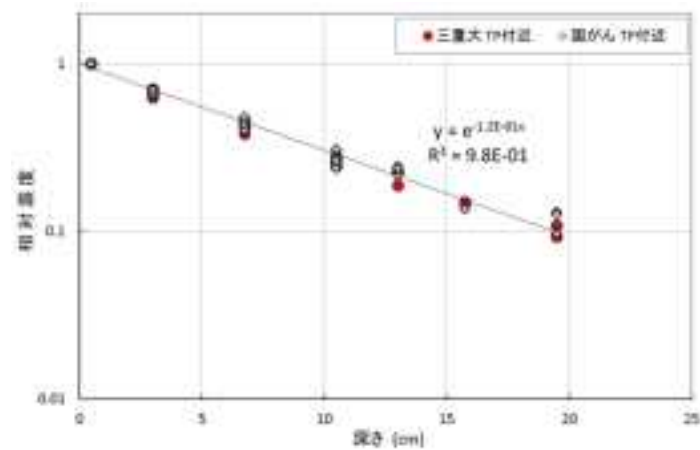


図 3.12(6) 国立がん研究センターと三重大大学の規格化した金属試料の相対濃度
(Co-60：ヨーク ターゲットポート部)

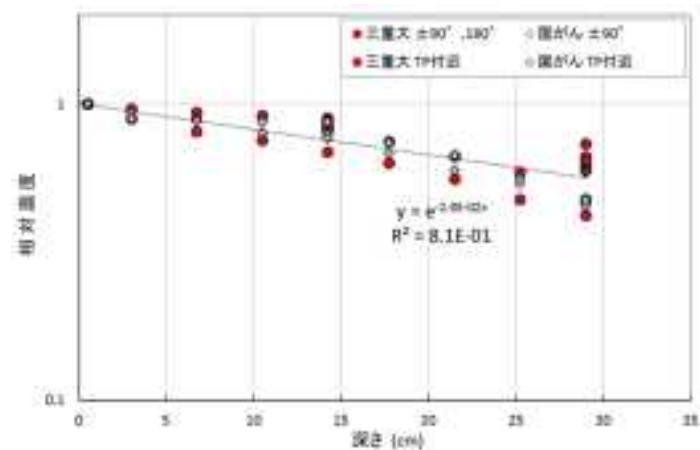


図 3.12(7) 国立がん研究センターと三重大大学の規格化した金属試料の相対濃度
(Co-60：セクターマグネット)

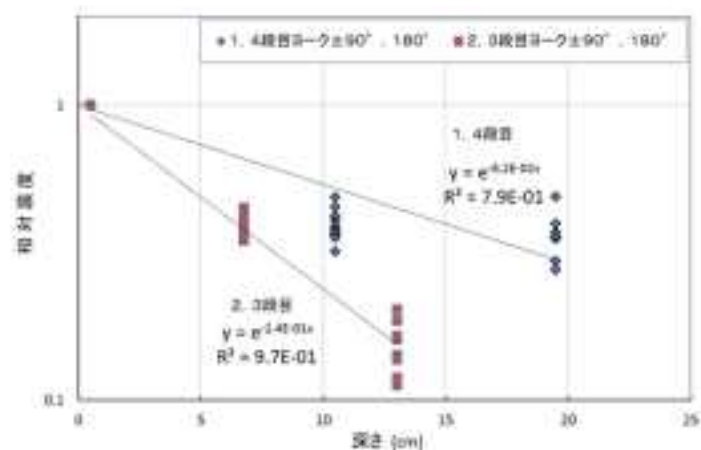


図 3.12(8) 国立がん研究センターと三重大大学の規格化した金属試料の相対濃度
(Co-60 : ヨーク ± 90°、180°)

表 3.8 国立がん研究センターと三重大大学における深さ方向の濃度割合の傾き

核 種	対 象 物	傾 き
Co-60	ヨーク ターゲット付近	-1.2E-01
	ヨーク 1, 4 段目 ± 90° , 180° 付近	-6.2E-02
	ヨーク 2, 3 段目 ± 90° , 180° 付近	-1.4E-01
	セクターマグネット	-2.0E-02
Mn-54	ヨーク	-2.0E-01
	セクターマグネット ターゲット部	-1.5E-01
	セクターマグネット ターゲット近傍	-1.1E-0.1
	セクターマグネット ± 90° , 180° 付近	-1.2E-01

※ 濃度割合 = $e^{\text{傾き} \times \text{深さ (cm)}}$

3. 2. 2 積算電流を用いた金属中 Mn-54 及び Co-60 濃度換算定数の算出結果

すでにサイクロトロンの運転を停止した場合では試料を採取して測定することにより金属中放射性物質濃度を測定することができる。又、前項に述べたように内側表層部分の放射性物質濃度が分かれば、指数関数として規格化された関数をもとに内部の放射性物質濃度の傾向を知ることが可能となった。しかし、サイクロトロンが運転中であって測定試料の採取ができない場合も何らかの方法で金属中放射性物質濃度を推定できれば、将来の廃棄処理方法の選択や施設管理に有用な情報となる。

各種の部材中に含まれる放射性物質濃度は照射された中性子の量で決まる。発生する中性子の量は加速エネルギーが一定なら、加速する電流で決まる。医療用のサイクロトロンでは用途が限られることから製造する核種やその量にそれほど違いがないため、ある期間中に発生する中性子の量はその期間中に加速した積算電流値を求めればよい。

以上から、ここでは年間の積算電流に注目することとした。また、施設管理の一貫として、F-18 等の製造量などサイクロトロンの運転条件が記録されていることが多いため、ほとんどの施設で積算電流を把握することができると思われる。

図 3.13 にサイクロトロン停止年を基準として年間の F-18 製造時の積算電流値 ($\mu\text{A}\cdot\text{hr}$) を国立がん研究センターと三重大学について示す。今回は、主な生成核種である F-18 のみで検討した。

これによると、施設によって運転状況が大きく異なっていることがわかる。例えば、三重大学では停止年 5 年前から停止までに比較的高い積算電流値で運転していたが、国立がん研究センターでは徐々に積算電流値が低下して停止している。

年間積算電流値の 10 年間合計値は国立がん研究センターの F-18 製造用ターゲットポート 2 箇所で約 76000 $\mu\text{A}\cdot\text{hr}$ 、三重大学では約 29000 $\mu\text{A}\cdot\text{hr}$ であった。



図 3.13 国立がん研究センターと三重大学の年間積算電流の概要

最も単純な仮定として、サイクロトロンの運転期間中の積算電流を合計した値で放射化量を考えることができる。次に、金属の重要核種である Mn-54 及び Co-60 では半減期が異なるため、半減期の短い Mn-54 (312.5 日) では停止日前数年の積算電流による影響が大き

いが、半減期の長い Co-60 (5.271 年) ではより長期の積算電流による影響が大きい。この半減期の違いを考慮するため、各年の積算電流値を対象核種の半減期で補正した次式の「実効積算電流」をもとに推定することとした。

$$C = \sum C_i \cdot \exp(-\lambda t_i)$$

C : 実効積算電流 ($\mu\text{A} \cdot \text{hr}$)

C_i : 各年の積算電流 ($\mu\text{A} \cdot \text{hr}$)

λ : 対象核種の崩壊定数: $\ln 2/T$

T : 対象核種の半減期 (年)

t_i : 各年の停止時期までの経過時間 (年中央時間とする)

なお、積算電流と生成する放射能に関する一般的な算出方法については、「添付資料 3.1 積算電流と生成する放射能の一般的な算出」にまとめた。また、過去の既存文献等の資料を調査した結果では、積算電流を用いて放射化を推定する方法や積算電流値自体を報告した事例は見当たらなかった。

表 3.9 に金属試料中の Mn-54 及び Co-60 の放射性物質濃度を実効積算電流から求めるときの濃度換算定数 ($\text{Bq/g} / (\mu\text{A} \cdot \text{hr})$) をセクターマグネットとヨークの内側表面についてまとめた。ただし、国立がん研究センターでは 0° 方向及び 180° 方向に F-18 製造用ターゲットがあるのに対し、三重大学では 0° 方向のみの F-18 製造用ターゲットがあることから、 180° 方向の値は比較対象とはならない。なお、表中の“—”は検出限界濃度未満であったため、換算定数を算出できない。

表 3.9 に示した結果では三重大学の値が国立がん研究センターの値より多少高い傾向がある。

表 3.9 金属中 Co-60 及び Mn-54 の濃度換算定数

品名	国立がんセンター (Bq/g)／(μA・hr)				三重大学 (Bq/g)／(μA・hr)			
	試料名		Co-60	Mn-54	試料名		Co-60	Mn-54
セクター ターゲット マゲネット	No.1	下段 ターゲットポート1側	7.2E-05	8.0E-03	No.1	下段 ターゲットポート側	1.1E-04	2.6E-03
	No.3	下段 ターゲットポート2側	7.3E-05	5.4E-03	No.2	下段 180° 側	1.0E-06	1.0E-06
	No.2	下段 左90° 側	1.5E-05	2.4E-04	No.3	下段 左90° 側	3.2E-05	1.7E-04
	No.8	下段 右90° 側	1.4E-05	3.1E-04	No.4	下段 右90° 側	2.9E-05	2.3E-04
	No.6	上段 ターゲットポート1側	7.4E-05	8.1E-03	No.5	上段 ターゲットポート側	9.8E-05	3.4E-03
	No.5	上段 ターゲットポート2側	7.0E-05	7.5E-03	No.6	上段 180° 側	1.0E-05	3.1E-05
	No.4	上段 左90° 側	1.4E-05	2.4E-04	No.7	上段 左90° 側	3.2E-05	1.6E-04
ヨーク 1 段目	No.7	上段 右90° 側	1.4E-05	2.0E-04	No.8	上段 右90° 側	2.8E-05	1.7E-04
	No.13	右90° 側	7.6E-06	—	No.9	右90° 側	9.0E-06	—
	No.14	ターゲットポート2側	4.8E-05	1.0E-04	No.10	180° 側	3.5E-06	—
	No.16	ターゲットポート1	4.8E-05	8.7E-05	No.11	ターゲットポート側	7.6E-05	8.1E-05
ヨーク 4 段目	No.15	左90° 側	5.2E-06	—	No.12	左90° 側	6.9E-06	—
	No.17	ターゲットポート2側	5.0E-05	1.0E-04	No.13	180° 側	3.4E-06	—
	No.19	ターゲットポート1側	5.5E-05	1.0E-04	No.14	ターゲットポート側	6.7E-05	8.9E-05
	No.18	左90° 側	4.9E-06	—	No.15	左90° 側	6.0E-06	—
ヨーク 3 段目	No.20	右90° 側	4.8E-06	—	No.16	右90° 側	1.0E-05	—
	No.23	ターゲットポート2側	1.1E-04	1.4E-02	No.17	180° 側	8.5E-06	—
	No.21	ターゲットポート1側	1.2E-04	1.3E-02	No.18	ターゲットポート側	1.8E-04	9.6E-03
	No.22	右90° 側	1.4E-05	6.1E-05	No.19	右90° 側	2.9E-05	5.5E-05
ヨーク 2 段目	No.24	左90° 側	1.4E-05	7.6E-05	No.20	左90° 側	1.4E-05	2.9E-05
	No.9	ターゲットポート2側	1.1E-04	1.5E-02	No.21	180° 側	1.1E-05	3.1E-05
	No.10	右90° 側	1.3E-05	5.8E-05	No.22	右90° 側	3.6E-05	8.1E-05
	No.12	ターゲットポート1側	1.1E-04	1.5E-02	No.23	ターゲットポート側	1.9E-04	1.2E-02
	No.11	左90° 側	1.3E-05	6.9E-05	No.24	左90° 側	2.0E-05	—

3. 2. 3 積算電流を用いた同型マシンでの放射性物質濃度推定の妥当性

実効積算電流から金属中放射性物質濃度を求める方法の妥当性を詳細に検討するため、図 3.14 に国立がん研究センター及び三重大学の積算電流当たりの放射性物質濃度の相関を Mn-54 及び Co-60 について示した。この図では両方で比較評価ができない 180° 方向の値を除いてある。また、積算電流の記録がある停止時より前の 10 年間の値のみを採用した。

この結果、図 3.14(1) 及び図 3.14(2) に示したようにサイクロトロン運転期間中の積算電流を単に合計した値であっても、Mn-54 及び Co-60 とともに正の相関があることが分かった。

さらに、半減期を考慮した実効積算電流を用いた場合、図 3.14(3) のように Co-60 ではより強い相関（傾きが 1 に近い）となる。

一方、図 3.14(4) に示したように Mn-54 では相関が見られるものの、図 3.14(2) に比べて、傾きが逆になっている。これは図 3.13 に示したように停止時直近数年間の年間積算電流値が国立がん研究センター及び三重大学とで大きく異なっていることや放射化起源となる中性子のエネルギー、反応断面積等が影響しているものと考えられる。

図 3.14(1) から図 3.14(4) で両者の換算定数が完全に一致していない理由は、添付図 3.4(1) から添付図 3.4(12) に示すように、国立がん研究センター及び三重大学での試料採取位置が多少ずれていることや、年間の積算電流値で代表させていることなどによるものと考えられる。

いずれにしても、Mn-54 及び Co-60 で両者の値はファクター 2 以内に収まっており、積

算電流を用いた金属内側の表面放射性物質濃度の推定方法は十分に有益な方法であると言える。

この方法により金属内側表面の放射性物質濃度を求めると 図 3.12(1)から図 3.12 (8)に示したように各部材の深さ方向分布が指数関数で表すことができることから、サイクロトロンが運転中で試料の採取、測定ができない場合であっても金属全体の放射性物質濃度分布を推定でき、サイクロトロンの金属を処理する際の重要な情報が得られることが分かった。

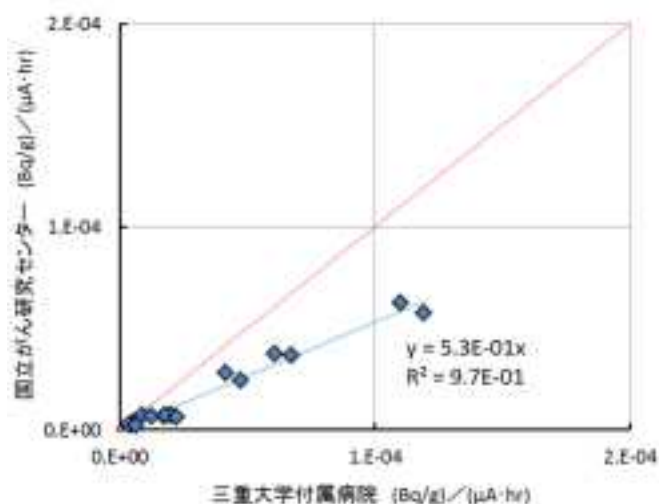


図 3.14(1) 10年間の合計積算電流値による比較 (Co-60)

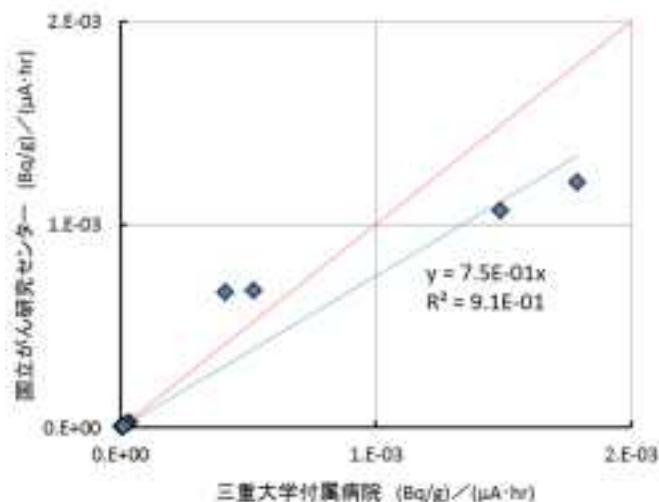


図 3.14(2) 10年間の合計積算電流値による比較 (Mn-54)

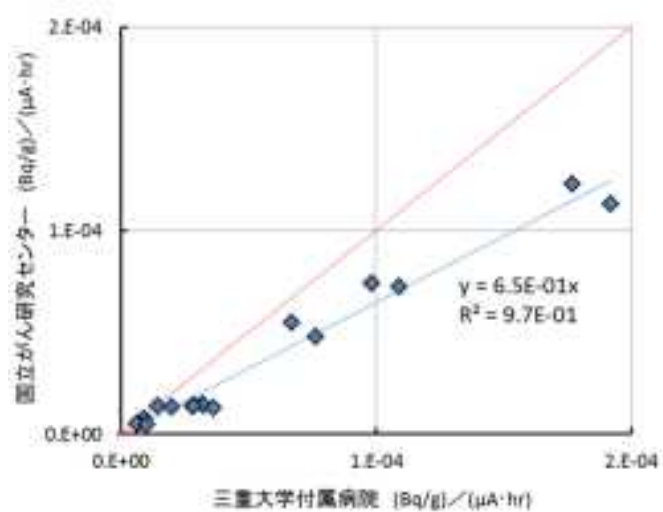


図 3.14(3) 実効積算電流値による比較 (Co-60)

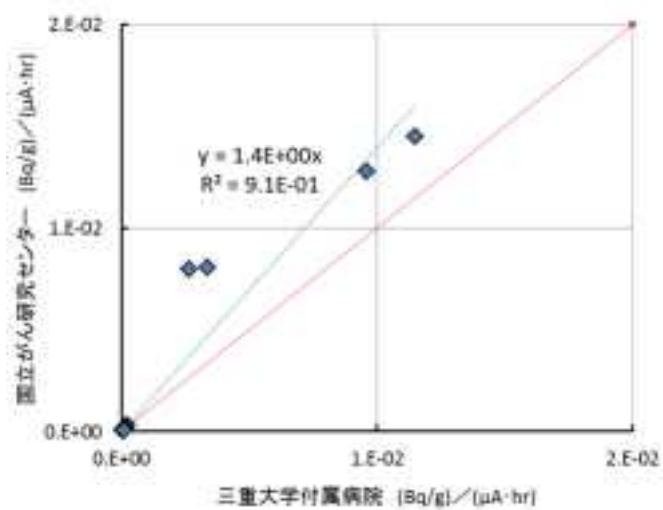


図 3.14(4) 実効積算電流値による比較 (Mn-54)

3. 3 西陣病院（非自己遮蔽型）での試料採取及び測定結果

3. 3. 1 壁面、天井及び床面コンクリートの採取及び測定結果

(1) 西陣病院におけるコンクリート試料採取ポイント

測定対象は図 3.15 に示すように、東西南北の壁面、床面及び天井とした。ターゲットに近い東側壁面は 3 カ所 (No. 1、No. 6 及び No. 7)、北側壁面は 2 カ所 (No. 2 及び No. 3) 採取した。また、ターゲットから遠い南側壁面、西側壁面は各 1 カ所 (No. 5 及び No. 4) 採取し、遮蔽扉についても 1 カ所 (No. 8) 採取した。床面については、ターゲットに近い両サイドを 2 カ所 (No. 11 及び No. 12) 及び遮蔽扉前を 1 カ所 (No. 13) 採取し、床のピット壁面も 1 カ所 (No. 14) 採取した。天井は、ターゲット直上 (No. 9) 及び遮蔽扉前 (No. 10) の 2 ヶ所採取した。

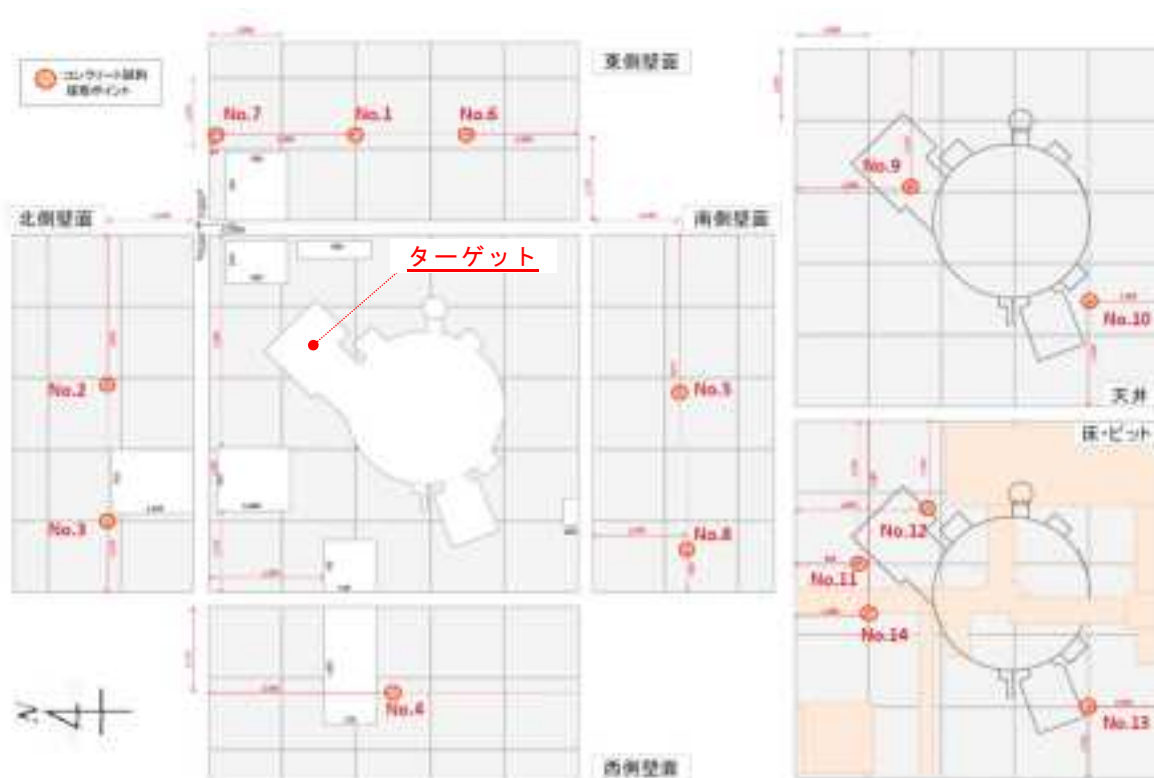


図 3.15 西陣病院のサイクロトン室平面図

(2) コンクリートの 1cm 線量当量率測定結果

サイクロトロン停止日（2016 年 4 月 21 日）から 95 日後、サイクロトロン室内の各試料採取ポイントにおけるコンクリート表面で 1cm 線量当量率を密着にて測定した。測定器はシンチレータ 25.4φ×25.4mm の NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ※¹（以下、NaI サーベイメータ）であり、鉛厚 10mm のコリメータを用いた。また、測定時、NaI サーベイメータの時定数は 10 秒とした。

NaI サーベイメータを用いた測定の結果、ターゲットボックス右側床面が $0.38 \mu\text{Sv/h}$ と最も高く、次いで左側床面及びターゲットボックス上天井面が $0.35 \mu\text{Sv/h}$ 、床ピット壁面が $0.25 \mu\text{Sv/h}$ であった（B.G. $0.03 \mu\text{Sv/h}$ を含む）が、サイクロトロンと周囲の躯体からの影響を含む。図 3.16 に各コンクリート表面の 1cm 線量当量率の結果を示す。また、詳細な測定結果は添付表 3.4 に示す。

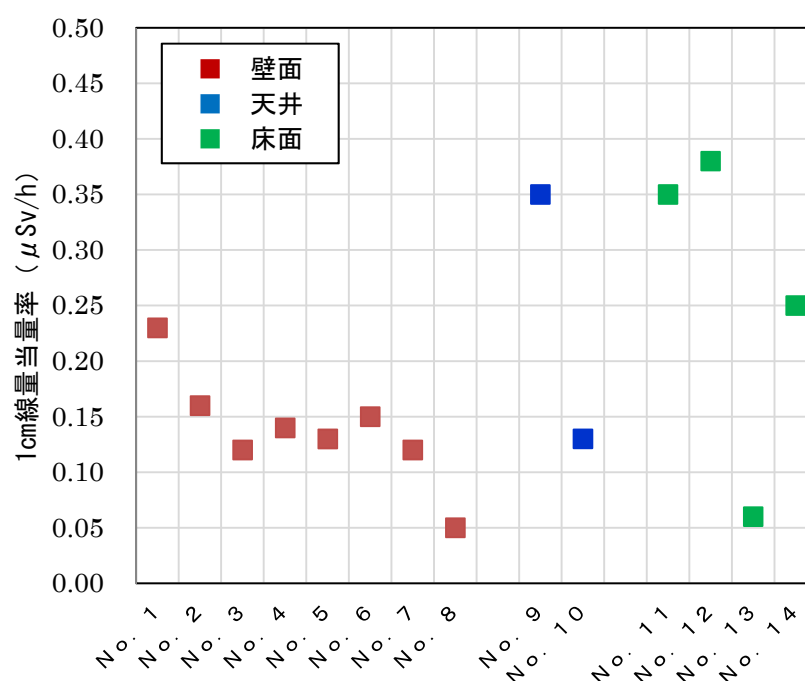


図 3.16 コンクリート表面の 1cm 線量当量率（西陣病院）

※1 旧：日立アロカメディカル株式会社製 型式 TCS-172B

(3) コンクリートの試料採取方法

コンクリートの試料採取は、コア抜きによる方法で行った。

コンクリートのコア抜きは直径 65mmφ のボーリングドリルを用いて、長さ約 350mm から 380mm を採取した。なお、遮蔽扉は、鉄板及びコンクリート部分を採取した。採取した試料の概要を表 3.10 に、試料の採取方法を図 3.17 に示す。

表 3.10 コンクリートの試料（西陣病院）

測定対象部位	試料サイズ			備考
	最短	最長	直径	
壁面	353mm	397mm	65mm	底部は欠けている
遮蔽扉	345mm	357mm	65mm	表層鉄板は除去
天井面	347mm	365mm	65mm	
床面	328mm	388mm	65mm	
床ピット壁面	220mm	220mm	65mm	形状：半円筒形



壁面コア試料採取

図 3.17 コンクリートの試料採取方法

(4) 西陣病院で採取したコンクリート試料の測定結果

採取したコンクリート試料は、サイクロtron室の壁面、天井及び床面より 14 本のコア試料を採取した。コア試料については、GM サーベイメータと NaI サーベイメータを用いて計数率・1cm 線量当量率分布測定し、前処理を施した試料については、ゲルマニウム半導体検出器を用いた γ 線スペクトル測定及び加熱回収法を用いた H-3 及び C-14 分析を行った。

① コンクリートコア試料の測定対象

コンクリートコア試料の測定対象は、壁面 7 本、遮蔽扉 1 本、天井 2 本、床面 3 本及びピット 1 本で原則として、表層・深さ 4cm・8cm・12cm・16cm・20cm の 6 箇所を厚さ 2cm の断片とした。ただし、対象箇所に鉄筋や欠損箇所がある場合は、前後の箇所に変更した。また、No. 8 の採取箇所は遮蔽扉であることから鉄板試料を 2 検体追加した。図 3.18(1) 及び図 3.18(2) に測定対象箇所を示す。

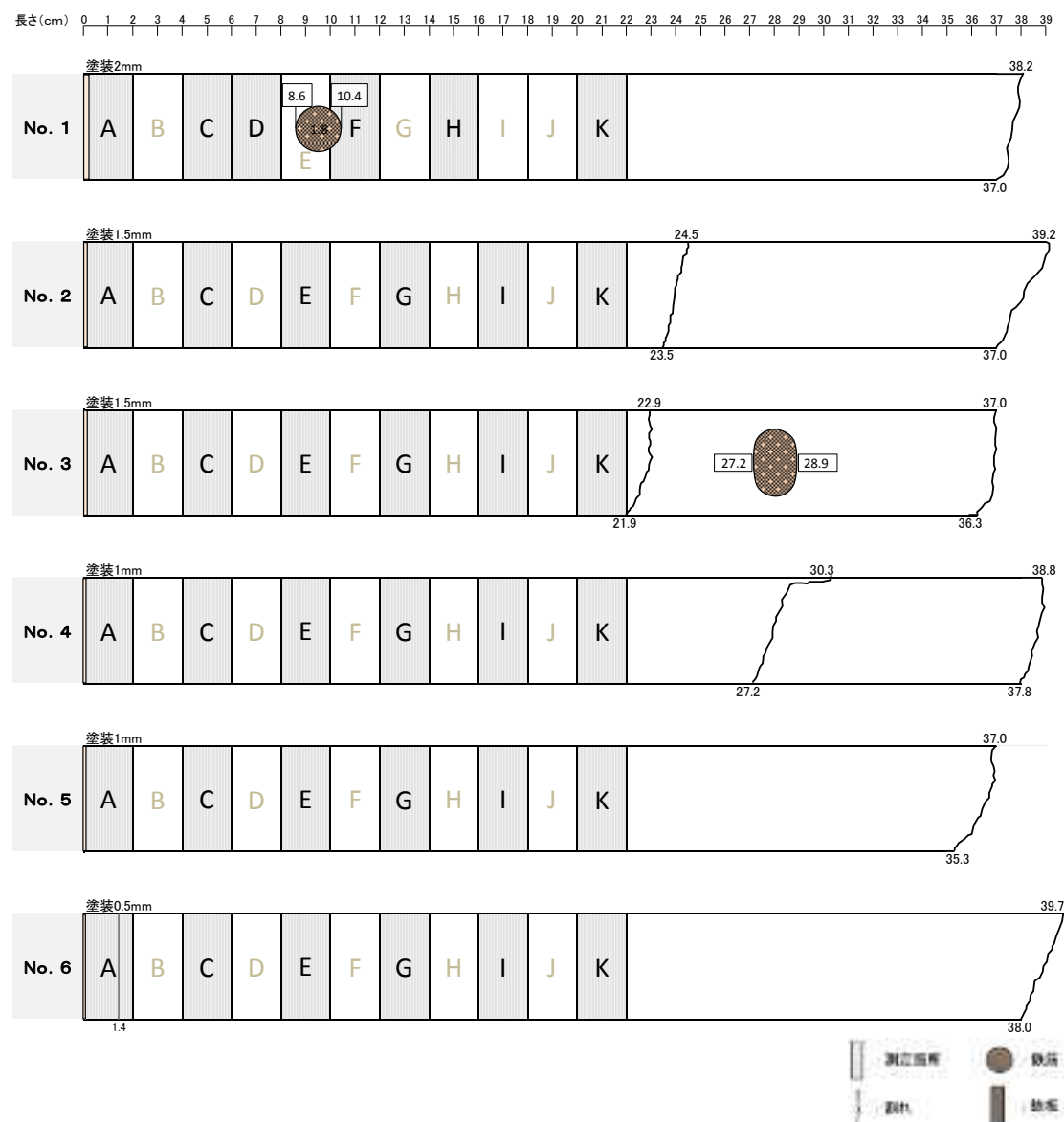


図 3.18(1) No. 1～No. 6 コンクリートコアの測定対象箇所（西陣病院）

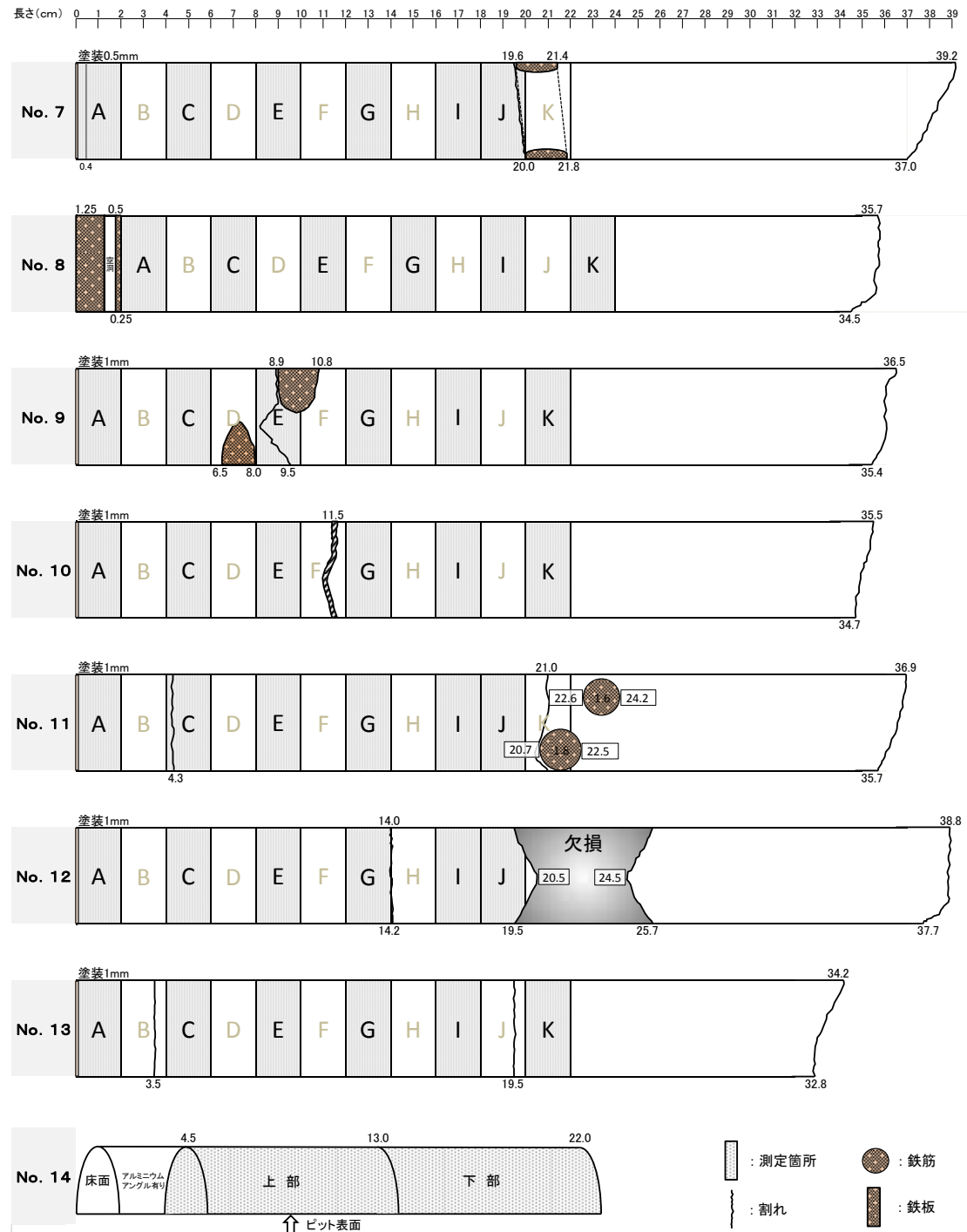


図 3.18(2) No.7～No.14 コンクリートコアの測定対象箇所（西陣病院）

② コンクリートの前処理

コンクリートコアの測定試料採取には、図 3.19 に示すダイヤモンドカッターを用いた。試料は厚さ 2cm の断片で切断し、スタンプミルにより粉砕した。γ線スペクトル測定用試料は、粉砕した試料を良く混合し U8 容器に詰め封入した。H-3 及び C-14 分析試料は良く混合したものをビニール袋に入れ別途保管した。図 3.20 に測定試料を示す。コンクリート測定試料数は合計 80 検体で、遮蔽扉の鉄板は 2 検体である。この時の試料重量を表 3.11 に示す。



図 3.19 ダイヤモンドカッター



図 3.20 測定試料

表 3.11 コンクリートの γ 線スペクトル測定用試料重量（西陣病院）

採取箇所	試料名	試料重量(g)
壁面	No. 1～No. 7 の各断片	75.00
遮蔽扉	No. 8-Fe1	154.27
	No. 8-Fe2	26.76
	No. 8-A	70.00
	No. 8-A 以外	75.00
天井	No. 9～No. 24 断片	75.00
床面	No. 25～No. 32 断片	75.00

(5) 西陣病院の採取したコンクリート試料の測定結果

西陣病院のコンクリートコア試料は、切断前に計数率・1cm線量当量率分布をGMサーベイメータとNaIサーベイメータを用いて測定を行った。切断後の粉碎処理した試料はゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトル測定及び加熱回収法によるH-3及びC-14分析を行った。

(イ) コンクリートコアの計数率・1cm線量当量率分布測定方法

採取されたコンクリートコアの線量率分布を把握するため、GMサーベイメータとNaIサーベイメータを用いて、両端及び深さ方向の側面を5cm毎に密着測定を行った。測定器はGMサーベイメータ及びNaIサーベイメータである。また、GMサーベイメータの測定は測定時間1分で5回の平均値を用い、NaIサーベイメータの時定数は10秒である。

(ロ) コンクリートコアの計数率・1cm線量当量率測定結果

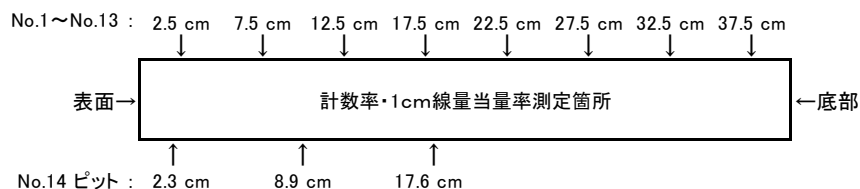
GMサーベイメータとNaIサーベイメータを用いて計数率・1cm線量当量率分布を測定した結果を表3.12に示す。

測定結果は、全てのポイントでバックグラウンドレベルであり、検出限界未満と

なった。有意な値を検出されないことにより、深さ方向の分布を見ることができなかった。

表 3.12 コンクリートコアの計数率・1cm 線量当量率分布（西陣病院）

試料名	測定装置	測定箇所										単位
		表面	2.5 cm	7.5 cm	12.5 cm	17.5 cm	22.5 cm	27.5 cm	32.5 cm	37.5 cm	底部	
No.1 壁	GM	64	73	72	67	71	66	74	66	70	64	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μ Sv/h)
No.2 壁	GM	78	70	64	70	61	65	70	66	65	73	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μ Sv/h)
No.3 壁	GM	60	58	59	64	64	67	69	63		69	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		0.06	(μ Sv/h)
No.4 壁	GM	75	69	60	64	68	64	55	54	65	70	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μ Sv/h)
No.5 壁	GM	61	71	70	72	67	73	62	67		66	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		0.06	(μ Sv/h)
No.6 壁	GM	66	65	68	62	63	62	68	58	57	65	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μ Sv/h)
No.7 壁	GM	78	64	61	61	58	68	62	71	65	64	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μ Sv/h)
No.8 遮蔽扉	GM	71	70	66	69	62	60	62	63		68	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		0.06	(μ Sv/h)
No.9 天井	GM	77	67	61	66	67	71	76	67		69	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		0.06	(μ Sv/h)
No.10 天井	GM	63	63	73	59	68	71	74	60		58	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		0.06	(μ Sv/h)
No.11 床	GM	83	70	68	66	60	63	60	61		57	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		0.06	(μ Sv/h)
No.12 床	GM	77	75	74	73	65	70	67	64	68	68	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	(μ Sv/h)
No.13 床	GM	85	66	64	74	73	61	61	60		59	(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		0.06	(μ Sv/h)
No.14 ピット	GM	55	60	85		80						(cpm)
	NaI	0.06	0.06	0.06		0.06						(μ Sv/h)



※ GM : GMサーベイメータ
NaI : NaIシンチレーションサーベイメータ
上表の値はB. G. を含んだ値である。

測定器	BG値	検出限界値 (BG含む)
GM (cpm)	58	95
NaI (μ Sv/h)	0.06	0.09

(ハ) コンクリート試料の γ 線スペクトル測定方法

γ 線スペクトル測定にはゲルマニウム半導体検出器を用い、測定時間については十分に放射化核種が検出可能な10,000秒とした。対象核種はコンクリートで生成される可能性がある次の10核種とした。

Na-22, Sc-46, Mn-54, Fe-59, Co-60, Zn-65, Cs-134, Ce-139, Eu-152, Eu-154

なお、参考として天然核種のK-40も対象とした。表3.13にコンクリート中に生成する核種の一覧表を示す。

使用したゲルマニウム半導体検出器は、三重大大学の金属の γ 線スペクトル測定で用いたORTEC社製のGMX-20195-Sで、測定系の概要を以下に示す。

[概要]

- ・検出器 : 53.6 φ × 52.8 mm ゲルマニウム半導体検出器
- ・エネルギー範囲 : 3keV－10MeV
- ・相対効率 : 20 %
- ・エネルギー分解能 : 1.95 keV FWHM @ 1.332MeV (Co-60)
- ・チャンネル数 : 4096 チャンネル
- ・遮蔽体厚 : 鉛 110 mm、鉄 50 mm、内張 (銅 5 mm, アクリル 5 mm)

表 3.13 コンクリート中に生成する核種一覧

核種	半減期	主なγ線エネルギー (MeV)	放出比 (%)
Na-22	2.6019y	1.275	99.9
Sc-46	83.79d	0.889	100
		1.121	100
Mn-54	312.03d	0.835	100
Fe-59	44.495d	1.099	56.5
		1.292	43.2
Co-60	5.2713y	1.173	99.9
		1.332	100
Zn-65	244.06d	1.116	50.6
Cs-134	2.0648y	0.605	97.6
		0.796	85.5
Ce-139	137.641d	0.166	78.9
Eu-152	13.537y	0.344	26.6
		1.408	21.1
Eu-154	8.593y	0.123	40.6
		1.274	35.0
K-40	1.251×10 ⁹ y	1.461	10.7

出典 : 「アイソトープ手帳 11 版机上版」、社団法人日本アイソトープ協会 (平成 24 年 5 月 30 日)

(二) H-3 及び C-14 分析方法

コンクリート中に生成するβ線放出核種である H-3 及び C-14 は、β線エネルギーが低いため液体シンチレーション測定装置を用いて測定した。コンクリート試料は測定装置で測定できる試料にするため、電気炉を用いた加熱回収法により行った。分析手順の概要は次のとおりである。

- 1) 試料 3g を粉砕した試料から分取し、分析試料とした。
- 2) 試料は加熱回収装置により 900℃以上で 90 分間加熱し、H-3 はコールドトラッ

プで、C-14 はモノエタノールアミン 2ml にて捕集し、それぞれ液体シンチレーション用に試料調整した。

- 3) H-3, C-14 の測定は液体シンチレーション測定装置を用い、試料及び BG の測定時間はクリアランスレベルを担保できる 30 分とした。液体シンチレーション測定装置は PerkinElmer 社製 Tri-Carb 3100TR/LL を用いた。

(ホ) コンクリート試料の γ 線スペクトル及び H-3, C-14 の測定結果

測定結果は、試料採取時(サイクロトロン停止から 95 日時点の 2016 年 7 月 25 日)に減衰補正した。コンクリート試料の放射性物質濃度測定結果を 添付表 3.5(1)から添付表 3.5(3)に示す。また、添付図 3.5 に代表的な γ 線スペクトルを示す。

検出された核種は、以下に示すとおりである。

・壁 面	: Co-60, Cs-134, Eu-152, H-3
・天 井	: Co-60, Cs-134, Eu-152, Sc-46, H-3
・床 面	: Co-60, Cs-134, Eu-152, H-3
・ピット壁面	: Co-60, Cs-134, Eu-152, Mn-54, H-3

放射化による放射性物質濃度が高い箇所は、ターゲットボックス周辺の壁面 No. 1, No. 2、天井 No. 9 及び床面 No. 11, No. 12 である。特に高い箇所は床面で、壁面、天井に比べターゲットボックスからの距離が短いことによると考える。また、壁面の No. 7 がターゲットボックス周辺にもかかわらず若干低い値であるのは、No. 7 前に補助機器が設置されており、この機器による遮蔽効果と考える。したがって、サイクロトロン室内の躯体コンクリートは、本体から発生する中性子よりもターゲットボックス内で発生する中性子により影響を受けていることが分かる。表 3.14 に検出核種の最大、最小の放射性物質濃度を示す。放射性物質濃度は、H-3 > Eu-152 > Co-60 > Cs-134 > Sc-46 > Mn-54 の順であった。また、No. 8 の遮蔽扉は表面から 2cm の範囲で厚さ 1.25cm と 0.25cm の 2 枚の鉄板があり、表面において Mn-54 $3.32\text{E-}03\text{ Bq/g}$ 、Co-60 $5.92\text{E-}02\text{ Bq/g}$ 検出されている。

ここで、最も高い核種は H-3 であり、 $6.84\text{E-}02 \sim 1.71\text{E+}00\text{ Bq/g}$ である。H-3 は Eu-152 放射性物質濃度の数倍から数十倍との報告²⁾があり、今回の測定では壁面、床面及び天井で 5.9~28.2 倍、遮蔽扉で 4.1~6.1 倍であった。ただし、H-3 のクリアランスレベルは 100 Bq/g で、他の核種より 3 桁ほど高い値であるためクリアランスに影響を及ぼさない。

また、天然核種の K-40 の放射性物質濃度は最大で $6.54\text{E-}01\text{ Bq/g}$ であり、H-3 以外の放射化による核種より高い値である。最も高い Eu-152 の放射性物質濃度が $1.67\text{E-}01\text{ Bq/g}$ であることから、K-40 は 3.9 倍放射性物質濃度が高いことがわかった。

表 3.14 検出核種の最大、最小の放射性物質濃度（西陣病院）

2016 年 7 月 25 日に減衰補正

採取箇所	核種	放射性物質濃度 (Bq/g)		採取箇所	核種	放射性物質濃度 (Bq/g)	
		最大	最小			最大	最小
壁面	Co-60	3.34E-02	<3.44E-03	床面	Co-60	5.00E-02	<3.91E-03
	Cs-134	7.21E-03	<2.90E-03		Cs-134	1.57E-02	<2.84E-03
	Eu-152	1.08E-01	1.09E-02		Eu-152	1.67E-01	<9.16E-03
	H-3	1.08E+00	6.84E-02		H-3	1.71E+00	9.03E-02
	K-40	5.51E-01	2.53E-01		K-40	6.54E-01	3.19E-01
天井	Co-60	5.77E-02	<4.42E-03	ピット 壁面	Co-60	3.05E-02	2.82E-02
	Cs-134	7.20E-03	<2.73E-03		Cs-134	1.15E-02	7.80E-03
	Eu-152	1.11E-01	9.22E-03		Eu-152	9.31E-02	8.70E-02
	Sc-46	1.30E-02	<7.35E-03		Mn-54	5.88E-03	<5.14E-03
	H-3	1.26E+00	2.60E-01		H-3	1.12E+00	9.58E-01
	K-40	5.01E-01	3.28E-01		K-40	5.55E-01	5.47E-01

サイクロトロン停止日：2016 年 4 月 21 日

試料採取日：2016 年 7 月 25 日

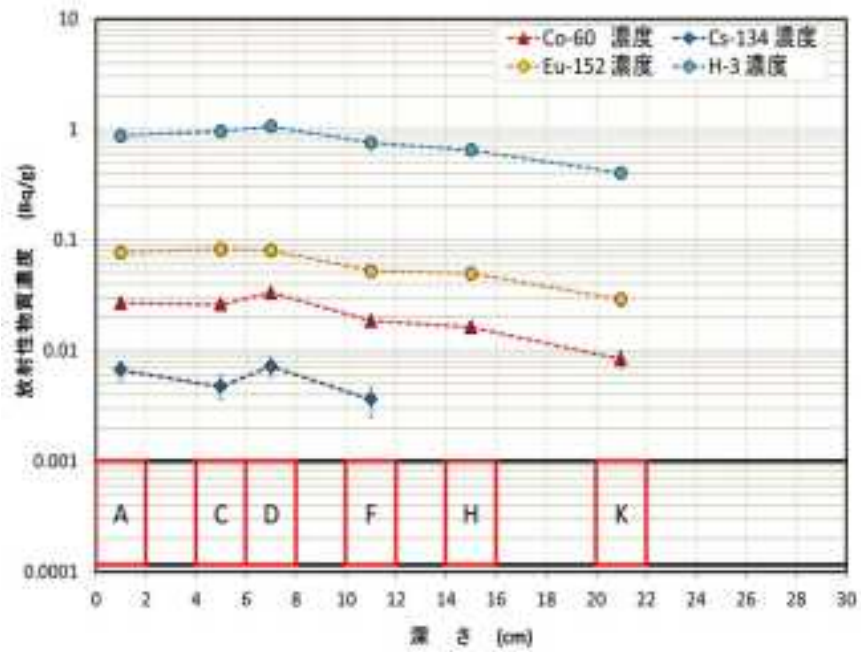
(6) 西陣病院におけるコンクリート試料の放射性物質濃度分布

各コアの深さ方向の放射化分布を添付図 3.6 に示す。検出された主な核種は Co-60, Cs-134, Eu-152 及び H-3 である。代表的な壁面、天井及び床面の深さ方向の放射化分布を 図 3.21(1) から 図 3.21(4) に示す。なお、図には検出限界未満の核種については描かれていない。

放射化の分布傾向については、表面から深さ 5cm～10cm 程度が極大値になっており、それ以降は指数関数的に減少している。減少の傾きは緩やかなものになっており、深さ 20cm においても放射化が認められる。

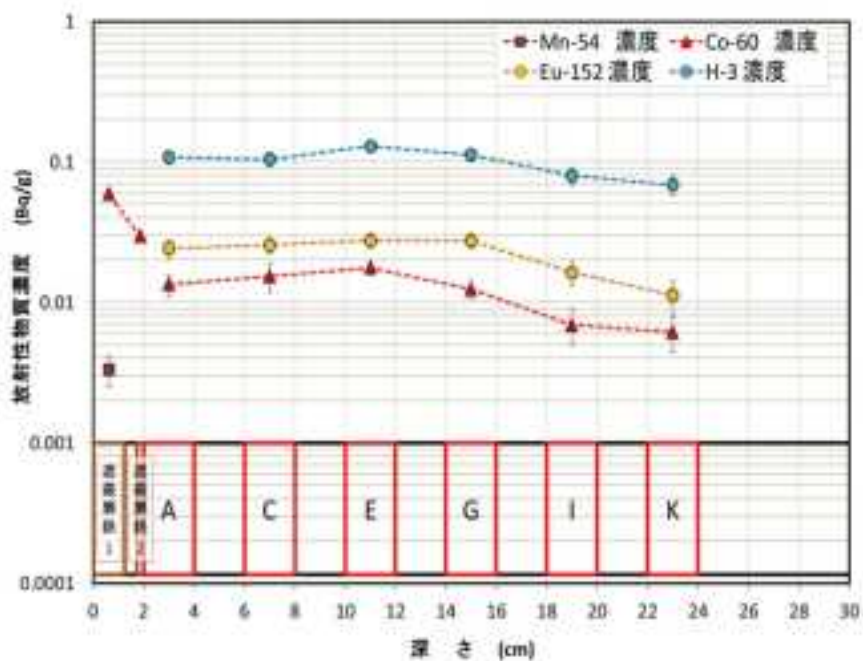
壁面の Co-60 及び Eu-152 の放射性物質濃度は、ターゲットボックス付近の No. 1 及び No. 2 で他の壁面より多少高いが、放射性物質濃度はほぼ一定である。これは、中性子発生源であるターゲットボックスの下方を除き、ポリエチレンブロックで覆われていることから低エネルギーの中性子場になっており、サイクロトロン室内はある程度熱中性子が均一に分布しているためと考える。

また、図 3.21(2) に示す遮蔽扉は、鉄板で覆われており、鉄板が Mn-54 及び Co-60 で放射化している。遮蔽扉の位置がサイクロトロン本体から多少が離れてはいるが、他の壁面より放射化レベルが少し低いのは、鉄板の遮蔽効果によるものと考ええる。



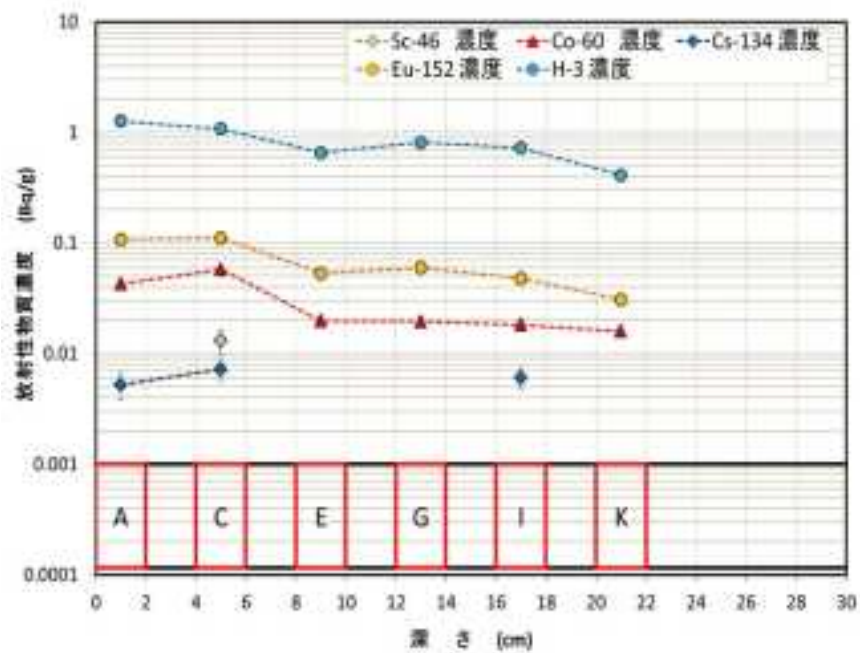
コア No. 1 (東側 壁面 中央)

図 3. 21(1) 壁面の深さ方向放射化分布 (西陣病院)

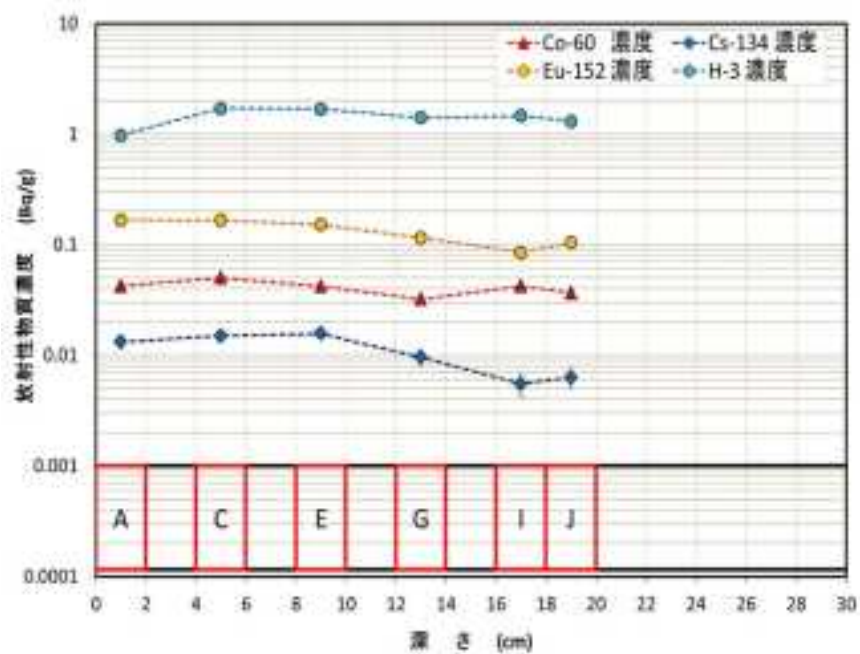


コア No. 8 (遮蔽扉)

図 3. 21(2) 壁面の深さ方向放射化分布 (西陣病院)



コア No. 9 (ターゲットボックス上 天井)
図 3.21(3) 天井の深さ方向放射化分布 (西陣病院)



コア No. 12 (ターゲットボックス東側 床面)
図 3.21(4) 床面の深さ方向放射化分布 (西陣病院)

3. 3. 2 金属試料の採取及び測定結果

(1) 西陣病院における金属試料採取ポイント

西陣病院のサイクロトロンは室内に設置されており、かつターゲットボックスがサイクロトロンリングの外にあり、加速粒子をターゲットボックスに取り出す形となっている。設置状態でサンプリングを行うため、測定対象は、図 3.22 の赤で示すヨーク及び真空箱とした。また、試料採取箇所は、図 3.23 に示すように、ターゲットボックス付近 (A) とそれと真空箱の中心を結ぶ線から $\pm 90^\circ$ (B, D) 及び 180° 付近 (C) とした。その他、部品又は材質による違いを調べるため、NTCコイルカバー、ディー電極固定アングル及びターゲットボックス内のポリエチレンブロックを採取した。詳細な試料採取箇所を添付図 3.7 に示す。

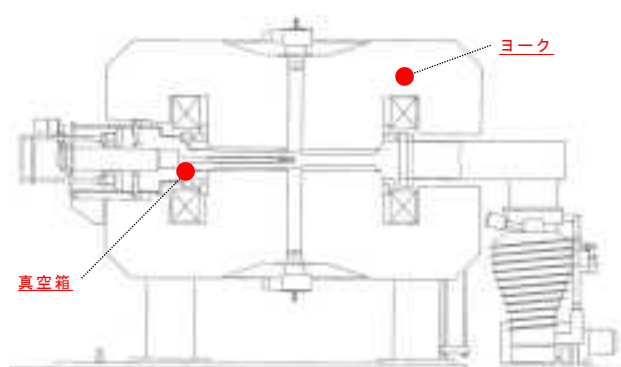


図 3.22 サイクロトロン概念図 (西陣病院)

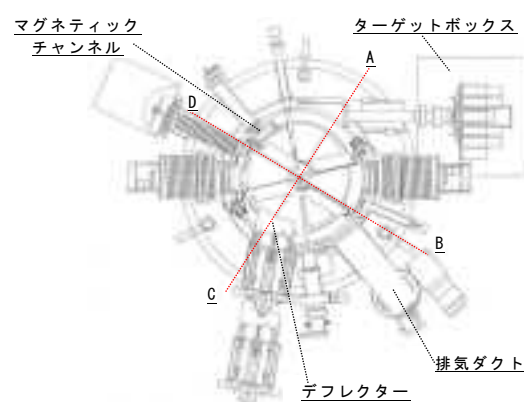


図 3.23 ビームライン上の平面図 (西陣病院)

(2) 金属の 1cm 線量当量率測定の結果

サイクロترون停止日（2016 年 4 月 21 日）から 95 日後、本体のコアサンプリング前に添付図 3.7 に示すサイクロトロンの各部位における試料採取箇所のヨーク表面で 1cm 線量当量率を密着にて測定した。測定器は NaI サーベイメータであり、鉛厚 10mm のコリメータを用いた。また、測定時、NaI サーベイメータの時定数は 10 秒とした。

NaI サーベイメータを用いた測定の結果、サイクロترونと周囲の躯体からの影響が含まれるが、上段排気ダクト上部の No. 3 が $0.69 \mu\text{Sv/h}$ と最も高い。図 3.24 に 1cm 線量当量率の結果を示す。詳細な測定結果は添付表 3.6 に示す。

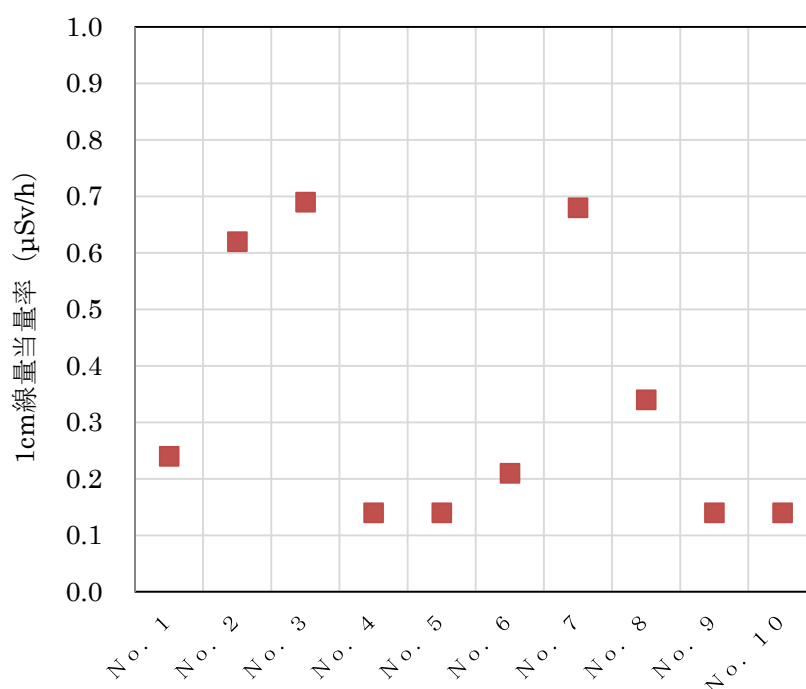


図 3.24 ヨーク（鉄）の 1cm 線量当量率方向特性（西陣病院）

(3) 金属試料採取方法

金属の試料採取は、コア抜きによる方法で行った。金属のコア抜きは、ヨーク（鉄）、及び真空箱（ステンレス）を直径 50mmφ のボーリングドリルを用いて、ヨークについては長さ 260mm から 360mm、真空箱では長さ 33mm を採取した。なお、ヨークは採取方向によって長さや形状が変わった。採取した試料の概要を表 3.15 に、試料の採取方法を図 3.25 に示す。

表 3.15 金属の試料（西陣病院）

測定対象部位	採取方法	試料サイズ		材質
		長さ	直径	
ヨーク	コア抜き	260mm	50mm	鉄
		360mm	50mm	
真空箱	コア抜き	33mm	50mm	ステンレス
測定対象部位	採取方法	試料サイズ		材質
		採取領域	深さ	
N T C コイルカバー	ドリリング	100mm×130mm	数 mm	銅
データー電極固定アングル	ドリリング	100mm×100mm	数 mm	鉄
ポリエチレンブロック	コア抜き	160mm×230mm	約 20mm	ポリエチレン



コア試料採取（ヨーク）



コア試料採取（真空箱）

図 3.25 金属の試料採取方法

(4) 西陣病院で採取した金属試料の測定結果

採取した金属試料は、サイクロトロン本体のヨーク（鉄）及び真空箱（ステンレス）よりコア試料 13 本と、N T C コイルカバー（銅）及びディー電極固定アングル（鉄）からドリリングによる切粉試料 5 検体及びポリエチレンブロックから表層約 3mm を研削した切粉試料 1 検体である。コア試料については、GM サーベイメータと NaI サーベイメータを用いて計数率・1cm 線量当量率分布測定をし、前処理を施した試料については、ゲルマニウム半導体検出器を用いた γ 線スペクトル測定を行った。

① 金属コア試料の測定対象

金属コア試料の測定対象は、ヨーク 10 本を約 2 cm の間隔で 1cm の断片試料とし、真空箱の 3 本は表層部の 1cm の断片試料とした。また、No. 2 及び No. 6～No. 8 の表層については、断片試料として採取できないことから切粉試料として採取した。図 3. 26 に金属コア切断箇所及び測定対象箇所図を示す。ここで、A の表層側がサイクロトロン内部表面である。

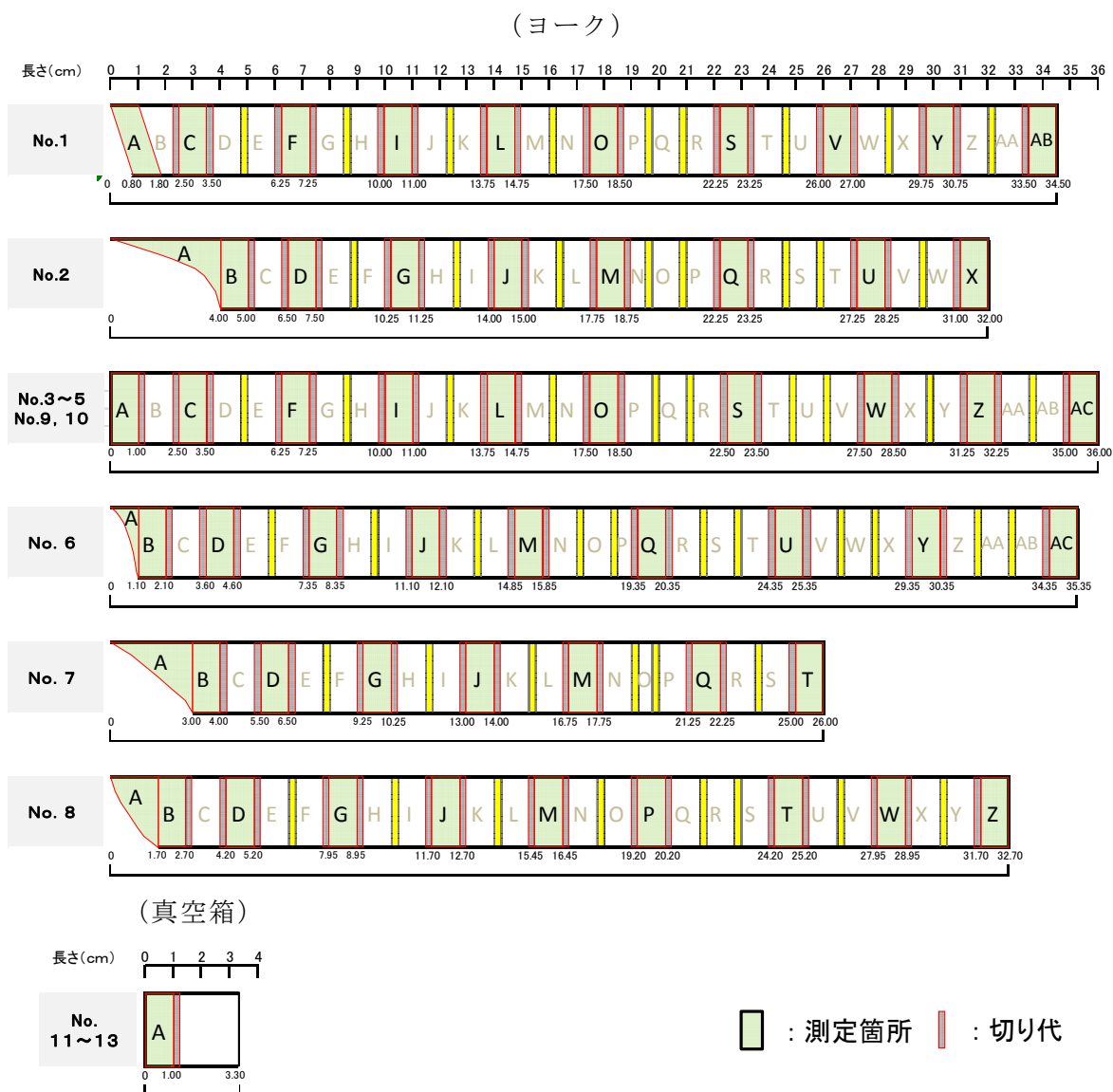


図 3. 26 金属コア切断箇所及び測定対象箇所（西陣病院）

② 金属の前処理

金属コアの測定試料採取には、図 3. 27 に示すチップソー切断機を用いた。試料は厚さ 1cm の断片で切断し、U8 容器に詰め封入した。

N T C コイルカバー、ディー電極固定アングル及びポリエチレンブロックのドリリング等による切粉 6 検体は、切粉を良く混合して U8 容器に詰め、圧縮処理を施し封入し測定試料とした。図 3. 28 に測定試料を示す。

測定試料数は合計 106 検体である。この時の試料重量を表 3. 16 に示す。



図 3. 27 チップソー切断機



図 3. 28 測定試料

表 3. 16 γ 線スペクトル測定用試料重量 (西陣病院)

部 品 名	組 成	試 料 名	試料重量 (g)
ヨークコア断片試料	鉄	No. 1～No. 10 断片	平均 123. 16
ヨーク切粉試料	鉄	No. 2, 6, 8-A 切粉	51. 00
		No. 7-A 切粉	48. 00
真空箱	ステンレス	No. 11～No. 13 断片	平均 135. 55
N T C コイルカバー	銅	D1, D4	18. 00
		D2, D3	21. 00
ディー電極固定アングル	鉄	D5	27. 00
ポリエチレンブロック	ポリエチレン	D6	28. 80

③ 西陣病院の採取した金属試料の測定結果

西陣病院の金属コア試料は、切断前に計数率・1cm 線量当量率分布を GM サーベイメータと NaI サーベイメータを用いて測定を行った。切断後のコア断片とドリリングによる切粉試料はゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトル測定を行った。

(イ) 金属コアの計数率・1cm 線量当量率分布測定方法

採取された金属コアの線量率分布を把握するため、GM サーベイメータと NaI サーベイメータを用いて、両端及び深さ方向の側面を 5cm 毎に密着測定を行った。測定器

は GM サーベイメータ及び NaI サーベイメータである。また、GM サーベイメータの測定は測定時間 1 分で 5 回の平均値を用い、NaI サーベイメータの時定数は 10 秒である。

(ロ) 金属コアの計数率・1cm 線量当量率測定結果

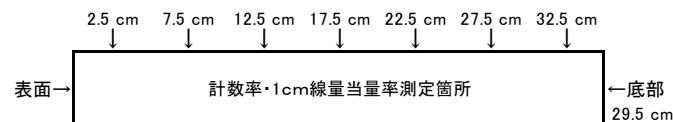
GM サーベイメータと NaI サーベイメータを用いて計数率・1cm 線量当量率分布を測定した結果を 表 3.17(1)及び 表 3.17(2)に示す。ここで、GM サーベイメータは β 線を放出する Co-60 等を対象にし、NaI サーベイメータは γ 線を放出する Mn-54, Zn-65, Co-60 等を対象としている。深さ方向の分布は、両端と側面の測定では幾何学的効率に相違があるため除外し、側面の値から BG を差し引いた正味の測定値を用いた。

計数率・1cm 線量当量率で高い値のコアは、No. 2 及び No. 7 のビームポートのターゲット側と No. 4 及び No. 9 のデフレクター付近である。デフレクタータイプのサイクロトロンの場合、本体内部の中性子発生源としては、デフレクター、マグネティックチャンネル及びビームポートである。この部分のコアの測定結果が高い値となっていることは、中性子発生源をよく反映していると考ええる。図 3.29 にビームポートの No. 2、No. 7 及びデフレクター付近の No. 4、No. 9 の分布を示す。これらの計数率・1cm 線量当量率は深さ方向に指数関数的に減少し、GM サーベイメータと NaI サーベイメータによる傾きはほぼ一致している。

したがって、計数率・1cm 線量当量率の分布測定は、分布状況を容易に調べることができると考ええる。

表 3.17(1) ヨークコアの計数率・1cm線量当量率分布（西陣病院）

試料名	測定装置	測定箇所								単位
		表面	2.5 cm	7.5 cm	12.5 cm	17.5 cm	22.5 cm	27.5 cm	32.5 cm	
No.1	GM	163	147	127	102	88	71	56	56	(cpm)
	NaI	0.23	0.21	0.19	0.14	0.11	0.09	0.08	0.08	(μ Sv/h)
No.2	GM	200	198	217	185	135	100	84		88 (cpm)
	NaI	0.33	0.31	0.35	0.29	0.20	0.14	0.11		(μ Sv/h)
No.3	GM	134	147	123	114	98	87	79	74	78 (cpm)
	NaI	0.19	0.19	0.17	0.14	0.12	0.11	0.10	0.08	(μ Sv/h)
No.4	GM	247	235	187	137	104	96	74	65	65 (cpm)
	NaI	0.33	0.33	0.28	0.21	0.14	0.12	0.10	0.07	(μ Sv/h)
No.5	GM	164	171	148	107	81	62	62	59	69 (cpm)
	NaI	0.22	0.22	0.19	0.14	0.11	0.10	0.08	0.07	(μ Sv/h)
No.6	GM	191	172	143	117	101	80	68	64	67 (cpm)
	NaI	0.23	0.23	0.22	0.16	0.12	0.10	0.09	0.07	(μ Sv/h)
No.7	GM	326	269	232	161	102	83			89 (cpm)
	NaI	0.47	0.40	0.35	0.23	0.15	0.10			(μ Sv/h)
No.8	GM	176	159	164	139	116	99	73		65 (cpm)
	NaI	0.23	0.23	0.23	0.18	0.15	0.12	0.09		(μ Sv/h)
No.9	GM	233	244	199	143	113	94	70	64	62 (cpm)
	NaI	0.36	0.36	0.31	0.23	0.16	0.11	0.10	0.08	(μ Sv/h)
No.10	GM	168	162	147	108	95	83	73	65	69 (cpm)
	NaI	0.22	0.21	0.20	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07	(μ Sv/h)



※ GM : GMサーベイメータ
NaI : NaIシンチレーションサーベイメータ
上表の値はB. G. を含んだ値である。

測定器	BG値	検出限界値 (BG含む)
GM (cpm)	52	87
NaI (μ Sv/h)	0.06	0.09

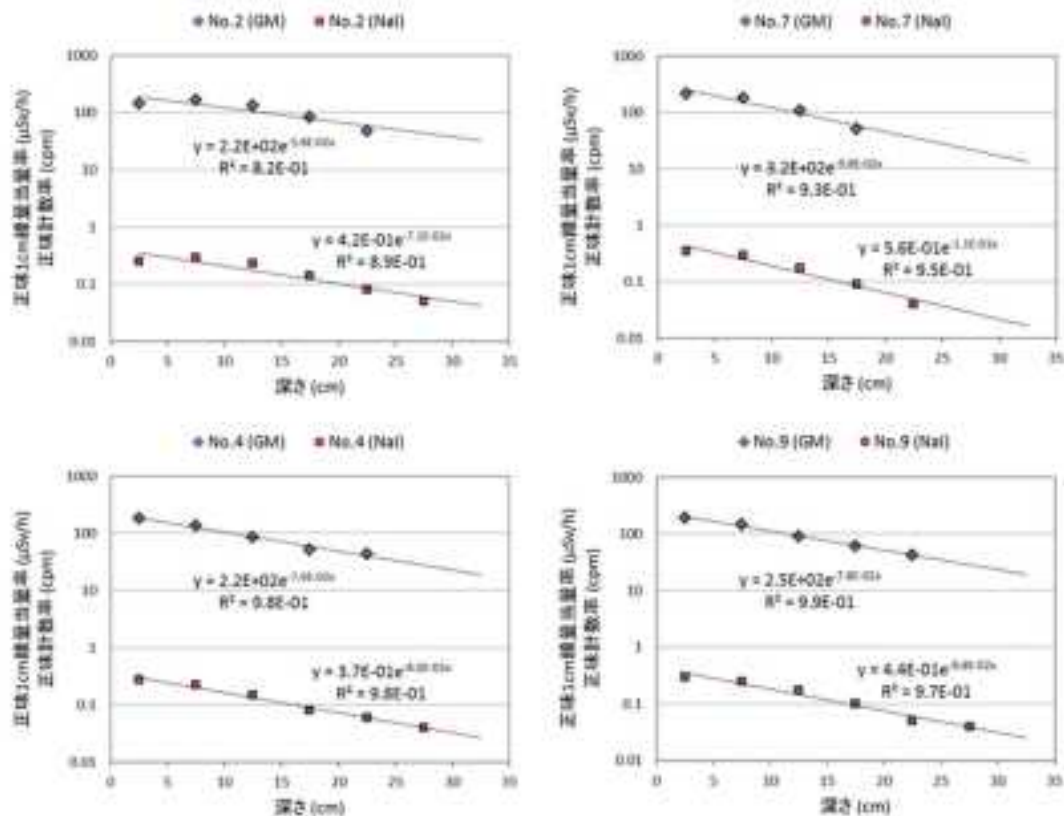
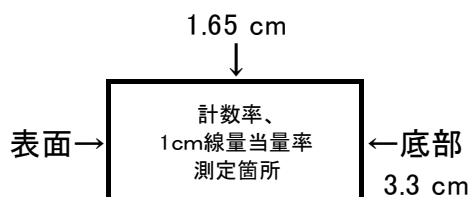


図 3.29 ヨークの正味(計数率・1cm線量当量率)分布（西陣病院）

ビームポートターゲット側 No. 2(上段), No7(下段)、デフレクター付近 No. 4(上段), No9(下段)

表 3.17(2) 真空箱コアの計数率・1cm 線量当量率分布 (西陣病院)

試料名	測定装置	測定箇所			単位
		表面	1.65 cm	底部	
No.11	GM	1461	982	1300	(cpm)
	NaI	2.00	1.40	1.84	(μ Sv/h)
No.12	GM	2239	1550	2182	(cpm)
	NaI	3.25	2.40	3.18	(μ Sv/h)
No.13	GM	1031	718	957	(cpm)
	NaI	1.44	1.05	1.32	(μ Sv/h)



※ GM : GMサーベイメータ
 NaI : NaIシンチレーションサーベイメータ
 上表の値はB. G. を含んだ値である。

測定器	BG値	検出限界値 (BG含む)
GM (cpm)	52	87
NaI (μ Sv/h)	0.06	0.09

(ハ) 金属試料の γ 線スペクトル測定方法

γ 線スペクトル測定にはゲルマニウム半導体検出器を用い、測定時間については十分に放射化核種が検出可能な 10,000 秒とした。対象核種としては、金属試料で生成される可能性があり、比較的半減期の長い次の 7 核種とした。

Na-22, Mn-54, Co-56, Co-57, Co-60, Zn-65, Ag-110m)

表 3.4 に金属中に生成する核種の一覧表を示す。

使用したゲルマニウム半導体検出器は、三重大大学の金属の γ 線スペクトル測定で用いた ORTEC 社製の GMX-20195-S で、測定系の概要を以下に示す。

[概要]

- ・検出器 : 53.6 ϕ $\times$ 52.8 mm ゲルマニウム半導体検出器
- ・エネルギー範囲 : 3keV–10MeV
- ・相対効率 : 20 %
- ・エネルギー分解能 : 1.95 keV FWHM @ 1.332MeV (Co-60)
- ・チャンネル数 : 4096 チャンネル
- ・遮蔽体厚 : 鉛 110 mm、鉄 50 mm、内張 (銅 5 mm, アクリル 5 mm)

(ニ) 金属試料の γ 線スペクトル測定結果

測定結果は、試料採取時(サイクロトン停止から 95 日時点の 2016 年 7 月 25 日)

に減衰補正した。金属試料の放射性物質濃度測定結果を 添付表 3.7(1)から添付表 3.7 (4)に示す。また、添付図 3.8 に代表的なスペクトル図を示す。

各部品で検出された核種は、以下に示すとおりである。

・ヨーク（鉄）	: Mn-54, Co-60, Fe-59, Co-58
・真空箱（ステンレス）	: Mn-54, Co-60, Co-58, Zn-65, Co-57, Co-56, Cr-51
・NTCコイルカバー（銅）	: Co-60, Zn-65, Sn-113, Sb-125, Ag-110m, Re-183, Re-184m, Re-184, Bi-207
・ディー電極固定アングル（鉄）	: Mn-54, Co-60, Co-58, Zn-65
・ポリエチレンブロック	: 検出されず

ヨークは鉄であり、検出された核種は Mn-54, Co-60, Fe-59, Co-58 である。ここで、Co-58 が検出されたのは No.7 の表層から 6.5cm までである。また、Fe-59, Co-58 については比較的半減期が短い、サイクロトロン停止から試料採取までの期間が 95 日と短かったことから減衰せず微量検出されたものとする。

真空箱については材質がステンレスであることからニッケル及びクロムから生成される Co-58, Co-57, Cr-51 が検出されている。

NTCコイルカバーは材質が銅であり、銅で生成される Co-60, Zn-65 以外に Sn-113, Sb-125, Ag-110m, Re-183, Re-184m, Re-184, Bi-207 が検出された。NTCコイルカバーはカバー形状にするためにろう付け溶接がされており、ろうの材質については JIS Z3261 に主成分の記載があるが、微量な成分は不明である。これらの核種が生成されるような不純物が混入されているものとする。このように、サイクロトロン内部の部品には不純物のわからないものが多々あり、思いもよらない核種が生成されることがあるので、注意をする必要がある。

ターゲットボックス内ポリエチレンブロックは、素材が軽元素であるため中性子による放射化はされ難いため、検出されなかった。

表 3.18 に主な検出核種の最大、最小の放射性物質濃度を示す。ヨークは上段と下段に分けられるが、ビームラインの高さは下段であることから下段の方がより放射性物質濃度が高い。主な核種の放射性物質濃度は、ヨークで Mn-54 が $<3.22\text{E}-03 \sim 7.75\text{E}+00$ Bq/g、Co-60 が $1.01\text{E}-1 \sim 2.37\text{E}+00$ Bq/g であった。真空箱は Mn-54 が $3.57\text{E}-01 \sim 5.20\text{E}+00$ Bq/g、Co-60 が $1.47\text{E}+01 \sim 3.00\text{E}+01$ Bq/g であった。サイクロトロン停止から 95 日時点の放射性物質濃度であり、殆ど減衰していないために高濃度となっている。

また、中性子発生源付近においては、Co-60 より Mn-54 が高い値となるが、冷却期間が長くなると、Mn-54 より Co-60 の方が高い値となる。

表 3.18 主な検出核種の最大、最小の放射性物質濃度（西陣病院） 2016 年 7 月 25 日に減衰補正

部品名	検出核種	放射性物質濃度 (Bq/g)		部品名	検出核種	放射性物質濃度 (Bq/g)	
		最大	最小			最大	最小
ヨーク	Mn-54	7.75E+00	<3.22E-03	N T C コイル カバー	Mn-54	1.57E+02	3.41E-01
	Co-60	2.37E+00	1.01E-01		Co-60	1.54E+00	4.04E-01
真空箱	Mn-54	5.20E+00	3.57E-01	ディー電極固定 アングル	Mn-54	1.08E+00	
	Co-60	3.00E+01	1.47E+01		Co-60	5.24E+01	

サイクロトロン停止日：2016 年 4 月 21 日

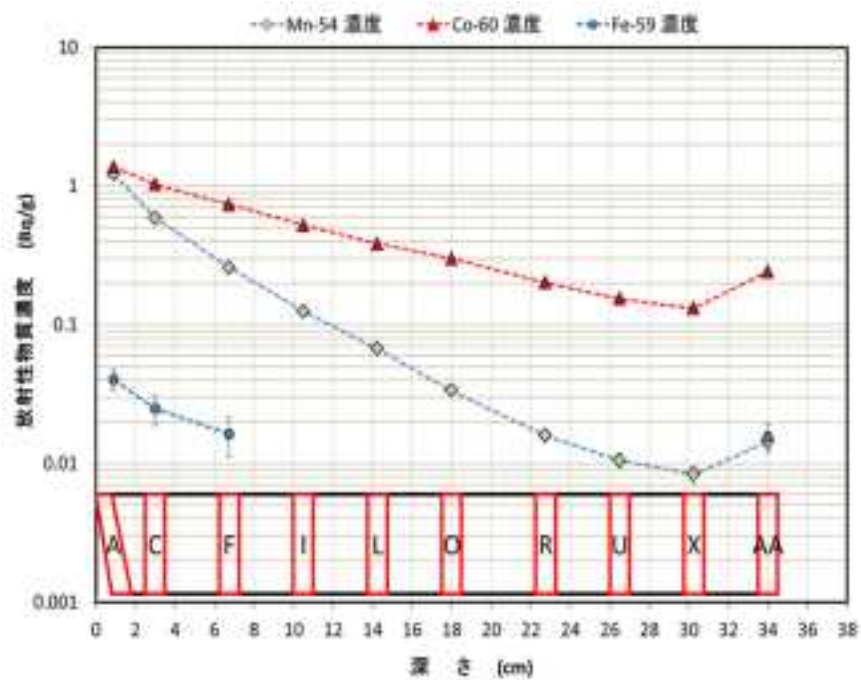
試料採取日：2016 年 7 月 25 日

(5) 西陣病院における金属試料放射性物質濃度分布

西陣病院の放射性物質濃度分布は、ヨークについて行った。コアの深さ方向の放射性物質濃度分布を添付図 3.9 に示す。検出された主な核種は Mn-54 及び Co-60 である。放射化の分布傾向については、Mn-54 と Co-60 の深さ方向の減少傾向に相違がある。これは Mn-54 の生成反応が高速中性子、Co-60 の生成反応が熱中性子によるもので、生成反応形式の違いによるものと考えられる。

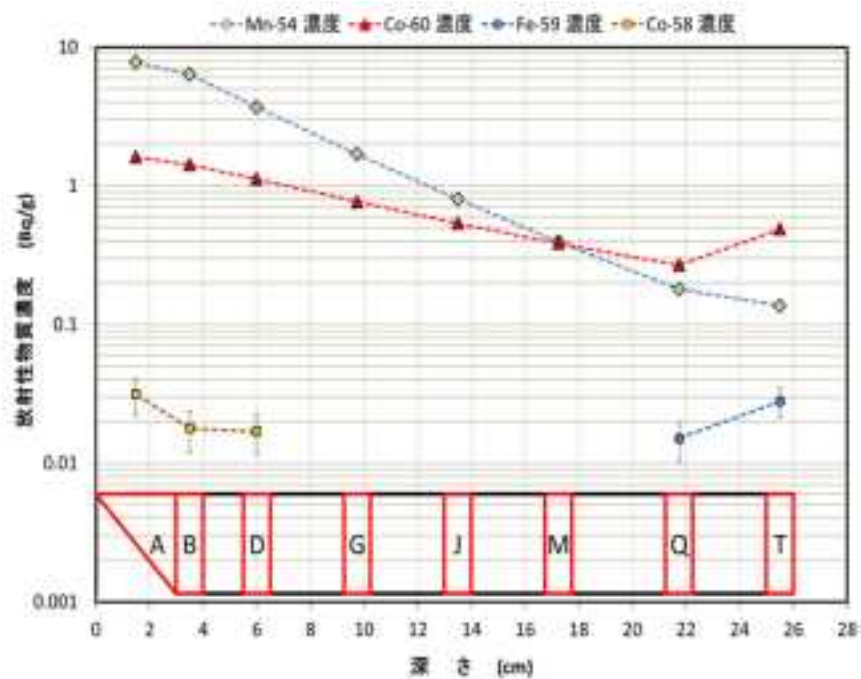
減少傾向には中性子発生源であるデフレクター及びマグネティックチャンネル付近とビームポート付近、それに中性子発生源から離れた排気ダクト付近の 3 つのパターンになっている。これは、対象部位と中性子発生源であるターゲットポートとの距離及び入射角によって生じていると考える。図 3.30(1)から図 3.30(5)に放射性物質濃度の高い下段の 3 つのパターンの分布図を示す。なお、図には検出限界未満の核種については描かれていない。

また、全般に指数関数的に減少しているが、ヨーク外側で放射性物質濃度が若干高くなる傾向がある。これは内部からの中性子の他に、サイクロトロン室内の中性子が散乱などによりヨーク外側を放射化させていると考える。特にターゲットボックスに近いビームポート付近の No. 1, No. 2, No. 6, No. 7 は顕著であり、散乱によるものにターゲットボックスからの影響も加味されているものとする。



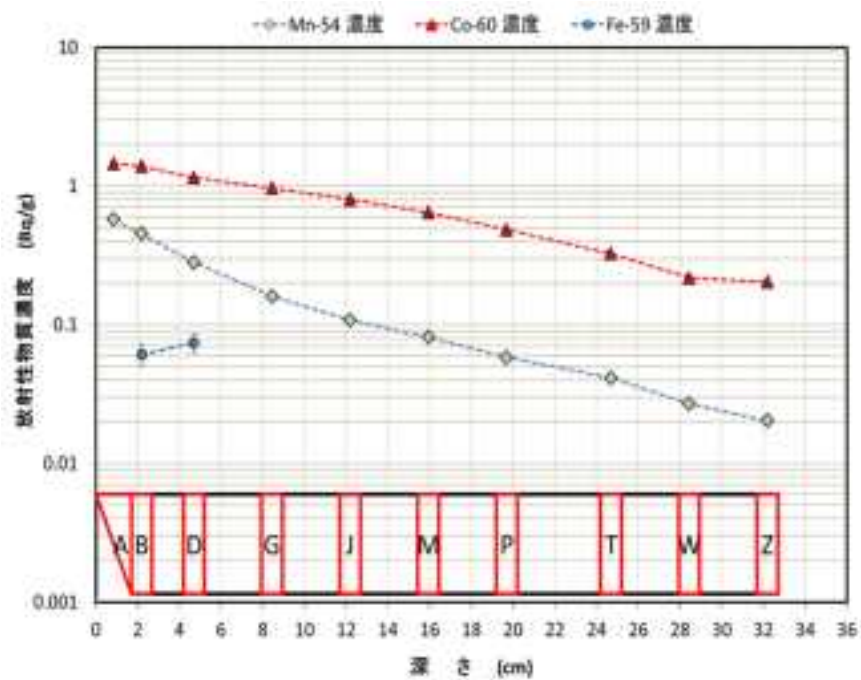
コア No. 1 (上段 ビームポート付近)

図 3.30(1) ヨークの深さ方向放射化分布 (西陣病院)



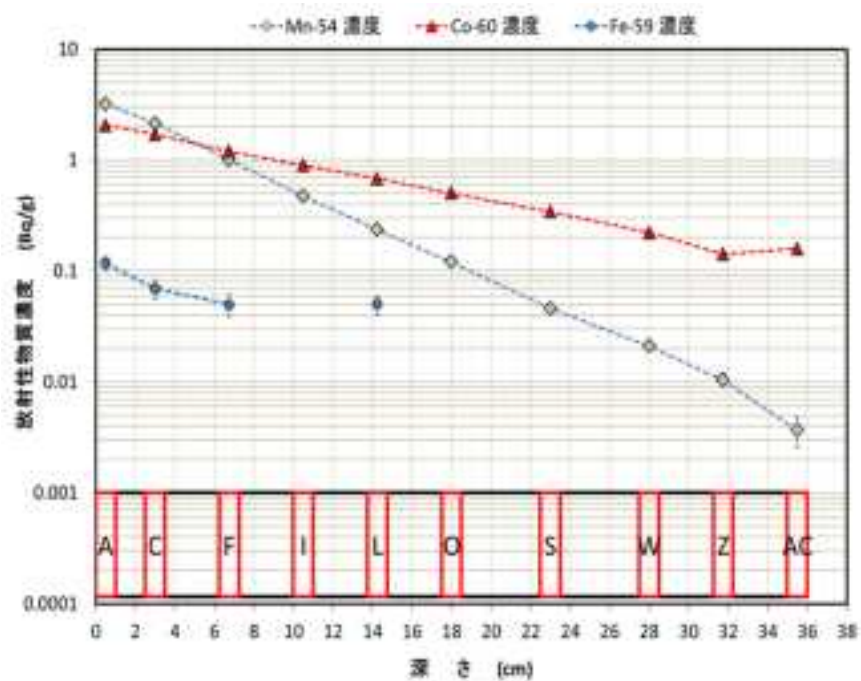
コア No. 7 (下段 ビームポート ターゲット側)

図 3.30(2) ヨークの深さ方向放射化分布 (西陣病院)



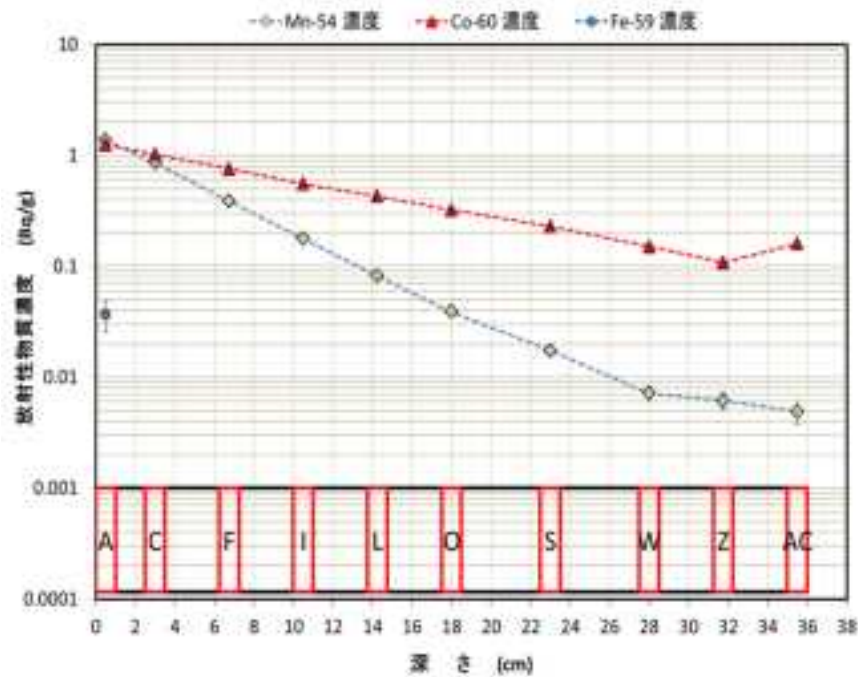
コア No. 8 (下段 排気ダクト左横)

図 3.30(3) ヨークの深さ方向放射化分布 (西陣病院)



コア No. 9 (下段 デフレクター左横)

図 3.30(4) ヨークの深さ方向放射化分布 (西陣病院)



コア No. 10 (下段 マグネティックチャンネル左横)

図 3.30(5) ヨークの深さ方向放射化分布 (西陣病院)

(6) 西陣病院におけるヨークの放射性物質濃度角度分布の傾向

サイクロトロン構成機器と放射化の関係を見るために、ヨークにおける円周上の放射性物質濃度角度分布を調べた。図 3.31(1)にヨーク内側の放射性物質濃度角度分布を、図 3.31(2)にヨーク外側の放射性物質濃度角度分布を示す。

① ヨーク内側の放射性物質濃度角度分布

図 3.31(1)はヨーク内側でありサイクロトロン内部の分布である。ここで、Mn-54 はビームポート及びデフレクター付近の放射性物質濃度が高く、特に下段のヨークのビームポート付近は $7.75\text{E}+00 \text{ Bq/g}$ と最大値となっている。Mn-54 の分布としては中性子発生源のデフレクター、ビームポート及びマグネティックチャンネル付近のみ特異的に放射化しており、その他の部分は極微量である。Mn-54 を生成する高速中性子は、前方方向に放出されるため中性子発生源付近のみ放射化される。

Co-60 はデフレクター付近の放射性物質濃度が高く、上段のヨークが $2.37\text{E}+00 \text{ Bq/g}$ と最大値となっている。Co-60 の分布は、全体的に放射化されており Mn-54 とは分布に相違がある。これは、Co-60 が熱中性子により生成されることから、熱中性子が 4π 方向に放出され、サイクロトロン本体内部に一樣に広がり全体的に放射化されているものとする。ただし、デフレクター、ビームポート及びマグネティックチャンネル付近は、他の部分より中性子発生源に近いこと熱中性子束密度が高く、放射性物質濃度が高い値となっている。

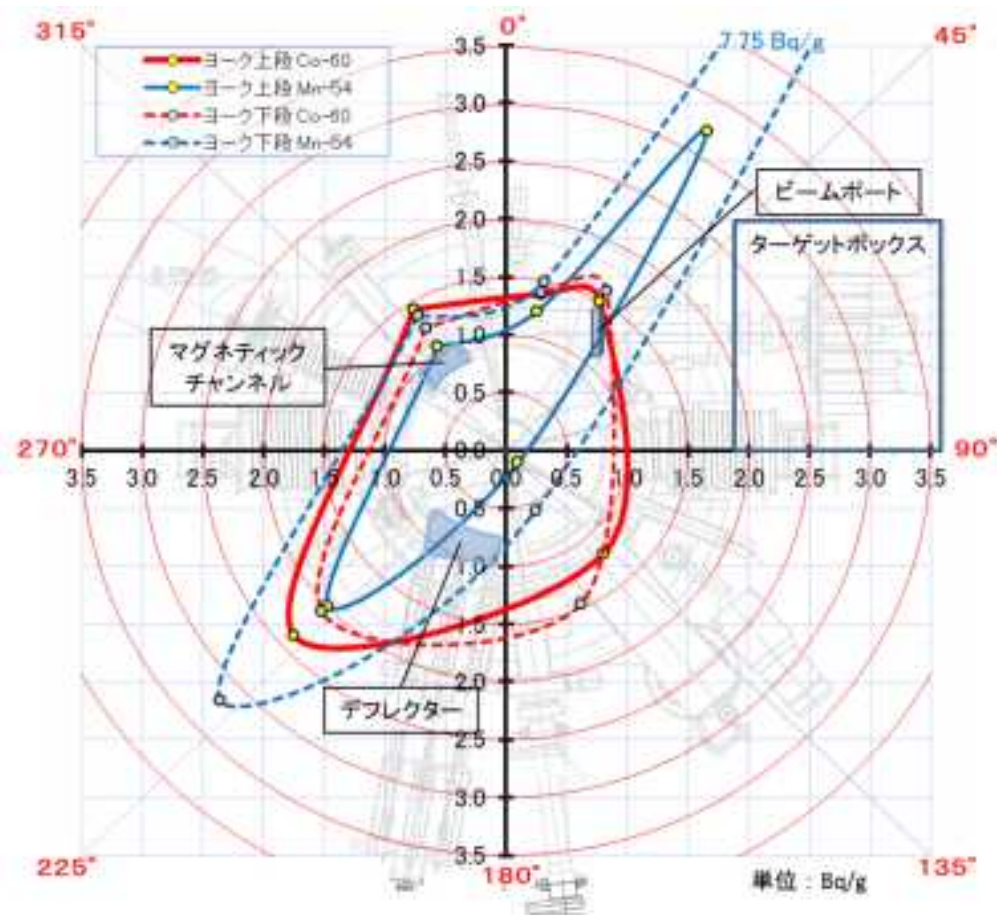


図 3.31(1) ヨーク内側の放射性物質濃度 角度分布 (西陣病院)

② ヨーク外側の放射性物質濃度角度分布

図 3.31(2)はヨーク外側の分布である。ここで、Mn-54 は内部で発生した高速中性子が、ヨークにより遮蔽され減衰されたことにより放射化量が減っている。最も高い Mn-54 の値は、下段ヨークのビームポート付近で $1.36\text{E-}01 \text{ Bq/g}$ (内側の約 1/60) である。Mn-54 の分布としては内側と同様、ビームポート付近のみ特異的に放射化されていて、その他の部分は極微量である。

Co-60 は内側の分布とは違い、ビームポート及び排気ダクト付近の放射性物質濃度が高い分布となっている。最も高い部分は、下段のビームポート付近で $4.83\text{E-}01 \text{ Bq/g}$ (内側の約 1/5) である。熱中性子もヨークにより遮蔽され減衰されて、分布は内側の分布と同様になるはずであるが、内側で最も高かったデフレクター付近が外側では最も低い値となった。

これは、サイクロトロン外側にターゲットボックスがあるため、内部からの熱中性子だけではなく、ターゲットボックスからの熱中性子による放射化もあるためである。したがって、ターゲットボックスに近いビームポート及び 135° 側排気ダクト付近の放射化が顕著になっている。

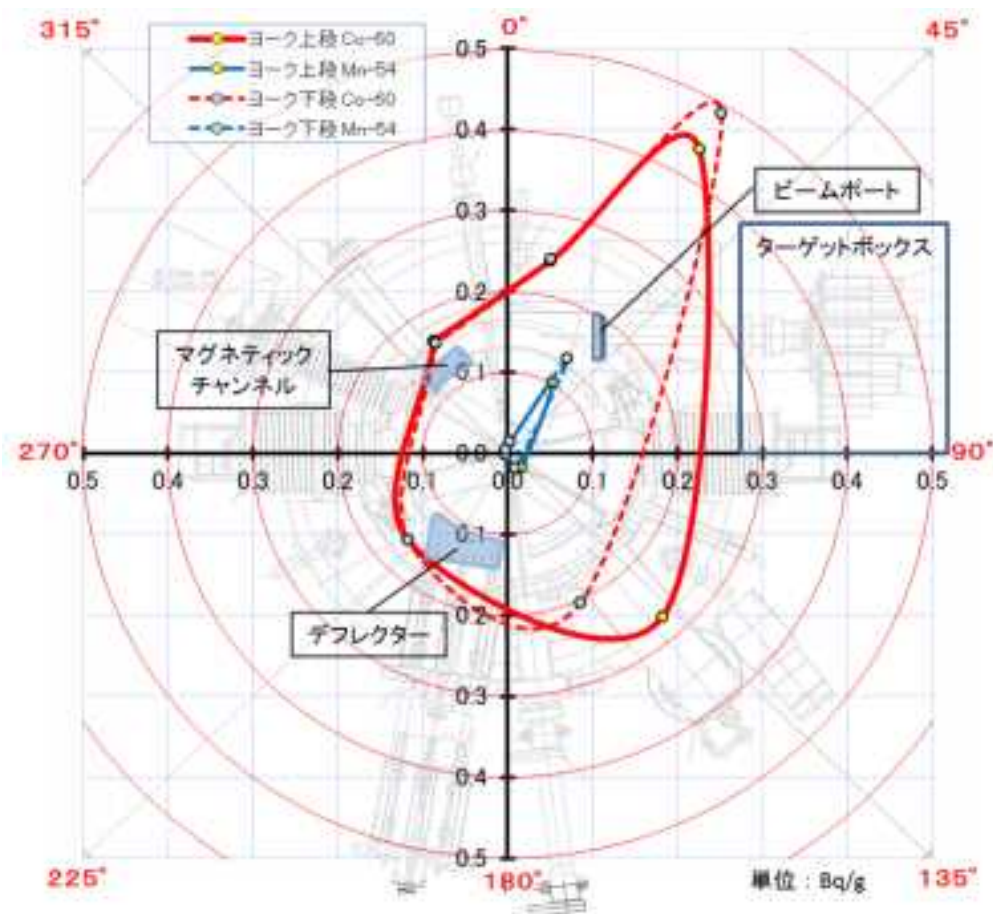


図 3.31(2) ヨーク外側の放射性物質濃度 角度分布 (西陣病院)

(7) 西陣病院における規格化した金属試料の相対濃度

全ての測定値の傾向を比較するために、コア表層(0~1cm)の放射性物質濃度を1として深さ方向の放射性物質濃度を規格化した。核種は Mn-54 及び Co-60 とした。図 3.32(1)及び 図 3.32(2)に Mn-54 の相対濃度のグラフを、図 3.32(3)に Co-60 の相対濃度のグラフを示す。

① Mn-54 の深さ毎相対濃度

図 3.32(1)に Mn-54 の全データの規格化した散布図を示す。傾向としては指数関数的に減少しており、切片1をとる指数近似からは傾きが-0.149 となる。しかしながら、この指数近似曲線に乗っていないデータも多く、傾きに関しては採取箇所毎に幾つかの傾きがあることがわかる。傾きは中性子発生源であるデフレクター、マグネティックチャンネル及びビームポート付近の採取箇所と、ヨーク上段のビームポート及び排気ダクト左横の採取箇所と、採取箇所が他の採取箇所より上部になる排気ダクト上部の3つに分けることができる。図 3.32(2)に3つの傾向に分けたグラフを示す。

各傾向の傾きは、中性子発生源付近で-0.174、ヨーク上段のビームポート及び排気

ダクト左横で-0.110、排気ダクト上部で-0.0600 となり、それぞれの採取箇所の値とそれぞれの指数近似曲線と合致している。

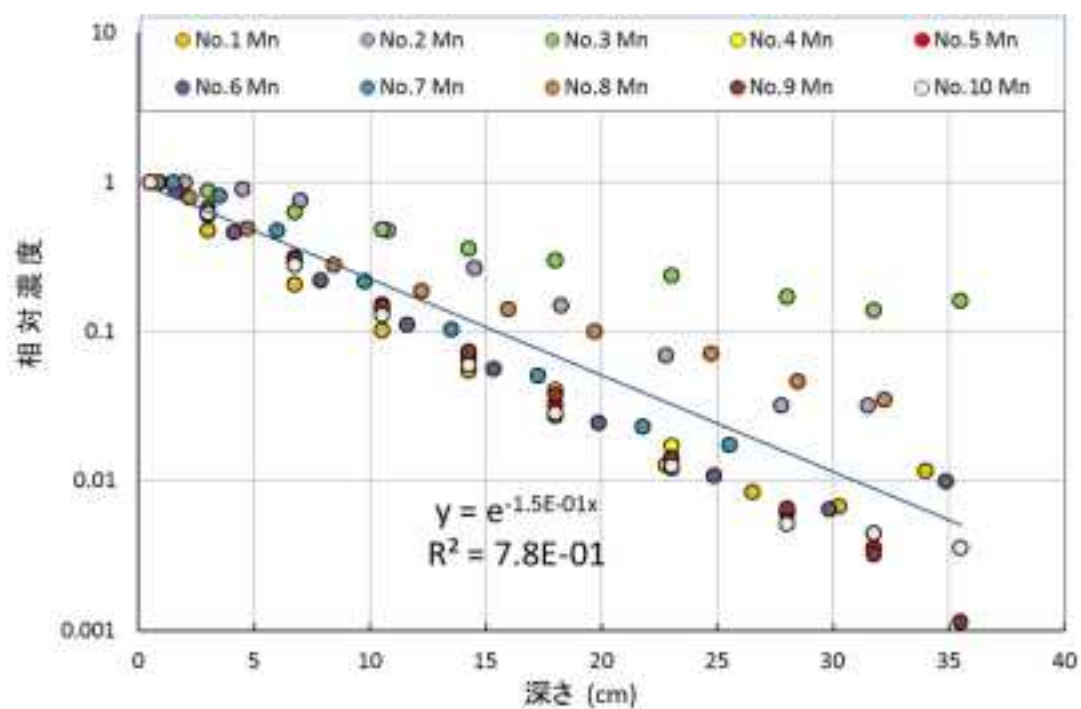


図 3.32(1) Mn-54 の深さ毎相対濃度 (西陣病院)

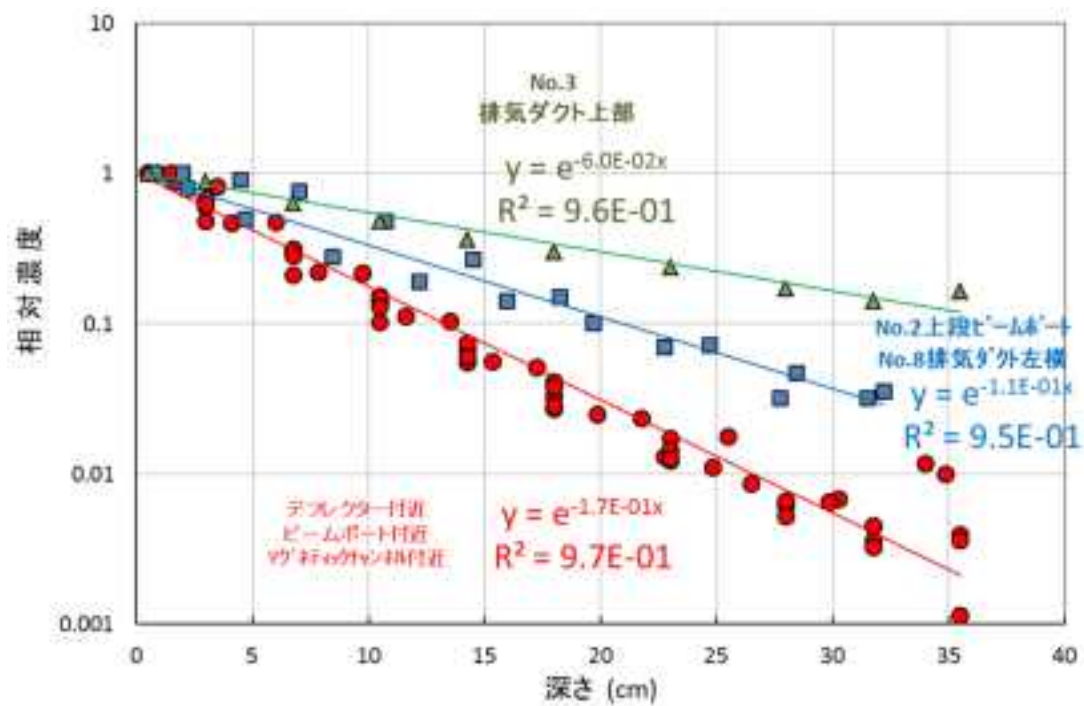


図 3.32(2) ヨーク (測定箇所別) の Mn-54 の深さ毎相対濃度 (西陣病院)

② Co-60 の深さ毎相対濃度

図 3.32(3)に Co-60 の全データの規格化した散布図を示す。Mn-54 と同様、傾向としては指数関数的に減少しており、切片 1 を通るように指数近似したときの傾きは -0.0698 であった。Co-60 の場合 Mn-54 とは違い、この指数近似曲線に概ね合致している。

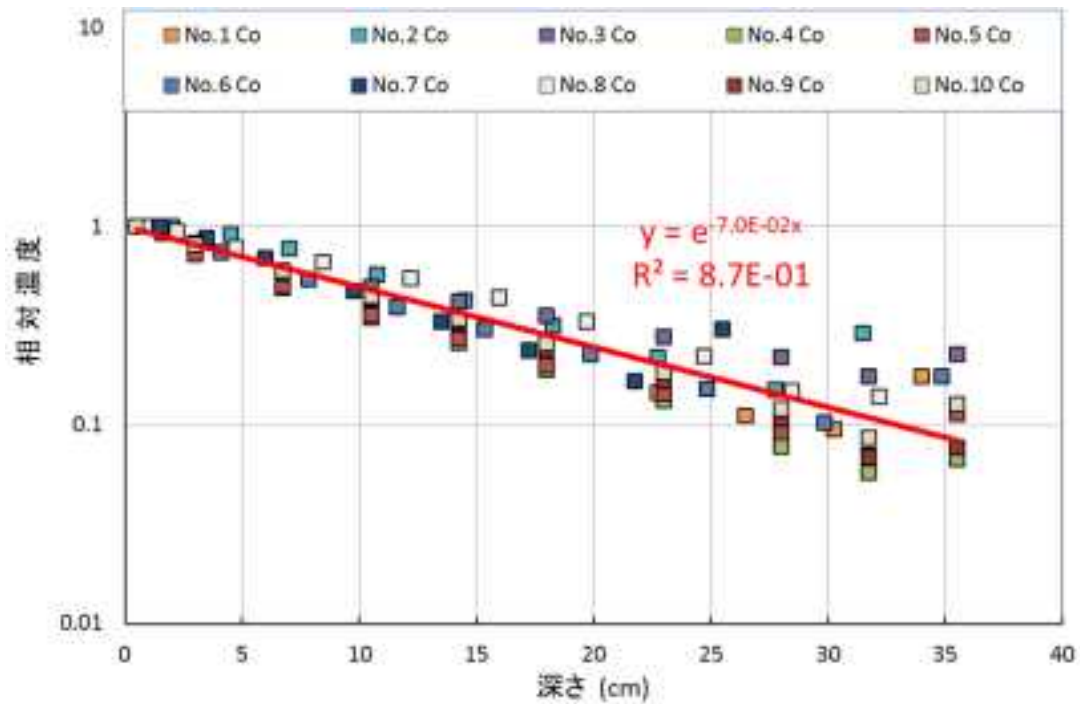


図 3.32(3) Co-60 の深さ毎相対濃度 (西陣病院)

以上のようにサイクロトロン本体の放射化は、部品（材質）、中性子発生源からの深さ、入射角及び中性子スペクトルに依存するものであるが、切片 1 をとおる指数近似の傾きは、西陣病院と同種のサイクロトロン本体での深さ方向に対するスケールリングファクターとして用いることができる。したがって、表層部分の放射性物質濃度から深さ方向の放射性物質濃度を概ね推測することが可能になる。

3. 3. 3 コンクリート及び金属における $\Sigma D/C$ の算出結果

クリアランス評価をする場合 NISA 文書では、評価に用いる放射性物質以外の放射性物質の $\Sigma D/C$ が 10%未満であることとされており、クリアランス可否の判断をするために、重要核種を決定する必要がある。つまり、構造物中に生成する核種の内、 $\Sigma D/C$ への寄与が大きい順に並べたとき、ゲルマニウム半導体検出器により測定が容易な上位 2～3 核種を選定し、選定した核種の寄与率の合計が 90%以上であればよいとされている。

サイクロトロン停止から 95 日を経過しているコンクリート及び金属の γ 線スペクトル測定結果より $\Sigma D/C$ を算出し、クリアランスの適用が可能か非自己遮蔽型のサイクロトロンについて検証した。

(1) 西陣病院におけるコンクリートの $\Sigma D/C$ 算出

コンクリートでは、H-3 が Eu-152 の数倍～数十倍高い放射性物質濃度となることが報告されていることから H-3 及び C-14 の分析を行った。H-3 の放射性物質濃度は $6.84E-02 \sim 1.71E+00$ Bq/g と検出された核種の中で、最も高い値であった。しかしながら、H-3 のクリアランスレベルは 100 Bq/g と高い値であるため、クリアランス指標である $\Sigma D/C$ に影響を及ぼさない。また、C-14 のクリアランスレベルは 1 Bq/g ではあるが、今回の測定では全て検出限界未満であり、クリアランス指標である $\Sigma D/C$ に影響を及ぼさない。したがって、H-3 及び C-14 はクリアランスに問題とならない核種であると判断できる。

γ 線スペクトル測定結果から、採取時点（停止後 95 日）での検出核種は、Co-60, Cs-134, Eu-152, Sc-46, Mn-54 である。Sc-46, Mn-54 については、極一部の場所で検出されており、放射性物質濃度も極微量であった。大半は Co-60, Cs-134, Eu-152 であり、重要核種はこの 3 核種から選定される。ここで各核種の D/C の寄与率は、Eu-152 で平均 72%、Co-60 で平均 26%、Cs-134 で平均 6%である。寄与率が 90%を超える選定は、Eu-152 と Co-60 となり、この 2 核種が重要核種となる。ただし、場所によっては寄与率が 90%を若干下回る箇所もあるので、その場合は Cs-134 を加味する必要がある。

コンクリート試料の測定結果とクリアランスレベルとを比較するため、重要核種のみから求めた $\Sigma D/C$ とそれ以外に検出された核種（以下、検出核種）も含めた $\Sigma D/C$ の一覧表を添付表 3.8 に示す。また、表 3.19 に各試料の $\Sigma D/C$ の最大、最小をまとめたものを示す。

この結果、重要核種の $\Sigma D/C$ で 1 を超えた箇所は、No.1 東側壁面中央、No.2 北側壁面右側、No.9 ターゲットボックス直上天井、No.11,12 ターゲットボックス左右床面及びピット壁面の 6 箇所であった。これらの場所はターゲットボックス近傍であるため放射性物質濃度が高い値である。しかし、 $\Sigma D/C$ が 1 を超える箇所は限定的であり、分別撤去又は評価単位を考慮することによりクリアランスすることは可能となる。

表 3.19 コンクリートの $\Sigma D/C$ 算出結果（西陣病院）

試 料 名			重要核種 (Co-60, Eu-152) $\Sigma D/C$		
壁 面	No. 1	東側壁面中央	0.373	～	1.14
	No. 2	北側壁面右側	0.372	～	1.35
	No. 3	北側壁面左側	0.109	～	0.545
	No. 4	西側壁面中央	0.231	～	0.517
	No. 5	南側壁面中央	0.326	～	0.910
	No. 6	東側壁面右側	0.394	～	0.827
	No. 7	東側壁面左側	0.169	～	0.719
	No. 8	遮 蔽 扉	0.173	～	0.452
天井	No. 9	ターゲットボックス上	0.466	～	1.69
	No. 10	遮蔽扉付近	0.146	～	0.657
床 面	No. 11	ターゲットボックス左	0.877	～	1.70
	No. 12	ターゲットボックス右	1.27	～	2.16
	No. 13	遮蔽扉付近	0.106	～	0.271
	No. 14	ピット壁面	1.18	～	1.21

採取日時点の $\Sigma D/C$

(2) 西陣病院における金属の $\Sigma D/C$ 算出

金属の γ 線スペクトル測定結果から、採取時点（停止後 95 日）での検出核種は、以下に示すとおりである。

ヨーク : Mn-54, Co-60, Fe-59, Co-58

真空箱 : Mn-54, Co-60, Co-58, Zn-65, Co-57, Co-56, Cr-51

N T C コイルカバー : Co-60, Zn-65, Sn-113, Sb-125, Ag-110m,
Re-183, Re-184m, Re-184, Bi-207

ディー電極固定アングル : Mn-54, Co-60, Co-58, Zn-65

である。

ここで、検出核種が多種多様であることから、重要核種を選定するには部品毎に選定する必要がある。各部品の重要核種選定について以下に示す。

- ① ヨークにおける各核種の D/C の寄与率は、Co-60 で平均 74%、Mn-54 で平均 26%、Fe-59, Co-58 で平均 0.37% である。したがって、寄与率が 90% を超える選定は、Co-60 と Mn-54 となり、この 2 核種が重要核種となる。
- ② 真空箱における各核種の D/C の寄与率は、Co-60 で平均 88%、Mn-54 で平均 11%、その他の核種 Co-58, Zn-65, Co-57, Co-56, Cr-51 で平均 1.3% である。したがって、寄与率が 90% を超える選定は、Co-60 と Mn-54 となり、この 2 核種が重要核種となる。

- ③ N T C コイルカバーの母材は銅であるが、銅で生成される核種以外に Sn-113, Sb-125, Ag-110m, Re-183, Re-184m, Re-184, Bi-207 の 7 核種が検出されている。これらは、N T C コイルカバーがろう付溶接により成型されており、このろうの中に不純物が含まれていると考える。また、これらの生成された核種の内、Re-183, Re-184m, Re-184, Bi-207 は、LAEA RS-G-1.7 のクリアランスレベルを設定する対象核種に含まれていない。そこで、文部科学省のクリアランス技術検討ワーキンググループでの方針³⁾に、Re-183, Re-184m, Re-184 については仮のクリアランスレベルとして、1Bq/g と設定してあるのでこの値を用いた。また、Bi-207 は、クリアランスレベルの設定がされていないので除外した。

各核種の D / C の寄与率は、N T C コイルカバーの D 1 で Mn-54 が 99.6% になり 1 核種で 90% を超えている。D 2 は Mn-54 で 67%、Co-60 で 22%、Sb-125 で 9.7% であり、90% を超えるためにはこの 3 核種となる。D 3 は Mn-54 が 99.6% になり 1 核種で 90% を超えている。D 4 は Mn-54 で 20%、Co-60 で 35%、Sb-125 で 27%、Re-183 で 12.6% であり、90% を超えるためにはこの 4 核種となる。しかし、N T C コイルカバーの一つ一つは小さな部品で有り、サイクロトロン本体の総量に比べると極少量であることや不純物の量としては極微量であることから、母材によって生成される Mn-54 及び Co-60 を重要核種と選定することが妥当であると考ええる。また、不純物による放射性物質濃度が高濃度の場合、不純物によって生成された箇所の除去を行い、放射化物とするのも良いと考える。

- ④ ディー電極固定アングルにおける各核種の D / C の寄与率は、Co-60 で 97%、Mn-54 で 2% である。Co-60 の 1 核種で 90% を超えているが、対象物が高速中性子場の場合、Mn-54 も生成されることから Co-60 及び Mn-54 を重要核種に選定しておくことが、妥当だと考える。

以上のように、クリアランスの是非を評価する場合、対象物に含まれる核種から重要核種を選定して行うことが合理的である。

金属試料の測定結果とクリアランスレベルとを比較するため、重要核種のみから求めた $\Sigma D / C$ とそれ以外の検出核種も含めた $\Sigma D / C$ の一覧表を 添付表 3.9(1) から 添付表 3.9(4) に示す。また、表 3.20(1) 及び表 3.20(2) に各試料の $\Sigma D / C$ の最大、最小をまとめたものを示す。

これらの部品の $\Sigma D / C$ は、

- ① ヨークは、中性子発生源のビームポート付近において $\Sigma D / C$ は、他の部分に比べて高く、内側最大で 93.6 となる。この $\Sigma D / C$ の寄与率の高い核種は Mn-54 である。その他の部分でも内側最大 20.3 と 1 を大きく超えている。また、ヨークの外側も大きく 1 を超えていることから、ヨーク本体の $\Sigma D / C$ は 1 を大きく超えていると考える。
- ② 真空箱は、ステンレスであるため放射化の割合が高い。 $\Sigma D / C$ はヨークと同様中性子発生源のデフレクター付近で、最大 352 となり桁違いに高い。この $\Sigma D / C$ の寄与率の高い核種は Co-60 である。
- ③ その他の部品である N T C コイルカバー及びディー電極固定アングルは、クリア

ランスレベルを大きく超えている。NTCコイルカバーは最大 1570 で、 $\Sigma D/C$ の寄与率が高い核種は Zn-65 である。ディー電極固定アングルは 535 で $\Sigma D/C$ の寄与率が高い核種は Co-60 となっている。

以上のように西陣病院のサイクロترون本体の $\Sigma D/C$ はどこの箇所においても大きく 1 を超えており、クリアランスの対象にはなり得ない。国立がん研究センター及び三重大大学の場合、一部の限られた部品でクリアランスの対象になるものがあったが、本体の物量に比べ極少ない量である。したがって、サイクロترون本体に関しては、放射化物としての取扱が妥当と考える。

表 3.20(1) ヨークコア、真空箱、ディー電極固定アングルの $\Sigma D/C$ 算出結果
(西陣病院)

試 料 名			重要核種 (Co-60, Mn-54) $\Sigma D/C$		
ヨーク上段	No. 1	ビームポート付近	1.39	～	26.1
	No. 2	ビームポート ターゲット側	3.29	～	47.2
	No. 3	排気ダクト上部	2.30	～	13.4
	No. 4	デフレクター左横	1.45	～	43.6
	No. 5	マグネティックチャンネル左横	1.05	～	25.0
ヨーク下段	No. 6	ビームポート付近	1.55	～	28.9
	No. 7	ビームポート ターゲット側	4.49	～	93.6
	No. 8	排気ダクト左横	2.23	～	20.3
	No. 9	デフレクター左横	1.52	～	52.6
	No. 10	マグネティックチャンネル左横	1.14	～	26.2
真空箱	No. 11	マグネティックチャンネル付近	215		
	No. 12	デフレクター付近	352		
	No. 13	コンペンセーター付近	151		
D 5		ディー電極固定アングル	535		

採取日時点の $\Sigma D/C$

表 3.20(2) NTCコイルカバーの $\Sigma D/C$ 算出結果 (西陣病院)

試 料 名		重要核種 (Co-60, Zn-65) $\Sigma D/C$
D1	マグネティックチャンネル側	1570
D2	デフレクター側	17.8
D3	排気ダクト側	319
D4	ターゲットボックス側	9.55

採取日時点の $\Sigma D/C$

(3) 西陣病院における金属の経過年毎の $\Sigma D/C$ の推移

西陣病院のサイクロトロン本体の $\Sigma D/C$ は大きく1を超えており、クリアランスの対象にはなり得ないことがわかった。そこで、どれ位の冷却期間をとればクリアランスの対象となり得るか検討した。図 3.33 にヨーク金属の経過年毎の $\Sigma D/C$ の推移を示す。

ヨークのコア No. 1～No. 10 の最も放射性物質濃度の高い内側表層部の A 試料の $\Sigma D/C$ を経過年数毎にプロットした。5 年までは急減に下がっているが、それ以降は指数関数的に減少している。5 年までは Mn-54 による減衰が顕著であり、それ以降は Co-60 の減衰により推移している。経過年数が増えると最終的には Co-60 のみ対象とすれば良くなる。ヨークの場合、図 3.33 より $\Sigma D/C$ が1より下回るのは30年以上となる。冷却期間の年数は、Co-60 の初期濃度に左右されるので、初期濃度によっては50年以上となる場合もある。

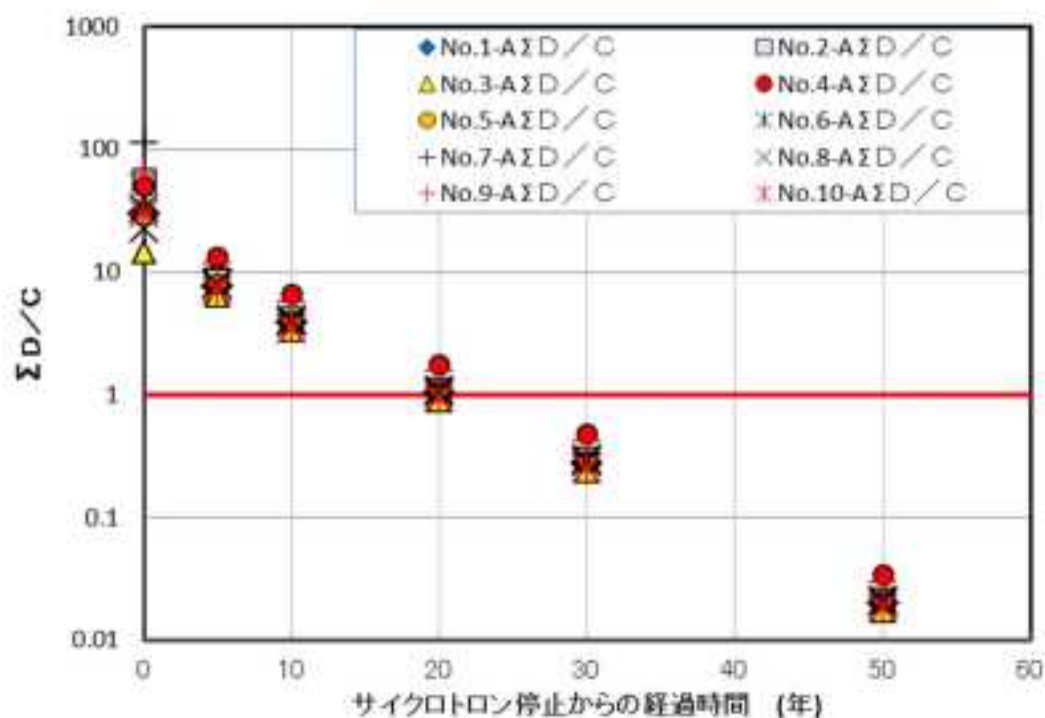


図 3.33 ヨークの経過年数毎の $\Sigma D/C$ の推移（西陣病院）

しかしながら、サイクロトロン本体を長期間保管管理することは、管理区域としての維持管理をしていかなければならず、現実的では無い。したがって、サイクロトロン本体は、放射化物としての取扱いをして放射性廃棄物とすることが妥当だと考える。クリアランス適用に関しては、冷却期間を十分にとってからのことになるので、今後の検討課題となると考える。

3. 3. 4 金箔による中性子束密度の測定結果

サイクロトロンやその室内の中性子束密度を測定することは、装置の構造材、躯体のコンクリートの放射化量を算定するうえで極めて重要であり、分析結果やシミュレーション結果を相互に補完するデータとなる。

本調査では、西陣病院のサイクロトロン（JSW 社製：型式 BC1710）を対象に室内及び装置に金箔試料を設置し、中性子束密度を測定した。1 回照射を行った金箔試料は、ゲルマニウム半導体検出器を用いて基準の金箔試料の放射性物質濃度を求め、他の金箔試料はイメージングプレート（以下「IP」）を用いて放射性物質濃度を算出し、放射性物質濃度から中性子束密度を求めた。

(1) サイクロトロン室及びサイクロトロンの概略

サイクロトロン室は、床面積 25m²（縦 5m、横 5m）、高さ 2.6m であり、周囲を厚さ約 2m のコンクリートの壁に囲まれている。部屋の中央には、直径約 2.2m、高さ約 1.9m の円筒形の自己遮蔽体のないサイクロトロンが設置されている。このサイクロトロンは、ターゲットがヨークの外にあり、加速粒子をターゲットボックスに取り出す形となっている。

(2) 金箔試料の設置個所

本調査では、サイクロトロン室内、装置のターゲットボックス内外及びデフレクター付近について中性子束密度の測定を行った。室内全体の中性子束密度分布を把握するため、床面は 1m 間隔（No. 1～No. 36）と床面ピット内（No. 37～No. 39、No. 83～No. 85）に、壁面はビーム高さ 1.17m に合わせ 1m 間隔（No. 40～No. 60）に、天井は装置直上に 1m 間隔（No. 61～No. 76）に金箔試料を設置した。また、ターゲットボックス内外とデフレクター付近の中性子束密度を把握するために、ターゲットボックスのポリエチレン遮蔽の内側（No. 78、No. 80）、外側（No. 79、No. 81）、及びデフレクター付近（No. 82）に設置した。サイクロトロン室内と装置を合わせて、合計 85 ヶ所に設置した。金箔試料の設置個所を図 3.34 に示す。

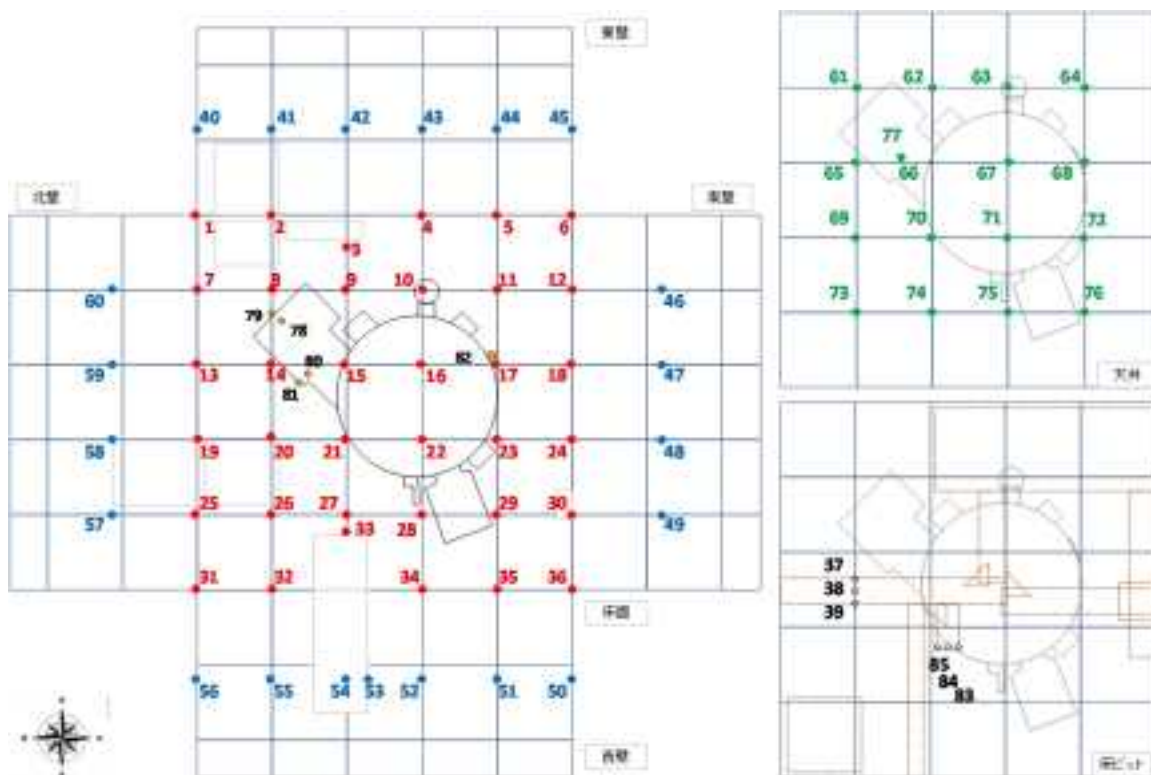


図 3.34 金箔試料の設置個所（西陣病院）

測定試料は、厚さ 0.02mm の金箔から直径 6mm の試料（以下、「裸金箔試料」という）と、熱外中性子による放射化量を測定するために、厚さ 1mm のカドミウムで裸金箔試料を覆った試料（以下、「カドミウム金箔試料」という）を作製した。各試料を測定番号札と共にポリエチレン袋に入れ封入し、照射開始まで鉛箱で保管した。金箔試料の封入状態を図 3.35 に示す。設置方法は、裸金箔試料とカドミウム金箔試料の間に測定ポイントの中心が来るよう設置しポリエチレン袋の外からテープで壁面他に貼り付けた。



図 3.35 金箔試料の封入状態

(3) 中性子束密度調査におけるサイクロトロンの照射条件

照射条件は、実際の利用形態を再現するためにターゲットを ^{18}O 水とし、照射電流 30 μA で 1 時間（加速粒子：陽子 17MeV）の照射を 1 回行った。サイクロトロンの照射条件を表 3.21 に示す。

表 3.21 サイクロトロンの照射条件（西陣病院）

照射回数	1 回
照射電流	30 μ A
照射時間	1 時間
積算電流	30 μ A $\cdot$ h
加速粒子・加速エネルギー	陽子・17MeV
ターゲット	^{18}O 水

(4) I P による中性子密度測定結果

照射を終えた金箔試料から、放射化量が最も高い試料（No. 80）を選びゲルマニウム半導体検出器を用いて放射能を測定した。次に、金箔試料を I P に貼りつけ鉛金庫内で 1120 分暴露させ、基準試料の放射能の値と発光強度（PSL 値）の比から各測定箇所の放射能を算出した。

これらの放射能から(1)式を使って、カドミウム金箔試料の結果から熱外中性子束密度を、裸金箔試料とカドミウム金箔試料の結果の差から熱中性子束密度の計算を行った。

$$f = \frac{A}{N\sigma\left(1 - e^{-\frac{0.693}{T}t_0}\right)} \quad \dots (1)$$

f ：熱・熱外中性子束密度($\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)

A ：放射能(Bq)

N ：原子数

σ ：反応断面積(b)

T ：半減期(s)

t_0 ：照射時間(s)

(5) 中性子束密度測定結果の概要

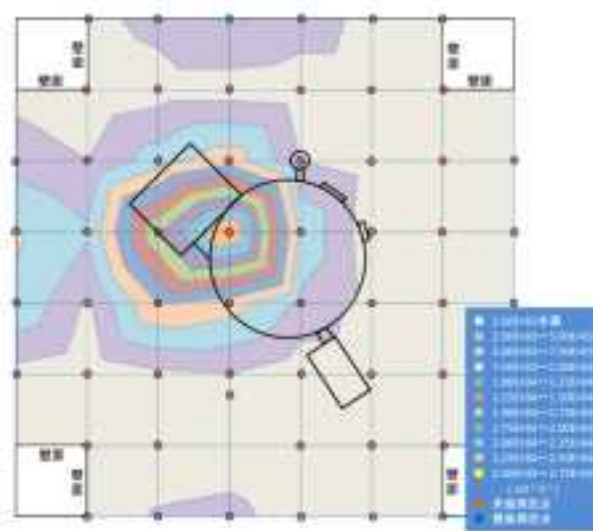
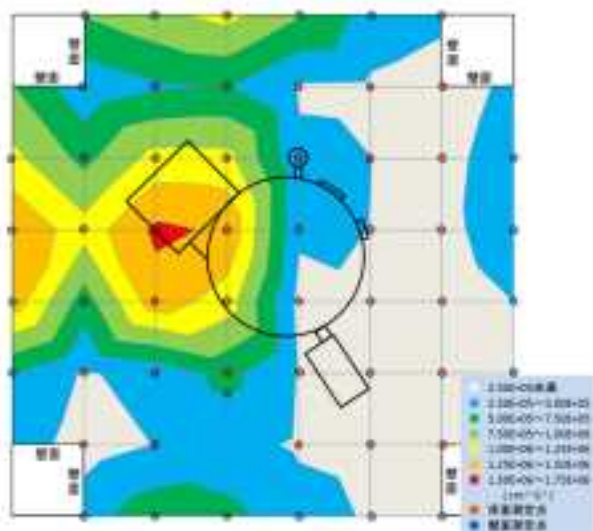
表 3.22 に各測定場所の最大、最小の熱中性子束密度及び熱外中性子束密度を示す。主な測定場所の結果について、ターゲットボックス内は熱中性子束密度で $1.93\text{E}+07 \sim 3.08\text{E}+07 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、熱外中性子束密度で $9.40\text{E}+04 \sim 3.37\text{E}+05 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、サイクロトロン本体表面は熱中性子束密度で $1.33\text{E}+06 \sim 8.33\text{E}+06 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、熱外中性子束密度で $6.11\text{E}+03 \sim 9.67\text{E}+04 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、壁面は熱中性子束密度で $1.32\text{E}+05 \sim 1.48\text{E}+06 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、熱外中性子束密度で $6.07\text{E}+02 \sim 7.78\text{E}+03 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ であった。熱中性子束密度及び熱外中性子束密度の詳細な計算結果は添付表 3.10 に示す。

表 3.22 熱中性子束密度及び熱外中性子束密度の計算結果（西陣病院）

測定場所	熱中性子束密度 ($\text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)		熱外中性子束密度 ($\text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	
	最小	最大	最小	最大
ターゲットボックス内	1.93E+07	3.08E+07	9.40E+04	3.37E+05
サイクロトロン本体表面	1.33E+06	8.33E+06	6.11E+03	9.67E+04
壁面	1.32E+05	1.48E+06	6.07E+02	7.78E+03
床面	3.72E+04	1.55E+06	7.75E+01	2.58E+04
天井面	2.38E+05	1.45E+06	6.07E+02	7.78E+03
ピット	9.45E+05	1.84E+06	6.60E+03	1.19E+04

熱中性子束密度と熱外中性子束密度の比を見てみると、熱中性子束密度が熱外中性子束密度の 10^2 倍程度大きい値を示した。熱中性子はターゲットボックス内でおおよそ 7 乗オーダー、サイクロトロン本体表面で 6 乗オーダーとなっている。壁面等のコンクリート表面は、4 乗から 6 乗オーダーと開きがあるが、中性子発生源からの距離や種々の機器による遮蔽効果が原因であると考ええる。また、熱外中性子はターゲットボックス内でおおよそ 5 乗オーダー、サイクロトロン本体表面で 3 乗から 4 乗オーダーとなっている。壁面等のコンクリート表面は、1 乗から 4 乗オーダーと開きがあるが、熱外中性子の発生は前方方向に放出されるため、限定的に高くなる場所があると考ええる。

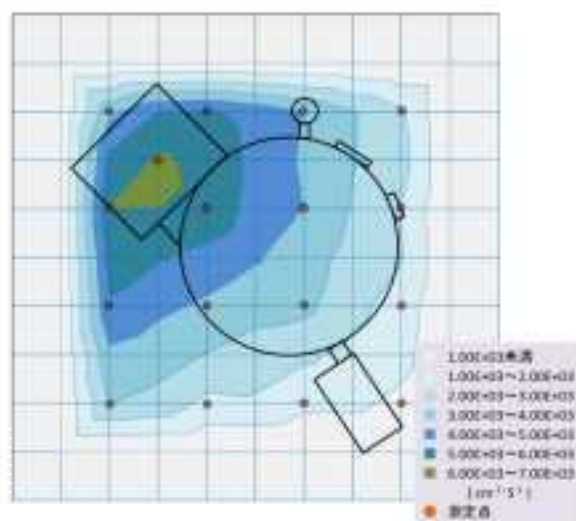
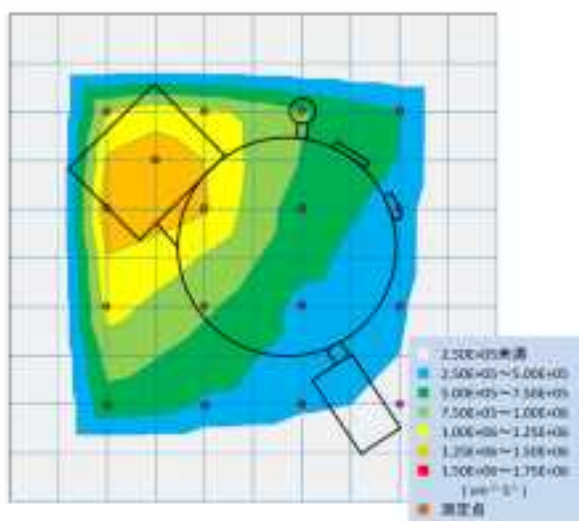
ここで、室内の展開図に中性子束密度の算定結果を色分けしたものを図 3.36 に示す。壁面及び床面の分布は、熱中性束密度でターゲットボックスを中心に、熱外中性子束密度でターゲットボックスと本体の際を中心に同心円状に広がっている。また、天井面の熱中性子束密度及び熱外中性子束密度は、ターゲットボックスを中心に扇状に広がっていて、壁面及び床面とは分布に相違がある。これは、サイクロトロン本体の横に中性子発生源のターゲットボックスがあり、この本体による遮蔽効果が影響していると考ええる。



熱中性子束密度

熱外中性子束密度

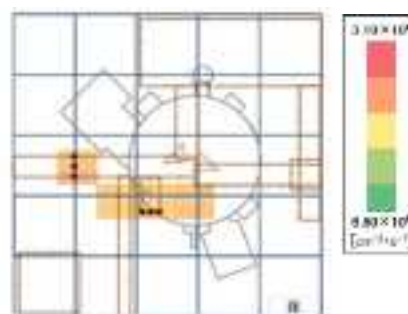
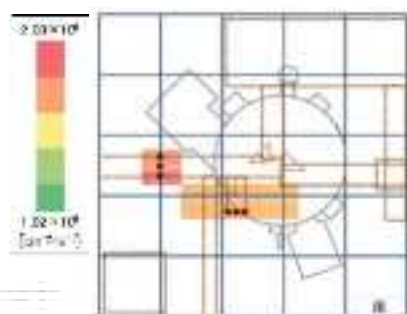
図 3.36(1) 中性子束密度測定結果 (床、壁) (西陣病院)



熱中性子束密度

熱外中性子束密度

図 3.36(2) 中性子束密度測定結果 (天井) (西陣病院)



熱中性子束密度

熱外中性子束密度

図 3.36(3) 中性子束密度測定結果 (床ピット) (西陣病院)

3. 3. 5 中性子束密度からのコンクリート中濃度換算定数の算出

放射化コンクリート中の重要核種である Co-60 及び Eu-152 の停止日放射性物質濃度と熱中性子束密度との比である濃度換算定数 (Bq/g) / (cm⁻²・s⁻¹) を Co-60 と Eu-152 について表 3.23 に示す。なお、No. 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14 は、中性子束密度を測定したポイントとコア試料による放射性物質濃度測定ポイントが最大 50cm 程度ずれているため評価しない。

また、横軸に熱中性子束密度、縦軸に停止時の放射性物質濃度を取った図を図 3.37 に示す。ただし、一次回帰に用いた値は、中性子束密度測定箇所とコンクリートコア採取箇所がほぼ一致している箇所のものを用いた。図 3.37 から良い相関が見て取れることより、熱中性子束密度を測定すれば、およそそのコンクリート中放射性物質濃度が求められることがわかった。濃度換算定数としては、Co-60 の傾きで 2.4E-08 (Bq/g) / (cm⁻²・s⁻¹)、Eu-152 の傾きで 5.9E-08 (Bq/g) / (cm⁻²・s⁻¹) である。但し、これらの濃度換算定数は西陣病院にのみ適用でき、一般に中性子束密度から放射性物質濃度を求めるには、時間の概念を補正する必要がある、更なる検討が必要である。

表 3.23 中性子束密度を用いたコンクリート中濃度換算定数（西陣病院）

測定箇所 (0～2 cm)		熱中性子束 密度 (cm ⁻² ・s ⁻¹)	Co-60		Eu-152	
			停止日濃度 (Bq/g)	換算定数 (Bq/g) / (cm ⁻² ・s ⁻¹)	停止日濃度 (Bq/g)	換算定数 (Bq/g) / (cm ⁻² ・s ⁻¹)
No. 1	東側壁面中央	1.25E+06	2.79E-02	2.2E-08	7.81E-02	6.2E-08
No. 2	北側壁面右側	1.67E+06	3.44E-02	2.1E-08	8.14E-02	4.9E-08
No. 3	北側壁面左側	6.58E+05	1.75E-02	2.7E-08	3.81E-02	5.8E-08
No. 4	西側壁面中央	3.45E+05	8.87E-03	2.6E-08	3.55E-02	1.0E-07
No. 7	東側壁面左側	9.62E+05	2.65E-02	2.8E-08	4.69E-02	4.9E-08
No. 9	ターゲットボックス上 天井	1.58E+06	4.41E-02	2.8E-08	1.09E-01	6.9E-08
No. 13	遮蔽扉付近 床面	2.34E+05	6.75E-03	2.9E-08	1.62E-02	6.9E-08

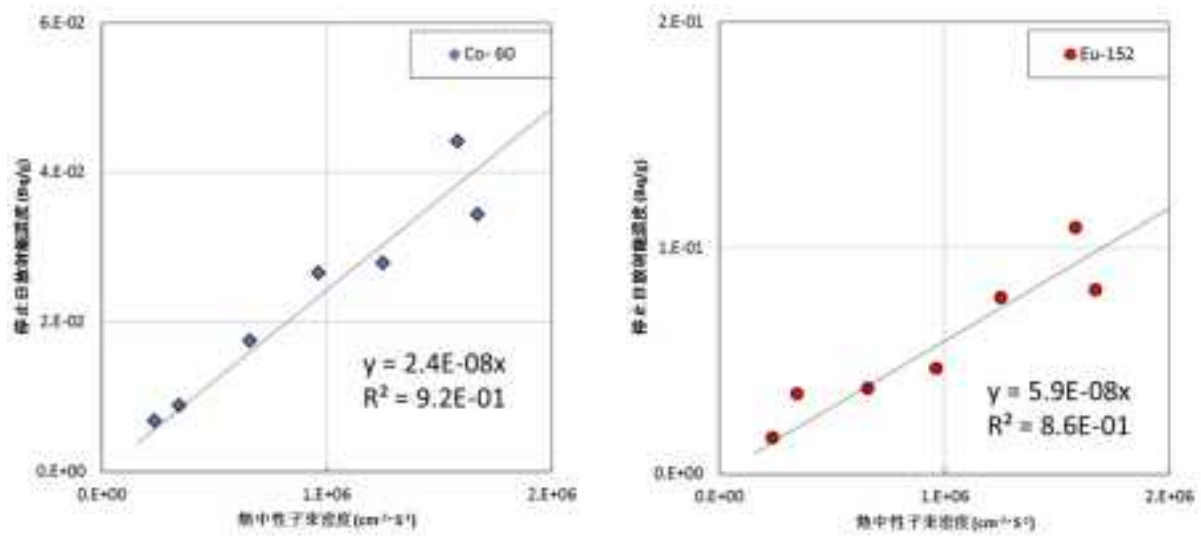


図 3.37 コンクリートの熱中性子束密度と停止時放射性物質濃度との関係（西陣病院）

3. 3. 6 積算電流を用いたコンクリート中 Co-60 及び Eu-152 濃度換算定数の算出結果

前章の 3.2.2 及び 3.2.3 に実効積算電流を用いて金属表面の Mn-54 と Co-60 の放射性物質濃度を推定する方法が運転中のサイクロトロンであっても有効であることをまとめた。ここでは、同じ手法を用いて西陣病院のサイクロトロン室コンクリートについて、積算電流から Co-60 及び Eu-152 の放射性物質濃度を求めるときの濃度換算定数を算出した結果を述べる。

図 3.38 に西陣病院の年間積算電流の概要をまとめた。これによるとサイクロトロン停止直前の 3 年程度で徐々に積算電流が低くなり、最盛期（約 76000 $\mu\text{A}\cdot\text{hr}$ ）の数分の 1 となっている。

Co-60 及び Eu-152 に対する実効積算電流は 3.2.2 に示した方法と同様に算出した。ただし、Eu-152 の減衰補正は半減期を 13.3 年とした。

Co-60 及び Eu-152 の実効積算電流値はそれぞれ約 32000 $\mu\text{A}\cdot\text{hr}$ 及び約 53000 $\mu\text{A}\cdot\text{hr}$ であった。

表 3.24 に実効積算電流を用いたコンクリート中の Co-60 及び Eu-152 の濃度換算定数をまとめた。

Co-60、Eu-152 とともに濃度換算定数が大きくなったポイントは No.9 のターゲットボックス上天井と No.12 のターゲットボックス東側床面であり、ターゲットボックスからの距離の影響が大きいことが分かる。

既存文献の調査結果によれば、西陣病院と同じ型式のサイクロトロンが群馬大で廃止され、サイクロトロン室のコンクリート中放射性物質濃度が測定されたことが齊藤らによって報告されている。⁴⁾しかし、詳細な電流値の記載がないため比較、検討には至らなかった。

また、群馬大の測定ではビーム高さの壁面コンクリートを中心にまとめられているが、西陣病院の測定結果では必ずしも壁面放射性物質濃度が最も高くなるわけではなく、表 3.12 にも示したようにターゲットボックス上天井（No. 9）やターゲットボックス東側床面（No. 12）で放射性物質濃度が高くなっていることに注意が必要である。

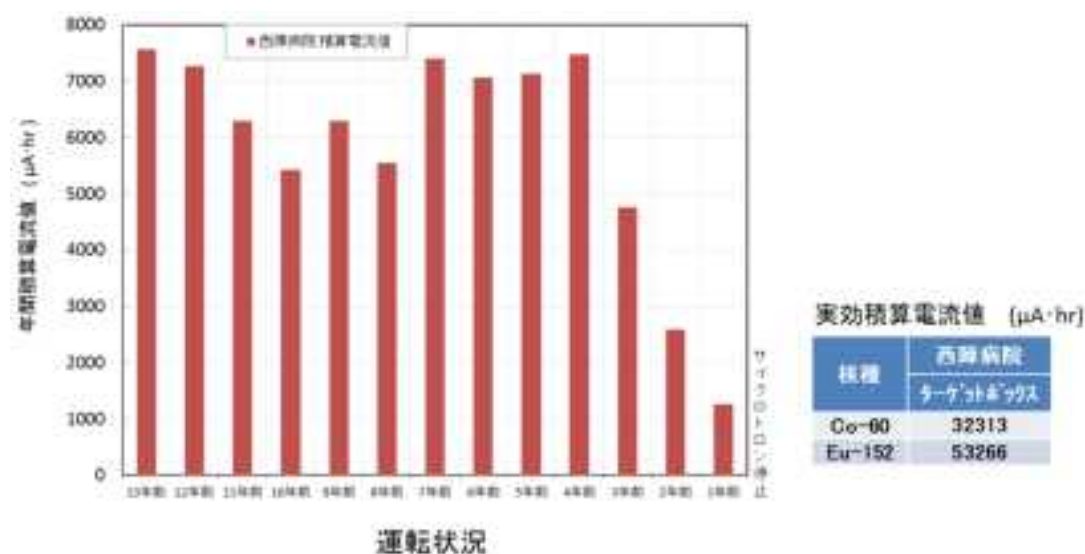


図 3.38 西陣病院の年間積算電流の概要

表 3.24 積算電流値を用いたコンクリート中放射性物質濃度換算定数（西陣病院）

測定箇所 (0～2 cm)		Co-60		Eu-152	
		停止日濃度 (Bq/g)	換算定数 (Bq/g)／(μA・hr)	停止日濃度 (Bq/g)	換算定数 (Bq/g)／(μA・hr)
No. 1	東側壁面中央	2.79E-02	8.6E-07	7.81E-02	1.5E-06
No. 2	北側壁面右側	3.44E-02	1.1E-06	8.14E-02	1.5E-06
No. 3	北側壁面左側	1.75E-02	5.4E-07	3.81E-02	7.2E-07
No. 4	西側壁面中央	8.87E-03	2.8E-07	3.55E-02	6.7E-07
No. 5	南側壁面中央	2.62E-02	8.1E-07	4.86E-02	9.1E-07
No. 6	東側壁面右側	1.38E-02	4.3E-07	4.12E-02	7.7E-07
No. 7	東側壁面左側	2.65E-02	8.2E-07	4.69E-02	8.8E-07
No. 8	遮蔽扉（2～4 cm）	1.39E-02	4.3E-07	2.44E-02	4.6E-07
No. 9	ターゲットボックス上 天井	4.41E-02	1.4E-06	1.09E-01	2.1E-06
No. 10	遮蔽扉付近 天井	1.27E-02	3.9E-07	2.45E-02	4.6E-07
No. 11	ターゲットボックス北側 床面	2.79E-02	8.6E-07	9.00E-02	1.7E-06
No. 12	ターゲットボックス東側 床面	4.38E-02	1.4E-06	1.69E-01	3.2E-06
No. 13	遮蔽扉付近 床面	6.75E-03	2.1E-07	1.62E-02	3.0E-07
No. 14	上部（ビット壁面）	2.92E-02	9.0E-07	9.44E-02	1.8E-06

3. 4 種々のサイクロترون施設における金属及びコンクリートの測定結果まとめ

種々のサイクロترون施設における金属及びコンクリートの放射化量測定を実施した。対象は、自己遮蔽型サイクロترونとして昨年の国立がん研究センターと同機種の三重大大学の IBA 社製の CYCLONE 10/5 と非自己遮蔽型サイクロترونとして西陣病院の JSW 社製 BC-1710 とした。国立がん研究センターと三重大大学は同機種であることから測定値の比較検討を行った。

(1) 三重大大学の自己遮蔽型サイクロترون

① 金属試料の放射性物質濃度測定(本文 3.1.1 (4) ③ (二))

セクターマグネット等から金属コア試料 32 本、真空箱等ドリリングによる切粉試料 14 検体採取し、γ線スペクトル測定を行った。検出された核種は、サイクロترون運転停止から約 4.5 年を経過していることから、セクターマグネット及びヨークで Mn-54 及び Co-60 である。ただし、ターゲットポートに最も近く放射化量の高かったセクターマグネットの No.5 表層において、Zn-65 及び Na-22 も併せて検出された。これは、セクターマグネットの表層に銅メッキが施されている影響である。また、電磁石、拡散ポンプ、真空箱及び脚部は Co-60 のみの検出であった。

主な部品の放射性物質濃度は、セクターマグネットで最大 Mn-54 が 3.97E-1 Bq/g、Co-60 が 1.08E+00 Bq/g であった。ヨークで最大 Mn-54 が 1.36E+00 Bq/g、Co-60 が 1.91E+00 Bq/g であった。昨年度の国立がん研究センターの値と比較すると、主な使用ターゲットポートの数の違いはあるが、放射性物質濃度としては同等のレベルになっていることがわかった。

② 金属試料の深さ濃度分布(本文 3.1.1 (5))

セクターマグネット及びヨークにおける Mn-54 と Co-60 の濃度分布を比較すると、深さ方向に対して減少傾向に相違がみられた。また、セクターマグネットのターゲットポート付近の No. 1 と No. 5 を比較すると、Mn-54 及び Co-60 の減少傾向に相違が見られた。No. 1 は下段、No. 5 は上段ではあるが、採取位置については、No. 5 はビームライン上にあり、No. 1 はビームラインより離れた位置であることから、中性子源のターゲット付近においてもビームライン上であるか否かにより、減少傾向に相違がみられることがわかった。

ヨークの減少傾向は、ヨーク 1 段目及び 4 段目とヨーク 2 段目及び 3 段目で類似している。ヨーク 1 段目及び 4 段目の試料はビームラインに垂直に、ヨーク 2 段目及び 3 段目は水平に採取されているので、採取方向の依存性が顕著に現れていた。

③ 金属試料のクリアランス評価(本文 3.1.2)

金属試料における $\Sigma D/C$ は、セクターマグネット、ヨーク及び拡散ポンプの殆どの箇所では 1 を大きく上回っており、クリアランス対象物になり得ないことがわかった。また、サイクロトロン運転停止から約 4.5 年経過していることから、電磁石のターゲットポート側を除く箇所、真空箱及び脚部は $\Sigma D/C$ が 1 を下回っており、クリアランス対象物になることがわかった。ただし、これらはサイクロトロン本体の極一部であり、クリアランスの適用をする場合、切断等の差別化を図る必要があり、作業量に比べメリットが少ないと考える。

④ 金属試料の規格化した深さ濃度分布(本文 3.1.3)

金属試料における規格化した深さ濃度分布は、減少傾向が採取箇所によって多少の相違が見られるが、大きく分けてターゲットポート部とターゲットポートから離れた場所に分類することができる。ただし、もう少し多数の箇所での濃度分布測定をする必要があるが、サイクロトロン本体での深さ方向の濃度割合の傾向を近似式で求めることにより、深さに対するスケーリングファクターとして用いることができる可能性がある。このスケーリングファクターを表層部分の放射性物質濃度から深さ方向の放射性物質濃度を推測することが可能となり、同じような形式で、同種のターゲットを使用しているサイクロトロンに適用できると考える。

(2) 国立がん研究センターと三重大大学の測定結果の比較評価

① 放射性物質濃度の規格化した角度分布(本文 3.2.1(1))

セクターマグネット及びヨークの濃度を規格化した角度分布の比較より、ターゲットポート 1 の方向を 0° とした時、国立がん研究センターの 90° 方向の Co-60 はほぼ 0.4 で、三重大大学は、概ね 0.3 であった。Mn-54 は、両者ともに概ね 0.1 であった。ただし、国立がん研究センターは、 180° 方向のターゲットポート 2 も同様に使用していたため、比は、ほぼ 1 となっている。以上から、Co-60 は方向によって数倍、Mn-54 では 10 倍程度の濃度の違いがあることがわかる。よって、セクターマグネットを切断して廃棄する際は 0° 方向（装置によっては 180° 方向も）と 90° 方向の部分を混在させることは効率的ではなく、明確に分けることが重要となる。

② 金属試料の規格化した深さ濃度分布(本文 3.2.1(2))

規格化した深さ濃度分布は、国立がん研究センター及び三重大で各々スケールリングファクターを求めていたが、サイクロトロンの機種が同じことと、減少傾向に類似点が多いことから、規格化データを合わせてスケールリングファクターを求めた。Mn-54 及び Co-60 は部品毎に減少傾向が異なるものの、金属の深さ方向の濃度を指数関数として求めることができた。この傾きをスケールリングファクターとして、内側表層部の濃度を求めることにより深さ方向の傾向を推定することができる。

③ 積算電流を用いた金属中 Mn-54 及び Co-60 濃度換算定数(本文 3.2.2)

加速器が運転中であって測定試料の採取ができない場合も何らかの方法で金属中濃度を推定できれば、将来の廃棄処理方法の選択や施設管理に有用な情報となる。積算電流を用いた金属中 Mn-54 及び Co-60 濃度換算定数を求めて、両者の比較を行った。ただし、年毎の運転状況は施設によって大きく異なっていることから、各年の積算電流値を金属の重要核種である Mn-54 及び Co-60 の半減期で補正した「実効積算電流」をもとに放射性物質濃度を推定した。結果、三重大の値が国立がん研究センターの値より多少高い傾向にあったが強い相関が見られ、Mn-54 及び Co-60 で両者の値はファクター 2 以内に収まっており、積算電流を用いた金属内側表面濃度の推定方法は十分に有益な方法であると言える。

(3) 西陣病院の非自己遮蔽型サイクロトロン

① コンクリート試料の放射性物質濃度測定(本文 3.3.1 (5) (ホ))

コンクリートコア試料は、壁面 7 本、遮蔽扉 1 本、天井 2 本、床面 3 本及びピット 1 本を採取し、H-3 及び C-14 と γ 線スペクトル測定を行った。C-14 は全て検出限界濃度未満であったが、H-3 は最大で $1.71\text{E}+00$ Bq/g 検出された。 γ 線スペクトル測定では、Co-60、Eu-152 及び Cs-134 であった。また、極限られた範囲で Sc-46 及び Mn-54 が検出された。Co-60、Eu-152 及び Cs-134 の放射性物質濃度としては、Co-60 が最大 $5.77\text{E}-02$ Bq/g、Eu-152 が $1.67\text{E}-01$ Bq/g 及び Cs-134 が $1.57\text{E}-02$ Bq/g であった。

② コンクリート試料の深さ濃度分布(本文 3.3.1 (6))

放射化の分布傾向については、表面から深さ 5cm~10cm 程度が極大値になっており、それ以降は指数関数的に減少している。減少の傾きは緩やかなものになっており、深さ 20cm においても放射化が認められる。

③ 金属試料の放射性物質濃度測定(本文 3.3.3 (2) ③ (ニ))

ヨーク及び真空箱よりコア試料 13 本と、NTC コイルカバー及びディー電極固定アングルからドリリングによる切粉試料 5 検体及びポリエチレンブロックを採取し、 γ 線スペクトル測定を行った。サイクロトロン停止から試料採取までの期間が 95 日と短かったことから多くの核種が検出された。

検出された核種は、ヨークで Mn-54, Co-60, Fe-59, Co-58 である。真空箱は、Mn-54, Co-60, Co-58, Zn-65, Co-57, Co-56, Cr-51 である。N T C コイルカバーは、Co-60, Zn-65, Sn-113, Sb-125, Ag-110m, Re-183, Re-184m, Re-184, Bi-207 である。これは、N T C コイルカバーがろう付け溶接がされており、これらの核種が生成されるような不純物が混入しているものとする。ディー電極固定アングルは、Mn-54, Co-60, Co-58, Zn-65 が検出されている。また、ターゲットボックス内ポリエチレンは検出された核種はない。

主な核種の放射性物質濃度は、ヨークで Mn-54 が $3.22\text{E}-03 \sim 7.75\text{E}+00$ Bq/g、Co-60 が $1.01\text{E}-1 \sim 2.37\text{E}+00$ Bq/g であった。真空箱は Mn-54 が $3.57\text{E}-01 \sim 5.20\text{E}+00$ Bq/g、Co-60 が $1.47\text{E}+01 \sim 3.00\text{E}+01$ Bq/g であった。

④ 金属試料の深さ濃度分布(本文 3.3.3 (3))

ヨークの放射性物質濃度の分布については、傾向として指数関数的に減少しているが、ヨーク外側で放射性物質濃度が若干高くなる傾向がある。これは内部からの中性子の他に、サイクロトロン室内の中性子が散乱などによりヨーク外側を放射化させていると考える。特にターゲットボックスに近いビームポート付近の No. 1, No. 2, No. 6, No7 は顕著であり、散乱によるものにターゲットボックスからの影響も加味されているものとする。

⑤ ヨークの放射性物質濃度の角度分布(本文 3.3.3 (4))

ヨーク内側の分布傾向は、Mn-54 で中性子発生源のデフレクター、ビームポート及びマグネティックチャンネル付近のみ特異的に放射化しており、その他の部分は極微量である。Co-60 は全体的に分布しており、Mn-54 の分布と相違がある。放射性物質濃度が高い箇所は、デフレクター、ビームポート及びマグネティックチャンネル付近である。

ヨークの外側はヨーク自身により中性子が減衰されることにより放射化量が減っている。Mn-54 の分布としては内側と同様、ビームポート付近のみ特異的に放射化されていて、その他の部分は極微量である。Co-60 は、ビームポート及び 135° 側排気ダクト付近の放射性物質濃度が高い分布となっている。これは、ターゲットボックスからの熱中性子による影響が大きく、ターゲットボックスに近いビームポート及び 135° 側排気ダクト付近の放射化が顕著になっていると考える。

⑥ 金属試料の規格化した深さ濃度分布(本文 3.3.3 (5))

Mn-54 の規格化した深さ濃度分布は指数関数的に減少しているが、傾きに関しては採取箇所毎に幾つかの傾きがある。傾きは中性子発生源であるデフレクター、マグネティックチャンネル及びビームポート付近の採取箇所と、ヨーク上段のビームポート及び排気ダクト左横の採取箇所と、採取箇所が上部になる排気ダクト上部の 3 つに分けることができる。各傾向の傾きは、中性子発生源付近で -0.174、ヨーク上段のビームポート及び排気ダクト左横で -0.110、排気ダクト上部で -0.0600 となった。また、Co-60 の規格化した深さ濃度分布は Mn-54 同様、指数関数的に減少しており、傾きは -0.0698 となった。

サイクロترون本体の放射化は、部品（材質）、中性子発生源からの距離、入射角及び中性子スペクトルに依存するものであるが、切片 1 をとおる指数近似の傾きは、西陣病院と同種のサイクロترون本体での深さ方向に対するスケーリングファクターとして用いることができる。したがって、表層部分の放射性物質濃度から深さ方向の放射性物質濃度を概ね推測することが可能になる。

⑦ コンクリート試料のクリアランス評価(本文 3.3.4 (1))

コンクリートについては、H-3 が Eu-152 の 4.1～28.2 高い放射性物質濃度であったが、H-3 のクリアランスレベルは 100 Bq/g と高い値であるため、クリアランス指標である $\Sigma D/C$ に影響を及ぼさない。

重要核種は、寄与率が 90% を超える選定は Eu-152 と Co-60 となり、この 2 核種となる。重要核種の $\Sigma D/C$ で 1 を超えた箇所は、No. 1 東側壁面中央、No. 2 北側壁面右側、No. 9 ターゲットボックス直上天井、No. 11, 12 ターゲットボックス左右床面及びピット壁面の 6 箇所であった。 $\Sigma D/C$ が 1 を超える箇所は限定的であるため、分別撤去をしてクリアランスすることは可能である。

⑧ 金属試料のクリアランス評価(本文 3.3.4 (2))

検出核種が多種多様であることから、重要核種を選定するには部品毎に選定する必要がある。

- ・ヨークの D/C の寄与率は、Co-60 で平均 74%、Mn-54 で平均 26%、Fe-59, Co-58 で平均 0.37% である。したがって、寄与率が 90% を超える選定は、Co-60 と Mn-54 となり、この 2 核種が重要核種となる。
- ・真空箱の D/C の寄与率は、Co-60 で平均 88%、Mn-54 で平均 11%、その他の核種 Co-58, Zn-65, Co-57, Co-56, Cr-51 で平均 1.3% である。したがって、寄与率が 90% を超える選定は、Co-60 と Mn-54 となり、この 2 核種が重要核種となる。
- ・N T C コイルカバーは LAEA RS-G-1.7 のクリアランスレベルを設定する対象核種に含まれていない Re-183, Re-184m, Re-184, Bi-207 が検出された。Re-183, Re-184m, Re-184 については、文部科学省のクリアランス技術検討ワーキンググループでの方針より仮のクリアランスレベルとして、1Bq/g と設定してあるのでこの値を用いた。また、Bi-207 は、クリアランスレベルの設定がされていないので除外した。しかし、N T C コイルカバーの一つ一つは小さな部品で有り、サイクロترون本体の総量に比べると極少量であることや不純物の量としては極微量であることから、母材によって生成される Mn-54 及び Co-60 を重要核種と選定した。
- ・ディー電極固定アングルの D/C の寄与率は、Co-60 で 97%、Mn-54 で 2% である。Co-60 の 1 核種で 90% を超えているが、対象物が高速中性子場の場合、Mn-54 も生成されることから Co-60 及び Mn-54 を重要核種に選定した。

各部品の $\Sigma D/C$ は、ヨークで 1.05～93.6、真空箱で 151～352、N T C コイルカバーで 9.55～1570、ディー電極固定アングルで 535 と全ての箇所ですべて 1 を超えている。

て、クリアランスの対象にはなり得ない。したがって、サイクロトロン本体に関しては、放射化物としての取扱が妥当と考える。

⑨ 金属の経過年毎の $\Sigma D/C$ の推移(本文 3.3.4 (3))

サイクロトロン本体においては、クリアランスの対象にはなり得ないことがわかったことから、冷却期間をどれ位とればクリアランスの対象となり得るか検討した。西陣病院の場合は、 $\Sigma D/C$ が 1 より下回るのは 30 年以上となる。しかしながら、サイクロトロン本体を長期間保管管理することは、管理区域としての維持管理をしていかなければならず、現実的では無い。したがって、サイクロトロン本体は、放射化物としての取扱いをして廃棄物とすることが妥当だと考える。

⑩ 金箔による中性子束密度の測定(本文 3.3.5)

装置の構造材、躯体のコンクリートの放射化量算定のために、一回の照射で発生する中性子束密度を金箔を用いて測定した。金箔試料は、基準となる金箔試料の放射能をゲルマニウム半導体検出器により求め、その他金箔試料は IP に貼りつけ鉛金庫内で 1120 分暴露させた。基準試料の放射能の値と発光強度 (PSL 値) の比から各測定箇所の放射能を算出し中性子束密度を求めた。

熱中性子束は $1.02\text{E}+05 \sim 3.08\text{E}+07 \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、熱外中性子束は $6.80\text{E}+02 \sim 3.37\text{E}+05 \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ となり、熱中性子束が熱外中性子束の 100 倍程度大きい値を示した。

熱中性子束密度より、表層のコンクリート中放射性物質濃度を推定するために、放射性物質濃度を熱中性子束密度で除した濃度換算定数を求めた。対象は、Co-60 及び Eu-152 である。横軸に熱中性子束密度、縦軸に放射性物質濃度をとると良い相関が見られたことにより、傾きが各核種の濃度換算定数となる。濃度換算定数は、Co-60 で $2.4\text{E}-08 (\text{Bq/g}) / (\text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$ 、Eu-152 で $5.9\text{E}-08 (\text{Bq/g}) / (\text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$ となった。これにより、西陣病院においては熱中性子束密度からおおよそのコンクリート中放射性物質濃度が求められることになる。一般的な濃度換算定数とするには、運転時間等の時間の関数を補正する必要があると考える。今後、補正方法の検討が必要である。

4. 測定機器の検討

4. 1 測定条件の設定等

4. 1. 1 測定器の種類

(1) 測定器の選定

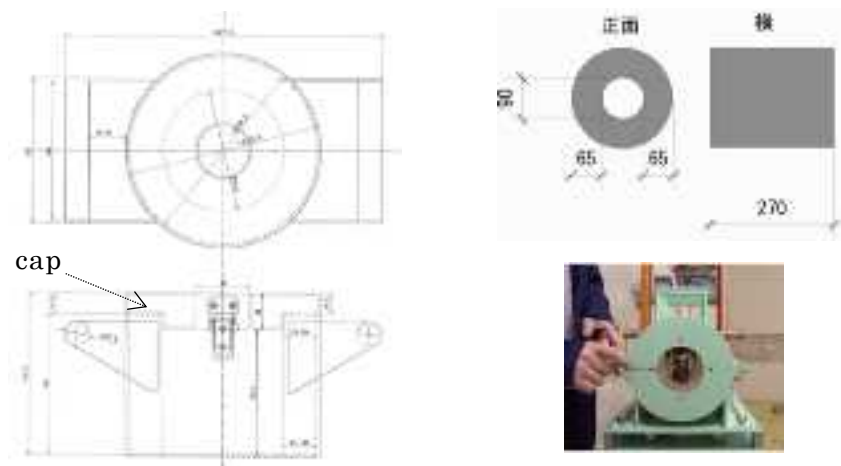
放射化物としてのコンクリートの重要核種に選定した核種は、Co-60、Cs-134、Eu-152 の γ 線核種である。そのため、放射線管理区域における放射化物の測定には γ 線に感度のよい測定器で、かつ可搬性のあるものとして、NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータ（以下、「NaI サーベイメータ」）、CsI シンチレーションサーベイメータ（以下、「CsI サーベイメータ」）及び可搬型ゲルマ半導体検出器（以下「可搬型ゲルマ検出器」）を用いて測定を行った。また、参考として、GM 管式サーベイメータ（以下、「GM サーベイメータ」）を用いて測定を行った。使用した測定器の一覧を表 4.1 に示す。

表 4.1 使用した測定器の一覧

メーカー	使用測定器・型式	検出器	その他
旧日立アロカ メディカル 株式会社	NaI サーベイメータ TCS-172B	NaI (Tl) シンチレータ	エネルギー範囲： 50keV～3MeV
	GM サーベイメータ TGS-146B	大面積端窓形有機 GM 管	47.5%/2 π $\pm$ 25% 以内 (C1-36 線源にて) 距離 5mm
富士電機 株式会社	CsI サーベイメータ NHL4	CsI (Tl) シンチレータ 及び シリコン半導体	エネルギー範囲： 50keV～6MeV
旧 キャンベラ社	可搬型ゲルマ検出器	N タイプ Ge 結晶	効率 20% $\geq$ 分解能 0.855 @122keV 1.8 @1332keV P/C 50 FWTM/FWHM 1.90

(2) コリメータの形状と測定器との組合せ

測定では、周辺からの放射線の影響を避ける目的でコリメータを使用した。使用したコリメータの形状を図 4.1 に示す。コリメータは、放射線管理区域内での遮蔽能力と操作性を考慮し、サーベイメータは主に鉛厚 2.36cm の遮蔽体 A、可搬型ゲルマ検出器は鉛厚 6.5cm の遮蔽体 B を使用した。NaI サーベイメータの鉛厚 2.36cm コリメータには検出器背面を遮蔽する cap（鉛厚 2.36cm）も使用した。また、使用した測定器とコリメータの組み合わせを表 4.2 に、使用状況を図 4.2 に示す。



遮蔽体 A

Pb2.36cm+cap (Pb2.36cm)
 種類：鉛厚み：2.36cm
 サイズ：W23cm×H9.5cm
 穴の径：8.7cm
 重量：Pb2.36cm 8kg、cap 3kg

遮蔽体 B

Pb6.5cm
 種類：鉛厚み：6.5cm
 サイズ：W22cm×D27cm
 穴の径：9.0cm
 重量：200kg

図 4.1 コリメータの形状

表 4.2 測定器とコリメータの組み合わせ

測定器	コリメータ
NaI サーベイメータ	遮蔽体 A
	遮蔽体 A+cap
	遮蔽体 B
GM サーベイメータ	遮蔽体 A
CsI サーベイメータ	遮蔽体 A
可搬型ゲルマ検出器	遮蔽体 B



図 4.2 測定器とコリメータの使用状況

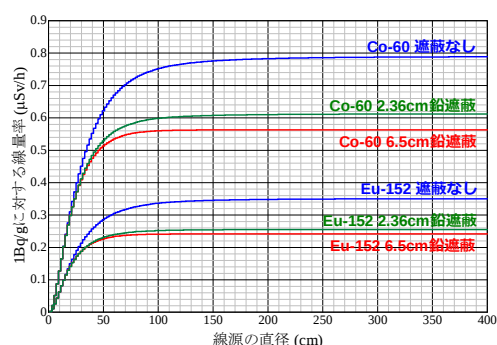
(3) 計算による γ 線の表面 1cm 線量当量率と主要測定範囲

事前評価として、NaI サーベイメータによって壁面の線量を測定した場合に、サーベイメータにはどの程度の広がりや深さからの放射線が影響しているのかを求めることにした。そこで、コンクリート中に Co-60 及び Eu-152 が 1Bq/g の濃度で均一に分布していると仮定した場合の NaI サーベイメータによる表面 1 cm 線量当量率を計算により求めた。計算は、コンクリートを横方向 1cm 幅のリング状に、深さ方向については 1cm 厚さで分割し、分割した範囲中央に各核種が 1Bq/g 存在していると仮定して行った。直径 401cm、厚さ 50cm の 1Bq/g 均一的な線源として計算すると、表面 1cm 線量当量率は、鉛遮蔽無しの場合 Eu-152 で $0.35 \mu\text{Sv/h}$ 及び Co-60 で $0.79 \mu\text{Sv/h}$ 、鉛遮蔽 2.36cm の場合 Eu-152 で $0.26 \mu\text{Sv/h}$ 及び Co-60 で $0.61 \mu\text{Sv/h}$ 、鉛遮蔽 6.5cm の場合 Eu-152 で $0.24 \mu\text{Sv/h}$ 及び Co-60 で $0.56 \mu\text{Sv/h}$ となった。また、Co-60 及び Eu-152 が同じ濃度の時の表面 1cm 線量当量率は、Co-60 の方が Eu-152 のおおよそ 2 倍となると想定された。計算結果を図 4.3 に示す。図で明らかなように線源の大きさを直径および深さについて変化させていくと、ある一定サイズよりも大きくしても線量率は増加しないことが分かる。

このことからサーベイメータをコンクリート表層に密着して測定を行った場合、1cm 線量当量率の割合が 95% 寄与する領域を主要測定範囲とすると、鉛遮蔽なしの場合は Eu-152 で直径 91cm 及び Co-60 で直径 97cm となり、鉛遮蔽 2.36cm の場合は Eu-152 で直径 63cm 及び Co-60 で直径 75cm、鉛遮蔽 6.5cm の場合は Eu-152 で直径 53cm 及び Co-60 で直径 59cm となった。

同様に厚さ方向では、鉛遮蔽なしの場合は Eu-152 で厚さ 19cm 及び Co-60 で厚さ 21cm となり、鉛遮蔽 2.36cm の場合は Eu-152 で厚さ 21cm 及び Co-60 で厚さ 23cm、鉛遮蔽 6.5cm の場合は Eu-152 で厚さ 21cm 及び Co-60 で厚さ 23cm となった。以上の計算結果のまとめを表 4.3 に示す。

線源サイズ(直径)に対する線量率の変化



線源サイズ(厚さ)に対する線量率の変化

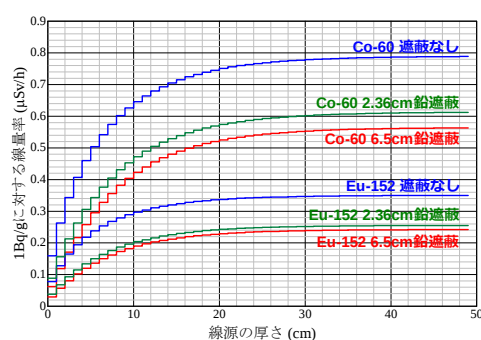


図 4.3 Co-60 及び Eu-152 の γ 線による表面 1cm 線量当量率の計算結果

表 4.3 計算による表面 1cm 線量当量率と主要測定範囲

遮蔽	核種	表面 1cm 線量当量率*	主要測定範囲と線量寄与		
		1Bq/g に対する線量率 (μ Sv/h)	直径 (cm)	厚さ (cm)	左記領域から の線量寄与 (%)
遮蔽なし	Eu-152	0.35	91	19	90.4
	Co-60	0.79	97	21	90.4
鉛 2.36cm	Eu-152	0.26	63	21	90.8
	Co-60	0.61	75	23	91.0
鉛 6.5cm	Eu-152	0.24	53	21	91.1
	Co-60	0.56	59	23	91.0

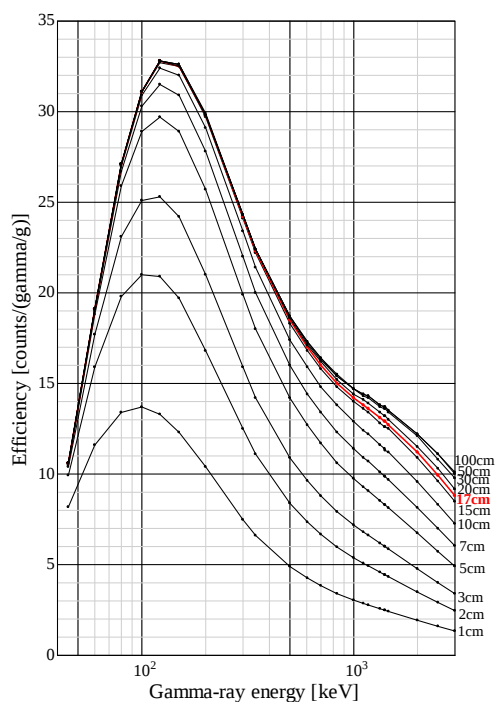
* : 直径 401cm, 厚さ 50cm の均一線源として計算

(4) 可搬型ゲルマ検出器への γ 線計数効率

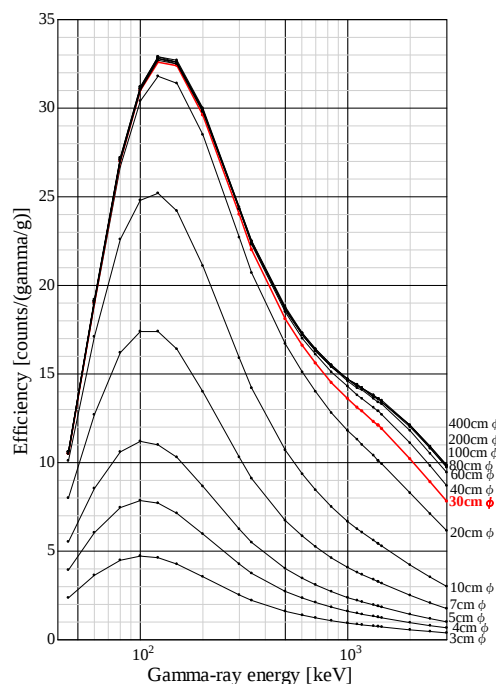
ISOCS※を用いて可搬型ゲルマ検出器の放射化コンクリートの γ 線計数効率計算を行った。コンクリート成分は、ISOCS が多数の元素成分設定ができないことから、実測値を元に近い原子番号の元素をまとめて代表させた。条件として、鉛厚 6.5cm の側方のみの遮蔽で密着測定とし、線源直径を 100cm と仮定して線源厚さを変化させて計算した。計算結果を図 4.4 に示す。この図より厚さが 17cm 以上になると効率曲線の変化量が少なくなっていることから、線源厚さ 17cm の範囲からの γ 線を計数していることがわかった。また、これによりエネルギー毎の線源厚さの主要測定範囲が決定できる。同様に、前項の線源厚さの主要範囲計算結果から深さ 23cm 以深からの放射線の影響は無視できることから、線源厚さを 30cm と仮定して線源の直径を変化させて計数効率を求めた。計算結果を図 4.4 に示す。この図より直径が 30cm 以上になると効率曲線の変化量が少なくなり、線源直径 30cm の範囲からの γ 線を計数していることがわかった。また、これによりエネルギー毎の線源厚さの主要測定範囲が決定できた。計算結果を表 4.4 に詳細な結果を示す。線源直径及び線源厚さの主要測定範囲は、線源直径で主要測定範囲を 95% の計数寄与の領域とすると、エネルギーにより直径 17~40cm となる。また、線源厚さは主要測定範囲を 95% の計数寄与の領域とすると、エネルギーにより直径 7~17cm となる。

以上のように線源直径と線源厚さの主要測定範囲における計数効率を求めたことにより、現場で可搬型ゲルマ検出器による直接測定にて非破壊でコンクリート中の放射性物質濃度を求めることができると考えられる。

※ CANBERRA 社製のモンテカルロ法を用いたシミュレーションにより、線源形状を仮定して γ 線の測定効率を計算するソフトウェア



線源厚さに対する計数効率の変化
(線源直径設定：100cm)



線源直径に対する計数効率の変化
(線源厚さ設定：30cm)

図 4.4 線源直径及び厚さに対する計数効率曲線

表 4.4 線源直径及び線源厚さの主要測定範囲まとめ

ガンマ線			計数率*	主要検出範囲			測定シミュレーション		
核種	エネルギー [keV]	分岐比 [%]	1Bq/gに対する [cps]	直径 [cm]	厚さ [cm]	この範囲からの 計数寄与[%]	濃度 [Bq/g]	測定時間 [sec]	カウント
Eu-152	121.78	28.42	9.30 ± 0.46	17	7	92.6	0.6	1500	8369
Eu-152	344.28	26.58	5.95 ± 0.30	22	10	91.9	0.6	1500	5356
Cs-134	604.70	97.56	16.8 ± 0.8	30	13	93.5	0.1	1500	2520
Eu-154	723.30	20.22	3.26 ± 0.16	30	13	91.9	0.03	1500	147
Mn-54	834.85	99.98	15.4 ± 0.8	30	13	90.4	0.03	1500	694
Eu-154	1004.73	18.01	2.65 ± 0.13	35	16	92.0	0.03	1500	119
Eu-152	1112.12	13.54	1.95 ± 0.10	35	16	90.8	0.6	1500	1755
Co-60	1173.24	99.90	14.2 ± 0.7	35	16	90.2	0.2	1500	4270
Na-22	1274.53	99.94	14.0 ± 0.7	40	17	92.0	0.01	1500	210
Co-60	1332.50	99.98	13.8 ± 0.7	40	17	91.5	0.2	1500	4151
Eu-152	1408.01	20.87	2.85 ± 0.14	40	17	90.8	0.6	1500	2566
K-40	1460.83	10.67	1.44 ± 0.07	40	17	90.4	0.7	1500	1517

*：直径400cm，厚さ100cmの均一線源として計算

*：ISOCSの誤差を5%とする

4. 1. 2 測定実施場所

測定場所は、非自己遮蔽体型サイクロトロンが撤去されている室内として先端医学薬学センターを選定した。

先端医学薬学センターのサイクロトロン室は、縦 5.6m、横 5.2m、高さ 2.7m であり、周囲を厚さ約 1.5m のコンクリート壁で囲まれている。サイクロトロンは部屋の中央に設置されていたが、平成 28 年 11 月に撤去された。測定時における現場の状況を図 4.5 に示す。コンクリート面は厚さ約 20mm の石膏ボードで覆われていることから、石膏ボードをはがしてコンクリート表層での測定を行った。



図 4.5 先端医学薬学センターの測定場所状況

4. 2 放射線管理区域内での測定

(1) 先端医学薬学センターにおける測定ポイント

壁面の測定ポイントは、中性子発生源となるターゲットが設置されていた高さ (0.91m) とし、各面約 1m 間隔とした。また、ターゲットの南側壁面では、垂直方向のポイントについても測定した。測定ポイントは、E1～E5、S1～S8、W1～W5、N1～N2 の計 20 ポイントとし、S7 と N2 についてはコア試料の放射性物質濃度と比較した。測定ポイントの詳細を図 4.6 に示す。

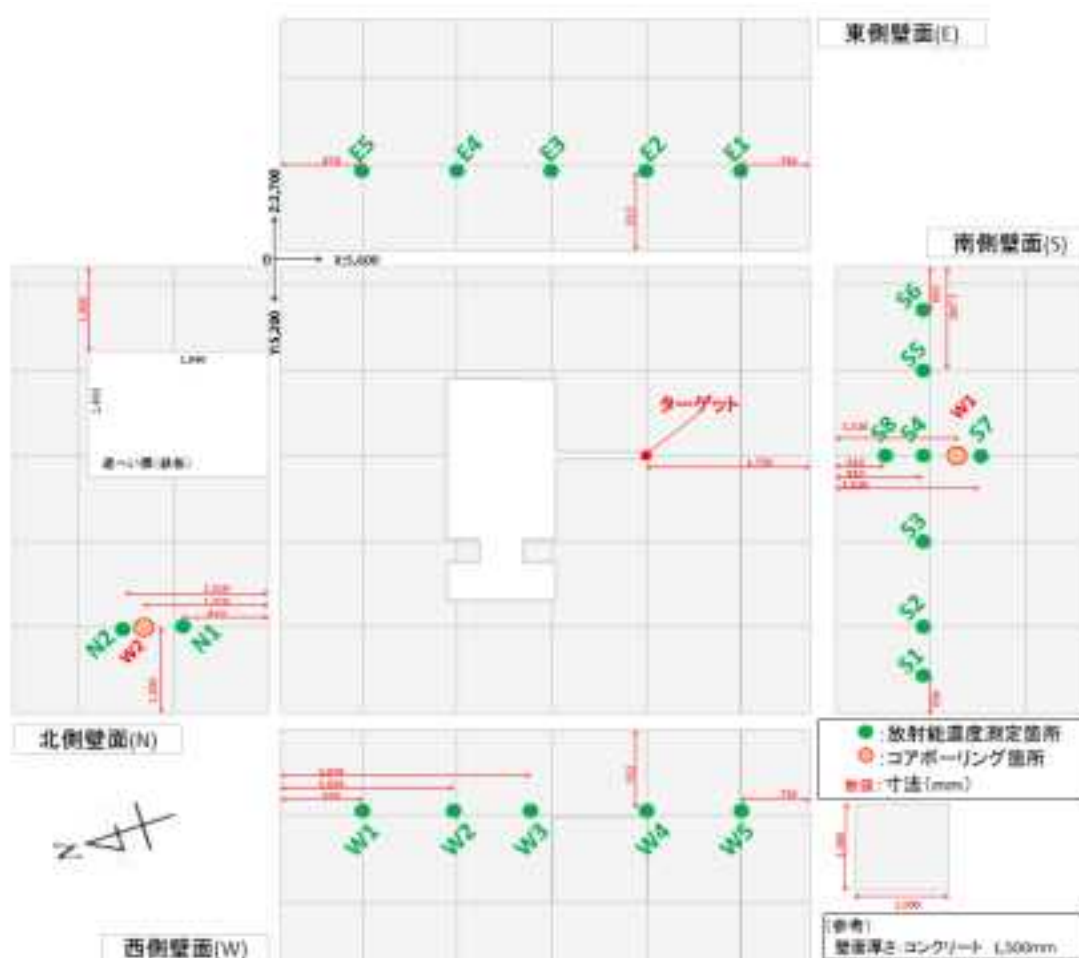


図 4.6 先端医学薬学センターの測定ポイント

(2) 可搬型ゲルマ検出器及びサーベイメータの測定方法

可搬型ゲルマ検出器による測定はコンクリート面に密着させ、6.5cm 鉛厚の側方コリメータを使用した。また、測定時間は γ 線スペクトルが十分確認できる時間とした。

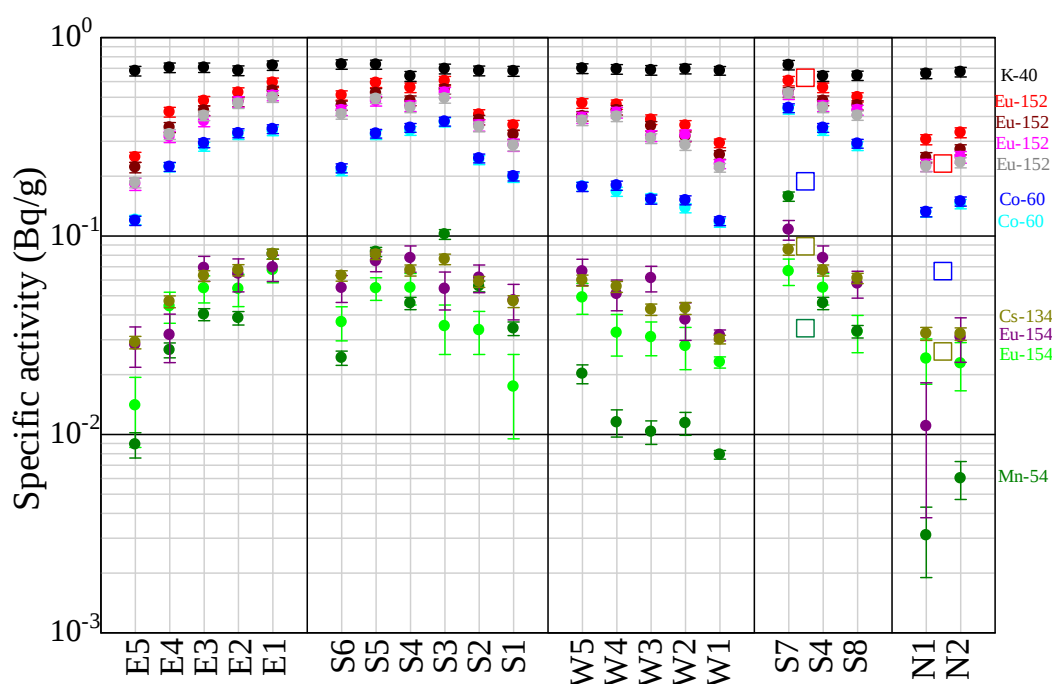
各サーベイメータでの測定は、コンクリート面に密着させ、鉛コリメータを変更しながら測定を行った。サーベイメータの時定数は、10 秒とした。

(3) 可搬型ゲルマ検出器で求めた放射性物質濃度

図 4.7 に各測定ポイントの放射性物質濃度の測定結果を示す。この結果、コンクリートに均一に分布すると考えられる天然の放射性核種である K-40 の濃度(黒丸●)がほぼ一定であり、本測定条件で測定面以外の床面コンクリート等からの影響を受けず遮蔽は十分であることが確認できた。また、可搬型ゲルマ検出器による放射性物質濃度とコンクリートコア試料による放射性物質濃度を S7 と N2 で比較すると、図 4.7 より主要核種の Eu-152 は S7 と N2 のコア試料の測定結果(赤の■)とほぼ一致している。しかし、主要核種の Co-60 はコアボーリングの測定結果(青の■)と一致していないことがわかる。

Co-60 の放射性物質濃度が異なっている理由としては、ピットをふさぐ鉄板中の Co-60 の妨害の可能性が考えられた。そこで、床鉄板の有無の影響を核種毎に求めたところ、いずれの核種についても鉄板の影響は殆どなく、ピットをふさぐ鉄板からの影響ではないと考えられる。コンクリートコアの測定ではコンクリート内部の鉄筋は粉碎できないため測定対象となっていないことを考慮すると、Co-60 の放射性物質濃度の違いは内部にある鉄筋からの影響の可能性がある。今後、他の箇所についてもコンクリートコアの測定を行い、同様の傾向が見られるかを比較検討する必要があると考える。

以上、可搬型ゲルマ検出器測定で求めた放射性物質濃度は、コンクリートコア測定と概ね良く一致しており、現場での直接測定による放射性物質濃度の定量が可能であることがわかった。



□ コア試料の測定結果 (□ : Eu-152、□ : Co-60、□ : Cs-134)

図 4.7 各測定ポイントでの放射性物質濃度

(4) Co-60 に対する各核種の放射性物質濃度の比

図4.8にCo-60の放射性物質濃度を1としたときの各核種の放射性物質濃度の比を求めた結果を示す。対象核種はEu-152、Cs-134及びMn-54である。Eu-152及びCs-134は場所によらずほぼ一定の値となっている。しかし、Mn-54は場所によりばらつきが大きい。これはMn-54以外が熱中性子による放射化で生成するのに対し、Mn-54は高速中性子によって生成するため、生成反応形式の違いによるものと考えられる。ただし、Mn-54の放射性物質濃度はCo-60に対する相対濃度が低いため、問題にはならないと考える。

これにより、検出された放射性核種のうち表面1cm線量当量率に最も寄与するCo-60との放射性物質濃度の比を用いることで他の核種の放射性物質濃度の推定が可能であることがわかった。

また、表 4.5 に Co-60 放射性物質濃度に対する濃度比を相対放射能としてまとめた。
これによると、Eu-152 で約 1.6 倍、Cs-134 で約 0.24 倍であった。

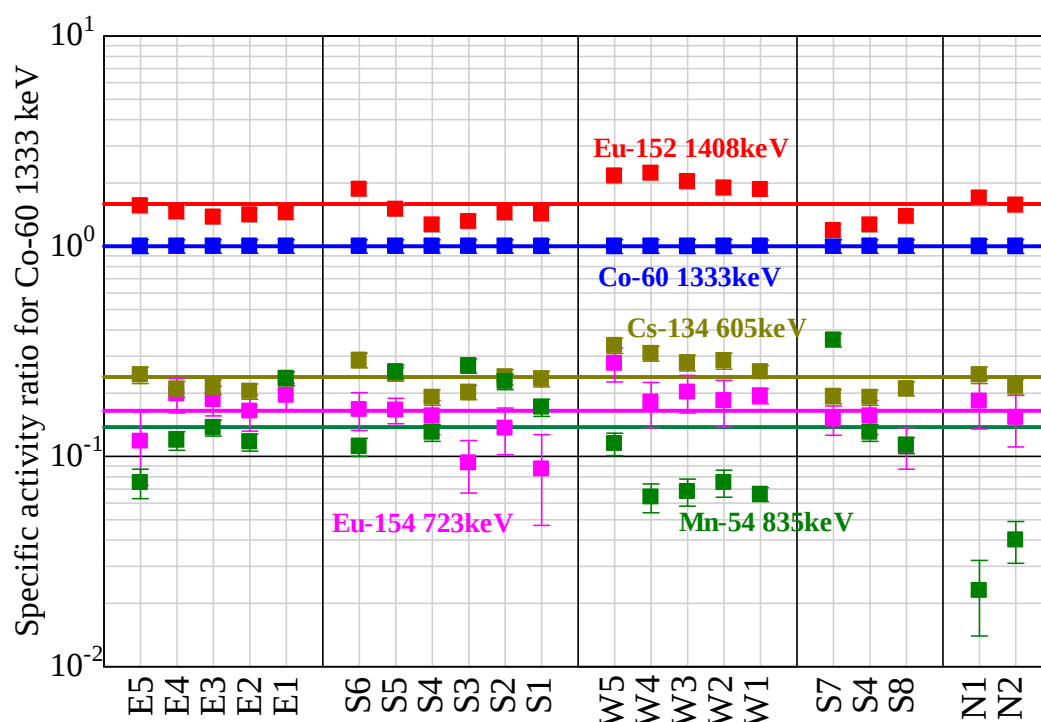


図 4.8 Co-60 に対する放射性物質濃度の比

表 4.5 Co-60 に対する相対放射能

核種	評価に使用した ガンマ線の エネルギー (keV)	相対放射能 (Co-60に対して)	適応日	クリアランスレベル
Eu-152	1408	1.59	2017年1月27日	0.1
Co-60	1333	1.00	2017年1月27日	0.1
Cs-134	605	0.239	2017年1月27日	0.1
Eu-154	723	0.165	2017年1月27日	0.1
Mn-54	835	0.138	2017年1月27日	0.1
合計	—	3.13	2017年1月27日	0.1

相対放射能は半減期で補正して使用する。

(5) 異なる遮蔽条件での放射化コンクリート壁の表面 1cm 線量当量率の測定結果

NaI サーベイメータを用いて各測定ポイントでの表面 1cm 線量当量率の結果を図 4.9 に示す。これによると、表面 1 cm 線量当量率は、遮蔽なし >> 2.36cm 鉛遮蔽 > 2.36cm 鉛遮蔽 + cap > 6.5cm 鉛遮蔽となった。また、各測定条件での表面 1cm 線量当量率の変化の傾向は、ほぼ類似している。

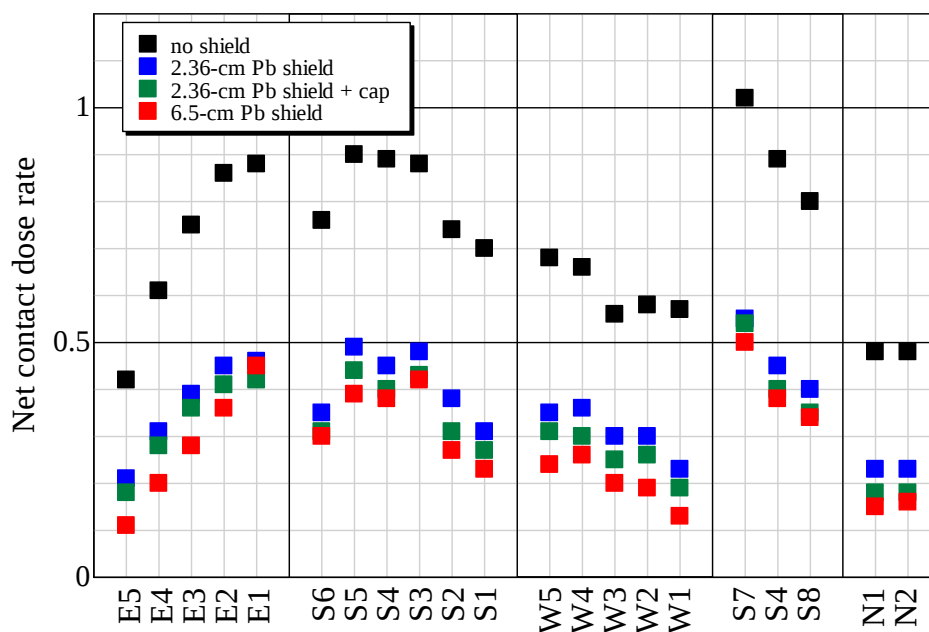


図 4.9 NaI サーベイメータによる表面 1cm 線量当量率

(6) 表面 1cm 線量当量率の実測と推定値の比較

前述の図 4.7 に示した可搬型ゲルマ検出器を用いた測定で求めた各ポイントでの放射性物質濃度をもとに、表面 1cm 線量当量率の推定値を算出した結果を NaI サーベイメータによる実測値とともに図 4.10 に示す。これによると、遮蔽なしでは大きく推定値と異なっていたが、鉛遮蔽が 6.5cm 及び 2.36cm のときは表面 1cm 線量当量率の実測値と推定値は良く一致している。このことから、放射性物質濃度から推定された表面 1cm 線量当量率は妥当であると言える。

表面 1cm 線量当量率が遮蔽なしのときに実測値が過大になっている理由は対象壁面以外の面からの寄与が大きいと考えられる。よって、表面 1cm 線量当量率測定には鉛遮蔽が必要である。

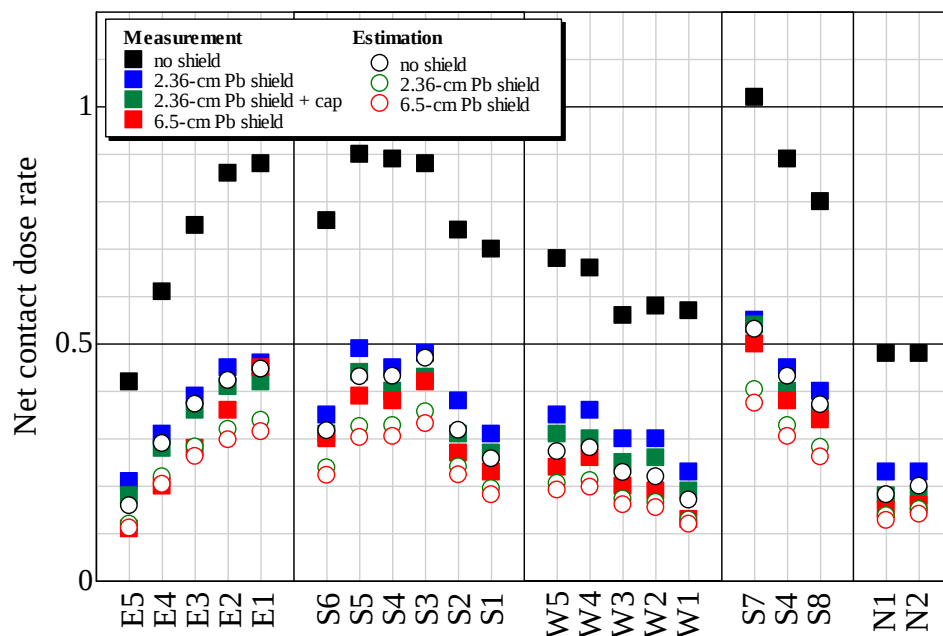


図 4.10 表面 1cm 線量当量率の実測値と推定値の比較

(7) 表面 1cm 線量当量率への周辺からの影響

鉛遮蔽が 6.5cm のとき、NaI サーベイメータを用いた表面 1cm 線量当量率が測定ポイント以外の周辺からの影響のない値であると仮定して、他の遮蔽条件の表面 1cm 線量当量率の相対値を求めた結果を図 4.11 に示す。これによると、2.36cm 鉛遮蔽に鉛 cap をつけると表面 1cm 線量当量率は低下し、周りからの影響を下げる効果があり、南側壁面では鉛遮蔽 6.5cm の値とほぼ一致した相対値を示している。しかし、E1 から E5 や W5 から W1 のように放射性物質濃度が低くなるにしたがって、相対値が大きくなる傾向があり、周辺からの影響を受けることがわかった。このことから、どのようなコリメータを用いるのが適しているのか、作業性も含めて検討する必要がある。

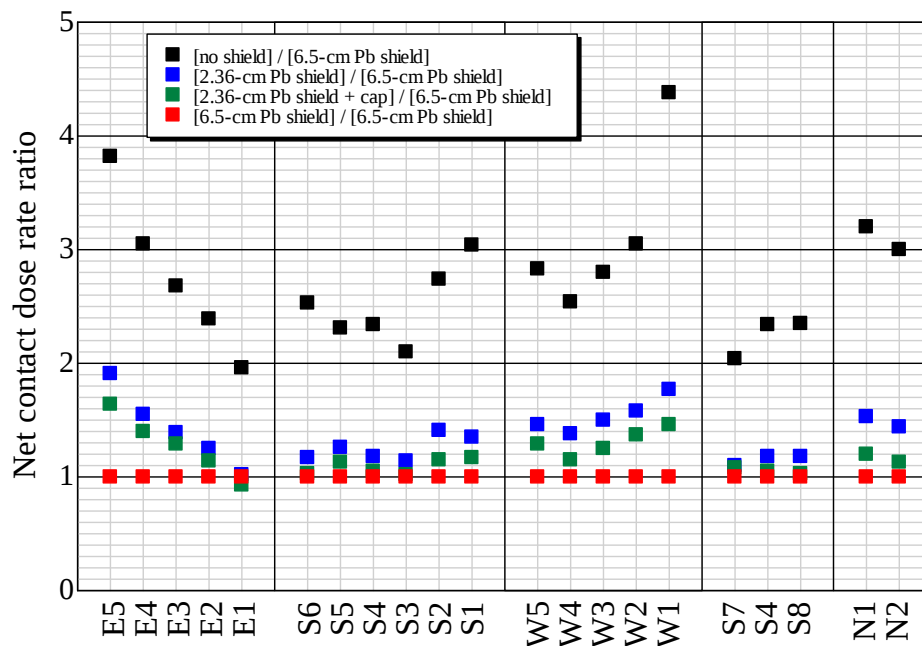


図 4.11 6.5cm 鉛遮蔽時の値を基準とした各遮蔽条件での相対値

(8) 表面 1cm 線量当量率への Co-60 と Eu-152 の寄与

表面1cm線量当量率がCo-60とEu-152からの寄与だけであると仮定したときの各測定ポイントにおける両者の寄与を図4.12に示す。これによると、各測定ポイントでCo-60とEu-152の寄与はCo-60で約60%であり、Eu-152で約40%であり、Co-60が表面1cm線量当量率に効いていることがわかった。

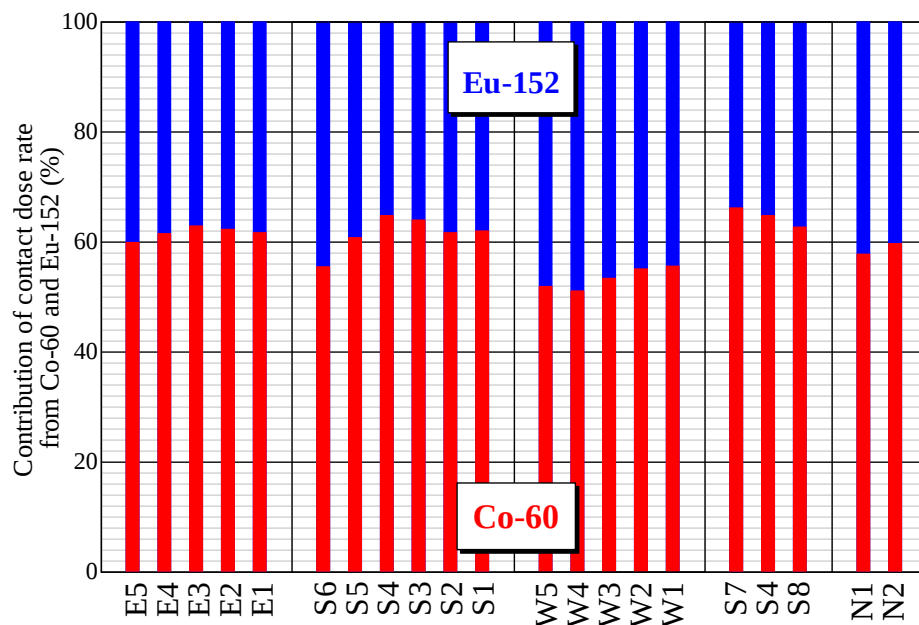


図 4.12 Co-60 と Eu-152 の表面 1cm 線量当量率への寄与

(9) 表面 1cm 線量当量率を用いたコンクリート中放射性物質濃度の簡易推定方法の検討

図4.13にNaIサーベイメータを用いた表面1cm線量当量率とCo-60の放射性物質濃度の関係を、鉛遮蔽6.5cmの場合について示す。NaIサーベイメータで測定した表面1cm線量当量率とCo-60の放射性物質濃度には強い相関が見られ。相関関係は以下の近似式になり、表面1cm線量当量率（BG差し引き後）からCo-60の放射性物質濃度を求めることができる。

$$\text{Co-60放射性物質濃度 (Bq/g)} = \text{表面1cm線量当量率 } (\mu\text{Sv/h}) \times 0.868$$

この近似式から得られたCo-60放射性物質濃度と、表4.5に示したCo-60に対する放射性物質濃度の相対放射能を用いて他の核種の放射性物質濃度を推定した。この結果を図4.14にまとめた。

表面1cm線量当量率から推定した各核種の放射性物質濃度は、Mn-54を除いて実測値と良く一致した。また、合算放射性物質濃度の一致が良く、表面1cm線量当量率から放射性物質濃度を推定することが可能である。なお、Mn-54のばらつきは相対放射性物質濃度が低いために影響がほとんどない。

以上のように、ここで得られた近似式は、表面1cm線量当量率からCo-60の放射性物質濃度を得るのに有効であり、Co-60に対する放射性物質濃度の相対放射能を用いれば、他の核種の放射性物質濃度も推定することが可能であることがわかった。

また、クリアランスレベルの値は、Eu-152, Co-60, Cs-134, Eu-154, Mn-54 でいずれも 0.1Bq/g であり、全放射能濃度が良く一致していることを考慮すると、クリアランスレベルと合算放射性物質濃度との比較が可能で、表面 1cm 線量当量率測定からクリアランスとすることが妥当か否かを判断する手順が整理できた。

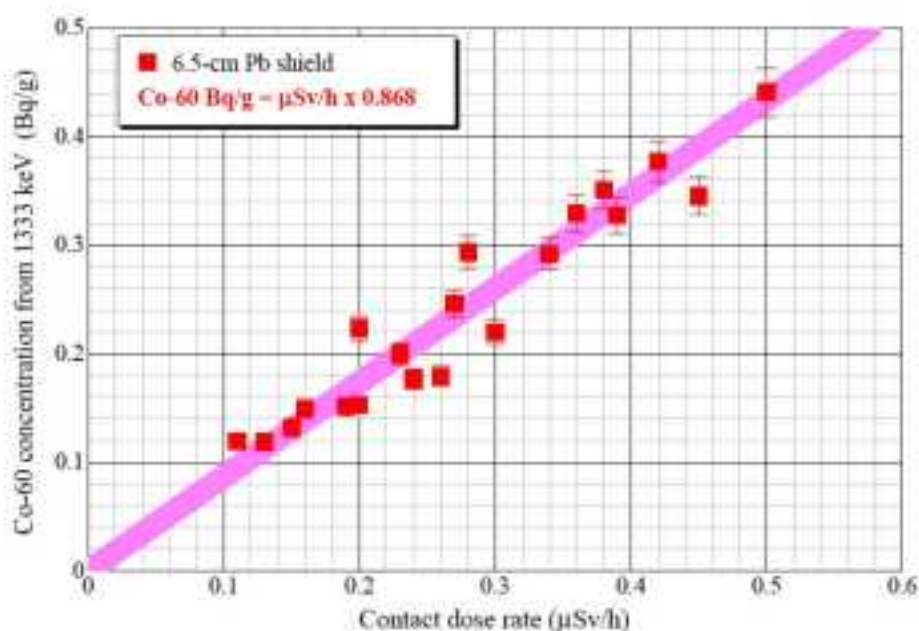


図 4.13 表面 1cm 線量当量率によるコンクリート中 Co-60 濃度の推定

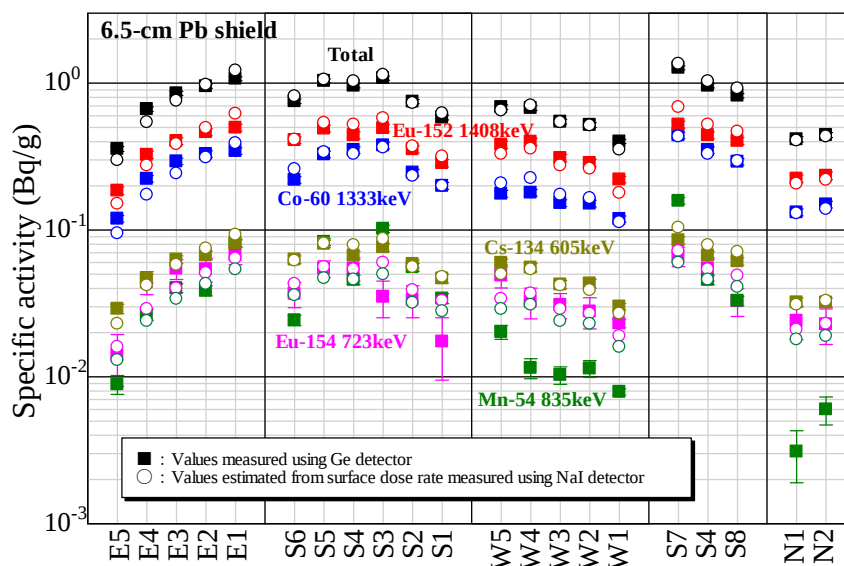


図 4.14 表面 1cm 線量当量率からの放射性物質濃度の推定結果

(10) その他の測定器による測定結果

各測定器による表面 1cm 線量当量率と計数率を図 4.15 にまとめた。この結果から次のことが分かった。

- NaI サーベイメータで測定した表面 1cm 線量当量率と計数率ともに測定値は、遮蔽なし >> 2.36cm 鉛遮蔽 > 2.36cm 鉛遮蔽 + cap である。
- 表面 1cm 線量当量率と計数率ともに、測定ポイントによる変化の傾向は類似している。
- NaI サーベイメータと CsI サーベイメータを比較すると、NaI サーベイメータの方が比較的高い値を示す。

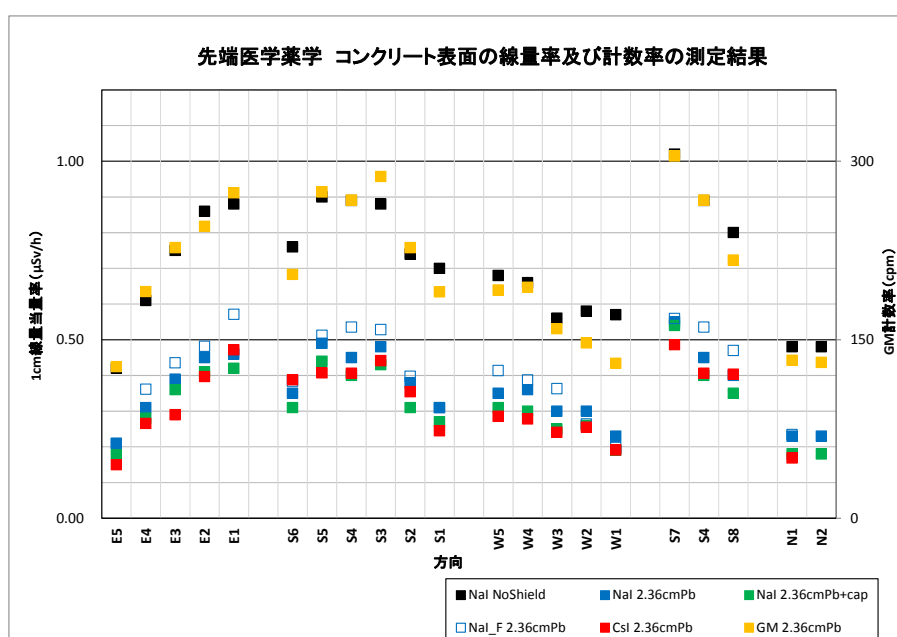


図 4.15 各測定器による表面 1cm 線量当量率と計数率

4. 3 測定機器の検討のまとめ

サイクロトロンが撤去された室内に可搬型ゲルマ検出器を持ち込み、放射化したコンクリート壁の非破壊による Co-60 や Eu-152 の放射性物質濃度を定量した結果を報告した。

NaI サーベイメータにより、可搬型ゲルマ検出器で測定した位置と同じ場所の表面 1cm 線量当量率を測定し、表面 1cm 線量当量率から簡易的に生成放射性核種の放射性物質濃度を推定する方法の検討を行った。

NaI サーベイメータで測定された表面 1cm 線量当量率の分布は、可搬型ゲルマ検出器で得られた放射性物質濃度から再現することができた。表面 1cm 線量当量率に最も寄与するのは Co-60 であることがわかり、表面 1cm 線量当量率から Co-60 放射性物質濃度を得る換算式が決定できた。換算式から得られた Co-60 放射性物質濃度から Eu-152 など他核種の放射性物質濃度を精度良く推定できることがわかった。

NaI サーベイメータは可搬型ゲルマ検出器よりも測定が容易であり、コンクリート壁の放射性物質濃度のマッピングに威力を発揮すると期待できる。

4. 4 測定機器検討の課題

今回の測定器検討の結果、次のような項目が課題として残された。

①簡便なスペクトル測定の検討

今回実施したコンクリートの測定では γ 線スペクトル測定に可搬型ゲルマ検出器を用いた。しかし、液体窒素が必要なこと、遮蔽により重量が大きく操作性が悪いことなどの問題がある。運転停止から冷却期間が短い場合などでは核種分析が求められることから、より簡便に γ 線スペクトルを取得できる検出器を選定する必要がある。

②サイクロトロン本体が残されている施設での検討

今回はサイクロトロン本体が解体撤去された施設で測定した。一部の施設では本体が残されている場合もある。このような施設ではコンクリートの表面 1cm 線量当量率に対して、本体からの影響は無視できない。特に表面 1cm 線量当量率の高い箇所では、本体の放射化も同様に高くなることから、検出器の後方からの影響があり、遮蔽が必要と想定される。これらから、測定器の適切な後方遮蔽を検討する必要がある。

5. まとめ

5. 1 シミュレーション解析による放射性物質濃度算出結果

5. 1. 1 計算方法の概要

シミュレーション解析の対象は、三重大大学の自己遮蔽体型のサイクロトロン IBA CYCLONE 10/5 と西陣病院の非自己遮蔽体型のサイクロトロン JSW BC-1710 である。

シミュレーション計算では、実際の運転記録に基づき、加速粒子である陽子もしくは重陽子を実際のターゲットに照射し、そこから発生する中性子の輸送を計算し、サイクロトロンの各部材に生成する放射化物を評価した。

5. 1. 2 三重大大学における計算結果

測定試料採取時のサイクロトロン本体の放射化量をシミュレーション計算で求めた。計算では多種の放射化物が生成されることが確認できるが、生成量の上でも、測定値との比較という点でも、Mn-54 と Co-60 に注目して解析した。全体として計算値は、測定値をある程度再現しているが、測定値とのばらつきが大きく、特にターゲット付近のずれは大きく、計算値だけで放射化量の絶対値の細かい評価をすることは困難である。低エネルギーの反応のため、ターゲット付近の計算モデルには取り込まれていない構造が重要であると考えられる。また、同時に、サイクロトロンのターゲット以外のビームロスの情報がないことも、計算値と測定値の不一致の大きな要因であると考えられる。

5. 1. 3 西陣病院における計算結果

測定試料採取時のコンクリート及び本体の金属等の放射化量をシミュレーション計算で求めた。また、金箔試料を用いて測定、評価されたサイクロトロン及び室内の中性子束密度を計算で求めた。計算値では三重大大学と同様に、多種の放射化物が生成されることが確認できるが、測定との比較という点で、H-3、Fe-59、Mn-54、Co-60、Cs-134、Eu-152 に注目して解析した。コンクリートのコアの計算値は、測定値をある程度再現している。一方、金属のコアではサイクロトロンの内側で測定値とのずれが大きいものの、外側では放射化量の大きい核種に関してはよく一致した。これらはサイクロトロンの内側でのビームロスの情報がないことが、計算値と測定値の不一致の大きな要因であると考えられる。

5. 2 種々のサイクロトロン施設における金属及びコンクリートの測定結果

5. 2. 1 三重大大学（自己遮蔽型）における金属試料の試料採取及び測定結果

非自己遮蔽型である三重大大学のサイクロトロンにおいて、セクターマグネット、ヨーク及び電磁石等から金属試料を採取、測定した結果、次のことが分かった。

(1) 金属試料中放射性物質濃度の測定結果

採取した金属試料の γ 線スペクトル測定により検出された核種は以下のとおりであった。

- ・セクターマグネット : Mn-54, Co-60, Zn-65, Na-22
- ・ヨーク : Mn-54, Co-60
- ・電磁石 : Co-60
- ・拡散ポンプ : Co-60
- ・真空箱 : Co-60
- ・脚部 : Co-60

主な部品の放射性物質濃度はセクターマグネットで Mn-54 が $2.33\text{E}-03 \sim 3.97\text{E}-1$ Bq/g、Co-60 が $6.17\text{E}-2 \sim 1.08\text{E}+00$ Bq/g、ヨークで Mn-54 が $1.52\text{E}-03 \sim 1.36\text{E}+00$ Bq/g、Co-60 が $1.16\text{E}-2 \sim 1.91\text{E}+00$ Bq/g であった。なお、このサイクロトロンは停止から約 4.5 年を経過していることから、Mn-54 は減衰しているため、Co-60 の方が高い放射性物質濃度となっている。

(2) 金属試料濃度分布

セクターマグネットでは、Mn-54 及び Co-60 の深さ方向の減少傾向に相違があった。これは Mn-54 の生成反応が高速中性子、Co-60 の生成反応が熱中性子によるもので、生成反応形式の違いによるものと考えられる。また、中性子源のターゲット付近においてもビームライン上であるか否かにより、減少傾向に相違があることがわかった。

(3) 金属試料における $\Sigma D/C$ の算出結果

金属試料放射性物質濃度からセクターマグネット、ヨーク及び電磁石の $\Sigma D/C$ を求めた結果、ターゲットポート近傍では 1 を大きく上回っていた。また、サイクロトロン停止から約 4.5 年経過していたが、サイクロトロン本体のほとんどで $\Sigma D/C$ が最大 32.7 大きくクリアランスレベルを超えていて、クリアランス対象物になり得ないことがわかった。

(4) 金属試料における規格化した深さ相対濃度

コア表層(0~1cm)の放射性物質濃度を 1 として深さ方向の放射性物質濃度を規格化した。Mn-54 はヨークの場合指数関数的に減少していた。また、Co-60 の成分はセクターマグネットの場合、ターゲットポート付近とターゲットポートより $\pm 90^\circ$ 及び 180° 付近に分けることができた。ヨークは、ターゲットポート付近、1, 4 段目の $\pm 90^\circ$ 及び 180° 付近及び 2, 3 段目の $\pm 90^\circ$ 及び 180° 付近の 3 つの成分に分けられた。

本調査の測定結果をもとに得られた深さ方向の放射性物質濃度割合を近似式で求めたことにより、表層部分の放射性物質濃度から深さ方向の放射性物質濃度を推測することが可能になった。

5. 2. 2 国立がん研究センターと三重大大学の測定結果の比較評価

三重大大学の金属試料測定結果と同じ型式の国立がん研究センターの測定結果とを比較し

た結果、次のことが分かった。

(1) 金属試料における規格化した深さ相対濃度

国立がん研究センターと三重大大学の測定結果をサイクロトロンから採取した金属試料の最も内側の放射性物質濃度を 1 としたときの深さ毎の放射性物質濃度の相対値を求めると、Mn-54 ではヨークの相対濃度は同様の減少を示したが、ターゲットポート付近では試料採取箇所がずれると、相対濃度が大きく異なっていた。Co-60 の相対濃度はセクターマグネットではほぼ同じ減少をしていたが、ヨークの 1, 4 段目と 2, 3 段目とは大きく異なる減少を示した。

以上から Mn-54 及び Co-60 で部品毎に減少傾向が異なるものの、金属の深さ方向の放射性物質濃度を指数関数として求めることができ、内側表層部の放射性物質濃度を求めることで深さ方向の傾向を推定することができた。

(2) 積算電流を用いた金属中 Mn-54 及び Co-60 濃度換算定数

各種の部材中に含まれる放射性物質濃度は加速エネルギーが一定なら、加速する電流値で決まることから、年間の積算電流に注目した。金属の重要核種である Mn-54 及び Co-60 で半減期の違いを考慮するため、各年の積算電流値を対象核種の半減期で補正した「実効積算電流」をもとに放射性物質濃度を推定した。

金属試料中の Mn-54 及び Co-60 の放射性物質濃度を実効積算電流から求めるときの濃度換算定数 (Bq/g) / ($\mu\text{A} \cdot \text{hr}$) をセクターマグネットとヨークの内側表面について求めた。

(3) 積算電流を用いた同型マシンでの放射性物質濃度推定の妥当性

加速器運転期間中の積算電流を単に合計した値であっても、Mn-54 及び Co-60 とともに正の相関があった。また、半減期を考慮した実効積算電流を用いた場合、Co-60 ではより強い相関となった。Mn-54 及び Co-60 で両者の放射性物質濃度推定値はファクター 2 以内に収まっており、積算電流を用いた金属内側表面放射性物質濃度の推定方法は十分に有益な方法である。

この方法により金属内側表面放射性物質濃度を求めると各部材の深さ方向分布が指数関数で表すことができることから、サイクロトロンが運転中でも金属全体の放射性物質濃度分布を推定でき、加速器を処理する際の重要な情報が得られることが分かった。

5. 2. 3 西陣病院（非自己遮蔽型）における測定結果

非自己遮蔽体型（JSW 社製 BC11710）のサイクロトロンを有する西陣病院において、壁面等のコンクリート試料及びヨーク等の金属試料を採取し、放射性物質濃度を測定した。また、運転中の中性子束密度を金箔放射化法により測定した。この結果、次のことが分かった。

(1) コンクリート試料中放射性物質濃度の測定結果

14 箇所の試料において、 γ 線スペクトル測定及び加熱回収法による H-3 及び C-14 分析により検出された核種は以下のとおりであった。

- ・壁 面 : Co-60, Cs-134, Eu-152, H-3
- ・天 井 : Co-60, Cs-134, Eu-152, Sc-46, H-3
- ・床 面 : Co-60, Cs-134, Eu-152, H-3
- ・ピット壁面 : Co-60, Cs-134, Eu-152, Mn-54, H-3

放射性物質濃度が高い箇所は、ターゲットボックス周辺の壁面、天井及び床面であり、特に床面であった。壁面、天井に比べターゲットボックスからの距離が近いことが起因すると考えられる。また、放射性物質濃度は、H-3 > Eu-152 > Co-60 > Cs-134 > Sc-46 > Mn-54 の順であった。壁面、床面及び天井の H-3 放射性物質濃度は最大 1.71E+00Bq/g で Eu-152 放射性物質濃度の最大 28.2 倍であったが、H-3 のクリアランスレベルは 100 Bq/g であることから、クリアランスに影響を及ぼすことはない。

放射性物質濃度分布は表面から深さ 5cm～10cm 程度が極大値になっており、それ以降は指数関数的に減少していた。減少の傾きは緩やかなものになっており、深さ 20cm においても放射化が認められた。

(2) 金属試料の採取及び測定結果

各部品で検出された核種は、以下に示すとおりである。

- ・ヨーク（鉄） : Mn-54, Co-60, Fe-59, Co-58
- ・真空箱（ステンレス） : Mn-54, Co-60, Co-58, Zn-65,
Co-57, Co-56, Cr-51
- ・NTC コイルカバー（銅） : Co-60, Zn-65, Sn-113, Sb-125,
Ag-110m, Re-183, Re-184m,
Re-184, Bi-207
- ・ディー電極固定アングル（鉄） : Mn-54, Co-60, Co-58, Zn-65
- ・ポリエチレンボックス : 検出されず

比較的短半減期の核種が検出されたのは、サイクロtron停止から試料採取までの期間が 95 日と短かったことによる。

金属中放射性物質濃度分布は、生成反応の違いにより Mn-54 と Co-60 の深さ方向の減少傾向に相違が見られた。Mn-54 及び Co-60 の放射性物質濃度はほぼ指数関数的に減少しているが、ヨーク外側で放射性物質濃度が若干高くなる傾向があり、内部からの中性子の他に、サイクロtron室内の中性子が散乱することなどによりヨーク外側を放射化させているものと考えられる。

また、コア表層(0～1cm)の放射性物質濃度を 1 として深さ方向の放射性物質濃度を規格化した結果、Mn-54 及び Co-60 の指数近似曲線の傾きを整理することで、表層部分の放射性

物質濃度から深さ方向の放射性物質濃度を概ね推測することが可能になった。

(3) コンクリート及び金属における $\Sigma D/C$ の算出結果

コンクリートの重要核種は Eu-152 と Co-60 であった。ターゲットボックス近傍で $\Sigma D/C$ が 1 を超えたが、限定的であるため、分別撤去をしてクリアランスすることは可能であった。

金属では Co-60 及び Mn-54 が重要核種に選定され、サイクロトロン本体の $\Sigma D/C$ はどこの箇所においても大きく 1 を超えており、クリアランスの対象にはなり得ないため、放射化物としての取扱が妥当である。

ヨークの経過年毎の $\Sigma D/C$ の推移を求めると、 $\Sigma D/C$ が 1 より下回るのは 30 年以上となり、長期の保管管理が課題となる。

(4) 金箔による中性子束密度の測定結果

金箔をサイクロトロン室内、装置のターゲットボックス内外及びデフレクター付近に設置して中性子束密度を測定した。この結果、ターゲットボックス内は熱中性子束密度で $1.93\text{E}+07 \sim 3.08\text{E}+07 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、熱外中性子束密度で $9.40\text{E}+04 \sim 3.37\text{E}+05 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、サイクロトロン本体表面は熱中性子束密度で $1.33\text{E}+06 \sim 8.33\text{E}+06 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、熱外中性子束密度で $6.11\text{E}+03 \sim 9.67\text{E}+04 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、壁面は熱中性子束密度で $1.32\text{E}+05 \sim 1.48\text{E}+06 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、熱外中性子束密度で $6.07\text{E}+02 \sim 7.78\text{E}+03 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ であり、熱中性子束密度が熱外中性子束密度の 100 倍程度大きい値を示した。コンクリートの重要核種である Co-60 及び Eu-152 の停止時放射性物質濃度と熱中性子束密度との比から濃度換算定数 ($\text{Bq/g} / (\text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$) を求めた。これにより、およそそのコンクリート中放射性物質濃度が求められることがわかった。濃度換算定数は、Co-60 で $2.4\text{E}-08 (\text{Bq/g} / (\text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}))$ 、Eu-152 で $5.9\text{E}-08 (\text{Bq/g} / (\text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}))$ であった。

(5) 積算電流を用いたコンクリート中 Co-60 及び Eu-152 濃度換算定数

サイクロトロン室コンクリートについて、積算電流から Co-60 及び Eu-152 の放射性物質濃度を求めるときの濃度換算定数を算出した。Co-60、Eu-152 とともに濃度換算定数が大きくなったのはターゲットボックス上天井とターゲットボックス東側床面であり、ターゲットボックスからの距離の影響が大きいことがわかった。

5. 3 測定機器の検討

サイクロトロンが撤去された室内に可搬型ゲルマ検出器を持ち込み、放射化したコンクリート壁の非破壊による Co-60 や Eu-152 の放射性物質濃度を定量した結果を報告した。

NaI サーベイメータにより、可搬型ゲルマ検出器で測定した位置と同じ場所の表面 1cm 線量当量率を測定し、表面 1cm 線量当量率から簡易的に生成放射性核種の放射性物質濃度を

推定する方法の検討した。

NaI サーベイメータで測定された表面 1cm 線量当量率の分布は、可搬型ゲルマ検出器で得られた放射性物質濃度から再現することができた。表面 1cm 線量当量率に最も寄与するのは Co-60 であることがわかり、表面 1cm 線量当量率から Co-60 放射性物質濃度を得る換算式が決定できた。換算式から得られた Co-60 放射性物質濃度から Eu-152 など他核種の放射性物質濃度を精度良く推定できることがわかった。

NaI サーベイメータは可搬型ゲルマ検出器よりも測定が容易であり、コンクリート壁の放射性物質濃度のマッピングに威力を発揮すると期待できる。

6. 参考文献

- 1) 平成 27 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業
平成 28 年 3 月 株式会社日本環境調査研究所
- 2) 加速器施設で発生する放射化物の放射性核種濃度評価法の研究
（研究課題番号 14380240）
平成 14 年度～平成 16 年度 科学研究費補助金（基礎研究（B）（2））
研究成果報告書 平成 17 年 3 月
研究代表者 柴田 徳思
高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設 放射線科学センター・教授
- 3) 「資料 7-9 社団法人日本アイソトープ協会が集荷した R I 廃棄物のクリアランス対象物
量について」
平成 21 年 6 月 10 日、クリアランス技術検討ワーキンググループ(第 7 回)での配付資料
- 4) 医療用小型サイクロトロン周辺の放射化状況の評価
齋藤 享子他
医学物理 第 29 巻 第 2 号

7. 議事録

		No. 1		議事			
				Rev. 1			
提出先	平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業委員会						
会議議題	平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査） 事業委員会（第 1 回）議事録						
会議日時	平成 28 年 4 月 14 日（木）		14:00～18:00				
場所	（株）日本環境調査研究所 10F 会議室 サッポロ						
会議出席者 （以下敬称略）	所属	氏名	氏名	氏名	氏名	氏名	
	委員長	榎本(KEK)					
	委員	上養 (理研)	仁井田 (RIST)	渡部 (東北大)	小迫 (清水建設)	松田 (JAEA)	
	原子力規制庁	土居	松本				
	事務局	伊藤 (FUJI)	松村	泉	佐々木	富岡	
		柳下	中林 (議事録作成)				
	欠席者	米内					
配布資料	(1)平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業 仕様書 (2)平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業 提案書 ＜プロジェクト投影資料＞ ・金箔測定貼付図 ・西陣病院サイクロترون室 写真資料						
＜議事概要＞ ・第 1 回_平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業委員会を開催した。 進行は榎本委員長、本事業の仕様及び提案書の説明は事務局の柳下が行った。 ・事務局より、委員の出欠確認及び委員紹介があった。 ・規制庁から当事業のコメントがあった。 本年 1 月に規制庁課内にて、クリアランスに向けたガイドラインの作成を行うことが決定した。本制度の課題は種々あるが、本年度の調査で整理頂ければと思う。（松本） 1. 仕様書の確認 仕様書の目的および事業内容を説明した。（柳下） 自己遮へい体なしのサイクロترون本体及びコンクリートについて ・シミュレーション解析を行う。 ・測定分析を行う。 ・測定方法及び評価方法等のとりまとめを行う。 C: 仕様書に記載はないが、本事業は PET 薬剤製造用サイクロترونを限定とする。委員会の開催を 3 回予定しているので、今後中間報告を頂き、2 月もしくは 3 月に最終報告を行う。（榎本） 2. 提案書の確認 提案書に沿って、説明した。以下、特記事項を示す。（柳下） ・自己遮蔽体のないサイクロترونとして、西陣病院の BC-1710（JSW 社製）を調査対象とする。 (提案書×BC1760→○BC1710) ・平成 27 年度に実施したサイクロترون（国がん）と同型で運転実績の少ないサイクロترون（三重大学）の調査を行う。昨年と同様に、本体の金属サンプリング及び分析・測定を行い、運転履歴別による放射化量の差を調査したいと考える。 ・西陣病院のサイクロترونについては、金箔測定を行う。（平成 28 年 3 月サイクロترون利用停止） ・測定方法及び評価方法等のとりまとめを行う。 3. 提案内容の各論 (1) 測定・分析（金箔測定について） ・金箔を用いた中性子束の測定を行う。（測定ポイントをプロジェクターにて説明）5m×5m の部屋に、基本的に 1m ピッチで空間内に配置した。ただし、壁面と天井は一部の区画のみとし、壁面はビーム高さ 1,170mm で、天井は主に本体を囲む形で配置した。また、ピット内及びターゲット付近に数ポイントを配置する。							

C：室内は若干の物品が残っている。委員会承認後、早ければ来週に金箔を用いた測定を行う。照射時間は1時間とする。(柳下)

(2) 測定・分析(金属試料の採取)

- ・西陣病院の金属試料の採取は、サイクロトロンを設置している状態でコアを抜く。ヨークが上下2段に分割されるため各4本、真空箱のアルミについて4箇所(合計12カ所)採取する。
- ・コンクリートのコア試料は、壁面7本、床面4本及び天井2本を採取し分析する。
- ・三重大大学の金属試料は、ディー電極を除いて(再利用のため廃棄せず)昨年度事業と同様ポイントにて採取を行う。

(運転記録)

Q：三重大大学及び西陣病院のサイクロトロン運転記録はあるか。(榎本)

A：両施設ともに記録はあるが、西陣病院については過去10年間分のみ存在する。(佐々木)

Q：西陣病院の稼働開始時期はいつごろか。(榎本)

A：約30年前に運転開始したとのこと。(柳下)

Q：記録の存在する10年間は、コンスタントに運転したのか。(榎本)

A：コンスタントではない。直近の運転は減少傾向にあったようである。(松本)

C：シミュレーション計算は、10年間の運転記録を入力することとする。(仁井田)

Q：プロトン(p)のみを使用していたのか、また、 $50\mu A$ で運転していたのか。申請条件ではなく、実際の運転状況が知りたい。(仁井田)

A：入力条件の重要性から、西陣病院に再度詳細を確認する。(柳下)

C：可能な限り多くの情報を集めること。(榎本)

(シミュレーション解析)

C：10年以前の運転記録を入力しても、出力結果にはほぼ影響されないと思われる。本事業においてシミュレーション上の感度解析という形で検討を進める。(仁井田)

C：可能ならディフレクターでどの程度、叩いたか調べて欲しい。ターゲットへの照射以前にどの程度粒子が加速されているのか不明である。(榎本)

Q：西陣病院からサイクロトロンの図面を頂いている。これら以外にシミュレーション計算に必要な情報はあるのか。(柳下)

A：追加情報として、サイクロトロン全体の重量、可能ならパーツ毎の重量を調べて欲しい。(仁井田)

C：サイクロトロンの製造メーカーに確認する。情報が出なければ、各機関に協力を要請する。(柳下)

Q：九州大学と同型のサイクロトロンか。(松本)

A：同一である。(佐々木)

(真空箱の素材)

Q：真空箱はアルミ製ではなく、ステンレス製のものもある。確認はなされているか。(榎本)

A：現場でヨークアップしてもらい、再度、確認する。(柳下)

(国立がんセンターと三重大大学の違い)

C：国立がんセンターはFのターゲットポートを2つ利用したのに対し、三重大大学は1つのみの利用である点は注意する。(柳下)

(金箔測定)

C：金箔測定ポイントについて、提案書は55ポイントだが約100ポイントに増加する。(柳下)

Q：金箔測定のターゲットは18O水で行うのか。(上養)

A：18O水で実施する予定だが、再度確認する。(柳下)

(金属、コンクリート採取)

Q：ヨークアップした状態で採取するのか。(榎本)

A：ヨークアップして採取する。(柳下)

Q：装置内にある真空箱も、採取は可能か。(榎本)

A：真空箱の採取は、ヨークアップした際に若干突出しているため、おそらく採取が可能と考える。原則、外側から内側に向かって採取する。(柳下)

Q：ターゲットの生成核種は、フッ素(F-18)だけか。(榎本)

A：ターゲット部分はトリガーで変わるようだが、F-18のみの使用である。再度確認する。(柳下)

Q：コンクリート試料は、ターゲット側の天井も採取するのか。(桒本)

A：全てコアで抜く。(柳下)

C：ある施設では、コア抜きした際の切粉を採取した。可能なら、採取する。(桒本)

Q：放射化していないと予想される（コンクリート）箇所は採取するのか。(小迫)

A：採取し、成分分析を行う。(柳下)

C：コンクリート中の水分量もシミュレーション計算に影響するため水分量（自由水）の評価方法も検討する必要がある。骨材の種類、比重が判ればよく、採取方法はどのような方法でも問題ない。(小迫)

Q：ヨークの金属コア採取は貫通する必要があるのか。(桒本)

A：貫通させないと採取できない。途中で折ることはできない。(松村)

A：300mm までなら採取可能である。(柳下)

(ポリエチレン遮へいの採寸)

Q：後付で使用者が設置したボロンやポリエチレンの遮へい体は図面に記載されているか。(上養)

A：図面上に記載はない。(柳下)

C：シミュレーション計算の結果に影響を及ぼすため、ポリエチレン遮へいの実際の配置、採寸を行い記録するように。(仁井田)

Q：(写真資料) 薄茶色はポリエチレンか。(上養)

A：ポリエチレンであり、劣化している。(佐々木)

C：その他、ヨークアップした際の汚染、被ばく線量に十分注意するように。(桒本)

(測定、分析及び解析)

Q：躯体コンクリートの線量率測定は、コアを抜いてから実施するのか。(桒本)

A：採取前と採取後に測定する。(コア抜き取り位置での壁面とコア試料単体を測定する。)(柳下)

C：(提案書 P11) コンクリートの測定と記載しているが、測定結果は空間場の雰囲気線量にかなり影響される。壁面の線量率測定はコリメータを使用する方が良い。(桒本)

Q：放射化量に関して、国立がんセンターと比較して三重大学はどの程度まで下がると見込んでいるのか。(桒本)

A：運転時間が 1/6 程度であるため、これに相応するレベルまで低減すると考えられる。(柳下)

Q：測定条件の対象核種が 3 つ (Mn-54, Fe-59, Co-60) なのは何故か。(小迫)

A：去年の結果を踏襲し参考として 3 核種を表記している。これ以外の核種も検出されれば報告する。(柳下)

Q：測定で Fe-55 が測定できなかった理由は。(小迫)

A：Fe-55 は、X 線でありエネルギーが低く、特殊な前処理をしなければ Ge 半導体検出器では測定ができない。(松村)

(3) 測定方法及び評価方法等のとりまとめ

・提案書の「許可基準に対応した測定方法及び評価方法等のとりまとめ」や「適切な測定器についての検討」について、具体的な方針がなく明確ではないため、議論が集中した。

C：例えば、コンクリートや本体を非破壊で測定（スペクトル及び線量率等を測定）し、放射化量の評価する手法を検討したい。また、コンプトンカメラの利用や、コア抜き取りの穿孔を利用した測定方法の検討ができないかと考えている。(佐々木)

C：いずれも抽象的すぎる。許可基準に対応した検出器とは何か、物量はどうするのか、測定方法はどうか、評価対象物を何とするのかなど整理した方がよい。本項目においては、ワーキングを別に作り継続的に進める方がよい。(桒本)

C：コンクリート中の深さ方向の濃度分布が判る測定器の検討を希望する。(松田)

C：遮へい体の標準モデルを作成し検証することで、クリアランスの一般的なガイドラインが作成できれば良いと考える。(土居)

C：(サイクロトロンではなく) 検討する測定器のシミュレーション計算をやらなければならない。測定器を選定、検討だけでは、前述のご意見（松本発言）は解決できない。ワーキングを作り進めて欲しい。

(榎本)

Q：規制側は、何が知りたくて、こういった測定器若しくは測定手法を望んでいるのか。それを達成するためにはどのような情報が必要なのかを整理したい。(榎本)

A：究極的には、対象物の放射線のみに感度があり、かつ現場で測定できる測定器を望む。(松本)

C：クリアランスレベルまで測定できる測定器は必要であり、整理する必要がある。(上養)

C：現状の測定器について問題なければ、クリアランスに関する測定方法、評価方法が出てくるとありがたい。(松本)

C：評価単位について、クリアランス濃度単位の検討も必要である。(上養)

C：ガイドラインをまとめるうえでは、評価手法、スキームを作っていくと思う。この調査が役立てばいいが、もう少し議論が必要と考える。検出器の開発ではないので、評価の手法を掘り下げて検討する必要がある。(榎本)

Q：サイクロترون本体は現場で切断し運搬するが、立米容器の収納重量はいくらか。(松本)

A：立米コンテナは、最大 **2ton** まで封入できる。切断物は **1ton** 未満で詰めている。(柳下)

C：立米コンテナに封入する単位を評価単位としてもよいのではないか。(松本)

C：切断を前提にする議論すると、解決の糸口が見えるのではないか。(仁井田)

測定方法及び評価方法等のとりまとめについては、ワーキングを結成し進める。また、測定器等の検討だけではなく、評価対象物のモデリング、シミュレーション計算も考慮するなど幅広い議論が求められた。

4. その他

(1) コンプトンカメラ、スペクトルサーベイメータ(検出器：SrI)などを紹介した。(佐々木)

(2) クリアランス制度の運用について、イメージを紹介(榎本)

- ・例として、①本体の概略をデザイン、②部品を分割し線量率の測定、③Ge 半導体検出器で核種と数量を算出しなければ現場で適用できないのかなと考えられる。

以上

回覧先	委員会、オブザーバー、原子力規制庁、事務局	日付
■ 作成	事務局	2016. 04. 26
■ 確認	事務局	2016. 05. 12
■ 審査	委員会	2016. 06. 07
■ 承認	委員長	2016. 06. 07
□ 検討	-	-

		No. 2		議事		
				Rev. 1		
提出先	平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業委員会					
会議議題	平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業委員会（第 2 回）中間報告 ・三重大大学における金属試料の測定分析結果概要 ・西陣病院における金属試料及びコンクリート試料の測定分析結果概要 ・西陣病院における中性子束密度の結果概要 ・先端医学薬学研究センター及び西陣病院における表面線量率測定結果他					
会議日時	平成 29 年 1 月 23 日（月）		13：00～17：00			
場所	（株）日本環境調査研究所 10F 会議室 シドニー					
会議出席者 （以下敬称略）	氏名（所属）					
	委員長	榊本(KEK)				
	委員	上蓑（理研）、仁井田（RIST）、渡部（東北大）、米内（放医研）、小迫（清水建設）、松田（JAEA）				
	原子力規制庁	土居、松本、一瀬				
	事務局	松村、泉、佐々木、大石、柳下、中林※ ※書記				
	オブザーバー	中村（東北大名誉教授）、田中（JFE）、永澤（三重大）				
配布資料	【1】平成 28 年度放射線対策委託費(クリアランス制度運用に向けた調査)事業 仕様書 【2】シミュレーション計算の中間報告 【3】平成 28 年度放射線対策委託費(クリアランス制度運用に向けた調査)事業中間報告書 ＜プロジェクト投影資料＞ ・金箔測定貼付図 ・西陣病院サイクロトロン室状況他 写真資料					
＜議事概要＞ ・進行：榊本 本事業における仕様及び議題内容の説明：仁井田、中林、柳下、松村 ・本会委員の出欠確認、委員紹介後、事業の説明を行った。						
1.本年度事業における仕様書の再確認 ○非自己遮蔽タイプのサイクロトロンのシミュレーション解析、測定・分析、測定方法及び評価方法等のとりまとめを行う。（配布資料【1】）						
2.平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業の中間報告 配布資料の中間報告に従って、以下の項目について事務局から説明があった。 ・平成 27 年度実績の概要・まとめ及び平成 28 年度の作業概要 ・シミュレーション解析 ・測定分析業務（種々のサイクロトロン施設における金属及びコンクリートの測定結果） ・測定機器の検討 ・今後の対応について						
■主な検討項目について、以下に示す。						
2.1.シミュレーション解析（仁井田） (1)三重大大学のサイクロトロンについて、以下、シミュレーション結果の中間報告が行われた。 ・H27 年度の国立がんセンター（以下「国がん」）の計算モデルを踏襲し計算を行った。但し、F-18 ポートについて国がんは 2 つだったが、三重大大学のものは 1 つとなる。 ・計算結果では、Mn-54 の放射能濃度にばらつきがみられる。						
Q：真空箱のアルミ合金は、JIS 規格の何番か。（榊本） A：詳細は不明。今回提示しているアルミの成分比は分析結果の値である。（柳下） Q：サイクロトロン脚部の放射能濃度はどのように算出したのか？ A：すべての中性子束について算出し、平均値とし提示している。これから、個々の深度方向の計算結果などを示したいと思う。 Q：セクターマグネット、ヨーク等の鉄の重量比は全て同じだったのか（配布資料【2】表 3-3）。（小迫） A：中間報告では、簡易のため、重量比の平均値で代表させた。（仁井田） A：成分分析は、セクターマグネット 3 ヶ所、ヨーク 3 ヶ所について行い、それぞれ結果が出ている。（柳下）						

C：成分分析結果は鉄でまとめられているが、ヨークとセクターマグネットは電磁軟鉄、脚部は炭素鋼の可能性がある。(田中)

C：Co-60の実測の放射能濃度があまり変わらないため、影響がないと考える。(上養)

2.2.測定分析業務（種々のサイクロترون施設における金属及びコンクリートの測定結果）（中林、柳下、松村）

2.2.1.三重大大学の測定分析結果について

(1)三重大大学における金属試料採取ポイント（配布資料【3】図3.1(1)）を説明した。

Q：サンプリング図面の赤い数値は何か。

A：F-18 ポートのヨーク開口部分（図中では0点）からサンプリング位置までの距離をヨーク外周円の長さで示した。サイクロترونの外からサンプリング位置が確認できるように、このような表現とした。(中林)

Q：マグネット（電磁石）は、どのような方向でサンプリングしているのか。(仁井田)

A：サイクロترونの中心を表面として、垂直に上下方向の試料を採取している。(柳下)

(2)三重大大学における金属試料の検出核種について（配布資料【3】3.1.1 金属試料の採取及び測定結果 検出核種）

C：セクターマグネットに検出された、Zn-65 はメッキ由来であり、Na-22 も表層だけに検出された核種でクリアランスの重要核種ではない。評価対象から外すように対応すること。(榎本)

C：クリアランス制度の運用においては、総放射能濃度の9割以上を占める核種を重要核種とする。対象から外れる核種は、除外したとし、重要核種で評価するように。(規制庁)

C：前回と同様に、測定結果には検出核種を記載し、評価は重要核種において行うこととする。(柳下)

C：シミュレーション計算においても、上記のとおり重要核種のみとし、それ以外の核種は可能なら除外してもよい。(規制庁)

(3)三重大大学におけるΣD/C算出結果について（配布資料【3】表3.2(1)-(2)）

Q：ΣD/Cに用いた測定結果は、コアもしくはドリリング試料のどの位置のものか。

A：今回提示した資料では、表層の試料が最も高いため、各部位は表層の試料で評価している。なお、全てのデータについても評価している。(松村)

2.2.2.国がんと三重大大学の比較

(1)濃度規格化の角度分布について（配布資料【3】図3.4(1)）

・国がんと三重大大学は同型のサイクロترونであるが、F-18 ポートが三重大大学は1つに対して、国がんは2つと異なっている。(柳下)

Q：セクターマグネット下段の放射能濃度比率分布において、両者の角度に違いがみられるのは何故か。(榎本)

A：サンプル採取箇所が少しずれたためである。同型サイクロترونであっても、部品の空洞、ビス穴の数等に変化が見られた。そのため同じ個所を採取できなかった。(松村)

C：データを直線でつないでいるが、曲線近似線でつないだ方が良いのではないかと。(米内)

C：測定点が複数ヶ所あれば曲線近似もよいが、本件では4ヶ所のみであるので直線としている。(松村)

C：単純な四方向（0°、90°、180°、270°）で、表現しても良い。(榎本)

(2)国がんと三重大大学の金属試料における規格化した深さ濃度分布について（配布資料【3】図3.5(1)）

Q：規格化の濃度分布において、Mn-54 のセクターマグネットのターゲット付近、Co-60 のヨーク 1~4 段目の近似式が2つになるのはなぜか。(上養)

A：Mn-54 は熱外中性子で生成されるため、採取した箇所がビームライン上とその近傍で大きく異なった。また、Co-60 はヨークについては、1,4 段目は垂直方向、2,3 段目は水平方向にコアを採取しており、入射角度、距離によってその違いが出ているようである。(松村)

C：近似式について、H27 年度国がんでは $y=Ce^{ax}$ という形で C 切片を掛けていたが、本年度の三重大大学では切片を1とし $y=e^{ax}$ という形で表現を訂正した。(松村)

C：スケーリングファクターの単位について、cm、mg/cm もしくは減衰曲線のようなもので表現するのか検討すること。(榎本)

C：mg/cmの方が良いと考える。(上養)

Q：ターゲットポート近傍とは、具体的にどの場所か。(上養)

A：H27 国がんでは、ビームライン下で採取できたが、三重大はライン上よりずれた箇所ではしか採取できなかった。測定分析の結果、少し傾向が異なっていたため、表現を変えた。(松村)

(3)年間積算電流の概要（配布資料【3】図3.6）

・実効積算電流とは、各年の積算電流値を対象核種の半減期で補正した電流値を停止時点で積算した電流である。

Q：実効積算電流はどういう意味を持っているのか。(榎本)

A：各年度の積算電流値が、停止時にどの程度影響するかを表現している。(仁井田)

C：積算電流値で放射能濃度が推定できるのではないかと考えた。(松村)

C：どの核種が停止時にどの程度影響するのか、照射履歴も含め検討する必要がある。簡易的に評価できれば良いものになる。(仁井田)

(4)金属中 Co-60 及び Mn-54 の濃度換算定数（配布資料【3】表3.4(1)）

- ・表中の黄色帯は、国がんと三重大のポート数の違いにより、比較対象とならない。参考値である。
- ・表中の換算定数が概ね一定になっている。積算電流値で大まかな放射能濃度の推定ができるのではないかと考える。

Q：Co-60 の換算定数は、国がんより三重大が大きい。しかし、Mn-54 については、逆になっているのは何故か。(上養)

A：Co-60 について、1 ポート分の実効積算電流値で比較すると、国がんより三重大の方が少ない。Mn-54 では三重大の方が多くなっている影響だと思われる。(松村)

(5)積算電流を用いた同型マシンでの濃度推定の妥当性（配布資料【3】図 3.7）

- ・積算電流値と実効積算電流値について換算定数を比較した。
- ・実効積算電流値を用いると換算定数は改善される。補正係数として妥当性があると考えられる。
- ・換算定数の算出に用いた放射能濃度は、停止時の濃度を使用している。

(6)その他

C：国がんの F-18 両ポートは、ほぼ半分ずつ運転している状況である。

C：「ターゲットポート」の用語の定義は検討が必要になると思われる。住友重機、GE では名称が異なり、ストリッパフォイル（JSW と位置が異なる）で名称を分けているようである。(田中)

Q：IBA は各部品の成分分析情報他を提示しないのか。(榎本)

A：メーカーより情報が提示されるのは難しい。(田中)

Q：国がんと三重大の積算電流当たりの濃度相関において、Mn-54 が積算電流値と実効積算電流値で 1 を超えているものと超えないものの違いはなぜか。(中村)

A：熱外中性子による (n,p) 反応の影響で、積算電流値、実効積算電流値の違いが顕著になっている可能性がある。あまり良い指標にはならない可能性がある。(上養)

2.2.3.西陣病院の測定結果

(1)西陣病院におけるコンクリート試料濃度分布（配布資料【3】図 3.9(1)）

- ・上述議論と同様に、重要核種から除外されている核種も検出されている。
- ・H-3 濃度は約 1Bq/g 検出され、Eu-152 濃度は、0.1Bq/g 検出されており、H-3 の濃度は、Eu-152 と比べ約 10 倍の濃度となっている。検出限界値未満は、プロットしていないため、Cs-134 は途中で途切れているところがある。(松村)

Q：運転期間と年間の運転実績は。(榎本)

A：約 30 年運転、運転記録は約 9 年分である。年間運転電流等は後を参照。(柳下)

Q：いつまで運転していたのか。(渡部)

A：2016 年 3 月まで通常運転し、一旦停止した。同年 4 月に本事業の金箔測定のため約 1 時間運転した。試料採取は停止後 3 か月後に実施した。(柳下)

(2)西陣病院のサンプリングについて

- ・本体が設置された状態でコアボーリングを行った。そのため、目的の場所でサンプリングができない箇所があった。(ヨーク上段 No. ③、下段 No. 8)
- ・先端のとがったコア試料の A 切片は、切断をしながら切子を回収し、その切子を測定した。(配布資料【3】図 3.10(2))

(3)検出核種について

- ・NTC カバーをサンプリング、測定を行った。検出された Re-184 (164 日)、Bi-207 は、銅のろう付け中に混入している不純物の影響と考える。

C：Re-184 等は重要核種から除外されるため、評価対象としない。(規制庁)

- ・「図 3.11(1)西陣病院における金属試料濃度分布」において、No1, No2, No6, 7 のターゲットボックスに近い所（ヨークの外側：試料 30cm 付近）で放射化されている。

C：この外側の放射能濃度は、サイクロトロンの中とほぼ変わらない印象を受ける。(榎本)

(4)西陣病院におけるヨークの濃度規格化角度分布について（配布資料【3】図 3.11）

- ・一般的には、デフレクター部分の放射化が最も高いと考えられているが、西陣病院については、ターゲットボックスに引き込む分枝箇所（No. 2, 7）で最も放射化が進んでいた。また、マグネティックチャンネルでも放射化が進んでいた。

C：一般的にサイクロトロンのビームロスポイントは明確になっていない。あるメーカーにおいては、50%ロスしているとも聞く。(榎本)

C：当該分枝点は黒く焦げており、粒子が衝突しているように見受けられる。その他、サイクロトロン内で万遍なくロスしていると思われる。(柳下)

(5)「図 3.13 西陣病院における規格化した金属試料の濃度関数」（配布資料【3】図 3.13）

- ・Mn-54 の傾き別近似直線の凡例の追記

緑：コア試料 No.3、青：No.2, 8、赤：それ以外

(6)西陣病院におけるコンクリートの $\Sigma D/C$ の算出結果（配布資料【3】表 3.7）

- ・ターゲットボックス周辺以外の壁で、クリアランスレベルを下回る。
- Q：西陣病院の今後の廃止予定は、新規にサイクロトロンを更新するのか。(榎本)
- A：病院建屋を壊す時まで残置するとのこと。現在、建屋を壊さない限り、サイクロトロン本体を屋外に出すことは不可能な状態である。(柳下)
- Q：Co-60 のみの評価とするとどうなるのか。(報告書内では Eu-152 含む) (榎本)
- A：クリアランスレベルを上回るか否かについては、Co-60 のみの評価でも差はないと思われる。(松村)
- (7)中性子束密度を用いたコンクリート中濃度換算定数について(配布資料【3】表 3.11)
 - ・青帯は金箔と同じ場所をコアボーリングで採取し換算定数を算出したが、黄色帯は金箔とコアボーリングとの箇所が離れた位置での結果をもとに算出している。
 - ・換算定数の算出に用いた放射能濃度は、サイクロトロン停止日に戻した値を用いている。
- (8)西陣病院におけるコンクリートの熱中性子束密度と停止時濃度との関係(配布資料【3】図 3.18)
 - C：熱中性子束密度と停止時濃度との関係では、切片を 0 にすべきである。(上養)
 - Q：離れて採取したポイント(表 3.11 の黄色帯)も含めて近似しているのか。(米内)
 - A：含まれている。表 3.11 の金箔とコア採取の一致箇所(青帯)で検討する。(柳下)
 - C：コンクリートの種類、均質性にもよるため、換算定数はばらつきがあると考え。試料採取量が 75g のため、均質性を議論するには情報が少ない(榎本)
- (9)積算電流値を用いたコンクリート中濃度換算定数について(配布資料【3】表 3.11)
 - ・換算定数もほぼ一定で良好である。平均値若しくは最大値を使用したい。(柳下)
- (10)ターゲット直下付近床面コンクリートの停止時濃度の比較について(配布資料【3】表 3.13)
 - Q：コンクリート中の Co-60 と Eu-152 の濃度補正はしているのか。(米内)
 - A：していない。測定結果のみで比較している状態である。(柳下)
 - C：コンクリート成分により Co-60、Eu-152 濃度は変化してしまう。(榎本)
 - Q：床以外に、壁も比較すべきではないか。(中村)
 - A：国がんの自己遮蔽体はボロン含有のため、コンクリートとの比較は、有用ではないと考える。(松本)
 - C：両施設を比較する時に、サイクロトロンのエネルギーが異なるのであれば、単純に比較することは出来ないのではないか。(米内)
 - C：電子数に対する比としては判るが、単純比較はできない。(榎本)
- (11)その他
 - ・10MeV と 17MeV の違いについて
 - Q：積算電流から算出した換算定数について、10MeV (三重大) と 17MeV (国がん) の違いはどの程度あるのか。(大石)
 - A：高エネルギー側の中性子スペクトルがどの程度異なるかによる。基本的には問題ないと考えられる。(榎本)
 - ・西陣病院の生成反応別運転時間について
 - C：O-15 の生成も 15% (積算電流値) 実施している。
 - C：H26 年 8 月以降は、ほぼ重陽子での生成を行っていない。以後、ほぼ F-18 生成のための陽子を加速している。(中林)

2.3.測定機器の検討

- ・先端医学薬学研究センター(以下「先端医学」)について、サイクロトロン(オスカー)は部屋中央に設置されていたが、今年度撤去した。サイクロトロン本体からの放射線の影響がない場での測定を行った。
- ・測定条件等
 - 校正：Cs-137
 - NaI 検出器：φ12.7mm、H12.7mm (FUJI)
 - CsI 検出器：ペガサスプロを使用(結晶サイズは問合せ中)
 - コリメータ①Pb 厚 1cm 背面遮蔽あり、全覆い型
 - コリメータ②Pb 厚 2.36cm、内径φ87mm、高さ 8cm 背面遮蔽なし
- C：他の壁やサイクロトロンの影響もあると思われるので、現状の測定状況では、コメントが難しい。測定できている範囲、遮蔽等の評価をある程度検討してから測定するように。たとえば、KEK ではハンディゲルマを用いた場合、コリメータ毎の測定主要範囲などを算出している。
- C：CZT を用いて床面の核種同定を行った。コリメータ Pb 厚 2 cm でコリメートして測定したところ、Co-60 が検出されたが、コリメータ Pb 厚 7cm でコリメートし測定したところ、K-40 しか検出されなかったため、他の壁面等の影響が大きいことが定性的に判っている。(柳下)
- Q：コンプトンカメラはどの程度見えたのか。(渡部)
- A：もっと感度のあるものを開発中だが、この程度ではコンプトンカメラでは確認できなかった。(中村)
- C：ホットスポットのような、点線源(単色γ線)のみに対して有効であるので、測定できなかったと思われる。(松田)
- C：放射化物は基本的にはγ線核種が主になる。γ核種の測定には NaI(Tl)サーベイメータが広く普及しており適している。コリメータと検出器の大きさを設定し、線量率に対する放射能濃度が算出できれば良い。(榎本)

- Q：表面線量率の測定結果が、西陣病院より先端医学の方が高い。サイクロترون本体がないのになぜか。(上叢)
- A：稼働時間がことになっており、西陣病院は通常の病院で 1 時間/日だが、先端医学はデリバリーを製造していた関係で、6 時間/日の運転を行っていた。
- C：核種別評価ができるのなら、基本的には NR を考慮するため K-40 の値を示す必要がある。また、様々な測定をすると、かえって惑わす原因にもなる。(榎本)

2.4.今後の対応について

(1)今後の対応

- ・年度中に測定機器の検討を全てまとめることは難しい。
- C：サイクロترون本体は保管廃棄することは明確である。そのため、廃棄業者である R I 協会と議論し、どのような形状で引渡すかを整理する必要がある。(規制庁)
- C：運用のために測定方法のガイドラインを本事業で作成するのか。作成するのであれば、測定方法の方針、遮蔽、測定方法を明確にする必要がある。(中村)
- C：規制庁側で明確になっていない。現時点では、サイクロترون本体を撤去し、1m 程度のメッシュ測定（線量率測定）を行い、研深度を定める方法と思われる。(榎本)

(2)その他

- C：サイクロترون本体は 30 年保管廃棄（クリアランスレベル以下）とし問題ないかと考えられる。あとは廃棄業者との引渡し方法を決める。室内のコンクリートは、6 面全て測定する必要があるように思われる。表層の一番厳しい面を見ればいいのではないかと。(規制庁)
- C：現在、サイクロترون本体は大きさと重量で立米容器に封入しているため異なる材質の部品が混じっている。ある程度材質別にまとめる必要があるのかもしれない。(柳下)
- Q：各事業所でクリアランス制度を適用できないのか。(松本)
- A：クリアランス検認制度が煩雑で、できないと考えられる。(榎本)
- C：20cm 研った後にクリアランスレベルのものを分ける必要があるため、困っている。現状は検出されれば汚染物扱いとなるため、検出されなくなるまで研ってドラム缶に封入するのが妥当である。(榎本)
- C：クリアランスをもっと簡略化してほしい。(上叢)
- C：検認制度を用いて実施すればいいと考えるため、その判断となる根拠を示してほしい(規制庁)
- C：コンクリートの評価単位は何 kg なのか、100kg か。はっきりしていない。(大石)

以上

回覧先	委員会、オブザーバー、原子力規制庁、事務局	日付
■ 作成	事務局	2017.02.08
■ 確認	事務局	2017.02.22
■ 審査	委員会	2017.03.17
■ 承認	委員長	2017.03.24
☐ 検討	-	-

		No. 3		議事		
				Rev. 1		
提出先	平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業委員会					
会議議題	平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業委員会（第 3 回） 平成 28 年度放射線対策委託費 報告書（案）について					
会議日時	平成 29 年 3 月 24 日（金）		13：00～17：00			
場所	（株）日本環境調査研究所 10F 会議室 シドニー					
会議出席者 （以下敬称略）	氏名（所属）					
	委員長	梶本(KEK)				
	委員	上養（理研）、仁井田（RIST）、渡部（東北大）、 小迫（清水建設）、松田（JAEA）				
	原子力規制庁	小野、一瀬、松本（途中参加）				
	事務局	松村、泉、佐々木、大石、柳下、中林※ ※書記				
	オブザーバー	中村（東北大名誉教授）、田中（JFE）				
	欠席者	米内（放医研）				
配布資料	【1】 前回議事録 【2】 平成 28 年度放射線対策委託費(クリアランス制度運用に向けた調査)事業 仕様書 【3】 平成 28 年度放射線対策委託費 報告書案					
< 議事概要 > ・ 進行：梶本、本事業における仕様及び議題内容の説明：仁井田、中林、柳下、松村、泉 ・ 本会委員の出欠確認、委員の紹介後、事業の説明を行った。 1. 前回議事録の確認 ・ 第 2 回委員会の議事録が承認された。（配布資料 【1】） 2. 本年度事業における仕様書の再確認 非自己遮蔽タイプのサイクロトロンのシミュレーション解析、測定・分析、測定方法及び評価方法等のとりまとめを行う。（配布資料 【2】） ・ シミュレーション計算は、非自己遮蔽体型（西陣病院）と自己遮蔽体型（三重大学）について実施する。 ・ 測定分析業務は、非自己遮蔽体型サイクロترون本体、躯体コンクリート（西陣病院）と自己遮蔽体型サイクロترون本体（三重大学）について実施する。 ・ 測定方法及び評価方法の検討は、サイクロترون本体のない場所（先端医学薬学研究センター）について実施する。 3. 平成 28 年度放射線対策委託費（クリアランス制度運用に向けた調査）事業の報告書案について（配布資料 【3】） 3.1. 概要（柳下） (1) 主な追加、修正事項を以下に示す。 ・ 「平成 27 年度報告書まとめ」について、クリアランス制度適用に向けた測定時間以外の測定条件についても記載すること。 ・ サイクロترون運転時間等は、概要欄には大よその時間を記載する。 3.2. シミュレーション解析（仁井田） バージョンアップした PHITS にて計算を行ったが、修正が必要なことが判り、現在、修正及び報告書作成中である。 (1) 主な質疑応答、コメントを以下に示す。 Q：西陣病院においてサイクロトロンのビームロスポイントはどのように考えているのか。（梶本） A：ビームロスは、ターゲットで 50%、デフレクターで 50%と仮定している。（仁井田） Q：10MeV 陽子ビームはサイクロترون内を何周してから取り出すのか。（梶本） A：110 回転してからビームを取り出す。（田中） Q：サイクロترون本体の測定結果から、どの箇所でビームロスしているのか。（仁井田） A：サイクロترون本体コア試料の測定は、基本的にヨーク、セクターマグネット、電磁石、真空箱である。しかし、実際どの部位でビームロスしているかまでは測定分析からははっきりと分からない。（松村） Q：材質毎の成分分析の結果、運転時間、電流値等の情報は、シミュレーション計算に伝えているのか。（梶本） A：必要な情報はお渡ししている。（柳下） C：計算条件として、三重大学のサイクロترونはターゲットに 100%、西陣病院のサイクロترونはターゲットで 50%、デフレクターで 50%ビームロスとしてシミュレーション計算を行う。（仁井田）						

3.3 測定分析結果

(1) 主な追加、修正事項を以下に示す。

- ・1cm 線量当量率の測定について、測定結果は B.G.値を含んでいるか否か、また、コリメータの仕様を明記すること。
- ・金属コアの採取、測定方向を明確に記載すること。
- ・クリアランス適用、クリアランス適用外の文言を訂正すること。
- ・「放射濃度割合」を「相対濃度」に変更すること。
- ・相対濃度で算出した換算定数の有効数字を 3 ケタから 2 ケタにすること。

(2) 主な質疑応答、コメントを以下に示す。

①金属コアの計数率・1cm 線量当量率測定結果について

Q：GM サーベイメータを何故使用したのか。放射化物が対象のため、基本的には NaI サーベイメータで γ 線を測定することが望ましいのではないか。(榎本)

A：平成 27 年度報告書と同様に、GM サーベイメータは参考値として使用している旨を記載する。(柳下)

②金属試料における規格化した深さ濃度分布について（図 3.10）

Q：相対濃度について、金属表面の放射性物質濃度が判れば、深部の放射性物質濃度が求まるという理解で良いか。本来、金属表面からではなく、中性子源からの距離にすべきではないか。(榎本)

A：高エネルギー中性子の場合には中性子源からの距離を考慮すべきだが、低エネルギー中性子によって放射化する場合、等方的（空間的な位置にあまり依存せず。）に放射化が進むため、必ずしも中性子源からの距離を補正する必要はないと考える。現在の濃度換算定数は使用できると考える。(仁井田)

Q：ヨークの Co-60 の深さ毎相対濃度について、ヨーク 1,4 段目と 2,3 段目と分けた理由は何か。(榎本)

A：両者で異なる傾向（傾きの違い）が見られたためである。これは、コア試料の採取方向がヨーク 1,4 段目は地面に対して垂直であるのに対し、ヨーク 2,3 段目は水平であるためと考えられる。(松村)

Q：ターゲットポート部とターゲットポート付近の違いは何か。(榎本)

A：国がんと三重大学を比較しているが、同部位でも採取箇所が若干異なる。また、相対濃度の傾向（傾きの違い）にも違いがみられるため、表現を区別した。(松村)

③積算電流を用いた金属中 Mn-54 及び Co-60 濃度換算定数の算出結果について

C：一般的な生成放射能の式を考慮した実効積算電流の式（一般式）を提案した。平均的な時間で算出するのではなく、核種毎の半減期を考慮した一般式を示すことにより、様々な核種にも対応できる。(松田)

C：放射化実験や管理の立場からすると平均電流を用いるのが分かりやすい。しかしここでは放射化の専門家でない人でも容易に使える簡単な式を提示してもらうのが良く、簡易式でもよいのではないか。(上養)

C：今回、対象核種が Co-60、Mn-54 のみとして考えても問題とまらないのではないか。この簡易式の特徴は、サイクロトロン運転電流値の記録しかないとしても放射能濃度の推定ができること、また、現在運転中のサイクロトロンでも放射能濃度の推定ができることにある。(泉)

C：我々が議論する場合は年単位で単純化しても構わない。一般の人が判りやすく理解できればいい。運転時間がある程度決まっている病院などでモデリングして算出できないか、今後の課題となる。今回は、添付資料として、一般式を提示することも検討するように。(榎本)

④西陣病院での 1cm 線量当量率測定結果について

Q：線量測定結果は、本体の影響があるのか。コリメータ厚さ等の記載がない。(榎本)

A：サイクロトロンの影響は見受けられる。コリメータ厚さを記載するようにします。(柳下)

C：「コンクリート表面」と表記されているため、誤解を招くのではないか。サイクロトロン室内での線量分布があることは判るが、測定の意図が不明である。(榎本)

C：サイクロトロン本体がなくなった際に測定ができれば、今回の測定結果と比較ができると考える。(松田)

C：ターゲットボックスの付近が高くなっているなど、追記します。(中林)

C：表 3.13 の出典名は、業界で広く用いられているアイソトープ手帳からとする方が良い (榎本)

⑤検出核種の最大、最小の放射性物質濃度について（表 3.14）

C：放射性物質濃度の測定結果はいつの時点のものか。採取日若しくは停止日を明記するように。(榎本)

⑥ヨーク内側の放射性物質濃度 角度分布について（図 3.31）

C：ヨーク内側の分布図を見ると、中性子源はマグネティックチャンネル、デフレクターだと考える。(仁井田)

C：サイクロトロン内に中性子源が複数存在するように思う。(上養)

Q：図の曲線はどのような関数で描いたのか。(小迫)

A：エクセルのスムージングで描いた。(松村)

C: マグネティックチャンネルにピークがあり、中性子源が強い印象を受ける。等円でも描けそうな気がする。
また、**Mn-54** は方向を持っていることが判る。(仁井田)
C: 背景のサイクロトロン場所は、グラフの採取箇所と整合が取れている。(松村)

⑦ヨークの経過年数毎の $\Sigma D/C$ の推移について (図 3.33)

C: 放射性物質濃度の最も高いコア試料で評価している。小さな部品を除いて、サイクロトロン本体では 30 年で $\Sigma C/D$ の 1 を下回る。(松村)
C: この概念は重要で、減衰を考慮すれば $\Sigma D/C$ が 1 を下回りクリアランスとして取り扱える。このように減衰を考慮して再評価すれば、RI 廃棄物として扱わない等が可能になるのではないかと。(榎本)

⑧中性子束密度からのコンクリート中濃度換算定数の算出について (表 3.24)

C: 熱中性子束密度は、金箔測定結果から算出した値を使用した。また、停止日濃度はコア試料の測定日より停止日に減衰補正を行った値である。(松村)
C: この換算定数を一般化するためには、積算電流を考慮して評価しなければいけない。(渡部)
Q: 本装置は、10 年間運転しているのか。(榎本)
A: 30 年運転している。(柳下)
C: 停止日の放射能濃度は時間積分されているものであるため、時間等のファクターを使用しないといけないのではないかと。(仁井田)
C: 今後の課題として、実効積算電流値を考慮して、検討すること。(上養)

3.4 測定機器の検討

C: CsI 検出器のサイズ、コリメータ重量を記載すること。(松田)
C: 計算結果から主要測定範囲を 95% 寄与の領域としているが、表 4.3 の主要検出範囲の線量率寄与が約 90% となっている。どのような関係にあるのか、可能であれば表記するように。(上養)
C: 鉛厚 6.5cm コリメータは台車に載せなければならない。今回使用した鉛厚 2.36cm に cap を使用したものが現実的である。但し、マッピングに使用できるか否かは不明である。マッピングはγカメラなどが良いと考えたため測定条件を決めたかったが、困難であった。γカメラにおいては、対象壁面を測定する場合の測定器の位置、遮蔽をどのように設定すればいいかを調べる必要がある。次年度の課題として、測定方法 (マニュアル) を作成しなければならないと考える。(榎本)

以上。

回覧先	委員会、オブザーバー、原子力規制庁、事務局	日付
■ 作成	事務局	2017. 03. 30
■ 確認	事務局	2017. 03. 30
■ 審査	委員会	2017. 03. 31
■ 承認	委員長	2017. 03. 31
□ 検討	-	-

添付表2.1 三重大学 照射履歴

核種		F-18		C-11		N-13		Beam dump	
照射データ		積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)
H15 年度	4月	298.0	9.9					6.5	0.2
	5月	275.5	9.2					8.5	0.3
	6月	188.5	6.3					9.5	0.3
	7月	281.0	9.4					8.5	0.3
	8月	137.5	4.6					140.5	4.7
	9月	189.5	6.3					12.0	0.4
	10月	261.0	8.7					37.5	1.3
	11月	181.5	6.1						
	12月	240.0	8.0					6.0	0.2
	1月	298.5	10.0					13.0	0.4
	2月	220.0	7.3					66.0	2.2
	3月	317.5	10.6					54.0	1.8
H16 年度	4月	159.0	5.3					31.0	1.0
	5月	185.5	6.2					6.5	0.2
	6月	219.0	7.3					99.0	3.3
	7月	311.5	10.4					46.5	1.6
	8月	316.5	10.6					129.0	4.3
	9月	224.5	7.5					89.5	3.0
	10月	239.5	8.0					81.5	2.7
	11月	66.5	2.2					25.5	0.9
	12月								
	1月								
	2月								
	3月								
	4月								
H17 年度	5月								
	6月								
	7月								
	8月	39.2	2.6						
	9月	195.7	10.2					71.0	2.7
	10月	421.6	17.4	25.5	0.9				
	11月	351.2	12.1	47.5	1.6			106.0	3.7
	12月	512.8	12.7	10.5	0.4			109.1	2.7
	1月	527.5	13.5					26.5	0.9
	2月	505.0	15.5	22.0	0.7				
	3月	414.3	14.3	30.5	1.0			25.0	0.8
	4月								
H18 年度	5月	377.0	12.6	5.0	0.2				
	6月	344.5	11.5	15.0	0.5				
	7月	383.5	12.8	37.8	1.5				
	8月	364.0	11.0	26.0	1.1				
	9月	438.5	13.4		0.0				
	10月	426.2	13.1	3.5	0.4				
	11月	463.8	14.1	13.5	1.4				
	12月	380.8	11.9	24.8	1.2			5.0	0.5
	1月	317.9	10.4	10.2	1.0				
	2月	381.5	12.7	27.4	3.1			7.5	0.5
	3月	316.5	10.6	13.8	1.4				
	4月	281.0	9.4	17.2	1.7				
H19 年度	5月	296.0	9.9	29.0	1.0	5.5	0.2		
	6月	321.9	10.6	30.6	1.0				
	7月	260.5	8.7	22.5	0.8				
	8月	355.5	11.9	15.0	0.5				
	9月	250.0	8.3	28.0	0.9				
	10月	235.8	7.8	19.0	0.6	11.0	0.4		
	11月	286.5	9.6	8.0	0.3	11.0	0.4		
	12月	275.0	9.2	22.5	0.8				
	1月	245.0	8.2	15.5	0.5				
	2月	289.5	9.7			30.5	1.0		
	3月	354.6	11.9	7.5	0.3	10.0	0.3		
	4月	364.4	12.5	15.5	0.5	42.3	1.5		

添付表2.1 三重大学 照射履歴

核種		F-18		C-11		N-13		Beam dump	
照射データ		積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)
H20 年度	4月	313.0	10.4	7.5	0.3	16.0	0.5		
	5月	285.8	9.8			10.5	0.4		
	6月	267.0	8.9			33.5	1.1		
	7月	292.0	9.7						
	8月	294.5	9.8	7.5	0.3	22.0	0.7		
	9月	286.0	9.5	6.0	0.2	16.0	0.5		
	10月	315.5	10.5	19.5	0.7	13.0	0.4		
	11月	211.0	7.0			10.5	0.4		
	12月	241.0	8.0						
	1月	261.5	8.7			14.5	0.5		
	2月	243.5	8.1						
	3月	266.5	8.9						
H21 年度	4月	288.0	9.6			20.0	0.7		
	5月	225.5	7.5						
	6月	288.0	9.6						
	7月	264.0	8.8						
	8月	318.5	10.6						
	9月	301.0	10.0						
	10月	314.0	10.5						
	11月	295.0	9.8						
	12月	284.0	9.5			17.5	0.6		
	1月	238.0	7.9						
	2月	325.0	10.8						
	3月	335.5	11.2						
H22 年度	4月	359.0	12.0						
	5月	272.0	9.1						
	6月	310.0	10.3						
	7月	384.0	12.8						
	8月	212.0	7.1						
	9月	263.5	8.8						
	10月	323.5	10.8						
	11月	334.5	11.2						
	12月	296.0	9.9						
	1月	309.0	10.3						
	2月	318.0	10.6						
	3月	363.0	12.1						
H23 年度	4月	423.5	14.1						
	5月	312.5	10.4						
	6月	313.5	10.5						
	7月	459.0	15.3						
	8月	359.0	12.0						
	9月	362.0	12.1						
	10月	363.0	12.1						
	11月	361.0	12.0						
合計		29,039.5	962.6	583.8	26.8	283.8	9.6	1,220.6	40.9

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 1-a	Fe-55	2.85E-01	-
	Co-60	6.25E-02	-
	Ni-63	2.17E-04	-
	Mn-54	1.27E-04	-
	Ni-59	2.20E-06	-
	Co-58	2.20E-11	-
	S-35	7.24E-12	-
	Fe-59	8.19E-13	-
	Zn-65	1.07E-15	-
M-No. 1-b	Co-57	9.22E-16	-
	Fe-55	3.04E-01	-
	Co-60	5.98E-02	-
	Ni-63	2.31E-04	-
	Mn-54	1.63E-04	-
	Ni-59	2.37E-06	-
	Co-58	2.71E-11	-
	S-35	7.78E-12	-
	Fe-59	8.96E-13	-
M-No. 1-c	Co-57	5.24E-15	-
	Zn-65	1.04E-15	-
	Fe-55	3.28E-01	-
	Co-60	6.66E-02	-
	Ni-63	2.47E-04	-
	Mn-54	1.89E-04	-
	Ni-59	2.54E-06	-
	Co-58	3.07E-11	-
	S-35	8.28E-12	-
M-No. 1-d	Fe-59	9.06E-13	-
	Co-57	2.15E-15	-
	Zn-65	1.31E-15	-
	Fe-55	3.40E-01	-
	Co-60	6.78E-02	-
	Ni-63	2.56E-04	-
	Mn-54	2.47E-04	-
	Ni-59	2.62E-06	-
	Co-58	3.75E-11	-
M-No. 1-e	S-35	8.53E-12	-
	Fe-59	1.01E-12	-
	Co-57	3.81E-15	-
	Zn-65	1.37E-15	-
	Fe-55	3.44E-01	-
	Co-60	6.56E-02	-
	Mn-54	3.07E-04	-
	Ni-63	2.63E-04	-
	Ni-59	2.70E-06	-
M-No. 1-f	Co-58	4.38E-11	-
	S-35	8.81E-12	-
	Fe-59	1.00E-12	-
	Co-57	7.28E-15	-
	Zn-65	1.22E-15	-
	Fe-55	3.64E-01	-
	Co-60	6.60E-02	-
	Mn-54	3.82E-04	-
	Ni-63	2.74E-04	-
M-No. 1-g	Ni-59	2.80E-06	-
	Co-58	5.05E-11	-
	S-35	9.20E-12	-
	Fe-59	9.47E-13	-
	Co-57	6.76E-15	-
	Zn-65	1.44E-15	-
	Fe-55	3.58E-01	-
	Co-60	6.87E-02	-
	Mn-54	4.58E-04	-
M-No. 1-h	Ni-63	2.75E-04	-
	Ni-59	2.81E-06	-
	Co-58	5.59E-11	-
	S-35	9.17E-12	-
	Fe-59	1.04E-12	-
	Co-57	7.02E-15	-
	Zn-65	1.58E-15	-

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 1-h	Fe-55	3.56E-01	-
	Co-60	7.07E-02	-
	Mn-54	5.99E-04	-
	Ni-63	2.79E-04	-
	Ni-59	2.81E-06	-
	Co-58	6.85E-11	-
	S-35	9.14E-12	-
	Fe-59	9.92E-13	-
	Co-57	6.91E-15	-
M-No. 1-i	Zn-65	1.55E-15	-
	Fe-55	3.61E-01	-
	Co-60	7.30E-02	-
	Mn-54	8.09E-04	-
	Ni-63	2.87E-04	-
	Ni-59	2.86E-06	-
	Co-58	9.02E-11	-
	S-35	9.37E-12	-
	Fe-59	1.07E-12	-
M-No. 2-a	Co-57	2.05E-14	-
	Zn-65	1.54E-15	-
	Fe-55	2.59E-01	-
	Co-60	5.52E-02	-
	Ni-63	2.00E-04	-
	Mn-54	6.78E-05	-
	Ni-59	2.02E-06	-
	Co-58	1.39E-11	-
	S-35	6.79E-12	-
M-No. 2-b	Fe-59	8.26E-13	-
	Zn-65	8.84E-16	-
	Co-57	3.25E-17	-
	Fe-55	2.76E-01	-
	Co-60	5.38E-02	-
	Ni-63	2.12E-04	-
	Mn-54	7.97E-05	-
	Ni-59	2.12E-06	-
	Co-58	1.62E-11	-
M-No. 2-c	S-35	6.94E-12	-
	Fe-59	8.69E-13	-
	Zn-65	1.06E-15	-
	Co-57	5.42E-17	-
	Fe-55	2.81E-01	-
	Co-60	5.38E-02	-
	Ni-63	2.15E-04	-
	Mn-54	9.11E-05	-
	Ni-59	2.20E-06	-
M-No. 2-d	Co-58	1.88E-11	-
	S-35	7.15E-12	-
	Fe-59	9.15E-13	-
	Zn-65	1.11E-15	-
	Co-57	3.31E-17	-
	Fe-55	2.93E-01	-
	Co-60	5.51E-02	-
	Ni-63	2.23E-04	-
	Mn-54	1.22E-04	-
M-No. 2-e	Ni-59	2.30E-06	-
	Co-58	2.36E-11	-
	S-35	7.51E-12	-
	Fe-59	9.45E-13	-
	Zn-65	1.14E-15	-
	Co-57	1.04E-16	-
	Fe-55	3.04E-01	-
	Co-60	6.05E-02	-
	Ni-63	2.28E-04	-
M-No. 2-f	Mn-54	1.42E-04	-
	Ni-59	2.37E-06	-
	Co-58	2.81E-11	-
	S-35	7.68E-12	-
	Fe-59	8.49E-13	-
	Zn-65	1.07E-15	-
	Co-57	8.80E-16	-

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 2-f	Fe-55	3.09E-01	-
	Co-60	6.28E-02	-
	Ni-63	2.34E-04	-
	Mn-54	1.82E-04	-
	Ni-59	2.43E-06	-
	Co-58	3.33E-11	-
	S-35	7.89E-12	-
	Fe-59	9.27E-13	-
	Zn-65	1.35E-15	-
M-No. 2-g	Co-57	3.42E-17	-
	Fe-55	3.18E-01	-
	Co-60	6.92E-02	-
	Ni-63	2.40E-04	-
	Mn-54	2.36E-04	-
	Ni-59	2.46E-06	-
	Co-58	4.18E-11	-
	S-35	7.99E-12	-
	Fe-59	1.03E-12	-
M-No. 2-h	Co-57	2.27E-15	-
	Zn-65	1.23E-15	-
	Fe-55	3.12E-01	-
	Co-60	5.76E-02	-
	Mn-54	2.98E-04	-
	Ni-63	2.39E-04	-
	Ni-59	2.46E-06	-
	Co-58	5.13E-11	-
	S-35	7.90E-12	-
M-No. 2-i	Fe-59	8.38E-13	-
	Co-57	6.63E-15	-
	Zn-65	1.25E-15	-
	Fe-55	3.16E-01	-
	Co-60	5.51E-02	-
	Mn-54	4.72E-04	-
	Ni-63	2.41E-04	-
	Ni-59	2.47E-06	-
	Co-58	7.60E-11	-
M-No. 3-a	S-35	7.90E-12	-
	Fe-59	7.70E-13	-
	Co-57	6.32E-15	-
	Zn-65	1.17E-15	-
	Fe-55	1.74E-01	-
	Co-60	3.61E-02	-
	Ni-63	1.40E-04	-
	Mn-54	1.63E-05	-
	Ni-59	1.37E-06	-
M-No. 3-b	S-35	4.52E-12	-
	Co-58	2.79E-12	-
	Fe-59	4.61E-13	-
	Zn-65	5.03E-16	-
	Co-57	2.35E-16	-
	Fe-55	1.84E-01	-
	Co-60	4.02E-02	-
	Ni-63	1.46E-04	-
	Mn-54	2.22E-05	-
M-No. 3-c	Ni-59	1.43E-06	-
	S-35	4.64E-12	-
	Co-58	3.37E-12	-
	Fe-59	4.68E-13	-
	Zn-65	5.02E-16	-
	Co-57	3.41E-16	-
	Fe-55	1.93E-01	-
	Co-60	4.33E-02	-
	Ni-63	1.55E-04	-
M-No. 3-c	Mn-54	2.70E-05	-
	Ni-59	1.50E-06	-
	S-35	4.87E-12	-
	Co-58	3.59E-12	-
	Fe-59	5.32E-13	-
M-No. 3-c	Zn-65	5.50E-16	-
	Co-57	4.85E-16	-

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 3-d	Fe-55	2.05E-01	—
	Co-60	4.40E-02	—
	Ni-63	1.62E-04	—
	Mn-54	3.68E-05	—
	Ni-59	1.59E-06	—
	S-35	5.15E-12	—
	Co-58	4.18E-12	—
	Fe-59	6.01E-13	—
	Co-57	7.16E-16	—
M-No. 3-e	Zn-65	6.79E-16	—
	Fe-55	2.06E-01	—
	Co-60	4.56E-02	—
	Ni-63	1.62E-04	—
	Mn-54	5.15E-05	—
	Ni-59	1.61E-06	—
	S-35	5.13E-12	—
	Co-58	4.82E-12	—
	Fe-59	6.03E-13	—
M-No. 3-f	Co-57	1.09E-15	—
	Zn-65	6.49E-16	—
	Fe-55	2.06E-01	—
	Co-60	4.51E-02	—
	Ni-63	1.65E-04	—
	Mn-54	8.54E-05	—
	Ni-59	1.62E-06	—
	Co-58	6.64E-12	—
	S-35	5.19E-12	—
M-No. 3-g	Fe-59	6.89E-13	—
	Co-57	1.74E-15	—
	Zn-65	6.12E-16	—
	Fe-55	2.09E-01	—
	Co-60	4.10E-02	—
	Ni-63	1.70E-04	—
	Mn-54	1.19E-04	—
	Ni-59	1.65E-06	—
	Co-58	7.23E-12	—
M-No. 3-h	S-35	5.24E-12	—
	Fe-59	6.00E-13	—
	Co-57	2.86E-15	—
	Zn-65	6.84E-16	—
	Fe-55	2.11E-01	—
	Co-60	4.12E-02	—
	Mn-54	1.81E-04	—
	Ni-63	1.75E-04	—
	Ni-59	1.67E-06	—
M-No. 3-i	Co-58	9.77E-12	—
	S-35	5.31E-12	—
	Fe-59	6.49E-13	—
	Co-57	5.17E-15	—
	Zn-65	7.07E-16	—
	Fe-55	2.07E-01	—
	Co-60	3.92E-02	—
	Mn-54	2.98E-04	—
	Ni-63	1.80E-04	—
M-No. 4-a	Ni-59	1.62E-06	—
	Co-58	1.46E-11	—
	S-35	5.04E-12	—
	Fe-59	6.19E-13	—
	Co-57	2.88E-15	—
	Zn-65	5.96E-16	—
	Fe-55	8.61E-01	—
	Co-60	1.43E-01	—
	Mn-54	8.65E-03	—
M-No. 4-a	Ni-63	7.24E-04	—
	Ni-59	6.74E-06	—
	Co-58	1.17E-09	—
	S-35	2.22E-11	—
	Fe-59	2.58E-12	—
	Co-57	9.69E-14	—
	Zn-65	6.45E-15	—

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 4-b	Fe-55	9.83E-01	-
	Co-60	1.64E-01	-
	Mn-54	1.36E-02	-
	Ni-63	8.77E-04	-
	Ni-59	7.74E-06	-
	Co-58	1.80E-09	-
	S-35	2.57E-11	-
	Fe-59	2.57E-12	-
	Co-57	1.68E-13	-
M-No. 4-c	Zn-65	8.93E-15	-
	Fe-55	1.08E+00	-
	Co-60	1.70E-01	-
	Mn-54	2.08E-02	-
	Ni-63	1.03E-03	-
	Ni-59	8.56E-06	-
	Co-58	2.72E-09	-
	S-35	2.79E-11	-
	Fe-59	2.61E-12	-
M-No. 4-d	Co-57	2.28E-13	-
	Zn-65	1.06E-14	-
	Fe-55	1.24E+00	-
	Co-60	1.66E-01	-
	Mn-54	3.23E-02	-
	Ni-63	1.30E-03	-
	Ni-59	9.72E-06	-
	Co-58	4.18E-09	-
	S-35	3.23E-11	-
M-No. 4-e	Fe-59	3.25E-12	-
	Co-57	3.46E-13	-
	Zn-65	1.30E-14	-
	Fe-55	1.38E+00	-
	Co-60	1.89E-01	-
	Mn-54	4.84E-02	-
	Ni-63	1.65E-03	-
	Ni-59	1.10E-05	-
	Co-58	6.20E-09	-
M-No. 4-f	S-35	3.71E-11	-
	Fe-59	3.01E-12	-
	Co-57	2.75E-13	-
	Zn-65	1.60E-14	-
	Fe-55	1.54E+00	-
	Co-60	2.10E-01	-
	Mn-54	7.19E-02	-
	Ni-63	2.11E-03	-
	Ni-59	1.23E-05	-
M-No. 4-g	Co-58	9.13E-09	-
	S-35	4.22E-11	-
	Fe-59	4.10E-12	-
	Co-57	6.60E-13	-
	Zn-65	2.10E-14	-
	Fe-55	1.71E+00	-
	Co-60	2.43E-01	-
	Mn-54	1.05E-01	-
	Ni-63	2.72E-03	-
M-No. 4-h	Ni-59	1.37E-05	-
	Co-58	1.33E-08	-
	S-35	4.76E-11	-
	Fe-59	3.82E-12	-
	Co-57	1.65E-12	-
	Zn-65	2.32E-14	-
	Fe-55	1.88E+00	-
	Co-60	2.54E-01	-
	Mn-54	1.41E-01	-
M-No. 4-i	Ni-63	3.39E-03	-
	Ni-59	1.49E-05	-
	Co-58	1.77E-08	-
	S-35	5.35E-11	-
	Fe-59	4.33E-12	-
	Co-57	5.77E-13	-
	Zn-65	2.60E-14	-

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 4-i	Fe-55	2.01E+00	—
	Co-60	2.63E-01	—
	Mn-54	1.65E-01	—
	Ni-63	3.91E-03	—
	Ni-59	1.60E-05	—
	Co-58	2.09E-08	—
	S-35	5.83E-11	—
	Fe-59	4.63E-12	—
	Co-57	1.49E-12	—
M-No. 5-a	Zn-65	2.80E-14	—
	Fe-55	5.59E-01	—
	Co-60	1.07E-01	—
	Mn-54	4.38E-03	—
	Ni-63	4.68E-04	—
	Ni-59	4.40E-06	—
	Co-58	5.60E-10	—
	S-35	1.46E-11	—
	Fe-59	1.65E-12	—
M-No. 5-b	Co-57	1.43E-13	—
	Zn-65	2.93E-15	—
	Fe-55	5.44E-01	—
	Co-60	9.64E-02	—
	Mn-54	3.18E-03	—
	Ni-63	4.43E-04	—
	Ni-59	4.33E-06	—
	Co-58	4.29E-10	—
	S-35	1.42E-11	—
M-No. 5-c	Fe-59	1.74E-12	—
	Co-57	4.95E-14	—
	Zn-65	2.93E-15	—
	Fe-55	5.46E-01	—
	Co-60	9.88E-02	—
	Mn-54	2.66E-03	—
	Ni-63	4.31E-04	—
	Ni-59	4.30E-06	—
	Co-58	3.69E-10	—
M-No. 5-d	S-35	1.40E-11	—
	Fe-59	1.55E-12	—
	Co-57	2.28E-14	—
	Zn-65	2.87E-15	—
	Fe-55	5.45E-01	—
	Co-60	9.14E-02	—
	Mn-54	2.34E-03	—
	Ni-63	4.24E-04	—
	Ni-59	4.26E-06	—
M-No. 5-e	Co-58	3.28E-10	—
	S-35	1.41E-11	—
	Fe-59	1.51E-12	—
	Co-57	4.31E-14	—
	Zn-65	3.23E-15	—
	Fe-55	5.23E-01	—
	Co-60	9.50E-02	—
	Mn-54	2.05E-03	—
	Ni-63	4.10E-04	—
M-No. 5-f	Ni-59	4.14E-06	—
	Co-58	2.91E-10	—
	S-35	1.36E-11	—
	Fe-59	1.51E-12	—
	Co-57	2.85E-14	—
	Zn-65	2.99E-15	—
	Fe-55	5.12E-01	—
	Co-60	8.90E-02	—
	Mn-54	1.77E-03	—
M-No. 5-f	Ni-63	4.00E-04	—
	Ni-59	4.01E-06	—
	Co-58	2.54E-10	—
	S-35	1.32E-11	—
	Fe-59	1.48E-12	—
	Co-57	1.57E-14	—
	Zn-65	2.87E-15	—

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 5-g	Fe-55	4.86E-01	-
	Co-60	8.56E-02	-
	Mn-54	1.49E-03	-
	Ni-63	3.73E-04	-
	Ni-59	3.79E-06	-
	Co-58	2.15E-10	-
	S-35	1.24E-11	-
	Fe-59	1.38E-12	-
	Co-57	6.94E-15	-
M-No. 5-h	Zn-65	2.01E-15	-
	Fe-55	4.50E-01	-
	Co-60	9.20E-02	-
	Mn-54	1.21E-03	-
	Ni-63	3.56E-04	-
	Ni-59	3.56E-06	-
	Co-58	1.79E-10	-
	S-35	1.17E-11	-
	Fe-59	1.18E-12	-
M-No. 5-i	Co-57	1.16E-14	-
	Zn-65	2.29E-15	-
	Fe-55	4.34E-01	-
	Co-60	8.57E-02	-
	Mn-54	1.00E-03	-
	Ni-63	3.45E-04	-
	Ni-59	3.42E-06	-
	Co-58	1.50E-10	-
	S-35	1.16E-11	-
M-No. 6-a	Fe-59	1.22E-12	-
	Co-57	4.46E-15	-
	Zn-65	1.96E-15	-
	Fe-55	3.32E-01	-
	Co-60	5.95E-02	-
	Mn-54	5.71E-04	-
	Ni-63	2.55E-04	-
	Ni-59	2.59E-06	-
	Co-58	9.09E-11	-
M-No. 6-b	S-35	8.50E-12	-
	Fe-59	8.53E-13	-
	Co-57	1.33E-14	-
	Zn-65	1.25E-15	-
	Fe-55	3.35E-01	-
	Co-60	6.15E-02	-
	Mn-54	3.68E-04	-
	Ni-63	2.57E-04	-
	Ni-59	2.64E-06	-
M-No. 6-c	Co-58	6.13E-11	-
	S-35	8.72E-12	-
	Fe-59	9.90E-13	-
	Co-57	2.63E-15	-
	Zn-65	1.15E-15	-
	Fe-55	3.27E-01	-
	Co-60	6.61E-02	-
	Mn-54	2.67E-04	-
	Ni-63	2.46E-04	-
M-No. 6-d	Ni-59	2.55E-06	-
	Co-58	4.69E-11	-
	S-35	8.34E-12	-
	Fe-59	1.09E-12	-
	Zn-65	1.19E-15	-
	Co-57	6.64E-16	-
	Fe-55	3.20E-01	-
	Co-60	6.17E-02	-
	Ni-63	2.36E-04	-
M-No. 6-d	Mn-54	1.98E-04	-
	Ni-59	2.50E-06	-
	Co-58	3.71E-11	-
	S-35	8.03E-12	-
	Fe-59	1.01E-12	-
	Co-57	3.19E-15	-
	Zn-65	1.22E-15	-

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 6-e	Fe-55	3.12E-01	-
	Co-60	5.83E-02	-
	Ni-63	2.31E-04	-
	Mn-54	1.51E-04	-
	Ni-59	2.40E-06	-
	Co-58	3.00E-11	-
	S-35	7.69E-12	-
	Fe-59	9.24E-13	-
	Zn-65	1.21E-15	-
M-No. 6-f	Co-57	4.10E-16	-
	Fe-55	3.15E-01	-
	Co-60	6.37E-02	-
	Ni-63	2.33E-04	-
	Mn-54	1.40E-04	-
	Ni-59	2.38E-06	-
	Co-58	2.71E-11	-
	S-35	7.74E-12	-
	Fe-59	9.64E-13	-
M-No. 6-g	Zn-65	1.24E-15	-
	Co-57	2.36E-16	-
	Fe-55	2.95E-01	-
	Co-60	5.99E-02	-
	Ni-63	2.26E-04	-
	Mn-54	1.26E-04	-
	Ni-59	2.31E-06	-
	Co-58	2.41E-11	-
	S-35	7.53E-12	-
M-No. 6-h	Fe-59	8.83E-13	-
	Zn-65	1.23E-15	-
	Co-57	1.52E-17	-
	Fe-55	2.82E-01	-
	Co-60	5.88E-02	-
	Ni-63	2.17E-04	-
	Mn-54	8.98E-05	-
	Ni-59	2.21E-06	-
	Co-58	1.87E-11	-
M-No. 6-i	S-35	7.33E-12	-
	Fe-59	8.24E-13	-
	Zn-65	9.43E-16	-
	Co-57	1.41E-17	-
	Fe-55	2.70E-01	-
	Co-60	5.53E-02	-
	Ni-63	2.09E-04	-
	Mn-54	7.47E-05	-
	Ni-59	2.12E-06	-
M-No. 7-a	Co-58	1.54E-11	-
	S-35	7.14E-12	-
	Fe-59	8.37E-13	-
	Zn-65	7.90E-16	-
	Co-57	1.18E-17	-
	Fe-55	2.04E-01	-
	Co-60	4.11E-02	-
	Mn-54	2.63E-04	-
	Ni-63	1.80E-04	-
M-No. 7-b	Ni-59	1.63E-06	-
	Co-58	1.48E-11	-
	S-35	5.11E-12	-
	Fe-59	5.76E-13	-
	Co-57	3.41E-15	-
	Zn-65	6.31E-16	-
	Fe-55	2.03E-01	-
	Co-60	3.85E-02	-
	Ni-63	1.69E-04	-
M-No. 7-b	Mn-54	1.58E-04	-
	Ni-59	1.60E-06	-
	Co-58	9.64E-12	-
	S-35	5.05E-12	-
	Fe-59	6.51E-13	-
	Co-57	3.34E-15	-
	Zn-65	6.49E-16	-

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 7-c	Fe-55	2.01E-01	-
	Co-60	4.21E-02	-
	Ni-63	1.60E-04	-
	Mn-54	1.08E-04	-
	Ni-59	1.56E-06	-
	Co-58	7.66E-12	-
	S-35	4.85E-12	-
	Fe-59	6.18E-13	-
	Co-57	1.80E-15	-
M-No. 7-d	Zn-65	4.44E-16	-
	Fe-55	2.00E-01	-
	Co-60	4.34E-02	-
	Ni-63	1.61E-04	-
	Mn-54	7.99E-05	-
	Ni-59	1.59E-06	-
	Co-58	6.41E-12	-
	S-35	5.04E-12	-
	Fe-59	6.49E-13	-
M-No. 7-e	Co-57	1.78E-15	-
	Zn-65	6.12E-16	-
	Fe-55	2.03E-01	-
	Co-60	4.09E-02	-
	Ni-63	1.62E-04	-
	Mn-54	5.76E-05	-
	Ni-59	1.59E-06	-
	Co-58	5.57E-12	-
	S-35	5.06E-12	-
M-No. 7-f	Fe-59	5.91E-13	-
	Co-57	8.80E-16	-
	Zn-65	6.24E-16	-
	Fe-55	1.97E-01	-
	Co-60	4.25E-02	-
	Ni-63	1.54E-04	-
	Mn-54	4.04E-05	-
	Ni-59	1.53E-06	-
	S-35	4.84E-12	-
M-No. 7-g	Co-58	4.49E-12	-
	Fe-59	5.97E-13	-
	Zn-65	6.15E-16	-
	Co-57	4.52E-16	-
	Fe-55	1.89E-01	-
	Co-60	3.44E-02	-
	Ni-63	1.46E-04	-
	Mn-54	3.27E-05	-
	Ni-59	1.46E-06	-
M-No. 7-h	S-35	4.62E-12	-
	Co-58	4.23E-12	-
	Fe-59	5.89E-13	-
	Zn-65	5.96E-16	-
	Co-57	2.73E-16	-
	Fe-55	1.86E-01	-
	Co-60	4.00E-02	-
	Ni-63	1.48E-04	-
	Mn-54	2.24E-05	-
M-No. 7-i	Ni-59	1.44E-06	-
	S-35	4.70E-12	-
	Co-58	3.44E-12	-
	Fe-59	6.61E-13	-
	Zn-65	4.36E-16	-
	Co-57	2.84E-16	-
	Fe-55	1.81E-01	-
	Co-60	3.99E-02	-
	Ni-63	1.46E-04	-
M-No. 7-j	Mn-54	1.92E-05	-
	Ni-59	1.41E-06	-
	S-35	4.74E-12	-
	Co-58	3.09E-12	-
	Fe-59	5.67E-13	-
	Co-57	7.66E-16	-
	Zn-65	4.60E-16	-

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 8-a	Fe-55	2.01E+00	-
	Co-60	2.80E-01	-
	Mn-54	1.68E-01	-
	Ni-63	3.95E-03	-
	Ni-59	1.60E-05	-
	Co-58	2.11E-08	-
	S-35	5.86E-11	-
	Fe-59	4.38E-12	-
	Co-57	1.57E-12	-
M-No. 8-b	Zn-65	3.02E-14	-
	Fe-55	1.86E+00	-
	Co-60	2.56E-01	-
	Mn-54	1.38E-01	-
	Ni-63	3.37E-03	-
	Ni-59	1.49E-05	-
	Co-58	1.74E-08	-
	S-35	5.32E-11	-
	Fe-59	4.54E-12	-
M-No. 8-c	Co-57	1.01E-12	-
	Zn-65	2.63E-14	-
	Fe-55	1.71E+00	-
	Co-60	2.46E-01	-
	Mn-54	9.83E-02	-
	Ni-63	2.65E-03	-
	Ni-59	1.37E-05	-
	Co-58	1.25E-08	-
	S-35	4.80E-11	-
M-No. 8-d	Fe-59	4.09E-12	-
	Co-57	1.27E-12	-
	Zn-65	2.40E-14	-
	Fe-55	1.55E+00	-
	Co-60	2.09E-01	-
	Mn-54	7.06E-02	-
	Ni-63	2.10E-03	-
	Ni-59	1.23E-05	-
	Co-58	9.01E-09	-
M-No. 8-e	S-35	4.21E-11	-
	Fe-59	3.85E-12	-
	Co-57	1.00E-12	-
	Zn-65	1.95E-14	-
	Fe-55	1.38E+00	-
	Co-60	1.78E-01	-
	Mn-54	4.86E-02	-
	Ni-63	1.64E-03	-
	Ni-59	1.10E-05	-
M-No. 8-f	Co-58	6.22E-09	-
	S-35	3.69E-11	-
	Fe-59	3.47E-12	-
	Co-57	4.97E-13	-
	Zn-65	1.77E-14	-
	Fe-55	1.23E+00	-
	Co-60	1.79E-01	-
	Mn-54	3.19E-02	-
	Ni-63	1.29E-03	-
M-No. 8-g	Ni-59	9.72E-06	-
	Co-58	4.13E-09	-
	S-35	3.21E-11	-
	Fe-59	3.28E-12	-
	Co-57	2.05E-13	-
	Zn-65	1.27E-14	-
	Fe-55	1.10E+00	-
	Co-60	1.54E-01	-
	Mn-54	2.01E-02	-
M-No. 8-h	Ni-63	1.03E-03	-
	Ni-59	8.63E-06	-
	Co-58	2.65E-09	-
	S-35	2.84E-11	-
	Fe-59	2.93E-12	-
	Co-57	1.59E-13	-
	Zn-65	1.02E-14	-

添付表2.2(1) 三重大学 計算結果一覧 セクターマグネット(No.1～No.8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 8-h	Fe-55	9.63E-01	-
	Co-60	1.50E-01	-
	Mn-54	1.28E-02	-
	Ni-63	8.51E-04	-
	Ni-59	7.57E-06	-
	Co-58	1.72E-09	-
	S-35	2.47E-11	-
	Fe-59	2.23E-12	-
	Co-57	1.18E-13	-
	Zn-65	8.89E-15	-
M-No. 8-i	Fe-55	8.44E-01	-
	Co-60	1.27E-01	-
	Mn-54	8.46E-03	-
	Ni-63	7.07E-04	-
	Ni-59	6.63E-06	-
	Co-58	1.15E-09	-
	S-35	2.16E-11	-
	Fe-59	2.27E-12	-
	Co-57	8.27E-14	-
	Zn-65	6.99E-15	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 9-a	Fe-55	7.02E-01	-
	Co-60	1.05E-01	-
	Mn-54	4.10E-03	-
	Ni-63	5.29E-04	-
	Ni-59	5.11E-06	-
	Co-58	5.62E-10	-
	S-35	1.65E-11	-
	Fe-59	1.70E-12	-
	Co-57	6.20E-14	-
	Zn-65	3.95E-15	-
M-No. 9-b	Fe-55	5.99E-01	-
	Co-60	1.04E-01	-
	Mn-54	2.83E-03	-
	Ni-63	4.77E-04	-
	Ni-59	4.59E-06	-
	Co-58	3.94E-10	-
	S-35	1.54E-11	-
	Fe-59	1.46E-12	-
	Co-57	4.72E-14	-
M-No. 9-c	Zn-65	3.13E-15	-
	Fe-55	5.28E-01	-
	Co-60	1.01E-01	-
	Mn-54	1.91E-03	-
	Ni-63	4.21E-04	-
	Ni-59	4.11E-06	-
	Co-58	2.72E-10	-
	S-35	1.41E-11	-
	Fe-59	1.55E-12	-
M-No. 9-d	Co-57	2.74E-14	-
	Zn-65	2.88E-15	-
	Fe-55	4.67E-01	-
	Co-60	9.18E-02	-
	Mn-54	1.31E-03	-
	Ni-63	3.76E-04	-
	Ni-59	3.69E-06	-
	Co-58	1.90E-10	-
	S-35	1.30E-11	-
M-No. 9-e	Fe-59	1.42E-12	-
	Co-57	2.26E-14	-
	Zn-65	2.17E-15	-
	Fe-55	4.15E-01	-
	Co-60	8.75E-02	-
	Mn-54	8.65E-04	-
	Ni-63	3.33E-04	-
	Ni-59	3.31E-06	-
	Co-58	1.30E-10	-
M-No. 9-f	S-35	1.20E-11	-
	Fe-59	1.15E-12	-
	Co-57	1.18E-14	-
	Zn-65	1.69E-15	-
	Fe-55	3.71E-01	-
	Co-60	7.13E-02	-
	Mn-54	5.94E-04	-
	Ni-63	3.04E-04	-
	Ni-59	3.01E-06	-
M-No. 9-g	Co-58	9.16E-11	-
	S-35	1.12E-11	-
	Fe-59	1.11E-12	-
	Co-57	1.15E-14	-
	Zn-65	1.18E-15	-
	Fe-55	3.23E-01	-
	Co-60	6.52E-02	-
	Mn-54	4.11E-04	-
	Ni-63	2.70E-04	-
M-No. 9-h	Ni-59	2.66E-06	-
	Co-58	6.48E-11	-
	S-35	1.01E-11	-
	Fe-59	9.29E-13	-
	Co-57	7.04E-15	-
	Zn-65	8.33E-16	-
	Fe-55	3.23E-01	-
	Co-60	6.52E-02	-
	Mn-54	4.11E-04	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 9-h	Fe-55	2.98E-01	-
	Co-60	5.87E-02	-
	Mn-54	2.77E-04	-
	Ni-63	2.59E-04	-
	Ni-59	2.49E-06	-
	Co-58	4.52E-11	-
	S-35	9.94E-12	-
	Fe-59	7.97E-13	-
	Co-57	4.48E-15	-
M-No. 9-i	Zn-65	6.68E-16	-
	Fe-55	3.12E-01	-
	Co-60	5.40E-02	-
	Ni-63	2.83E-04	-
	Mn-54	1.96E-04	-
	Ni-59	2.63E-06	-
	Co-58	3.26E-11	-
	S-35	1.14E-11	-
	Fe-59	6.49E-13	-
M-No. 10-a	Co-57	3.76E-15	-
	Zn-65	4.70E-16	-
	Fe-55	1.83E-01	-
	Co-60	3.30E-02	-
	Ni-63	1.43E-04	-
	Mn-54	5.57E-05	-
	Ni-59	1.28E-06	-
	Co-58	1.01E-11	-
	S-35	4.30E-12	-
M-No. 10-b	Fe-59	5.60E-13	-
	Zn-65	4.27E-16	-
	Cl-36	3.01E-19	-
	Fe-55	1.66E-01	-
	Co-60	3.54E-02	-
	Ni-63	1.39E-04	-
	Mn-54	5.08E-05	-
	Ni-59	1.24E-06	-
	Co-58	8.82E-12	-
M-No. 10-c	S-35	4.34E-12	-
	Fe-59	5.80E-13	-
	Zn-65	3.94E-16	-
	Cl-36	3.02E-19	-
	Fe-55	1.55E-01	-
	Co-60	3.24E-02	-
	Ni-63	1.30E-04	-
	Mn-54	4.22E-05	-
	Ni-59	1.16E-06	-
M-No. 10-d	Co-58	7.35E-12	-
	S-35	4.18E-12	-
	Fe-59	4.49E-13	-
	Zn-65	3.84E-16	-
	Cl-36	3.08E-19	-
	Fe-55	1.48E-01	-
	Co-60	3.70E-02	-
	Ni-63	1.26E-04	-
	Mn-54	2.88E-05	-
M-No. 10-e	Ni-59	1.14E-06	-
	Co-58	5.60E-12	-
	S-35	4.22E-12	-
	Fe-59	3.56E-13	-
	Zn-65	3.58E-16	-
	Cl-36	2.89E-19	-
	Fe-55	1.34E-01	-
	Co-60	4.02E-02	-
	Ni-63	1.16E-04	-
M-No. 10-e	Mn-54	2.68E-05	-
	Ni-59	1.05E-06	-
	Co-58	5.02E-12	-
	S-35	3.96E-12	-
	Fe-59	3.85E-13	-
	Zn-65	2.67E-16	-
	Co-57	4.37E-17	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 10-f	Fe-55	1.26E-01	-
	Co-60	3.19E-02	-
	Ni-63	1.11E-04	-
	Mn-54	1.70E-05	-
	Ni-59	1.00E-06	-
	S-35	3.88E-12	-
	Co-58	3.64E-12	-
	Fe-59	3.97E-13	-
	Zn-65	2.25E-16	-
M-No. 10-g	Cl-36	2.32E-19	-
	Fe-55	1.14E-01	-
	Co-60	2.60E-02	-
	Ni-63	1.03E-04	-
	Mn-54	1.25E-05	-
	Ni-59	9.30E-07	-
	S-35	3.67E-12	-
	Co-58	2.91E-12	-
	Fe-59	3.49E-13	-
M-No. 10-h	Zn-65	1.64E-16	-
	Cl-36	2.08E-19	-
	Fe-55	1.16E-01	-
	Co-60	2.66E-02	-
	Ni-63	1.07E-04	-
	Mn-54	9.82E-06	-
	Ni-59	9.58E-07	-
	S-35	3.98E-12	-
	Co-58	2.41E-12	-
M-No. 10-i	Fe-59	3.23E-13	-
	Zn-65	1.63E-16	-
	Cl-36	2.62E-19	-
	Fe-55	1.35E-01	-
	Co-60	2.69E-02	-
	Ni-63	1.28E-04	-
	Mn-54	1.14E-05	-
	Ni-59	1.13E-06	-
	S-35	5.03E-12	-
M-No. 11-a	Co-58	2.39E-12	-
	Fe-59	3.02E-13	-
	Zn-65	1.91E-16	-
	Cl-36	2.41E-19	-
	Fe-55	1.30E-01	-
	Co-60	2.55E-02	-
	Ni-63	1.06E-04	-
	Mn-54	1.27E-05	-
	Ni-59	9.03E-07	-
M-No. 11-b	S-35	3.12E-12	-
	Co-58	1.99E-12	-
	Fe-59	4.27E-13	-
	Zn-65	2.70E-16	-
	Co-57	2.56E-16	-
	Fe-55	1.16E-01	-
	Co-60	2.64E-02	-
	Ni-63	1.03E-04	-
	Mn-54	1.39E-05	-
M-No. 11-c	Ni-59	8.85E-07	-
	S-35	3.19E-12	-
	Co-58	2.15E-12	-
	Fe-59	3.57E-13	-
	Zn-65	2.06E-16	-
	Co-57	1.77E-16	-
	Fe-55	1.09E-01	-
	Co-60	2.64E-02	-
	Ni-63	9.72E-05	-
M-No. 11-c	Mn-54	1.01E-05	-
	Ni-59	8.41E-07	-
	S-35	3.09E-12	-
	Co-58	1.70E-12	-
	Fe-59	3.77E-13	-
	Zn-65	1.65E-16	-
	Co-57	1.46E-16	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 11-d	Fe-55	1.01E-01	-
	Co-60	2.35E-02	-
	Ni-63	9.18E-05	-
	Mn-54	7.32E-06	-
	Ni-59	7.93E-07	-
	S-35	2.97E-12	-
	Co-58	1.33E-12	-
	Fe-59	3.20E-13	-
	Zn-65	1.11E-16	-
M-No. 11-e	Co-57	8.15E-17	-
	Fe-55	9.82E-02	-
	Co-60	2.29E-02	-
	Ni-63	8.80E-05	-
	Mn-54	5.29E-06	-
	Ni-59	7.67E-07	-
	S-35	2.95E-12	-
	Co-58	1.06E-12	-
	Fe-59	2.55E-13	-
M-No. 11-f	Zn-65	1.13E-16	-
	Co-57	4.21E-17	-
	Fe-55	9.31E-02	-
	Co-60	2.06E-02	-
	Ni-63	8.44E-05	-
	Mn-54	5.90E-06	-
	Ni-59	7.35E-07	-
	S-35	2.91E-12	-
	Co-58	1.11E-12	-
M-No. 11-g	Fe-59	2.39E-13	-
	Zn-65	9.03E-17	-
	Co-57	3.30E-17	-
	Fe-55	8.85E-02	-
	Co-60	2.02E-02	-
	Ni-63	8.20E-05	-
	Mn-54	3.80E-06	-
	Ni-59	7.18E-07	-
	S-35	2.92E-12	-
M-No. 11-h	Co-58	8.79E-13	-
	Fe-59	2.69E-13	-
	Zn-65	7.67E-17	-
	Co-57	2.58E-17	-
	Fe-55	8.79E-02	-
	Co-60	1.98E-02	-
	Ni-63	8.25E-05	-
	Mn-54	3.38E-06	-
	Ni-59	7.18E-07	-
M-No. 11-i	S-35	3.03E-12	-
	Co-58	8.33E-13	-
	Fe-59	2.99E-13	-
	Zn-65	6.46E-17	-
	Co-57	1.06E-17	-
	Fe-55	9.99E-02	-
	Co-60	2.04E-02	-
	Ni-63	9.82E-05	-
	Mn-54	3.91E-06	-
M-No. 12-a	Ni-59	8.46E-07	-
	S-35	3.78E-12	-
	Co-58	8.99E-13	-
	Fe-59	2.93E-13	-
	Zn-65	5.85E-17	-
	Co-57	4.28E-18	-
	Fe-55	7.37E-02	-
	Co-60	1.81E-02	-
	Ni-63	6.13E-05	-
	Mn-54	4.90E-06	-
	Ni-59	5.10E-07	-
	S-35	1.73E-12	-
	Co-58	4.16E-13	-
	Fe-59	2.21E-13	-
	Co-57	2.21E-16	-
	Zn-65	7.14E-17	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 12-b	Fe-55	6.94E-02	-
	Co-60	1.75E-02	-
	Ni-63	6.04E-05	-
	Mn-54	4.90E-06	-
	Ni-59	5.08E-07	-
	S-35	1.79E-12	-
	Co-58	4.96E-13	-
	Fe-59	1.87E-13	-
	Co-57	1.33E-16	-
M-No. 12-c	Zn-65	6.22E-17	-
	Fe-55	6.26E-02	-
	Co-60	1.46E-02	-
	Ni-63	5.60E-05	-
	Mn-54	2.58E-06	-
	Ni-59	4.78E-07	-
	S-35	1.73E-12	-
	Co-58	3.23E-13	-
	Fe-59	2.14E-13	-
M-No. 12-d	Co-57	7.81E-17	-
	Zn-65	6.30E-17	-
	Fe-55	6.05E-02	-
	Co-60	1.81E-02	-
	Ni-63	5.61E-05	-
	Mn-54	1.96E-06	-
	Ni-59	4.73E-07	-
	S-35	1.76E-12	-
	Co-58	2.78E-13	-
M-No. 12-e	Fe-59	2.36E-13	-
	Co-57	6.65E-17	-
	Zn-65	5.41E-17	-
	Fe-55	5.69E-02	-
	Co-60	1.73E-02	-
	Ni-63	5.35E-05	-
	Mn-54	1.14E-06	-
	Ni-59	4.52E-07	-
	S-35	1.73E-12	-
M-No. 12-f	Co-58	2.02E-13	-
	Fe-59	1.72E-13	-
	Zn-65	5.27E-17	-
	Co-57	3.62E-17	-
	Fe-55	5.50E-02	-
	Co-60	1.52E-02	-
	Ni-63	5.21E-05	-
	Mn-54	8.87E-07	-
	Ni-59	4.47E-07	-
M-No. 12-g	S-35	1.76E-12	-
	Co-58	1.71E-13	-
	Fe-59	1.57E-13	-
	Zn-65	5.81E-17	-
	Co-57	1.29E-17	-
	Fe-55	5.08E-02	-
	Co-60	1.37E-02	-
	Ni-63	4.87E-05	-
	Mn-54	6.68E-07	-
M-No. 12-h	Ni-59	4.19E-07	-
	S-35	1.68E-12	-
	Co-58	1.65E-13	-
	Fe-59	1.46E-13	-
	Zn-65	6.00E-17	-
	Co-57	9.56E-18	-
	Fe-55	5.45E-02	-
	Co-60	1.38E-02	-
	Ni-63	5.40E-05	-
M-No. 12-i	Mn-54	9.96E-07	-
	Ni-59	4.63E-07	-
	S-35	1.97E-12	-
	Co-58	2.16E-13	-
	Fe-59	1.62E-13	-
	Zn-65	6.76E-17	-
	Co-57	1.05E-17	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 12-i	Fe-55	6.52E-02	-
	Co-60	1.11E-02	-
	Ni-63	6.52E-05	-
	Mn-54	1.34E-06	-
	Ni-59	5.57E-07	-
	S-35	2.50E-12	-
	Co-58	2.67E-13	-
	Fe-59	1.56E-13	-
	Zn-65	6.43E-17	-
M-No. 13-a	Co-57	5.24E-18	-
	Fe-55	1.26E-01	-
	Co-60	2.04E-02	-
	Ni-63	1.20E-04	-
	Mn-54	9.86E-06	-
	Ni-59	1.09E-06	-
	S-35	4.89E-12	-
	Co-58	2.24E-12	-
	Fe-59	2.81E-13	-
M-No. 13-b	Zn-65	1.42E-16	-
	Cl-36	2.71E-19	-
	Fe-55	9.99E-02	-
	Co-60	2.13E-02	-
	Ni-63	8.84E-05	-
	Mn-54	1.29E-05	-
	Ni-59	8.36E-07	-
	S-35	3.36E-12	-
	Co-58	2.69E-12	-
M-No. 13-c	Fe-59	2.78E-13	-
	Zn-65	8.74E-17	-
	Cl-36	3.13E-19	-
	Fe-55	1.05E-01	-
	Co-60	2.49E-02	-
	Ni-63	8.93E-05	-
	Mn-54	1.72E-05	-
	Ni-59	8.29E-07	-
	Co-58	3.42E-12	-
M-No. 13-d	S-35	3.16E-12	-
	Fe-59	2.91E-13	-
	Zn-65	1.11E-16	-
	Cl-36	2.31E-19	-
	Fe-55	1.14E-01	-
	Co-60	2.64E-02	-
	Ni-63	9.71E-05	-
	Mn-54	2.03E-05	-
	Ni-59	8.90E-07	-
M-No. 13-e	Co-58	4.03E-12	-
	S-35	3.31E-12	-
	Fe-59	3.76E-13	-
	Zn-65	2.23E-16	-
	Cl-36	2.71E-19	-
	Fe-55	1.24E-01	-
	Co-60	3.13E-02	-
	Ni-63	1.04E-04	-
	Mn-54	2.37E-05	-
M-No. 13-f	Ni-59	9.63E-07	-
	Co-58	4.78E-12	-
	S-35	3.52E-12	-
	Fe-59	4.25E-13	-
	Zn-65	2.00E-16	-
	Cl-36	3.12E-19	-
	Fe-55	1.34E-01	-
	Co-60	3.31E-02	-
	Ni-63	1.13E-04	-
M-No. 13-f	Mn-54	3.15E-05	-
	Ni-59	1.04E-06	-
	Co-58	5.90E-12	-
	S-35	3.71E-12	-
	Fe-59	5.10E-13	-
	Zn-65	2.68E-16	-
	Cl-36	2.67E-19	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 13-g	Fe-55	1.47E-01	—
	Co-60	3.61E-02	—
	Ni-63	1.22E-04	—
	Mn-54	4.11E-05	—
	Ni-59	1.11E-06	—
	Co-58	7.28E-12	—
	S-35	3.92E-12	—
	Fe-59	4.11E-13	—
	Co-57	1.62E-15	—
M-No. 13-h	Zn-65	2.58E-16	—
	Fe-55	1.62E-01	—
	Co-60	3.29E-02	—
	Ni-63	1.34E-04	—
	Mn-54	4.96E-05	—
	Ni-59	1.20E-06	—
	Co-58	8.84E-12	—
	S-35	4.14E-12	—
	Fe-59	5.00E-13	—
M-No. 13-i	Zn-65	4.18E-16	—
	Cl-36	2.80E-19	—
	Fe-55	1.79E-01	—
	Co-60	3.47E-02	—
	Ni-63	1.39E-04	—
	Mn-54	5.96E-05	—
	Ni-59	1.25E-06	—
	Co-58	1.05E-11	—
	S-35	4.16E-12	—
M-No. 14-a	Fe-59	4.83E-13	—
	Zn-65	4.80E-16	—
	Cl-36	2.85E-19	—
	Fe-55	1.10E-01	—
	Co-60	1.45E-02	—
	Ni-63	1.05E-04	—
	Mn-54	4.61E-06	—
	Ni-59	9.40E-07	—
	S-35	4.29E-12	—
M-No. 14-b	Co-58	9.74E-13	—
	Fe-59	2.54E-13	—
	Zn-65	2.32E-16	—
	Co-57	8.12E-18	—
	Fe-55	8.38E-02	—
	Co-60	1.67E-02	—
	Ni-63	7.83E-05	—
	Mn-54	2.99E-06	—
	Ni-59	7.07E-07	—
M-No. 14-c	S-35	2.95E-12	—
	Co-58	7.72E-13	—
	Fe-59	2.25E-13	—
	Zn-65	5.75E-17	—
	Co-57	1.34E-17	—
	Fe-55	7.98E-02	—
	Co-60	1.87E-02	—
	Ni-63	7.29E-05	—
	Mn-54	3.28E-06	—
M-No. 14-d	Ni-59	6.61E-07	—
	S-35	2.60E-12	—
	Co-58	8.42E-13	—
	Fe-59	2.38E-13	—
	Zn-65	5.88E-17	—
	Co-57	2.03E-17	—
	Fe-55	8.46E-02	—
	Co-60	2.08E-02	—
	Ni-63	7.56E-05	—
	Mn-54	6.17E-06	—
	Ni-59	6.82E-07	—
	S-35	2.62E-12	—
	Co-58	1.14E-12	—
	Fe-59	2.30E-13	—
	Zn-65	7.16E-17	—
	Co-57	4.24E-17	—

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 14-e	Fe-55	9.34E-02	-
	Co-60	2.31E-02	-
	Ni-63	8.15E-05	-
	Mn-54	6.60E-06	-
	Ni-59	7.25E-07	-
	S-35	2.73E-12	-
	Co-58	1.24E-12	-
	Fe-59	2.94E-13	-
	Zn-65	9.44E-17	-
M-No. 14-f	Co-57	9.12E-17	-
	Fe-55	9.76E-02	-
	Co-60	2.59E-02	-
	Ni-63	8.63E-05	-
	Mn-54	6.58E-06	-
	Ni-59	7.63E-07	-
	S-35	2.81E-12	-
	Co-58	1.30E-12	-
	Fe-59	3.53E-13	-
M-No. 14-g	Co-57	1.30E-16	-
	Zn-65	9.61E-17	-
	Fe-55	1.08E-01	-
	Co-60	2.80E-02	-
	Ni-63	9.55E-05	-
	Mn-54	1.08E-05	-
	Ni-59	8.18E-07	-
	S-35	2.99E-12	-
	Co-58	1.72E-12	-
M-No. 14-h	Fe-59	3.42E-13	-
	Co-57	2.30E-16	-
	Zn-65	1.71E-16	-
	Fe-55	1.19E-01	-
	Co-60	2.79E-02	-
	Ni-63	1.02E-04	-
	Mn-54	1.21E-05	-
	Ni-59	8.67E-07	-
	S-35	3.09E-12	-
M-No. 14-i	Co-58	1.95E-12	-
	Fe-59	3.87E-13	-
	Co-57	2.85E-16	-
	Zn-65	2.26E-16	-
	Fe-55	1.28E-01	-
	Co-60	2.38E-02	-
	Ni-63	1.03E-04	-
	Mn-54	1.54E-05	-
	Ni-59	8.83E-07	-
M-No. 15-a	S-35	2.98E-12	-
	Co-58	2.24E-12	-
	Fe-59	3.65E-13	-
	Co-57	3.92E-16	-
	Zn-65	2.11E-16	-
	Fe-55	9.88E-02	-
	Co-60	1.54E-02	-
	Ni-63	1.01E-04	-
	Mn-54	1.93E-06	-
M-No. 15-b	Ni-59	8.84E-07	-
	S-35	4.19E-12	-
	Co-58	3.85E-13	-
	Fe-59	1.69E-13	-
	Co-57	9.62E-16	-
	Zn-65	4.50E-17	-
	Fe-55	6.10E-02	-
	Co-60	1.24E-02	-
	Ni-63	5.80E-05	-
M-No. 15-b	Mn-54	9.75E-07	-
	Ni-59	5.19E-07	-
	S-35	2.22E-12	-
	Co-58	2.39E-13	-
	Fe-59	1.52E-13	-
M-No. 15-b	Zn-65	6.31E-17	-
	Co-57	2.41E-17	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 15-c	Fe-55	5.39E-02	-
	Co-60	1.20E-02	-
	Ni-63	5.15E-05	-
	Mn-54	9.92E-07	-
	Ni-59	4.49E-07	-
	S-35	1.80E-12	-
	Co-58	2.15E-13	-
	Fe-59	1.44E-13	-
	Zn-65	6.14E-17	-
M-No. 15-d	Co-57	1.14E-17	-
	Fe-55	5.40E-02	-
	Co-60	1.26E-02	-
	Ni-63	4.91E-05	-
	Mn-54	1.13E-06	-
	Ni-59	4.27E-07	-
	S-35	1.62E-12	-
	Co-58	2.23E-13	-
	Fe-59	1.64E-13	-
M-No. 15-e	Zn-65	5.39E-17	-
	Co-57	1.96E-17	-
	Fe-55	5.59E-02	-
	Co-60	1.29E-02	-
	Ni-63	5.09E-05	-
	Mn-54	1.20E-06	-
	Ni-59	4.38E-07	-
	S-35	1.63E-12	-
	Co-58	2.18E-13	-
M-No. 15-f	Fe-59	2.04E-13	-
	Zn-65	6.49E-17	-
	Co-57	3.07E-17	-
	Fe-55	5.80E-02	-
	Co-60	1.42E-02	-
	Ni-63	5.32E-05	-
	Mn-54	1.97E-06	-
	Ni-59	4.53E-07	-
	S-35	1.63E-12	-
M-No. 15-g	Co-58	2.83E-13	-
	Fe-59	1.86E-13	-
	Zn-65	5.47E-17	-
	Co-57	4.49E-17	-
	Fe-55	6.42E-02	-
	Co-60	1.52E-02	-
	Ni-63	5.71E-05	-
	Mn-54	2.38E-06	-
	Ni-59	4.80E-07	-
M-No. 15-h	S-35	1.72E-12	-
	Co-58	3.03E-13	-
	Fe-59	2.47E-13	-
	Co-57	1.01E-16	-
	Zn-65	7.16E-17	-
	Fe-55	6.93E-02	-
	Co-60	1.75E-02	-
	Ni-63	6.18E-05	-
	Mn-54	2.32E-06	-
M-No. 15-i	Ni-59	5.10E-07	-
	S-35	1.81E-12	-
	Fe-59	2.83E-13	-
	Co-58	2.40E-13	-
	Co-57	1.58E-16	-
	Zn-65	6.04E-17	-
	Fe-55	7.29E-02	-
	Co-60	1.70E-02	-
	Ni-63	6.38E-05	-
M-No. 15-i	Mn-54	3.18E-06	-
	Ni-59	5.25E-07	-
	S-35	1.80E-12	-
	Fe-59	2.52E-13	-
	Co-58	2.48E-13	-
	Co-57	2.37E-16	-
	Zn-65	5.89E-17	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 16-a	Fe-55	2.31E-01	-
	Co-60	3.94E-02	-
	Ni-63	1.98E-04	-
	Mn-54	1.93E-04	-
	Ni-59	1.96E-06	-
	Co-58	3.21E-11	-
	S-35	7.97E-12	-
	Fe-59	5.10E-13	-
	Co-57	7.48E-16	-
M-No. 16-b	Zn-65	4.40E-16	-
	Fe-55	2.50E-01	-
	Co-60	4.70E-02	-
	Mn-54	2.78E-04	-
	Ni-63	1.99E-04	-
	Ni-59	2.03E-06	-
	Co-58	4.53E-11	-
	S-35	7.65E-12	-
	Fe-59	7.56E-13	-
M-No. 16-c	Co-57	2.76E-15	-
	Zn-65	5.65E-16	-
	Fe-55	2.92E-01	-
	Co-60	5.67E-02	-
	Mn-54	4.11E-04	-
	Ni-63	2.31E-04	-
	Ni-59	2.36E-06	-
	Co-58	6.50E-11	-
	S-35	8.58E-12	-
M-No. 16-d	Fe-59	9.98E-13	-
	Co-57	4.73E-15	-
	Zn-65	8.89E-16	-
	Fe-55	3.39E-01	-
	Co-60	6.54E-02	-
	Mn-54	6.19E-04	-
	Ni-63	2.70E-04	-
	Ni-59	2.73E-06	-
	Co-58	9.48E-11	-
M-No. 16-e	S-35	9.74E-12	-
	Fe-59	9.10E-13	-
	Co-57	7.54E-15	-
	Zn-65	1.27E-15	-
	Fe-55	3.94E-01	-
	Co-60	7.71E-02	-
	Mn-54	9.01E-04	-
	Ni-63	3.09E-04	-
	Ni-59	3.11E-06	-
M-No. 16-f	Co-58	1.35E-10	-
	S-35	1.09E-11	-
	Fe-59	1.18E-12	-
	Co-57	1.16E-14	-
	Zn-65	1.55E-15	-
	Fe-55	4.52E-01	-
	Co-60	8.62E-02	-
	Mn-54	1.31E-03	-
	Ni-63	3.62E-04	-
M-No. 16-g	Ni-59	3.57E-06	-
	Co-58	1.92E-10	-
	S-35	1.24E-11	-
	Fe-59	1.32E-12	-
	Co-57	2.36E-14	-
	Zn-65	1.89E-15	-
	Fe-55	5.22E-01	-
	Co-60	9.53E-02	-
	Mn-54	1.92E-03	-
M-No. 16-g	Ni-63	4.17E-04	-
	Ni-59	4.07E-06	-
	Co-58	2.74E-10	-
	S-35	1.39E-11	-
	Fe-59	1.56E-12	-
	Co-57	4.28E-14	-
	Zn-65	2.68E-15	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 16-h	Fe-55	5.97E-01	-
	Co-60	1.08E-01	-
	Mn-54	2.86E-03	-
	Ni-63	4.69E-04	-
	Ni-59	4.51E-06	-
	Co-58	3.99E-10	-
	S-35	1.50E-11	-
	Fe-59	1.76E-12	-
	Co-57	5.93E-14	-
M-No. 16-i	Zn-65	3.09E-15	-
	Fe-55	6.99E-01	-
	Co-60	1.04E-01	-
	Mn-54	4.22E-03	-
	Ni-63	5.19E-04	-
	Ni-59	5.00E-06	-
	Co-58	5.77E-10	-
	S-35	1.59E-11	-
	Fe-59	1.96E-12	-
M-No. 17-a	Co-57	7.71E-14	-
	Zn-65	3.79E-15	-
	Fe-55	3.32E-01	-
	Co-60	5.73E-02	-
	Mn-54	2.53E-03	-
	Ni-63	2.69E-04	-
	Ni-59	2.38E-06	-
	Co-58	3.32E-10	-
	S-35	7.68E-12	-
M-No. 17-b	Fe-59	9.01E-13	-
	Co-57	3.72E-14	-
	Zn-65	9.21E-16	-
	Fe-55	2.94E-01	-
	Co-60	5.01E-02	-
	Mn-54	2.08E-03	-
	Ni-63	2.45E-04	-
	Ni-59	2.17E-06	-
	Co-58	2.73E-10	-
M-No. 17-c	S-35	7.15E-12	-
	Fe-59	8.42E-13	-
	Co-57	2.77E-14	-
	Zn-65	9.31E-16	-
	Fe-55	2.59E-01	-
	Co-60	4.54E-02	-
	Mn-54	1.70E-03	-
	Ni-63	2.23E-04	-
	Ni-59	1.97E-06	-
M-No. 17-d	Co-58	2.25E-10	-
	S-35	6.64E-12	-
	Fe-59	8.22E-13	-
	Co-57	1.51E-14	-
	Zn-65	8.65E-16	-
	Fe-55	2.30E-01	-
	Co-60	3.77E-02	-
	Mn-54	1.35E-03	-
	Ni-63	1.95E-04	-
M-No. 17-e	Ni-59	1.75E-06	-
	Co-58	1.80E-10	-
	S-35	5.99E-12	-
	Fe-59	7.49E-13	-
	Co-57	2.14E-14	-
	Zn-65	6.64E-16	-
	Fe-55	2.02E-01	-
	Co-60	3.70E-02	-
	Mn-54	1.11E-03	-
M-No. 17-f	Ni-63	1.72E-04	-
	Ni-59	1.55E-06	-
	Co-58	1.48E-10	-
	S-35	5.28E-12	-
	Fe-59	6.16E-13	-
	Co-57	5.67E-14	-
	Mn-53	1.77E-15	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 17-f	Fe-55	1.75E-01	-
	Co-60	3.33E-02	-
	Mn-54	8.50E-04	-
	Ni-63	1.51E-04	-
	Ni-59	1.36E-06	-
	Co-58	1.14E-10	-
	S-35	4.75E-12	-
	Fe-59	4.64E-13	-
	Co-57	3.05E-14	-
M-No. 17-g	Zn-65	3.14E-16	-
	Fe-55	1.59E-01	-
	Co-60	3.26E-02	-
	Mn-54	6.24E-04	-
	Ni-63	1.35E-04	-
	Ni-59	1.24E-06	-
	Co-58	8.54E-11	-
	S-35	4.44E-12	-
	Fe-59	3.75E-13	-
M-No. 17-h	Co-57	2.09E-14	-
	Zn-65	2.75E-16	-
	Fe-55	1.42E-01	-
	Co-60	2.78E-02	-
	Mn-54	4.67E-04	-
	Ni-63	1.22E-04	-
	Ni-59	1.12E-06	-
	Co-58	6.48E-11	-
	S-35	4.16E-12	-
M-No. 17-i	Fe-59	4.88E-13	-
	Co-57	1.58E-14	-
	Zn-65	1.49E-16	-
	Fe-55	1.28E-01	-
	Co-60	2.46E-02	-
	Mn-54	3.46E-04	-
	Ni-63	1.12E-04	-
	Ni-59	1.02E-06	-
	Co-58	4.87E-11	-
M-No. 18-a	S-35	3.95E-12	-
	Fe-59	2.95E-13	-
	Co-57	1.12E-14	-
	Zn-65	1.01E-16	-
	Fe-55	3.28E-01	-
	Co-60	6.36E-02	-
	Mn-54	2.95E-03	-
	Ni-63	2.88E-04	-
	Ni-59	2.40E-06	-
M-No. 18-b	Co-58	3.16E-10	-
	S-35	7.94E-12	-
	Fe-59	8.32E-13	-
	Co-57	7.80E-14	-
	Zn-65	9.44E-16	-
	Fe-55	2.83E-01	-
	Co-60	5.66E-02	-
	Mn-54	2.21E-03	-
	Ni-63	2.55E-04	-
M-No. 18-c	Ni-59	2.14E-06	-
	Co-58	2.40E-10	-
	S-35	7.25E-12	-
	Fe-59	6.62E-13	-
	Co-57	6.50E-14	-
	Zn-65	8.62E-16	-
	Fe-55	2.54E-01	-
	Co-60	5.33E-02	-
	Mn-54	1.59E-03	-
	Ni-63	2.25E-04	-
	Ni-59	1.92E-06	-
	Co-58	1.75E-10	-
	S-35	6.61E-12	-
	Fe-59	6.07E-13	-
	Co-57	3.78E-14	-
	Zn-65	7.26E-16	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 18-d	Fe-55	2.25E-01	-
	Co-60	4.89E-02	-
	Mn-54	1.18E-03	-
	Ni-63	1.98E-04	-
	Ni-59	1.71E-06	-
	Co-58	1.32E-10	-
	S-35	5.90E-12	-
	Fe-59	6.11E-13	-
	Co-57	3.14E-14	-
M-No. 18-e	Zn-65	6.03E-16	-
	Fe-55	2.05E-01	-
	Co-60	4.55E-02	-
	Mn-54	8.78E-04	-
	Ni-63	1.83E-04	-
	Ni-59	1.58E-06	-
	Co-58	9.92E-11	-
	S-35	5.68E-12	-
	Fe-59	5.55E-13	-
M-No. 18-f	Co-57	1.66E-14	-
	Zn-65	3.95E-16	-
	Fe-55	1.88E-01	-
	Co-60	3.97E-02	-
	Mn-54	6.51E-04	-
	Ni-63	1.70E-04	-
	Ni-59	1.46E-06	-
	Co-58	7.42E-11	-
	S-35	5.43E-12	-
M-No. 18-g	Fe-59	5.81E-13	-
	Co-57	8.32E-15	-
	Zn-65	4.76E-16	-
	Fe-55	1.73E-01	-
	Co-60	3.16E-02	-
	Mn-54	4.63E-04	-
	Ni-63	1.54E-04	-
	Ni-59	1.34E-06	-
	Co-58	5.38E-11	-
M-No. 18-h	S-35	5.08E-12	-
	Fe-59	4.64E-13	-
	Co-57	7.66E-15	-
	Zn-65	3.09E-16	-
	Fe-55	1.61E-01	-
	Co-60	2.76E-02	-
	Mn-54	3.29E-04	-
	Ni-63	1.44E-04	-
	Ni-59	1.28E-06	-
M-No. 18-i	Co-58	3.92E-11	-
	S-35	4.98E-12	-
	Fe-59	4.43E-13	-
	Co-57	1.14E-14	-
	Zn-65	1.85E-16	-
	Fe-55	1.52E-01	-
	Co-60	2.72E-02	-
	Mn-54	2.35E-04	-
	Ni-63	1.41E-04	-
M-No. 19-a	Ni-59	1.25E-06	-
	Co-58	2.85E-11	-
	S-35	5.08E-12	-
	Fe-59	3.47E-13	-
	Co-57	3.77E-15	-
	Zn-65	3.31E-16	-
	Fe-55	2.08E+00	-
	Mn-54	3.32E-01	-
	Co-60	2.50E-01	-
M-No. 19-a	Ni-63	5.68E-03	-
	Ni-59	1.65E-05	-
	Co-58	3.74E-08	-
	S-35	6.33E-11	-
	Co-57	1.70E-11	-
M-No. 19-a	Fe-59	4.11E-12	-
	Mn-53	1.75E-13	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 19-b	Fe-55	1.78E+00	-
	Mn-54	2.65E-01	-
	Co-60	2.29E-01	-
	Ni-63	4.63E-03	-
	Ni-59	1.41E-05	-
	Co-58	2.99E-08	-
	S-35	5.34E-11	-
	Co-57	1.48E-11	-
	Fe-59	3.87E-12	-
M-No. 19-c	Mn-53	1.34E-13	-
	Fe-55	1.54E+00	-
	Co-60	2.05E-01	-
	Mn-54	2.03E-01	-
	Ni-63	3.68E-03	-
	Ni-59	1.23E-05	-
	Co-58	2.31E-08	-
	S-35	4.60E-11	-
	Co-57	1.29E-11	-
M-No. 19-d	Fe-59	3.60E-12	-
	Mn-53	8.56E-14	-
	Fe-55	1.40E+00	-
	Co-60	2.10E-01	-
	Mn-54	1.53E-01	-
	Ni-63	2.96E-03	-
	Ni-59	1.11E-05	-
	Co-58	1.75E-08	-
	S-35	4.18E-11	-
M-No. 19-e	Co-57	1.07E-11	-
	Fe-59	3.38E-12	-
	Mn-53	2.15E-14	-
	Fe-55	1.26E+00	-
	Co-60	1.90E-01	-
	Mn-54	1.14E-01	-
	Ni-63	2.39E-03	-
	Ni-59	1.01E-05	-
	Co-58	1.31E-08	-
M-No. 19-f	S-35	3.83E-11	-
	Co-57	7.87E-12	-
	Fe-59	2.81E-12	-
	Zn-65	1.20E-14	-
	Fe-55	1.14E+00	-
	Co-60	1.77E-01	-
	Mn-54	8.65E-02	-
	Ni-63	1.97E-03	-
	Ni-59	9.25E-06	-
M-No. 19-g	Co-58	1.00E-08	-
	S-35	3.53E-11	-
	Co-57	6.00E-12	-
	Fe-59	2.38E-12	-
	Zn-65	8.83E-15	-
	Fe-55	1.06E+00	-
	Co-60	1.69E-01	-
	Mn-54	6.62E-02	-
	Ni-63	1.67E-03	-
M-No. 19-h	Ni-59	8.57E-06	-
	Co-58	7.72E-09	-
	S-35	3.33E-11	-
	Co-57	4.93E-12	-
	Fe-59	2.36E-12	-
	Zn-65	7.40E-15	-
	Fe-55	9.88E-01	-
	Co-60	1.62E-01	-
	Mn-54	5.07E-02	-
M-No. 19-h	Ni-63	1.44E-03	-
	Ni-59	8.11E-06	-
	Co-58	5.95E-09	-
	S-35	3.25E-11	-
	Co-57	3.81E-12	-
	Fe-59	2.58E-12	-
	Zn-65	5.62E-15	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 19-i	Fe-55	9.66E-01	-
	Co-60	1.49E-01	-
	Mn-54	3.88E-02	-
	Ni-63	1.31E-03	-
	Ni-59	8.04E-06	-
	Co-58	4.57E-09	-
	S-35	3.35E-11	-
	Co-57	2.79E-12	-
	Fe-59	2.41E-12	-
M-No. 20-a	Zn-65	4.75E-15	-
	Fe-55	1.40E-01	-
	Co-60	2.99E-02	-
	Mn-54	4.15E-04	-
	Ni-63	1.33E-04	-
	Ni-59	9.86E-07	-
	Co-58	2.19E-11	-
	S-35	3.14E-12	-
	Fe-59	4.01E-13	-
M-No. 20-b	Co-57	2.16E-14	-
	Zn-65	2.91E-16	-
	Fe-55	1.23E-01	-
	Co-60	2.67E-02	-
	Mn-54	3.10E-04	-
	Ni-63	1.18E-04	-
	Ni-59	8.89E-07	-
	Co-58	1.76E-11	-
	S-35	2.91E-12	-
M-No. 20-c	Fe-59	4.03E-13	-
	Co-57	1.42E-14	-
	Zn-65	2.43E-16	-
	Fe-55	1.07E-01	-
	Co-60	2.41E-02	-
	Mn-54	2.44E-04	-
	Ni-63	1.05E-04	-
	Ni-59	8.00E-07	-
	Co-58	1.47E-11	-
M-No. 20-d	S-35	2.64E-12	-
	Fe-59	3.74E-13	-
	Co-57	8.34E-15	-
	Zn-65	1.59E-16	-
	Fe-55	9.19E-02	-
	Co-60	1.83E-02	-
	Mn-54	1.96E-04	-
	Ni-63	8.99E-05	-
	Ni-59	7.03E-07	-
M-No. 20-e	Co-58	1.28E-11	-
	S-35	2.33E-12	-
	Fe-59	2.35E-13	-
	Co-57	5.10E-15	-
	Zn-65	1.01E-16	-
	Fe-55	7.94E-02	-
	Co-60	1.84E-02	-
	Mn-54	1.62E-04	-
	Ni-63	7.83E-05	-
M-No. 20-f	Ni-59	6.24E-07	-
	Co-58	1.14E-11	-
	S-35	2.11E-12	-
	Fe-59	2.43E-13	-
	Co-57	4.06E-15	-
	Zn-65	7.28E-17	-
	Fe-55	7.21E-02	-
	Co-60	1.60E-02	-
	Mn-54	1.20E-04	-
M-No. 20-f	Ni-63	6.89E-05	-
	Ni-59	5.57E-07	-
	Co-58	8.81E-12	-
	S-35	1.90E-12	-
	Fe-59	2.32E-13	-
	Co-57	3.25E-15	-
	Zn-65	5.85E-17	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 20-g	Fe-55	6.70E-02	-
	Co-60	1.51E-02	-
	Mn-54	8.99E-05	-
	Ni-63	6.43E-05	-
	Ni-59	5.27E-07	-
	Co-58	6.72E-12	-
	S-35	1.87E-12	-
	Fe-59	1.93E-13	-
	Co-57	2.83E-15	-
M-No. 20-h	Zn-65	5.05E-17	-
	Fe-55	6.45E-02	-
	Co-60	1.38E-02	-
	Mn-54	7.36E-05	-
	Ni-63	6.43E-05	-
	Ni-59	5.37E-07	-
	Co-58	5.77E-12	-
	S-35	2.07E-12	-
	Fe-59	1.38E-13	-
M-No. 20-i	Co-57	2.37E-15	-
	Zn-65	7.39E-17	-
	Fe-55	6.71E-02	-
	Co-60	1.30E-02	-
	Ni-63	6.77E-05	-
	Mn-54	5.56E-05	-
	Ni-59	5.83E-07	-
	Co-58	4.55E-12	-
	S-35	2.42E-12	-
M-No. 21-a	Fe-59	1.69E-13	-
	Co-57	1.96E-15	-
	Zn-65	8.16E-17	-
	Fe-55	4.06E-01	-
	Co-60	6.65E-02	-
	Mn-54	3.63E-03	-
	Ni-63	3.37E-04	-
	Ni-59	2.98E-06	-
	Co-58	4.75E-10	-
M-No. 21-b	S-35	9.86E-12	-
	Fe-59	9.14E-13	-
	Co-57	1.53E-13	-
	Zn-65	1.25E-15	-
	Fe-55	3.46E-01	-
	Co-60	6.64E-02	-
	Mn-54	2.52E-03	-
	Ni-63	2.94E-04	-
	Ni-59	2.61E-06	-
M-No. 21-c	Co-58	3.36E-10	-
	S-35	8.77E-12	-
	Fe-59	8.63E-13	-
	Co-57	3.40E-14	-
	Zn-65	1.18E-15	-
	Fe-55	2.99E-01	-
	Co-60	5.78E-02	-
	Mn-54	1.86E-03	-
	Ni-63	2.56E-04	-
M-No. 21-d	Ni-59	2.30E-06	-
	Co-58	2.51E-10	-
	S-35	7.75E-12	-
	Fe-59	9.44E-13	-
	Co-57	1.96E-14	-
	Zn-65	9.57E-16	-
	Fe-55	2.64E-01	-
	Co-60	5.61E-02	-
	Mn-54	1.34E-03	-
M-No. 21-e	Ni-63	2.25E-04	-
	Ni-59	2.05E-06	-
	Co-58	1.86E-10	-
	S-35	7.04E-12	-
	Fe-59	7.33E-13	-
	Co-57	1.62E-14	-
	Zn-65	8.92E-16	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 21-e	Fe-55	2.34E-01	-
	Co-60	4.41E-02	-
	Mn-54	1.01E-03	-
	Ni-63	2.01E-04	-
	Ni-59	1.84E-06	-
	Co-58	1.44E-10	-
	S-35	6.42E-12	-
	Fe-59	8.95E-13	-
	Co-57	5.34E-15	-
M-No. 21-f	Zn-65	6.99E-16	-
	Fe-55	2.10E-01	-
	Co-60	3.75E-02	-
	Mn-54	7.74E-04	-
	Ni-63	1.75E-04	-
	Ni-59	1.62E-06	-
	Co-58	1.12E-10	-
	S-35	5.72E-12	-
	Fe-59	5.22E-13	-
M-No. 21-g	Co-57	4.02E-15	-
	Zn-65	5.86E-16	-
	Fe-55	1.90E-01	-
	Co-60	4.76E-02	-
	Mn-54	6.29E-04	-
	Ni-63	1.61E-04	-
	Ni-59	1.47E-06	-
	Co-58	9.11E-11	-
	S-35	5.36E-12	-
M-No. 21-h	Fe-59	4.39E-13	-
	Co-57	4.82E-15	-
	Zn-65	3.78E-16	-
	Fe-55	1.71E-01	-
	Co-60	3.28E-02	-
	Mn-54	5.12E-04	-
	Ni-63	1.48E-04	-
	Ni-59	1.36E-06	-
	Co-58	7.47E-11	-
M-No. 21-i	S-35	5.07E-12	-
	Fe-59	4.39E-13	-
	Co-57	7.12E-15	-
	Zn-65	2.34E-16	-
	Fe-55	1.65E-01	-
	Co-60	2.49E-02	-
	Mn-54	3.91E-04	-
	Ni-63	1.49E-04	-
	Ni-59	1.37E-06	-
M-No. 22-a	Co-58	5.85E-11	-
	S-35	5.49E-12	-
	Fe-59	3.68E-13	-
	Co-57	5.00E-15	-
	Zn-65	1.80E-16	-
	Fe-55	2.07E+00	-
	Mn-54	2.89E-01	-
	Co-60	2.40E-01	-
	Ni-63	5.16E-03	-
M-No. 22-b	Ni-59	1.65E-05	-
	Co-58	3.27E-08	-
	S-35	6.33E-11	-
	Co-57	5.14E-12	-
	Fe-59	4.53E-12	-
	Zn-65	2.32E-14	-
	Fe-55	1.74E+00	-
	Mn-54	2.39E-01	-
	Co-60	2.31E-01	-
M-No. 22-b	Ni-63	4.28E-03	-
	Ni-59	1.39E-05	-
	Co-58	2.71E-08	-
	S-35	5.27E-11	-
	Co-57	4.09E-12	-
	Fe-59	3.85E-12	-
	Zn-65	1.89E-14	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 22-c	Fe-55	1.51E+00	-
	Co-60	2.08E-01	-
	Mn-54	1.86E-01	-
	Ni-63	3.45E-03	-
	Ni-59	1.21E-05	-
	Co-58	2.11E-08	-
	S-35	4.52E-11	-
	Co-57	3.56E-12	-
	Fe-59	3.52E-12	-
M-No. 22-d	Zn-65	1.75E-14	-
	Fe-55	1.35E+00	-
	Co-60	2.00E-01	-
	Mn-54	1.42E-01	-
	Ni-63	2.79E-03	-
	Ni-59	1.08E-05	-
	Co-58	1.63E-08	-
	S-35	4.01E-11	-
	Co-57	3.38E-12	-
M-No. 22-e	Fe-59	3.02E-12	-
	Zn-65	1.68E-14	-
	Fe-55	1.23E+00	-
	Co-60	1.87E-01	-
	Mn-54	1.09E-01	-
	Ni-63	2.30E-03	-
	Ni-59	9.81E-06	-
	Co-58	1.26E-08	-
	S-35	3.69E-11	-
M-No. 22-f	Co-57	3.40E-12	-
	Fe-59	3.06E-12	-
	Zn-65	1.13E-14	-
	Fe-55	1.11E+00	-
	Co-60	1.75E-01	-
	Mn-54	8.35E-02	-
	Ni-63	1.89E-03	-
	Ni-59	8.91E-06	-
	Co-58	9.65E-09	-
M-No. 22-g	S-35	3.38E-11	-
	Co-57	3.18E-12	-
	Fe-59	2.64E-12	-
	Zn-65	8.66E-15	-
	Fe-55	1.02E+00	-
	Co-60	1.72E-01	-
	Mn-54	6.28E-02	-
	Ni-63	1.58E-03	-
	Ni-59	8.26E-06	-
M-No. 22-h	Co-58	7.32E-09	-
	S-35	3.20E-11	-
	Co-57	2.82E-12	-
	Fe-59	2.59E-12	-
	Mn-53	8.12E-15	-
	Fe-55	9.66E-01	-
	Co-60	1.36E-01	-
	Mn-54	4.73E-02	-
	Ni-63	1.38E-03	-
M-No. 22-i	Ni-59	7.94E-06	-
	Co-58	5.55E-09	-
	S-35	3.18E-11	-
	Co-57	2.26E-12	-
	Fe-59	2.13E-12	-
	Zn-65	6.39E-15	-
	Fe-55	9.63E-01	-
	Co-60	1.41E-01	-
	Mn-54	3.60E-02	-
M-No. 22-i	Ni-63	1.27E-03	-
	Ni-59	8.00E-06	-
	Co-58	4.25E-09	-
	S-35	3.35E-11	-
	Fe-59	2.10E-12	-
	Co-57	1.80E-12	-
	Mn-53	5.33E-15	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 23-a	Fe-55	3.07E-01	-
	Co-60	5.90E-02	-
	Mn-54	2.52E-03	-
	Ni-63	2.71E-04	-
	Ni-59	2.25E-06	-
	Co-58	2.59E-10	-
	S-35	7.62E-12	-
	Fe-59	8.48E-13	-
	Co-57	1.27E-13	-
M-No. 23-b	Zn-65	8.13E-16	-
	Fe-55	2.59E-01	-
	Co-60	5.23E-02	-
	Mn-54	1.92E-03	-
	Ni-63	2.35E-04	-
	Ni-59	1.95E-06	-
	Co-58	2.01E-10	-
	S-35	6.58E-12	-
	Fe-59	7.95E-13	-
M-No. 23-c	Co-57	9.00E-14	-
	Zn-65	8.38E-16	-
	Fe-55	2.39E-01	-
	Co-60	5.23E-02	-
	Mn-54	1.46E-03	-
	Ni-63	2.17E-04	-
	Ni-59	1.82E-06	-
	Co-58	1.55E-10	-
	S-35	6.31E-12	-
M-No. 23-d	Fe-59	6.63E-13	-
	Co-57	6.18E-14	-
	Zn-65	6.38E-16	-
	Fe-55	2.13E-01	-
	Co-60	4.53E-02	-
	Mn-54	1.07E-03	-
	Ni-63	1.92E-04	-
	Ni-59	1.61E-06	-
	Co-58	1.16E-10	-
M-No. 23-e	S-35	5.66E-12	-
	Fe-59	6.42E-13	-
	Co-57	4.20E-14	-
	Zn-65	4.34E-16	-
	Fe-55	1.97E-01	-
	Co-60	4.44E-02	-
	Mn-54	8.02E-04	-
	Ni-63	1.76E-04	-
	Ni-59	1.52E-06	-
M-No. 23-f	Co-58	8.82E-11	-
	S-35	5.50E-12	-
	Fe-59	6.96E-13	-
	Co-57	2.96E-14	-
	Zn-65	4.24E-16	-
	Fe-55	1.74E-01	-
	Co-60	3.53E-02	-
	Mn-54	6.09E-04	-
	Ni-63	1.57E-04	-
M-No. 23-g	Ni-59	1.36E-06	-
	Co-58	6.77E-11	-
	S-35	4.99E-12	-
	Fe-59	4.76E-13	-
	Co-57	2.37E-14	-
	Zn-65	4.05E-16	-
	Fe-55	1.57E-01	-
	Co-60	3.48E-02	-
	Mn-54	4.60E-04	-
M-No. 23-g	Ni-63	1.42E-04	-
	Ni-59	1.23E-06	-
	Co-58	5.17E-11	-
	S-35	4.58E-12	-
	Fe-59	3.88E-13	-
	Co-57	1.80E-14	-
	Zn-65	3.95E-16	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 23-h	Fe-55	1.43E-01	-
	Co-60	2.96E-02	-
	Mn-54	3.40E-04	-
	Ni-63	1.32E-04	-
	Ni-59	1.15E-06	-
	Co-58	3.87E-11	-
	S-35	4.44E-12	-
	Fe-59	3.92E-13	-
	Co-57	1.34E-14	-
M-No. 23-i	Zn-65	2.80E-16	-
	Fe-55	1.42E-01	-
	Co-60	2.33E-02	-
	Mn-54	2.44E-04	-
	Ni-63	1.32E-04	-
	Ni-59	1.16E-06	-
	Co-58	2.81E-11	-
	S-35	4.74E-12	-
	Fe-59	3.46E-13	-
M-No. 24-a	Co-57	1.26E-14	-
	Zn-65	2.78E-16	-
	Fe-55	1.39E-01	-
	Co-60	2.29E-02	-
	Mn-54	4.12E-04	-
	Ni-63	1.36E-04	-
	Ni-59	1.01E-06	-
	Co-58	1.85E-11	-
	S-35	3.20E-12	-
M-No. 24-b	Fe-59	5.48E-13	-
	Co-57	2.03E-14	-
	Zn-65	2.19E-16	-
	Fe-55	1.20E-01	-
	Co-60	2.15E-02	-
	Mn-54	3.64E-04	-
	Ni-63	1.21E-04	-
	Ni-59	9.05E-07	-
	Co-58	1.95E-11	-
M-No. 24-c	S-35	2.95E-12	-
	Fe-59	3.75E-13	-
	Co-57	2.00E-14	-
	Zn-65	1.95E-16	-
	Fe-55	1.12E-01	-
	Co-60	2.16E-02	-
	Mn-54	3.10E-04	-
	Ni-63	1.10E-04	-
	Ni-59	8.31E-07	-
M-No. 24-d	Co-58	1.90E-11	-
	S-35	2.81E-12	-
	Fe-59	3.55E-13	-
	Co-57	1.65E-14	-
	Zn-65	1.37E-16	-
	Fe-55	1.01E-01	-
	Co-60	2.13E-02	-
	Mn-54	2.69E-04	-
	Ni-63	9.91E-05	-
M-No. 24-e	Ni-59	7.75E-07	-
	Co-58	1.83E-11	-
	S-35	2.69E-12	-
	Fe-59	2.07E-13	-
	Co-57	1.34E-14	-
	Zn-65	7.57E-17	-
	Fe-55	8.91E-02	-
	Co-60	2.09E-02	-
	Mn-54	2.33E-04	-
M-No. 24-f	Ni-63	8.74E-05	-
	Ni-59	6.89E-07	-
	Co-58	1.71E-11	-
	S-35	2.44E-12	-
	Fe-59	2.64E-13	-
	Co-57	1.10E-14	-
	Zn-65	7.07E-17	-

添付表2.2(2) 三重大学 計算結果一覧 ヨーク(No.9～No.24)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 24-f	Fe-55	8.07E-02	—
	Co-60	1.47E-02	—
	Mn-54	1.94E-04	—
	Ni-63	7.78E-05	—
	Ni-59	6.30E-07	—
	Co-58	1.50E-11	—
	S-35	2.25E-12	—
	Fe-59	2.73E-13	—
	Co-57	8.45E-15	—
M-No. 24-g	Zn-65	6.10E-17	—
	Fe-55	7.61E-02	—
	Co-60	1.67E-02	—
	Mn-54	1.53E-04	—
	Ni-63	7.58E-05	—
	Ni-59	6.14E-07	—
	Co-58	1.18E-11	—
	S-35	2.34E-12	—
	Fe-59	2.50E-13	—
M-No. 24-h	Co-57	8.68E-15	—
	Zn-65	5.39E-17	—
	Fe-55	7.33E-02	—
	Co-60	1.21E-02	—
	Mn-54	1.26E-04	—
	Ni-63	7.39E-05	—
	Ni-59	5.95E-07	—
	Co-58	9.62E-12	—
	S-35	2.39E-12	—
M-No. 24-i	Fe-59	1.74E-13	—
	Co-57	7.06E-15	—
	Zn-65	1.40E-16	—
	Fe-55	7.53E-02	—
	Co-60	1.38E-02	—
	Mn-54	9.63E-05	—
	Ni-63	7.65E-05	—
	Ni-59	6.30E-07	—
	Co-58	6.63E-12	—
	S-35	2.66E-12	—
	Fe-59	1.66E-13	—
	Co-57	6.70E-15	—
	Zn-65	8.79E-17	—

添付表2.2(3) 三重大学 計算結果一覧 電磁石 (No. 25~No. 32)、真空箱 (D1~D8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 25-A	Ni-63	1.57E-02	-
	Co-60	1.03E-03	(4.65±0.06)E-01
	Ag-110m	2.30E-05	< 3.8E-03
	Zn-65	1.75E-06	< 1.21E-02
	Ag-108m	8.19E-07	-
	Ag-110	3.13E-07	-
	Ag-108	7.12E-08	-
	H-3	2.49E-13	-
	Pd-107	1.98E-14	-
	Ag-109m	6.63E-15	-
	Mn-54	-	< 4.68E-03
	Na-22	-	< 3.40E-03
	Co-57	-	< 2.98E-03
	-	-	-
M-No. 26-A	Ni-63	4.98E+00	-
	Co-60	2.39E-01	< 1.60E-03
	Ag-110m	1.30E-04	< 1.2E-03
	Zn-65	1.90E-05	< 2.32E-03
	Ag-108m	8.16E-06	-
	Ag-110	1.77E-06	-
	Ag-108	7.10E-07	-
	H-3	1.47E-11	-
	Pd-107	7.30E-12	-
	Ag-109m	5.41E-13	-
	Mn-54	-	< 1.34E-03
	Na-22	-	< 1.52E-03
	Co-57	-	< 1.35E-03
	-	-	-
M-No. 27-A	Ni-63	1.13E-02	-
	Co-60	1.95E-04	(4.01±0.61)E-03
	Ag-110m	2.10E-05	< 1.1E-03
	Zn-65	1.97E-06	< 3.06E-03
	Ag-108m	8.60E-07	-
	Ag-110	2.86E-07	-
	Ag-108	7.48E-08	-
	Ag-109m	8.21E-15	-
	Cd-109	8.21E-15	-
	Pd-107	8.02E-15	-
	Mn-54	-	< 1.18E-03
	Na-22	-	< 1.60E-03
	Co-57	-	< 1.34E-03
	-	-	-
M-No. 28-A	Ni-63	2.42E-02	-
	Co-60	1.69E-03	(3.24±0.62)E-03
	Ag-110m	8.14E-06	< 1.3E-03
	Zn-65	8.01E-07	< 2.95E-03
	Ag-108m	4.21E-07	-
	Ag-110	1.11E-07	-
	Ag-108	3.66E-08	-
	H-3	5.95E-13	-
	Pd-107	3.59E-14	-
	Ag-109m	1.60E-15	-
	Mn-54	-	< 1.47E-03
	Na-22	-	< 1.94E-03
	Co-57	-	< 1.41E-03
	-	-	-
M-No. 29-A	Ni-63	1.06E-02	-
	Co-60	5.87E-04	(4.89±0.06)E-01
	Ag-110m	1.79E-05	< 3.8E-03
	Zn-65	1.49E-06	< 1.25E-02
	Ag-108m	7.85E-07	-
	Ag-110	2.43E-07	-
	Ag-108	6.83E-08	-
	H-3	1.19E-13	-
	Pd-107	1.22E-14	-
	Ag-109m	5.17E-15	-
	Mn-54	-	< 4.62E-03
	Na-22	-	< 3.34E-03
	Co-57	-	< 2.97E-03
	-	-	-
M-No. 30-A	Ni-63	2.99E+00	-
	Co-60	1.29E-01	< 1.53E-03
	Ag-110m	9.13E-05	< 1.3E-03
	Zn-65	1.54E-05	< 2.83E-03
	Ag-108m	6.24E-06	-
	Ag-110	1.24E-06	-
	Ag-108	5.43E-07	-
	H-3	5.01E-12	-
	Pd-107	4.12E-12	-
	Ag-109m	3.78E-13	-
	Mn-54	-	< 1.27E-03
	Na-22	-	< 1.70E-03
	Co-57	-	< 1.35E-03
	-	-	-

添付表2.2(3) 三重大学 計算結果一覧 電磁石 (No. 25~No. 32)、真空箱 (D1~D8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-No. 31-A	Ni-63	1.71E-02	-
	Co-60	2.71E-04	(2.50±0.61)E-03
	Ag-110m	2.13E-05	< 1.3E-03
	Zn-65	2.40E-06	< 3.82E-03
	Ag-108m	9.81E-07	-
	Ag-110	2.89E-07	-
	Ag-108	8.54E-08	-
	Pd-107	1.20E-14	-
	Ag-109m	1.14E-14	-
	Cd-109	1.14E-14	-
	Mn-54	-	< 1.29E-03
	Na-22	-	< 1.26E-03
	Co-57	-	< 1.53E-03
M-No. 32-A	Ni-63	1.61E-02	-
	Co-60	1.05E-03	(4.98±0.74)E-03
	Ag-110m	7.62E-06	< 1.6E-03
	Zn-65	8.88E-07	< 3.68E-03
	Ag-108m	3.92E-07	-
	Ag-110	1.04E-07	-
	Ag-108	3.41E-08	-
	H-3	1.68E-13	-
	Pd-107	2.33E-14	-
	Ag-109m	1.75E-15	-
	Mn-54	-	< 1.55E-03
	Na-22	-	< 1.46E-03
	Co-57	-	< 1.44E-03
M-D1	Co-60	7.04E-04	(9.10±2.16)E-03
	Fe-55	4.59E-04	-
	Zn-65	3.76E-05	< 1.20E-02
	Ni-63	1.50E-05	-
	Mn-54	4.49E-06	< 4.82E-03
	Ni-59	7.82E-08	-
	Co-58	1.38E-11	-
	Co-57	1.37E-15	< 2.37E-03
	Fe-59	9.71E-16	-
	H-3	7.02E-18	-
	Na-22	-	< 5.83E-03
	Co-56	-	< 5.5E-03
M-D2	Co-60	2.24E-04	< 5.83E-03
	Fe-55	1.47E-04	-
	Zn-65	1.33E-05	< 1.17E-02
	Ni-63	3.10E-06	-
	Mn-54	1.24E-07	< 4.30E-03
	Ni-59	2.52E-08	-
	Co-58	2.76E-13	-
	Fe-59	4.60E-16	-
	Co-57	1.87E-17	< 2.64E-03
	H-3	3.51E-19	-
	Na-22	-	< 6.30E-03
	Co-56	-	< 5.5E-03
M-D3	Co-60	3.39E-04	< 6.62E-03
	Fe-55	2.12E-04	-
	Zn-65	2.07E-05	< 1.19E-02
	Ni-63	3.78E-06	-
	Mn-54	2.19E-07	< 4.60E-03
	Ni-59	3.54E-08	-
	Co-58	8.30E-13	-
	Fe-59	4.32E-16	-
	Co-57	1.35E-18	< 2.44E-03
	H-3	2.63E-19	-
	Na-22	-	< 6.41E-03
	Co-56	-	< 6.2E-03
M-D4	Co-60	2.04E-03	< 5.64E-03
	Fe-55	1.75E-03	-
	Ni-63	2.62E-04	-
	Mn-54	1.40E-04	< 4.67E-03
	Zn-65	1.36E-04	< 1.24E-02
	Ni-59	3.11E-07	-
	Co-58	4.20E-10	-
	Co-57	1.71E-14	< 2.63E-03
	Fe-59	3.24E-15	-
	H-3	1.83E-16	-
	Na-22	-	< 6.35E-03
	Co-56	-	< 5.4E-03

添付表2.2(3) 三重大学 計算結果一覧 電磁石 (No. 25~No. 32)、真空箱 (D1~D8)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-D5	Co-60	6.23E-04	(1.84±0.28)E-02
	Fe-55	4.04E-04	—
	Zn-65	3.34E-05	< 1.17E-02
	Ni-63	1.27E-05	—
	Mn-54	3.27E-06	< 5.64E-03
	Ni-59	6.98E-08	—
	Co-58	9.81E-12	—
	Fe-59	9.59E-16	—
	Co-57	6.14E-16	< 2.44E-03
	H-3	1.59E-17	—
	Na-22	—	< 4.64E-03
	Co-56	—	< 6.4E-03
M-D6	Co-60	2.88E-04	(7.13±2.33)E-03
	Fe-55	1.50E-04	—
	Zn-65	1.43E-05	< 1.30E-02
	Ni-63	3.43E-06	—
	Mn-54	2.08E-07	< 4.05E-03
	Ni-59	2.59E-08	—
	Co-58	4.99E-13	—
	Fe-59	2.46E-16	—
	Co-57	5.40E-17	< 2.82E-03
	H-3	2.64E-18	—
	Na-22	—	< 6.21E-03
	Co-56	—	< 6.0E-03
M-D7	Co-60	3.28E-04	< 5.60E-03
	Fe-55	2.11E-04	—
	Zn-65	1.86E-05	< 1.17E-02
	Ni-63	4.17E-06	—
	Mn-54	4.45E-07	< 4.42E-03
	Ni-59	3.50E-08	—
	Co-58	1.53E-12	—
	Fe-59	4.16E-16	—
	Co-57	1.98E-16	< 2.65E-03
	H-3	2.44E-19	—
	Na-22	—	< 6.74E-03
	Co-56	—	< 5.4E-03
M-D8	Fe-55	2.26E-03	—
	Co-60	2.24E-03	< 4.76E-03
	Ni-63	4.90E-04	—
	Mn-54	2.75E-04	< 4.31E-03
	Zn-65	1.60E-04	< 1.01E-02
	Ni-59	4.04E-07	—
	Co-58	8.17E-10	—
	Co-57	6.06E-14	< 2.46E-03
	Fe-59	4.61E-15	—
	H-3	1.01E-16	—
	Na-22	—	< 5.83E-03
	Co-56	—	< 6.4E-03

添付表2.2(4) 三重大学 計算結果一覧 脚部(D9～D12)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-D9	Fe-55	6.02E-02	—
	Co-60	7.05E-03	(3.62±0.30)E-02
	Ni-63	6.20E-05	—
	Mn-54	9.15E-06	< 3.87E-03
	Ni-59	5.33E-07	—
	S-35	2.62E-12	—
	Co-58	1.46E-12	—
	Fe-59	1.00E-13	—
	Co-57	9.41E-17	< 2.10E-03
	Zn-65	2.29E-17	< 1.00E-02
	Na-22	—	< 5.11E-03
	Co-56	—	< 4.7E-03
M-D10	Fe-55	7.15E-02	—
	Co-60	8.18E-03	(2.45±0.26)E-02
	Ni-63	7.29E-05	—
	Mn-54	1.36E-05	< 3.35E-03
	Ni-59	6.31E-07	—
	S-35	3.08E-12	—
	Co-58	2.23E-12	—
	Fe-59	1.19E-13	—
	Co-57	1.37E-16	< 2.12E-03
	Zn-65	3.58E-17	< 7.33E-03
	Na-22	—	< 3.87E-03
	Co-56	—	< 4.4E-03
M-D11	Fe-55	5.53E-02	—
	Co-60	5.55E-03	(2.80±0.28)E-02
	Ni-63	5.81E-05	—
	Mn-54	2.30E-06	< 3.75E-03
	Ni-59	4.97E-07	—
	S-35	2.47E-12	—
	Co-58	3.98E-13	—
	Fe-59	8.03E-14	—
	Co-57	3.64E-17	< 1.91E-03
	Zn-65	8.78E-18	< 7.34E-03
	Na-22	—	< 4.83E-03
	Co-56	—	< 5.3E-03
M-D12	Fe-55	6.52E-02	—
	Co-60	6.65E-03	(1.51±0.21)E-02
	Ni-63	6.78E-05	—
	Mn-54	7.51E-06	< 3.61E-03
	Ni-59	5.84E-07	—
	S-35	2.89E-12	—
	Co-58	1.23E-12	—
	Fe-59	9.67E-14	—
	Co-57	1.55E-16	< 2.06E-03
	Zn-65	2.21E-17	< 8.64E-03
	Na-22	—	< 4.05E-03
	Co-56	—	< 4.7E-03

添付表2.2(5) 三重大学 計算結果一覧 拡散ポンプ(D13~D14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
M-D13	Fe-55	1.93E-01	—
	Co-60	2.08E-02	(2.75±0.08)E-01
	Ni-63	1.77E-04	—
	Mn-54	3.26E-05	< 6.13E-03
	Ni-59	1.67E-06	—
	S-35	7.36E-12	—
	Co-58	5.92E-12	—
	Fe-59	3.30E-13	—
	Co-57	2.98E-16	< 2.49E-03
	Zn-65	7.38E-17	< 1.75E-02
	Na-22	—	< 4.82E-03
	Co-56	—	< 8.1E-03
M-D14	Co-60	2.95E-04	(5.41±0.11)E-01
	Fe-55	2.92E-04	—
	Ni-63	7.48E-06	—
	Zn-65	6.72E-06	< 2.09E-02
	Ni-59	6.35E-08	—
	Mn-54	1.33E-08	< 8.28E-03
	Co-58	5.71E-14	—
	Fe-59	3.84E-16	—
	Co-57	3.13E-18	< 2.77E-03
	Na-22	—	< 7.31E-03
	Co-56	—	< 1.1E-02

添付表2.3 西陣病院 照射履歴

核種		F18		F18test		C11		O15	
照射データ		積算電流 (μ A・h)	照射時間 (h)	積算電流 (μ A・h)	照射時間 (h)	積算電流 (μ A・h)	照射時間 (h)	積算電流 (μ A・h)	照射時間 (h)
H15 年度	4月	150.4	6.3						
	5月	262.8	8.0	108.7	7.2			41.2	4.3
	6月	436.9	12.8	2.8	1.0			186.2	21.8
	7月	600.3	17.2					221.9	20.4
	8月	529.2	17.0	15.7	8.8	20.5	0.5	113.6	14.3
	9月	528.2	17.9	47.9	1.6	601.4	14.3	75.9	13.4
	10月	596.0	19.0	2.4	0.1			121.2	14.8
	11月	360.9	13.3	11.6	1.7			164.3	14.5
	12月	385.6	15.0	1.8	0.1			159.1	15.4
	1月	498.2	16.8					151.4	18.2
	2月	326.4	12.2	26.3	3.6			153.5	16.2
	3月	553.5	16.9	41.3	1.3			126.7	12.4
H16 年度	4月	569.2	19.5	1.5	0.6			169.2	18.2
	5月	373.0	13.1					186.1	15.3
	6月	537.8	18.9	55.0	4.5			145.0	16.0
	7月	528.2	21.1					158.3	17.1
	8月	383.4	15.3					96.4	10.3
	9月	500.4	22.9	34.8	1.1			153.3	16.3
	10月	453.9	15.4	2.1	0.3			111.2	10.3
	11月	432.7	14.8	16.7	0.9			157.8	12.2
	12月	418.6	14.7	84.8	9.9			141.3	13.8
	1月	499.4	17.4	10.3	0.4			197.9	13.2
	2月	389.1	13.2					93.5	10.6
	3月	323.5	10.3					110.0	10.3
H17 年度	4月	393.0	14.6					170.6	20.6
	5月	474.5	18.7	3.9	0.3			107.0	11.0
	6月	395.0	13.7					127.8	12.5
	7月	330.9	13.9	26.1	5.0			55.9	4.7
	8月	469.1	16.8	45.8	1.9			111.5	12.6
	9月	383.7	13.9	43.6	6.2			83.4	10.3
	10月	400.0	14.8					135.2	15.0
	11月	369.4	13.9					115.5	10.6
	12月	360.8	13.0	7.4	1.5			117.0	12.8
	1月	484.2	16.9	35.0	1.3			90.4	10.7
	2月	386.2	13.6	0.6	0.1			49.8	6.4
	3月	410.0	15.5	15.0	0.5			120.3	11.6
H18 年度	4月	398.6	14.1	7.6	0.5			137.8	10.8
	5月	343.5	12.7					69.2	7.5
	6月	399.0	13.2					154.2	15.0
	7月	167.9	6.1	38.9	1.8			51.8	4.7
	8月	271.9	10.7	10.0	2.5			107.7	17.9
	9月	349.9	12.8					153.6	13.3
	10月	115.3	4.2					67.3	7.8
	11月	407.4	14.0	39.7	1.5			125.4	10.6
	12月	334.2	11.6	12.0	0.6			86.6	8.3
	1月	300.2	10.7	6.9	1.6			139.4	9.1
	2月	545.3	18.7	8.3	0.3			72.1	7.0
	3月	526.5	18.6					65.7	6.7
H19 年度	4月	412.6	14.4					81.3	8.1
	5月	417.5	14.4	20.6	1.2			45.1	4.5
	6月	498.7	17.6					68.3	7.8
	7月	324.6	11.0	6.0	1.6			81.6	8.4
	8月	322.1	11.4	78.2	5.4			127.3	10.4
	9月	752.3	25.6	11.1	0.8			121.5	10.6
	10月	512.2	17.4					51.0	4.7
	11月	472.8	16.3	6.5	0.7			81.4	8.4
	12月	258.4	9.1	33.5	1.2			55.5	4.2
	1月	409.7	14.7	148.3	5.9			84.8	9.7
	2月	302.4	10.6					62.2	5.7
	3月	391.1	14.0	15.0	3.8			56.3	5.4

添付表2.3 西陣病院 照射履歴

核種		F18		F18test		C11		O15	
照射データ		積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)
H20 年度	4月	362.7	14.0					144.8	7.8
	5月	355.4	12.7					83.4	7.4
	6月	184.2	6.5	0.3	0.1			76.9	7.0
	7月	391.4	13.9	10.5	0.9			57.6	4.9
	8月	376.8	13.2					91.1	7.7
	9月	295.9	10.2					54.2	4.1
	10月	369.5	13.3					56.9	5.0
	11月	446.3	17.0	38.4	1.4	5.0	0.2	148.7	8.9
	12月	341.2	11.8	11.5	1.1			67.5	5.7
	1月	404.4	13.1	95.7	7.5			67.6	5.1
	2月	429.2	14.6					86.5	7.7
H21 年度	3月	463.9	16.9					53.7	4.6
	4月	332.1	12.2	41.8	1.4			71.8	6.3
	5月	426.1	14.5	20.1	1.6	6.8	0.8	71.2	6.2
	6月	293.6	10.2	38.6	1.4	19.8	1.2	114.7	9.9
	7月	403.2	14.0	4.9	0.6	1.7	0.1	91.4	8.3
	8月	594.9	20.1					72.3	5.8
	9月	430.2	16.7	5.8	2.1	82.9	3.4	65.5	5.8
	10月	528.2	17.7	32.6	1.2	0.8	0.1	105.4	5.0
	11月	646.0	22.1	1.7	0.2			34.8	2.7
	12月	428.7	14.6	30.4	1.1	40.0	1.4	49.4	4.4
	1月	492.0	16.5	10.6	1.7	81.3	2.7	51.2	7.0
	2月	706.2	24.5	6.6	0.3	52.1	1.8	137.0	11.8
	3月	616.4	20.8			81.2	2.8	86.4	8.0
H22 年度	4月	541.7	18.3	32.0	1.4	40.0	1.3	79.6	6.9
	5月	408.1	13.8	17.9	3.5	15.0	0.5	66.8	6.6
	6月	358.2	12.0	0.7	0.5	76.1	2.5	66.2	6.7
	7月	479.4	15.7			21.2	0.7	61.8	4.9
	8月	474.3	16.0			20.9	0.7	100.7	8.6
	9月	386.9	12.9	16.2	0.6	43.7	1.3	72.2	5.8
	10月	376.0	12.6	31.6	1.1	101.4	3.4	128.4	10.9
	11月	469.4	15.7			19.2	0.7	90.6	7.9
	12月	305.3	10.8			39.5	1.3	78.8	6.0
	1月	560.7	19.3	33.0	3.2	57.0	1.9	87.6	10.3
	2月	437.4	16.5	63.1	2.1	62.8	2.1	106.9	8.8
	3月	476.4	16.0	121.8	4.3			65.1	5.6
H23 年度	4月	444.1	15.1	34.4	1.2	78.8	2.7	81.7	7.3
	5月	496.6	16.4			60.3	1.9	28.4	3.1
	6月	323.4	11.0	19.7	2.9	87.5	3.0	21.4	2.1
	7月	481.7	16.0			81.5	2.6	69.5	5.6
	8月	557.7	18.5			80.1	2.7	36.6	2.9
	9月	470.4	15.6			41.4	1.3	69.2	6.5
	10月	465.5	15.6	37.8	1.3	81.9	2.6	98.8	8.5
	11月	346.2	11.9	42.8	1.5	80.3	2.7	86.5	6.9
	12月	412.6	13.3			59.2	2.4	59.2	4.8
	1月	396.0	14.0	57.9	3.2	68.8	2.3	45.8	3.9
	2月	380.4	13.0	22.6	0.8	41.8	1.3	128.7	8.5
	3月	566.5	18.7			42.5	1.4	53.7	4.1
H24 年度	4月	506.2	17.2	189.7	6.5	66.5	2.2	47.4	4.5
	5月	505.2	17.3					35.8	3.7
	6月	454.4	15.4	67.2	4.5	22.5	0.8	90.1	10.1
	7月	435.1	14.8					38.7	3.0
	8月	559.0	19.8	4.2	0.4	59.3	1.9	44.5	5.0
	9月	417.2	15.0	37.2	3.3	39.6	1.3	140.4	9.4
	10月	388.0	13.2	70.6	2.4	19.8	0.7	55.0	4.6
	11月	341.2	11.3			33.6	1.1	70.9	5.9
	12月	416.5	13.9			40.2	1.3	61.8	5.1
	1月	303.4	10.0	32.9	2.2	27.4	1.0	89.1	4.8
	2月	1,102.3	15.1	50.0	2.3	60.2	2.5	19.5	1.6
	3月	400.2	13.1			85.9	2.8	52.4	4.7

添付表2.3 西陣病院 照射履歴

核種		F18		F18test		C11		O15	
照射データ		積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)	積算電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{h}$)	照射時間 (h)
H25 年度	4月	192.1	6.4	19.1	0.7	82.4	2.8	41.8	3.7
	5月	307.0	10.1	35.3	1.2	61.0	2.0	37.7	3.3
	6月	320.7	10.7	56.2	6.1			63.7	4.8
	7月	307.3	9.9			102.7	3.3	97.8	5.2
	8月	234.7	7.7	19.9	0.7	60.3	2.0	35.0	7.0
	9月	275.0	9.2	8.5	0.3	60.3	1.9	50.9	3.9
	10月	408.6	13.6					38.9	3.7
	11月	360.3	11.0	19.8	0.6			12.1	1.1
	12月	202.1	6.6	35.3	1.3			47.6	4.2
	1月	219.5	7.0	63.3	4.6	19.8	0.6	100.1	6.4
	2月	401.9	12.8	24.7	2.2			74.9	6.0
	3月	143.9	4.8	31.7	1.0	22.3	0.7	61.0	6.7
H26 年度	4月	211.9	9.9	35.3	1.9			66.4	5.1
	5月	136.4	4.5	104.7	6.5	19.3	0.7	31.5	3.0
	6月	297.5	10.4	10.7	1.4	19.0	0.7	24.3	2.6
	7月	242.7	8.3			20.9	0.7	10.2	1.3
	8月	114.5	3.7	7.5	0.3	39.3	1.3	48.7	6.2
	9月	70.2	2.5			59.0	2.0	27.0	2.2
	10月	126.8	4.4	35.1	1.3	19.3	0.6	36.2	3.0
	11月	50.5	1.7			39.9	1.3		
	12月	55.3	1.9						
	1月	114.9	4.0	35.2	3.7				
	2月	187.7	6.4	15.0	0.6	42.5	1.5		
	3月	185.4	6.3	30.9	1.1	21.5	0.7		
	4月	205.7	7.3	29.4	1.3				
H27 年度	5月	213.4	6.9	4.7	0.7	48.1	1.5		
	6月	132.3	4.5			22.0	0.8		
	7月	136.5	4.7	15.0	0.5				
	8月	88.9	3.2			45.0	1.5		
	9月	160.6	5.1			43.1	1.4		
	10月	63.9	2.3	34.8	1.3	20.2	0.8		
	11月								
	12月								
	1月								
	2月								
	3月								
	4月								
	5月								
合計		57,658.1	1,974.8	3,088.2	199.3	3,616.9	116.5	12,041.2	1,125.5

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 1-a	K-40	1.32E+00	(3.58±0.26)E-01
	H-3	5.27E-01	(8.75±0.22)E-01
	Fe-55	1.30E-01	-
	Ca-45	2.70E-02	-
	Eu-152	2.36E-02	(7.71±0.50)E-02
	Co-60	2.27E-02	(2.70±0.25)E-02
	Ar-39	1.33E-02	-
	Cs-134	7.58E-03	(6.69±1.32)E-03
	Eu-154	3.50E-03	-
No. 1-b	Mn-54	1.36E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	5.34E-01	-
	Fe-55	1.31E-01	-
	Ca-45	2.73E-02	-
	Eu-152	2.46E-02	-
	Co-60	2.21E-02	-
	Ar-39	1.25E-02	-
	Cs-134	8.00E-03	-
No. 1-c	Eu-154	3.42E-03	-
	Mn-54	1.26E-03	-
	K-40	1.32E+00	(3.55±0.27)E-01
	H-3	5.30E-01	(9.63±0.22)E-01
	Fe-55	1.30E-01	-
	Ca-45	2.72E-02	-
	Eu-152	2.38E-02	(8.26±0.48)E-02
	Co-60	2.22E-02	(2.61±0.25)E-02
	Ar-39	1.16E-02	-
No. 1-d	Cs-134	8.11E-03	(4.74±1.16)E-03
	Eu-154	3.41E-03	-
	Mn-54	1.16E-03	-
	K-40	1.32E+00	(5.51±0.32)E-01
	H-3	5.27E-01	(1.06±0.02)E+00
	Fe-55	1.30E-01	-
	Ca-45	2.71E-02	-
	Eu-152	2.39E-02	(8.05±0.51)E-02
	Co-60	2.26E-02	(3.34±0.27)E-02
No. 1-e	Ar-39	1.07E-02	-
	Cs-134	7.79E-03	(7.21±1.38)E-03
	Eu-154	3.48E-03	-
	Mn-54	1.07E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	5.04E-01	-
	Fe-55	1.24E-01	-
	Ca-45	2.58E-02	-
	Eu-152	2.34E-02	-
No. 1-f	Co-60	2.22E-02	-
	Ar-39	9.72E-03	-
	Cs-134	7.70E-03	-
	Eu-154	3.28E-03	-
	Mn-54	9.75E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.30±0.28)E-01
	H-3	4.92E-01	(7.57±0.21)E-01
	Fe-55	1.21E-01	-
	Ca-45	2.53E-02	-
No. 1-g	Eu-152	2.33E-02	(5.25±0.42)E-02
	Co-60	2.30E-02	(1.86±0.21)E-02
	Ar-39	8.74E-03	-
	Cs-134	8.03E-03	(3.61±1.10)E-03
	Eu-154	3.23E-03	-
	Mn-54	8.75E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	4.47E-01	-
	Fe-55	1.10E-01	-
No. 1-g	Ca-45	2.30E-02	-
	Co-60	2.12E-02	-
	Eu-152	2.12E-02	-
	Ar-39	7.84E-03	-
	Cs-134	7.71E-03	-
	Eu-154	3.18E-03	-
	Mn-54	7.87E-04	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 1-h	K-40	1.32E+00	(3.74±0.27)E-01
	H-3	4.21E-01	(6.48±0.20)E-01
	Fe-55	1.04E-01	-
	Ca-45	2.17E-02	-
	Eu-152	2.00E-02	(4.97±0.42)E-02
	Co-60	1.94E-02	(1.62±0.21)E-02
	Cs-134	7.60E-03	-
	Ar-39	6.98E-03	-
	Eu-154	3.01E-03	-
No. 1-i	Mn-54	6.97E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	4.05E-01	-
	Fe-55	9.97E-02	-
	Ca-45	2.08E-02	-
	Eu-152	1.94E-02	-
	Co-60	1.93E-02	-
	Cs-134	7.31E-03	-
	Ar-39	6.21E-03	-
No. 1-j	Eu-154	2.98E-03	-
	Mn-54	6.20E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	3.84E-01	-
	Fe-55	9.45E-02	-
	Ca-45	1.98E-02	-
	Co-60	1.83E-02	-
	Eu-152	1.81E-02	-
	Cs-134	6.69E-03	-
No. 1-k	Ar-39	5.54E-03	-
	Eu-154	2.91E-03	-
	Mn-54	5.55E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.51±0.30)E-01
	H-3	3.74E-01	(4.05±0.16)E-01
	Fe-55	9.20E-02	-
	Ca-45	1.93E-02	-
	Co-60	1.81E-02	(8.36±1.46)E-03
	Eu-152	1.72E-02	(2.89±0.38)E-02
No. 1-l	Cs-134	7.72E-03	-
	Ar-39	4.93E-03	-
	Eu-154	2.86E-03	-
	Mn-54	4.91E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	3.67E-01	-
	Fe-55	9.03E-02	-
	Ca-45	1.89E-02	-
	Co-60	1.79E-02	-
No. 2-a	Eu-152	1.73E-02	-
	Cs-134	7.43E-03	-
	Ar-39	4.35E-03	-
	Eu-154	2.69E-03	-
	Mn-54	4.14E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.24±0.28)E-01
	H-3	7.28E-01	(1.03±0.02)E+00
	Fe-55	1.77E-01	-
	Ca-45	3.66E-02	-
No. 2-b	Eu-152	3.24E-02	(8.03±0.51)E-02
	Co-60	2.96E-02	(3.32±0.27)E-02
	Ar-39	2.65E-02	-
	Cs-134	9.30E-03	(5.75±1.34)E-03
	Eu-154	3.98E-03	-
	Mn-54	2.97E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	7.31E-01	-
	Fe-55	1.78E-01	-
No. 2-b	Ca-45	3.68E-02	-
	Eu-152	3.28E-02	-
	Co-60	2.95E-02	-
	Ar-39	2.52E-02	-
	Cs-134	8.25E-03	-
	Eu-154	4.02E-03	-
	Mn-54	2.78E-03	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 2-c	K-40	1.32E+00	(3.28±0.26)E-01
	H-3	6.96E-01	(1.08±0.02)E+00
	Fe-55	1.69E-01	-
	Ca-45	3.50E-02	-
	Eu-152	3.14E-02	(1.08±0.06)E-01
	Co-60	2.81E-02	(2.69±0.25)E-02
	Ar-39	2.32E-02	-
	Cs-134	8.30E-03	(4.50±1.34)E-03
	Eu-154	3.94E-03	-
No. 2-d	Mn-54	2.53E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	6.69E-01	-
	Fe-55	1.63E-01	-
	Ca-45	3.37E-02	-
	Eu-152	3.03E-02	-
	Co-60	2.70E-02	-
	Ar-39	2.11E-02	-
	Cs-134	8.83E-03	-
No. 2-e	Eu-154	3.82E-03	-
	Mn-54	2.29E-03	-
	K-40	1.32E+00	(3.65±0.27)E-01
	H-3	6.35E-01	(1.03±0.02)E+00
	Fe-55	1.55E-01	-
	Ca-45	3.20E-02	-
	Eu-152	2.86E-02	(6.35±0.44)E-02
	Co-60	2.49E-02	(1.92±0.22)E-02
	Ar-39	1.92E-02	-
No. 2-f	Cs-134	8.20E-03	-
	Eu-154	3.65E-03	-
	Mn-54	2.06E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	5.94E-01	-
	Fe-55	1.45E-01	-
	Ca-45	2.99E-02	-
	Eu-152	2.68E-02	-
	Co-60	2.39E-02	-
No. 2-g	Ar-39	1.72E-02	-
	Cs-134	9.27E-03	-
	Eu-154	3.62E-03	-
	Mn-54	1.85E-03	-
	K-40	1.32E+00	(4.02±0.27)E-01
	H-3	5.40E-01	(8.13±0.21)E-01
	Fe-55	1.32E-01	-
	Ca-45	2.73E-02	-
	Eu-152	2.46E-02	(6.21±0.46)E-02
No. 2-h	Co-60	2.24E-02	(2.60±0.24)E-02
	Ar-39	1.54E-02	-
	Cs-134	8.18E-03	-
	Eu-154	3.48E-03	-
	Mn-54	1.64E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	5.20E-01	-
	Fe-55	1.27E-01	-
	Ca-45	2.63E-02	-
No. 2-i	Eu-152	2.34E-02	-
	Co-60	2.26E-02	-
	Ar-39	1.37E-02	-
	Cs-134	7.35E-03	-
	Eu-154	3.30E-03	-
	Mn-54	1.45E-03	-
	K-40	1.32E+00	(3.75±0.28)E-01
	H-3	4.79E-01	(7.72±0.21)E-01
	Fe-55	1.17E-01	-
	Ca-45	2.42E-02	-
	Eu-152	2.18E-02	(4.08±0.38)E-02
	Co-60	2.10E-02	(1.20±0.17)E-02
	Ar-39	1.22E-02	-
	Cs-134	7.26E-03	-
	Eu-154	3.11E-03	-
	Mn-54	1.29E-03	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 2-j	K-40	1.32E+00	—
	H-3	4.58E-01	—
	Fe-55	1.12E-01	—
	Ca-45	2.31E-02	—
	Eu-152	2.12E-02	—
	Co-60	1.95E-02	—
	Ar-39	1.08E-02	—
	Cs-134	7.09E-03	—
	Eu-154	2.93E-03	—
No. 2-k	Mn-54	1.14E-03	—
	K-40	1.32E+00	(4.04±0.28)E-01
	H-3	4.47E-01	(4.25±0.16)E-01
	Fe-55	1.09E-01	—
	Ca-45	2.26E-02	—
	Eu-152	2.10E-02	(2.85±0.35)E-02
	Co-60	1.93E-02	(8.71±1.62)E-03
	Ar-39	9.52E-03	—
	Cs-134	6.95E-03	—
No. 2-l	Eu-154	2.84E-03	—
	Mn-54	9.95E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	4.25E-01	—
	Fe-55	1.03E-01	—
	Ca-45	2.14E-02	—
	Eu-152	1.98E-02	—
	Co-60	1.80E-02	—
	Ar-39	8.52E-03	—
No. 3-a	Cs-134	7.17E-03	—
	Eu-154	2.91E-03	—
	Mn-54	8.89E-04	—
	K-40	1.32E+00	(4.51±0.30)E-01
	H-3	3.11E-01	(4.09±0.16)E-01
	Fe-55	7.64E-02	—
	Ca-45	1.59E-02	—
	Eu-152	1.43E-02	(3.76±0.38)E-02
	Co-60	1.37E-02	(1.69±0.21)E-02
No. 3-b	Cs-134	6.45E-03	—
	Ar-39	3.78E-03	—
	Eu-154	2.24E-03	—
	Mn-54	3.04E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	3.09E-01	—
	Fe-55	7.59E-02	—
	Ca-45	1.58E-02	—
	Eu-152	1.44E-02	—
No. 3-c	Co-60	1.43E-02	—
	Cs-134	5.80E-03	—
	Ar-39	3.28E-03	—
	Eu-154	2.22E-03	—
	Mn-54	2.66E-04	—
	K-40	1.32E+00	(4.14±0.28)E-01
	H-3	2.93E-01	(4.60±0.17)E-01
	Fe-55	7.18E-02	—
	Ca-45	1.50E-02	—
No. 3-d	Co-60	1.40E-02	(9.70±1.81)E-03
	Eu-152	1.37E-02	(3.62±0.40)E-02
	Cs-134	5.86E-03	(3.16±0.98)E-03
	Ar-39	2.80E-03	—
	Eu-154	2.13E-03	—
	Mn-54	2.20E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	2.95E-01	—
	Fe-55	7.24E-02	—
No. 3-d	Ca-45	1.51E-02	—
	Eu-152	1.41E-02	—
	Co-60	1.36E-02	—
	Cs-134	5.82E-03	—
	Ar-39	2.39E-03	—
No. 3-d	Eu-154	2.06E-03	—
	Ca-41	2.03E-04	—

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 3-e	K-40	1.32E+00	(3.64±0.27)E-01
	H-3	2.71E-01	(3.96±0.16)E-01
	Fe-55	6.66E-02	-
	Ca-45	1.39E-02	-
	Eu-152	1.29E-02	(2.28±0.34)E-02
	Co-60	1.23E-02	(1.26±0.18)E-02
	Cs-134	5.02E-03	-
	Ar-39	2.07E-03	-
	Eu-154	1.99E-03	-
No. 3-f	Ca-41	1.86E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.69E-01	-
	Fe-55	6.61E-02	-
	Ca-45	1.38E-02	-
	Eu-152	1.29E-02	-
	Co-60	1.21E-02	-
	Cs-134	5.12E-03	-
	Eu-154	2.02E-03	-
No. 3-g	Ar-39	1.78E-03	-
	Ca-41	1.85E-04	-
	K-40	1.32E+00	(3.74±0.27)E-01
	H-3	2.42E-01	(3.14±0.14)E-01
	Fe-55	5.94E-02	-
	Ca-45	1.24E-02	-
	Eu-152	1.14E-02	(2.32±0.35)E-02
	Co-60	1.12E-02	(8.32±1.52)E-03
	Cs-134	5.67E-03	-
No. 3-h	Eu-154	1.91E-03	-
	Ar-39	1.51E-03	-
	Ca-41	1.66E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.26E-01	-
	Fe-55	5.55E-02	-
	Co-60	1.17E-02	-
	Ca-45	1.16E-02	-
	Eu-152	1.07E-02	-
No. 3-i	Cs-134	5.14E-03	-
	Eu-154	1.86E-03	-
	Ar-39	1.29E-03	-
	Ca-41	1.55E-04	-
	K-40	1.32E+00	(3.45±0.25)E-01
	H-3	2.29E-01	(3.28±0.14)E-01
	Fe-55	5.60E-02	-
	Ca-45	1.17E-02	-
	Co-60	1.11E-02	(7.23±1.52)E-03
No. 3-j	Eu-152	1.09E-02	(1.89±0.31)E-02
	Cs-134	4.91E-03	-
	Eu-154	1.73E-03	-
	Ar-39	1.07E-03	-
	Ca-41	1.57E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.25E-01	-
	Fe-55	5.50E-02	-
	Ca-45	1.15E-02	-
No. 3-k	Co-60	1.07E-02	-
	Eu-152	1.05E-02	-
	Cs-134	4.77E-03	-
	Eu-154	1.70E-03	-
	Ar-39	9.32E-04	-
	Ca-41	1.53E-04	-
	K-40	1.32E+00	(3.85±0.27)E-01
	H-3	2.31E-01	(2.01±0.13)E-01
	Fe-55	5.64E-02	-
No. 3-l	Ca-45	1.19E-02	-
	Co-60	1.09E-02	-
	Eu-152	1.07E-02	(1.09±0.28)E-02
	Cs-134	4.63E-03	-
	Eu-154	1.72E-03	-
	Ar-39	7.77E-04	-
	Ca-41	1.58E-04	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 3-l	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.31E-01	-
	Fe-55	5.61E-02	-
	Ca-45	1.18E-02	-
	Co-60	1.13E-02	-
	Eu-152	1.07E-02	-
	Cs-134	4.09E-03	-
	Eu-154	1.66E-03	-
	Ar-39	6.66E-04	-
No. 4-a	Ca-41	1.57E-04	-
	K-40	1.32E+00	(3.63±0.27)E-01
	H-3	2.63E-01	(3.48±0.15)E-01
	Fe-55	6.54E-02	-
	Ca-45	1.37E-02	-
	Eu-152	1.27E-02	(3.50±0.39)E-02
	Co-60	1.25E-02	(8.57±1.66)E-03
	Cs-134	5.44E-03	-
	Ar-39	3.23E-03	-
No. 4-b	Eu-154	2.10E-03	-
	Mn-54	2.36E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.53E-01	-
	Fe-55	6.32E-02	-
	Ca-45	1.32E-02	-
	Eu-152	1.24E-02	-
	Co-60	1.19E-02	-
	Cs-134	4.42E-03	-
No. 4-c	Ar-39	3.04E-03	-
	Eu-154	2.09E-03	-
	Mn-54	2.17E-04	-
	K-40	1.32E+00	(3.97±0.28)E-01
	H-3	2.53E-01	(5.40±0.19)E-01
	Fe-55	6.31E-02	-
	Ca-45	1.32E-02	-
	Co-60	1.26E-02	(1.29±0.19)E-02
	Eu-152	1.22E-02	(3.88±0.39)E-02
No. 4-d	Cs-134	5.95E-03	-
	Ar-39	2.79E-03	-
	Eu-154	2.07E-03	-
	Mn-54	1.96E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.57E-01	-
	Fe-55	6.37E-02	-
	Ca-45	1.33E-02	-
	Co-60	1.26E-02	-
No. 4-e	Eu-152	1.24E-02	-
	Cs-134	6.29E-03	-
	Ar-39	2.48E-03	-
	Eu-154	2.04E-03	-
	Ca-41	1.78E-04	-
	K-40	1.32E+00	(2.53±0.23)E-01
	H-3	2.51E-01	(3.87±0.16)E-01
	Fe-55	6.23E-02	-
	Ca-45	1.30E-02	-
No. 4-f	Co-60	1.24E-02	(1.14±0.17)E-02
	Eu-152	1.20E-02	(3.51±0.36)E-02
	Cs-134	5.96E-03	-
	Ar-39	2.15E-03	-
	Eu-154	1.91E-03	-
	Ca-41	1.73E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.42E-01	-
	Fe-55	6.02E-02	-
No. 4-f	Ca-45	1.25E-02	-
	Eu-152	1.15E-02	-
	Co-60	1.11E-02	-
	Cs-134	5.83E-03	-
	Ar-39	1.86E-03	-
	Eu-154	1.86E-03	-
	Ca-41	1.67E-04	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 4-g	K-40	1.32E+00	(3.86±0.27)E-01
	H-3	2.38E-01	(4.44±0.17)E-01
	Fe-55	5.89E-02	-
	Ca-45	1.23E-02	-
	Eu-152	1.16E-02	(2.24±0.36)E-02
	Co-60	1.13E-02	(1.18±0.18)E-02
	Cs-134	4.90E-03	-
	Eu-154	1.85E-03	-
	Ar-39	1.65E-03	-
No. 4-h	Ca-41	1.64E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.33E-01	-
	Fe-55	5.77E-02	-
	Ca-45	1.21E-02	-
	Co-60	1.14E-02	-
	Eu-152	1.13E-02	-
	Cs-134	5.64E-03	-
	Eu-154	1.86E-03	-
No. 4-i	Ar-39	1.45E-03	-
	Ca-41	1.60E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.68±0.30)E-01
	H-3	2.39E-01	(3.26±0.14)E-01
	Fe-55	5.89E-02	-
	Ca-45	1.24E-02	-
	Co-60	1.20E-02	(6.09±1.37)E-03
	Eu-152	1.13E-02	(2.01±0.33)E-02
	Cs-134	4.73E-03	-
No. 4-j	Eu-154	1.94E-03	-
	Ar-39	1.27E-03	-
	Ca-41	1.64E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.30E-01	-
	Fe-55	5.66E-02	-
	Ca-45	1.19E-02	-
	Co-60	1.17E-02	-
	Eu-152	1.07E-02	-
No. 4-k	Cs-134	4.97E-03	-
	Eu-154	1.83E-03	-
	Ar-39	1.12E-03	-
	Ca-41	1.57E-04	-
	K-40	1.32E+00	(3.88±0.27)E-01
	H-3	2.22E-01	(2.41±0.13)E-01
	Fe-55	5.47E-02	-
	Ca-45	1.15E-02	-
	Co-60	1.06E-02	(6.28±1.54)E-03
No. 4-l	Eu-152	1.04E-02	(1.68±0.32)E-02
	Cs-134	4.12E-03	-
	Eu-154	1.83E-03	-
	Ar-39	9.90E-04	-
	Ca-41	1.51E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.11E-01	-
	Fe-55	5.20E-02	-
	Ca-45	1.10E-02	-
No. 5-a	Co-60	1.07E-02	-
	Eu-152	1.01E-02	-
	Cs-134	3.69E-03	-
	Eu-154	1.66E-03	-
	Ar-39	8.65E-04	-
	Ca-41	1.43E-04	-
	K-40	1.32E+00	(3.47±0.26)E-01
	H-3	2.45E-01	(5.15±0.18)E-01
	Fe-55	6.43E-02	-
No. 5-a	Co-60	1.54E-02	(2.53±0.24)E-02
	Ca-45	1.33E-02	-
	Eu-152	1.17E-02	(4.79±0.43)E-02
	Cs-134	7.11E-03	-
	Ar-39	2.84E-03	-
	Eu-154	2.40E-03	-
	Mn-54	2.86E-04	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 5-b	K-40	1.32E+00	—
	H-3	2.42E-01	—
	Fe-55	6.38E-02	—
	Co-60	1.47E-02	—
	Ca-45	1.33E-02	—
	Eu-152	1.13E-02	—
	Cs-134	7.64E-03	—
	Ar-39	2.61E-03	—
	Eu-154	2.48E-03	—
No. 5-c	Mn-54	2.59E-04	—
	K-40	1.32E+00	(3.85±0.27)E-01
	H-3	2.48E-01	(7.60±0.22)E-01
	Fe-55	6.51E-02	—
	Co-60	1.42E-02	(2.41±0.23)E-02
	Ca-45	1.36E-02	—
	Eu-152	1.20E-02	(6.69±0.48)E-02
	Cs-134	7.73E-03	(5.10±1.20)E-03
	Eu-154	2.55E-03	—
No. 5-d	Ar-39	2.30E-03	—
	Mn-54	2.28E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	2.57E-01	—
	Fe-55	6.72E-02	—
	Co-60	1.54E-02	—
	Ca-45	1.40E-02	—
	Eu-152	1.25E-02	—
	Cs-134	7.99E-03	—
No. 5-e	Eu-154	2.58E-03	—
	Ar-39	2.06E-03	—
	Mn-54	2.05E-04	—
	K-40	1.32E+00	(3.72±0.27)E-01
	H-3	2.62E-01	(7.52±0.20)E-01
	Fe-55	6.84E-02	—
	Co-60	1.57E-02	(2.06±0.22)E-02
	Ca-45	1.43E-02	—
	Eu-152	1.24E-02	(5.46±0.43)E-02
No. 5-f	Cs-134	7.40E-03	—
	Eu-154	2.63E-03	—
	Ar-39	1.82E-03	—
	Ca-41	1.84E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	2.65E-01	—
	Fe-55	6.88E-02	—
	Ca-45	1.44E-02	—
	Co-60	1.44E-02	—
No. 5-g	Eu-152	1.29E-02	—
	Cs-134	7.37E-03	—
	Eu-154	2.61E-03	—
	Ar-39	1.61E-03	—
	Ca-41	1.84E-04	—
	K-40	1.32E+00	(3.70±0.27)E-01
	H-3	2.65E-01	(6.71±0.20)E-01
	Fe-55	6.85E-02	—
	Ca-45	1.44E-02	—
No. 5-h	Co-60	1.44E-02	(1.91±0.20)E-02
	Eu-152	1.30E-02	(4.39±0.41)E-02
	Cs-134	7.23E-03	—
	Eu-154	2.55E-03	—
	Ar-39	1.40E-03	—
	Ca-41	1.83E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	2.52E-01	—
	Fe-55	6.52E-02	—
No. 5-i	Co-60	1.40E-02	—
	Ca-45	1.37E-02	—
	Eu-152	1.26E-02	—
	Cs-134	7.89E-03	—
	Eu-154	2.61E-03	—
	Ar-39	1.24E-03	—
	Ca-41	1.73E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	2.52E-01	—

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 5-i	K-40	1.32E+00	(2.65±0.23)E-01
	H-3	2.51E-01	(5.58±0.19)E-01
	Fe-55	6.46E-02	-
	Co-60	1.54E-02	(8.95±1.49)E-03
	Ca-45	1.36E-02	-
	Eu-152	1.25E-02	(2.36±0.34)E-02
	Cs-134	7.53E-03	-
	Eu-154	2.48E-03	-
	Ar-39	1.10E-03	-
No. 5-j	Ca-41	1.71E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.62E-01	-
	Fe-55	6.70E-02	-
	Co-60	1.54E-02	-
	Ca-45	1.42E-02	-
	Eu-152	1.30E-02	-
	Cs-134	6.90E-03	-
	Eu-154	2.46E-03	-
No. 5-k	Ar-39	9.47E-04	-
	Ca-41	1.79E-04	-
	K-40	1.32E+00	(3.58±0.27)E-01
	H-3	2.57E-01	(3.23±0.15)E-01
	Fe-55	6.53E-02	-
	Co-60	1.54E-02	(6.67±1.35)E-03
	Ca-45	1.39E-02	-
	Eu-152	1.28E-02	(2.76±0.35)E-02
	Cs-134	7.76E-03	-
No. 5-l	Eu-154	2.39E-03	-
	Ar-39	8.17E-04	-
	Ca-41	1.74E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.61E-01	-
	Fe-55	6.60E-02	-
	Co-60	1.47E-02	-
	Ca-45	1.41E-02	-
	Eu-152	1.29E-02	-
No. 6-a	Cs-134	8.02E-03	-
	Eu-154	2.44E-03	-
	Ar-39	6.98E-04	-
	Ca-41	1.76E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.95±0.31)E-01
	H-3	3.64E-01	(3.92±0.16)E-01
	Fe-55	9.13E-02	-
	Ca-45	1.90E-02	-
	Co-60	1.69E-02	(1.33±0.19)E-02
No. 6-b	Eu-152	1.68E-02	(4.06±0.40)E-02
	Cs-134	9.09E-03	(4.91±1.17)E-03
	Ar-39	3.38E-03	-
	Eu-154	2.89E-03	-
	Mn-54	2.84E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	3.54E-01	-
	Fe-55	8.94E-02	-
	Ca-45	1.86E-02	-
No. 6-c	Co-60	1.77E-02	-
	Eu-152	1.66E-02	-
	Cs-134	7.91E-03	-
	Ar-39	2.92E-03	-
	Eu-154	2.75E-03	-
	Ca-41	2.24E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.25±0.28)E-01
	H-3	3.42E-01	(8.81±0.23)E-01
	Fe-55	8.63E-02	-
No. 6-c	Ca-45	1.80E-02	-
	Co-60	1.72E-02	(2.44±0.24)E-02
	Eu-152	1.58E-02	(5.83±0.46)E-02
	Cs-134	7.49E-03	(4.74±1.24)E-03
	Eu-154	2.78E-03	-
	Ar-39	2.50E-03	-
	Ca-41	2.15E-04	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 6-d	K-40	1.32E+00	—
	H-3	3.42E-01	—
	Fe-55	8.64E-02	—
	Ca-45	1.80E-02	—
	Co-60	1.74E-02	—
	Eu-152	1.59E-02	—
	Cs-134	6.82E-03	—
	Eu-154	2.86E-03	—
	Ar-39	2.16E-03	—
No. 6-e	Ca-41	2.38E-04	—
	K-40	1.32E+00	(3.22±0.26)E-01
	H-3	3.40E-01	(7.83±0.21)E-01
	Fe-55	8.57E-02	—
	Ca-45	1.80E-02	—
	Co-60	1.71E-02	(2.67±0.25)E-02
	Eu-152	1.60E-02	(4.95±0.43)E-02
	Cs-134	6.94E-03	(4.55±1.15)E-03
	Eu-154	2.73E-03	—
No. 6-f	Ar-39	1.83E-03	—
	Ca-41	2.36E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	3.18E-01	—
	Fe-55	8.03E-02	—
	Co-60	1.69E-02	—
	Ca-45	1.68E-02	—
	Eu-152	1.50E-02	—
	Cs-134	7.00E-03	—
No. 6-g	Eu-154	2.68E-03	—
	Ar-39	1.55E-03	—
	Ca-41	2.19E-04	—
	K-40	1.32E+00	(3.21±0.26)E-01
	H-3	3.28E-01	(7.68±0.21)E-01
	Fe-55	8.22E-02	—
	Ca-45	1.73E-02	—
	Co-60	1.70E-02	(1.79±0.21)E-02
	Eu-152	1.59E-02	(4.27±0.40)E-02
No. 6-h	Cs-134	7.82E-03	(4.06±1.04)E-03
	Eu-154	2.80E-03	—
	Ar-39	1.32E-03	—
	Ca-41	2.26E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	3.21E-01	—
	Fe-55	8.04E-02	—
	Ca-45	1.70E-02	—
	Co-60	1.60E-02	—
No. 6-i	Eu-152	1.57E-02	—
	Cs-134	7.65E-03	—
	Eu-154	2.66E-03	—
	Ar-39	1.15E-03	—
	Ca-41	2.20E-04	—
	K-40	1.32E+00	(3.86±0.27)E-01
	H-3	3.20E-01	(6.39±0.19)E-01
	Fe-55	8.00E-02	—
	Ca-45	1.69E-02	—
No. 6-j	Co-60	1.63E-02	(1.87±0.21)E-02
	Eu-152	1.53E-02	(4.04±0.40)E-02
	Cs-134	7.17E-03	—
	Eu-154	2.60E-03	—
	Ar-39	9.98E-04	—
	Ca-41	2.18E-04	—
	K-40	1.32E+00	—
	H-3	3.08E-01	—
	Fe-55	7.68E-02	—
No. 6-j	Co-60	1.70E-02	—
	Ca-45	1.63E-02	—
	Eu-152	1.46E-02	—
	Cs-134	7.47E-03	—
	Eu-154	2.57E-03	—
	Ar-39	8.65E-04	—
	Ca-41	2.09E-04	—

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 6-k	K-40	1.32E+00	(2.78±0.23)E-01
	H-3	2.89E-01	(7.15±0.20)E-01
	Fe-55	7.21E-02	-
	Co-60	1.61E-02	(9.87±1.64)E-03
	Ca-45	1.53E-02	-
	Eu-152	1.37E-02	(2.95±0.35)E-02
	Cs-134	5.67E-03	-
	Eu-154	2.42E-03	-
	Ar-39	7.45E-04	-
No. 6-l	Ca-41	1.96E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.78E-01	-
	Fe-55	6.91E-02	-
	Co-60	1.48E-02	-
	Ca-45	1.47E-02	-
	Eu-152	1.33E-02	-
	Cs-134	6.83E-03	-
	Eu-154	2.32E-03	-
No. 7-a	Ar-39	6.49E-04	-
	Ca-41	1.88E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.53±0.30)E-01
	H-3	5.22E-01	(5.49±0.18)E-01
	Fe-55	1.28E-01	-
	Ca-45	2.63E-02	-
	Eu-152	2.38E-02	(4.63±0.40)E-02
	Ar-39	2.37E-02	-
	Co-60	2.10E-02	(2.56±0.24)E-02
No. 7-b	Cs-134	8.35E-03	-
	Eu-154	3.11E-03	-
	Mn-54	2.98E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	5.10E-01	-
	Fe-55	1.25E-01	-
	Ca-45	2.57E-02	-
	Eu-152	2.35E-02	-
	Ar-39	2.19E-02	-
No. 7-c	Co-60	2.04E-02	-
	Cs-134	8.53E-03	-
	Eu-154	3.04E-03	-
	Mn-54	2.72E-03	-
	K-40	1.32E+00	(3.07±0.26)E-01
	H-3	4.84E-01	(7.00±0.20)E-01
	Fe-55	1.18E-01	-
	Ca-45	2.44E-02	-
	Eu-152	2.23E-02	(3.89±0.41)E-02
No. 7-d	Ar-39	1.98E-02	-
	Co-60	1.97E-02	(8.60±1.59)E-03
	Cs-134	7.77E-03	(3.14±1.03)E-03
	Eu-154	2.90E-03	-
	Mn-54	2.44E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	4.63E-01	-
	Fe-55	1.13E-01	-
	Ca-45	2.34E-02	-
No. 7-e	Eu-152	2.14E-02	-
	Co-60	1.94E-02	-
	Ar-39	1.78E-02	-
	Cs-134	7.43E-03	-
	Eu-154	2.79E-03	-
	Mn-54	2.18E-03	-
	K-40	1.32E+00	(4.40±0.29)E-01
	H-3	4.31E-01	(5.11±0.17)E-01
	Fe-55	1.05E-01	-
	Ca-45	2.17E-02	-
	Eu-152	2.01E-02	(3.28±0.37)E-02
	Co-60	1.85E-02	(1.56±0.19)E-02
	Ar-39	1.58E-02	-
	Cs-134	7.34E-03	-
	Eu-154	2.66E-03	-
	Mn-54	1.93E-03	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 7-f	K-40	1.32E+00	-
	H-3	3.92E-01	-
	Fe-55	9.57E-02	-
	Ca-45	1.98E-02	-
	Eu-152	1.82E-02	-
	Co-60	1.60E-02	-
	Ar-39	1.41E-02	-
	Cs-134	6.27E-03	-
	Eu-154	2.50E-03	-
No. 7-g	Mn-54	1.72E-03	-
	K-40	1.32E+00	(4.82±0.30)E-01
	H-3	3.72E-01	(3.15±0.15)E-01
	Fe-55	9.07E-02	-
	Ca-45	1.88E-02	-
	Eu-152	1.72E-02	(3.40±0.37)E-02
	Co-60	1.56E-02	(7.45±1.55)E-03
	Ar-39	1.25E-02	-
	Cs-134	6.20E-03	-
No. 7-h	Eu-154	2.41E-03	-
	Mn-54	1.52E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	3.61E-01	-
	Fe-55	8.79E-02	-
	Ca-45	1.82E-02	-
	Eu-152	1.69E-02	-
	Co-60	1.61E-02	-
	Ar-39	1.11E-02	-
No. 7-i	Cs-134	5.78E-03	-
	Eu-154	2.36E-03	-
	Mn-54	1.33E-03	-
	K-40	1.32E+00	(3.87±0.27)E-01
	H-3	3.45E-01	(2.13±0.12)E-01
	Fe-55	8.40E-02	-
	Ca-45	1.74E-02	-
	Eu-152	1.64E-02	(1.76±0.31)E-02
	Co-60	1.54E-02	(5.16±1.34)E-03
No. 7-j	Ar-39	9.81E-03	-
	Cs-134	6.37E-03	-
	Eu-154	2.39E-03	-
	Mn-54	1.18E-03	-
	K-40	1.32E+00	(4.48±0.29)E-01
	H-3	3.19E-01	(1.42±0.11)E-01
	Fe-55	7.76E-02	-
	Ca-45	1.60E-02	-
	Eu-152	1.53E-02	(1.69±0.30)E-02
No. 7-k	Co-60	1.51E-02	-
	Ar-39	8.65E-03	-
	Cs-134	5.78E-03	-
	Eu-154	2.24E-03	-
	Mn-54	1.03E-03	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.95E-01	-
	Fe-55	7.18E-02	-
	Ca-45	1.49E-02	-
No. 7-l	Eu-152	1.41E-02	-
	Co-60	1.34E-02	-
	Ar-39	6.77E-03	-
	Cs-134	4.17E-03	-
	Eu-154	1.99E-03	-
	Mn-54	7.94E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.92E-01	-
	Fe-55	7.09E-02	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 8-a	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.14E-01	-
	Fe-55	5.41E-02	-
	Ca-45	1.14E-02	-
	Co-60	1.13E-02	-
	Eu-152	1.03E-02	-
	Cs-134	5.51E-03	-
	Eu-154	1.94E-03	-
	Ar-39	5.40E-04	-
No. 8-b	Ca-41	1.48E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.26±0.30)E-01
	H-3	2.14E-01	(1.08±0.12)E-01
	Fe-55	5.39E-02	-
	Ca-45	1.13E-02	-
	Co-60	1.10E-02	(1.34±0.20)E-02
	Eu-152	1.01E-02	(2.41±0.37)E-02
	Cs-134	5.89E-03	-
	Eu-154	1.85E-03	-
No. 8-c	Ar-39	4.73E-04	-
	Ca-41	1.48E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.03E-01	-
	Fe-55	5.12E-02	-
	Co-60	1.11E-02	-
	Ca-45	1.08E-02	-
	Eu-152	9.95E-03	-
	Cs-134	5.41E-03	-
No. 8-d	Eu-154	1.90E-03	-
	Ar-39	4.09E-04	-
	Ca-41	1.39E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.62±0.30)E-01
	H-3	2.01E-01	(1.04±0.12)E-01
	Fe-55	5.06E-02	-
	Co-60	1.20E-02	(1.53±0.19)E-02
	Ca-45	1.07E-02	-
	Eu-152	1.01E-02	(2.56±0.35)E-02
No. 8-e	Cs-134	6.09E-03	-
	Eu-154	1.80E-03	-
	Ar-39	3.50E-04	-
	Ca-41	1.37E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.09E-01	-
	Fe-55	5.22E-02	-
	Ca-45	1.10E-02	-
	Co-60	1.07E-02	-
No. 8-f	Eu-152	1.05E-02	-
	Cs-134	5.73E-03	-
	Eu-154	1.91E-03	-
	Ar-39	2.85E-04	-
	Ca-41	1.42E-04	-
	K-40	1.32E+00	(2.85±0.24)E-01
	H-3	2.03E-01	(1.29±0.12)E-01
	Fe-55	5.07E-02	-
	Ca-45	1.08E-02	-
No. 8-g	Co-60	1.06E-02	(1.76±0.19)E-02
	Eu-152	1.02E-02	(2.76±0.36)E-02
	Cs-134	4.73E-03	-
	Eu-154	1.75E-03	-
	Ar-39	2.46E-04	-
	Ca-41	1.38E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.05E-01	-
	Fe-55	5.10E-02	-
No. 8-h	Ca-45	1.08E-02	-
	Co-60	1.05E-02	-
	Eu-152	9.58E-03	-
	Cs-134	4.56E-03	-
	Eu-154	1.71E-03	-
	Ar-39	2.21E-04	-
	Ca-41	1.39E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	2.05E-01	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 8-h	K-40	1.32E+00	(3.65±0.27)E-01
	H-3	1.91E-01	(1.12±0.12)E-01
	Fe-55	4.75E-02	-
	Ca-45	1.01E-02	-
	Co-60	9.28E-03	(1.24±0.18)E-02
	Eu-152	8.76E-03	(2.74±0.35)E-02
	Cs-134	3.83E-03	-
	Eu-154	1.63E-03	-
	Ar-39	1.90E-04	-
No. 8-i	Ca-41	1.29E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	1.97E-01	-
	Fe-55	4.86E-02	-
	Ca-45	1.03E-02	-
	Co-60	1.00E-02	-
	Eu-152	9.32E-03	-
	Cs-134	4.46E-03	-
	Eu-154	1.67E-03	-
No. 8-j	Ar-39	1.61E-04	-
	Ca-41	1.33E-04	-
	K-40	1.32E+00	(4.01±0.28)E-01
	H-3	1.85E-01	(7.96±1.19)E-02
	Fe-55	4.58E-02	-
	Ca-45	9.80E-03	-
	Co-60	9.60E-03	(6.88±1.64)E-03
	Eu-152	8.59E-03	(1.63±0.32)E-02
	Cs-134	4.08E-03	-
No. 8-k	Eu-154	1.58E-03	-
	Ar-39	1.34E-04	-
	Ca-41	1.24E-04	-
	K-40	1.32E+00	-
	H-3	1.79E-01	-
	Fe-55	4.43E-02	-
	Co-60	9.89E-03	-
	Ca-45	9.51E-03	-
	Eu-152	8.54E-03	-
No. 8-l	Cs-134	4.26E-03	-
	Eu-154	1.60E-03	-
	Ca-41	1.20E-04	-
	Ar-39	1.17E-04	-
	K-40	1.32E+00	(3.65±0.28)E-01
	H-3	1.82E-01	(6.84±1.07)E-02
	Fe-55	4.48E-02	-
	Ca-45	9.66E-03	-
	Co-60	9.14E-03	(6.12±1.45)E-03
No. 9-a	Eu-152	8.48E-03	(1.12±0.29)E-02
	Cs-134	3.71E-03	-
	Eu-154	1.53E-03	-
	Ca-41	1.21E-04	-
	Ar-39	1.02E-04	-
	K-40	1.50E+00	(3.55±0.27)E-01
	H-3	4.01E-01	(1.26±0.03)E+00
	Fe-55	1.96E-01	-
	Ca-45	3.74E-02	-
No. 9-b	Eu-152	3.55E-02	(1.08±0.06)E-01
	Co-60	2.50E-02	(4.26±0.30)E-02
	Ar-39	8.63E-03	-
	Cs-134	8.42E-03	(5.23±1.35)E-03
	Eu-154	4.61E-03	-
	Mn-54	8.38E-04	-
	K-40	1.50E+00	-
	H-3	4.01E-01	-
	Fe-55	1.96E-01	-
No. 9-b	Ca-45	3.75E-02	-
	Eu-152	3.58E-02	-
	Co-60	2.48E-02	-
	Cs-134	1.01E-02	-
	Ar-39	8.00E-03	-
	Eu-154	4.51E-03	-
	Mn-54	7.67E-04	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 9-c	K-40	1.50E+00	(3.93±0.27)E-01
	H-3	3.99E-01	(1.08±0.02)E+00
	Fe-55	1.95E-01	-
	Ca-45	3.71E-02	-
	Eu-152	3.61E-02	(1.11±0.06)E-01
	Co-60	2.43E-02	(5.77±0.35)E-02
	Cs-134	8.25E-03	(7.20±1.43)E-03
	Ar-39	7.26E-03	-
	Eu-154	4.43E-03	-
	Mn-54	6.88E-04	-
No. 9-d	Sc-46	-	(1.30±0.34)E-02
	K-40	1.50E+00	-
	H-3	3.90E-01	-
	Fe-55	1.90E-01	-
	Ca-45	3.63E-02	-
	Eu-152	3.56E-02	-
	Co-60	2.44E-02	-
	Cs-134	7.44E-03	-
	Ar-39	6.52E-03	-
	Eu-154	4.08E-03	-
No. 9-e	Mn-54	6.17E-04	-
	K-40	1.50E+00	(3.68±0.27)E-01
	H-3	3.53E-01	(6.53±0.20)E-01
	Fe-55	1.73E-01	-
	Ca-45	3.30E-02	-
	Eu-152	3.23E-02	(5.32±0.44)E-02
	Co-60	2.31E-02	(1.97±0.22)E-02
	Cs-134	7.26E-03	-
	Ar-39	5.83E-03	-
	Eu-154	3.90E-03	-
No. 9-f	Mn-54	5.52E-04	-
	K-40	1.50E+00	-
	H-3	3.30E-01	-
	Fe-55	1.61E-01	-
	Ca-45	3.08E-02	-
	Eu-152	3.02E-02	-
	Co-60	2.29E-02	-
	Cs-134	6.80E-03	-
	Ar-39	5.09E-03	-
No. 9-g	Eu-154	3.95E-03	-
	Mn-54	4.79E-04	-
	K-40	1.50E+00	(4.59±0.30)E-01
	H-3	3.21E-01	(8.09±0.21)E-01
	Fe-55	1.57E-01	-
	Ca-45	3.01E-02	-
	Eu-152	2.86E-02	(5.95±0.46)E-02
	Co-60	2.26E-02	(1.95±0.21)E-02
	Cs-134	6.56E-03	-
No. 9-h	Ar-39	4.54E-03	-
	Eu-154	3.67E-03	-
	Mn-54	4.26E-04	-
	K-40	1.50E+00	-
	H-3	3.12E-01	-
	Fe-55	1.52E-01	-
	Ca-45	2.90E-02	-
	Eu-152	2.82E-02	-
	Co-60	2.07E-02	-
No. 9-i	Cs-134	5.96E-03	-
	Ar-39	4.00E-03	-
	Eu-154	3.67E-03	-
	Ca-41	3.57E-04	-
	K-40	1.50E+00	(4.73±0.30)E-01
	H-3	2.83E-01	(7.24±0.20)E-01
	Fe-55	1.38E-01	-
	Ca-45	2.64E-02	-
	Eu-152	2.60E-02	(4.77±0.43)E-02
No. 9-i	Co-60	1.83E-02	(1.82±0.21)E-02
	Cs-134	5.82E-03	(6.03±1.22)E-03
	Ar-39	3.50E-03	-
	Eu-154	3.49E-03	-
	Ca-41	3.23E-04	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 9-j	K-40	1.50E+00	—
	H-3	2.70E-01	—
	Fe-55	1.32E-01	—
	Ca-45	2.52E-02	—
	Eu-152	2.43E-02	—
	Co-60	1.75E-02	—
	Cs-134	5.58E-03	—
	Eu-154	3.26E-03	—
	Ar-39	3.10E-03	—
No. 9-k	Ca-41	3.07E-04	—
	K-40	1.50E+00	(4.46±0.29)E-01
	H-3	2.70E-01	(4.10±0.16)E-01
	Fe-55	1.31E-01	—
	Ca-45	2.51E-02	—
	Eu-152	2.31E-02	(3.07±0.36)E-02
	Co-60	1.73E-02	(1.59±0.20)E-02
	Cs-134	6.15E-03	—
	Eu-154	3.38E-03	—
No. 9-l	Ar-39	2.76E-03	—
	Ca-41	3.40E-04	—
	K-40	1.50E+00	—
	H-3	2.45E-01	—
	Fe-55	1.20E-01	—
	Ca-45	2.29E-02	—
	Eu-152	2.15E-02	—
	Co-60	1.63E-02	—
	Cs-134	6.86E-03	—
No. 10-a	Eu-154	3.31E-03	—
	Ar-39	2.40E-03	—
	Ca-41	3.09E-04	—
	K-40	1.50E+00	(3.72±0.27)E-01
	H-3	1.30E-01	(3.58±0.15)E-01
	Fe-55	6.63E-02	—
	Ca-45	1.28E-02	—
	Eu-152	1.26E-02	(2.42±0.33)E-02
	Co-60	1.19E-02	(1.23±0.19)E-02
No. 10-b	Cs-134	6.59E-03	—
	Eu-154	2.41E-03	—
	Ar-39	4.31E-04	—
	Ca-41	1.67E-04	—
	K-40	1.50E+00	—
	H-3	1.48E-01	—
	Fe-55	7.51E-02	—
	Ca-45	1.44E-02	—
	Eu-152	1.32E-02	—
No. 10-c	Co-60	1.19E-02	—
	Cs-134	6.59E-03	—
	Eu-154	2.54E-03	—
	Ar-39	3.13E-04	—
	Ca-41	1.88E-04	—
	K-40	1.50E+00	(5.01±0.30)E-01
	H-3	1.40E-01	(5.18±0.17)E-01
	Fe-55	7.14E-02	—
	Ca-45	1.37E-02	—
No. 10-d	Eu-152	1.37E-02	(3.62±0.36)E-02
	Co-60	1.22E-02	(1.28±0.18)E-02
	Cs-134	6.13E-03	—
	Eu-154	2.48E-03	—
	Ar-39	2.35E-04	—
	Ca-41	1.78E-04	—
	K-40	1.50E+00	—
	H-3	1.39E-01	—
	Fe-55	7.08E-02	—
No. 10-e	Ca-45	1.35E-02	—
	Eu-152	1.33E-02	—
	Co-60	1.16E-02	—
	Cs-134	5.64E-03	—
	Eu-154	2.58E-03	—
	Ar-39	1.83E-04	—
	Ca-41	1.76E-04	—
	K-40	1.50E+00	—
	H-3	1.39E-01	—

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 10-e	K-40	1.50E+00	(4.91±0.30)E-01
	H-3	1.33E-01	(6.95±0.20)E-01
	Fe-55	6.75E-02	-
	Co-60	1.33E-02	(1.90±0.22)E-02
	Eu-152	1.30E-02	(4.67±0.40)E-02
	Ca-45	1.30E-02	-
	Cs-134	6.21E-03	-
	Eu-154	2.42E-03	-
	Ca-41	1.68E-04	-
No. 10-f	Ar-39	1.47E-04	-
	K-40	1.50E+00	-
	H-3	1.36E-01	-
	Fe-55	6.82E-02	-
	Eu-152	1.32E-02	-
	Ca-45	1.31E-02	-
	Co-60	1.14E-02	-
	Cs-134	6.54E-03	-
	Eu-154	2.43E-03	-
No. 10-g	Ca-41	1.70E-04	-
	Sc-46	1.47E-04	-
	K-40	1.50E+00	(3.28±0.25)E-01
	H-3	1.35E-01	(3.97±0.15)E-01
	Fe-55	6.78E-02	-
	Eu-152	1.32E-02	(1.82±0.33)E-02
	Ca-45	1.31E-02	-
	Co-60	1.14E-02	-
	Cs-134	5.42E-03	-
No. 10-h	Eu-154	2.46E-03	-
	Ca-41	1.69E-04	-
	Sc-46	1.47E-04	-
	K-40	1.50E+00	-
	H-3	1.27E-01	-
	Fe-55	6.38E-02	-
	Ca-45	1.24E-02	-
	Eu-152	1.18E-02	-
	Co-60	1.03E-02	-
No. 10-i	Cs-134	4.79E-03	-
	Eu-154	2.33E-03	-
	Ca-41	1.58E-04	-
	Sc-46	1.39E-04	-
	K-40	1.50E+00	(4.43±0.29)E-01
	H-3	1.26E-01	(2.82±0.15)E-01
	Fe-55	6.31E-02	-
	Eu-152	1.23E-02	(1.61±0.32)E-02
	Ca-45	1.23E-02	-
No. 10-j	Co-60	1.08E-02	(5.17±1.36)E-03
	Cs-134	5.15E-03	-
	Eu-154	2.25E-03	-
	Ca-41	1.57E-04	-
	Sc-46	1.38E-04	-
	K-40	1.50E+00	-
	H-3	1.20E-01	-
	Fe-55	5.98E-02	-
	Ca-45	1.17E-02	-
No. 10-k	Eu-152	1.11E-02	-
	Co-60	9.62E-03	-
	Cs-134	4.91E-03	-
	Eu-154	2.13E-03	-
	Ca-41	1.48E-04	-
	Sc-46	1.31E-04	-
	K-40	1.50E+00	(4.15±0.29)E-01
	H-3	1.20E-01	(2.60±0.13)E-01
	Fe-55	5.98E-02	-
No. 10-l	Ca-45	1.17E-02	-
	Eu-152	1.11E-02	(9.22±2.90)E-03
	Co-60	9.59E-03	(5.36±1.40)E-03
	Cs-134	3.94E-03	-
	Eu-154	2.15E-03	-
	Ca-41	1.48E-04	-
	Sc-46	1.32E-04	-
	K-40	1.50E+00	-
	H-3	1.20E-01	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 10-I	K-40	1.50E+00	-
	H-3	1.27E-01	-
	Fe-55	6.29E-02	-
	Ca-45	1.24E-02	-
	Eu-152	1.19E-02	-
	Co-60	1.00E-02	-
	Cs-134	3.70E-03	-
	Eu-154	2.17E-03	-
	Ca-41	1.55E-04	-
No. 11-a	Sc-46	1.40E-04	-
	K-40	1.53E+00	(4.99±0.31)E-01
	H-3	8.35E-01	(1.06±0.02)E+00
	Fe-55	2.20E-01	-
	Co-60	4.74E-02	(2.70±0.25)E-02
	Eu-152	4.02E-02	(8.88±0.52)E-02
	Ca-45	3.58E-02	-
	Ar-39	3.30E-02	-
	Cs-134	1.07E-02	(1.35±0.17)E-02
No. 11-b	Eu-154	5.37E-03	-
	Mn-54	3.08E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	8.10E-01	-
	Fe-55	2.14E-01	-
	Co-60	4.85E-02	-
	Eu-152	3.93E-02	-
	Ca-45	3.49E-02	-
	Ar-39	3.05E-02	-
No. 11-c	Cs-134	1.09E-02	-
	Eu-154	5.25E-03	-
	Mn-54	2.83E-03	-
	K-40	1.53E+00	(5.22±0.32)E-01
	H-3	7.99E-01	(1.44±0.03)E+00
	Fe-55	2.11E-01	-
	Co-60	4.71E-02	(2.99±0.27)E-02
	Eu-152	3.91E-02	(1.30±0.06)E-01
	Ca-45	3.44E-02	-
No. 11-d	Ar-39	2.73E-02	-
	Cs-134	1.09E-02	(1.31±0.17)E-02
	Eu-154	5.29E-03	-
	Mn-54	2.51E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	7.61E-01	-
	Fe-55	2.01E-01	-
	Co-60	4.50E-02	-
	Eu-152	3.85E-02	-
No. 11-e	Ca-45	3.27E-02	-
	Ar-39	2.42E-02	-
	Cs-134	9.83E-03	-
	Eu-154	5.08E-03	-
	Mn-54	2.22E-03	-
	K-40	1.53E+00	(5.39±0.32)E-01
	H-3	7.21E-01	(1.36±0.03)E+00
	Fe-55	1.91E-01	-
	Co-60	4.46E-02	(3.49±0.28)E-02
No. 11-f	Eu-152	3.65E-02	(1.35±0.06)E-01
	Ca-45	3.10E-02	-
	Ar-39	2.14E-02	-
	Cs-134	9.71E-03	(1.04±0.17)E-02
	Eu-154	4.94E-03	-
	Mn-54	1.98E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	6.82E-01	-
	Fe-55	1.81E-01	-
No. 11-f	Co-60	4.20E-02	-
	Eu-152	3.41E-02	-
	Ca-45	2.93E-02	-
	Ar-39	1.88E-02	-
	Cs-134	9.68E-03	-
	Eu-154	4.92E-03	-
	Mn-54	1.73E-03	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 11-g	K-40	1.53E+00	(5.01±0.31)E-01
	H-3	6.76E-01	(1.12±0.02)E+00
	Fe-55	1.79E-01	-
	Co-60	4.21E-02	(2.59±0.25)E-02
	Eu-152	3.42E-02	(9.61±0.55)E-02
	Ca-45	2.91E-02	-
	Ar-39	1.65E-02	-
	Cs-134	1.03E-02	(5.41±1.43)E-03
	Eu-154	4.90E-03	-
No. 11-h	Mn-54	1.52E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	6.56E-01	-
	Fe-55	1.74E-01	-
	Co-60	4.30E-02	-
	Eu-152	3.34E-02	-
	Ca-45	2.83E-02	-
	Ar-39	1.47E-02	-
	Cs-134	1.01E-02	-
No. 11-i	Eu-154	4.64E-03	-
	Mn-54	1.34E-03	-
	K-40	1.53E+00	(3.19±0.25)E-01
	H-3	6.18E-01	(1.05±0.02)E+00
	Fe-55	1.64E-01	-
	Co-60	3.90E-02	(2.91±0.26)E-02
	Eu-152	3.13E-02	(5.86±0.45)E-02
	Ca-45	2.67E-02	-
	Ar-39	1.29E-02	-
No. 11-j	Cs-134	1.02E-02	(7.33±1.22)E-03
	Eu-154	4.67E-03	-
	Mn-54	1.18E-03	-
	K-40	1.53E+00	(4.18±0.28)E-01
	H-3	5.85E-01	(1.24±0.03)E+00
	Fe-55	1.55E-01	-
	Co-60	3.88E-02	(3.06±0.26)E-02
	Eu-152	2.96E-02	(6.71±0.50)E-02
	Ca-45	2.52E-02	-
No. 11-k	Ar-39	1.13E-02	-
	Cs-134	9.80E-03	(5.37±1.32)E-03
	Eu-154	4.48E-03	-
	Mn-54	1.03E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	5.84E-01	-
	Fe-55	1.55E-01	-
	Co-60	3.79E-02	-
	Eu-152	2.97E-02	-
No. 11-l	Ca-45	2.52E-02	-
	Ar-39	9.92E-03	-
	Cs-134	9.65E-03	-
	Eu-154	4.51E-03	-
	Mn-54	9.05E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	5.65E-01	-
	Fe-55	1.50E-01	-
	Co-60	3.77E-02	-
No. 12-a	Eu-152	2.85E-02	-
	Ca-45	2.44E-02	-
	Cs-134	8.84E-03	-
	Ar-39	8.82E-03	-
	Eu-154	4.48E-03	-
	Mn-54	8.03E-04	-
	K-40	1.53E+00	(5.82±0.33)E-01
	H-3	7.16E-01	(9.77±0.23)E-01
	Fe-55	1.90E-01	-
No. 12-a	Co-60	4.43E-02	(4.23±0.31)E-02
	Eu-152	3.55E-02	(1.67±0.07)E-01
	Ca-45	3.10E-02	-
	Ar-39	2.51E-02	-
	Cs-134	9.30E-03	(1.32±0.17)E-02
	Eu-154	5.03E-03	-
	Mn-54	2.36E-03	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 12-b	K-40	1.53E+00	-
	H-3	7.03E-01	-
	Fe-55	1.86E-01	-
	Co-60	4.38E-02	-
	Eu-152	3.48E-02	-
	Ca-45	3.04E-02	-
	Ar-39	2.35E-02	-
	Cs-134	9.25E-03	-
	Eu-154	4.83E-03	-
No. 12-c	Mn-54	2.17E-03	-
	K-40	1.53E+00	(5.55±0.33)E-01
	H-3	7.09E-01	(1.71±0.03)E+00
	Fe-55	1.88E-01	-
	Co-60	4.55E-02	(5.00±0.32)E-02
	Eu-152	3.51E-02	(1.66±0.07)E-01
	Ca-45	3.07E-02	-
	Ar-39	2.14E-02	-
	Cs-134	9.64E-03	(1.50±0.17)E-02
No. 12-d	Eu-154	5.10E-03	-
	Mn-54	1.97E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	6.95E-01	-
	Fe-55	1.85E-01	-
	Co-60	4.53E-02	-
	Eu-152	3.52E-02	-
	Ca-45	3.01E-02	-
	Ar-39	1.95E-02	-
No. 12-e	Cs-134	1.00E-02	-
	Eu-154	5.02E-03	-
	Mn-54	1.80E-03	-
	K-40	1.53E+00	(5.25±0.32)E-01
	H-3	6.61E-01	(1.68±0.03)E+00
	Fe-55	1.76E-01	-
	Co-60	4.37E-02	(4.20±0.31)E-02
	Eu-152	3.42E-02	(1.52±0.06)E-01
	Ca-45	2.88E-02	-
No. 12-f	Ar-39	1.74E-02	-
	Cs-134	1.05E-02	(1.57±0.17)E-02
	Eu-154	4.96E-03	-
	Mn-54	1.59E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	6.41E-01	-
	Fe-55	1.71E-01	-
	Co-60	4.04E-02	-
	Eu-152	3.27E-02	-
No. 12-g	Ca-45	2.79E-02	-
	Ar-39	1.53E-02	-
	Cs-134	1.06E-02	-
	Eu-154	5.03E-03	-
	Mn-54	1.40E-03	-
	K-40	1.53E+00	(5.66±0.33)E-01
	H-3	6.35E-01	(1.41±0.03)E+00
	Fe-55	1.69E-01	-
	Co-60	4.21E-02	(3.22±0.27)E-02
No. 12-h	Eu-152	3.23E-02	(1.15±0.06)E-01
	Ca-45	2.76E-02	-
	Ar-39	1.35E-02	-
	Cs-134	1.13E-02	(9.60±1.56)E-03
	Eu-154	4.81E-03	-
	Mn-54	1.24E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	6.23E-01	-
	Fe-55	1.66E-01	-
	Co-60	4.10E-02	-
	Eu-152	3.21E-02	-
	Ca-45	2.71E-02	-
	Ar-39	1.19E-02	-
	Cs-134	1.05E-02	-
	Eu-154	4.79E-03	-
	Mn-54	1.09E-03	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 12-i	K-40	1.53E+00	(4.30±0.28)E-01
	H-3	5.98E-01	(1.46±0.03)E+00
	Fe-55	1.59E-01	-
	Co-60	3.99E-02	(4.20±0.31)E-02
	Eu-152	3.14E-02	(8.48±0.52)E-02
	Ca-45	2.60E-02	-
	Ar-39	1.05E-02	(5.51±1.31)E-03
	Cs-134	9.72E-03	-
	Eu-154	4.69E-03	-
No. 12-j	Mn-54	9.64E-04	-
	K-40	1.53E+00	(4.52±0.29)E-01
	H-3	6.10E-01	(1.31±0.03)E+00
	Fe-55	1.62E-01	-
	Co-60	3.87E-02	(3.66±0.29)E-02
	Eu-152	3.19E-02	(1.04±0.06)E-01
	Ca-45	2.65E-02	-
	Cs-134	1.05E-02	(6.31±1.34)E-03
	Ar-39	9.29E-03	-
No. 12-k	Eu-154	4.76E-03	-
	Mn-54	8.40E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	5.98E-01	-
	Fe-55	1.59E-01	-
	Co-60	3.87E-02	-
	Eu-152	3.11E-02	-
	Ca-45	2.60E-02	-
	Cs-134	9.98E-03	-
No. 12-l	Ar-39	8.13E-03	-
	Eu-154	4.55E-03	-
	Mn-54	7.32E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	5.61E-01	-
	Fe-55	1.49E-01	-
	Co-60	3.55E-02	-
	Eu-152	3.00E-02	-
	Ca-45	2.44E-02	-
No. 13-a	Cs-134	1.00E-02	-
	Ar-39	7.18E-03	-
	Eu-154	4.54E-03	-
	Mn-54	6.48E-04	-
	K-40	1.53E+00	(6.54±0.35)E-01
	H-3	2.40E-01	(1.87±0.12)E-01
	Fe-55	6.57E-02	-
	Co-60	2.07E-02	(6.52±1.40)E-03
	Eu-152	1.27E-02	(1.60±0.33)E-02
No. 13-b	Ca-45	1.08E-02	-
	Cs-134	5.95E-03	-
	Eu-154	2.29E-03	-
	Ar-39	4.08E-04	-
	Ca-41	1.41E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	2.46E-01	-
	Fe-55	6.69E-02	-
	Co-60	1.84E-02	-
No. 13-c	Eu-152	1.30E-02	-
	Ca-45	1.11E-02	-
	Cs-134	4.99E-03	-
	Eu-154	2.39E-03	-
	Ar-39	2.80E-04	-
	Ca-41	1.44E-04	-
	K-40	1.53E+00	(5.35±0.32)E-01
	H-3	2.37E-01	(2.20±0.14)E-01
	Fe-55	6.42E-02	-
No. 13-c	Co-60	1.85E-02	(5.18±1.34)E-03
	Eu-152	1.29E-02	(2.06±0.32)E-02
	Ca-45	1.07E-02	-
	Cs-134	4.80E-03	-
	Eu-154	2.40E-03	-
	Ar-39	2.18E-04	-
	Ca-41	1.38E-04	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 13-d	K-40	1.53E+00	—
	H-3	2.35E-01	—
	Fe-55	6.35E-02	—
	Co-60	1.67E-02	—
	Eu-152	1.26E-02	—
	Ca-45	1.06E-02	—
	Cs-134	5.32E-03	—
	Eu-154	2.36E-03	—
	Ar-39	1.77E-04	—
No. 13-e	K-40	1.53E+00	(4.94±0.30)E-01
	H-3	2.16E-01	(2.01±0.12)E-01
	Fe-55	5.87E-02	—
	Co-60	1.58E-02	(6.13±1.38)E-03
	Eu-152	1.14E-02	(2.10±0.31)E-02
	Ca-45	9.86E-03	—
	Cs-134	4.57E-03	—
	Eu-154	2.22E-03	—
	Ar-39	1.53E-04	—
No. 13-f	K-40	1.53E+00	—
	H-3	2.21E-01	—
	Fe-55	5.93E-02	—
	Co-60	1.63E-02	—
	Eu-152	1.18E-02	—
	Ca-45	9.95E-03	—
	Cs-134	4.62E-03	—
	Eu-154	2.22E-03	—
	Ca-41	1.27E-04	—
No. 13-g	K-40	1.53E+00	(5.04±0.31)E-01
	H-3	2.18E-01	(1.55±0.12)E-01
	Fe-55	5.84E-02	—
	Co-60	1.59E-02	—
	Eu-152	1.15E-02	(1.11±0.32)E-02
	Ca-45	9.79E-03	—
	Cs-134	4.80E-03	—
	Eu-154	2.06E-03	—
	Ca-41	1.25E-04	—
No. 13-h	K-40	1.53E+00	—
	H-3	2.16E-01	—
	Fe-55	5.77E-02	—
	Co-60	1.56E-02	—
	Eu-152	1.13E-02	—
	Ca-45	9.64E-03	—
	Cs-134	5.10E-03	—
	Eu-154	2.06E-03	—
	Ca-41	1.24E-04	—
No. 13-i	K-40	1.53E+00	(5.35±0.32)E-01
	H-3	2.27E-01	(1.17±0.11)E-01
	Fe-55	6.05E-02	—
	Co-60	1.59E-02	—
	Eu-152	1.17E-02	—
	Ca-45	1.01E-02	—
	Cs-134	5.06E-03	—
	Eu-154	2.20E-03	—
	Ca-41	1.31E-04	—
No. 13-j	K-40	1.53E+00	—
	H-3	2.22E-01	—
	Fe-55	5.91E-02	—
	Co-60	1.39E-02	—
	Eu-152	1.13E-02	—
	Ca-45	9.92E-03	—
	Cs-134	4.63E-03	—
	Eu-154	2.23E-03	—
	Ca-41	1.27E-04	—
No. 13-j	Ba-133	6.18E-05	—

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 13-k	K-40	1.53E+00	(3.43±0.26)E-01
	H-3	2.13E-01	(9.03±1.21)E-02
	Fe-55	5.64E-02	-
	Co-60	1.39E-02	-
	Eu-152	1.11E-02	(1.06±0.29)E-02
	Ca-45	9.52E-03	-
	Cs-134	4.32E-03	-
	Eu-154	2.00E-03	-
	Ca-41	1.20E-04	-
No. 13-l	Ba-133	5.90E-05	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	2.17E-01	-
	Fe-55	5.74E-02	-
	Co-60	1.33E-02	-
	Eu-152	1.15E-02	-
	Ca-45	9.70E-03	-
	Cs-134	4.18E-03	-
	Eu-154	2.10E-03	-
No. 14-a	Ca-41	1.23E-04	-
	S-35	6.84E-05	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	7.10E-01	-
	Fe-55	1.87E-01	-
	Co-60	4.03E-02	-
	Eu-152	3.58E-02	-
	Ca-45	3.05E-02	-
	Ar-39	2.01E-02	-
No. 14-b	Cs-134	8.96E-03	-
	Eu-154	4.86E-03	-
	Mn-54	1.78E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	6.58E-01	-
	Fe-55	1.73E-01	-
	Co-60	3.84E-02	-
	Eu-152	3.36E-02	-
	Ca-45	2.83E-02	-
No. 14-c	Ar-39	1.81E-02	-
	Cs-134	9.17E-03	-
	Eu-154	4.59E-03	-
	Mn-54	1.59E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	6.31E-01	-
	Fe-55	1.66E-01	-
	Co-60	3.84E-02	-
	Eu-152	3.18E-02	-
No. 14-d	Ca-45	2.71E-02	-
	Ar-39	1.56E-02	-
	Cs-134	8.36E-03	-
	Eu-154	4.26E-03	-
	Mn-54	1.37E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	6.00E-01	-
	Fe-55	1.58E-01	-
	Co-60	3.62E-02	-
No. 14-e	Eu-152	3.06E-02	-
	Ca-45	2.57E-02	-
	Ar-39	1.37E-02	-
	Cs-134	8.66E-03	-
	Eu-154	4.32E-03	-
	Mn-54	1.20E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	5.71E-01	-
	Fe-55	1.51E-01	-
No. 14-f	Co-60	3.41E-02	-
	Eu-152	2.90E-02	-
	Ca-45	2.46E-02	-
	Ar-39	1.18E-02	-
	Cs-134	8.26E-03	-
	Eu-154	4.20E-03	-
	Mn-54	1.04E-03	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	5.71E-01	-

添付表2.4 西陣病院 計算結果一覧 コンクリート(No.1～No.14)

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
No. 14-f	K-40	1.53E+00	-
	H-3	5.19E-01	-
	Fe-55	1.37E-01	-
	Co-60	3.11E-02	-
	Eu-152	2.63E-02	-
	Ca-45	2.24E-02	-
	Ar-39	1.02E-02	-
	Cs-134	8.04E-03	-
	Eu-154	3.74E-03	-
No. 14-g	Mn-54	8.93E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	4.83E-01	-
	Fe-55	1.28E-01	-
	Co-60	2.93E-02	-
	Eu-152	2.45E-02	-
	Ca-45	2.08E-02	-
	Ar-39	8.85E-03	-
	Cs-134	7.26E-03	-
No. 14-h	Eu-154	3.68E-03	-
	Mn-54	7.79E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	4.67E-01	-
	Fe-55	1.23E-01	-
	Co-60	3.12E-02	-
	Eu-152	2.39E-02	-
	Ca-45	2.01E-02	-
	Ar-39	7.64E-03	-
No. 14-i	Cs-134	7.25E-03	-
	Eu-154	3.51E-03	-
	Mn-54	6.76E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	4.39E-01	-
	Fe-55	1.16E-01	-
	Co-60	2.79E-02	-
	Eu-152	2.21E-02	-
	Ca-45	1.89E-02	-
No. 14-j	Cs-134	6.54E-03	-
	Ar-39	6.53E-03	-
	Eu-154	3.44E-03	-
	Mn-54	5.74E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	4.12E-01	-
	Fe-55	1.09E-01	-
	Co-60	2.62E-02	-
	Eu-152	2.17E-02	-
No. 14-k	Ca-45	1.77E-02	-
	Cs-134	5.91E-03	-
	Ar-39	5.64E-03	-
	Eu-154	3.27E-03	-
	Mn-54	4.96E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	4.09E-01	-
	Fe-55	1.08E-01	-
	Co-60	2.58E-02	-
No. 14-l	Eu-152	2.14E-02	-
	Ca-45	1.76E-02	-
	Cs-134	5.94E-03	-
	Ar-39	4.86E-03	-
	Eu-154	3.14E-03	-
	Mn-54	4.28E-04	-
	K-40	1.53E+00	-
	H-3	3.73E-01	-
	Fe-55	9.84E-02	-
No. 14-l	Co-60	2.39E-02	-
	Eu-152	1.92E-02	-
	Ca-45	1.61E-02	-
	Cs-134	7.59E-03	-
	Ar-39	4.16E-03	-
	Eu-154	3.03E-03	-
	Mn-54	3.66E-04	-

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-1-a	Fe-55	1.64E+00	-
	Co-60	2.24E-01	-
	Mn-54	1.61E-02	-
	Fe-59	1.21E-03	-
	Ni-63	7.66E-04	-
	Zn-65	5.14E-04	-
	Co-58	3.44E-05	-
	Ni-59	6.93E-06	-
	S-35	9.02E-07	-
Yoke-1-b	Co-57	2.39E-07	-
	Fe-55	1.49E+00	-
	Co-60	2.49E-01	-
	Mn-54	1.14E-02	-
	Fe-59	9.62E-04	-
	Ni-63	7.44E-04	-
	Zn-65	5.09E-04	-
	Co-58	2.38E-05	-
	Ni-59	6.56E-06	-
Yoke-1-c	S-35	9.03E-07	-
	Co-57	8.80E-07	-
	Fe-55	1.25E+00	-
	Co-60	2.03E-01	-
	Mn-54	8.83E-03	-
	Fe-59	9.00E-04	-
	Ni-63	6.12E-04	-
	Zn-65	3.25E-04	-
	Co-58	1.77E-05	-
Yoke-1-d	Ni-59	5.61E-06	-
	S-35	7.63E-07	-
	Co-57	4.70E-07	-
	Fe-55	1.04E+00	-
	Co-60	1.52E-01	-
	Mn-54	5.17E-03	-
	Fe-59	7.00E-04	-
	Ni-63	5.12E-04	-
	Zn-65	2.62E-04	-
Yoke-1-e	Co-58	1.13E-05	-
	Ni-59	4.79E-06	-
	S-35	6.58E-07	-
	Co-57	1.19E-07	-
	Fe-55	9.20E-01	-
	Co-60	1.23E-01	-
	Mn-54	3.15E-03	-
	Fe-59	6.61E-04	-
	Ni-63	4.40E-04	-
Yoke-1-f	Zn-65	2.48E-04	-
	Co-58	7.37E-06	-
	Ni-59	4.15E-06	-
	S-35	5.74E-07	-
	Cr-51	2.97E-08	-
	Fe-55	7.78E-01	-
	Co-60	1.07E-01	-
	Mn-54	2.78E-03	-
	Fe-59	5.81E-04	-
Yoke-1-g	Ni-63	3.67E-04	-
	Zn-65	2.35E-04	-
	Co-58	5.74E-06	-
	Ni-59	3.48E-06	-
	Co-57	2.20E-06	-
	S-35	4.79E-07	-
	Fe-55	6.94E-01	-
	Co-60	1.42E-01	-
	Mn-54	1.86E-03	-
Yoke-1-g	Fe-59	3.64E-04	-
	Ni-63	3.32E-04	-
	Zn-65	1.94E-04	-
	Co-58	4.28E-06	-
	Ni-59	3.16E-06	-
Yoke-1-g	S-35	4.42E-07	-
	Cr-51	3.08E-08	-

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-1-h	Fe-55	6.70E-01	-
	Co-60	9.20E-02	-
	Mn-54	1.39E-03	-
	Fe-59	3.73E-04	-
	Ni-63	3.42E-04	-
	Zn-65	1.56E-04	-
	Co-58	3.50E-06	-
	Ni-59	3.07E-06	-
	S-35	4.44E-07	-
Yoke-1-i	Cr-51	2.31E-08	-
	Fe-55	8.60E-01	-
	Co-60	1.38E-01	-
	Mn-54	3.34E-03	-
	Ni-63	4.96E-04	-
	Fe-59	3.17E-04	-
	Zn-65	1.85E-04	-
	Co-58	6.68E-06	-
	Ni-59	4.17E-06	-
Yoke-1-j	S-35	6.52E-07	-
	Cr-51	4.11E-08	-
	Fe-55	2.43E+00	-
	Co-60	1.47E-01	-
	Mn-54	6.34E-03	-
	Ni-63	1.49E-03	-
	Fe-59	8.17E-04	-
	Zn-65	1.99E-04	-
	Ni-59	1.24E-05	-
Yoke-2-a	Co-58	1.19E-05	-
	S-35	2.13E-06	-
	Cr-51	4.62E-08	-
	Fe-55	1.27E+00	-
	Co-60	1.79E-01	-
	Mn-54	1.68E-02	-
	Fe-59	7.46E-04	-
	Ni-63	5.96E-04	-
	Zn-65	4.10E-04	-
Yoke-2-b	Co-58	3.62E-05	-
	Ni-59	5.35E-06	-
	S-35	7.02E-07	-
	Co-57	4.93E-07	-
	Fe-55	1.75E+00	-
	Co-60	2.63E-01	-
	Mn-54	3.33E-02	-
	Fe-59	1.21E-03	-
	Ni-63	8.87E-04	-
Yoke-2-c	Zn-65	5.03E-04	-
	Co-58	6.65E-05	-
	Ni-59	7.74E-06	-
	Co-57	7.33E-06	-
	S-35	1.04E-06	-
	Fe-55	1.73E+00	-
	Co-60	3.87E-01	-
	Mn-54	2.72E-02	-
	Fe-59	9.06E-04	-
Yoke-2-d	Ni-63	8.49E-04	-
	Zn-65	4.85E-04	-
	Co-58	5.55E-05	-
	Ni-59	7.54E-06	-
	S-35	1.03E-06	-
	Co-57	4.89E-07	-
	Fe-55	1.46E+00	-
	Co-60	2.22E-01	-
	Mn-54	2.11E-02	-
Yoke-2-e	Fe-59	1.57E-03	-
	Ni-63	7.50E-04	-
	Zn-65	4.71E-04	-
	Co-58	4.34E-05	-
	Ni-59	6.57E-06	-
	S-35	8.82E-07	-
	Co-57	3.68E-07	-

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-2-e	Fe-55	1.34E+00	-
	Co-60	1.45E-01	-
	Mn-54	1.67E-02	-
	Fe-59	8.43E-04	-
	Ni-63	6.79E-04	-
	Zn-65	3.70E-04	-
	Co-58	3.50E-05	-
	Ni-59	6.17E-06	-
	S-35	8.58E-07	-
Yoke-2-f	Co-57	4.69E-07	-
	Fe-55	1.16E+00	-
	Co-60	2.12E-01	-
	Mn-54	1.44E-02	-
	Fe-59	7.20E-04	-
	Ni-63	5.87E-04	-
	Zn-65	3.01E-04	-
	Co-58	3.00E-05	-
	Ni-59	5.29E-06	-
Yoke-2-g	S-35	7.42E-07	-
	Cr-51	1.57E-07	-
	Fe-55	1.04E+00	-
	Co-60	1.10E-01	-
	Mn-54	1.17E-02	-
	Ni-63	5.22E-04	-
	Fe-59	4.52E-04	-
	Zn-65	2.82E-04	-
	Co-58	2.48E-05	-
Yoke-2-h	Ni-59	4.81E-06	-
	S-35	6.71E-07	-
	Cr-51	8.50E-08	-
	Fe-55	9.50E-01	-
	Co-60	1.20E-01	-
	Mn-54	1.33E-02	-
	Ni-63	5.06E-04	-
	Fe-59	3.77E-04	-
	Zn-65	2.31E-04	-
Yoke-2-i	Co-58	2.71E-05	-
	Ni-59	4.40E-06	-
	S-35	6.33E-07	-
	Co-57	1.55E-07	-
	Fe-55	1.10E+00	-
	Co-60	1.06E-01	-
	Mn-54	2.31E-02	-
	Ni-63	6.52E-04	-
	Fe-59	5.61E-04	-
Yoke-2-j	Zn-65	2.24E-04	-
	Co-58	4.43E-05	-
	Ni-59	5.35E-06	-
	S-35	8.28E-07	-
	Co-57	2.58E-07	-
	Fe-55	3.93E+00	-
	Co-60	2.60E-01	-
	Mn-54	8.20E-02	-
	Ni-63	2.56E-03	-
Yoke-3-a	Fe-59	8.85E-04	-
	Zn-65	3.11E-04	-
	Co-58	1.42E-04	-
	Ni-59	2.03E-05	-
	S-35	3.47E-06	-
	Cr-51	5.51E-07	-
	Fe-55	6.32E+00	-
	Co-60	6.51E-01	-
	Mn-54	3.49E-01	-
Yoke-3-a	Fe-59	3.49E-03	-
	Ni-63	3.13E-03	-
	Zn-65	2.06E-03	-
	Co-58	7.18E-04	-
	Ni-59	2.68E-05	-
	Cr-51	3.62E-06	-
	Co-57	3.59E-06	-

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-3-b	Fe-55	5.51E+00	-
	Co-60	5.60E-01	-
	Mn-54	1.81E-01	-
	Fe-59	3.17E-03	-
	Ni-63	2.56E-03	-
	Zn-65	1.81E-03	-
	Co-58	3.90E-04	-
	Ni-59	2.42E-05	-
	Co-57	1.13E-05	-
Yoke-3-c	S-35	2.94E-06	-
	Fe-55	4.84E+00	-
	Co-60	6.80E-01	-
	Mn-54	1.04E-01	-
	Fe-59	3.02E-03	-
	Ni-63	2.21E-03	-
	Zn-65	1.79E-03	-
	Co-58	2.35E-04	-
	Ni-59	2.15E-05	-
Yoke-3-d	Co-57	4.92E-06	-
	S-35	2.69E-06	-
	Fe-55	4.27E+00	-
	Co-60	5.82E-01	-
	Mn-54	6.55E-02	-
	Fe-59	2.40E-03	-
	Ni-63	1.90E-03	-
	Zn-65	1.36E-03	-
	Co-58	1.54E-04	-
Yoke-3-e	Ni-59	1.92E-05	-
	S-35	2.44E-06	-
	Co-57	1.05E-06	-
	Fe-55	3.83E+00	-
	Co-60	5.56E-01	-
	Mn-54	4.59E-02	-
	Fe-59	2.47E-03	-
	Ni-63	1.69E-03	-
	Zn-65	1.12E-03	-
Yoke-3-f	Co-58	1.10E-04	-
	Ni-59	1.72E-05	-
	S-35	2.25E-06	-
	Co-57	5.15E-07	-
	Fe-55	3.34E+00	-
	Co-60	5.23E-01	-
	Mn-54	3.14E-02	-
	Fe-59	2.29E-03	-
	Ni-63	1.46E-03	-
Yoke-3-g	Zn-65	1.00E-03	-
	Co-58	7.84E-05	-
	Ni-59	1.50E-05	-
	S-35	1.95E-06	-
	Cr-51	3.01E-07	-
	Fe-55	2.94E+00	-
	Co-60	3.60E-01	-
	Mn-54	2.41E-02	-
	Fe-59	1.96E-03	-
Yoke-3-h	Ni-63	1.27E-03	-
	Zn-65	8.81E-04	-
	Co-58	6.01E-05	-
	Ni-59	1.30E-05	-
	S-35	1.70E-06	-
	Cr-51	2.33E-07	-
	Fe-55	2.52E+00	-
	Co-60	3.82E-01	-
	Mn-54	1.85E-02	-
Yoke-3-i	Fe-59	1.38E-03	-
	Ni-63	1.16E-03	-
	Zn-65	6.96E-04	-
	Co-58	4.60E-05	-
	Ni-59	1.17E-05	-
	S-35	1.55E-06	-
	Cr-51	1.57E-07	-

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-3-i	Fe-55	2.35E+00	-
	Co-60	2.41E-01	-
	Mn-54	1.75E-02	-
	Ni-63	1.12E-03	-
	Fe-59	1.03E-03	-
	Zn-65	5.92E-04	-
	Co-58	4.08E-05	-
	Ni-59	1.08E-05	-
	S-35	1.54E-06	-
Yoke-3-j	Cr-51	1.48E-07	-
	Fe-55	3.35E+00	-
	Co-60	2.58E-01	-
	Mn-54	1.78E-02	-
	Ni-63	1.84E-03	-
	Fe-59	1.09E-03	-
	Zn-65	4.36E-04	-
	Co-58	3.87E-05	-
	Ni-59	1.65E-05	-
Yoke-4-a	S-35	2.67E-06	-
	Cr-51	1.09E-07	-
	Fe-55	5.87E+00	-
	Co-60	7.66E-01	-
	Mn-54	5.40E-01	-
	Fe-59	3.19E-03	-
	Ni-63	3.02E-03	-
	Zn-65	1.79E-03	-
	Co-58	9.07E-04	-
Yoke-4-b	Co-57	3.36E-04	-
	Cr-51	2.57E-05	-
	Ni-59	2.30E-05	-
	Fe-55	5.04E+00	-
	Co-60	5.69E-01	-
	Mn-54	2.54E-01	-
	Fe-59	3.38E-03	-
	Ni-63	2.48E-03	-
	Zn-65	1.56E-03	-
Yoke-4-c	Co-58	4.33E-04	-
	Co-57	1.64E-04	-
	Ni-59	2.11E-05	-
	Cr-51	1.24E-05	-
	Fe-55	4.21E+00	-
	Co-60	5.26E-01	-
	Mn-54	1.15E-01	-
	Fe-59	2.65E-03	-
	Ni-63	2.00E-03	-
Yoke-4-d	Zn-65	1.32E-03	-
	Co-58	2.02E-04	-
	Co-57	8.72E-05	-
	Ni-59	1.83E-05	-
	Cr-51	5.51E-06	-
	Fe-55	3.47E+00	-
	Co-60	5.08E-01	-
	Mn-54	5.31E-02	-
	Fe-59	2.68E-03	-
Yoke-4-e	Ni-63	1.58E-03	-
	Zn-65	1.12E-03	-
	Co-58	9.75E-05	-
	Co-57	5.27E-05	-
	Ni-59	1.50E-05	-
	H-3	2.70E-06	-
	Fe-55	3.08E+00	-
	Co-60	4.91E-01	-
	Mn-54	2.81E-02	-
Yoke-4-e	Fe-59	1.85E-03	-
	Ni-63	1.44E-03	-
	Zn-65	9.34E-04	-
	Co-58	5.28E-05	-
	Co-57	2.86E-05	-
Yoke-4-e	Ni-59	1.38E-05	-
	S-35	1.86E-06	-

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-4-f	Fe-55	2.68E+00	—
	Co-60	3.33E-01	—
	Mn-54	1.57E-02	—
	Fe-59	1.64E-03	—
	Ni-63	1.26E-03	—
	Zn-65	7.55E-04	—
	Co-58	2.98E-05	—
	Co-57	1.35E-05	—
	Ni-59	1.22E-05	—
Yoke-4-g	S-35	1.64E-06	—
	Fe-55	2.10E+00	—
	Co-60	2.65E-01	—
	Mn-54	7.14E-03	—
	Fe-59	1.60E-03	—
	Ni-63	9.99E-04	—
	Zn-65	7.13E-04	—
	Co-58	1.44E-05	—
	Ni-59	9.67E-06	—
Yoke-4-h	Co-57	2.57E-06	—
	S-35	1.30E-06	—
	Fe-55	1.75E+00	—
	Co-60	2.95E-01	—
	Mn-54	3.43E-03	—
	Fe-59	1.23E-03	—
	Ni-63	8.01E-04	—
	Zn-65	5.10E-04	—
	Ni-59	7.91E-06	—
Yoke-4-i	Co-58	7.53E-06	—
	Co-57	4.58E-06	—
	S-35	1.06E-06	—
	Fe-55	1.54E+00	—
	Co-60	1.69E-01	—
	Mn-54	2.07E-03	—
	Fe-59	7.87E-04	—
	Ni-63	7.51E-04	—
	Zn-65	4.31E-04	—
Yoke-4-j	Ni-59	7.10E-06	—
	Co-58	4.81E-06	—
	S-35	1.01E-06	—
	Co-57	1.33E-07	—
	Fe-55	2.25E+00	—
	Co-60	1.97E-01	—
	Mn-54	1.68E-03	—
	Ni-63	1.25E-03	—
	Fe-59	1.06E-03	—
Yoke-5-a	Zn-65	3.38E-04	—
	Ni-59	1.11E-05	—
	Co-58	3.79E-06	—
	S-35	1.85E-06	—
	Cr-51	4.72E-08	—
	Fe-55	1.77E+00	—
	Co-60	3.06E-01	—
	Mn-54	3.61E-02	—
	Fe-59	1.03E-03	—
Yoke-5-b	Ni-63	9.09E-04	—
	Zn-65	5.30E-04	—
	Co-58	6.63E-05	—
	Ni-59	7.59E-06	—
	Co-57	5.17E-06	—
	S-35	1.02E-06	—
	Fe-55	1.51E+00	—
	Co-60	2.64E-01	—
	Mn-54	1.76E-02	—
Yoke-5-b	Fe-59	8.14E-04	—
	Ni-63	7.81E-04	—
	Zn-65	4.63E-04	—
	Co-58	3.46E-05	—
	Ni-59	6.84E-06	—
	Co-57	4.87E-06	—
	S-35	9.56E-07	—

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-5-c	Fe-55	1.25E+00	—
	Co-60	2.41E-01	—
	Mn-54	1.31E-02	—
	Fe-59	7.44E-04	—
	Ni-63	6.17E-04	—
	Zn-65	3.86E-04	—
	Co-58	2.49E-05	—
	Ni-59	5.64E-06	—
	Co-57	3.55E-06	—
Yoke-5-d	S-35	7.91E-07	—
	Fe-55	1.07E+00	—
	Co-60	1.83E-01	—
	Mn-54	8.62E-03	—
	Fe-59	5.81E-04	—
	Ni-63	5.19E-04	—
	Zn-65	3.35E-04	—
	Co-58	1.66E-05	—
	Ni-59	4.76E-06	—
Yoke-5-e	Co-57	4.23E-06	—
	S-35	6.72E-07	—
	Fe-55	8.82E-01	—
	Co-60	1.35E-01	—
	Mn-54	4.88E-03	—
	Fe-59	6.46E-04	—
	Ni-63	4.54E-04	—
	Zn-65	2.51E-04	—
	Co-58	9.53E-06	—
Yoke-5-f	Ni-59	4.07E-06	—
	S-35	5.79E-07	—
	Co-57	2.48E-07	—
	Fe-55	7.06E-01	—
	Co-60	1.03E-01	—
	Mn-54	2.39E-03	—
	Ni-63	3.42E-04	—
	Fe-59	3.04E-04	—
	Zn-65	1.89E-04	—
Yoke-5-g	Co-58	5.16E-06	—
	Ni-59	3.24E-06	—
	S-35	4.58E-07	—
	Co-57	4.16E-07	—
	Fe-55	6.33E-01	—
	Co-60	9.88E-02	—
	Mn-54	1.82E-03	—
	Fe-59	4.14E-04	—
	Ni-63	3.20E-04	—
Yoke-5-h	Zn-65	1.88E-04	—
	Co-58	3.85E-06	—
	Ni-59	2.89E-06	—
	S-35	4.22E-07	—
	Co-57	2.99E-07	—
	Fe-55	5.78E-01	—
	Co-60	7.40E-02	—
	Mn-54	1.32E-03	—
	Ni-63	2.82E-04	—
Yoke-5-i	Fe-59	2.67E-04	—
	Zn-65	1.43E-04	—
	Co-58	2.92E-06	—
	Ni-59	2.59E-06	—
	S-35	3.64E-07	—
	Co-57	9.57E-08	—
	Fe-55	6.80E-01	—
	Co-60	7.56E-02	—
	Mn-54	1.21E-03	—
Yoke-5-i	Fe-59	6.48E-04	—
	Ni-63	3.84E-04	—
	Zn-65	1.57E-04	—
	Ni-59	3.32E-06	—
	Co-58	2.73E-06	—
Yoke-5-i	S-35	5.15E-07	—
	Cr-51	5.89E-09	—

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-5-j	Fe-55	1.82E+00	—
	Co-60	1.38E-01	—
	Mn-54	2.25E-03	—
	Ni-63	1.10E-03	—
	Fe-59	6.74E-04	—
	Zn-65	1.82E-04	—
	Ni-59	9.24E-06	—
	Co-58	4.46E-06	—
	S-35	1.60E-06	—
Yoke-6-a	Cr-51	1.95E-08	—
	Fe-55	1.55E+00	—
	Co-60	2.73E-01	—
	Mn-54	1.27E-01	—
	Ni-63	9.24E-04	—
	Fe-59	7.65E-04	—
	Zn-65	4.67E-04	—
	Co-58	2.33E-04	—
	Co-57	1.00E-05	—
Yoke-6-b	Ni-59	6.51E-06	—
	Cr-51	2.76E-06	—
	Fe-55	1.81E+00	—
	Co-60	2.96E-01	—
	Mn-54	1.06E-01	—
	Fe-59	1.23E-03	—
	Ni-63	1.02E-03	—
	Zn-65	5.64E-04	—
	Co-58	1.98E-04	—
Yoke-6-c	Co-57	1.13E-05	—
	Ni-59	7.77E-06	—
	Cr-51	2.41E-06	—
	Fe-55	1.48E+00	—
	Co-60	2.25E-01	—
	Mn-54	5.85E-02	—
	Fe-59	1.39E-03	—
	Ni-63	8.03E-04	—
	Zn-65	4.48E-04	—
Yoke-6-d	Co-58	1.11E-04	—
	Co-57	8.84E-06	—
	Ni-59	6.66E-06	—
	Cr-51	1.37E-06	—
	Fe-55	1.24E+00	—
	Co-60	2.01E-01	—
	Mn-54	3.02E-02	—
	Fe-59	6.31E-04	—
	Ni-63	6.14E-04	—
Yoke-6-e	Zn-65	4.16E-04	—
	Co-58	5.81E-05	—
	Ni-59	5.55E-06	—
	Co-57	4.59E-06	—
	Cr-51	7.15E-07	—
	Fe-55	1.02E+00	—
	Co-60	1.75E-01	—
	Mn-54	1.54E-02	—
	Fe-59	8.94E-04	—
Yoke-6-f	Ni-63	5.13E-04	—
	Zn-65	2.84E-04	—
	Co-58	3.05E-05	—
	Ni-59	4.79E-06	—
	Co-57	8.15E-07	—
	S-35	6.52E-07	—
	Fe-55	9.16E-01	—
	Co-60	9.62E-02	—
	Mn-54	7.55E-03	—
Yoke-6-f	Ni-63	4.57E-04	—
	Fe-59	3.99E-04	—
	Zn-65	2.38E-04	—
	Co-58	1.56E-05	—
	Ni-59	4.23E-06	—
Yoke-6-f	S-35	5.85E-07	—
	Co-57	4.61E-07	—

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-6-g	Fe-55	8.06E-01	-
	Co-60	1.12E-01	-
	Mn-54	4.14E-03	-
	Fe-59	4.65E-04	-
	Ni-63	3.94E-04	-
	Zn-65	2.07E-04	-
	Co-58	9.12E-06	-
	Ni-59	3.57E-06	-
	S-35	5.04E-07	-
Yoke-6-h	Cr-51	5.88E-08	-
	Fe-55	7.47E-01	-
	Co-60	1.02E-01	-
	Mn-54	3.02E-03	-
	Fe-59	4.41E-04	-
	Ni-63	3.73E-04	-
	Zn-65	1.74E-04	-
	Co-58	6.77E-06	-
	Ni-59	3.43E-06	-
Yoke-6-i	S-35	5.00E-07	-
	Cr-51	3.92E-08	-
	Fe-55	8.62E-01	-
	Co-60	9.50E-02	-
	Mn-54	4.36E-03	-
	Ni-63	4.70E-04	-
	Fe-59	4.25E-04	-
	Zn-65	1.57E-04	-
	Co-58	8.67E-06	-
Yoke-6-j	Ni-59	4.17E-06	-
	S-35	6.43E-07	-
	Cr-51	6.41E-08	-
	Fe-55	2.37E+00	-
	Co-60	1.66E-01	-
	Mn-54	6.85E-03	-
	Ni-63	1.46E-03	-
	Fe-59	6.89E-04	-
	Zn-65	2.32E-04	-
Yoke-7-a	Co-58	1.31E-05	-
	Ni-59	1.22E-05	-
	S-35	2.09E-06	-
	Cr-51	6.59E-08	-
	Fe-55	1.59E-01	-
	Co-60	1.41E-02	-
	Mn-54	1.41E-02	-
	Ni-63	9.51E-05	-
	Fe-59	5.94E-05	-
Yoke-7-b	Zn-65	4.68E-05	-
	Co-58	2.65E-05	-
	Co-57	7.82E-07	-
	Ni-59	6.61E-07	-
	Cr-51	3.29E-07	-
	Fe-55	1.66E+00	-
	Co-60	1.72E-01	-
	Mn-54	1.56E-01	-
	Ni-63	1.01E-03	-
Yoke-7-c	Fe-59	9.83E-04	-
	Zn-65	5.41E-04	-
	Co-58	2.88E-04	-
	Co-57	2.06E-05	-
	Ni-59	7.14E-06	-
	Cr-51	3.11E-06	-
	Fe-55	1.61E+00	-
	Co-60	1.83E-01	-
	Mn-54	1.31E-01	-
Yoke-7-c	Ni-63	9.50E-04	-
	Fe-59	9.18E-04	-
	Zn-65	4.81E-04	-
	Co-58	2.40E-04	-
	Co-57	4.41E-05	-
	Ni-59	6.85E-06	-
	Cr-51	3.07E-06	-

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-7-d	Fe-55	1.33E+00	-
	Co-60	1.39E-01	-
	Mn-54	7.64E-02	-
	Fe-59	7.95E-04	-
	Ni-63	7.44E-04	-
	Zn-65	3.84E-04	-
	Co-58	1.43E-04	-
	Co-57	2.93E-05	-
	Ni-59	6.02E-06	-
Yoke-7-e	Cr-51	1.91E-06	-
	Fe-55	1.10E+00	-
	Co-60	1.37E-01	-
	Mn-54	4.34E-02	-
	Fe-59	6.12E-04	-
	Ni-63	5.59E-04	-
	Zn-65	3.00E-04	-
	Co-58	8.35E-05	-
	Co-57	2.12E-05	-
Yoke-7-f	Ni-59	4.79E-06	-
	Cr-51	1.17E-06	-
	Fe-55	1.02E+00	-
	Co-60	1.19E-01	-
	Mn-54	2.99E-02	-
	Fe-59	6.68E-04	-
	Ni-63	5.39E-04	-
	Zn-65	2.92E-04	-
	Co-58	5.80E-05	-
Yoke-7-g	Co-57	1.30E-05	-
	Ni-59	4.64E-06	-
	Cr-51	7.38E-07	-
	Fe-55	1.23E+00	-
	Co-60	1.33E-01	-
	Mn-54	3.32E-02	-
	Ni-63	7.38E-04	-
	Fe-59	5.60E-04	-
	Zn-65	2.67E-04	-
Yoke-7-h	Co-58	6.26E-05	-
	Co-57	7.45E-06	-
	Ni-59	5.97E-06	-
	S-35	9.01E-07	-
	Fe-55	4.40E+00	-
	Co-60	2.60E-01	-
	Mn-54	9.10E-02	-
	Ni-63	2.87E-03	-
	Fe-59	1.10E-03	-
Yoke-8-a	Zn-65	3.34E-04	-
	Co-58	1.58E-04	-
	Ni-59	2.29E-05	-
	Co-57	6.98E-06	-
	S-35	3.88E-06	-
	Fe-55	9.17E+00	-
	Mn-54	1.07E+00	-
	Co-60	9.63E-01	-
	Ni-63	5.47E-03	-
Yoke-8-b	Fe-59	4.78E-03	-
	Zn-65	3.08E-03	-
	Co-58	2.17E-03	-
	Ni-59	3.91E-05	-
	Co-57	1.66E-05	-
	Cr-51	1.17E-05	-
	Fe-55	8.22E+00	-
	Co-60	8.87E-01	-
	Mn-54	5.15E-01	-
Yoke-8-b	Fe-59	4.51E-03	-
	Ni-63	4.16E-03	-
	Zn-65	2.74E-03	-
	Co-58	1.08E-03	-
	Ni-59	3.61E-05	-
Yoke-8-b	Co-57	1.81E-05	-
	Cr-51	5.79E-06	-

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-8-c	Fe-55	7.17E+00	-
	Co-60	8.33E-01	-
	Mn-54	2.46E-01	-
	Fe-59	4.76E-03	-
	Ni-63	3.36E-03	-
	Zn-65	2.34E-03	-
	Co-58	5.40E-04	-
	Ni-59	3.23E-05	-
	Co-57	1.34E-05	-
Yoke-8-d	S-35	4.11E-06	-
	Fe-55	6.20E+00	-
	Co-60	7.88E-01	-
	Mn-54	1.23E-01	-
	Fe-59	3.58E-03	-
	Ni-63	2.70E-03	-
	Zn-65	1.98E-03	-
	Co-58	2.81E-04	-
	Ni-59	2.75E-05	-
Yoke-8-e	Co-57	5.14E-06	-
	S-35	3.55E-06	-
	Fe-55	5.14E+00	-
	Co-60	6.35E-01	-
	Mn-54	6.21E-02	-
	Fe-59	2.92E-03	-
	Ni-63	2.16E-03	-
	Zn-65	1.56E-03	-
	Co-58	1.50E-04	-
Yoke-8-f	Ni-59	2.29E-05	-
	S-35	2.95E-06	-
	Co-57	1.51E-06	-
	Fe-55	4.37E+00	-
	Co-60	5.09E-01	-
	Mn-54	3.44E-02	-
	Fe-59	2.80E-03	-
	Ni-63	1.83E-03	-
	Zn-65	1.32E-03	-
Yoke-8-g	Co-58	8.52E-05	-
	Ni-59	1.98E-05	-
	S-35	2.58E-06	-
	Co-57	1.03E-06	-
	Fe-55	3.62E+00	-
	Co-60	4.03E-01	-
	Mn-54	2.02E-02	-
	Fe-59	2.00E-03	-
	Ni-63	1.52E-03	-
Yoke-8-h	Zn-65	1.04E-03	-
	Co-58	5.12E-05	-
	Ni-59	1.66E-05	-
	S-35	2.14E-06	-
	Co-57	7.00E-07	-
	Fe-55	2.91E+00	-
	Co-60	3.42E-01	-
	Mn-54	1.01E-02	-
	Fe-59	1.62E-03	-
Yoke-8-i	Ni-63	1.28E-03	-
	Zn-65	9.06E-04	-
	Co-58	2.77E-05	-
	Ni-59	1.37E-05	-
	S-35	1.82E-06	-
	Co-57	4.65E-07	-
	Fe-55	2.36E+00	-
	Co-60	2.81E-01	-
	Mn-54	6.09E-03	-
Yoke-8-i	Fe-59	1.30E-03	-
	Ni-63	1.04E-03	-
	Zn-65	6.47E-04	-
	Co-58	1.75E-05	-
	Ni-59	1.11E-05	-
	S-35	1.49E-06	-
	Co-57	2.26E-07	-

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

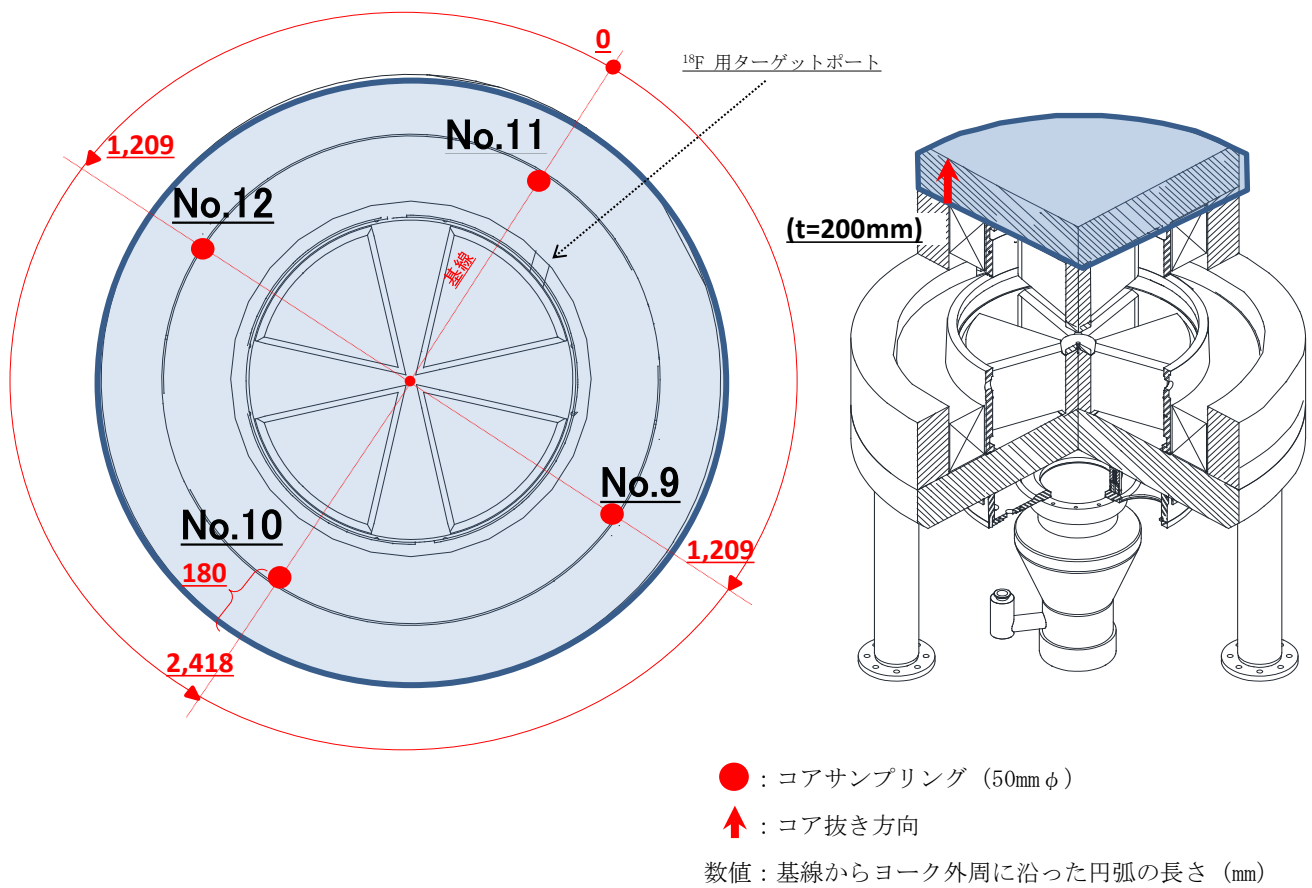
試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
Yoke-8-j	Fe-55	3.07E+00	-
	Co-60	2.18E-01	-
	Mn-54	4.56E-03	-
	Ni-63	1.61E-03	-
	Fe-59	1.25E-03	-
	Zn-65	4.69E-04	-
	Ni-59	1.51E-05	-
	Co-58	1.25E-05	-
	S-35	2.43E-06	-
Yoke-10-a	Cr-51	3.41E-08	-
	Fe-55	1.91E+00	-
	Co-60	2.39E-01	-
	Mn-54	1.58E-01	-
	Fe-59	1.24E-03	-
	Ni-63	1.13E-03	-
	Zn-65	5.82E-04	-
	Co-58	2.77E-04	-
	Co-57	1.65E-05	-
Yoke-10-b	Ni-59	8.21E-06	-
	Cr-51	4.43E-06	-
	Fe-55	1.71E+00	-
	Co-60	2.48E-01	-
	Mn-54	8.00E-02	-
	Ni-63	9.08E-04	-
	Fe-59	8.81E-04	-
	Zn-65	4.98E-04	-
	Co-58	1.44E-04	-
Yoke-10-c	Co-57	9.69E-06	-
	Ni-59	7.30E-06	-
	Cr-51	1.98E-06	-
	Fe-55	1.40E+00	-
	Co-60	2.23E-01	-
	Mn-54	4.01E-02	-
	Ni-63	7.23E-04	-
	Fe-59	6.59E-04	-
	Zn-65	3.82E-04	-
Yoke-10-d	Co-58	7.36E-05	-
	Co-57	6.46E-06	-
	Ni-59	6.00E-06	-
	Cr-51	9.70E-07	-
	Fe-55	1.18E+00	-
	Co-60	1.78E-01	-
	Mn-54	2.35E-02	-
	Ni-63	6.01E-04	-
	Fe-59	5.84E-04	-
Yoke-10-e	Zn-65	3.32E-04	-
	Co-58	4.36E-05	-
	Ni-59	5.28E-06	-
	Co-57	4.02E-06	-
	S-35	7.36E-07	-
	Fe-55	9.59E-01	-
	Co-60	1.73E-01	-
	Mn-54	1.19E-02	-
	Fe-59	7.29E-04	-
N-No. 11-A 真空箱 (マグネティック チャンネル付近)	Ni-63	4.56E-04	-
	Zn-65	2.84E-04	-
	Co-58	2.30E-05	-
	Ni-59	4.16E-06	-
	Co-57	2.04E-06	-
	S-35	5.82E-07	-
	Co-60	3.56E+00	(1.83±0.00)E+01
	Fe-55	1.94E+00	-
	Mn-54	2.27E-01	(3.21±0.02)E+00
	Ni-63	6.74E-02	-
	Co-58	3.74E-02	(1.71±0.02)E+00
	Co-57	9.69E-03	-
	Cr-51	9.26E-04	-
	Fe-59	8.20E-04	-
	Ni-59	6.96E-04	-
	V-49	5.14E-04	-
	Zn-65	-	(7.15±2.30)E-02

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

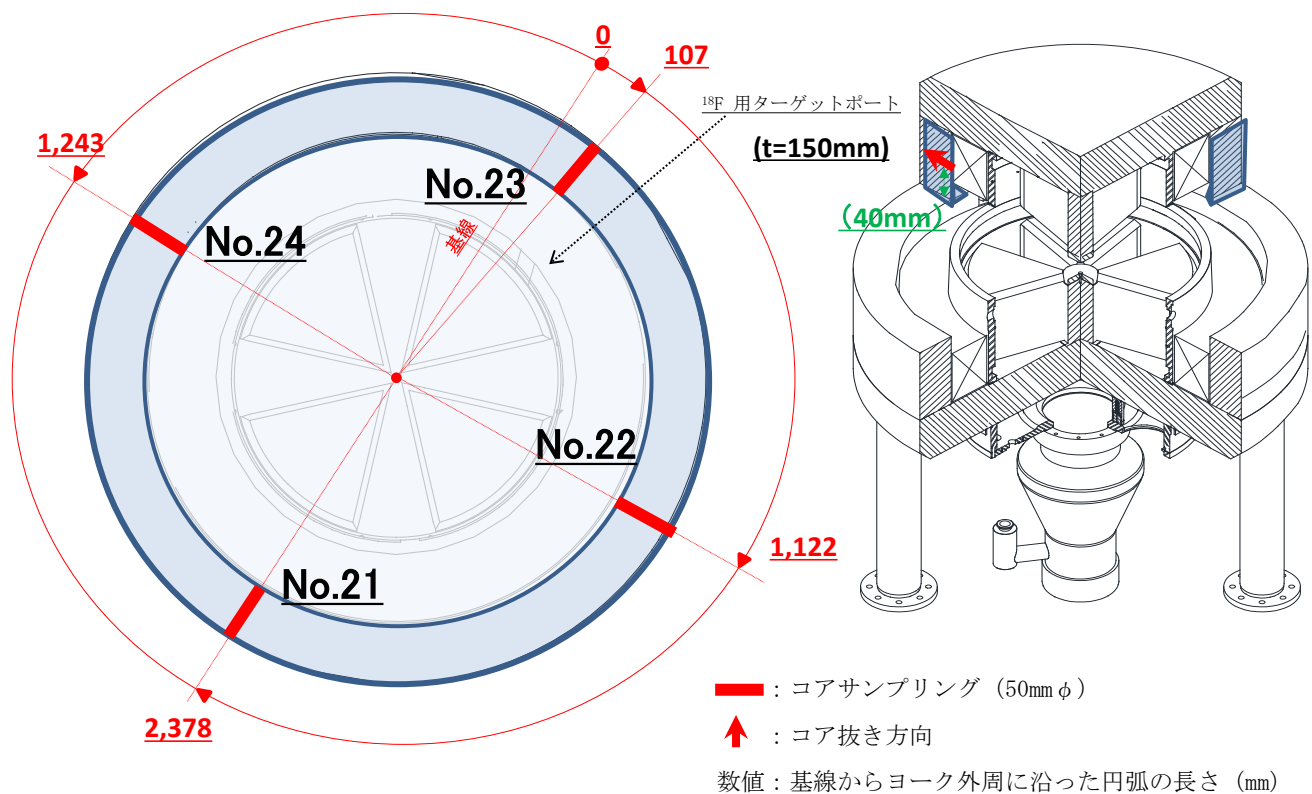
試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
N-No. 12-A 真空箱 (デフレクター付近)	Co-60	8.67E+00	(3.00±0.01)E+01
	Fe-55	6.15E+00	-
	Mn-54	7.55E-01	(5.20±0.02)E+00
	Ni-63	1.58E-01	-
	Co-58	1.25E-01	(2.99±0.02)E+00
	Co-57	4.10E-02	-
	Cr-51	2.18E-03	-
	Fe-59	2.17E-03	-
	Ni-59	2.14E-03	-
	V-49	1.86E-03	-
	Zn-65	-	(1.67±0.30)E-01
N-No. 13-A 真空箱 (コンペンセータ付近)	Co-60	7.49E+00	(1.47±0.00)E+01
	Fe-55	4.90E+00	-
	Mn-54	6.74E-01	(3.57±0.10)E-01
	Ni-63	1.45E-01	-
	Co-58	1.28E-01	(1.91±0.12)E-01
	Co-57	3.70E-03	-
	Fe-59	2.27E-03	-
	Cr-51	1.94E-03	-
	Ni-59	1.91E-03	-
	V-49	1.31E-04	-
	Zn-65	-	(8.81±2.11)E-02
ガイドピン	Fe-55	1.24E+00	-
	Co-60	1.15E-01	-
	Mn-54	2.79E-03	-
	Ni-63	7.21E-04	-
	Fe-59	4.69E-04	-
	Zn-65	1.62E-04	-
	Ni-59	6.19E-06	-
	Co-58	6.00E-06	-
	S-35	1.01E-06	-
N-D5 ディー電極固定アングル	Co-57	1.27E-07	-
	Fe-55	3.57E+00	-
	Mn-54	7.50E-01	(1.08±0.03)E+00
	Co-60	3.31E-01	(5.24±0.01)E+01
	Ni-63	2.72E-03	-
	Fe-59	1.79E-03	-
	Co-58	1.37E-03	(7.07±0.56)E-01
	Zn-65	1.07E-03	(2.97±0.83)E-01
	Co-57	1.67E-04	-
N-D1 NTCコイルカバー1	Cr-51	1.59E-05	-
	Ni-59	1.50E-05	-
	Ni-63	3.28E-01	-
	Co-60	1.18E-01	(4.04±0.14)E-01
	H-3	1.16E-04	-
	Zn-65	3.31E-11	(1.57±0.00)E+02
	Ni-59	5.57E-17	-
	Fe-60	9.97E-18	-
	Co-60m	9.97E-18	-
N-D2 NTCコイルカバー2	Fe-59	8.34E-18	-
	Co-58	5.43E-19	-
	Sb-125	-	(2.40±0.45)E-01
	Ni-63	3.22E-01	-
	Co-60	9.90E-02	(4.41±0.14)E-01
	H-3	1.42E-04	-
	Zn-65	5.10E-11	(1.34±0.03)E+00
	Ni-59	6.15E-17	-
	Fe-59	1.81E-17	-
N-D3 NTCコイルカバー3	Co-60m	6.29E-18	-
	Fe-60	6.29E-18	-
	Co-58	7.86E-19	-
	Sn-113	-	(3.91±0.60)E-02
	Sb-125	-	(1.94±0.12)E-01
	Ag-110m	-	(1.40±0.43)E-02
	Ni-63	1.74E+00	-
	Co-60	3.79E-01	(1.54±0.03)E+00
	H-3	1.71E-04	-
N-D3 NTCコイルカバー3	Zn-65	2.93E-10	(3.04±0.02)E+01
	Fe-59	3.81E-16	-
	Ni-59	1.97E-16	-
	Co-60m	2.42E-17	-
	Fe-60	2.42E-17	-
	Co-58	1.34E-18	-
	Sb-125	-	(1.19±0.21)E-01
	Re-183	-	(1.46±0.05)E+00

添付表2.5 西陣病院 計算結果一覧 サイクロトロン

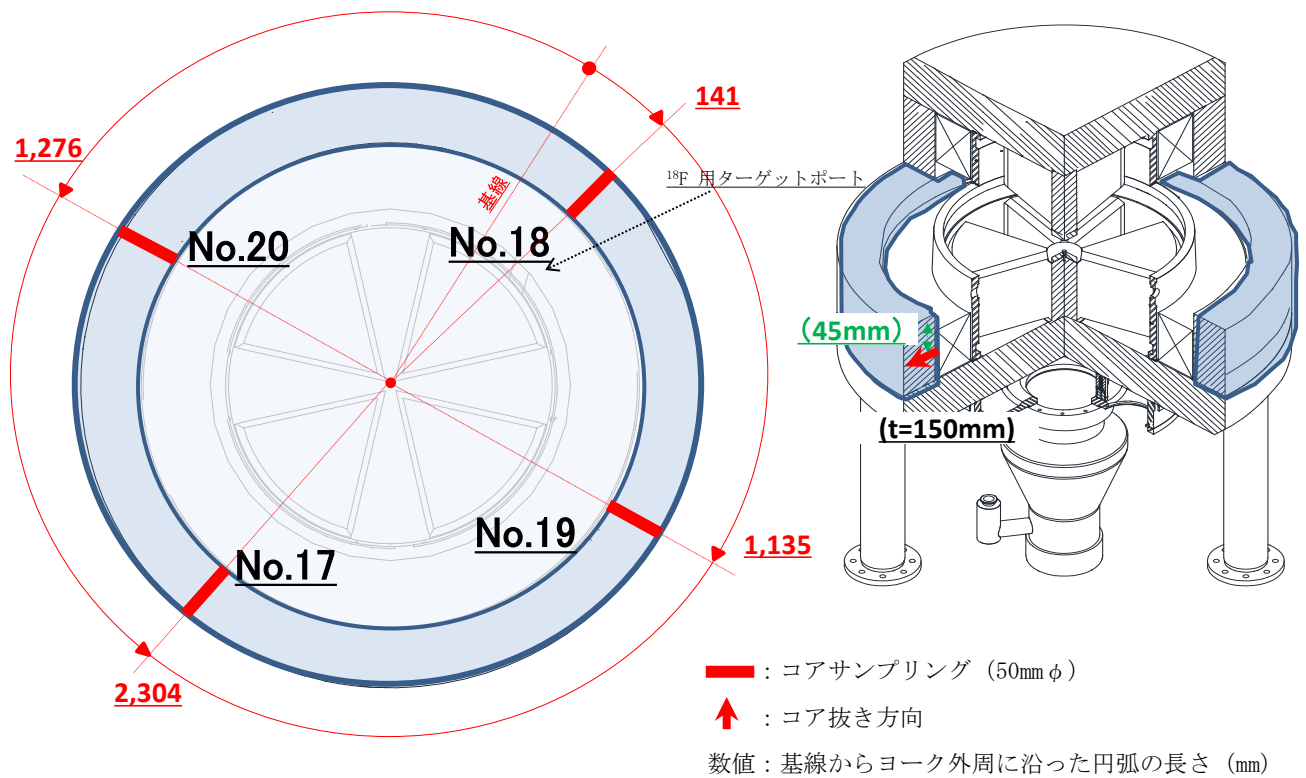
試料名	核種	放射性物質濃度 [Bq/g]	
		計算値	測定値
N-D4 NTCコイルカバー4	Ni-63	2.21E+00	—
	Co-60	1.12E+00	(6.14±0.18)E-01
	H-3	1.51E-03	—
	Zn-65	1.41E-10	(3.41±0.22)E-01
	Ni-59	9.91E-15	—
	Fe-59	1.06E-15	—
	Co-60m	1.42E-16	—
	Fe-60	1.42E-16	—
	Co-58	9.97E-17	—
	Sn-113	—	(1.22±0.09)E-01
	Sb-125	—	(4.71±0.18)E-01
	Ag-110m	—	(1.52±0.45)E-02
N-D6 ポリエチレン遮蔽体	H-3	1.95E-11	—
	Be-10	1.36E-13	—
	C-14	1.01E-13	—



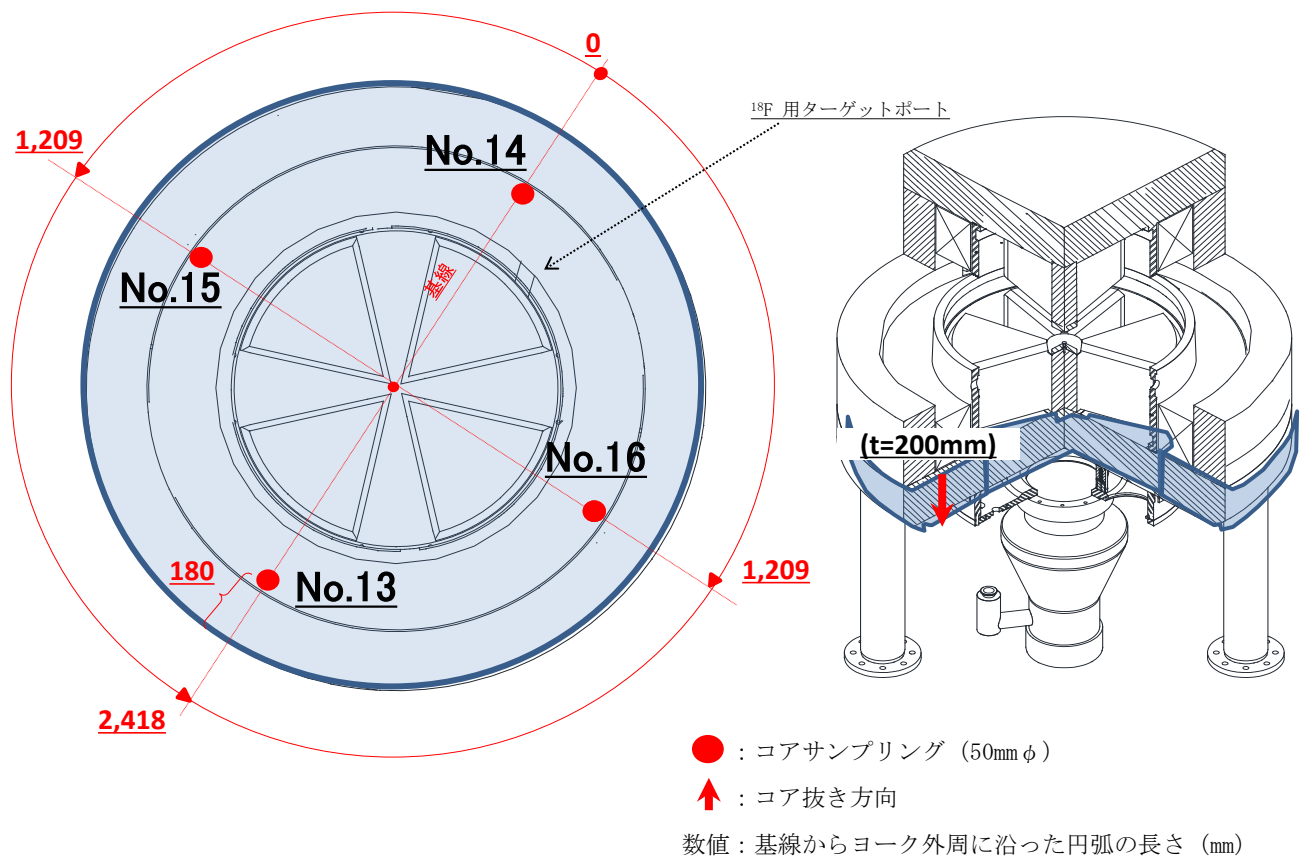
添付図 3.1(1) 三重大学 金属試料採取箇所(1段目ヨーク)



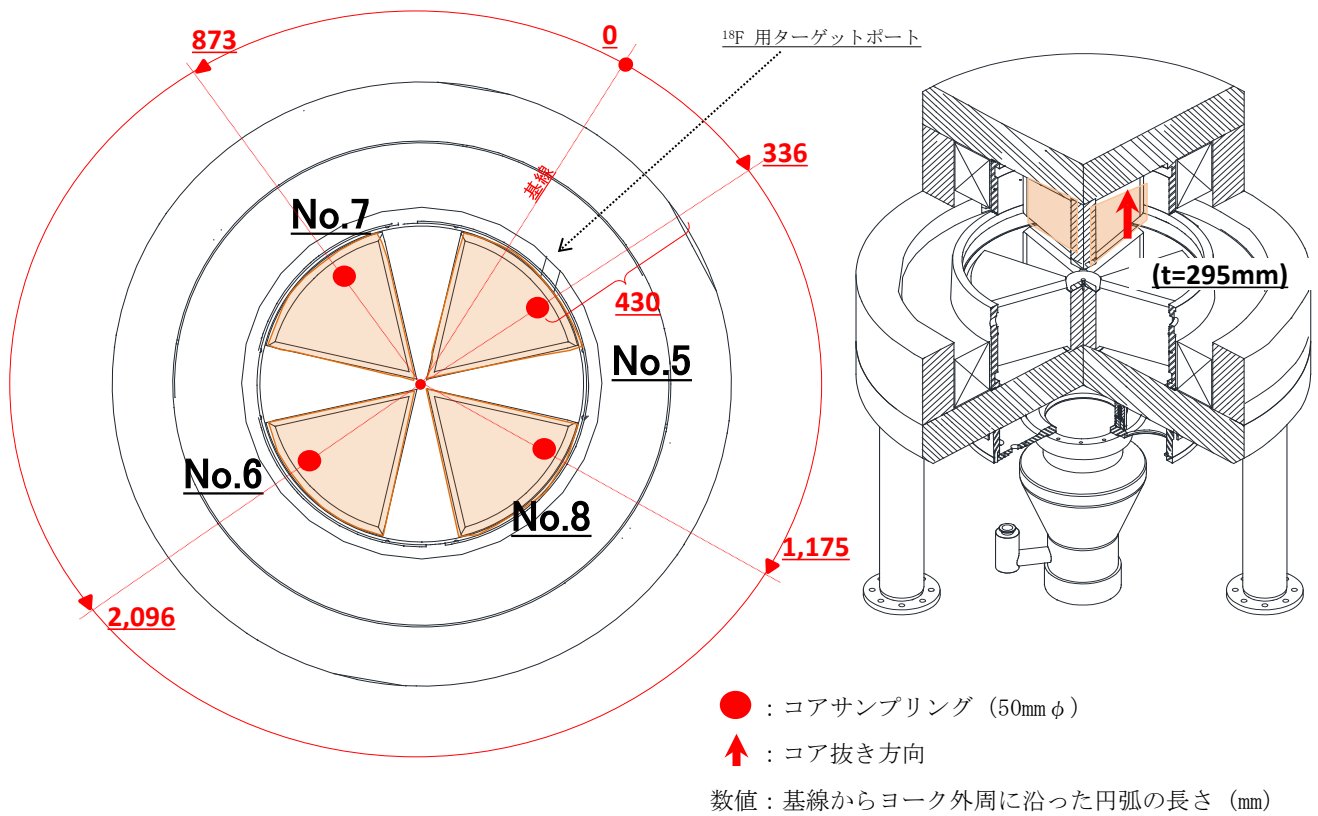
添付図 3.1(2) 三重大学 金属試料採取箇所(2段目ヨーク)



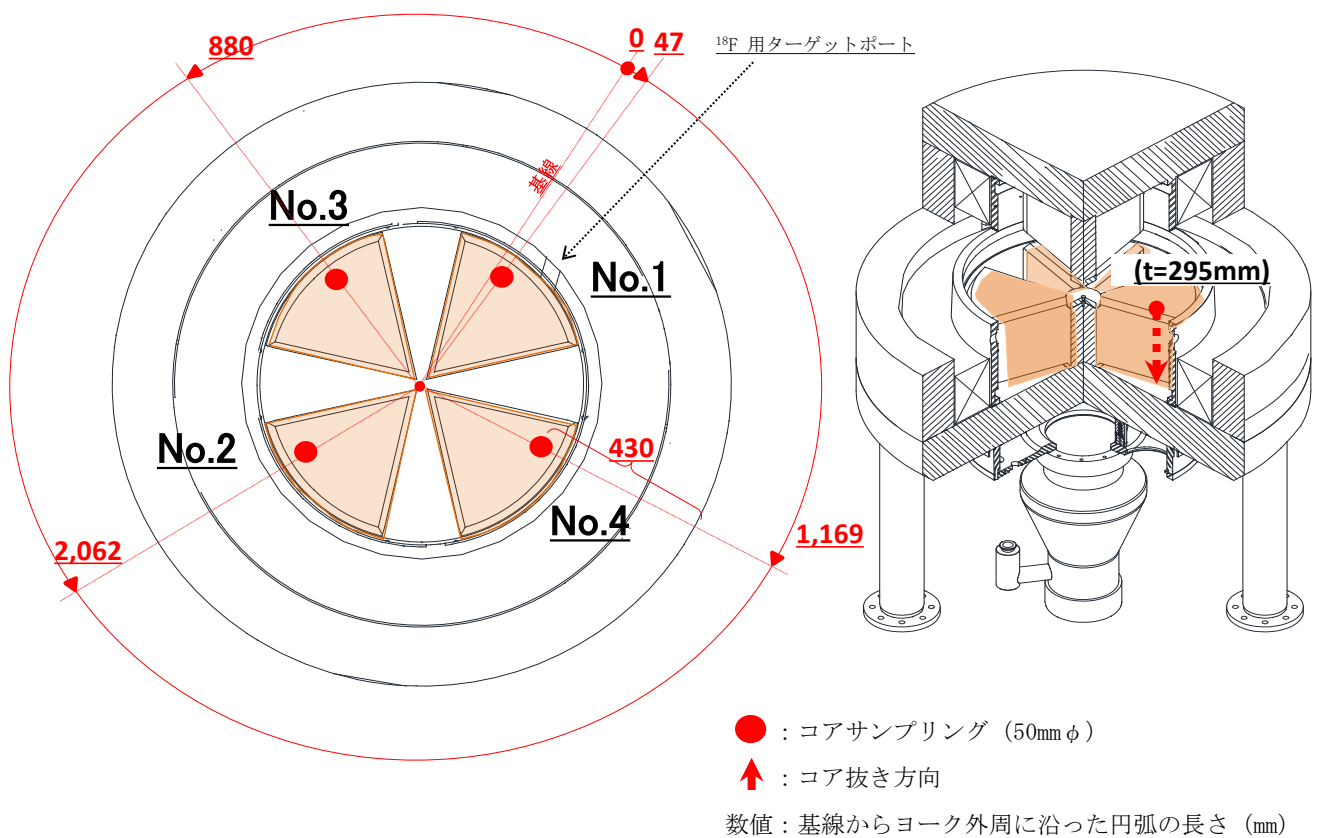
添付図 3.1(3) 三重大学 金属試料採取箇所(3段目ヨーク)



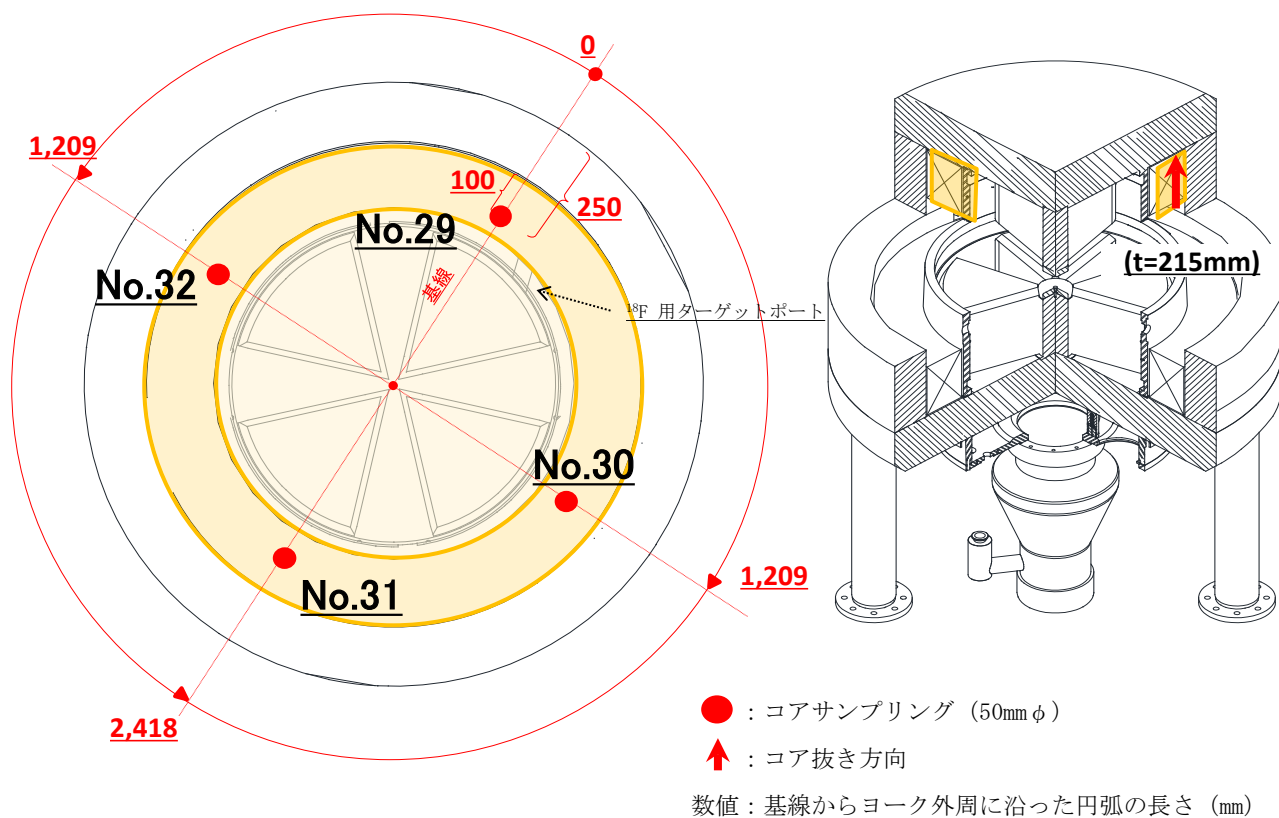
添付図 3.1(4) 三重大学 金属試料採取箇所(4段目ヨーク)



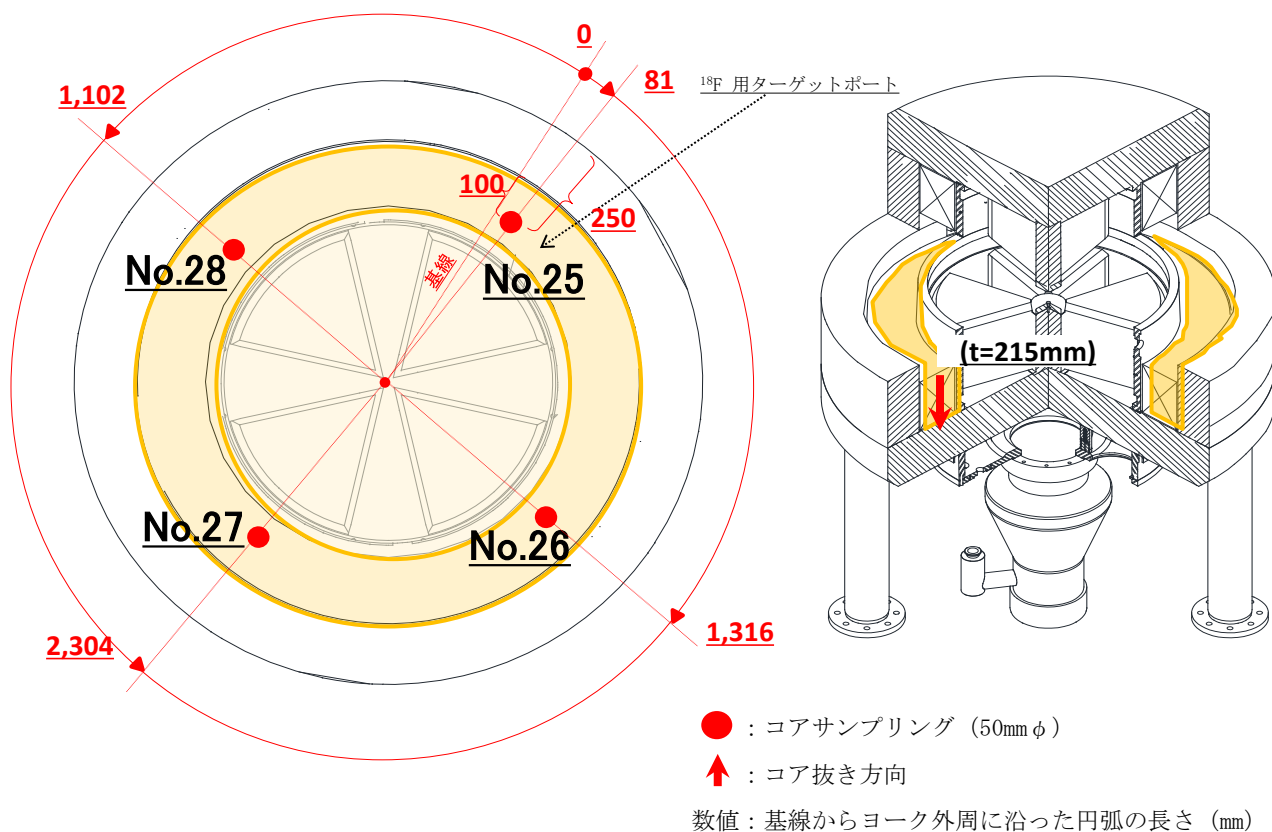
添付図 3.1(5) 三重大学 金属試料採取箇所(セクターマグネット 上段)



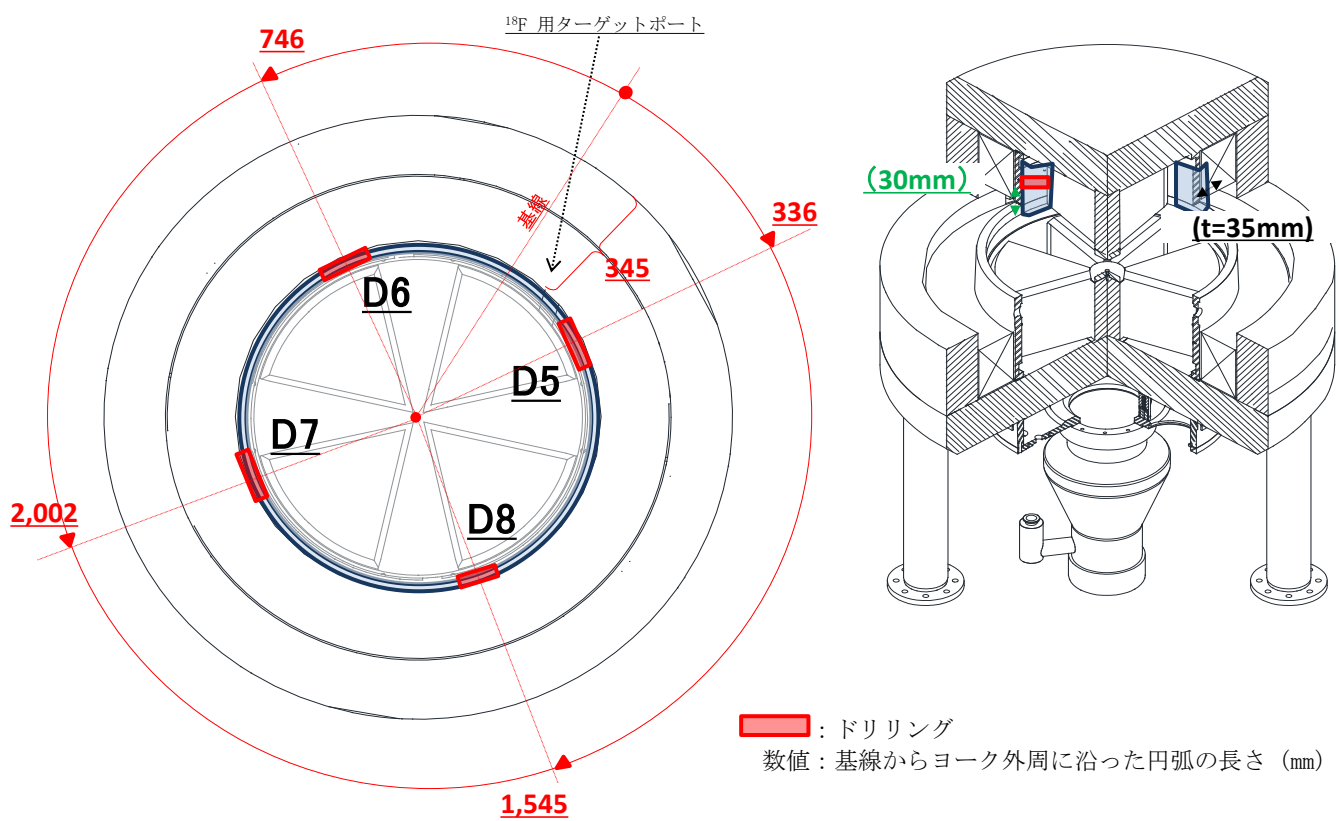
添付図 3.1(6) 三重大学 金属試料採取箇所(セクターマグネット 下段)



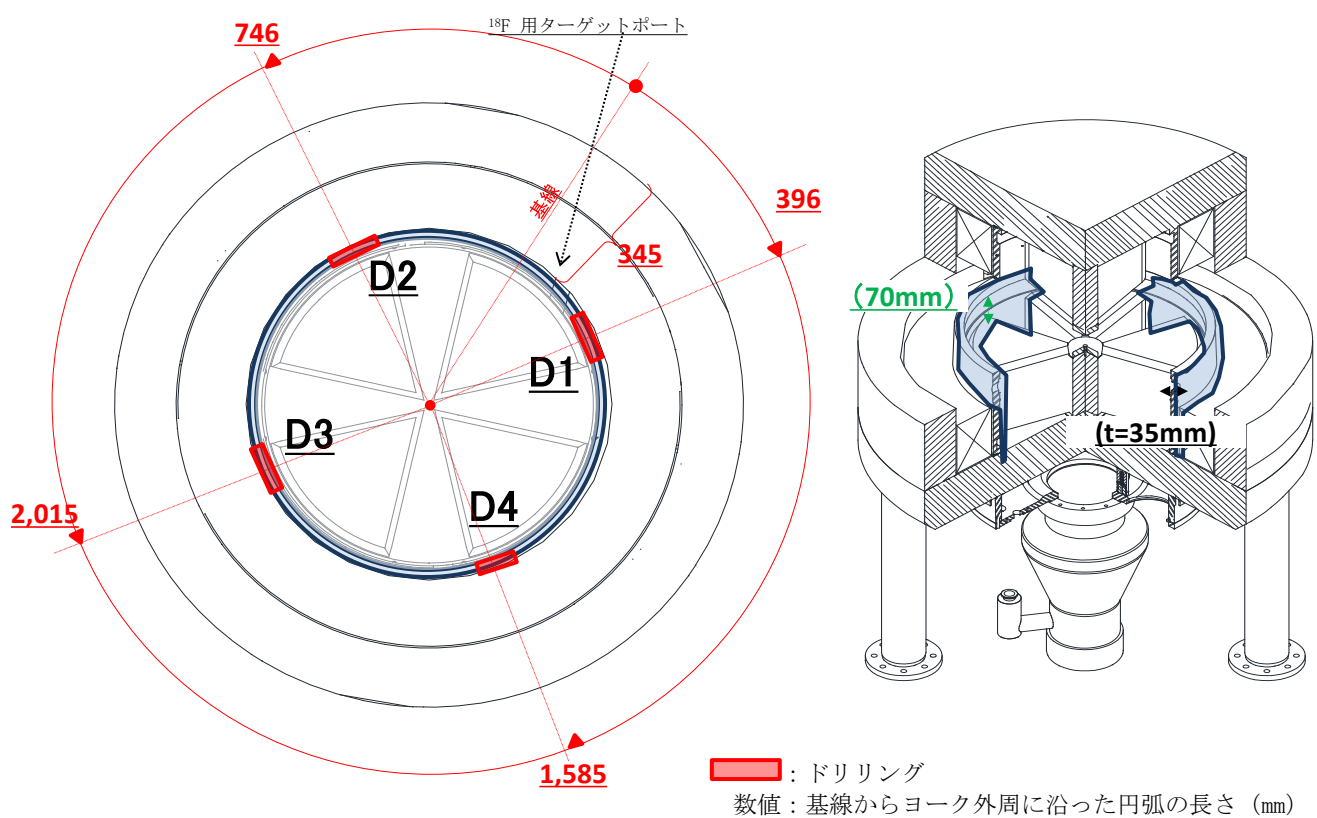
添付図 3.1(7) 三重大学 金属試料採取箇所(電磁石 上段)



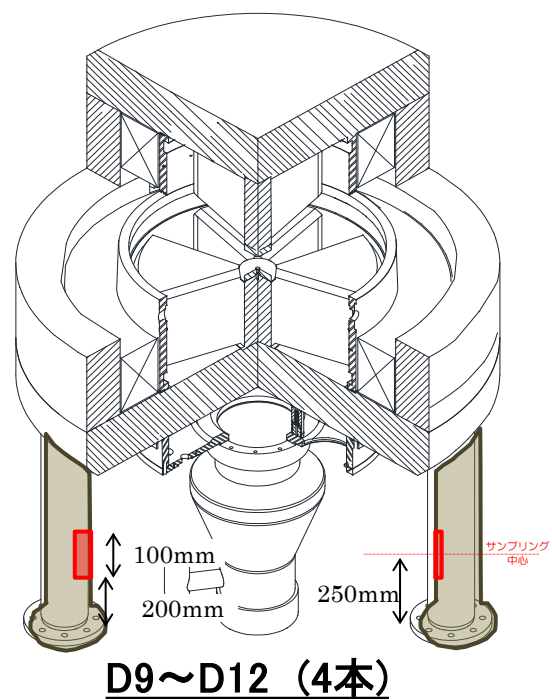
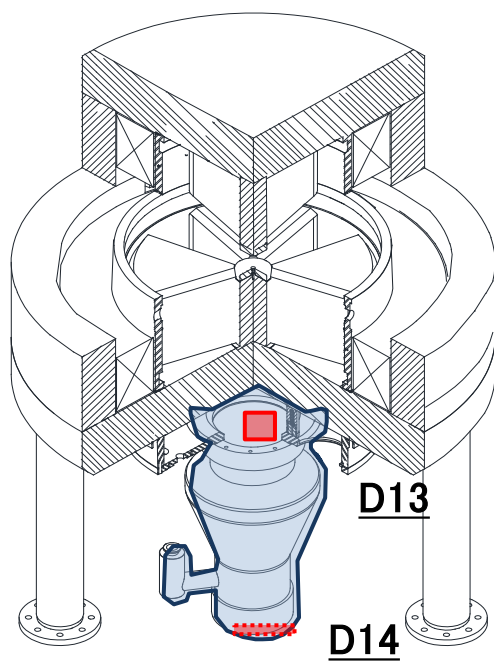
添付図 3.1(8) 三重大学 金属試料採取箇所(電磁石 下段)



添付図 3.1(9) 三重大学 金属試料採取箇所(真空箱 上段)



添付図 3.1(10) 三重大学 金属試料採取箇所(真空箱 下段)



□ : ドリリング

添付図 3.1(11) 三重大学 金属試料採取箇所(拡散ポンプ・脚部)

添付表3.1 測定箇所1cm線量当量率測定結果一覧表（三重大学）

測定箇所	1cm線量当量率 (μ Sv/h)
No. 1-A (セクターマグネット下段)	0.54
No. 2-A (セクターマグネット下段)	0.09
No. 3-A (セクターマグネット下段)	0.20
No. 4-A (セクターマグネット下段)	0.20
No. 5-A (セクターマグネット上段)	0.48
No. 6-A (セクターマグネット上段)	0.09
No. 7-A (セクターマグネット上段)	0.22
No. 8-A (セクターマグネット上段)	0.17
No. 9-A (1段目ヨーク)	0.06
No. 10-A (1段目ヨーク)	0.04
No. 11-A (1段目ヨーク)	0.38
No. 12-A (1段目ヨーク)	0.08
No. 13-A (4段目ヨーク)	0.05
No. 14-A (4段目ヨーク)	0.43
No. 15-A (4段目ヨーク)	0.06
No. 16-A (4段目ヨーク)	0.11

試料	1cm線量当量率 (μ Sv/h)
No. D1 (真空箱 下段)	0.08
No. D2 (真空箱 下段)	0.05
No. D3 (真空箱 下段)	0.05
No. D4 (真空箱 下段)	0.05
No. D5 (真空箱 上段)	0.04
No. D6 (真空箱 上段)	0.04
No. D7 (真空箱 上段)	0.04
No. D8 (真空箱 上段)	0.04
No. D9 (脚部)	0.05

測定箇所	1cm線量当量率 (μ Sv/h)
No. 17-A (3段目ヨーク)	0.07
No. 18-A (3段目ヨーク)	1.23
No. 19-A (3段目ヨーク)	0.18
No. 20-A (3段目ヨーク)	0.12
No. 21-A (2段目ヨーク)	0.08
No. 22-A (2段目ヨーク)	0.21
No. 23-A (2段目ヨーク)	1.11
No. 24-A (2段目ヨーク)	0.10
No. 25-A (電磁石 下段)	0.08
No. 26-A (電磁石 下段)	0.04
No. 27-A (電磁石 下段)	0.05
No. 28-A (電磁石 下段)	0.04
No. 29-A (電磁石 上段)	0.05
No. 30-A (電磁石 上段)	0.04
No. 31-A (電磁石 上段)	0.05
No. 32-A (電磁石 上段)	0.05

試料	1cm線量当量率 (μ Sv/h)
No. D10 (脚部)	0.04
No. D11 (脚部)	0.04
No. D12 (脚部)	0.04
No. D13 (拡散ポンプ 上面)	0.07
No. D14 (拡散ポンプ 下面)	0.07

サイクロトロン各部位における金属表面での1cm線量当量率は、NaIシンチレーションサーベイメータ(B.G.0.04 μ Sv/h)で測定した。上表の値はB.G.を含んだ値である。

添付表3.2(1) 三重大学 セクターマグネット(鉄)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年5月24日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Zn- 65	Na- 22	Co- 57	Co- 56
M-No. 1-A (下段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	(3.11±0.05)E-01	(1.08±0.01)E+00	< 1.88E-02	< 5.31E-03	< 4.16E-03	< 1.1E-02
M-No. 1-C (下段 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	(2.44±0.05)E-01	(1.04±0.01)E+00	< 1.89E-02	< 4.74E-03	< 3.91E-03	< 1.1E-02
M-No. 1-F (下段 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	(1.67±0.04)E-01	(1.01±0.01)E+00	< 1.85E-02	< 4.90E-03	< 3.91E-03	< 1.1E-02
M-No. 1-I (下段 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	(1.18±0.04)E-01	(9.85±0.10)E-01	< 1.87E-02	< 4.57E-03	< 3.69E-03	< 1.0E-02
M-No. 1-L (下段 ターゲットポート側) (13.75~14.75 cm)	(8.08±0.31)E-02	(8.96±0.09)E-01	< 1.71E-02	< 4.76E-03	< 3.51E-03	< 9.7E-03
M-No. 1-O (下段 ターゲットポート側) (17.25~18.25 cm)	(6.40±0.28)E-02	(8.06±0.09)E-01	< 1.58E-02	< 4.71E-03	< 3.22E-03	< 9.0E-03
M-No. 1-R (下段 ターゲットポート側) (21.00~22.00 cm)	(4.56±0.27)E-02	(7.18±0.08)E-01	< 1.66E-02	< 4.36E-03	< 3.21E-03	< 9.1E-03
M-No. 1-U (下段 ターゲットポート側) (24.75~25.75 cm)	(2.67±0.23)E-02	(6.34±0.08)E-01	< 1.43E-02	< 4.08E-03	< 3.04E-03	< 8.0E-03
M-No. 1-X (下段 ターゲットポート側) (28.50~29.50 cm)	(1.14±0.19)E-02	(5.13±0.07)E-01	< 1.35E-02	< 3.77E-03	< 2.85E-03	< 7.7E-03
M-No. 2-A (下段 180° 側) (0~1.00 cm)	(5.40±0.95)E-03	(9.89±0.31)E-02	< 7.00E-03	< 2.35E-03	< 1.70E-03	< 3.8E-03
M-No. 2-L (下段 180° 側) (13.75~14.75 cm)	< 2.51E-03	(8.46±0.29)E-02	< 6.82E-03	< 2.28E-03	< 1.66E-03	< 3.8E-03
M-No. 2-X (下段 180° 側) (28.50~29.50 cm)	< 2.45E-03	(7.22±0.27)E-02	< 5.34E-03	< 1.84E-03	< 1.52E-03	< 3.3E-03
M-No. 3-A (下段 左90° 側) (0~1.00 cm)	(1.99±0.17)E-02	(3.19±0.05)E-01	< 1.14E-02	< 3.19E-03	< 2.34E-03	< 6.0E-03
M-No. 3-L (下段 左90° 側) (13.75~14.75 cm)	(4.11±1.29)E-03	(2.63±0.05)E-01	< 9.92E-03	< 2.51E-03	< 2.25E-03	< 5.6E-03
M-No. 3-X (下段 左90° 側) (28.50~29.50 cm)	< 3.41E-03	(1.95±0.04)E-01	< 8.92E-03	< 2.63E-03	< 1.97E-03	< 5.1E-03
M-No. 4-A (下段 右90° 側) (0~1.00 cm)	(2.72±0.18)E-02	(2.85±0.05)E-01	< 1.04E-02	< 2.99E-03	< 2.19E-03	< 5.5E-03
M-No. 4-L (下段 右90° 側) (13.75~14.75 cm)	(4.67±1.37)E-03	(2.44±0.05)E-01	< 9.51E-03	< 3.05E-03	< 2.09E-03	< 5.8E-03
M-No. 4-X (下段 右90° 側) (28.50~29.50 cm)	< 3.34E-03	(1.89±0.04)E-01	< 8.00E-03	< 3.02E-03	< 1.98E-03	< 5.2E-03
M-No. 5-A (上段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	(3.97±0.06)E-01	(9.77±0.10)E-01	(4.27±0.65)E-02	(1.17±0.18)E-02	< 4.00E-03	< 1.1E-02
M-No. 5-C (上段 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	(1.68±0.04)E-01	(8.69±0.09)E-01	< 1.67E-02	< 4.41E-03	< 3.61E-03	< 9.6E-03
M-No. 5-F (上段 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	(8.83±0.31)E-02	(7.87±0.09)E-01	< 1.71E-02	< 4.15E-03	< 3.47E-03	< 9.7E-03
M-No. 5-I (上段 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	(5.66±0.27)E-02	(7.37±0.08)E-01	< 1.67E-02	< 4.46E-03	< 3.28E-03	< 9.1E-03
M-No. 5-L (上段 ターゲットポート側) (13.75~14.75 cm)	(3.59±0.25)E-02	(6.73±0.08)E-01	< 1.60E-02	< 3.97E-03	< 3.29E-03	< 9.3E-03
M-No. 5-O (上段 ターゲットポート側) (17.25~18.25 cm)	(2.56±0.23)E-02	(6.17±0.08)E-01	< 1.51E-02	< 4.24E-03	< 3.03E-03	< 8.9E-03
M-No. 5-R (上段 ターゲットポート側) (21.00~22.00 cm)	(1.84±0.20)E-02	(5.43±0.07)E-01	< 1.42E-02	< 3.52E-03	< 2.80E-03	< 8.0E-03
M-No. 5-U (上段 ターゲットポート側) (24.75~25.75 cm)	(1.52±0.18)E-02	(4.65±0.07)E-01	< 1.35E-02	< 3.47E-03	< 2.77E-03	< 7.5E-03
M-No. 5-X (上段 ターゲットポート側) (28.50~29.50 cm)	(7.93±1.67)E-03	(4.11±0.06)E-01	< 1.20E-02	< 3.76E-03	< 2.55E-03	< 7.1E-03
M-No. 6-A (上段 180° 側) (0~1.00 cm)	(3.64±0.98)E-03	(1.03±0.03)E-01	< 7.01E-03	< 2.42E-03	< 1.79E-03	< 4.2E-03
M-No. 6-L (上段 180° 側) (13.75~14.75 cm)	< 2.47E-03	(8.32±0.28)E-02	< 5.89E-03	< 2.05E-03	< 1.57E-03	< 3.5E-03
M-No. 6-X (上段 180° 側) (28.50~29.50 cm)	< 2.33E-03	(6.17±0.24)E-02	< 5.61E-03	< 2.09E-03	< 1.47E-03	< 3.1E-03
M-No. 7-A (上段 左90° 側) (0~1.00 cm)	(1.88±0.18)E-02	(3.21±0.06)E-01	< 1.12E-02	< 3.52E-03	< 2.42E-03	< 6.3E-03
M-No. 7-L (上段 左90° 側) (13.75~14.75 cm)	< 4.36E-03	(2.79±0.05)E-01	< 1.02E-02	< 3.04E-03	< 2.18E-03	< 6.2E-03
M-No. 7-X (上段 左90° 側) (28.50~29.50 cm)	< 3.65E-03	(2.03±0.04)E-01	< 8.89E-03	< 2.79E-03	< 2.06E-03	< 5.4E-03
M-No. 8-A (上段 右90° 側) (0~1.00 cm)	(2.03±0.17)E-02	(2.79±0.05)E-01	< 9.53E-03	< 2.73E-03	< 2.19E-03	< 5.7E-03
M-No. 8-L (上段 右90° 側) (13.75~14.75 cm)	< 3.74E-03	(2.49±0.05)E-01	< 9.58E-03	< 2.89E-03	< 2.20E-03	< 5.7E-03
M-No. 8-X (上段 右90° 側) (28.50~29.50 cm)	< 3.75E-03	(1.85±0.04)E-01	< 9.19E-03	< 2.79E-03	< 2.06E-03	< 5.3E-03

添付表3.2(2) 三重大学 ヨーク(鉄)の放射性物質濃度測定結果一覧表 (1/2)

2016年5月24日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Zn- 65	Na- 22	Co- 57	Co- 56
M-No. 9-A (1段目 右90° 側) (0~1.00 cm)	< 2.64E-03	(8.91±0.30)E-02	< 6.73E-03	< 2.28E-03	< 1.79E-03	< 3.9E-03
M-No. 9-I (1段目 右90° 側) (10.00~11.00 cm)	< 1.80E-03	(3.28±0.18)E-02	< 4.43E-03	< 1.71E-03	< 1.41E-03	< 2.8E-03
M-No. 9-P (1段目 右90° 側) (19.00~20.00 cm)	< 1.66E-03	(3.16±0.17)E-02	< 4.72E-03	< 1.80E-03	< 1.42E-03	< 2.8E-03
M-No. 10-A (1段目 180° 側) (0~1.00 cm)	< 2.02E-03	(3.48±0.18)E-02	< 5.20E-03	< 1.59E-03	< 1.38E-03	< 2.8E-03
M-No. 10-I (1段目 180° 側) (10.00~11.00 cm)	< 1.52E-03	(1.47±0.12)E-02	< 3.83E-03	< 1.78E-03	< 1.37E-03	< 2.5E-03
M-No. 10-P (1段目 180° 側) (19.00~20.00 cm)	< 1.67E-03	(1.25±0.11)E-02	< 3.64E-03	< 1.94E-03	< 1.27E-03	< 2.2E-03
M-No. 11-A (1段目 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	(9.49±2.19)E-03	(7.59±0.09)E-01	< 1.62E-02	< 4.47E-03	< 3.35E-03	< 9.6E-03
M-No. 11-C (1段目 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	< 5.47E-03	(4.76±0.07)E-01	< 1.38E-02	< 3.56E-03	< 2.82E-03	< 7.8E-03
M-No. 11-F (1段目 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	< 4.21E-03	(2.89±0.05)E-01	< 1.06E-02	< 3.13E-03	< 2.35E-03	< 6.3E-03
M-No. 11-I (1段目 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	< 3.28E-03	(1.85±0.04)E-01	< 8.60E-03	< 2.19E-03	< 1.93E-03	< 4.8E-03
M-No. 11-M (1段目 ターゲットポート側) (15.25~16.25 cm)	< 2.85E-03	(1.13±0.03)E-01	< 7.59E-03	< 2.20E-03	< 1.75E-03	< 4.3E-03
M-No. 11-P (1段目 ターゲットポート側) (19.00~20.00 cm)	< 2.54E-03	(8.17±0.28)E-02	< 6.45E-03	< 2.14E-03	< 1.61E-03	< 4.1E-03
M-No. 12-A (1段目 左90° 側) (0~1.00 cm)	< 2.47E-03	(6.83±0.26)E-02	< 5.42E-03	< 2.11E-03	< 1.59E-03	< 3.5E-03
M-No. 12-I (1段目 左90° 側) (10.00~11.00 cm)	< 1.74E-03	(2.42±0.16)E-02	< 3.99E-03	< 1.72E-03	< 1.37E-03	< 2.8E-03
M-No. 12-P (1段目 左90° 側) (19.00~20.00 cm)	< 1.53E-03	(2.42±0.15)E-02	< 4.46E-03	< 1.63E-03	< 1.36E-03	< 2.6E-03
M-No. 13-A (4段目 180° 側) (0~1.00 cm)	< 1.86E-03	(3.39±0.18)E-02	< 5.28E-03	< 1.85E-03	< 1.37E-03	< 3.0E-03
M-No. 13-I (4段目 180° 側) (10.00~11.00 cm)	< 1.85E-03	(1.65±0.13)E-02	< 4.65E-03	< 1.54E-03	< 1.55E-03	< 3.5E-03
M-No. 13-P (4段目 180° 側) (19.00~20.00 cm)	< 1.71E-03	(1.66±0.13)E-02	< 4.44E-03	< 2.06E-03	< 1.36E-03	< 2.2E-03
M-No. 14-A (4段目 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	(1.05±0.21)E-02	(6.63±0.08)E-01	< 1.53E-02	< 3.87E-03	< 3.22E-03	< 9.3E-03
M-No. 14-C (4段目 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	< 5.24E-03	(4.69±0.07)E-01	< 1.35E-02	< 3.99E-03	< 2.76E-03	< 7.7E-03
M-No. 14-F (4段目 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	< 4.42E-03	(2.86±0.05)E-01	< 1.14E-02	< 3.16E-03	< 2.35E-03	< 6.4E-03
M-No. 14-I (4段目 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	< 3.37E-03	(1.73±0.04)E-01	< 9.21E-03	< 2.73E-03	< 2.06E-03	< 5.4E-03
M-No. 14-M (4段目 ターゲットポート側) (15.25~16.25 cm)	< 2.74E-03	(9.71±0.31)E-02	< 6.61E-03	< 2.33E-03	< 1.71E-03	< 4.0E-03
M-No. 14-P (4段目 ターゲットポート側) (19.00~20.00 cm)	< 2.10E-03	(6.13±0.25)E-02	< 5.63E-03	< 1.97E-03	< 1.58E-03	< 3.7E-03
M-No. 15-A (4段目 左90° 側) (0~1.00 cm)	< 2.07E-03	(5.97±0.24)E-02	< 5.51E-03	< 2.02E-03	< 1.51E-03	< 3.5E-03
M-No. 15-I (4段目 左90° 側) (10.00~11.00 cm)	< 1.95E-03	(2.69±0.17)E-02	< 3.97E-03	< 2.20E-03	< 1.37E-03	< 2.6E-03
M-No. 15-P (4段目 左90° 側) (19.00~20.00 cm)	< 1.76E-03	(2.21±0.15)E-02	< 4.70E-03	< 1.69E-03	< 1.48E-03	< 2.4E-03
M-No. 16-A (4段目 右90° 側) (0~1.00 cm)	< 2.90E-03	(1.01±0.03)E-01	< 7.67E-03	< 2.24E-03	< 1.67E-03	< 4.4E-03
M-No. 16-I (4段目 右90° 側) (10.00~11.00 cm)	< 2.04E-03	(3.22±0.18)E-02	< 5.05E-03	< 1.71E-03	< 1.38E-03	< 3.2E-03
M-No. 16-P (4段目 右90° 側) (19.00~20.00 cm)	< 1.99E-03	(2.99±0.17)E-02	< 4.29E-03	< 2.02E-03	< 1.35E-03	< 2.6E-03
M-No. 17-A (3段目 180° 側) (0~1.00 cm)	< 2.50E-03	(8.43±0.29)E-02	< 6.70E-03	< 2.15E-03	< 1.74E-03	< 3.8E-03
M-No. 17-F (3段目 180° 側) (6.25~7.25 cm)	< 1.79E-03	(2.97±0.17)E-02	< 5.24E-03	< 1.99E-03	< 1.32E-03	< 3.0E-03
M-No. 17-K (3段目 180° 側) (12.50~13.50 cm)	< 1.68E-03	(1.16±0.11)E-02	< 3.31E-03	< 1.65E-03	< 1.37E-03	< 2.0E-03

添付表3.2(2) 三重大学 ヨーク(鉄)の放射性物質濃度測定結果一覧表 (2/2)

2016年5月24日 12:00 に減衰補正

試料名	放 射 性 物 質 濃 度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Zn- 65	Na- 22	Co- 57	Co- 56
M-No. 18-A (3段目 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	(1.13±0.01)E+00	(1.76±0.01)E+00	< 2.48E-02	< 6.14E-03	< 5.70E-03	< 1.5E-02
M-No. 18-C (3段目 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	(6.39±0.07)E-01	(1.17±0.01)E+00	< 1.94E-02	< 4.76E-03	< 4.63E-03	< 1.2E-02
M-No. 18-F (3段目 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	(2.70±0.05)E-01	(7.36±0.08)E-01	< 1.56E-02	< 4.14E-03	< 3.57E-03	< 9.7E-03
M-No. 18-I (3段目 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	(1.15±0.03)E-01	(4.52±0.07)E-01	< 1.32E-02	< 3.74E-03	< 2.93E-03	< 7.7E-03
M-No. 18-K (3段目 ターゲットポート側) (12.50~13.50 cm)	(6.31±0.25)E-02	(3.30±0.06)E-01	< 1.10E-02	< 3.30E-03	< 2.56E-03	< 6.6E-03
M-No. 19-A (3段目 右90° 側) (0~1.00 cm)	(6.45±1.45)E-03	(2.83±0.05)E-01	< 1.11E-02	< 2.69E-03	< 2.33E-03	< 6.6E-03
M-No. 19-F (3段目 右90° 側) (6.25~7.25 cm)	< 2.76E-03	(1.02±0.03)E-01	< 7.38E-03	< 2.03E-03	< 1.67E-03	< 3.7E-03
M-No. 19-K (3段目 右90° 側) (12.50~13.50 cm)	< 2.20E-03	(3.19±0.19)E-02	< 4.95E-03	< 1.89E-03	< 1.48E-03	< 3.4E-03
M-No. 20-A (3段目 左90° 側) (0~1.00 cm)	(3.37±1.07)E-03	(1.41±0.04)E-01	< 7.62E-03	< 2.59E-03	< 1.82E-03	< 4.6E-03
M-No. 20-F (3段目 左90° 側) (6.25~7.25 cm)	(2.62±0.75)E-03	(6.33±0.25)E-02	< 5.85E-03	< 2.11E-03	< 1.57E-03	< 3.7E-03
M-No. 20-K (3段目 左90° 側) (12.50~13.50 cm)	< 1.94E-03	(2.87±0.18)E-02	< 4.69E-03	< 2.30E-03	< 1.50E-03	< 2.8E-03
M-No. 21-A (2段目 180° 側) (0~1.00 cm)	(3.64±0.85)E-03	(1.06±0.03)E-01	< 6.67E-03	< 2.16E-03	< 1.79E-03	< 4.3E-03
M-No. 21-F (2段目 180° 側) (6.25~7.25 cm)	< 2.00E-03	(3.84±0.19)E-02	< 4.25E-03	< 2.12E-03	< 1.39E-03	< 3.2E-03
M-No. 21-K (2段目 180° 側) (12.50~13.50 cm)	< 1.88E-03	(1.98±0.15)E-02	< 4.39E-03	< 2.04E-03	< 1.51E-03	< 2.7E-03
M-No. 22-A (2段目 右90° 側) (0~1.00 cm)	(9.56±1.69)E-03	(3.58±0.06)E-01	< 1.28E-02	< 3.23E-03	< 2.57E-03	< 7.3E-03
M-No. 22-F (2段目 右90° 側) (6.25~7.25 cm)	(3.61±1.01)E-03	(1.39±0.04)E-01	< 7.95E-03	< 2.48E-03	< 1.91E-03	< 4.7E-03
M-No. 22-K (2段目 右90° 側) (12.50~13.50 cm)	< 2.21E-03	(4.28±0.21)E-02	< 5.28E-03	< 2.22E-03	< 1.53E-03	< 3.0E-03
M-No. 23-A (2段目 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	(1.36±0.01)E+00	(1.91±0.01)E+00	< 2.53E-02	< 6.56E-03	< 6.06E-03	< 1.6E-02
M-No. 23-C (2段目 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	(7.61±0.07)E-01	(1.33±0.01)E+00	< 2.18E-02	< 5.41E-03	< 4.86E-03	< 1.3E-02
M-No. 23-F (2段目 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	(3.20±0.05)E-01	(8.66±0.09)E-01	< 1.79E-02	< 4.68E-03	< 3.94E-03	< 1.1E-02
M-No. 23-I (2段目 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	(1.33±0.03)E-01	(5.40±0.07)E-01	< 1.47E-02	< 3.72E-03	< 3.19E-03	< 8.8E-03
M-No. 23-K (2段目 ターゲットポート側) (12.50~13.50 cm)	(7.00±0.28)E-02	(4.25±0.07)E-01	< 1.32E-02	< 3.51E-03	< 2.85E-03	< 7.9E-03
M-No. 24-A (2段目 左90° 側) (0~1.00 cm)	< 3.75E-03	(1.99±0.04)E-01	< 9.22E-03	< 2.95E-03	< 2.05E-03	< 5.9E-03
M-No. 24-F (2段目 左90° 側) (6.25~7.25 cm)	< 2.90E-03	(8.33±0.28)E-02	< 6.14E-03	< 2.27E-03	< 1.66E-03	< 4.0E-03
M-No. 24-K (2段目 左90° 側) (12.50~13.50 cm)	< 1.99E-03	(3.72±0.19)E-02	< 4.77E-03	< 1.78E-03	< 1.43E-03	< 3.4E-03

添付表3.2(3) 三重大学 電磁石(銅)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年5月24日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Zn- 65	Na- 22	Co- 57	Ag-110m
M-No. 25-A (下段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	< 4.68E-03	(4.65±0.06)E-01	< 1.21E-02	< 3.40E-03	< 2.98E-03	< 3.8E-03
M-No. 26-A (下段 右90° 側) (0~1.00 cm)	< 1.34E-03	< 1.60E-03	< 2.32E-03	< 1.52E-03	< 1.35E-03	< 1.2E-03
M-No. 27-A (下段 180° 側) (0~1.00 cm)	< 1.18E-03	(4.01±0.61)E-03	< 3.06E-03	< 1.60E-03	< 1.34E-03	< 1.1E-03
M-No. 28-A (下段 左90° 側) (0~1.00 cm)	< 1.47E-03	(3.24±0.62)E-03	< 2.95E-03	< 1.94E-03	< 1.41E-03	< 1.3E-03
M-No. 29-A (上段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	< 4.62E-03	(4.89±0.06)E-01	< 1.25E-02	< 3.34E-03	< 2.97E-03	< 3.8E-03
M-No. 30-A (上段 右90° 側) (0~1.00 cm)	< 1.27E-03	< 1.53E-03	< 2.83E-03	< 1.70E-03	< 1.35E-03	< 1.3E-03
M-No. 31-A (上段 180° 側) (0~1.00 cm)	< 1.29E-03	(2.50±0.61)E-03	< 3.82E-03	< 1.26E-03	< 1.53E-03	< 1.3E-03
M-No. 32-A (上段 左90° 側) (0~1.00 cm)	< 1.55E-03	(4.98±0.74)E-03	< 3.68E-03	< 1.46E-03	< 1.44E-03	< 1.6E-03

添付表3.2(4) 三重大学 拡散ポンプ(ステンレス)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年5月24日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Zn- 65	Na- 22	Co- 57	Co- 56
M-D13 (拡散ポンプ 上部) (0~1.00 cm)	< 6.13E-03	(2.75±0.08)E-01	< 1.75E-02	< 4.82E-03	< 2.49E-03	< 8.1E-03
M-D14 (拡散ポンプ 下部) (0~1.00 cm)	< 8.28E-03	(5.41±0.11)E-01	< 2.09E-02	< 7.31E-03	< 2.77E-03	< 1.1E-02

添付表3.2(5) 三重大学 真空箱(アルミニウム)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年5月24日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Zn- 65	Na- 22	Co- 57	Co- 56
M-D1 (下段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	< 4.82E-03	(9.10±2.16)E-03	< 1.20E-02	< 5.83E-03	< 2.37E-03	< 5.5E-03
M-D2 (下段 左90° 側) (0~1.00 cm)	< 4.30E-03	< 5.83E-03	< 1.17E-02	< 6.30E-03	< 2.64E-03	< 5.5E-03
M-D3 (下段 180° 側) (0~1.00 cm)	< 4.60E-03	< 6.62E-03	< 1.19E-02	< 6.41E-03	< 2.44E-03	< 6.2E-03
M-D4 (下段 右90° 側) (0~1.00 cm)	< 4.67E-03	< 5.64E-03	< 1.24E-02	< 6.35E-03	< 2.63E-03	< 5.4E-03
M-D5 (上段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	< 5.64E-03	(1.84±0.28)E-02	< 1.17E-02	< 4.64E-03	< 2.44E-03	< 6.4E-03
M-D6 (上段 左90° 側) (0~1.00 cm)	< 4.05E-03	(7.13±2.33)E-03	< 1.30E-02	< 6.21E-03	< 2.82E-03	< 6.0E-03
M-D7 (上段 180° 側) (0~1.00 cm)	< 4.42E-03	< 5.60E-03	< 1.17E-02	< 6.74E-03	< 2.65E-03	< 5.4E-03
M-D8 (上段 右90° 側) (0~1.00 cm)	< 4.31E-03	< 4.76E-03	< 1.01E-02	< 5.83E-03	< 2.46E-03	< 6.4E-03

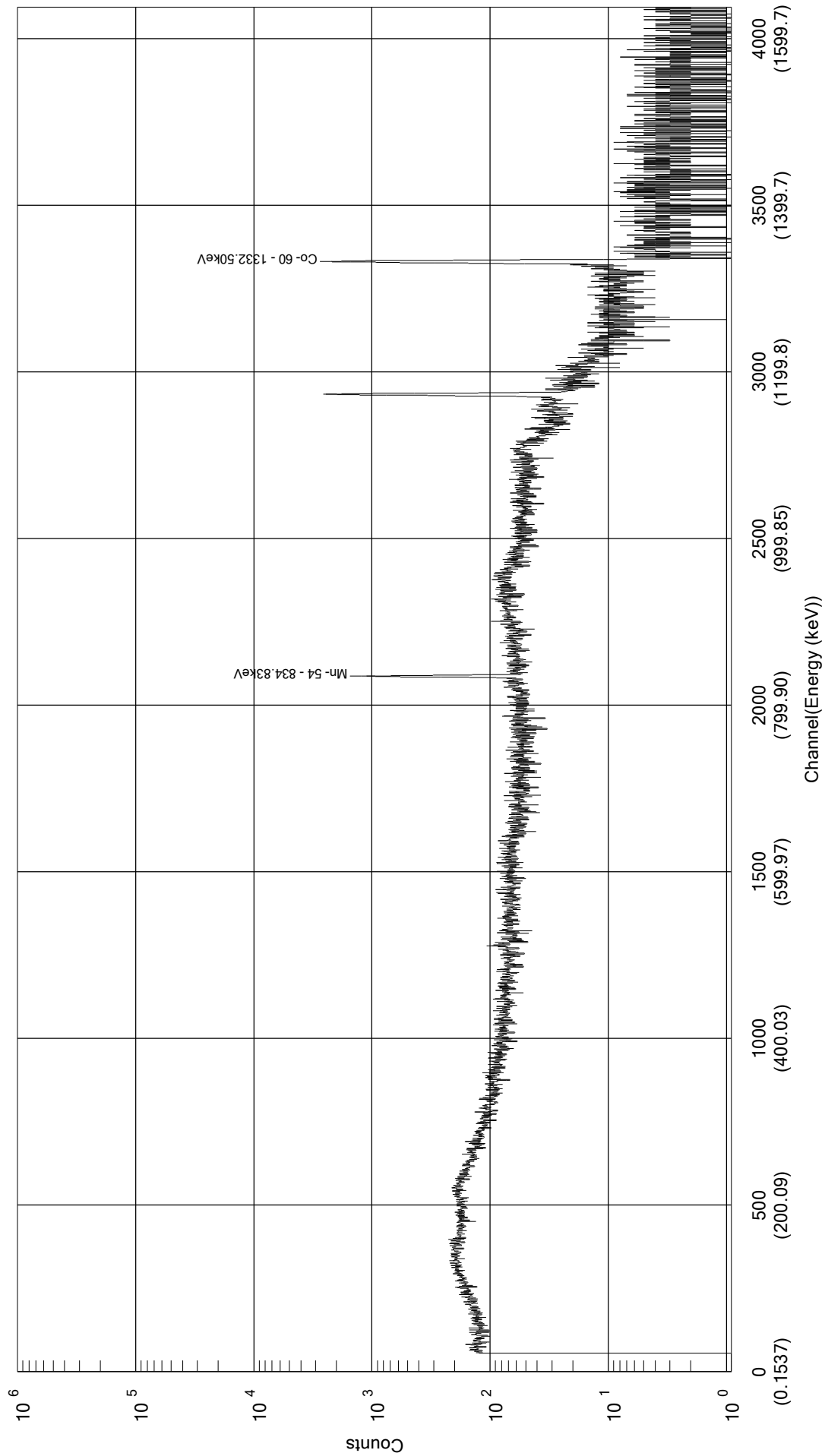
添付表3.2(6) 三重大学 脚部(鉄)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年5月24日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Zn- 65	Na- 22	Co- 57	Co- 56
M-D9 (脚部) (0~1.00 cm)	< 3.87E-03	(3.62±0.30)E-02	< 1.00E-02	< 5.11E-03	< 2.10E-03	< 4.7E-03
M-D10 (脚部) (0~1.00 cm)	< 3.35E-03	(2.45±0.26)E-02	< 7.33E-03	< 3.87E-03	< 2.12E-03	< 4.4E-03
M-D11 (脚部) (0~1.00 cm)	< 3.75E-03	(2.80±0.28)E-02	< 7.34E-03	< 4.83E-03	< 1.91E-03	< 5.3E-03
M-D12 (脚部) (0~1.00 cm)	< 3.61E-03	(1.51±0.21)E-02	< 8.64E-03	< 4.05E-03	< 2.06E-03	< 4.7E-03

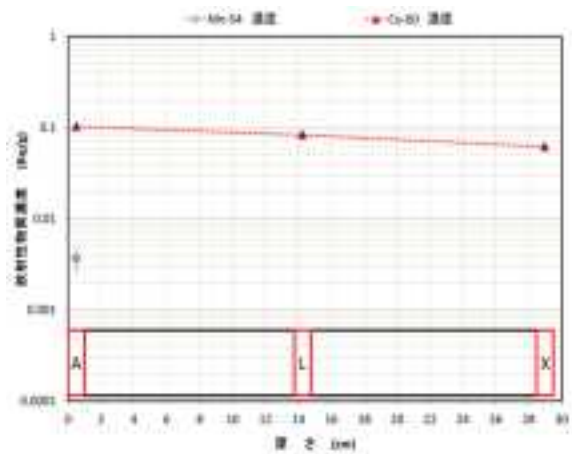
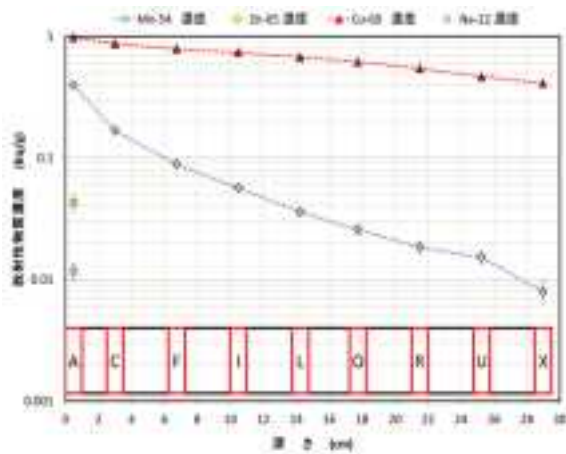
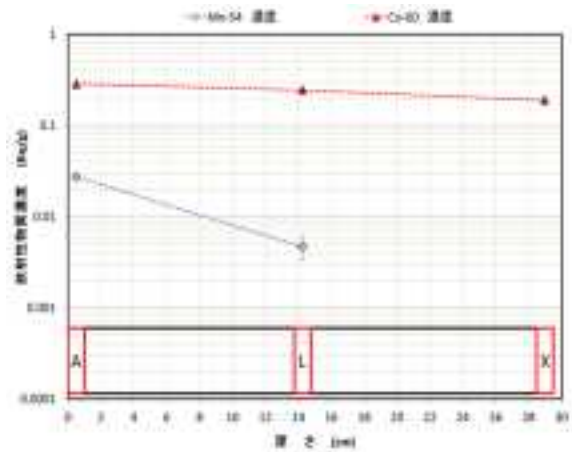
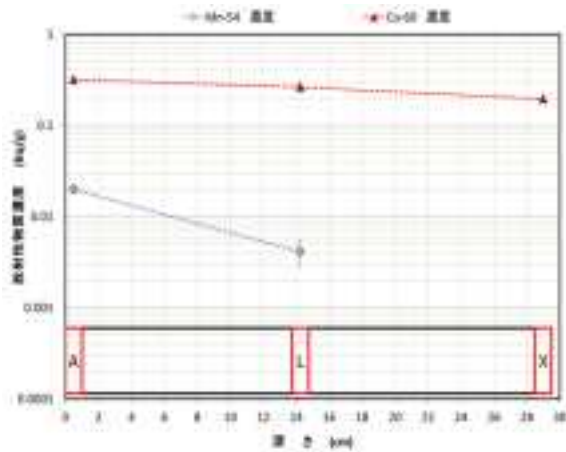
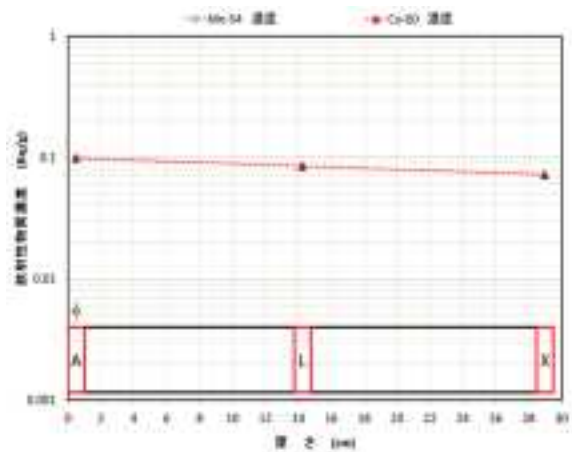
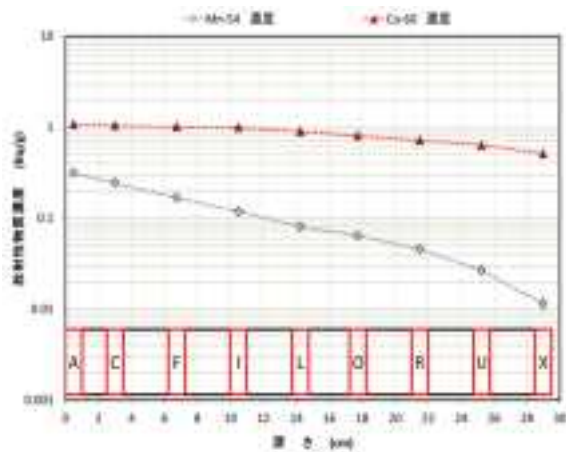
031601920-01-02
M-コアNo.1-A

Acquired : 2016/07/12 01:50:25 Real Time : 10011.8 sec Live Time : 10000.0 sec



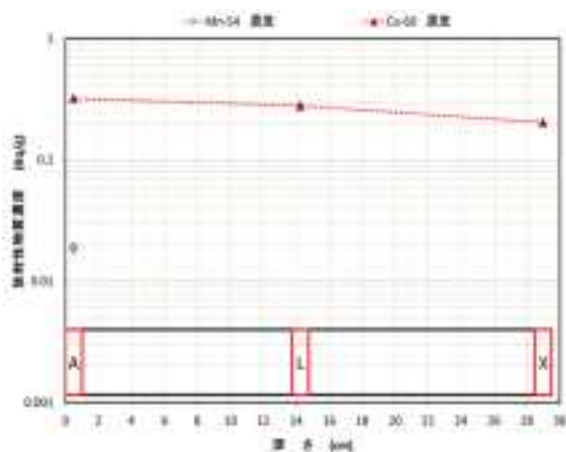
添付図3.2 代表的な γ 線スペクトル (セクターマグネット 下段 ターゲットポート側)

[セクターマグネット]

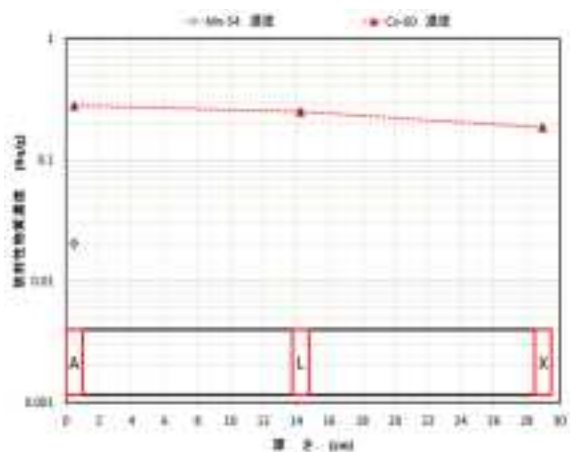


添付図3.3 三重大大学 金属コア試料の深さ方向放射化分布 (1/4)

2016年5月24日 採取日時点

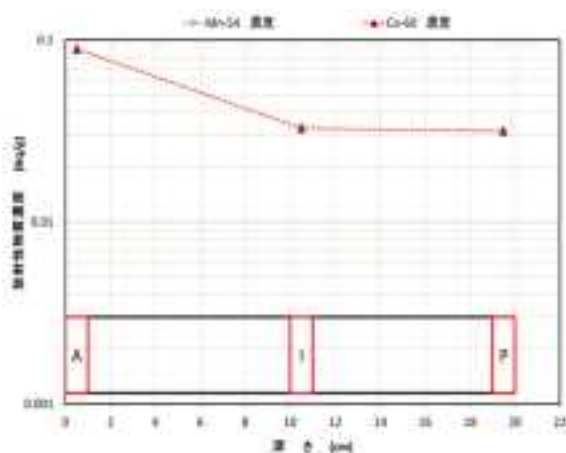


コア No. 7
(上段 左90° 側)

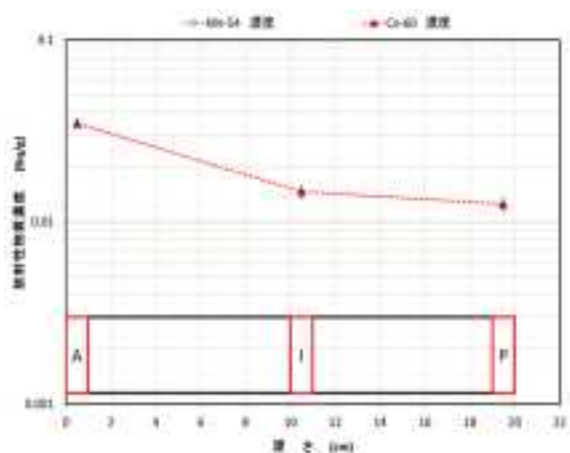


コア No. 8
(上段 右90° 側)

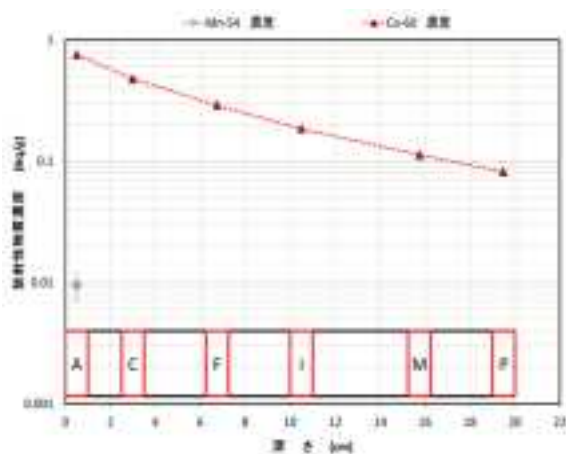
[ヨーク]



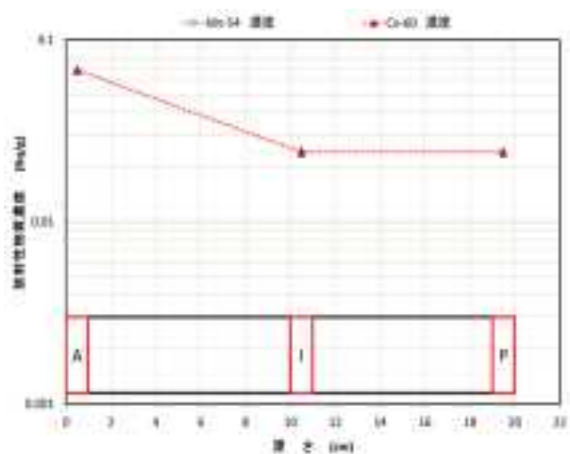
コア No. 9
(1段目 右90° 側)



コア No. 10
(1段目 180° 側)



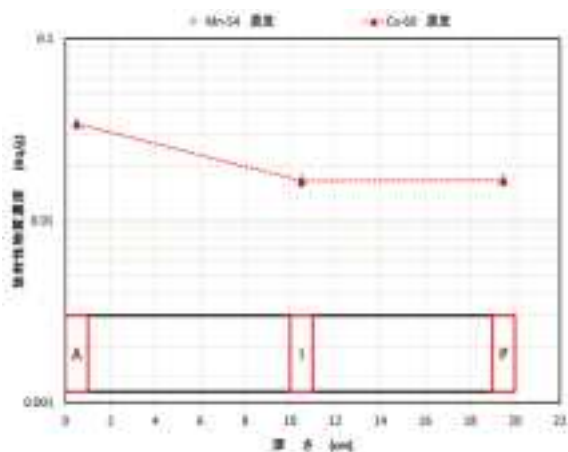
コア No. 11
(1段目 ターゲットポート側)



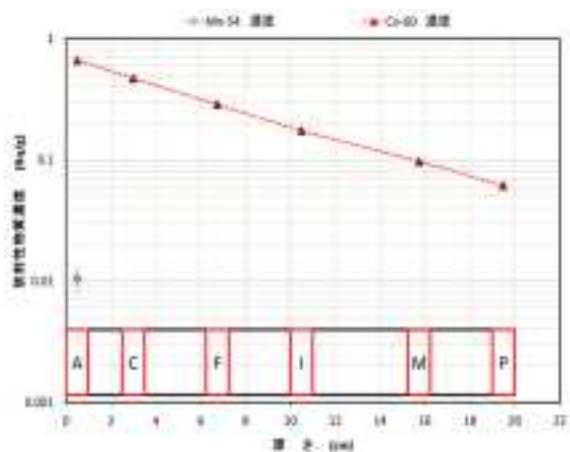
コア No. 12
(1段目 左90° 側)

添付図3.3 三重大大学 金属コア試料の深さ方向放射化分布 (2/4)

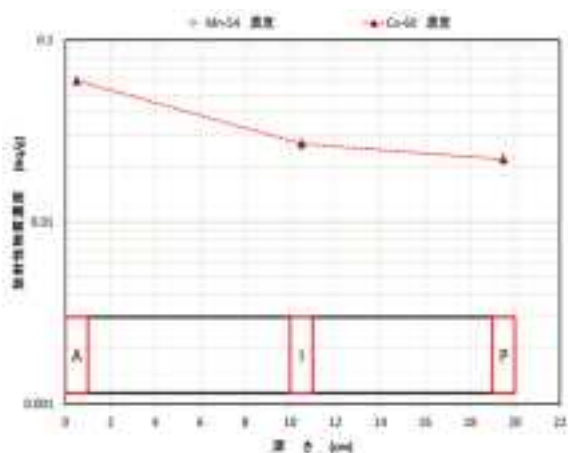
2016年5月24日 採取日時点



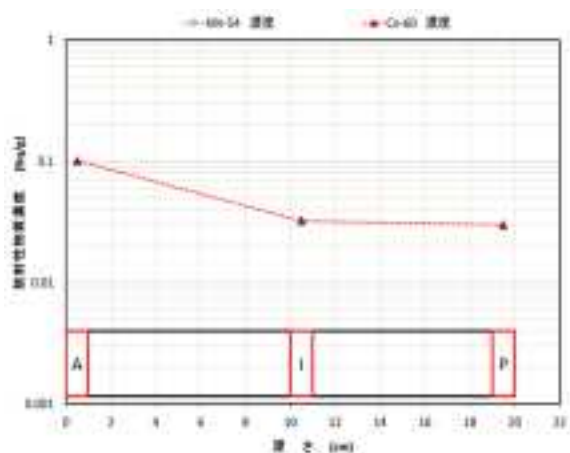
コア No. 13
(4段目 180° 側)



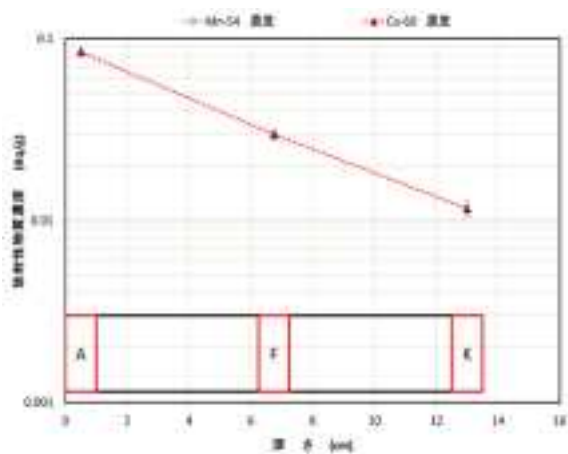
コア No. 14
(4段目 ターゲットポート側)



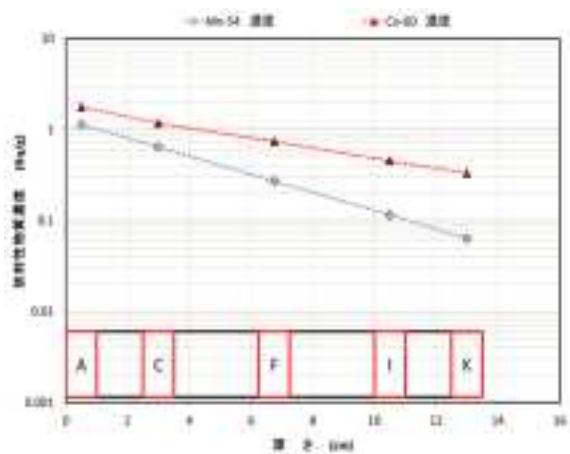
コア No. 15
(4段目 左90° 側)



コア No. 16
(4段目 右90° 側)



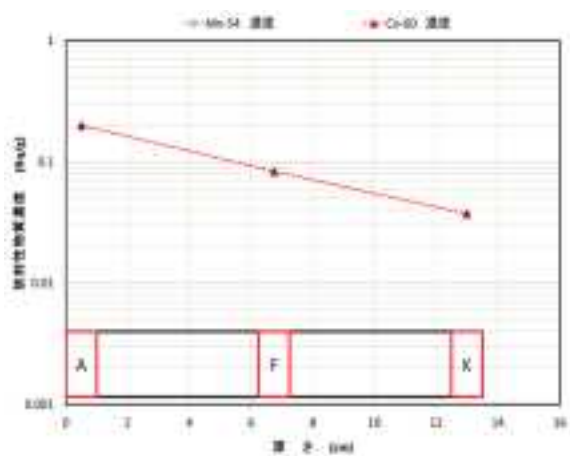
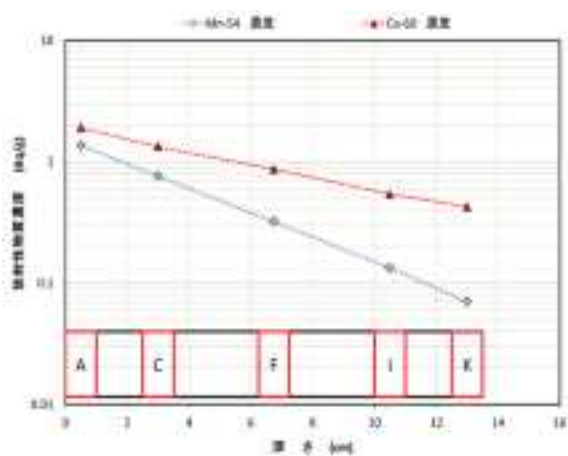
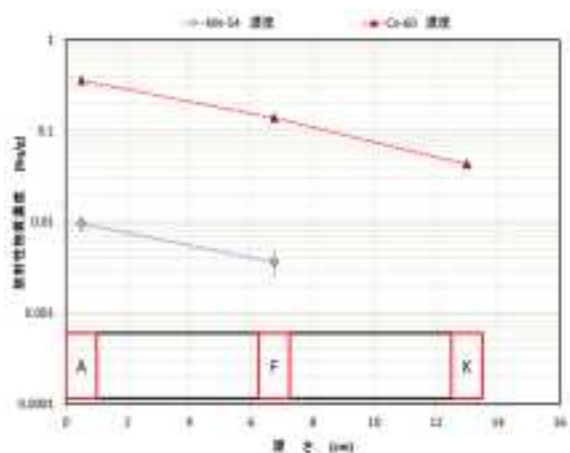
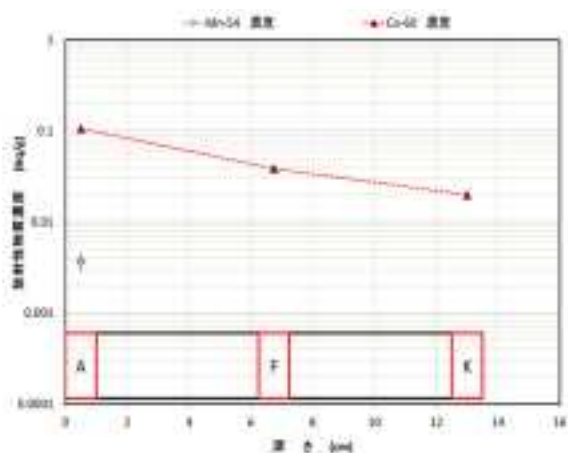
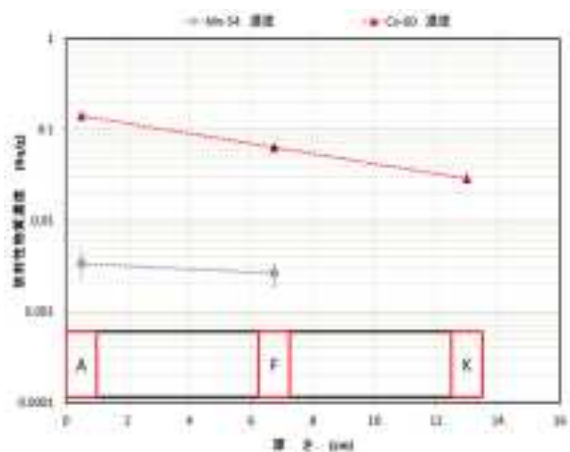
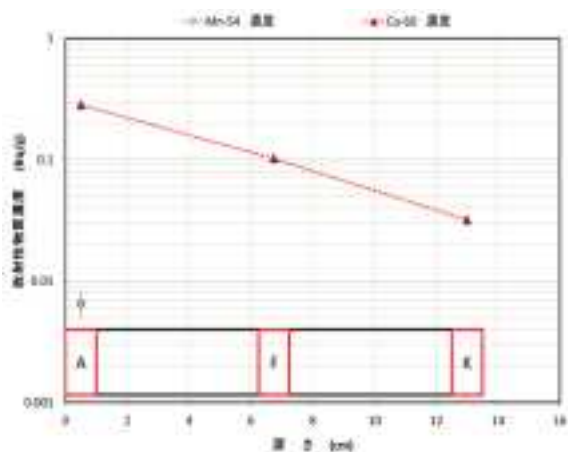
コア No. 17
(3段目 180° 側)



コア No. 18
(3段目 ターゲットポート側)

添付図3.3 三重大大学 金属コア試料の深さ方向放射化分布 (3/4)

2016年5月24日 採取日時点



添付図3.3 三重大大学 金属コア試料の深さ方向放射化分布 (4/4)

2016年5月24日 採取日時点

添付表3.3(1) 三重大学 セクターマグネット(鉄)のΣD/C (1/2)

試料名	核種	重要核種	停止日から1642日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
M-No. 1-A (下段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	3.11E-01	3.11E+00	重要核種	2.06E-01	2.06E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.08E+00	1.08E+01	1.39E+01	1.01E+00	1.01E+01	1.22E+01	0.1
M-No. 1-C (下段 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	2.44E-01	2.44E+00	重要核種	1.62E-01	1.62E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.04E+00	1.04E+01	1.28E+01	9.73E-01	9.73E+00	1.14E+01	0.1
M-No. 1-F (下段 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	1.67E-01	1.67E+00	重要核種	1.11E-01	1.11E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.01E+00	1.01E+01	1.18E+01	9.45E-01	9.45E+00	1.06E+01	0.1
M-No. 1-I (下段 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	1.18E-01	1.18E+00	重要核種	7.83E-02	7.83E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	9.85E-01	9.85E+00	1.10E+01	9.22E-01	9.22E+00	1.00E+01	0.1
M-No. 1-L (下段 ターゲットポート側) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	8.08E-02	8.08E-01	重要核種	5.36E-02	5.36E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.96E-01	8.96E+00	9.77E+00	8.38E-01	8.38E+00	8.92E+00	0.1
M-No. 1-O (下段 ターゲットポート側) (17.25~18.25 cm)	Mn- 54	○	6.40E-02	6.40E-01	重要核種	4.24E-02	4.24E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.06E-01	8.06E+00	8.70E+00	7.54E-01	7.54E+00	7.96E+00	0.1
M-No. 1-R (下段 ターゲットポート側) (21.00~22.00 cm)	Mn- 54	○	4.56E-02	4.56E-01	重要核種	3.02E-02	3.02E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.18E-01	7.18E+00	7.64E+00	6.72E-01	6.72E+00	7.02E+00	0.1
M-No. 1-U (下段 ターゲットポート側) (24.75~25.75 cm)	Mn- 54	○	2.67E-02	2.67E-01	重要核種	1.77E-02	1.77E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.34E-01	6.34E+00	6.61E+00	5.93E-01	5.93E+00	6.11E+00	0.1
M-No. 1-X (下段 ターゲットポート側) (28.50~29.50 cm)	Mn- 54	○	1.14E-02	1.14E-01	重要核種	7.56E-03	7.56E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.13E-01	5.13E+00	5.24E+00	4.80E-01	4.80E+00	4.88E+00	0.1
M-No. 2-A (下段 180° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	5.40E-03	5.40E-02	重要核種	3.58E-03	3.58E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	9.89E-02	9.89E-01	1.04E+00	9.25E-02	9.25E-01	9.61E-01	0.1
M-No. 2-L (下段 180° 側) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	< 2.51E-03	2.51E-02	重要核種	< 2.51E-03	2.51E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.46E-02	8.46E-01	8.46E-01	7.91E-02	7.91E-01	7.91E-01	0.1
M-No. 2-X (下段 180° 側) (28.50~29.50 cm)	Mn- 54	○	< 2.45E-03	2.45E-02	重要核種	< 2.45E-03	2.45E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.22E-02	7.22E-01	7.22E-01	6.75E-02	6.75E-01	6.75E-01	0.1
M-No. 3-A (下段 左90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	1.99E-02	1.99E-01	重要核種	1.32E-02	1.32E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.19E-01	3.19E+00	3.39E+00	2.98E-01	2.98E+00	3.11E+00	0.1
M-No. 3-L (下段 左90° 側) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	4.11E-03	4.11E-02	重要核種	2.73E-03	2.73E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.63E-01	2.63E+00	2.67E+00	2.46E-01	2.46E+00	2.49E+00	0.1
M-No. 3-X (下段 左90° 側) (28.50~29.50 cm)	Mn- 54	○	< 3.41E-03	3.41E-02	重要核種	< 3.41E-03	3.41E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.95E-01	1.95E+00	1.95E+00	1.82E-01	1.82E+00	1.82E+00	0.1
M-No. 4-A (下段 右90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	2.72E-02	2.72E-01	重要核種	1.80E-02	1.80E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.85E-01	2.85E+00	3.12E+00	2.67E-01	2.67E+00	2.85E+00	0.1
M-No. 4-L (下段 右90° 側) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	4.67E-03	4.67E-02	重要核種	3.10E-03	3.10E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.44E-01	2.44E+00	2.49E+00	2.28E-01	2.28E+00	2.31E+00	0.1
M-No. 4-X (下段 右90° 側) (28.50~29.50 cm)	Mn- 54	○	< 3.34E-03	3.34E-02	重要核種	< 3.34E-03	3.34E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.89E-01	1.89E+00	1.89E+00	1.77E-01	1.77E+00	1.77E+00	0.1

※ 検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトロン停止日：2011.11.25

添付表3.3(1) 三重大学 セクターマグネット(鉄)のΣD/C (2/2)

試料名	核種	重要核種	停止日から1642日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
M-No. 5-A (上段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	3.97E-01	3.97E+00	重要核種	2.63E-01	2.63E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	9.77E-01	9.77E+00	1.37E+01	9.14E-01	9.14E+00	1.18E+01	0.1
	Zn- 65		4.27E-02	4.27E-01	検出核種	2.53E-02	2.53E-01	検出核種	0.1
	Na- 22		1.17E-02	1.17E-01	1.43E+01	1.02E-02	1.02E-01	1.21E+01	0.1
M-No. 5-C (上段 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	1.68E-01	1.68E+00	重要核種	1.11E-01	1.11E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.69E-01	8.69E+00	1.04E+01	8.13E-01	8.13E+00	9.24E+00	0.1
M-No. 5-F (上段 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	8.83E-02	8.83E-01	重要核種	5.86E-02	5.86E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.87E-01	7.87E+00	8.75E+00	7.36E-01	7.36E+00	7.95E+00	0.1
M-No. 5-I (上段 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	5.66E-02	5.66E-01	重要核種	3.75E-02	3.75E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.37E-01	7.37E+00	7.94E+00	6.90E-01	6.90E+00	7.28E+00	0.1
M-No. 5-L (上段 ターゲットポート側) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	3.59E-02	3.59E-01	重要核種	2.38E-02	2.38E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.73E-01	6.73E+00	7.09E+00	6.30E-01	6.30E+00	6.54E+00	0.1
M-No. 5-O (上段 ターゲットポート側) (17.25~18.25 cm)	Mn- 54	○	2.56E-02	2.56E-01	重要核種	1.70E-02	1.70E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.17E-01	6.17E+00	6.43E+00	5.77E-01	5.77E+00	5.94E+00	0.1
M-No. 5-R (上段 ターゲットポート側) (21.00~22.00 cm)	Mn- 54	○	1.84E-02	1.84E-01	重要核種	1.22E-02	1.22E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.43E-01	5.43E+00	5.61E+00	5.08E-01	5.08E+00	5.20E+00	0.1
M-No. 5-U (上段 ターゲットポート側) (24.75~25.75 cm)	Mn- 54	○	1.52E-02	1.52E-01	重要核種	1.01E-02	1.01E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.65E-01	4.65E+00	4.80E+00	4.35E-01	4.35E+00	4.45E+00	0.1
M-No. 5-X (上段 ターゲットポート側) (28.50~29.50 cm)	Mn- 54	○	7.93E-03	7.93E-02	重要核種	5.26E-03	5.26E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.11E-01	4.11E+00	4.19E+00	3.85E-01	3.85E+00	3.90E+00	0.1
M-No. 6-A (上段 180° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	3.64E-03	3.64E-02	重要核種	2.41E-03	2.41E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.03E-01	1.03E+00	1.07E+00	9.64E-02	9.64E-01	9.88E-01	0.1
M-No. 6-L (上段 180° 側) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	< 2.47E-03	2.47E-02	重要核種	< 2.47E-03	2.47E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.32E-02	8.32E-01	8.32E-01	7.78E-02	7.78E-01	7.78E-01	0.1
M-No. 6-X (上段 180° 側) (28.50~29.50 cm)	Mn- 54	○	< 2.33E-03	2.33E-02	重要核種	< 2.33E-03	2.33E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.17E-02	6.17E-01	6.17E-01	5.77E-02	5.77E-01	5.77E-01	0.1
M-No. 7-A (上段 左90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	1.88E-02	1.88E-01	重要核種	1.25E-02	1.25E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.21E-01	3.21E+00	3.40E+00	3.00E-01	3.00E+00	3.13E+00	0.1
M-No. 7-L (上段 左90° 側) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	< 4.36E-03	4.36E-02	重要核種	< 4.36E-03	4.36E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.79E-01	2.79E+00	2.79E+00	2.61E-01	2.61E+00	2.61E+00	0.1
M-No. 7-X (上段 左90° 側) (28.50~29.50 cm)	Mn- 54	○	< 3.65E-03	3.65E-02	重要核種	< 3.65E-03	3.65E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.03E-01	2.03E+00	2.03E+00	1.90E-01	1.90E+00	1.90E+00	0.1
M-No. 8-A (上段 右90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	2.03E-02	2.03E-01	重要核種	1.35E-02	1.35E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.79E-01	2.79E+00	2.99E+00	2.61E-01	2.61E+00	2.75E+00	0.1
M-No. 8-L (上段 右90° 側) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	< 3.74E-03	3.74E-02	重要核種	< 3.74E-03	3.74E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.49E-01	2.49E+00	2.49E+00	2.33E-01	2.33E+00	2.33E+00	0.1
M-No. 8-X (上段 右90° 側) (28.50~29.50 cm)	Mn- 54	○	< 3.75E-03	3.75E-02	重要核種	< 3.75E-03	3.75E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.85E-01	1.85E+00	1.85E+00	1.73E-01	1.73E+00	1.73E+00	0.1

※ 検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロtron停止日：2011年11月25日

添付表3.3(2) 三重大学 ヨーク(鉄)のΣD/C (1/2)

試料名	核種	重要核種	停止日から1642日経過			停止日から5年経過			クリアランス レベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
M-No. 9-A (1段目 右90°側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	< 2.64E-03	2.64E-02	重要核種	< 2.64E-03	2.64E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.91E-02	8.91E-01	8.91E-01	8.34E-02	8.34E-01	8.34E-01	0.1
M-No. 9-I (1段目 右90°側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.80E-03	1.80E-02	重要核種	< 1.80E-03	1.80E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.28E-02	3.28E-01	3.28E-01	3.07E-02	3.07E-01	3.07E-01	0.1
M-No. 9-P (1段目 右90°側) (19.00~20.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.66E-03	1.66E-02	重要核種	< 1.66E-03	1.66E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.16E-02	3.16E-01	3.16E-01	2.96E-02	2.96E-01	2.96E-01	0.1
M-No. 10-A (1段目 180°側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	< 2.02E-03	2.02E-02	重要核種	< 2.02E-03	2.02E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.48E-02	3.48E-01	3.48E-01	3.26E-02	3.26E-01	3.26E-01	0.1
M-No. 10-I (1段目 180°側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.52E-03	1.52E-02	重要核種	< 1.52E-03	1.52E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.47E-02	1.47E-01	1.47E-01	1.38E-02	1.38E-01	1.38E-01	0.1
M-No. 10-P (1段目 180°側) (19.00~20.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.67E-03	1.67E-02	重要核種	< 1.67E-03	1.67E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.25E-02	1.25E-01	1.25E-01	1.17E-02	1.17E-01	1.17E-01	0.1
M-No. 11-A (1段目 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	9.49E-03	9.49E-02	重要核種	6.29E-03	6.29E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.59E-01	7.59E+00	7.68E+00	7.10E-01	7.10E+00	7.16E+00	0.1
M-No. 11-C (1段目 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	< 5.47E-03	5.47E-02	重要核種	< 5.47E-03	5.47E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.76E-01	4.76E+00	4.76E+00	4.45E-01	4.45E+00	4.45E+00	0.1
M-No. 11-F (1段目 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	< 4.21E-03	4.21E-02	重要核種	< 4.21E-03	4.21E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.89E-01	2.89E+00	2.89E+00	2.70E-01	2.70E+00	2.70E+00	0.1
M-No. 11-I (1段目 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	< 3.28E-03	3.28E-02	重要核種	< 3.28E-03	3.28E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.85E-01	1.85E+00	1.85E+00	1.73E-01	1.73E+00	1.73E+00	0.1
M-No. 11-M (1段目 ターゲットポート側) (15.25~16.25 cm)	Mn- 54	○	< 2.85E-03	2.85E-02	重要核種	< 2.85E-03	2.85E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.13E-01	1.13E+00	1.13E+00	1.06E-01	1.06E+00	1.06E+00	0.1
M-No. 11-P (1段目 ターゲットポート側) (19.00~20.00 cm)	Mn- 54	○	< 2.54E-03	2.54E-02	重要核種	< 2.54E-03	2.54E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.17E-02	8.17E-01	8.17E-01	7.64E-02	7.64E-01	7.64E-01	0.1
M-No. 12-A (1段目 左90°側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	< 2.47E-03	2.47E-02	重要核種	< 2.47E-03	2.47E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.83E-02	6.83E-01	6.83E-01	6.39E-02	6.39E-01	6.39E-01	0.1
M-No. 12-I (1段目 左90°側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.74E-03	1.74E-02	重要核種	< 1.74E-03	1.74E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.42E-02	2.42E-01	2.42E-01	2.26E-02	2.26E-01	2.26E-01	0.1
M-No. 12-P (1段目 左90°側) (19.00~20.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.53E-03	1.53E-02	重要核種	< 1.53E-03	1.53E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.42E-02	2.42E-01	2.42E-01	2.26E-02	2.26E-01	2.26E-01	0.1
M-No. 13-A (4段目 180°側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.86E-03	1.86E-02	重要核種	< 1.86E-03	1.86E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.39E-02	3.39E-01	3.39E-01	3.17E-02	3.17E-01	3.17E-01	0.1
M-No. 13-I (4段目 180°側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.85E-03	1.85E-02	重要核種	< 1.85E-03	1.85E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.65E-02	1.65E-01	1.65E-01	1.54E-02	1.54E-01	1.54E-01	0.1
M-No. 13-P (4段目 180°側) (19.00~20.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.71E-03	1.71E-02	重要核種	< 1.71E-03	1.71E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.66E-02	1.66E-01	1.66E-01	1.55E-02	1.55E-01	1.55E-01	0.1
M-No. 14-A (4段目 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	1.05E-02	1.05E-01	重要核種	6.96E-03	6.96E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.63E-01	6.63E+00	6.74E+00	6.20E-01	6.20E+00	6.27E+00	0.1
M-No. 14-C (4段目 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	< 5.24E-03	5.24E-02	重要核種	< 5.24E-03	5.24E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.69E-01	4.69E+00	4.69E+00	4.39E-01	4.39E+00	4.39E+00	0.1
M-No. 14-F (4段目 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	< 4.42E-03	4.42E-02	重要核種	< 4.42E-03	4.42E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.86E-01	2.86E+00	2.86E+00	2.68E-01	2.68E+00	2.68E+00	0.1
M-No. 14-I (4段目 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	< 3.37E-03	3.37E-02	重要核種	< 3.37E-03	3.37E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.73E-01	1.73E+00	1.73E+00	1.62E-01	1.62E+00	1.62E+00	0.1
M-No. 14-M (4段目 ターゲットポート側) (15.25~16.25 cm)	Mn- 54	○	< 2.74E-03	2.74E-02	重要核種	< 2.74E-03	2.74E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	9.71E-02	9.71E-01	9.71E-01	9.08E-02	9.08E-01	9.08E-01	0.1
M-No. 14-P (4段目 ターゲットポート側) (19.00~20.00 cm)	Mn- 54	○	< 2.10E-03	2.10E-02	重要核種	< 2.10E-03	2.10E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.13E-02	6.13E-01	6.13E-01	5.74E-02	5.74E-01	5.74E-01	0.1
M-No. 15-A (4段目 左90°側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	< 2.07E-03	2.07E-02	重要核種	< 2.07E-03	2.07E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.97E-02	5.97E-01	5.97E-01	5.59E-02	5.59E-01	5.59E-01	0.1
M-No. 15-I (4段目 左90°側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.95E-03	1.95E-02	重要核種	< 1.95E-03	1.95E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.69E-02	2.69E-01	2.69E-01	2.52E-02	2.52E-01	2.52E-01	0.1
M-No. 15-P (4段目 左90°側) (19.00~20.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.76E-03	1.76E-02	重要核種	< 1.76E-03	1.76E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.21E-02	2.21E-01	2.21E-01	2.07E-02	2.07E-01	2.07E-01	0.1
M-No. 16-A (4段目 右90°側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	< 2.90E-03	2.90E-02	重要核種	< 2.90E-03	2.90E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.01E-01	1.01E+00	1.01E+00	9.45E-02	9.45E-01	9.45E-01	0.1
M-No. 16-I (4段目 右90°側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	< 2.04E-03	2.04E-02	重要核種	< 2.04E-03	2.04E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.22E-02	3.22E-01	3.22E-01	3.01E-02	3.01E-01	3.01E-01	0.1
M-No. 16-P (4段目 右90°側) (19.00~20.00 cm)	Mn- 54	○	< 1.99E-03	1.99E-02	重要核種	< 1.99E-03	1.99E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.99E-02	2.99E-01	2.99E-01	2.80E-02	2.80E-01	2.80E-01	0.1

※ 検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。
サイクロtron停止日：2011年11月25日

添付表3.3(2) 三重大学 ヨーク(鉄)のΣD/C (2/2)

試料名	核種	重要核種	停止日から1642日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
M-No. 17-A (3段目 180° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	< 2.50E-03	2.50E-02	重要核種	< 2.50E-03	2.50E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.43E-02	8.43E-01	8.43E-01	7.89E-02	7.89E-01	7.89E-01	0.1
M-No. 17-F (3段目 180° 側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	< 1.79E-03	1.79E-02	重要核種	< 1.79E-03	1.79E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.97E-02	2.97E-01	2.97E-01	2.78E-02	2.78E-01	2.78E-01	0.1
M-No. 17-K (3段目 180° 側) (12.50~13.50 cm)	Mn- 54	○	< 1.68E-03	1.68E-02	重要核種	< 1.68E-03	1.68E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.16E-02	1.16E-01	1.16E-01	1.09E-02	1.09E-01	1.09E-01	0.1
M-No. 18-A (3段目 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	1.13E+00	1.13E+01	重要核種	7.49E-01	7.49E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.76E+00	1.76E+01	2.89E+01	1.65E+00	1.65E+01	2.40E+01	0.1
M-No. 18-C (3段目 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	6.39E-01	6.39E+00	重要核種	4.24E-01	4.24E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.17E+00	1.17E+01	1.81E+01	1.09E+00	1.09E+01	1.51E+01	0.1
M-No. 18-F (3段目 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	2.70E-01	2.70E+00	重要核種	1.79E-01	1.79E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.36E-01	7.36E+00	1.01E+01	6.89E-01	6.89E+00	8.68E+00	0.1
M-No. 18-I (3段目 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	1.15E-01	1.15E+00	重要核種	7.63E-02	7.63E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.52E-01	4.52E+00	5.67E+00	4.23E-01	4.23E+00	4.99E+00	0.1
M-No. 18-K (3段目 ターゲットポート側) (12.50~13.50 cm)	Mn- 54	○	6.31E-02	6.31E-01	重要核種	4.18E-02	4.18E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.30E-01	3.30E+00	3.93E+00	3.09E-01	3.09E+00	3.51E+00	0.1
M-No. 19-A (3段目 右90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	6.45E-03	6.45E-02	重要核種	4.28E-03	4.28E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.83E-01	2.83E+00	2.89E+00	2.65E-01	2.65E+00	2.69E+00	0.1
M-No. 19-F (3段目 右90° 側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	< 2.76E-03	2.76E-02	重要核種	< 2.76E-03	2.76E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.02E-01	1.02E+00	1.02E+00	9.54E-02	9.54E-01	9.54E-01	0.1
M-No. 19-K (3段目 右90° 側) (12.50~13.50 cm)	Mn- 54	○	< 2.20E-03	2.20E-02	重要核種	< 2.20E-03	2.20E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.19E-02	3.19E-01	3.19E-01	2.98E-02	2.98E-01	2.98E-01	0.1
M-No. 20-A (3段目 左90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	3.37E-03	3.37E-02	重要核種	2.23E-03	2.23E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.41E-01	1.41E+00	1.44E+00	1.32E-01	1.32E+00	1.34E+00	0.1
M-No. 20-F (3段目 左90° 側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	2.62E-03	2.62E-02	重要核種	1.74E-03	1.74E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.33E-02	6.33E-01	6.59E-01	5.92E-02	5.92E-01	6.09E-01	0.1
M-No. 20-K (3段目 左90° 側) (12.50~13.50 cm)	Mn- 54	○	< 1.94E-03	1.94E-02	重要核種	< 1.94E-03	1.94E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.87E-02	2.87E-01	2.87E-01	2.69E-02	2.69E-01	2.69E-01	0.1
M-No. 21-A (2段目 180° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	3.64E-03	3.64E-02	重要核種	2.41E-03	2.41E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.06E-01	1.06E+00	1.10E+00	9.92E-02	9.92E-01	1.02E+00	0.1
M-No. 21-F (2段目 180° 側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	< 2.00E-03	2.00E-02	重要核種	< 2.00E-03	2.00E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.84E-02	3.84E-01	3.84E-01	3.59E-02	3.59E-01	3.59E-01	0.1
M-No. 21-K (2段目 180° 側) (12.50~13.50 cm)	Mn- 54	○	< 1.88E-03	1.88E-02	重要核種	< 1.88E-03	1.88E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.98E-02	1.98E-01	1.98E-01	1.85E-02	1.85E-01	1.85E-01	0.1
M-No. 22-A (2段目 右90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	9.56E-03	9.56E-02	重要核種	6.34E-03	6.34E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.58E-01	3.58E+00	3.68E+00	3.35E-01	3.35E+00	3.41E+00	0.1
M-No. 22-F (2段目 右90° 側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	3.61E-03	3.61E-02	重要核種	2.39E-03	2.39E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.39E-01	1.39E+00	1.43E+00	1.30E-01	1.30E+00	1.32E+00	0.1
M-No. 22-K (2段目 右90° 側) (12.50~13.50 cm)	Mn- 54	○	< 2.21E-03	2.21E-02	重要核種	< 2.21E-03	2.21E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.28E-02	4.28E-01	4.28E-01	4.00E-02	4.00E-01	4.00E-01	0.1
M-No. 23-A (2段目 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	1.36E+00	1.36E+01	重要核種	9.02E-01	9.02E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.91E+00	1.91E+01	3.27E+01	1.79E+00	1.79E+01	2.69E+01	0.1
M-No. 23-C (2段目 ターゲットポート側) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	7.61E-01	7.61E+00	重要核種	5.05E-01	5.05E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.33E+00	1.33E+01	2.09E+01	1.24E+00	1.24E+01	1.75E+01	0.1
M-No. 23-F (2段目 ターゲットポート側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	3.20E-01	3.20E+00	重要核種	2.12E-01	2.12E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.66E-01	8.66E+00	1.19E+01	8.10E-01	8.10E+00	1.02E+01	0.1
M-No. 23-I (2段目 ターゲットポート側) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	1.33E-01	1.33E+00	重要核種	8.82E-02	8.82E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.40E-01	5.40E+00	6.73E+00	5.05E-01	5.05E+00	5.93E+00	0.1
M-No. 23-K (2段目 ターゲットポート側) (12.50~13.50 cm)	Mn- 54	○	7.00E-02	7.00E-01	重要核種	4.64E-02	4.64E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.25E-01	4.25E+00	4.95E+00	3.98E-01	3.98E+00	4.44E+00	0.1
M-No. 24-A (2段目 左90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	< 3.75E-03	3.75E-02	重要核種	< 3.75E-03	3.75E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.99E-01	1.99E+00	1.99E+00	1.86E-01	1.86E+00	1.86E+00	0.1
M-No. 24-F (2段目 左90° 側) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	< 2.90E-03	2.90E-02	重要核種	< 2.90E-03	2.90E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.33E-02	8.33E-01	8.33E-01	7.79E-02	7.79E-01	7.79E-01	0.1
M-No. 24-K (2段目 左90° 側) (12.50~13.50 cm)	Mn- 54	○	< 1.99E-03	1.99E-02	重要核種	< 1.99E-03	1.99E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.72E-02	3.72E-01	3.72E-01	3.48E-02	3.48E-01	3.48E-01	0.1

※ 検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。
サイクロロン停止日：2011年11月25日

添付表3.3(3) 三重大学 電磁石(銅)のΣD/C

試料名	核種	重要核種	停止日から1642日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
M-No. 25-A (下段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 4.68E-03	4.68E-02	重要核種	< 4.68E-03	4.68E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.65E-01	4.65E+00	4.65E+00	4.35E-01	4.35E+00	4.35E+00	0.1
M-No. 26-A (下段 右90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 1.34E-03	1.34E-02	重要核種	< 1.34E-03	1.34E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	< 1.60E-03	1.60E-02	0.00E+00	< 1.60E-03	1.60E-02	0.00E+00	0.1
M-No. 27-A (下段 180° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 1.18E-03	1.18E-02	重要核種	< 1.18E-03	1.18E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.01E-03	4.01E-02	4.01E-02	3.75E-03	3.75E-02	3.75E-02	0.1
M-No. 28-A (下段 左90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 1.47E-03	1.47E-02	重要核種	< 1.47E-03	1.47E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.24E-03	3.24E-02	3.24E-02	3.03E-03	3.03E-02	3.03E-02	0.1
M-No. 29-A (上段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 4.62E-03	4.62E-02	重要核種	< 4.62E-03	4.62E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.89E-01	4.89E+00	4.89E+00	4.57E-01	4.57E+00	4.57E+00	0.1
M-No. 30-A (上段 右90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 1.27E-03	1.27E-02	重要核種	< 1.27E-03	1.27E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	< 1.53E-03	1.53E-02	0.00E+00	< 1.53E-03	1.53E-02	0.00E+00	0.1
M-No. 31-A (上段 180° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 1.29E-03	1.29E-02	重要核種	< 1.29E-03	1.29E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.50E-03	2.50E-02	2.50E-02	2.34E-03	2.34E-02	2.34E-02	0.1
M-No. 32-A (上段 左90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 1.55E-03	1.55E-02	重要核種	< 1.55E-03	1.55E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.98E-03	4.98E-02	4.98E-02	4.66E-03	4.66E-02	4.66E-02	0.1

※ 検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロtron停止日：2011年11月25日

添付表3.3(4) 三重大学 拡散ポンプ(ステンレス)のΣD/C

試料名	核種	重要核種	停止日から1642日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
M-D13 (拡散ポンプ 上部) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 6.13E-03	6.13E-02	重要核種	< 6.13E-03	6.13E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.75E-01	2.75E+00	2.75E+00	2.57E-01	2.57E+00	2.57E+00	0.1
M-D14 (拡散ポンプ 下部) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 8.28E-03	8.28E-02	重要核種	< 8.28E-03	8.28E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.41E-01	5.41E+00	5.41E+00	5.06E-01	5.06E+00	5.06E+00	0.1

※ 検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロtron停止日：2011年11月25日

添付表3.3(5) 三重大学 真空箱(アルミニウム)のΣD/C

試料名	核種	重要核種	停止日から1642日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
M-D1 (下段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 4.82E-03	4.82E-02	重要核種	< 4.82E-03	4.82E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	9.10E-03	9.10E-02	9.10E-02	8.51E-03	8.51E-02	8.51E-02	0.1
M-D2 (下段 左90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 4.30E-03	4.30E-02	重要核種	< 4.30E-03	4.30E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	< 5.83E-03	5.83E-02	0.00E+00	< 5.83E-03	5.83E-02	0.00E+00	0.1
M-D3 (下段 180° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 4.60E-03	4.60E-02	重要核種	< 4.60E-03	4.60E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	< 6.62E-03	6.62E-02	0.00E+00	< 6.62E-03	6.62E-02	0.00E+00	0.1
M-D4 (下段 右90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 4.67E-03	4.67E-02	重要核種	< 4.67E-03	4.67E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	< 5.64E-03	5.64E-02	0.00E+00	< 5.64E-03	5.64E-02	0.00E+00	0.1
M-D5 (上段 ターゲットポート側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 5.64E-03	5.64E-02	重要核種	< 5.64E-03	5.64E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.84E-02	1.84E-01	1.84E-01	1.72E-02	1.72E-01	1.72E-01	0.1
M-D6 (上段 左90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 4.05E-03	4.05E-02	重要核種	< 4.05E-03	4.05E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.13E-03	7.13E-02	7.13E-02	6.67E-03	6.67E-02	6.67E-02	0.1
M-D7 (上段 180° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 4.42E-03	4.42E-02	重要核種	< 4.42E-03	4.42E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	< 5.60E-03	5.60E-02	0.00E+00	< 5.60E-03	5.60E-02	0.00E+00	0.1
M-D8 (上段 右90° 側) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 4.31E-03	4.31E-02	重要核種	< 4.31E-03	4.31E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	< 4.76E-03	4.76E-02	0.00E+00	< 4.76E-03	4.76E-02	0.00E+00	0.1

※ 検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

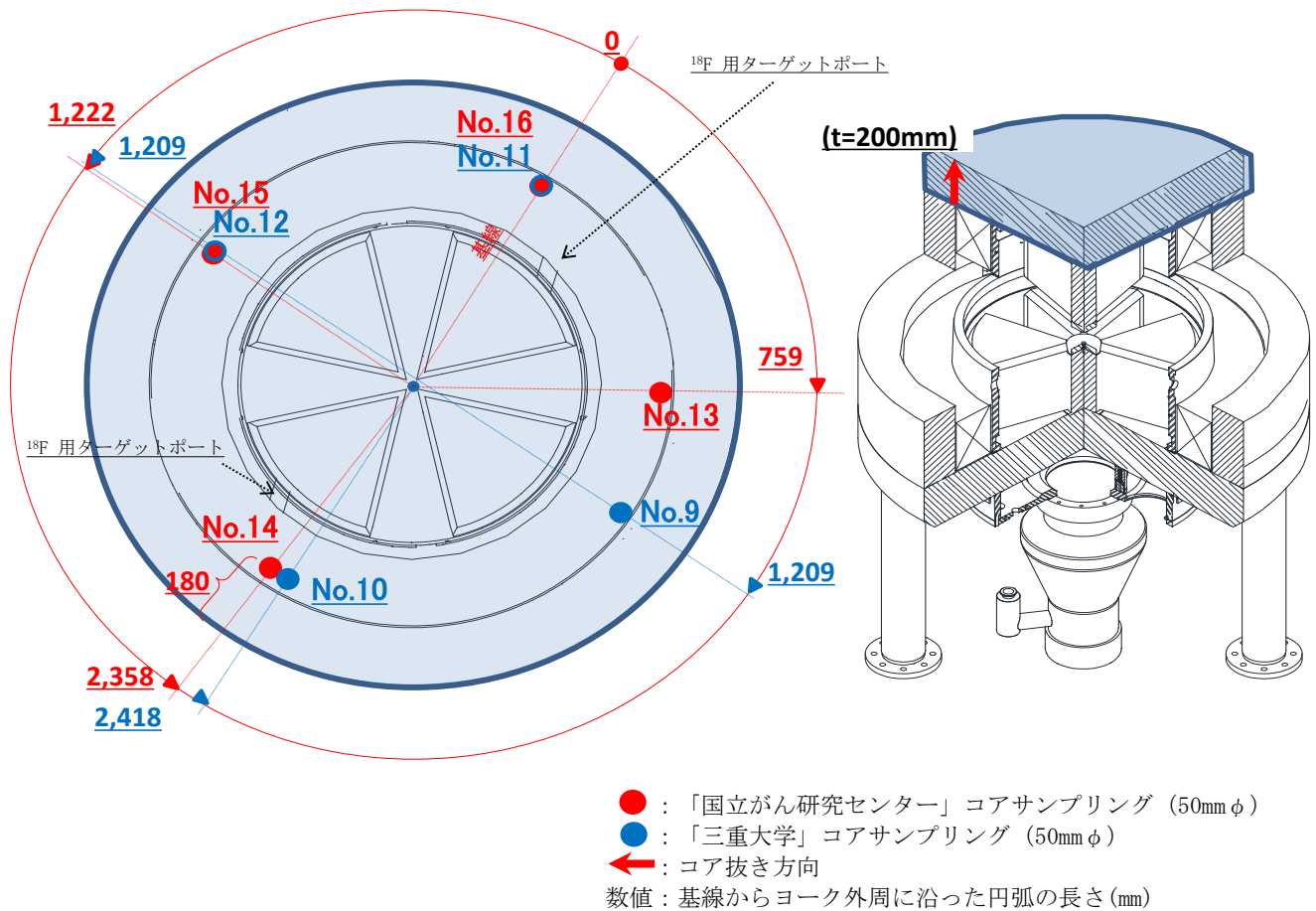
サイクロtron停止日：2011年11月25日

添付表3.3(6) 三重大学 脚部(鉄)のΣD/C

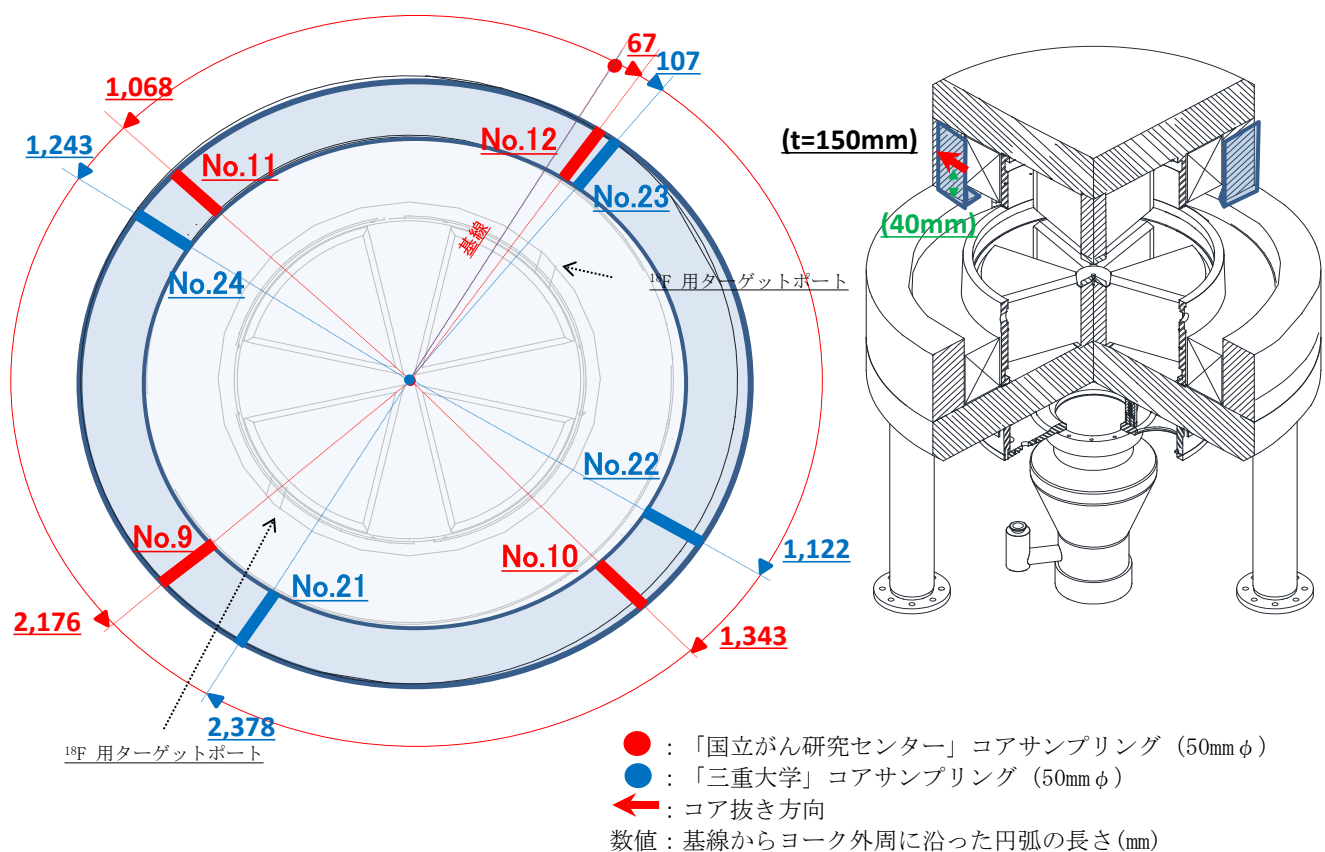
試料名	核種	重要核種	停止日から1642日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
M-D9 (脚部) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 3.87E-03	3.87E-02	重要核種	< 3.87E-03	3.87E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.62E-02	3.62E-01	3.62E-01	3.39E-02	3.39E-01	3.39E-01	0.1
M-D10 (脚部) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 3.35E-03	3.35E-02	重要核種	< 3.35E-03	3.35E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.45E-02	2.45E-01	2.45E-01	2.29E-02	2.29E-01	2.29E-01	0.1
M-D11 (脚部) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 3.75E-03	3.75E-02	重要核種	< 3.75E-03	3.75E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.80E-02	2.80E-01	2.80E-01	2.62E-02	2.62E-01	2.62E-01	0.1
M-D12 (脚部) (0~1.00 cm)	Mn- 54		< 3.61E-03	3.61E-02	重要核種	< 3.61E-03	3.61E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.51E-02	1.51E-01	1.51E-01	1.41E-02	1.41E-01	1.41E-01	0.1

※ 検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

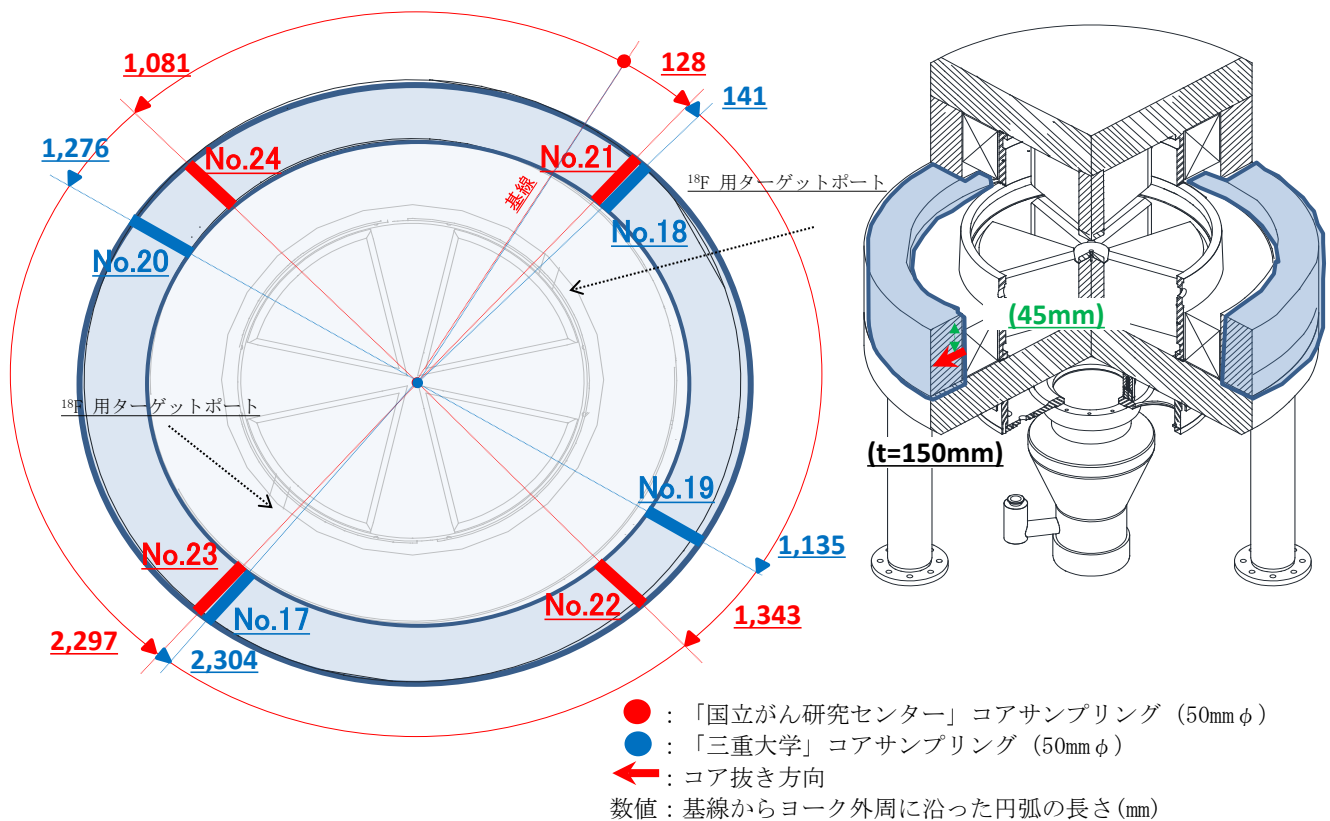
サイクロtron停止日：2011年11月25日



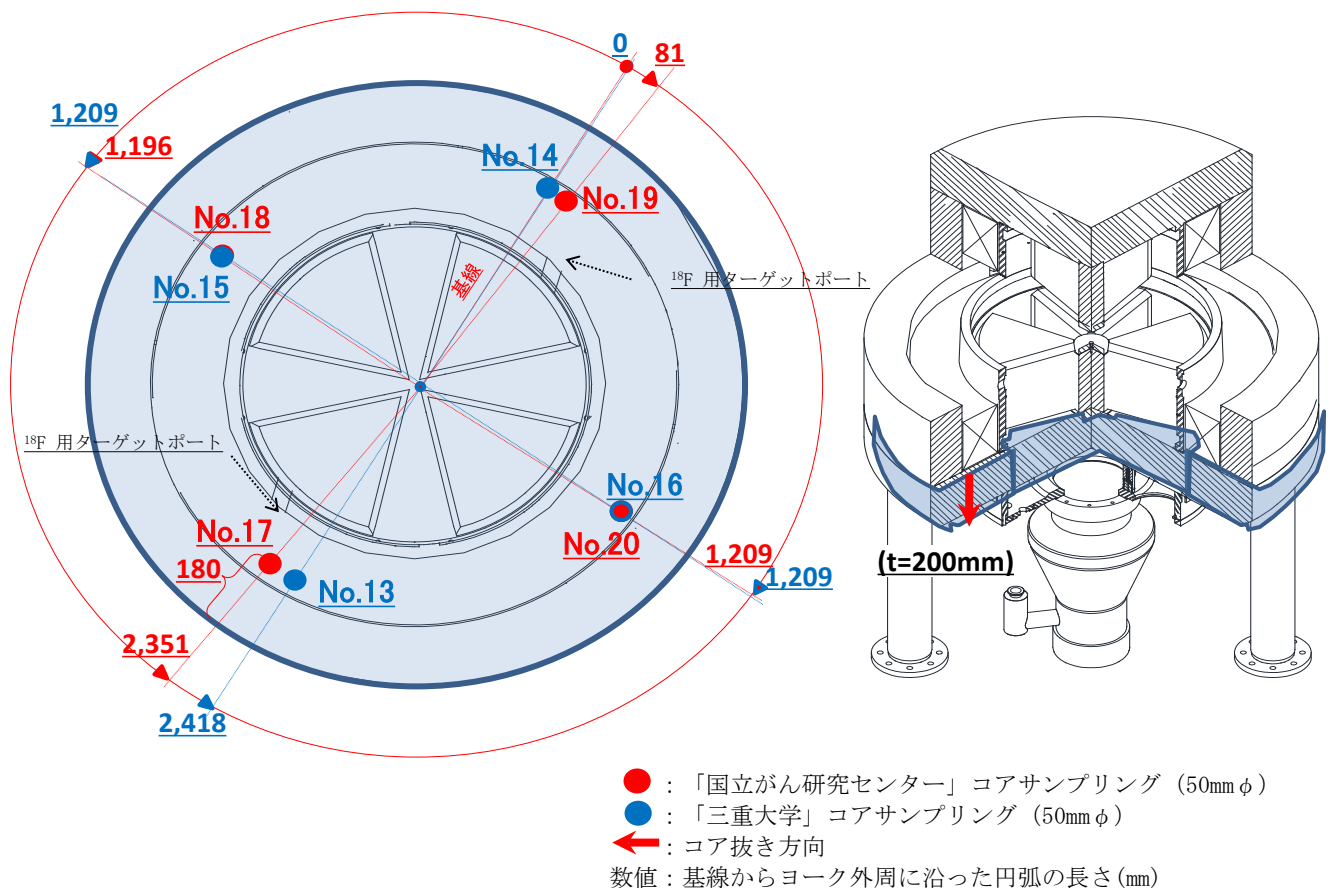
添付図 3.4(1) 国立がん研究センター・三重大学 金属試料採取箇所(1段目ヨーク)



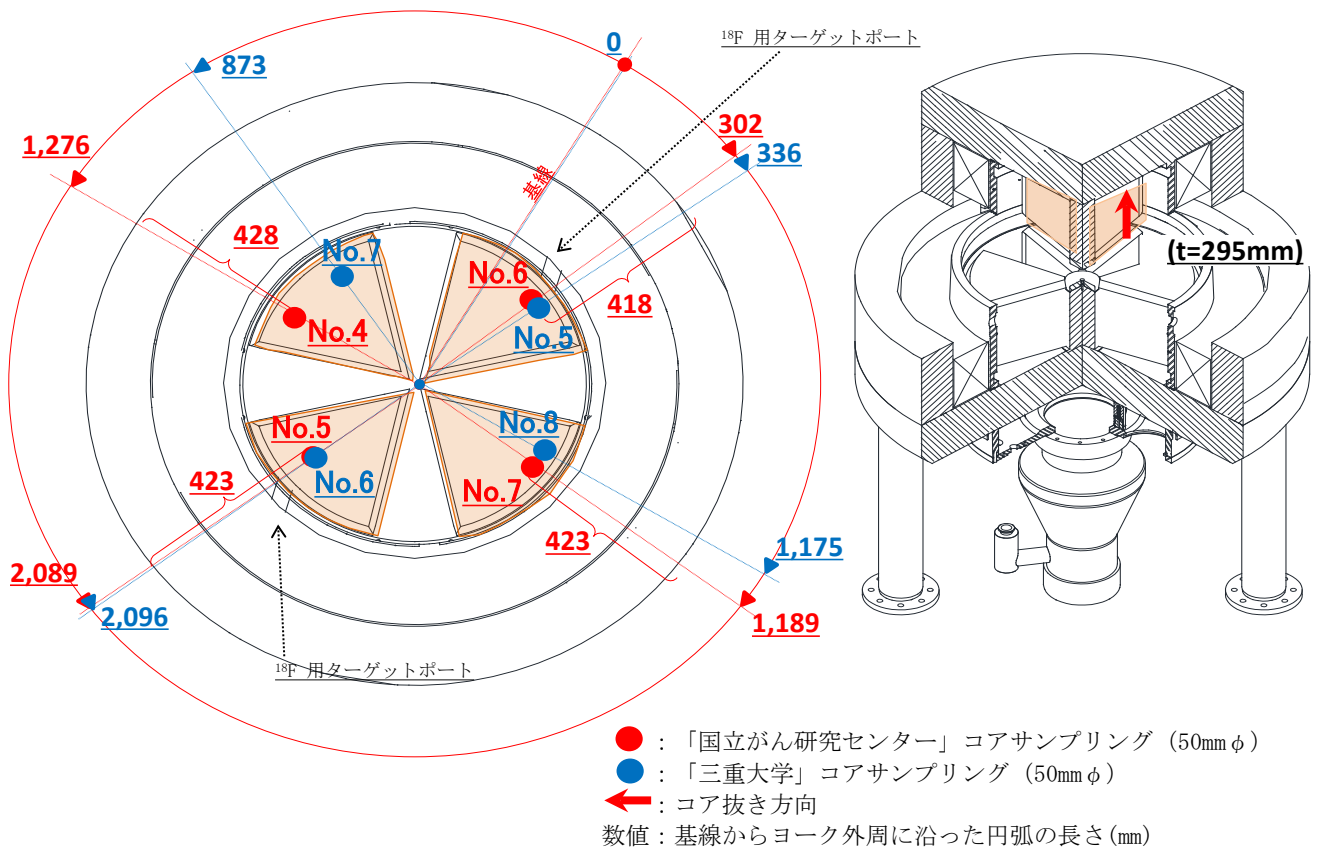
添付図 3.4(2) 国立がん研究センター・三重大学 金属試料採取箇所(2段目ヨーク)



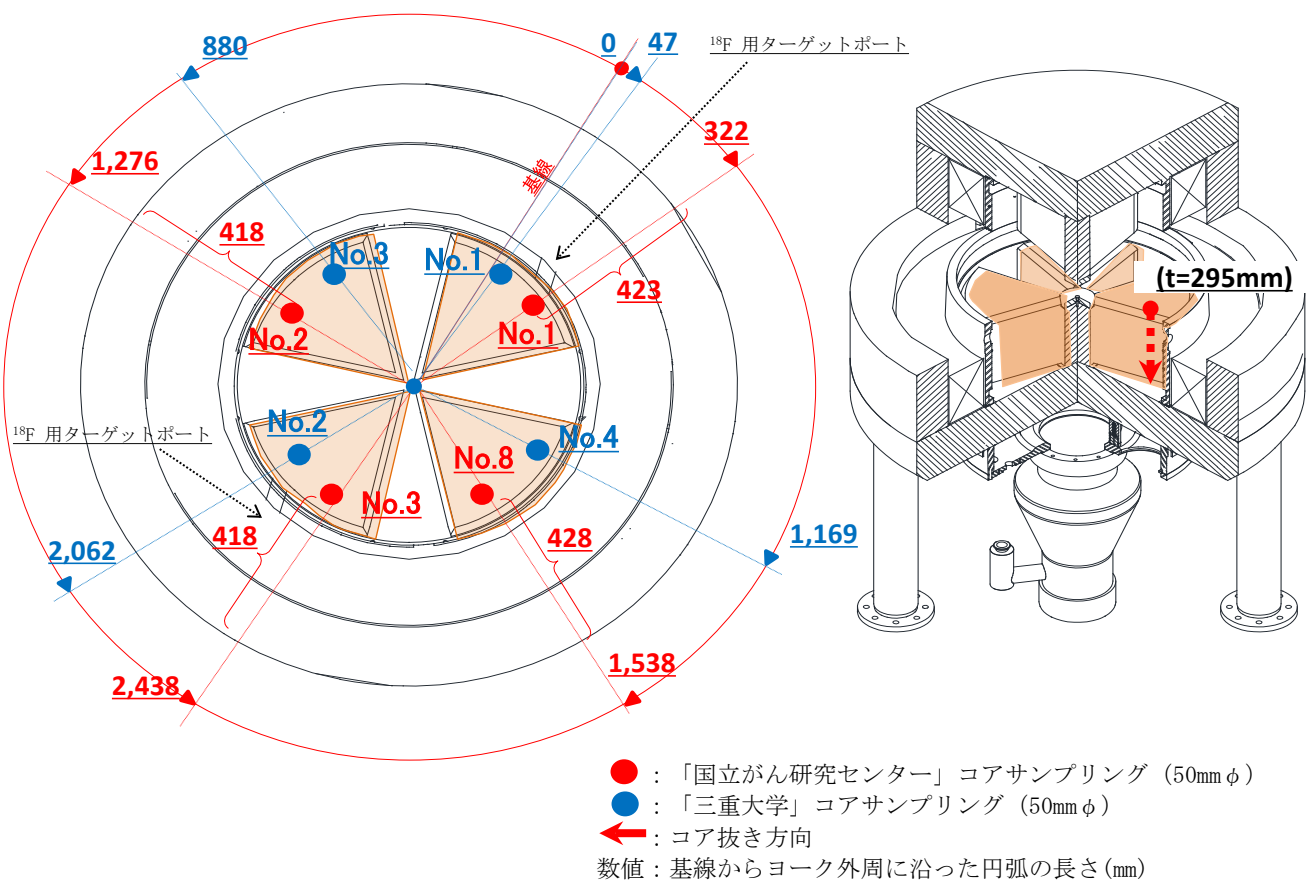
添付図 3.4(3) 国立がん研究センター・三重大大学 金属試料採取箇所(3段目ヨーク)



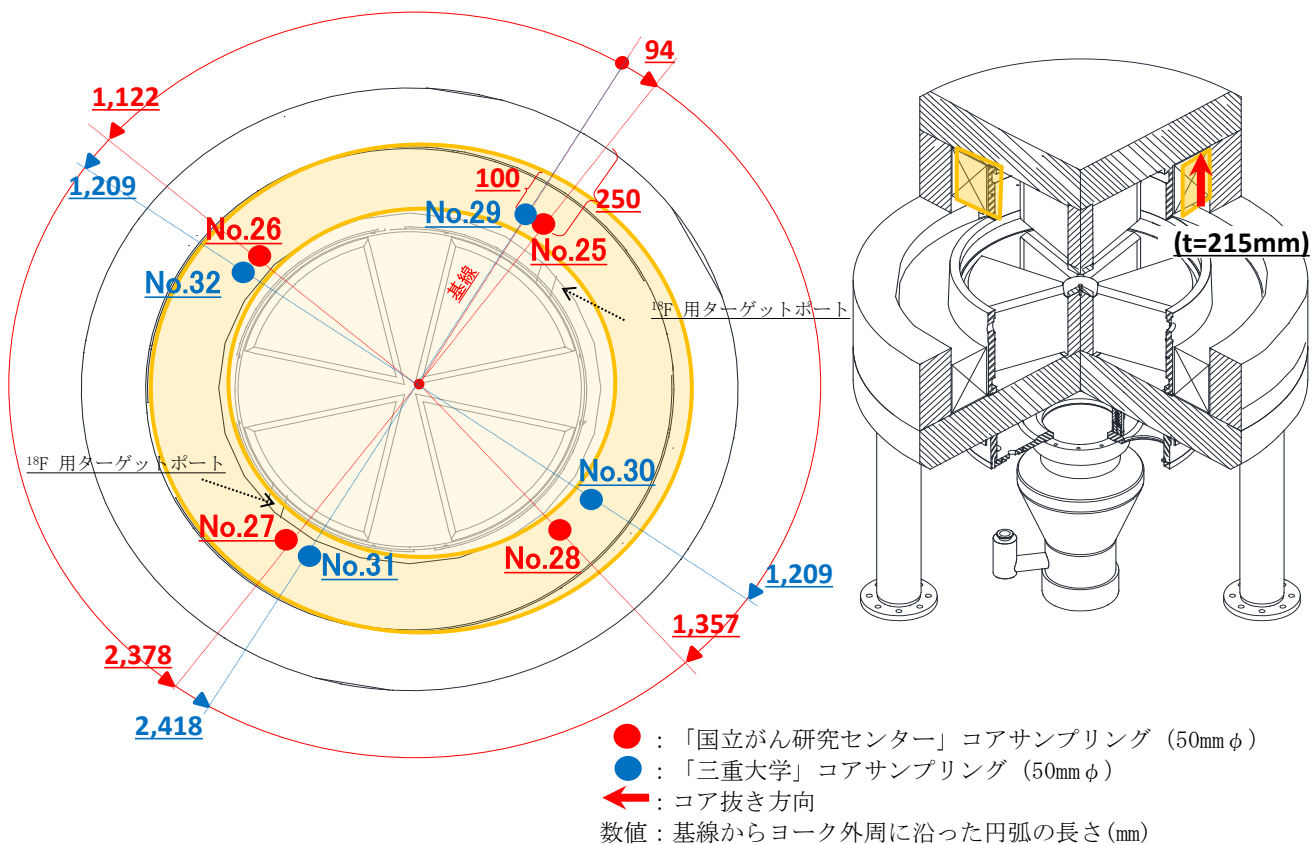
添付図 3.4(4) 国立がん研究センター・三重大大学 金属試料採取箇所(4段目ヨーク)



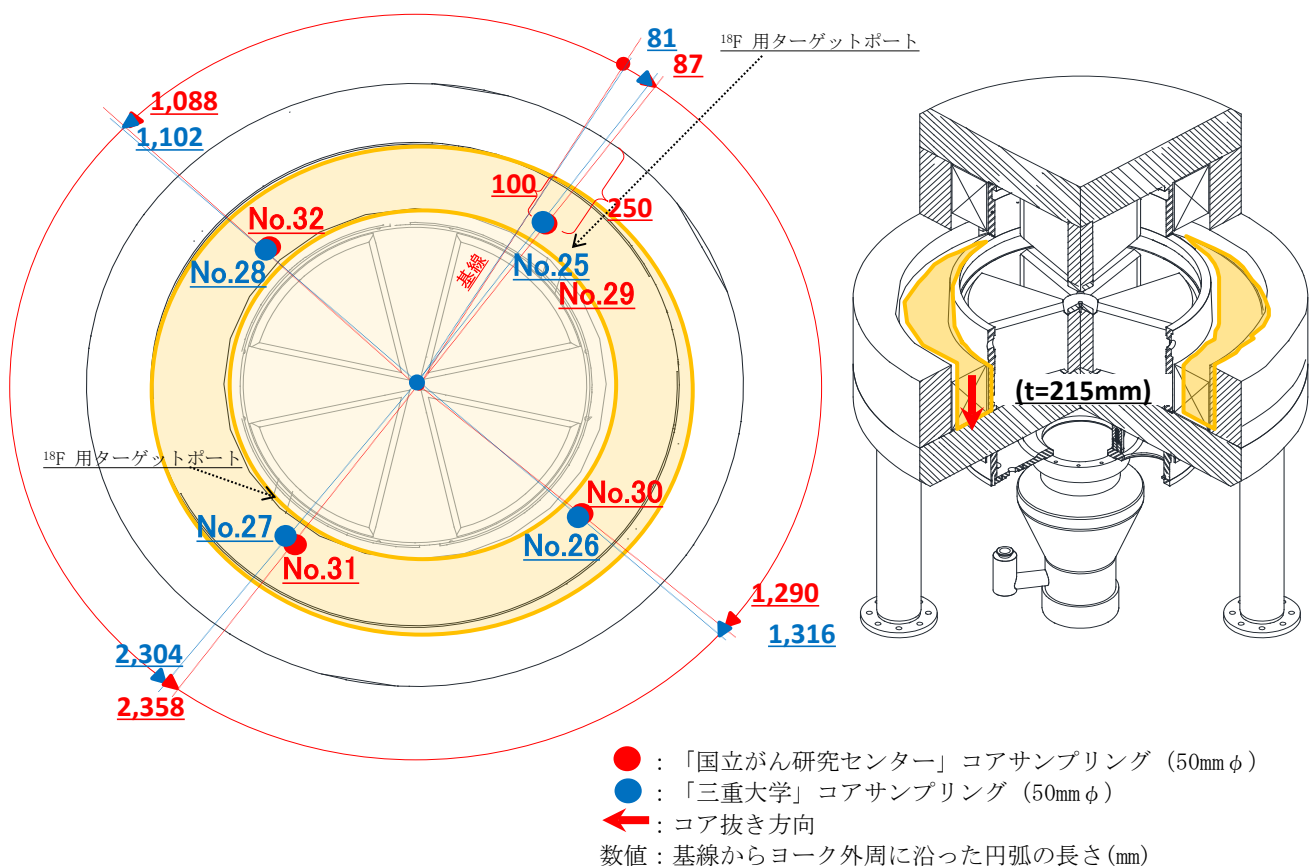
添付図 3.4(5) 国立がん研究センター・三重大大学 金属試料採取箇所(セクターマグネット 上段)



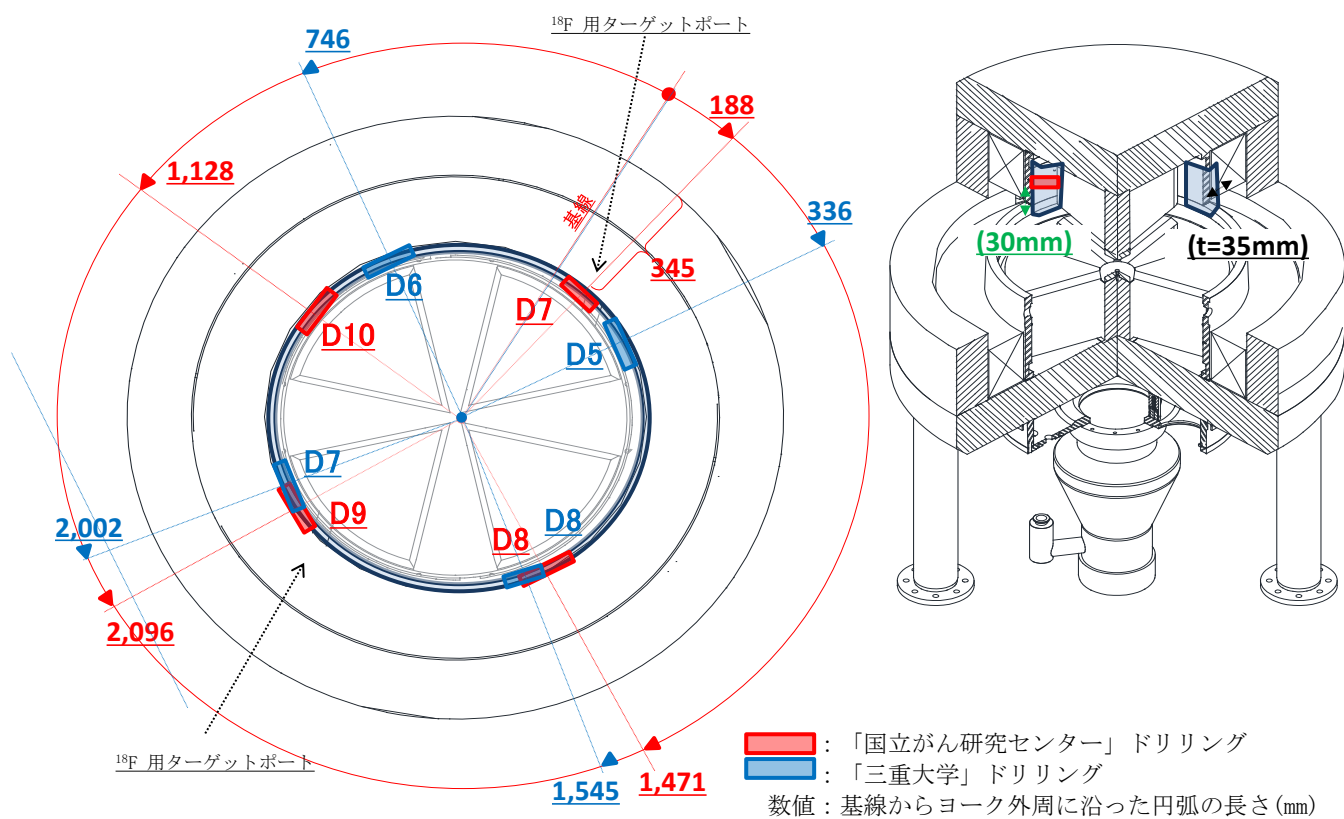
添付図 3.4(6) 国立がん研究センター・三重大大学 金属試料採取箇所(セクターマグネット 下段)



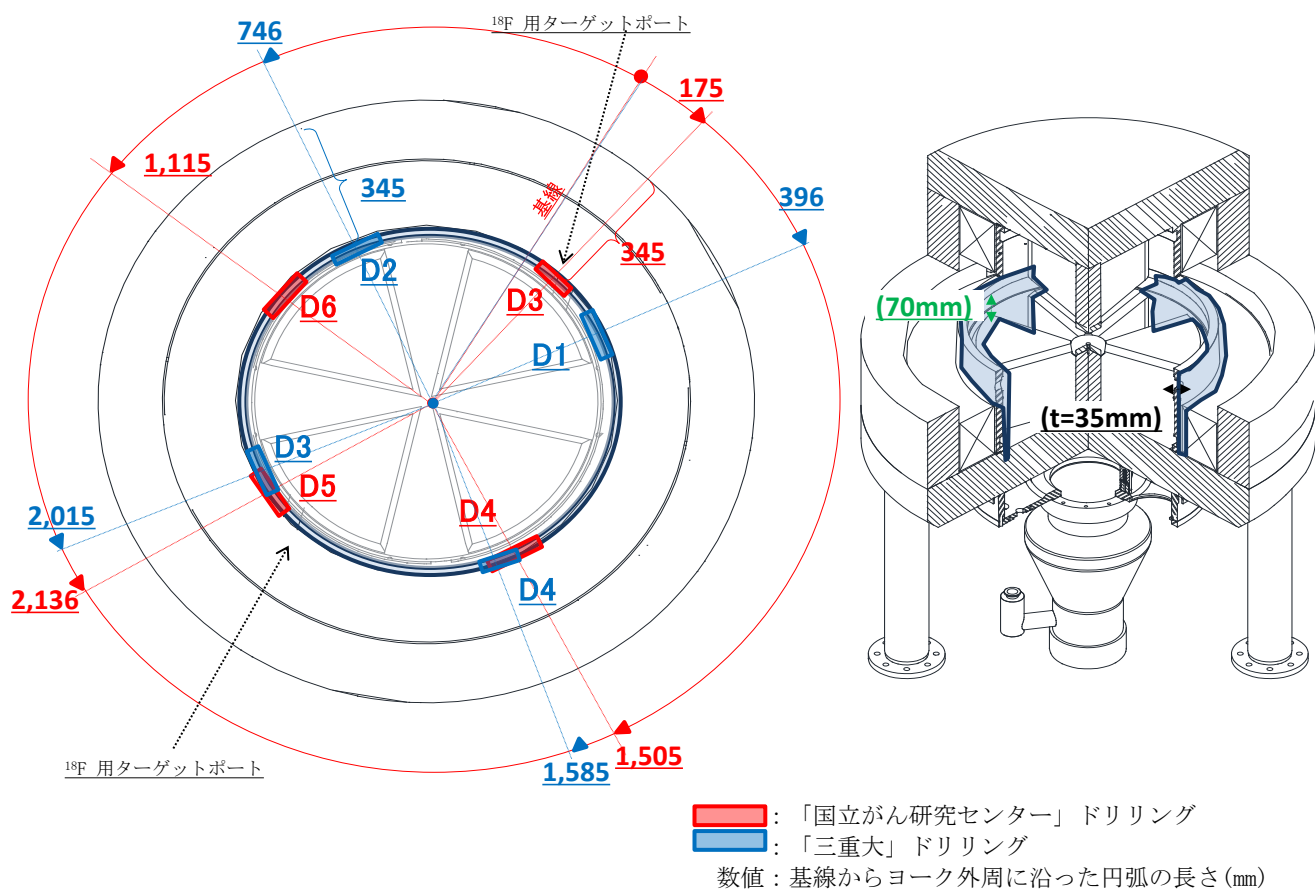
添付図 3.4(7) 国立がん研究センター・三重大大学 金属試料採取箇所(電磁石 上段)



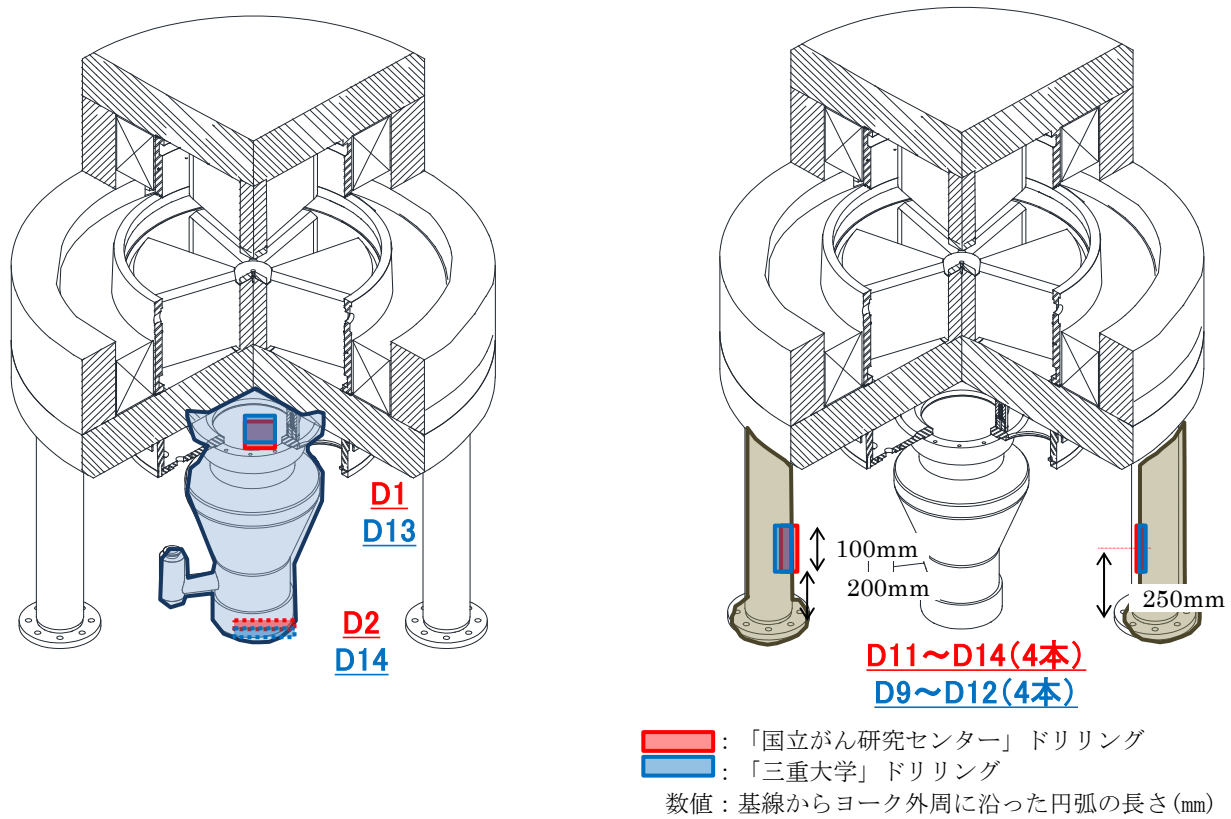
添付図 3.4(8) 国立がん研究センター・三重大大学 金属試料採取箇所(電磁石 下段)



添付図 3.4(9) 国立がん研究センター・三重大学 金属試料採取箇所(真空箱 上段)



添付図 3.4(10) 国立がん研究センター・三重大学 金属試料採取箇所(真空箱 下段)



添付図 3.4(11) 国立がん研究センター・三重大学 金属試料採取箇所(拡散ポンプ・脚部)

添付表3.4 測定箇所の1cm線量当量率測定結果一覧表（西陣病院）

測定箇所	1cm線量当量率(μ Sv/h)
NC-No. 1-A (東側壁面中央)	0.23
NC-No. 2-A (北側壁面右側)	0.16
NC-No. 3-A (東側壁面左側)	0.12
NC-No. 4-A (西側壁面中央)	0.14
NC-No. 5-A (南側壁面中央)	0.13
NC-No. 6-A (東側壁面右側)	0.15
NC-No. 7-A (東側壁面左側)	0.12
NC-No. 8-A (遮蔽扉)	0.05
NC-No. 9-A (ターゲットボックス上天井)	0.35
NC-No. 10-A (遮蔽扉付近天井)	0.13
NC-No. 11-A (ターゲットボックス左側床面)	0.35
NC-No. 12-A (ターゲットボックス右側床面)	0.38
NC-No. 13-A (遮蔽扉付近床面)	0.06
NC-No. 14-A (ピット壁面)	0.25

サイクロترون室躯体の各部位におけるコンクリート表面での1cm線量当量率は、NaIシンチレーションサーベイメータ(B.G.O. 03 μ Sv/h)で測定した。上表の値はB.G.を含んだ値である。

添付表3.5(1) 西陣病院 壁面コンクリートの放射性物質濃度測定結果一覧表

(1/4)

2016年07月25日 現在

2016年07月25日 現行

NC-No. 1（壁面）			NC-No. 2（壁面）				
試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g	試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g		
NC-No. 1-A （東側壁面中央） （0～2 cm）	γ核種	Na- 22	< 5.28E-03	NC-No. 2-A （北側壁面右側） （0～2 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.46E-03
		Sc- 46	< 6.95E-03			Sc- 46	< 8.43E-03
		Mn- 54	< 3.99E-03			Mn- 54	< 4.06E-03
		Fe- 59	< 2.55E-02			Fe- 59	< 3.11E-02
		Co- 60	(2.70±0.25)E-02			Co- 60	(3.32±0.27)E-02
		Zn- 65	< 1.90E-02			Zn- 65	< 1.93E-02
		Cs-134	(6.69±1.32)E-03			Cs-134	(5.75±1.34)E-03
		Ce-139	< 3.72E-03			Ce-139	< 3.45E-03
		Eu-152	(7.71±0.50)E-02			Eu-152	(8.03±0.51)E-02
		Eu-154	< 2.48E-02			Eu-154	< 2.24E-02
		K - 40	(3.58±0.26)E-01			K - 40	(4.24±0.28)E-01
	β核種	H - 3	(8.75±0.22)E-01		β核種	H - 3	(1.03±0.02)E+00
		C - 14	< 3.45E-02			C - 14	< 3.34E-02
NC-No. 1-C （東側壁面中央） （4～6 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.56E-03	NC-No. 2-C （北側壁面右側） （4～6 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.46E-03
		Sc- 46	< 7.60E-03			Sc- 46	< 6.99E-03
		Mn- 54	< 4.33E-03			Mn- 54	< 4.84E-03
		Fe- 59	< 2.56E-02			Fe- 59	< 3.11E-02
		Co- 60	(2.61±0.25)E-02			Co- 60	(2.69±0.25)E-02
		Zn- 65	< 1.87E-02			Zn- 65	< 9.45E-03
		Cs-134	(4.74±1.16)E-03			Cs-134	(4.50±1.34)E-03
		Ce-139	< 3.62E-03			Ce-139	< 4.17E-03
		Eu-152	(8.26±0.48)E-02			Eu-152	(1.08±0.06)E-01
		Eu-154	< 2.00E-02			Eu-154	< 2.63E-02
		K - 40	(3.55±0.27)E-01			K - 40	(3.28±0.26)E-01
	β核種	H - 3	(9.63±0.22)E-01		β核種	H - 3	(1.08±0.02)E+00
		C - 14	< 3.44E-02			C - 14	< 3.49E-02
NC-No. 1-D （東側壁面中央） （6～8 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.66E-03	NC-No. 2-E （北側壁面右側） （8～10 cm）	γ核種	Na- 22	< 3.64E-03
		Sc- 46	< 7.53E-03			Sc- 46	< 7.57E-03
		Mn- 54	< 4.17E-03			Mn- 54	< 4.06E-03
		Fe- 59	< 3.42E-02			Fe- 59	< 2.93E-02
		Co- 60	(3.34±0.27)E-02			Co- 60	(1.92±0.22)E-02
		Zn- 65	< 1.84E-02			Zn- 65	< 1.59E-02
		Cs-134	(7.21±1.38)E-03			Cs-134	< 3.85E-03
		Ce-139	< 3.81E-03			Ce-139	< 3.53E-03
		Eu-152	(8.05±0.51)E-02			Eu-152	(6.35±0.44)E-02
		Eu-154	< 2.18E-02			Eu-154	< 2.42E-02
		K - 40	(5.51±0.32)E-01			K - 40	(3.65±0.27)E-01
	β核種	H - 3	(1.06±0.02)E+00		β核種	H - 3	(1.03±0.02)E+00
		C - 14	< 3.48E-02			C - 14	< 3.40E-02
NC-No. 1-F （東側壁面中央） （10～12 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.84E-03	NC-No. 2-G （北側壁面右側） （12～14 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.34E-03
		Sc- 46	< 6.97E-03			Sc- 46	< 7.88E-03
		Mn- 54	< 4.09E-03			Mn- 54	< 4.15E-03
		Fe- 59	< 3.09E-02			Fe- 59	< 2.73E-02
		Co- 60	(1.86±0.21)E-02			Co- 60	(2.60±0.24)E-02
		Zn- 65	< 1.52E-02			Zn- 65	< 8.87E-03
		Cs-134	(3.61±1.10)E-03			Cs-134	< 3.55E-03
		Ce-139	< 3.65E-03			Ce-139	< 3.67E-03
		Eu-152	(5.25±0.42)E-02			Eu-152	(6.21±0.46)E-02
		Eu-154	< 2.03E-02			Eu-154	< 2.63E-02
		K - 40	(4.30±0.28)E-01			K - 40	(4.02±0.27)E-01
	β核種	H - 3	(7.57±0.21)E-01		β核種	H - 3	(8.13±0.21)E-01
		C - 14	< 3.47E-02			C - 14	< 3.45E-02
NC-No. 1-H （東側壁面中央） （14～16 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.46E-03	NC-No. 2-I （北側壁面右側） （16～18 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.34E-03
		Sc- 46	< 6.90E-03			Sc- 46	< 7.19E-03
		Mn- 54	< 3.86E-03			Mn- 54	< 3.74E-03
		Fe- 59	< 2.72E-02			Fe- 59	< 3.06E-02
		Co- 60	(1.62±0.21)E-02			Co- 60	(1.20±0.17)E-02
		Zn- 65	< 8.90E-03			Zn- 65	< 1.62E-02
		Cs-134	< 3.15E-03			Cs-134	< 3.28E-03
		Ce-139	< 3.51E-03			Ce-139	< 3.32E-03
		Eu-152	(4.97±0.42)E-02			Eu-152	(4.08±0.38)E-02
		Eu-154	< 2.32E-02			Eu-154	< 1.90E-02
		K - 40	(3.74±0.27)E-01			K - 40	(3.75±0.28)E-01
	β核種	H - 3	(6.48±0.20)E-01		β核種	H - 3	(7.72±0.21)E-01
		C - 14	< 3.41E-02			C - 14	< 3.46E-02
NC-No. 1-K （東側壁面中央） （20～22 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.66E-03	NC-No. 2-K （北側壁面右側） （20～22 cm）	γ核種	Na- 22	< 4.02E-03
		Sc- 46	< 6.29E-03			Sc- 46	< 6.39E-03
		Mn- 54	< 3.91E-03			Mn- 54	< 3.33E-03
		Fe- 59	< 3.17E-02			Fe- 59	< 2.94E-02
		Co- 60	(8.36±1.46)E-03			Co- 60	(8.71±1.62)E-03
		Zn- 65	< 1.54E-02			Zn- 65	< 1.54E-02
		Cs-134	< 3.34E-03			Cs-134	< 3.15E-03
		Ce-139	< 3.21E-03			Ce-139	< 3.59E-03
		Eu-152	(2.89±0.38)E-02			Eu-152	(2.85±0.35)E-02
		Eu-154	< 2.09E-02			Eu-154	< 1.83E-02
		K - 40	(4.51±0.30)E-01			K - 40	(4.04±0.28)E-01
	β核種	H - 3	(4.05±0.16)E-01		β核種	H - 3	(4.25±0.16)E-01
		C - 14	< 3.51E-02			C - 14	< 3.54E-02

添付表3.5(1) 西陣病院 壁面コンクリートの放射性物質濃度測定結果一覧表

(2/4)

2016年07月25日 現在

2016年07月25日 現

NC-No. 3 (壁面)			NC-No. 4 (壁面)				
試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g	試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g		
NC-No. 3-A (北側壁面左側) (0~2 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.86E-03	NC-No. 4-A (西側壁面中央) (0~2 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.25E-03
		Sc- 46	< 7.09E-03			Sc- 46	< 6.66E-03
		Mn- 54	< 4.13E-03			Mn- 54	< 3.84E-03
		Fe- 59	< 2.84E-02			Fe- 59	< 3.23E-02
		Co- 60	(1.69±0.21)E-02			Co- 60	(8.57±1.66)E-03
		Zn- 65	< 1.43E-02			Zn- 65	< 1.42E-02
		Cs-134	< 3.51E-03			Cs-134	< 3.34E-03
		Ce-139	< 3.52E-03			Ce-139	< 3.42E-03
		Eu-152	(3.76±0.38)E-02			Eu-152	(3.50±0.39)E-02
		Eu-154	< 2.33E-02			Eu-154	< 2.02E-02
		K - 40	(4.51±0.30)E-01			K - 40	(3.63±0.27)E-01
	β核種	H - 3	(4.09±0.16)E-01		β核種	H - 3	(3.48±0.15)E-01
		C - 14	< 3.73E-02			C - 14	< 3.56E-02
NC-No. 3-C (北側壁面左側) (4~6 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.67E-03	NC-No. 4-C (西側壁面中央) (4~6 cm)	γ核種	Na- 22	< 3.79E-03
		Sc- 46	< 7.10E-03			Sc- 46	< 7.47E-03
		Mn- 54	< 3.83E-03			Mn- 54	< 3.89E-03
		Fe- 59	< 3.23E-02			Fe- 59	< 3.15E-02
		Co- 60	(9.70±1.81)E-03			Co- 60	(1.29±0.19)E-02
		Zn- 65	< 1.59E-02			Zn- 65	< 1.54E-02
		Cs-134	(3.16±0.98)E-03			Cs-134	< 3.32E-03
		Ce-139	< 3.55E-03			Ce-139	< 3.75E-03
		Eu-152	(3.62±0.40)E-02			Eu-152	(3.88±0.39)E-02
		Eu-154	< 2.01E-02			Eu-154	< 2.21E-02
		K - 40	(4.14±0.28)E-01			K - 40	(3.97±0.28)E-01
	β核種	H - 3	(4.60±0.17)E-01		β核種	H - 3	(5.40±0.19)E-01
		C - 14	< 3.60E-02			C - 14	< 3.62E-02
NC-No. 3-E (北側壁面左側) (8~10 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.35E-03	NC-No. 4-E (西側壁面中央) (8~10 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.48E-03
		Sc- 46	< 7.10E-03			Sc- 46	< 6.55E-03
		Mn- 54	< 3.77E-03			Mn- 54	< 3.84E-03
		Fe- 59	< 2.48E-02			Fe- 59	< 3.15E-02
		Co- 60	(1.26±0.18)E-02			Co- 60	(1.14±0.17)E-02
		Zn- 65	< 1.29E-02			Zn- 65	< 1.34E-02
		Cs-134	< 3.10E-03			Cs-134	< 3.14E-03
		Ce-139	< 3.49E-03			Ce-139	< 3.19E-03
		Eu-152	(2.28±0.34)E-02			Eu-152	(3.51±0.36)E-02
		Eu-154	< 2.21E-02			Eu-154	< 1.83E-02
		K - 40	(3.64±0.27)E-01			K - 40	(2.53±0.23)E-01
	β核種	H - 3	(3.96±0.16)E-01		β核種	H - 3	(3.87±0.16)E-01
		C - 14	< 3.59E-02			C - 14	< 3.60E-02
NC-No. 3-G (北側壁面左側) (12~14 cm)	γ核種	Na- 22	< 3.91E-03	NC-No. 4-G (西側壁面中央) (12~14 cm)	γ核種	Na- 22	< 3.65E-03
		Sc- 46	< 6.01E-03			Sc- 46	< 7.38E-03
		Mn- 54	< 3.30E-03			Mn- 54	< 4.28E-03
		Fe- 59	< 3.01E-02			Fe- 59	< 3.09E-02
		Co- 60	(8.32±1.52)E-03			Co- 60	(1.18±0.18)E-02
		Zn- 65	< 1.43E-02			Zn- 65	< 1.48E-02
		Cs-134	< 3.73E-03			Cs-134	< 3.66E-03
		Ce-139	< 3.34E-03			Ce-139	< 3.57E-03
		Eu-152	(2.32±0.35)E-02			Eu-152	(2.24±0.36)E-02
		Eu-154	< 1.98E-02			Eu-154	< 1.98E-02
		K - 40	(3.74±0.27)E-01			K - 40	(3.86±0.27)E-01
	β核種	H - 3	(3.14±0.14)E-01		β核種	H - 3	(4.44±0.17)E-01
		C - 14	< 3.60E-02			C - 14	< 3.67E-02
NC-No. 3-I (北側壁面左側) (16~18 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.57E-03	NC-No. 4-I (西側壁面中央) (16~18 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.58E-03
		Sc- 46	< 5.66E-03			Sc- 46	< 7.31E-03
		Mn- 54	< 3.24E-03			Mn- 54	< 3.90E-03
		Fe- 59	< 3.18E-02			Fe- 59	< 3.33E-02
		Co- 60	(7.23±1.52)E-03			Co- 60	(6.09±1.37)E-03
		Zn- 65	< 1.27E-02			Zn- 65	< 1.37E-02
		Cs-134	< 3.00E-03			Cs-134	< 2.90E-03
		Ce-139	< 3.12E-03			Ce-139	< 3.38E-03
		Eu-152	(1.89±0.31)E-02			Eu-152	(2.01±0.33)E-02
		Eu-154	< 1.86E-02			Eu-154	< 2.02E-02
		K - 40	(3.45±0.25)E-01			K - 40	(4.68±0.30)E-01
	β核種	H - 3	(3.28±0.14)E-01		β核種	H - 3	(3.26±0.14)E-01
		C - 14	< 3.69E-02			C - 14	< 3.66E-02
NC-No. 3-K (北側壁面左側) (20~22 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.35E-03	NC-No. 4-K (西側壁面中央) (20~22 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.58E-03
		Sc- 46	< 6.71E-03			Sc- 46	< 6.23E-03
		Mn- 54	< 2.96E-03			Mn- 54	< 3.57E-03
		Fe- 59	< 3.77E-02			Fe- 59	< 2.85E-02
		Co- 60	< 4.09E-03			Co- 60	(6.28±1.54)E-03
		Zn- 65	< 1.23E-02			Zn- 65	< 1.28E-02
		Cs-134	< 3.26E-03			Cs-134	< 3.07E-03
		Ce-139	< 3.21E-03			Ce-139	< 3.40E-03
		Eu-152	(1.09±0.28)E-02			Eu-152	(1.68±0.32)E-02
		Eu-154	< 1.36E-02			Eu-154	< 1.93E-02
		K - 40	(3.85±0.27)E-01			K - 40	(3.88±0.27)E-01
	β核種	H - 3	(2.01±0.13)E-01		β核種	H - 3	(2.41±0.13)E-01
		C - 14	< 3.65E-02			C - 14	< 3.68E-02

添付表3.5(1) 西陣病院 壁面コンクリートの放射性物質濃度測定結果一覧表

(3/4)

2016年07月25日 現在

2016年07月25日 現

NC-No. 5 (壁面)			NC-No. 6 (壁面)				
試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g	試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g		
NC-No. 5-A (南側壁面中央) (0~2 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.03E-03	NC-No. 6-A (東側壁面右側) (0~2 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.87E-03
		Sc- 46	< 7.63E-03			Sc- 46	< 6.53E-03
		Mn- 54	< 4.05E-03			Mn- 54	< 4.44E-03
		Fe- 59	< 3.35E-02			Fe- 59	< 3.40E-02
		Co- 60	(2.53±0.24)E-02			Co- 60	(1.33±0.19)E-02
		Zn- 65	< 1.52E-02			Zn- 65	< 1.59E-02
		Cs-134	< 3.53E-03			Cs-134	(4.91±1.17)E-03
		Ce-139	< 3.53E-03			Ce-139	< 3.67E-03
		Eu-152	(4.79±0.43)E-02			Eu-152	(4.06±0.40)E-02
		Eu-154	< 2.10E-02			Eu-154	< 2.26E-02
		K - 40	(3.47±0.26)E-01			K - 40	(4.95±0.31)E-01
	β 核種	H - 3	(5.15±0.18)E-01		β 核種	H - 3	(3.92±0.16)E-01
		C - 14	< 3.39E-02			C - 14	< 3.39E-02
NC-No. 5-C (南側壁面中央) (4~6 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.68E-03	NC-No. 6-C (東側壁面右側) (4~6 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.48E-03
		Sc- 46	< 8.00E-03			Sc- 46	< 8.74E-03
		Mn- 54	< 4.57E-03			Mn- 54	< 4.53E-03
		Fe- 59	< 3.89E-02			Fe- 59	< 3.54E-02
		Co- 60	(2.41±0.23)E-02			Co- 60	(2.44±0.24)E-02
		Zn- 65	< 1.55E-02			Zn- 65	< 1.64E-02
		Cs-134	(5.10±1.20)E-03			Cs-134	(4.74±1.24)E-03
		Ce-139	< 3.83E-03			Ce-139	< 3.63E-03
		Eu-152	(6.69±0.48)E-02			Eu-152	(5.83±0.46)E-02
		Eu-154	< 2.07E-02			Eu-154	< 2.38E-02
		K - 40	(3.85±0.27)E-01			K - 40	(4.25±0.28)E-01
	β 核種	H - 3	(7.60±0.22)E-01		β 核種	H - 3	(8.81±0.23)E-01
		C - 14	< 3.49E-02			C - 14	< 3.42E-02
NC-No. 5-E (南側壁面中央) (8~10 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.05E-03	NC-No. 6-E (東側壁面右側) (8~10 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.26E-03
		Sc- 46	< 6.94E-03			Sc- 46	< 7.41E-03
		Mn- 54	< 4.29E-03			Mn- 54	< 4.11E-03
		Fe- 59	< 2.87E-02			Fe- 59	< 3.01E-02
		Co- 60	(2.06±0.22)E-02			Co- 60	(2.67±0.25)E-02
		Zn- 65	< 1.52E-02			Zn- 65	< 1.65E-02
		Cs-134	< 3.46E-03			Cs-134	(4.55±1.15)E-03
		Ce-139	< 3.85E-03			Ce-139	< 3.49E-03
		Eu-152	(5.46±0.43)E-02			Eu-152	(4.95±0.43)E-02
		Eu-154	< 2.13E-02			Eu-154	< 2.21E-02
		K - 40	(3.72±0.27)E-01			K - 40	(3.22±0.26)E-01
	β 核種	H - 3	(7.52±0.20)E-01		β 核種	H - 3	(7.83±0.21)E-01
		C - 14	< 3.48E-02			C - 14	< 3.47E-02
NC-No. 5-G (南側壁面中央) (12~14 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.14E-03	NC-No. 6-G (東側壁面右側) (12~14 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.59E-03
		Sc- 46	< 7.55E-03			Sc- 46	< 7.50E-03
		Mn- 54	< 3.90E-03			Mn- 54	< 3.91E-03
		Fe- 59	< 3.45E-02			Fe- 59	< 3.77E-02
		Co- 60	(1.91±0.20)E-02			Co- 60	(1.79±0.21)E-02
		Zn- 65	< 9.26E-03			Zn- 65	< 1.68E-02
		Cs-134	< 3.12E-03			Cs-134	(4.06±1.04)E-03
		Ce-139	< 3.66E-03			Ce-139	< 3.71E-03
		Eu-152	(4.39±0.41)E-02			Eu-152	(4.27±0.40)E-02
		Eu-154	< 2.04E-02			Eu-154	< 1.80E-02
		K - 40	(3.70±0.27)E-01			K - 40	(3.21±0.26)E-01
	β 核種	H - 3	(6.71±0.20)E-01		β 核種	H - 3	(7.68±0.21)E-01
		C - 14	< 3.53E-02			C - 14	< 3.43E-02
NC-No. 5-I (南側壁面中央) (16~18 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.48E-03	NC-No. 6-I (東側壁面右側) (16~18 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.24E-03
		Sc- 46	< 6.40E-03			Sc- 46	< 8.27E-03
		Mn- 54	< 3.74E-03			Mn- 54	< 4.66E-03
		Fe- 59	< 3.72E-02			Fe- 59	< 3.56E-02
		Co- 60	(8.95±1.49)E-03			Co- 60	(1.87±0.21)E-02
		Zn- 65	< 1.37E-02			Zn- 65	< 1.44E-02
		Cs-134	< 3.19E-03			Cs-134	< 3.17E-03
		Ce-139	< 3.40E-03			Ce-139	< 3.67E-03
		Eu-152	(2.36±0.34)E-02			Eu-152	(4.04±0.40)E-02
		Eu-154	< 1.80E-02			Eu-154	< 1.83E-02
		K - 40	(2.65±0.23)E-01			K - 40	(3.86±0.27)E-01
	β 核種	H - 3	(5.58±0.19)E-01		β 核種	H - 3	(6.39±0.19)E-01
		C - 14	< 3.41E-02			C - 14	< 3.47E-02
NC-No. 5-K (南側壁面中央) (20~22 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.36E-03	NC-No. 6-K (東側壁面右側) (20~22 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.87E-03
		Sc- 46	< 7.46E-03			Sc- 46	< 6.67E-03
		Mn- 54	< 4.10E-03			Mn- 54	< 3.51E-03
		Fe- 59	< 3.38E-02			Fe- 59	< 3.84E-02
		Co- 60	(6.67±1.35)E-03			Co- 60	(9.87±1.64)E-03
		Zn- 65	< 1.32E-02			Zn- 65	< 1.36E-02
		Cs-134	< 3.56E-03			Cs-134	< 3.52E-03
		Ce-139	< 3.41E-03			Ce-139	< 3.67E-03
		Eu-152	(2.76±0.35)E-02			Eu-152	(2.95±0.35)E-02
		Eu-154	< 1.98E-02			Eu-154	< 1.95E-02
		K - 40	(3.58±0.27)E-01			K - 40	(2.78±0.23)E-01
	β 核種	H - 3	(3.23±0.15)E-01		β 核種	H - 3	(7.15±0.20)E-01
		C - 14	< 3.46E-02			C - 14	< 3.48E-02

添付表3.5(1) 西陣病院 壁面コンクリートの放射性物質濃度測定結果一覧表

(4/4)

2016年07月25日 現在

NC-No. 7 (壁面)			NC-No. 8 (遮蔽扉)					
試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g	試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g			
NC-No. 7-A (東側壁面左側) (0~2 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.08E-03	γ 核種	NC-No. 8-Fe1 (遮蔽扉) (0~1.25 cm)	Mn- 54	(3.32±0.83)E-03	
		Sc- 46	< 7.54E-03		Co- 60	(5.92±0.22)E-02		
		Mn- 54	< 4.37E-03	γ 核種	NC-No. 8-Fe2 (遮蔽扉) (1.75~2 cm)	Mn- 54	< 5.34E-03	
		Fe- 59	< 3.64E-02			Co- 60	(2.95±0.36)E-02	
		Co- 60	(2.56±0.24)E-02	γ 核種	NC-No. 8-A (遮蔽扉) (2~4 cm)	Na- 22	< 4.57E-03	
		Zn- 65	< 9.56E-03			Sc- 46	< 6.62E-03	
		Cs-134	< 3.54E-03			Mn- 54	< 4.28E-03	
		Ce-139	< 3.83E-03			Fe- 59	< 3.64E-02	
		Eu-152	(4.63±0.40)E-02			Co- 60	(1.34±0.20)E-02	
		Eu-154	< 2.13E-02			Zn- 65	< 1.58E-02	
		K - 40	(4.53±0.30)E-01			Cs-134	< 3.66E-03	
	β 核種	H - 3	(5.49±0.18)E-01			Ce-139	< 3.69E-03	
		C - 14	< 3.58E-02			Eu-152	(2.41±0.37)E-02	
NC-No. 7-C (東側壁面左側) (4~6 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.00E-03			β 核種	Eu-154	< 1.88E-02
		Sc- 46	< 7.77E-03				K - 40	(4.26±0.30)E-01
		Mn- 54	< 3.86E-03	γ 核種	NC-No. 8-C (遮蔽扉) (6~8 cm)	H - 3	(1.08±0.12)E-01	
		Fe- 59	< 3.65E-02			C - 14	< 3.61E-02	
		Co- 60	(8.60±1.59)E-03			Na- 22	< 4.90E-03	
		Zn- 65	< 1.66E-02			Sc- 46	< 7.84E-03	
		Cs-134	(3.14±1.03)E-03			Mn- 54	< 3.93E-03	
		Ce-139	< 3.68E-03			Fe- 59	< 3.98E-02	
		Eu-152	(3.89±0.41)E-02			Co- 60	(1.53±0.19)E-02	
		Eu-154	< 1.95E-02			Zn- 65	< 1.46E-02	
		K - 40	(3.07±0.26)E-01			Cs-134	< 3.17E-03	
	β 核種	H - 3	(7.00±0.20)E-01			Ce-139	< 3.36E-03	
		C - 14	< 3.67E-02			Eu-152	(2.56±0.35)E-02	
NC-No. 7-E (東側壁面左側) (8~10 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.61E-03	β 核種	Eu-154	< 2.02E-02		
		Sc- 46	< 8.20E-03		K - 40	(4.62±0.30)E-01		
		Mn- 54	< 4.37E-03	γ 核種	NC-No. 8-E (遮蔽扉) (10~12 cm)	H - 3	(1.04±0.12)E-01	
		Fe- 59	< 4.46E-02			C - 14	< 3.47E-02	
		Co- 60	(1.56±0.19)E-02			Na- 22	< 5.27E-03	
		Zn- 65	< 1.32E-02			Sc- 46	< 8.58E-03	
		Cs-134	< 3.26E-03			Mn- 54	< 4.52E-03	
		Ce-139	< 3.68E-03			Fe- 59	< 3.63E-02	
		Eu-152	(3.28±0.37)E-02			Co- 60	(1.76±0.19)E-02	
		Eu-154	< 1.83E-02			Zn- 65	< 1.25E-02	
		K - 40	(4.40±0.29)E-01			Cs-134	< 3.27E-03	
	β 核種	H - 3	(5.11±0.17)E-01			Ce-139	< 3.48E-03	
		C - 14	< 3.62E-02			Eu-152	(2.76±0.36)E-02	
NC-No. 7-G (東側壁面左側) (12~14 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.71E-03	β 核種	Eu-154	< 2.36E-02		
		Sc- 46	< 7.57E-03		K - 40	(2.85±0.24)E-01		
		Mn- 54	< 3.64E-03	γ 核種	NC-No. 8-G (遮蔽扉) (14~16 cm)	H - 3	(1.29±0.12)E-01	
		Fe- 59	< 4.24E-02			C - 14	< 3.60E-02	
		Co- 60	(7.45±1.55)E-03			Na- 22	< 4.51E-03	
		Zn- 65	< 1.40E-02			Sc- 46	< 7.03E-03	
		Cs-134	< 3.30E-03			Mn- 54	< 4.09E-03	
		Ce-139	< 3.40E-03			Fe- 59	< 3.53E-02	
		Eu-152	(3.40±0.37)E-02			Co- 60	(1.24±0.18)E-02	
		Eu-154	< 2.04E-02			Zn- 65	< 1.41E-02	
		K - 40	(4.82±0.30)E-01			Cs-134	< 3.00E-03	
	β 核種	H - 3	(3.15±0.15)E-01			Ce-139	< 3.48E-03	
		C - 14	< 3.59E-02			Eu-152	(2.74±0.35)E-02	
NC-No. 7-I (東側壁面左側) (16~18 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.61E-03	β 核種	Eu-154	< 2.04E-02		
		Sc- 46	< 6.34E-03		K - 40	(3.65±0.27)E-01		
		Mn- 54	< 3.81E-03	γ 核種	NC-No. 8-I (遮蔽扉) (18~20 cm)	H - 3	(1.12±0.12)E-01	
		Fe- 59	< 3.86E-02			C - 14	< 3.55E-02	
		Co- 60	(5.16±1.34)E-03			Na- 22	< 4.90E-03	
		Zn- 65	< 1.18E-02			Sc- 46	< 7.04E-03	
		Cs-134	< 3.24E-03			Mn- 54	< 3.52E-03	
		Ce-139	< 3.29E-03			Fe- 59	< 4.07E-02	
		Eu-152	(1.76±0.31)E-02			Co- 60	(6.88±1.64)E-03	
		Eu-154	< 1.93E-02			Zn- 65	< 1.29E-02	
		K - 40	(3.87±0.27)E-01			Cs-134	< 3.59E-03	
	β 核種	H - 3	(2.13±0.12)E-01			Ce-139	< 3.53E-03	
		C - 14	< 3.62E-02			Eu-152	(1.63±0.32)E-02	
NC-No. 7-J (東側壁面左側) (18~20 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.71E-03	β 核種	Eu-154	< 2.18E-02		
		Sc- 46	< 7.24E-03		K - 40	(4.01±0.28)E-01		
		Mn- 54	< 3.26E-03	γ 核種	NC-No. 8-K (遮蔽扉) (22~24 cm)	H - 3	(7.96±1.19)E-02	
		Fe- 59	< 3.68E-02			C - 14	< 3.62E-02	
		Co- 60	< 3.44E-03			Na- 22	< 4.39E-03	
		Zn- 65	< 1.38E-02			Sc- 46	< 7.53E-03	
		Cs-134	< 2.92E-03			Mn- 54	< 4.09E-03	
		Ce-139	< 3.53E-03			Fe- 59	< 3.45E-02	
		Eu-152	(1.69±0.30)E-02			Co- 60	(6.12±1.45)E-03	
		Eu-154	< 1.96E-02			Zn- 65	< 1.32E-02	
		K - 40	(4.48±0.29)E-01			Cs-134	< 3.07E-03	
	β 核種	H - 3	(1.42±0.11)E-01			Ce-139	< 3.62E-03	
		C - 14	< 3.65E-02			Eu-152	(1.12±0.29)E-02	
	β 核種			β 核種	Eu-154	< 1.87E-02		
					K - 40	(3.65±0.28)E-01		
				H - 3	(6.84±1.07)E-02			
				C - 14	< 3.59E-02			

添付表3.5(2) 西陣病院 天井コンクリートの放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年07月25日 現在

2016年07月25日 現

NC-No. 9 (天井)			NC-No. 10 (天井)				
試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g	試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g		
NC-No. 9-A (ターゲットボックス上 天井) (0~2 cm)	γ核種	Na- 22	< 5.98E-03	NC-No. 10-A (遮蔽扉付近 天井) (0~2 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.63E-03
		Sc- 46	< 1.13E-02			Sc- 46	< 7.35E-03
		Mn- 54	< 5.22E-03			Mn- 54	< 3.74E-03
		Fe- 59	< 4.17E-02			Fe- 59	< 4.20E-02
		Co- 60	(4.26±0.30)E-02			Co- 60	(1.23±0.19)E-02
		Zn- 65	< 2.10E-02			Zn- 65	< 1.55E-02
		Cs-134	(5.23±1.35)E-03			Cs-134	< 3.14E-03
		Ce-139	< 4.23E-03			Ce-139	< 3.68E-03
		Eu-152	(1.08±0.06)E-01			Eu-152	(2.42±0.33)E-02
		Eu-154	< 2.52E-02			Eu-154	< 2.33E-02
		K - 40	(3.55±0.27)E-01			K - 40	(3.72±0.27)E-01
	β核種	H - 3	(1.26±0.03)E+00		β核種	H - 3	(3.58±0.15)E-01
		C - 14	< 3.53E-02			C - 14	< 3.45E-02
NC-No. 9-C (ターゲットボックス上 天井) (4~6 cm)	γ核種	Na- 22	< 5.17E-03	NC-No. 10-C (遮蔽扉付近 天井) (4~6 cm)	γ核種	Na- 22	< 5.02E-03
		Sc- 46	(1.30±0.34)E-02			Sc- 46	< 8.79E-03
		Mn- 54	< 5.18E-03			Mn- 54	< 4.18E-03
		Fe- 59	< 4.98E-02			Fe- 59	< 4.38E-02
		Co- 60	(5.77±0.35)E-02			Co- 60	(1.28±0.18)E-02
		Zn- 65	< 1.97E-02			Zn- 65	< 1.58E-02
		Cs-134	(7.20±1.43)E-03			Cs-134	< 3.11E-03
		Ce-139	< 4.44E-03			Ce-139	< 3.83E-03
		Eu-152	(1.11±0.06)E-01			Eu-152	(3.62±0.36)E-02
		Eu-154	< 2.63E-02			Eu-154	< 2.16E-02
		K - 40	(3.93±0.27)E-01			K - 40	(5.01±0.30)E-01
	β核種	H - 3	(1.08±0.02)E+00		β核種	H - 3	(5.18±0.17)E-01
		C - 14	< 3.58E-02			C - 14	< 3.46E-02
NC-No. 9-E (ターゲットボックス上 天井) (8~10 cm)	γ核種	Na- 22	< 5.52E-03	NC-No. 10-E (遮蔽扉付近 天井) (8~10 cm)	γ核種	Na- 22	< 5.02E-03
		Sc- 46	< 8.80E-03			Sc- 46	< 9.42E-03
		Mn- 54	< 4.71E-03			Mn- 54	< 4.29E-03
		Fe- 59	< 4.03E-02			Fe- 59	< 4.61E-02
		Co- 60	(1.97±0.22)E-02			Co- 60	(1.90±0.22)E-02
		Zn- 65	< 1.71E-02			Zn- 65	< 8.63E-03
		Cs-134	< 3.50E-03			Cs-134	< 3.71E-03
		Ce-139	< 3.93E-03			Ce-139	< 3.92E-03
		Eu-152	(5.32±0.44)E-02			Eu-152	(4.67±0.40)E-02
		Eu-154	< 2.02E-02			Eu-154	< 2.19E-02
		K - 40	(3.68±0.27)E-01			K - 40	(4.91±0.30)E-01
	β核種	H - 3	(6.53±0.20)E-01		β核種	H - 3	(6.95±0.20)E-01
		C - 14	< 3.56E-02			C - 14	< 3.53E-02
NC-No. 9-G (ターゲットボックス上 天井) (12~14 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.72E-03	NC-No. 10-G (遮蔽扉付近 天井) (12~14 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.73E-03
		Sc- 46	< 8.32E-03			Sc- 46	< 7.58E-03
		Mn- 54	< 4.67E-03			Mn- 54	< 3.69E-03
		Fe- 59	< 4.11E-02			Fe- 59	< 3.69E-02
		Co- 60	(1.95±0.21)E-02			Co- 60	< 4.42E-03
		Zn- 65	< 8.54E-03			Zn- 65	< 1.35E-02
		Cs-134	< 3.95E-03			Cs-134	< 2.79E-03
		Ce-139	< 4.09E-03			Ce-139	< 3.45E-03
		Eu-152	(5.95±0.46)E-02			Eu-152	(1.82±0.33)E-02
		Eu-154	< 2.02E-02			Eu-154	< 2.01E-02
		K - 40	(4.59±0.30)E-01			K - 40	(3.28±0.25)E-01
	β核種	H - 3	(8.09±0.21)E-01		β核種	H - 3	(3.97±0.15)E-01
		C - 14	< 3.57E-02			C - 14	< 3.47E-02
NC-No. 9-I (ターゲットボックス上 天井) (16~18 cm)	γ核種	Na- 22	< 5.76E-03	NC-No. 10-I (遮蔽扉付近 天井) (16~18 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.92E-03
		Sc- 46	< 7.45E-03			Sc- 46	< 7.82E-03
		Mn- 54	< 4.59E-03			Mn- 54	< 4.19E-03
		Fe- 59	< 4.73E-02			Fe- 59	< 4.55E-02
		Co- 60	(1.82±0.21)E-02			Co- 60	(5.17±1.36)E-03
		Zn- 65	< 1.66E-02			Zn- 65	< 1.58E-02
		Cs-134	(6.03±1.22)E-03			Cs-134	< 3.26E-03
		Ce-139	< 3.89E-03			Ce-139	< 3.81E-03
		Eu-152	(4.77±0.43)E-02			Eu-152	(1.61±0.32)E-02
		Eu-154	< 2.41E-02			Eu-154	< 2.07E-02
		K - 40	(4.73±0.30)E-01			K - 40	(4.43±0.29)E-01
	β核種	H - 3	(7.24±0.20)E-01		β核種	H - 3	(2.82±0.15)E-01
		C - 14	< 3.55E-02			C - 14	< 3.53E-02
NC-No. 9-K (ターゲットボックス上 天井) (20~22 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.52E-03	NC-No. 10-K (遮蔽扉付近 天井) (20~22 cm)	γ核種	Na- 22	< 4.73E-03
		Sc- 46	< 8.34E-03			Sc- 46	< 8.24E-03
		Mn- 54	< 4.15E-03			Mn- 54	< 3.35E-03
		Fe- 59	< 3.77E-02			Fe- 59	< 3.14E-02
		Co- 60	(1.59±0.20)E-02			Co- 60	(5.36±1.40)E-03
		Zn- 65	< 1.64E-02			Zn- 65	< 1.22E-02
		Cs-134	< 2.73E-03			Cs-134	< 2.78E-03
		Ce-139	< 3.73E-03			Ce-139	< 3.56E-03
		Eu-152	(3.07±0.36)E-02			Eu-152	(9.22±2.90)E-03
		Eu-154	< 2.43E-02			Eu-154	< 2.07E-02
		K - 40	(4.46±0.29)E-01			K - 40	(4.15±0.29)E-01
	β核種	H - 3	(4.10±0.16)E-01		β核種	H - 3	(2.60±0.13)E-01
		C - 14	< 3.69E-02			C - 14	< 3.43E-02

添付表3.5(3) 西陣病院 床面コンクリートの放射性物質濃度測定結果一覧表

(1/2)

2016年07月25日 現在

2016年07月25日 現

NC-No. 11 (床面)			NC-No. 12 (床面)				
試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g	試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g		
NC-No. 11-A (ターゲットボックス北側 床面) (0~2 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.92E-03	NC-No. 12-A (ターゲットボックス東側 床面) (0~2 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.19E-03
		Sc- 46	< 8.95E-03			Sc- 46	< 1.11E-02
		Mn- 54	< 5.02E-03			Mn- 54	< 5.34E-03
		Fe- 59	< 4.11E-02			Fe- 59	< 4.79E-02
		Co- 60	(2.70±0.25)E-02			Co- 60	(4.23±0.31)E-02
		Zn- 65	< 2.01E-02			Zn- 65	< 1.10E-02
		Cs-134	(1.35±0.17)E-02			Cs-134	(1.32±0.17)E-02
		Ce-139	< 4.29E-03			Ce-139	< 4.87E-03
		Eu-152	(8.88±0.52)E-02			Eu-152	(1.67±0.07)E-01
		Eu-154	< 2.61E-02			Eu-154	< 2.70E-02
		K - 40	(4.99±0.31)E-01			K - 40	(5.82±0.33)E-01
	β 核種	H - 3	(1.06±0.02)E+00		β 核種	H - 3	(9.77±0.23)E-01
		C - 14	< 3.56E-02			C - 14	< 3.23E-02
NC-No. 11-C (ターゲットボックス北側 床面) (4~6 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.70E-03	NC-No. 12-C (ターゲットボックス東側 床面) (4~6 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.71E-03
		Sc- 46	< 1.05E-02			Sc- 46	< 1.11E-02
		Mn- 54	< 5.02E-03			Mn- 54	< 5.37E-03
		Fe- 59	< 4.76E-02			Fe- 59	< 4.39E-02
		Co- 60	(2.99±0.27)E-02			Co- 60	(5.00±0.32)E-02
		Zn- 65	< 2.16E-02			Zn- 65	< 2.53E-02
		Cs-134	(1.31±0.17)E-02			Cs-134	(1.50±0.17)E-02
		Ce-139	< 4.42E-03			Ce-139	< 4.70E-03
		Eu-152	(1.30±0.06)E-01			Eu-152	(1.66±0.07)E-01
		Eu-154	< 2.82E-02			Eu-154	< 2.95E-02
		K - 40	(5.22±0.32)E-01			K - 40	(5.55±0.33)E-01
	β 核種	H - 3	(1.44±0.03)E+00		β 核種	H - 3	(1.71±0.03)E+00
		C - 14	< 3.45E-02			C - 14	< 3.31E-02
NC-No. 11-E (ターゲットボックス北側 床面) (8~10 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.41E-03	NC-No. 12-E (ターゲットボックス東側 床面) (8~10 cm)	γ 核種	Na- 22	< 1.36E-02
		Sc- 46	< 9.77E-03			Sc- 46	< 1.08E-02
		Mn- 54	< 5.03E-03			Mn- 54	< 5.09E-03
		Fe- 59	< 5.05E-02			Fe- 59	< 4.73E-02
		Co- 60	(3.49±0.28)E-02			Co- 60	(4.20±0.31)E-02
		Zn- 65	< 2.26E-02			Zn- 65	< 1.07E-02
		Cs-134	(1.04±0.17)E-02			Cs-134	(1.57±0.17)E-02
		Ce-139	< 4.38E-03			Ce-139	< 4.63E-03
		Eu-152	(1.35±0.06)E-01			Eu-152	(1.52±0.06)E-01
		Eu-154	< 2.90E-02			Eu-154	< 2.64E-02
		K - 40	(5.39±0.32)E-01			K - 40	(5.25±0.32)E-01
	β 核種	H - 3	(1.36±0.03)E+00		β 核種	H - 3	(1.68±0.03)E+00
		C - 14	< 3.44E-02			C - 14	< 3.32E-02
NC-No. 11-G (ターゲットボックス北側 床面) (12~14 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.19E-03	NC-No. 12-G (ターゲットボックス東側 床面) (12~14 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.03E-03
		Sc- 46	< 8.98E-03			Sc- 46	< 9.46E-03
		Mn- 54	< 4.73E-03			Mn- 54	< 5.16E-03
		Fe- 59	< 5.06E-02			Fe- 59	< 4.97E-02
		Co- 60	(2.59±0.25)E-02			Co- 60	(3.22±0.27)E-02
		Zn- 65	< 2.31E-02			Zn- 65	< 2.04E-02
		Cs-134	(5.41±1.43)E-03			Cs-134	(9.60±1.56)E-03
		Ce-139	< 4.44E-03			Ce-139	< 4.52E-03
		Eu-152	(9.61±0.55)E-02			Eu-152	(1.15±0.06)E-01
		Eu-154	< 2.54E-02			Eu-154	< 2.80E-02
		K - 40	(5.01±0.31)E-01			K - 40	(5.66±0.33)E-01
	β 核種	H - 3	(1.12±0.02)E+00		β 核種	H - 3	(1.41±0.03)E+00
		C - 14	< 3.45E-02			C - 14	< 3.31E-02
NC-No. 11-I (ターゲットボックス北側 床面) (16~18 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.74E-03	NC-No. 12-I (ターゲットボックス東側 床面) (16~18 cm)	γ 核種	Na- 22	< 1.24E-02
		Sc- 46	< 8.81E-03			Sc- 46	< 9.46E-03
		Mn- 54	< 4.80E-03			Mn- 54	< 4.66E-03
		Fe- 59	< 4.21E-02			Fe- 59	< 3.85E-02
		Co- 60	(2.91±0.26)E-02			Co- 60	(4.20±0.31)E-02
		Zn- 65	< 9.40E-03			Zn- 65	< 2.07E-02
		Cs-134	(7.33±1.22)E-03			Cs-134	(5.51±1.31)E-03
		Ce-139	< 3.93E-03			Ce-139	< 4.36E-03
		Eu-152	(5.86±0.45)E-02			Eu-152	(8.48±0.52)E-02
		Eu-154	< 2.28E-02			Eu-154	< 2.27E-02
		K - 40	(3.19±0.25)E-01			K - 40	(4.30±0.28)E-01
	β 核種	H - 3	(1.05±0.02)E+00		β 核種	H - 3	(1.46±0.03)E+00
		C - 14	< 3.44E-02			C - 14	< 3.46E-02
NC-No. 11-J (ターゲットボックス北側 床面) (18~20 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.29E-03	NC-No. 12-J (ターゲットボックス東側 床面) (18~20 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.54E-03
		Sc- 46	< 9.26E-03			Sc- 46	< 9.47E-03
		Mn- 54	< 4.96E-03			Mn- 54	< 4.44E-03
		Fe- 59	< 4.49E-02			Fe- 59	< 4.42E-02
		Co- 60	(3.06±0.26)E-02			Co- 60	(3.66±0.29)E-02
		Zn- 65	< 1.87E-02			Zn- 65	< 2.18E-02
		Cs-134	(5.37±1.32)E-03			Cs-134	(6.31±1.34)E-03
		Ce-139	< 4.42E-03			Ce-139	< 4.52E-03
		Eu-152	(6.71±0.50)E-02			Eu-152	(1.04±0.06)E-01
		Eu-154	< 2.41E-02			Eu-154	< 2.66E-02
		K - 40	(4.18±0.28)E-01			K - 40	(4.52±0.29)E-01
	β 核種	H - 3	(1.24±0.03)E+00		β 核種	H - 3	(1.31±0.03)E+00
		C - 14	< 3.52E-02			C - 14	< 3.43E-02

添付表3.5(3) 西陣病院 床面コンクリートの放射性物質濃度測定結果一覧表

(2/2)

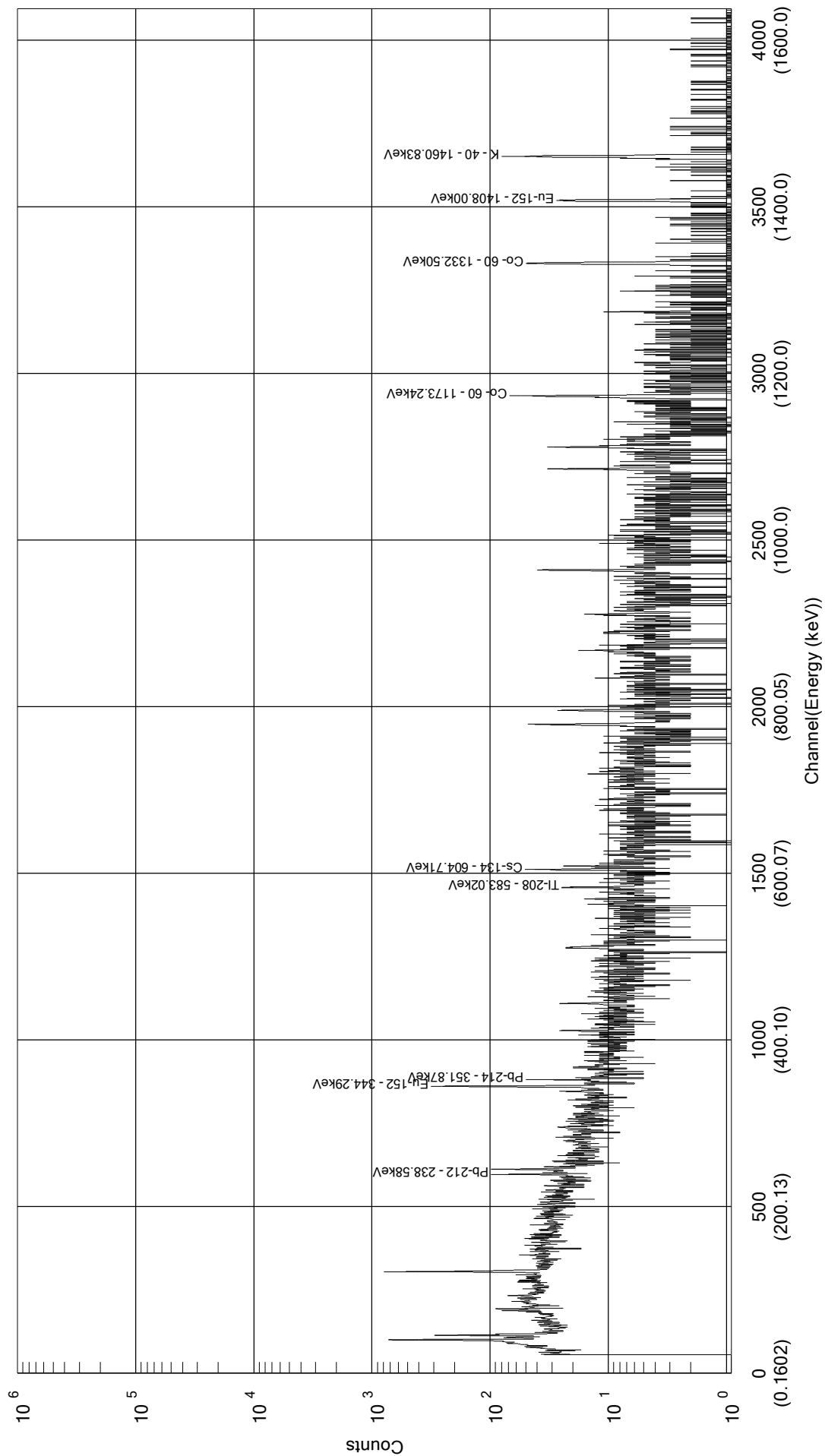
2016年07月25日 現在

2016年07月25日 現7

NC-No. 13 (床面)			NC-No. 14 (ビット壁面)				
試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g	試料名	核種	放射性物質濃度 Bq/g		
NC-No. 13-A (遮蔽扉付近 床面) (0~2 cm)	γ 核種	Na- 22	< 5.03E-03	NC-No. 14-上部 (ビット壁面)	γ 核種	Na- 22	< 5.30E-03
		Sc- 46	< 7.56E-03			Sc- 46	< 1.01E-02
		Mn- 54	< 3.67E-03			Mn- 54	(5.88±1.67)E-03
		Fe- 59	< 4.16E-02			Fe- 59	< 4.66E-02
		Co- 60	(6.52±1.40)E-03			Co- 60	(2.82±0.26)E-02
		Zn- 65	< 1.17E-02			Zn- 65	< 2.16E-02
		Cs-134	< 3.53E-03			Cs-134	(1.15±0.16)E-02
		Ce-139	< 3.63E-03			Ce-139	< 4.36E-03
		Eu-152	(1.60±0.33)E-02			Eu-152	(9.31±0.56)E-02
		Eu-154	< 2.25E-02			Eu-154	< 2.07E-02
		K - 40	(6.54±0.35)E-01			K - 40	(5.47±0.33)E-01
	β 核種	H - 3	(1.87±0.12)E-01		β 核種	H - 3	(1.12±0.02)E+00
		C - 14	< 3.42E-02			C - 14	< 3.49E-02
NC-No. 13-C (遮蔽扉付近 床面) (4~6 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.64E-03	NC-No. 14-下部 (ビット壁面)	γ 核種	Na- 22	< 5.86E-03
		Sc- 46	< 6.81E-03			Sc- 46	< 9.82E-03
		Mn- 54	< 3.99E-03			Mn- 54	< 5.14E-03
		Fe- 59	< 4.34E-02			Fe- 59	< 5.36E-02
		Co- 60	(5.18±1.34)E-03			Co- 60	(3.05±0.26)E-02
		Zn- 65	< 1.78E-02			Zn- 65	< 1.95E-02
		Cs-134	< 3.09E-03			Cs-134	(7.80±1.40)E-03
		Ce-139	< 3.78E-03			Ce-139	< 4.46E-03
		Eu-152	(2.06±0.32)E-02			Eu-152	(8.70±0.55)E-02
		Eu-154	< 2.25E-02			Eu-154	< 2.61E-02
		K - 40	(5.35±0.32)E-01			K - 40	(5.55±0.33)E-01
	β 核種	H - 3	(2.20±0.14)E-01		β 核種	H - 3	(9.58±0.23)E-01
		C - 14	< 3.31E-02			C - 14	< 3.40E-02
NC-No. 13-E (遮蔽扉付近 床面) (8~10 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.19E-03				
		Sc- 46	< 7.90E-03				
		Mn- 54	< 4.27E-03				
		Fe- 59	< 4.35E-02				
		Co- 60	(6.13±1.38)E-03				
		Zn- 65	< 1.56E-02				
		Cs-134	< 2.84E-03				
		Ce-139	< 3.72E-03				
		Eu-152	(2.10±0.31)E-02				
		Eu-154	< 1.80E-02				
		K - 40	(4.94±0.30)E-01				
	β 核種	H - 3	(2.01±0.12)E-01				
		C - 14	< 3.41E-02				
NC-No. 13-G (遮蔽扉付近 床面) (12~14 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.83E-03				
		Sc- 46	< 6.94E-03				
		Mn- 54	< 3.61E-03				
		Fe- 59	< 4.79E-02				
		Co- 60	< 3.91E-03				
		Zn- 65	< 1.49E-02				
		Cs-134	< 2.93E-03				
		Ce-139	< 3.76E-03				
		Eu-152	(1.11±0.32)E-02				
		Eu-154	< 1.97E-02				
		K - 40	(5.04±0.31)E-01				
	β 核種	H - 3	(1.55±0.12)E-01				
		C - 14	< 3.34E-02				
NC-No. 13-I (遮蔽扉付近 床面) (16~18 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.64E-03				
		Sc- 46	< 6.95E-03				
		Mn- 54	< 3.56E-03				
		Fe- 59	< 4.46E-02				
		Co- 60	< 4.03E-03				
		Zn- 65	< 1.57E-02				
		Cs-134	< 3.37E-03				
		Ce-139	< 3.63E-03				
		Eu-152	< 9.16E-03				
		Eu-154	< 1.98E-02				
		K - 40	(5.35±0.32)E-01				
	β 核種	H - 3	(1.17±0.11)E-01				
		C - 14	< 3.45E-02				
NC-No. 13-K (遮蔽扉付近 床面) (20~22 cm)	γ 核種	Na- 22	< 4.31E-03				
		Sc- 46	< 8.05E-03				
		Mn- 54	< 3.67E-03				
		Fe- 59	< 3.66E-02				
		Co- 60	< 4.24E-03				
		Zn- 65	< 1.35E-02				
		Cs-134	< 3.36E-03				
		Ce-139	< 3.50E-03				
		Eu-152	(1.06±0.29)E-02				
		Eu-154	< 1.94E-02				
		K - 40	(3.43±0.26)E-01				
	β 核種	H - 3	(9.03±1.21)E-02				
		C - 14	< 3.47E-02				

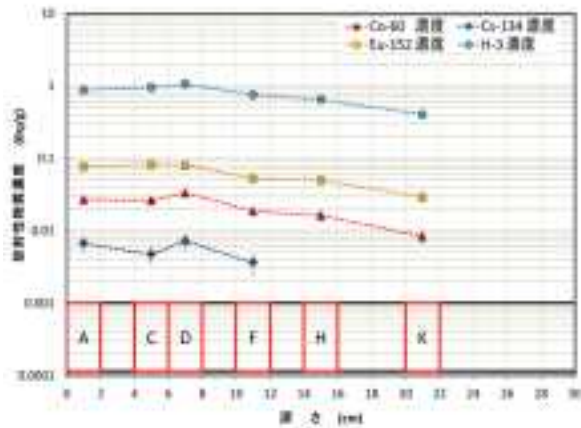
031604038-01-01
N C - コア No.1 2 - C

Acquired : 2016/11/04 22:13:56 Real Time : 10002.2 sec Live Time : 10000.0 sec

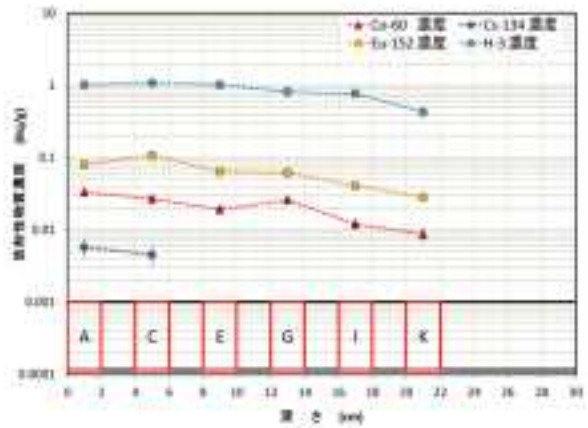


添付図3.5 代表的な γ 線スペクトル (ターゲットボックス 東側 床面コンクリート)

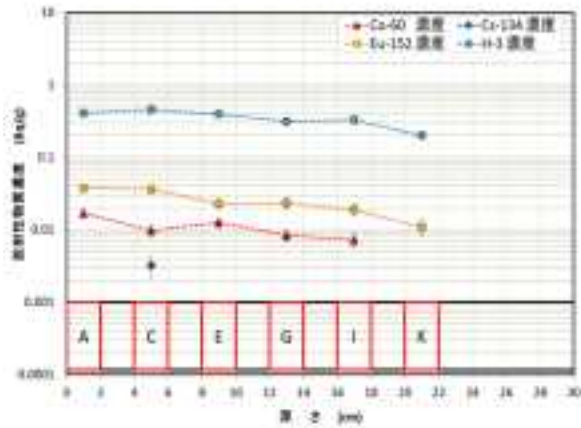
[壁面]



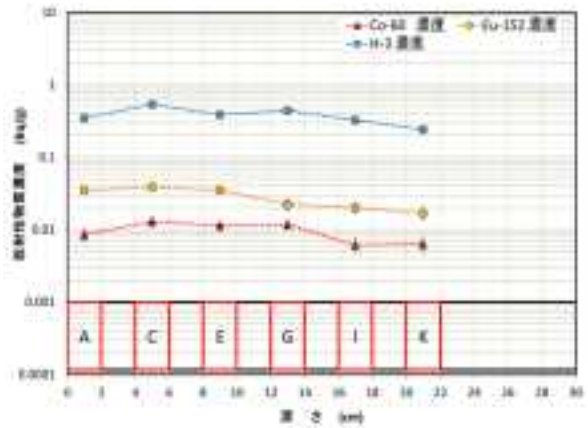
コア No. 1
東側 壁面 中央



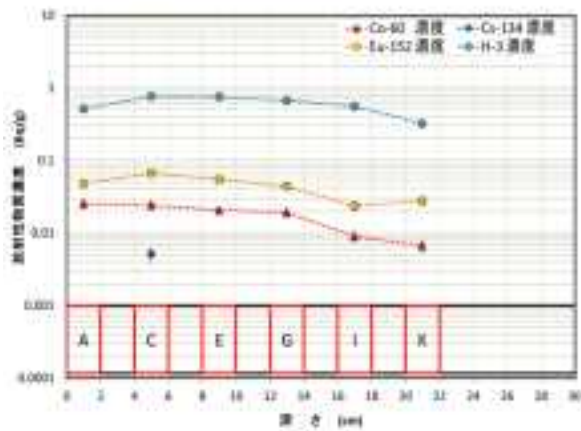
コア No. 2
北側 壁面 右側(ターゲットボックス側)



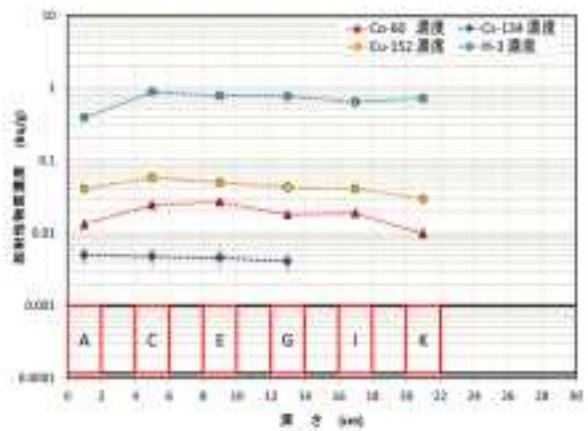
コア No. 3
北側 壁面 左側



コア No. 4
西側 壁面 中央



コア No. 5
南側 壁面 中央

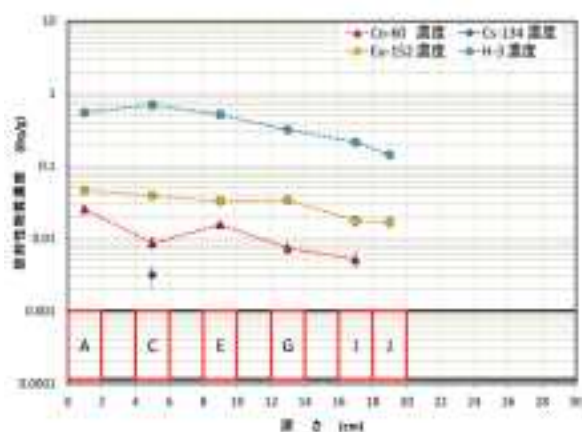


コア No. 6
東側 壁面 右側

添付図3.6 西陣病院 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布 (1/3)

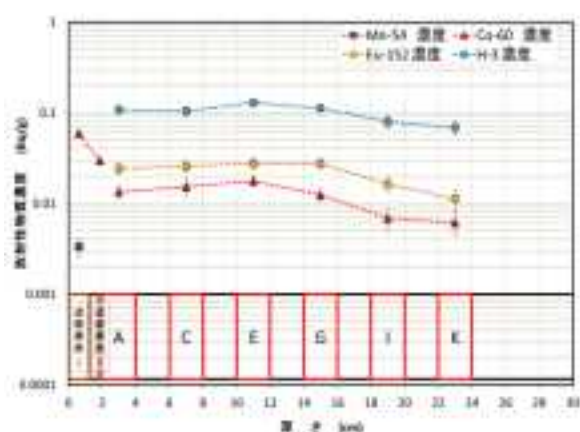
2016年7月25日 採取日時点

[壁面]



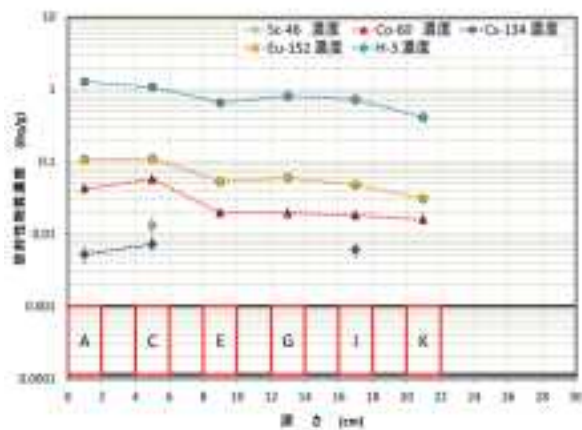
コア No. 7
東側 壁面 左側(ターゲットボックス側)

[遮蔽扉]

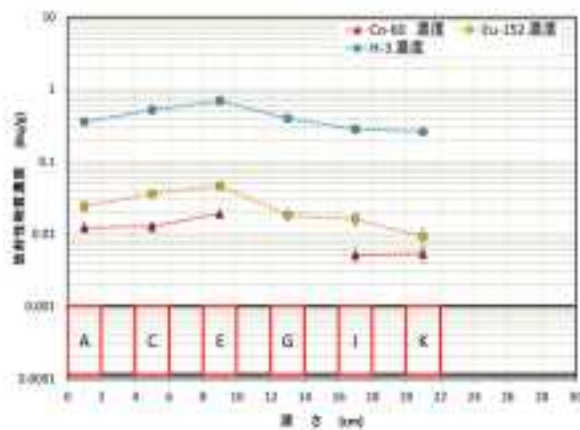


コア No. 8
遮蔽扉

[天井]

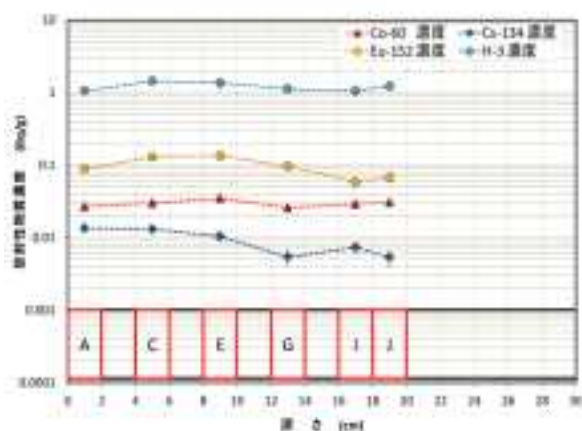


コア No. 9
ターゲットボックス上 天井

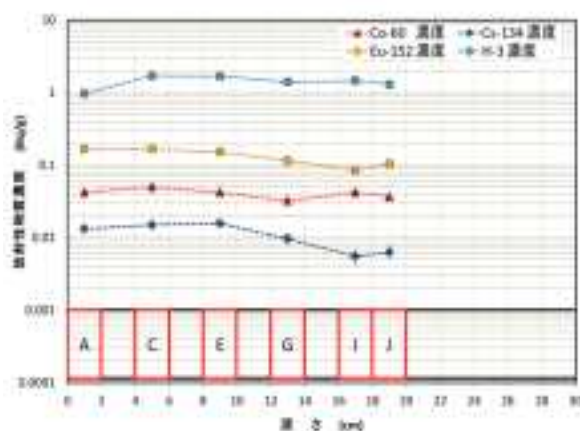


コア No. 10
遮蔽扉付近 天井

[床面]



コア No. 11
ターゲットボックス北側 床面



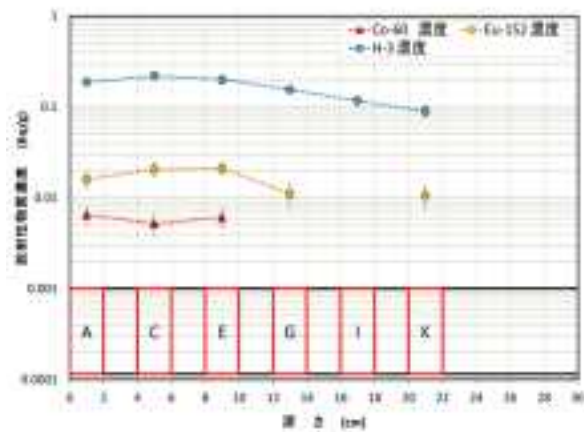
コア No. 12
ターゲットボックス東側 床面

添付図3.6 西陣病院 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布 (2/3)

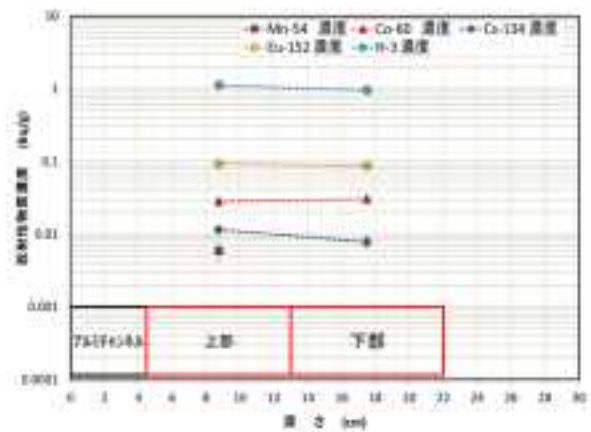
2016年7月25日 採取日時点

〔床面〕

〔床ピット〕



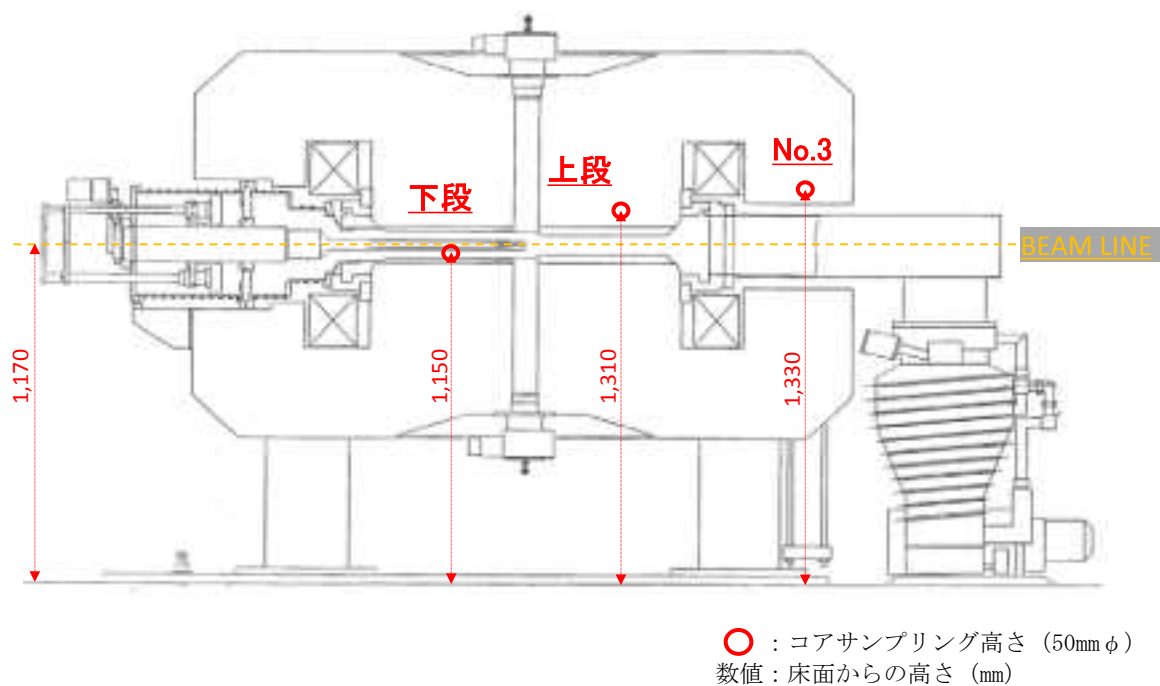
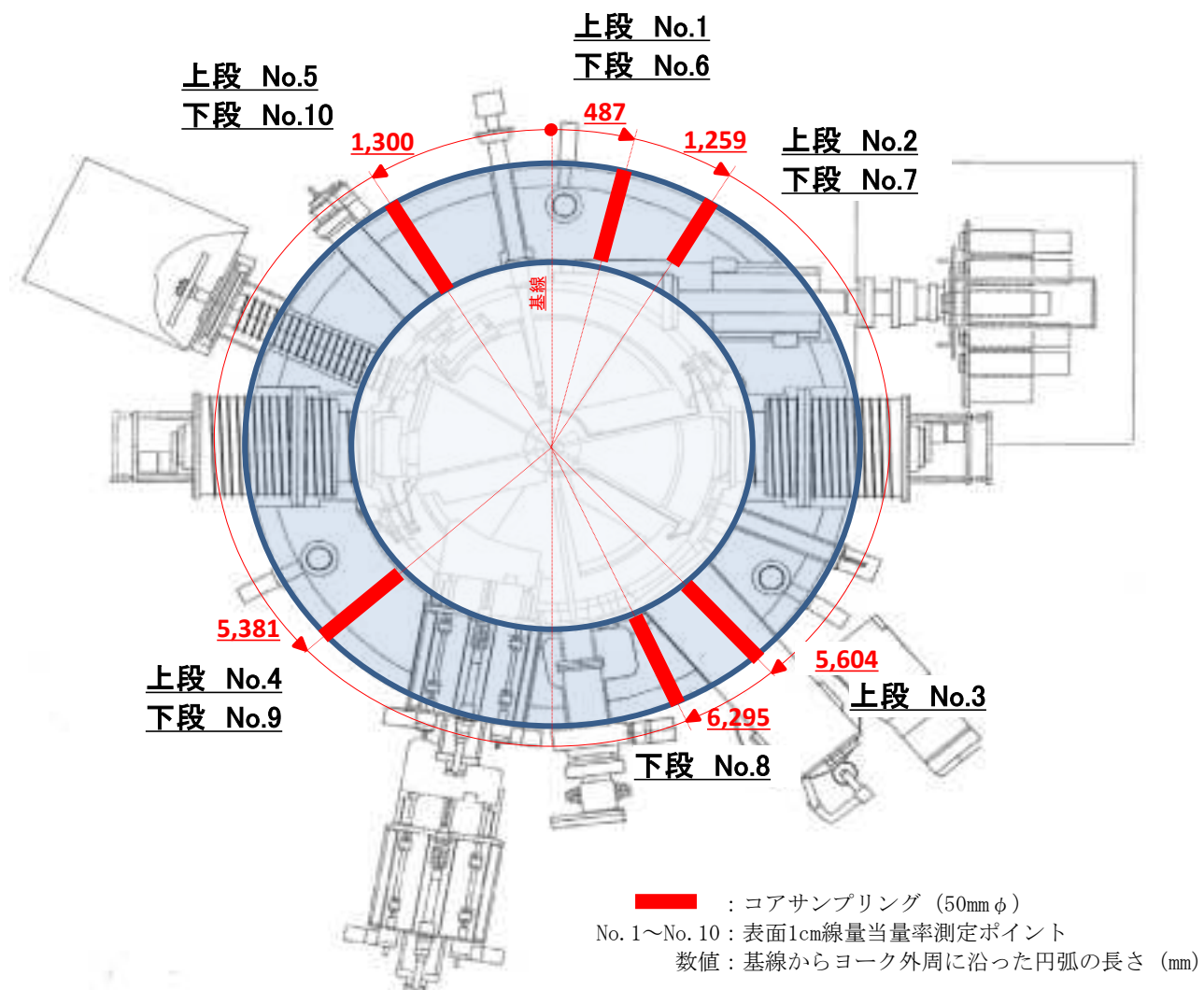
コア No. 13
遮蔽扉付近 床面



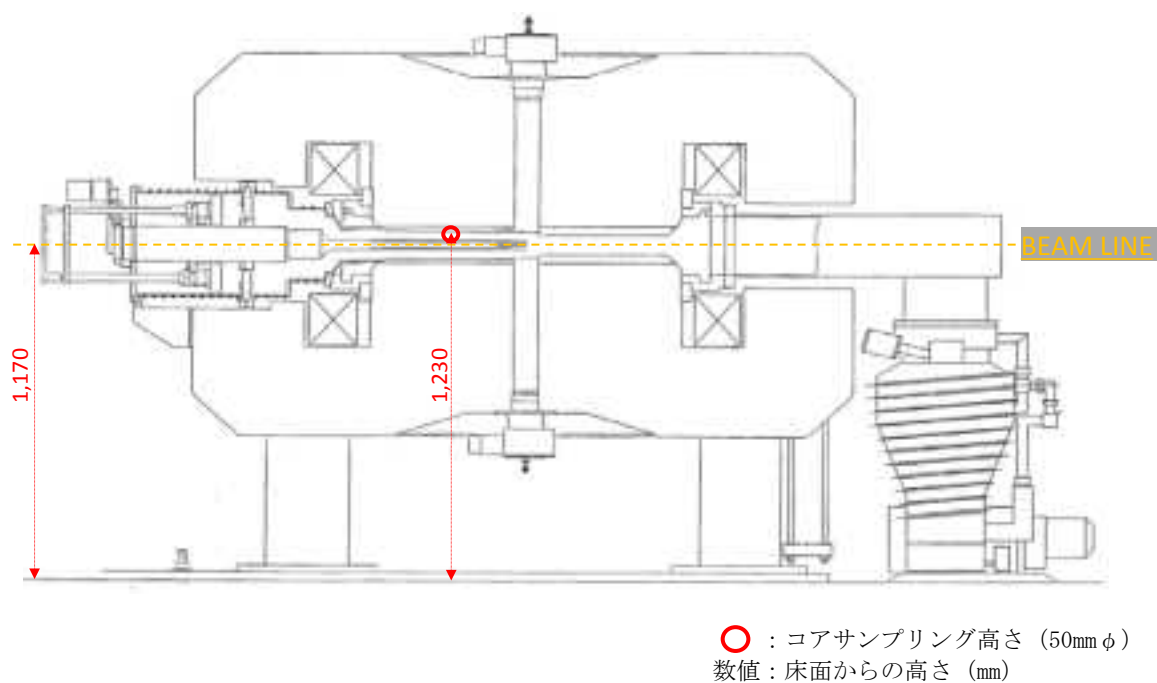
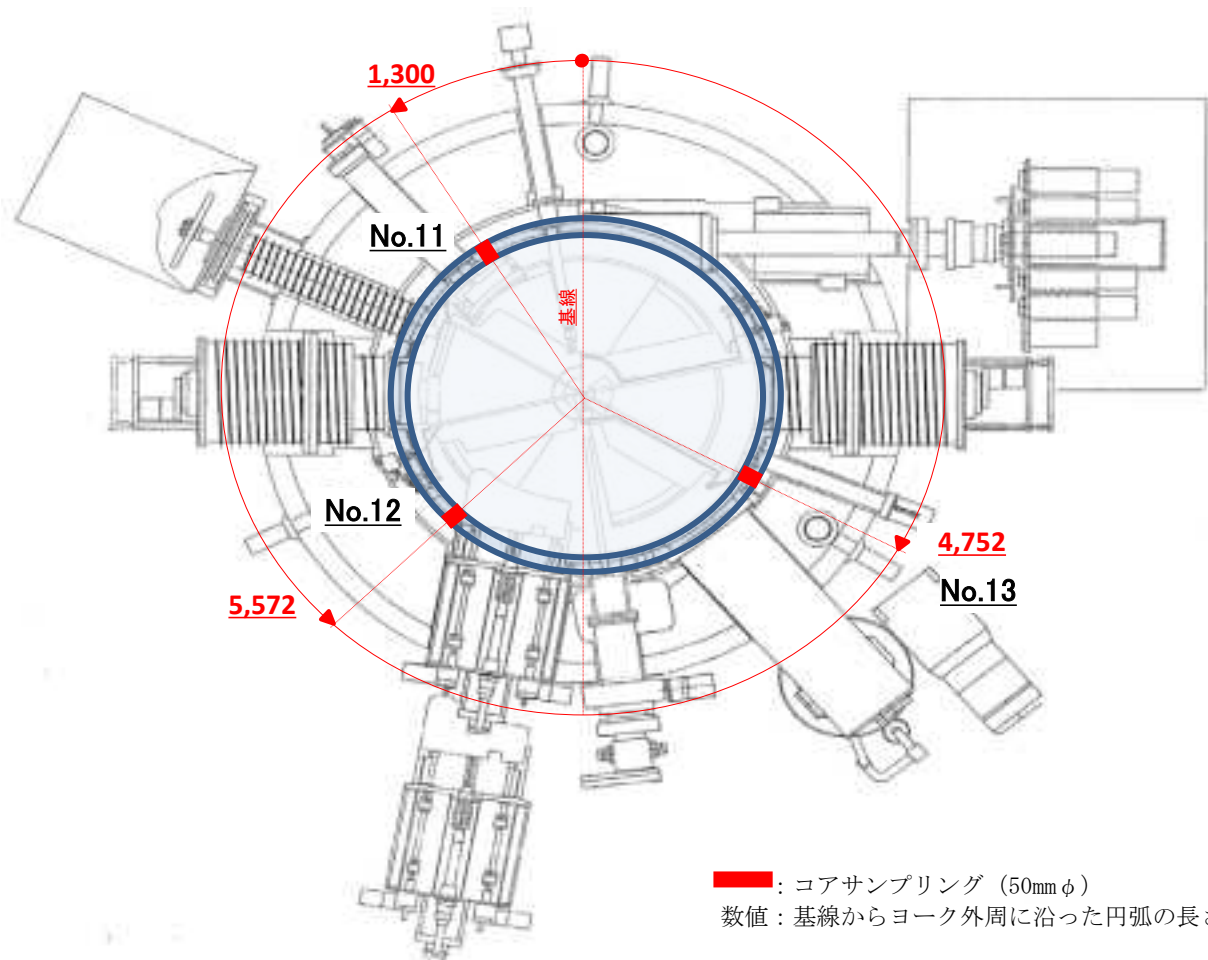
コア No. 14
床ピット

添付図3.6 西陣病院 コンクリートコア試料の深さ方向放射化分布 (3/3)

2016年7月25日 採取日時点



添付図 3.7(1) 西陣病院 金属試料採取箇所及び表面1cm線量当量率測定ポイント(ヨーク)



添付図 3.7(2) 西陣病院 金属試料採取箇所(真空箱)

添付表3.6 測定箇所の1cm線量当量率測定結果一覧表（西陣病院）

測定箇所	1cm線量当量率 (μ Sv/h)
N-No. 1-A (上段 ビーム取り出しライン付近)	0.24
N-No. 2-A (上段ビームライン ターゲット側)	0.62
N-No. 3-A (上段 排気ダクト上部)	0.69
N-No. 4-A (上段 デフレクター左横)	0.14
N-No. 5-A (上段 マグネティックチャンネル左横)	0.14
N-No. 6-A (下段 ビーム取り出しライン付近)	0.21
N-No. 7-A (ビームラインターゲット側)	0.68
N-No. 8-A (下段 排気ダクト左横)	0.34
N-No. 9-A (下段 デフレクター左横)	0.14
N-No. 10-A (下段 マグネティックチャンネル左横)	0.14

サイクロトロン各部位における金属表面での1cm線量当量率は、NaIシンチレーションサーベイメータ(B.G.O. 0.3 μ Sv/h)で測定した。上表の値はB.G.を含んだ値である。

添付表3.7(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年7月25日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Fe- 59	Co- 58	Zn- 65	Na- 22
N-No. 1-A (上段 ビームポート付近) (0~1.80 cm)	(1.23±0.01)E+00	(1.38±0.01)E+00	(4.04±0.67)E-02	< 1.15E-02	< 2.12E-02	< 5.9E-03
N-No. 1-C (上段 ビームポート付近) (2.50~3.50 cm)	(5.88±0.07)E-01	(1.03±0.01)E+00	(2.48±0.61)E-02	< 1.02E-02	< 1.76E-02	< 4.7E-03
N-No. 1-F (上段 ビームポート付近) (6.25~7.25 cm)	(2.58±0.05)E-01	(7.35±0.09)E-01	(1.63±0.51)E-02	< 9.16E-03	< 1.49E-02	< 4.4E-03
N-No. 1-I (上段 ビームポート付近) (10.00~11.00 cm)	(1.25±0.03)E-01	(5.24±0.07)E-01	< 1.35E-02	< 7.34E-03	< 1.24E-02	< 3.5E-03
N-No. 1-L (上段 ビームポート付近) (13.75~14.75 cm)	(6.72±0.25)E-02	(3.84±0.06)E-01	< 1.19E-02	< 6.40E-03	< 1.11E-02	< 3.2E-03
N-No. 1-O (上段 ビームポート付近) (17.50~18.50 cm)	(3.35±0.19)E-02	(3.00±0.05)E-01	< 1.07E-02	< 5.49E-03	< 1.03E-02	< 3.5E-03
N-No. 1-S (上段 ビームポート付近) (22.25~23.25 cm)	(1.59±0.15)E-02	(2.01±0.04)E-01	< 9.46E-03	< 4.47E-03	< 8.04E-03	< 2.5E-03
N-No. 1-V (上段 ビームポート付近) (26.00~27.00 cm)	(1.05±0.13)E-02	(1.54±0.04)E-01	< 9.41E-03	< 4.27E-03	< 7.79E-03	< 2.5E-03
N-No. 1-Y (上段 ビームポート付近) (29.75~30.75 cm)	(8.37±1.10)E-03	(1.31±0.04)E-01	< 8.49E-03	< 3.87E-03	< 7.00E-03	< 2.1E-03
N-No. 1-AB (上段 ビームポート付近) (33.50~34.50 cm)	(1.44±0.15)E-02	(2.43±0.05)E-01	(1.55±0.36)E-02	< 5.63E-03	< 8.92E-03	< 3.0E-03
N-No. 2-A (上段 ビームポート ターゲット側) (0~4.00 cm)	(3.22±0.02)E+00	(1.50±0.02)E+00	(4.16±1.12)E-02	< 2.08E-02	< 3.42E-02	< 9.5E-03
N-No. 2-B (上段 ビームポート ターゲット側) (4.00~5.00 cm)	(2.90±0.01)E+00	(1.37±0.01)E+00	(3.57±0.72)E-02	< 1.26E-02	< 2.05E-02	< 5.6E-03
N-No. 2-D (上段 ビームポート ターゲット側) (6.50~7.50 cm)	(2.42±0.01)E+00	(1.16±0.01)E+00	< 1.94E-02	< 1.17E-02	< 1.98E-02	< 5.4E-03
N-No. 2-G (上段 ビームポート ターゲット側) (10.25~11.25 cm)	(1.54±0.01)E+00	(8.65±0.09)E-01	< 1.80E-02	< 1.08E-02	< 1.74E-02	< 4.5E-03
N-No. 2-J (上段 ビームポート ターゲット側) (14.00~15.00 cm)	(8.58±0.08)E-01	(6.35±0.08)E-01	< 1.47E-02	< 8.94E-03	< 1.41E-02	< 4.2E-03
N-No. 2-M (上段 ビームポート ターゲット側) (17.75~18.75 cm)	(4.85±0.06)E-01	(4.76±0.07)E-01	< 1.37E-02	< 7.94E-03	< 1.32E-02	< 3.5E-03
N-No. 2-Q (上段 ビームポート ターゲット側) (22.25~23.25 cm)	(2.23±0.04)E-01	(3.29±0.06)E-01	(1.50±0.36)E-02	< 6.39E-03	< 1.17E-02	< 3.2E-03
N-No. 2-U (上段 ビームポート ターゲット側) (27.25~28.25 cm)	(1.03±0.03)E-01	(2.26±0.05)E-01	< 9.82E-03	< 5.10E-03	< 9.18E-03	< 3.2E-03
N-No. 2-X (上段 ビームポート ターゲット側) (31.00~32.00 cm)	(1.03±0.03)E-01	(4.38±0.06)E-01	(3.43±0.53)E-02	< 7.07E-03	< 1.16E-02	< 3.7E-03
N-No. 3-A (上段 排気ダクト上部) (0~1.00 cm)	(1.43±0.04)E-01	(1.20±0.01)E+00	(5.37±0.73)E-02	< 1.12E-02	< 2.00E-02	< 5.4E-03
N-No. 3-C (上段 排気ダクト上部) (2.50~3.50 cm)	(1.26±0.04)E-01	(9.45±0.10)E-01	(4.08±0.69)E-02	< 1.07E-02	< 1.84E-02	< 5.5E-03
N-No. 3-F (上段 排気ダクト上部) (6.25~7.25 cm)	(9.03±0.32)E-02	(7.04±0.08)E-01	(2.46±0.59)E-02	< 8.79E-03	< 1.57E-02	< 4.4E-03
N-No. 3-I (上段 排気ダクト上部) (10.00~11.00 cm)	(6.90±0.28)E-02	(5.93±0.07)E-01	(2.74±0.53)E-02	< 8.08E-03	< 1.37E-02	< 4.0E-03
N-No. 3-L (上段 排気ダクト上部) (13.75~14.75 cm)	(5.17±0.25)E-02	(5.04±0.07)E-01	(1.88±0.50)E-02	< 7.39E-03	< 1.32E-02	< 3.9E-03
N-No. 3-O (上段 排気ダクト上部) (17.50~18.50 cm)	(4.30±0.22)E-02	(4.26±0.06)E-01	(1.46±0.40)E-02	< 7.18E-03	< 1.22E-02	< 3.2E-03
N-No. 3-S (上段 排気ダクト上部) (22.50~23.50 cm)	(3.40±0.20)E-02	(3.33±0.06)E-01	(1.28±0.38)E-02	< 6.38E-03	< 1.13E-02	< 3.4E-03
N-No. 3-W (上段 排気ダクト上部) (27.50~28.50 cm)	(2.44±0.17)E-02	(2.65±0.05)E-01	< 1.20E-02	< 5.44E-03	< 9.48E-03	< 3.0E-03
N-No. 3-Z (上段 排気ダクト上部) (31.25~32.25 cm)	(2.01±0.16)E-02	(2.10±0.04)E-01	< 1.05E-02	< 5.09E-03	< 8.51E-03	< 2.6E-03
N-No. 3-AC (上段 排気ダクト上部) (35.00~36.00 cm)	(2.33±0.17)E-02	(2.72±0.05)E-01	(1.70±0.39)E-02	< 5.95E-03	< 1.02E-02	< 2.7E-03

添付表3.7(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年7月25日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Fe- 59	Co- 58	Zn- 65	Na- 22
N-No. 4-A (上段 デフレクター左横) (0~1.00 cm)	(1.99±0.01)E+00	(2.37±0.02)E+00	(9.55±1.07)E-02	< 1.69E-02	< 2.73E-02	< 7.2E-03
N-No. 4-C (上段 デフレクター左横) (2.50~3.50 cm)	(1.26±0.01)E+00	(1.76±0.01)E+00	(8.26±0.93)E-02	< 1.44E-02	< 2.39E-02	< 6.2E-03
N-No. 4-F (上段 デフレクター左横) (6.25~7.25 cm)	(6.26±0.07)E-01	(1.16±0.01)E+00	(4.73±0.79)E-02	< 1.15E-02	< 1.93E-02	< 5.3E-03
N-No. 4-I (上段 デフレクター左横) (10.00~11.00 cm)	(3.02±0.05)E-01	(8.22±0.09)E-01	(3.15±0.61)E-02	< 1.00E-02	< 1.70E-02	< 4.6E-03
N-No. 4-L (上段 デフレクター左横) (13.75~14.75 cm)	(1.47±0.04)E-01	(6.14±0.08)E-01	(2.46±0.56)E-02	< 8.69E-03	< 1.48E-02	< 4.1E-03
N-No. 4-O (上段 デフレクター左横) (17.50~18.50 cm)	(8.15±0.28)E-02	(4.51±0.07)E-01	(1.58±0.48)E-02	< 7.49E-03	< 1.29E-02	< 4.1E-03
N-No. 4-S (上段 デフレクター左横) (22.50~23.50 cm)	(3.43±0.20)E-02	(3.14±0.06)E-01	(1.49±0.42)E-02	< 6.05E-03	< 1.10E-02	< 3.3E-03
N-No. 4-W (上段 デフレクター左横) (27.50~28.50 cm)	(1.23±0.14)E-02	(1.85±0.04)E-01	< 1.06E-02	< 4.90E-03	< 8.73E-03	< 2.7E-03
N-No. 4-Z (上段 デフレクター左横) (31.25~32.25 cm)	(8.86±1.24)E-03	(1.36±0.04)E-01	(1.29±0.31)E-02	< 4.26E-03	< 8.11E-03	< 2.6E-03
N-No. 4-AC (上段 デフレクター左横) (35.00~36.00 cm)	< 3.22E-03	(1.59±0.04)E-01	(1.05±0.33)E-02	< 4.74E-03	< 8.10E-03	< 2.5E-03
N-No. 5-A (上段 マグネティックチャンネル左横) (0~1.00 cm)	(1.06±0.01)E+00	(1.44±0.01)E+00	(5.57±0.86)E-02	< 1.42E-02	< 2.18E-02	< 5.9E-03
N-No. 5-C (上段 マグネティックチャンネル左横) (2.50~3.50 cm)	(6.38±0.07)E-01	(1.04±0.01)E+00	< 2.21E-02	< 1.14E-02	< 1.88E-02	< 5.3E-03
N-No. 5-F (上段 マグネティックチャンネル左横) (6.25~7.25 cm)	(3.09±0.05)E-01	(7.23±0.08)E-01	(2.19±0.57)E-02	< 9.58E-03	< 1.56E-02	< 4.3E-03
N-No. 5-I (上段 マグネティックチャンネル左横) (10.00~11.00 cm)	(1.48±0.03)E-01	(5.18±0.07)E-01	(1.56±0.50)E-02	< 8.05E-03	< 1.29E-02	< 3.5E-03
N-No. 5-L (上段 マグネティックチャンネル左横) (13.75~14.75 cm)	(7.08±0.26)E-02	(3.91±0.06)E-01	< 1.31E-02	< 6.96E-03	< 1.17E-02	< 3.4E-03
N-No. 5-O (上段 マグネティックチャンネル左横) (17.50~18.50 cm)	(3.46±0.20)E-02	(2.85±0.05)E-01	< 1.22E-02	< 6.24E-03	< 1.08E-02	< 3.3E-03
N-No. 5-S (上段 マグネティックチャンネル左横) (22.50~23.50 cm)	(1.30±0.15)E-02	(2.07±0.04)E-01	< 1.24E-02	< 5.29E-03	< 9.05E-03	< 2.9E-03
N-No. 5-W (上段 マグネティックチャンネル左横) (27.50~28.50 cm)	(6.47±1.13)E-03	(1.32±0.03)E-01	< 1.11E-02	< 4.51E-03	< 7.68E-03	< 2.3E-03
N-No. 5-Z (上段 マグネティックチャンネル左横) (31.25~32.25 cm)	(3.83±9.98)E-03	(1.01±0.03)E-01	< 8.73E-03	< 3.87E-03	< 6.73E-03	< 2.4E-03
N-No. 5-AC (上段 マグネティックチャンネル左横) (35.00~36.00 cm)	(4.14±1.13)E-03	(1.64±0.04)E-01	< 1.01E-02	< 4.89E-03	< 8.41E-03	< 2.3E-03
N-No. 6-A (下段 ビームポート付近) (0~1.10 cm)	(1.49±0.02)E+00	(1.40±0.02)E+00	< 4.49E-02	< 2.34E-02	< 3.40E-02	< 9.3E-03
N-No. 6-B (下段 ビームポート付近) (1.10~2.10 cm)	(1.31±0.01)E+00	(1.30±0.01)E+00	(2.97±0.99)E-02	< 1.49E-02	< 2.16E-02	< 5.6E-03
N-No. 6-D (下段 ビームポート付近) (3.60~4.60 cm)	(6.91±0.07)E-01	(1.04±0.01)E+00	< 2.48E-02	< 1.31E-02	< 1.92E-02	< 5.1E-03
N-No. 6-G (下段 ビームポート付近) (7.35~8.35 cm)	(3.29±0.05)E-01	(7.63±0.09)E-01	< 2.19E-02	< 1.10E-02	< 1.70E-02	< 4.7E-03
N-No. 6-J (下段 ビームポート付近) (11.10~12.10 cm)	(1.67±0.04)E-01	(5.49±0.07)E-01	< 2.01E-02	< 9.70E-03	< 1.45E-02	< 3.9E-03
N-No. 6-M (下段 ビームポート付近) (14.85~15.85 cm)	(8.36±0.30)E-02	(4.27±0.06)E-01	< 1.69E-02	< 8.38E-03	< 1.28E-02	< 3.8E-03
N-No. 6-Q (下段 ビームポート付近) (19.35~20.35 cm)	(3.69±0.21)E-02	(3.19±0.06)E-01	< 1.59E-02	< 7.37E-03	< 1.12E-02	< 3.0E-03
N-No. 6-U (下段 ビームポート付近) (24.35~25.35 cm)	(1.63±0.16)E-02	(2.14±0.05)E-01	< 1.47E-02	< 6.49E-03	< 1.00E-02	< 2.9E-03
N-No. 6-Y (下段 ビームポート付近) (29.35~30.35 cm)	(9.61±1.30)E-03	(1.45±0.04)E-01	< 1.27E-02	< 4.89E-03	< 8.40E-03	< 2.5E-03
N-No. 6-AC (下段 ビームポート付近) (34.35~35.35 cm)	(1.49±0.16)E-02	(2.45±0.05)E-01	(1.58±0.45)E-02	< 6.38E-03	< 9.62E-03	< 2.7E-03

添付表3.7(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年7月25日 12:00 に減衰補正

試料名	放射性物質濃度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Fe- 59	Co- 58	Zn- 65	Na- 22
N-No. 7-A (下段 ビームポート ターゲット側) (0~3.00 cm)	(7.75±0.03)E+00	(1.61±0.02)E+00	< 4.57E-02	(3.15±0.93)E-02	< 3.61E-02	< 9.3E-03
N-No. 7-B (下段 ビームポート ターゲット側) (3.00~4.00 cm)	(6.34±0.02)E+00	(1.42±0.01)E+00	< 3.11E-02	(1.78±0.59)E-02	< 2.33E-02	< 6.1E-03
N-No. 7-D (下段 ビームポート ターゲット側) (5.50~6.50 cm)	(3.68±0.02)E+00	(1.12±0.01)E+00	< 2.79E-02	(1.69±0.52)E-02	< 2.02E-02	< 5.2E-03
N-No. 7-G (下段 ビームポート ターゲット側) (9.25~10.25 cm)	(1.68±0.01)E+00	(7.66±0.08)E-01	< 2.21E-02	< 1.16E-02	< 1.68E-02	< 4.2E-03
N-No. 7-J (下段 ビームポート ターゲット側) (13.00~14.00 cm)	(8.02±0.07)E-01	(5.37±0.07)E-01	< 2.00E-02	< 1.01E-02	< 1.40E-02	< 3.7E-03
N-No. 7-M (下段 ビームポート ターゲット側) (16.75~17.75 cm)	(3.94±0.05)E-01	(3.85±0.06)E-01	< 1.74E-02	< 8.26E-03	< 1.20E-02	< 3.5E-03
N-No. 7-O (下段 ビームポート ターゲット側) (21.25~22.25 cm)	(1.80±0.04)E-01	(2.69±0.05)E-01	(1.51±0.48)E-02	< 7.13E-03	< 1.04E-02	< 2.7E-03
N-No. 7-T (下段 ビームポート ターゲット側) (25.00~26.00 cm)	(1.36±0.04)E-01	(4.89±0.07)E-01	(2.79±0.67)E-02	< 9.37E-03	< 1.38E-02	< 4.0E-03
N-No. 8-A (下段 排気ダクト左横) (0~1.70 cm)	(5.73±0.11)E-01	(1.46±0.02)E+00	< 5.88E-02	< 2.46E-02	< 3.71E-02	< 9.8E-03
N-No. 8-B (下段 排気ダクト左横) (1.70~2.70 cm)	(4.53±0.06)E-01	(1.39±0.01)E+00	(6.10±1.12)E-02	< 1.54E-02	< 2.29E-02	< 5.7E-03
N-No. 8-D (下段 排気ダクト左横) (4.20~5.20 cm)	(2.81±0.05)E-01	(1.15±0.01)E+00	(7.42±1.10)E-02	< 1.43E-02	< 2.14E-02	< 5.9E-03
N-No. 8-G (下段 排気ダクト左横) (7.95~8.95 cm)	(1.60±0.04)E-01	(9.64±0.10)E-01	< 2.93E-02	< 1.28E-02	< 1.95E-02	< 5.1E-03
N-No. 8-J (下段 排気ダクト左横) (11.70~12.70 cm)	(1.08±0.04)E-01	(8.00±0.09)E-01	< 2.67E-02	< 1.17E-02	< 1.79E-02	< 4.9E-03
N-No. 8-M (下段 排気ダクト左横) (15.45~16.45 cm)	(8.13±0.31)E-02	(6.44±0.08)E-01	< 2.47E-02	< 9.96E-03	< 1.59E-02	< 4.4E-03
N-No. 8-P (下段 排気ダクト左横) (19.20~20.20 cm)	(5.80±0.26)E-02	(4.86±0.07)E-01	< 2.14E-02	< 9.19E-03	< 1.35E-02	< 4.0E-03
N-No. 8-T (下段 排気ダクト左横) (24.20~25.20 cm)	(4.13±0.22)E-02	(3.26±0.06)E-01	< 1.71E-02	< 7.93E-03	< 1.14E-02	< 3.3E-03
N-No. 8-W (下段 排気ダクト左横) (27.95~28.95 cm)	(2.69±0.17)E-02	(2.18±0.05)E-01	< 1.57E-02	< 6.80E-03	< 9.62E-03	< 2.7E-03
N-No. 8-Z (下段 排気ダクト左横) (31.70~32.70 cm)	(2.03±0.17)E-02	(2.03±0.05)E-01	< 1.81E-02	< 6.77E-03	< 9.83E-03	< 3.2E-03
N-No. 9-A (下段 デフレクター左横) (0~1.00 cm)	(3.20±0.02)E+00	(2.06±0.01)E+00	(1.18±0.15)E-01	< 2.05E-02	< 2.82E-02	< 7.0E-03
N-No. 9-C (下段 デフレクター左横) (2.50~3.50 cm)	(2.14±0.01)E+00	(1.71±0.01)E+00	(6.95±1.40)E-02	< 1.84E-02	< 2.48E-02	< 6.9E-03
N-No. 9-F (下段 デフレクター左横) (6.25~7.25 cm)	(1.00±0.01)E+00	(1.20±0.01)E+00	(4.99±1.11)E-02	< 1.44E-02	< 2.06E-02	< 5.2E-03
N-No. 9-I (下段 デフレクター左横) (10.00~11.00 cm)	(4.75±0.06)E-01	(8.94±0.09)E-01	< 2.99E-02	< 1.26E-02	< 1.85E-02	< 5.2E-03
N-No. 9-L (下段 デフレクター左横) (13.75~14.75 cm)	(2.36±0.05)E-01	(6.80±0.08)E-01	(5.00±0.93)E-02	< 1.14E-02	< 1.62E-02	< 4.5E-03
N-No. 9-O (下段 デフレクター左横) (17.50~18.50 cm)	(1.21±0.03)E-01	(5.02±0.07)E-01	< 2.21E-02	< 1.01E-02	< 1.44E-02	< 3.9E-03
N-No. 9-S (下段 デフレクター左横) (22.50~23.50 cm)	(4.60±0.24)E-02	(3.43±0.06)E-01	< 1.89E-02	< 8.23E-03	< 1.23E-02	< 3.8E-03
N-No. 9-W (下段 デフレクター左横) (27.50~28.50 cm)	(2.11±0.17)E-02	(2.21±0.05)E-01	< 1.82E-02	< 6.57E-03	< 1.01E-02	< 3.1E-03
N-No. 9-Z (下段 デフレクター左横) (31.25~32.25 cm)	(1.04±0.14)E-02	(1.42±0.04)E-01	< 1.64E-02	< 5.41E-03	< 8.47E-03	< 2.4E-03
N-No. 9-AC (下段 デフレクター左横) (35.00~36.00 cm)	(3.66±1.14)E-03	(1.59±0.04)E-01	< 1.53E-02	< 5.73E-03	< 9.52E-03	< 2.3E-03

添付表3.7(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年7月25日 12:00 に減衰補正

試 料 名	放 射 性 物 質 濃 度 (Bq/g)					
	Mn- 54	Co- 60	Fe- 59	Co- 58	Zn- 65	Na- 22
N-No. 10-A (下段 マグネティックチャンネル左横) (0~1.00 cm)	(1.37±0.01)E+00	(1.25±0.01)E+00	(3.69±1.13)E-02	< 1.57E-02	< 2.22E-02	< 5.8E-03
N-No. 10-C (下段 マグネティックチャンネル左横) (2.50~3.50 cm)	(8.59±0.08)E-01	(1.02±0.01)E+00	< 3.41E-02	< 1.42E-02	< 1.95E-02	< 5.3E-03
N-No. 10-F (下段 マグネティックチャンネル左横) (6.25~7.25 cm)	(3.86±0.06)E-01	(7.54±0.09)E-01	< 3.02E-02	< 1.25E-02	< 1.75E-02	< 4.8E-03
N-No. 10-I (下段 マグネティックチャンネル左横) (10.00~11.00 cm)	(1.78±0.04)E-01	(5.54±0.07)E-01	< 2.47E-02	< 1.02E-02	< 1.48E-02	< 3.7E-03
N-No. 10-L (下段 マグネティックチャンネル左横) (13.75~14.75 cm)	(8.18±0.30)E-02	(4.30±0.07)E-01	< 1.87E-02	< 9.37E-03	< 1.36E-02	< 3.9E-03
N-No. 10-O (下段 マグネティックチャンネル左横) (17.50~18.50 cm)	(3.90±0.22)E-02	(3.22±0.06)E-01	< 1.98E-02	< 8.31E-03	< 1.10E-02	< 3.4E-03
N-No. 10-S (下段 マグネティックチャンネル左横) (22.50~23.50 cm)	(1.73±0.16)E-02	(2.29±0.05)E-01	< 1.98E-02	< 6.76E-03	< 9.56E-03	< 3.3E-03
N-No. 10-W (下段 マグネティックチャンネル左横) (27.50~28.50 cm)	(7.17±1.18)E-03	(1.51±0.04)E-01	< 1.66E-02	< 6.22E-03	< 8.78E-03	< 2.4E-03
N-No. 10-Z (下段 マグネティックチャンネル左横) (31.25~32.25 cm)	(6.13±1.00)E-03	(1.08±0.03)E-01	< 1.52E-02	< 4.86E-03	< 7.21E-03	< 2.4E-03
N-No. 10-AC (下段 マグネティックチャンネル左横) (35.00~36.00 cm)	(4.90±1.14)E-03	(1.60±0.04)E-01	< 1.34E-02	< 6.02E-03	< 9.06E-03	< 2.9E-03

添付表3.7(2) 西陣病院 真空箱(ステンレス)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年7月25日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)						
	Mn-54	Co-60	Fe-59	Co-58	Zn-65	Na-22	Co-57
N-No. 11-A 真空箱 (0~1.00 cm) (マグネティックスチャイルド付近)	(3.21±0.02)E+00	(1.83±0.00)E+01	< 6.17E-02	(1.71±0.02)E+00	(7.15±2.30)E-02	< 1.8E-02	(1.27±0.06)E-01
N-No. 12-A 真空箱 (0~1.00 cm) (デフレクター付近)	(5.20±0.02)E+00	(3.00±0.01)E+01	< 8.15E-02	(2.99±0.02)E+00	(1.87±0.30)E-01	< 2.3E-02	(5.82±0.64)E-02
N-No. 13-A 真空箱 (0~1.00 cm) (コンベンセーター付近)	(3.57±0.10)E-01	(1.47±0.00)E+01	< 5.67E-02	(1.91±0.12)E-01	(8.81±2.11)E-02	< 1.6E-02	< 1.3E-02

添付表3.7(3) 西陣病院 NTCコイルカバー(銅)の放射性物質濃度測定結果一覧表

2016年7月25日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)						
	Co-60	Zn-65	Sn-113	Sb-125	Ag-110m	Re-183	Re-184m
N-D1 (NTCコイルカバー-1)	(4.04±0.14)E-01	(1.57±0.00)E+02	< 8.59E-02	(2.40±0.45)E-01	< 7.41E-02	< 1.8E-01	< 1.7E-01
N-D2 (NTCコイルカバー-2)	(4.41±0.14)E-01	(1.34±0.03)E+00	(3.91±0.60)E-02	(1.94±0.12)E-01	(1.40±0.43)E-02	< 3.9E-02	< 3.7E-02
N-D3 (NTCコイルカバー-3)	(1.54±0.03)E+00	(3.04±0.02)E+01	< 4.02E-02	(1.19±0.21)E-01	< 3.41E-02	(1.46±0.05)E+00	< 8.1E-02
N-D4 (NTCコイルカバー-4)	(6.14±0.18)E-01	(3.41±0.22)E-01	(1.22±0.09)E-01	(4.71±0.18)E-01	(1.52±0.45)E-02	(2.19±0.04)E+00	(1.66±0.21)E-01

添付表3.7(4) 西陣病院 ディー電極固定アングル(鉄)とポリエチレンの放射性物質濃度測定結果一覧表

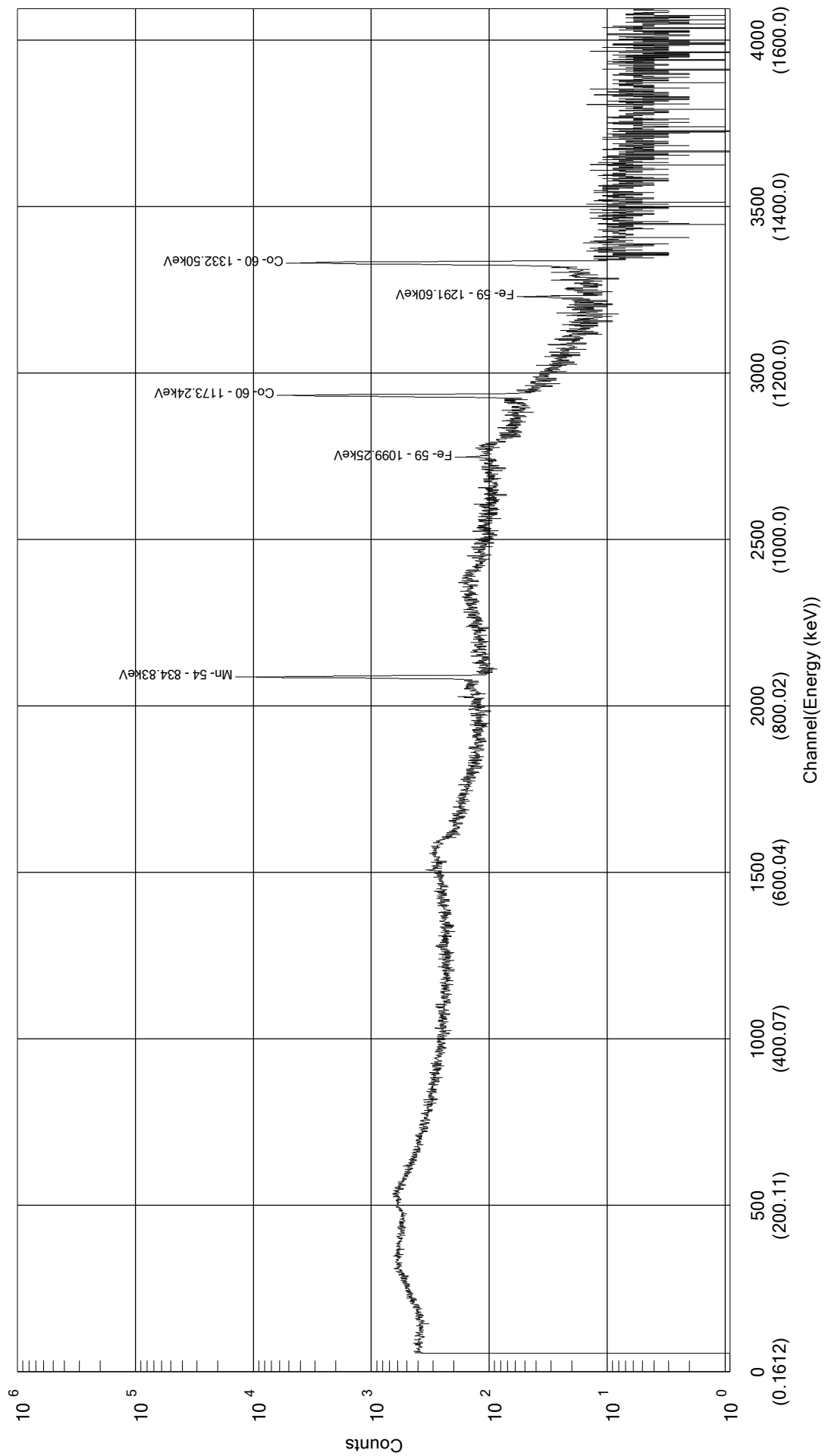
2016年7月25日 12:00 に減衰補正

試料名	放射線物質濃度 (Bq/g)			
	Mn-54	Co-60	Fe-59	Co-58
N-D5 (ディー電極固定アングル)	(1.08±0.03)E+00	(5.24±0.01)E+01	< 3.32E-01	(7.07±0.56)E-01
N-D6 (ポリエチレン)	< 4.61E-03	< 6.58E-03	< 2.63E-02	< 7.19E-03

031603607-01-02

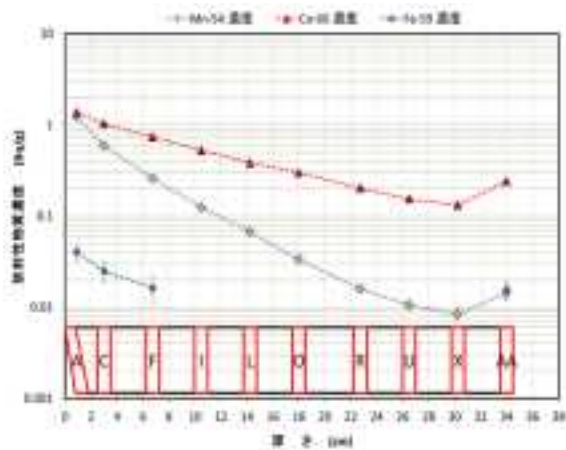
NーコアNo.9 - A

Acquired : 2016/10/06 19:06:48 Real Time : 10033.5 sec Live Time : 10000.0 sec

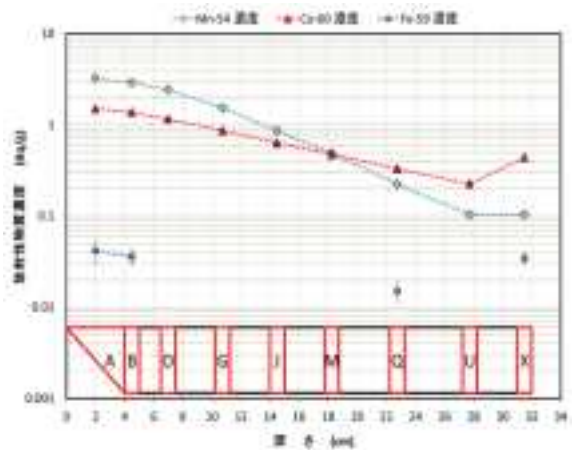


添付図3.8 代表的な γ 線スペクトル (ヨーク 下段 デフレクター左横)

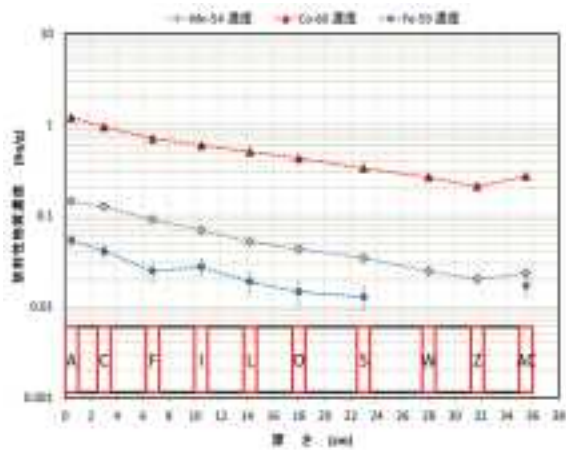
[ヨーク]



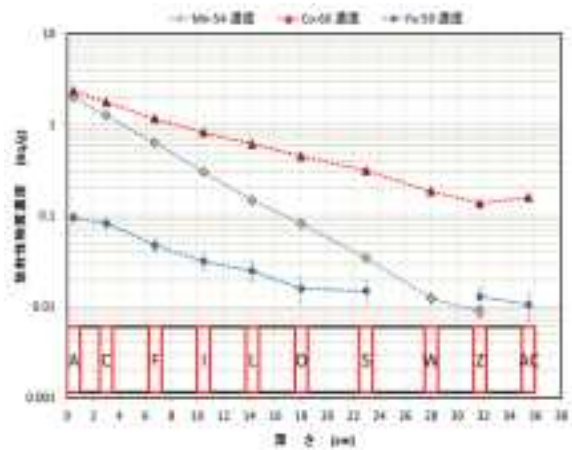
コア No. 1
ヨーク 上段 ビームポート付近



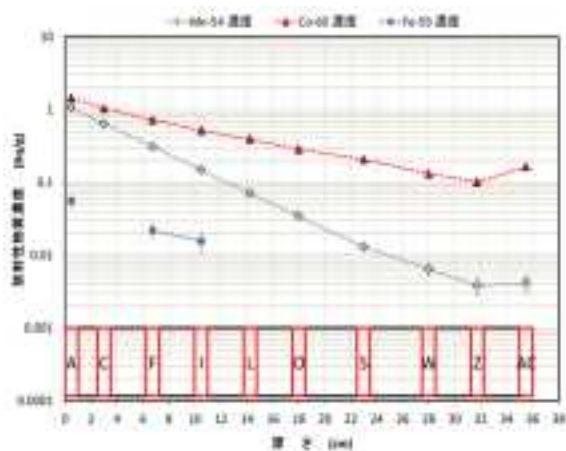
コア No. 2
ヨーク 上段 ビームポートターゲット側



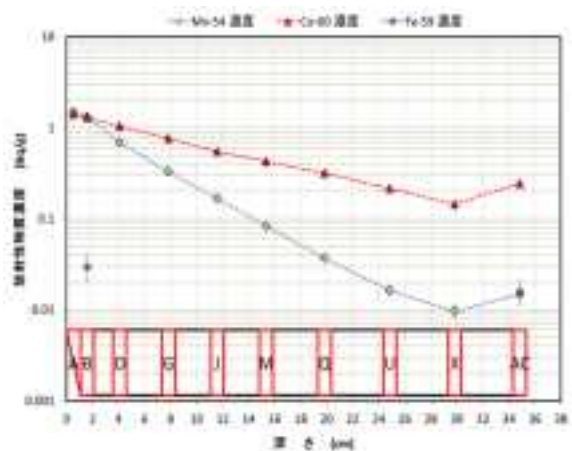
コア No. 3
ヨーク 上段 排気ダクト上部



コア No. 4
ヨーク 上段 デфлекター左横



コア No. 5
ヨーク 上段 マグネティックチャンネル左横

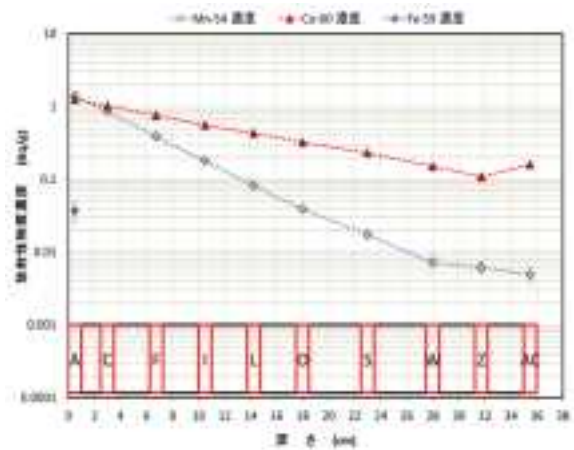
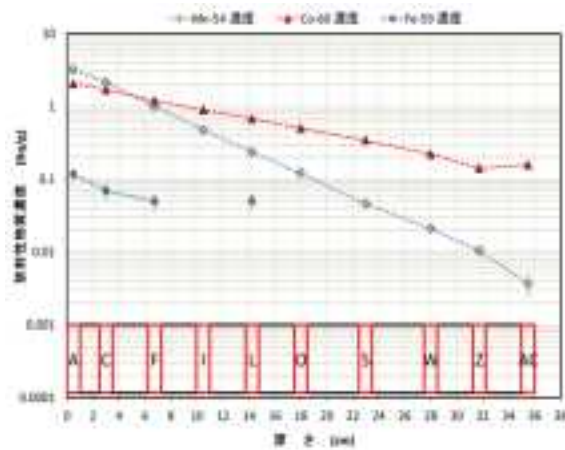
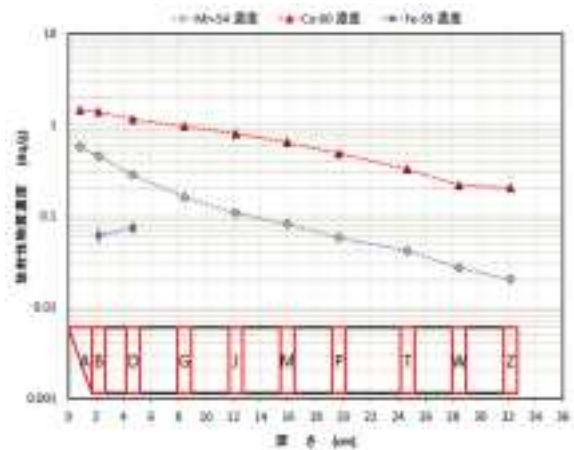
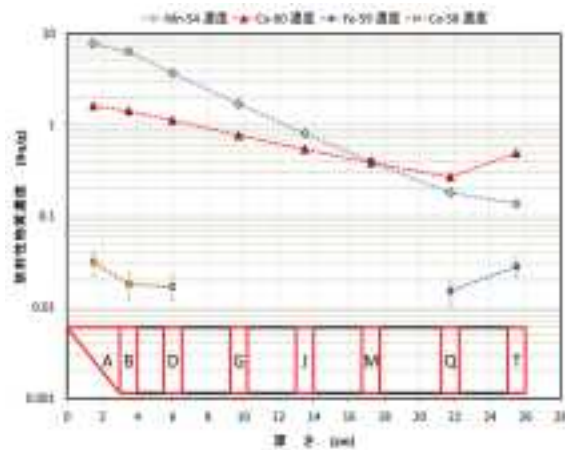


コア No. 6
ヨーク 下段 ビームポート付近

添付図3.9 西陣病院 金属コア試料の深さ方向放射化分布 (1/2)

2016年7月25日 採取日時点

[ヨーク]



添付図3.9 西陣病院 金属コア試料の深さ方向放射化分布 (2/2)

2016年7月25日 採取日時点

表3.8 西陣病院 コンクリートのΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
NC-No. 1-A (東側壁面中央) (0~2 cm)	Co-60	○	2.70E-02	2.70E-01	重要核種	1.45E-02	1.45E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		6.69E-03	6.69E-02	1.04E+00	1.36E-03	1.36E-02	7.48E-01	0.1
	Eu-152	○	7.71E-02	7.71E-01	検出核種	6.03E-02	6.03E-01	検出核種	0.1
	H-3		8.75E-01	8.75E-03	1.12E+00	6.70E-01	6.70E-03	7.68E-01	100
NC-No. 1-C (東側壁面中央) (4~6 cm)	Co-60	○	2.61E-02	2.61E-01	重要核種	1.40E-02	1.40E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		4.74E-03	4.74E-02	1.09E+00	9.64E-04	9.64E-03	7.86E-01	0.1
	Eu-152	○	8.26E-02	8.26E-01	検出核種	6.46E-02	6.46E-01	検出核種	0.1
	H-3		9.63E-01	9.63E-03	1.14E+00	7.38E-01	7.38E-03	8.03E-01	100
NC-No. 1-D (東側壁面中央) (6~8 cm)	Co-60	○	3.34E-02	3.34E-01	重要核種	1.79E-02	1.79E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		7.21E-03	7.21E-02	1.14E+00	1.47E-03	1.47E-02	8.08E-01	0.1
	Eu-152	○	8.05E-02	8.05E-01	検出核種	6.29E-02	6.29E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.06E+00	1.06E-02	1.22E+00	8.12E-01	8.12E-03	8.31E-01	100
NC-No. 1-F (東側壁面中央) (10~12 cm)	Co-60	○	1.86E-02	1.86E-01	重要核種	9.97E-03	9.97E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		3.61E-03	3.61E-02	7.11E-01	7.34E-04	7.34E-03	5.10E-01	0.1
	Eu-152	○	5.25E-02	5.25E-01	検出核種	4.10E-02	4.10E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.57E-01	7.57E-03	7.55E-01	5.80E-01	5.80E-03	5.23E-01	100
NC-No. 1-H (東側壁面中央) (14~16 cm)	Co-60	○	1.62E-02	1.62E-01	重要核種	8.69E-03	8.69E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.15E-03	3.15E-02	6.59E-01	< 3.15E-03	3.15E-02	4.75E-01	0.1
	Eu-152	○	4.97E-02	4.97E-01	検出核種	3.88E-02	3.88E-01	検出核種	0.1
	H-3		6.48E-01	6.48E-03	6.65E-01	4.96E-01	4.96E-03	4.80E-01	100
NC-No. 1-K (東側壁面中央) (20~22 cm)	Co-60	○	8.36E-03	8.36E-02	重要核種	4.48E-03	4.48E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.34E-03	3.34E-02	3.73E-01	< 3.34E-03	3.34E-02	2.71E-01	0.1
	Eu-152	○	2.89E-02	2.89E-01	検出核種	2.26E-02	2.26E-01	検出核種	0.1
	H-3		4.05E-01	4.05E-03	3.77E-01	2.79E-01	2.79E-03	2.74E-01	100
NC-No. 2-A (北側壁面右側) (0~2 cm)	Co-60	○	3.32E-02	3.32E-01	重要核種	1.78E-02	1.78E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		5.75E-03	5.75E-02	1.14E+00	1.17E-03	1.17E-02	8.06E-01	0.1
	Eu-152	○	8.03E-02	8.03E-01	検出核種	6.28E-02	6.28E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.03E+00	1.03E-02	1.20E+00	7.89E-01	7.89E-03	8.26E-01	100
NC-No. 2-C (北側壁面右側) (4~6 cm)	Co-60	○	2.69E-02	2.69E-01	重要核種	1.44E-02	1.44E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		4.50E-03	4.50E-02	1.35E+00	9.15E-04	9.15E-03	9.88E-01	0.1
	Eu-152	○	1.08E-01	1.08E+00	検出核種	8.44E-02	8.44E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.08E+00	1.08E-02	1.40E+00	8.27E-01	8.27E-03	1.01E+00	100
NC-No. 2-E (北側壁面右側) (8~10 cm)	Co-60	○	1.92E-02	1.92E-01	重要核種	1.03E-02	1.03E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.85E-03	3.85E-02	8.27E-01	< 3.85E-03	3.85E-02	5.99E-01	0.1
	Eu-152	○	6.35E-02	6.35E-01	検出核種	4.96E-02	4.96E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.03E+00	1.03E-02	8.37E-01	7.89E-01	7.89E-03	6.07E-01	100
NC-No. 2-G (北側壁面右側) (12~14 cm)	Co-60	○	2.60E-02	2.60E-01	重要核種	1.39E-02	1.39E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.55E-03	3.55E-02	8.81E-01	< 3.55E-03	3.55E-02	6.24E-01	0.1
	Eu-152	○	6.21E-02	6.21E-01	検出核種	4.85E-02	4.85E-01	検出核種	0.1
	H-3		8.13E-01	8.13E-03	8.89E-01	6.23E-01	6.23E-03	6.30E-01	100
NC-No. 2-I (北側壁面右側) (16~18 cm)	Co-60	○	1.20E-02	1.20E-01	重要核種	6.43E-03	6.43E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.28E-03	3.28E-02	5.28E-01	< 3.28E-03	3.28E-02	3.83E-01	0.1
	Eu-152	○	4.08E-02	4.08E-01	検出核種	3.19E-02	3.19E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.72E-01	7.72E-03	5.36E-01	5.91E-01	5.91E-03	3.89E-01	100
NC-No. 2-K (北側壁面右側) (20~22 cm)	Co-60	○	8.71E-03	8.71E-02	重要核種	4.67E-03	4.67E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.15E-03	3.15E-02	3.72E-01	< 3.15E-03	3.15E-02	2.70E-01	0.1
	Eu-152	○	2.85E-02	2.85E-01	検出核種	2.23E-02	2.23E-01	検出核種	0.1
	H-3		4.25E-01	4.25E-03	3.76E-01	2.93E-01	2.93E-03	2.73E-01	100

表3.8 西陣病院 コンクリートのΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
NC-No. 3-A (北側壁面左側) (0~2 cm)	Co-60	○	1.69E-02	1.69E-01	重要核種	9.06E-03	9.06E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.51E-03	3.51E-02	5.45E-01	< 3.51E-03	3.51E-02	3.85E-01	0.1
	Eu-152	○	3.76E-02	3.76E-01	検出核種	2.94E-02	2.94E-01	検出核種	0.1
	H-3		4.09E-01	4.09E-03	5.49E-01	3.13E-01	3.13E-03	3.88E-01	100
NC-No. 3-C (北側壁面左側) (4~6 cm)	Co-60	○	9.70E-03	9.70E-02	重要核種	5.20E-03	5.20E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		3.16E-03	3.16E-02	4.59E-01	6.42E-04	6.42E-03	3.35E-01	0.1
	Eu-152	○	3.62E-02	3.62E-01	検出核種	2.83E-02	2.83E-01	検出核種	0.1
	H-3		4.60E-01	4.60E-03	4.95E-01	3.52E-01	3.52E-03	3.45E-01	100
NC-No. 3-E (北側壁面左側) (8~10 cm)	Co-60	○	1.26E-02	1.26E-01	重要核種	6.76E-03	6.76E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.10E-03	3.10E-02	3.54E-01	< 3.10E-03	3.10E-02	2.46E-01	0.1
	Eu-152	○	2.28E-02	2.28E-01	検出核種	1.78E-02	1.78E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.96E-01	3.96E-03	3.58E-01	3.03E-01	3.03E-03	2.49E-01	100
NC-No. 3-G (北側壁面左側) (12~14 cm)	Co-60	○	8.32E-03	8.32E-02	重要核種	4.46E-03	4.46E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.73E-03	3.73E-02	3.15E-01	< 3.73E-03	3.73E-02	2.26E-01	0.1
	Eu-152	○	2.32E-02	2.32E-01	検出核種	1.81E-02	1.81E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.14E-01	3.14E-03	3.18E-01	2.41E-01	2.41E-03	2.28E-01	100
NC-No. 3-I (北側壁面左側) (16~18 cm)	Co-60	○	7.23E-03	7.23E-02	重要核種	3.88E-03	3.88E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.00E-03	3.00E-02	2.61E-01	< 3.00E-03	3.00E-02	1.87E-01	0.1
	Eu-152	○	1.89E-02	1.89E-01	検出核種	1.48E-02	1.48E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.28E-01	3.28E-03	2.65E-01	2.51E-01	2.51E-03	1.89E-01	100
NC-No. 3-K (北側壁面左側) (20~22 cm)	Co-60	○	< 4.09E-03	4.09E-02	重要核種	< 4.09E-03	4.09E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.26E-03	3.26E-02	1.09E-01	< 3.26E-03	3.26E-02	8.52E-02	0.1
	Eu-152	○	1.09E-02	1.09E-01	検出核種	8.52E-03	8.52E-02	検出核種	0.1
	H-3		2.01E-01	2.01E-03	1.11E-01	1.54E-01	1.54E-03	8.67E-02	100
NC-No. 4-A (西側壁面中央) (0~2 cm)	Co-60	○	8.57E-03	8.57E-02	重要核種	4.60E-03	4.60E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.34E-03	3.34E-02	4.36E-01	< 3.34E-03	3.34E-02	3.20E-01	0.1
	Eu-152	○	3.50E-02	3.50E-01	検出核種	2.74E-02	2.74E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.48E-01	3.48E-03	4.39E-01	2.67E-01	2.67E-03	3.23E-01	100
NC-No. 4-C (西側壁面中央) (4~6 cm)	Co-60	○	1.29E-02	1.29E-01	重要核種	6.92E-03	6.92E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.32E-03	3.32E-02	5.17E-01	< 3.32E-03	3.32E-02	3.72E-01	0.1
	Eu-152	○	3.88E-02	3.88E-01	検出核種	3.03E-02	3.03E-01	検出核種	0.1
	H-3		5.40E-01	5.40E-03	5.22E-01	3.72E-01	3.72E-03	3.76E-01	100
NC-No. 4-E (西側壁面中央) (8~10 cm)	Co-60	○	1.14E-02	1.14E-01	重要核種	6.11E-03	6.11E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.14E-03	3.14E-02	4.65E-01	< 3.14E-03	3.14E-02	3.35E-01	0.1
	Eu-152	○	3.51E-02	3.51E-01	検出核種	2.74E-02	2.74E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.87E-01	3.87E-03	4.69E-01	2.96E-01	2.96E-03	3.38E-01	100
NC-No. 4-G (西側壁面中央) (12~14 cm)	Co-60	○	1.18E-02	1.18E-01	重要核種	6.33E-03	6.33E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.66E-03	3.66E-02	3.42E-01	< 3.66E-03	3.66E-02	2.38E-01	0.1
	Eu-152	○	2.24E-02	2.24E-01	検出核種	1.75E-02	1.75E-01	検出核種	0.1
	H-3		4.44E-01	4.44E-03	3.46E-01	3.40E-01	3.40E-03	2.42E-01	100
NC-No. 4-I (西側壁面中央) (16~18 cm)	Co-60	○	6.09E-03	6.09E-02	重要核種	3.27E-03	3.27E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 2.90E-03	2.90E-02	2.62E-01	< 2.90E-03	2.90E-02	1.90E-01	0.1
	Eu-152	○	2.01E-02	2.01E-01	検出核種	1.57E-02	1.57E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.26E-01	3.26E-03	2.65E-01	2.50E-01	2.50E-03	1.92E-01	100
NC-No. 4-K (西側壁面中央) (20~22 cm)	Co-60	○	6.28E-03	6.28E-02	重要核種	3.37E-03	3.37E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.07E-03	3.07E-02	2.31E-01	< 3.07E-03	3.07E-02	1.65E-01	0.1
	Eu-152	○	1.68E-02	1.68E-01	検出核種	1.31E-02	1.31E-01	検出核種	0.1
	H-3		2.41E-01	2.41E-03	2.33E-01	1.85E-01	1.85E-03	1.67E-01	100

表3.8 西陣病院 コンクリートのΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
NC-No. 5-A (南側壁面中央) (0~2 cm)	Co-60	○	2.53E-02	2.53E-01	重要核種	1.36E-02	1.36E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.53E-03	3.53E-02	7.32E-01	< 3.53E-03	3.53E-02	5.10E-01	0.1
	Eu-152	○	4.79E-02	4.79E-01	検出核種	3.74E-02	3.74E-01	検出核種	0.1
	H-3		5.15E-01	5.15E-03	7.37E-01	3.94E-01	3.94E-03	5.14E-01	100
NC-No. 5-C (南側壁面中央) (4~6 cm)	Co-60	○	2.41E-02	2.41E-01	重要核種	1.29E-02	1.29E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		5.10E-03	5.10E-02	9.10E-01	1.04E-03	1.04E-02	6.52E-01	0.1
	Eu-152	○	6.69E-02	6.69E-01	検出核種	5.23E-02	5.23E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.60E-01	7.60E-03	9.69E-01	5.23E-01	5.23E-03	6.68E-01	100
NC-No. 5-E (南側壁面中央) (8~10 cm)	Co-60	○	2.06E-02	2.06E-01	重要核種	1.10E-02	1.10E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.46E-03	3.46E-02	7.52E-01	< 3.46E-03	3.46E-02	5.37E-01	0.1
	Eu-152	○	5.46E-02	5.46E-01	検出核種	4.27E-02	4.27E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.52E-01	7.52E-03	7.60E-01	5.76E-01	5.76E-03	5.43E-01	100
NC-No. 5-G (南側壁面中央) (12~14 cm)	Co-60	○	1.91E-02	1.91E-01	重要核種	1.02E-02	1.02E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.12E-03	3.12E-02	6.30E-01	< 3.12E-03	3.12E-02	4.45E-01	0.1
	Eu-152	○	4.39E-02	4.39E-01	検出核種	3.43E-02	3.43E-01	検出核種	0.1
	H-3		6.71E-01	6.71E-03	6.37E-01	5.14E-01	5.14E-03	4.50E-01	100
NC-No. 5-I (南側壁面中央) (16~18 cm)	Co-60	○	8.95E-03	8.95E-02	重要核種	4.80E-03	4.80E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.19E-03	3.19E-02	3.26E-01	< 3.19E-03	3.19E-02	2.32E-01	0.1
	Eu-152	○	2.36E-02	2.36E-01	検出核種	1.84E-02	1.84E-01	検出核種	0.1
	H-3		5.58E-01	5.58E-03	3.31E-01	4.27E-01	4.27E-03	2.36E-01	100
NC-No. 5-K (南側壁面中央) (20~22 cm)	Co-60	○	6.67E-03	6.67E-02	重要核種	3.58E-03	3.58E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.56E-03	3.56E-02	3.43E-01	< 3.56E-03	3.56E-02	2.52E-01	0.1
	Eu-152	○	2.76E-02	2.76E-01	検出核種	2.16E-02	2.16E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.23E-01	3.23E-03	3.46E-01	2.47E-01	2.47E-03	2.54E-01	100
NC-No. 6-A (東側壁面右側) (0~2 cm)	Co-60	○	1.33E-02	1.33E-01	重要核種	7.13E-03	7.13E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		4.91E-03	4.91E-02	5.39E-01	9.98E-04	9.98E-03	3.88E-01	0.1
	Eu-152	○	4.06E-02	4.06E-01	検出核種	3.17E-02	3.17E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.92E-01	3.92E-03	5.92E-01	3.00E-01	3.00E-03	4.01E-01	100
NC-No. 6-C (東側壁面右側) (4~6 cm)	Co-60	○	2.44E-02	2.44E-01	重要核種	1.31E-02	1.31E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		4.74E-03	4.74E-02	8.27E-01	9.64E-04	9.64E-03	5.87E-01	0.1
	Eu-152	○	5.83E-02	5.83E-01	検出核種	4.56E-02	4.56E-01	検出核種	0.1
	H-3		8.81E-01	8.81E-03	8.83E-01	6.75E-01	6.75E-03	6.03E-01	100
NC-No. 6-E (東側壁面右側) (8~10 cm)	Co-60	○	2.67E-02	2.67E-01	重要核種	1.43E-02	1.43E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		4.55E-03	4.55E-02	7.62E-01	9.25E-04	9.25E-03	5.30E-01	0.1
	Eu-152	○	4.95E-02	4.95E-01	検出核種	3.87E-02	3.87E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.83E-01	7.83E-03	8.15E-01	6.00E-01	6.00E-03	5.45E-01	100
NC-No. 6-G (東側壁面右側) (12~14 cm)	Co-60	○	1.79E-02	1.79E-01	重要核種	9.60E-03	9.60E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		4.06E-03	4.06E-02	6.06E-01	8.25E-04	8.25E-03	4.30E-01	0.1
	Eu-152	○	4.27E-02	4.27E-01	検出核種	3.34E-02	3.34E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.68E-01	7.68E-03	6.54E-01	5.29E-01	5.29E-03	4.44E-01	100
NC-No. 6-I (東側壁面右側) (16~18 cm)	Co-60	○	1.87E-02	1.87E-01	重要核種	1.00E-02	1.00E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.17E-03	3.17E-02	5.91E-01	< 3.17E-03	3.17E-02	4.16E-01	0.1
	Eu-152	○	4.04E-02	4.04E-01	検出核種	3.16E-02	3.16E-01	検出核種	0.1
	H-3		6.39E-01	6.39E-03	5.97E-01	4.89E-01	4.89E-03	4.21E-01	100
NC-No. 6-K (東側壁面右側) (20~22 cm)	Co-60	○	9.87E-03	9.87E-02	重要核種	5.29E-03	5.29E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.52E-03	3.52E-02	3.94E-01	< 3.52E-03	3.52E-02	2.84E-01	0.1
	Eu-152	○	2.95E-02	2.95E-01	検出核種	2.31E-02	2.31E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.15E-01	7.15E-03	4.01E-01	5.48E-01	5.48E-03	2.89E-01	100

表3.8 西陣病院 コンクリートのΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
NC-No. 7-A (東側壁面左側) (0~2 cm)	Co-60	○	2.56E-02	2.56E-01	重要核種	1.37E-02	1.37E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.54E-03	3.54E-02	7.19E-01	< 3.54E-03	3.54E-02	4.99E-01	0.1
	Eu-152	○	4.63E-02	4.63E-01	検出核種	3.62E-02	3.62E-01	検出核種	0.1
	H-3		5.49E-01	5.49E-03	7.24E-01	4.21E-01	4.21E-03	5.03E-01	100
NC-No. 7-C (東側壁面左側) (4~6 cm)	Co-60	○	8.60E-03	8.60E-02	重要核種	4.61E-03	4.61E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		3.14E-03	3.14E-02	4.75E-01	6.38E-04	6.38E-03	3.50E-01	0.1
	Eu-152	○	3.89E-02	3.89E-01	検出核種	3.04E-02	3.04E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.00E-01	7.00E-03	5.13E-01	5.36E-01	5.36E-03	3.62E-01	100
NC-No. 7-E (東側壁面左側) (8~10 cm)	Co-60	○	1.56E-02	1.56E-01	重要核種	8.36E-03	8.36E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.26E-03	3.26E-02	4.84E-01	< 3.26E-03	3.26E-02	3.40E-01	0.1
	Eu-152	○	3.28E-02	3.28E-01	検出核種	2.56E-02	2.56E-01	検出核種	0.1
	H-3		5.11E-01	5.11E-03	4.89E-01	3.91E-01	3.91E-03	3.44E-01	100
NC-No. 7-G (東側壁面左側) (12~14 cm)	Co-60	○	7.45E-03	7.45E-02	重要核種	3.99E-03	3.99E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.30E-03	3.30E-02	4.15E-01	< 3.30E-03	3.30E-02	3.06E-01	0.1
	Eu-152	○	3.40E-02	3.40E-01	検出核種	2.66E-02	2.66E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.15E-01	3.15E-03	4.18E-01	2.17E-01	2.17E-03	3.08E-01	100
NC-No. 7-I (東側壁面左側) (16~18 cm)	Co-60	○	5.16E-03	5.16E-02	重要核種	2.77E-03	2.77E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.24E-03	3.24E-02	2.28E-01	< 3.24E-03	3.24E-02	1.66E-01	0.1
	Eu-152	○	1.76E-02	1.76E-01	検出核種	1.38E-02	1.38E-01	検出核種	0.1
	H-3		2.13E-01	2.13E-03	2.30E-01	1.63E-01	1.63E-03	1.67E-01	100
NC-No. 7-J (東側壁面左側) (18~20 cm)	Co-60	○	< 3.44E-03	3.44E-02	重要核種	< 3.44E-03	3.44E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 2.92E-03	2.92E-02	1.69E-01	< 2.92E-03	2.92E-02	1.32E-01	0.1
	Eu-152	○	1.69E-02	1.69E-01	検出核種	1.32E-02	1.32E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.42E-01	1.42E-03	1.70E-01	1.09E-01	1.09E-03	1.33E-01	100
NC-No. 8-Fe1 (遮蔽扉) (0~1.25 cm)	Mn-54	○	3.32E-03	3.32E-02	重要核種	7.11E-05	7.11E-04	重要核種	0.1
	Co-60	○	5.92E-02	5.92E-01	6.25E-01	3.17E-02	3.17E-01	3.18E-01	0.1
NC-No. 8-Fe2 (遮蔽扉) (1.75~2 cm)	Mn-54	○	< 5.34E-03	5.34E-02	重要核種	< 5.34E-03	5.34E-02	重要核種	0.1
	Co-60	○	2.95E-02	2.95E-01	2.95E-01	1.58E-02	1.58E-01	1.58E-01	0.1
NC-No. 8-A (遮蔽扉) (2~4 cm)	Co-60	○	1.34E-02	1.34E-01	重要核種	7.19E-03	7.19E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.66E-03	3.66E-02	3.75E-01	< 3.66E-03	3.66E-02	2.60E-01	0.1
	Eu-152	○	2.41E-02	2.41E-01	検出核種	1.88E-02	1.88E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.08E-01	1.08E-03	3.76E-01	8.27E-02	8.27E-04	2.61E-01	100
NC-No. 8-C (遮蔽扉) (6~8 cm)	Co-60	○	1.53E-02	1.53E-01	重要核種	8.20E-03	8.20E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.17E-03	3.17E-02	4.09E-01	< 3.17E-03	3.17E-02	2.82E-01	0.1
	Eu-152	○	2.56E-02	2.56E-01	検出核種	2.00E-02	2.00E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.04E-01	1.04E-03	4.10E-01	7.97E-02	7.97E-04	2.83E-01	100
NC-No. 8-E (遮蔽扉) (10~12 cm)	Co-60	○	1.76E-02	1.76E-01	重要核種	9.44E-03	9.44E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.27E-03	3.27E-02	4.52E-01	< 3.27E-03	3.27E-02	3.10E-01	0.1
	Eu-152	○	2.76E-02	2.76E-01	検出核種	2.16E-02	2.16E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.29E-01	1.29E-03	4.53E-01	9.88E-02	9.88E-04	3.11E-01	100
NC-No. 8-G (遮蔽扉) (14~16 cm)	Co-60	○	1.24E-02	1.24E-01	重要核種	6.65E-03	6.65E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.00E-03	3.00E-02	3.98E-01	< 3.00E-03	3.00E-02	2.81E-01	0.1
	Eu-152	○	2.74E-02	2.74E-01	検出核種	2.14E-02	2.14E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.12E-01	1.12E-03	3.99E-01	7.71E-02	7.71E-04	2.81E-01	100
NC-No. 8-I (遮蔽扉) (18~20 cm)	Co-60	○	6.88E-03	6.88E-02	重要核種	3.69E-03	3.69E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.59E-03	3.59E-02	2.32E-01	< 3.59E-03	3.59E-02	1.64E-01	0.1
	Eu-152	○	1.63E-02	1.63E-01	検出核種	1.27E-02	1.27E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.96E-02	7.96E-04	2.33E-01	6.10E-02	6.10E-04	1.65E-01	100
NC-No. 8-K (遮蔽扉) (22~24 cm)	Co-60	○	6.12E-03	6.12E-02	重要核種	3.28E-03	3.28E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.07E-03	3.07E-02	1.73E-01	< 3.07E-03	3.07E-02	1.20E-01	0.1
	Eu-152	○	1.12E-02	1.12E-01	検出核種	8.75E-03	8.75E-02	検出核種	0.1
	H-3		6.84E-02	6.84E-04	1.74E-01	5.24E-02	5.24E-04	1.21E-01	100

表3.8 西陣病院 コンクリートのΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
NC-No. 9-A (ターゲットボックス上 天井) (0~2 cm)	Co-60	○	4.26E-02	4.26E-01	重要核種	2.28E-02	2.28E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		5.23E-03	5.23E-02	1.51E+00	1.06E-03	1.06E-02	1.07E+00	0.1
	Eu-152	○	1.08E-01	1.08E+00	検出核種	8.44E-02	8.44E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.26E+00	1.26E-02	1.57E+00	9.65E-01	9.65E-03	1.09E+00	100
NC-No. 9-C (ターゲットボックス上 天井) (4~6 cm)	Sc-46		1.30E-02	1.30E-01	重要核種	7.91E-09	7.91E-08	重要核種	0.1
	Co-60	○	5.77E-02	5.77E-01	1.69E+00	3.09E-02	3.09E-01	1.18E+00	0.1
	Cs-134		7.20E-03	7.20E-02	検出核種	1.46E-03	1.46E-02	検出核種	0.1
	Eu-152	○	1.11E-01	1.11E+00	1.90E+00	8.68E-02	8.68E-01	1.20E+00	0.1
	H-3		1.08E+00	1.08E-02		8.27E-01	8.27E-03		100
NC-No. 9-E (ターゲットボックス上 天井) (8~10 cm)	Co-60	○	1.97E-02	1.97E-01	重要核種	1.06E-02	1.06E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.50E-03	3.50E-02	7.29E-01	< 3.50E-03	3.50E-02	5.22E-01	0.1
	Eu-152	○	5.32E-02	5.32E-01	検出核種	4.16E-02	4.16E-01	検出核種	0.1
	H-3		6.53E-01	6.53E-03	7.36E-01	5.00E-01	5.00E-03	5.27E-01	100
NC-No. 9-G (ターゲットボックス上 天井) (12~14 cm)	Co-60	○	1.95E-02	1.95E-01	重要核種	1.05E-02	1.05E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.95E-03	3.95E-02	7.90E-01	< 3.95E-03	3.95E-02	5.70E-01	0.1
	Eu-152	○	5.95E-02	5.95E-01	検出核種	4.65E-02	4.65E-01	検出核種	0.1
	H-3		8.09E-01	8.09E-03	7.98E-01	5.57E-01	5.57E-03	5.76E-01	100
NC-No. 9-I (ターゲットボックス上 天井) (16~18 cm)	Co-60	○	1.82E-02	1.82E-01	重要核種	9.76E-03	9.76E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		6.03E-03	6.03E-02	6.59E-01	1.23E-03	1.23E-02	4.71E-01	0.1
	Eu-152	○	4.77E-02	4.77E-01	検出核種	3.73E-02	3.73E-01	検出核種	0.1
	H-3		7.24E-01	7.24E-03	7.27E-01	5.55E-01	5.55E-03	4.88E-01	100
NC-No. 9-K (ターゲットボックス上 天井) (20~22 cm)	Co-60	○	1.59E-02	1.59E-01	重要核種	8.53E-03	8.53E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 2.73E-03	2.73E-02	4.66E-01	< 2.73E-03	2.73E-02	3.25E-01	0.1
	Eu-152	○	3.07E-02	3.07E-01	検出核種	2.40E-02	2.40E-01	検出核種	0.1
	H-3		4.10E-01	4.10E-03	4.70E-01	3.14E-01	3.14E-03	3.28E-01	100
NC-No. 10-A (遮蔽扉付近 天井) (0~2 cm)	Co-60	○	1.23E-02	1.23E-01	重要核種	6.60E-03	6.60E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.14E-03	3.14E-02	3.65E-01	< 3.14E-03	3.14E-02	2.55E-01	0.1
	Eu-152	○	2.42E-02	2.42E-01	検出核種	1.89E-02	1.89E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.58E-01	3.58E-03	3.69E-01	2.74E-01	2.74E-03	2.58E-01	100
NC-No. 10-C (遮蔽扉付近 天井) (4~6 cm)	Co-60	○	1.28E-02	1.28E-01	重要核種	6.86E-03	6.86E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.11E-03	3.11E-02	4.90E-01	< 3.11E-03	3.11E-02	3.52E-01	0.1
	Eu-152	○	3.62E-02	3.62E-01	検出核種	2.83E-02	2.83E-01	検出核種	0.1
	H-3		5.18E-01	5.18E-03	4.95E-01	3.97E-01	3.97E-03	3.56E-01	100
NC-No. 10-E (遮蔽扉付近 天井) (8~10 cm)	Co-60	○	1.90E-02	1.90E-01	重要核種	1.02E-02	1.02E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.71E-03	3.71E-02	6.57E-01	< 3.71E-03	3.71E-02	4.67E-01	0.1
	Eu-152	○	4.67E-02	4.67E-01	検出核種	3.65E-02	3.65E-01	検出核種	0.1
	H-3		6.95E-01	6.95E-03	6.64E-01	5.32E-01	5.32E-03	4.72E-01	100
NC-No. 10-G (遮蔽扉付近 天井) (12~14 cm)	Co-60	○	< 4.42E-03	4.42E-02	重要核種	< 4.42E-03	4.42E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 2.79E-03	2.79E-02	1.82E-01	< 2.79E-03	2.79E-02	1.42E-01	0.1
	Eu-152	○	1.82E-02	1.82E-01	検出核種	1.42E-02	1.42E-01	検出核種	0.1
	H-3		3.97E-01	3.97E-03	1.86E-01	3.04E-01	3.04E-03	1.45E-01	100
NC-No. 10-I (遮蔽扉付近 天井) (16~18 cm)	Co-60	○	5.17E-03	5.17E-02	重要核種	2.77E-03	2.77E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.26E-03	3.26E-02	2.13E-01	< 3.26E-03	3.26E-02	1.54E-01	0.1
	Eu-152	○	1.61E-02	1.61E-01	検出核種	1.26E-02	1.26E-01	検出核種	0.1
	H-3		2.82E-01	2.82E-03	2.16E-01	2.16E-01	2.16E-03	1.56E-01	100
NC-No. 10-K (遮蔽扉付近 天井) (20~22 cm)	Co-60	○	5.36E-03	5.36E-02	重要核種	2.87E-03	2.87E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 2.78E-03	2.78E-02	1.46E-01	< 2.78E-03	2.78E-02	1.01E-01	0.1
	Eu-152	○	9.22E-03	9.22E-02	検出核種	7.21E-03	7.21E-02	検出核種	0.1
	H-3		2.60E-01	2.60E-03	1.48E-01	1.79E-01	1.79E-03	1.03E-01	100

表3.8 西陣病院 コンクリートのΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
NC-No. 11-A (ターゲットボックス北側 床面) (0~2 cm)	Co-60	○	2.70E-02	2.70E-01	重要核種	1.45E-02	1.45E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		1.35E-02	1.35E-01	1.16E+00	2.74E-03	2.74E-02	8.39E-01	0.1
	Eu-152	○	8.88E-02	8.88E-01	検出核種	6.94E-02	6.94E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.06E+00	1.06E-02	1.30E+00	8.12E-01	8.12E-03	8.75E-01	100
NC-No. 11-C (ターゲットボックス北側 床面) (4~6 cm)	Co-60	○	2.99E-02	2.99E-01	重要核種	1.60E-02	1.60E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		1.31E-02	1.31E-01	1.60E+00	2.66E-03	2.66E-02	1.18E+00	0.1
	Eu-152	○	1.30E-01	1.30E+00	検出核種	1.02E-01	1.02E+00	検出核種	0.1
	H-3		1.44E+00	1.44E-02	1.74E+00	1.10E+00	1.10E-02	1.22E+00	100
NC-No. 11-E (ターゲットボックス北側 床面) (8~10 cm)	Co-60	○	3.49E-02	3.49E-01	重要核種	1.87E-02	1.87E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		1.04E-02	1.04E-01	1.70E+00	2.11E-03	2.11E-02	1.25E+00	0.1
	Eu-152	○	1.35E-01	1.35E+00	検出核種	1.06E-01	1.06E+00	検出核種	0.1
	H-3		1.36E+00	1.36E-02	1.82E+00	1.04E+00	1.04E-02	1.28E+00	100
NC-No. 11-G (ターゲットボックス北側 床面) (12~14 cm)	Co-60	○	2.59E-02	2.59E-01	重要核種	1.39E-02	1.39E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		5.41E-03	5.41E-02	1.22E+00	1.10E-03	1.10E-02	8.90E-01	0.1
	Eu-152	○	9.61E-02	9.61E-01	検出核種	7.51E-02	7.51E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.12E+00	1.12E-02	1.29E+00	8.58E-01	8.58E-03	9.10E-01	100
NC-No. 11-I (ターゲットボックス北側 床面) (16~18 cm)	Co-60	○	2.91E-02	2.91E-01	重要核種	1.56E-02	1.56E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		7.33E-03	7.33E-02	8.77E-01	1.49E-03	1.49E-02	6.14E-01	0.1
	Eu-152	○	5.86E-02	5.86E-01	検出核種	4.58E-02	4.58E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.05E+00	1.05E-02	9.61E-01	8.04E-01	8.04E-03	6.37E-01	100
NC-No. 11-J (ターゲットボックス北側 床面) (18~20 cm)	Co-60	○	3.06E-02	3.06E-01	重要核種	1.64E-02	1.64E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		5.37E-03	5.37E-02	9.77E-01	1.09E-03	1.09E-02	6.88E-01	0.1
	Eu-152	○	6.71E-02	6.71E-01	検出核種	5.24E-02	5.24E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.24E+00	1.24E-02	1.04E+00	8.54E-01	8.54E-03	7.07E-01	100
NC-No. 12-A (ターゲットボックス東側 床面) (0~2 cm)	Co-60	○	4.23E-02	4.23E-01	重要核種	2.27E-02	2.27E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		1.32E-02	1.32E-01	2.09E+00	2.68E-03	2.68E-02	1.54E+00	0.1
	Eu-152	○	1.67E-01	1.67E+00	検出核種	1.31E-01	1.31E+00	検出核種	0.1
	H-3		9.77E-01	9.77E-03	2.23E+00	7.48E-01	7.48E-03	1.57E+00	100
NC-No. 12-C (ターゲットボックス東側 床面) (4~6 cm)	Co-60	○	5.00E-02	5.00E-01	重要核種	2.68E-02	2.68E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		1.50E-02	1.50E-01	2.16E+00	3.05E-03	3.05E-02	1.57E+00	0.1
	Eu-152	○	1.66E-01	1.66E+00	検出核種	1.30E-01	1.30E+00	検出核種	0.1
	H-3		1.71E+00	1.71E-02	2.33E+00	1.31E+00	1.31E-02	1.61E+00	100
NC-No. 12-E (ターゲットボックス東側 床面) (8~10 cm)	Co-60	○	4.20E-02	4.20E-01	重要核種	2.25E-02	2.25E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		1.57E-02	1.57E-01	1.94E+00	3.19E-03	3.19E-02	1.42E+00	0.1
	Eu-152	○	1.52E-01	1.52E+00	検出核種	1.19E-01	1.19E+00	検出核種	0.1
	H-3		1.68E+00	1.68E-02	2.11E+00	1.29E+00	1.29E-02	1.46E+00	100
NC-No. 12-G (ターゲットボックス東側 床面) (12~14 cm)	Co-60	○	3.22E-02	3.22E-01	重要核種	1.73E-02	1.73E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		9.60E-03	9.60E-02	1.47E+00	1.95E-03	1.95E-02	1.07E+00	0.1
	Eu-152	○	1.15E-01	1.15E+00	検出核種	8.99E-02	8.99E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.41E+00	1.41E-02	1.58E+00	1.08E+00	1.08E-02	1.10E+00	100
NC-No. 12-I (ターゲットボックス東側 床面) (16~18 cm)	Co-60	○	4.20E-02	4.20E-01	重要核種	2.25E-02	2.25E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		5.51E-03	5.51E-02	1.27E+00	1.12E-03	1.12E-02	8.88E-01	0.1
	Eu-152	○	8.48E-02	8.48E-01	検出核種	6.63E-02	6.63E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.46E+00	1.46E-02	1.34E+00	1.12E+00	1.12E-02	9.10E-01	100
NC-No. 12-J (ターゲットボックス東側 床面) (18~20 cm)	Co-60	○	3.66E-02	3.66E-01	重要核種	1.96E-02	1.96E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		6.31E-03	6.31E-02	1.41E+00	1.28E-03	1.28E-02	1.01E+00	0.1
	Eu-152	○	1.04E-01	1.04E+00	検出核種	8.13E-02	8.13E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.31E+00	1.31E-02	1.48E+00	1.00E+00	1.00E-02	1.03E+00	100

表3.8 西陣病院 コンクリートのΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
NC-No. 13-A (遮蔽扉付近 床面) (0~2 cm)	Co-60	○	6.52E-03	6.52E-02	重要核種	3.50E-03	3.50E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.53E-03	3.53E-02	2.25E-01	< 3.53E-03	3.53E-02	1.60E-01	0.1
	Eu-152	○	1.60E-02	1.60E-01	検出核種	1.25E-02	1.25E-01	検出核種	0.1
	H-3		1.87E-01	1.87E-03	2.27E-01	1.43E-01	1.43E-03	1.61E-01	100
NC-No. 13-C (遮蔽扉付近 床面) (4~6 cm)	Co-60	○	5.18E-03	5.18E-02	重要核種	2.78E-03	2.78E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.09E-03	3.09E-02	2.58E-01	< 3.09E-03	3.09E-02	1.89E-01	0.1
	Eu-152	○	2.06E-02	2.06E-01	検出核種	1.61E-02	1.61E-01	検出核種	0.1
	H-3		2.20E-01	2.20E-03	2.60E-01	1.52E-01	1.52E-03	1.90E-01	100
NC-No. 13-E (遮蔽扉付近 床面) (8~10 cm)	Co-60	○	6.13E-03	6.13E-02	重要核種	3.29E-03	3.29E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 2.84E-03	2.84E-02	2.71E-01	< 2.84E-03	2.84E-02	1.97E-01	0.1
	Eu-152	○	2.10E-02	2.10E-01	検出核種	1.64E-02	1.64E-01	検出核種	0.1
	H-3		2.01E-01	2.01E-03	2.73E-01	1.54E-01	1.54E-03	1.98E-01	100
NC-No. 13-G (遮蔽扉付近 床面) (12~14 cm)	Co-60	○	< 3.91E-03	3.91E-02	重要核種	< 3.91E-03	3.91E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 2.93E-03	2.93E-02	1.11E-01	< 2.93E-03	2.93E-02	8.68E-02	0.1
	Eu-152	○	1.11E-02	1.11E-01	検出核種	8.68E-03	8.68E-02	検出核種	0.1
	H-3		1.55E-01	1.55E-03	1.13E-01	1.19E-01	1.19E-03	8.80E-02	100
NC-No. 13-I (遮蔽扉付近 床面) (16~18 cm)	Co-60	○	< 4.03E-03	4.03E-02	重要核種	< 4.03E-03	4.03E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.37E-03	3.37E-02	0.00E+00	< 3.37E-03	3.37E-02	0.00E+00	0.1
	Eu-152	○	< 9.16E-03	9.16E-02	検出核種	< 9.16E-03	9.16E-02	検出核種	0.1
	H-3		1.17E-01	1.17E-03	1.17E-03	8.96E-02	8.96E-04	8.96E-04	100
NC-No. 13-K (遮蔽扉付近 床面) (20~22 cm)	Co-60	○	< 4.24E-03	4.24E-02	重要核種	< 4.24E-03	4.24E-02	重要核種	0.1
	Cs-134		< 3.36E-03	3.36E-02	1.06E-01	< 3.36E-03	3.36E-02	8.28E-02	0.1
	Eu-152	○	1.06E-02	1.06E-01	検出核種	8.28E-03	8.28E-02	検出核種	0.1
	H-3		9.03E-02	9.03E-04	1.07E-01	6.92E-02	6.92E-04	8.35E-02	100
NC-No. 14-上部 (ピット壁面)	Mn-54		5.88E-03	5.88E-02	重要核種	1.26E-04	1.26E-03	重要核種	0.1
	Co-60	○	2.82E-02	2.82E-01	1.21E+00	1.51E-02	1.51E-01	8.79E-01	0.1
	Cs-134		1.15E-02	1.15E-01	検出核種	2.34E-03	2.34E-02	検出核種	0.1
	Eu-152	○	9.31E-02	9.31E-01	1.40E+00	7.28E-02	7.28E-01	9.12E-01	0.1
	H-3		1.12E+00	1.12E-02		8.58E-01	8.58E-03		100
NC-No. 14-下部 (ピット壁面)	Co-60	○	3.05E-02	3.05E-01	重要核種	1.64E-02	1.64E-01	重要核種	0.1
	Cs-134		7.80E-03	7.80E-02	1.18E+00	1.59E-03	1.59E-02	8.44E-01	0.1
	Eu-152	○	8.70E-02	8.70E-01	検出核種	6.80E-02	6.80E-01	検出核種	0.1
	H-3		9.58E-01	9.58E-03	1.26E+00	6.60E-01	6.60E-03	8.67E-01	100

添付表3.9(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)のΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランス レベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
N-No. 1-A (上段 ビームポート付近) (0~1.80 cm)	Mn- 54	○	1.23E+00	1.23E+01	重要核種	2.64E-02	2.64E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.38E+00	1.38E+01	2.61E+01	7.40E-01	7.40E+00	7.66E+00	0.1
	Fe- 59		4.04E-02	4.04E-02	検出核種	7.86E-14	7.86E-14	検出核種	1
					2.61E+01			7.66E+00	—
N-No. 1-C (上段 ビームポート付近) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	5.88E-01	5.88E+00	重要核種	1.26E-02	1.26E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.03E+00	1.03E+01	1.62E+01	5.52E-01	5.52E+00	5.65E+00	0.1
	Fe- 59		2.48E-02	2.48E-02	検出核種	4.83E-14	4.83E-14	検出核種	1
					1.62E+01			5.65E+00	—
N-No. 1-F (上段 ビームポート付近) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	2.58E-01	2.58E+00	重要核種	5.53E-03	5.53E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.35E-01	7.35E+00	9.93E+00	3.94E-01	3.94E+00	4.00E+00	0.1
	Fe- 59		1.63E-02	1.63E-02	検出核種	3.17E-14	3.17E-14	検出核種	1
					9.95E+00			4.00E+00	—
N-No. 1-I (上段 ビームポート付近) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	1.25E-01	1.25E+00	重要核種	2.68E-03	2.68E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.24E-01	5.24E+00	6.49E+00	2.81E-01	2.81E+00	2.84E+00	0.1
N-No. 1-L (上段 ビームポート付近) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	6.72E-02	6.72E-01	重要核種	1.44E-03	1.44E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.84E-01	3.84E+00	4.51E+00	2.06E-01	2.06E+00	2.07E+00	0.1
N-No. 1-O (上段 ビームポート付近) (17.50~18.50 cm)	Mn- 54	○	3.35E-02	3.35E-01	重要核種	7.18E-04	7.18E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.00E-01	3.00E+00	3.34E+00	1.61E-01	1.61E+00	1.62E+00	0.1
N-No. 1-S (上段 ビームポート付近) (22.25~23.25 cm)	Mn- 54	○	1.59E-02	1.59E-01	重要核種	3.41E-04	3.41E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.01E-01	2.01E+00	2.17E+00	1.08E-01	1.08E+00	1.08E+00	0.1
N-No. 1-V (上段 ビームポート付近) (26.00~27.00 cm)	Mn- 54	○	1.05E-02	1.05E-01	重要核種	2.25E-04	2.25E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.54E-01	1.54E+00	1.65E+00	8.26E-02	8.26E-01	8.28E-01	0.1
N-No. 1-Y (上段 ビームポート付近) (29.75~30.75 cm)	Mn- 54	○	8.37E-03	8.37E-02	重要核種	1.79E-04	1.79E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.31E-01	1.31E+00	1.39E+00	7.02E-02	7.02E-01	7.04E-01	0.1
N-No. 1-AB (上段 ビームポート付近) (33.50~34.50 cm)	Mn- 54	○	1.44E-02	1.44E-01	重要核種	3.09E-04	3.09E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.43E-01	2.43E+00	2.57E+00	1.30E-01	1.30E+00	1.30E+00	0.1
	Fe- 59		1.55E-02	1.55E-02	検出核種	3.02E-14	3.02E-14	検出核種	1
					2.59E+00			1.30E+00	—
N-No. 2-A (上段 ビームポート ターゲット側) (0~4.00 cm)	Mn- 54	○	3.22E+00	3.22E+01	重要核種	6.90E-02	6.90E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.50E+00	1.50E+01	4.72E+01	8.04E-01	8.04E+00	8.73E+00	0.1
	Fe- 59		4.16E-02	4.16E-02	検出核種	8.10E-14	8.10E-14	検出核種	1
					4.72E+01			8.73E+00	—
N-No. 2-B (上段 ビームポート ターゲット側) (4.00~5.00 cm)	Mn- 54	○	2.90E+00	2.90E+01	重要核種	6.21E-02	6.21E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.37E+00	1.37E+01	4.27E+01	7.35E-01	7.35E+00	7.97E+00	0.1
	Fe- 59		3.57E-02	3.57E-02	検出核種	6.95E-14	6.95E-14	検出核種	1
					4.27E+01			7.97E+00	—
N-No. 2-D (上段 ビームポート ターゲット側) (6.50~7.50 cm)	Mn- 54	○	2.42E+00	2.42E+01	重要核種	5.18E-02	5.18E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.16E+00	1.16E+01	3.58E+01	6.22E-01	6.22E+00	6.74E+00	0.1
N-No. 2-G (上段 ビームポート ターゲット側) (10.25~11.25 cm)	Mn- 54	○	1.54E+00	1.54E+01	重要核種	3.30E-02	3.30E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.65E-01	8.65E+00	2.41E+01	4.64E-01	4.64E+00	4.97E+00	0.1
N-No. 2-J (上段 ビームポート ターゲット側) (14.00~15.00 cm)	Mn- 54	○	8.58E-01	8.58E+00	重要核種	1.84E-02	1.84E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.35E-01	6.35E+00	1.49E+01	3.40E-01	3.40E+00	3.58E+00	0.1
N-No. 2-M (上段 ビームポート ターゲット側) (17.75~18.75 cm)	Mn- 54	○	4.85E-01	4.85E+00	重要核種	1.04E-02	1.04E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.76E-01	4.76E+00	9.61E+00	2.55E-01	2.55E+00	2.65E+00	0.1
N-No. 2-Q (上段 ビームポート ターゲット側) (22.25~23.25 cm)	Mn- 54	○	2.23E-01	2.23E+00	重要核種	4.78E-03	4.78E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.29E-01	3.29E+00	5.52E+00	1.76E-01	1.76E+00	1.81E+00	0.1
	Fe- 59		1.50E-02	1.50E-02	検出核種	2.92E-14	2.92E-14	検出核種	1
					5.54E+00			1.81E+00	—
N-No. 2-U (上段 ビームポート ターゲット側) (27.25~28.25 cm)	Mn- 54	○	1.03E-01	1.03E+00	重要核種	2.21E-03	2.21E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.26E-01	2.26E+00	3.29E+00	1.21E-01	1.21E+00	1.23E+00	0.1
N-No. 2-X (上段 ビームポート ターゲット側) (31.00~32.00 cm)	Mn- 54	○	1.03E-01	1.03E+00	重要核種	2.21E-03	2.21E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.38E-01	4.38E+00	5.41E+00	2.35E-01	2.35E+00	2.37E+00	0.1
	Fe- 59		3.43E-02	3.43E-02	検出核種	6.68E-14	6.68E-14	検出核種	1
					5.44E+00			2.37E+00	—

添付表3.9(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)のΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
N-No. 3-A (上段 排気ダクト上部) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	1.43E-01	1.43E+00	重要核種	3.06E-03	3.06E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.20E+00	1.20E+01	1.34E+01	6.43E-01	6.43E+00	6.46E+00	0.1
	Fe- 59		5.37E-02	5.37E-02	検出核種	1.05E-13	1.05E-13	検出核種	1
					1.35E+01			6.46E+00	—
N-No. 3-C (上段 排気ダクト上部) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	1.26E-01	1.26E+00	重要核種	2.70E-03	2.70E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	9.45E-01	9.45E+00	1.07E+01	5.07E-01	5.07E+00	5.10E+00	0.1
	Fe- 59		4.08E-02	4.08E-02	検出核種	7.94E-14	7.94E-14	検出核種	1
					1.08E+01			5.10E+00	—
N-No. 3-F (上段 排気ダクト上部) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	9.03E-02	9.03E-01	重要核種	1.93E-03	1.93E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.04E-01	7.04E+00	7.94E+00	3.77E-01	3.77E+00	3.79E+00	0.1
	Fe- 59		2.46E-02	2.46E-02	検出核種	4.79E-14	4.79E-14	検出核種	1
					7.97E+00			3.79E+00	—
N-No. 3-I (上段 排気ダクト上部) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	6.90E-02	6.90E-01	重要核種	1.48E-03	1.48E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.93E-01	5.93E+00	6.62E+00	3.18E-01	3.18E+00	3.19E+00	0.1
	Fe- 59		2.74E-02	2.74E-02	検出核種	5.33E-14	5.33E-14	検出核種	1
					6.65E+00			3.19E+00	—
N-No. 3-L (上段 排気ダクト上部) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	5.17E-02	5.17E-01	重要核種	1.11E-03	1.11E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.04E-01	5.04E+00	5.56E+00	2.70E-01	2.70E+00	2.71E+00	0.1
	Fe- 59		1.88E-02	1.88E-02	検出核種	3.66E-14	3.66E-14	検出核種	1
					5.58E+00			2.71E+00	—
N-No. 3-O (上段 排気ダクト上部) (17.50~18.50 cm)	Mn- 54	○	4.30E-02	4.30E-01	重要核種	9.21E-04	9.21E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.26E-01	4.26E+00	4.69E+00	2.28E-01	2.28E+00	2.29E+00	0.1
	Fe- 59		1.46E-02	1.46E-02	検出核種	2.84E-14	2.84E-14	検出核種	1
					4.70E+00			2.29E+00	—
N-No. 3-S (上段 排気ダクト上部) (22.50~23.50 cm)	Mn- 54	○	3.40E-02	3.40E-01	重要核種	7.28E-04	7.28E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.33E-01	3.33E+00	3.67E+00	1.79E-01	1.79E+00	1.80E+00	0.1
	Fe- 59		1.28E-02	1.28E-02	検出核種	2.49E-14	2.49E-14	検出核種	1
					3.68E+00			1.80E+00	—
N-No. 3-W (上段 排気ダクト上部) (27.50~28.50 cm)	Mn- 54	○	2.44E-02	2.44E-01	重要核種	5.23E-04	5.23E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.65E-01	2.65E+00	2.89E+00	1.42E-01	1.42E+00	1.43E+00	0.1
N-No. 3-Z (上段 排気ダクト上部) (31.25~32.25 cm)	Mn- 54	○	2.01E-02	2.01E-01	重要核種	4.31E-04	4.31E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.10E-01	2.10E+00	2.30E+00	1.13E-01	1.13E+00	1.13E+00	0.1
N-No. 3-AC (上段 排気ダクト上部) (35.00~36.00 cm)	Mn- 54	○	2.33E-02	2.33E-01	重要核種	4.99E-04	4.99E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.72E-01	2.72E+00	2.95E+00	1.46E-01	1.46E+00	1.46E+00	0.1
	Fe- 59		1.70E-02	1.70E-02	検出核種	3.31E-14	3.31E-14	検出核種	1
					2.97E+00			1.46E+00	—

添付表3.9(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)のΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
N-No. 4-A (上段 デフレクター左横) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	1.99E+00	1.99E+01	重要核種	4.26E-02	4.26E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.37E+00	2.37E+01	4.36E+01	1.27E+00	1.27E+01	1.31E+01	0.1
	Fe- 59		9.55E-02	9.55E-02	検出核種	1.86E-13	1.86E-13	検出核種	1
					4.37E+01			1.31E+01	—
N-No. 4-C (上段 デフレクター左横) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	1.26E+00	1.26E+01	重要核種	2.70E-02	2.70E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.76E+00	1.76E+01	3.02E+01	9.44E-01	9.44E+00	9.71E+00	0.1
	Fe- 59		8.26E-02	8.26E-02	検出核種	1.61E-13	1.61E-13	検出核種	1
					3.03E+01			9.71E+00	—
N-No. 4-F (上段 デフレクター左横) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	6.26E-01	6.26E+00	重要核種	1.34E-02	1.34E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.16E+00	1.16E+01	1.79E+01	6.22E-01	6.22E+00	6.35E+00	0.1
	Fe- 59		4.73E-02	4.73E-02	検出核種	9.21E-14	9.21E-14	検出核種	1
					1.79E+01			6.35E+00	—
N-No. 4-I (上段 デフレクター左横) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	3.02E-01	3.02E+00	重要核種	6.47E-03	6.47E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.22E-01	8.22E+00	1.12E+01	4.41E-01	4.41E+00	4.47E+00	0.1
	Fe- 59		3.15E-02	3.15E-02	検出核種	6.13E-14	6.13E-14	検出核種	1
					1.13E+01			4.47E+00	—
N-No. 4-L (上段 デフレクター左横) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	1.47E-01	1.47E+00	重要核種	3.15E-03	3.15E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.14E-01	6.14E+00	7.61E+00	3.29E-01	3.29E+00	3.32E+00	0.1
	Fe- 59		2.46E-02	2.46E-02	検出核種	4.79E-14	4.79E-14	検出核種	1
					7.63E+00			3.32E+00	—
N-No. 4-O (上段 デフレクター左横) (17.50~18.50 cm)	Mn- 54	○	8.15E-02	8.15E-01	重要核種	1.75E-03	1.75E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.51E-01	4.51E+00	5.33E+00	2.42E-01	2.42E+00	2.44E+00	0.1
	Fe- 59		1.58E-02	1.58E-02	検出核種	3.08E-14	3.08E-14	検出核種	1
					5.34E+00			2.44E+00	—
N-No. 4-S (上段 デフレクター左横) (22.50~23.50 cm)	Mn- 54	○	3.43E-02	3.43E-01	重要核種	7.35E-04	7.35E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.14E-01	3.14E+00	3.48E+00	1.68E-01	1.68E+00	1.69E+00	0.1
	Fe- 59		1.49E-02	1.49E-02	検出核種	2.90E-14	2.90E-14	検出核種	1
					3.50E+00			1.69E+00	—
N-No. 4-W (上段 デフレクター左横) (27.50~28.50 cm)	Mn- 54	○	1.23E-02	1.23E-01	重要核種	2.64E-04	2.64E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.85E-01	1.85E+00	1.97E+00	9.92E-02	9.92E-01	9.95E-01	0.1
N-No. 4-Z (上段 デフレクター左横) (31.25~32.25 cm)	Mn- 54	○	8.86E-03	8.86E-02	重要核種	1.90E-04	1.90E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.36E-01	1.36E+00	1.45E+00	7.29E-02	7.29E-01	7.31E-01	0.1
	Fe- 59		1.29E-02	1.29E-02	検出核種	2.51E-14	2.51E-14	検出核種	1
					1.46E+00			7.31E-01	—
N-No. 4-AC (上段 デフレクター左横) (35.00~36.00 cm)	Mn- 54	○	< 3.22E-03	3.22E-02	重要核種	< 3.22E-03	3.22E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.59E-01	1.59E+00	1.59E+00	8.53E-02	8.53E-01	8.53E-01	0.1
	Fe- 59		1.05E-02	1.05E-02	検出核種	2.04E-14	2.04E-14	検出核種	1
					1.60E+00			8.53E-01	—

添付表3.9(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)のΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
N-No. 5-A (上段 マグネティックチャンネル左横) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	1.06E+00	1.06E+01	重要核種	2.27E-02	2.27E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.44E+00	1.44E+01	2.50E+01	7.72E-01	7.72E+00	7.95E+00	0.1
	Fe- 59		5.57E-02	5.57E-02	検出核種	1.08E-13	1.08E-13	検出核種	1
					2.51E+01			7.95E+00	—
N-No. 5-C (上段 マグネティックチャンネル左横) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	6.38E-01	6.38E+00	重要核種	1.37E-02	1.37E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.04E+00	1.04E+01	1.68E+01	5.58E-01	5.58E+00	5.72E+00	0.1
N-No. 5-F (上段 マグネティックチャンネル左横) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	3.09E-01	3.09E+00	重要核種	6.62E-03	6.62E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.23E-01	7.23E+00	1.03E+01	3.88E-01	3.88E+00	3.95E+00	0.1
	Fe- 59		2.19E-02	2.19E-02	検出核種	4.26E-14	4.26E-14	検出核種	1
					1.03E+01			3.95E+00	—
N-No. 5-I (上段 マグネティックチャンネル左横) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	1.48E-01	1.48E+00	重要核種	3.17E-03	3.17E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.18E-01	5.18E+00	6.66E+00	2.78E-01	2.78E+00	2.81E+00	0.1
	Fe- 59		1.56E-02	1.56E-02	検出核種	3.04E-14	3.04E-14	検出核種	1
					6.68E+00			2.81E+00	—
N-No. 5-L (上段 マグネティックチャンネル左横) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	7.08E-02	7.08E-01	重要核種	1.52E-03	1.52E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.91E-01	3.91E+00	4.62E+00	2.10E-01	2.10E+00	2.12E+00	0.1
N-No. 5-O (上段 マグネティックチャンネル左横) (17.50~18.50 cm)	Mn- 54	○	3.46E-02	3.46E-01	重要核種	7.41E-04	7.41E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.85E-01	2.85E+00	3.20E+00	1.53E-01	1.53E+00	1.54E+00	0.1
N-No. 5-S (上段 マグネティックチャンネル左横) (22.50~23.50 cm)	Mn- 54	○	1.30E-02	1.30E-01	重要核種	2.79E-04	2.79E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.07E-01	2.07E+00	2.20E+00	1.11E-01	1.11E+00	1.11E+00	0.1
N-No. 5-W (上段 マグネティックチャンネル左横) (27.50~28.50 cm)	Mn- 54	○	6.47E-03	6.47E-02	重要核種	1.39E-04	1.39E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.32E-01	1.32E+00	1.38E+00	7.08E-02	7.08E-01	7.09E-01	0.1
N-No. 5-Z (上段 マグネティックチャンネル左横) (31.25~32.25 cm)	Mn- 54	○	3.83E-03	3.83E-02	重要核種	8.21E-05	8.21E-04	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.01E-01	1.01E+00	1.05E+00	5.42E-02	5.42E-01	5.43E-01	0.1
N-No. 5-AC (上段 マグネティックチャンネル左横) (35.00~36.00 cm)	Mn- 54	○	4.14E-03	4.14E-02	重要核種	8.87E-05	8.87E-04	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.64E-01	1.64E+00	1.68E+00	8.79E-02	8.79E-01	8.80E-01	0.1
N-No. 6-A (下段 ビームポート付近) (0~1.10 cm)	Mn- 54	○	1.49E+00	1.49E+01	重要核種	3.19E-02	3.19E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.40E+00	1.40E+01	2.89E+01	7.51E-01	7.51E+00	7.83E+00	0.1
N-No. 6-B (下段 ビームポート付近) (1.10~2.10 cm)	Mn- 54	○	1.31E+00	1.31E+01	重要核種	2.81E-02	2.81E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.30E+00	1.30E+01	2.61E+01	6.97E-01	6.97E+00	7.25E+00	0.1
	Fe- 59		2.97E-02	2.97E-02	検出核種	5.78E-14	5.78E-14	検出核種	1
					2.61E+01			7.25E+00	—
N-No. 6-D (下段 ビームポート付近) (3.60~4.60 cm)	Mn- 54	○	6.91E-01	6.91E+00	重要核種	1.48E-02	1.48E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.04E+00	1.04E+01	1.73E+01	5.58E-01	5.58E+00	5.73E+00	0.1
N-No. 6-G (下段 ビームポート付近) (7.35~8.35 cm)	Mn- 54	○	3.29E-01	3.29E+00	重要核種	7.05E-03	7.05E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.63E-01	7.63E+00	1.09E+01	4.09E-01	4.09E+00	4.16E+00	0.1
N-No. 6-J (下段 ビームポート付近) (11.10~12.10 cm)	Mn- 54	○	1.67E-01	1.67E+00	重要核種	3.58E-03	3.58E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.49E-01	5.49E+00	7.16E+00	2.94E-01	2.94E+00	2.98E+00	0.1
N-No. 6-M (下段 ビームポート付近) (14.85~15.85 cm)	Mn- 54	○	8.36E-02	8.36E-01	重要核種	1.79E-03	1.79E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.27E-01	4.27E+00	5.11E+00	2.29E-01	2.29E+00	2.31E+00	0.1
N-No. 6-Q (下段 ビームポート付近) (19.35~20.35 cm)	Mn- 54	○	3.69E-02	3.69E-01	重要核種	7.91E-04	7.91E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.19E-01	3.19E+00	3.56E+00	1.71E-01	1.71E+00	1.72E+00	0.1
N-No. 6-U (下段 ビームポート付近) (24.35~25.35 cm)	Mn- 54	○	1.63E-02	1.63E-01	重要核種	3.49E-04	3.49E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.14E-01	2.14E+00	2.30E+00	1.15E-01	1.15E+00	1.15E+00	0.1
N-No. 6-Y (下段 ビームポート付近) (29.35~30.35 cm)	Mn- 54	○	9.61E-03	9.61E-02	重要核種	2.06E-04	2.06E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.45E-01	1.45E+00	1.55E+00	7.78E-02	7.78E-01	7.80E-01	0.1
N-No. 6-AC (下段 ビームポート付近) (34.35~35.35 cm)	Mn- 54	○	1.49E-02	1.49E-01	重要核種	3.19E-04	3.19E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.45E-01	2.45E+00	2.60E+00	1.31E-01	1.31E+00	1.31E+00	0.1
	Fe- 59		1.58E-02	1.58E-02	検出核種	3.08E-14	3.08E-14	検出核種	1
					2.61E+00			1.31E+00	—

添付表3.9(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)のΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
N-No. 7-A (下段 ビームポートターゲット側) (0~3.00 cm)	Mn- 54	○	7.75E+00	7.75E+01	重要核種	1.66E-01	1.66E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.61E+00	1.61E+01	9.36E+01	8.63E-01	8.63E+00	1.03E+01	0.1
	Co- 58		3.15E-02	3.15E-02	検出核種	1.41E-09	1.41E-09	検出核種	1
					9.36E+01			1.03E+01	—
N-No. 7-B (下段 ビームポートターゲット側) (3.00~4.00 cm)	Mn- 54	○	6.34E+00	6.34E+01	重要核種	1.36E-01	1.36E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.42E+00	1.42E+01	7.76E+01	7.61E-01	7.61E+00	8.97E+00	0.1
	Co- 58		1.78E-02	1.78E-02	検出核種	7.99E-10	7.99E-10	検出核種	1
					7.76E+01			8.97E+00	—
N-No. 7-D (下段 ビームポートターゲット側) (5.50~6.50 cm)	Mn- 54	○	3.68E+00	3.68E+01	重要核種	7.88E-02	7.88E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.12E+00	1.12E+01	4.80E+01	6.01E-01	6.01E+00	6.80E+00	0.1
	Co- 58		1.69E-02	1.69E-02	検出核種	7.59E-10	7.59E-10	検出核種	1
					4.80E+01			6.80E+00	—
N-No. 7-G (下段 ビームポートターゲット側) (9.25~10.25 cm)	Mn- 54	○	1.68E+00	1.68E+01	重要核種	3.60E-02	3.60E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.66E-01	7.66E+00	2.45E+01	4.11E-01	4.11E+00	4.47E+00	0.1
N-No. 7-J (下段 ビームポートターゲット側) (13.00~14.00 cm)	Mn- 54	○	8.02E-01	8.02E+00	重要核種	1.72E-02	1.72E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.37E-01	5.37E+00	1.34E+01	2.88E-01	2.88E+00	3.05E+00	0.1
N-No. 7-M (下段 ビームポートターゲット側) (16.75~17.75 cm)	Mn- 54	○	3.94E-01	3.94E+00	重要核種	8.44E-03	8.44E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.85E-01	3.85E+00	7.79E+00	2.06E-01	2.06E+00	2.14E+00	0.1
N-No. 7-Q (下段 ビームポートターゲット側) (21.25~22.25 cm)	Mn- 54	○	1.80E-01	1.80E+00	重要核種	3.86E-03	3.86E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.69E-01	2.69E+00	4.49E+00	1.44E-01	1.44E+00	1.48E+00	0.1
	Fe- 59		1.51E-02	1.51E-02	検出核種	2.94E-14	2.94E-14	検出核種	1
					4.51E+00			1.48E+00	—
N-No. 7-T (下段 ビームポートターゲット側) (25.00~26.00 cm)	Mn- 54	○	1.36E-01	1.36E+00	重要核種	2.91E-03	2.91E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.89E-01	4.89E+00	6.25E+00	2.62E-01	2.62E+00	2.65E+00	0.1
	Fe- 59		2.79E-02	2.79E-02	検出核種	5.43E-14	5.43E-14	検出核種	1
					6.28E+00			2.65E+00	—
N-No. 8-A (下段 排気ダクト左横) (0~1.70 cm)	Mn- 54	○	5.73E-01	5.73E+00	重要核種	1.23E-02	1.23E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.46E+00	1.46E+01	2.03E+01	7.83E-01	7.83E+00	7.95E+00	0.1
N-No. 8-B (下段 排気ダクト左横) (1.70~2.70 cm)	Mn- 54	○	4.53E-01	4.53E+00	重要核種	9.71E-03	9.71E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.39E+00	1.39E+01	1.84E+01	7.45E-01	7.45E+00	7.55E+00	0.1
	Fe- 59		6.10E-02	6.10E-02	検出核種	1.19E-13	1.19E-13	検出核種	1
					1.85E+01			7.55E+00	—
N-No. 8-D (下段 排気ダクト左横) (4.20~5.20 cm)	Mn- 54	○	2.81E-01	2.81E+00	重要核種	6.02E-03	6.02E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.15E+00	1.15E+01	1.43E+01	6.17E-01	6.17E+00	6.23E+00	0.1
	Fe- 59		7.42E-02	7.42E-02	検出核種	1.44E-13	1.44E-13	検出核種	1
					1.44E+01			6.23E+00	—
N-No. 8-G (下段 排気ダクト左横) (7.95~8.95 cm)	Mn- 54	○	1.60E-01	1.60E+00	重要核種	3.43E-03	3.43E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	9.64E-01	9.64E+00	1.12E+01	5.17E-01	5.17E+00	5.20E+00	0.1
N-No. 8-J (下段 排気ダクト左横) (11.70~12.70 cm)	Mn- 54	○	1.08E-01	1.08E+00	重要核種	2.31E-03	2.31E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.00E-01	8.00E+00	9.08E+00	4.29E-01	4.29E+00	4.31E+00	0.1
N-No. 8-M (下段 排気ダクト左横) (15.45~16.45 cm)	Mn- 54	○	8.13E-02	8.13E-01	重要核種	1.74E-03	1.74E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.44E-01	6.44E+00	7.25E+00	3.45E-01	3.45E+00	3.47E+00	0.1
N-No. 8-P (下段 排気ダクト左横) (19.20~20.20 cm)	Mn- 54	○	5.80E-02	5.80E-01	重要核種	1.24E-03	1.24E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.86E-01	4.86E+00	5.44E+00	2.61E-01	2.61E+00	2.62E+00	0.1
N-No. 8-T (下段 排気ダクト左横) (24.20~25.20 cm)	Mn- 54	○	4.13E-02	4.13E-01	重要核種	8.85E-04	8.85E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.26E-01	3.26E+00	3.67E+00	1.75E-01	1.75E+00	1.76E+00	0.1
N-No. 8-W (下段 排気ダクト左横) (27.95~28.95 cm)	Mn- 54	○	2.69E-02	2.69E-01	重要核種	5.76E-04	5.76E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.18E-01	2.18E+00	2.45E+00	1.17E-01	1.17E+00	1.18E+00	0.1
N-No. 8-Z (下段 排気ダクト左横) (31.70~32.70 cm)	Mn- 54	○	2.03E-02	2.03E-01	重要核種	4.35E-04	4.35E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.03E-01	2.03E+00	2.23E+00	1.09E-01	1.09E+00	1.09E+00	0.1

添付表3.9(1) 西陣病院 ヨーク(鉄)のΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。

サイクロトロン停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
N-No. 9-A (下段 デフレクター左横) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	3.20E+00	3.20E+01	重要核種	6.86E-02	6.86E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.06E+00	2.06E+01	5.26E+01	1.10E+00	1.10E+01	1.17E+01	0.1
	Fe- 59		1.18E-01	1.18E-01	検出核種	2.30E-13	2.30E-13	検出核種	1
					5.27E+01			1.17E+01	—
N-No. 9-C (下段 デフレクター左横) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	2.14E+00	2.14E+01	重要核種	4.59E-02	4.59E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.71E+00	1.71E+01	3.85E+01	9.17E-01	9.17E+00	9.63E+00	0.1
	Fe- 59		6.95E-02	6.95E-02	検出核種	1.35E-13	1.35E-13	検出核種	1
					3.86E+01			9.63E+00	—
N-No. 9-F (下段 デフレクター左横) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	1.00E+00	1.00E+01	重要核種	2.14E-02	2.14E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.20E+00	1.20E+01	2.20E+01	6.43E-01	6.43E+00	6.64E+00	0.1
	Fe- 59		4.99E-02	4.99E-02	検出核種	9.71E-14	9.71E-14	検出核種	1
					2.20E+01			6.64E+00	—
N-No. 9-I (下段 デフレクター左横) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	4.75E-01	4.75E+00	重要核種	1.02E-02	1.02E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	8.94E-01	8.94E+00	1.37E+01	4.79E-01	4.79E+00	4.89E+00	0.1
N-No. 9-L (下段 デフレクター左横) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	2.36E-01	2.36E+00	重要核種	5.06E-03	5.06E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	6.80E-01	6.80E+00	9.16E+00	3.65E-01	3.65E+00	3.70E+00	0.1
	Fe- 59		5.00E-02	5.00E-02	検出核種	9.73E-14	9.73E-14	検出核種	1
					9.21E+00			3.70E+00	—
N-No. 9-O (下段 デフレクター左横) (17.50~18.50 cm)	Mn- 54	○	1.21E-01	1.21E+00	重要核種	2.59E-03	2.59E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.02E-01	5.02E+00	6.23E+00	2.69E-01	2.69E+00	2.72E+00	0.1
N-No. 9-S (下段 デフレクター左横) (22.50~23.50 cm)	Mn- 54	○	4.60E-02	4.60E-01	重要核種	9.86E-04	9.86E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.43E-01	3.43E+00	3.89E+00	1.84E-01	1.84E+00	1.85E+00	0.1
N-No. 9-W (下段 デフレクター左横) (27.50~28.50 cm)	Mn- 54	○	2.11E-02	2.11E-01	重要核種	4.52E-04	4.52E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.21E-01	2.21E+00	2.42E+00	1.19E-01	1.19E+00	1.19E+00	0.1
N-No. 9-Z (下段 デフレクター左横) (31.25~32.25 cm)	Mn- 54	○	1.04E-02	1.04E-01	重要核種	2.23E-04	2.23E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.42E-01	1.42E+00	1.52E+00	7.61E-02	7.61E-01	7.63E-01	0.1
N-No. 9-AC (下段 デフレクター左横) (35.00~36.00 cm)	Mn- 54	○	3.66E-03	3.66E-02	重要核種	7.84E-05	7.84E-04	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.59E-01	1.59E+00	1.63E+00	8.53E-02	8.53E-01	8.54E-01	0.1
N-No. 10-A (下段 マグネティックチャンネル左横) (0~1.00 cm)	Mn- 54	○	1.37E+00	1.37E+01	重要核種	2.94E-02	2.94E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.25E+00	1.25E+01	2.62E+01	6.70E-01	6.70E+00	6.99E+00	0.1
	Fe- 59		3.69E-02	3.69E-02	検出核種	7.18E-14	7.18E-14	検出核種	1
					2.62E+01			6.99E+00	—
N-No. 10-C (下段 マグネティックチャンネル左横) (2.50~3.50 cm)	Mn- 54	○	8.59E-01	8.59E+00	重要核種	1.84E-02	1.84E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.02E+00	1.02E+01	1.88E+01	5.47E-01	5.47E+00	5.65E+00	0.1
N-No. 10-F (下段 マグネティックチャンネル左横) (6.25~7.25 cm)	Mn- 54	○	3.86E-01	3.86E+00	重要核種	8.27E-03	8.27E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	7.54E-01	7.54E+00	1.14E+01	4.04E-01	4.04E+00	4.12E+00	0.1
N-No. 10-I (下段 マグネティックチャンネル左横) (10.00~11.00 cm)	Mn- 54	○	1.78E-01	1.78E+00	重要核種	3.81E-03	3.81E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.54E-01	5.54E+00	7.32E+00	2.97E-01	2.97E+00	3.01E+00	0.1
N-No. 10-L (下段 マグネティックチャンネル左横) (13.75~14.75 cm)	Mn- 54	○	8.18E-02	8.18E-01	重要核種	1.75E-03	1.75E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	4.30E-01	4.30E+00	5.12E+00	2.31E-01	2.31E+00	2.33E+00	0.1
N-No. 10-O (下段 マグネティックチャンネル左横) (17.50~18.50 cm)	Mn- 54	○	3.90E-02	3.90E-01	重要核種	8.36E-04	8.36E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.22E-01	3.22E+00	3.61E+00	1.73E-01	1.73E+00	1.74E+00	0.1
N-No. 10-S (下段 マグネティックチャンネル左横) (22.50~23.50 cm)	Mn- 54	○	1.73E-02	1.73E-01	重要核種	3.71E-04	3.71E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	2.29E-01	2.29E+00	2.46E+00	1.23E-01	1.23E+00	1.23E+00	0.1
N-No. 10-W (下段 マグネティックチャンネル左横) (27.50~28.50 cm)	Mn- 54	○	7.17E-03	7.17E-02	重要核種	1.54E-04	1.54E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.51E-01	1.51E+00	1.58E+00	8.10E-02	8.10E-01	8.12E-01	0.1
N-No. 10-Z (下段 マグネティックチャンネル左横) (31.25~32.25 cm)	Mn- 54	○	6.13E-03	6.13E-02	重要核種	1.31E-04	1.31E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.08E-01	1.08E+00	1.14E+00	5.79E-02	5.79E-01	5.80E-01	0.1
N-No. 10-AC (下段 マグネティックチャンネル左横) (35.00~36.00 cm)	Mn- 54	○	4.90E-03	4.90E-02	重要核種	1.05E-04	1.05E-03	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.60E-01	1.60E+00	1.65E+00	8.58E-02	8.58E-01	8.59E-01	0.1

添付表3.9(2) 西陣病院 真空箱(ステンレス)のΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。
サイクロترون停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
N-No. 11-A 真空箱 (0~1.00 cm) (マグネティックチャンネル付近)	Mn- 54	○	3.21E+00	3.21E+01	重要核種	6.88E-02	6.88E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.83E+01	1.83E+02		9.81E+00	9.81E+01		0.1
	Co- 58		1.71E+00	1.71E+00		7.68E-08	7.68E-08		1
	Zn- 65		7.15E-02	7.15E-01	検出核種	5.24E-04	5.24E-03	検出核種	0.1
	Co- 57		1.27E-01	1.27E-01		1.54E-03	1.54E-03		1
	Co- 56		1.42E-01	1.42E+00		2.79E-08	2.79E-07		0.1
N-No. 12-A 真空箱 (0~1.00 cm) (デフレクター付近)	Mn- 54	○	5.20E+00	5.20E+01	重要核種	1.11E-01	1.11E+00	重要核種	0.1
	Co- 60	○	3.00E+01	3.00E+02		1.61E+01	1.61E+02		0.1
	Co- 58		2.99E+00	2.99E+00		1.34E-07	1.34E-07		1
	Zn- 65		1.67E-01	1.67E+00	検出核種	1.22E-03	1.22E-02	検出核種	0.1
	Co- 57		5.82E-02	5.82E-02		7.04E-04	7.04E-04		1
	Cr- 51		4.71E-01	4.71E-03		7.31E-20	7.31E-22		100
N-No. 13-A 真空箱 (0~1.00 cm) (コンペンセーター付近)	Mn- 54	○	3.57E-01	3.57E+00	重要核種	7.65E-03	7.65E-02	重要核種	0.1
	Co- 60	○	1.47E+01	1.47E+02		7.88E+00	7.88E+01		0.1
	Co- 58		1.91E-01	1.91E-01	検出核種	8.57E-09	8.57E-09	検出核種	1
	Zn- 65		8.81E-02	8.81E-01		6.46E-04	6.46E-03		0.1

添付表3.9(3) 西陣病院 NTCコイルカバー(銅)のΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。
サイクロترون停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
N-D1 (NTCコイルカバー1)	Co- 60	○	4.04E-01	4.04E+00	重要核種	2.17E-01	2.17E+00	重要核種	0.1
	Zn- 65	○	1.57E+02	1.57E+03		1.15E+00	1.15E+01		0.1
	Sb-125		2.40E-01	2.40E+00	検出核種	7.20E-02	7.20E-01	検出核種	0.1
	Bi-207		6.95E-02	-		6.28E-02	-		-
N-D2 (NTCコイルカバー2)	Co- 60	○	4.41E-01	4.41E+00	重要核種	2.36E-01	2.36E+00	重要核種	0.1
	Zn- 65	○	1.34E+00	1.34E+01		9.83E-03	9.83E-02		0.1
	Sn-113		3.91E-02	3.91E-02	1.78E+01	1.16E-06	1.16E-06	2.46E+00	1
	Sb-125		1.94E-01	1.94E+00		5.82E-02	5.82E-01		0.1
	Ag-110m		1.40E-02	1.40E-01	1.99E+01	1.15E-04	1.15E-03	3.04E+00	0.1
									-
N-D3 (NTCコイルカバー3)	Co- 60	○	1.54E+00	1.54E+01	重要核種	8.26E-01	8.26E+00	重要核種	0.1
	Zn- 65	○	3.04E+01	3.04E+02		2.23E-01	2.23E+00		0.1
	Sb-125		1.19E-01	1.19E+00	3.19E+02	3.57E-02	3.57E-01	1.05E+01	0.1
	Re-183		1.46E+00	1.46E+00		5.25E-08	5.25E-08		1
	Bi-207		3.78E-02	-	3.22E+02	3.41E-02	-	1.08E+01	-
N-D4 (NTCコイルカバー4)	Co- 60	○	6.14E-01	6.14E+00	重要核種	3.29E-01	3.29E+00	重要核種	0.1
	Zn- 65	○	3.41E-01	3.41E+00		2.50E-03	2.50E-02		0.1
	Sn-113		1.22E-01	1.22E-01	9.55E+00	3.62E-06	3.62E-06	3.32E+00	1
	Sb-125		4.71E-01	4.71E+00		1.41E-01	1.41E+00		0.1
	Ag-110m		1.52E-02	1.52E-01	検出核種	1.25E-04	1.25E-03	検出核種	0.1
	Re-183		2.19E+00	2.19E+00		7.88E-08	7.88E-08		1
	Re-184m		1.66E-01	1.66E-01	1.74E+01	1.15E-04	1.15E-04	4.73E+00	1
	Re-184		5.10E-01	5.10E-01		9.88E-15	9.88E-15		1

添付表3.9(4) 西陣病院 ディー電極固定アングル(ステンレス)のΣD/C

検出限界未満の場合はΣD/Cに加算しない。
サイクロترون停止日：2016年04月21日

試料名	核種	重要核種	停止日から95日経過			停止日から5年経過			クリアランスレベル Bq/g
			放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	放射性物質濃度 Bq/g	D/C	ΣD/C	
N-D5 (ディー電極固定アングル)	Mn- 54	○	1.08E+00	1.08E+01	重要核種	2.31E-02	2.31E-01	重要核種	0.1
	Co- 60	○	5.24E+01	5.24E+02		2.81E+01	2.81E+02		0.1
	Co- 58		7.07E-01	7.07E-01	検出核種	3.17E-08	3.17E-08	検出核種	1
	Zn- 65		2.97E-01	2.97E+00		2.18E-03	2.18E-02		0.1

添付表3.10(1) 熱中性子束密度及び熱外中性子束密度の測定結果（西陣病院）

《照射条件》

サイクロトン型式	JSW社製:型式BC1710	照射年月日	2016/4/21
照射積算電流	30 μ A・h	照射開始時刻	14:28
加速粒子・エネルギー	陽子・17MeV	照射終了時刻	15:28
ターゲット	^{18}O 水		

測定場所	試料名	中性子束 ϕ ($\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	
床 面	No. 1	熱	4.90E+05
		熱外	1.52E+03
	No. 2	熱	6.23E+05
		熱外	3.29E+03
	No. 3	熱	6.65E+05
		熱外	3.31E+03
	No. 4	熱	3.19E+05
		熱外	2.69E+03
	No. 5	熱	3.32E+05
		熱外	2.57E+03
	No. 6	熱	1.77E+05
		熱外	9.21E+02
	No. 7	熱	8.49E+05
		熱外	5.13E+03
	No. 8	熱	1.24E+06
		熱外	1.03E+04
	No. 9	熱	1.22E+06
		熱外	1.32E+04
	No. 10	熱	3.85E+05
		熱外	5.23E+03
	No. 11	熱	3.54E+05
		熱外	3.38E+03
	No. 12	熱	2.70E+05
		熱外	2.18E+03
	No. 13	熱	1.26E+06
		熱外	9.00E+03
	No. 14	熱	1.73E+06
		熱外	2.26E+04
	No. 15	熱	1.63E+06
		熱外	3.18E+04
	No. 16	熱	3.52E+05
		熱外	1.09E+04
	No. 17	熱	3.70E+05
		熱外	2.60E+03
	No. 18	熱	3.23E+05
		熱外	1.53E+03
	No. 19	熱	8.12E+05
		熱外	4.44E+03
	No. 20	熱	1.57E+06
		熱外	1.44E+04
	No. 21	熱	1.25E+06
		熱外	1.30E+04
	No. 22	熱	2.37E+05
		熱外	7.61E+03
	No. 23	熱	3.16E+05
		熱外	3.34E+03
	No. 24	熱	2.34E+05
		熱外	2.12E+03
	No. 25	熱	3.52E+05
		熱外	1.76E+03
測定場所	試料名	中性子束 ϕ ($\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	
床 面	No. 26	熱	4.52E+05
		熱外	4.37E+03
	No. 27	熱	7.34E+05
		熱外	5.19E+03
	No. 28	熱	3.37E+05
		熱外	2.60E+03
	No. 29	熱	2.34E+05
		熱外	1.87E+03
	No. 30	熱	2.27E+05
		熱外	1.76E+03
	No. 31	熱	4.06E+05
		熱外	7.98E+02
床ピット (ターゲット ボックス 北側)	No. 32	熱	3.76E+05
		熱外	2.24E+03
	No. 33	熱	6.42E+05
		熱外	5.16E+03
	No. 34	熱	3.36E+05
		熱外	1.70E+03
	No. 35	熱	3.06E+05
		熱外	1.45E+03
	No. 36	熱	1.02E+05
		熱外	6.80E+02
	No. 37	熱	1.55E+06
		熱外	1.08E+04
東側壁面	No. 38	熱	1.44E+06
		熱外	1.40E+04
	No. 39	熱	2.03E+06
		熱外	1.64E+04
	No. 40	熱	9.62E+05
		熱外	3.88E+03
	No. 41	熱	1.10E+06
		熱外	6.32E+03
	No. 42	熱	1.25E+06
		熱外	8.85E+03
	No. 43	熱	9.15E+05
		熱外	7.27E+03
南側壁面	No. 44	熱	5.33E+05
		熱外	3.83E+03
	No. 45	熱	4.57E+05
		熱外	2.86E+03
	No. 46	熱	5.11E+05
		熱外	3.87E+03
	No. 47	熱	4.80E+05
		熱外	4.17E+03
	No. 48	熱	3.40E+05
		熱外	3.79E+03
	No. 49	熱	1.57E+05
		熱外	2.32E+03
西側壁面	No. 50	熱	2.24E+05
		熱外	1.98E+03

添付表3.10(2) 熱中性子束密度及び熱外中性子束密度の測定結果（西陣病院）

《照射条件》

サイクロトン型式	JSW社製: 型式BC1710
照射積算電流	30 μ A・h
加速粒子・エネルギー	陽子・17MeV
ターゲット	^{18}O 水

照射年月日	2016/4/21
照射開始時刻	14:28
照射終了時刻	15:28

測定場所	試料名	中性子束 ϕ ($\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	
西側壁面	No. 51	熱	3.36E+05
		熱外	2.39E+03
	No. 52	熱	4.84E+05
		熱外	3.44E+03
	No. 53	熱	3.45E+05
		熱外	3.33E+03
	No. 54	熱	6.92E+05
		熱外	5.95E+03
	No. 55	熱	8.00E+05
		熱外	5.38E+03
	No. 56	熱	5.40E+05
		熱外	2.89E+03
北側壁面	No. 57	熱	6.58E+05
		熱外	3.86E+03
	No. 58	熱	1.57E+06
		熱外	1.10E+04
	No. 59	熱	1.67E+06
		熱外	1.17E+04
	No. 60	熱	1.23E+06
		熱外	7.13E+03
天井	No. 61	熱	1.21E+06
		熱外	6.67E+03
	No. 62	熱	1.25E+06
		熱外	8.65E+03
	No. 63	熱	9.22E+05
		熱外	7.11E+03
	No. 64	熱	6.53E+05
		熱外	4.58E+03
	No. 65	熱	1.68E+06
		熱外	9.50E+03
	No. 66	熱	1.45E+06
		熱外	9.30E+03
	No. 67	熱	7.47E+05
		熱外	6.96E+03
	No. 68	熱	5.06E+05
		熱外	4.20E+03
	No. 69	熱	1.28E+06
		熱外	8.27E+03
	No. 70	熱	9.43E+05
		熱外	6.92E+03

測定場所	試料名	中性子束 ϕ ($\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	
天井	No. 71	熱	5.20E+05
		熱外	6.25E+03
	No. 72	熱	4.13E+05
		熱外	3.68E+03
	No. 73	熱	8.30E+05
		熱外	5.62E+03
	No. 74	熱	6.20E+05
		熱外	3.93E+03
	No. 75	熱	4.47E+05
		熱外	3.08E+03
	No. 76	熱	3.54E+05
		熱外	2.28E+03
	No. 77	熱	1.58E+06
		熱外	9.72E+03
ターゲット ボックス 内側	No. 78	熱	1.94E+07
		熱外	9.98E+04
ターゲット ボックス 外側	No. 79	熱	2.93E+06
		熱外	1.31E+04
ターゲット ボックス北側 内側	No. 80	熱	3.08E+07
		熱外	3.37E+05
ターゲット ボックス北側 外側	No. 81	熱	8.46E+06
		熱外	1.04E+05
デフレクター	No. 82	熱	1.54E+06
		熱外	9.76E+03
床ビット (中央西側)	No. 83	熱	1.05E+06
		熱外	1.29E+04
	No. 84	熱	1.16E+06
		熱外	1.02E+04
	No. 85	熱	1.12E+06
		熱外	1.05E+04

添付資料 3. 1 積算電流と生成する放射能の一般的な算出

3. 1. 1 生成放射能の計算式

中性子場における放射性核種の個数 N の瞬間の変化 dN/dt は、

$$\frac{dN}{dt} = f\sigma N_M - \lambda N \quad \dots (1)$$

であらわされる。

ここで、 f は中性子束密度 ($\text{n cm}^{-2} \text{s}^{-1}$)、 σ は放射化断面積 (cm^2)、 N_M は親核種の原子個数 (n)、 λ は崩壊定数 (s^{-1}) である。

(1)式より

$$\frac{dN}{dt} + \lambda N = f\sigma N_M \quad \dots (2)$$

この式(2)の一般解として、式(3)が得られる。

$$N = e^{-\lambda t} \left(\int e^{\lambda t} f\sigma N_M dt + C \right) \quad \dots (3)$$

ただし、 C は積分定数である。

積分範囲が $0 \sim t$ のとき、

$$N = \frac{f\sigma N_M}{\lambda} e^{-\lambda t} [e^{\lambda t}]_0^t + C e^{-\lambda t} \quad \dots (4-1)$$

$$N = \frac{f\sigma N_M}{\lambda} e^{-\lambda t} (e^{\lambda t} - 1) + C e^{-\lambda t} \quad \dots (4-2)$$

$$N = \frac{f\sigma N_M}{\lambda} (1 - e^{-\lambda t}) + C e^{-\lambda t} \quad \dots (4-3)$$

となる。

ここで、初期条件として $t = 0$ 、 $N_0 = 0$ とすると、

$$C = 0 (= N_0) \quad \dots (5)$$

よって、

$$N = \frac{f\sigma N_M}{\lambda} (1 - e^{-\lambda t}) \quad \dots (6)$$

であるから、放射性核種の放射能 A は、

$$A = f\sigma N_M (1 - e^{-\lambda t}) \quad \dots (7)$$

となる。

このとき、

放射性核種の半減期 T と崩壊定数 λ の関係は、

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} \quad \dots (8)$$

である。

3. 1. 2 生成放射能の計算

中性子束密度 f を時間の関数 $f(t)$ とし、加速器の電流量 $I(t)$ に比例するものとする、

$$f(t) = f_x \cdot I(t) \quad \dots (9)$$

となる。

ここで、 f_x は電流量を中性子束密度へと換算する係数である。

また、時間を離散的にとる ($t_0, t_1, t_2, \dots, t_n$) と、放射性核種の放射能 A は

$$A = \sum_{i=1}^n f_x \bar{I}(t_i) \sigma N_M (1 - e^{-\lambda(t_i - t_{i-1})}) e^{-\lambda(t_n - t_i)} \quad \dots (10)$$

となる。

ここで、簡単のために $t_i - t_{i-1} = T$ (照射履歴の間隔と半減期が等しい) とすると、

$$\begin{aligned} A &= \sum_{i=1}^n f_x \bar{I}(t_i) \sigma N_M (1 - e^{-\lambda T}) e^{-\lambda(n-i)T} \\ &= \sum_{i=1}^n f_x \bar{I}(t_i) \sigma N_M 0.5 e^{-\lambda(n-i)T} \quad \dots (11) \end{aligned}$$

となる。

$t_i - t_{i-1} = T$ のとき、 $e^{-\lambda T} = 0.5$ であり、 $(1 - e^{-\lambda T}) = 0.5$ である。

したがって、式(11)は

$$= \sum_{i=1}^n f_x \bar{I}(t_i) \sigma N_M e^{-\lambda(n-i+1)T} \quad \dots (12)$$

とすることができる。

3. 1. 3 半減期と照射履歴の時間幅が異なる場合の生成放射能の計算

評価対象核種の半減期と照射履歴の時間幅が異なる場合、

$t_i - t_{i-1} = t_x \cdot T$ とすると、

$$\begin{aligned} A &= \sum_{i=1}^n f_x \bar{I}(t_i) \sigma N_M (1 - e^{-\lambda t_x T}) e^{-\lambda(n-i)t_x T} \\ &= \sum_{i=1}^n f_x \bar{I}(t_i) \sigma N_M (1 - e^{-\ln 2 \cdot t_x}) e^{-(n-i) \ln 2 \cdot t_x} \quad \dots (13) \end{aligned}$$

となる。

3. 1. 4 実効積算電流

本報告で導入した実効積算電流とは、生成放射能の評価時における評価対象核種の生成に係る実効的な加速器の積算電流であり、生成放射能と実効積算電流は比例の関係にある。

すなわち、実効積算電流を求めるために、ある期間 (照射履歴の任意の間隔) における積算電流に掛けるべき一般的な係数は、

$$(1 - e^{-\ln 2 \cdot t_x}) e^{-(n-i) \ln 2 \cdot t_x} \quad \dots (14)$$

である。

ここで、照射履歴の間隔と半減期の関係は、 $t_i - t_{i-1} = t_x \cdot T$ とする。

ただし、照射履歴の間隔と半減期が等しい場合（ $t_i - t_{i-1} = T$ ）に限っては、

$$0.5 e^{-\lambda(n-i)T} \quad \cdot \cdot \cdot (15-1)$$

または、

$$e^{-\lambda(n-i+1)T} \quad \cdot \cdot \cdot (15-2)$$

とすることができる。