

令和元年5月7日

原子力規制委員会 殿

広島県広島市西区南観音六丁目2番13号
株式会社ウイズソル
代表取締役社長 中野 克己

放射性同位元素（イリジウム192）線源を用いた非破壊検査実施時における
放射線業務従事者の計画外被ばくについて

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律施行規則第28条の3の規定に基づき、平成31年4月24日付けで報告した標記の件について、下記のとおり報告いたします。

記

1. 報告者

広島県広島市西区南観音六丁目2番13号
株式会社ウイズソル
代表取締役社長 中野 克己

2. 件名

放射性同位元素（イリジウム192）線源を用いた非破壊検査実施時における放射線業務従事者の計画外被ばくについて

3. 発生場所

山口県周南市の化学工場内

弊社は、当該化学工場内において、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律第10条6項（許可使用に係る使用の場所の一時的変更届）に基づき従前より、直近の3ヶ月間延べ配管検査箇所100箇所程度、1週間延べ10箇所程度、非破壊検査及び開発中の非破壊検査機器実証試験を実施している。

4. 事象の内容

これまで弊社は、数年をかけ開発中のガンマ線透過試験装置（図-1参照）を用いた保温配管腐食減肉検査手法（放射線カウンタを使用した実証試験：線源より出てくるガンマ線を受信し、データをパソコンで処理し画像に変換し腐食・減肉の状態が見える化する試験）を実施してきた。当該試験装置は密封線源（イリジウム192、370GBq）を内蔵したガンマ線透過試験装置（線源容器の構造を図-2に示す。）である。

平成31年4月23日、放射線業務従事者（以下「従事者」という。）2名が配管の撮影

業務に従事した。内従事者 1 名が撮影位置を変更するため、試験装置の配置を変更する作業を行った際、線源が遮蔽機能を有した線源容器に収納されておらず、当該従事者 1 名の被ばく線量が計画外被ばく線量の 5mSv を超えたため法令報告となった。

以下に、計画外被ばくの経緯を示す。

従事者 A・B・C・D の 4 名で行っていた。その概要を以下に示す。

従事者	A	B	C	D
メイン業務内容	実証試験責任者	監視人	線源操作者	運搬作業者
保有資格	・第二種放射線取扱主任者 ・ガンマ線作業主任者	・エックス線作業主任者	・エックス線作業主任者 ・ガンマ線作業主任者	・エックス線作業主任者 ・ガンマ線作業主任者
作業経験年数	11 年	27 年	14 年	22 年
性別	男性	男性	男性	男性
年齢	40 代	40 代	40 代	40 代
放射線業務従事者指定の有無	有	有	有	有

・平成 31 年 4 月 23 日

8:00 頃

従事者 3 名 (A・B・C) が、弊社山口営業所 (所在地：山口県周南市 (以下「営業所」という。)) にて試験実施対象箇所及び試験施工要領について作業打ち合わせを実施した。

9:00 頃

従事者 3 名 (A・B・C) が、営業所より当該化学工場内へ資機材運搬した。

(非破壊検査場所は 5 階建てのプラント 5 階部分 (図—10・11 参照))

9:15 頃

従事者 (B・C) が、資機材 (線源等) をプラント 1 階へ仮置きした。

従事者 (A) は、資機材が多く車両 1 台では積みきれなかったため、別の車両で資機材をプラント 1 階へ仮置きした。

10:00 頃

従事者 (A・B・C) は、作業予定場所 (プラント 5 階 (図—11 参照)) に資機材搬入開始した。

10:15 頃

従事者 (C) は、当該化学工場の担当者に呼ばれたため、搬入作業を中止し作業場所から離れて、構内の別の作業場所へいった。

従事者 (D) は、運搬作業者が不足するため、運搬助成をしに来た。

11:00 頃

従事者 (D) は、作業場所 (プラント 5 階) への搬入が完了し、別の作業場所へ移動した。

従事者 (C・D) が、この時点で作業場所から離れたため、当該作業場所には不在となった。

従事者 (A・B) は、その後管理区域の設定及び実証試験の準備を開始した。

11:30 頃

事前に当該化学工場の担当者から、昼休憩終了の 13:00 までに作業を完了するよう指示を受けていたため、管理区域の設定及び実証試験の準備を終え、当該化学工場の担当者に作業開始の報告をした。

従事者 (B) が、作業場所 5 階への昇降設備にて監視人業務を開始した。

11:45 頃

従事者 (A) が、撮影条件設定のため線源容器 (図-2 参照) から線源を送り出し、10 秒間照射した。その後、操作器 (図-1・4・5 参照) にて巻き戻し収納した。避難場所 (パソコン・操作器操作場所) における線量率が低線量であることを RadEyeG10 (サーモフィッシャー社製・GM 管式簡易線量計 (図-6 参照)) で確認した。

12:00 頃

本作業開始。線源容器 (図-2 参照) から線源を送り出し走行機の走行を行いながら 80 秒間の予定で照射を開始した。

同時にパソコンを操作してデータ取得開始した。

走行終了後、パソコン上で画像データの保存を確認した。

その後、撮影方向配置換えのため撮影位置に近づいた。

この時、操作器の確認ボタンによる格納ランプ確認 (図-4 参照) と、距離計による確認 (図-5 参照) がされていなかった。及び、通常であればガンマ線装置担当者と共に作業を行う作業が、従事者 (A) のみとなっていた。

(線源は線源容器 (図-2 参照) に収納されておらず、コリメータ (図-3 参照) 内にあった。この時、従事者 (B) は、階下で監視業務を継続していた。)

12:15 頃

従事者 (A) が、撮影方向配置換えが終了し操作器位置に戻り線源を送り出そうとしたとき、操作器ハンドルを回したが送り出し方向に回転しないため、線源を線源容器に収納していなかったことに気づいた。すぐに線源を線源容器に収納した。

この時、被ばくしたと思い当日の累積線量を RadEyeG10 で確認した。

(確認した累積線量は従事者 (A) が 12.5mSv であり、従事者 (B) が $5\mu\text{Sv}$ であった。)

12:20 頃

従事者 (A) は、計画外被ばくしたことを確信し、従事者 (B) へ報告した。

12:30 頃

従事者 (A・B) は、作業継続は無理だと判断し、取り急ぎ資機材の片付け・搬出を開始した。

当該試験装置を点検した結果、線源を線源容器に収納する機能に異常はなかった。

15:15 頃

従事者（A・B）は、5階から1階へ資機材をまとめて降ろし、車両に乗せて当該化学工場内休憩室へ戻った。

15:30 頃

従事者（A）より、チーフマネージャー（A）へ電話で連絡し、計画外被ばくの事実を報告した。

（計画外被ばく累積線量は12.5mSvであったことを報告）

16:00 頃

チーフマネージャー（A）より、チーフマネージャー（B）及び本社放射線取扱主任者へ計画外被ばくの一報あり。

（計画外被ばくの実事確認を実施）

16:30 頃

チーフマネージャー（A）・チーフマネージャー（B）及び本社放射線取扱主任者より社長・会長へ報告。

16:40 頃

本社放射線取扱主任者が、測定機関へ OSL バッジ（積算型被ばく線量計（図-7 参照））の緊急測定依頼をした。

（4月24日9:00に持ち込むことを連絡した。）

17:18

法令報告について、OSL バッジの測定結果が出ていなかったこと、従事者（A）の帰社が4月24日朝9:00になるため詳細なヒヤリングができないことから、翌日に法令報告をする旨を原子力規制委員会へ連絡した。

・平成31年4月24日

9:00 頃

事象内容を社長・チーフマネージャー（B）及び本社放射線取扱主任者が従事者（A）からヒヤリングを実施した。

また、従事者（A）に電離放射線健康診断受診の指示を行った。（翌日4月25日の予約をした）

10:50

4月23日15:30に受けた時点から4月24日にかけて、事実確認・被ばく線量の測定結果 OSL バッジの暫定測定値（9.09mSv）を基に、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律第31条の2の規定に基づく法令報告事象（放射線業務従事者の計画外の被ばく）に該当すると判断した。

11:17

原子力規制委員会へ法令報告した。

14:50 頃

営業所より本事象の発生について労働基準監督署へ届出を行った。

・平成 31 年 4 月 25 日

15:30 頃

従事者 (A) が、電離放射線健康診断を受診し、診断の結果異常なし。

その後、本社放射線取扱主任者にて診断書を確認した。

・平成 31 年 4 月 26 日

11:04

測定機関より OSL バッジの正式測定結果を FAX にて受領した。(8.7mSv)

5. 使用していた装置の概要

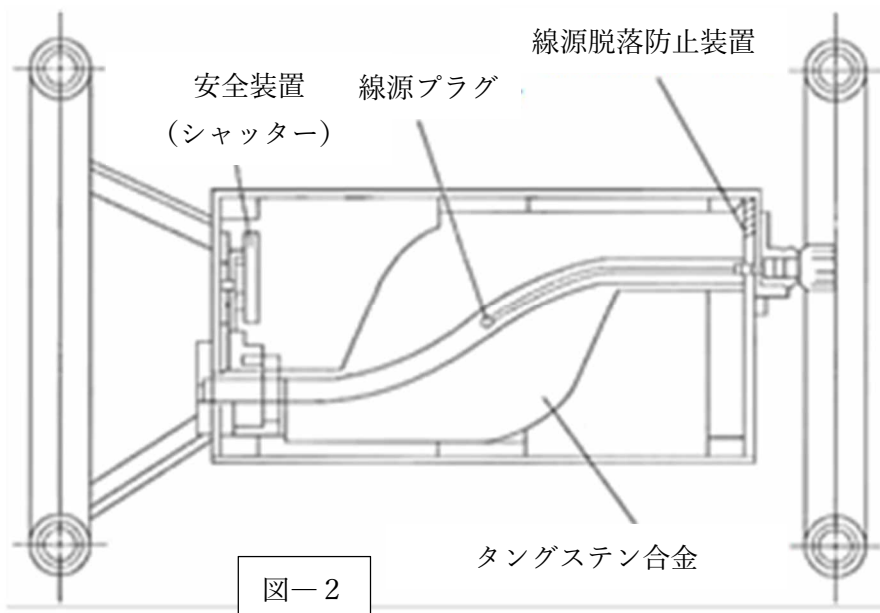
線源は線源容器 (大きさ: 300×290×160mm・重量: 21 k g・遮へい体: タングステン合金 46mm 厚) に収納され保管されている。使用時は、操作器にて巻き取られているレリーズワイヤーを手動で線源容器まで送り出し、レリーズワイヤーと線源ホルダーをつなぎ、線源ホルダーを線源容器から先端まで送り出し、照射が終わったらレリーズワイヤーを巻き戻し、線源ホルダーを線源容器に収納する。

(1) 装置概要図

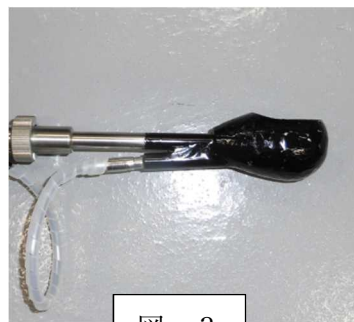
① 【装置構成図】



② 【線源容器】（容器断面図）



【鉛コリメータ】



線源ホルダーを鉛部分まで送り出しコリメータの鉛にて必要以外のガンマ線を遮蔽するもの。

③ 【操作器】（確認ボタン・格納ランプ）

【操作器】（距離メータ）



確認ボタン

格納ランプ

図-4



距離メータ

図-5

操作器の確認ボタン及び距離メータが 0 であることで、線源位置（線源容器に格納されていること）がわかる。

(2) 個人被ばく線量測定用具

【個人線量計：RadEyeG10】



図-6

サーモフィッシャー社製で積算線量及び線量等量率が測定できる。ポケット線量計としても活用できる。

【OSLバッジ】



図-7

積算の個人被ばく線量が測定できる。(繰り返し測定ができるメリットがある。)

1ヶ月間の測定に用いる。

6. データ取得作業（撮影配置）概要

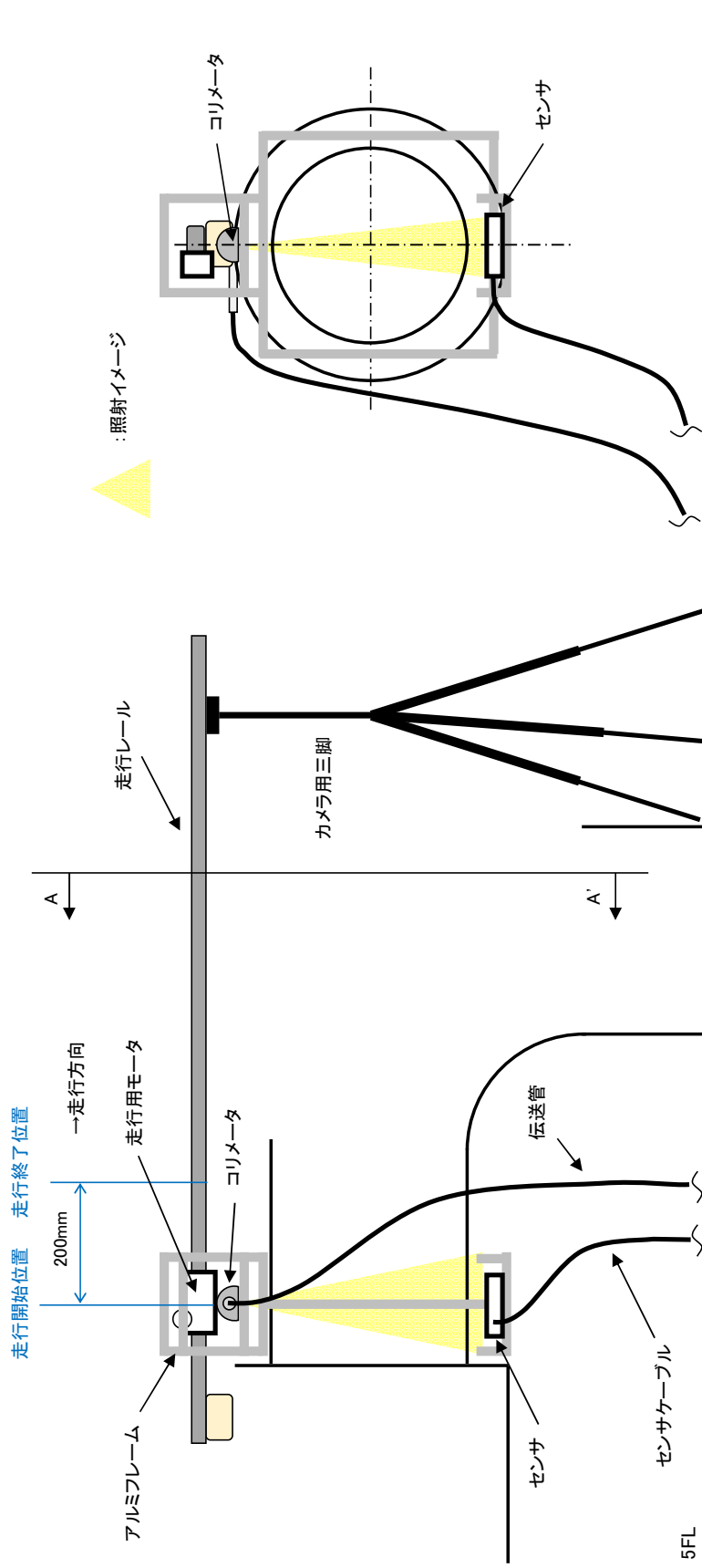
(図-8) にデータ取得概要を示す。

配管の上部にコリメータを設置し、反対方向（下面）にセンサーをセットする。操作器にてコリメータまで線源を送り出し、コリメータとセンサーを一体化し、200mm 走行させ、200mm部分の腐食・減肉部のデータをとる。

次に(図-9) に示すように配管上部のコリメータと反対方向（下面）にあったセンサーを上下逆転させ、(図-8) と反対方向に走らせデータをとる。この予定で配置換えを行った際に、線源ホルダーがコリメータの先端にあったままの状態であったため、5mSv を超える計画外被ばくを起こした。

【1回目データ取得概要図】

北←



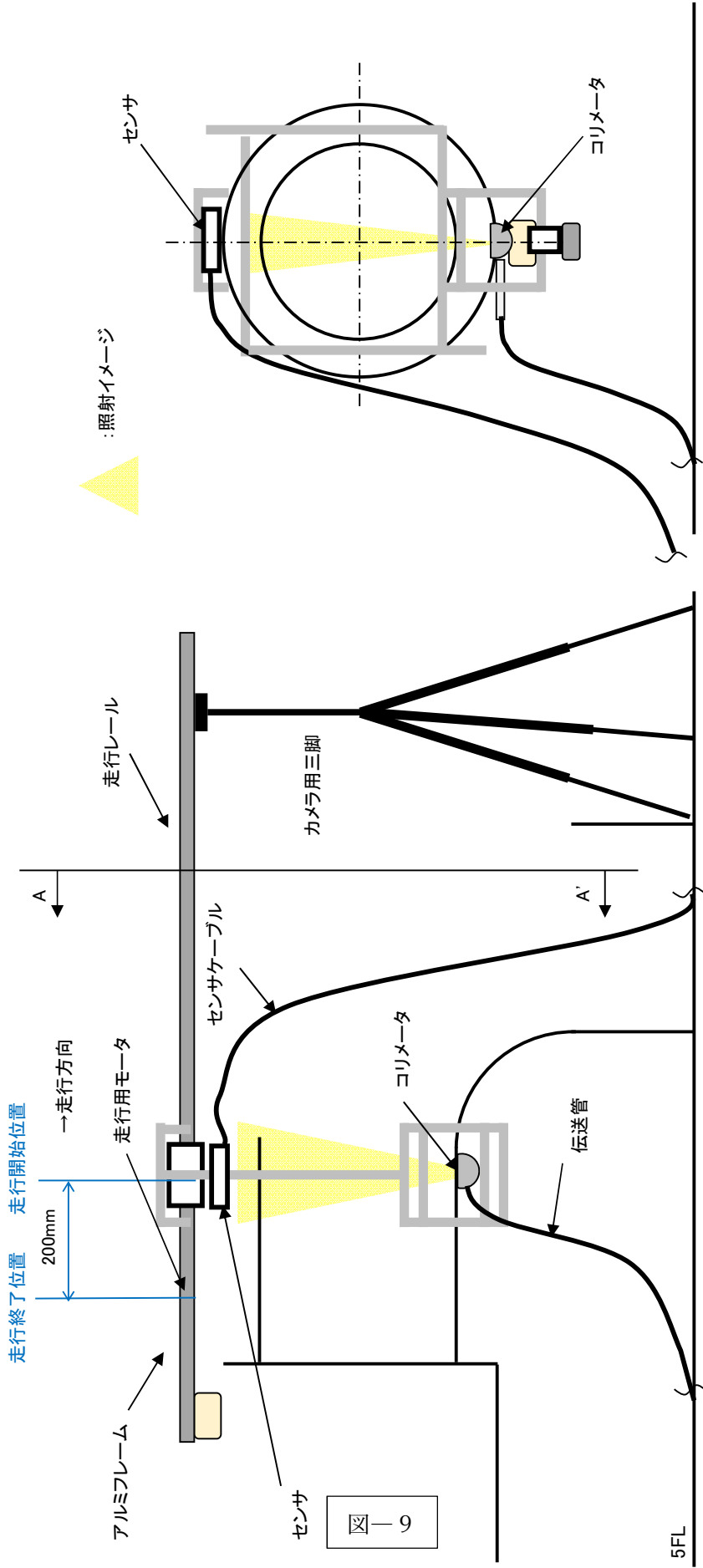
配管セット状況 (西から見る)

A-A' 視 (南から見る)

図-8

【2回目データ取得予定概要図(撮影方向配置換え)】

北←



配管セット状況(西から見る)

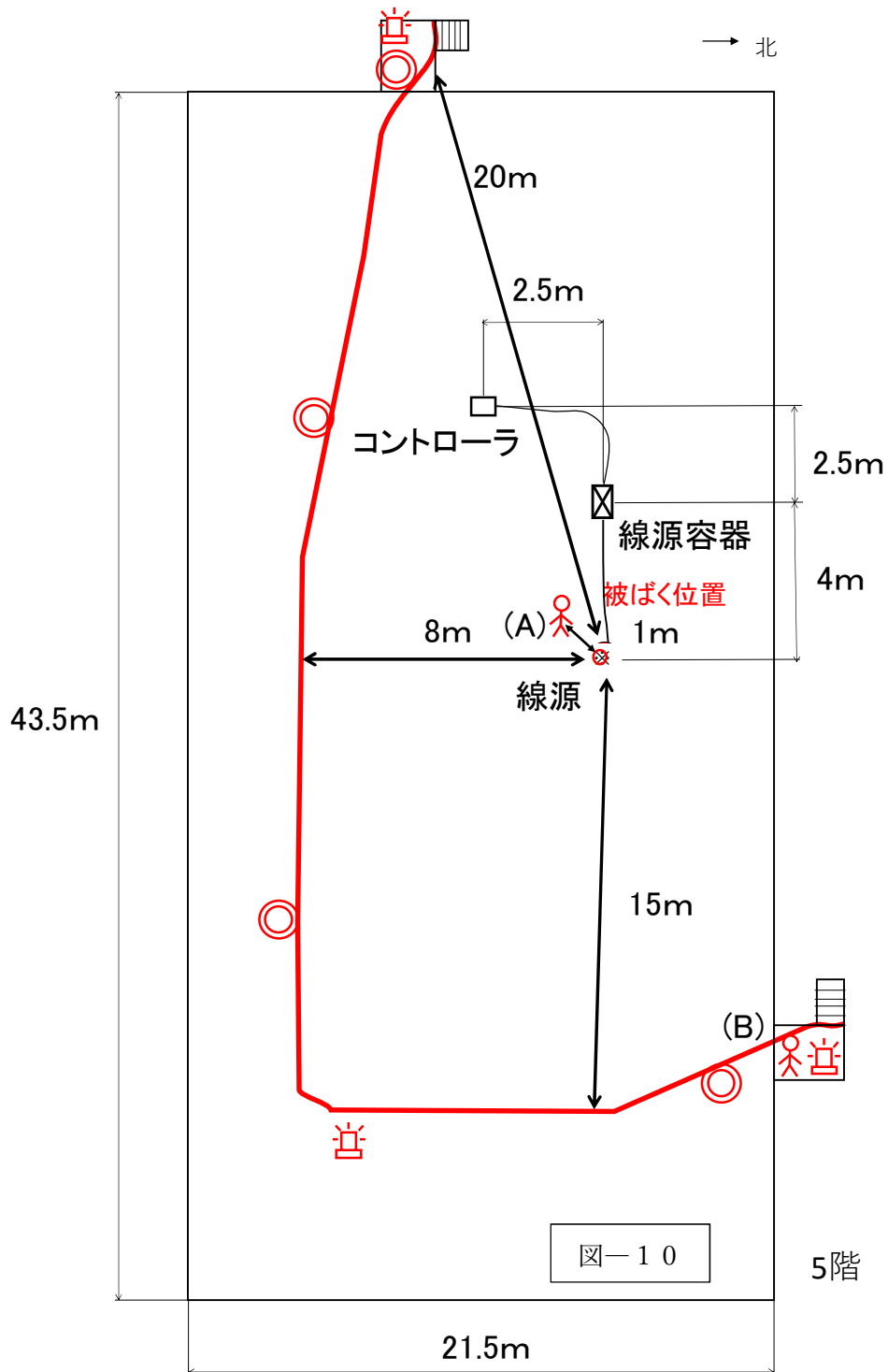
A-A' 視(南から見る)

7. 従事者配置状況・管理区域設定状況

(図-10・11)に従事者の配置と、管理区域の設定状況を示す。
 管理区域はロープを張ることにより区分し、ロープに標識を取り付けた。また、階段等もロープ等にて区分し赤色回転灯を回して警告した。

従事者配置状況・管理区域設定状況

— : 縄張り  : 赤色回転灯  : 管理区域標識  : 従事者



被ばく線量は4月24日時点での暫定測定値 OSL バッジ 9.09mSv・平成31年4月26日11時04分の正式測定値 OSL バッジ 8.7mSvであった。また、11ページの被ばく線量の評価の結果、計算値では11mSvとなり、いずれの数値をとっても大差なく年間線量限度50mSvは超えていない。また、周辺環境への影響はない。

・人体への影響

4月25日電離放射線健康診断受診の結果、異常は認められなかった。

9. 今後の対応

当該計画外被ばくが起きた原因を究明し、再発防止策を講じる。

計画外被ばく者従事者(A)の電離放射線健康診断については、社内規定により、発生(平成31年4月23日)より3週間後(平成31年5月14日)に電離放射線健康診断実施予定。

以上