

2-1. 保管廃棄施設に関する説明書（保管能力）

目 次

1. 概要	添 2 — 1 — 1
2. 固体廃棄物保管室の仕様	添 2 — 1 — 1
3. 保管容器	添 2 — 1 — 1
4. 保管能力の評価	添 2 — 1 — 1

表 目 次

表 2.1 固体廃棄物保管室の設備仕様	添 2 — 1 — 2
表 3.1 保管容器の種類、寸法等	添 2 — 1 — 2

図 目 次

図 2.1 固体廃棄物保管室の寸法、形状	添 2 — 1 — 3
図 4.1 保管容器を固体廃棄物保管室に保管した状態（平面図）	添 2 — 1 — 4
図 4.2 保管容器を固体廃棄物保管室に保管した状態（A-A 断面図）	添 2 — 1 — 5

1. 概要

固体廃棄物保管室は、 $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A（布、紙等の雑固体廃棄物）及び $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B（照射試験等に伴う固体廃棄物）を廃棄物管理施設へ移送するまでの間、発生が予想される量を保管できる容量としている。

なお、保管に当たっては、ドラム缶等の保管容器に収納して汚染拡大防止措置を講ずることとしている。

本資料は、固体廃棄物保管室及び固体廃棄物の保管容器の寸法、形状を考慮した保管の状態を確認し、原子炉設置変更許可申請書に記載される所定の保管能力を有していることを評価するものである。

2. 固体廃棄物保管室の仕様

固体廃棄物保管室の設備仕様を表 2.1、形状及び寸法を図 2.1 に示す。

3. 保管容器

固体廃棄物を収納するドラム缶、金属製保管箱、ペール缶等の保管容器の種類、数量、寸法等を表 3.1 に示す。保管容器の寸法、数量から算出した合計の容積は約 30m^3 となり、200L ドラム缶換算約 150 本に相当する。ただし、保管容器のうち移動型の容器については、固体廃棄物の種類、量、形状等に応じて保管能力の範囲内で、表 3.1 で示した寸法、形状と異なる保管容器を使用する場合、あるいは表 3.1 で示した数量と異なる数量を保管する場合もある。

4. 保管能力の評価

3 項で示した保管容器を固体廃棄物保管室に保管した状態を図 4.1 及び図 4.2 に示す。図に示すとおり、200L ドラム缶換算約 150 本（約 30m^3 ）に相当する保管容器を当該室内に保管することが可能であり、所定の保管能力を有していることを確認した。

表 2.1 固体廃棄物保管室の設備仕様

設置場所	構造	保管能力
原子炉建家 地下2階	空間容積：約 50m ³ (床面積：約 25m ² 、高さ：約 2m)	200L ドラム缶換算：約 150 本相当 (ドラム缶、金属製保管箱、ペール缶等)

表 3.1 保管容器の種類、寸法等

種類	数量	寸法	名称	備考
保管 容器 型	6 基	幅 140cm×高さ 190cm×奥行 100cm	箱型(1)	固定型
	1 基	幅 140cm×高さ 190cm×奥行 80cm	箱型(2)	固定型
	1 基	幅 71cm×高さ 195cm×奥行 80cm	箱型(3)	固定型
	1 基	幅 120cm×高さ 148cm×奥行 73cm	箱型(4)	固定型
	6 基	幅 120cm×高さ 80cm×奥行 69.5cm	箱型(5)	移動型
	5 基	直径 60cm×高さ 90cm	缶型(1)	移動型 (ドラム缶)
	100 基	直径 30cm×高さ 40cm	缶型(2)	移動型 (ペール缶)

核物質防護情報を含んでいるため公開できません。

図 2.1 固体廃棄物保管室の寸法、形状

核物質防護情報を含んでいるため公開できません。

図 4.1 保管容器を固体廃棄物保管室に保管した状態（平面図）



図 4.2 保管容器を固体廃棄物保管室に保管した状態 (A-A 断面図)

2-2. 保管廃棄施設に関する説明書（遮蔽）

目 次

1. 概要	添 2 — 2 — 1
2. 評価条件	添 2 — 2 — 1
2.1 線源	添 2 — 2 — 1
2.2 線源配置	添 2 — 2 — 1
2.3 遮蔽物	添 2 — 2 — 1
3. 評価の方法及び結果	添 2 — 2 — 2
3.1 人が常時立ち入る場所における線量評価	添 2 — 2 — 2
3.2 管理区域境界における線量評価	添 2 — 2 — 2

表 目 次

表 2.1 保管容器の種類、寸法等	添 2 — 2 — 3
表 2.2 遮蔽物の概要	添 2 — 2 — 4
表 3.1 H T T R の遮蔽設計基準	添 2 — 2 — 5
表 3.2 実効線量評価結果（人が常時立ち入る場所）	添 2 — 2 — 5
表 3.3 実効線量評価結果（管理区域境界）	添 2 — 2 — 5

図 目 次

図 2.1 固体廃棄物保管室内の線源配置（鳥瞰図）	添 2 — 2 — 6
図 2.2 線源の配置及び評価モデル（平面図）	添 2 — 2 — 7
図 2.3 線源の配置及び評価モデル（A-A 断面図）	添 2 — 2 — 8
図 3.1 線量当量率の評価点（平面図）	添 2 — 2 — 9
図 3.2 線量当量率の評価点（A-A 断面図）	添 2 — 2 — 10

1. 概要

固体廃棄物保管室では、 $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A 及び $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B を廃棄物管理施設へ移送するまでの間、ドラム缶等の容器に収納し保管する。当該室に保管する固体廃棄物からの放射線による放射線業務従事者等の受ける線量は、保管する固体廃棄物の数量等の管理及び影響を受ける周辺室等の線量率の測定により、定められた線量を超えないように管理する。

本資料は、当該室に保管能力（200L ドラム缶換算：約 150 本相当）相当分の固体廃棄物を保管した場合の人が常時立ち入る場所及び管理区域境界における実効線量について評価するものである。

2. 評価条件

2.1 線源

- (1) 固体廃棄物中に含まれる放射性核種のうち、他の核種に比べ存在比率が高く、ガンマ線エネルギー量の高いコバルト-60(^{60}Co)とする。
- (2) 固体廃棄物保管室内には、表 2.1 に示す保管容器（200L ドラム缶換算：約 150 本相当）をモデル化し、その内部にカートンボックスに収納した固体廃棄物等を可能な限り保管した状態を想定する。
- (3) $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A の線源強度は、平成 20 年度から平成 29 年度までの固体廃棄物の引き渡し実績に基づき算出した 1 cm^3 当たりの放射エネルギー量(1.71 Bq/cm^3)に線源の体積を乗じた値とする。
- (4) $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B の線源強度は、表面実効線量率が 2 mSv/h となるドラム缶の体積線源とする。

2.2 線源配置

線源配置の鳥瞰図を図 2.1、線源の配置及び評価モデルを図 2.2 及び図 2.3 に示す。

2.3 遮蔽物

固体廃棄物保管室の構造上、遮蔽効果が期待できるものについては、その材質及び厚さを遮蔽物として考慮する。評価に用いる遮蔽物の概要を表 2.2 に示す。

3. 評価の方法及び結果

3.1 人が常時立ち入る場所における線量評価

(1) 評価方法

2 項の評価条件に基づき、点減衰核積分法簡易計算コード QAD を用いて計算し、表 3.1 に示す H T T R の遮蔽設計基準の区分に応じた設計基準線量率と比較して評価を行う。

なお、評価点は、H T T R の遮蔽設計基準の区分を考慮し、放射線業務従事者に最も影響が大きくなる地点を選定する。

(2) 評価結果

固体廃棄物保管室周辺について、評価点を図 3.1 及び図 3.2、評価点における実効線量を表 3.2 に示す。

評価点 K-1 (原子炉建家 I 系 (排気 B 系統) 換気空調機械室) の線量当量率は、最大で 1.0×10^{-3} mSv/h となる。また、評価点 K-2 (固体廃棄物保管室上部エリア) の線量当量率は、最大で 2.3×10^{-2} mSv/h となる。

上記の評価結果から、人が常時立ち入る場所の線量当量率は、H T T R の遮蔽設計基準の区分に応じた設計基準線量率を超えないことを確認した。

3.2 管理区域境界における線量評価

(1) 評価方法

2 項の評価条件に基づき、点減衰核積分法簡易計算コード QAD を用いて計算し、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示 (平成 27 年原子力規制委員会告示第 8 号)」(以下「線量告示」という。)と比較して評価を行う。

なお、評価点は、非管理区域のうち最も影響が大きくなる地点を選定する。

(2) 評価結果

管理区域境界について、評価点を図 3.1 及び図 3.2、評価点における実効線量を表 3.3 に示す。

評価点 H-1 の線量当量率は、最大で 1.9×10^{-6} mSv/h となり、3 月間を 500 時間とした場合、 9.5×10^{-4} mSv/3 月となる。

上記の評価結果から、線量告示に定める管理区域の設定基準 1.3 mSv/3 月を下回ることを確認した。

表 2.1 保管容器の種類、寸法等

種類	数量	寸法及び構造材	名称	内容物の種類	備考
保管箱型	6 基	幅 140cm×高さ 190cm ×奥行 100cm SUS304 (厚さ 0.1cm)	箱型(1)	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	
	1 基	幅 140cm×高さ 190cm ×奥行 80cm SUS304 (厚さ 0.1cm)	箱型(2)	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	
	1 基	幅 71cm×高さ 195cm ×奥行 80cm SUS304 (厚さ 0.1cm)	箱型(3)	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	
	1 基	幅 120cm×高さ 148cm ×奥行 73cm SUS304 (厚さ 0.1cm)	箱型(4)	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	
	6 基	幅 120cm×高さ 80cm ×奥行 69.5cm SUS304 (厚さ 0.1cm)	箱型(5)	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	
容量	4 基	直径 60cm×高さ 90cm	缶型(1)	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	
	1 基	炭素鋼 (厚さ 0.12cm)	缶型(2)	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B	
器型	100 基*	直径 30cm×高さ 40cm 炭素鋼 (厚さ 0.04cm)	M1	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	3 個×2 段×4 個並べたもの (幅 90cm×高さ 80cm×奥行 120cm)
			M2 (2 式)	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	3 個×2 段×5 個並べたもの (幅 90cm×高さ 80cm×奥行 150cm)
			M3	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	3 個×2 段×2 個並べたもの (幅 90cm×高さ 80cm×奥行 60cm)
			M4	$\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A	1 個×2 段×2 個並べたもの (幅 30cm×高さ 80cm×奥行 60cm)

* 缶型 (100 基) は、並べて保管した場合に隙間が存在するが、隙間にも固体廃棄物が存在するものとして評価する。

表 2.2 遮蔽物の概要

物質名	密度 (g/cm ³)	設定場所
普通コンクリート	2.10	・ 建家壁、床、天井
炭素鋼	7.85	・ 保管容器 (缶型)
SUS304	7.91	・ 保管容器 (箱型)

表 3.1 H T T R の遮蔽設計基準

区 分		設計基準線量率
管 理 区 域 内	A : 週 48 時間以内立ち入りのところ	6 μ Sv/h 以下
	B : 週 10 時間以内立ち入りのところ	60 μ Sv/h 以下
	C : ごく短時間しか立ち入らないところ	500 μ Sv/h 以下
	D : 通常は立ち入り不要のところ	特に規定せず、 立入時間で管理

表 3.2 実効線量評価結果 (人が常時立ち入る場所)

評価位置	基準値 (mSv/h)	計算値	区分
		線量当量率 (mSv/h)	
K-1	6×10^{-3}	1.0×10^{-3}	A : 週 48 時間以内の立入りのところ
K-2	6×10^{-2}	2.3×10^{-2}	B : 週 10 時間以内の立入りのところ

表 3.3 実効線量評価結果 (管理区域境界)

評価位置	基準値 (mSv/3 月)	計算値	
		実効線量 (mSv/3 月)	線量当量率 (mSv/h)
H-1	1.3	9.5×10^{-4}	1.9×10^{-6}

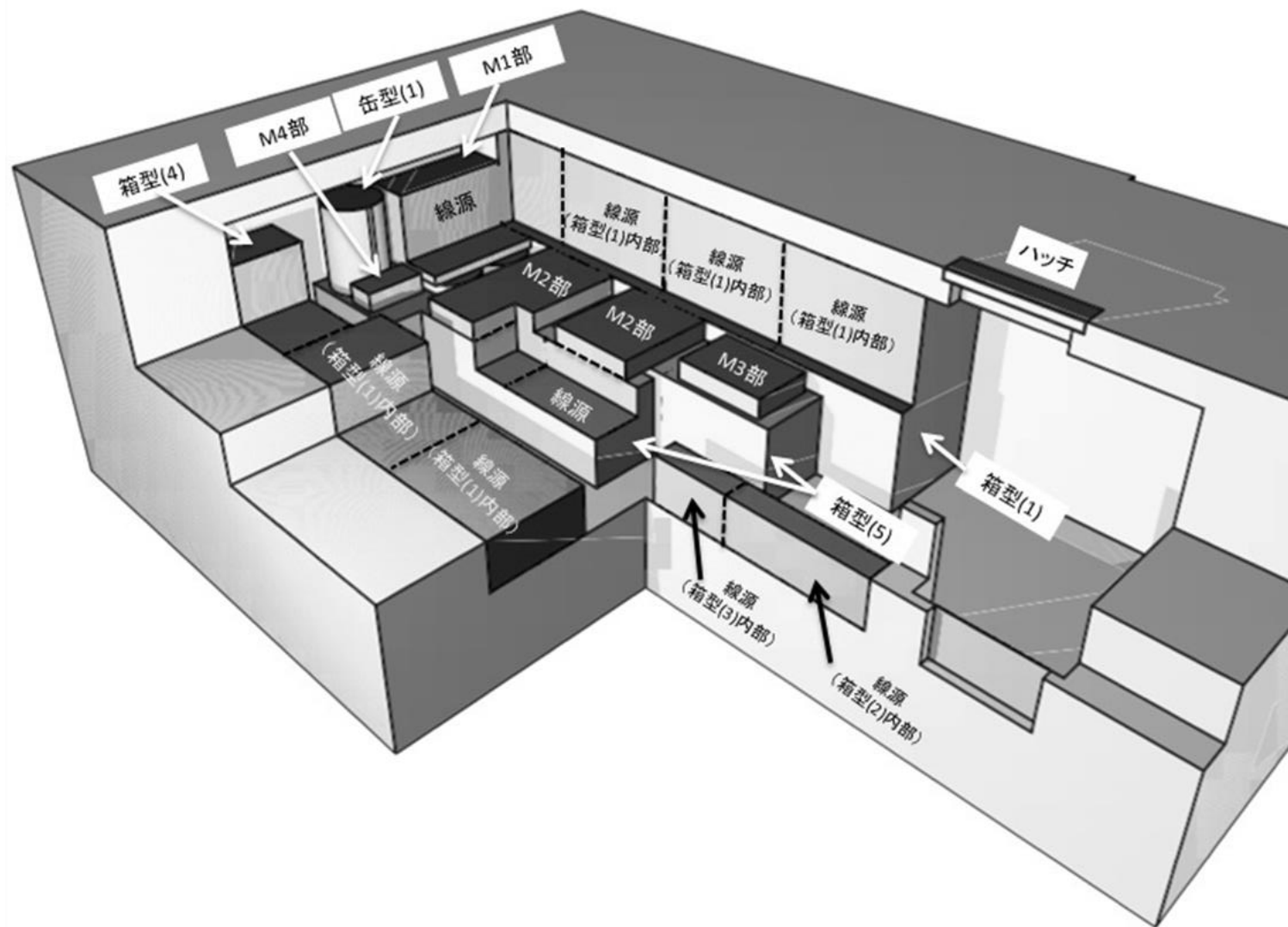


図 2.1 固体廃棄物保管室内の線源配置 (鳥瞰図)

核物質防護情報を含んでいるため公開できません。

図 2.2 線源の配置及び評価モデル（平面図）

核物質防護情報を含んでいるため公開できません。

図 2.3 線源の配置及び評価モデル (A-A 断面図)

核物質防護情報を含んでいるため公開できません。

図 3.1 線量当量率の評価点（平面図）

核物質防護情報を含んでいるため公開できません。

図 3.2 線量当量率の評価点 (A-A 断面図)

2-3. 保管廃棄施設に係る「試験研究の用に供する原子
炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規
則」への適合性

本申請のうち保管廃棄施設の設置に係る設計及び工事の方法と「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準への適合性は、以下に示すとおりである。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な方法による施設	—	—	—
第四条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	—	—
第五条	機能の確認等	無	—	—
第五条の二	試験研究用等原子炉施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	無	—	—
第六条の二	津波による損傷の防止	無	—	—
第六条の三	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第六条の四	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第七条	材料、構造等	無	—	—
第八条	遮蔽等	有	1項、2項	別添-1 に示すとおり。
第九条	換気設備	無	—	—
第十条	逆止め弁	無	—	—
第十一条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第十三条	安全設備	無	—	—
第十三条の二	溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条の三	安全避難通路等	無	—	—
第十四条	炉心等	無	—	—
第十四条の二	熱遮蔽材	無	—	—
第十五条	核燃料物質取扱設備	無	—	—
第十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	—	—
第十七条	一次冷却材	無	—	—
第十八条	一次冷却材の排出	無	—	—
第十九条	冷却設備等	無	—	—
第二十条	液位の保持等	無	—	—
第二十一条	計装	無	—	—
第二十一条の二	警報装置	無	—	—
第二十一条の三	通信連絡設備等	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—
第二十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—
第二十四条	原子炉制御室等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十五条	廃棄物処理設備	無	—	—
第二十六条	保管廃棄設備	有	1項、2項	別添-2 に示すとおり。
第二十七条	放射線管理施設	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	実験設備等	無	—	—
第三十条の二	多量の放射性物質等を 放出する事故の拡大の 防止	無	—	—
第三十一条 ～第四十一条	第三章 研究開発段階 原子炉に係る試験研究 用等原子炉施設に関す る条項	無	—	—
第四十一条の二	ガス冷却型原子炉に係 る試験研究用等原子炉 施設	—	—	—
第四十一条の三	試験用燃料体	無	—	—
第四十一条の四	原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	無	—	—
第四十一条の五	計装	無	—	—
第四十一条の六	原子炉格納施設	無	—	—
第四十一条の七	多量の放射性物質等を 放出する事故の拡大の 防止	無	—	—
第四十一条の八	準用	—	—	—
第四十二条 ～第五十一条	第五章 ナトリウム冷 却型高速炉に係る試験 研究用等原子炉施設に 関する条項	無	—	—

(遮蔽等)

第八条 試験研究用等原子炉施設は、通常運転時において当該試験研究用等原子炉施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による工場等周辺の空間線量率が十分に低減できるように施設しなければならない。

2 工場等（原子力船を含む。）内における外部放射線による放射線障害を防止する必要がある場所には、次に掲げるところにより遮蔽設備を施設しなければならない。

- 一 放射線障害を防止するために必要な遮蔽能力を有するものであること。
- 二 開口部又は配管その他の貫通部がある場合であつて放射線障害を防止するために必要がある場合には、放射線の漏えいを防止するための措置が講じられていること。
- 三 自重、熱応力その他の荷重に耐えるものであること。

1. 固体廃棄物保管室に起因する周辺監視区域外の実効線量への影響は、固体廃棄物保管室が原子炉建家地下 2 階に位置しており、固体廃棄物保管室を含む原子炉建家の壁、床、天井及び地盤の遮蔽を考慮すると無視できるほど小さい。
2. 一 固体廃棄物保管室に保管する固体廃棄物からの放射線による放射線業務従事者等の受ける線量は、固体廃棄物の数量等の管理及び影響を受ける周辺室等の線量率の測定により、定められた線量を超えないように管理する。
 なお、固体廃棄物保管室に保管能力（200L ドラム缶換算：約 150 本相当）相当分の固体廃棄物を保管した場合の実効線量の評価により、人が常時立ち入る場所について、HTTRの遮蔽設計基準の区分に応じた設計基準線量率を超えることはないこと、管理区域境界については、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示(平成 27 年原子力規制委員会告示第 8 号)」に定める管理区域の線量 1.3 mSv/3 月を下回ることを確認した。
 これらのことから、固体廃棄物保管室周辺の壁、床等は保管廃棄施設に係る必要な遮蔽能力を有する。
- 二 ダクト貫通部、ハッチを考慮した実効線量の評価により、固体廃棄物保管室周辺の壁、床等は保管廃棄施設に係る必要な遮蔽能力を有することを確認しており、措置の必要はない。
- 三 遮蔽は原子炉建家の壁、床等の建家躯体であり、建家の強度評価によってその強度を確認している。また、熱応力その他の荷重はない。

(保管廃棄設備)

第二十六条 放射性廃棄物を保管廃棄する設備は、次に掲げるところにより施設しなければならない。

- 一 通常運転時に発生する放射性廃棄物を保管廃棄する容量を有すること。
- 二 放射性廃棄物が漏えいし難い構造であること。
- 三 崩壊熱及び放射線の照射により発生する熱に耐え、かつ、放射性廃棄物に含まれる化学薬品の影響その他の要因により著しく腐食するおそれがないこと。

2 固体状の放射性廃棄物を保管廃棄する設備が設置される施設は、放射性廃棄物による汚染が広がらないように施設しなければならない。

1. 一 放射性廃棄物を保管廃棄する設備として、固体廃棄物保管室を設ける。固体廃棄物保管室は、固体廃棄物を廃棄物管理施設へ移送するまでの間、発生が予想される量を保管できる容量を有している。
 - 二 保管廃棄する固体廃棄物は、ドラム缶等の容器に封入するなどの措置を講じ、放射性廃棄物の漏えいを防止することを規定類に定めて管理する。
 - 三 固体廃棄物は、崩壊熱等により加熱されるおそれは無い。また、化学薬品等の腐食性の物質を含む放射性廃棄物は、他の放射性廃棄物と区別し、必要な措置を講じて容器に収納することを規定類に定めて管理する。
2. 保管廃棄する固体廃棄物は、ドラム缶等の容器に封入するなどの措置を講じ、放射性廃棄物による汚染の拡大を防止することを規定類に定めて管理する。

3-1. 溢水対策機器（漏水検知器等）に関する説明書

目 次

1. 概要	添 3 — 1 — 1
1.1 溢水防護に関する基本方針	添 3 — 1 — 1
1.2 溢水より防護すべき設備	添 3 — 1 — 2
2. 溢水源の想定	添 3 — 1 — 6
2.1 想定破損により生じる溢水	添 3 — 1 — 6
2.2 火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による 溢水	添 3 — 1 — 11
2.3 地震時の機器の破損（スロッシングを含む。）により生じる 溢水	添 3 — 1 — 11
2.4 屋外に設置されているタンクの破損等により生じる溢水	添 3 — 1 — 11
3. 溢水防護区画及び溢水経路の設定	添 3 — 1 — 12
3.1 溢水防護区画の設定	添 3 — 1 — 12
3.2 溢水経路の設定	添 3 — 1 — 12
3.3 現場へのアクセス性について	添 3 — 1 — 12
4. 溢水の影響評価方針及び防護設計方針	添 3 — 1 — 24
4.1 溢水の影響評価方針	添 3 — 1 — 24
4.2 溢水の影響に対する防護設計方針	添 3 — 1 — 28
4.3 溢水対策機器	添 3 — 1 — 29
5. 想定破損による溢水の影響評価	添 3 — 1 — 43
5.1 想定破損による没水の影響評価	添 3 — 1 — 43
5.2 想定破損による被水の影響評価	添 3 — 1 — 104
5.3 想定破損による蒸気の影響評価	添 3 — 1 — 107
5.4 想定破損による溢水影響評価結果	添 3 — 1 — 112
6. 消火水の放水による溢水の影響評価	添 3 — 1 — 113
6.1 評価条件の設定	添 3 — 1 — 113
6.2 消火水の放水による没水の影響評価	添 3 — 1 — 123
6.3 消火水の放水による被水の影響評価	添 3 — 1 — 130
6.4 消火水の放水による溢水の影響評価結果	添 3 — 1 — 133
7. 地震時における溢水の影響評価	添 3 — 1 — 134
7.1 地震時の没水の影響評価	添 3 — 1 — 134
7.2 地震時の被水の影響評価	添 3 — 1 — 280
7.3 地震時の蒸気の影響評価	添 3 — 1 — 280
7.4 地震時の溢水の影響評価結果	添 3 — 1 — 280
8. 溢水防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水の	

影響評価	添 3 — 1 —	282
8.1 溢水防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水源 の想定	添 3 — 1 —	282
8.2 溢水防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水の 影響評価	添 3 — 1 —	282
8.3 溢水防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水の 影響評価結果	添 3 — 1 —	283
9. 放射性物質を含む液体の管理区域外への溢水の影響評価.....	添 3 — 1 —	286
9.1 概要	添 3 — 1 —	286
9.2 溢水の影響に対する防護設計方針.....	添 3 — 1 —	286
9.3 H T T Rにおける放射性物質を含む液体を内包する設備.....	添 3 — 1 —	286
9.4 評価対象	添 3 — 1 —	286
9.5 評価結果	添 3 — 1 —	287
9.6 放射性物質を含む液体の管理区域外への溢水の影響評価結 果	添 3 — 1 —	291
10. H T T R原子炉施設に対する溢水の影響評価結果.....	添 3 — 1 —	292

表 目 次

表 1.1	溢水防護対象設備(1)	添 3 — 1 — 4
表 1.2	溢水防護対象設備(2)	添 3 — 1 — 5
表 4.1	ブローアウトパネル及び耐圧扉の基準地震動 S_s に対する耐震性の評価結果.....	添 3 — 1 — 32
表 5.1(1/30)	没水の影響評価結果 (H-125 室)	添 3 — 1 — 46
表 5.1(2/30)	没水の影響評価結果 (H-126 室)	添 3 — 1 — 47
表 5.1(3/30)	没水の影響評価結果 (H-127 室)	添 3 — 1 — 48
表 5.1(4/30)	没水の影響評価結果 (H-181 室)	添 3 — 1 — 49
表 5.1(5/30)	没水の影響評価結果 (H-182 室)	添 3 — 1 — 50
表 5.1(6/30)	没水の影響評価結果 (H-215 室)	添 3 — 1 — 51
表 5.1(7/30)	没水の影響評価結果 (H-216 室)	添 3 — 1 — 52
表 5.1(8/30)	没水の影響評価結果 (H-217 室)	添 3 — 1 — 53
表 5.1(9/30)	没水の影響評価結果 (H-272 室)	添 3 — 1 — 54
表 5.1(10/30)	没水の影響評価結果 (H-310 室)	添 3 — 1 — 55
表 5.1(11/30)	没水の影響評価結果 (H-314 室)	添 3 — 1 — 56
表 5.1(12/30)	没水の影響評価結果 (H-315 室)	添 3 — 1 — 57
表 5.1(13/30)	没水の影響評価結果 (H-318 室)	添 3 — 1 — 58
表 5.1(14/30)	没水の影響評価結果 (H-319 室)	添 3 — 1 — 59
表 5.1(15/30)	没水の影響評価結果 (H-321 室)	添 3 — 1 — 60
表 5.1(16/30)	没水の影響評価結果 (H-411 室)	添 3 — 1 — 61
表 5.1(17/30)	没水の影響評価結果 (H-412 室)	添 3 — 1 — 62
表 5.1(18/30)	没水の影響評価結果 (H-417 室)	添 3 — 1 — 63
表 5.1(19/30)	没水の影響評価結果 (H-421 室)	添 3 — 1 — 64
表 5.1(20/30)	没水の影響評価結果 (K-101 室)	添 3 — 1 — 65
表 5.1(21/30)	没水の影響評価結果 (K-102 室)	添 3 — 1 — 66
表 5.1(22/30)	没水の影響評価結果 (K-201 室)	添 3 — 1 — 67
表 5.1(23/30)	没水の影響評価結果 (G-194 室)	添 3 — 1 — 68
表 5.1(24/30)	没水の影響評価結果 (G-292 室)	添 3 — 1 — 69
表 5.1(25/30)	没水の影響評価結果 (G-293 室)	添 3 — 1 — 70
表 5.1(26/30)	没水の影響評価結果 (G-393 室)	添 3 — 1 — 71
表 5.1(27/30)	没水の影響評価結果 (N-290 室)	添 3 — 1 — 72
表 5.1(28/30)	没水の影響評価結果 (N-390L 室)	添 3 — 1 — 73
表 5.1(29/30)	没水の影響評価結果 (冷却塔ポンプ室(1))	添 3 — 1 — 74
表 5.1(30/30)	没水の影響評価結果 (冷却塔ポンプ室(2))	添 3 — 1 — 75

表 5.2(1/2)	被水の影響評価結果	添 3	—	1	—	105
表 5.2(2/2)	被水の影響評価結果	添 3	—	1	—	106
表 5.3(1/4)	蒸気の影響評価結果	添 3	—	1	—	108
表 5.3(2/4)	蒸気の影響評価結果	添 3	—	1	—	109
表 5.3(3/4)	蒸気の影響評価結果	添 3	—	1	—	110
表 5.3(4/4)	蒸気の影響評価結果	添 3	—	1	—	111
表 6.1(1/3)	想定破損による没水の影響評価の 溢水量と消火水の放水による 溢水量の比較	添 3	—	1	—	124
表 6.1(2/3)	想定破損による没水の影響評価の 溢水量と消火水の放水による 溢水量の比較	添 3	—	1	—	125
表 6.1(3/3)	想定破損による没水の影響評価の 溢水量と消火水の放水による 溢水量の比較	添 3	—	1	—	126
表 6.2	没水の影響評価結果	添 3	—	1	—	127
表 6.3(1/2)	被水の影響評価結果	添 3	—	1	—	131
表 6.3(2/2)	被水の影響評価結果	添 3	—	1	—	132
表 7.1	機器の評価条件	添 3	—	1	—	138
表 7.2	配管の評価条件	添 3	—	1	—	138
表 7.3(1/2)	耐震 B, C クラス機器の基準地震動 S_s への耐震性評価	添 3	—	1	—	139
表 7.3(2/2)	耐震 B, C クラス機器の基準地震動 S_s への耐震性評価	添 3	—	1	—	140
表 7.4(1/7)	3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	141
表 7.4(2/7)	3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	142
表 7.4(3/7)	3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	143
表 7.4(4/7)	3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	144
表 7.4(5/7)	3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	145
表 7.4(6/7)	3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	145
表 7.4(7/7)	3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	145
表 7.5(1/10)	定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					

結果	添 3	—	1	—	146
表 7.5(2/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					
結果	添 3	—	1	—	147
表 7.5(3/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					
結果	添 3	—	1	—	148
表 7.5(4/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					
結果	添 3	—	1	—	149
表 7.5(5/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					
結果	添 3	—	1	—	150
表 7.5(6/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					
結果	添 3	—	1	—	151
表 7.5(7/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					
結果	添 3	—	1	—	152
表 7.5(8/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					
結果	添 3	—	1	—	153
表 7.5(9/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					
結果	添 3	—	1	—	154
表 7.5(10/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細					
結果	添 3	—	1	—	155
表 7.6(1/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	156
表 7.6(2/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	156
表 7.6(3/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	157
表 7.6(4/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	158
表 7.6(5/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	159
表 7.6(6/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	160
表 7.6(7/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	161
表 7.6(8/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	162
表 7.6(9/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	163
表 7.6(10/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果	添 3	—	1	—	164
表 7.7(1/10) 機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	165
表 7.7(2/10) 機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	166
表 7.7(3/10) 機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	167
表 7.7(4/10) 機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	168
表 7.7(5/10) 機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	169
表 7.7(6/10) 機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	170
表 7.7(7/10) 機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	171

表 7.7(8/10)	機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	172
表 7.7(9/10)	機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	173
表 7.7(10/10)	機器等の耐震評価結果	添 3	—	1	—	174
表 7.8	各フロアの溢水量	添 3	—	1	—	175
表 7.9	没水影響評価結果	添 3	—	1	—	176
表 8.1	H T T R 周辺の屋外タンク等の保有水量	添 3	—	1	—	284

目 次

図 2.1 蒸気供給設備配管破損時の伝播図	添 3 — 1 — 10
図 3.1(1/8) 溢水防護区画 (原子炉建家地下 3 階)	添 3 — 1 — 13
図 3.1(2/8) 溢水防護区画 (原子炉建家地下中 3 階)	添 3 — 1 — 14
図 3.1(3/8) 溢水防護区画 (原子炉建家地下 2 階)	添 3 — 1 — 15
図 3.1(4/8) 溢水防護区画 (原子炉建家地下 1 階)	添 3 — 1 — 16
図 3.1(5/8) 溢水防護区画 (原子炉建家 1 階)	添 3 — 1 — 17
図 3.1(6/8) 溢水防護区画 (原子炉建家 2 階)	添 3 — 1 — 18
図 3.1(7/8) 溢水防護区画 (冷却塔地下 1 階)	添 3 — 1 — 19
図 3.1(8/8) 溢水防護区画 (冷却塔トレンチ)	添 3 — 1 — 20
図 3.2(1/3) 溢水経路の設定 (評価対象区画内に溢水源がある場合) ..	添 3 — 1 — 21
図 3.2(2/3) 溢水経路の設定 (評価対象区画と同じフロアの評 価対象区画外に溢水源がある場合)	添 3 — 1 — 22
図 3.2(3/3) 溢水経路の設定 (評価対象区画と異なるフロアに 溢水源がある場合)	添 3 — 1 — 23
図 4.1 機能喪失高さ	添 3 — 1 — 26
図 4.2 構築物等の面積の算出方法	添 3 — 1 — 27
図 4.3(1/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家地下 3 階)	添 3 — 1 — 33
図 4.3(2/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家地下中 3 階)	添 3 — 1 — 34
図 4.3(3/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家地下 2 階)	添 3 — 1 — 35
図 4.3(4/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家地下 1 階)	添 3 — 1 — 36
図 4.3(5/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家 1 階)	添 3 — 1 — 37
図 4.3(6/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家 2 階)	添 3 — 1 — 38
図 4.3(7/8) 漏水検知器の配置 (冷却塔地下 1 階)	添 3 — 1 — 39
図 4.3(8/8) 漏水検知器の配置 (冷却塔トレンチ)	添 3 — 1 — 40
図 4.4 排水ポンプの配置 (原子炉建家地下 3 階)	添 3 — 1 — 41
図 4.5 耐圧扉及びブローアウトパネルの概要	添 3 — 1 — 42
図 5.1(1/28) 伝播図 (H-125)	添 3 — 1 — 76
図 5.1(2/28) 伝播図 (H-126)	添 3 — 1 — 77
図 5.1(3/28) 伝播図 (H-127)	添 3 — 1 — 78
図 5.1(4/28) 伝播図 (H-181)	添 3 — 1 — 79
図 5.1(5/28) 伝播図 (H-182)	添 3 — 1 — 80
図 5.1(6/28) 伝播図 (H-208)	添 3 — 1 — 81
図 5.1(7/28) 伝播図 (H-215)	添 3 — 1 — 82
図 5.1(8/28) 伝播図 (H-216)	添 3 — 1 — 83

図 5.1(9/28)	伝播図 (H-217)	添 3 — 1 — 84
図 5.1(10/28)	伝播図 (H-310)	添 3 — 1 — 85
図 5.1(11/28)	伝播図 (H-311)	添 3 — 1 — 86
図 5.1(12/28)	伝播図 (H-314)	添 3 — 1 — 87
図 5.1(13/28)	伝播図 (H-315)	添 3 — 1 — 88
図 5.1(14/28)	伝播図 (H-316)	添 3 — 1 — 89
図 5.1(15/28)	伝播図 (H-318)	添 3 — 1 — 90
図 5.1(16/28)	伝播図 (H-319)	添 3 — 1 — 91
図 5.1(17/28)	伝播図 (H-320)	添 3 — 1 — 92
図 5.1(18/28)	伝播図 (H-321)	添 3 — 1 — 93
図 5.1(19/28)	伝播図 (H-411)	添 3 — 1 — 94
図 5.1(20/28)	伝播図 (H-412)	添 3 — 1 — 95
図 5.1(21/28)	伝播図 (H-417)	添 3 — 1 — 96
図 5.1(22/28)	伝播図 (H-421)	添 3 — 1 — 97
図 5.1(23/28)	伝播図 (K-101)	添 3 — 1 — 98
図 5.1(24/28)	伝播図 (K-102)	添 3 — 1 — 99
図 5.1(25/28)	伝播図 (K-201)	添 3 — 1 — 100
図 5.1(26/28)	伝播図 (G-393)	添 3 — 1 — 101
図 5.1(27/28)	伝播図 (冷却塔ポンプ室(1))	添 3 — 1 — 102
図 5.1(28/28)	伝播図 (冷却塔ポンプ室(2))	添 3 — 1 — 103
図 6.1(1/8)	火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配 置 (原子炉建家地下 3 階)	添 3 — 1 — 115
図 6.1(2/8)	火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配 置 (原子炉建家地下中 3 階)	添 3 — 1 — 116
図 6.1(3/8)	火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配 置 (原子炉建家地下 2 階)	添 3 — 1 — 117
図 6.1(4/8)	火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配 置 (原子炉建家地下 1 階)	添 3 — 1 — 118
図 6.1(5/8)	火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配 置 (原子炉建家 1 階)	添 3 — 1 — 119
図 6.1(6/8)	火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配 置 (原子炉建家 2 階)	添 3 — 1 — 120
図 6.1(7/8)	火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配 置 (冷却塔地下 1 階)	添 3 — 1 — 121
図 6.1(8/8)	火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配 置 (冷却塔トレンチ)	添 3 — 1 — 122

図 6.2(1/2)	消火に伴う没水の溢水経路 (H-182 室)	添 3	—	1	—	128
図 6.2(2/2)	消火に伴う没水の溢水経路 (H-181 室)	添 3	—	1	—	129
図 7.1	使用済燃料貯蔵プールの概略図	添 3	—	1	—	177
図 7.2	耐震 B, C クラス配管の評価フロー	添 3	—	1	—	178
図 7.3	再評価時と既往評価時の床応答スペクトルの例	添 3	—	1	—	179
図 7.4(1/94)	EDG-1 のアイソメ図	添 3	—	1	—	180
図 7.4(2/94)	EDG-1 のモデル図	添 3	—	1	—	181
図 7.4(3/94)	EDG-2 のアイソメ図	添 3	—	1	—	182
図 7.4(4/94)	EDG-2 のモデル図	添 3	—	1	—	183
図 7.4(5/94)	EDG-2 のモデル図	添 3	—	1	—	184
図 7.4(6/94)	EDG-3 のアイソメ図	添 3	—	1	—	185
図 7.4(7/94)	EDG-3 のモデル図	添 3	—	1	—	186
図 7.4(8/94)	EDG-3 のモデル図	添 3	—	1	—	187
図 7.4(9/94)	EDG-4 のアイソメ図	添 3	—	1	—	188
図 7.4(10/94)	EDG-4 のモデル図	添 3	—	1	—	189
図 7.4(11/94)	EDG-5 のアイソメ図	添 3	—	1	—	190
図 7.4(12/94)	EDG-5 のモデル図	添 3	—	1	—	191
図 7.4(13/94)	EDG-6 のアイソメ図	添 3	—	1	—	192
図 7.4(14/94)	EDG-6 のモデル図	添 3	—	1	—	193
図 7.4(15/94)	EDG-6 のモデル図	添 3	—	1	—	194
図 7.4(16/94)	EDG-7 のアイソメ図	添 3	—	1	—	195
図 7.4(17/94)	EDG-7 のモデル図	添 3	—	1	—	196
図 7.4(18/94)	EDG-7 のモデル図	添 3	—	1	—	197
図 7.4(19/94)	EDG-8 のアイソメ図	添 3	—	1	—	198
図 7.4(20/94)	EDG-8 のモデル図	添 3	—	1	—	199
図 7.4(21/94)	135PP11 のアイソメ図	添 3	—	1	—	200
図 7.4(22/94)	135PP11 のモデル図	添 3	—	1	—	201
図 7.4(23/94)	135PP11 のモデル図	添 3	—	1	—	202
図 7.4(24/94)	135PP11 のモデル図	添 3	—	1	—	203
図 7.4(25/94)	135PP12 のアイソメ図	添 3	—	1	—	204
図 7.4(26/94)	135PP12 のモデル図	添 3	—	1	—	205
図 7.4(27/94)	135PP12 のモデル図	添 3	—	1	—	206
図 7.4(28/94)	135PP12 のモデル図	添 3	—	1	—	207
図 7.4(29/94)	CV-26 のアイソメ図	添 3	—	1	—	208
図 7.4(30/94)	CV-26 のモデル図	添 3	—	1	—	209
図 7.4(31/94)	CV-27 のアイソメ図	添 3	—	1	—	210

図 7.4(32/94)	CV-27 のモデル図	添 3	—	1	—	211
図 7.4(33/94)	CV-34 のアイソメ図	添 3	—	1	—	212
図 7.4(34/94)	CV-34 のモデル図	添 3	—	1	—	213
図 7.4(35/94)	CV-35 のアイソメ図	添 3	—	1	—	214
図 7.4(36/94)	CV-35 のモデル図	添 3	—	1	—	215
図 7.4(37/94)	SCW-1 のアイソメ図	添 3	—	1	—	216
図 7.4(38/94)	SCW-1 のモデル図	添 3	—	1	—	217
図 7.4(39/94)	SCW-1 のモデル図	添 3	—	1	—	218
図 7.4(40/94)	SCW-1 のモデル図	添 3	—	1	—	219
図 7.4(41/94)	SCW-2 のアイソメ図	添 3	—	1	—	220
図 7.4(42/94)	SCW-2 のモデル図	添 3	—	1	—	221
図 7.4(43/94)	SCW-2 のモデル図	添 3	—	1	—	222
図 7.4(44/94)	SCW-2 のモデル図	添 3	—	1	—	223
図 7.4(45/94)	SCW-3 のアイソメ図	添 3	—	1	—	224
図 7.4(46/94)	SCW-3 のモデル図	添 3	—	1	—	225
図 7.4(47/94)	SCW-4 のアイソメ図	添 3	—	1	—	226
図 7.4(48/94)	SCW-4 のモデル図	添 3	—	1	—	227
図 7.4(49/94)	CWP-1 のアイソメ図	添 3	—	1	—	228
図 7.4(50/94)	CWP-1 のモデル図	添 3	—	1	—	229
図 7.4(51/94)	CWP-1 のモデル図	添 3	—	1	—	230
図 7.4(52/94)	CWP-1 のモデル図	添 3	—	1	—	231
図 7.4(53/94)	CWP-2 のアイソメ図	添 3	—	1	—	232
図 7.4(54/94)	CWP-2 のモデル図	添 3	—	1	—	233
図 7.4(55/94)	CWP-2 のモデル図	添 3	—	1	—	234
図 7.4(56/94)	CWP-2 のモデル図	添 3	—	1	—	235
図 7.4(57/94)	CCW-09 のアイソメ図	添 3	—	1	—	236
図 7.4(58/94)	CCW-09 のモデル図	添 3	—	1	—	237
図 7.4(59/94)	CCW-09 のモデル図	添 3	—	1	—	238
図 7.4(60/94)	CCW-23 のアイソメ図	添 3	—	1	—	239
図 7.4(61/94)	CCW-23 のモデル図	添 3	—	1	—	240
図 7.4(62/94)	CCW-23 のモデル図	添 3	—	1	—	241
図 7.4(63/94)	ACS-03 のアイソメ図	添 3	—	1	—	242
図 7.4(64/94)	ACS-03 のモデル図	添 3	—	1	—	243
図 7.4(65/94)	ACS-06 のアイソメ図	添 3	—	1	—	244
図 7.4(66/94)	ACS-06 のモデル図	添 3	—	1	—	245
図 7.4(67/94)	ACS-07 のアイソメ図	添 3	—	1	—	246

図 7.4(68/94)	ACS-07 のモデル図	添 3 — 1 —	247
図 7.4(69/94)	ACS-08 のアイソメ図	添 3 — 1 —	248
図 7.4(70/94)	ACS-08 のモデル図	添 3 — 1 —	249
図 7.4(71/94)	ACS-10 のアイソメ図	添 3 — 1 —	250
図 7.4(72/94)	ACS-10 のモデル図	添 3 — 1 —	251
図 7.4(73/94)	VCS-02 のアイソメ図	添 3 — 1 —	252
図 7.4(74/94)	VCS-02 のモデル図	添 3 — 1 —	253
図 7.4(75/94)	VCS-02 のモデル図	添 3 — 1 —	254
図 7.4(76/94)	VCS-02 のモデル図	添 3 — 1 —	255
図 7.4(77/94)	VCS-02 のモデル図	添 3 — 1 —	256
図 7.4(78/94)	VCS-02 のモデル図	添 3 — 1 —	257
図 7.4(79/94)	VCS-14 のアイソメ図	添 3 — 1 —	258
図 7.4(80/94)	VCS-14 のモデル図	添 3 — 1 —	259
図 7.4(81/94)	CV-101 のアイソメ図	添 3 — 1 —	260
図 7.4(82/94)	CV-101 のモデル図	添 3 — 1 —	261
図 7.4(83/94)	CV-101 のモデル図	添 3 — 1 —	262
図 7.4(84/94)	CV-102 のアイソメ図	添 3 — 1 —	263
図 7.4(85/94)	CV-102 のモデル図	添 3 — 1 —	264
図 7.4(86/94)	CV-102 のモデル図	添 3 — 1 —	265
図 7.4(87/94)	一般冷却水設備アイソメ図	添 3 — 1 —	266
図 7.4(88/94)	一般冷却水設備アイソメ図	添 3 — 1 —	267
図 7.4(89/94)	一般冷却水設備アイソメ図	添 3 — 1 —	268
図 7.4(90/94)	一般冷却水設備モデル図	添 3 — 1 —	269
図 7.4(91/94)	一般冷却水設備モデル図	添 3 — 1 —	270
図 7.4(92/94)	一般冷却水設備モデル図	添 3 — 1 —	271
図 7.4(93/94)	一般冷却水設備モデル図	添 3 — 1 —	272
図 7.4(94/94)	一般冷却水設備モデル図	添 3 — 1 —	273
図 7.5(1/2)	溢水発生区画（原子炉建家地下3階）	添 3 — 1 —	274
図 7.5(2/2)	溢水発生区画（原子炉建家地下2階）	添 3 — 1 —	275
図 7.6	地震時における鉛直方向の伝播図	添 3 — 1 —	276
図 7.7(1/3)	伝播図（H-125）	添 3 — 1 —	277
図 7.7(2/3)	伝播図（H-126）	添 3 — 1 —	278
図 7.7(3/3)	伝播図（H-127）	添 3 — 1 —	279
図 8.1	H T T R 周辺の屋外タンク等の配置図	添 3 — 1 —	285
図 9.1	管理区域・非管理区域の設定の概念	添 3 — 1 —	289
図 9.2	K-403 室からの溢水に対する対策	添 3 — 1 —	290

1. 概要

H T T Rにおいては、建設の設計段階から溢水影響を考慮した設計及び機器配置を実施している。具体的には、工学的安全施設、安全保護系等の安全機能を有する系統で多重性又は多様性及び独立性を要求される系統は、必要に応じて各系統を十分な距離をとって分散配置する若しくは障壁を設ける等によって、一方の系統の破損等が他の系統にその影響が波及し、その安全機能が喪失しない設計としている。また、区画の入口扉の開閉方向、機器の基礎高さ等の考慮を実施するとともに、重要安全施設又は安全機能の重要度が特に高い安全機能を有する安全施設（以下「重要安全施設等」という。）である計装設備や電源系統が設置されている非管理区域において発生する溢水を原子炉建家最下層に設置された一般排水設備に集積し、排水が可能な設計としている。

本評価書は、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「設置許可基準規則」という。）第九条（溢水による損傷の防止等）」の要求事項を踏まえ、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（平成26年8月6日原規技発第1408064号原子力規制委員会決定）」（以下「溢水評価ガイド」という。）を参考とし、重要安全施設等は、試験研究用等原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわない設計となっていることを確認するものである。

1.1 溢水防護に関する基本方針

重要安全施設等は、試験研究用等原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。具体的には、溢水の影響を評価するために想定する原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損により生じる溢水、原子炉施設内で生じる火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水、地震時の機器の破損（スロッシングを含む。）により生じる溢水に対して、原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持できること、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できる設計とする。さらに、使用済燃料の貯蔵機能を維持できる設計並びに使用済燃料貯蔵プールについてはプール水の供給配管に接続口から注水を行える設計とすることで冷却機能及び給水機能を維持できる設計とする。

また、原子炉施設内において放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、管理区域外へ漏えいしない設計とする。

ここで、設置許可基準規則第九条及び第十二条並びに溢水評価ガイドの要求事項を踏まえ、以下に示す設備を、これらの機能を維持するために必要な設備（以下「溢水防護対象設備」という。）として選定する。

- a. 重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を適切に維持するために必要な設備
 - b. 使用済燃料の貯蔵機能を適切に維持するために必要な設備
- 試験研究用等原子炉施設内における溢水として、原子炉施設内に設置された機器及び

配管の破損により生じる溢水、原子炉施設内で生じる火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水、地震時の機器の破損（スロッシングを含む。）により生じる溢水を考慮し、溢水防護対象施設が没水、被水及び蒸気の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。

自然現象により発生する溢水及びその波及的影響により発生する溢水に関しては、溢水防護対象設備の配置を踏まえて、最も厳しい条件となる溢水を考慮し、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

1.2 溢水より防護すべき設備

溢水防護対象設備は、重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を適切に維持するために必要な設備及び使用済燃料の貯蔵機能を適切に維持するために必要な設備とする。

耐震 S クラスの設備及び自然現象における重要安全施設等が溢水に対してその安全機能を損なわない設計とし、その溢水防護対象設備を表 1.1 に示す溢水防護対象設備(1)として選定する。

また、HTTRにおいては安全評価として実施している内部事象を起因とした「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」に対処するために必要な設備に対しては、内部溢水についての対策を強化した信頼性の高い設計とし、その溢水防護対象設備を表 1.2 に示す溢水防護対象設備(2)として選定する。

これらの溢水防護対象設備について、溢水防護対象設備(1)を防護区分Ⅰの設備、溢水防護対象設備(2)を防護区分Ⅱの設備とする。

使用済燃料貯蔵設備については、原子炉建家内の貯蔵プール及び貯蔵ラック並びに使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セル及び貯蔵ラックを溢水防護対象設備として選定する。また、貯蔵プールの冷却機能及び給水機能を維持するため、プール水の供給配管の接続口までを溢水防護対象設備として選定する。

なお、溢水の影響を受けたとしても、設備の構造上等により機能を喪失しないことが明らかな設備もあり、以下に示す設備を評価の対象外とする。

- (1) 容器（タンク）、熱交換器、フィルタ、安全弁、逆止弁、配管スタンドパイプ、スタンドパイプクロージャ、原子炉圧力容器内に格納されている炉心構成要素・炉心支持鋼構造物・炉心支持黒鉛構造物、使用済燃料貯蔵プール・貯蔵ラック、使用済燃料貯蔵建家内設備の貯蔵セル・貯蔵ラック及び広領域中性子束検出器は構造上、溢水により機能を喪失しない、又は溢水の影響を受けないことから評価の対象外とする。

- (2) 原子炉格納容器隔離弁や制御棒系等、フェイルセーフ設計により機能を確保できる設備については、溢水により動力源等を喪失したとしても機能を喪失しないことから評価の対象外とする。
- (3) 補助冷却設備空気冷却器等、屋上に設置されており、溢水の影響を受けない設備については、屋外仕様となっていることから評価の対象外とする。

表1.1 溢水防護対象設備(1)

安全機能	構築物・系統・機器
原子炉冷却材圧力バウンダリ	原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器配管系
過剰反応度の印加防止	スタンドパイプ、スタンドパイプクローザー
炉心の形成	炉心構成要素、炉心支持鋼構造物、炉心支持黒鉛構造物
放射性物質の貯蔵	使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プール・貯蔵セル・貯蔵ラック
1次冷却材の内蔵	1次ヘリウム純化設備（原子炉格納容器隔離弁まで）
原子炉の緊急停止・未臨界維持	制御棒系
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止	1次冷却設備の安全弁
原子炉停止系への起動信号の発生	安全保護系（停止系）
安全上特に重要な関連機能	中央制御室
事故時のプラント状態の把握	事故時監視計器の一部
安全上特に重要な関連機能	直流電源設備、安全保護系用交流無停電装置

表1.2 溢水防護対象設備(2)

安全機能	構築物・系統・機器
原子炉冷却材圧力バウンダリ	原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器配管系、原子炉冷却材圧力バウンダリの一部を形成する弁
過剰反応度の印加防止	スタンドパイプ、スタンドパイプクロージャ
炉心の形成	炉心構成要素、炉心支持鋼構造物、炉心支持黒鉛構造物
放射性物質の貯蔵	使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プール・貯蔵セル・貯蔵ラック
1次冷却材の内蔵	1次ヘリウム純化設備（原子炉格納容器隔離弁まで）
原子炉の緊急停止・未臨界維持	制御棒系
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止	1次冷却設備の安全弁
工学的安全施設及び原子炉停止系への起動信号の発生	安全保護系（停止系） 安全保護系（工学的安全施設）
炉心冷却	補助冷却設備・炉容器冷却設備
放射性物質の閉じ込め、放射線遮へい及び放出低減	原子炉格納容器隔離弁 非常用空気浄化設備
安全上特に重要な関連機能	中央制御室
事故時のプラント状態の把握	事故時監視計器の一部
安全上特に重要な関連機能	非常用発電機、補機冷却水設備、制御用圧縮空気設備、直流電源設備、安全保護系用交流無停電電源装置

2. 溢水源の想定

溢水源としては、発生要因別に分類した以下の溢水を想定する。

- (1) 溢水の影響を評価するために想定するHTTR内に設置された機器及び配管の破損（以下「想定破損」という。）により生じる溢水
- (2) HTTR内で生じる火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水
- (3) 地震時の機器の破損（スロッシングを含む。）により生じる溢水
- (4) 屋外に設置されている屋外タンクの破損等により生じる溢水

想定破損により生じる溢水では、溢水源となり得る機器は流体を内包する配管とし、地震起因による溢水では、溢水防護対象設備の設置された建物・区画内において流体を内包する配管及び容器（タンク、熱交換器等）を溢水源となり得る機器として抽出した。

2.1 想定破損により生じる溢水

想定破損により生じる溢水について、HTTRにおいて溢水源となり得る系統・機器（容器及び配管）は、水、蒸気、油等の流体を内包する全ての系統・機器として、系統図により抽出した。溢水源となり得る設備を以下に示す。

- (1) 炉容器冷却設備
- (2) 補助冷却設備
- (3) 補機冷却水設備
- (4) 一般冷却水設備
- (5) 加圧水冷却水設備
- (6) 液体廃棄物の廃棄設備
- (7) 一般排水設備
- (8) 空調用冷水装置Ⅰ
- (9) 空調用冷水装置Ⅱ
- (10) 消火設備
- (11) 純水供給設備
- (12) 淡水供給設備
- (13) プール水冷却浄化設備
- (14) 蒸気供給設備
- (15) 1次ヘリウム純化設備冷水供給系
- (16) 非常用発電機

なお、配管については2.1.1に示す考え方により配管を分類し、2.1.2に示す考え方により破損を想定した。

2.1.1 配管破損の分類

想定破損により生じる溢水について、溢水源のうち配管の破損については溢水評価ガイドを参考に高エネルギー配管及び低エネルギー配管の2種類に分類し、完全全周破断又は配管内径の1/2の長さで配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック（以下「貫通クラック」という。）による破損を想定する。

なお、高エネルギー配管及び低エネルギー配管の分類は、「溢水評価ガイド付録A」を参考として、配管内部の圧力及び温度の状態により以下のとおりとする。

- (1) 高エネルギー配管は、呼び径25A (1B) を超える配管で、プラントの通常運転時に運転温度が95℃を超える、又は運転圧力が1.9MPa[gauge]を超える配管とする。
- (2) 低エネルギー配管は、呼び径25A (1B) を超える配管でプラントの通常運転時に運転温度が95℃以下で、かつ運転圧力が1.9MPa[gauge]以下の配管とする。ただし、運転圧力が静水頭圧の配管は除く。

また、高エネルギー配管として運転している時間の割合が当該系統の運転している時間の2%又はプラント運転期間の1%より小さければ、低エネルギー配管として扱うものとする。

2.1.2 配管の破損想定

- (1) 高エネルギー配管の破損想定（没水及び被水による影響）

高エネルギー配管については、任意の箇所でも完全全周破断又は貫通クラックによる破損を想定する。破損の想定は、ターミナルエンド部とターミナルエンド部以外について実施する。

H T T Rにおける高エネルギー配管は、加圧水冷却設備、補助冷却設備及び暖房用の蒸気供給設備の3設備である。想定破損評価における高エネルギー配管の破損の形状については、「溢水評価ガイド附属書A」を参考として、完全全周破断を想定して溢水影響を評価しているが、一部の高エネルギー配管の評価対象（呼び径25A (1B) を超える）に対し、以下の考え方にに基づき評価する。ただし、補助冷却設備については、待機運転時においては約70℃であり、運転している時間の割合が当該系統の運転している時間の2%又はプラント運転期間の1%より小さいため、低エネルギー配管として取り扱う。

- a. ターミナルエンドは完全全周破断として評価する。
- b. ターミナルエンド以外は、配管の発生応力 S_n が許容応力 S_a に対する以下の条件を満足すれば、想定破損の形態を条件に応じて変更し、評価する。

なお、この考え方を適応する場合は、非破壊検査等を継続的に実施している場合とする。

- ①呼び径25A (1B) を超える配管で、原子炉格納容器バウンダリの高圧ガス炉第3種管にあつては、 $S_n \leq 0.8S_a$ の条件を満足する場合、破損想定はないものと

する。ただし、加圧水冷却設備について、系統の配管が原子炉格納容器を貫通している高温ガス炉第3種管と同等の性能を持っていることが確認できる配管については原子炉格納容器バウンダリの高温ガス炉第3種管の配管として扱う。

②呼び径25A (1B) を超える配管で、①以外の高温ガス炉第3種管、高温ガス炉第4種管又は非安全系の配管にあつては、 $S_n \leq 0.4S_a$ の条件を満足する場合、破損想定はないものとする。ただし、 $S_n \leq 0.8S_a$ の条件を満足する場合、任意の箇所での貫通クラック破損を想定する。

(2) 高エネルギー配管の破損想定 (蒸気放出による影響)

高エネルギー配管については、任意の箇所ですべて完全全周破断又は貫通クラックによる破損を想定する。破損の想定は、ターミナルエンド部とターミナルエンド部以外について実施する。

H T T Rにおける高エネルギー配管について、蒸気影響を考慮する必要がある配管を含む設備は加圧水冷却設備及び蒸気供給設備である。補助冷却設備については、待機運転時においては約70℃であるため、蒸気による溢水の影響を考慮する必要がないため、蒸気による溢水の影響評価より除外する。

このうち、加圧水冷却設備の配管については、「想定破損について、高エネルギー配管に対する応力評価結果が $S_n \leq 0.8S_a$ の条件を満足し、肉厚測定を実施した箇所」を除いて破損を想定する。

また、蒸気供給設備の配管については、「想定破損について、高エネルギー配管に対する応力評価結果が $S_n \leq 0.4S_a$ の条件を満足し、肉厚測定を実施した箇所」を除いて破損を想定する。

ここで、蒸気供給設備から供給される蒸気が蒸気源となり得るかについて検討を行った。

蒸気供給設備から蒸気が噴出するおそれのある箇所は原子炉建家1階及び地下1階である。このうち、原子炉建家1階については原子炉建家Ⅱ系換気空調装置等が稼動しており、蒸気が噴出したとしても原子炉建家外に排出されることから、溢水源として考慮する必要はない。

原子炉建家地下1階については、以下のように評価する。蒸気供給設備配管破損時の伝播図を図2.1に示す。H-334室で噴出した蒸気はH-333室及びH-334室に充満する。H-334室の端には換気空調設備の排気口が設けられており、噴出した蒸気は排出される。蒸気供給設備の供給蒸気量は2250kg/hであること、換気量は9.67 m³/minであることから、H-333室及びH-334室に充満されるまでの時間は28.9分となる。

この時間があれば、換気空調設備の異常の検知及び運転員によるボイラーの停止を行う時間は十分にある。よって、蒸気供給設備は評価より除外する。

(3) 低エネルギー配管の破損想定

低エネルギー配管については、任意の箇所での貫通クラックによる破損を想定する。ただし、配管の発生応力が $S_n \leq 0.8S_a$ の条件を満足する場合、かつ、非破壊検査等を継続的に実施している場合、破損想定はないものとする。

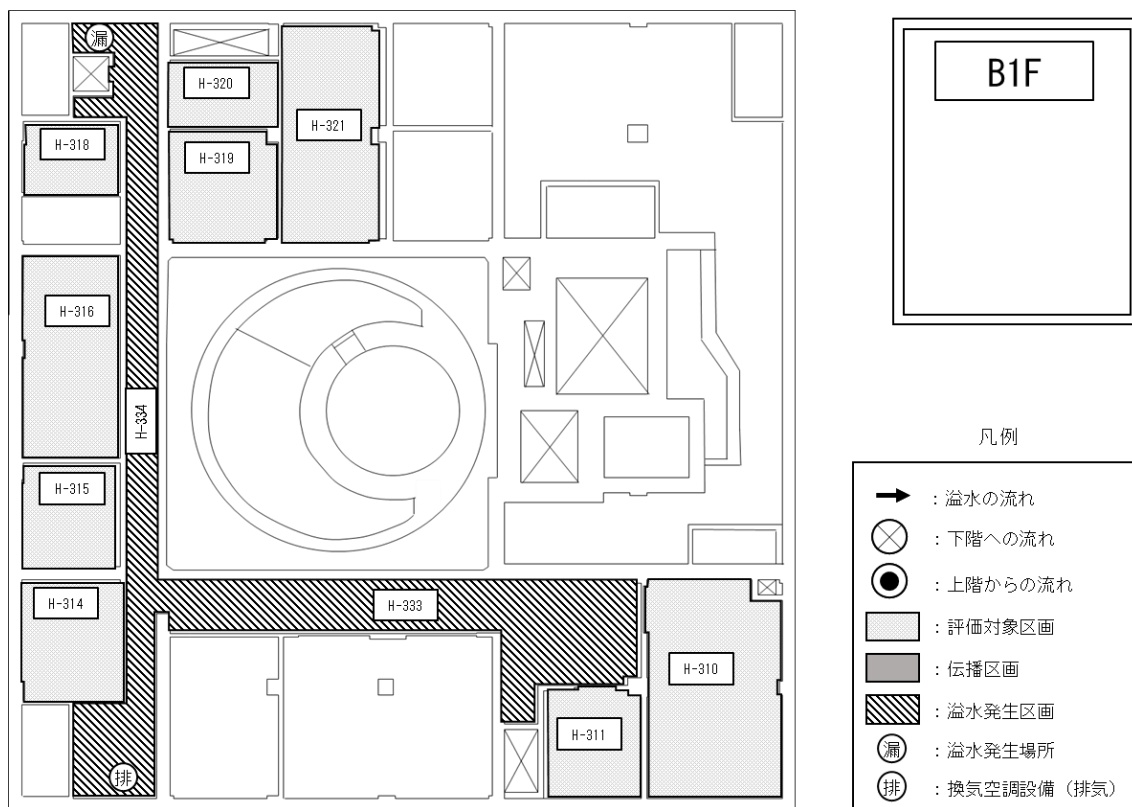


図2.1 蒸気供給設備配管破損時の伝播図

2.2 火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水

H T T Rにおいては、自動作動するスプリンクラーは設置されていないことから、火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水として消火栓からの放水を考慮する。ただし、二酸化炭素消火設備や消火器等を用いて消火活動を行うことを前提としている区画については、当該区画における放水を行わないものとして溢水を想定しないこととする。

2.3 地震時の機器の破損（スロッシングを含む。）により生じる溢水

H T T Rにおいて、水、蒸気、油等の流体を内包する系統のうち、基準地震動 S_s による地震力に対する耐震性が確認されていない耐震 B、C クラスに属する系統を溢水源として選定する。

ただし、耐震 B、C クラスであっても基準地震動 S_s による地震力に対して耐震性が確保されるものについては、溢水源として想定しないこととする。

また、地震による使用済燃料プールのスロッシングについても溢水源として想定する。

2.4 屋外に設置されているタンクの破損等により生じる溢水

H T T Rにおいて、H T T R原子炉建家周辺の屋外に設置されているタンクの破損等により溢水が発生するものとする。

3. 溢水防護区画及び溢水経路の設定

3.1 溢水防護区画の設定

溢水防護対象設備(1)及び溢水防護対象設備(2)が設置されている全ての区画を溢水防護区画として設定する。また、現場操作に必要なアクセス通路についても評価を行うこととする。

溢水防護区画は、壁、扉、堰等で他の区画と分離されている区画として設定している。

なお、ケーブルトレイについては、溢水防護対策として水系配管よりも上部に設置しているため没水評価からは除外し、溢水防護区画としては設定せず、敷設経路の確認及び被水影響として評価している。設定した溢水防護区画を図 3.1 に示す。

3.2 溢水経路の設定

溢水防護対象設備が設置されている H T T R 原子炉建家において、扉、ハッチ、目皿等の設備を考慮した上で、溢水防護区画内漏えい又は溢水防護区画外漏えいを想定し、溢水水位が最も高くなるように溢水経路を設定する。

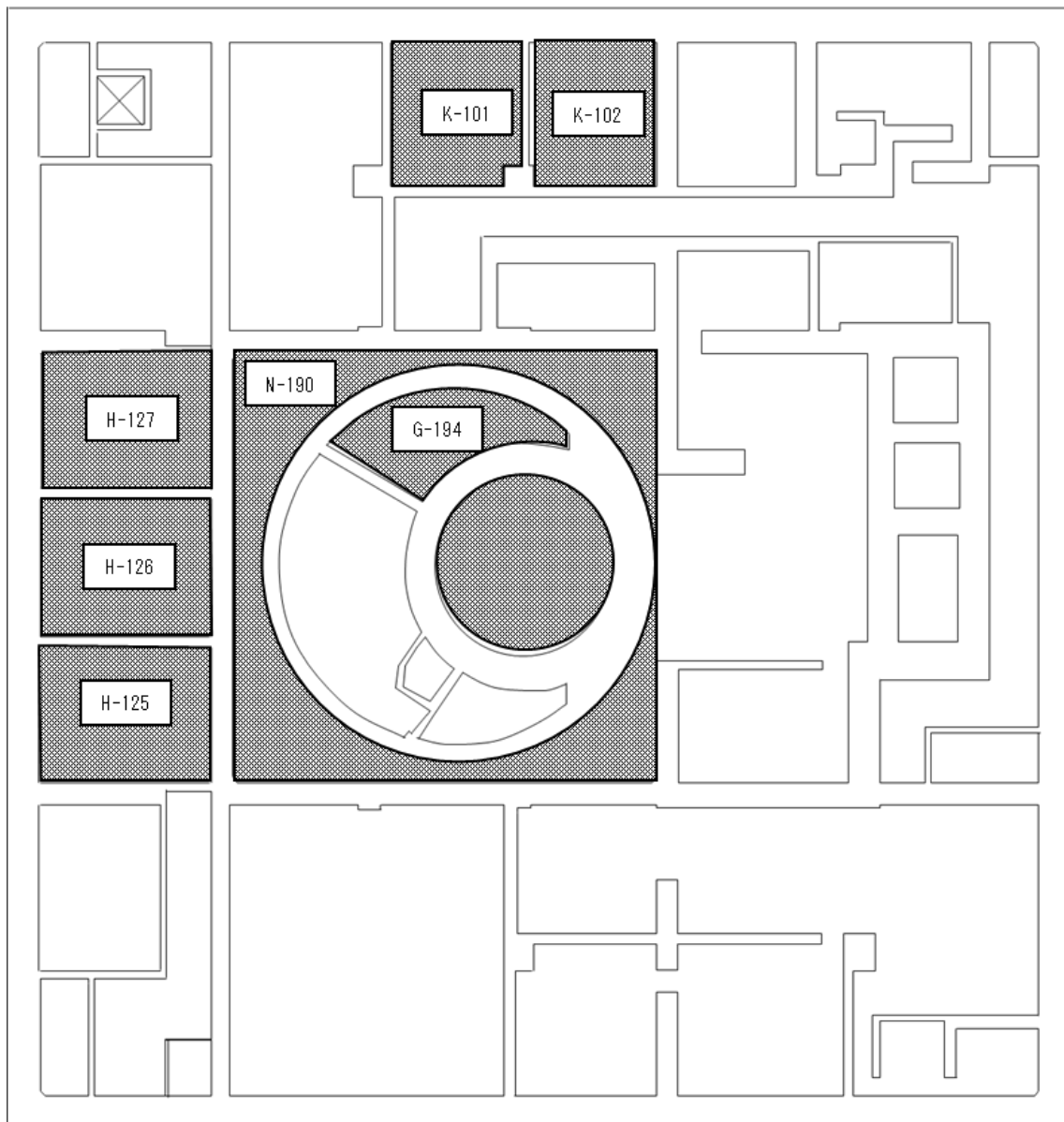
なお、溢水防護として実施している対策による効果は考慮するものとする。

溢水経路の設定の考え方を図 3.2 に示す。溢水経路の設定については、具体的には以下のとおりである。

- (1) 扉、壁貫通部、堰については、各区画において溢水水位が最も高くなるように設定する。すなわち、評価する溢水防護区画内で生じた溢水に起因する没水の評価では、溢水防護区画の溢水水位を高く評価するために全ての扉、壁貫通部、堰において漏水せず、溢水防護区画内のみに滞留するものとして溢水水位が最も高くなるように設定する。一方、評価する溢水防護区画外で生じた溢水に起因する没水の評価では、当該扉、壁貫通部、堰は開口部として溢水防護区画へ流入するものとして評価する。
- (2) ハッチ、目皿について、溢水防護区画の溢水水位が最も高くなるように、ハッチ、目皿からの流出は基本的にないものとして評価する。ここで、ハッチ、目皿からの流出を溢水防護対策として実施又は機能を期待する場合には、流出するものとする。一方、上階で生じた溢水に起因する没水の評価では、ハッチがない単純な開口部として、上階で生じた溢水がそのまま当該フロアに落水してくるものとして評価する。
- (3) 排水については地下3階の排水ポンプによる排水を考慮する。

3.3 現場へのアクセス性について

現場へのアクセス性について、H T T R 原子炉建家は基本的に現場へのアクセス通路が 2 箇所設けられていることから、運転員の現場へのアクセスを阻害することは考えづらい。よって、H T T R で溢水が生じたとしてもアクセス性は確保されている。




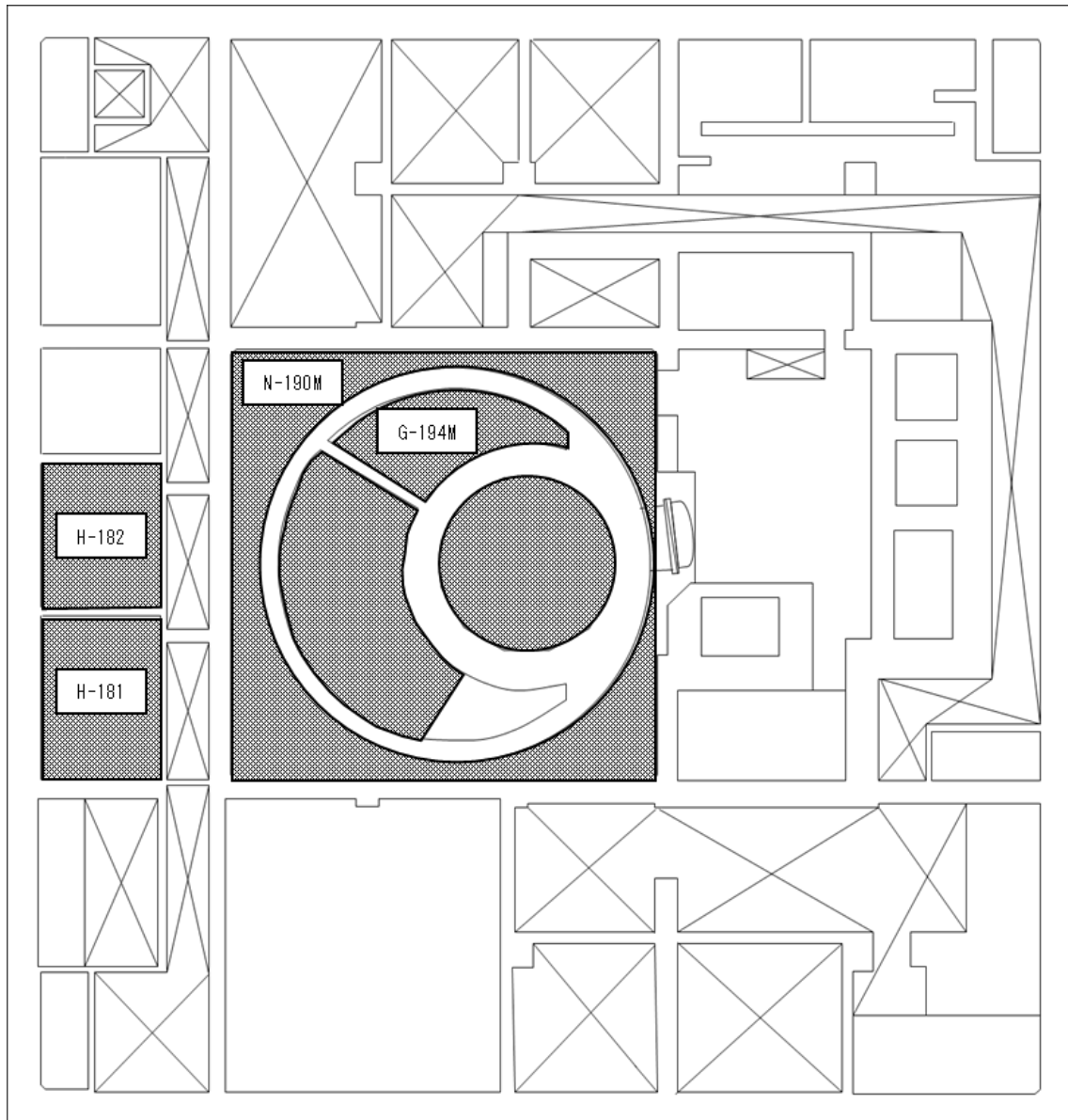
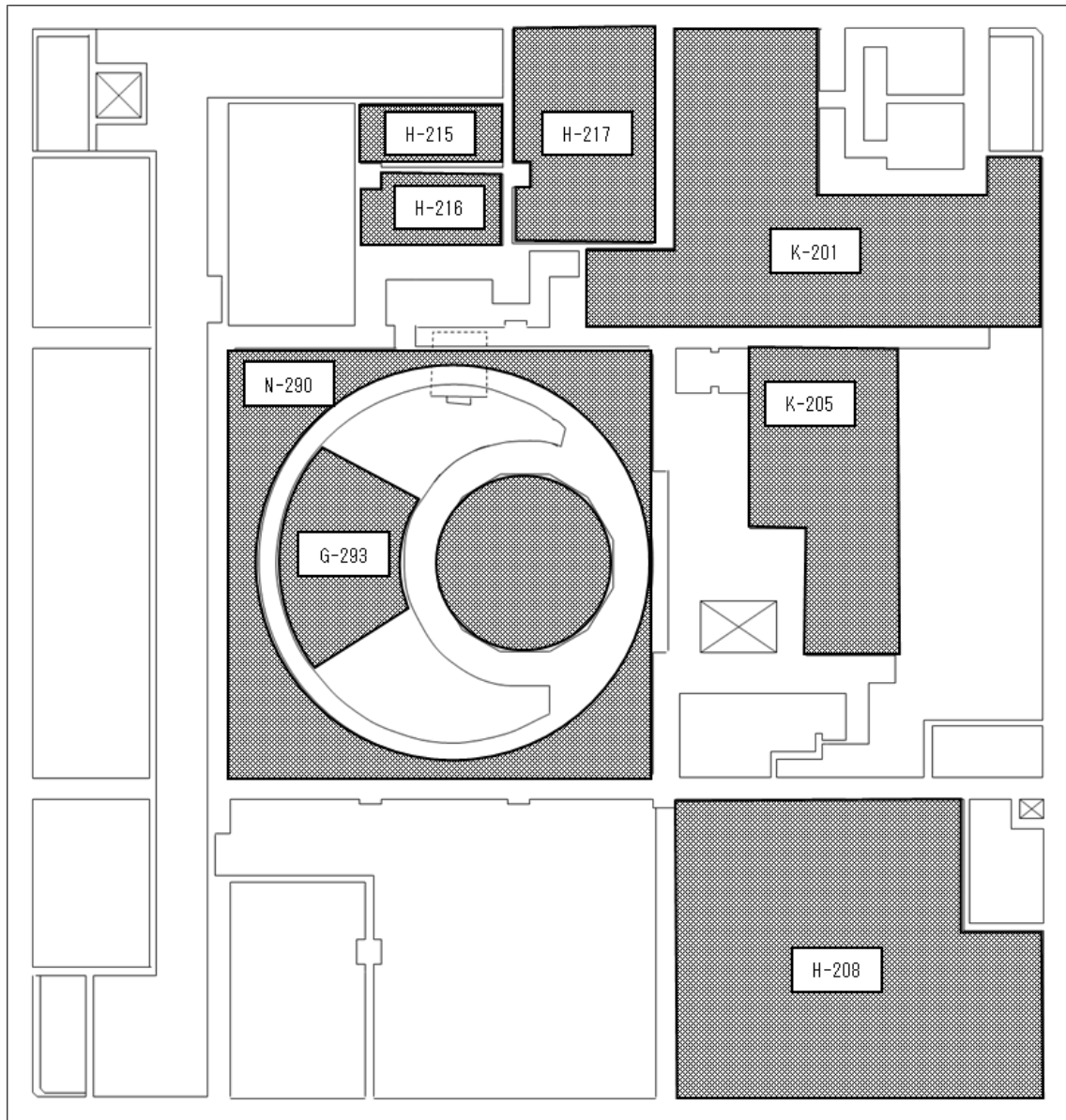
 : 溢水防護区画

図3.1(1/8) 溢水防護区画 (原子炉建家地下3階)



 : 溢水防護区画

図3.1(2/8) 溢水防護区画 (原子炉建家地下中3階)




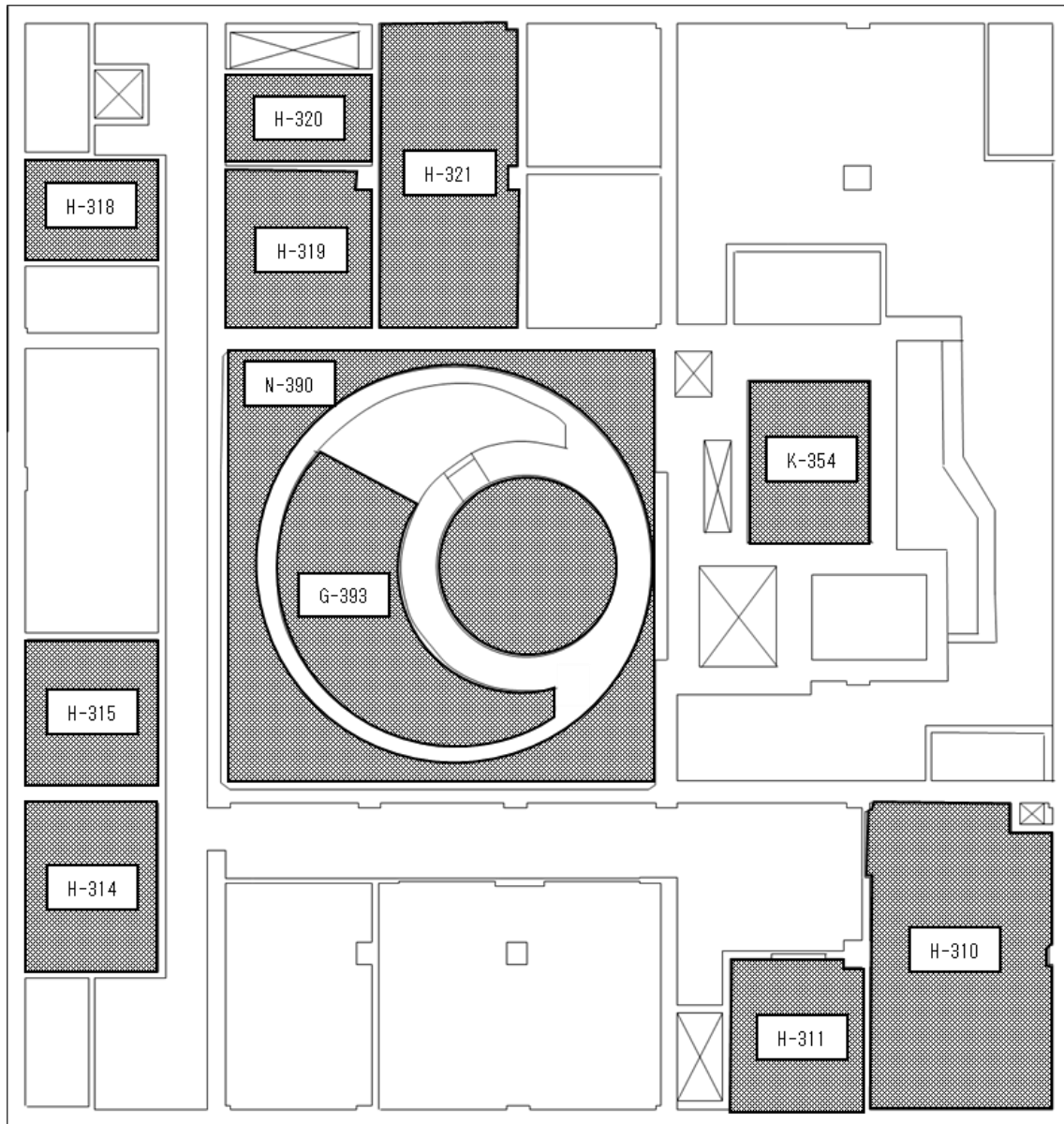
 : 溢水防護区画

図3.1(3/8) 溢水防護区画 (原子炉建家地下2階)




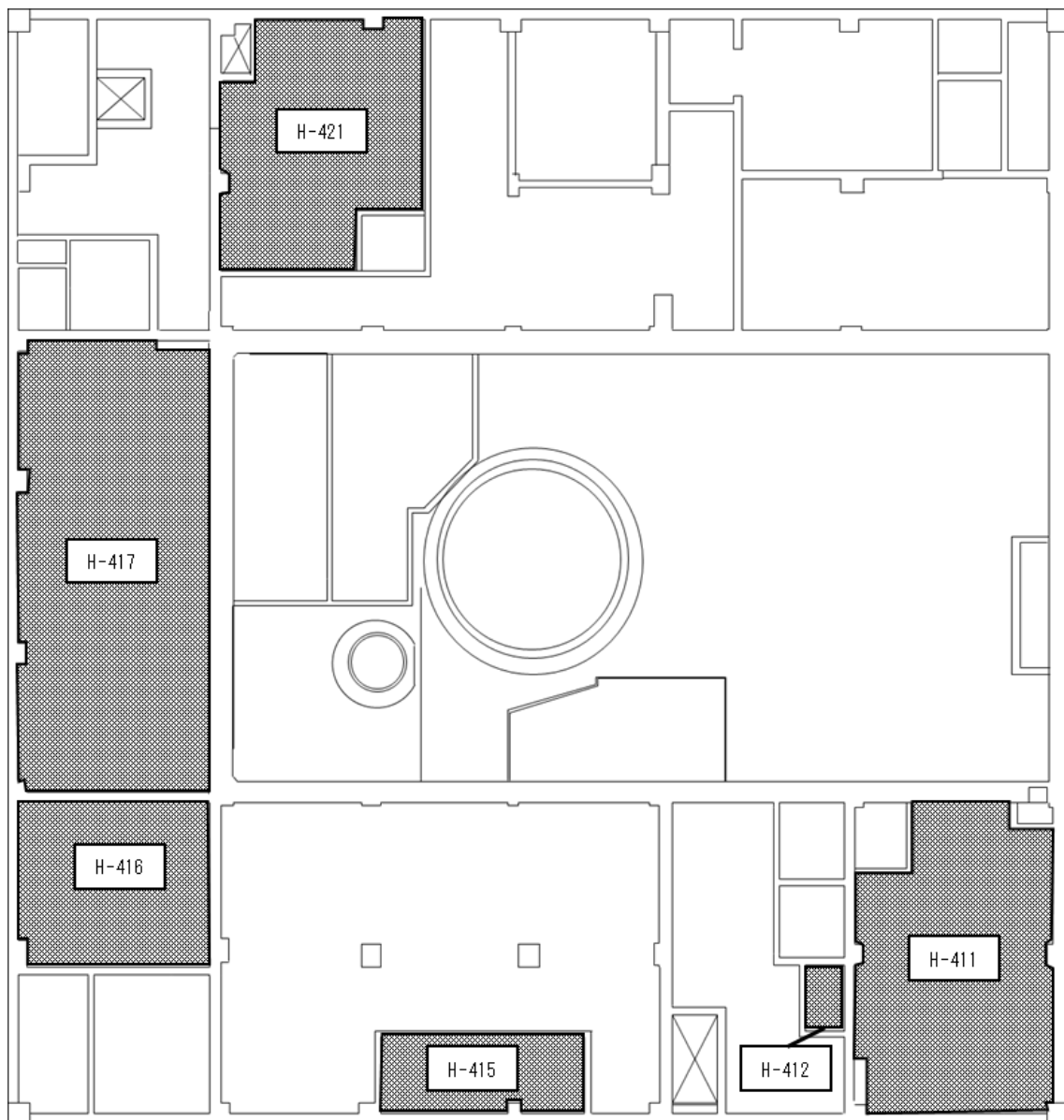
 : 溢水防護区画

図3.1(4/8) 溢水防護区画 (原子炉建家地下1階)




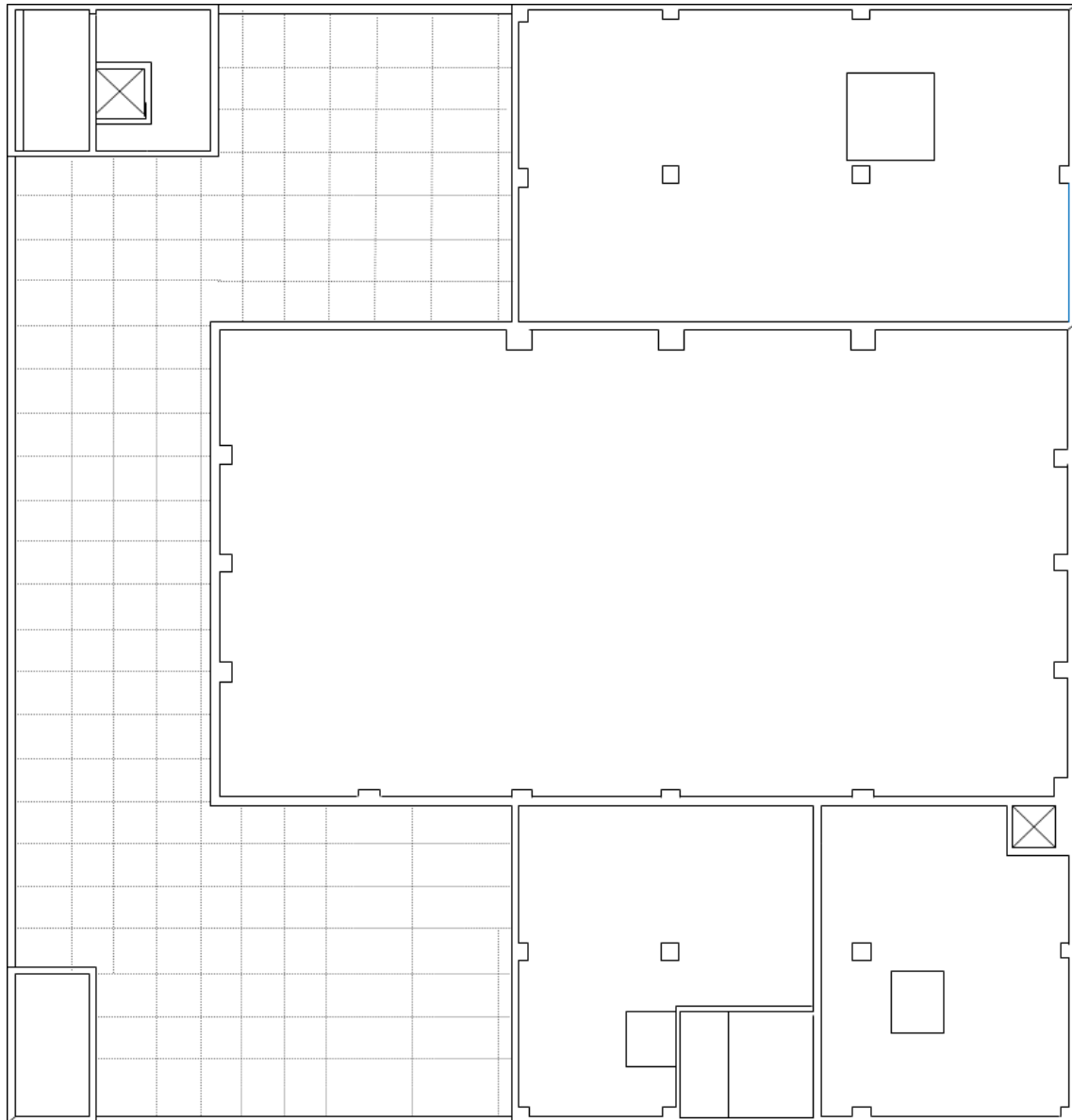
 : 溢水防護区画

図3.1(5/8) 溢水防護区画 (原子炉建家1階)



 : 溢水防護区画

図3.1(6/8) 溢水防護区画 (原子炉建家2階)

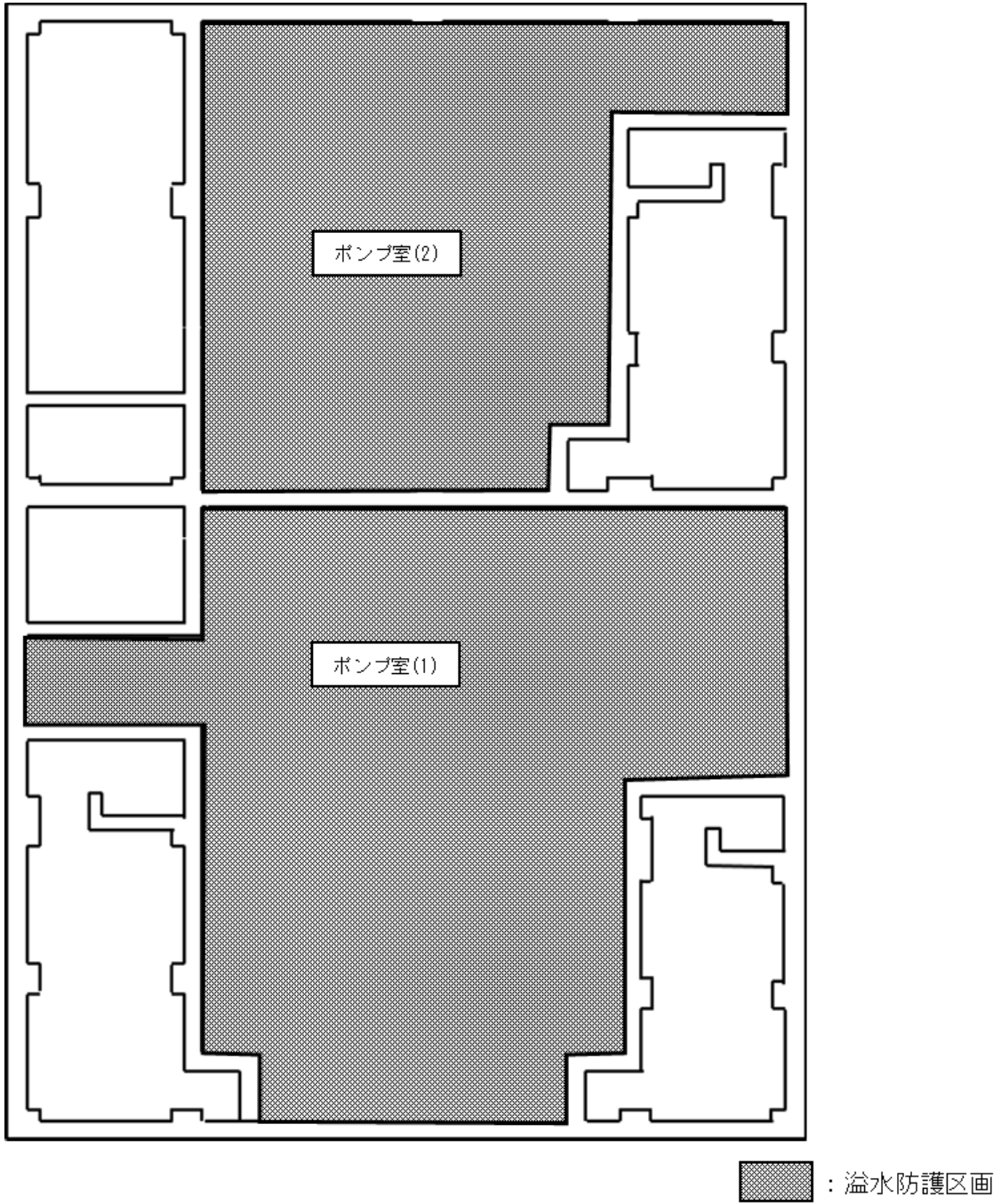


図3.1(7/8) 溢水防護区画（冷却塔地下1階）

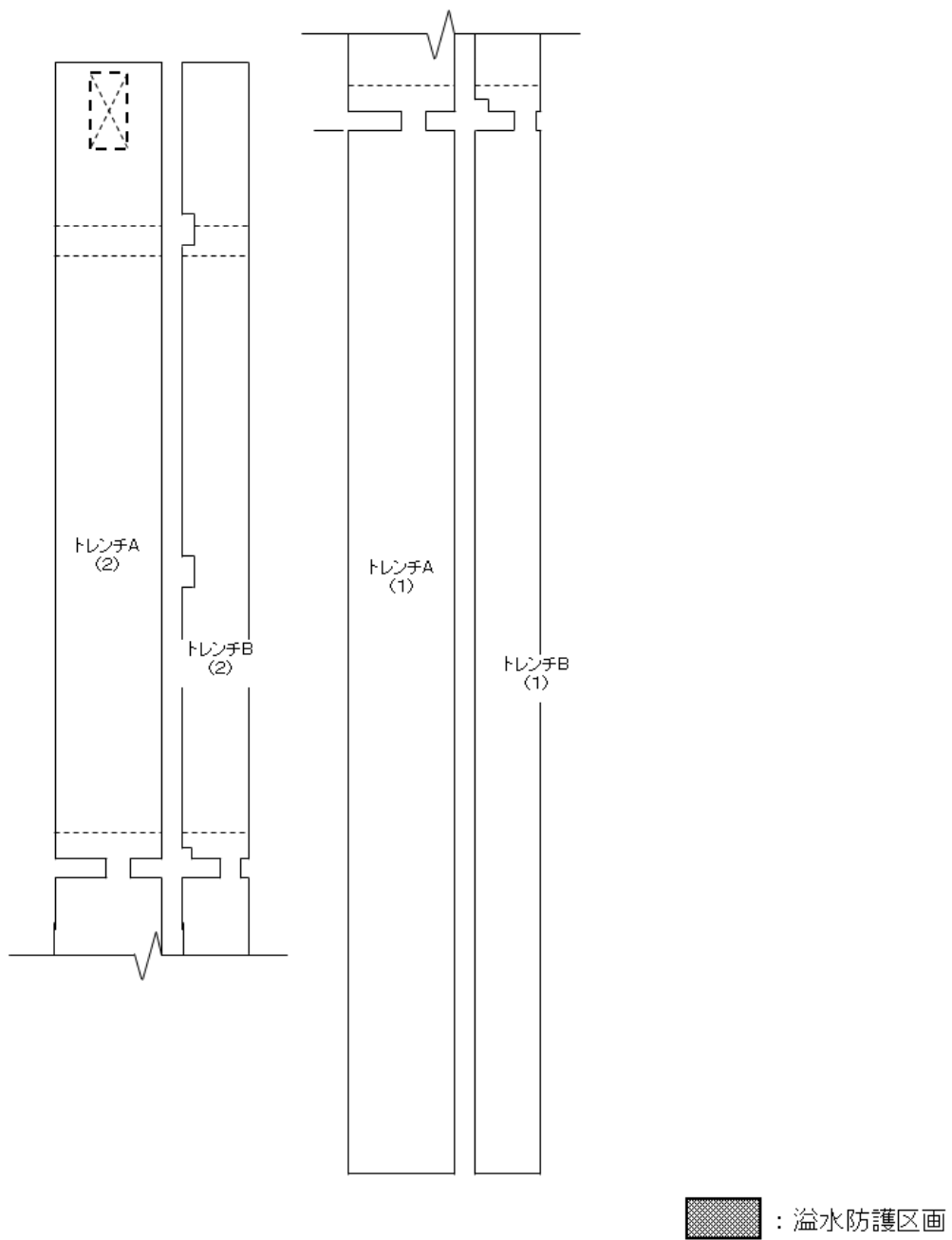


図3.1(8/8) 溢水防護区画 (冷却塔トレンチ)

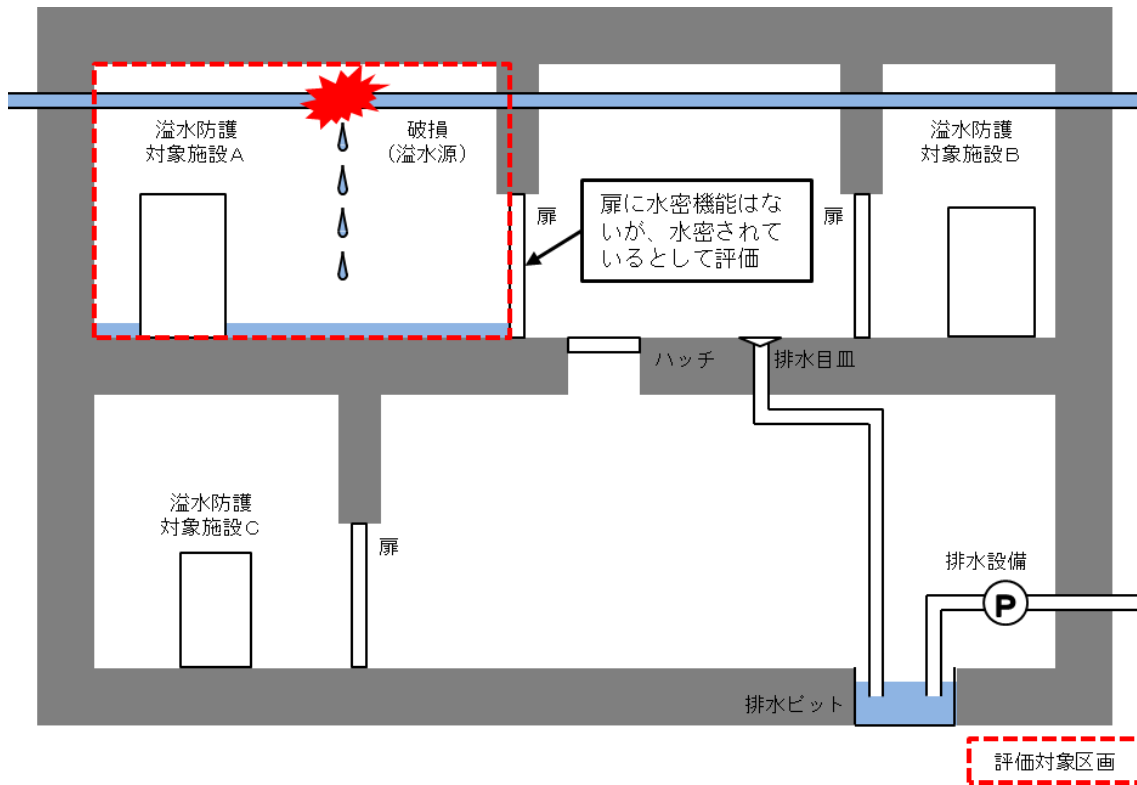


図3.2(1/3) 溢水経路の設定（評価対象区画内に溢水源がある場合）

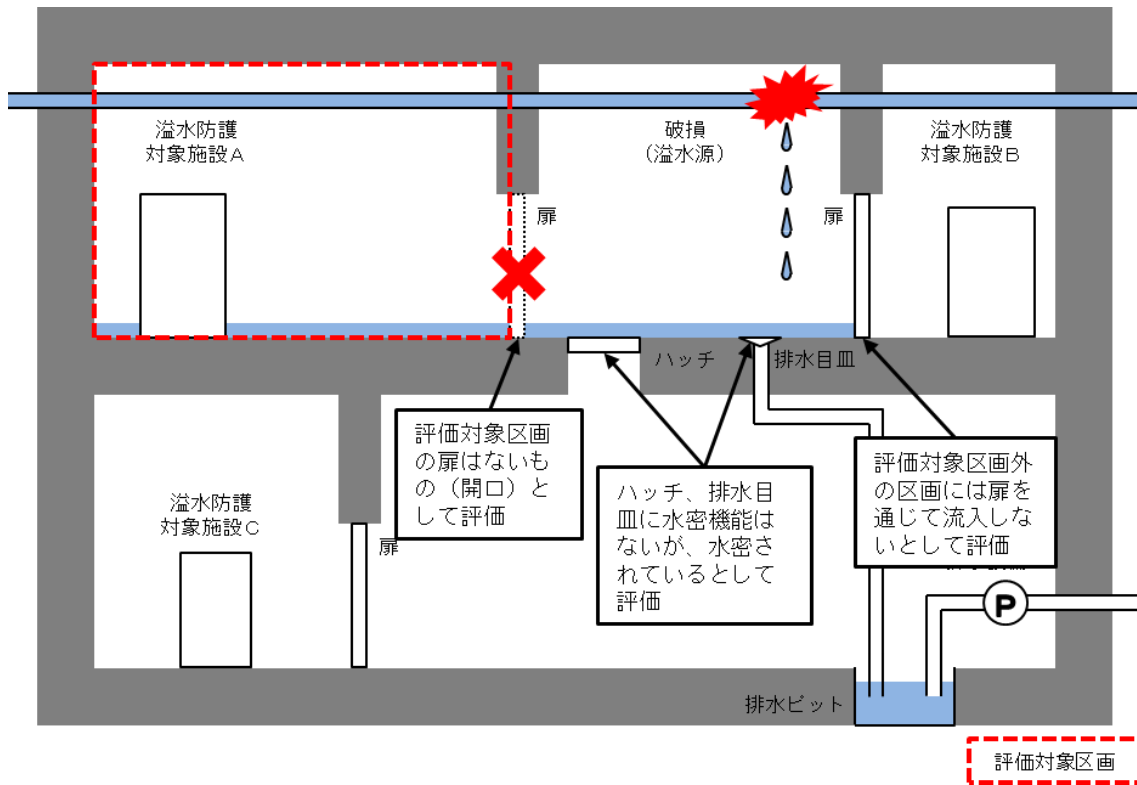


図3.2(2/3) 溢水経路の設定 (評価対象区画と同じフロアの評価対象区画外に溢水源がある場合)

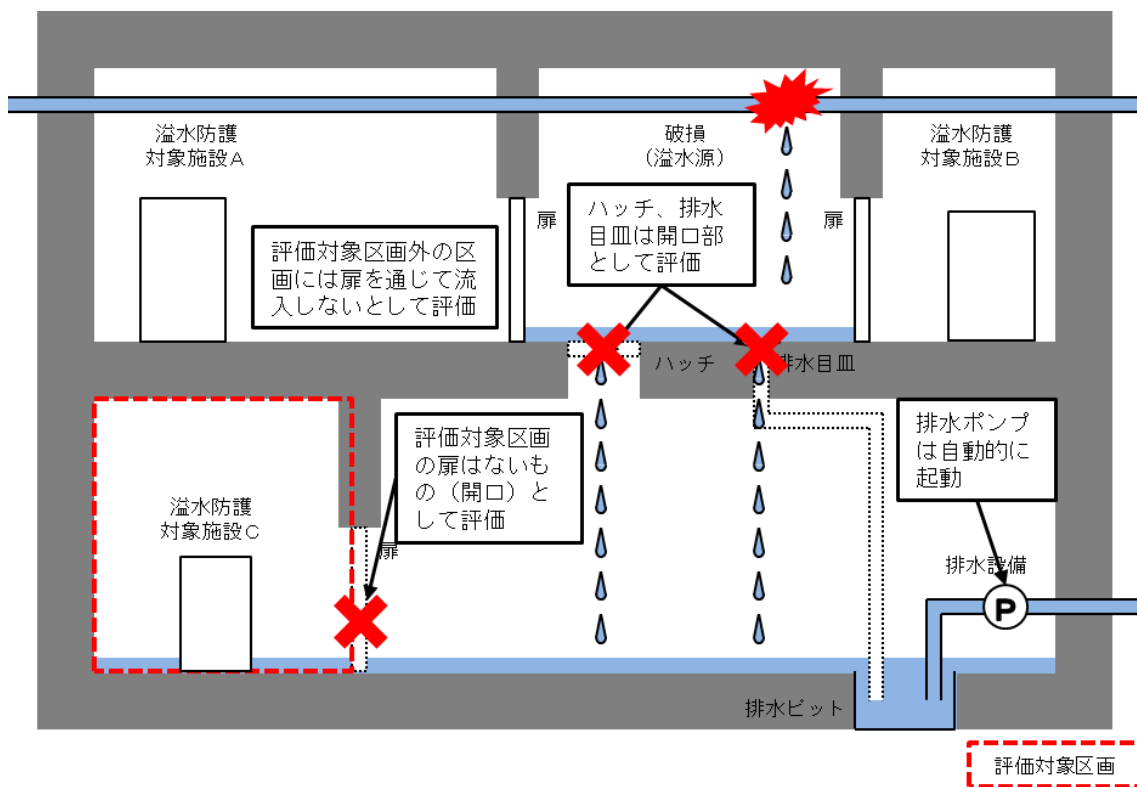


図3.2(3/3) 溢水経路の設定 (評価対象区画と異なるフロアに溢水源がある場合)

4. 溢水の影響評価方針及び防護設計方針

設定した溢水源及び溢水量に対して、溢水防護対象設備が没水、被水及び蒸気の影響を受けて、安全機能を損なわないものとする。

また、溢水評価において現場操作が必要な設備に対しては、必要に応じて、環境の温度及び放射線量を考慮しても運転員による操作場所までのアクセスが可能なものとする。

なお、必要となる操作を中央制御室で行う場合は、操作を行う運転員は中央制御室に常駐していることからアクセス性を失わずに対応できる。

4.1 溢水の影響評価方針

4.1.1 没水の影響に対する評価方針

「2. 溢水源の想定」にて設定した溢水源から発生する溢水量と「3. 溢水防護区画及び溢水経路の設定」にて設定した溢水防護区画及び溢水経路から算出した溢水水位に対し、溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれがないことを確認する。

具体的には、発生した溢水による水位が、機能喪失高さを上回らないこと満足していれば溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。機能喪失高さについては、溢水防護対象設備の各付属品の設置状況も踏まえ、没水によって安全機能を損なうおそれのある最低の高さを設定する。

溢水防護対象設備の機能喪失高さの考え方の例を図4.1に示す。

溢水防護区画ごとに当該エリアで機能喪失高さが最も低い設備を選定し、機能喪失高さと溢水水位を比較することにより当該エリアの影響評価を実施する。

発生した溢水水位(H)は、以下の式に基づいて算出する。

$$H=Q/A$$

H：溢水水位(m)

Q：流入量(m³)・・・設定した溢水量及び溢水経路に基づき評価対象区画への流入量を算出する。

A：有効床面積(m²)・・・有効床面積は、建家図面から各部屋の床面積を求め、そこから、現場で測定した各部屋の床面に設置されている機器等の面積を除いて算出する(測定方法の詳細は図4.2参照)。

4.1.2 被水の影響に対する評価方針

「3. 溢水源の想定」にて設定した溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水及び天井面の開口部又は貫通部からの被水の影響を受ける範囲内にある溢水防護対象設備が被水により安全機能を損なうおそれがないことを確認する。

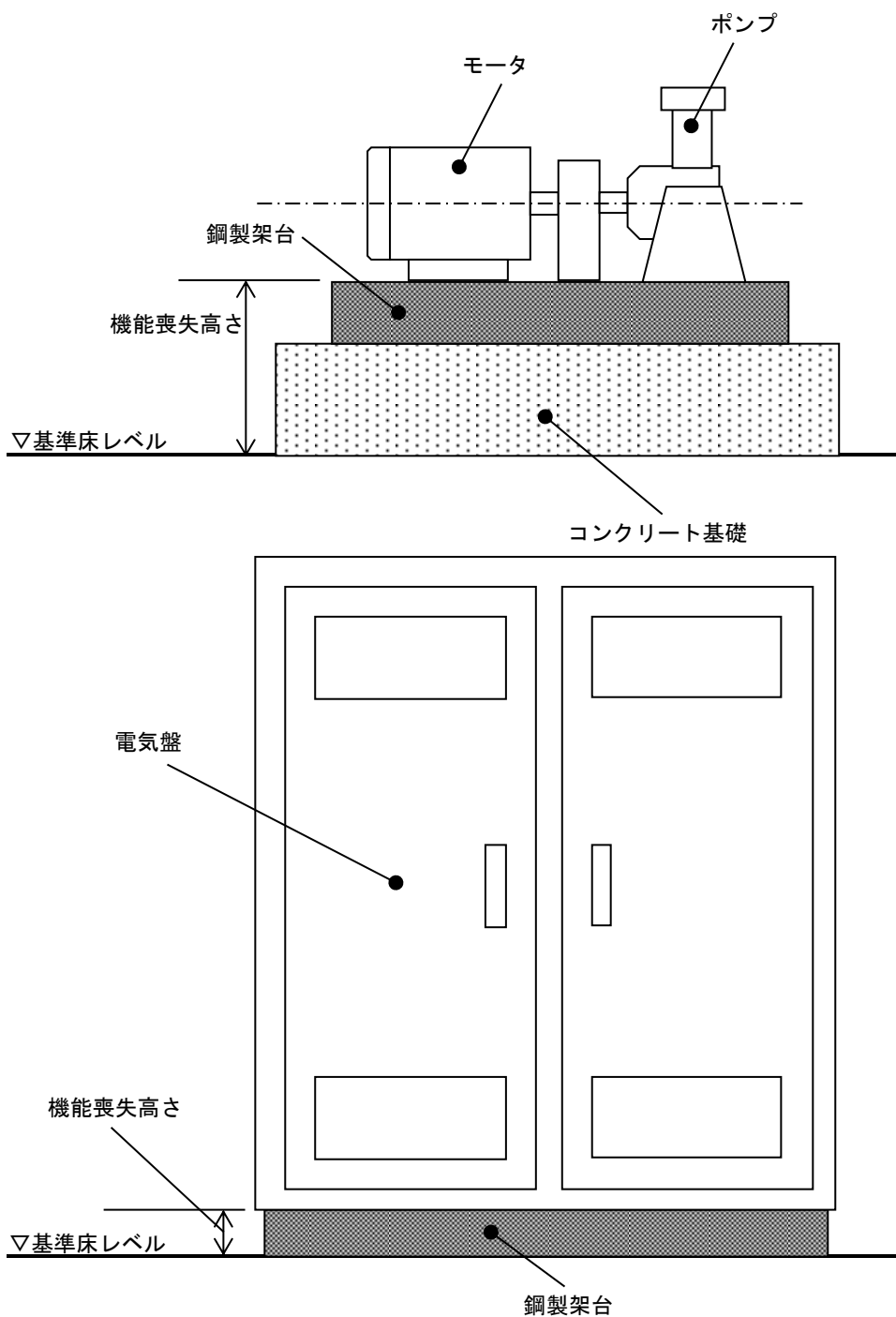
具体的には、以下に示す要求のいずれかを満足していれば溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。

- (1) 溢水防護対象設備があらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を生じないように、以下に示すいずれかの保護構造を有していること。
 - a. 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有すること。
 - b. 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされていること。
- (2) 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないこと。

4.1.3 蒸気の影響に対する評価方針

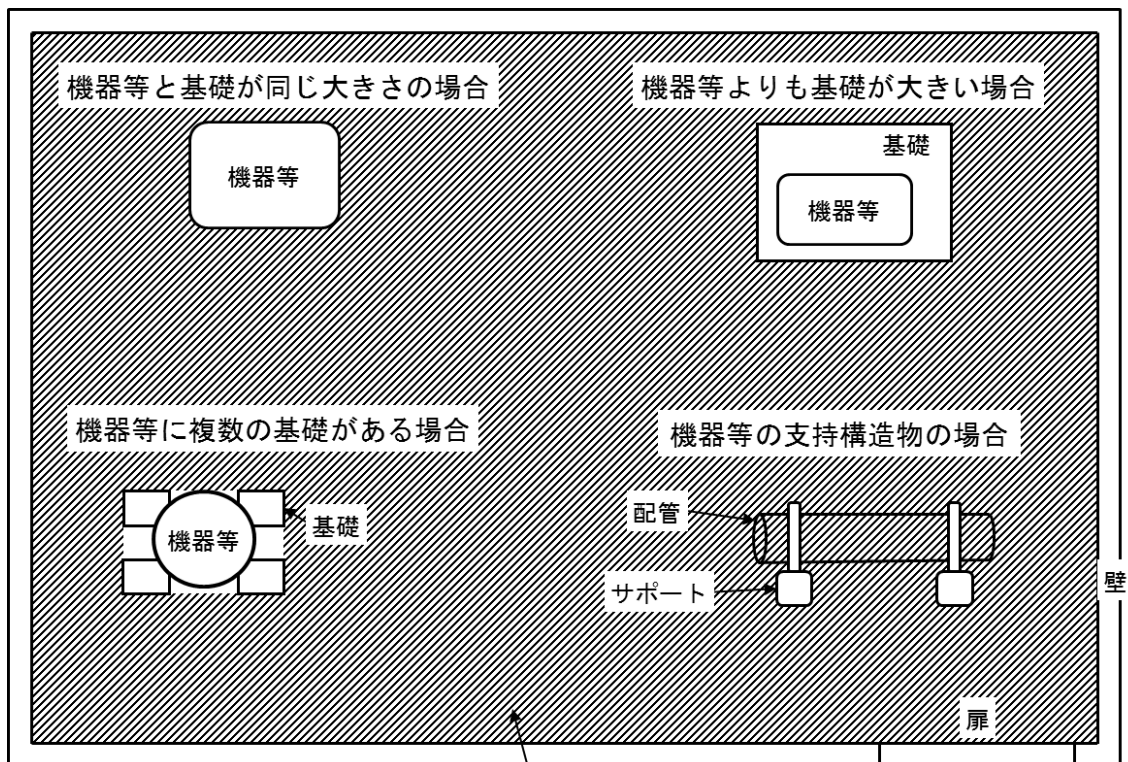
「3. 溢水源の想定」にて設定した溢水源からの漏えい蒸気の影響を受ける範囲内にある溢水防護対象設備が蒸気の影響により安全機能を損なうおそれのないことを確認する。このとき、空調条件や区画を考慮して評価する。

具体的には、蒸気漏えい発生時の環境条件が溢水防護対象設備の仕様を上回らないことを満足していれば溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。



機器	機能喪失高さ
弁	電動弁は弁駆動装置の下部。空気作動弁は各付属品のうち最低高さの付属品の下端部
ポンプ・ファン	ポンプ・ファン又はモータの基礎+架台高さのいずれか低い箇所
計器	計器類は計器本体又は伝送器の下端部のいずれか低い方
電源・盤	電源装置、電源盤の基礎+架台高さ

図4.1 機能喪失高さ



溢水防護区画の有効床面積

図4.2 構築物等の面積の算出方法

4.2 溢水の影響に対する防護設計方針

4.2.1 没水の影響に対する防護設計方針

溢水防護対象設備が没水により安全機能を損なわないよう、以下に示すいずれか又は組合せによる対策を講じる設計とする。

- (1) 漏水検知器並びに漏水警報盤及び副盤（以下「警報盤等」という。）により溢水の発生を早期に検知し、中央制御室からの遠隔操作又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。
- (2) 排水設備により溢水を排水し、溢水防護対象設備が没水せず、安全機能を損なわない設計とする。
- (3) 溢水防護区画外の溢水に対しては、壁等による流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。壁等は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入を防止できる設計とするとともに、溢水の要因となる地震や火災等により生じる環境や荷重条件に対して当該機能が損なわれない設計とする。
- (4) 溢水防護対象設備の設置高さを嵩上げし、溢水防護対象設備の機能喪失高さが、溢水水位を上回る設計とする。

4.2.2 被水の影響に対する防護設計方針

溢水防護対象設備が被水により安全機能を損なわないよう、以下に示すいずれか又は組合せによる対策を講じる設計とする。

- (1) 溢水防護区画外の溢水に対しては、壁等による流入防止対策を図り溢水の被水を防止する設計とする。壁等は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入を防止できる設計とするとともに、溢水の要因となる地震や火災等により生じる環境や荷重条件に対して当該機能が損なわれない設計とする。
- (2) 消火水の放水による溢水に対しては、溢水防護区画において区画壁等の設置により区画分離を行い、屋内消火栓を使用した消火活動の際に発生する被水の影響を受けない設計とする。
- (3) 電源盤等の設備については、固定式消火設備等の水消火を行わない消火手段（二酸化炭素消火設備、消火器等）を採用し、被水の影響を受けない設計とする。
- (4) 被水する溢水防護対象設備は、「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する機器を用い、被水の影響を受けない設計とする。
- (5) 溢水防護対象設備に対し、保護カバーやパッキン等による被水防護措置を行うことで、被水の影響を受けない設計とする。
- (6) 多重性又は多様性を有している溢水防護対象設備は、溢水が発生した場合でも同時に安全機能を損なうことがないよう別区画に設置する設計とする。

4.2.3 蒸気の影響に対する防護設計方針

溢水防護対象設備が放出された蒸気により安全機能を損なわないよう、以下に示すいずれか又は組合せによる対策を講じる設計とする。

- (1) 漏水検知器及び警報盤等により蒸気の溢水の発生を早期に検知し、中央制御室からの遠隔操作又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。
- (2) 溢水防護区画外の蒸気放出に対しては、壁等による流入防止対策を図り蒸気の流入を防止する設計とする。壁等は、放出された蒸気流入を防止できる設計とするとともに、溢水の要因となる地震等により生じる環境や荷重条件に対して当該機能が損なわれない設計とする。
- (3) 放出された蒸気を原子炉建家外へと逃がすブローアウトパネルを設け、溢水防護区画へ影響が及ばない設計とするとともに、溢水の要因となる地震や火災等により生じる環境や荷重条件に対して当該機能が損なわれない設計とする。
- (4) 蒸気に曝される溢水防護対象設備について、蒸気に対して耐性を有する計器を用いるものとする。

4.3 溢水対策機器

各々の溢水防護対象設備に対する溢水の影響評価で、防護対策が必要となった場合には、以下の防護対策機器を考慮して影響評価を行い、溢水防護対象設備を防護する。

(1) 漏水検知器及び警報盤等

溢水の発生を検知し、中央制御室に警報を発信し運転員へ知らせるために、漏水検知器（既設）並びに漏水警報盤（既設）及び副盤（既設）を設置する。漏水検知器は、原子炉建家及び冷却塔に設置し、漏水警報盤及び副盤は中央制御室に設置する。

運転員は、漏水の検知により溢水源のポンプ停止、弁の閉操作等により漏えい箇所を隔離し、溢水量を低減する措置を講ずる。

図 4.3 に漏水検知器の配置を示す。

(2) 排水ポンプ

原子炉建家内の非管理区域で発生した溢水を建家外に排水し、溢水量を低減するために排水ポンプ（立軸ディフューザー型）（既設）を 2 基、原子炉建家非管理区域地下 3 階に設置する。

排水ポンプは、被水の影響を受けない防滴仕様とし、没水しない位置に設置する。また、排水ポンプ 2 基それぞれについて別系統より電源を供給することとする。

図 4.4 に排水ポンプの配置を示す。

(3) ブローアウトパネル、耐圧扉

H-209 室（加圧水冷却設備室）の配管破損により発生した蒸気が他区画に影響を与えないように建家外に放出させるため、当該区画にブローアウトパネル（既設）及び耐圧扉（既設）を設置する。

図 4.5 に耐圧扉、ブローアウトパネルの概要を示す。

ブローアウトパネル、耐圧扉は基準地震動による地震力に対して機能を損なわないものとする。評価は、下記の計算式にて評価を行った。

なお、扉は枠に収まっているため面内方向及び鉛直方向に荷重が発生しないものとする。

せん断力 Q_s (N)

$$Q_s = W \cdot C_H$$

W : 扉重量 (N)

C_H : 水平震度 (-)

地震によるせん断応力 τ_s (MPa)

$$\tau_s = \frac{Q_s}{A_b \cdot n_b + A_k \cdot n_k}$$

A_b : ヒンジピンの断面積 (m^2)

n_b : ヒンジピンの本数

A_k : カンヌキの断面積 (m^2)

n_k : カンヌキの本数

圧力によるせん断力 Q_p (N)

$$Q_p = p \cdot A$$

p : 差圧 (MPa) (扉の耐圧性能)

A : 扉面積 (mm^2)

圧力によるせん断応力 τ_p (MPa)

$$\tau_p = \frac{Q_p}{A_b \cdot N_b + A_k \cdot N_k}$$

A_b : ヒンジピンの断面積 (m^2)

n_b : ヒンジピンの本数

A_k : カンヌキの断面積 (m^2)

n_k : カンヌキの本数

せん断応力 τ (MPa)

$$\tau = \tau_s + \tau_p$$

材料の許容応力を決定する場合の基準値 F^* (MPa)

$$F^* = 1.2 \cdot S_y \quad \text{又は} \quad F^* = 0.7 \cdot S_u \quad (\text{値が小さい方を選択})$$

S_y : 設計降伏点 (MPa)

S_u : 設計引張強さ (MPa)

ヒンジピンの材質からせん断許容応力 f_s (MPa) を算出

$$f_s = \frac{1.5F^*}{1.5 \times \sqrt{3}}$$

ブローアウトパネル及び耐圧扉の基準地震動 S_s に対する耐震性評価手法及び結果について表 4.1 に示す。ブローアウトパネル及び耐圧扉とも基準地震動 S_s に対して耐震性能を有していることを確認した。

(4) 防滴仕様である機器及び計器

防護対象設備のうち、溢水の影響により機器内に水が浸入し機能を喪失させるおそれがある機器の電動機及び計器については、水の浸入に対する防護措置（JIS-C-0920 保護等級の防まつ形（IP*4）以上）がなされた設計とする。

(5) 密封構造である機器

防護対象設備のうち、溢水の影響により機器内に水が浸入し機能を喪失させるおそれがある機器については、機器を密封構造として溢水に対する防護措置がなされた設計とする。

(6) 耐環境仕様である計器

防護対象設備のうち、蒸気の影響により機能を喪失させるおそれのある計器については、蒸気環境下（湿度 100%）において耐えるための防護措置（JIS-C-0920 保護等級の防浸形（IP*7）以上）がなされた設計とする。

表4.1 ブローアウトパネル及び耐圧扉の基準地震動 S_s に対する耐震性の評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値 τ (MPa)	許容値 f_s (MPa)	S_s に対する 耐震性
ブロー アウト パネル	ブロー アウト パネル	ヒンジ	せん断	13	142	○
耐圧扉	T-13	ヒンジ カンヌキ	せん断	9	142	○
	T-51	ヒンジ カンヌキ	せん断	20	142	○
	KD-15F	ヒンジ	せん断	36	142	○

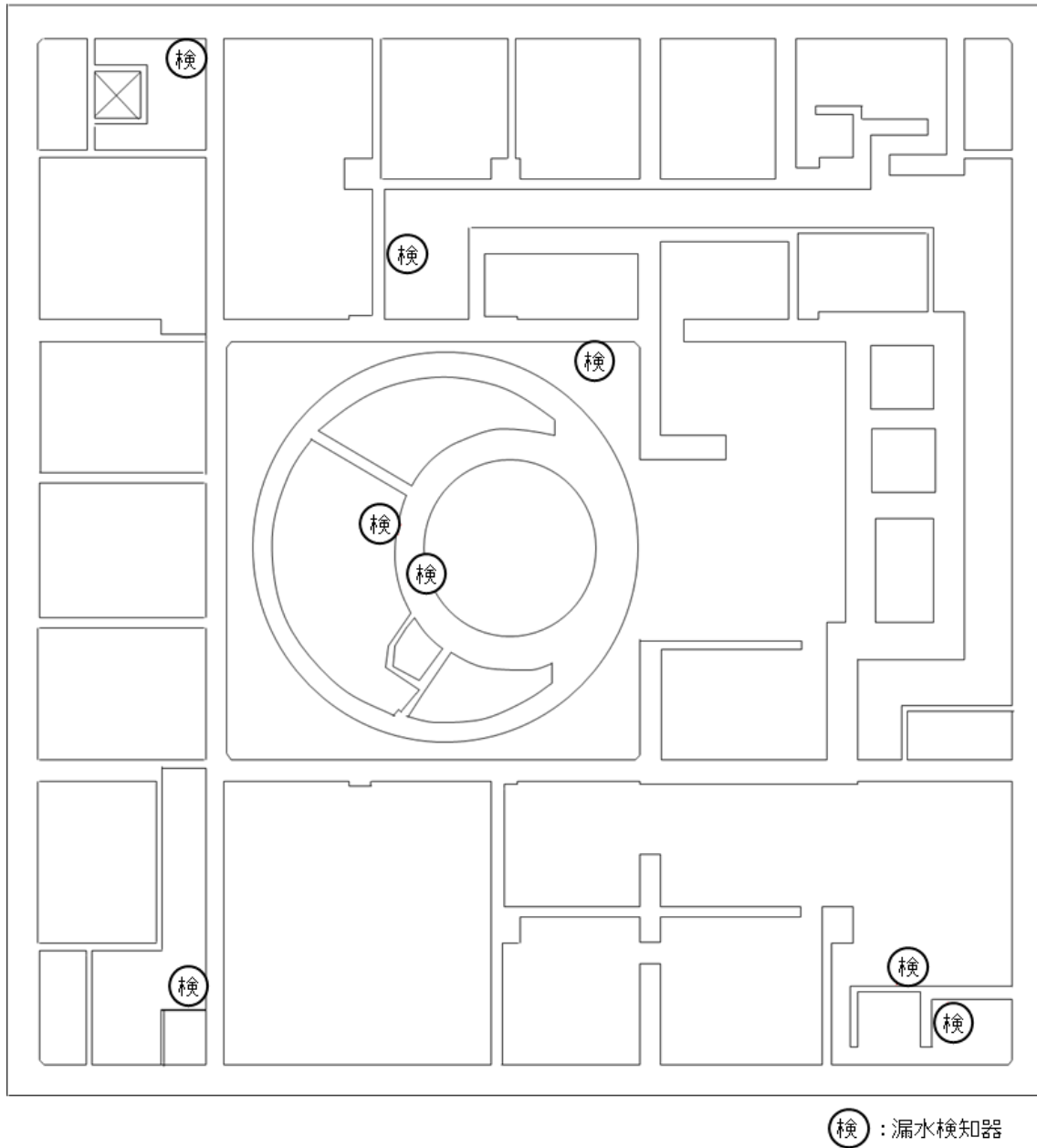
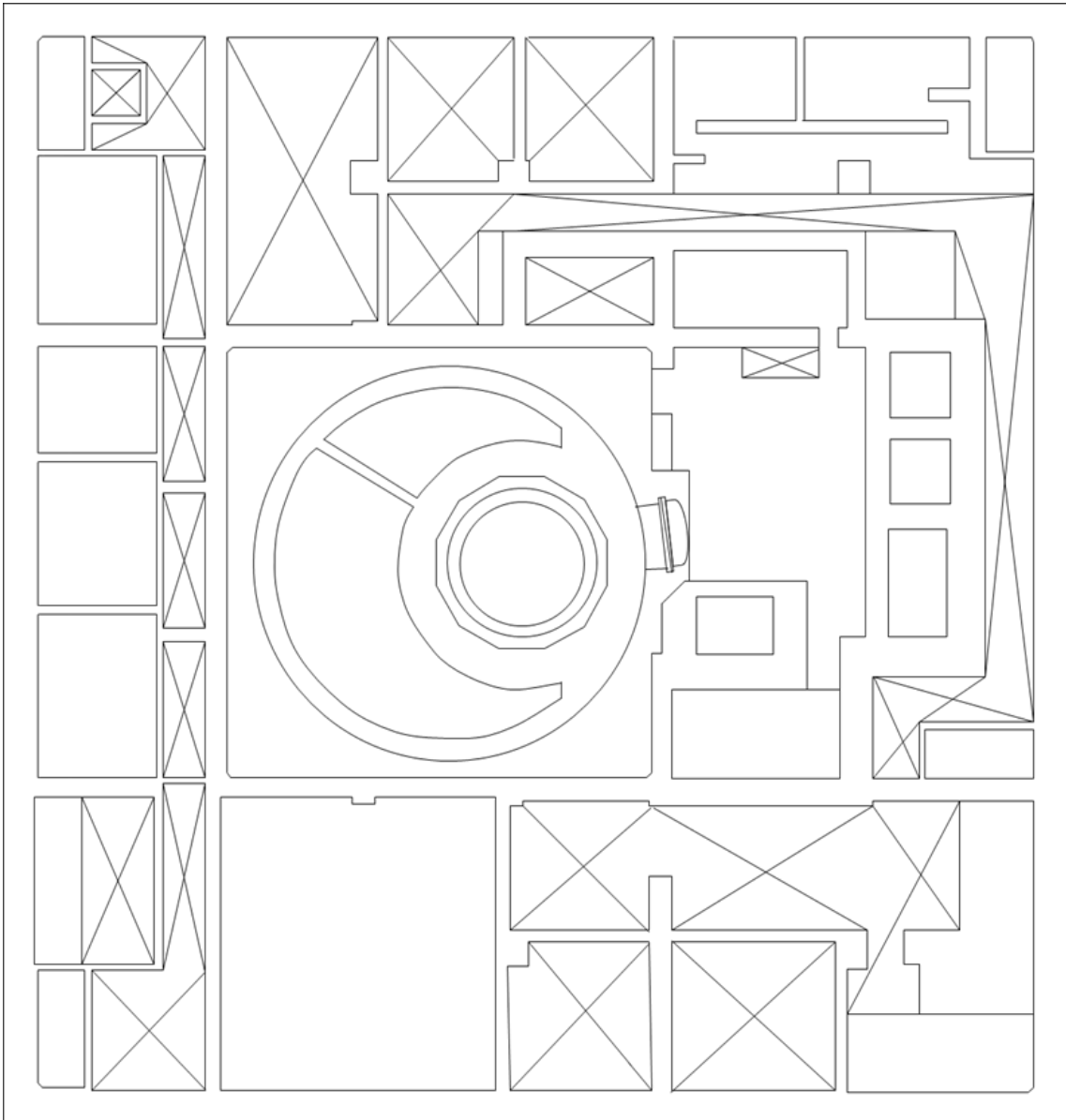
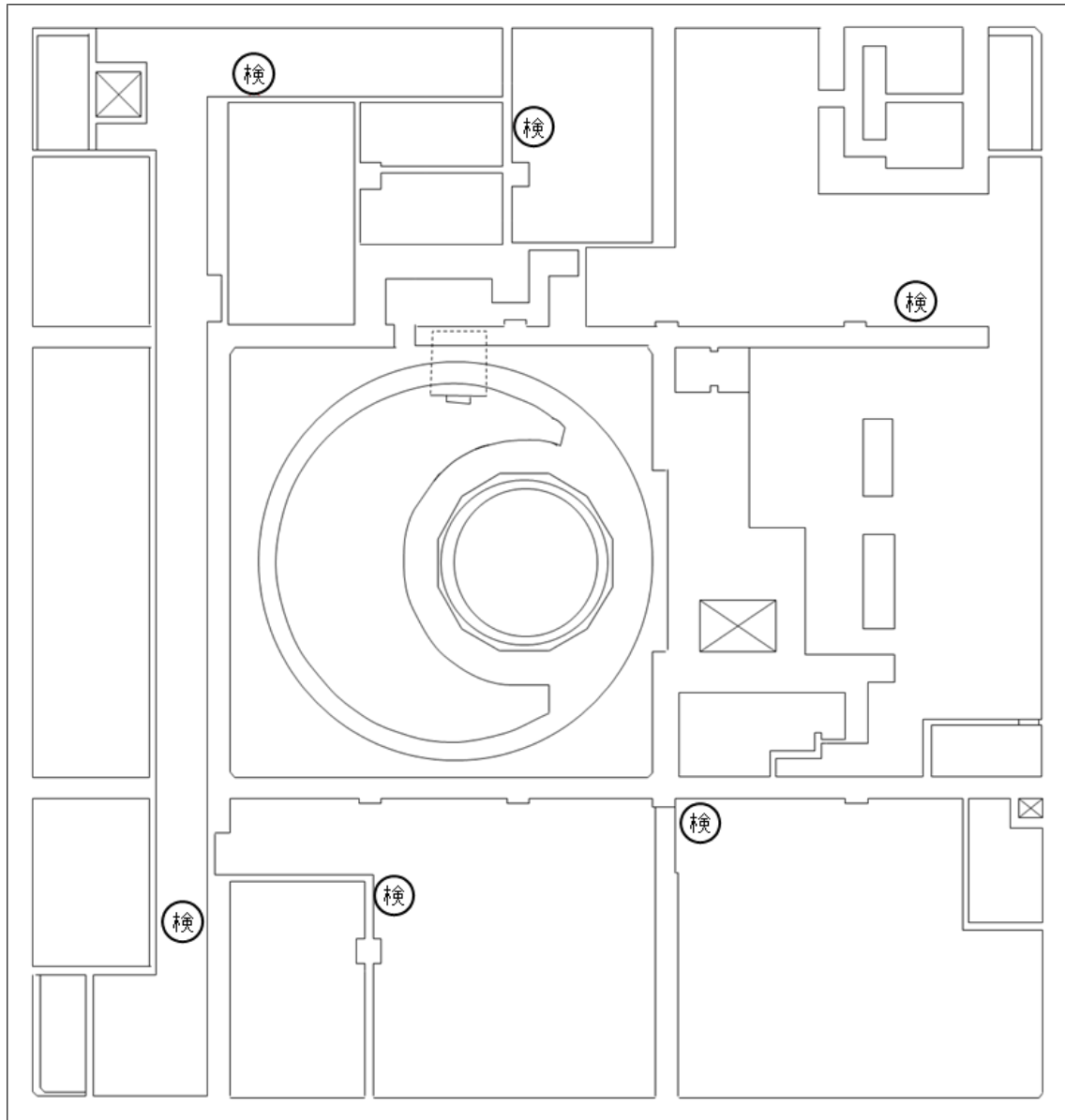


図4.3(1/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家地下3階)



④ :漏水検知器

図4.3(2/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家地下中3階)



○検 : 漏水検知器

図4.3(3/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家地下2階)

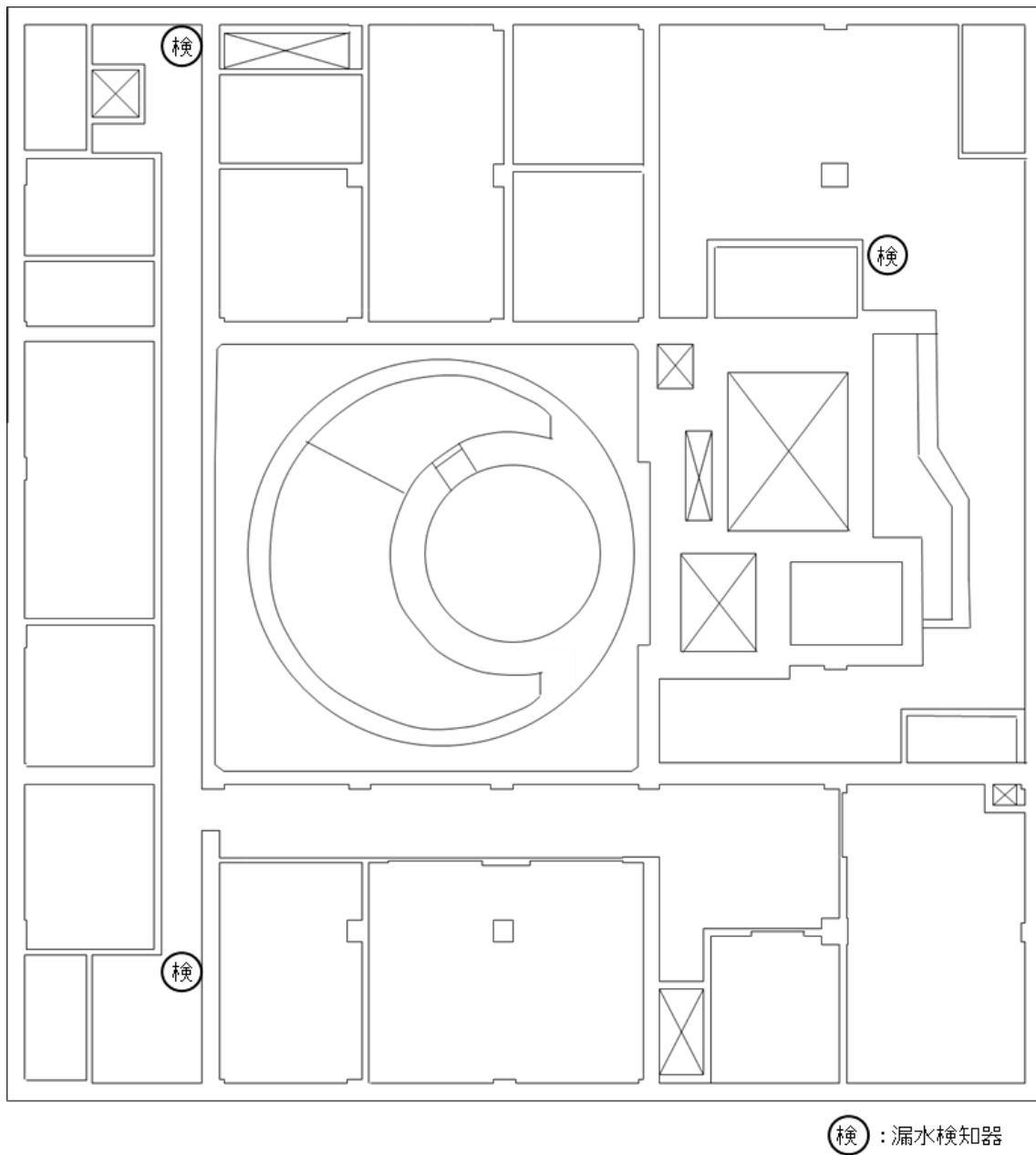


図4.3(4/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家地下1階)

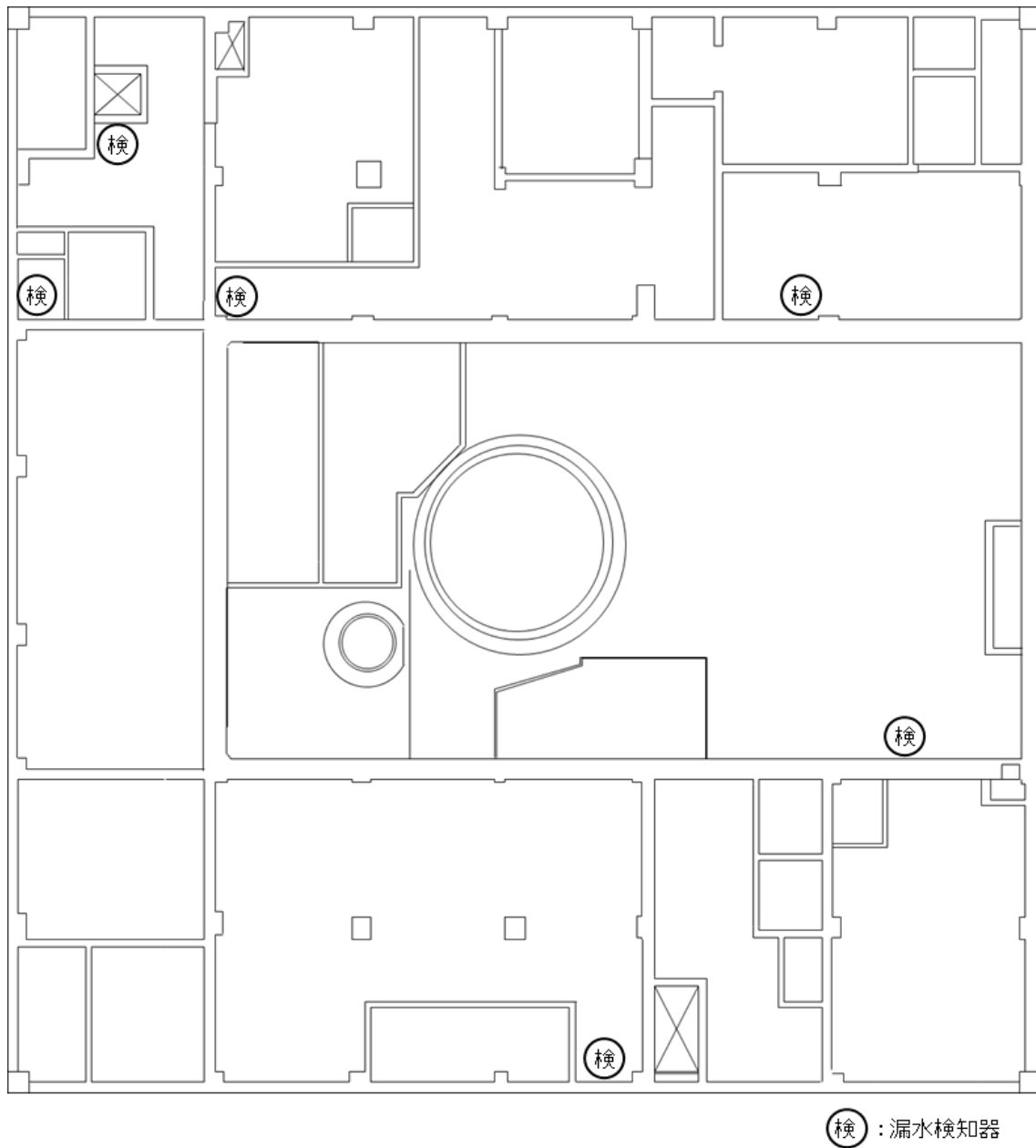


図4.3(5/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家1階)

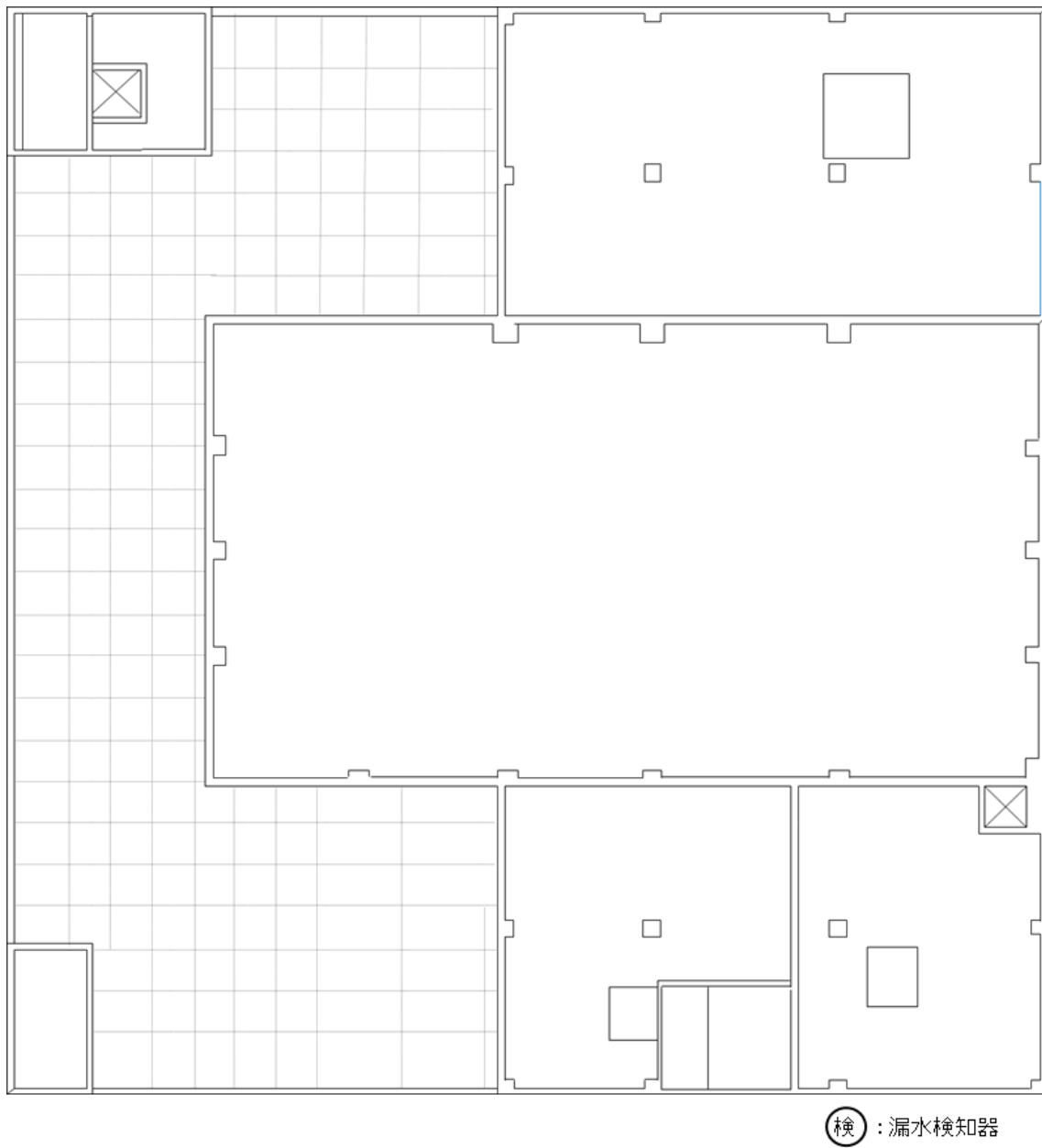


図4.3(6/8) 漏水検知器の配置 (原子炉建家2階)

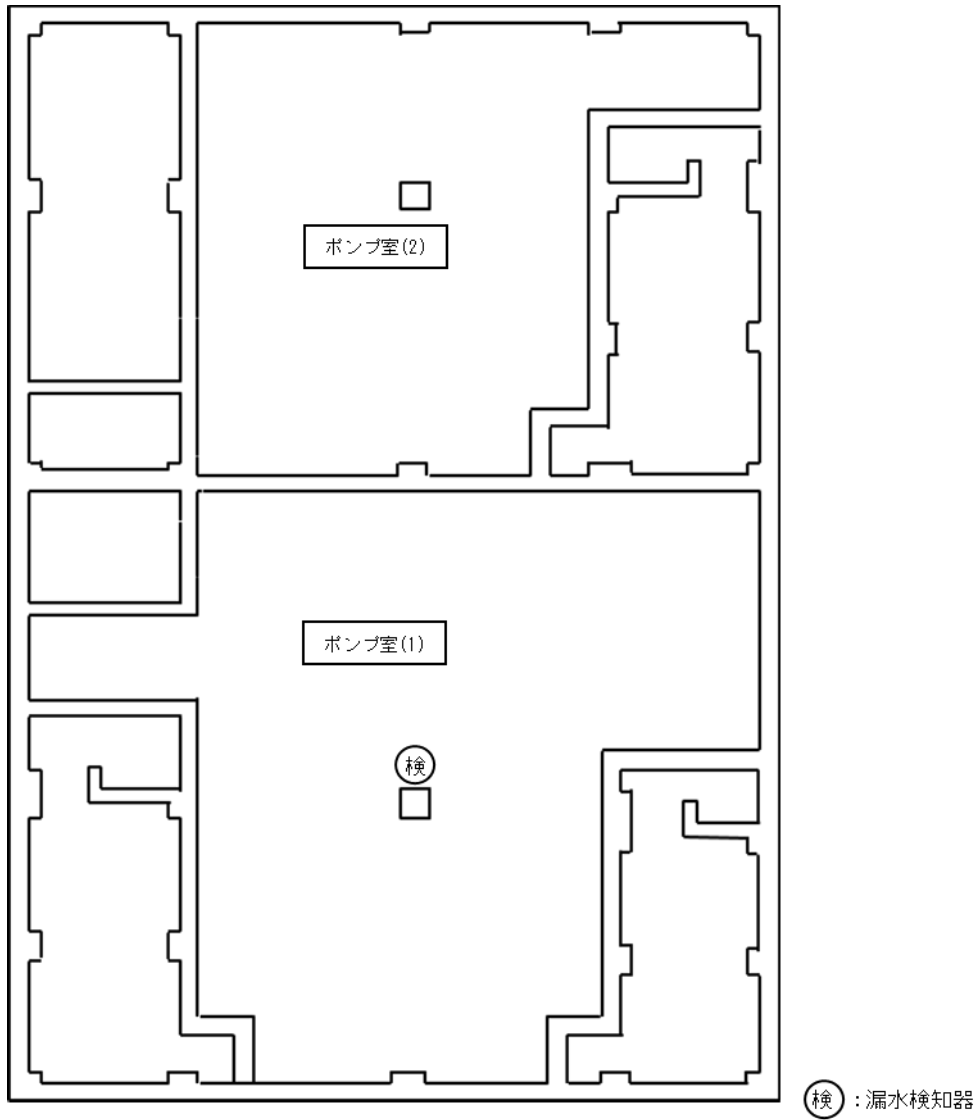


図4.3(7/8) 漏水検知器の配置 (冷却塔地下1階)

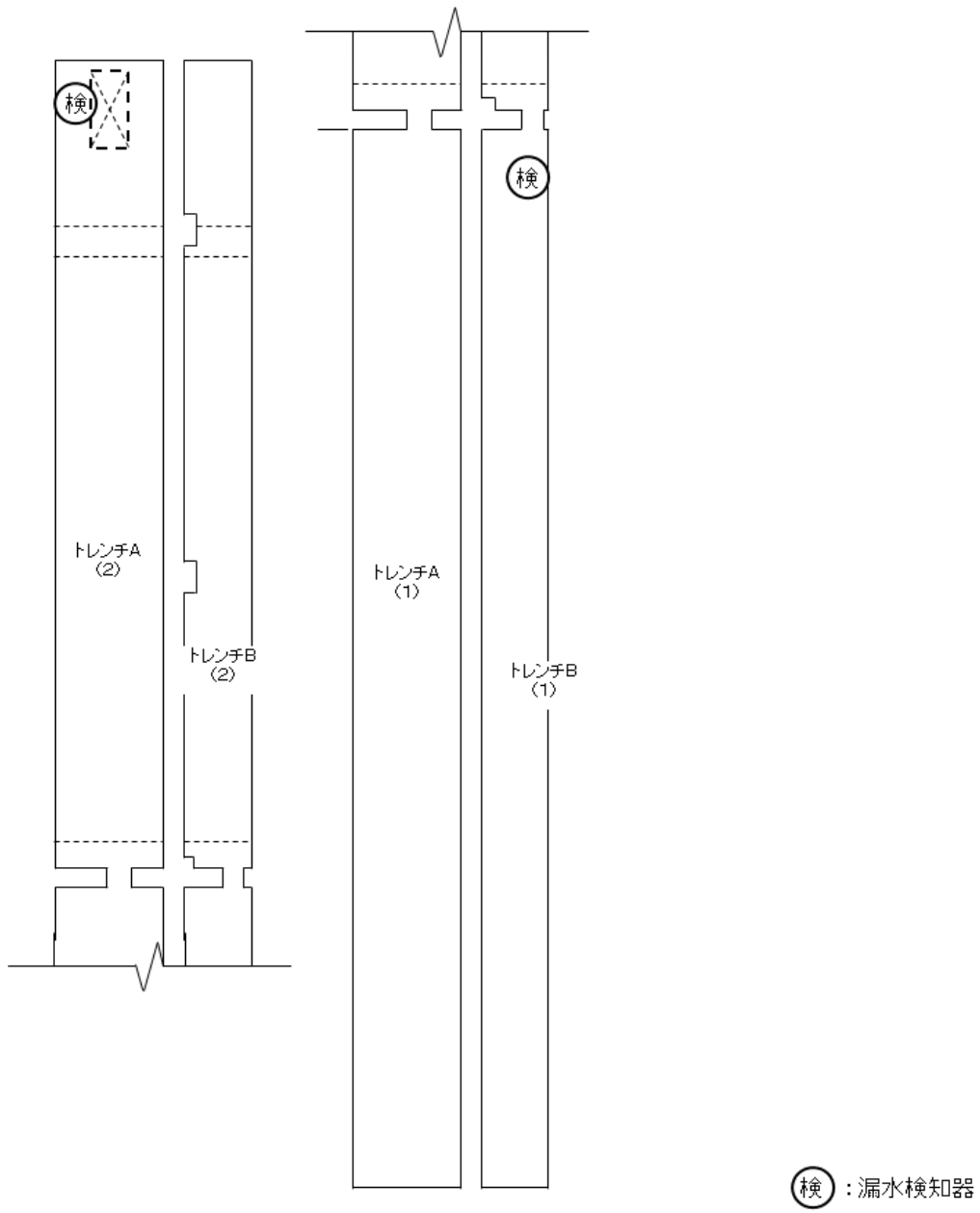


図4.3(8/8) 漏水検知器の配置（冷却塔トレンチ）

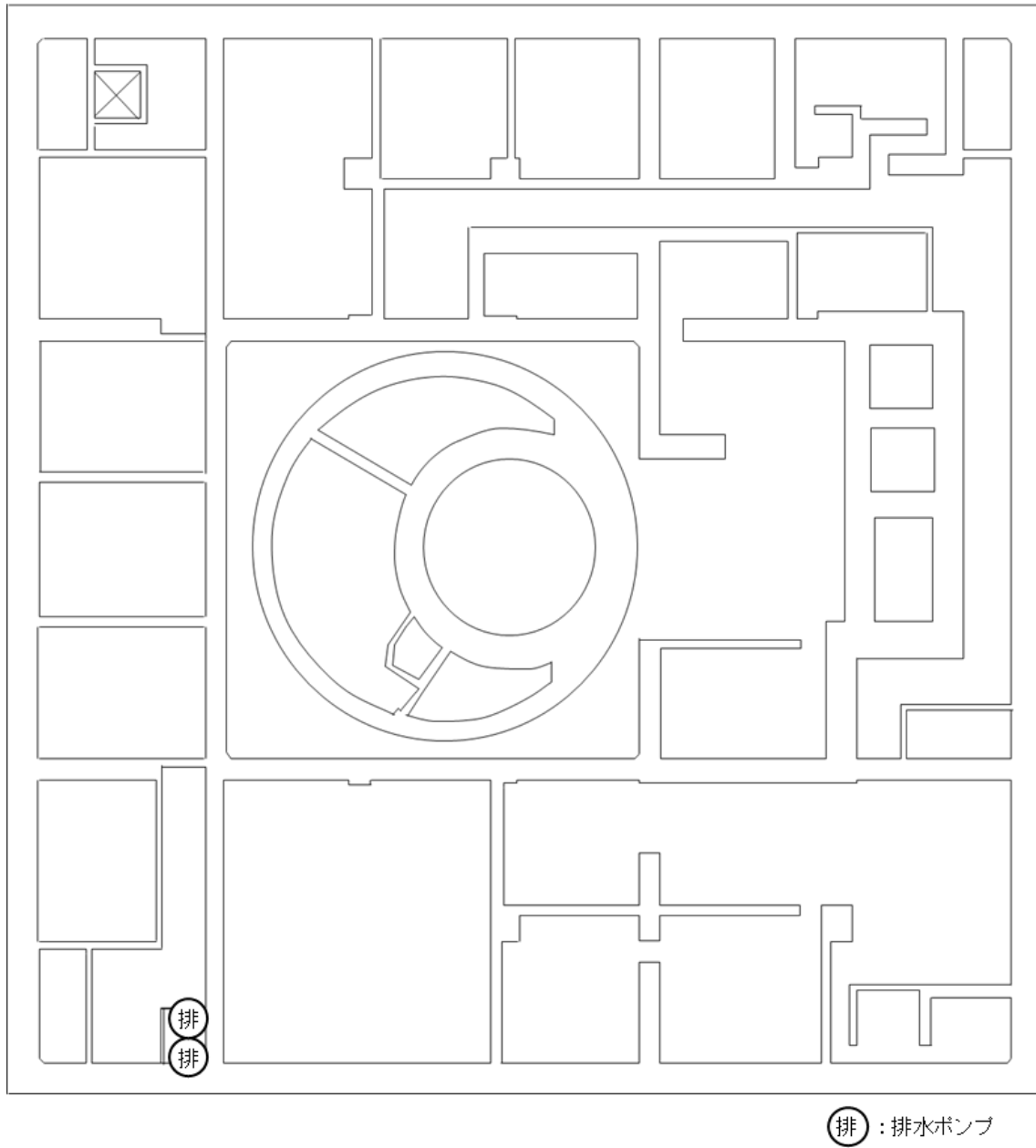
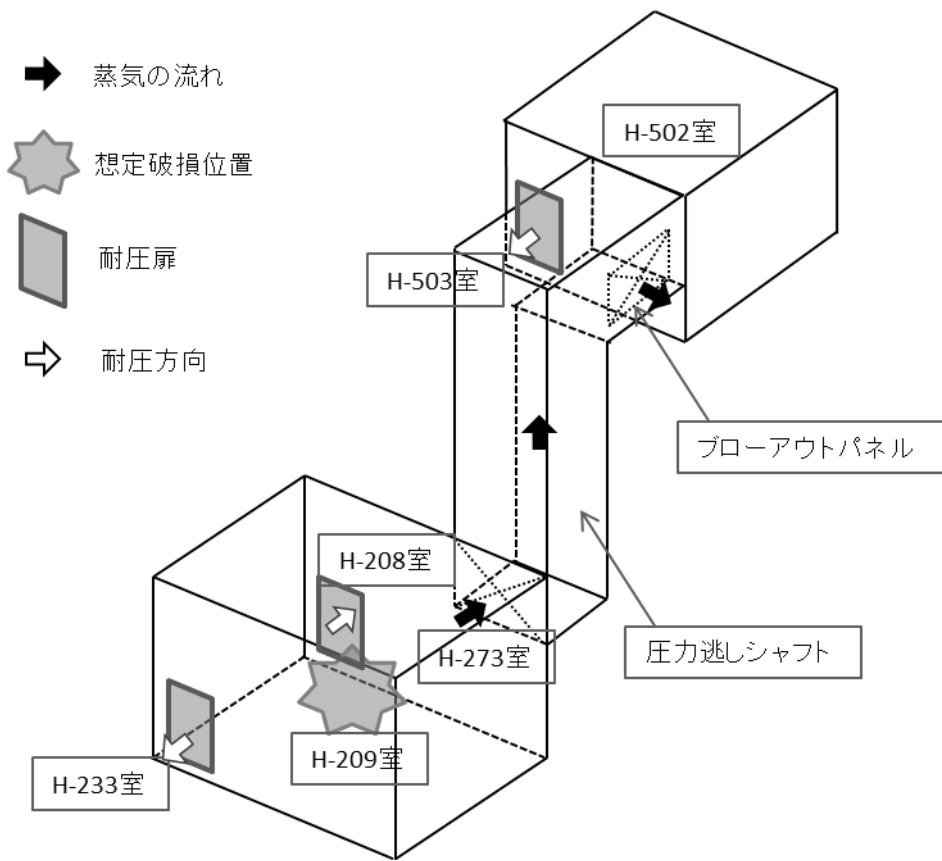


図4.4 排水ポンプの配置 (原子炉建家地下3階)



H-502→屋外	3.5kPa (360mmAq) 以下で開
H-209→H-208	6.8kPa (700mmAq) 以上の耐圧性能を有する
H-209→H-233	6.8kPa (700mmAq) 以上の耐圧性能を有する
H-502→H-503	6.8kPa (700mmAq) 以上の耐圧性能を有する

図4.5 耐圧扉及びブローアウトパネルの概要

5. 想定破損による溢水の影響評価

想定破損による溢水に対し、溢水源ごとの溢水量を算出し、「3.2 溢水経路の設定」にて設定した溢水経路をもとに、影響評価を実施する。評価方針としては、あらゆる箇所での溢水の発生を想定した上で、想定破損の溢水による溢水防護対象設備への溢水影響の確認及び機能喪失の判定を実施し、多重性、多様性を有する溢水防護対象設備の安全機能が同時に損なわれないことを確認する。

多重性、多様性を有する溢水防護対象設備の安全機能が同時に損なわれるおそれがある場合は、溢水源、溢水経路又は溢水防護対象設備に対して、拡大防止対策、影響緩和対策又は発生防止対策を組み合わせることで安全機能を損なわないものとする。

5.1 想定破損による没水の影響評価

溢水源である配管の想定破損による没水を考慮し、溢水防護対象設備の没水影響評価を行う。

5.1.1 没水影響評価における配管破損の想定

破損を想定する機器は配管とし破損形状は内包する流体のエネルギーに応じて高エネルギー配管及び低エネルギー配管の2種類に分類した。溢水速度は配管によって異なるが、代表配管としては最も溢水速度が早く、かつ、その保有水量も最も大きい補機冷却水設備を基本的に各部屋における想定破損の代表配管とする。また、大口径の同設備の配管が存在しない場合にも、この考え方にに基づき、最も厳しい配管を適切に選定し代表配管として評価する。

(1) 高エネルギー配管の想定破損について

加圧水冷却設備は原子炉建家内及び屋上に配置されているが、屋上については、原子炉建家内に溢水が流入することがないことから、没水影響評価からは除外する。また、原子炉建家内について、原子炉格納容器内及びH-209室を除いて2.1.2の条件($S_n \leq 0.8S_a$)を満たすことを地震動 S_d を用いて確認できていることから、没水影響評価では原子炉格納容器内及びH-209室のみ高エネルギー配管の破損を想定する。

また、蒸気供給設備については、系統内に蒸気しかないことから、没水影響評価からは除外する。

(2) 低エネルギー配管の想定破損について

H T T R原子炉施設内にある液体を内包する全ての低エネルギー配管について、「貫通クラック」を想定する。想定破損位置は、没水評価時には最大水量となる位置とし被水評価時には最も被水する可能性が高い位置での破損を想定する。

5.1.2 評価方法

機器の破損等により生じる溢水について、多重化された設備の破損による溢水では、破損した系統と別の系統は健全であり、当該設備の安全機能は維持されているものとする。評価は、非管理区域、管理区域及び格納容器内の3つに分類して行い、各階において溢水量が最大となる機器を選定するが、3分類ともハッチ等を通して下階へ落下することが想定されるため、上階の溢水量に大きく影響を受けることから、各部屋の溢水量の算出は上階から実施するものとする。また、溢水量が最も厳しい配管を代表配管として評価を実施し、その他の配管破損については当該評価結果に包含されることを確認する。

なお、評価方法（経路・対策等）が異なる場合については、個別に評価を行うものとする。

被水の影響評価は以下の判定を各段階で実施し、いずれかの判定を満足した場合には評価終了とした。以下の判定を全て満足しない場合には、対策を考慮し、再度評価を行った。

- A: 溢水防護対象設備の溢水水位が、当該設備の機能喪失高さを下回るか
- B: 溢水防護対象設備が多重化・区画化等されていることにより同時に機能喪失しないか
- C: 溢水防護対象設備が想定破損発生時には機能要求がないか
- D: 溢水防護対象設備が耐没水性を有していることにより機能喪失しないか

溢水量を算出する際の、基本手順及び対応を以下に示す。

(1) 配管からの溢水量の想定

配管からの流出流量は、以下の式を用いて算出する。

$$Q = A \times C \times \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$$

ただし、

- Q：流出流量(m³/h)
- A：破断面積(m²)
- C：損失計数
- g：重力加速度(m/s²)
- H：水頭(m)

上記式において、高エネルギー配管については完全全周破断や貫通クラック等を適切に想定し、低エネルギー配管については貫通クラック等を適切に想定する。また、地震による破損については、完全全周破断を想定する。条件の詳細は、以下のように設定する。

①断面積

完全全周破断については、配管内径面積とする。貫通クラックについては、配管内径の1/2の長さで配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラックとする。

②損失係数

本評価式を用いる全ての配管において、損失しないものとして保守的に1.0を設定する。

③水頭

ポンプによる流動の場合、低エネルギー配管については最高使用圧力に基づく水頭とする。ポンプ等の動的機器のない加圧された状態の水頭については、系統の圧力に想定破損位置における静水頭を加えた水頭とする。静水頭による溢水の場合には、破損想定位置から当該破損箇所に影響を及ぼす位置までの水頭を適切に設定する。静水頭による溢水の場合には、破損想定位置から当該破損個所に影響を及ぼす位置までの水頭を適切に設定する。

(2) 隔離時間

溢水の発生後、溢水を検知し隔離するまでの隔離時間を、漏水検知器が発報するまでの時間、運転員が現場に到着し溢水源の配管を確認後配管に接続されているポンプを停止するまでの時間、元弁の手動隔離までの時間を考慮し、以下のとおり設定した。

①溢水の発生から、漏水検知器が発報するまでの時間：0～4.8分

溢水評価対象ごとに適宜設定。溢水評価対象の区画のフロアの水位が2cmとなるまでの時間

②漏水検知器の発報確認から、運転員が現場に到着するまでの時間：2～4分

溢水評価対象ごとに適宜設定

③現場到着後から、溢水配管のポンプを停止するまでの時間：0～4分

溢水評価対象ごとに適宜設定。ただし、ポンプを停止する必要がない溢水評価対象については考慮しない。

④溢水配管のポンプを停止後から、溢水配管の手動弁を閉操作するまでの時間：0～10分

溢水評価対象ごとに適宜設定。ただし、手動弁を閉操作する必要がない溢水評価対象については考慮しない。

5.1.3 評価結果

没水の影響評価を行った結果を表5.1に示す。評価の結果、対策を施す等により溢水防護対象設備が判定基準のいずれかを満足することから、原子炉の停止機能、原子炉の冷却機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

表5.1(1/30) 没水の影響評価結果 (H-125室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	安全保護系用交流無停電電源装置 B、安全保護系用充電器盤 B
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 B	B2F	10B	91.3	19.2	85.8

c. 溢水防護対策

a. 排水ポンプによる排水、b. 漏えい検知システムによる検知、c. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
72.1	1.4	1.7	72.1	2.0	2.4	72.1	3.0	3.6	18.9	6.0	1.9	0.6	—	10.2

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
11.9	10.0	○		○			○			○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(2/30) 没水の影響評価結果 (H-126室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	安全保護系用交流無停電電源装置 C、安全保護系用予備充電器盤
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 B	B2F	10B	91.3	19.2	122.9

c. 溢水防護対策

a. 排水ポンプによる排水、b. 漏えい検知システムによる検知、c. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量 (m ³ /h)	時間 (min)	溢水量 (m ³)	溢水流量 (m ³ /h)	時間 (min)	溢水量 (m ³)	溢水流量 (m ³ /h)	時間 (min)	溢水量 (m ³)	溢水流量 (m ³ /h)	時間 (min)	溢水量 (m ³)			
72.1	2.0	2.5	72.1	2.0	2.4	72.1	3.0	3.6	18.9	6.0	1.9	0.6	—	11.0

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
8.9	10.0		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない

表5.1(3/30) 没水の影響評価結果 (H-127室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	安全保護系用交流無停電電源装置 A、安全保護系用充電器盤 A
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 B	B2F	10B	91.3	19.2	163.8

c. 溢水防護対策

a. 排水ポンプによる排水、b. 漏えい検知システムによる検知、c. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
72.1	2.7	3.3	72.1	2.0	2.4	72.1	3.0	3.6	18.9	6.0	1.9	0.6	—	11.8

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
7.2	10.0		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない

表5.1(4/30) 没水の影響評価結果 (H-181室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	安全保護系用蓄電池 B
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		浄水	B3MF	—	—	—	31.9

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価	
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D		
1.6	20.0		○	—	—	○					○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(5/30) 没水の影響評価結果 (H-182室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	安全保護系用蓄電池 A
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	浄水	B3MF	—	—	—	60.2

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価	
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D		
0.8	20.0		○	—	—	○					○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(6/30) 没水の影響評価結果 (H-215室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	補助ヘリウム循環機 A 回転数制御装置
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 B	B2F	10B	91.3	—	81.5

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止・扉の開放
--

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	1.1	1.7	91.3	2.0	3.0	※	※	※	※	※	※	※	※	4.7

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
5.7	10.0		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない
 ※現場確認後、扉を開く時点での水位が最高水位となるため、②までの評価としている。

表5.1(7/30) 没水の影響評価結果 (H-216室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	補助ヘリウム循環機 B 回転数制御装置
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 B	B2F	10B	91.3	—	66.8

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止・扉の開放
--

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	0.9	1.4	91.3	2.0	3.0	※	※	※	※	※	※	※	※	4.4

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
6.6	10.0		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない
 ※現場確認後、扉を開く時点での水位が最高水位となるため、②までの評価としている。

表5.1(8/30) 没水の影響評価結果 (H-217室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	補助冷却設備
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		補機冷 B	B2F	10B	91.3	—	50.4

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止・扉の開放
--

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	0.7	1.1	91.3	2.0	3.0	※	※	※	※	※	※	※	※	4.1

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
8.0	42.0		○	—	—	○				○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない
 ※現場確認後、扉を開く時点での水位が最高水位となるため、②までの評価としている。

表5.1(9/30) 没水の影響評価結果 (H-272室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	補助冷却水流量 (計器)
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 B	B2F	10B	※	※	※

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
※	※		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない

※本区域はH-217の上階にあり、溢水が発生した場合はH-217で検知可能なため、評価を省略した。

表5.1(10/30) 没水の影響評価結果 (H-310室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	非常系パワーセンタ B、非常系モーターコントロールセンタ B
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 A	B1F	10B	91.3	—	358.9

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	4.7	7.2	91.3	2.0	3.0	91.3	3.0	4.6	29.5	6.0	3.0	0.6	—	18.4

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価	
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D		
5.1	10.0		○	—	—	○					○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(11/30) 没水の影響評価結果 (H-314室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	中性子計装盤 I、主冷却設備安全保護計装盤 I、炉容器冷却設備計装盤 I、放射能計装盤 I、制御棒スクラム装置盤 A
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 A	B1F	10B	91.3	—	298.7

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	3.9	5.9	91.3	2.0	3.0	91.3	3.0	4.6	29.5	6.0	3.0	0.6	—	17.1

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
5.7	10.0		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない

表5.1(12/30) 没水の影響評価結果 (H-315室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	安全保護ロジック盤 B、安全保護シーケンス盤 B、補助冷却設備安全保護計装盤 I
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 A	B1F	10B	91.3	—	295.1

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	3.9	5.9	91.3	2.0	3.0	91.31	3.0	4.6	29.5	6.0	3.0	0.6	—	17.1

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
5.8	10.0		○	—	—	○				○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(13/30) 没水の影響評価結果 (H-318室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	安全保護ロジック盤 A、安全保護シーケンス盤 A
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 A	B1F	10B	91.3	—	284.2

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	3.7	5.6	91.3	2.0	3.0	91.3	3.0	4.6	29.5	6.0	3.0	0.6	—	16.8

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
5.9	10.0		○	—	—	○				○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(14/30) 没水の影響評価結果 (H-319室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	中性子計装盤Ⅱ・Ⅲ、主冷却設備安全保護計装盤Ⅱ・Ⅲ、炉容器冷却設備計装盤Ⅱ、補助冷却設備安全保護計装盤Ⅱ・Ⅲ、放射能計装盤Ⅱ・Ⅲ、制御棒スクラム装置盤B
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷A	B1F	10B	91.3	0	298.8

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	3.9	5.9	91.3	2.0	3.0	91.3	3.0	4.6	29.5	6.0	3.0	0.6	—	17.1

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
5.7	10.0		○	—	—	○				○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(15/30) 没水の影響評価結果 (H-321室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	非常系パワーセンタ A、非常系モーターコントロールセンタ A
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	補機冷 A	B1F	10B	91.3	—	365.2

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員による溢水源ポンプの停止・弁の閉止

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	4.8	7.3	91.3	2.0	3.0	91.3	3.0	4.6	29.5	6.0	3.0	0.6	—	18.5

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価	
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D		
5.1	10.0		○	—	—	○					○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(16/30) 没水の影響評価結果 (H-411室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	非常用発電機 B、自動始動盤 B、非常用発電機盤 B
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	冷水 I	1F	—	—	—	252.4

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.7	15.7

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価	
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D		
6.2	26.0		○	—	—	○					○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(17/30) 没水の影響評価結果 (H-412室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	非常用発電機用燃料移送ポンプ B
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	冷水 I	1F	—	—	—	252.4

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.7	15.7

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価	
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D		
6.2	25.0		○	—	—	○					○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(18/30) 没水の影響評価結果 (H-417室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	中央制御盤 (主盤、副盤)
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		冷水II	1F	—	—	—	66.1

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.3	14.3

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
21.7	26.0		○	—	—	○				○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(19/30) 没水の影響評価結果 (H-421室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	非常用発電機 A、自動始動盤 A、非常用発電機盤 A
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		冷水II	1F	—	—	—	66.1

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.3	14.3

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
21.7	26.0		○	—	—	○				○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(20/30) 没水の影響評価結果 (K-101室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	炉容器冷却設備 A 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ A、計装 (炉容器冷却水流量)
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		補機冷 B	B2F	10B	91.3	—	152.6

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員によるポンプの停止・弁の閉止
--

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	2.0	3.0	91.3	4.0	6.1	91.3	3.0	4.6	36.4	6.0	3.6	0.6	—	17.9

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
11.8	23.0		○	—	—	○				○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(21/30) 没水の影響評価結果 (K-102室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	炉容器冷却設備 B 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ B、計装 (炉容器冷却水流量)
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		補機冷 A	B3F	5B	33.0	—	179.9

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員によるポンプの停止・弁の閉止
--

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
33.0	6.5	3.6	33.0	4.0	2.2	33.0	3.0	1.7	16.9	6.0	1.7	0.6	—	9.7

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
5.0	23.0		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない

表5.1(22/30) 没水の影響評価結果 (K-201室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	非常用空気浄化設備排風機 A・B、非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A・B
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		補機冷 B	B2F	10B	91.3	—	160.8

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員によるポンプの停止・弁の閉止
--

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
91.3	2.1	3.2	91.3	4.0	6.1	91.3	3.0	4.6	36.4	6.0	3.6	0.6	—	18.1

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
11.3	43.0		○	—	—	○				○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(23/30) 没水の影響評価結果 (G-194室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	補助ヘリウム循環機 A・B
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		補機 B	B3F	2B	※	※	※

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員によるポンプの停止・弁の閉止
--

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
※	※		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない
 ※床に開口部があり、下階へ全量落下するため評価しない。

表5.1(24/30) 没水の影響評価結果 (G-292室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	計装 (原子炉圧力容器上鏡温度)
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		冷水 I	B1F	※	※	※	※

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量 (m ³ /h)	時間 (min)	溢水量 (m ³)	溢水流量 (m ³ /h)	時間 (min)	溢水量 (m ³)	溢水流量 (m ³ /h)	時間 (min)	溢水量 (m ³)	溢水流量 (m ³ /h)	時間 (min)	溢水量 (m ³)			
※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
※	※		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない
 ※床に開口部があり、下階へ全量落下するため評価しない。

表5.1(25/30) 没水の影響評価結果 (G-293室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	計装 (原子炉圧力容器上鏡温度)
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		冷水 I	B1F	※	※	※	※

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
※	※		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない
 ※床に開口部があり、下階へ全量落下するため評価しない。

表5.1(26/30) 没水の影響評価結果 (G-393室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	計装 (補助冷却器出口ヘリウム圧力)、計装 (補助冷却器ヘリウム流量)
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	冷水 I	B1F	—	—	—	※

c. 溢水防護対策

a. 漏えい検知システムによる検知、b. 運転員によるポンプの停止・弁の閉止
--

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.7	15.7

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価	
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D		
50.0*	80.0		○	—	—	○					○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない
 ※床を貫通しているダクトの吸気口が設置している高さで評価している。

表5.1(27/30) 没水の影響評価結果 (N-290室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	計装 (原子炉格納容器内圧力)
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	冷水 I	B1F	※	※	※	※

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
※	※		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない
 ※床に開口部があり、下階へ全量落下するため評価しない。

表5.1(28/30) 没水の影響評価結果 (N-390L室)

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	計装 (格納容器内エリア放射線量率)
防護区分	I、II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
	○	冷水 I	B1F	※	※	※	※

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
※	※		○	—	—	○				○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない
 ※床に開口部があり、下階へ全量落下するため評価しない。

表5.1(29/30) 没水の影響評価結果（冷却塔ポンプ室(1)）

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	補機冷却水設備 B 循環ポンプ、計装（補機冷却水流量）
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		一般冷	B1F	全量放出	—	—	168.6

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	130.0	130.0

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D	
77.1	59.0	○		○			○			○

A:溢水水位が機能喪失高さを下回る B:多重化・区画化等により機能喪失しない C:機能要求がない D:耐没水性により機能喪失しない

表5.1(30/30) 没水の影響評価結果（冷却塔ポンプ室(2)）

a. 設備名及び防護区分

溢水防護対象設備	補機冷却水設備 A 循環ポンプ、計装（補機冷却水流量）
防護区分	II

b. 溢水源の情報

溢水源の所在		代表配管			流出流量 (m ³ /h)	排水流量 (m ³ /h)	溢水評価面積 (m ²)
評価区画内	評価区画外	配管名	設置フロア	配管呼び径			
○		補機冷 B	B1F	全量放出	—	—	119.7

c. 溢水防護対策

—

d. 溢水量の算出

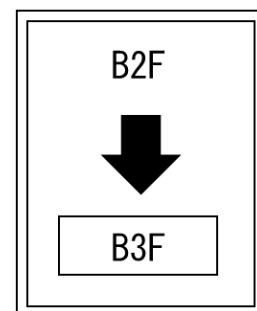
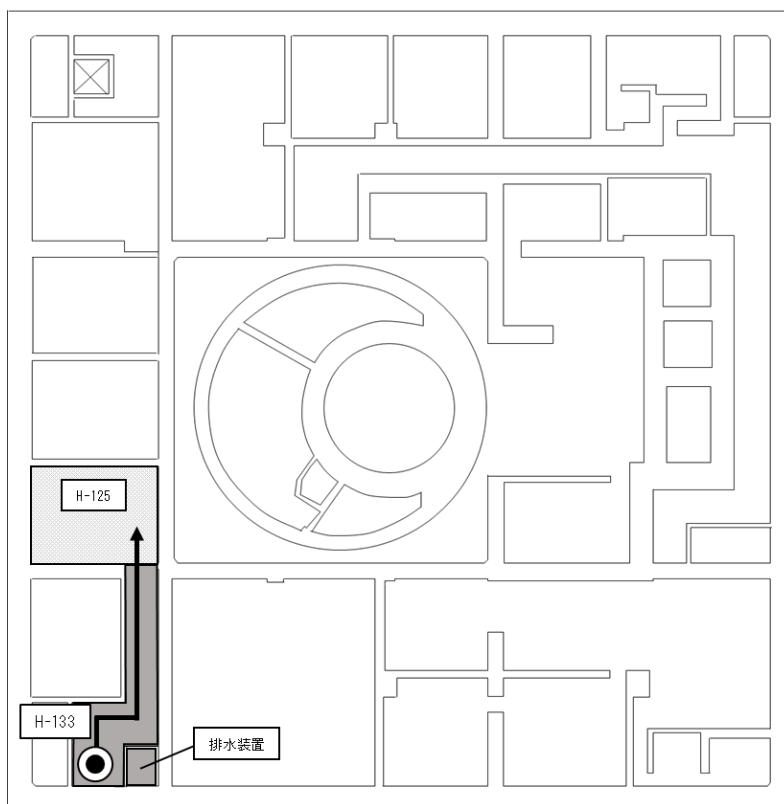
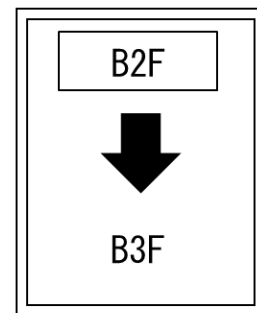
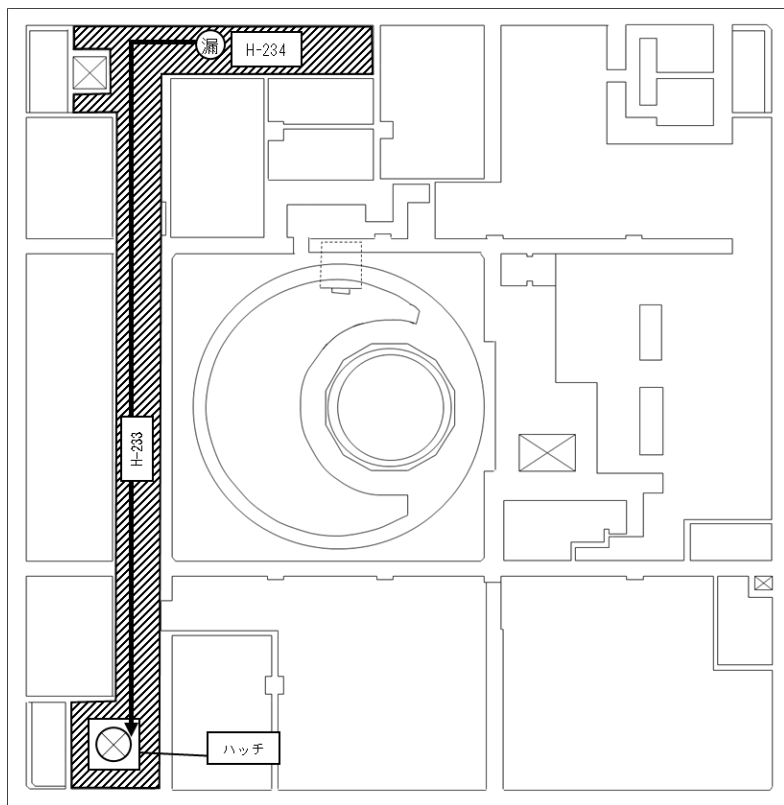
① 漏水検知システムによる検知までの溢水量			② ①から運転員による現場確認までの溢水量			③ ②から運転員による溢水源のポンプ停止までの溢水量			④ ③から運転員による溢水源の弁閉止までの溢水量			⑤ ④からの追加放出溢水量(m ³)	⑥ 系統内保有水の放出による溢水量(m ³)	全溢水量(m ³)
溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)	溢水流量(m ³ /h)	時間(min)	溢水量(m ³)			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	170.0	170.0

e. 溢水の影響判定

溢水水位 (cm)	機能喪失高さ (cm)	没水の有無		多重化、区画化の有無		判定基準				総合評価	
		没水	没水せず	多重化、区画化	非多重化、非区画化	A	B	C	D		
5.0*	59.0		○	—	—	○					○

A: 溢水水位が機能喪失高さを下回る B: 多重化・区画化等により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐没水性により機能喪失しない

※ 発生した溢水は冷却塔トレンチへと流出するが、トレンチ入口部にある段差の高さで評価している。



凡例

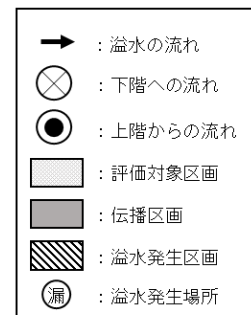
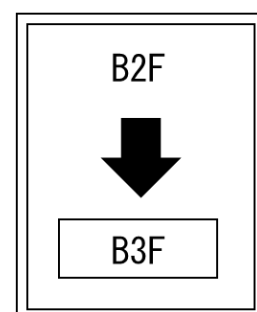
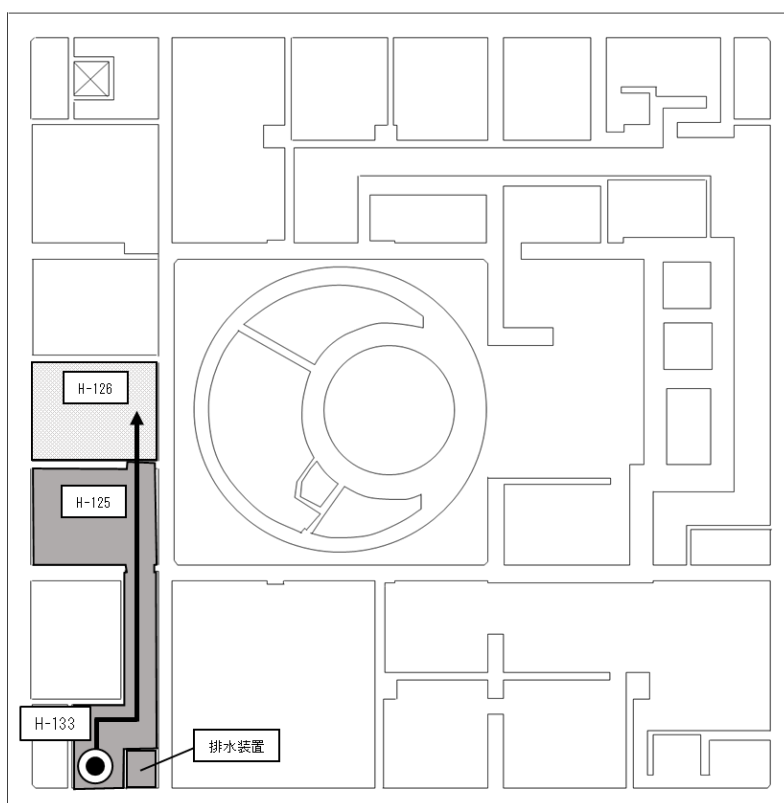
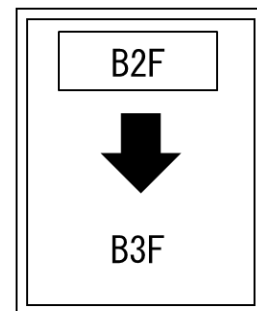
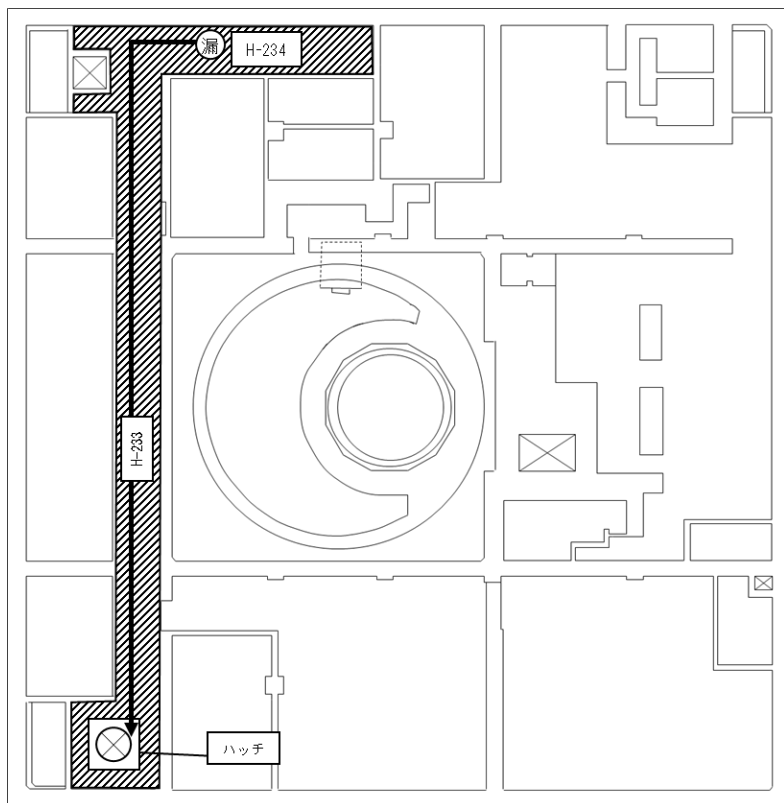


図5.1(1/28) 伝播図 (H-125)



凡例

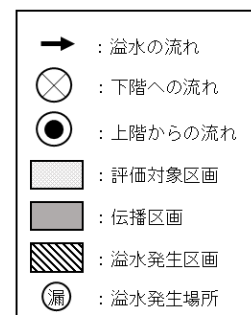
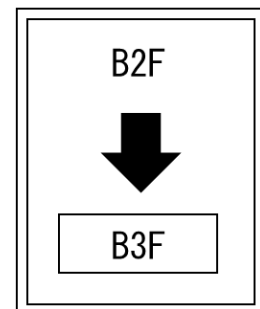
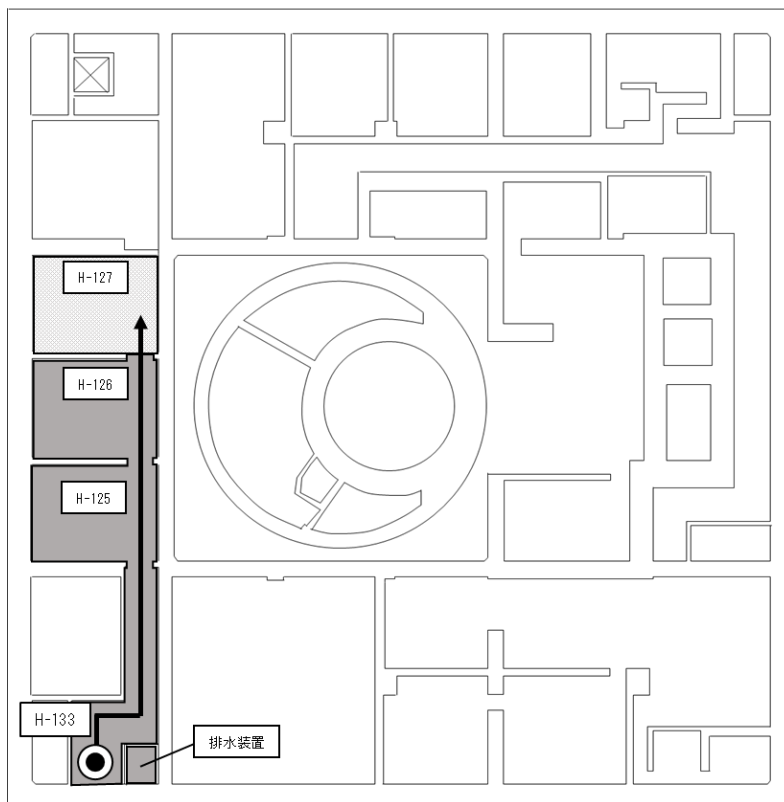
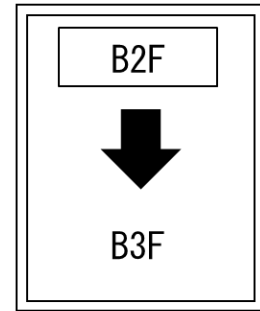
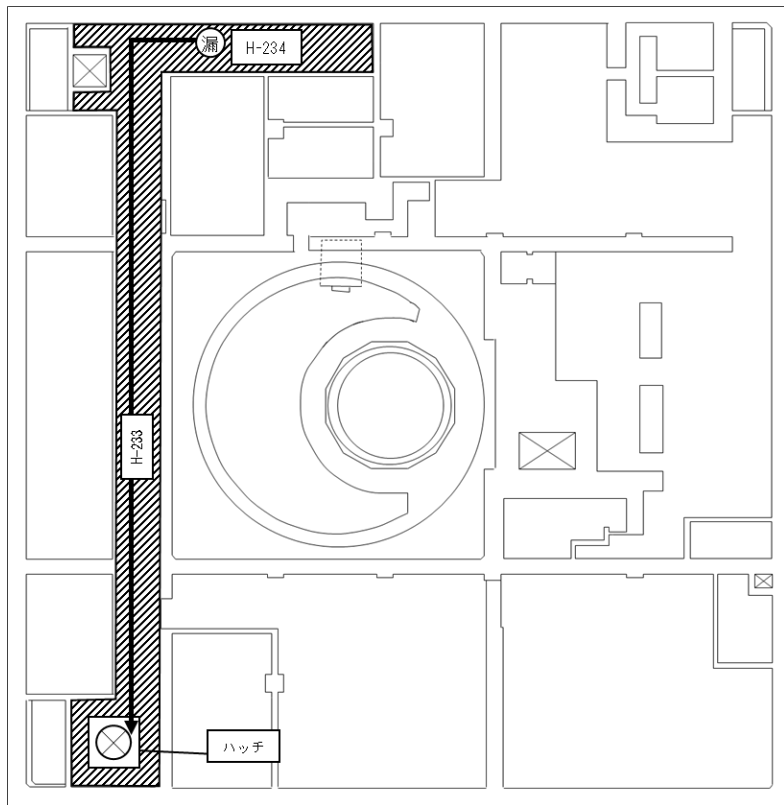


図5.1(2/28) 伝播図 (H-126)



凡例

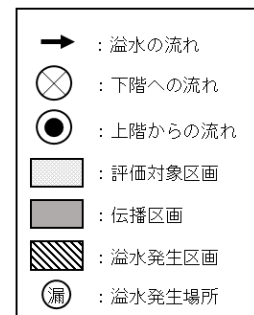


図5.1(3/28) 伝播図 (H-127)

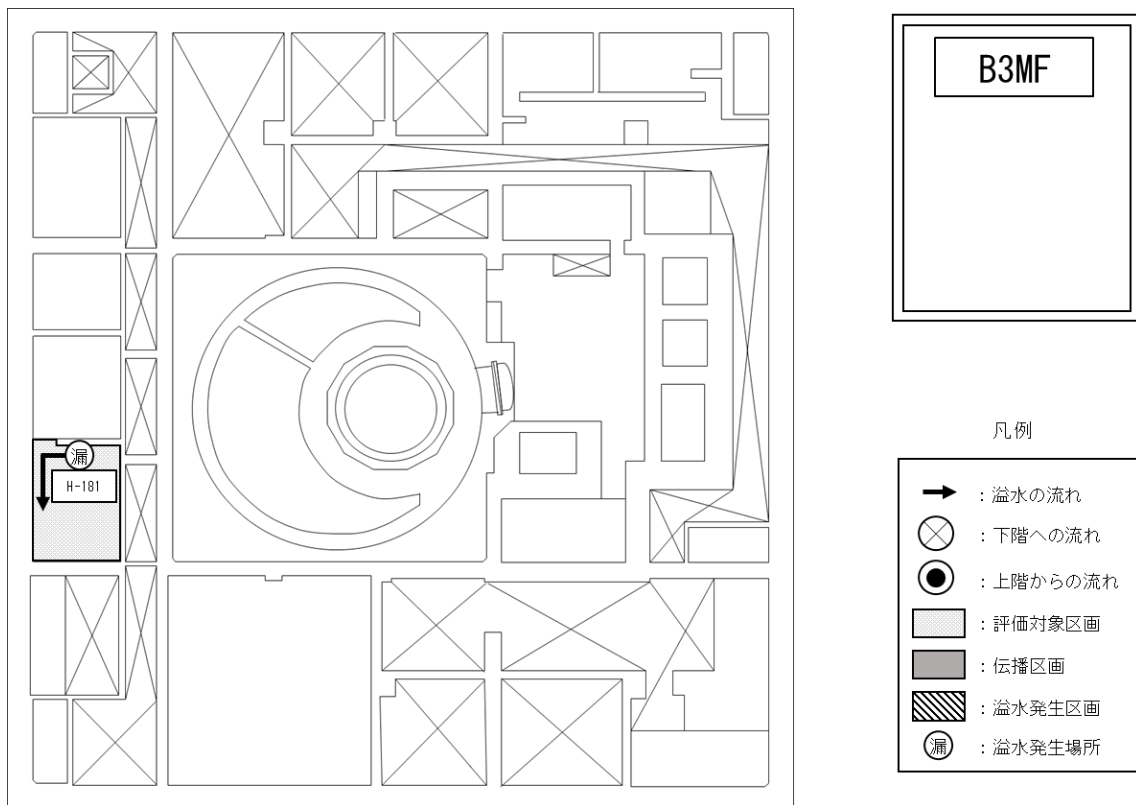


図5.1(4/28) 伝播図 (H-181)

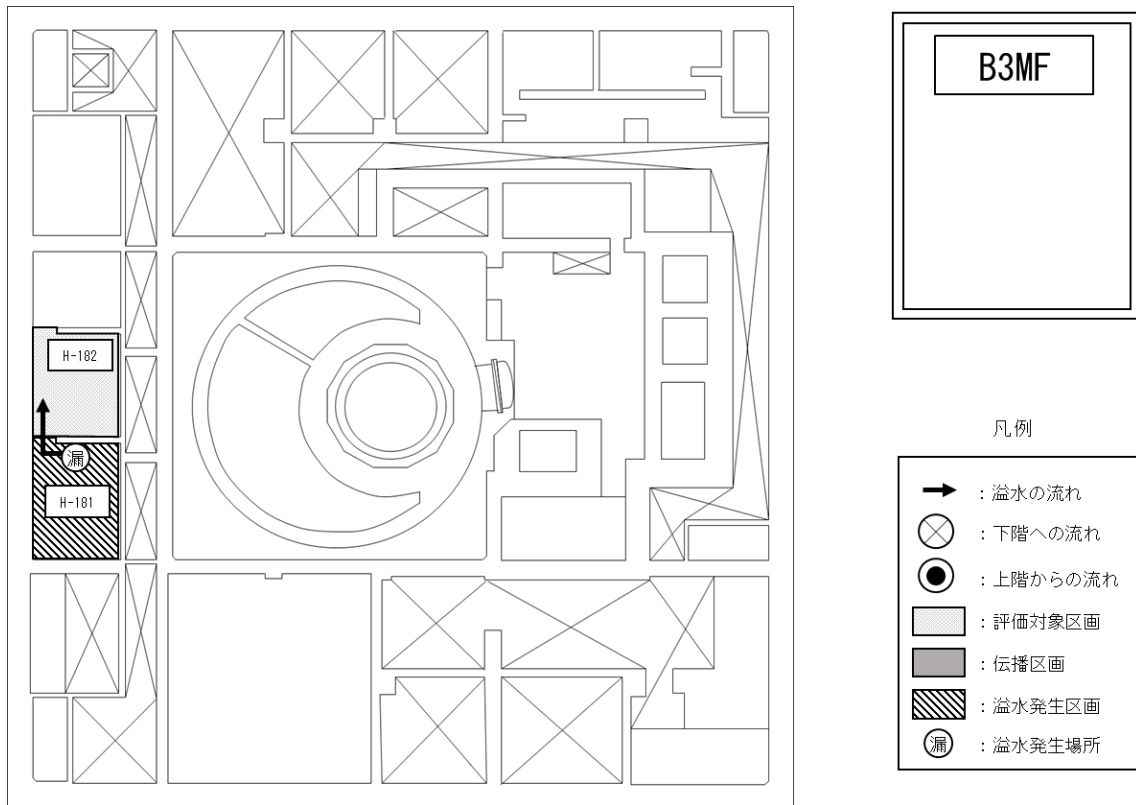


図5.1(5/28) 伝播図 (H-182)

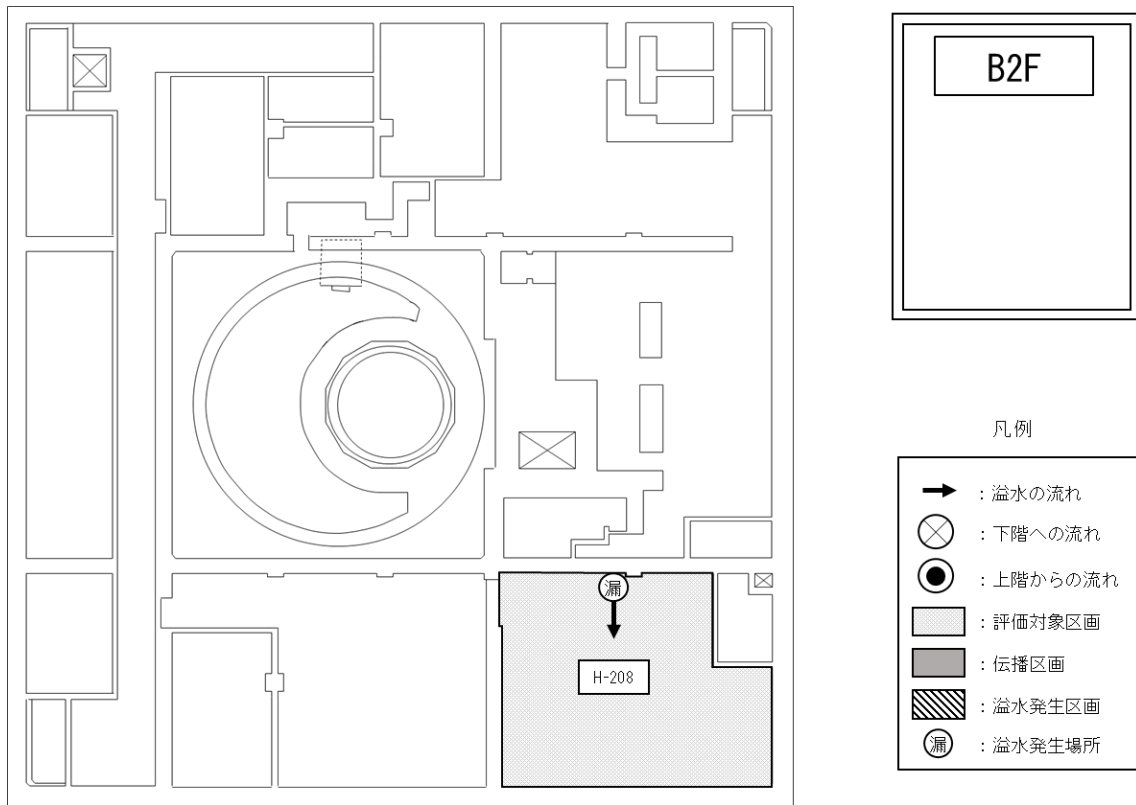


図5.1(6/28) 伝播図 (H-208)

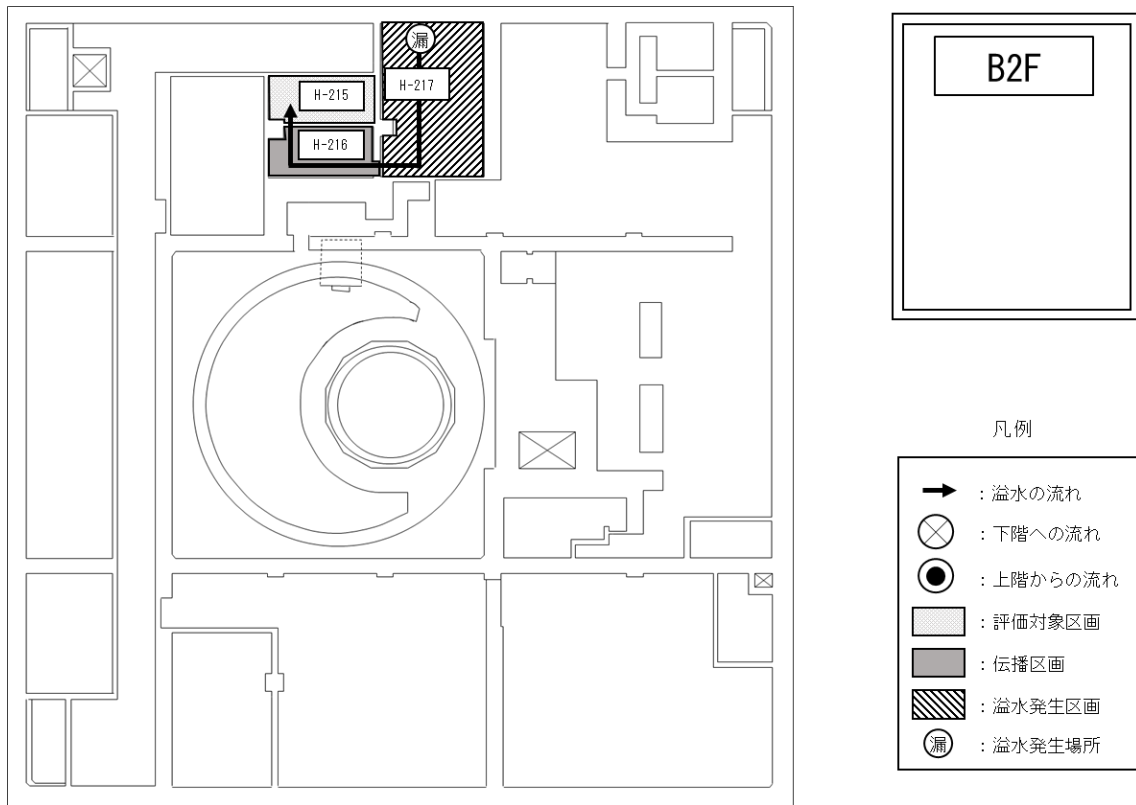


図5.1(7/28) 伝播図 (H-215)

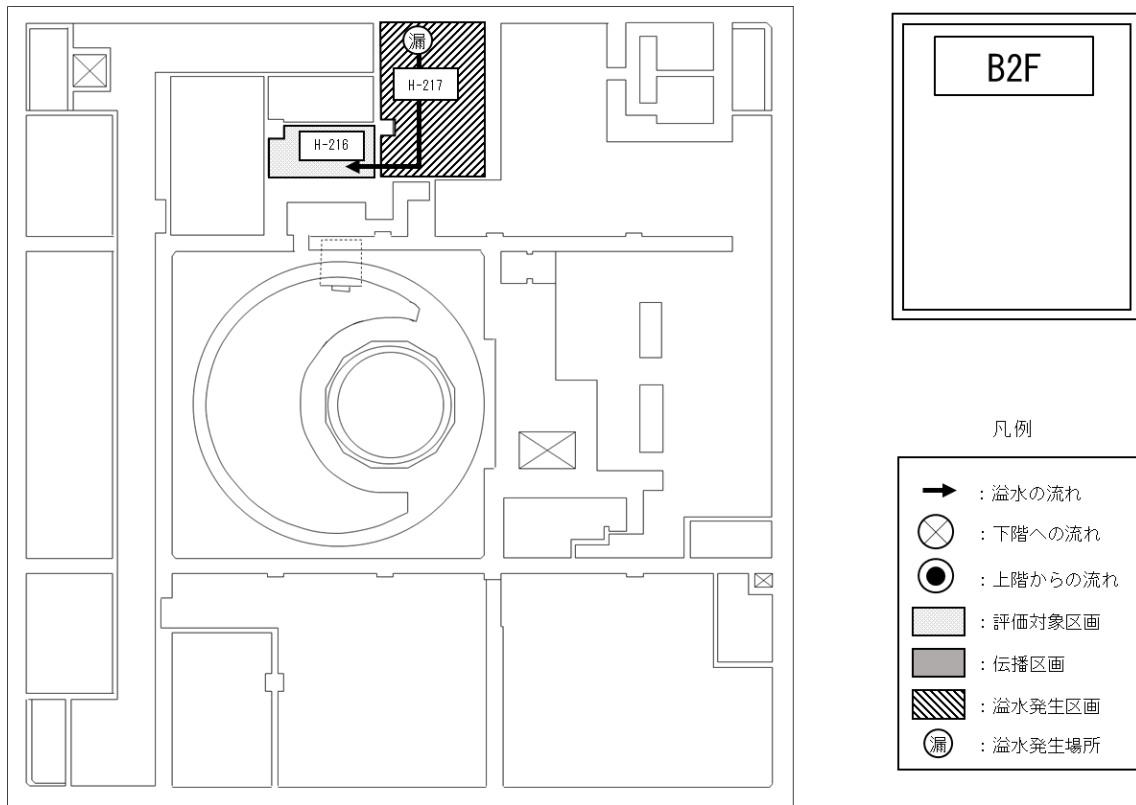


図5.1(8/28) 伝播図 (H-216)

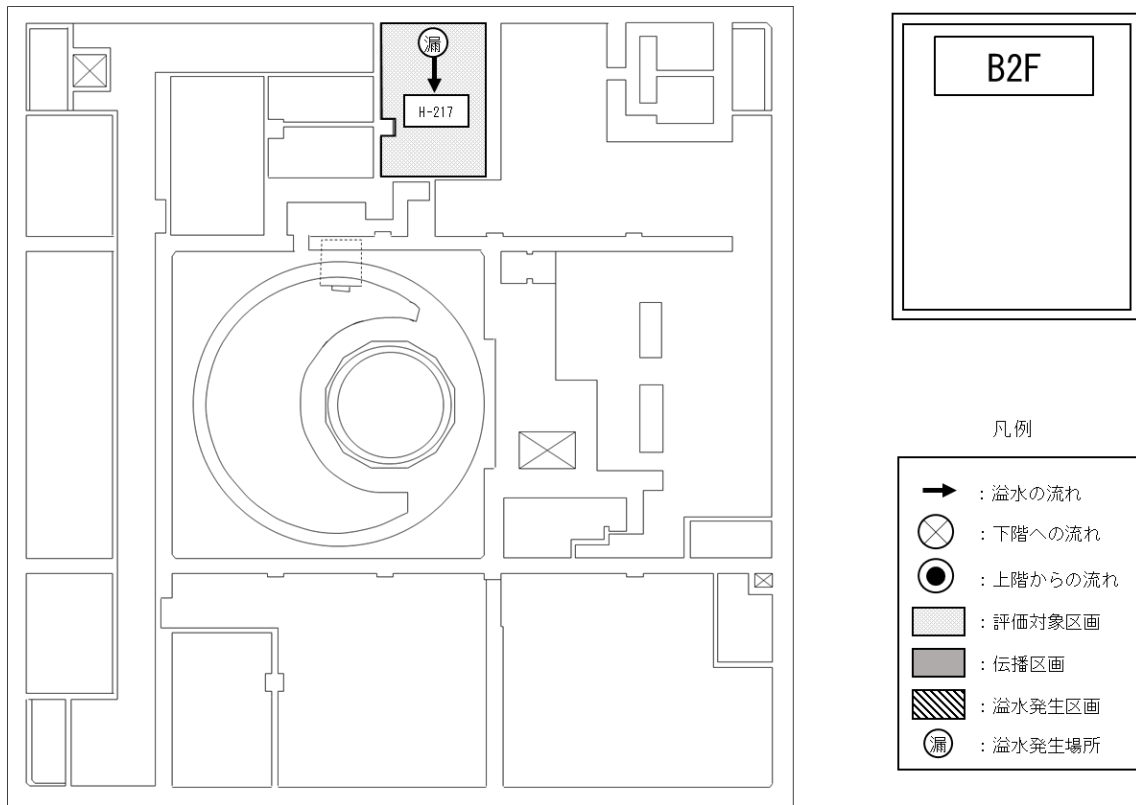


図5.1(9/28) 伝播図 (H-217)

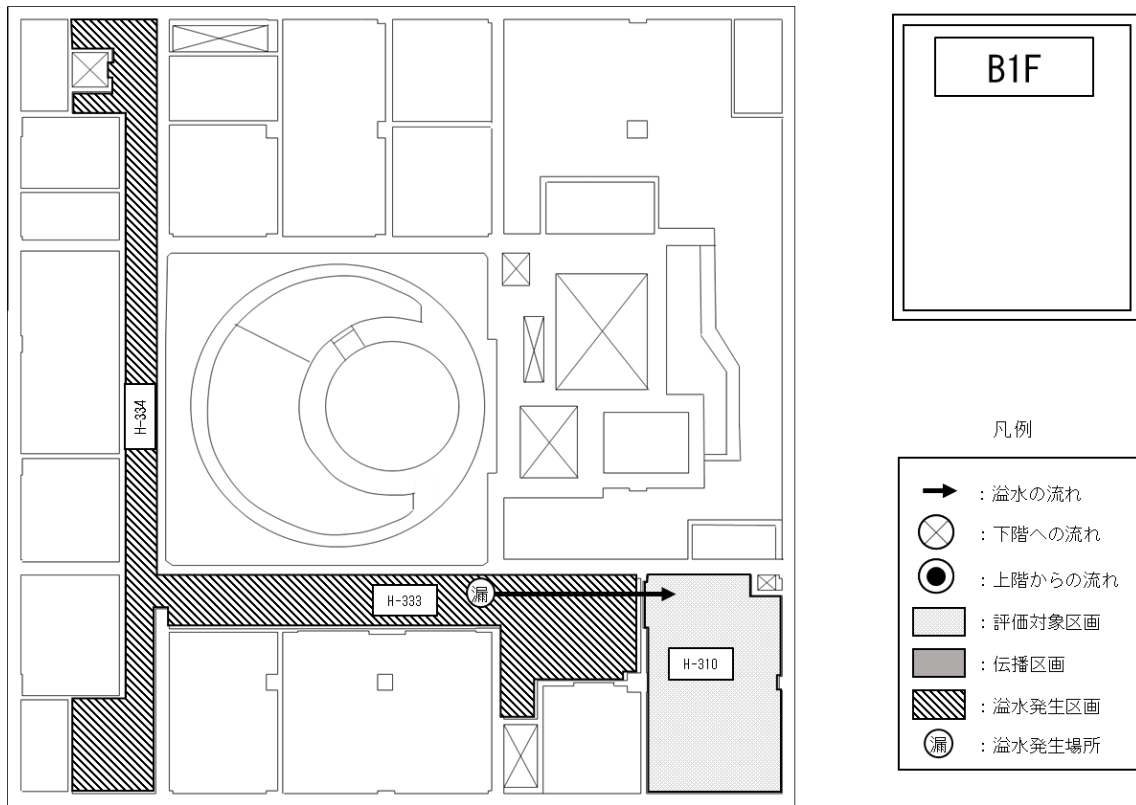


図5.1(10/28) 伝播図 (H-310)

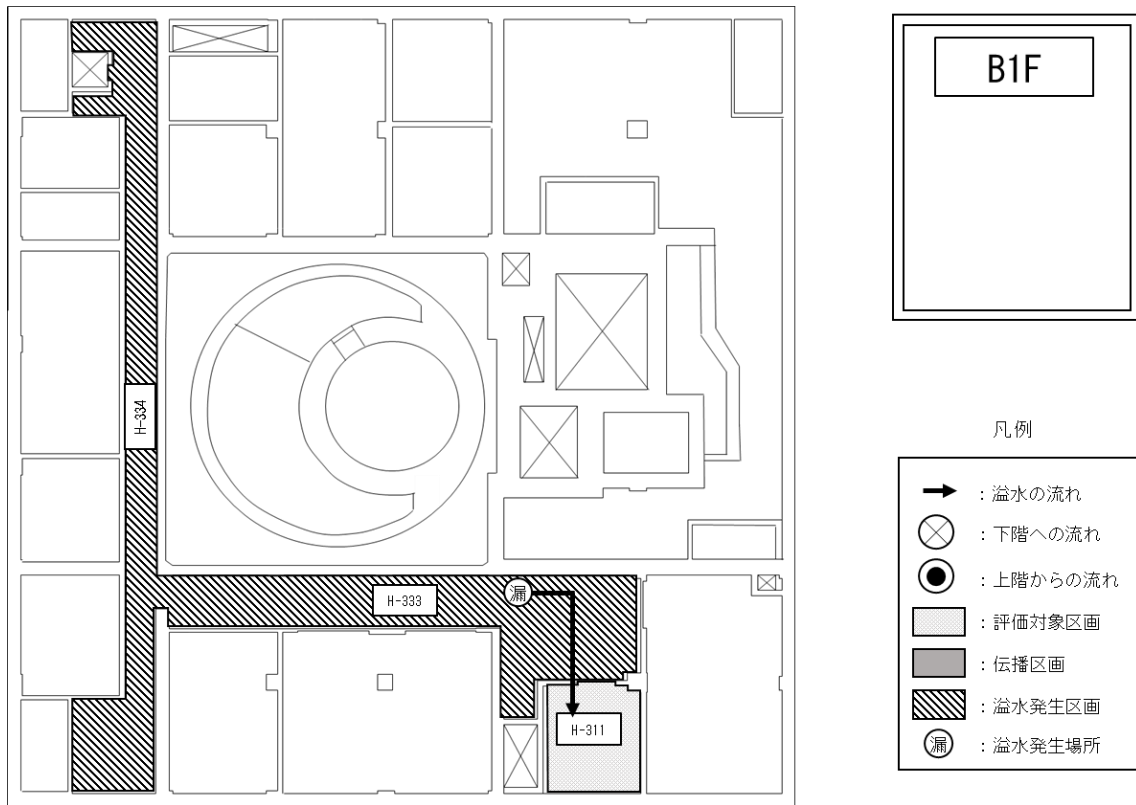


図5.1(11/28) 伝播図 (H-311)

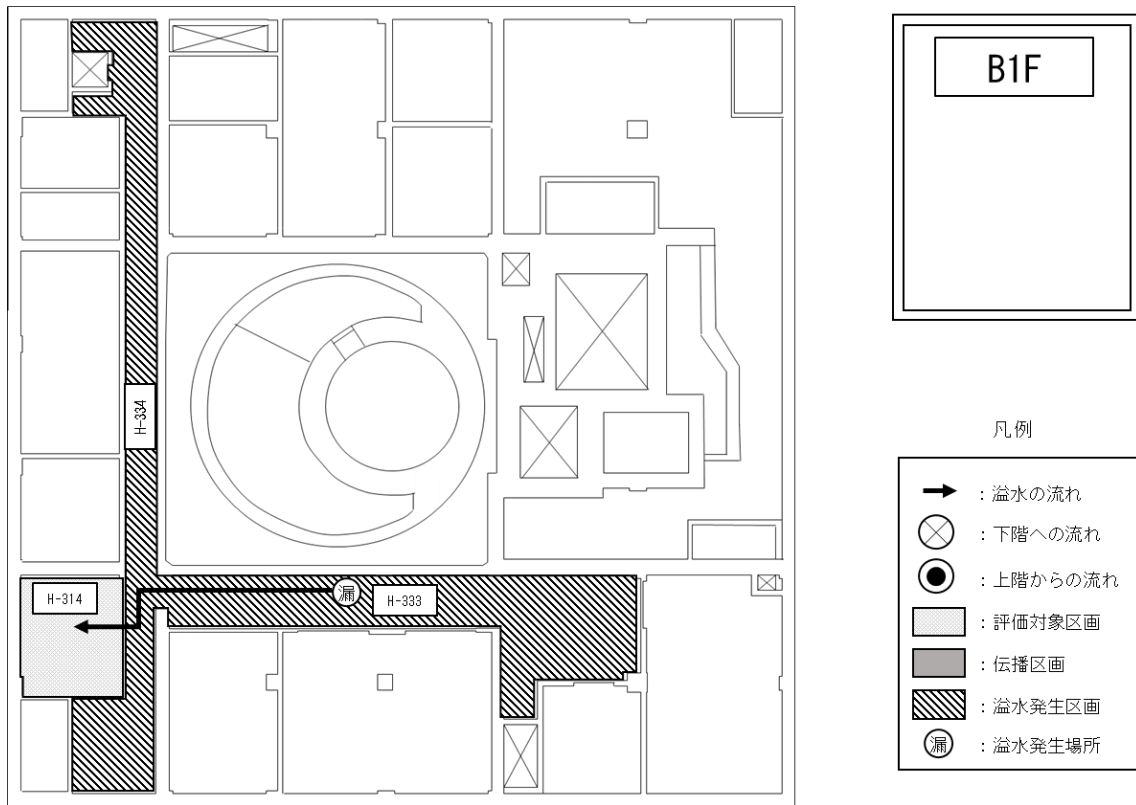


図5.1(12/28) 伝播図 (H-314)

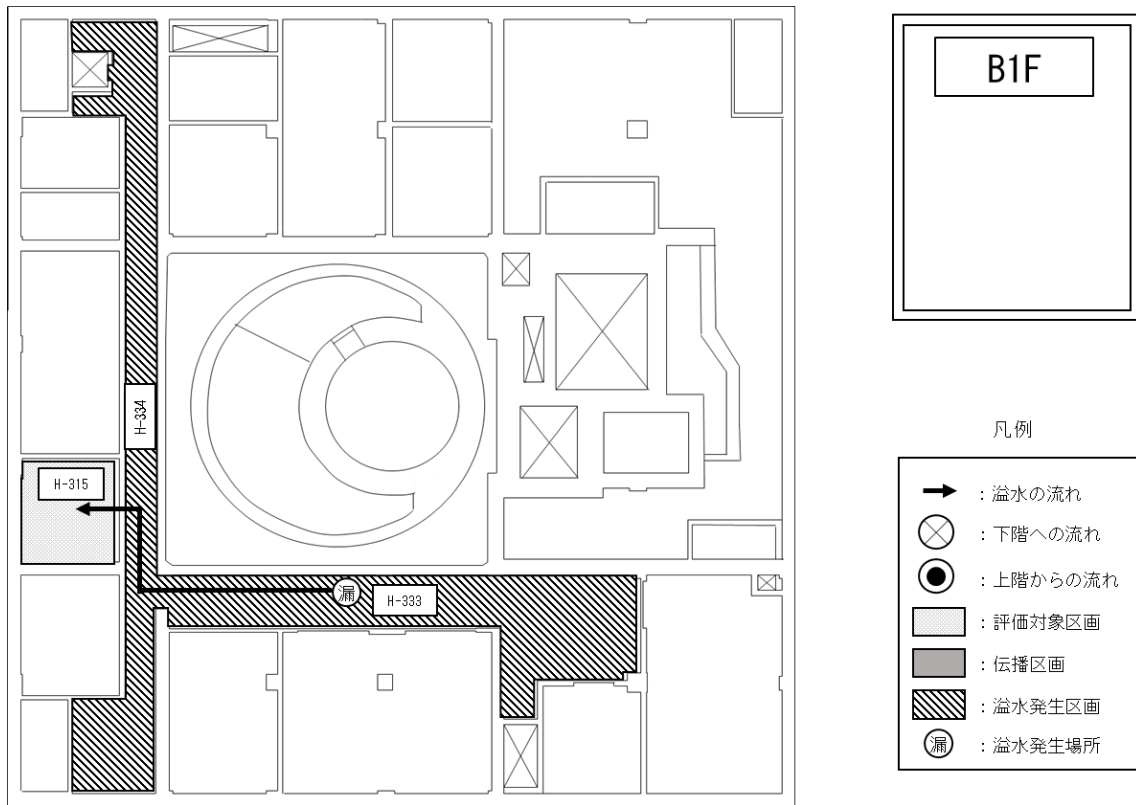


図5.1(13/28) 伝播図 (H-315)

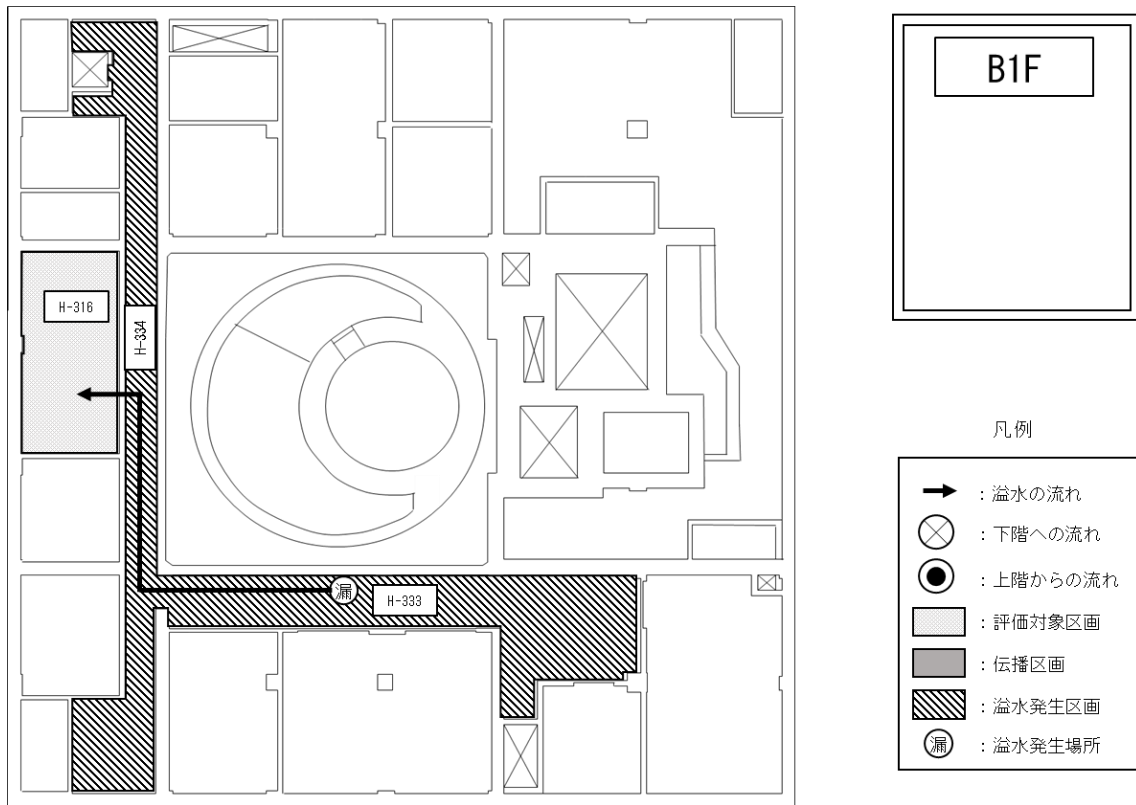


図5.1(14/28) 伝播図 (H-316)

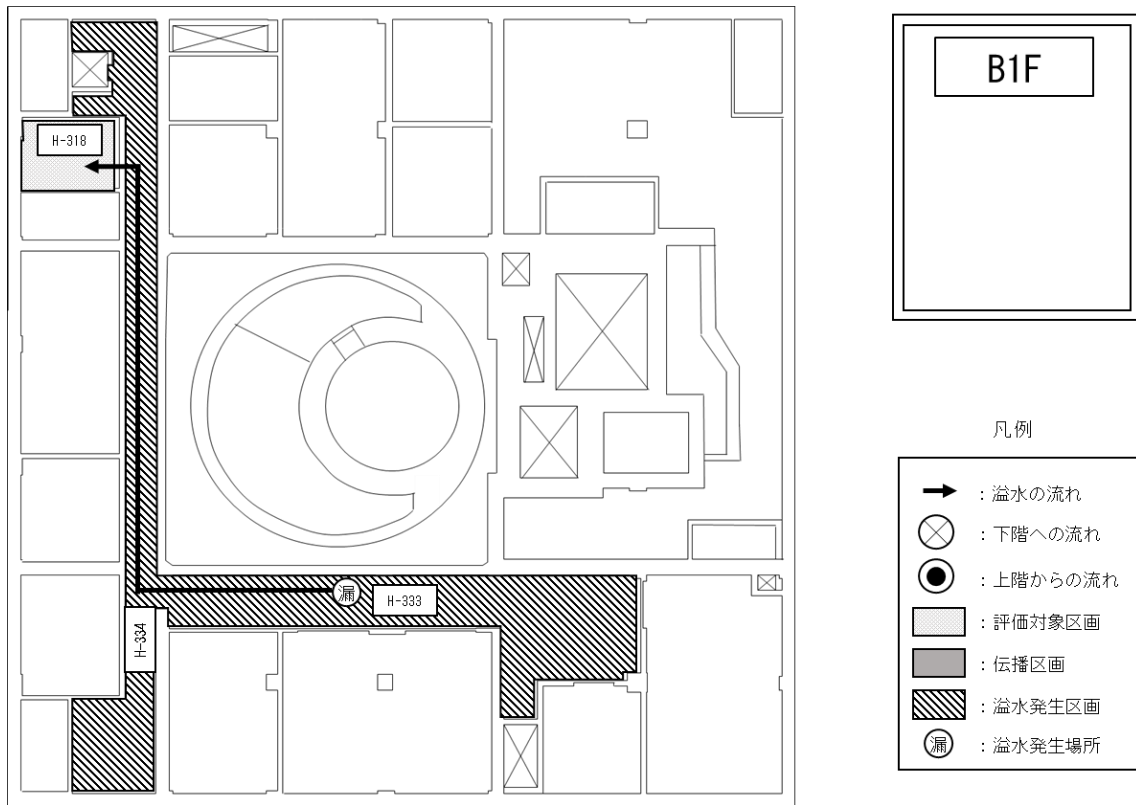


図5.1(15/28) 伝播図 (H-318)

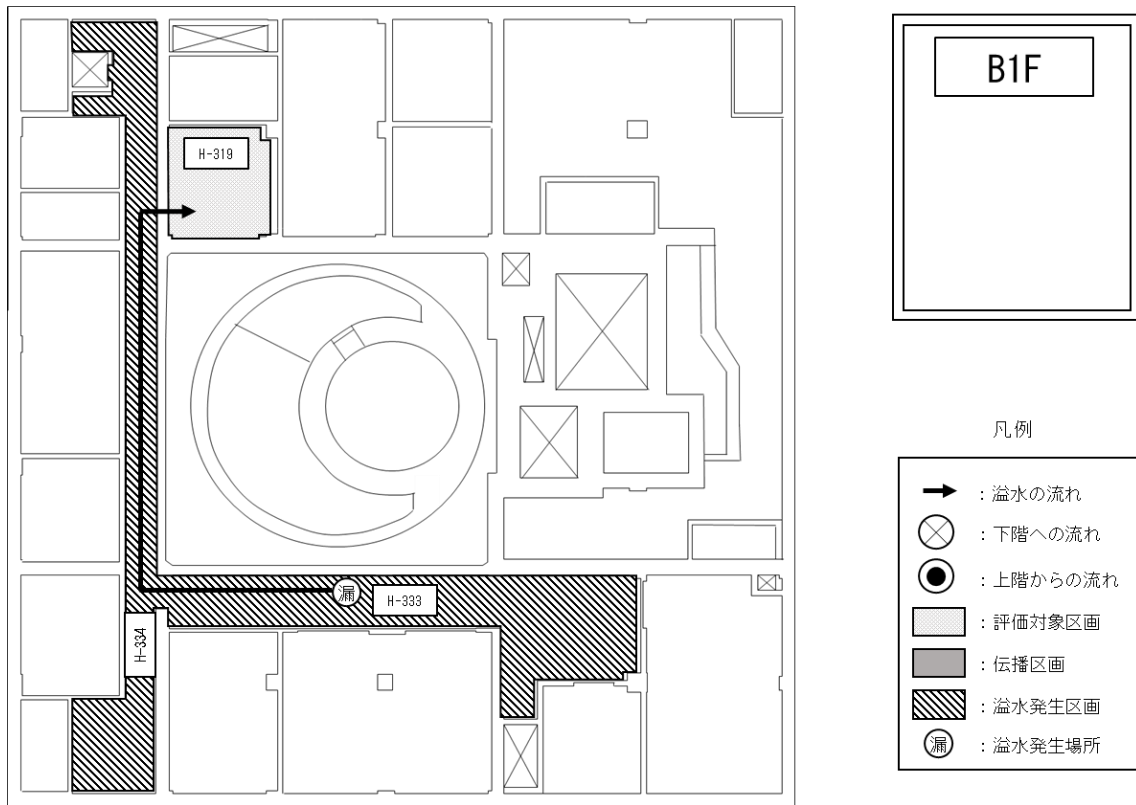


図5.1(16/28) 伝播図 (H-319)

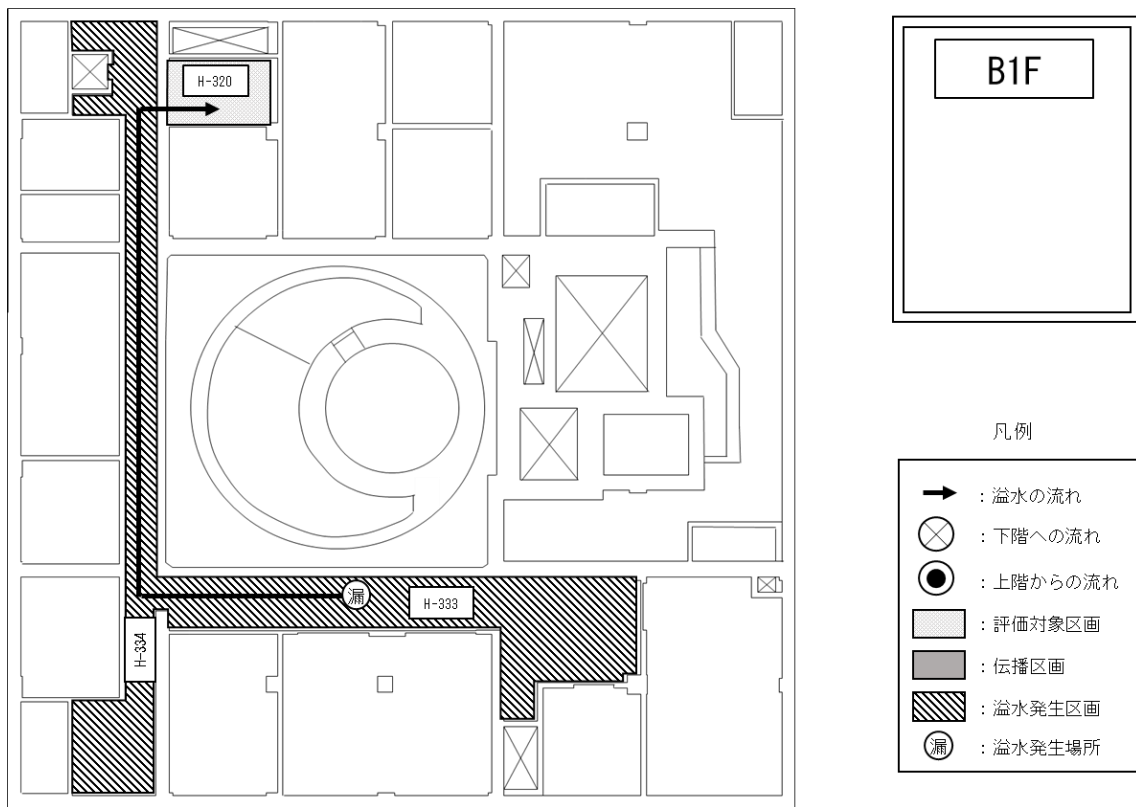


図5.1(17/28) 伝播図 (H-320)

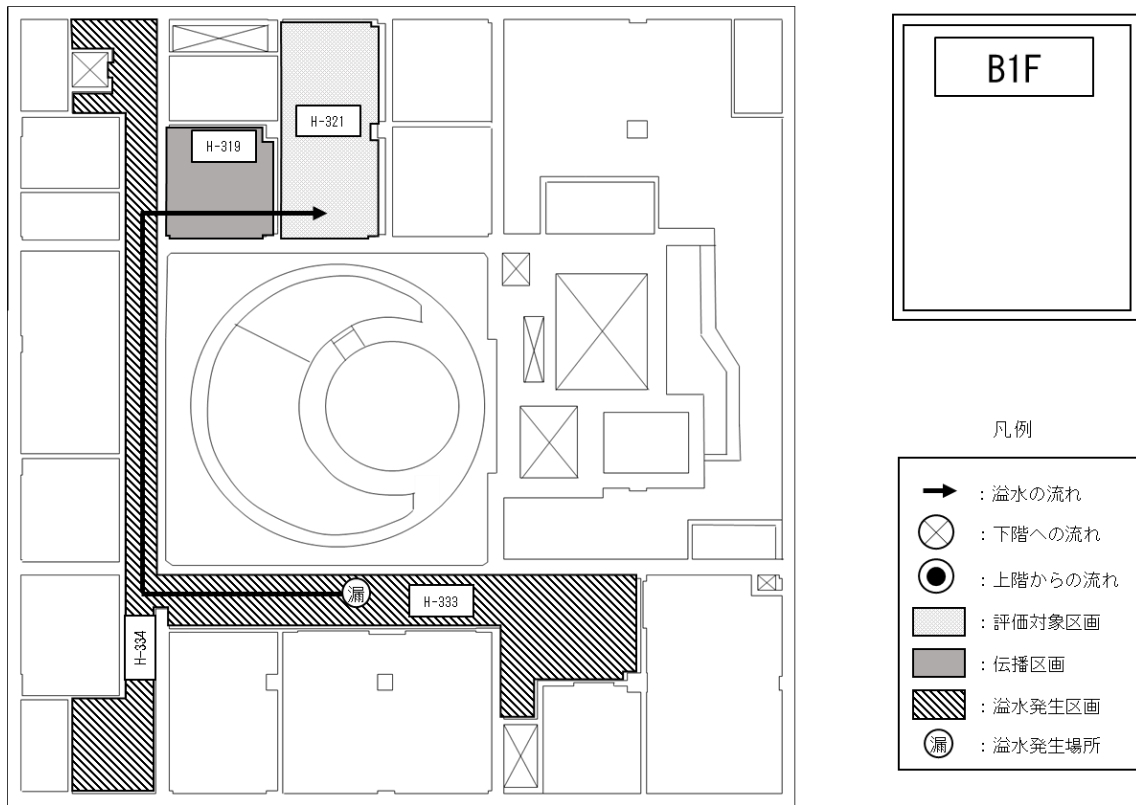


図5.1(18/28) 伝播図 (H-321)

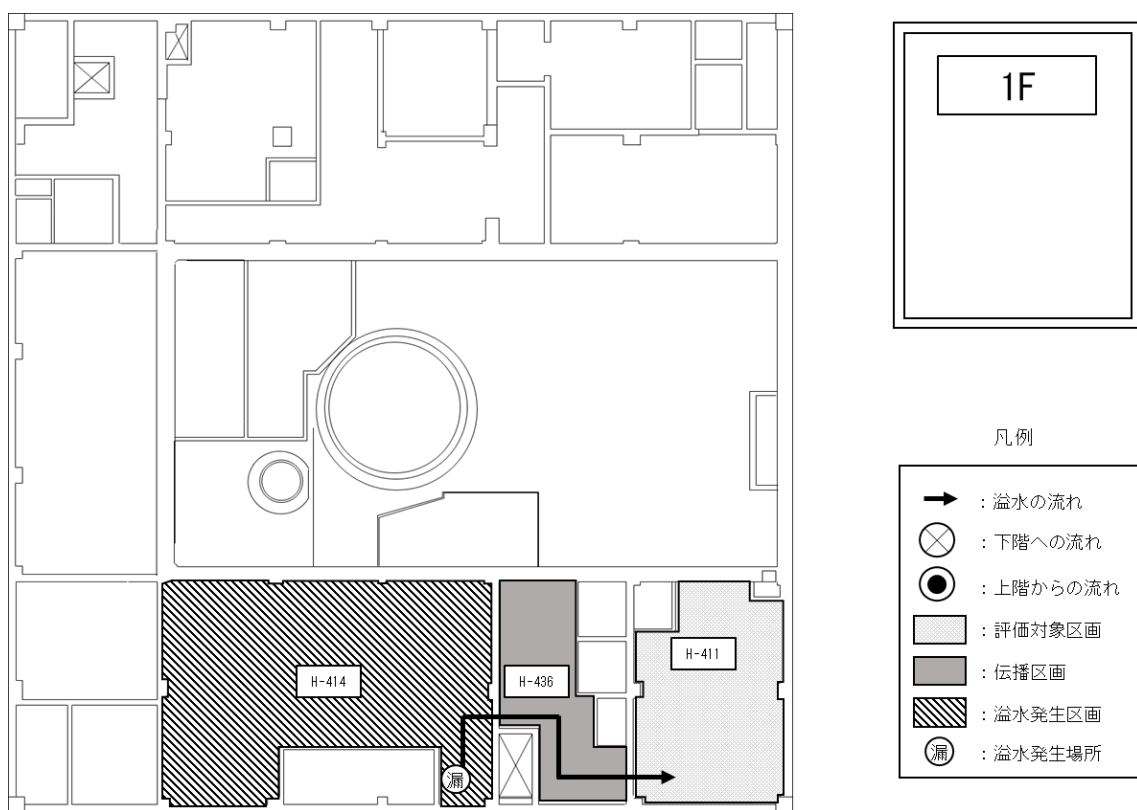


図5.1(19/28) 伝播図 (H-411)

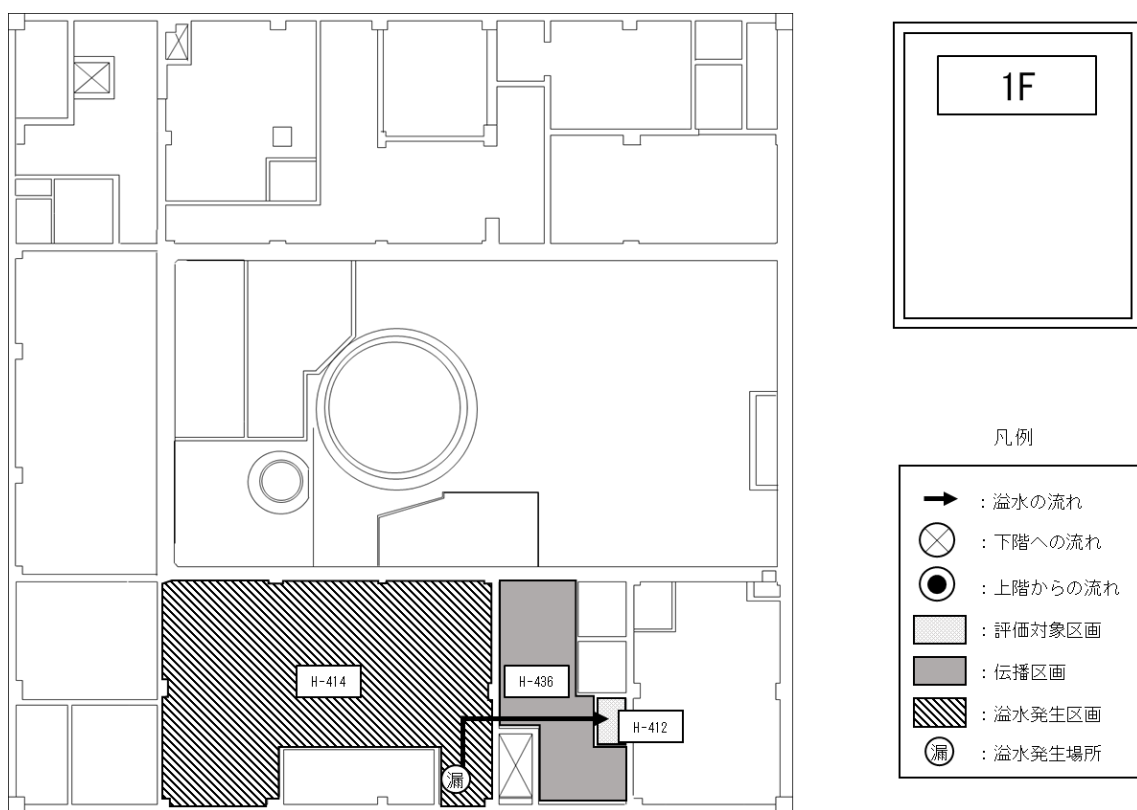


図5.1 (20/28) 伝播図 (H-412)

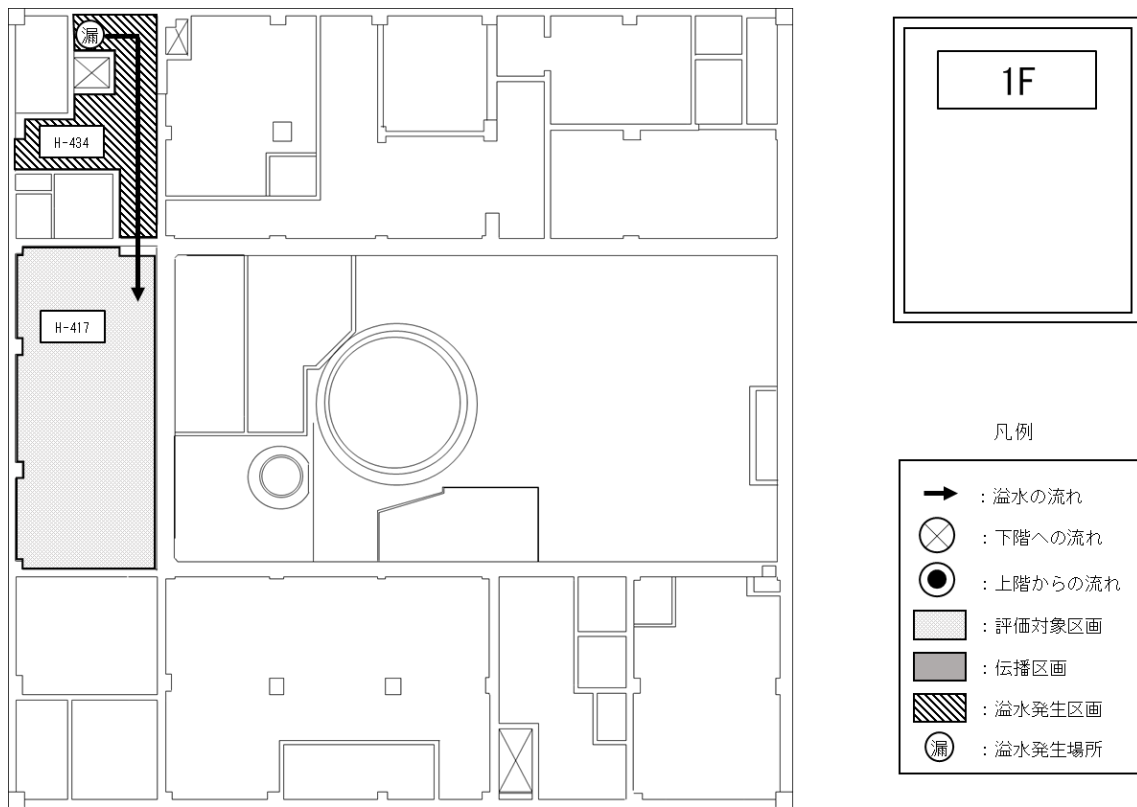


図5.1 (21/28) 伝播図 (H-417)

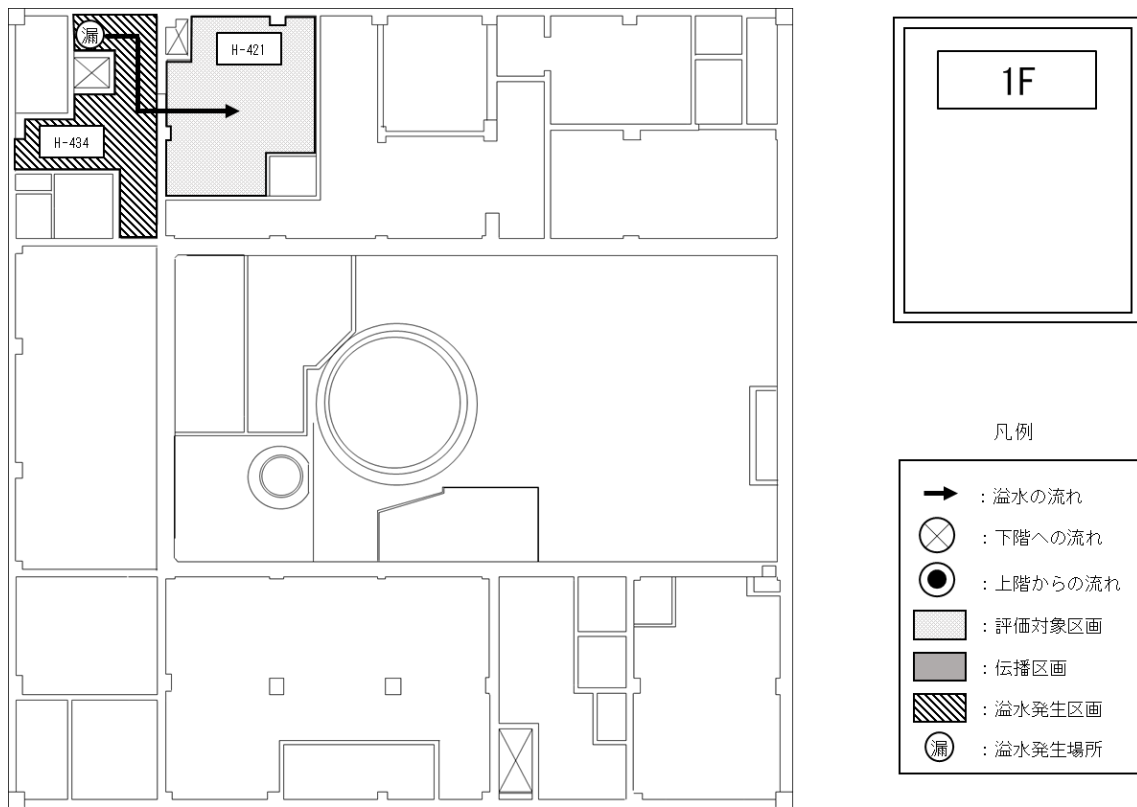


図5.1 (22/28) 伝播図 (H-421)

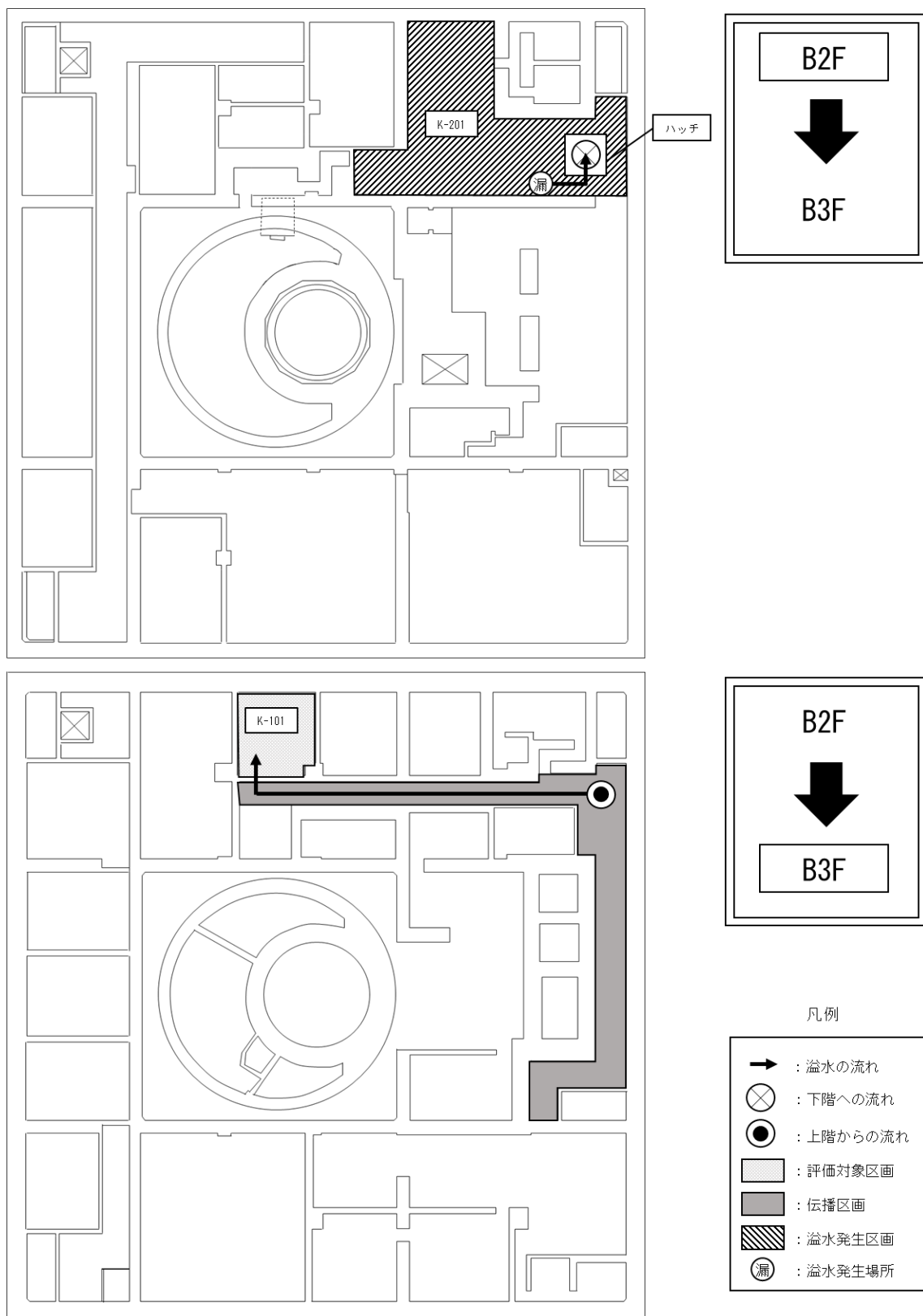


図5.1(23/28) 伝播図 (K-101)

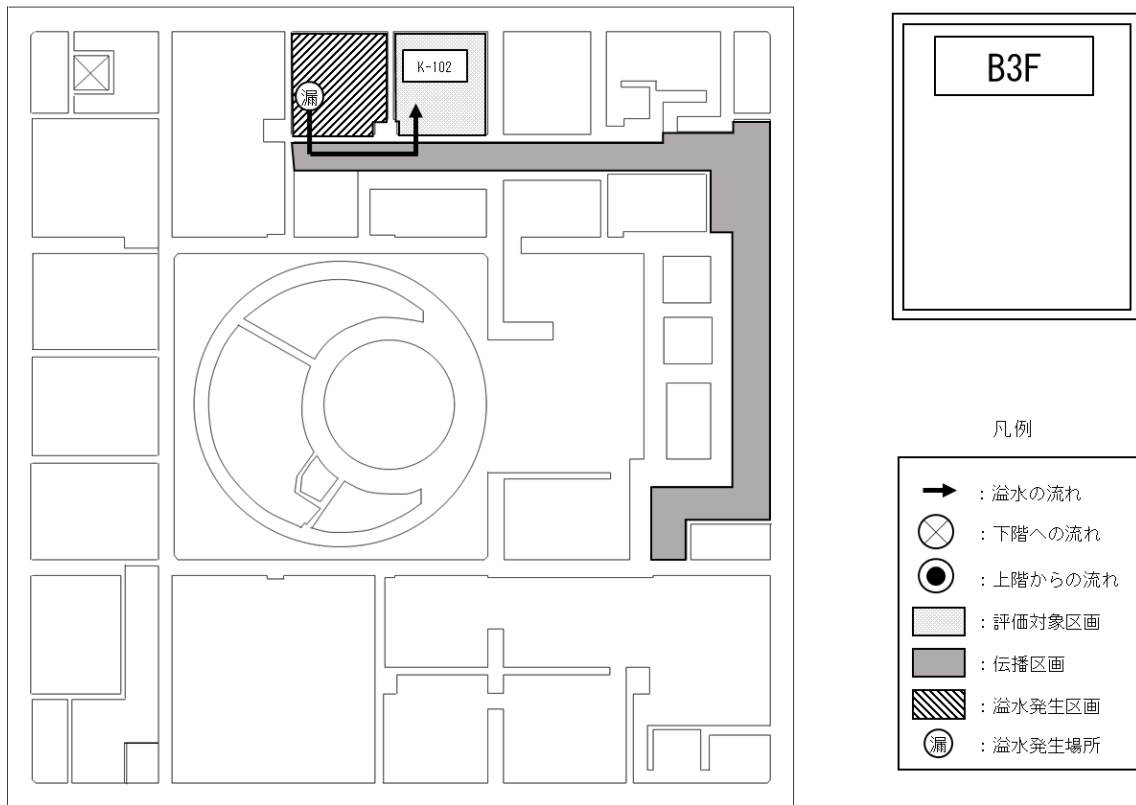


図5.1 (24/28) 伝播図 (K-102)

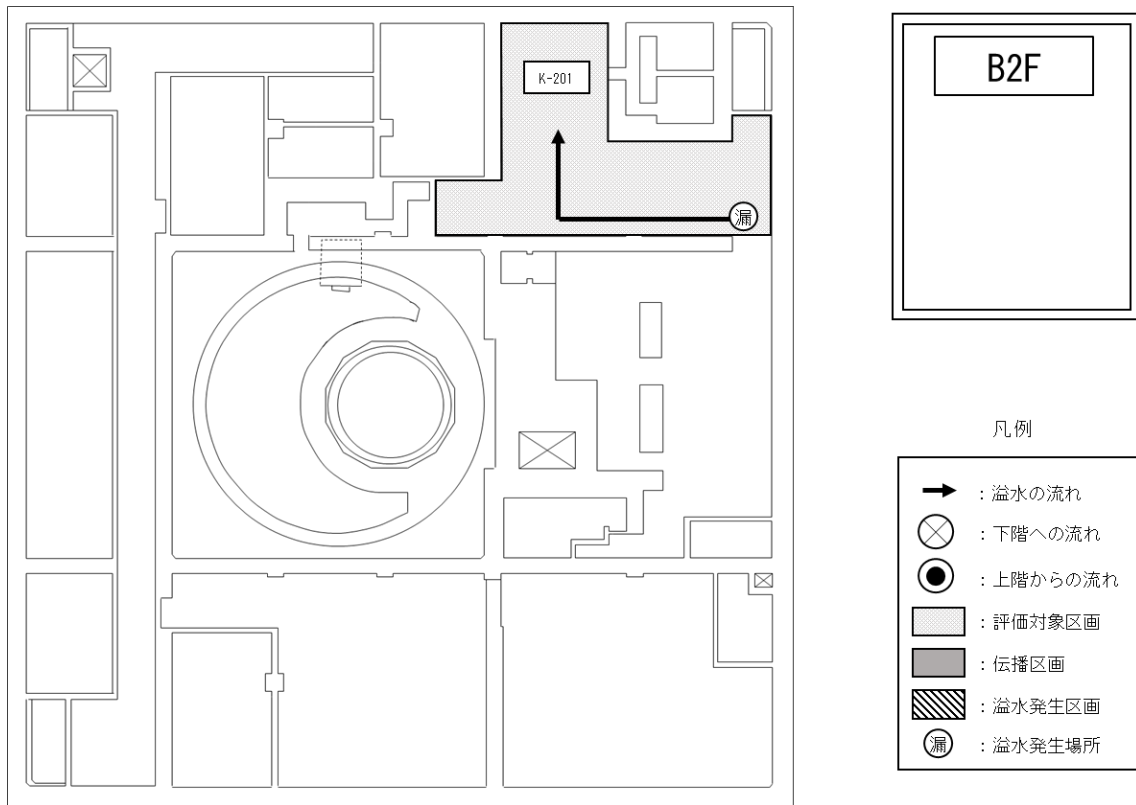


図5.1 (25/28) 伝播図 (K-201)

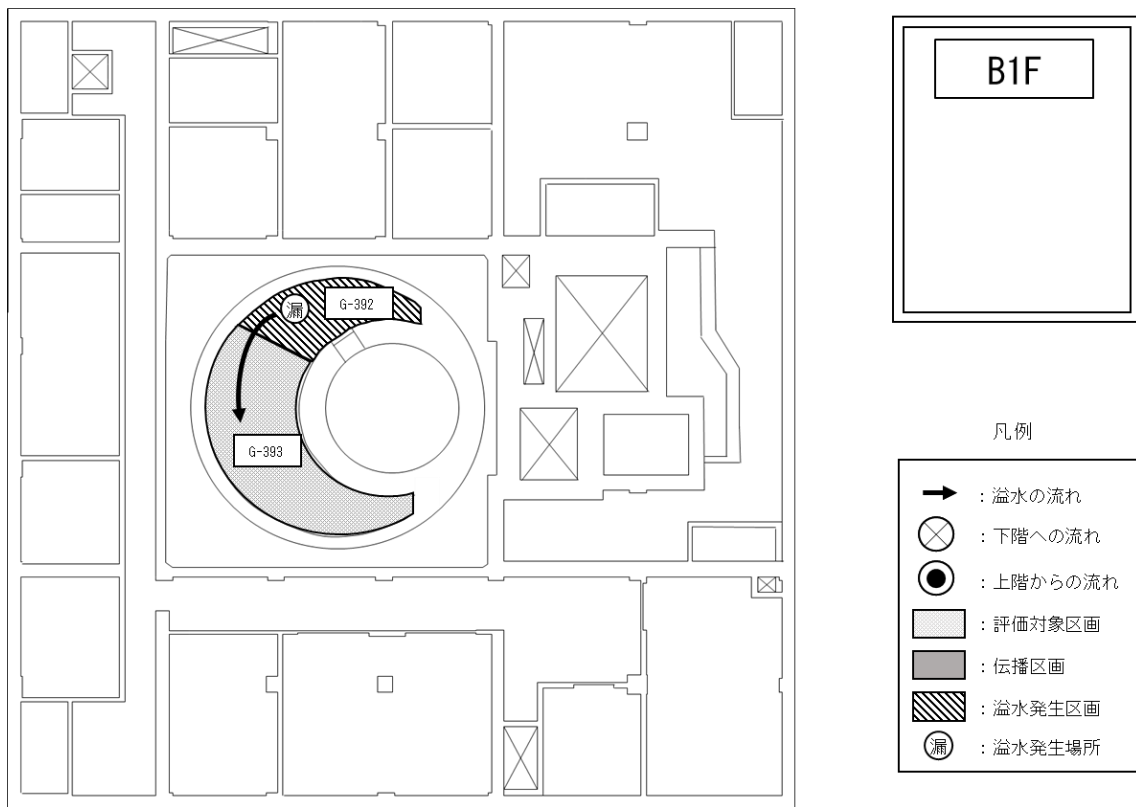


図5.1 (26/28) 伝播図 (G-393)

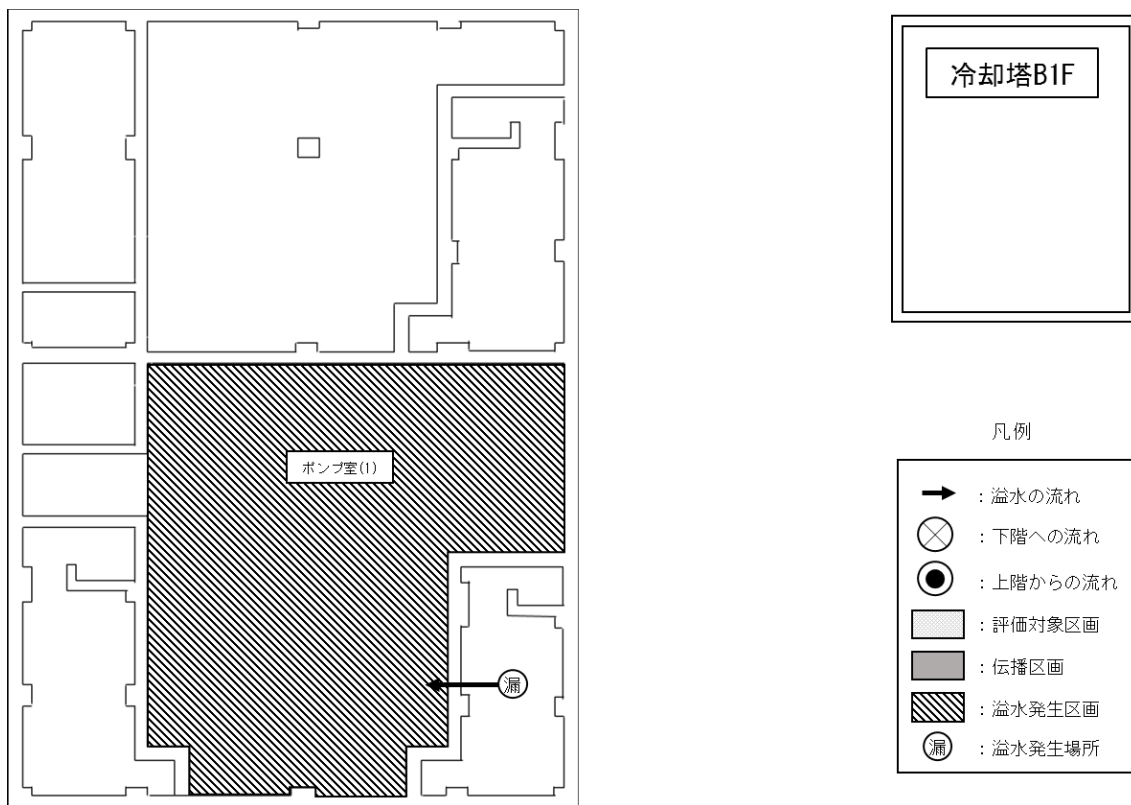


図5.1 (27/28) 伝播図 (冷却塔ポンプ室(1))

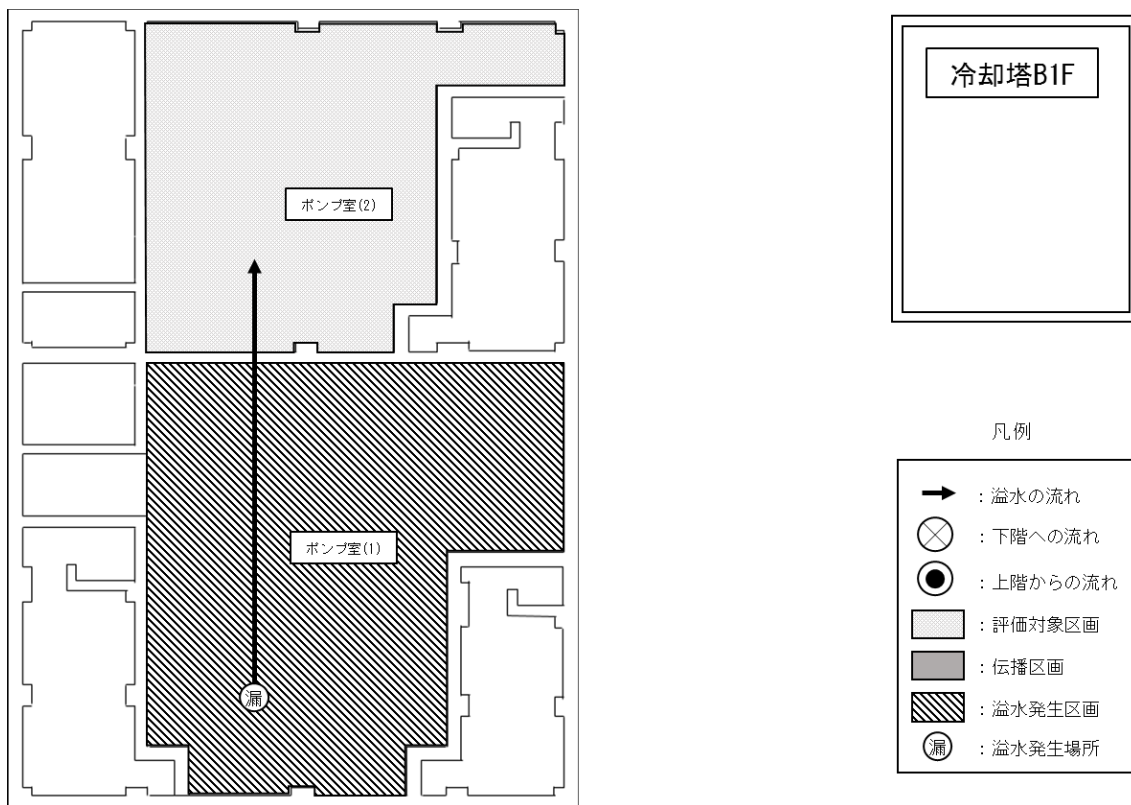


図5.1 (28/28) 伝播図 (冷却塔ポンプ室(2))

5.2 想定破損による被水の影響評価

溢水源である配管の想定破損による被水を考慮し、溢水防護対象設備の被水の影響評価を行った。

5.2.1 被水影響評価における配管破損の想定

破損を想定する機器は配管とし、破損形状は内包する流体のエネルギーに応じて高エネルギー配管及び低エネルギー配管の2種類に分類した。

(1) 高エネルギー配管の想定破損について

加圧水冷却設備は原子炉建家内及び屋上に配置されているが、屋上については、原子炉建家内に溢水が流入することがないことから、被水評価からは除外する。また、原子炉建家内について、原子炉格納容器内及びH-209室を除いて2.1.2の条件($S_n \leq 0.8S_a$)を満たすことを地震動Sdを用いて確認できていることから、被水評価では原子炉格納容器内及びH-209室のみ高エネルギー配管の破損を想定する。

(2) 低エネルギー配管の想定破損について

H T T R原子炉施設内にある液体を内包する全ての低エネルギー配管について、貫通クラックを想定する。想定破損位置は、最も被水する可能性が高い位置での破損を想定する。

5.2.2 評価方法

被水の影響評価は以下の判定を各段階で実施し、いずれかの判定を満足した場合には評価終了とした。以下の判定を全て満足しない場合には、対策を考慮し、再度評価を行った。

- A: 溢水防護対象設備が設置されている区画に破損を想定する溢水源がなく、上部の天井面に開口部又は貫通部がないか
- B: 溢水防護対象設備が多重化又は区画化により同時に機能喪失しないか
- C: 溢水防護対象設備が想定破損発生時には機能要求がないか
- D: 溢水防護対象設備が防滴仕様又は密封構造の機能を有していることにより機能喪失しないか

5.2.3 評価結果

被水の影響評価を行った結果を表5.2に示す。評価の結果、溢水防護対象設備が判定基準のいずれかを満足することから、原子炉の停止機能、原子炉の冷却機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

表5.2(1/2) 被水の影響評価結果

防護区画	対象設備名	防護対象 施設区分	被水源の有無		防護対策	判定				結果	
			被水源有	被水源無		A	B	C	D	良	否
H-125	安全保護系用交流無停電電源装置 B、安全保護系用充電器盤 B	I、II		○	—	○				○	
H-126	安全保護系用交流無停電電源装置 C、安全保護系用予備充電器盤	I、II		○	—	○				○	
H-127	安全保護系用交流無停電電源装置 A、安全保護系用充電器盤 A	I、II		○	—	○				○	
H-181	安全保護系用蓄電池 B	I、II	○		—		○			○	
H-182	安全保護系用蓄電池 A	I、II		○	—	○				○	
H-215	補助ヘリウム循環機 A 回転数制御装置	II		○	—	○				○	
H-216	補助ヘリウム循環機 B 回転数制御装置	II		○	—	○				○	
H-217	補助冷却水循環ポンプ A, B	II	○		・防滴仕様				○	○	
H-272	補助冷却水流量 (計装)	II	○		・防滴仕様				○	○	
H-310	非常系パワーセンタ B、非常系モーターコントロールセンタ B	II		○	—	○				○	
H-314	中性子計装盤 I、主冷却設備安全保護計装盤 I、炉容器冷却設備計装盤 I、 放射能計装盤 I、制御棒スクラム装置盤 A	I、II		○	—	○				○	
H-315	安全保護ロジック盤 B、安全保護シーケンス盤 B、補助冷却設備安全保護計装盤 I	I、II		○	—	○				○	
H-318	安全保護ロジック盤 A、安全保護シーケンス盤 A	I、II		○	—	○				○	
H-319	中性子計装盤 II・III、主冷却設備安全保護計装盤 II・III、炉容器冷却設備計装 盤 II、補助冷却設備安全保護計装盤 II・III、放射能計装盤 II・III、制御棒スク ラム装置盤 B	I、II		○	—	○				○	
H-321	非常系パワーセンタ A、非常系モーターコントロールセンタ A	II		○	—	○				○	
H-411	非常用発電機 B、自動始動盤 B、非常用発電機盤 B	II		○	—	○				○	

表5.2(2/2) 被水の影響評価結果

防護区画	対象設備名	防護対象 施設区分	被水源の有無		防護対策	判定				結果	
			被水源有	被水源無		A	B	C	D	良	否
H-412	非常用発電機用燃料移送ポンプ B	Ⅱ		○	—	○				○	
H-417	中央制御盤（主盤、副盤）	Ⅰ、Ⅱ		○	—	○				○	
H-421	非常用発電機 A、自動始動盤 A、非常用発電機盤 A	Ⅱ		○	—	○				○	
K-101	炉容器冷却設備 A 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ A、計装（炉容器冷却水流量）	Ⅱ	○		—		○			○	
K-102	炉容器冷却設備 B 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ B、計装（炉容器冷却水流量）	Ⅱ	○		—		○			○	
K-201	非常用空気浄化設備排風機 A・B、非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A・B	Ⅱ	○		・防滴仕様 ・密封構造				○	○	
G-194	補助ヘリウム循環機 A・B	Ⅱ	○		・密封構造				○	○	
G-292	計装（原子炉圧力容器上鏡温度）	Ⅰ、Ⅱ	○		—			○		○	
G-293	計装（原子炉圧力容器上鏡温度）	Ⅰ、Ⅱ	○		—			○		○	
G-393	計装（補助冷却器出口ヘリウム圧力）、計装（補助冷却器ヘリウム流量）	Ⅰ、Ⅱ	○		・防滴仕様				○	○	
N-290	計装（原子炉格納容器内圧力）	Ⅰ、Ⅱ	○		—	○				○	
N-390L	計装（格納容器内エリア放射線量率）	Ⅰ、Ⅱ	○		—	○				○	
冷却塔ポンプ室(1)	補機冷却水設備 B 循環ポンプ、計装（補機冷却水流量）	Ⅱ	○		・防滴仕様				○	○	
冷却塔ポンプ室(2)	補機冷却水設備 A 循環ポンプ、計装（補機冷却水流量）	Ⅱ		○	・防滴仕様	○				○	

A: 区画に溢水源がなく、上部に開口部又は貫通部がない B: 多重化又は区画化により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 防滴仕様、密封構造により機能喪失しない

5.3 想定破損による蒸気の影響評価

高エネルギー配管の破損により生じる蒸気発生源の有無、伝播経路、溢水防護対象設備の耐環境仕様等の観点から、溢水防護対象設備の蒸気影響評価を行った。

5.3.1 蒸気影響評価における配管破損の想定

破損を想定する機器は配管とし、破損形状は内包する流体のエネルギーに応じて高エネルギー配管及び低エネルギー配管の2種類に分類した。

(1) 高エネルギー配管の想定破損について

加圧水冷却設備は原子炉建家内及び屋上に配置されているが、屋上については、原子炉建家内に蒸気が流入することがないことから、蒸気影響評価からは除外する。また、原子炉建家内について、原子炉格納容器内及びH-209室を除いて2.1.2の条件($S_n \leq 0.8S_a$)を満たすことを地震動Sdを用いて確認できていることから、蒸気影響評価では原子炉格納容器内及びH-209室のみ配管の破損を想定し、防護区画に対して最も影響が大きい位置での破損を想定する。

また、蒸気供給設備については、防護区画に対して最も影響が大きい位置での破損を想定する。

(2) 低エネルギー配管の想定破損について

低エネルギー配管については、配管内に低エネルギーの液体を内包しているため、蒸気影響評価からは除外する。

5.3.2 評価方法

蒸気の影響評価は以下の判定を各段階で実施し、判定を満足した場合には評価終了とした。以下の判定を全て満足しない場合には、対策を考慮し、再度評価を行った。

- A: 溢水防護対象設備が設置されている区画に破損を想定する溢水源がなく、区画外からの蒸気の伝播がないか
- B: 溢水防護対象設備が多重化又は区画化により同時に機能喪失しないか
- C: 溢水防護対象設備が想定破損発生時には機能要求がないか
- D: 溢水防護対象設備が耐蒸気仕様の機能を有しているか、又は溢水防護対象設備を防護するために必要な蒸気防護措置がなされているか

5.3.3 評価結果

蒸気の影響評価を行った結果を表5.3に示す。評価の結果、想定した蒸気の影響に対して必要な対策を実施することにより、判定基準のいずれかを満足するため、原子炉の停止機能、原子炉の冷却機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

表5.3(1/4) 蒸気の影響評価結果

防護区画	対象設備名	防護対象 施設区分	蒸気源の有無		防護対策	判定				結果	
			蒸気源有	蒸気源無		A	B	C	D	良	否
H-125	安全保護系用交流無停電電源装置 B、安全保護系用充電器盤 B	I、II	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-126	安全保護系用交流無停電電源装置 C、安全保護系用予備充電器盤	I、II	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-127	安全保護系用交流無停電電源装置 A、安全保護系用充電器盤 A	I、II	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-181	安全保護系用蓄電池 B	I、II	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-182	安全保護系用蓄電池 A	I、II	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-215	補助ヘリウム循環機 A 回転数制御装置	II	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-216	補助ヘリウム循環機 B 回転数制御装置	II	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-217	補助冷却水循環ポンプ A, B	II	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出 ・漏えい検知システムによる検知 ・運転員によるボイラの停止、弁の閉止	○				○	
H-272	補助冷却水流量 (計器)	II	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	

表5.3(2/4) 蒸気の影響評価結果

防護区画	対象設備名	防護対象 施設区分	蒸気源の有無		防護対策	判定				結果	
			蒸気源有	蒸気源無		A	B	C	D	良	否
H-310	非常系パワーセンタ B、非常系モーターコントロールセンタ B	Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-314	中性子計装盤Ⅰ、主冷却設備安全保護計装盤Ⅰ、炉容器冷却設備計装盤Ⅰ、放射能計装盤Ⅰ、制御棒スクラム装置盤 A	Ⅰ、Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-315	安全保護ロジック盤 B、安全保護シーケンス盤 B、補助冷却設備安全保護計装盤Ⅰ	Ⅰ、Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-318	安全保護ロジック盤 A、安全保護シーケンス盤 A	Ⅰ、Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-319	中性子計装盤Ⅱ・Ⅲ、主冷却設備安全保護計装盤Ⅱ・Ⅲ、炉容器冷却設備計装盤Ⅱ、補助冷却設備安全保護計装盤Ⅱ・Ⅲ、放射能計装盤Ⅱ・Ⅲ、制御棒スクラム装置盤 B	Ⅰ、Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-321	非常系パワーセンタ A、非常系モーターコントロールセンタ A	Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-411	非常用発電機 B、自動始動盤 B、非常用発電機盤 B	Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-412	非常用発電機用燃料移送ポンプ B	Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
H-417	中央制御盤（主盤、副盤）	Ⅰ、Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	

表5.3(3/4) 蒸気の影響評価結果

防護区画	対象設備名	防護対象 施設区分	蒸気源の有無		防護対策	判定				結果	
			蒸気源有	蒸気源無		A	B	C	D	良	否
H-421	非常用発電機 A、自動始動盤 A、非常用発電機盤 A	Ⅱ	○*		・ブローアウトパネル及び耐圧扉による蒸気の大気への放出	○				○	
K-101	炉容器冷却設備 A 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ A、計装 (炉容器冷却水流量)	Ⅱ		○	—	○				○	
K-102	炉容器冷却設備 B 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ B、計装 (炉容器冷却水流量)	Ⅱ		○	—	○				○	
K-201	非常用空気浄化設備排風機 A・B、非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A・B	Ⅱ		○	—	○				○	
G-194	補助ヘリウム循環機 A・B	Ⅱ	○		・密閉構造				○	○	
G-292	計装 (原子炉圧力容器上鏡温度)	I、Ⅱ	○		—			○		○	
G-293	計装 (原子炉圧力容器上鏡温度)	I、Ⅱ	○		—			○		○	
G-393	計装 (補助冷却器出口ヘリウム圧力)、計装 (補助冷却器ヘリウム流量)	I、Ⅱ	○		・密閉構造 ・耐環境仕様				○	○	
N-290	計装 (原子炉格納容器内圧力)	I、Ⅱ		○	—	○				○	

表5.3(4/4) 蒸気の影響評価結果

防護区画	対象設備名	防護対象 施設区分	蒸気源の有無		防護対策	判定				結果		
			蒸気源有	蒸気源無		A	B	C	D	良	否	
N-390L	計装（格納容器内エリア放射線量率）	I、II		○	—	○					○	
冷却塔 ポンプ室 (1)	補機冷却水設備 B 循環ポンプ、計装（補機冷却水流量）	II		○	—	○					○	
冷却塔 ポンプ室 (2)	補機冷却水設備 A 循環ポンプ、計装（補機冷却水流量）	II		○	—	○					○	

A: 区画に溢水源がなく、天井面に開口部又は貫通部がない B: 多重化又は区画化により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 耐環境仕様、密封構造により機能喪失しない

※ 溢水防護対象区画内に蒸気源はないが、H-209 室からの流入が考えられるため「蒸気源有」としている

5.4 想定破損による溢水影響評価結果

想定破損による溢水（没水、被水、蒸気）の影響評価を行い、原子炉の停止機能、原子炉の冷却機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

6. 消火水の放水による溢水の影響評価

火災時の消火水系統からの放水による溢水に対し、溢水源ごとの溢水量を算出し、火災消火時に想定しうる溢水経路をもとに、影響評価を実施する。評価方針としては、火災時の消火水系統からの放水による溢水の溢水防護対象設備への影響の確認及び機能喪失の判定を実施し、多重性、多様性を有する溢水防護対象設備の安全機能が同時に損なわれないことを確認する。

多重性、多様性を有する溢水防護対象設備の安全機能が同時に損なわれるおそれがある場合は、溢水源、溢水経路又は溢水防護対象設備に対して、拡大防止対策、影響緩和対策又は発生防止対策を組み合わせることで安全機能を損なわないものとする。

6.1 評価条件の設定

(1) 溢水量の算定

火災時の消火水系統からの放水による溢水を想定し、溢水防護対象設備に対する溢水影響を評価した。

なお、溢水防護対象設備が設置されている区画には、自動作動するスプリンクラーが設置されていないことから、消火栓による消火活動に伴う没水影響について評価した。火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配置を図 6.1 に示す。

火災発生時には、1 箇所の火災源を消火することを想定するため溢水源となる区画は 1 箇所となる。また、放水量は放水時間を設定して算出した。

- a. 消火栓からの消火活動における放水時間は、建物内について、20 分に設定した。
- b. 屋内の消火栓からの溢水量の算出に用いる放水流量は、消防法施行令第十一条に規定される「屋内消火栓設備に関する基準」により、消火栓からの放水流量の $0.3 \text{ m}^3/\text{min}$ を溢水流量とした。設定した放水時間と溢水流量から評価に用いる消火栓から放水による溢水量を以下のとおりとした。

$$0.3 \text{ m}^3/\text{min} \times 20 \text{ min} = 6 \text{ m}^3$$

(2) 溢水の発生を想定する区画

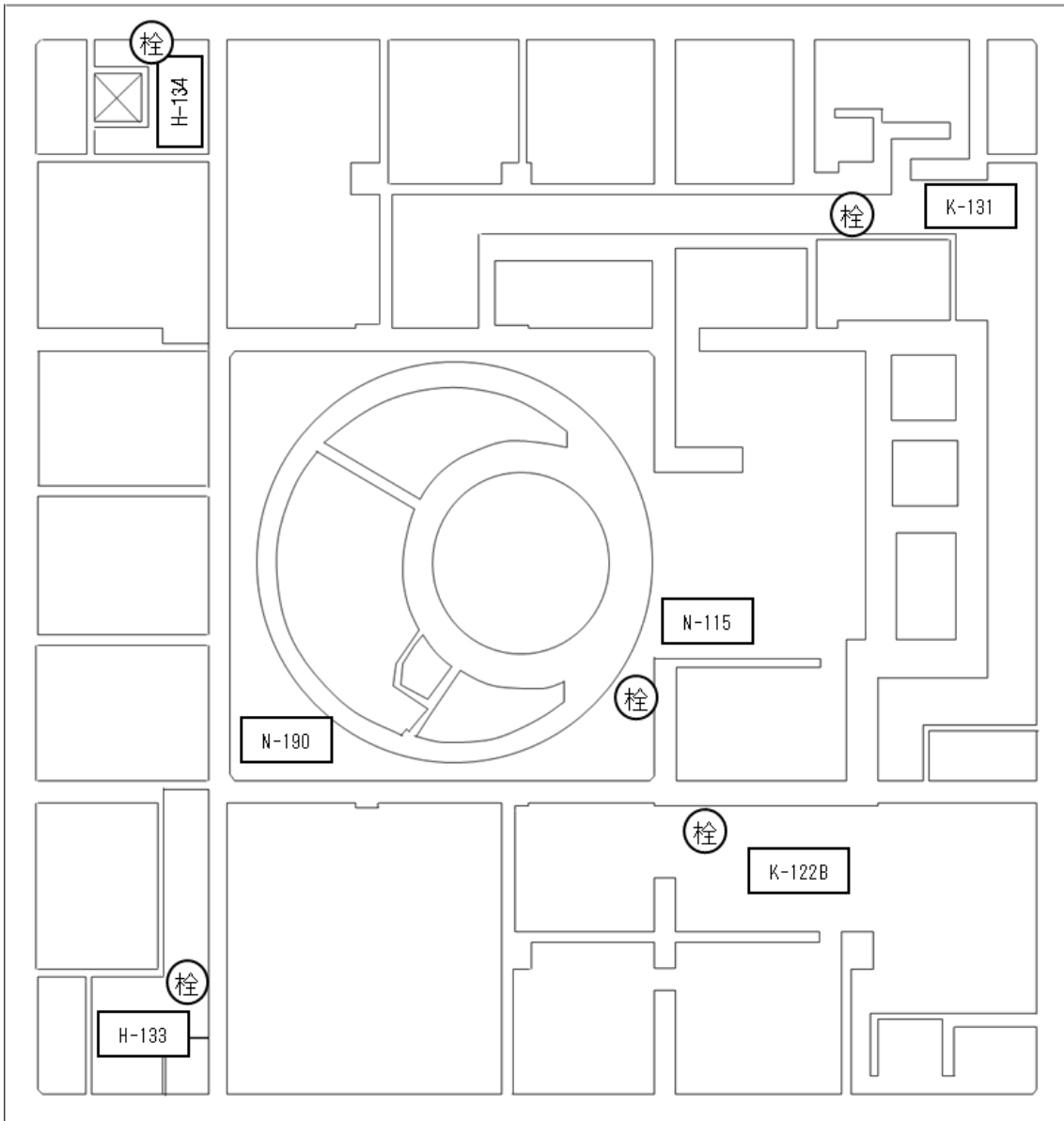
H T T R 内で生じる火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水源として消火栓からの放水を考慮する。ただし、二酸化炭素消火設備や消火器等を用いて消火活動を行うことを前提としている区画については、当該区画における放水を行わないものとして想定しないこととする。

(3) 火災による防護対象設備への影響

評価にあたっては、火災が発生した区画にある溢水防護対象設備は、火災の影響により機能喪失していると想定する。ただし、火災発生箇所から離隔距離が十分大きい場合や、同一区画内で火災が発生しても影響がないような対策がとられる場合は機能喪失を想定しない。

なお、火災そのものによる防護対象設備への影響に関しては設置許可基準規則第八条「火災による損傷の防止」に関する審査にて評価することとし、ここでは放水による溢水影響を評価することとする。

評価に当たっては、消火活動により当該区画の扉を開放する場合、扉の開放を考慮した有効床面積を用いて評価した。



凡例

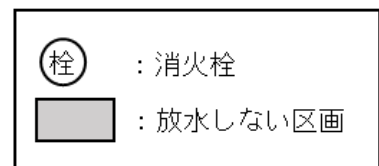
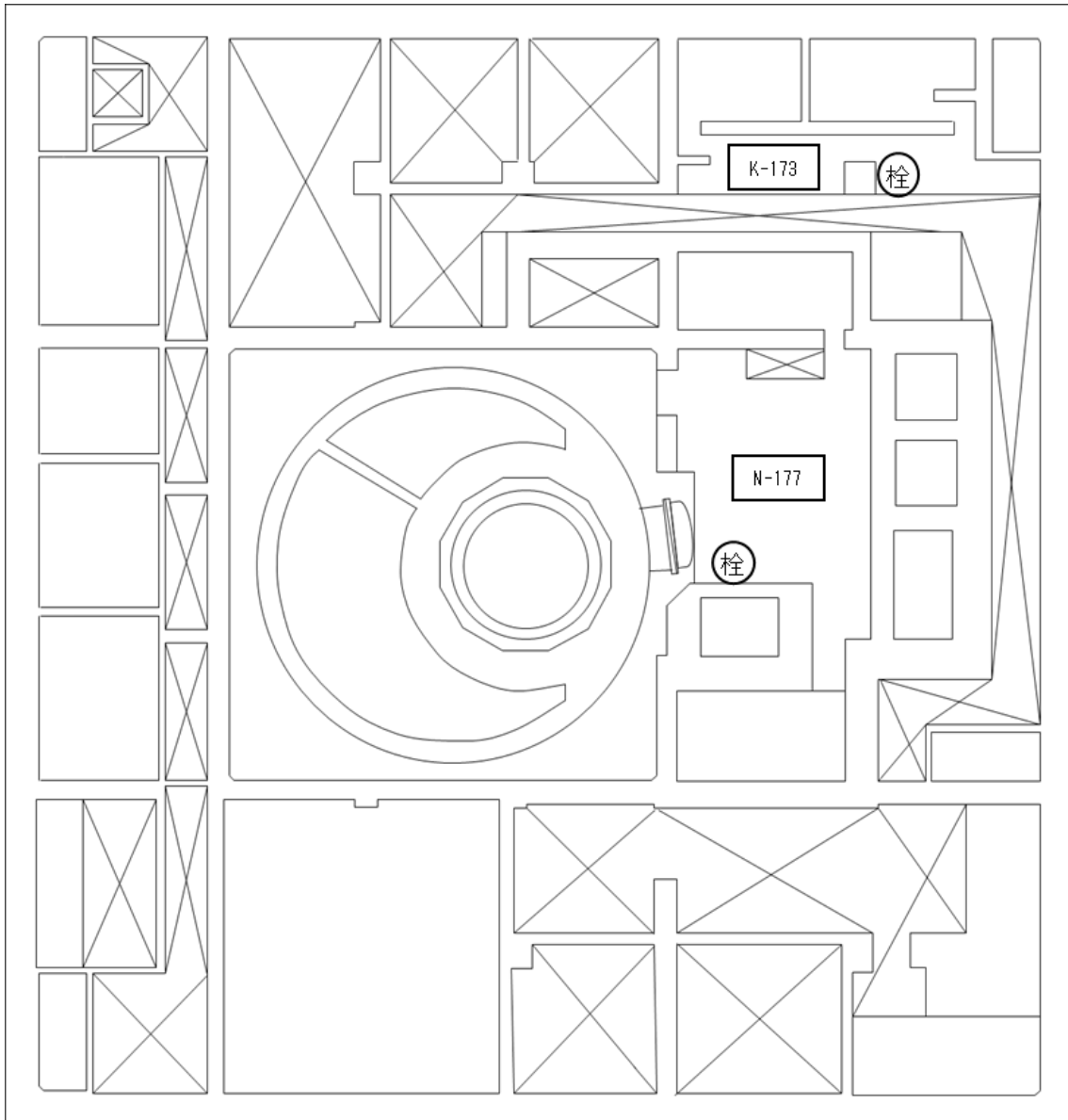


図6.1(1/8) 火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配置 (原子炉建家地下3階)



凡例

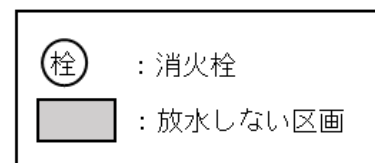
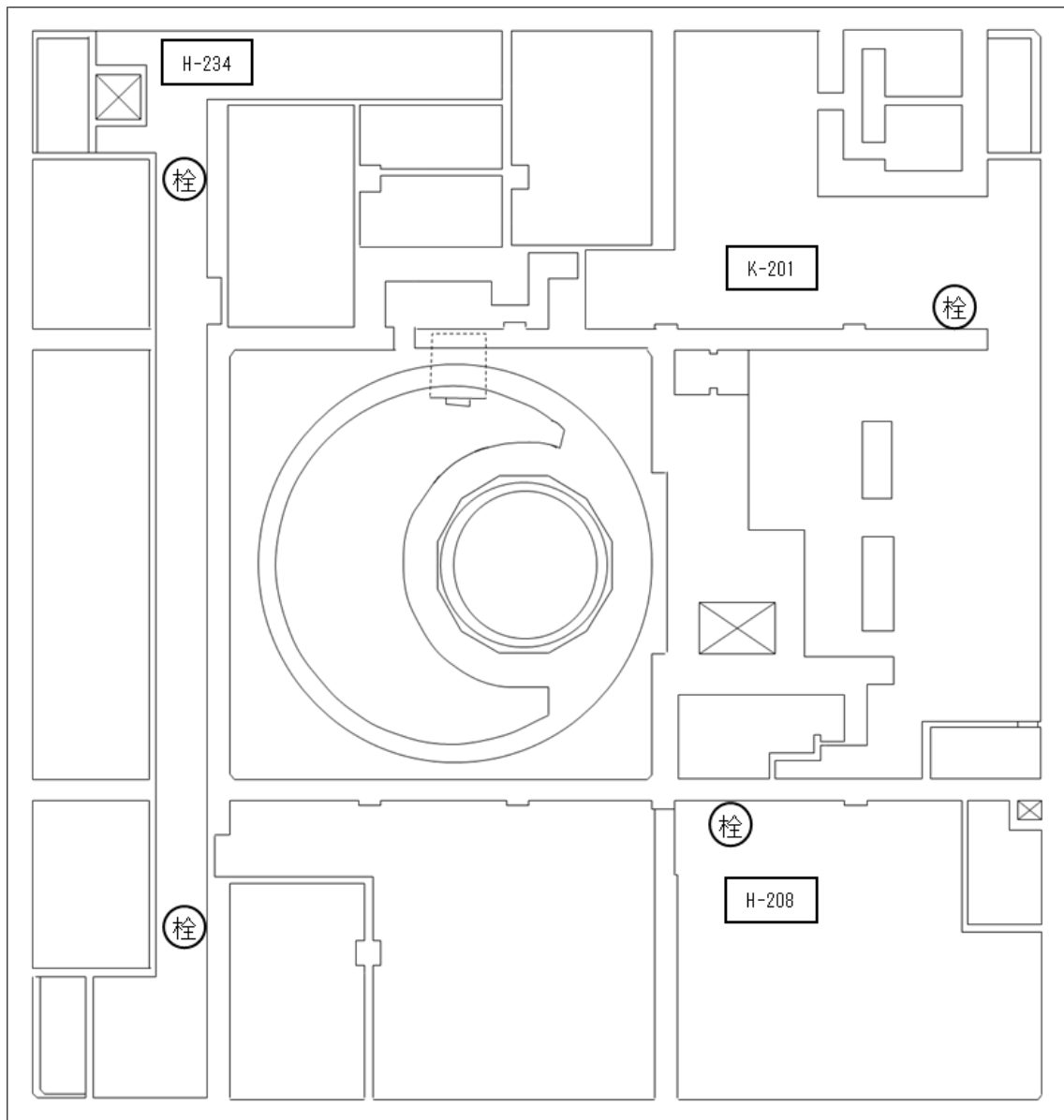


図6.1(2/8) 火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配置（原子炉建家地下中3階）



凡例

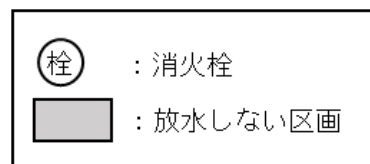
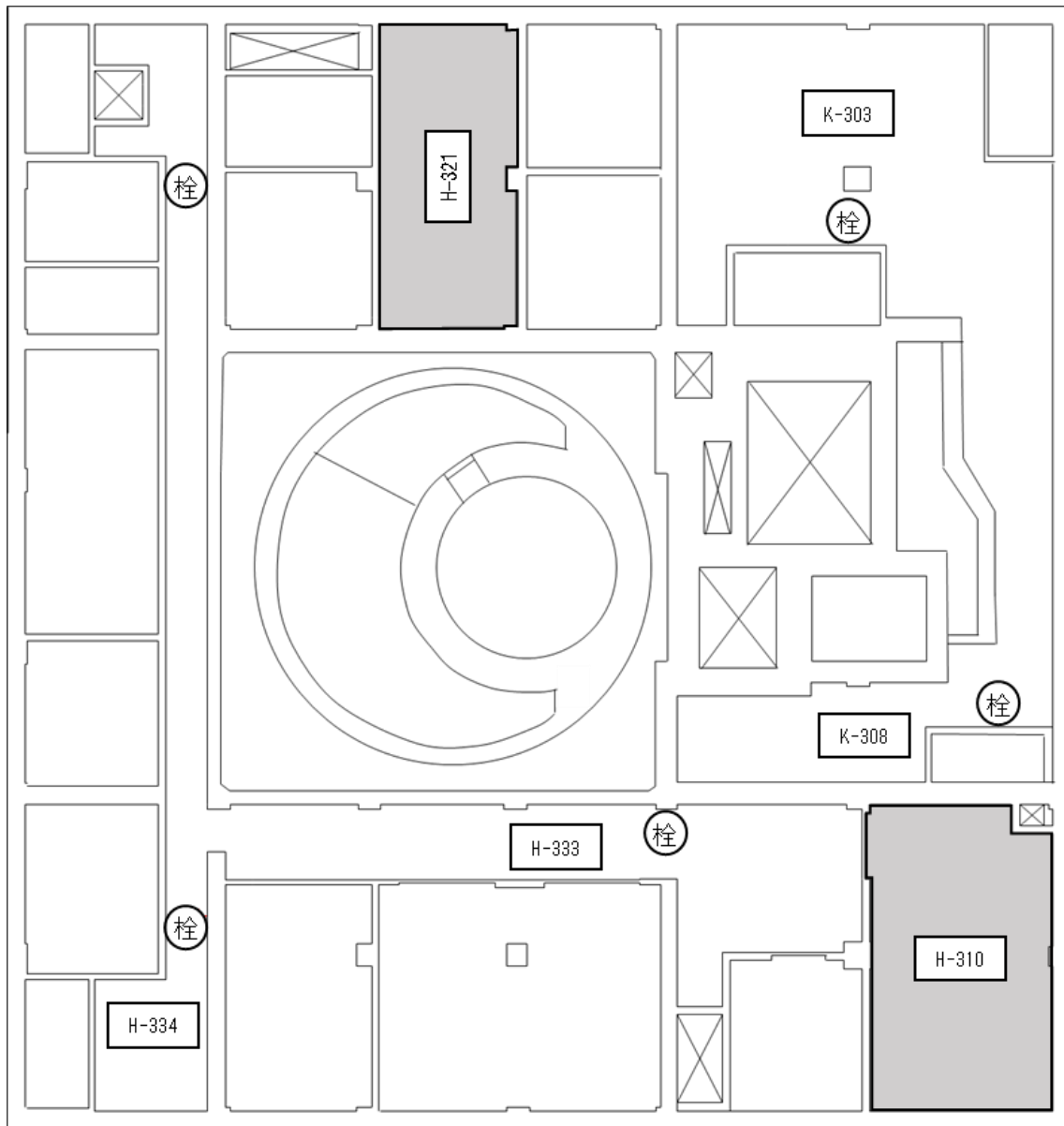


図6.1(3/8) 火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配置 (原子炉建家地下2階)



凡例

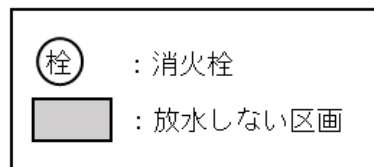
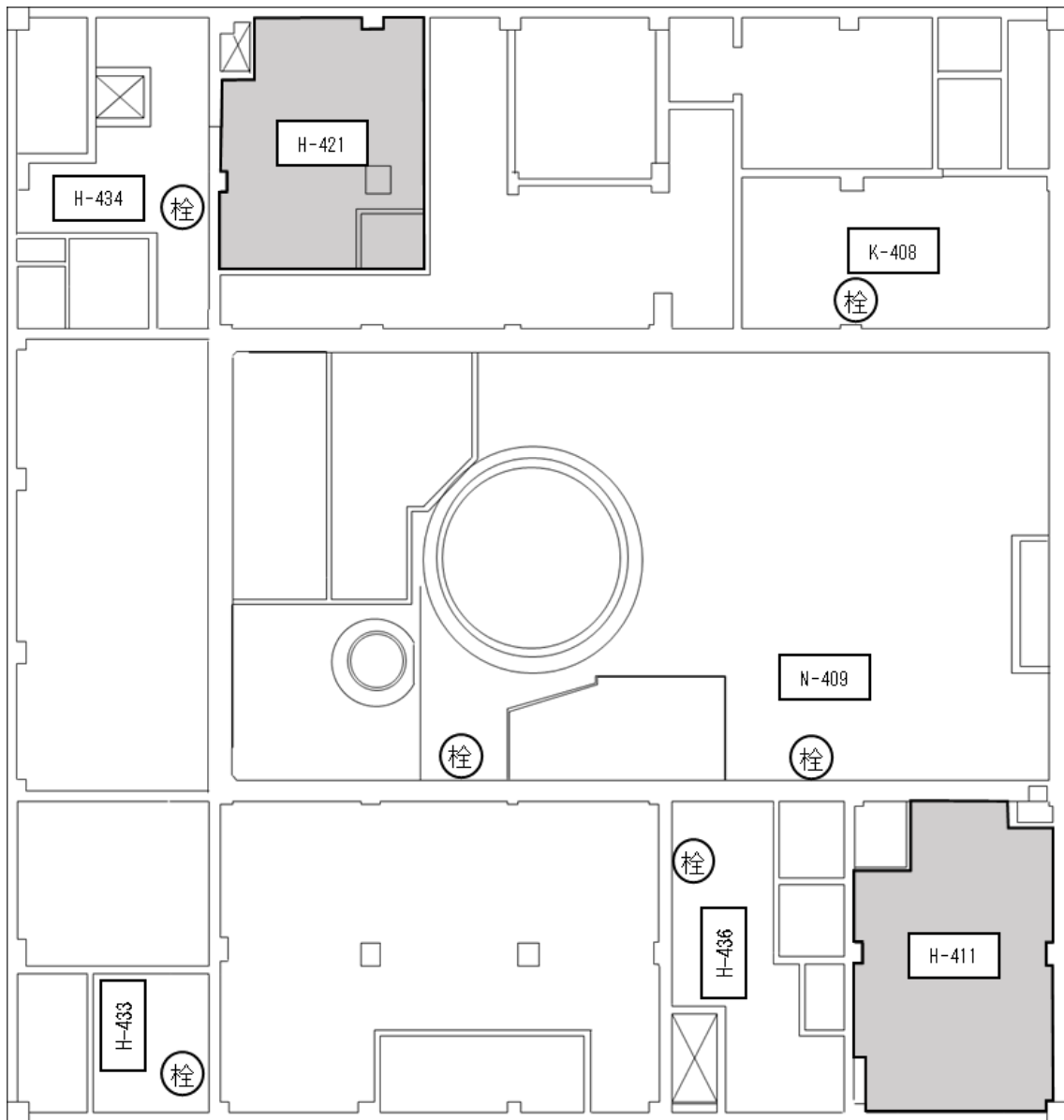


図6.1(4/8) 火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配置 (原子炉建家地下1階)



凡例

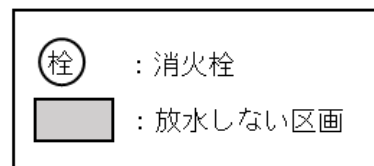


図6.1(5/8) 火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配置（原子炉建家1階）

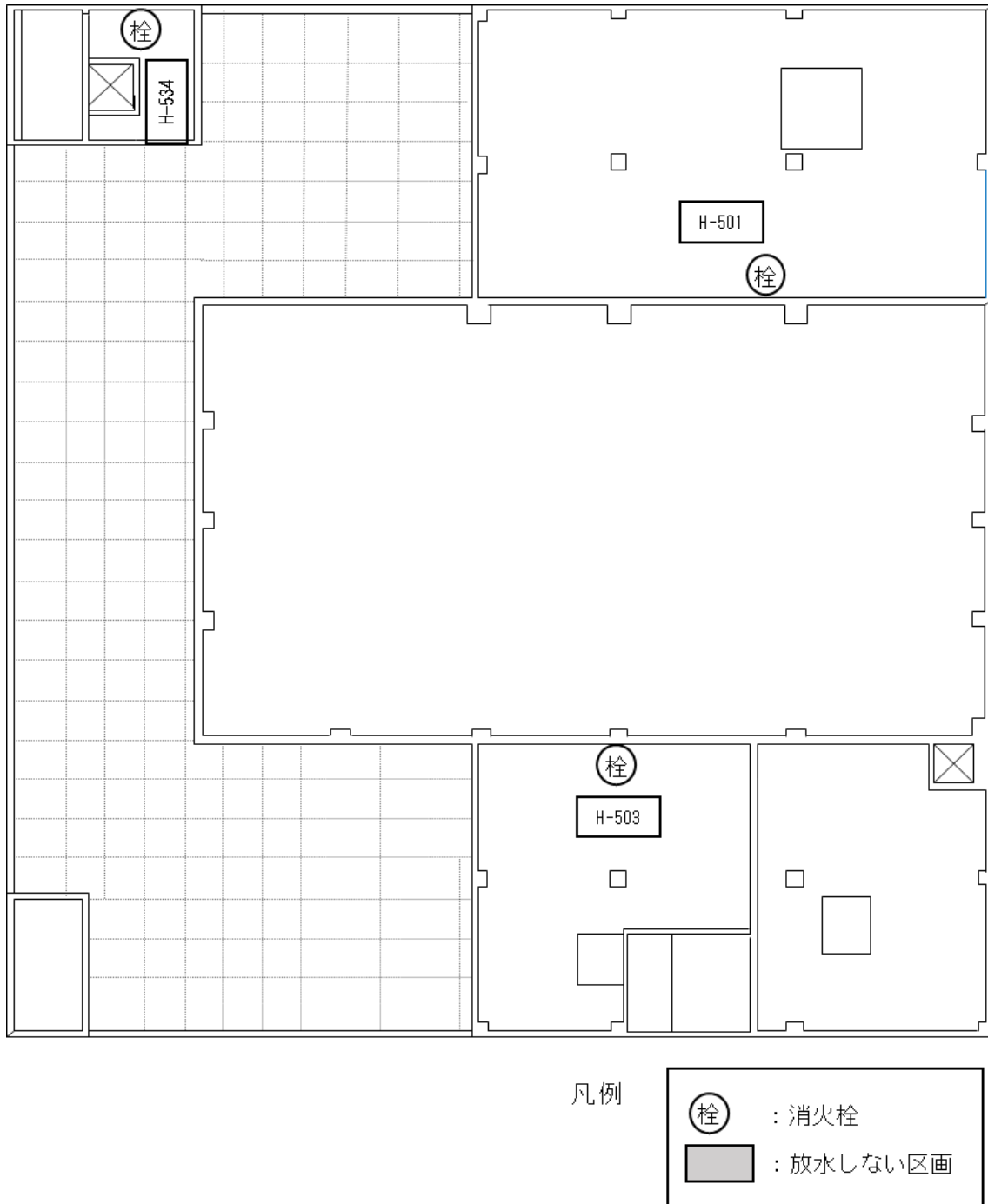
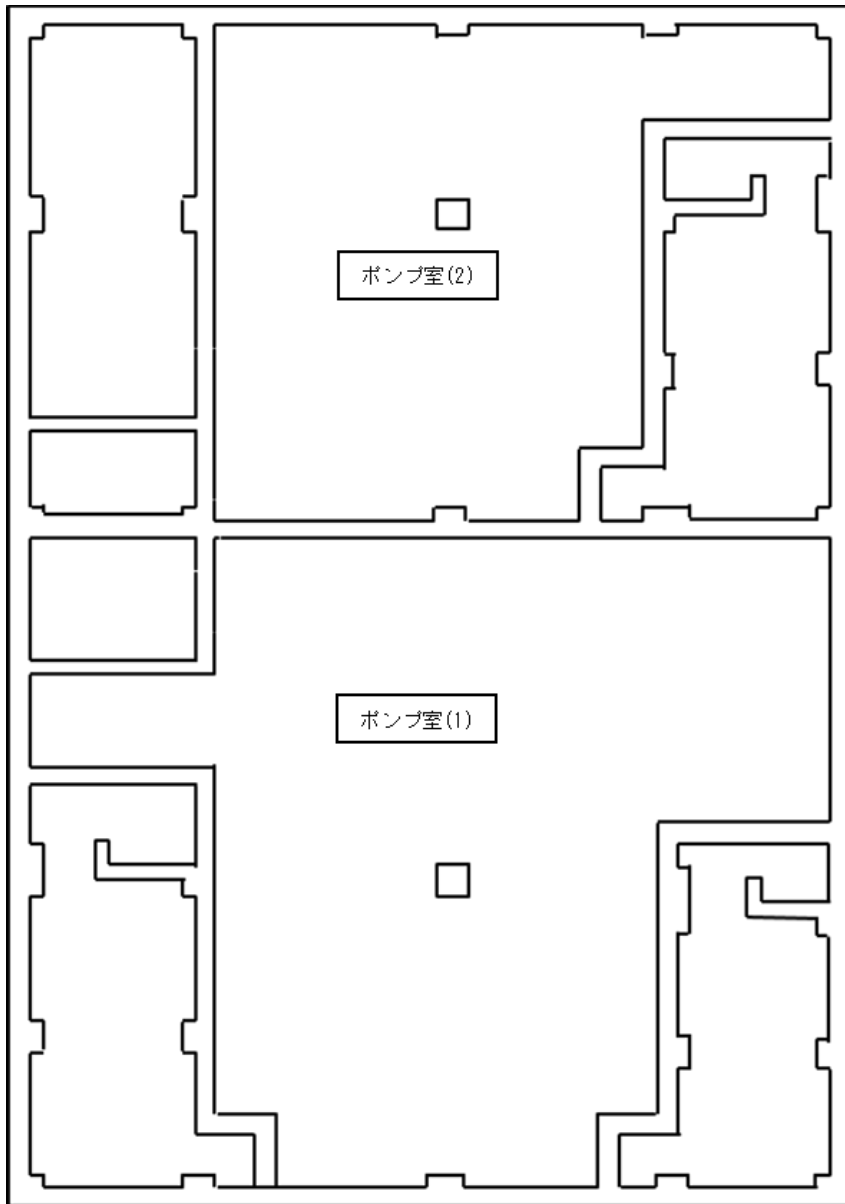


図6.1(6/8) 火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配置 (原子炉建家2階)



凡例

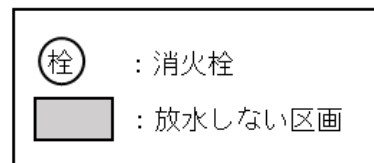


図6.1(7/8) 火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配置 (冷却塔地下1階)

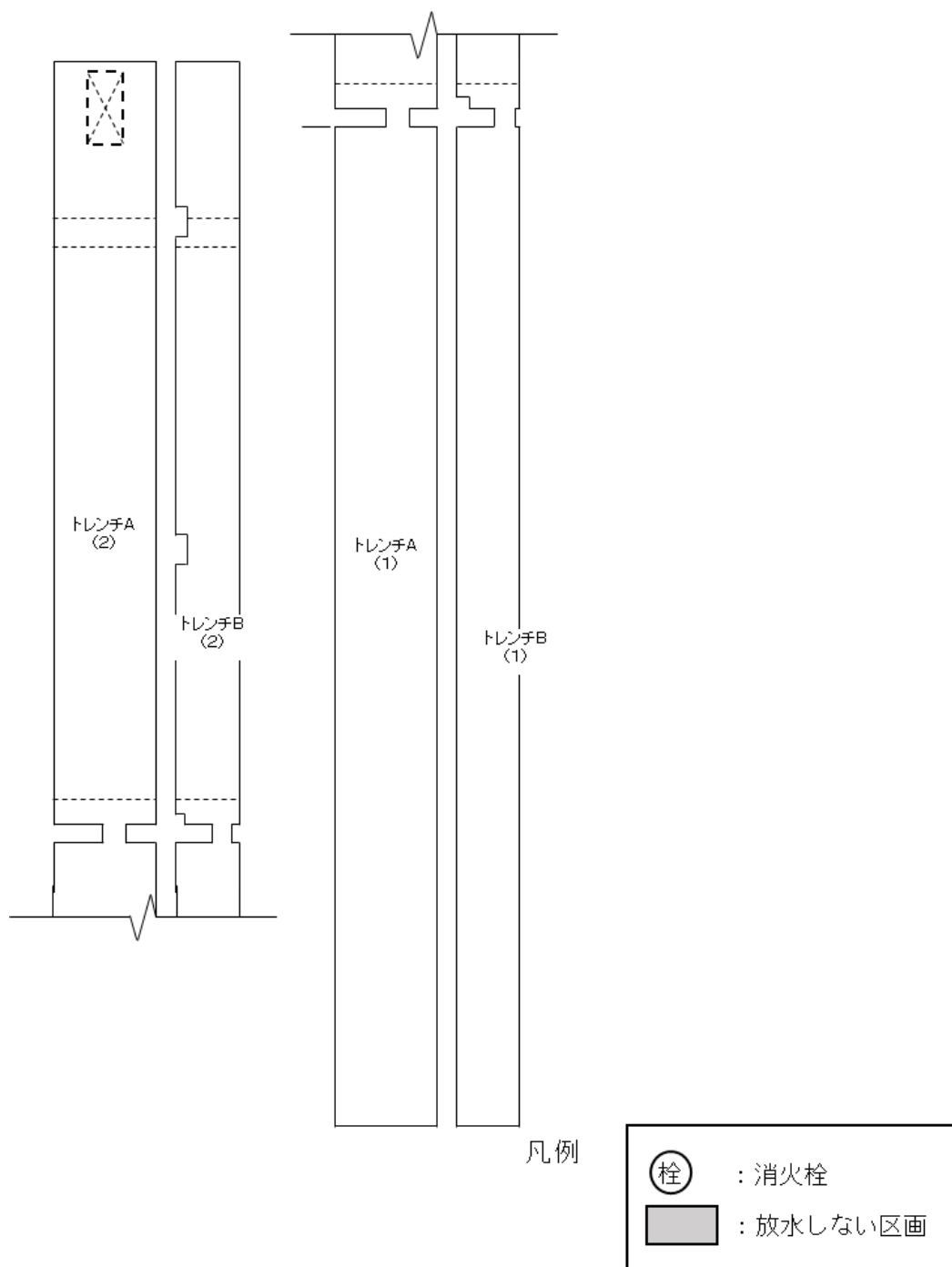


図6.1(8/8) 火災時に消火水を放水しない区画及び消火栓の配置 (冷却塔トレンチ)

6.2 消火水の放水による没水の影響評価

6.2.1 評価方法

評価は、5.1.2に示した想定破損による没水の影響評価にのっとり行う。

6.2.2 評価結果

上記の火災による影響を考慮に入れ、想定破損による没水の影響評価時の溢水量と消火水の放水による溢水量の比較を表6.1に示す。消火水の放水による没水について、消火水の放水による溢水量は、ほとんどの設備について想定破損における没水の溢水量を上回ることがなく、想定破損における没水の影響評価結果に包絡されることを確認した。また、扉を開放して消火を行った場合でも、溢水防護対象設備が多重化又は区画化により同時に機能喪失しないことを確認した。

ただし、H-181室及びH-182室の防護区画について、消火水の放水による溢水量は想定破損における没水の影響評価結果に包絡されないため、その防護区画について評価を行った。評価を行う際に設定した溢水経路を図6.2に示す。この経路では、消火用ホースを通すために扉が開放されており、溢水が関連する区画へと伝播するものと考えられる。このような溢水経路を設定し、評価を行った結果を表6.2に示す。評価した溢水高さは、溢水防護対象設備の機能喪失高さを上回ることなく、さらに溢水防護対象設備が多重化又は区画化されていることから、同時に機能喪失しないことを確認した。

なお、排水設備の能力は $0.32 \text{ m}^3/\text{min}$ であり、消火水の放水流量 $0.3 \text{ m}^3/\text{min}$ を上回るため、消火水の流下による原子炉建家地下3階の溢水防護対象設備は没水しないことを確認した。

評価の結果、消火水の放水による溢水に対し影響がないことが確認され、原子炉の停止機能、原子炉の冷却機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

表6.1(1/3) 想定破損による没水の影響評価の溢水量と消火水の放水による溢水量の比較

防護区画	対象設備名	防護対象施設区分	想定破損溢水量(m3)	想定破損への包絡性	
				包絡性有	包絡性無
H-125	安全保護系用交流無停電電源装置 B、安全保護系用充電器盤 B	I, II	9.56	○	
H-126	安全保護系用交流無停電電源装置 C、安全保護系用予備充電器盤	I, II	10.33	○	
H-127	安全保護系用交流無停電電源装置 A、安全保護系用充電器盤 A	I, II	11.16	○	
H-181	安全保護系用蓄電池 B	I, II	0.50		○
H-182	安全保護系用蓄電池 A	I, II	0.50		○
H-215	補助ヘリウム循環機 A 回転数制御装置	II	15.43	○	
H-216	補助ヘリウム循環機 B 回転数制御装置	II	11.84	○	
H-217	補助冷却水循環ポンプ A, B	II	11.51	○	
H-272	補助冷却水流量 (計器)	II	※1	※1	※1
H-310	非常系パワーセンタ B、非常系モーターコントロールセンタ B	II	17.20	○	
H-314	中性子計装盤 I、主冷却設備安全保護計装盤 I、炉容器冷却設備計装盤 I、放射能計装盤 I、制御棒スクラム装置盤 A	I, II	15.96	○	
H-315	安全保護ロジック盤 B、安全保護シーケンス盤 B、補助冷却設備安全保護計装盤 I	I, II	15.90	○	
H-318	安全保護ロジック盤 A、安全保護シーケンス盤 A	I, II	15.68	○	
H-319	中性子計装盤 II・III、主冷却設備安全保護計装盤 II・III、炉容器冷却設備計装盤 II、補助冷却設備安全保護計装盤 II・III、放射能計装盤 II・III、制御棒スクラム装置盤 B	I, II	15.98	○	

表6.1(2/3) 想定破損による没水の影響評価の溢水量と消火水の放水による溢水量の比較

防護区画	対象設備名	防護対象施設区分	想定破損溢水量(m3)	想定破損への包絡性	
				包絡性有	包絡性無
H-321	非常系パワーセンタ A、非常系モーターコントロールセンタ A	II	17.31	○	
H-411	非常用発電機 B、自動始動盤 B、非常用発電機盤 B	II	10.00	○	
H-412	非常用発電機用燃料移送ポンプ B	II	10.00	○	
H-417	中央制御盤（主盤、副盤）	I, II	0.00	○	
H-421	非常用発電機 A、自動始動盤 A、非常用発電機盤 A	II	2.00	○	
K-101	炉容器冷却設備 A 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ A、計装（炉容器冷却水流量）	II	8.05	○	
K-102	炉容器冷却設備 B 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ B、計装（炉容器冷却水流量）	II	8.06	○	
K-201	非常用空気浄化設備排風機 A・B、非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A・B	II	18.85	○	
G-194	補助ヘリウム循環機 A・B	II	※1	※1	※1
G-292	計装（原子炉圧力容器上鏡温度）	I, II	※1	※1	※1
G-293	計装（原子炉圧力容器上鏡温度）	I, II	※1	※1	※1
G-393	計装（補助冷却器出口ヘリウム圧力）、計装（補助冷却器ヘリウム流量）	I, II	15.0 ^{*2}	○	
N-290	計装（原子炉格納容器内圧力）	I, II	15.0 ^{*2}	○	
N-390L	計装（格納容器内エリア放射線量率）	I, II	15.0 ^{*2}	○	

表6.1(3/3) 想定破損による没水の影響評価の溢水量と消火水の放水による溢水量の比較

防護区画	対象設備名	防護対象 施設区分	想定破損 溢水量(m3)	想定破損への包絡性	
				包絡性有	包絡性無
冷却塔 ポンプ室 (1)	補機冷却水設備 B 循環ポンプ、計装 (補機冷却水流量)	Ⅱ	170.0	○	
冷却塔 ポンプ室 (2)	補機冷却水設備 A 循環ポンプ、計装 (補機冷却水流量)	Ⅱ	170.0	○	

※1 当該フロアには床面に開口部があり、溢水が流入したとしても下階へ落水する、又は溢水源がないことから評価を実施しない。

※2 空調用冷水装置 I の保有水量

表6.2 没水の影響評価結果

防護区画	対象設備名	防護対象 施設区分	代表配管	機能喪失高さ (cm)	溢水水位 (cm)	結果	
						良	否
H-181	・安全保護系用蓄電池 B	I, II	浄水 (B3MF)	20.0	8.6	○	
H-182	・安全保護系用蓄電池 A	I, II	浄水 (B3MF)	20.0	8.6	○	

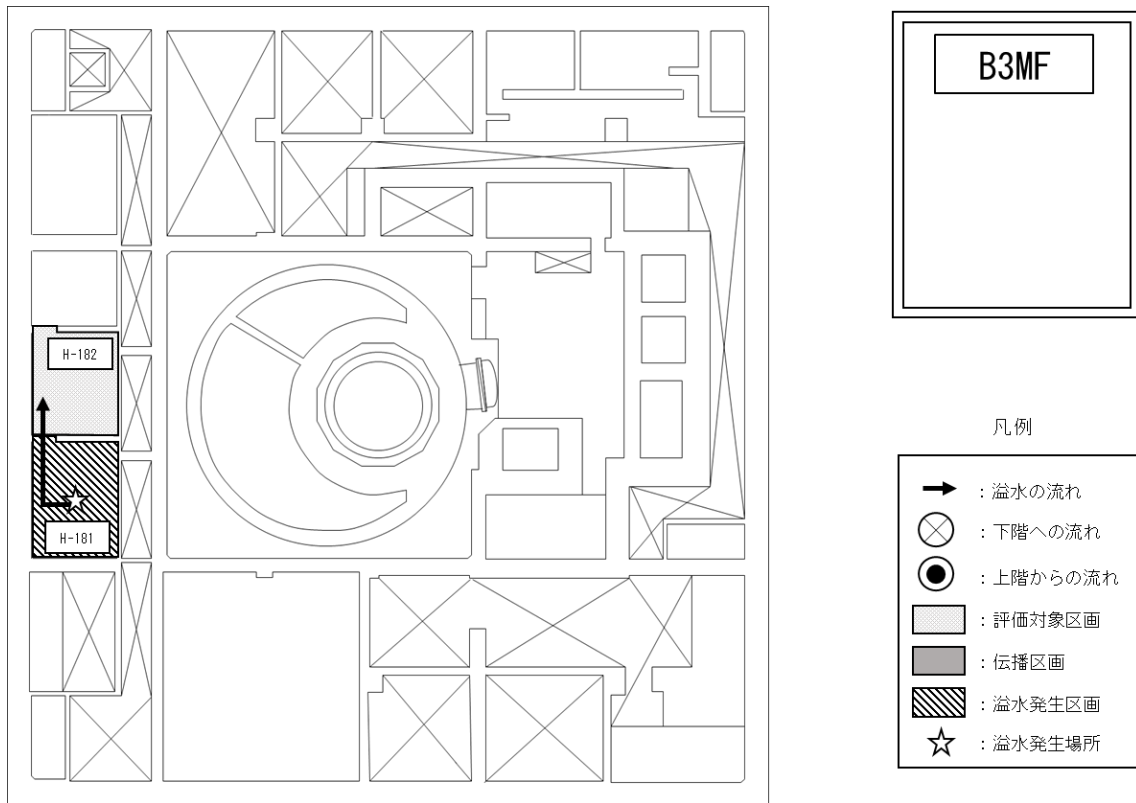


図6.2(1/2) 消火に伴う没水の溢水経路 (H-182室)

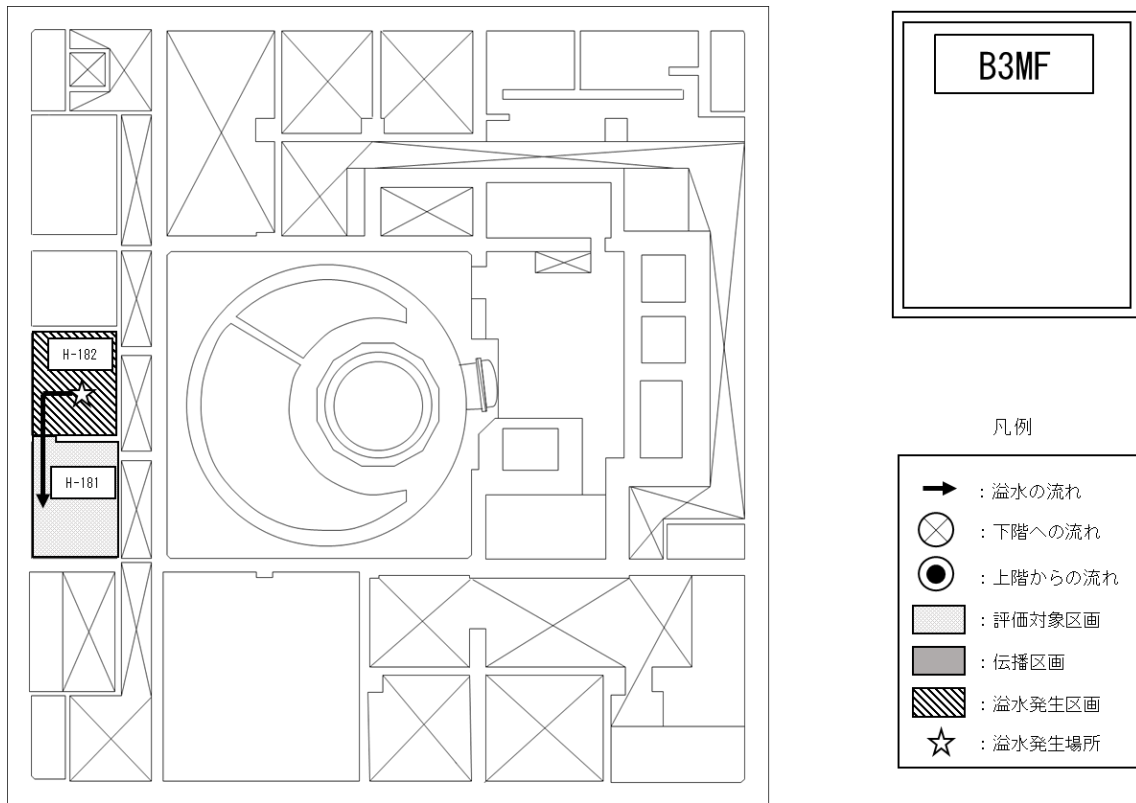


図6.2(2/2) 消火に伴う没水の溢水経路 (H-181室)

6.3 消火水の放水による被水の影響評価

6.3.1 評価方法

評価は、5.2.2に示した想定破損による被水の影響評価にのっとり行う。

6.3.2 評価結果

上記の火災による影響を考慮に入れ、消火水の放水による被水影響評価を表6.3に示す。

評価の結果、消火水の放水による被水に対し影響がないことが確認され、原子炉の停止機能、原子炉の冷却機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

表6.3(1/2) 被水の影響評価結果

防護区画	対象設備名	防護対象 施設区分	防護対策	判定				結果	
				A	B	C	D	良	否
H-125	安全保護系用交流無停電電源装置 B、安全保護系用充電器盤 B	I、II	—		○			○	
H-126	安全保護系用交流無停電電源装置 C、安全保護系用予備充電器盤	I、II	—		○			○	
H-127	安全保護系用交流無停電電源装置 A、安全保護系用充電器盤 A	I、II	—		○			○	
H-181	安全保護系用蓄電池 B	I、II	—		○			○	
H-182	安全保護系用蓄電池 A	I、II	—		○			○	
H-215	補助ヘリウム循環機 A 回転数制御装置	II	—		○			○	
H-216	補助ヘリウム循環機 B 回転数制御装置	II	—		○			○	
H-217	補助冷却水循環ポンプ A, B	II	・防滴仕様				○	○	
H-272	補助冷却水流量 (計装)	II	・防滴仕様				○	○	
H-310	非常系パワーセンタ B、非常系モーターコントロールセンタ B	II	—		○			○	
H-314	中性子計装盤 I、主冷却設備安全保護計装盤 I、炉容器冷却設備計装盤 I、・放射能計装盤 I、制御棒スクラム装置盤 A	I、II	—		○			○	
H-315	安全保護ロジック盤 B、安全保護シーケンス盤 B、補助冷却設備安全保護計装盤 I	I、II	—		○			○	
H-318	安全保護ロジック盤 A、安全保護シーケンス盤 A	I、II	—		○			○	
H-319	中性子計装盤 II・III、主冷却設備安全保護計装盤 II・III、炉容器冷却設備計装盤 II、補助冷却設備安全保護計装盤 II・III、放射能計装盤 II・III、制御棒スクラム装置盤 B	I、II	—		○			○	
H-321	非常系パワーセンタ A、非常系モーターコントロールセンタ A	II	—		○			○	
H-411	非常用発電機 B、自動始動盤 B、非常用発電機盤 B	II	—		○			○	

表6.3(2/2) 被水の影響評価結果

防護区画	対象設備名	防護対象施設区分	防護対策	判定				結果	
				A	B	C	D	良	否
H-412	非常用発電機用燃料移送ポンプ B	II	—		○			○	
H-417	中央制御盤（主盤、副盤）	I、II	※	※	※	※	※	※	※
H-421	非常用発電機 A、自動始動盤 A、非常用発電機盤 A	II	—		○			○	
K-101	炉容器冷却設備 A 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ A、計装（炉容器冷却水流量）	II	—		○			○	
K-102	炉容器冷却設備 B 制御盤、炉容器冷却水循環ポンプ B、計装（炉容器冷却水流量）	II	—		○			○	
K-201	非常用空気浄化設備排風機 A・B、非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A・B	II	・防滴仕様 ・密封構造				○	○	
G-194	補助ヘリウム循環機 A・B	II	・密封構造				○	○	
G-292	計装（原子炉圧力容器上鏡温度）	I、II	—		○			○	
G-293	計装（原子炉圧力容器上鏡温度）	I、II	—		○			○	
G-393	計装（補助冷却器出口ヘリウム圧力）、計装（補助冷却器ヘリウム流量）	I、II	・防滴仕様				○	○	
N-290	計装（原子炉格納容器内圧力）	I、II	—		○			○	
N-390L	計装（格納容器内エリア放射線量率）	I、II	—		○			○	
冷却塔ポンプ室(1)	補機冷却水設備 B 循環ポンプ、計装（補機冷却水流量）	II	・防滴仕様				○	○	
冷却塔ポンプ室(2)	補機冷却水設備 A 循環ポンプ、計装（補機冷却水流量）	II	・防滴仕様				○	○	

A: 区画に溢水源がなく、天井面に開口部又は貫通部がない B: 多重化又は区画化により機能喪失しない C: 機能要求がない D: 防滴仕様、密封構造により機能を喪失しない
 ※ 溢水源がないことから評価を実施しない。

6.4 消火水の放水による溢水の影響評価結果

火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による没水、被水の影響評価を行い、溢水の影響を受けることがなく、原子炉の停止機能、原子炉の冷却機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

7. 地震時における溢水の影響評価

地震に起因する溢水に対し、溢水源ごとの溢水量を算出し、設定した溢水経路をもとに、影響評価を実施する。評価方針としては、地震に伴い発生した機器・配管の破損によって生じる溢水による溢水防護対象設備への溢水影響の確認及び機能喪失の判定を実施し、多重性、多様性を有する溢水防護対象設備の安全機能が同時に損なわれないことを確認する。

多重性、多様性を有する溢水防護対象設備の安全機能が同時に損なわれるおそれがある場合は、溢水源、溢水経路又は溢水防護対象設備に対して、拡大防止対策、影響緩和対策又は発生防止対策を組み合わせることで安全機能を損なわないものとする。

7.1 地震時の没水の影響評価

流体を内包する機器のうち、基準地震動 S_s によって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その影響を評価する。評価における網羅性を確保するため、複数系統、複数箇所の同時破損を想定し、伝播も考慮した上で各区画における最大の溢水量を算出し、溢水防護対象設備への影響を評価する。

7.1.1 没水の影響評価における機器・配管の破損及び溢水量の算出

(1) 溢水源の特定

地震に起因する溢水は、地震により破損する機器（配管、容器）及び使用済燃料プールのスロッシングを溢水源として考慮する。耐震 S クラス相当の機器については基準地震動 S_s による地震力によって破損は生じないことから溢水源として想定しない。B、C クラス機器であっても基準地震動 S_s による地震力に対する耐震性が確保されているものについては溢水源から除く。

使用済燃料貯蔵プールの概略図を図 7.1 に示す。使用済燃料が装荷されている貯蔵ラック内は気体で満たされており、貯蔵ラックの外側を水冷することにより使用済燃料を冷却する構造となっている。使用済燃料貯蔵プールのスロッシングによる溢水については、貯蔵プールには貯蔵ラックと厚さ約 2m のプール上蓋が設置されており、スロッシングによる溢水が発生するおそれがないことから、想定する溢水源としない。

(2) 耐震 B、C クラス機器、配管の耐震性評価

基準地震動 S_s による地震力に対して、耐震評価対象となる耐震 B、C クラス機器、配管の構造強度評価を実施し、耐震性が確保されることを確認する。機器の評価条件を表 7.1、7 配管の評価条件を表 7.2 に示す。

評価対象設備は、炉容器冷却設備、補助冷却設備、補機冷却設備、一般冷却水設備、加圧水冷却設備、液体廃棄物の廃棄設備、一般排水設備、空調用冷水装置Ⅰ、空調用冷水装置Ⅱ、消火設備、純水供給設備、淡水供給設備、使用済燃料貯蔵設備、蒸気供給設備、1 次ヘリウム純化設備冷水供給系、非常用発電機である。

a. 耐震評価の概要

耐震 B、C クラス配管の評価手法として、3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による評価、定ピッチスパン法による評価及び応答倍率法による評価があり、定ピッチスパン法による評価には振動数基準定ピッチスパン法と応力基準定ピッチスパン法がある。

定ピッチスパン法は、個々の配管を詳細にモデル化せずに、想定する振動数や応力に応じたサポートの最大支持スパンを設定する設計手法である。配管系の各区分間について、20Hz 程度の振動数を目標として支持スパンを設定する手法が振動数基準定ピッチスパン法であり、配管応力が目標の応力値以下となるように支持スパンを設定する手法が応力基準定ピッチスパン法(以下「応力定ピッチ法」という。)である。耐震 B、C クラス配管の耐震性評価については、上記の3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析、定ピッチスパン法及び応答倍率法による評価の3種類に分類し、評価を実施する。

応答倍率法は、既往評価で得られた応力評価結果を用いる評価手法であり、既往評価時と再評価時の床応答スペクトルの応答比を乗じることで耐震評価を実施するものである。

評価フローを図 7.2 に示す。

b. 評価基準

内部溢水影響評価で実施する耐震 B、C クラス配管の耐震性評価は、地震を起因とした配管からの溢水が溢水影響評価上に影響するか否かを確認することが目的であることから、「JEAG 4601 原子力発電所耐震設計技術指針」等で用いられる算定式及び評価基準値を適用する。

c. 評価手法

①3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析評価

建設時の図面における解析用支持スパンを反映した3次元多質点はりモデルを作成し、基準地震動 S_s の評価用震度及び床応答スペクトルを用いた静的解析及びスペクトルモーダル解析を行い1次応力と1次応力+2次応力を確認する。算出した1次応力及び1次応力+2次応力がJEAGで規定する許容応力状態IVASでの許容応力 $0.9S_u$ (1次応力) 及び $2S_y$ (地震動のみによる1次応力+2次応力の変動値が $2S_y$ 以下であれば、疲れ解析不要) 以下であることを確認する。

②定ピッチスパン法を用いた評価

既往の設工認「Ⅲ-ニ-5 配管の耐震支持方針」(第3回申請)平成4年4月9日付け4安(原規)第47号)に示すとおり、配管系を剛にし、地震による過度の振動がないようにするために配管系の各支持間隔について20Hzあるいは、応答の増幅が小さい振動数を基準として定められた基準間隔長以下となるように支持している。

現状の設置スパンが、許容応力状態IVASでの許容応力 $0.9S_u$ （1次応力）及び $2S_y$ （地震動のみによる1次応力+2次応力の変動値が $2S_y$ 以下であれば、疲れ解析不要）から求められる計算スパン以下であることを確認する。

③応答倍率法を用いた評価

応答倍率法は、既往評価で得られた応力評価結果を用いる評価手法であり、既往評価時と再評価時の床応答スペクトルの応答比を乗じることで耐震評価を実施する。応答倍率法の方法は大きく2つあり、既往の耐震評価で得られた「地震時の応力」と「地震時以外の応力」を合わせた全応力に応答比を乗じて発生値を算出する方法(方法1)及び「地震時の応力」のみに応答比を乗じて発生値を算出する方法(方法2)がある。

応答比の算出方法は、評価対象設備の再評価時及び既往評価時の水平震度、鉛直震度を用いて、以下に示す算出式により算出する。

応答倍率法による耐震評価で用いる応答比の算出方法を示す。応答比は、分母を既往評価時の床応答スペクトルにおける水平震度と鉛直震度の二乗和平方根(SRSS)より算出し、分子は再評価時の床応答スペクトルより算出する。算出した1次応力及び1次応力+2次応力がJEAGで規定する許容応力状態IVASでの許容応力 $0.9S_u$ （1次応力）及び $2S_y$ （地震動のみによる1次応力+2次応力の変動値が $2S_y$ 以下であれば、疲れ解析不要）以下であることを確認する。

$$\frac{\sqrt{C_H^2 + (1+C_V)^2}}{\sqrt{C_{H0}^2 + (1+C_{V0})^2}} : \text{方法1の応答比} (\alpha_1)$$

$$\frac{\sqrt{C_H^2 + C_V^2}}{\sqrt{C_{H0}^2 + C_{V0}^2}} : \text{方法2の応答比} (\alpha_2)$$

C_H : 再評価時の地震動の水平震度(図7.3参照)

C_V : 再評価時の地震動の鉛直震度(図7.3参照)

C_{H0} : 既往評価時の地震動の水平震度(図7.3参照)

C_{V0} : 既往評価時の地震動の鉛直震度(図7.3参照)

d. 耐震B、Cクラス配管の耐震性評価結果について

耐震B、Cクラス配管の基準地震動 S_s に対する耐震性評価結果について表7.3に示す。また、3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析、定ピッチスパン法及び応答倍率法の評価結果を表7.4～7.6、アイソメ図及びモデルを図7.4に示す。

また、耐震B、Cクラス機器(ポンプ、容器等)の基準地震動 S_s に対する耐震性評価手法・条件及び結果について表7.7に示す。評価結果は、B、Cの評価対象部位に基づき、全ての部位の評価を行い、評価上最も厳しい評価部位の値を記載している。

(3) 溢水量の算定

地震時の溢水量の算定にあたり、耐震クラス B、C クラスの機器について同時破損を想定し、隔離による漏えい停止には期待できないものとして、建家内の各区域において機器が破損した場合の溢水量の算定を行った。区画内の溢水源として想定する機器（配管、容器）の属する系統の保有水のうち、当該フロアを含む上層階分の保有水量を溢水量として算出する。区画内の各溢水源からの溢水量を合計し、当該区画における地震に起因する溢水量とする。

各フロアの溢水量を表 7.8、溢水発生区画を図 7.5 に示す。

7.1.2 評価方法

図7.6に鉛直方向の溢水伝播の概念、図7.7に溢水伝播図を示す。地震時の溢水伝播評価においても想定破損時の伝播評価と同様、溢水伝播モデルを用いて溢水発生区画から最終滞留区画までの溢水経路に位置する溢水防護区画の溢水水位を評価する。評価に当たっては複数系統、複数箇所の同時破損であることを考慮の上、想定し得る最高水位を算出する。

7.1.3 評価結果

7.1.2で設定した溢水経路を基に、区画及びそれらの溢水源、溢水量、面積を設定し、各区画の溢水水位を算出する。評価結果を表7.9に示す。評価の結果、対策を施す等により溢水防護対象設備が判定基準のいずれかを満足することから、原子炉の停止機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

表7.1 機器の評価条件

手法	JEAG 等に基づく構造強度評価
地震波	基準地震動 S_s
床応答スペクトル (FRS)	±10%拡幅
水平と鉛直地震力による荷重の組合せ	二乗和平方根 (SRSS)
減衰定数	水平:1.0% 鉛直:1.0%
許容応力状態	$IV_A S$
評価項目	JEAG に基づく S クラス機器等の評価項目 (例) 胴本体、支持部 基礎ボルト 等

表7.2 配管の評価条件

手法	JEAG 等に基づく構造強度評価
地震波	基準地震動 S_s
床応答スペクトル (FRS)	±10%拡幅
水平と鉛直地震力による荷重の組合せ	二乗和平方根 (SRSS)
減衰定数	水平:0.5% (保温材有りの場合 1.0%) 鉛直:0.5% (保温材有りの場合 1.0%)
許容応力状態	$IV_A S$
評価項目	1 次応力 1 次+2 次応力

表7.3(1/2) 耐震B,Cクラス機器の基準地震動Ssへの耐震性評価

設備名	機器名称	Ss 耐震性		溢水源		溢水源としての考え方
		耐震性有	耐震性無	該 当	非該当	
炉容器冷却設備	炉容器冷却水サージタンク	○			○	
	炉容器冷却水冷却器	○			○	
	配管	○			○	
補助冷却設備	補助冷却水加圧器	○			○	
	補助冷却水補給タンク		○	○		
	補助冷却水空気冷却器	○			○	
	配管 原子炉格納容器内及びH-217室 それ以外	○		○	○	
加圧水冷却設備	純水タンク	○			○	
	加圧水加圧器		○	○		
	加圧水冷空気冷却器	—	—	—	—	漏水した場合、屋外に排水されるため溢水源として考えない
	配管 原子炉格納容器内及びH-209室 それ以外	○		○	○	
液体廃棄物の廃棄設備	機器ドレン系 廃液槽	○			○	
	機器ドレン系 ドレンピット	○			○	
	床ドレン系 廃液槽	○			○	
	洗浄廃液ドレン系 廃液槽	○			○	
	配管		○	○		
一般排水設備	一般排水設備排水槽	—	—	—	—	地下3階の床面より低い位置にあるため溢水源として考えない
	配管	○			○	
空調用冷水装置 I	冷凍機	○			○	
	冷水タンク	○			○	
	膨張タンク	○			○	
	原子炉建家 I 系空調器	—	—	—	—	漏水した場合、屋外に排水されるため溢水源として考えない
	放射能測定室系空調器	—	—	—	—	漏水した場合、屋外に排水されるため溢水源として考えない
	配管	○			○	
空調用冷水装置 II	冷凍機	○			○	
	冷水タンク	○			○	
	膨張タンク	○			○	
	原子炉建家 II 系空調器	—	—	—	—	漏水した場合、屋外に排水されるため溢水源として考えない
	電気設備室系空調器	—	—	—	—	漏水した場合、屋外に排水されるため溢水源として考えない
	中央制御室系空調器	—	—	—	—	漏水した場合、屋外に排水されるため溢水源として考えない
	配管	○			○	

表7.3(2/2) 耐震B,Cクラス機器の基準地震動Ssへの耐震性評価

設備名	機器名称	Ss 耐震性		溢水源		溢水源としての考え方
		耐震性有	耐震性無	該 当	非該当	
消火設備	消火用充水槽	—	—	—	—	漏水した場合、屋外に排水されるため溢水源として考えない
	配管	○			○	
蒸気供給設備	配管	○			○	
淡水供給設備	浄水供給設備 電気温水器	—	—	—	—	漏水した場合、屋外に排水されるため溢水源として考えない
	配管					
使用済燃料貯蔵設備	プール水冷却器	○				
	プール水フィルタ		○	○		
	使用済燃料貯蔵設備貯蔵プール	○			○	
	配管		○	○		
1次ヘリウム純化設備 冷水供給系	1次ヘリウム純化設備冷却器		○	○		
	1次ヘリウム純化設備再生系冷却器		○	○		
	冷水装置		○	○		
	膨張タンク		○	○		
	配管		○	○		
	2次ヘリウム純化設備冷却器		○	○		
	2次ヘリウム純化設備再生系冷却器		○	○		
非常用発電機	A系燃料小出槽	○			○	
	B系燃料小出槽	○			○	
	配管	○			○	

表7.4(1/7) 3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	評価点	分類	計算応力	許容応力	判定	モデル図番号
				(N/mm ²)	(N/mm ²)		
非常用発電機	主配管 (1/8) (主燃料槽 A~注油口ユニットボックス A)	23	1次	21	261	○	EDG-1
			1次+2次	21	294	○	
	主配管 (2/8) (主燃料槽 A~燃料小出槽 A)	64	1次	73	261	○	EDG-2
			1次+2次	87	294	○	
	主配管 (3/8) (主燃料槽 A~燃料小出槽 A)	50	1次	47	261	○	EDG-3
			1次+2次	47	294	○	
	主配管 (4/8) (燃料小出槽 A~非常用発電装置 A)	23	1次	70	261	○	EDG-4
			1次+2次	98	294	○	
	主配管 (5/8) (主燃料槽 B~注油口ユニットボックス B)	7	1次	97	261	○	EDG-5
			1次+2次	186	294	○	
	主配管 (6/8) (主燃料槽 B~燃料小出槽 B)	17	1次	67	261	○	EDG-6
			1次+2次	89	294	○	
	主配管 (7/8) (主燃料槽 B~燃料小出槽 B)	62	1次	38	261	○	EDG-7
			1次+2次	39	294	○	
	主配管 (8/8) (燃料小出槽 B~非常用発電装置 B)	22	1次	35	261	○	EDG-8
			1次+2次	46	294	○	

表7.4(2/7) 3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	評価点	分類	計算応力	許容応力	判定	モデル図番号
				(N/mm ²)	(N/mm ²)		
加圧水冷却設備	135PP11 (加圧水空気冷却器～アンカー点)	13	1次	89	363	○	135PP11
			1次+2次	64	386	○	
	135PP12 (加圧水空気冷却器～アンカー点)	59	1次	81	363	○	135PP12
			1次+2次	69	386	○	
	原子炉格納容器貫通部 P115 (格納容器貫通部～サービスエリア貫通部)	10	1次	74	363	○	CV-26
			1次+2次	63	386	○	
	原子炉格納容器の貫通部配管 P116 (格納容器貫通部～サービスエリア貫通部)	14	1次	74	363	○	CV-27
			1次+2次	64	386	○	
	原子炉格納容器の貫通部配管 P119 (格納容器貫通部～サービスエリア貫通部)	8	1次	110	363	○	CV-34
			1次+2次	136	386	○	
	原子炉格納容器の貫通部配管 P120 (格納容器貫通部～サービスエリア貫通部)	21	1次	93	363	○	CV-35
			1次+2次	101	386	○	

表7.4(3/7) 3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	評価点	分類	計算応力	許容応力	判定	モデル図番号
				(N/mm ²)	(N/mm ²)		
補機冷却水設備	プール水冷却浄化設備冷却水配管 (1/4) (アンカ点～プール水冷却器 A)	16	1次	46	325	○	SCW-1
			1次+2次	81	406	○	
	プール水冷却浄化設備冷却水配管 (2/4) プール水冷却器 A～アンカ点 (2/2)	11	1次	31	325	○	SCW-2
			1次+2次	34	406	○	
	プール水冷却浄化設備冷却水配管 (3/4) アンカ点～プール水冷却器 B	1	1次	26	325	○	SCW-3
			1次+2次	41	406	○	
	プール水冷却浄化設備冷却水配管 (4/4) プール水冷却器 B～アンカ点	1	1次	31	325	○	SCW-4
			1次+2次	48	406	○	
	補助冷却水循環ポンプ冷却水配管 (1/2) (補機冷却設備 A 系統アンカ点～ 補機冷却水循環ポンプ)	31	1次	76	325	○	CWP-1
			1次+2次	135	406	○	
	補助冷却水循環ポンプ冷却水配管 (2/2) (補機冷却水循環ポンプ～ 補機冷却設備 A 系統アンカ点)	26	1次	76	325	○	CWP-2
			1次+2次	135	406	○	
	主配管 (9/26)	6	1次	27	325	○	CCW-09
			1次+2次	94	406	○	
主配管 (23/26)	37	1次	40	325	○	CCW-23	
		1次+2次	67	406	○		

表7.4(4/7) 3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	評価点	分類	計算応力	許容応力	判定	モデル図番号
				(N/mm ²)	(N/mm ²)		
補助冷却設備	主配管 (3/12)	1	1次	44	315	○	ACS-03
			1次+2次	18	336	○	
	主配管 (6/12)	42	1次	37	315	○	ACS-06
			1次+2次	12	336	○	
	主配管 (7/12)	10	1次	46	315	○	ACS-07
			1次+2次	46	336	○	
	主配管 (8/12)	36	1次	43	315	○	ACS-08
			1次+2次	21	336	○	
	主配管 (10/12)	118	1次	36	315	○	ACS-10
			1次+2次	9	336	○	

表7.4(5/7) 3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	評価点	分類	計算応力	許容応力	判定	モデル図番号
				(N/mm ²)	(N/mm ²)		
炉容器冷却設備	主配管 (2/40)	14	1次	146	316	○	VCS-02
			1次+2次	122	378	○	
	主配管 (14/40)	1	1次	11	365	○	VCS-14
			1次+2次	6	386	○	

表7.4(6/7) 3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	評価点	分類	計算応力	許容応力	判定	モデル図番号
				(N/mm ²)	(N/mm ²)		
空調用冷水装置 I	原子炉格納容器貫通部 P203 (アンカ点～空調器 2611VU1)	1	1次	33	363	○	CV-101
			1次+2次	119	428	○	
	原子炉格納容器貫通部 P202 (アンカ点～空調器 2611VU1)	32	1次	94	363	○	CV-102
			1次+2次	177	428	○	

表7.4(7/7) 3次元多質点はりモデルを用いた地震応答解析による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	評価点	分類	計算応力	許容応力	判定	モデル図番号
				(N/mm ²)	(N/mm ²)		
一般冷却水設備	主配管	205	1次	119	325	○	一般冷水設備
			1次+2次	161	406	○	

表7.5(1/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
一般排水設備	有	B3F	15	4.82	3.60	3.60	1.64	○
			20	5.49	4.11	4.11	1.85	○
			25	6.24	4.67	4.67	2.08	○
			32	6.90	5.17	5.17	2.33	○
			40	7.33	5.50	5.50	2.48	○
			50	8.16	6.13	6.13	2.76	○
			65	9.10	6.84	6.84	3.08	○
			80	9.64	7.25	7.25	3.29	○
		100	10.62	8.01	8.01	3.67	○	
		B2F	15	4.68	3.50	3.50	1.64	○
			20	5.34	3.99	3.99	1.85	○
			25	6.07	4.54	4.54	2.08	○
			32	6.71	5.03	5.03	2.33	○
			40	7.13	5.35	5.35	2.48	○
			50	7.94	5.96	5.96	2.76	○
			65	8.85	6.65	6.65	3.08	○
			80	9.37	7.05	7.05	3.29	○
		100	10.32	7.79	7.79	3.67	○	
		B1F	15	4.57	3.42	3.42	1.64	○
			20	5.21	3.90	3.90	1.85	○
			25	5.92	4.44	4.44	2.08	○
			32	6.55	4.91	4.91	2.33	○
			40	6.96	5.22	5.22	2.48	○
			50	7.75	5.82	5.82	2.76	○
			65	8.64	6.49	6.49	3.08	○
			80	9.15	6.88	6.88	3.29	○
		100	10.08	7.60	7.60	3.67	○	
		1F	15	4.34	3.24	3.24	1.64	○
			20	4.94	3.70	3.70	1.85	○
			25	5.62	4.21	4.21	2.08	○
			32	6.21	4.66	4.66	2.33	○
			40	6.60	4.95	4.95	2.48	○
			50	7.35	5.52	5.52	2.76	○
			65	8.20	6.16	6.16	3.08	○
			80	8.68	6.53	6.53	3.29	○
		100	9.56	7.21	7.21	3.67	○	
		2F	15	4.33	3.24	3.24	1.64	○
			20	4.89	3.66	3.66	1.85	○
			25	5.52	4.13	4.13	2.08	○
			32	6.19	4.64	4.64	2.33	○
40	6.55		4.91	4.91	2.48	○		
50	7.24		5.44	5.44	2.76	○		
65	8.03		6.03	6.03	3.08	○		
80	8.48		6.38	6.38	3.29	○		
100	9.28	7.00	7.00	3.67	○			

表7.5(2/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
一般排水設備	無	B3F	15	5.49	4.11	4.11	1.78	○
			20	6.30	4.71	4.71	2.02	○
			25	7.10	5.32	5.32	2.27	○
			32	8.05	6.03	6.03	2.56	○
			40	8.66	6.50	6.50	2.75	○
			50	9.74	7.32	7.32	3.08	○
			65	11.02	8.28	8.28	3.47	○
			80	11.98	9.02	9.02	3.77	○
			100	13.65	10.30	10.30	4.28	○
			125	15.17	11.47	11.47	4.75	○
			150	16.50	12.49	12.49	5.17	○
			200	18.91	14.34	14.34	5.93	○
		250	21.04	15.98	15.98	6.6	○	
		300	22.97	17.50	17.50	7.21	○	
		350	24.27	18.48	18.48	7.62	○	
		15	5.27	3.94	3.94	1.78	○	
		20	6.05	4.53	4.53	2.02	○	
		25	6.82	5.11	5.11	2.27	○	
		32	7.73	5.79	5.79	2.56	○	
		40	8.32	6.24	6.24	2.75	○	
		50	9.36	7.03	7.03	3.08	○	
		65	10.58	7.95	7.95	3.47	○	
		80	11.51	8.66	8.66	3.77	○	
		100	13.11	9.89	9.89	4.28	○	
		125	14.56	11.01	11.01	4.75	○	
		150	15.85	12.00	12.00	5.17	○	
		200	18.16	13.77	13.77	5.93	○	
		250	20.20	15.35	15.35	6.6	○	
		300	22.06	16.80	16.80	7.21	○	
		350	23.31	17.74	17.74	7.62	○	
		15	5.10	3.81	3.81	1.78	○	
		20	5.85	4.38	4.38	2.02	○	
		25	6.59	4.94	4.94	2.27	○	
		32	7.47	5.60	5.60	2.56	○	
		40	8.04	6.03	6.03	2.75	○	
		50	9.05	6.79	6.79	3.08	○	
65	10.23	7.69	7.69	3.47	○			
80	11.13	8.37	8.37	3.77	○			
100	12.68	9.56	9.56	4.28	○			
125	14.08	10.65	10.65	4.75	○			
150	15.32	11.60	11.60	5.17	○			
200	17.56	13.32	13.32	5.93	○			
250	19.54	14.84	14.84	6.6	○			
300	21.33	16.25	16.25	7.21	○			
350	22.54	17.16	17.16	7.62	○			

表7.5(3/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
一般排水設備	無	1F	15	4.65	3.48	3.48	1.78	○
			20	5.34	3.99	3.99	2.02	○
			25	6.02	4.51	4.51	2.27	○
			32	6.82	5.11	5.11	2.56	○
			40	7.34	5.51	5.51	2.75	○
			50	8.26	6.20	6.20	3.08	○
			65	9.34	7.02	7.02	3.47	○
			80	10.15	7.64	7.64	3.77	○
			100	11.57	8.72	8.72	4.28	○
			125	12.85	9.72	9.72	4.75	○
			150	13.98	10.59	10.59	5.17	○
			200	16.03	12.16	12.16	5.93	○
			250	17.83	13.54	13.54	6.6	○
			300	19.46	14.83	14.83	7.21	○
		350	20.57	15.66	15.66	7.62	○	
		2F	15	4.43	3.31	3.31	1.78	○
			20	5.08	3.81	3.81	2.02	○
			25	5.73	4.29	4.29	2.27	○
			32	6.50	4.87	4.87	2.56	○
			40	6.99	5.25	5.25	2.75	○
			50	7.87	5.91	5.91	3.08	○
			65	8.90	6.69	6.69	3.47	○
			80	9.68	7.28	7.28	3.77	○
			100	11.02	8.31	8.31	4.28	○
			125	12.25	9.26	9.26	4.75	○
			150	13.33	10.09	10.09	5.17	○
			200	15.27	11.58	11.58	5.93	○
			250	16.99	12.91	12.91	6.60	○
300	18.55		14.13	14.13	7.21	○		
350	19.60	14.92	14.92	7.62	○			

表7.5(4/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
空調用冷水装置 I、II	有	B2F	15	4.53	3.65	3.65	1.50	○
			20	5.15	4.15	4.15	1.70	○
			25	6.03	4.86	4.86	1.94	○
			32	6.67	5.38	5.38	2.17	○
			40	7.12	5.75	5.75	2.31	○
			50	7.92	6.40	6.40	2.58	○
			65	9.43	7.61	7.61	2.99	○
			80	10.16	8.20	8.20	3.22	○
			100	11.38	9.20	9.20	3.64	○
			125	12.50	10.12	10.12	4.01	○
			150	13.46	10.90	10.90	4.34	○
			200	15.20	12.33	12.33	4.94	○
		250	16.70	13.55	13.55	5.46	○	
		B1F	15	4.43	3.56	3.56	1.50	○
			20	5.03	4.05	4.05	1.70	○
			25	5.88	4.74	4.74	1.94	○
			32	6.51	5.25	5.25	2.17	○
			40	6.95	5.61	5.61	2.31	○
			50	7.74	6.25	6.25	2.58	○
			65	9.21	7.43	7.43	2.99	○
			80	9.92	8.01	8.01	3.22	○
			100	11.11	8.98	8.98	3.64	○
			125	12.20	9.88	9.88	4.01	○
			150	13.14	10.64	10.64	4.34	○
			200	14.84	12.04	12.04	4.94	○
		250	16.31	13.23	13.23	5.46	○	
		1F	15	4.20	3.38	3.38	1.50	○
			20	4.77	3.85	3.85	1.70	○
			25	5.58	4.50	4.50	1.94	○
			32	6.17	4.98	4.98	2.17	○
			40	6.59	5.32	5.32	2.31	○
			50	7.34	5.93	5.93	2.58	○
			65	8.73	7.05	7.05	2.99	○
			80	9.41	7.60	7.60	3.22	○
			100	10.54	8.52	8.52	3.64	○
			125	11.58	9.37	9.37	4.01	○
			150	12.46	10.10	10.10	4.34	○
			200	14.08	11.42	11.42	4.94	○
		250	15.47	12.56	12.56	5.46	○	
		2F	15	4.03	3.25	3.25	1.50	○
			20	4.58	3.70	3.70	1.70	○
			25	5.36	4.32	4.32	1.94	○
			32	5.93	4.79	4.79	2.17	○
			40	6.34	5.11	5.11	2.31	○
			50	7.05	5.70	5.70	2.58	○
			65	8.39	6.77	6.77	2.99	○
			80	9.04	7.30	7.30	3.22	○
			100	10.13	8.19	8.19	3.64	○
125	11.12		9.00	9.00	4.01	○		
150	11.98		9.70	9.70	4.34	○		
200	13.53		10.97	10.97	4.94	○		
250	14.87	12.06	12.06	5.46	○			

表7.5(5/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
空調用冷水装置 I、II	無	B1F	15	5.10	3.81	3.81	1.78	○
			20	5.85	4.38	4.38	2.02	○
			25	6.59	4.94	4.94	2.27	○
			32	7.47	5.60	5.60	2.56	○
			40	8.04	6.03	6.03	2.75	○
			50	9.05	6.79	6.79	3.08	○
			65	10.23	7.69	7.69	3.47	○
			80	11.13	8.37	8.37	3.77	○
			100	12.68	9.56	9.56	4.28	○
			125	14.08	10.65	10.65	4.75	○
			150	15.32	11.60	11.60	5.17	○
			200	17.56	13.32	13.32	5.93	○
			250	19.54	14.84	14.84	6.60	○
			300	21.33	16.25	16.25	7.21	○
		350	22.54	17.16	17.16	7.62	○	
		1F	15	4.65	3.48	3.48	1.78	○
			20	5.34	3.99	3.99	2.02	○
			25	6.02	4.51	4.51	2.27	○
			32	6.82	5.11	5.11	2.56	○
			40	7.34	5.51	5.51	2.75	○
			50	8.26	6.20	6.20	3.08	○
			65	9.34	7.02	7.02	3.47	○
			80	10.15	7.64	7.64	3.77	○
			100	11.57	8.72	8.72	4.28	○
			125	12.85	9.72	9.72	4.75	○
			150	13.98	10.59	10.59	5.17	○
			200	16.03	12.16	12.16	5.93	○
			250	17.83	13.54	13.54	6.60	○
			300	19.46	14.83	14.83	7.21	○
		350	20.57	15.66	15.66	7.62	○	
		2F	15	4.43	3.31	3.31	1.78	○
			20	5.08	3.81	3.81	2.02	○
			25	5.73	4.29	4.29	2.27	○
			32	6.50	4.87	4.87	2.56	○
			40	6.99	5.25	5.25	2.75	○
			50	7.87	5.91	5.91	3.08	○
65	8.90		6.69	6.69	3.47	○		
80	9.68		7.28	7.28	3.77	○		
100	11.02		8.31	8.31	4.28	○		
125	12.25		9.26	9.26	4.75	○		
150	13.33		10.09	10.09	5.17	○		
200	15.27		11.58	11.58	5.93	○		
250	16.99		12.91	12.91	6.60	○		
300	18.55		14.13	14.13	7.21	○		
350	19.60	14.92	14.92	7.62	○			

表7.5(6/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
空調用冷水装置 I、II	無	B2F	15	4.74	3.82	3.82	1.70	○
			20	5.28	4.26	4.26	1.91	○
			25	6.05	4.88	4.88	2.14	○
			32	6.74	5.44	5.44	2.39	○
			40	7.14	5.76	5.76	2.54	○
			50	7.85	6.35	6.35	2.81	○
			65	9.21	7.43	7.43	3.17	○
			80	9.87	7.98	7.98	3.41	○
		100	10.99	8.89	8.89	3.82	○	
		B1F	15	4.59	3.69	3.69	1.70	○
			20	5.11	4.12	4.12	1.91	○
			25	5.85	4.72	4.72	2.14	○
			32	6.52	5.26	5.26	2.39	○
			40	6.90	5.57	5.57	2.54	○
			50	7.59	6.14	6.14	2.81	○
			65	8.90	7.19	7.19	3.17	○
			80	9.55	7.71	7.71	3.41	○
		100	10.63	8.59	8.59	3.82	○	
		2F	15	3.99	3.21	3.21	1.70	○
			20	4.44	3.58	3.58	1.91	○
			25	5.09	4.10	4.10	2.14	○
			32	5.67	4.57	4.57	2.39	○
			40	6.00	4.84	4.84	2.54	○
			50	6.60	5.34	5.34	2.81	○
			65	7.74	6.25	6.25	3.17	○
			80	8.30	6.71	6.71	3.41	○
		100	9.24	7.47	7.47	3.82	○	

表7.5(7/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
純水供給設備	有	B3F	15	7.09	4.72	4.72	1.60	○
			20	7.90	5.25	5.25	1.80	○
			25	8.81	5.86	5.86	2.30	○
			50	11.29	7.52	7.52	3.50	○
		B2F	15	6.89	4.58	4.58	1.80	○
			20	7.67	5.10	5.10	2.10	○
			25	8.56	5.70	5.70	2.30	○
			50	10.97	7.31	7.31	3.10	○
		B1F	15	4.48	4.48	4.48	1.80	○
			20	4.98	4.98	4.98	2.10	○
			25	5.56	5.56	5.56	2.30	○
			50	7.14	7.14	7.14	3.10	○
		1F	15	6.39	4.25	4.25	1.30	○
			20	7.11	4.73	4.73	1.50	○
			25	7.93	5.28	5.28	1.80	○
			50	10.16	6.77	6.77	2.50	○
		2F	15	5.02	3.34	3.34	1.30	○
			20	5.80	3.86	3.86	1.50	○
			25	6.75	4.49	4.49	1.80	○
			50	9.13	6.09	6.09	2.50	○
	無	B3F	15	6.77	4.50	4.50	3.20	○
			20	7.54	5.01	5.01	3.60	○
			25	8.41	5.60	5.60	4.00	○
			50	10.78	7.18	7.18	5.20	○
		B2F	15	6.50	4.32	4.32	3.20	○
			20	7.24	4.82	4.82	3.60	○
			25	8.08	5.37	5.37	4.00	○
			50	10.35	6.90	6.90	5.20	○
		B1F	15	6.29	4.18	4.18	3.20	○
			20	7.00	4.66	4.66	3.60	○
			25	7.81	5.20	5.20	4.00	○
			50	10.01	6.67	6.67	5.20	○
		1F	15	5.74	3.82	3.82	1.80	○
			20	6.39	4.25	4.25	2.10	○
			25	7.13	4.74	4.74	2.30	○
			50	9.13	6.09	6.09	3.10	○
		2F	15	5.47	3.64	3.64	1.80	○
			20	6.09	4.05	4.05	2.10	○
			25	6.79	4.52	4.52	2.30	○
			50	8.70	5.80	5.80	3.10	○

表7.5(8/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
消火設備	無	B3F	15	4.38	3.28	3.28	1.58	○
			20	4.83	3.62	3.62	1.76	○
			25	5.50	4.13	4.13	1.99	○
			32	6.18	4.64	4.64	2.23	○
			40	6.49	4.88	4.88	2.36	○
			50	7.19	5.42	5.42	2.63	○
			65	8.03	6.05	6.05	2.95	○
			80	8.43	6.37	6.37	3.15	○
		100	9.28	7.02	7.02	3.52	○	
		B2F	15	4.21	3.15	3.15	1.58	○
			20	4.64	3.48	3.48	1.76	○
			25	5.28	3.97	3.97	1.99	○
			32	5.93	4.45	4.45	2.23	○
			40	6.23	4.68	4.68	2.36	○
			50	6.91	5.20	5.20	2.63	○
			65	7.71	5.81	5.81	2.95	○
			80	8.10	6.11	6.11	3.15	○
		100	8.91	6.75	6.75	3.52	○	
		B1F	15	4.07	3.05	3.05	1.58	○
			20	4.48	3.36	3.36	1.76	○
			25	5.11	3.83	3.83	1.99	○
			32	5.73	4.31	4.31	2.23	○
			40	6.02	4.53	4.53	2.36	○
			50	6.68	5.03	5.03	2.63	○
			65	7.45	5.62	5.62	2.95	○
			80	7.83	5.91	5.91	3.15	○
		100	8.62	6.52	6.52	3.52	○	
		1F	15	3.71	2.78	2.78	1.58	○
			20	4.09	3.07	3.07	1.76	○
			25	4.66	3.50	3.50	1.99	○
			32	5.23	3.93	3.93	2.23	○
			40	5.50	4.13	4.13	2.36	○
			50	6.10	4.59	4.59	2.63	○
			65	6.80	5.13	5.13	2.95	○
			80	7.15	5.39	5.39	3.15	○
		100	7.87	5.95	5.95	3.52	○	
		2F	15	3.54	2.65	2.65	1.58	○
			20	3.90	2.92	2.92	1.76	○
			25	4.44	3.33	3.33	1.99	○
			32	4.99	3.75	3.75	2.23	○
			40	5.24	3.94	3.94	2.36	○
			50	5.81	4.37	4.37	2.63	○
			65	6.48	4.88	4.88	2.95	○
			80	6.81	5.14	5.14	3.15	○
		100	7.50	5.67	5.67	3.52	○	

表7.5(9/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
蒸気供給設備	有	B1F	15	4.51	3.63	3.63	1.51	○
			20	5.11	4.12	4.12	1.70	○
			25	5.95	4.8	4.80	1.95	○
			32	6.63	5.35	5.35	2.18	○
			40	7.07	5.7	5.70	2.32	○
			50	7.84	6.33	6.33	2.59	○
			65	9.21	7.43	7.43	2.97	○
			80	9.92	8.01	8.01	3.21	○
		100	11.11	8.98	8.98	3.62	○	
		1F	15	4.28	3.45	3.45	1.51	○
			20	4.84	3.9	3.90	1.70	○
			25	5.64	4.55	4.55	1.95	○
			32	6.29	5.08	5.08	2.18	○
			40	6.7	5.41	5.41	2.32	○
			50	7.44	6.01	6.01	2.59	○
			65	8.73	7.05	7.05	2.97	○
			80	9.41	7.6	7.60	3.21	○
		100	10.54	8.52	8.52	3.62	○	
		2F	15	4.11	3.31	3.31	1.51	○
			20	4.65	3.75	3.75	1.70	○
			25	5.42	4.37	4.37	1.95	○
			32	6.05	4.88	4.88	2.18	○
			40	6.44	5.2	5.20	2.32	○
			50	7.15	5.77	5.77	2.59	○
			65	8.39	6.77	6.77	2.97	○
			80	9.04	7.3	7.30	3.21	○
		100	10.13	8.19	8.19	3.62	○	

表7.5(10/10) 定ピッチスパン法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	保温材の有無	階層	呼び径(A)	計算スパン(m)			設置スパン(m)	判定
				1次	1次+2次	最短		
淡水供給設備	無	B3F	15	5.00	3.74	3.74	1.64	○
			20	5.66	4.23	4.23	1.85	○
			25	6.38	4.78	4.78	2.08	○
			32	7.16	5.36	5.36	2.33	○
			40	7.57	5.68	5.68	2.48	○
			50	8.37	6.28	6.28	2.76	○
			65	9.28	6.97	6.97	3.08	○
			80	9.80	7.38	7.38	3.29	○
		100	10.73	8.09	8.09	3.67	○	
		B2F	15	5.00	3.74	3.74	1.64	○
			20	5.66	4.23	4.23	1.85	○
			25	6.38	4.78	4.78	2.08	○
			32	7.16	5.36	5.36	2.33	○
			40	7.57	5.68	5.68	2.48	○
			50	8.37	6.29	6.29	2.76	○
			65	9.28	6.97	6.97	3.08	○
			80	9.80	7.38	7.38	3.29	○
		100	10.73	8.09	8.09	3.67	○	
		B1F	15	4.75	3.55	3.55	1.64	○
			20	5.37	4.02	4.02	1.85	○
			25	6.06	4.54	4.54	2.08	○
			32	6.79	5.09	5.09	2.33	○
			40	7.19	5.39	5.39	2.48	○
			50	7.94	5.96	5.96	2.76	○
			65	8.81	6.62	6.62	3.08	○
			80	9.30	7.00	7.00	3.29	○
		100	10.18	7.68	7.68	3.67	○	
		1F	15	4.50	3.37	3.37	1.64	○
			20	5.09	3.81	3.81	1.85	○
			25	5.75	4.30	4.30	2.08	○
			32	6.44	4.83	4.83	2.33	○
			40	6.82	5.11	5.11	2.48	○
			50	7.54	5.66	5.66	2.76	○
			65	8.36	6.28	6.28	3.08	○
			80	8.82	6.64	6.64	3.29	○
		100	9.66	7.28	7.28	3.67	○	
		2F	15	4.33	3.24	3.24	1.64	○
			20	4.89	3.66	3.66	1.85	○
			25	5.52	4.14	4.14	2.08	○
			32	6.19	4.64	4.64	2.33	○
			40	6.55	4.91	4.91	2.48	○
			50	7.24	5.44	5.44	2.76	○
			65	8.03	6.03	6.03	3.08	○
			80	8.48	6.38	6.38	3.29	○
		100	9.28	7.00	7.00	3.67	○	

表7.6(1/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法1	方法2	許容値	判定	参考資料※
			MPa	MPa	MPa		
空調用冷水装置 I	原子炉格納容器の貫通部配管 P202 「原子炉格納容器外」	1次	21	28	213	○	V-イ-6 [図-3.1.27]
		1次+2次	162	379	427	○	
	原子炉格納容器の貫通部配管 P203 「原子炉格納容器外」	1次	25	37	213	○	V-イ-6 [図-3.1.27]
		1次+2次	177	415	427	○	

表7.6(2/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法1	方法2	許容値	判定	参考資料※
			MPa	MPa	MPa		
加圧水冷却設備	1次加圧水冷却器入口配管		(未評価)			×	—
	1次加圧水冷却器出口配管		(未評価)			×	—
	2次加圧水冷却器入口配管		(未評価)			×	—
	2次加圧水冷却器出口配管		(未評価)			×	—

表7.6(3/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法1	方法2	許容値	判定	参考資料※
			MPa	MPa	MPa		
補機冷却水設備	主配管(6/26)	1次	71	82	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	66	134	405	○	[図-5.1(6/26)]
	主配管(7/26)	1次	61	52	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	28	62	405	○	[図-5.1(7/26)]
	主配管(8/26)	1次	45	44	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	101	184	405	○	[図-5.1(8/26)]
	主配管(10/26)	1次	48	49	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	29	59	405	○	[図-5.1(10/26)]
	主配管(11/26)	1次	23	23	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	15	30	405	○	[図-5.1(11/26)]
	主配管(13/26)	1次	41	36	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	153	280	405	○	[図-5.1(13/26)]

表7.6(4/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法1	方法2	許容値	判定	参考資料※
			MPa	MPa	MPa		
補機冷却水設備	主配管(14/26)	1次	43	32	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	14	31	405	○	[図-5.1(14/26)]
	主配管(15/26)	1次	86	93	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	69	145	405	○	[図-5.1(15/26)]
	主配管(21/26)	1次	85	64	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	157	361	405	○	[図-5.1(21/26)]
	主配管(22/26)	1次	56	43	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	26	52	405	○	[図-5.1(22/26)]
	主配管(25/26)	1次	180	114	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	80	169	405	○	[図-5.1(25/26)]
	主配管(26/26)	1次	61	56	326	○	V-ニ-5
		1次+2次	130	299	405	○	[図-5.1(26/26)]

表7.6(5/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法 1	方法 2	許容値	判定	参考資料*
			MPa	MPa	MPa		
補助冷却設備 (水系)	主配管 (1/12)	(未評価)				×	—
	主配管 (2/12)	1 次	49	54	167	○	IV-ニ-4 [図-5.1(2/12)]
		1 次+2 次	31	69	335	○	
	主配管 (4/12)	(未評価)				×	—
	主配管 (5/12)	1 次	83	68	167	○	IV-ニ-4 [図-5.1(5/12)]
		1 次+2 次	27	62	335	○	
	主配管 (9/12)	1 次	77	80	314	○	IV-ニ-4 [図-5.1(9/12)]
		1 次+2 次	45	93	335	○	
	主配管 (11/12)	(未評価)				×	—
	主配管 (12/12)	1 次	49	39	167	○	IV-ニ-4 [図-5.1(12/12)]
		1 次+2 次	25	55	335	○	

表7.6(6/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法1	方法2	許容値	判定	参考資料※
			MPa	MPa	MPa		
炉容器冷却設備	主配管 (1/40)	1次	44	26	316	○	V-イ-4
		1次+2次	14	21	378	○	[図-5.3.1]
	主配管 (3/40)	1次	8	8	316	○	V-イ-4
		1次+2次	63	142	378	○	[図-5.3.3]
	主配管 (4/40)	1次	11	9	316	○	V-イ-4
		1次+2次	86	181	378	○	[図-5.3.4]
	主配管 (5/40)	1次	19	15	336	○	V-イ-4
		1次+2次	130	229	469	○	[図-5.3.5]
	主配管 (6/40)	1次	37	22	316	○	V-イ-4
		1次+2次	17	32	378	○	[図-5.3.6]
	主配管 (7/40)	1次	8	8	336	○	V-イ-4
		1次+2次	6	13	469	○	[図-5.3.7]
	主配管 (8/40)	1次	9	9	336	○	V-イ-4
		1次+2次	40	89	469	○	[図-5.3.8]
	主配管 (9/40)	1次	44	39	316	○	V-イ-4
		1次+2次	23	49	378	○	[図-5.3.9]

表7.6(7/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法1	方法2	許容値	判定	参考資料※
			MPa	MPa	MPa		
炉容器冷却設備	主配管 (10/40)	1次	48	40	316	○	V-イ-4
		1次+2次	46	98	378	○	[図-5.3.10]
	主配管 (11/40)	1次	16	18	316	○	V-イ-4
		1次+2次	27	58	378	○	[図-5.3.11]
	主配管 (12/40)	1次	12	8	365	○	V-イ-4
		1次+2次	78	131	386	○	[図-5.3.12]
	主配管 (13/40)	1次	8	8	365	○	V-イ-4
		1次+2次	76	172	386	○	[図-5.3.13]
	主配管 (15/40)	1次	15	15	365	○	V-イ-4
		1次+2次	138	312	386	○	[図-5.3.15]
	主配管 (16/40)	1次	79	88	316	○	V-イ-4
		1次+2次	84	159	378	○	[図-5.3.16]
	主配管 (17/40)	1次	90	62	316	○	V-イ-4
		1次+2次	45	85	378	○	[図-5.3.17]
	主配管 (18/40)	1次	196	185	316	○	V-イ-4
		1次+2次	157	296	378	○	[図-5.3.18]

表7.6(8/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法1	方法2	許容値	判定	参考資料※
			MPa	MPa	MPa		
炉容器冷却設備	主配管 (19/40)	1次	42	27	316	○	V-イ-4 [図-5.3.19]
		1次+2次	14	25	378	○	
	主配管 (20/40)	1次	89	86	405	○	V-イ-4 [図-5.3.20]
		1次+2次	60	124	351	○	
	主配管 (21/40)	1次	44	27	316	○	V-イ-4 [図-5.3.21]
		1次+2次	14	23	378	○	
	主配管 (22/40)	1次	346	192	316	○	V-イ-4 [図-5.3.22]
		1次+2次	215	338	378	○	
	主配管 (23/40)	1次	15	15	316	○	V-イ-4 [図-5.3.23]
		1次+2次	18	39	378	○	
	主配管 (24/40)	1次	16	15	316	○	V-イ-4 [図-5.3.24]
		1次+2次	23	46	378	○	
	主配管 (25/40)	1次	58	37	316	○	V-イ-4 [図-5.3.25]
		1次+2次	60	106	378	○	
	主配管 (26/40)	1次	56	37	316	○	V-イ-4 [図-5.3.26]
		1次+2次	62	117	378	○	

表7.6(9/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法1	方法2	許容値	判定	参考資料※
			MPa	MPa	MPa		
炉容器冷却設備	主配管 (27/40)	1次	8	8	336	○	V-イ-4
		1次+2次	6	13	469	○	[図-5.3.27]
	主配管 (28/40)	1次	9	9	336	○	V-イ-4
		1次+2次	54	121	469	○	[図-5.3.28]
	主配管 (29/40)	1次	44	39	316	○	V-イ-4
		1次+2次	23	49	378	○	[図-5.3.29]
	主配管 (30/40)	1次	39	32	316	○	V-イ-4
		1次+2次	20	41	378	○	[図-5.3.30]
	主配管 (31/40)	1次	62	54	316	○	V-イ-4
		1次+2次	39	82	378	○	[図-5.3.31]
	主配管 (32/40)	1次	14	9	365	○	V-イ-4
		1次+2次	156	262	386	○	[図-5.3.32]
	主配管 (33/40)	1次	20	21	365	○	V-イ-4
		1次+2次	62	140	386	○	[図-5.3.33]
	主配管 (34/40)	1次	10	8	365	○	V-イ-4
		1次+2次	150	288	386	○	[図-5.3.34]

表7.6(10/10) 応答倍率法による配管の耐震性評価詳細結果

設備名	評価部位	分類	方法1	方法2	許容値	判定	参考資料※
			MPa	MPa	MPa		
炉容器冷却設備	主配管 (35/40)	1次	8	8	365	○	V-イ-4
		1次+2次	57	128	386	○	[図-5.3.35]
	主配管 (36/40)	1次	59	90	316	○	V-イ-4
		1次+2次	96	180	378	○	[図-5.3.36]
	主配管 (37/40)	1次	54	41	316	○	V-イ-4
		1次+2次	34	64	378	○	[図-5.3.37]
	主配管 (38/40)	1次	152	83	316	○	V-イ-4
		1次+2次	68	106	378	○	[図-5.3.38]
	主配管 (39/40)	1次	56	59	316	○	V-イ-4
		1次+2次	51	95	378	○	[図-5.3.39]
	主配管 (40/40)	1次	84	61	405	○	V-イ-4
		1次+2次	37	73	351	○	[図-5.3.40]

※既に認可された設計及び工事の方法の認可申請書

「V-イ-6 原子炉格納容器附属設備配管及びダクト貫通部配管の強度計算書」(設計及び工事の方法の認可(第5回申請)平成5年7月9日付け5安(原規)第84号)

「V-ニ-5 補機冷却水設備主配管の耐震計算書」(設計及び工事の方法の認可(第5回申請)平成5年7月9日付け5安(原規)第84号)

「V-イ-4 炉容器冷却設備主配管の強度計算書」(設計及び工事の方法の認可(第5回申請)平成5年7月9日付け5安(原規)第84号)

「IV-ニ-4 補助冷却水系の耐震計算書」(設計及び工事の方法の認可(第4回申請)平成4年9月30日付け4安(原規)第312号)

表7.7(1/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法
				MPa			
炉容器冷却設備	炉容器冷却水サージタンク	胴板	1次一般膜	121	265	○	応答倍率法
			1次+2次	13	294		
		スカート	組合せ	32	281		
		基礎ボルト	引張	7	282		
	せん断		7	217			
	炉容器冷却水冷却器	胴板	1次一般膜	145	225	○	応答倍率法
			1次	264	338		
			1次+2次	443	449		
		脚	組合せ	51	281		
			基礎ボルト	引張	13		
せん断		35		217			

表7.7(2/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法	
				MPa				
補助冷却設備	補助冷却水加圧器	銅板	1次一般膜	112	223	○	応答倍率法	
			1次	112	253			
			1次+2次	7	341			
		スカート	組合せ	10	203			
			基礎ボルト	引張	0			210
				せん断	10			161
	補助冷却水循環ポンプ	基礎ボルト	引張	5	210	○	JEAGの計算式	
			せん断	4	161			
		ポンプ取付ボルト	引張	1	184			
			せん断	2	142			
		電動機取付ボルト	引張	5	210			
			せん断	4	161			
		フライホイール取付ボルト	引張	3	184			
			せん断	2	142			

表7.7(3/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法	
				MPa				
補助冷却設備	補助冷却水補給タンク	(未評価)					×	—
	補助冷却水空気冷却器	ヘッダと伝熱管 管台の接続部	1次	26	340	○	応答倍率法	
			1次+2次	20	402			
		伝熱管管台と伝 熱管の接合部	1次	50	340			
			1次+2次	49	402			
		伝熱管	1次	134	336			
1次+2次	233	409						
加圧水冷却設備	純水タンク	胴板	1次一般膜	3	288	○	JEAGの計算式	
			1次	13	432			
		脚	組合せ	21	226			
		基礎ボルト	引張	42	170			
	せん断		8	130				
	加圧水加圧器	(未評価)					×	—
加圧水冷空気冷却器	(未評価)					×	—	

表7.7(4/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法
				MPa			
液体廃棄物の 廃棄設備	機器ドレン系 廃液槽	胴板	1次一般膜	15	189	○	応答倍率法
			1次	15	189		
		スカート	組合せ	18	205		
		基礎ボルト	引張	0	161		
	せん断		35	124			
	機器ドレン系 ドレンピット	胴板	1次一般膜	6	189	○	応答倍率法
			1次	6	189		
		基礎ボルト	引張	18	176		
			せん断	18	136		
	床ドレン系 廃液槽	胴板	1次一般膜	15	189	○	応答倍率法
			1次	15	189		
		スカート	組合せ	18	205		
基礎ボルト		引張	0	161			
	せん断	35	124				

表7.7(5/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法
				MPa			
液体廃棄物の 廃棄設備	洗浄廃液ドレン系 廃液槽	胴板	1次一般膜	12	189	○	応答倍率法
			1次	12	189		
		基礎ボルト	引張	0	161		
			せん断	38	124		
一般排水設備	一般排水設備排水槽	(未評価)			×	—	
消火設備	消火用充水槽	(未評価)			×	—	
淡水供給設備	浄水供給設備 電気温水器	(未評価)			×	—	
1次ヘリウム純化設備	2次ヘリウム純化設備冷却器	(未評価)			×	—	
冷水供給系	2次ヘリウム純化設備再生系冷却器	(未評価)			×	—	

表7.7(6/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法
				MPa			
空調用冷水装置 I	冷凍機	基礎ボルト	引張	18	210	○	JEAG の計算式
			せん断	30	161		
	冷水タンク	胴板	1次一般膜	20	240	○	JEAG の計算式
			1次	109	360		
		脚	組合せ	61	280		
			基礎ボルト	引張	138		
	冷水ポンプ	基礎ボルト		引張	37	210	○
			せん断	9	161		
	膨張タンク	(未評価)				×	—
	原子炉建家 I 系空調器	(未評価)				×	—
放射能測定室系空調器	(未評価)				×	—	

表7.7(7/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法
				MPa			
空調用冷水装置Ⅱ	冷凍機	基礎ボルト	引張	47	196	○	JEAG の計算式
			せん断	61	161		
	冷水タンク	胴板	1次一般膜	14	240		
			1次	42	360		
		脚	組合せ	43	280		
			基礎ボルト	引張	36		
	冷水ポンプ	基礎ボルト		引張	41	210	○
			せん断	10	161		
	膨張タンク	(未評価)			×	—	
	原子炉建家Ⅱ系空調器	(未評価)			×	—	
電気設備室系空調器	(未評価)			×	—		

表7.7(8/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法
				MPa			
空調用冷水装置Ⅱ	中央制御室系空調器	循環フィルタ ユニット(基礎 ボルト)	引張	0	183	○	応答倍率法
			せん断	76	141		
		循環送風機(基 礎ボルト)	引張	76	183		
			せん断	23	141		
		循環送風機(原 動機付ボルト)	引張	18	183		
			せん断	9	141		
使用済燃料貯蔵設備	プール水冷却器 長手方向	胴板	1次一般膜	47	202	○	応答倍率法
			1次	53	202		
		脚	組合せ	32	237		
		基礎 ボルト	引張	21	183		
			せん断	12	141		
	プール水冷却器 横方向	胴板	1次一般膜	47	202	○	
			1次	50	202		
		脚	組合せ	12	237		
		基礎 ボルト	引張	3	183		
			せん断	9	141		
	プール水フィルタ	(未評価)					

表7.7(9/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法
				MPa			
1次ヘリウム純化設備	冷却器		(未評価)			×	—
	再生系冷却器		(未評価)			×	—
	冷水装置		(未評価)			×	—
	膨張タンク		(未評価)			×	—

表7.7(10/10) 機器等の耐震評価結果

設備名	機器名称	評価部位	応力分類	計算値	許容値	判定	評価方法
				MPa			
非常用発電機	A系燃料小出槽	底板	1次	130	361	○	応答倍率法
			1次+2次	104	490		
		架台	引張	4	281		
			せん断	4	161		
			圧縮	5	273		
			曲げ	19	281		
			組合せ	24	281		
		基礎 ボルト	引張	10	210		
	せん断		13	161			
	B系燃料小出槽	底板	1次	130	361	○	応答倍率法
			1次+2次	104	490		
		架台	引張	4	281		
			せん断	4	161		
			圧縮	5	273		
			曲げ	19	281		
			組合せ	24	281		
基礎 ボルト		引張	10	210			
	せん断	13	161				

表7.8 各フロアの溢水量

階層	溢水量[m ³]		
	非管理区域	管理区域	原子炉格納容器内
2F	0	0	0
1F	0	0	0
B1F	0	0	0
B2F	34.2	10.4	0
B3F	0	16.4	43.2
合計	34.2	26.8	43.2

表7.9 没水影響評価結果

防護 区画	対象設備名	防護区分	溢水源	防護対策	機能喪失 高さ (cm)	溢水水位 (cm)	結果	
							良	否
H-125	安全保護系用交流無停電電源装置 B、安全保護系用充電器盤 B	I、II	加圧水冷却設備及び 補助冷却設備 (B2F)	扉の開放	10.0	8.5	○	
H-126	安全保護系用交流無停電電源装置 C、安全保護系用予備充電器盤	I、II	加圧水冷却設備及び 補助冷却設備 (B2F)	扉の開放	10.0	8.5	○	
H-127	安全保護系用交流無停電電源装置 A、安全保護系用充電器盤 A	I、II	加圧水冷却設備及び 補助冷却設備 (B2F)	扉の開放	10.0	8.5	○	
H-181	安全保護系用蓄電池 B	I、II	—	—	20.0	—	○	
H-182	安全保護系用蓄電池 A	I、II	—	—	20.0	—	○	
H-314	中性子計装盤 I、主冷却設備安全保護計装盤 I、炉容器冷却設備計装盤 I、放射能 計装盤 I、制御棒スクラム装置盤 A	I、II	—	—	10.0	—	○	
H-315	安全保護ロジック盤 B、安全保護シーケンス盤 B、補助冷却設備安全保護計装盤 I	I、II	—	—	10.0	—	○	
H-318	安全保護ロジック盤 A、安全保護シーケンス盤 A	I、II	—	—	10.0	—	○	
H-319	中性子計装盤 II・III、主冷却設備安全保護計装盤 II・III、炉容器冷却設備計装盤 II、 補助冷却設備安全保護計装盤 II・III、放射能計装盤 II・III、制御棒スクラム装置盤 B	I、II	—	—	10.0	—	○	
H-417	中央制御盤 (主盤、副盤)	I、II	—	—	46.0	—	○	
G-292	計装 (原子炉圧力容器上鏡温度)	I、II	—	—	※	※	○	
G-293	計装 (原子炉圧力容器上鏡温度)	I、II	—	—	※	※	○	
G-393	計装 (補助冷却器出口ヘリウム圧力)、計装 (補助冷却器ヘリウム流量)	I、II	—	—	—	—	○	
N-290	計装 (原子炉格納容器内圧力)	I、II	—	—	—	—	○	
N-390L	計装 (格納容器内エリア放射線量率)	I、II	—	—	—	—	○	

※ 原子炉格納容器内で発生した溢水は G-193L、G-194L にとどまるが、それ以上は上昇しないため評価しない。

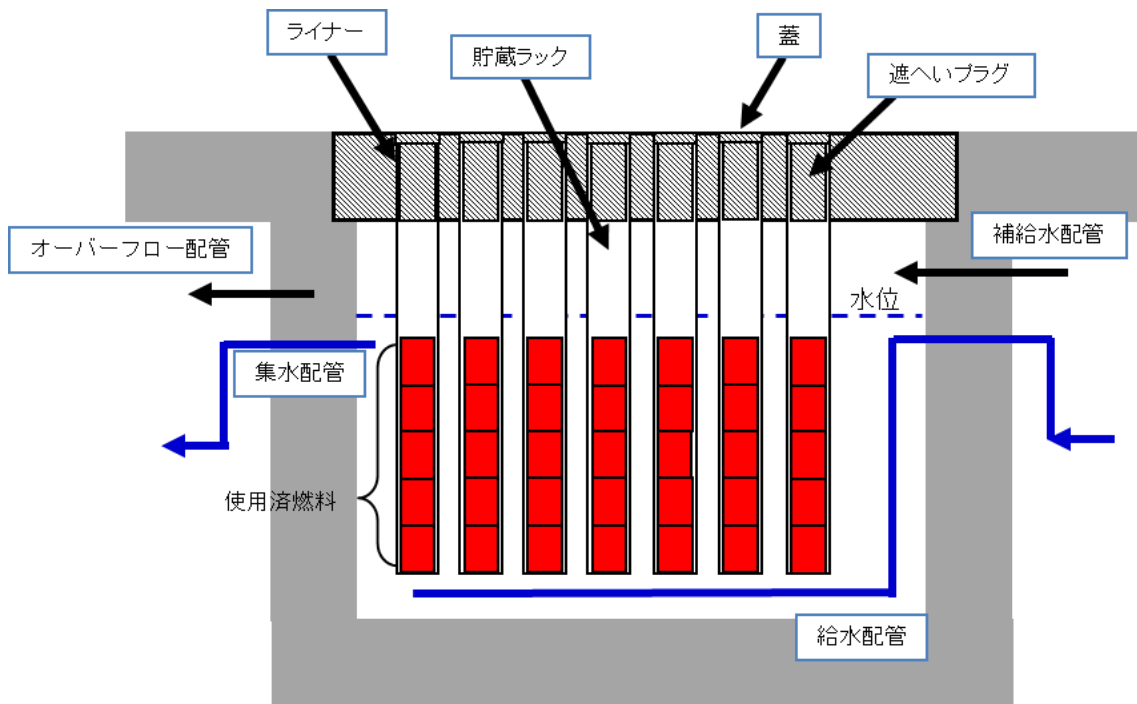


図7.1 使用済燃料貯蔵プールの概略図

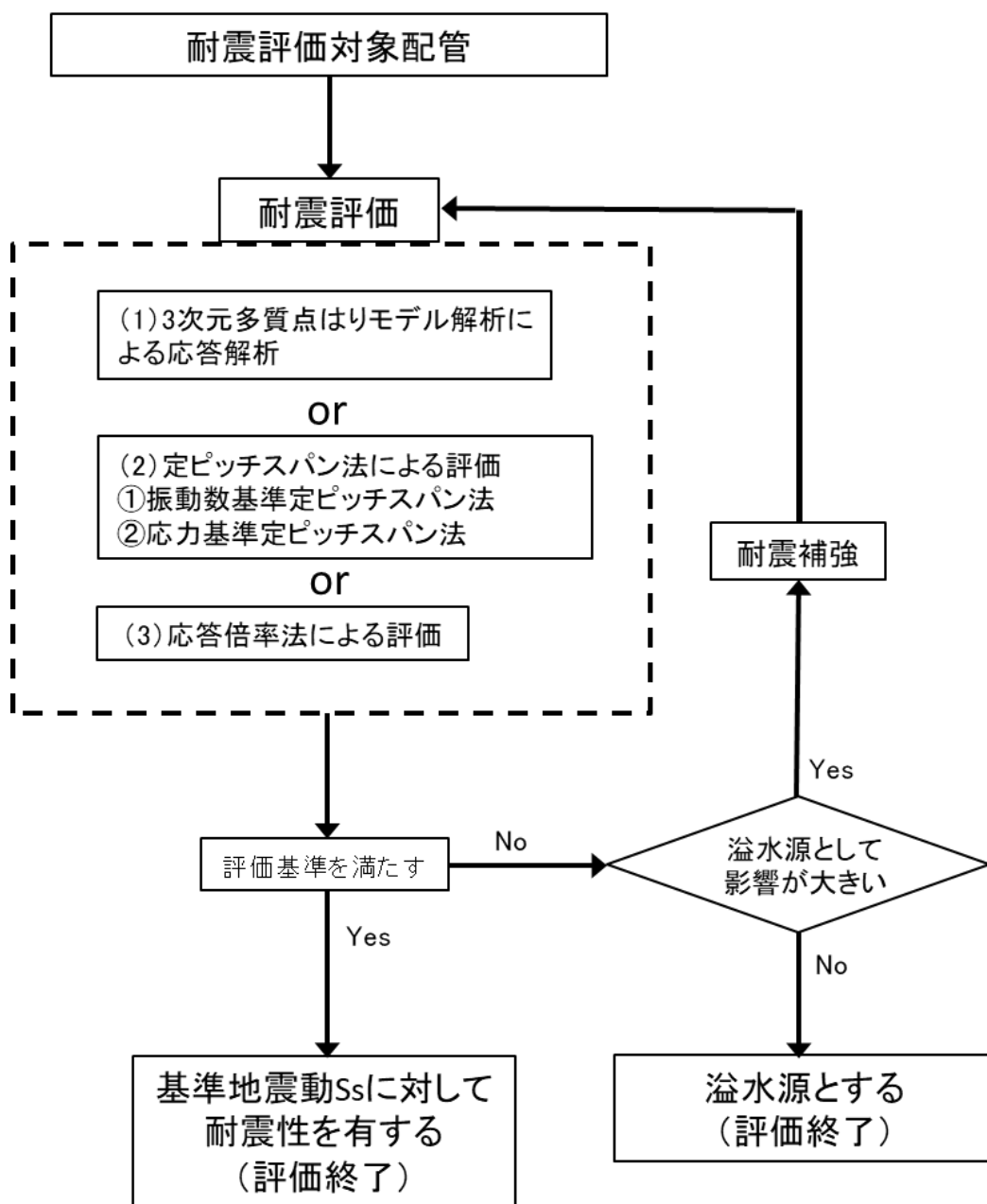


図7.2 耐震B,Cクラス配管の評価フロー

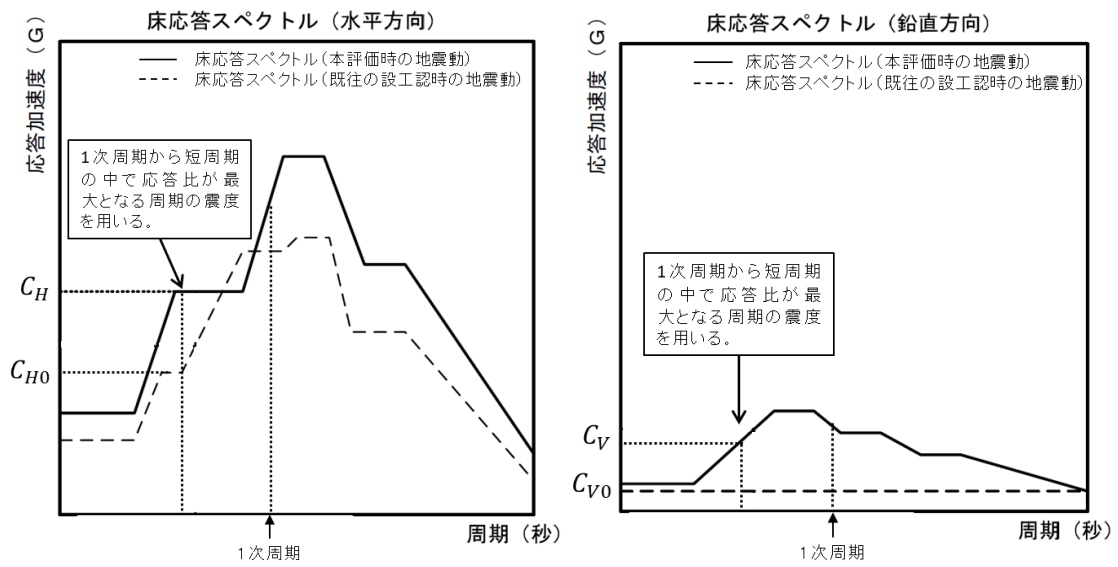
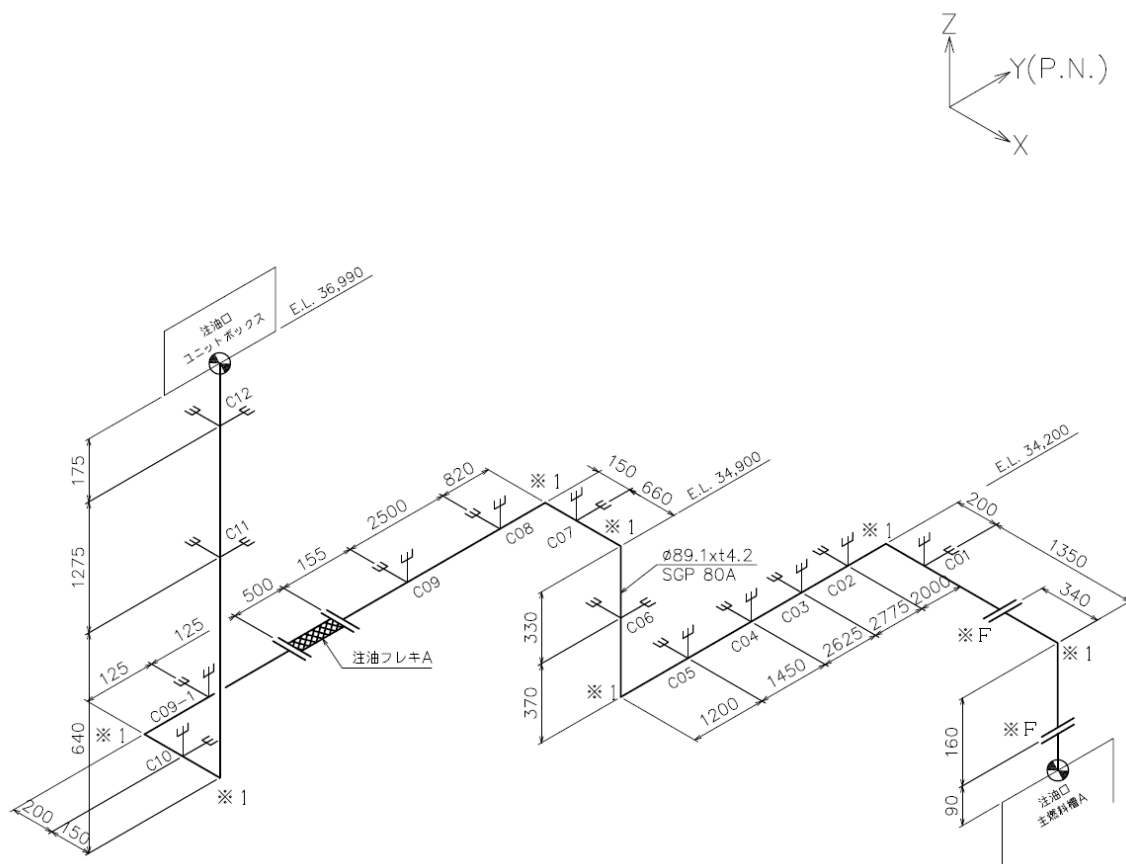
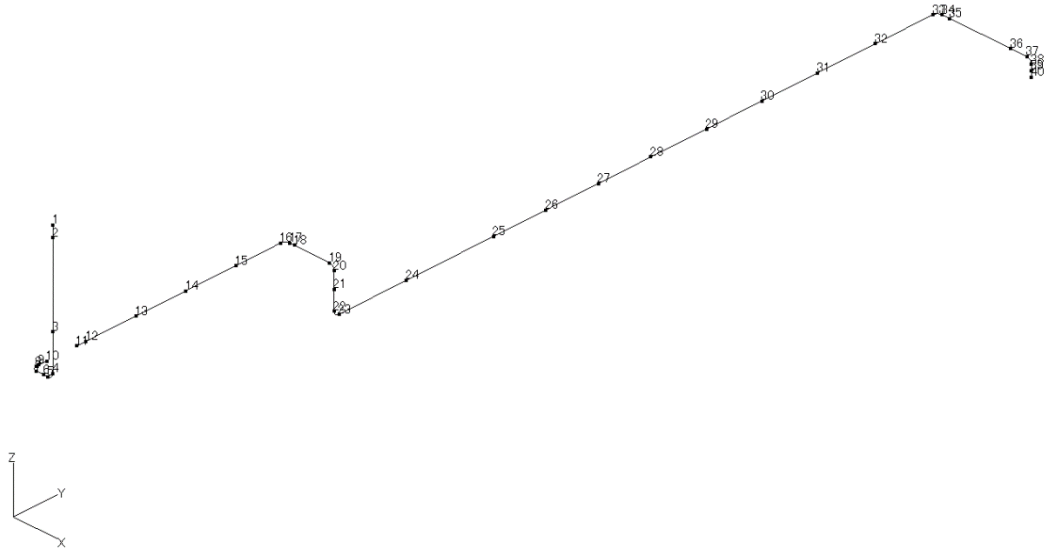


図7.3 再評価時と既往評価時の床応答スペクトルの例

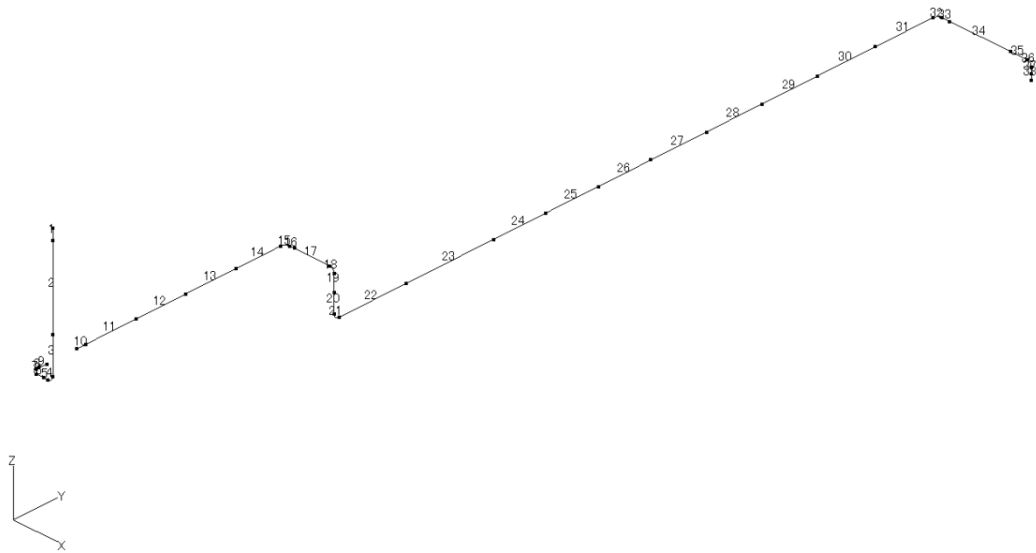


- ※1 : 90ES-3BxSGP(SGP)(BW)
- ※F : JIS10K-3B SOフランジ

図7.4(1/94) EDG-1のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(2/94) EDG-1のモデル図

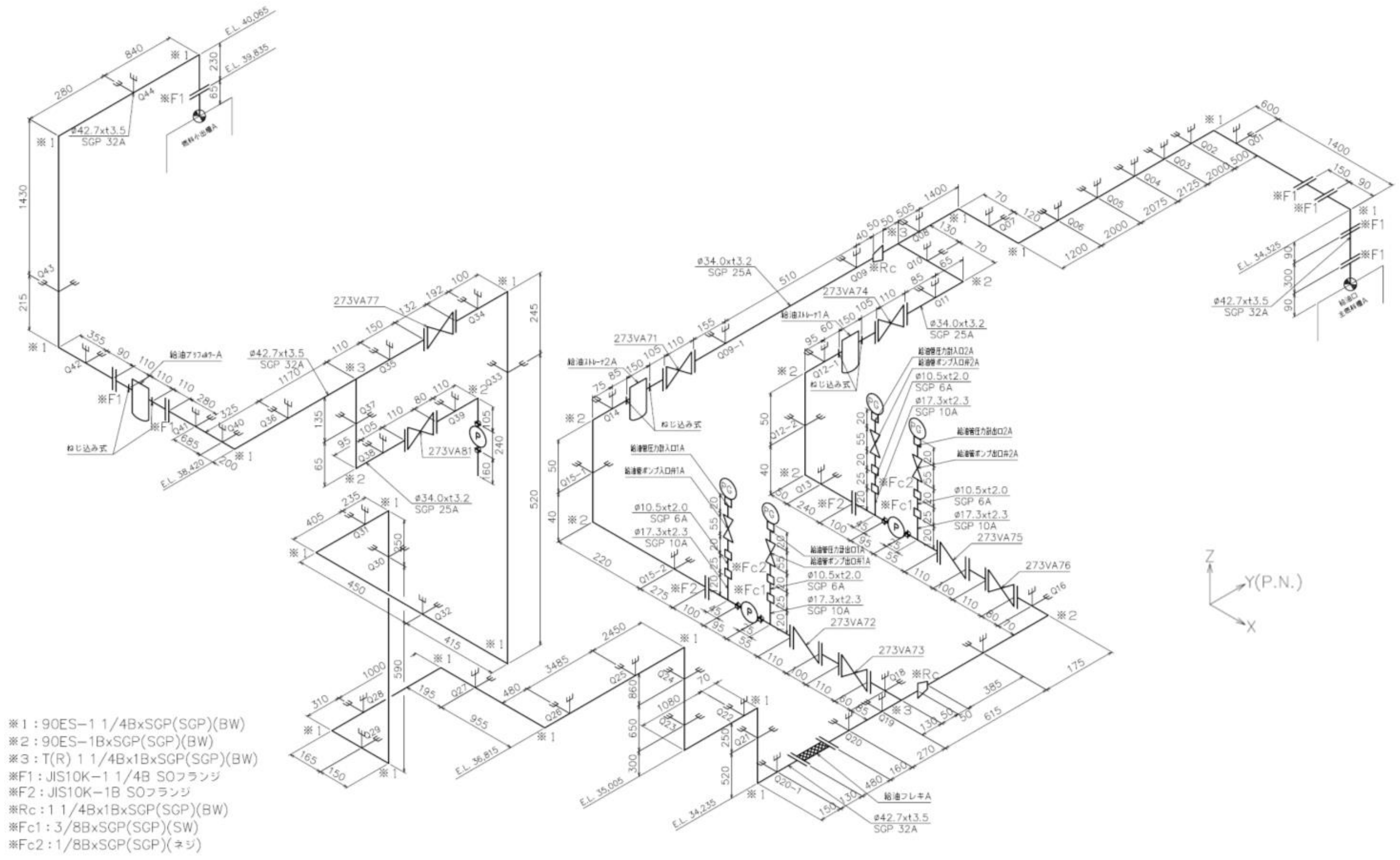
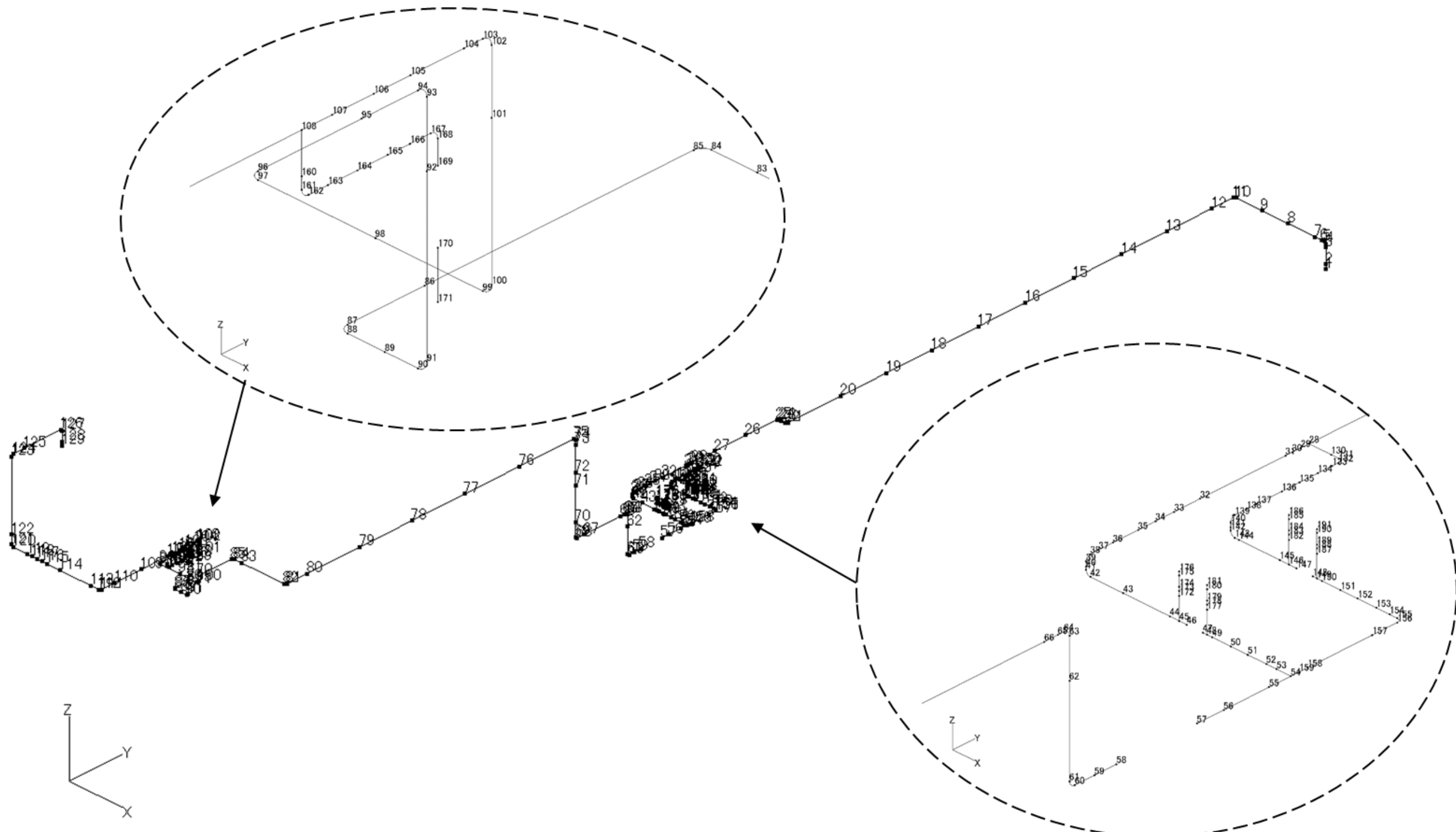
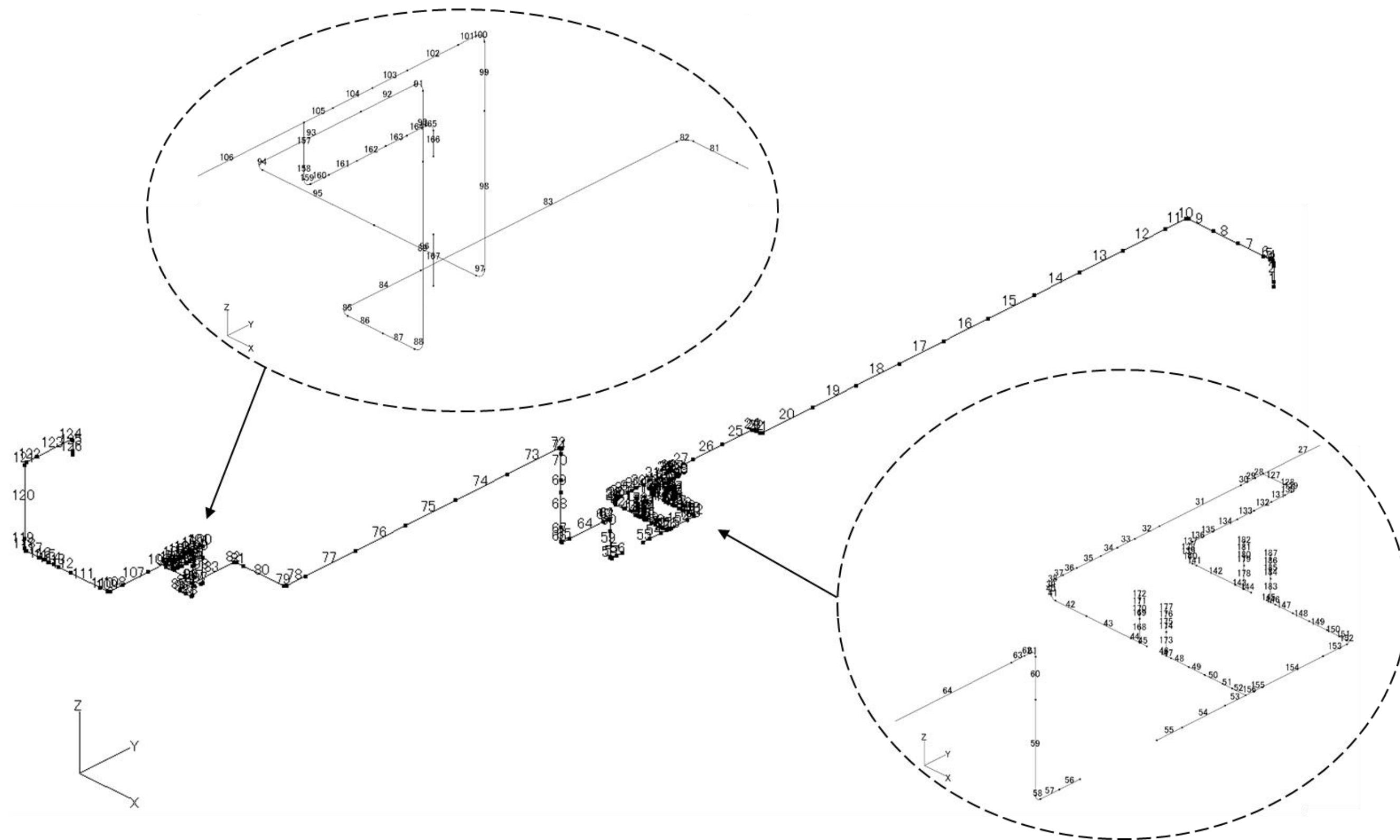


図7.4(3/94) EDG-2のアイソメ図



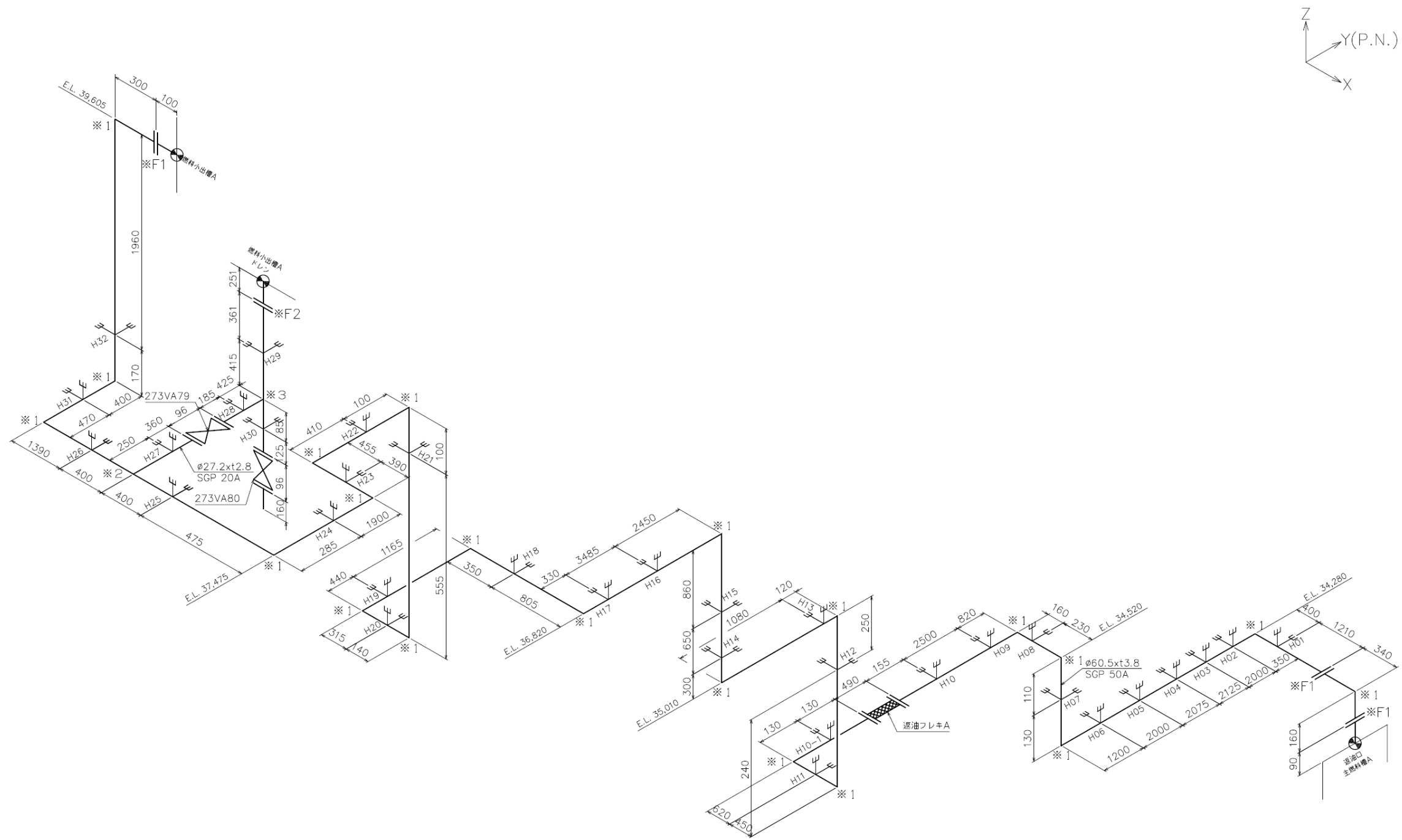
[節点番号]

図7.4(4/94) EDG-2のモデル図



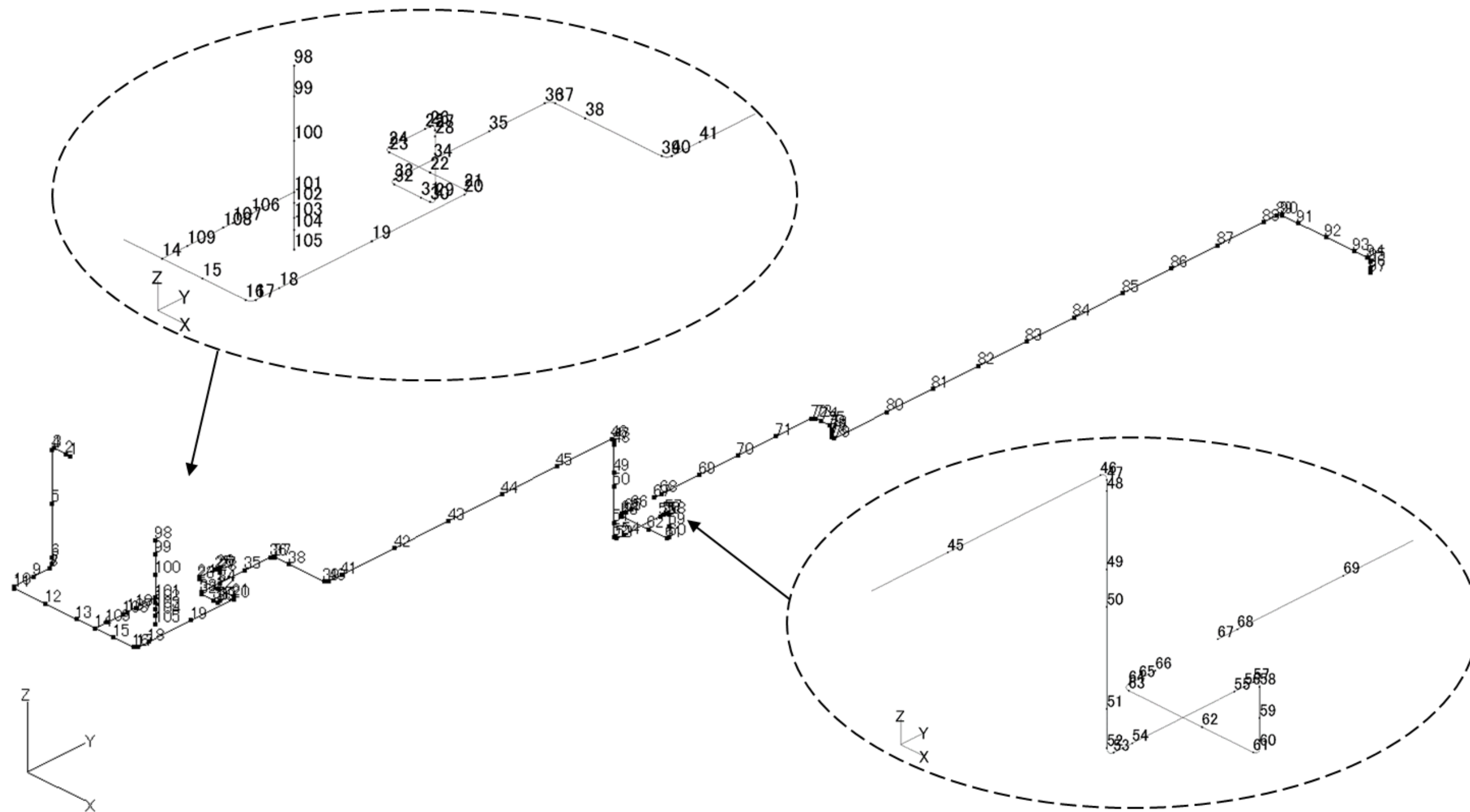
[要素番号]

図7.4(5/94) EDG-2のモデル図



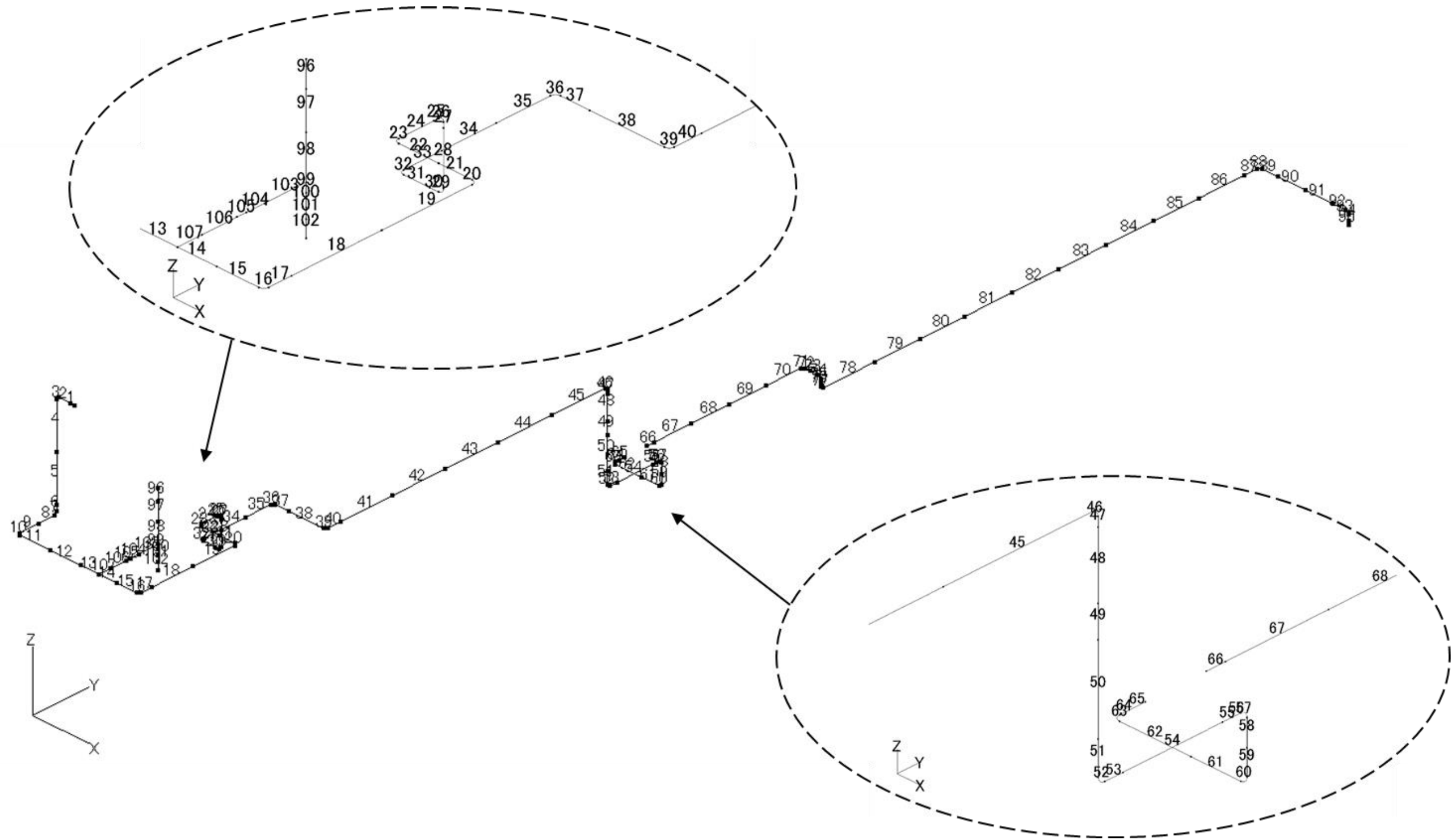
- ※1 : 90ES-2BxSGP(SGP)(BW)
- ※2 : T(R) 2Bx3/4BxSGP(SGP)(BW)
- ※3 : T(S) 3/4BxSGP(SGP)(BW)
- ※F1 : JIS10K-2B SOフランジ
- ※F2 : JIS10K-3/4B SOフランジ

図7.4(6/94) EDG-3のアイソメ図



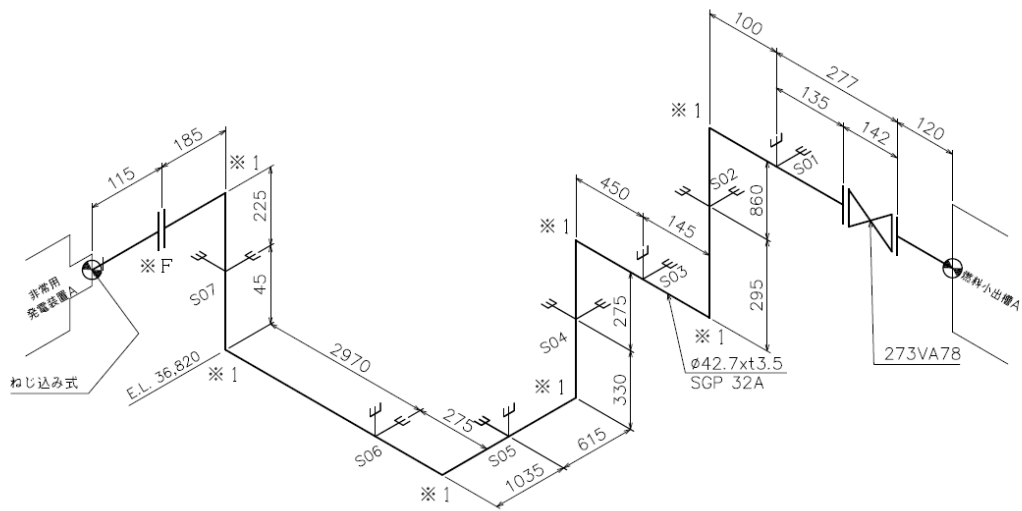
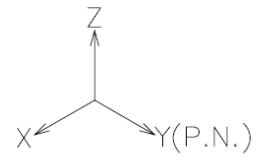
[節点番号]

図7.4(7/94) EDG-3のモデル図



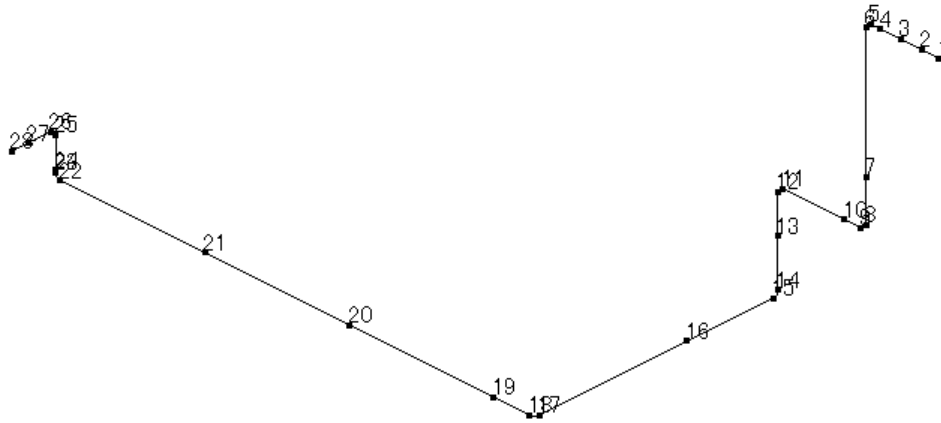
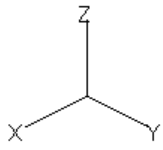
[要素番号]

図7.4(8/94) EDG-3のモデル図

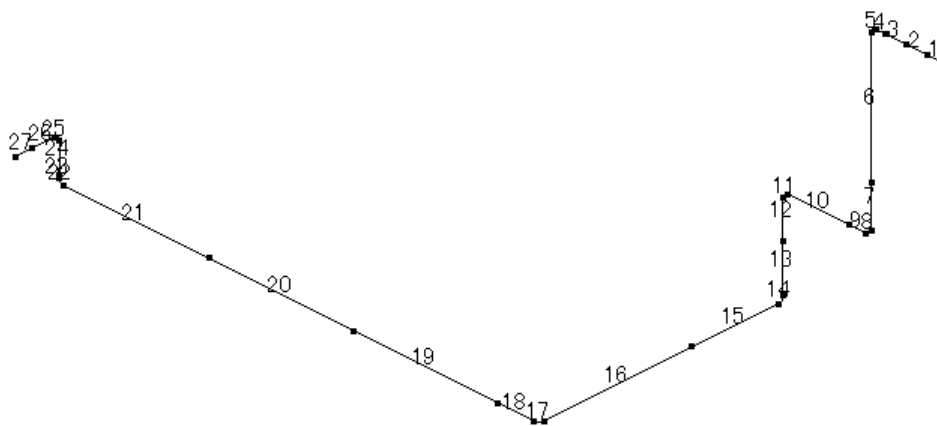
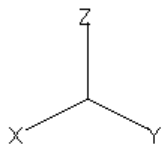


※1 : 90ES-1 1/4BxSGP(SGP)(BW)
 ※F : JIS10K-1 1/4B SOフランジ

図7.4(9/94) EDG-4のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(10/94) EDG-4のモデル図

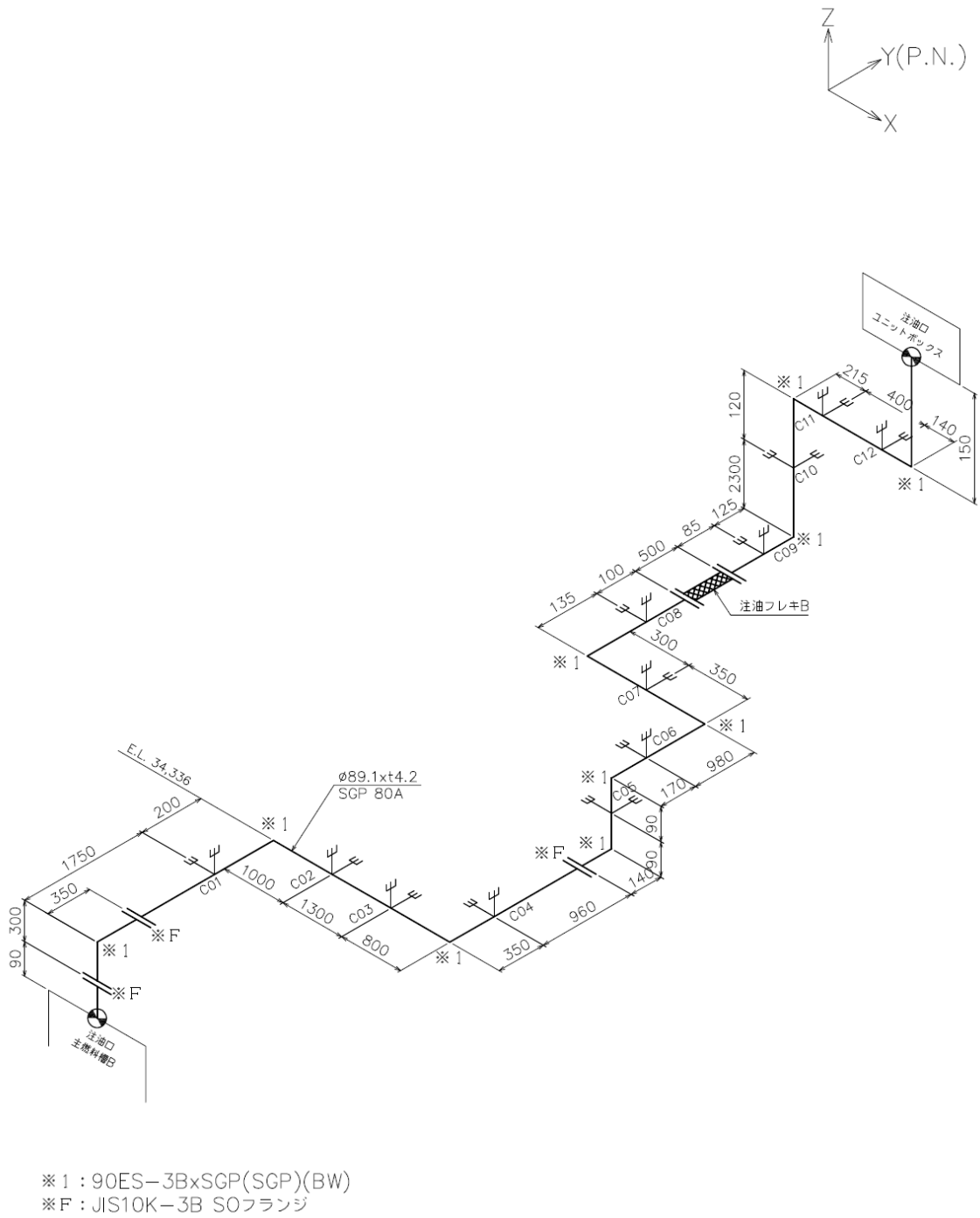
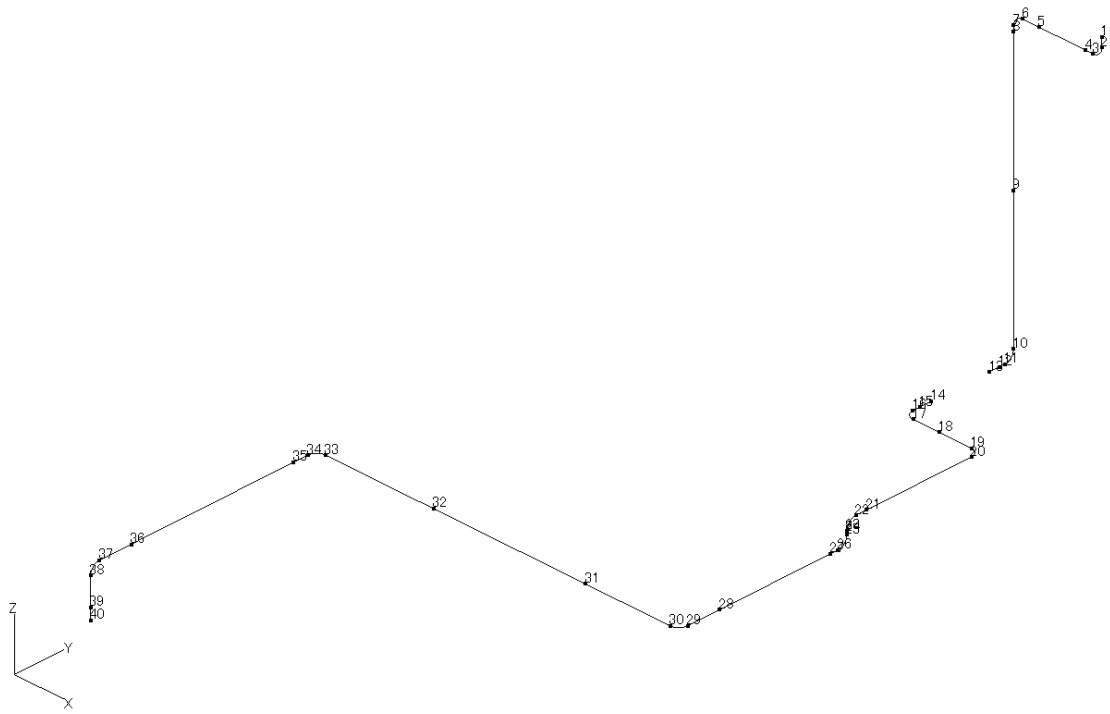
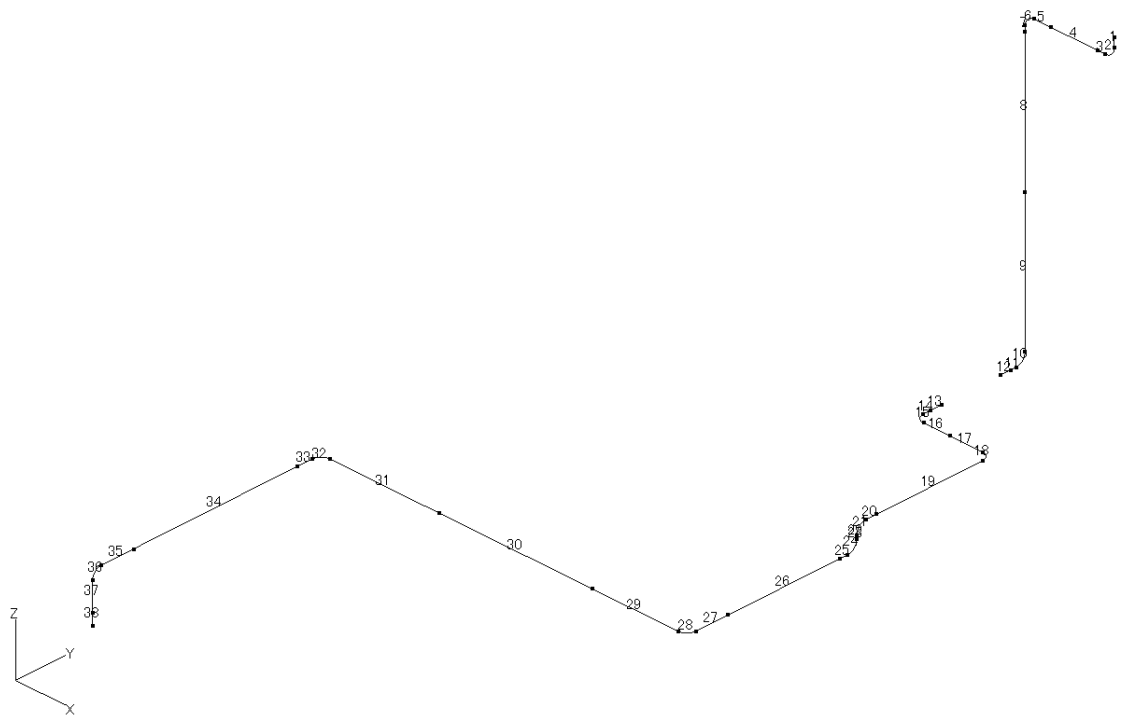


図7.4(11/94) EDG-5のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(12/94) EDG-5のモデル図

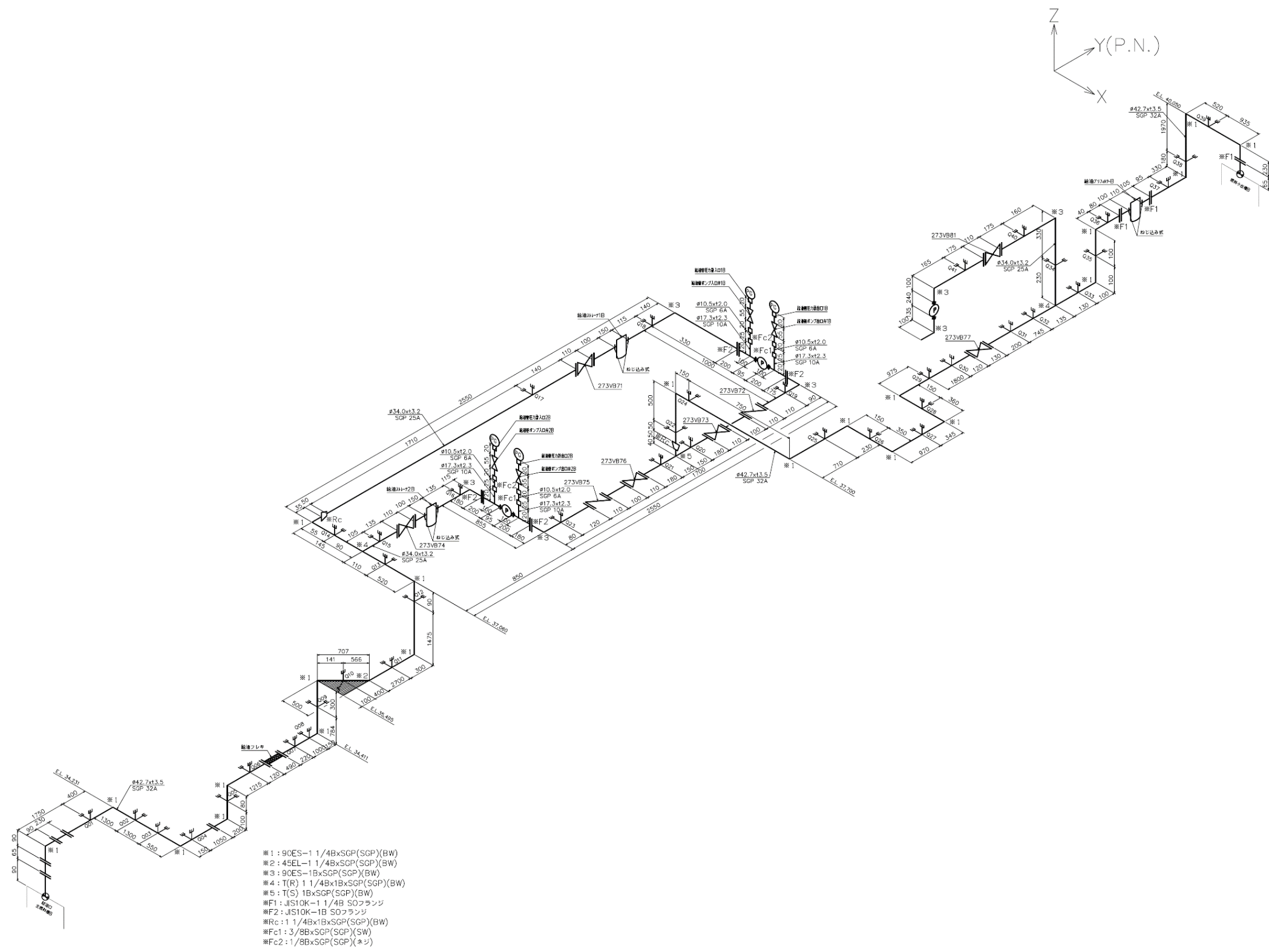
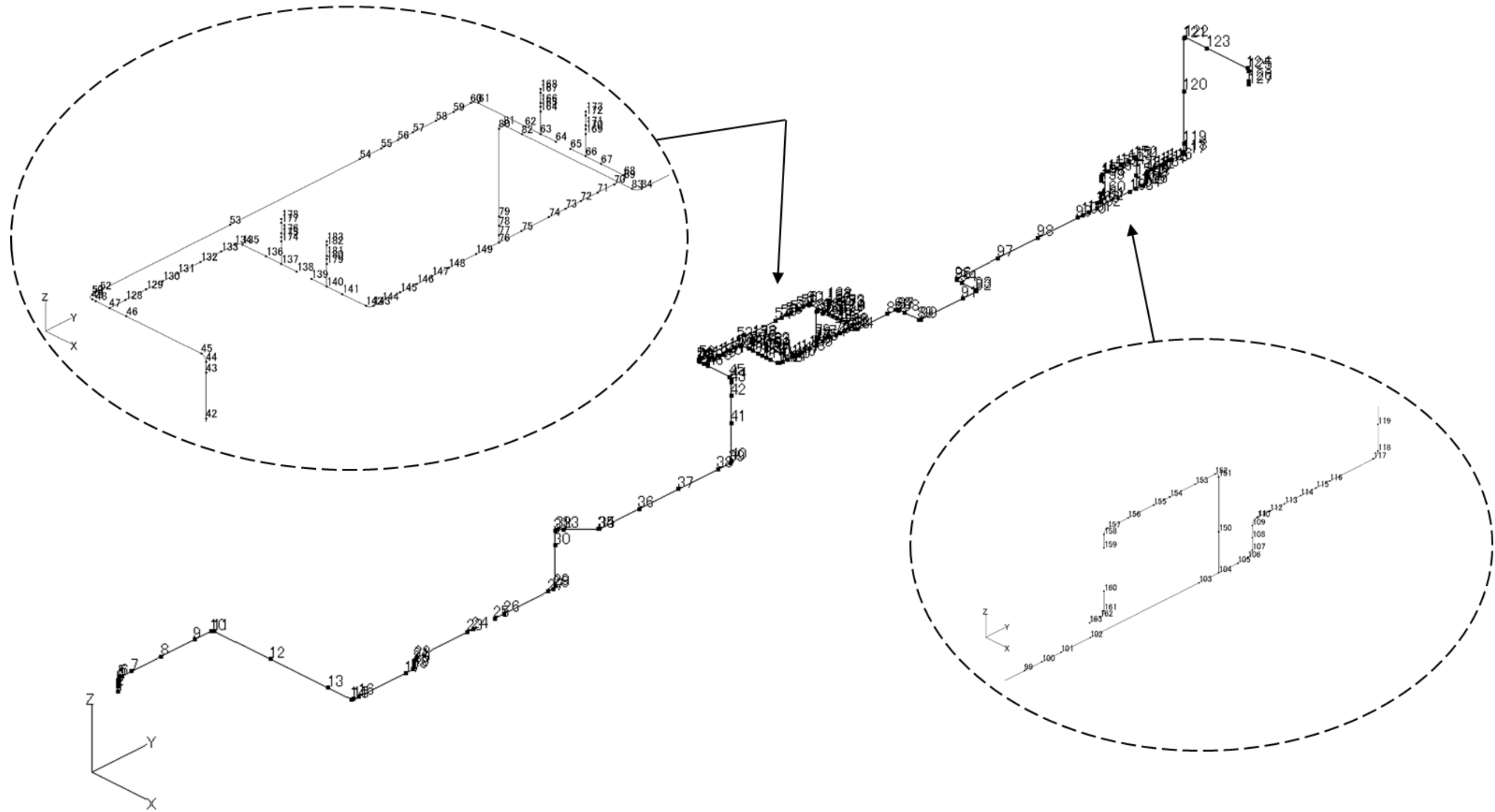
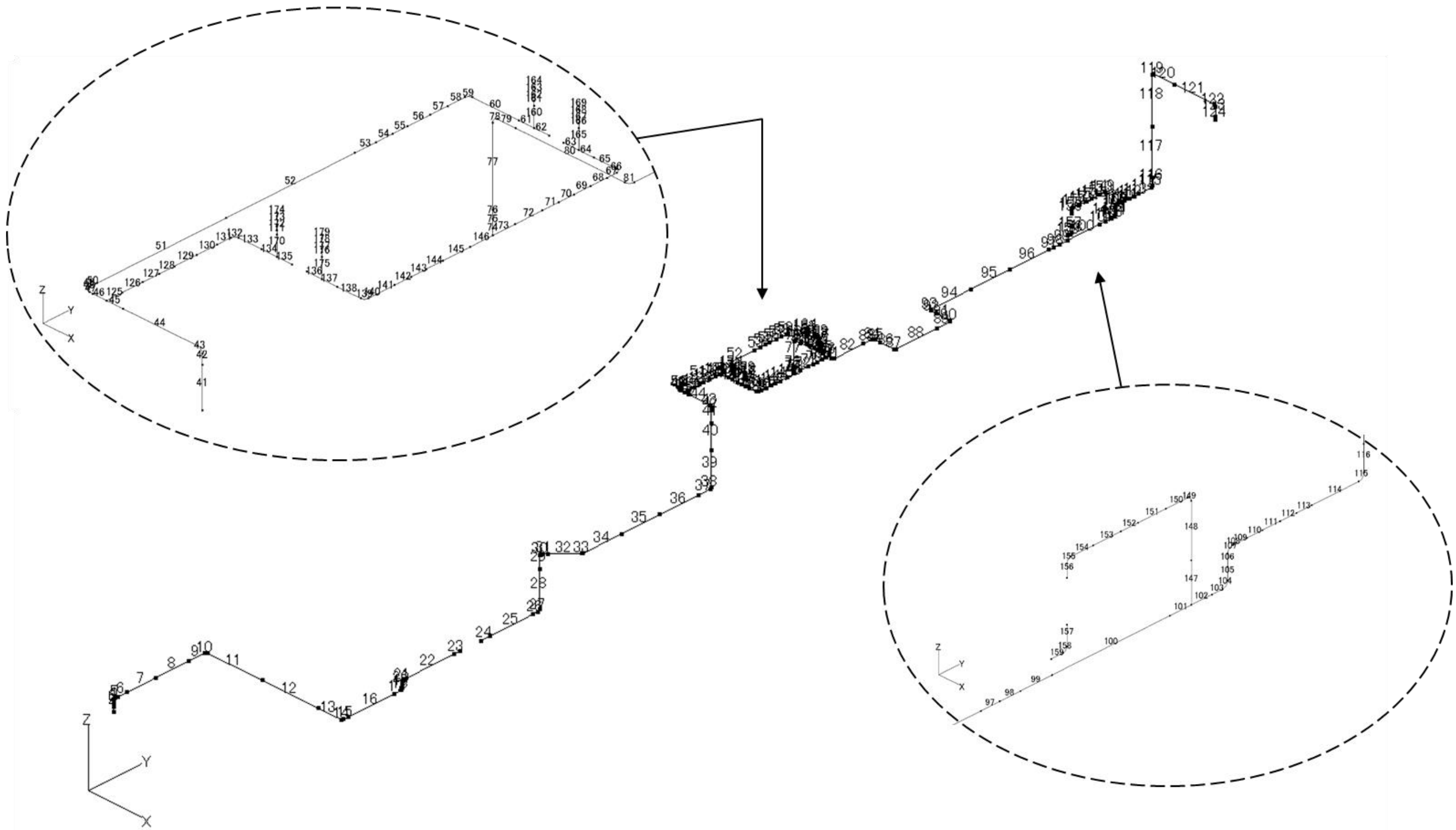


図7.4(13/94) EDG-6のアイソメ図



[節点番号]

図7.4(14/94) EDG-6のモデル図



[要素番号]

図7.4(15/94) EDG-6のモデル図

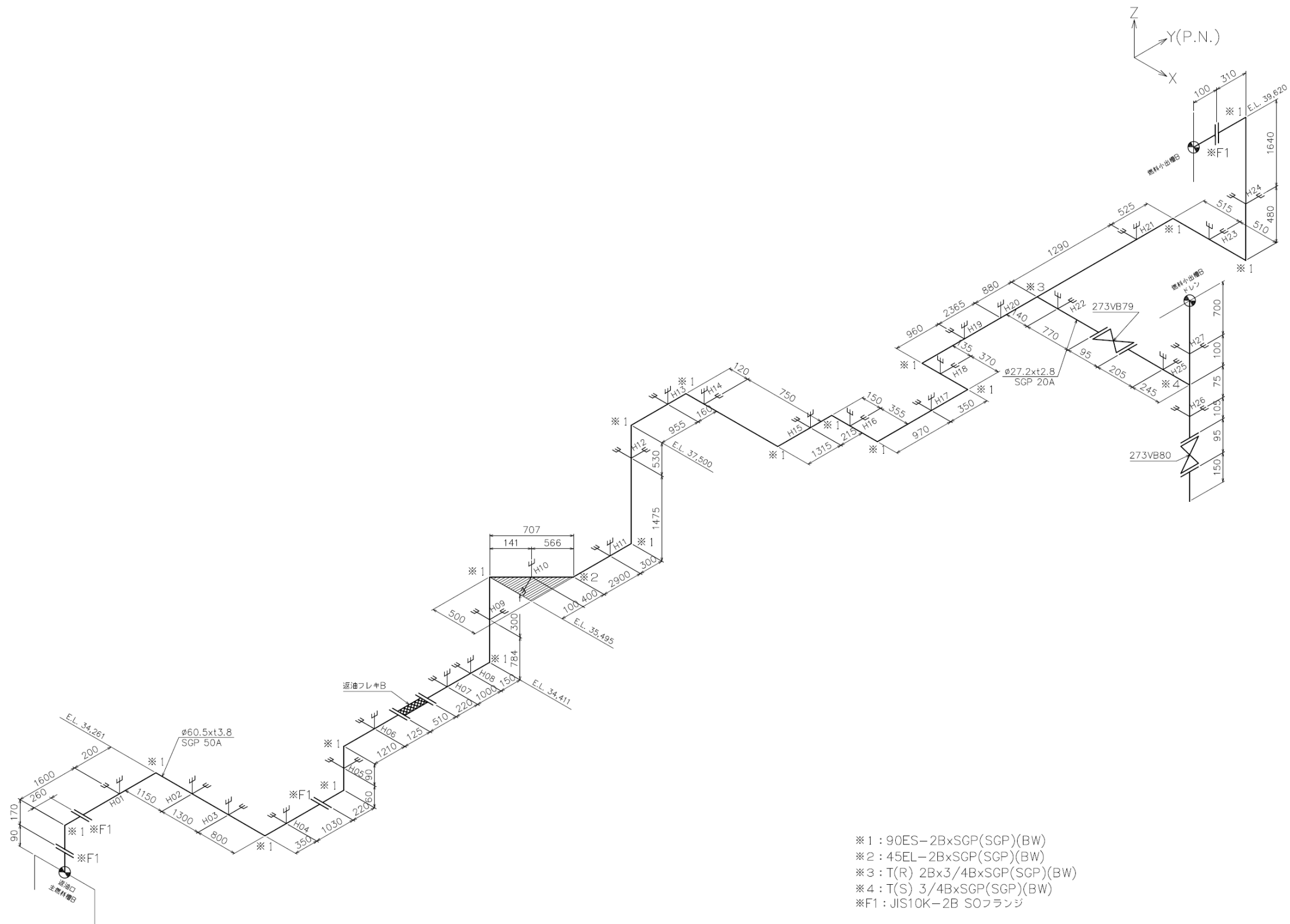
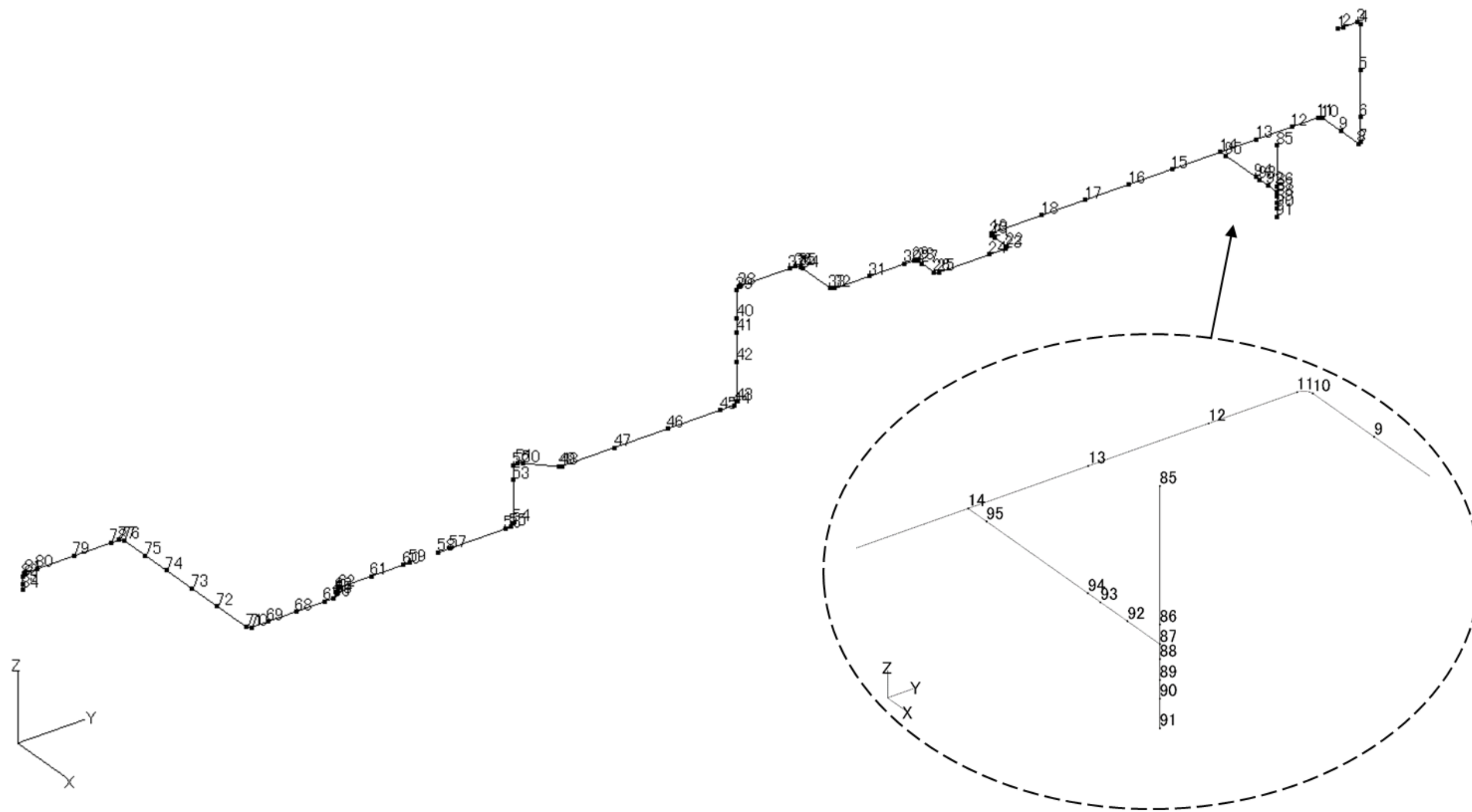
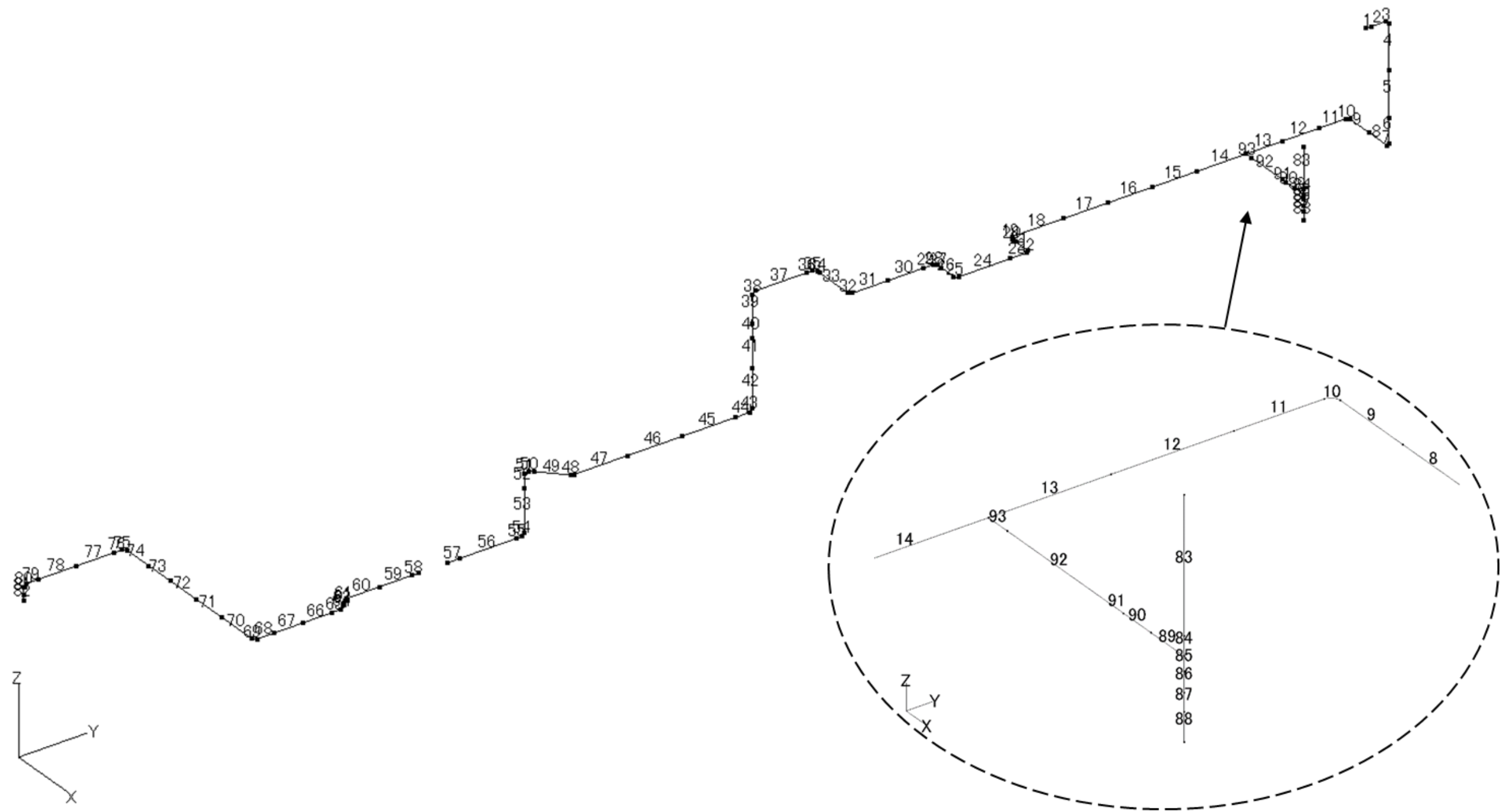


図7.4(16/94) EDG-7のアイソメ図



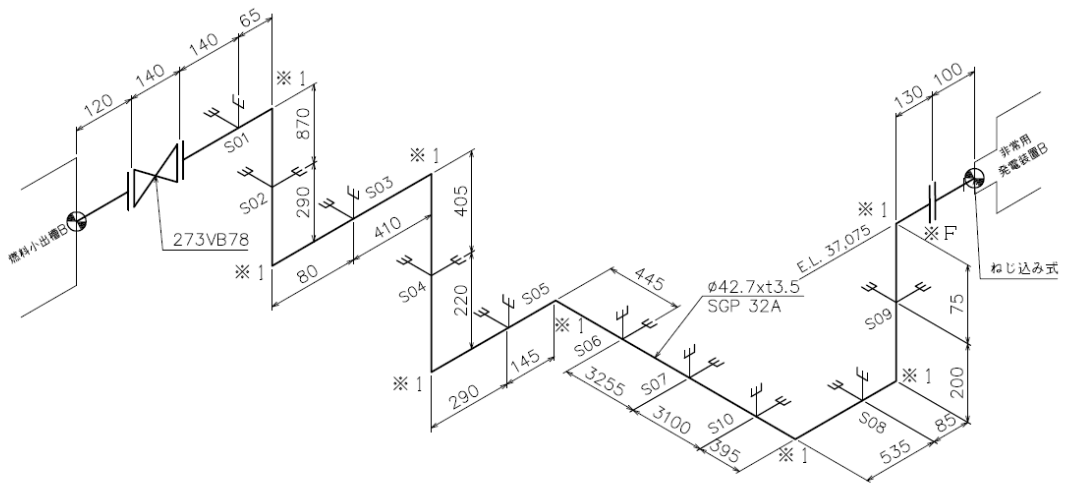
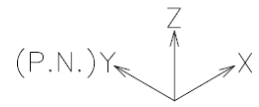
[節点番号]

図7.4(17/94) EDG-7のモデル図



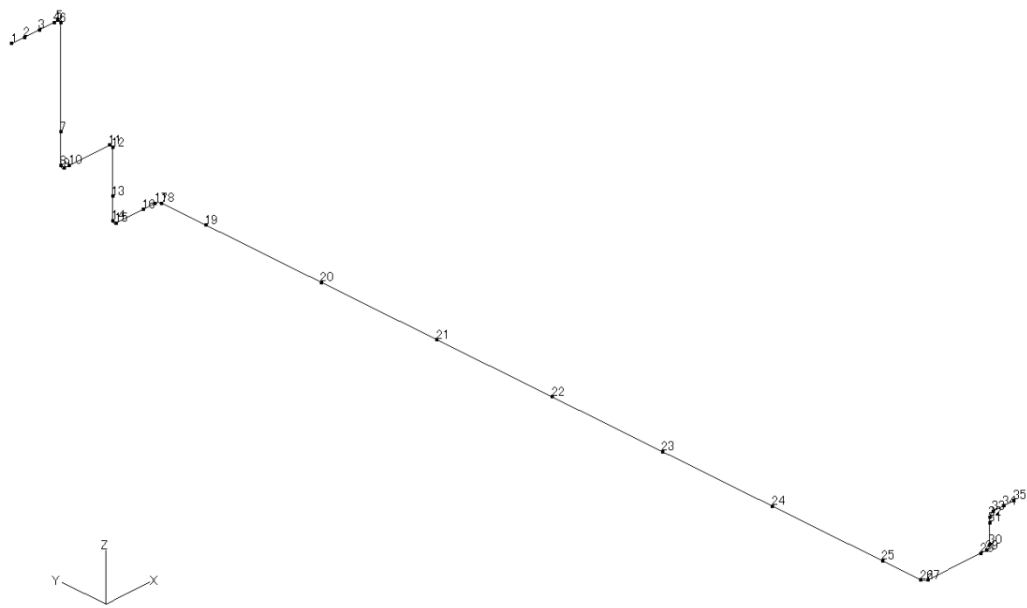
[要素番号]

図7.4(18/94) EDG-7のモデル図

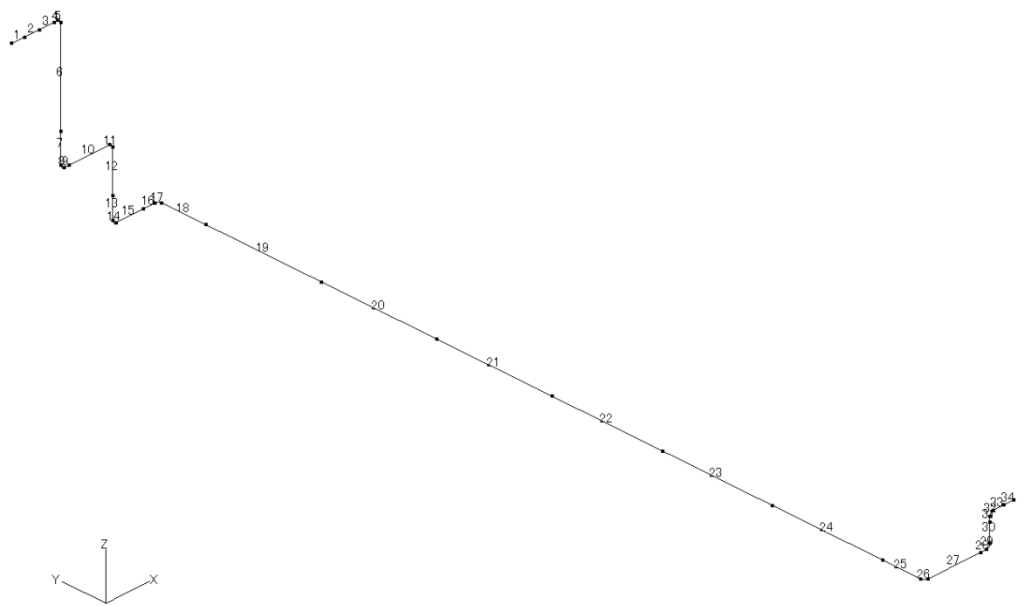


※ 1 : 90ES-1 1/4BxSGP(SGP)(BW)
 ※ F : JIS10K-1 1/4B SOフランジ

図7.4(19/94) EDG-8のアイソメ図

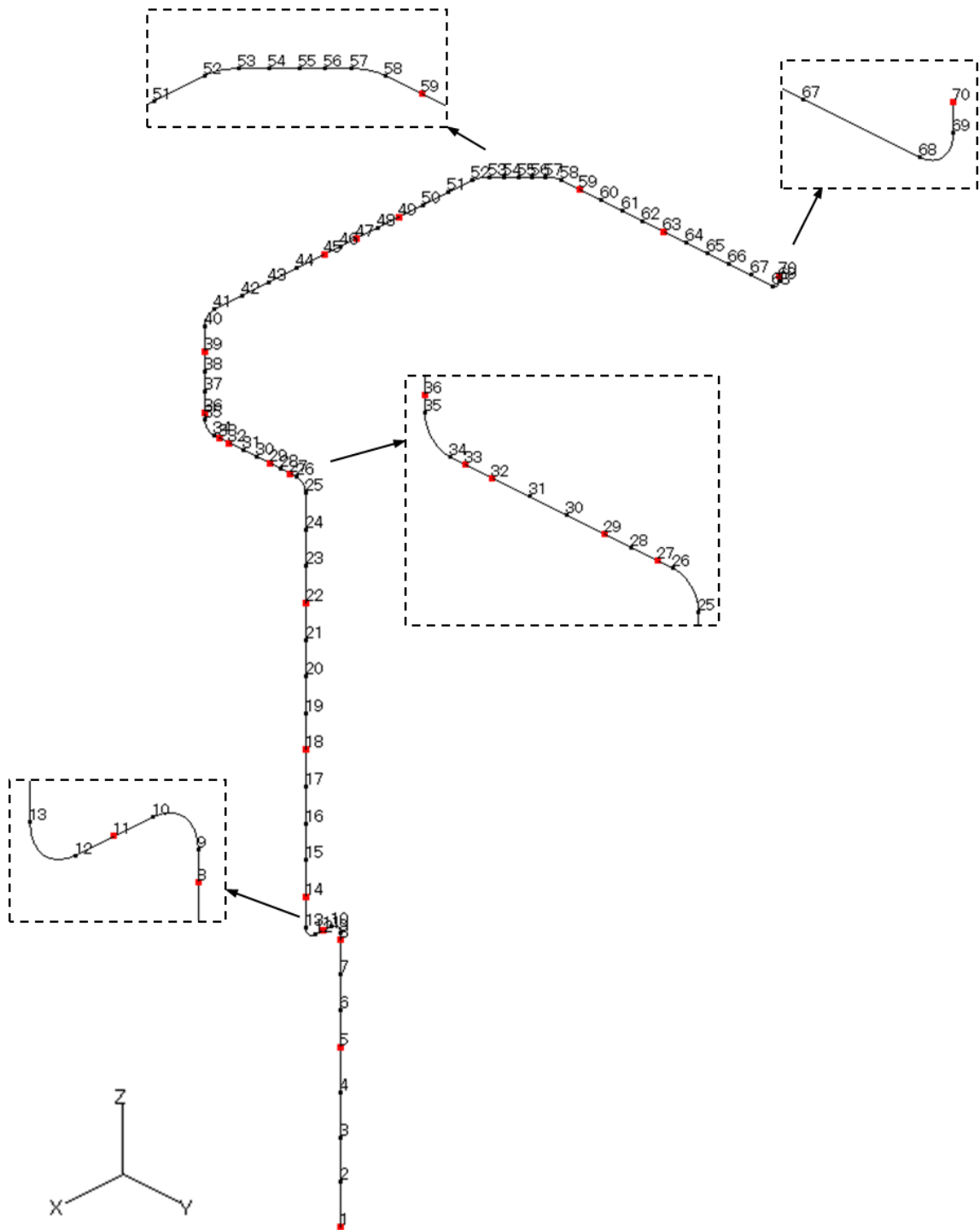


[節点番号]



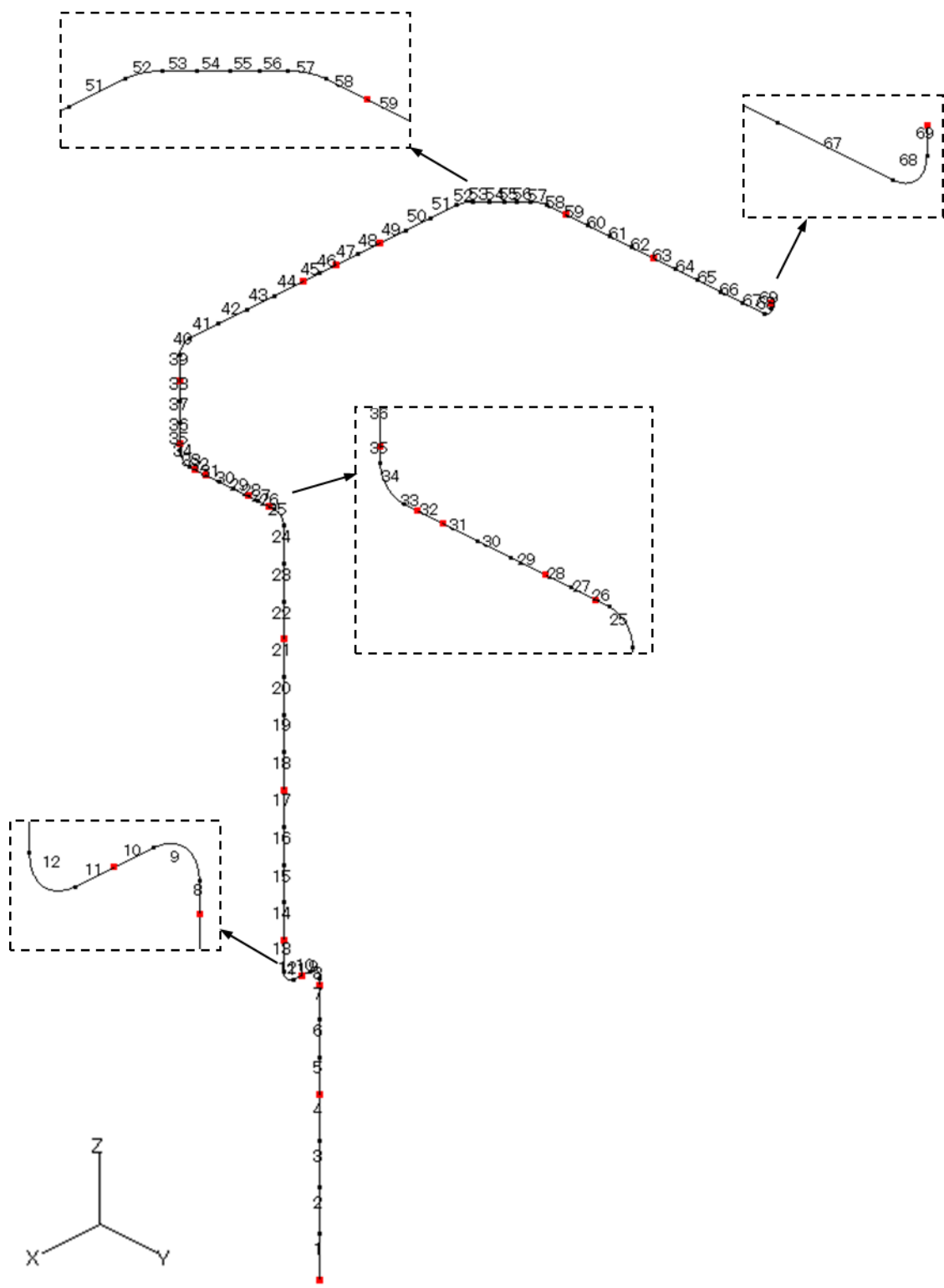
[要素番号]

図7.4(20/94) EDG-8のモデル図



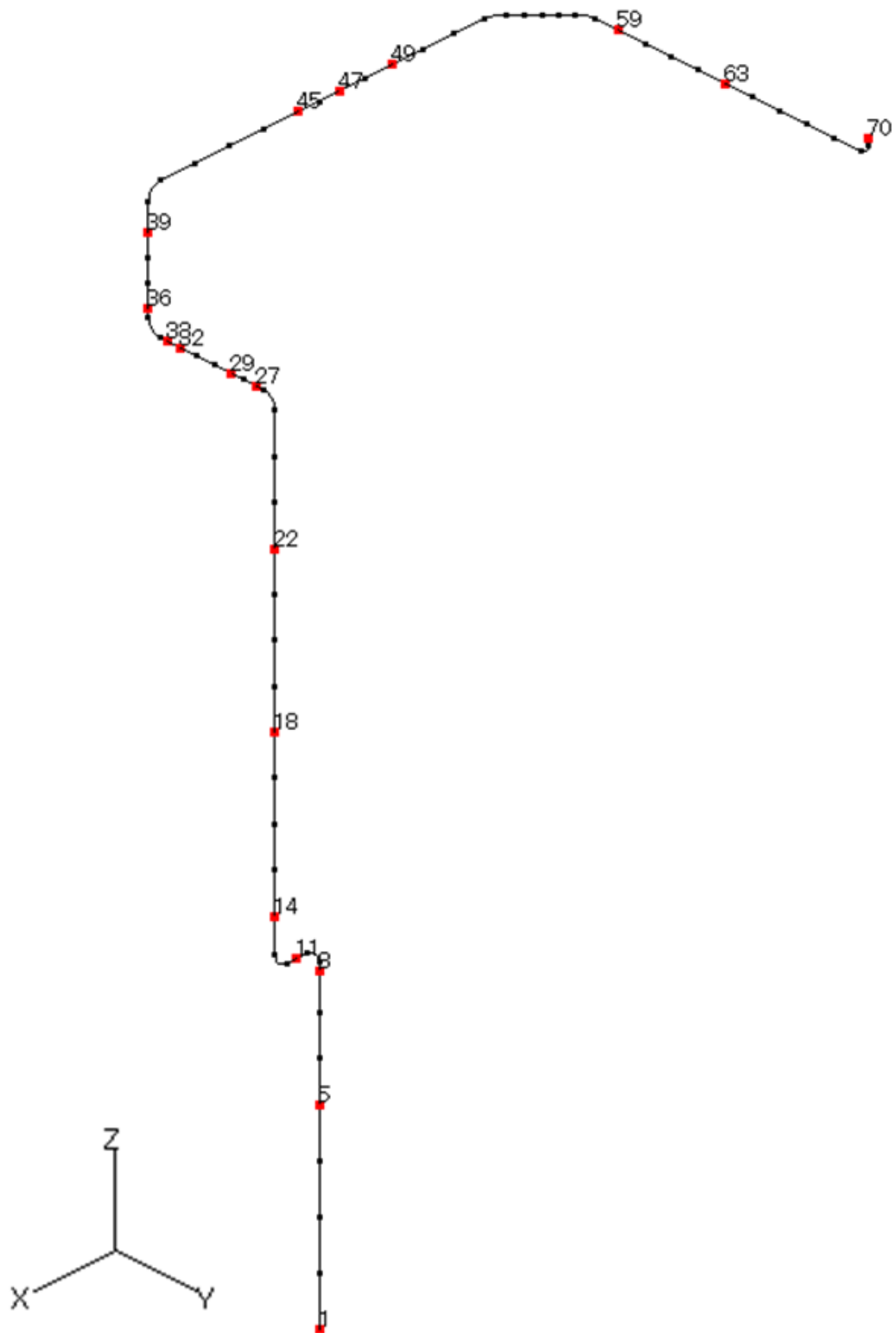
[節点番号]

図7.4(22/94) 135PP11のモデル図



[要素番号]

図7.4(23/94) 135PP11のモデル図



[サポート位置の節点番号]

図7.4(24/94) 135PP11のモデル図

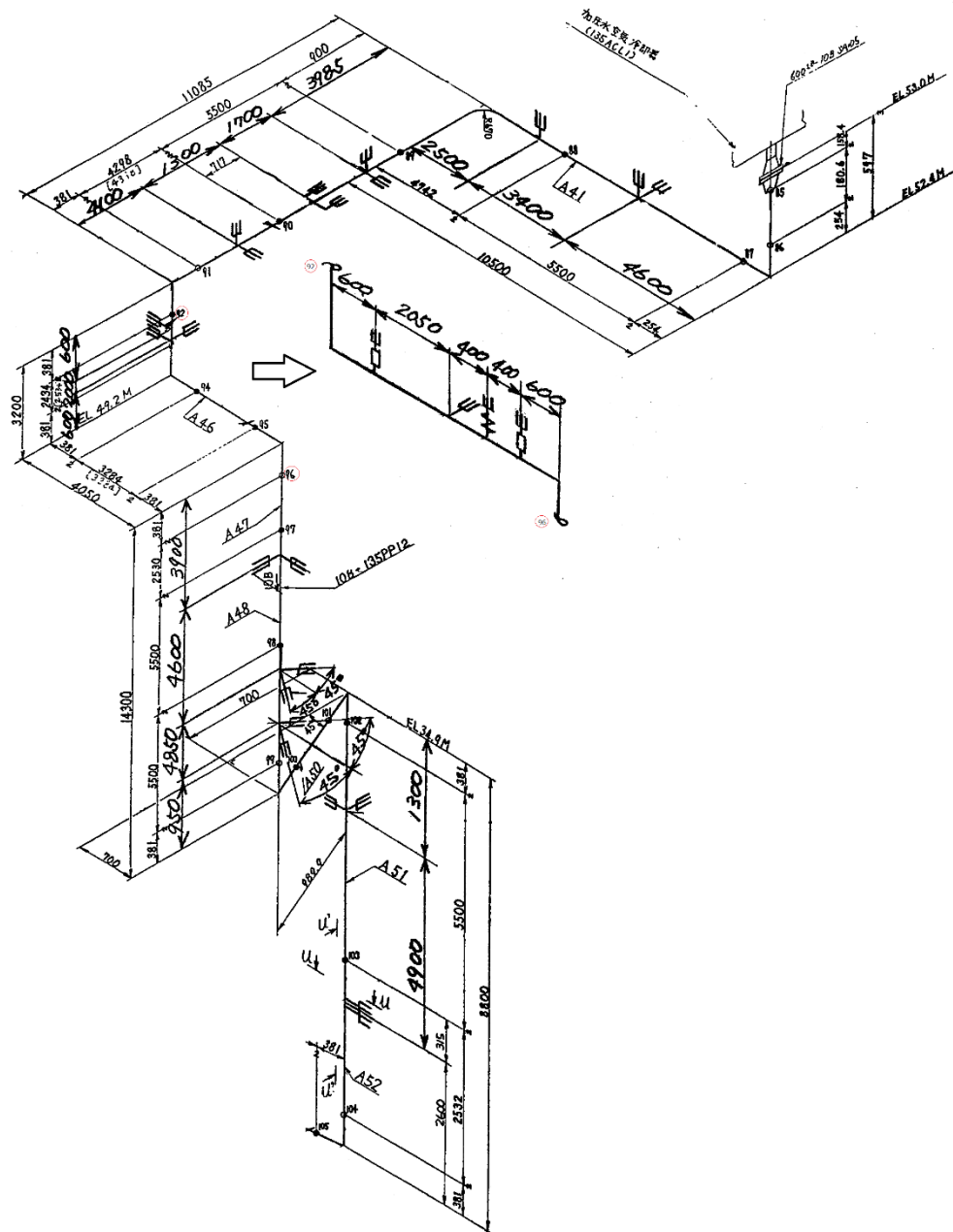
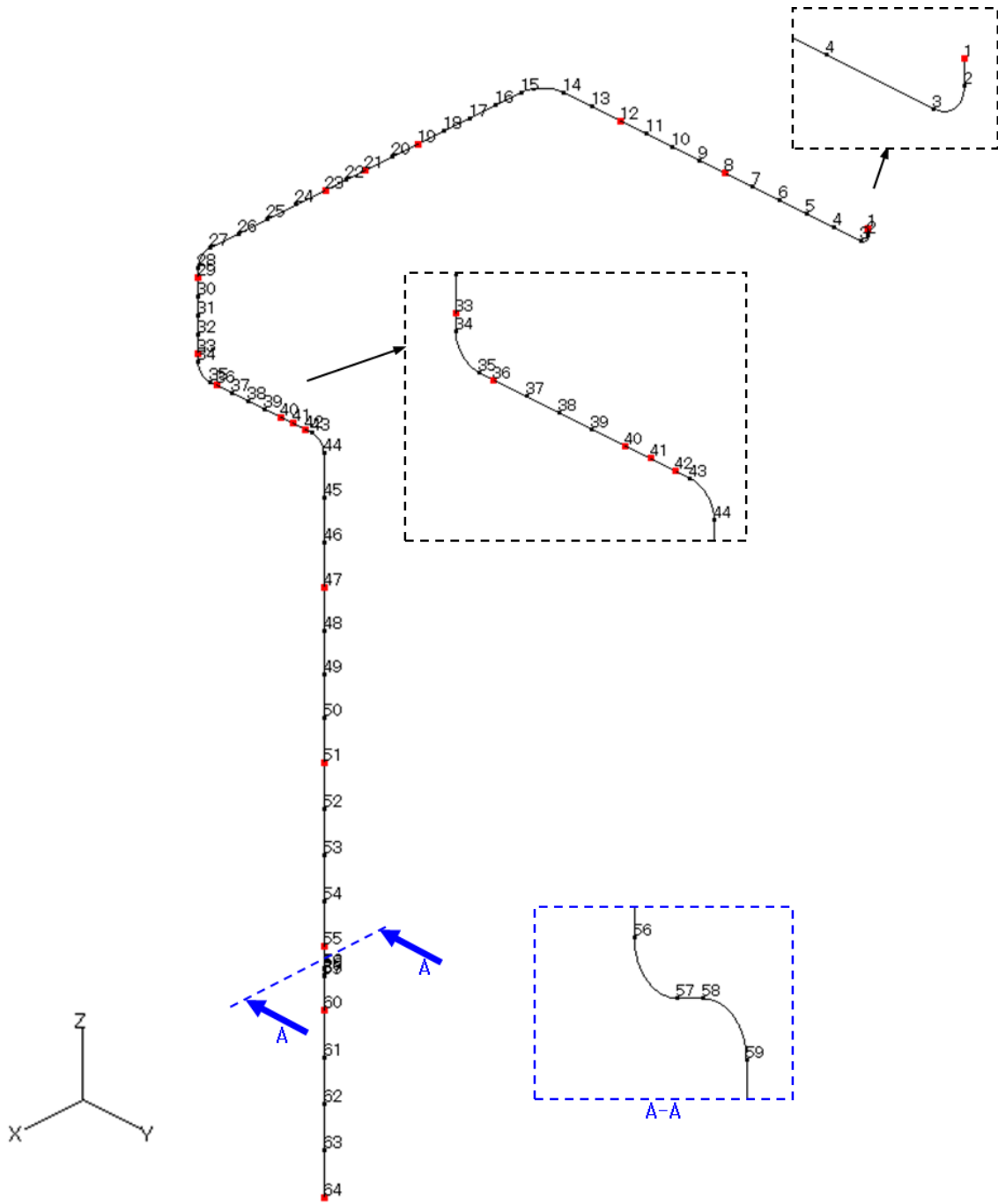
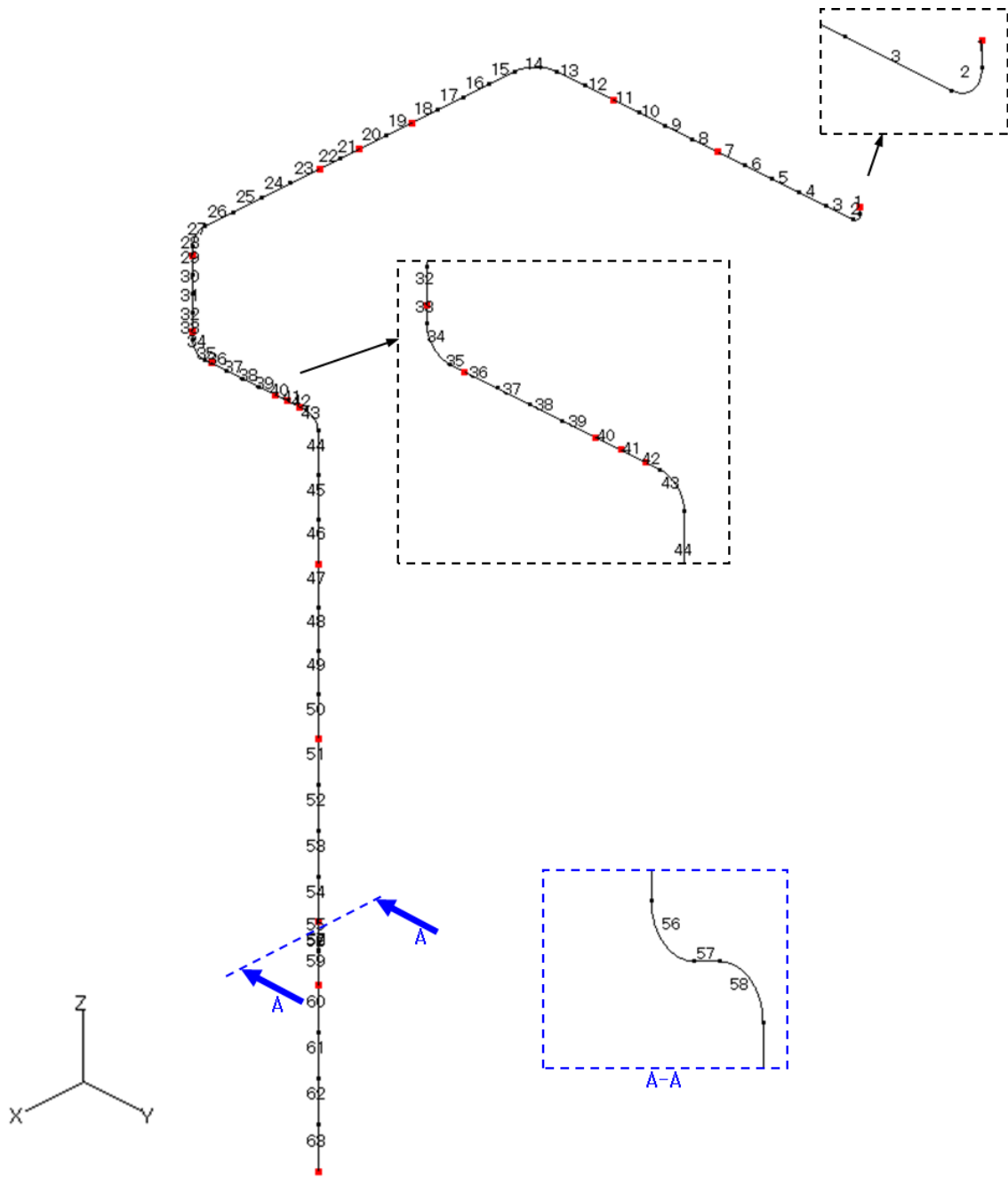


図7.4(25/94) 135PP12のアイソメ図



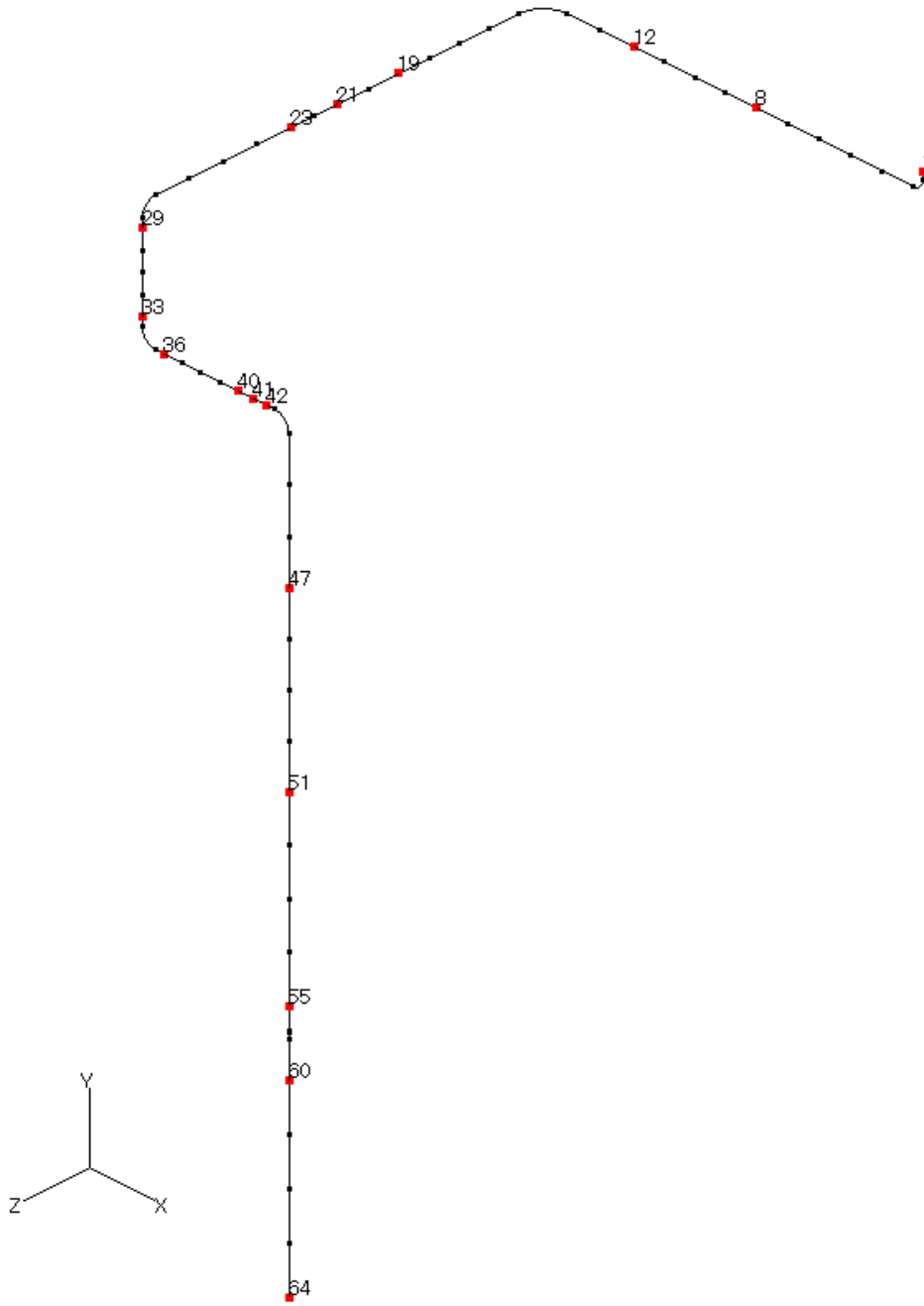
[節点番号]

図7.4(26/94) 135PP12のモデル図



[要素番号]

図7.4(27/94) 135PP12のモデル図



[サポート位置の節点番号]

図7.4(28/94) 135PP12のモデル図

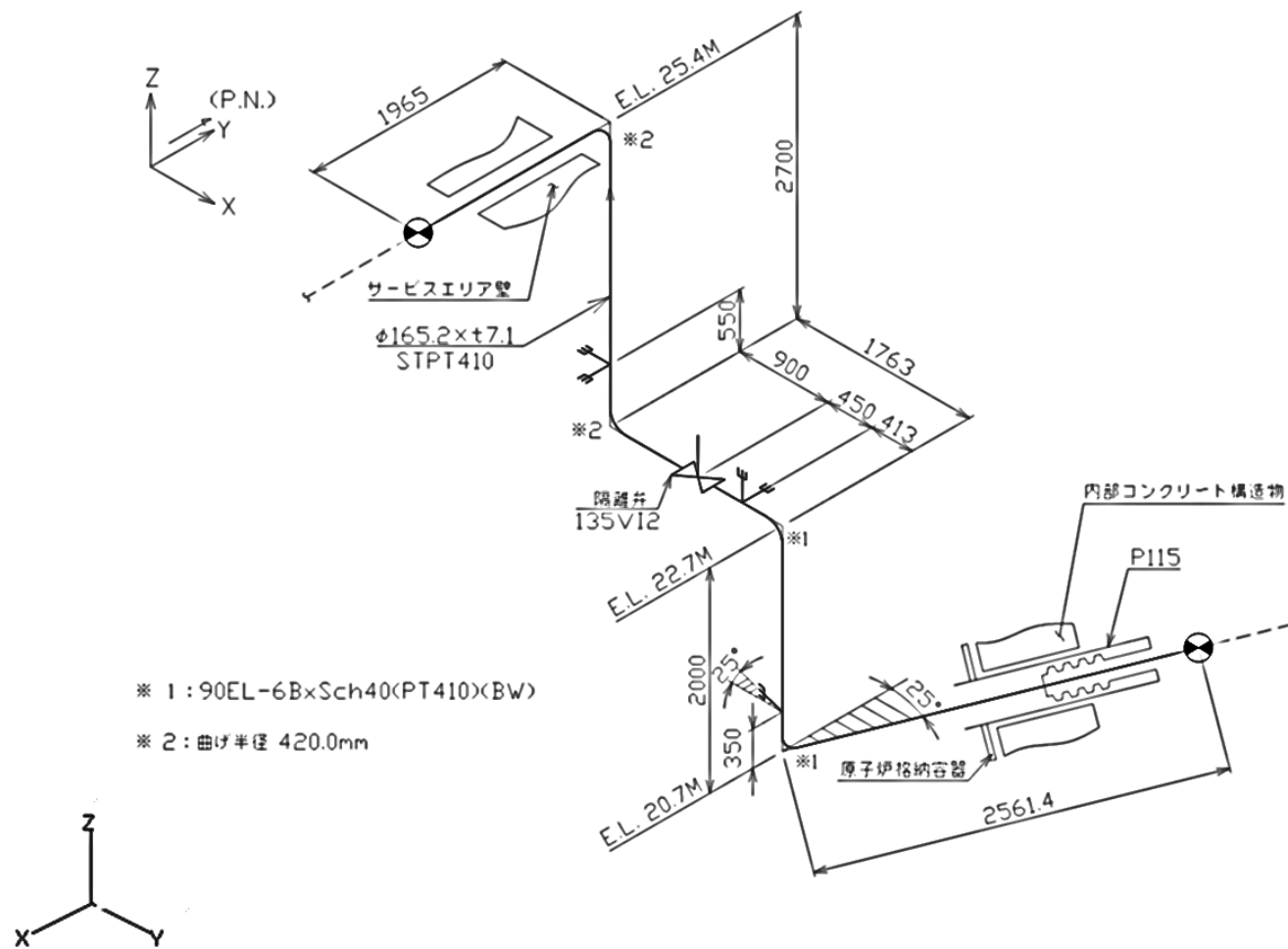
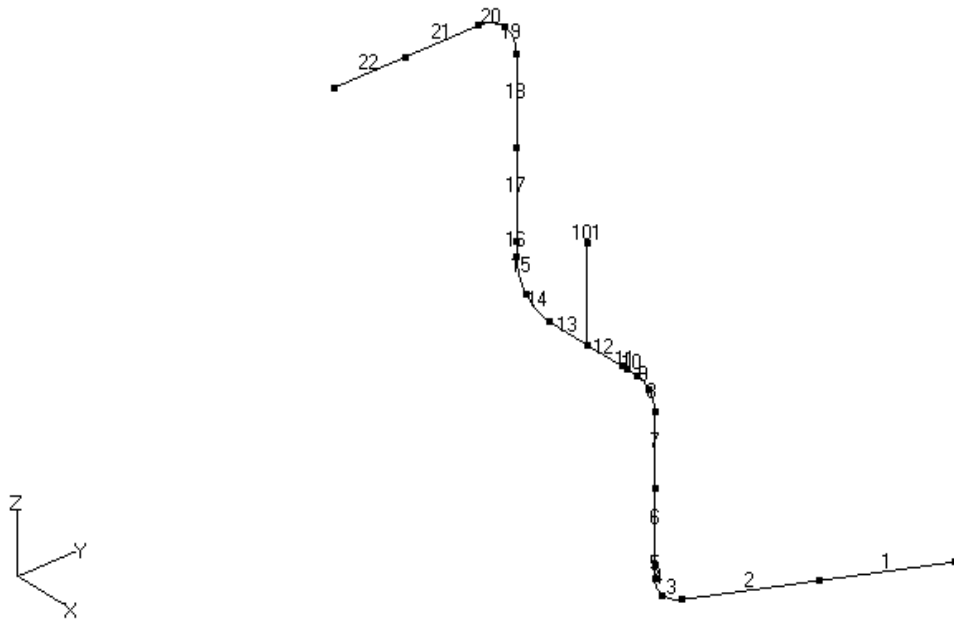
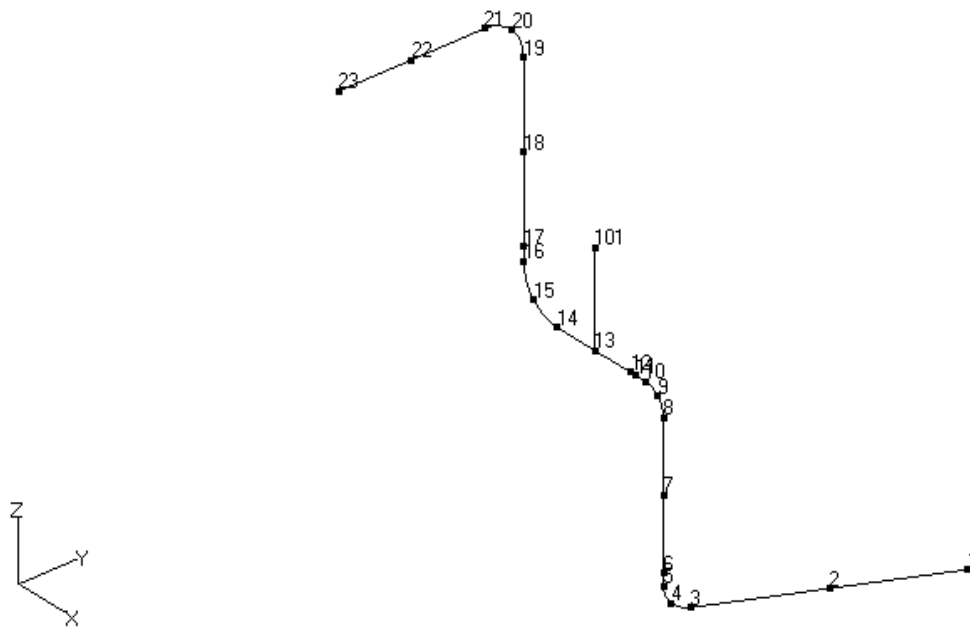


図7.4(29/94) CV-26のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(30/94) CV-26のモデル図

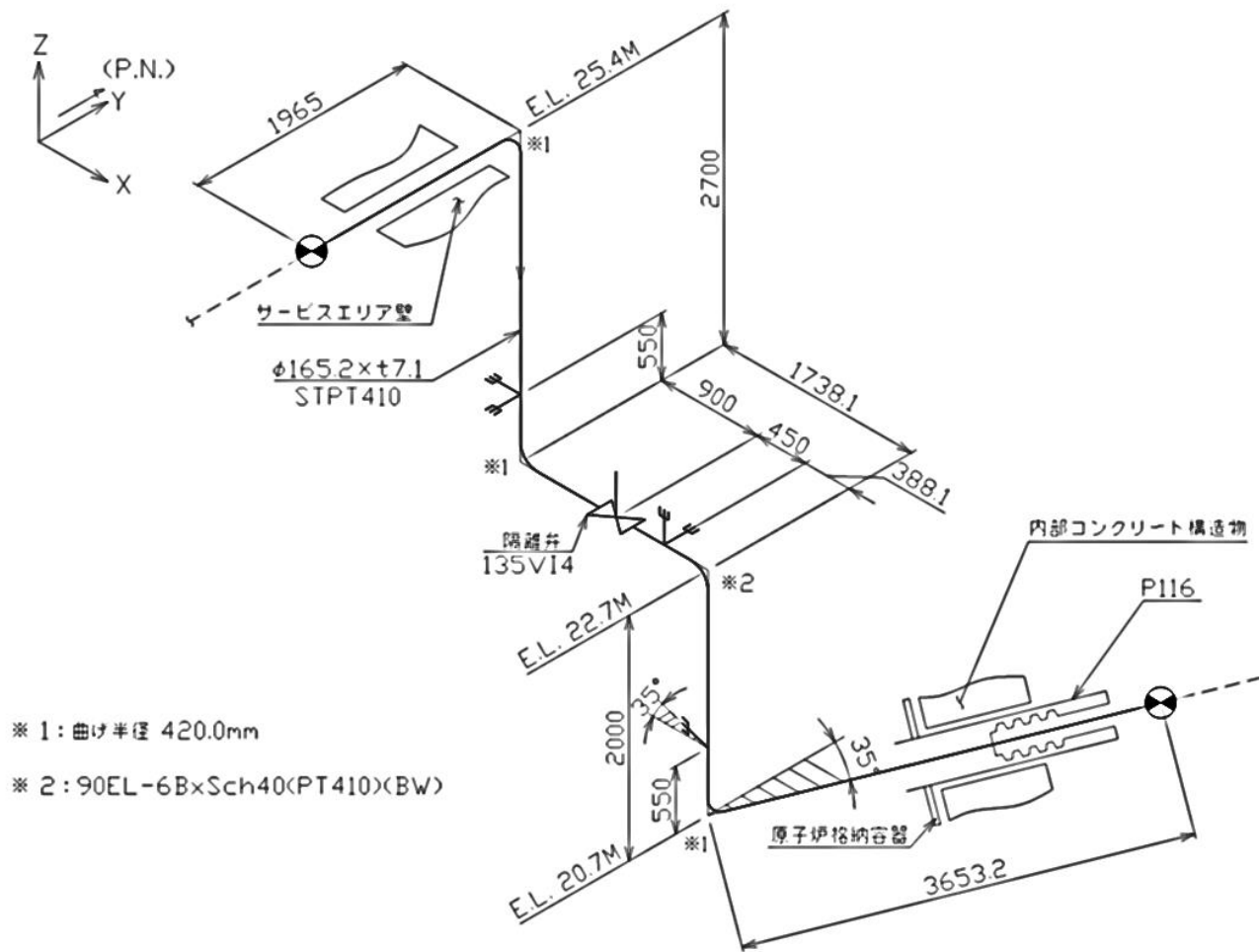
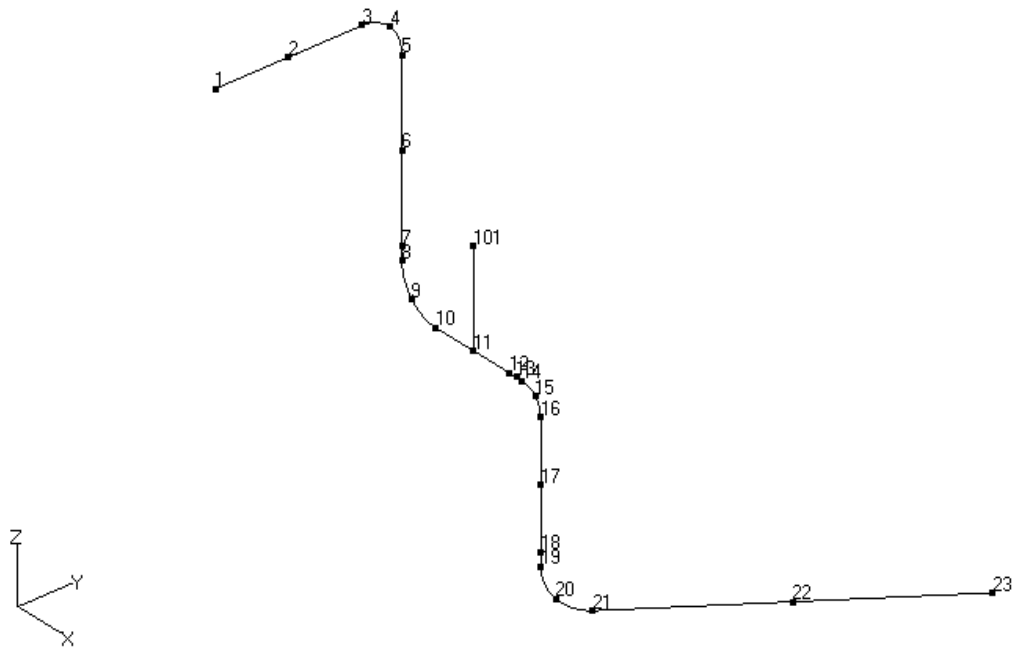
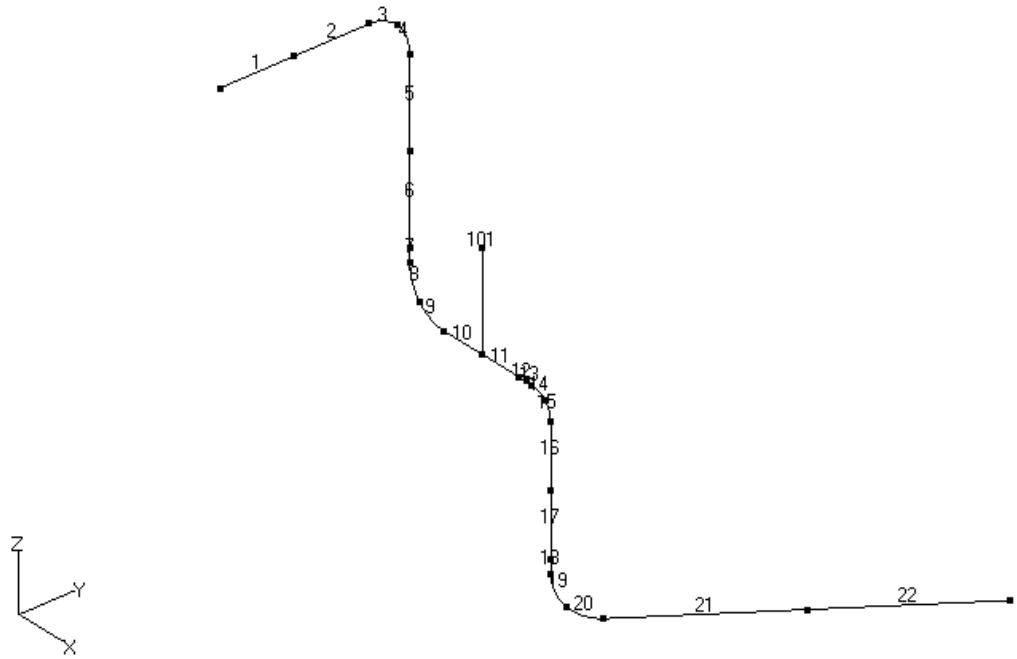


図7.4(31/94) CV-27のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(32/94) CV-27のモデル図

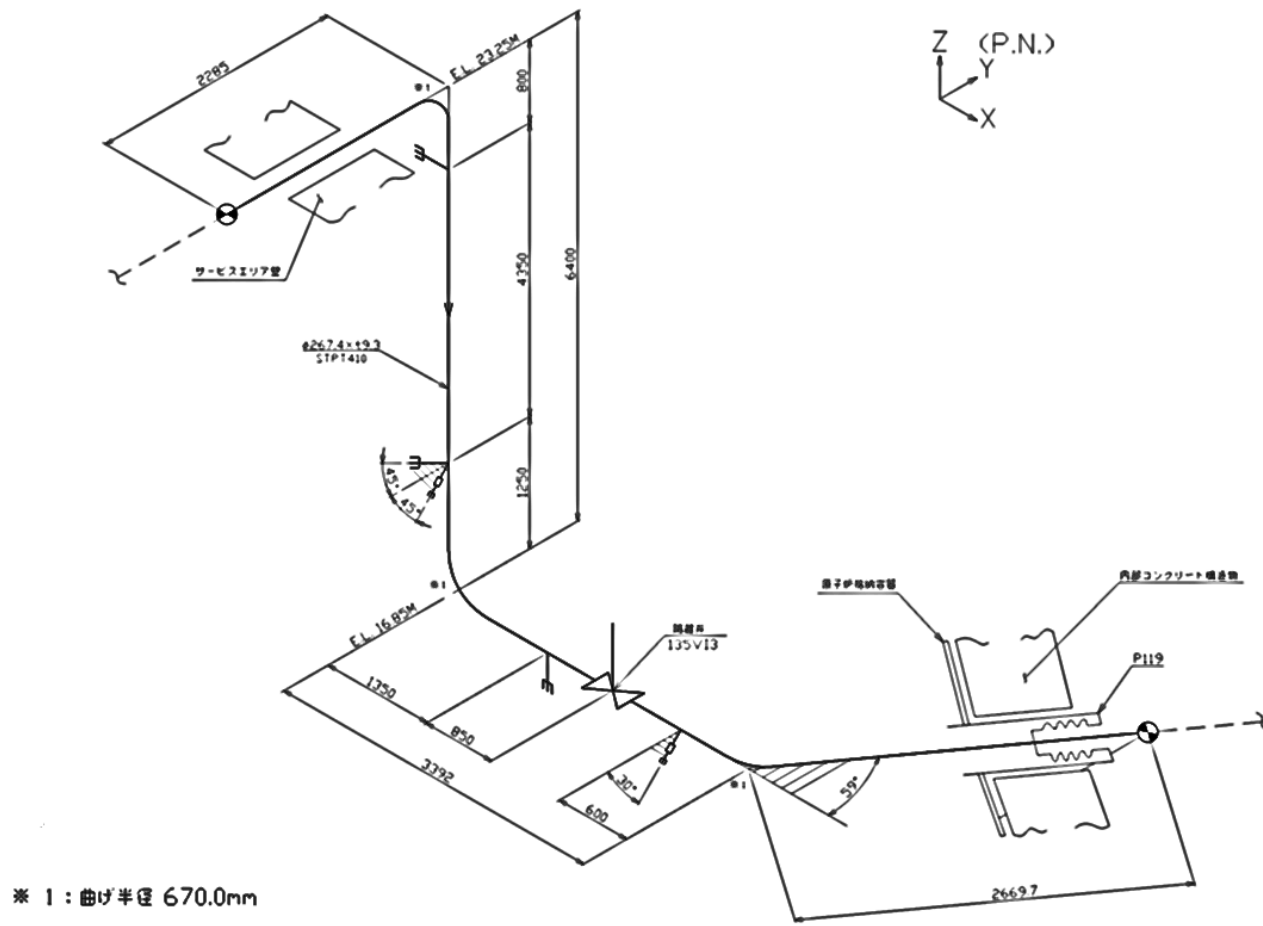
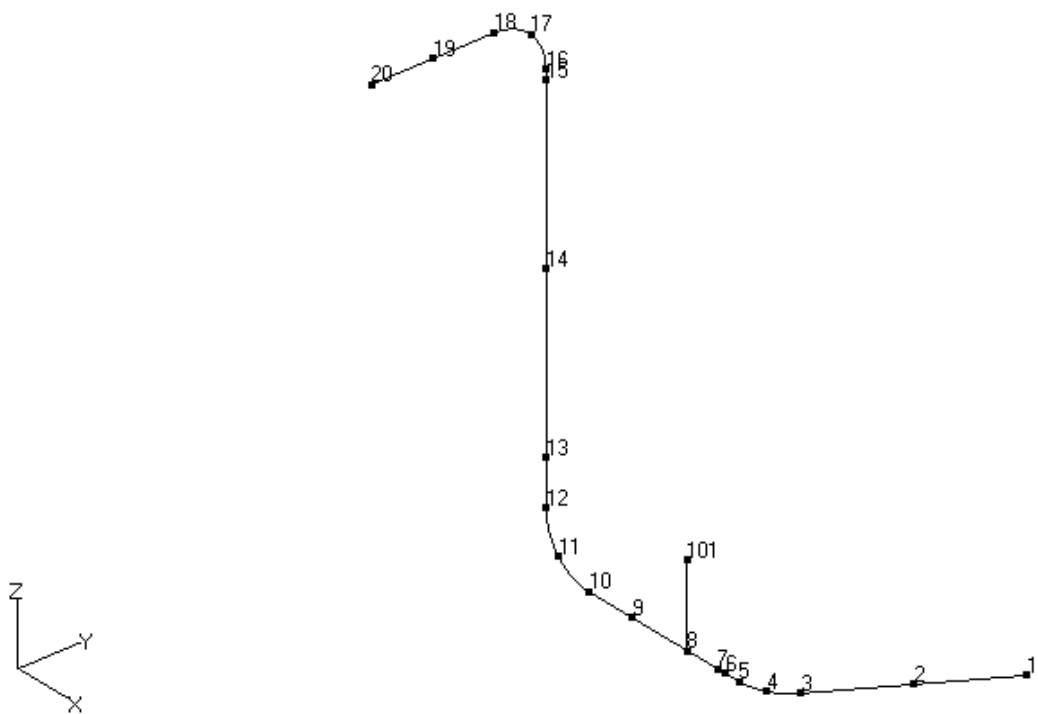
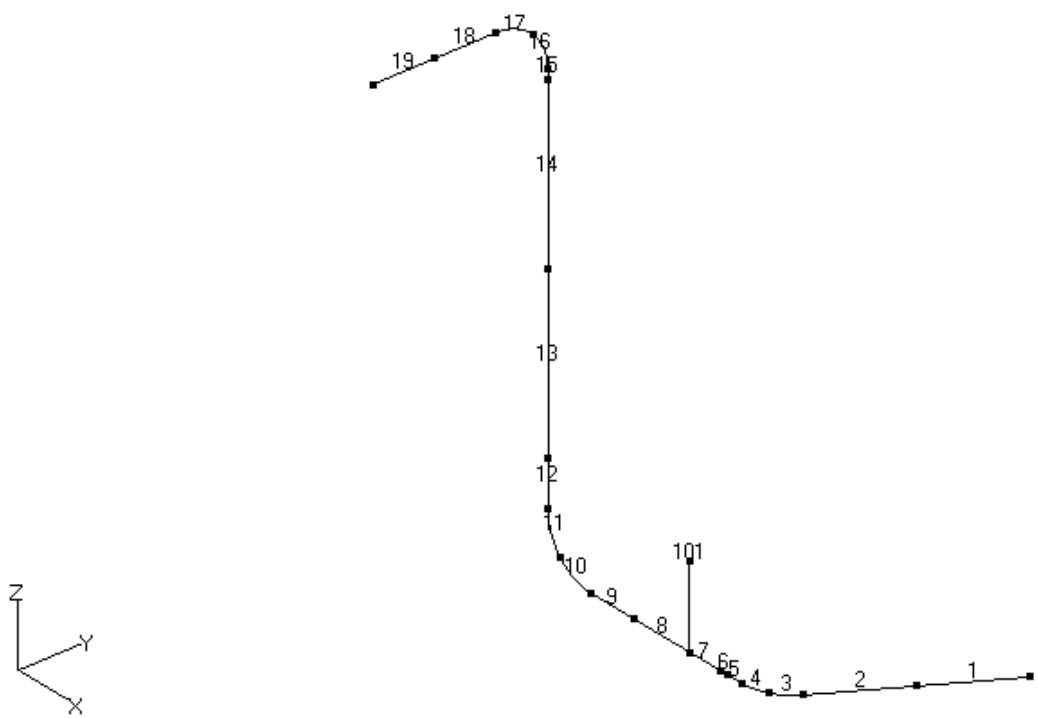


図7.4(33/94) CV-34のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(34/94) CV-34のモデル図

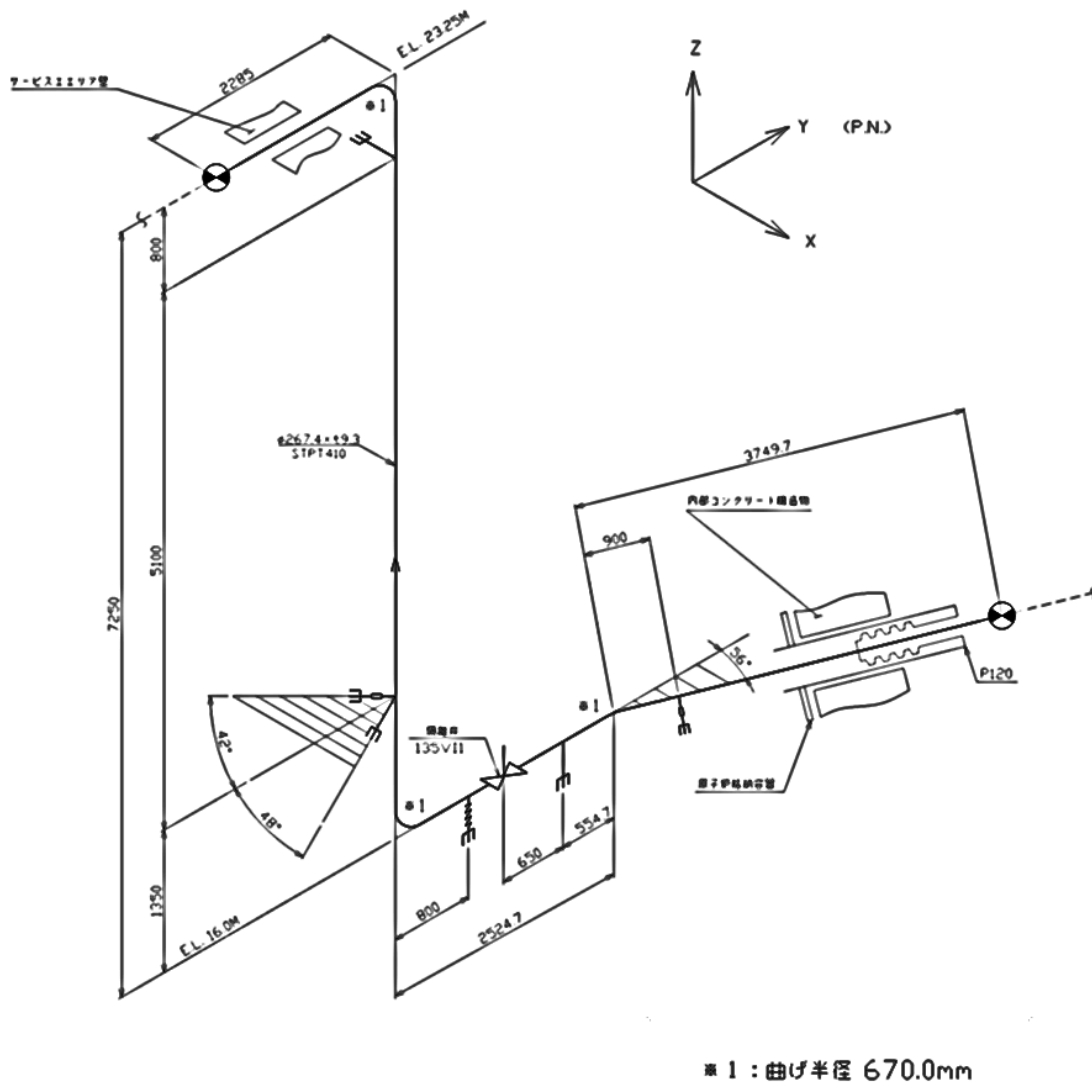
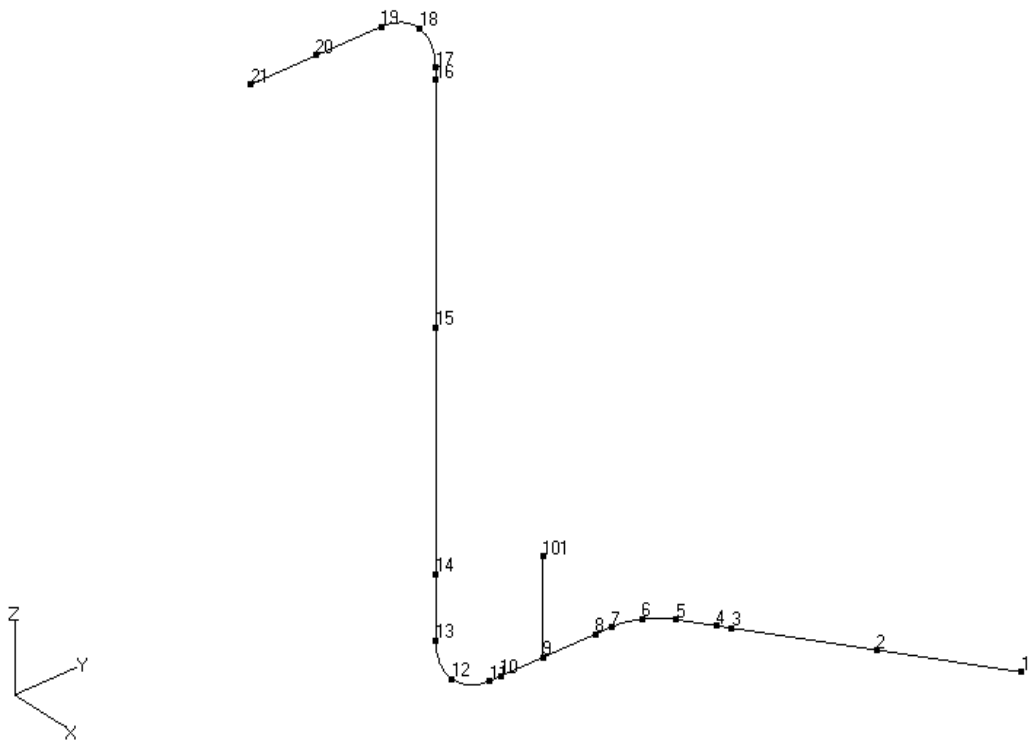
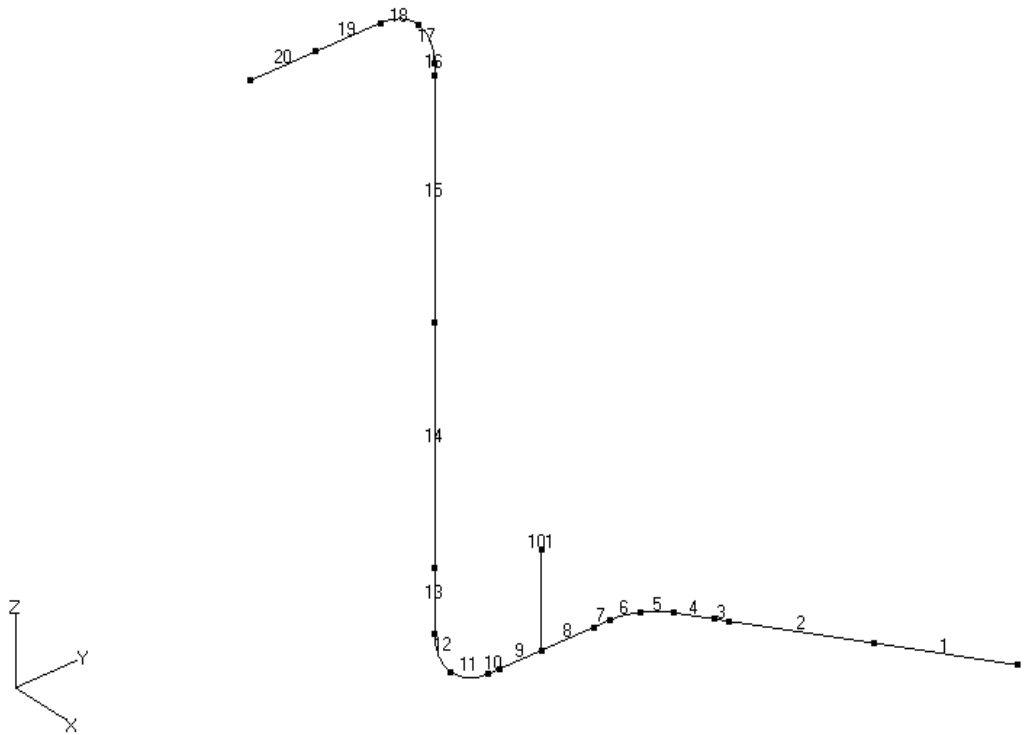


図7.4(35/94) CV-35のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(36/94) CV-35のモデル図

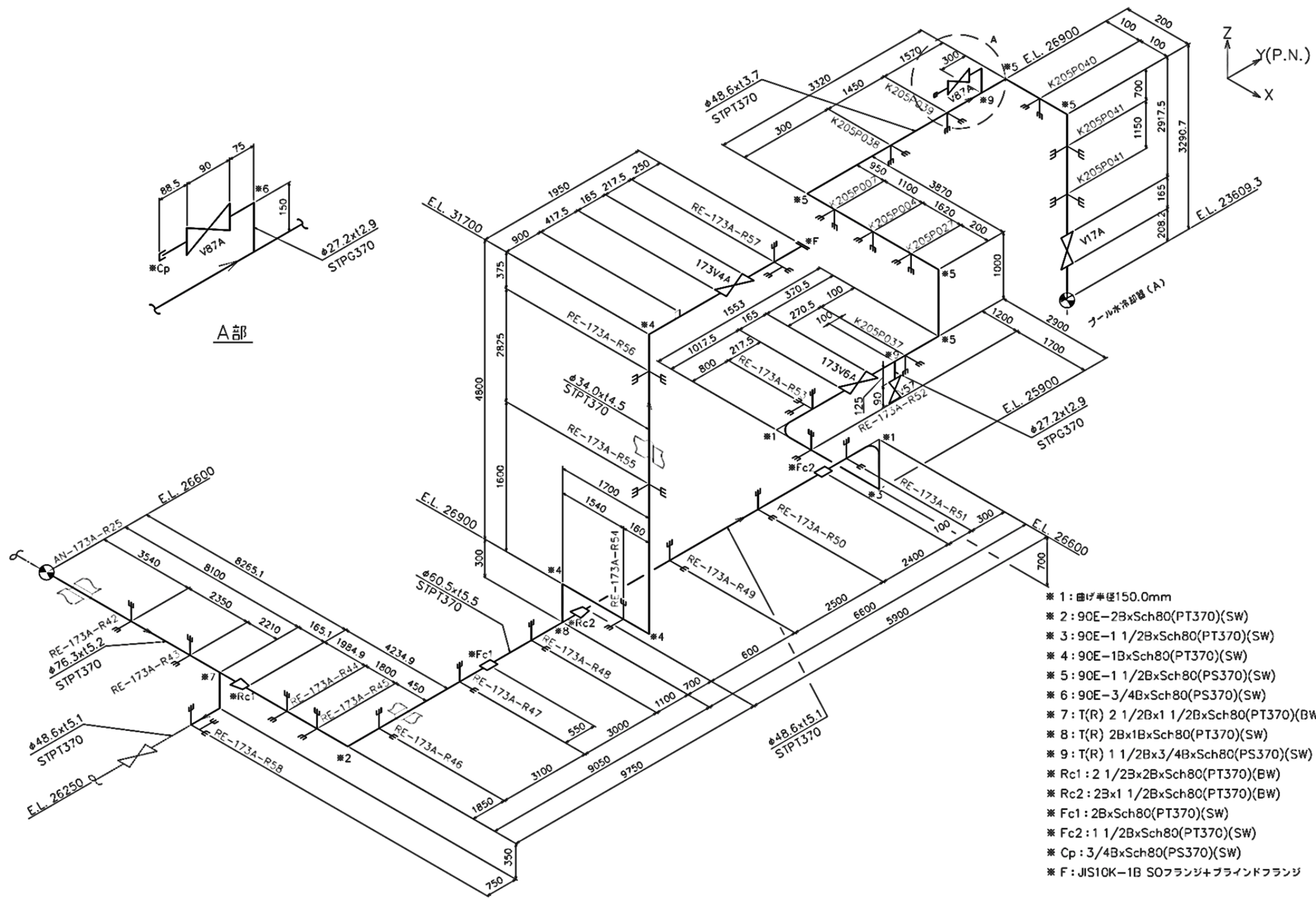
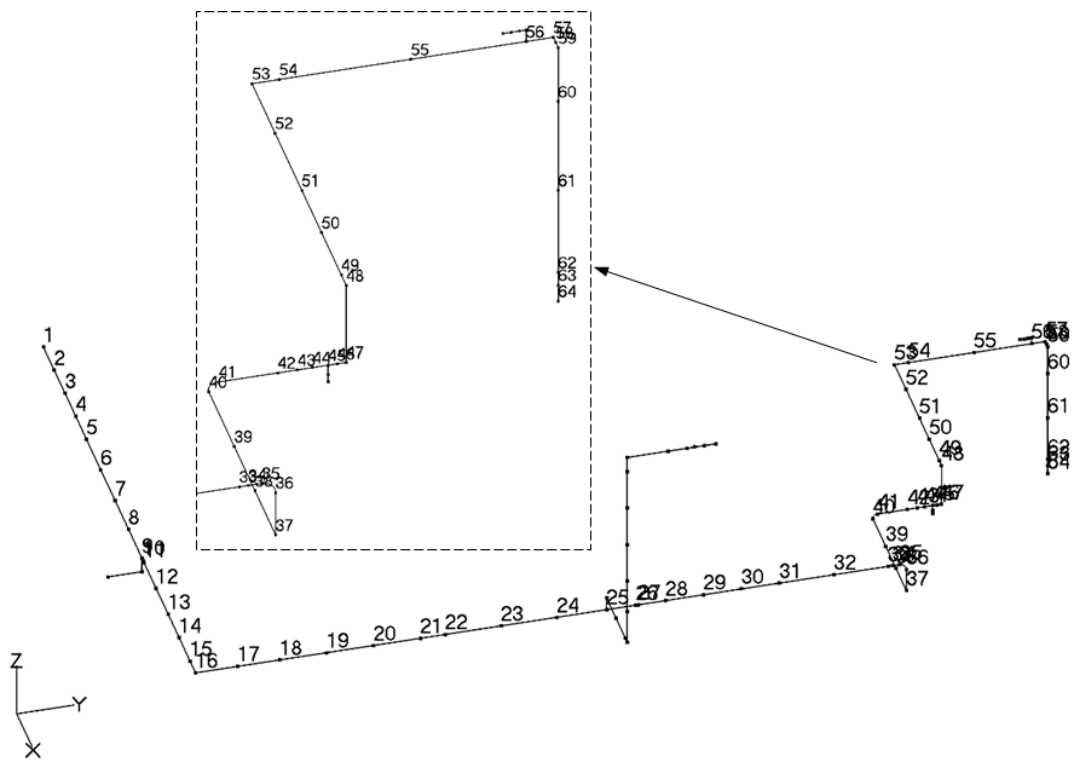
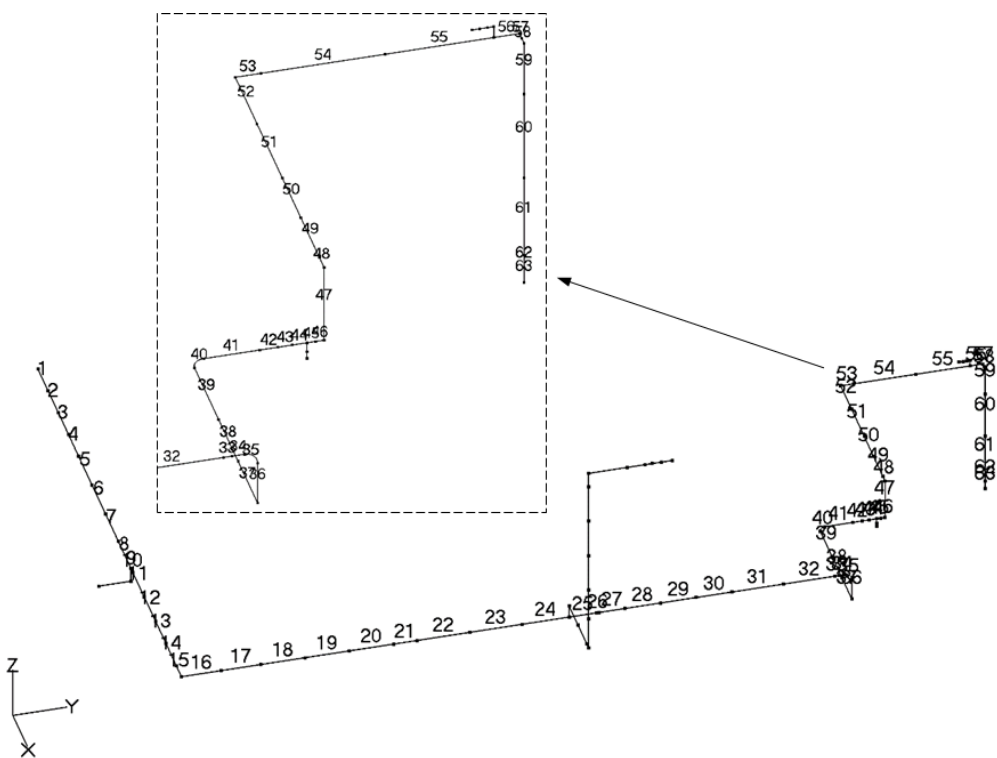


図7.4(37/94) SCW-1のアイソメ図

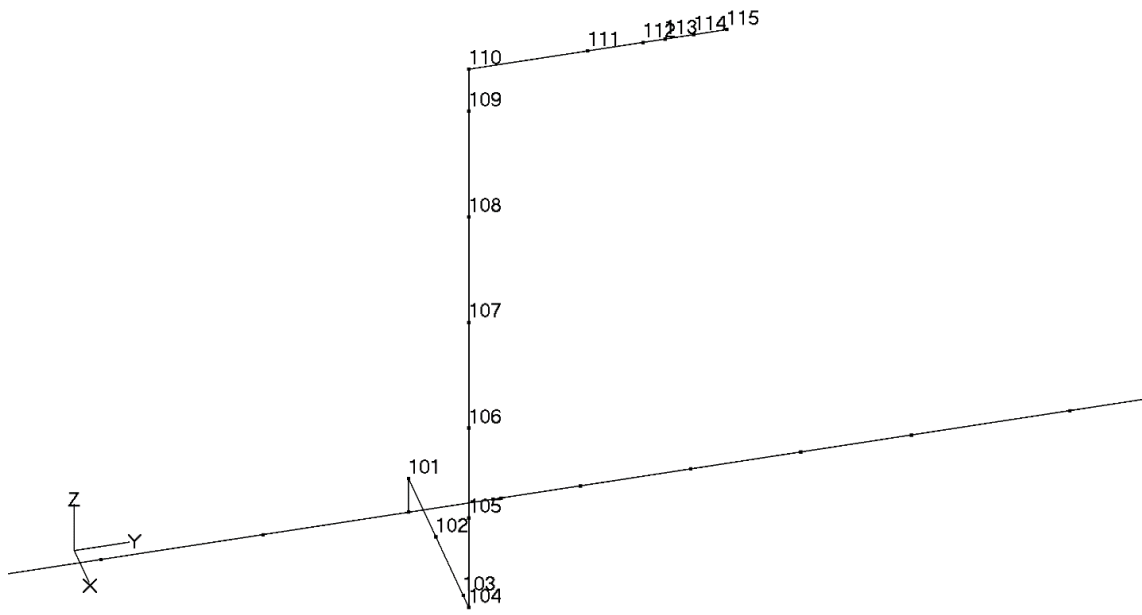


[節点番号]

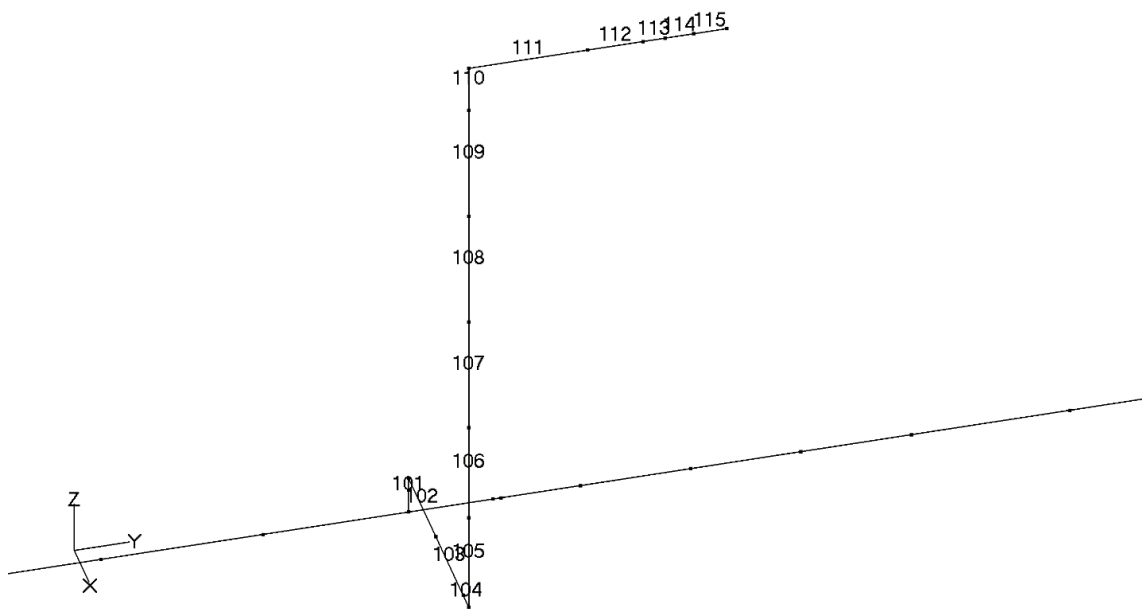


[要素番号]

図7.4(38/94) SCW-1のモデル図

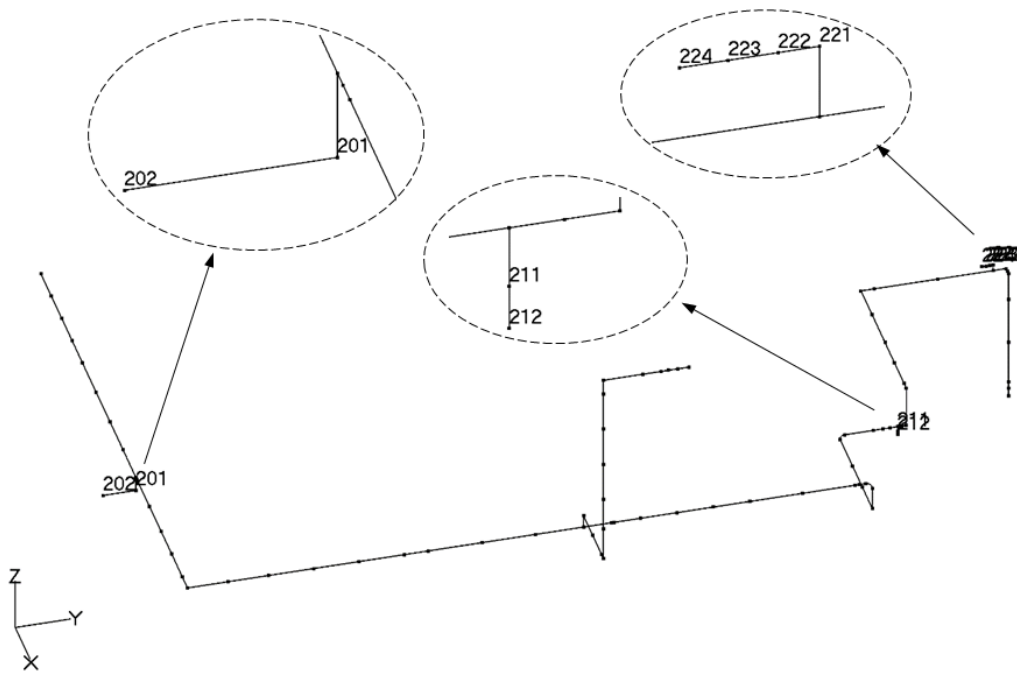


[節点番号]

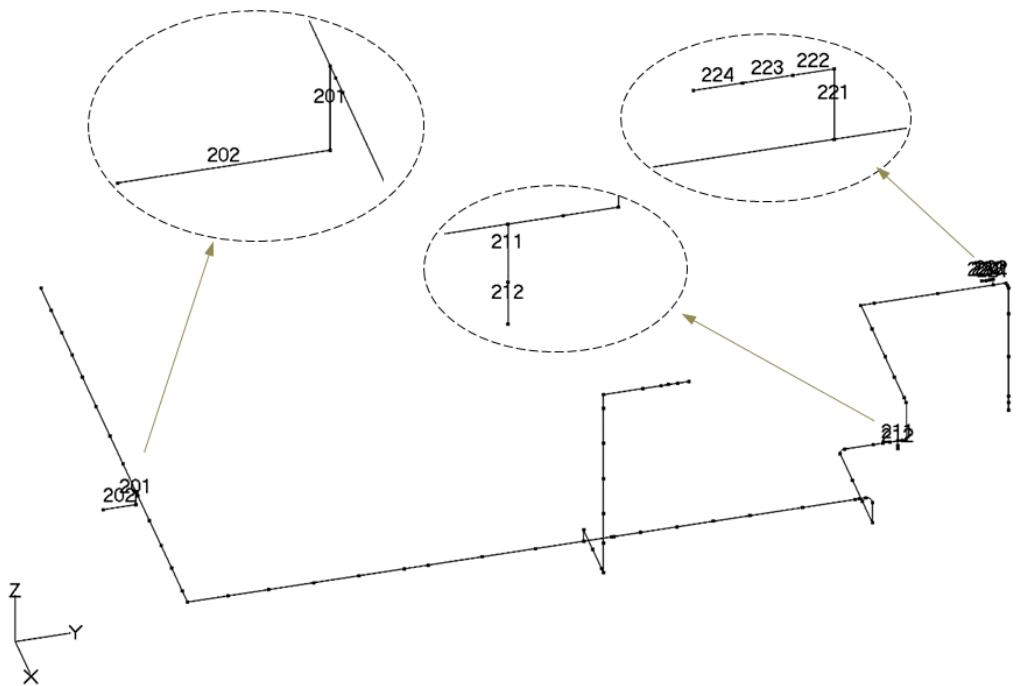


[要素番号]

図7.4(39/94) SCW-1のモデル図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(40/94) SCW-1のモデル図

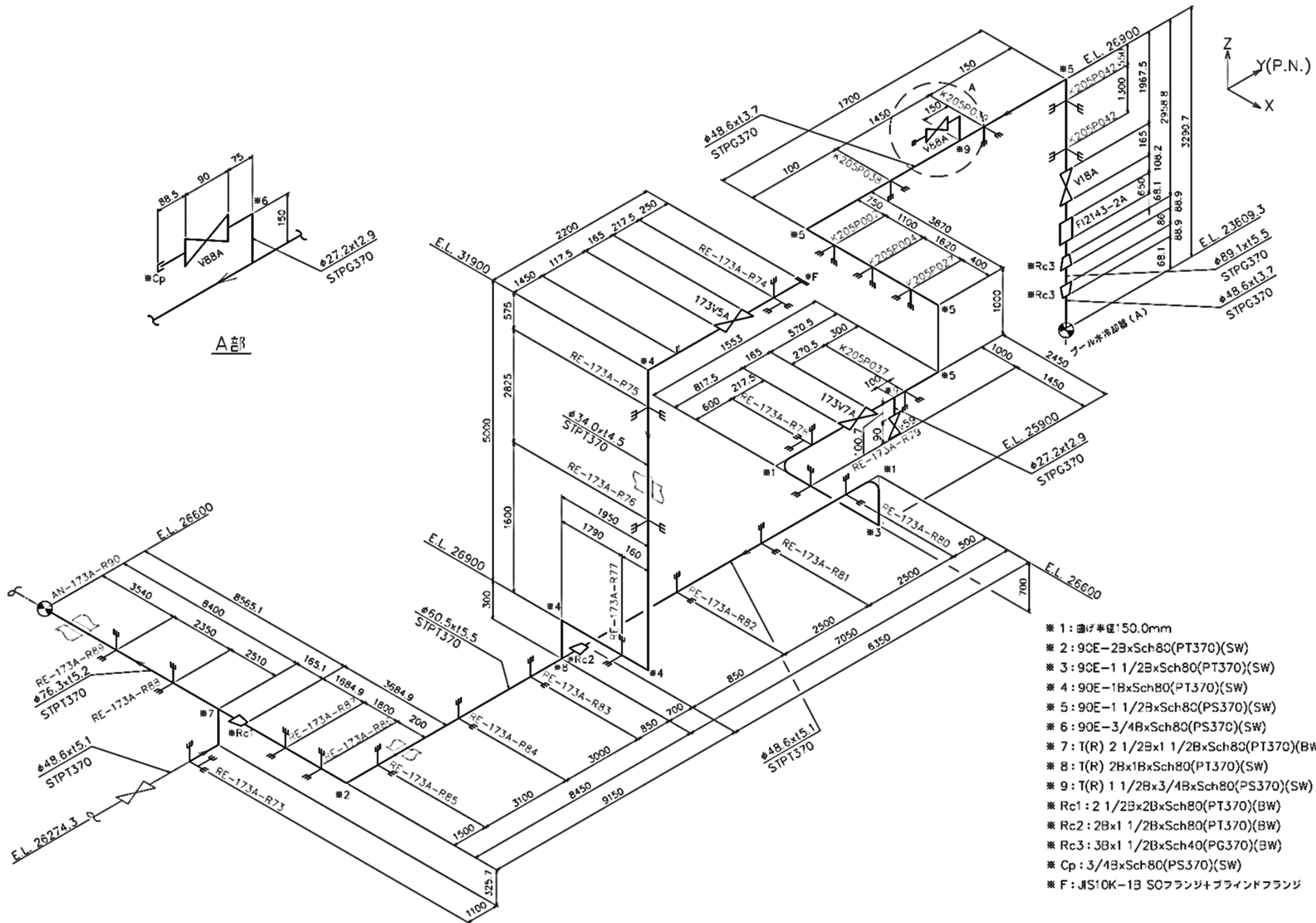
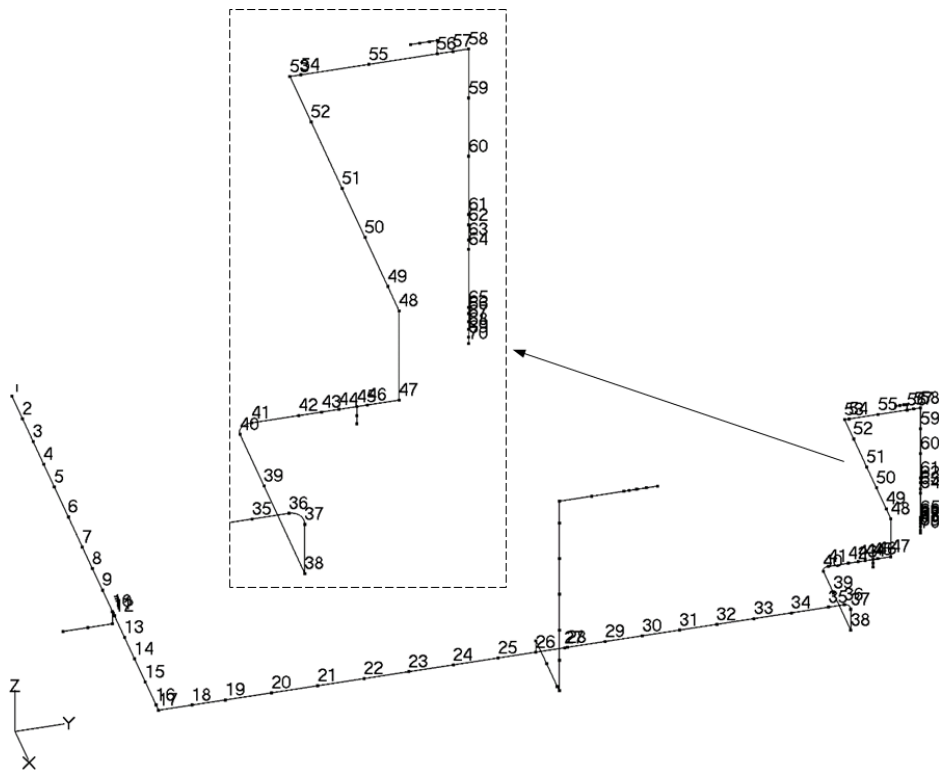
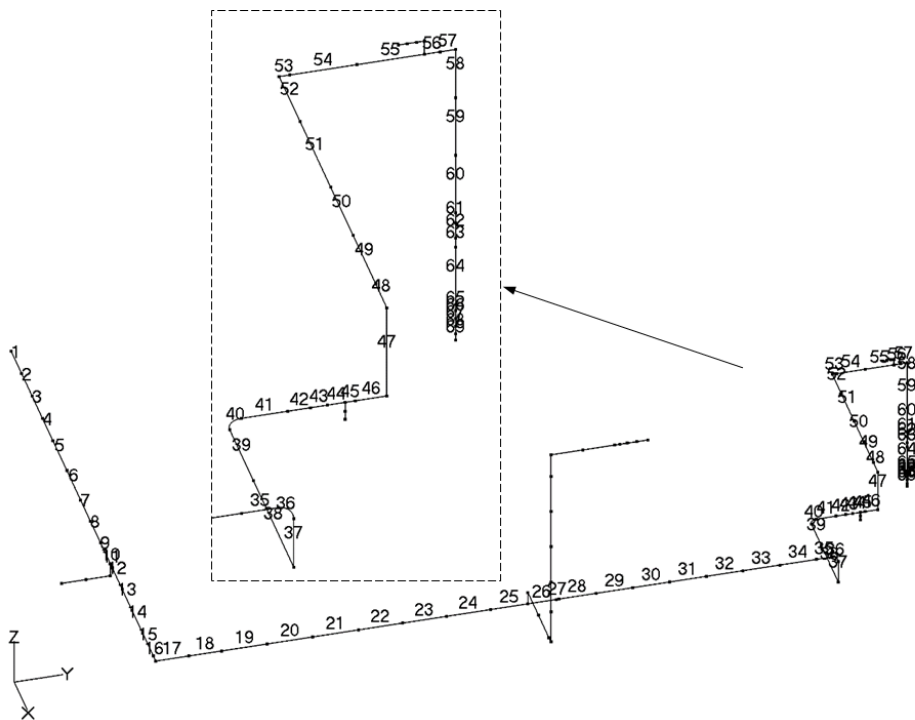


図7.4(41/94) SCW-2のアイソメ図

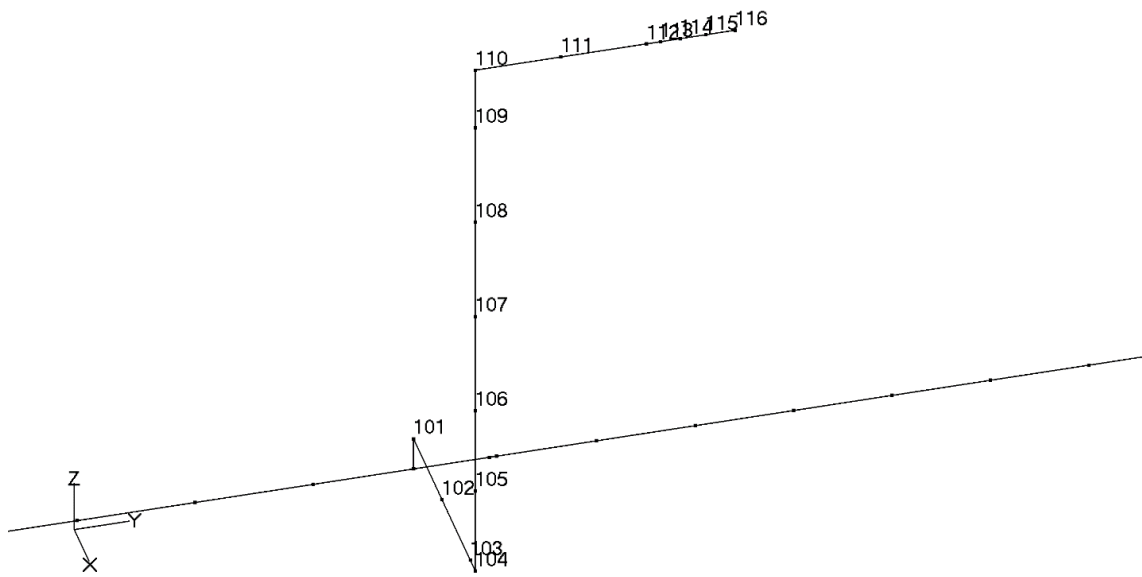


[節点番号]

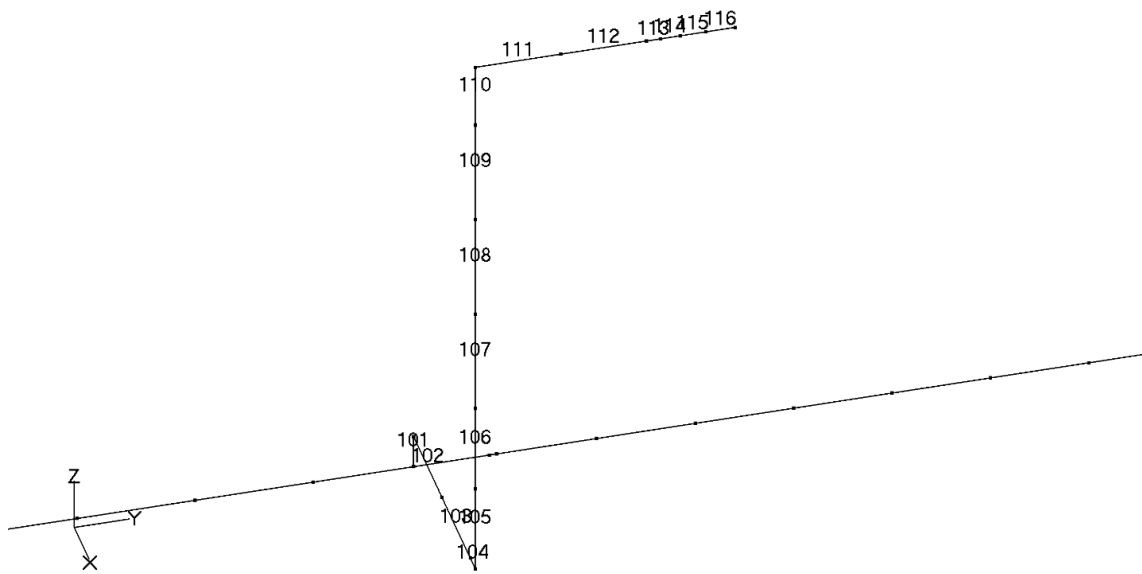


[要素番号]

図7.4(42/94) SCW-2のモデル図

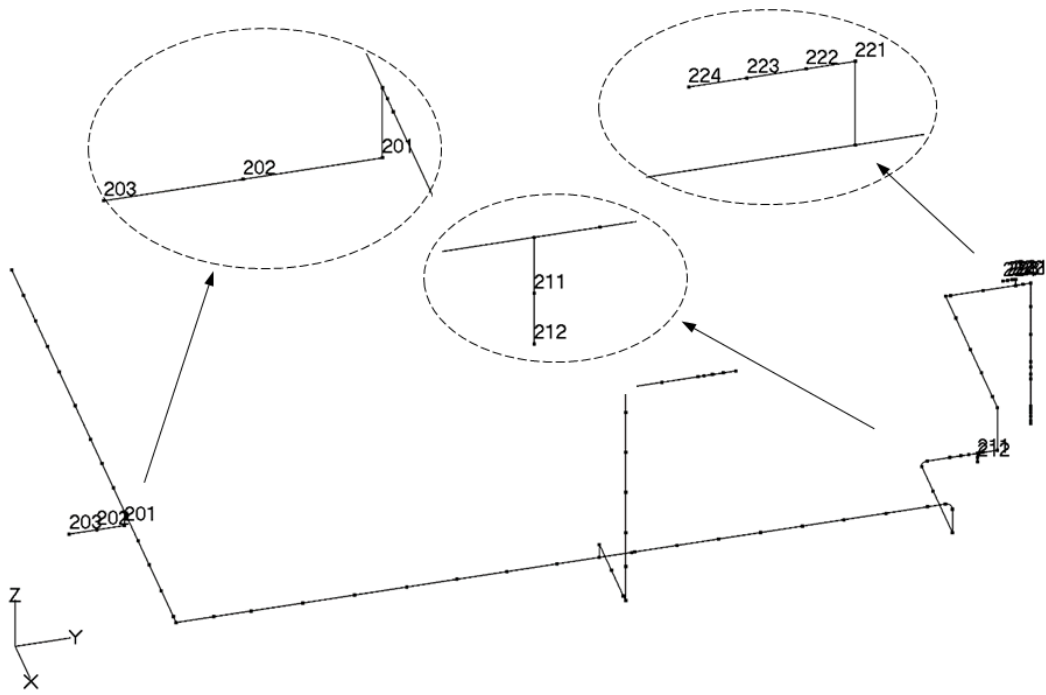


[節点番号]

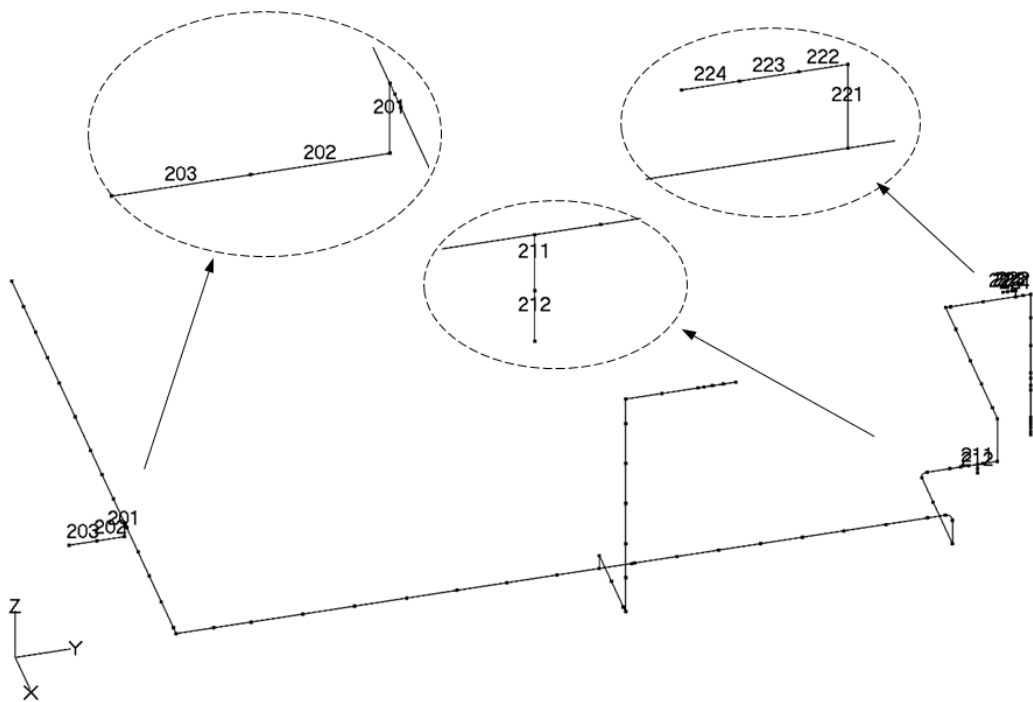


[要素番号]

図7.4(43/94) SCW-2のモデル図

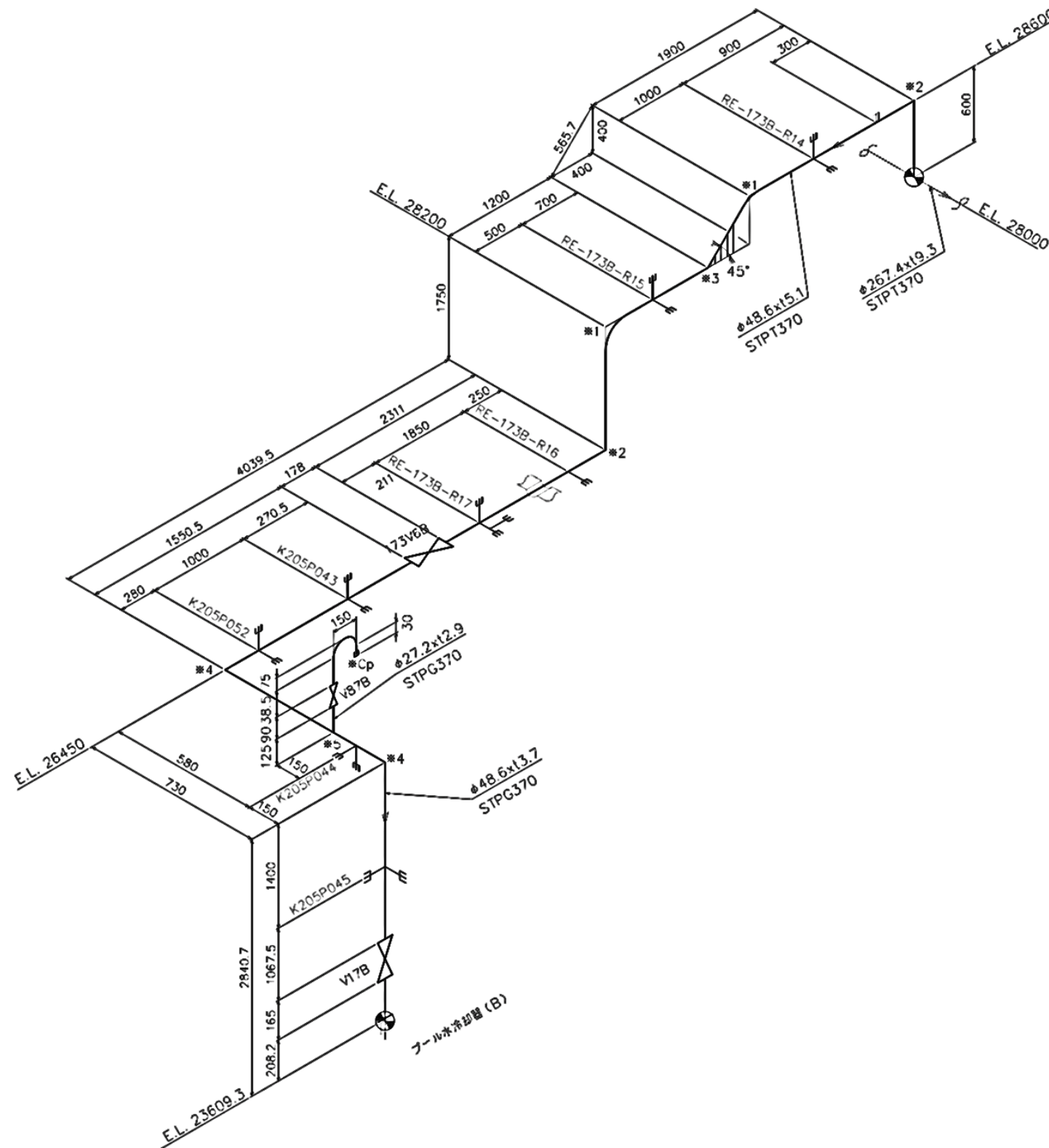


[節点番号]



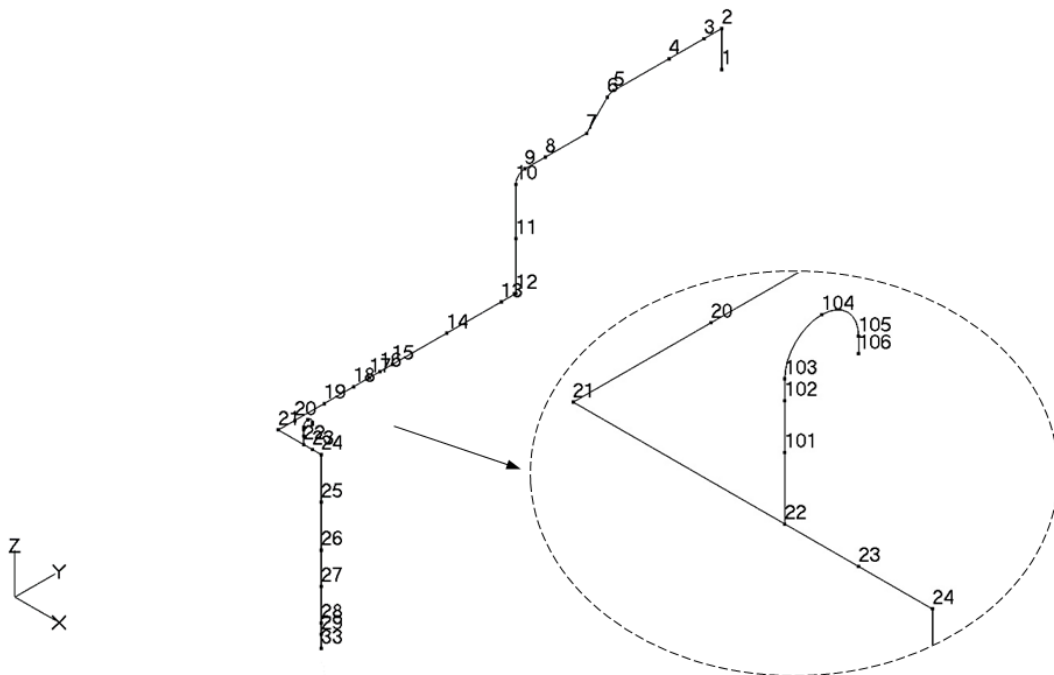
[要素番号]

図7.4(44/94) SCW-2のモデル図

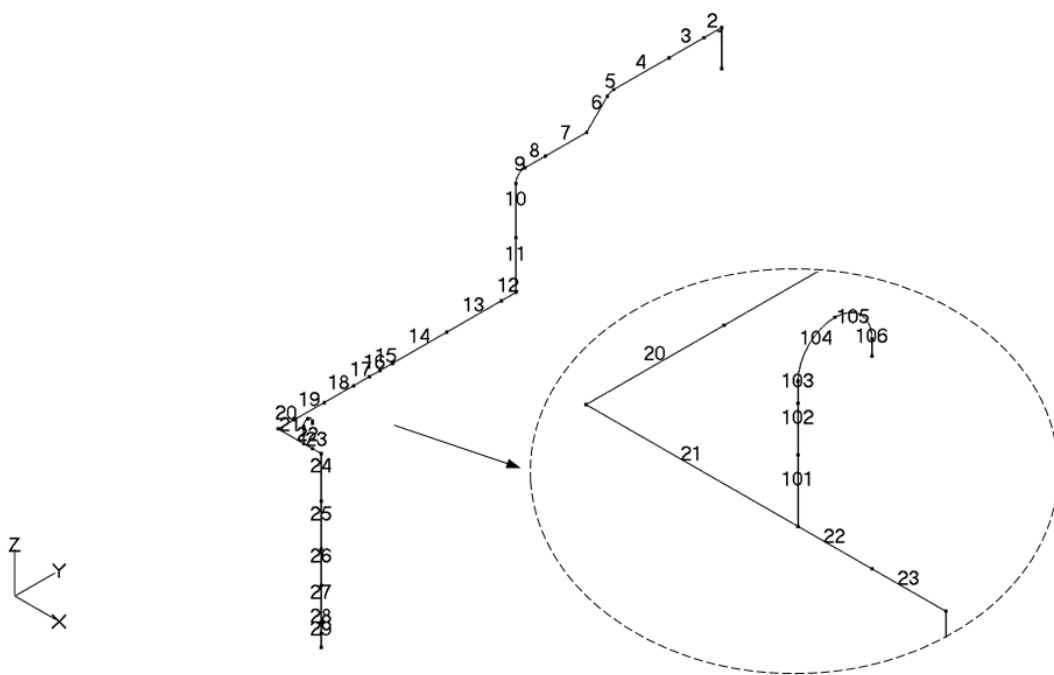


- * 1 : 曲げ半径150.0mm
- * 2 : 90E-1 1/2BxSch80(PT370)(SW)
- * 3 : 45E-1 1/2BxSch80(PT370)(SW)
- * 4 : 90E 1 1/2BxSch80(PS370)(SW)
- * 5 : T(R) 1 1/2Bx3/4BxSch80(PS370)(SW)
- * Cp : 3/4BxSch80(PS370)(SW)

図7.4(45/94) SCW-3のアイソメ図

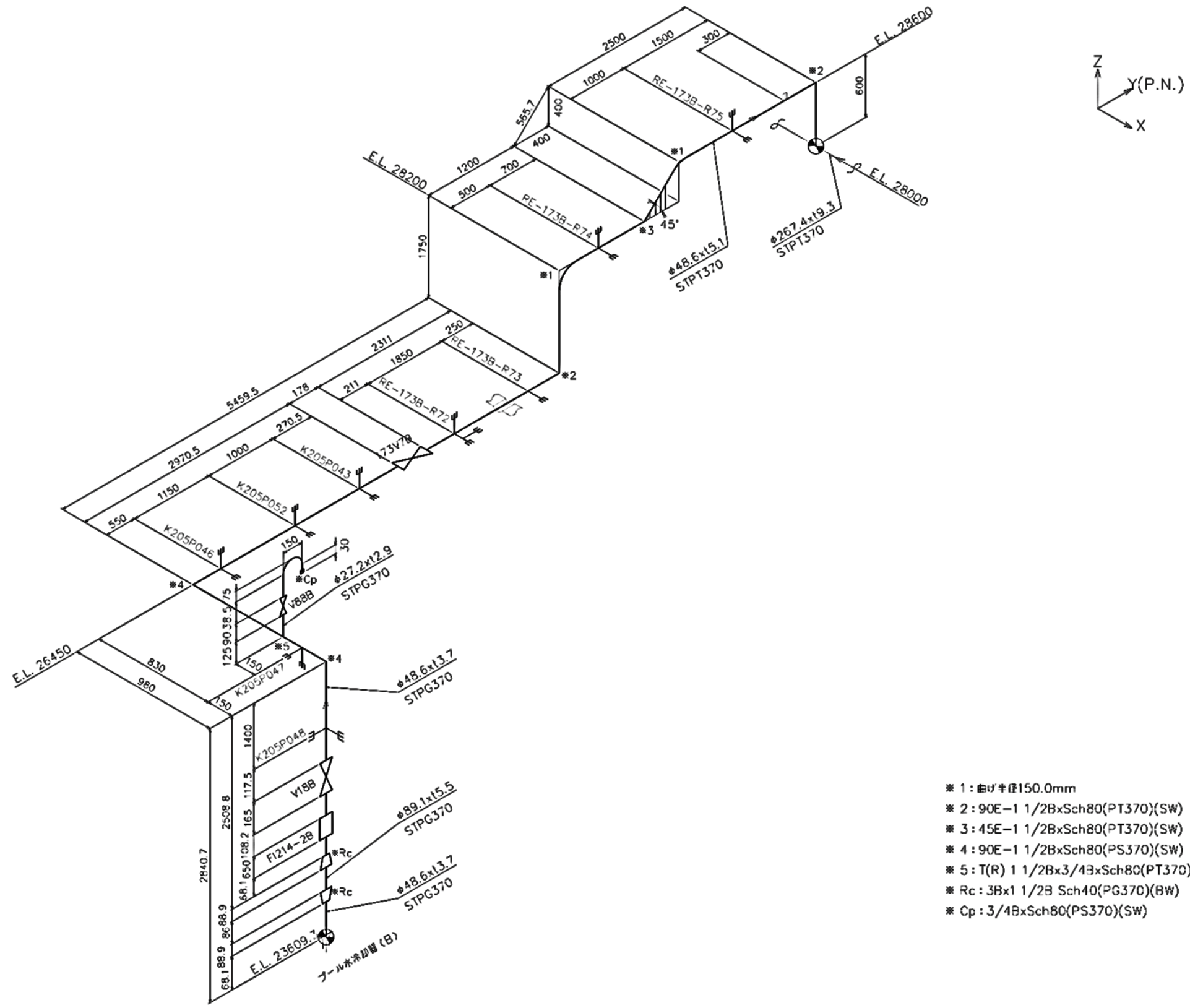


[節点番号]



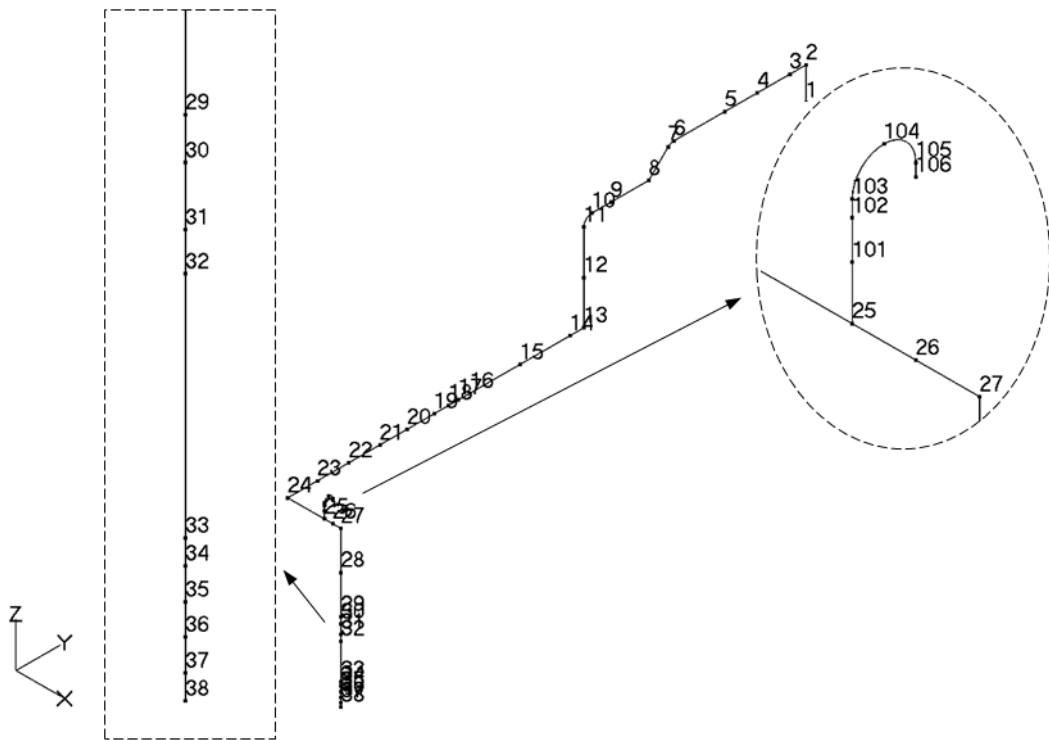
[要素番号]

図7.4(46/94) SCW-3のモデル図

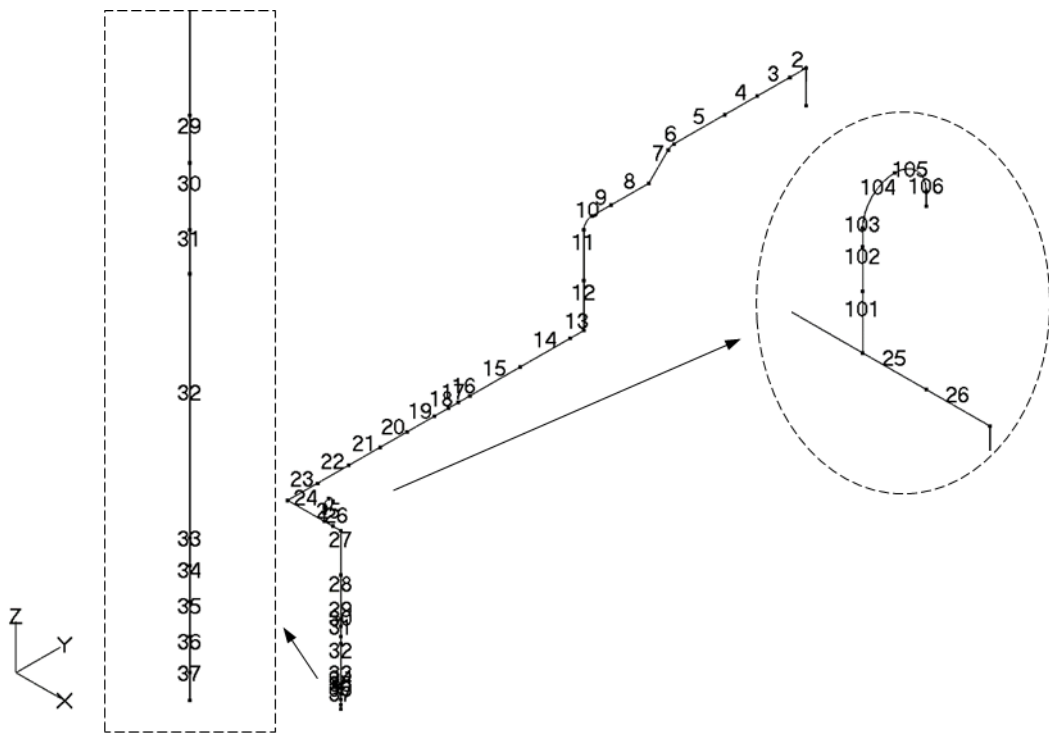


- * 1 : 曲げ半径150.0mm
- * 2 : 90E-1 1/2BxSch80(PT370)(SW)
- * 3 : 45E-1 1/2BxSch80(PT370)(SW)
- * 4 : 90E-1 1/2BxSch80(PS370)(SW)
- * 5 : T(R) 1 1/2Bx3/4BxSch80(PT370)(SW)
- * Rc : 3Bx1 1/2B Sch40(PG370)(BW)
- * Cp : 3/4BxSch80(PS370)(SW)

図7.4(47/94) SCW-4のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(48/94) SCW-4のモデル図

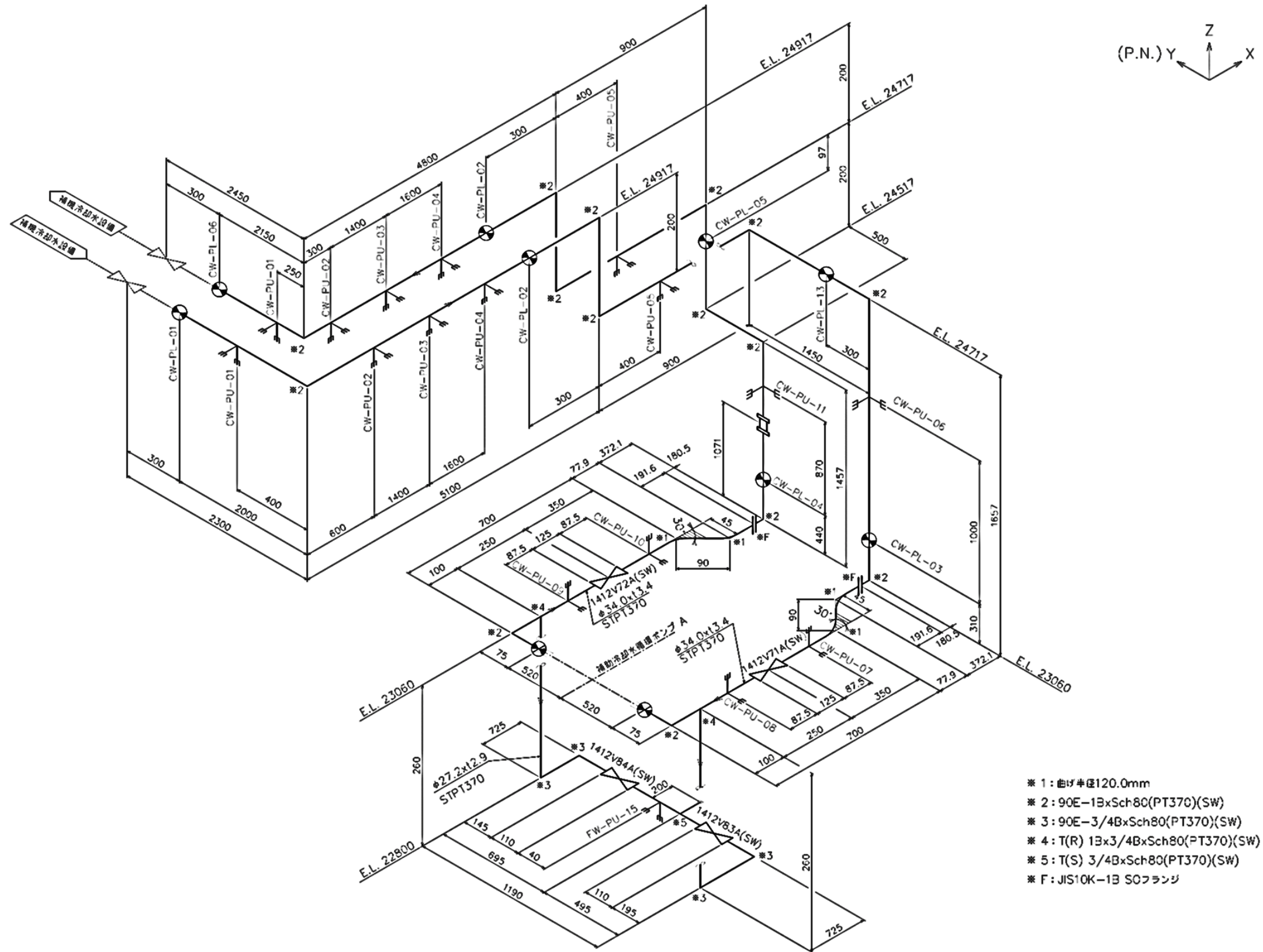
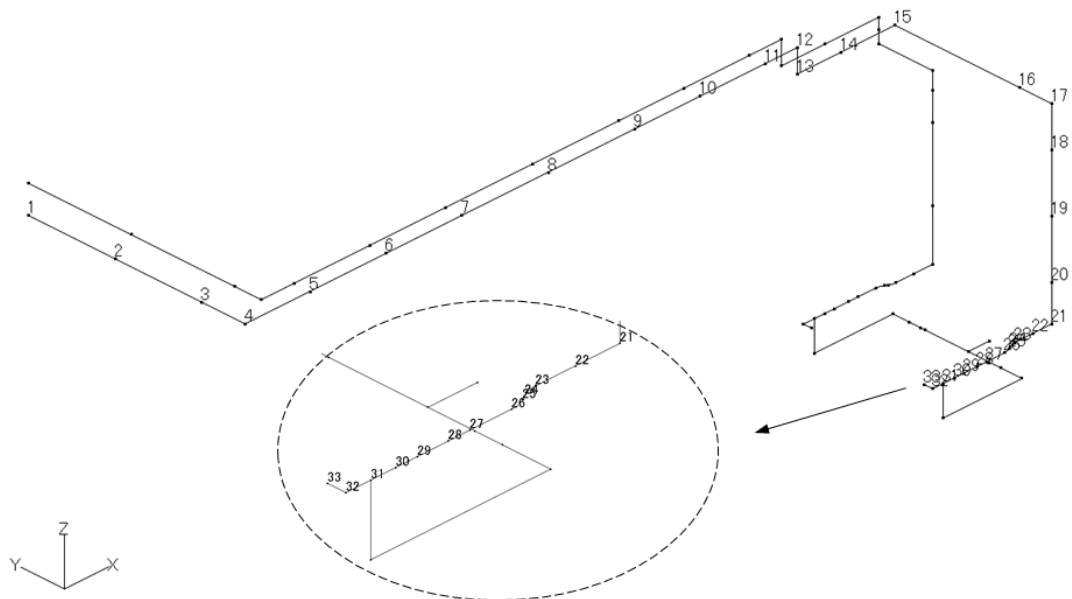
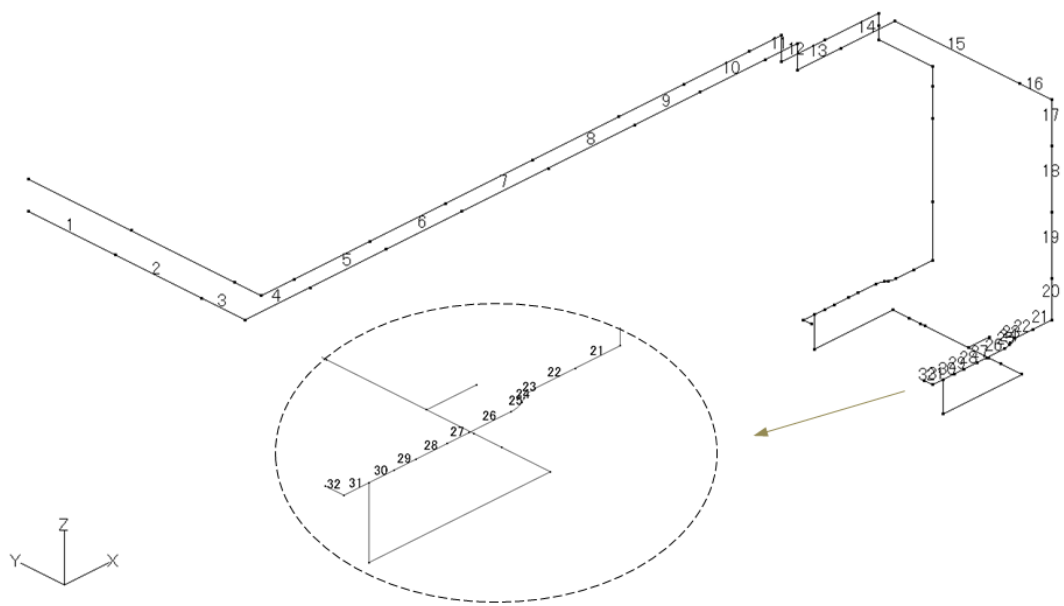


図7.4(49/94) CWP-1のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(50/94) CWP-1のモデル図

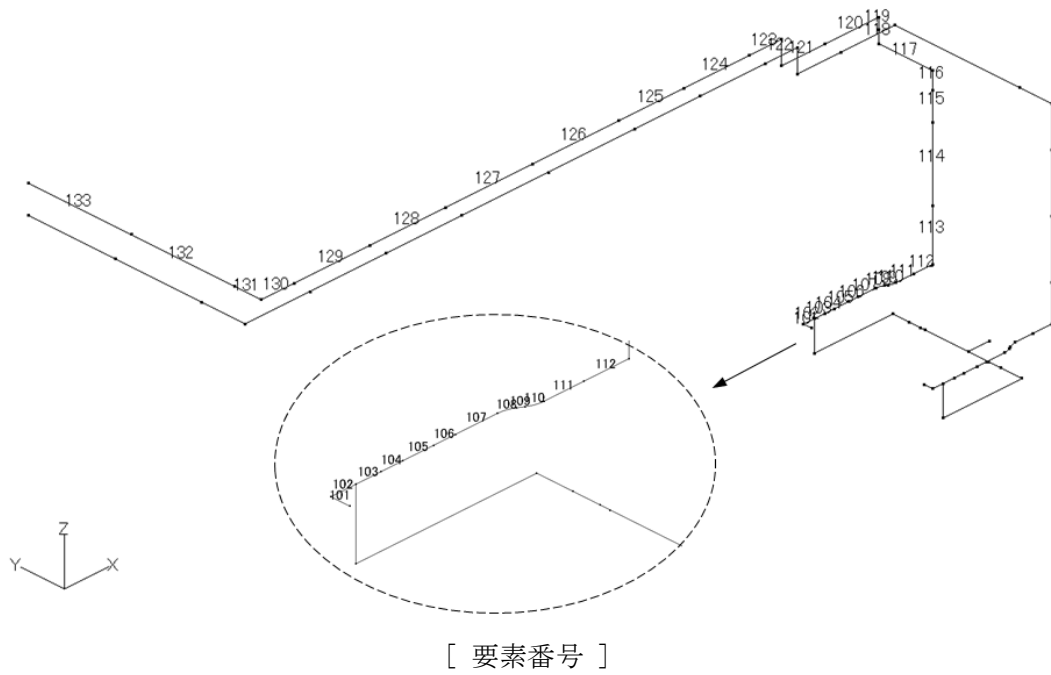
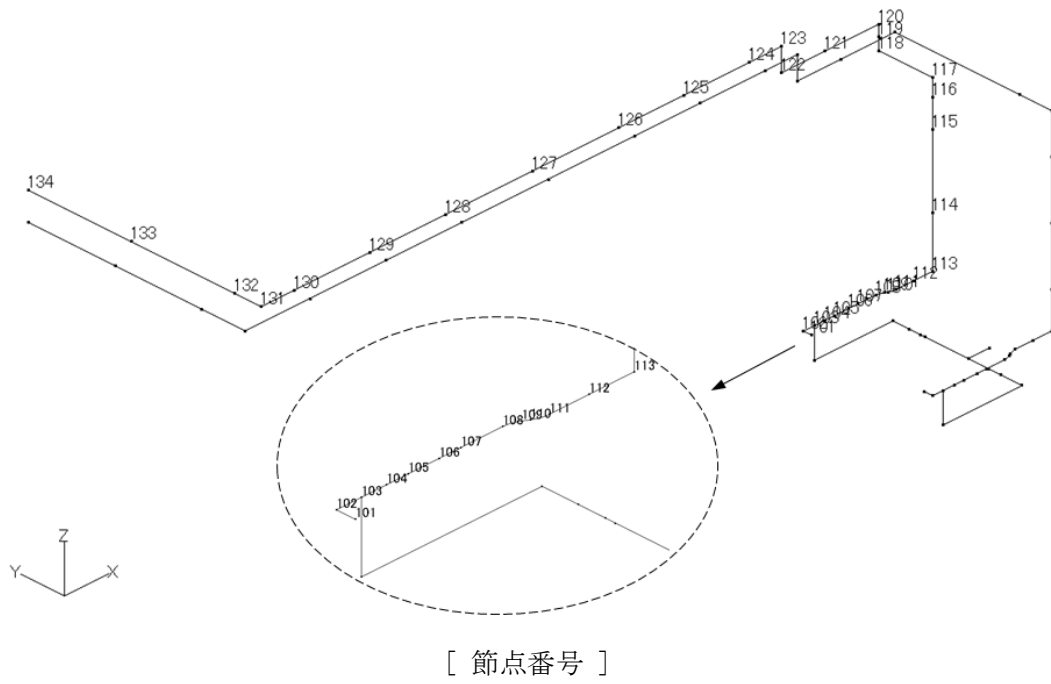
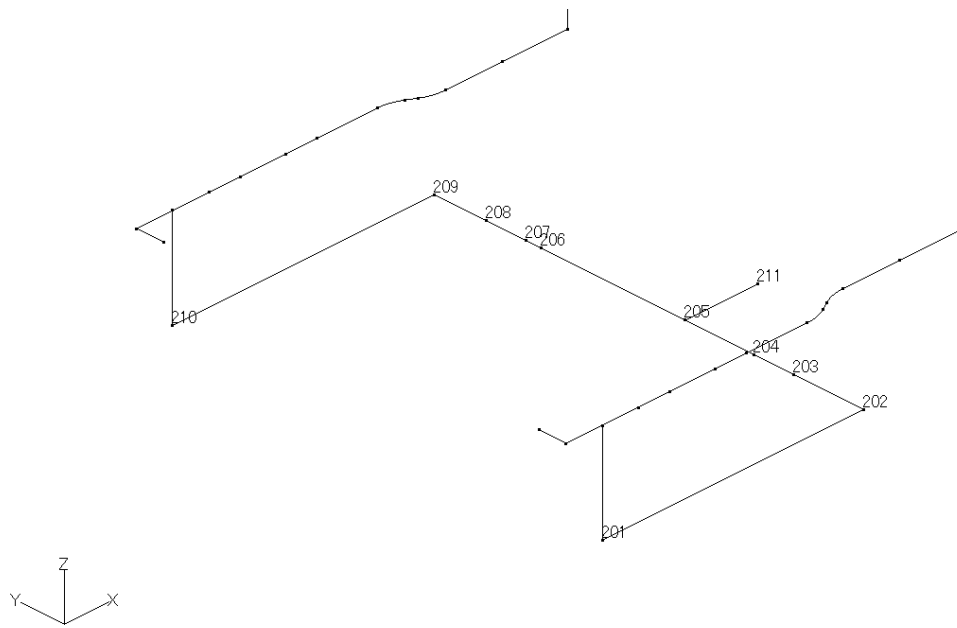
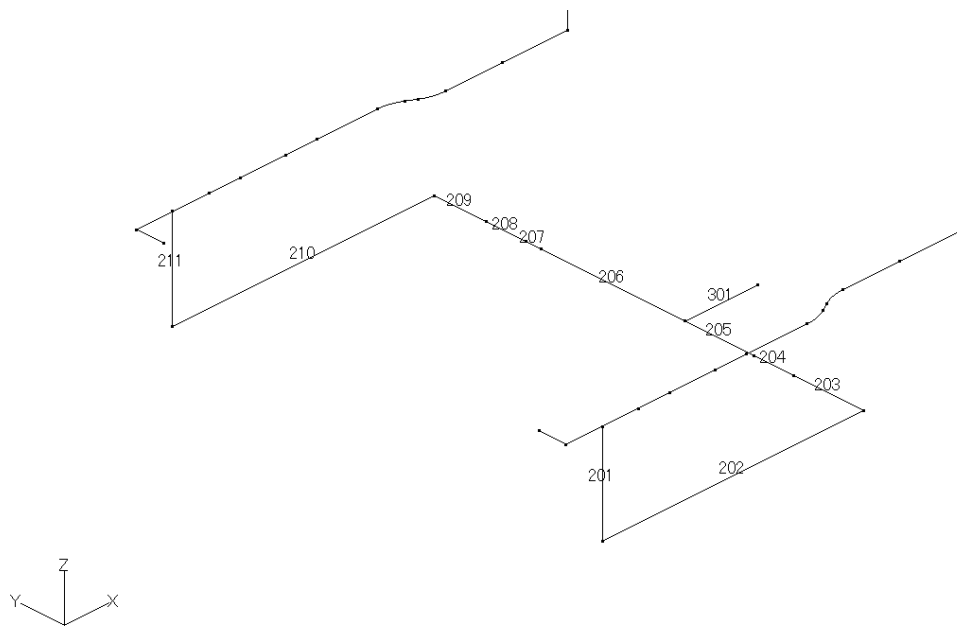


図7.4(51/94) CWP-1のモデル図

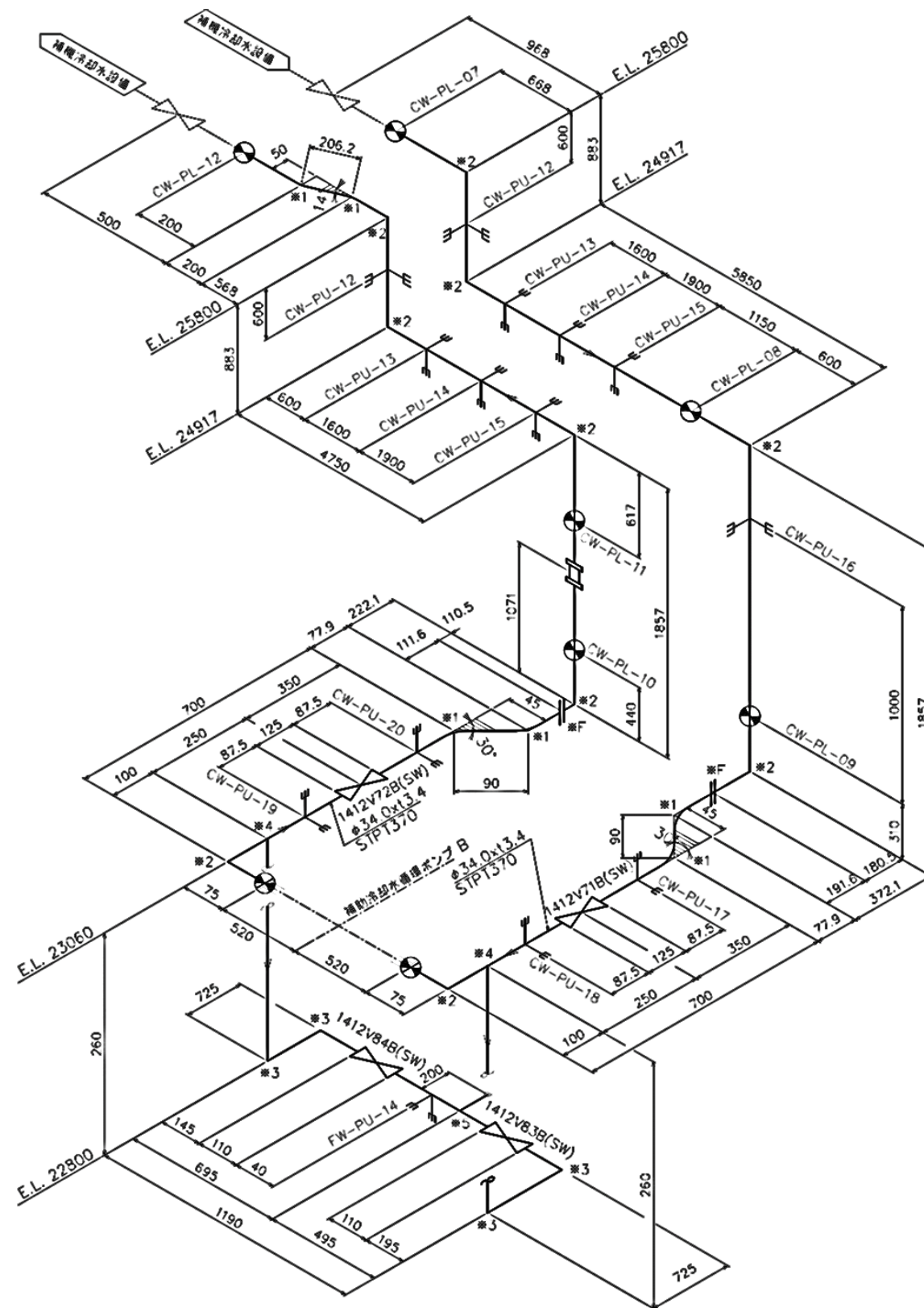


[節点番号]



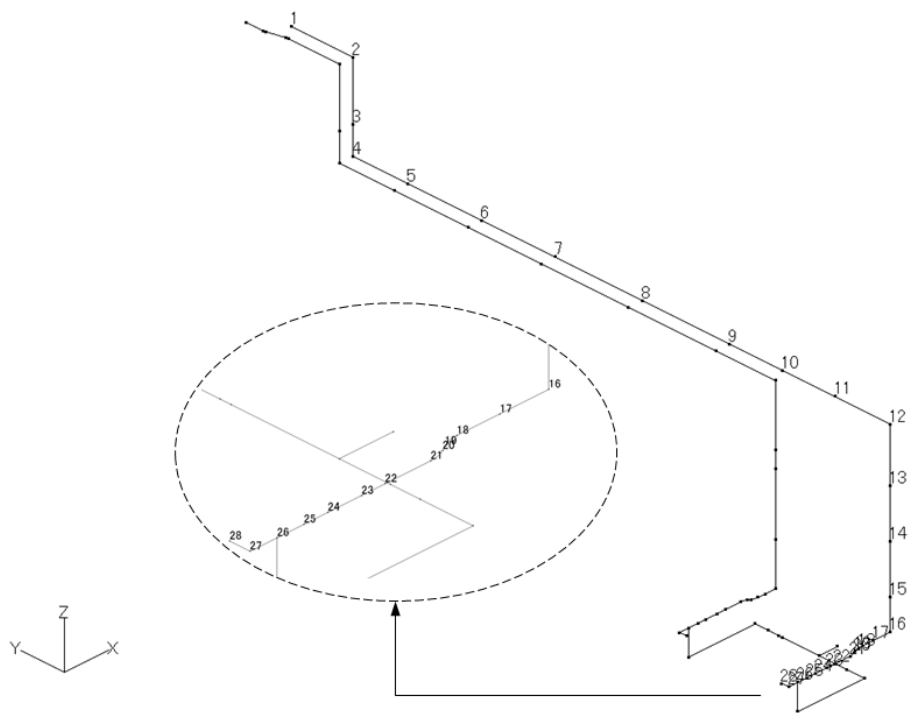
[要素番号]

図7.4(52/94) CWP-1のモデル図

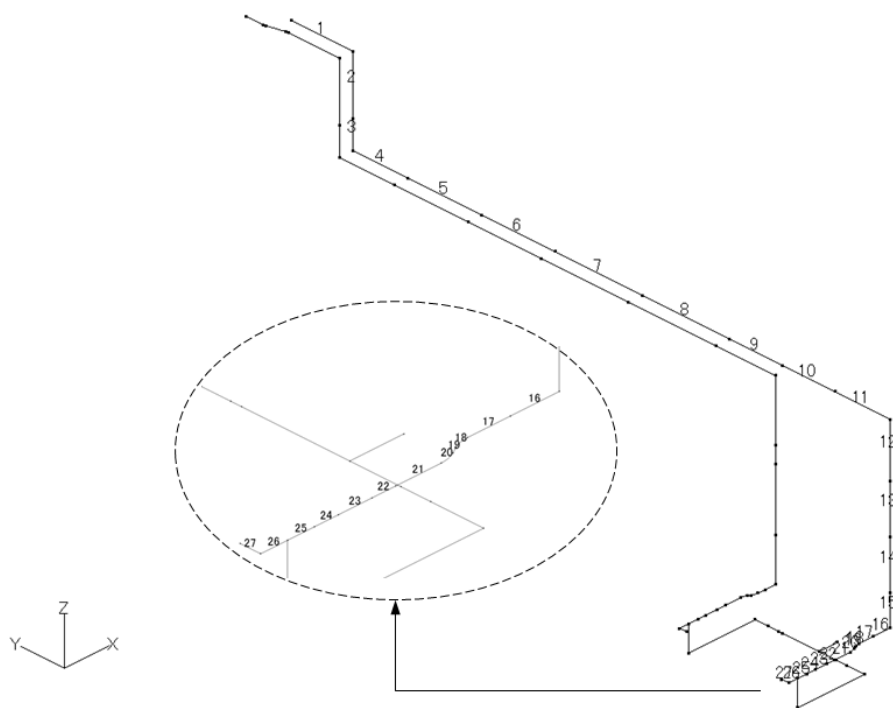


- * 1 : 曲げ半径120.0mm
- * 2 : 9CE-1BxSch80(PT370)(SW)
- * 3 : 9CE-3/4BxSch80(PT370)(SW)
- * 4 : T(R) 1Bx3/4BxSch80(PT370)(SW)
- * 5 : T(S) 3/4BxSch80(PT370)(SW)
- * F : JISICK-1B SOフランジ

図7.4(53/94) CWP-2のアイソメ図

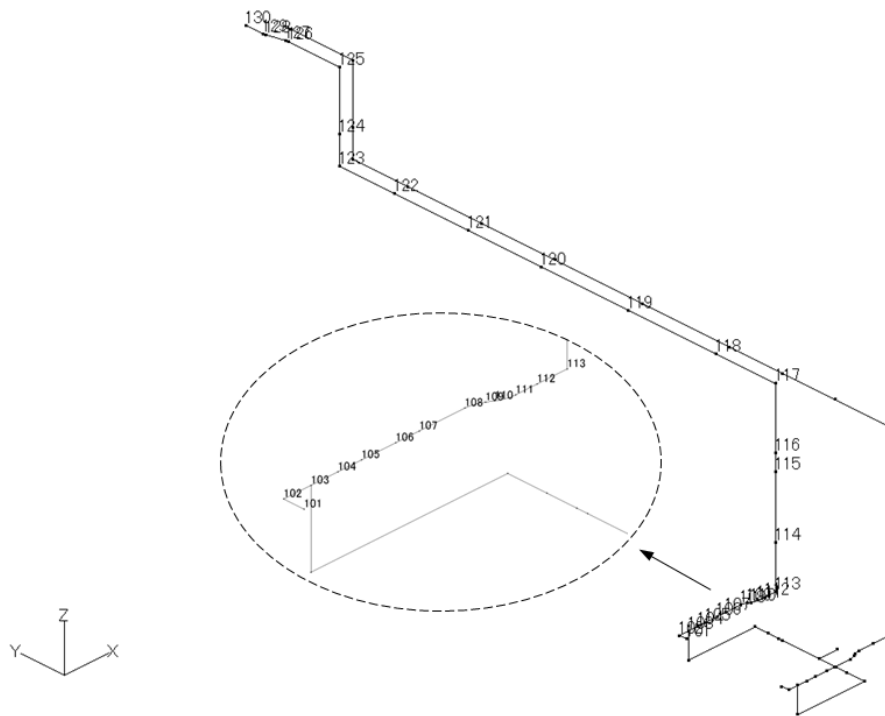


[節点番号]

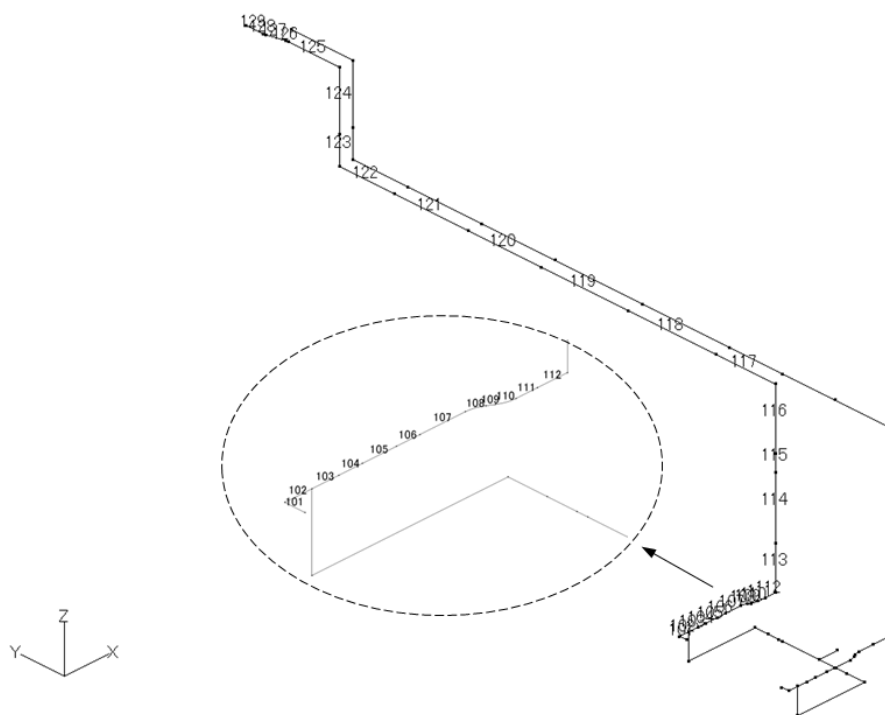


[要素番号]

図7.4(54/94) CWP-2のモデル図

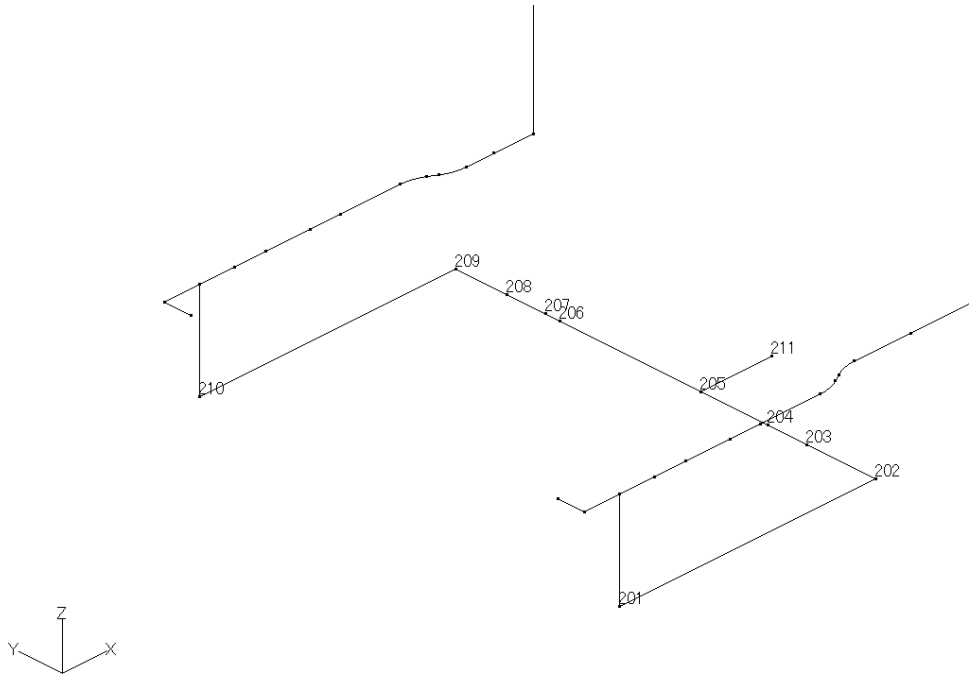


[節点番号]

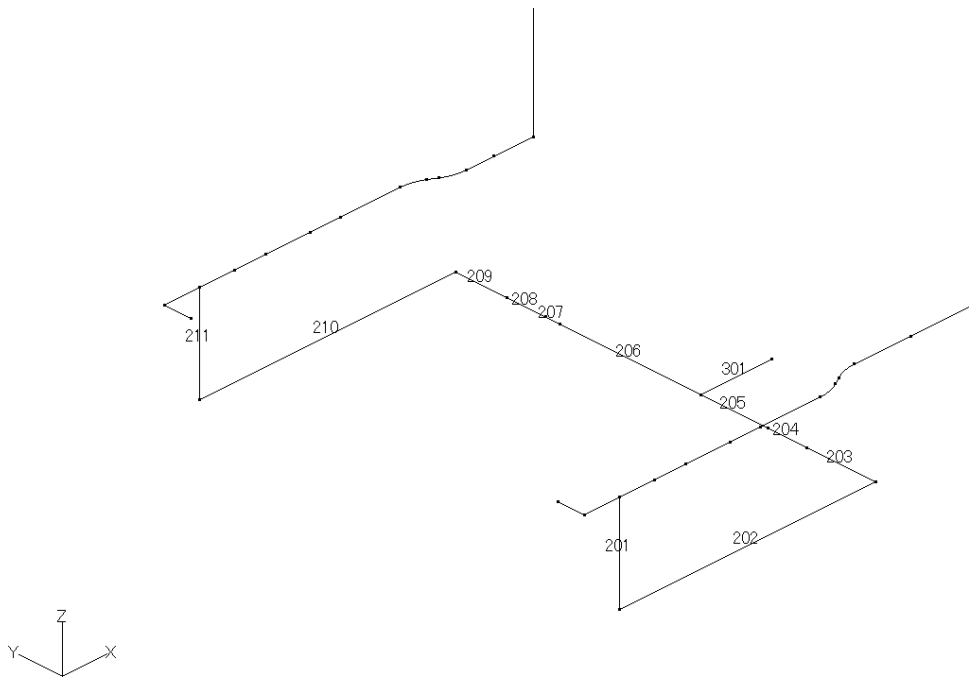


[要素番号]

図7.4(55/94) CWP-2のモデル図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(56/94) CWP-2のモデル図

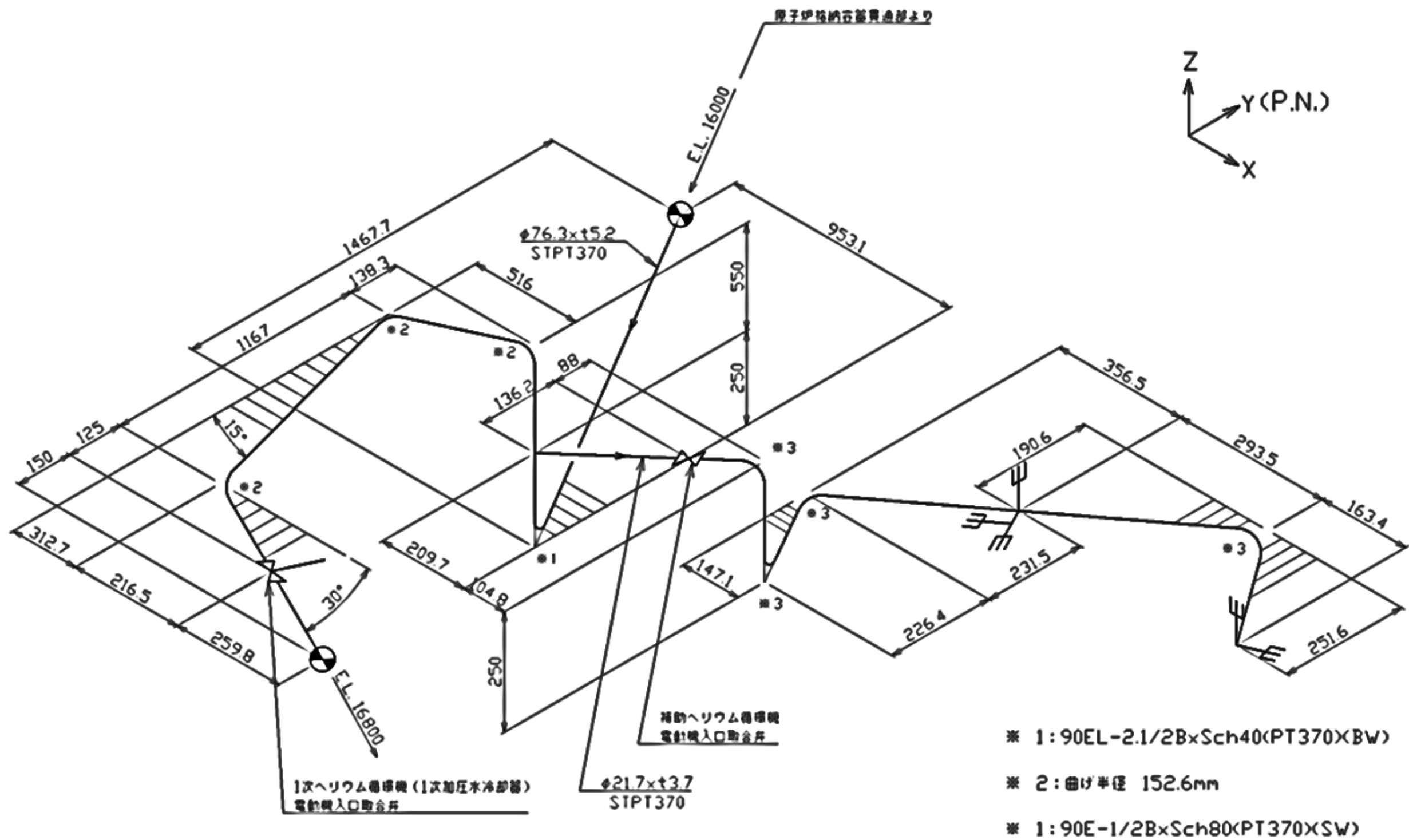
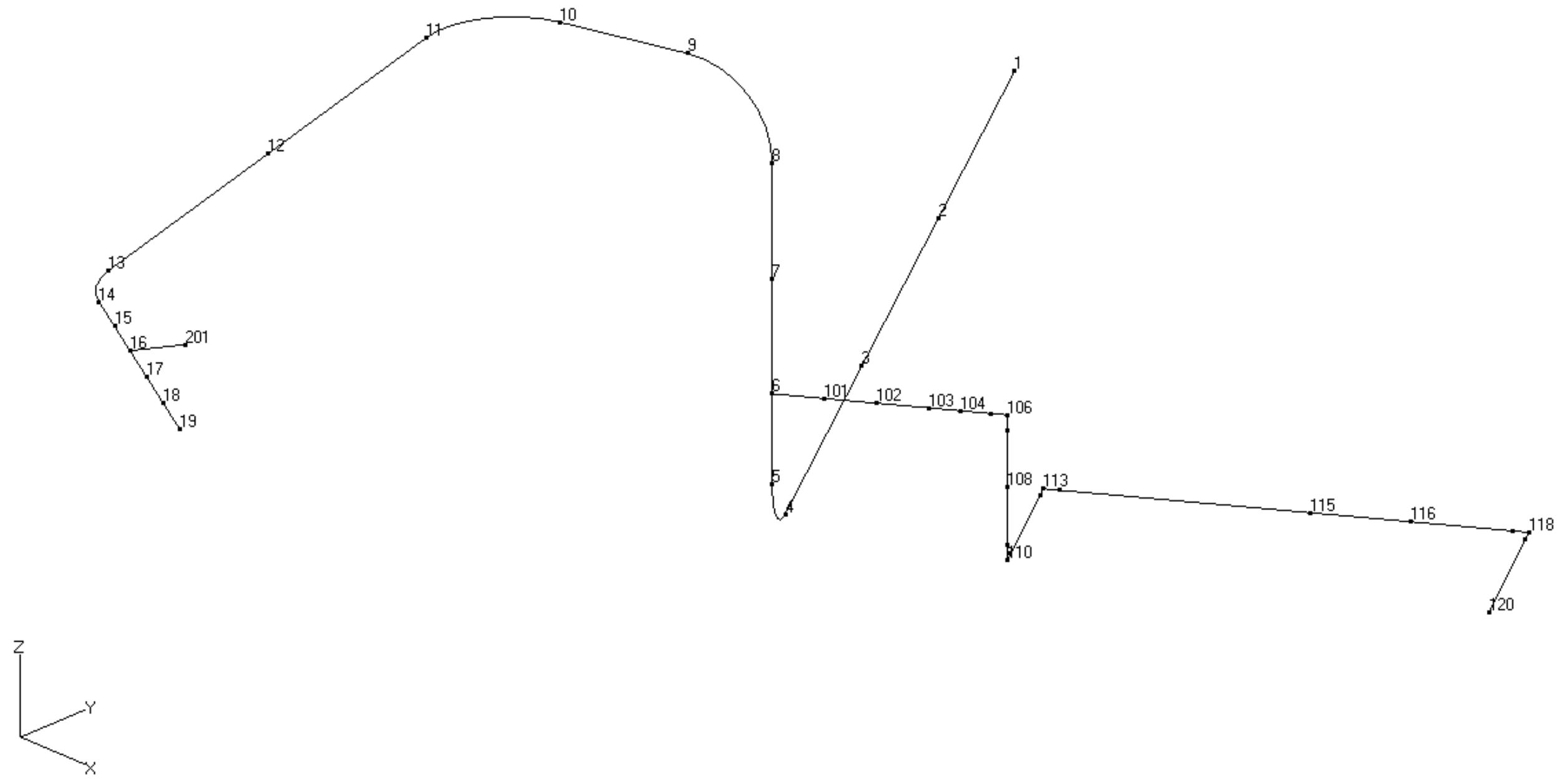
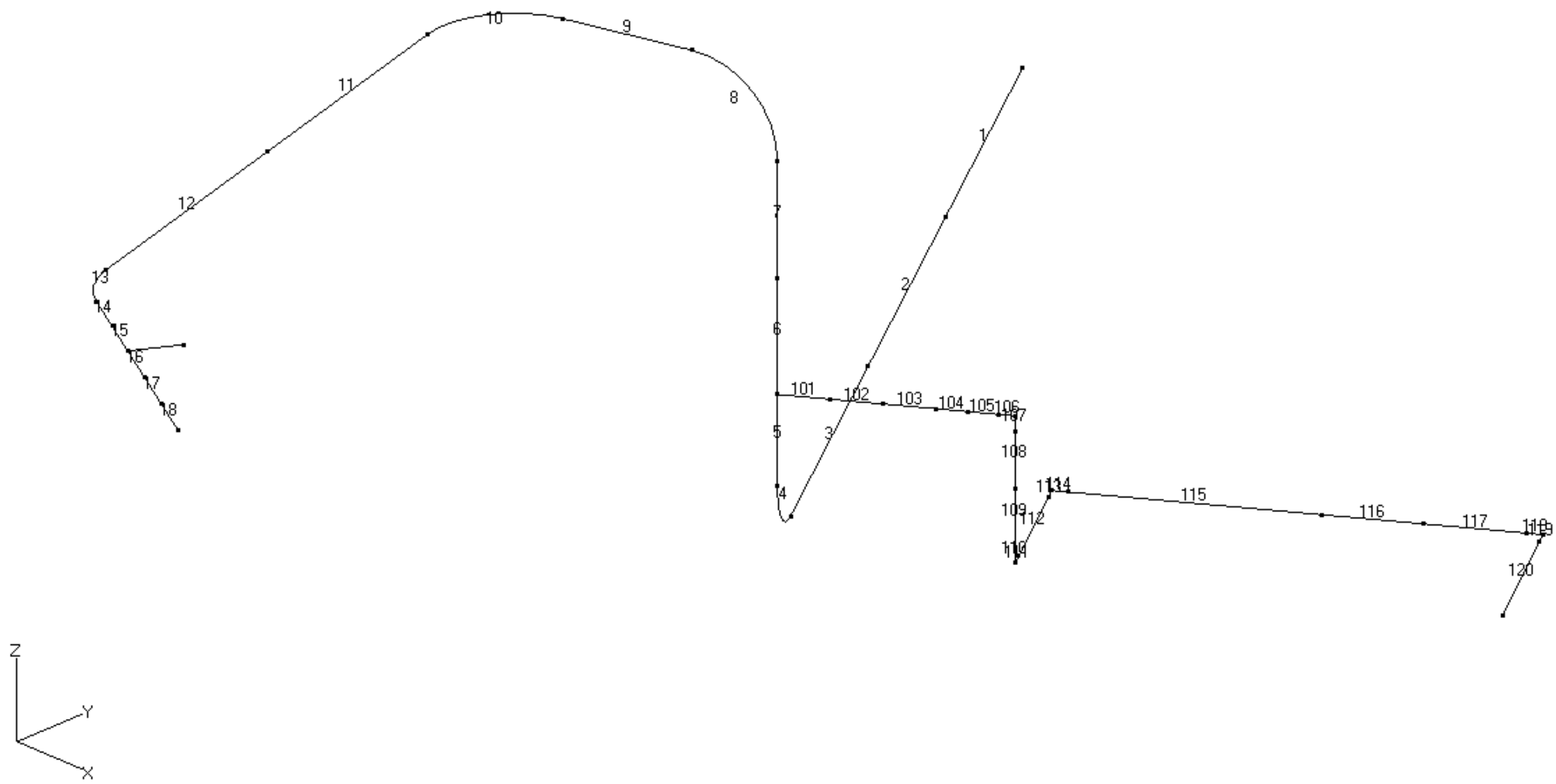


図7.4(57/94) CCW-09のアイソメ図



[節点番号]

図7.4(58/94) CCW-09のモデル図



[要素番号]

図7.4(59/94) CCW-09のモデル図

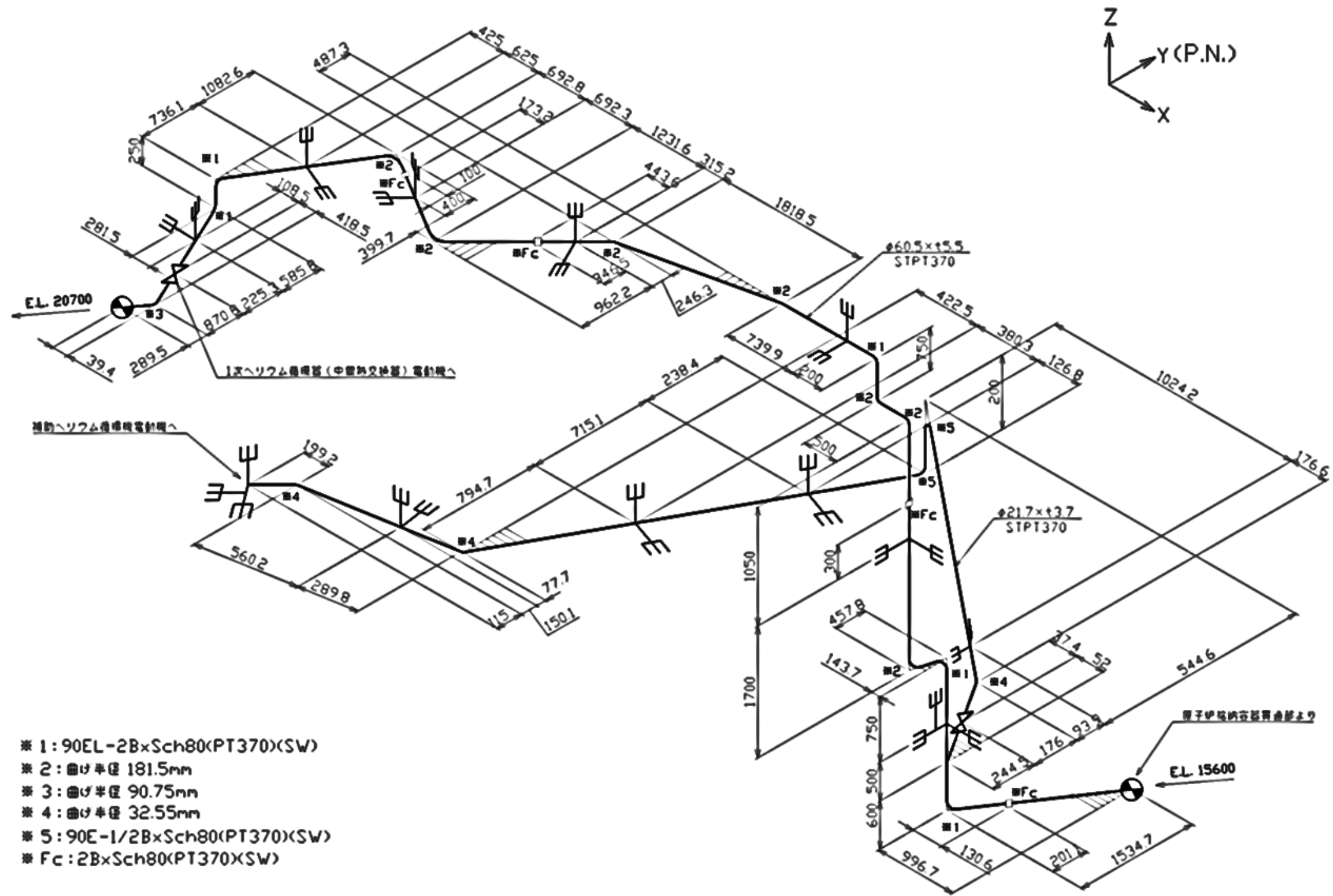
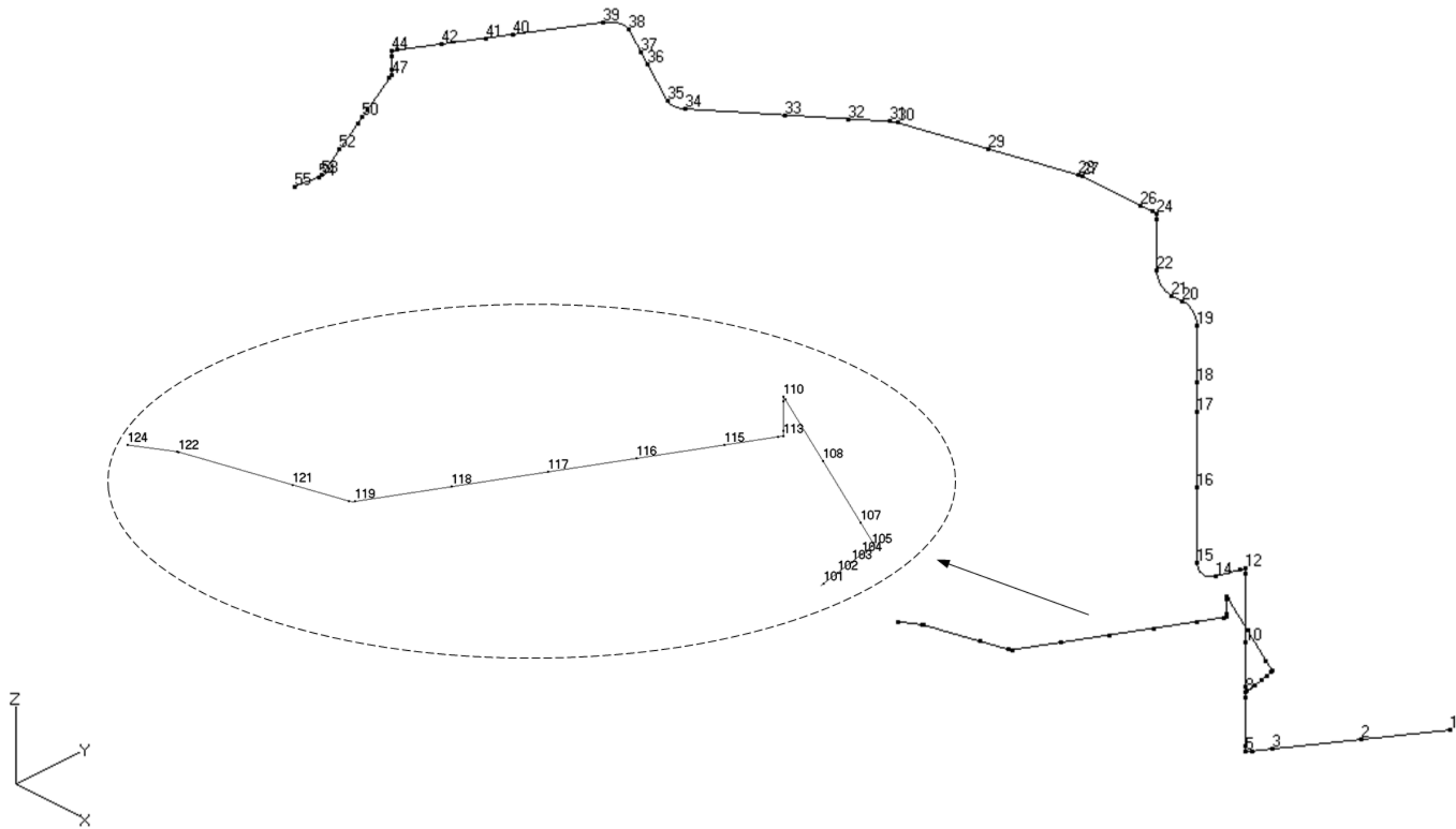
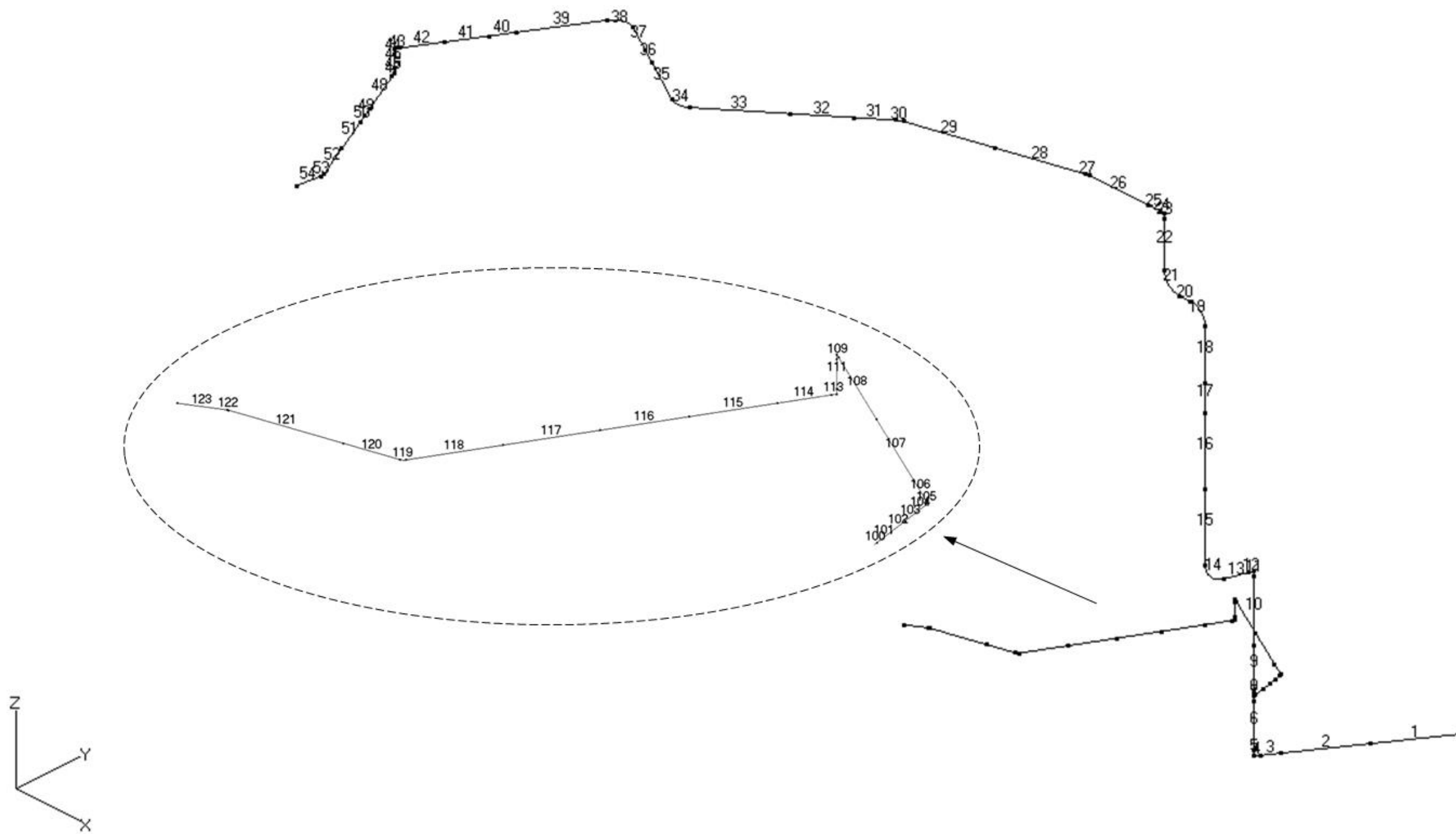


図7.4(60/94) CCW-23のアイソメ図



[節点番号]

図7.4(61/94) CCW-23のモデル図



[要素番号]

図7.4(62/94) CCW-23のモデル図

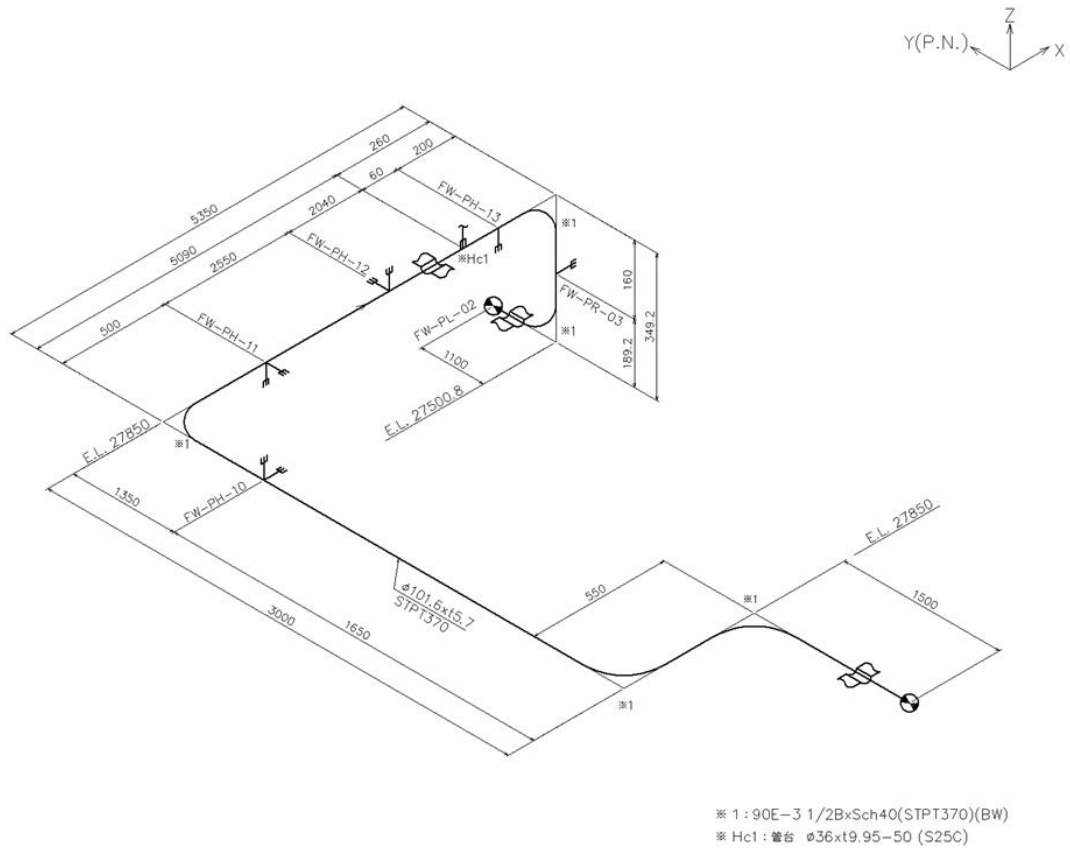
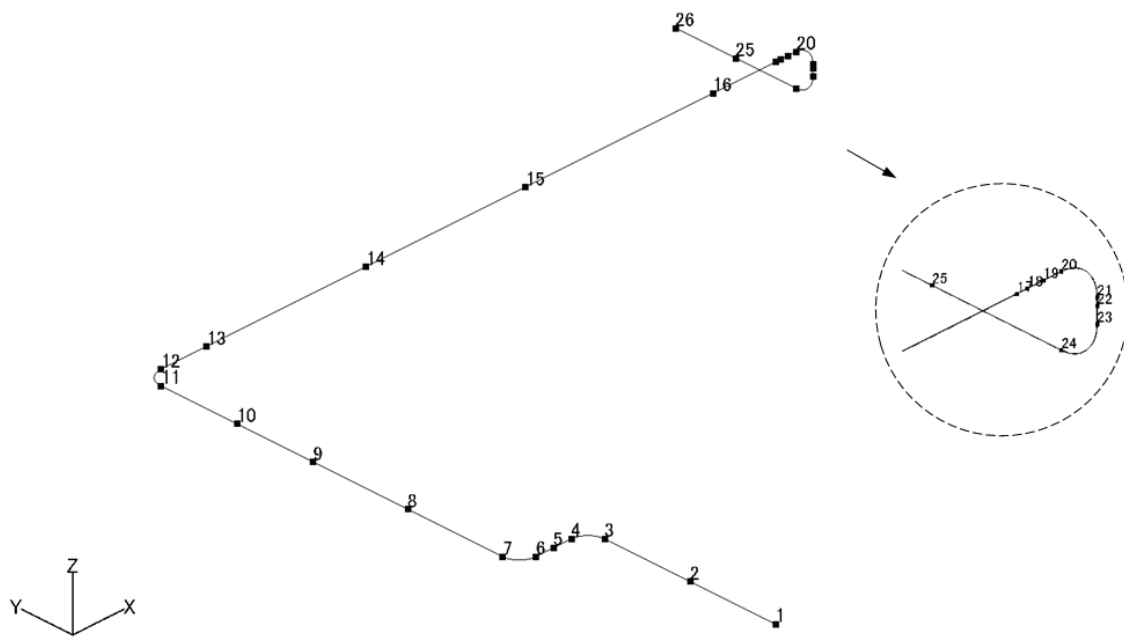
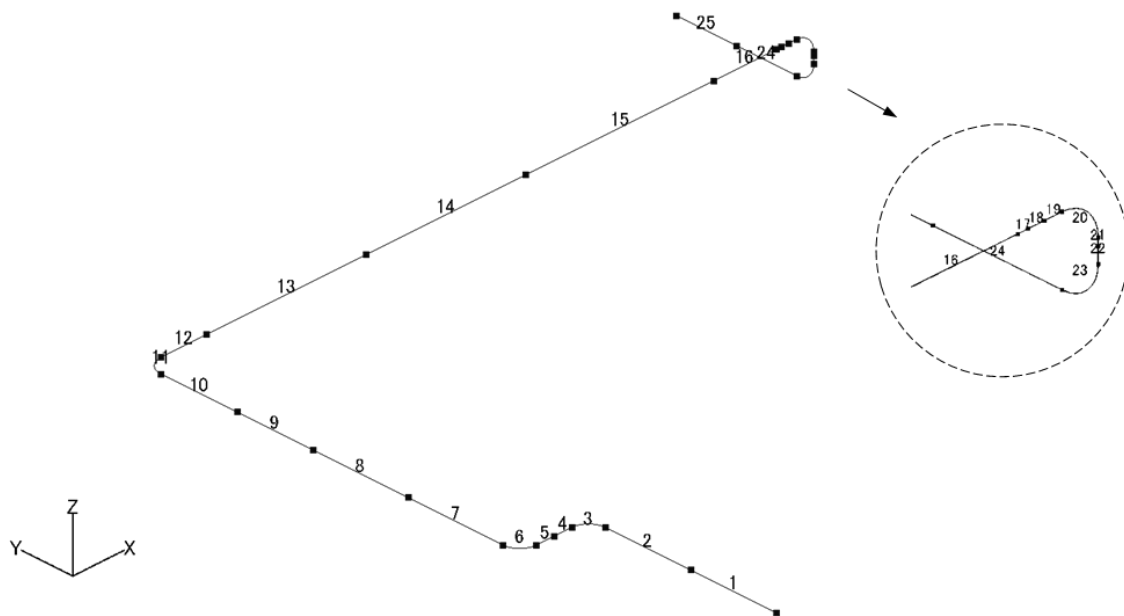


図7.4(63/94) ACS-03のアイソメ図

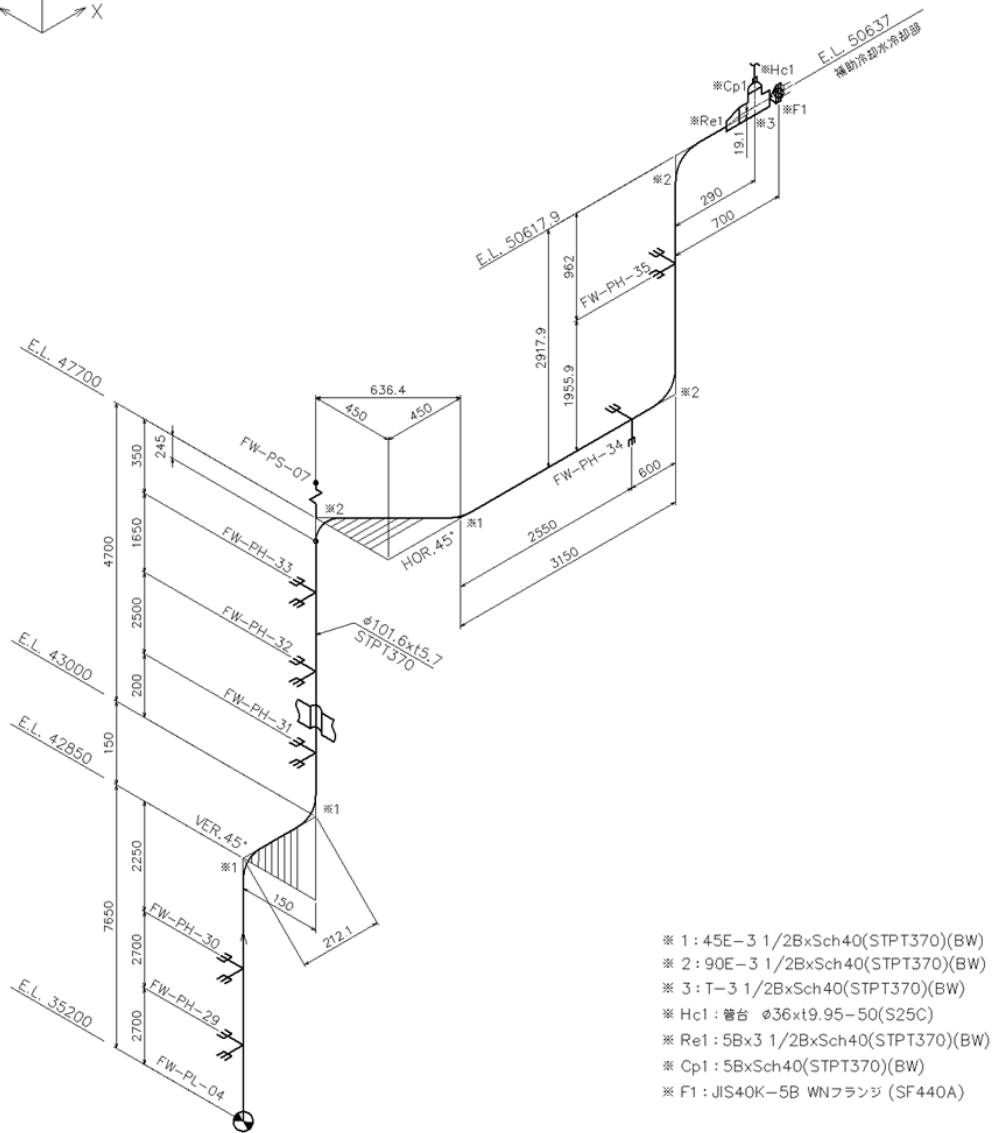
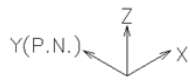


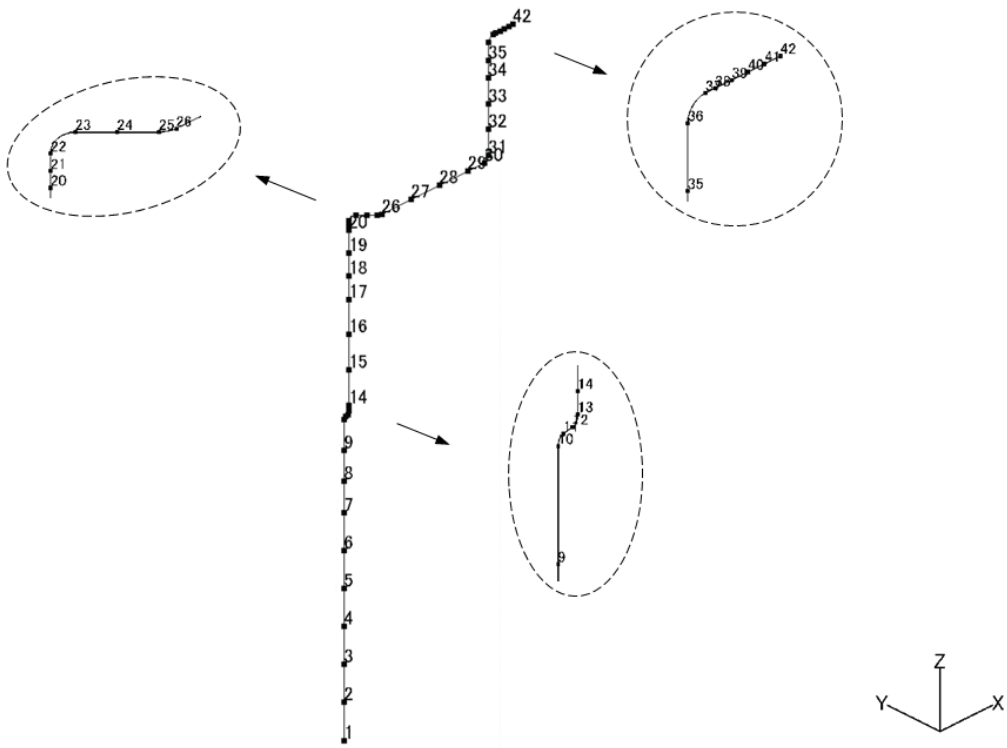
[節点番号]



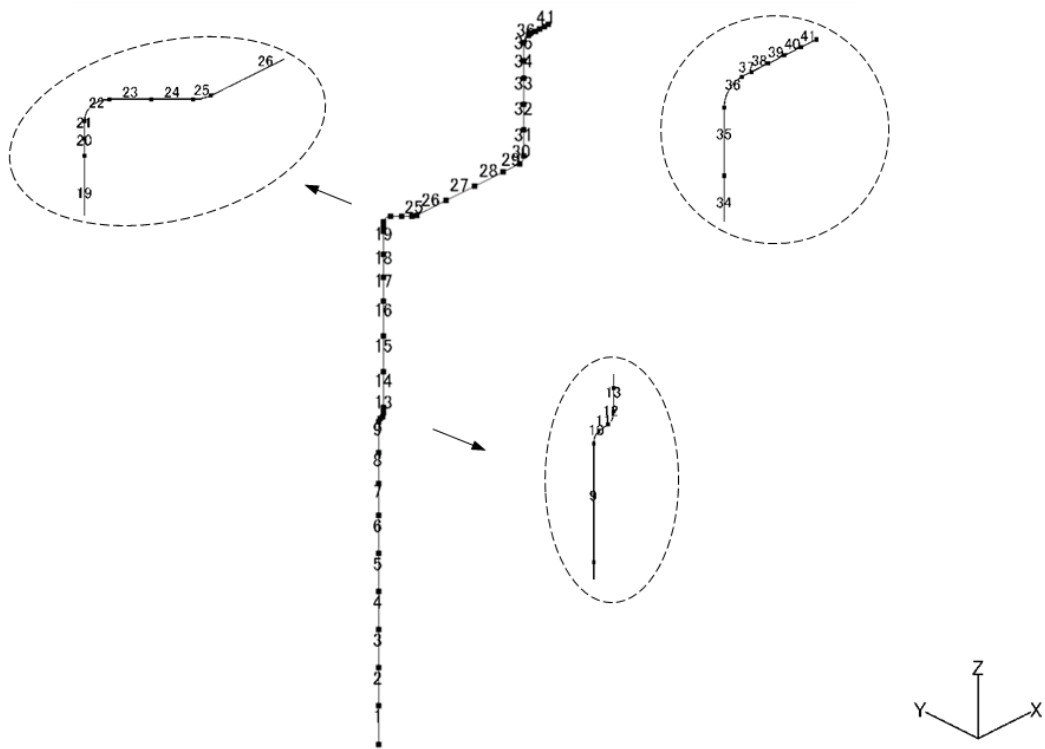
[要素番号]

図7.4(64/94) ACS-03のモデル図



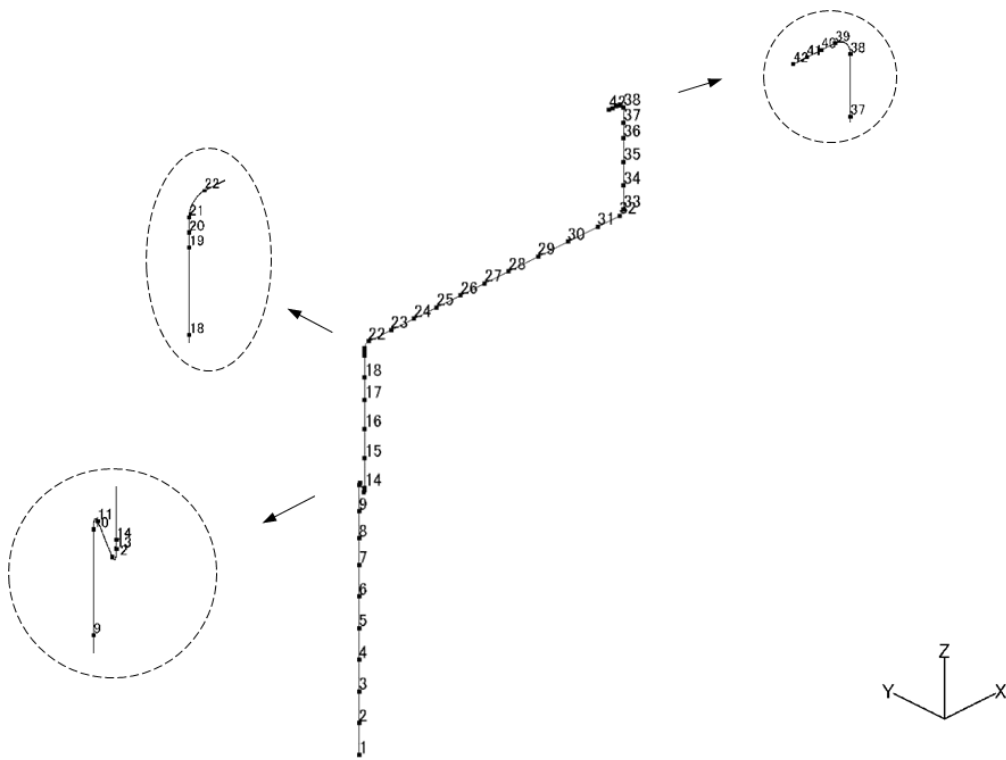


[節点番号]

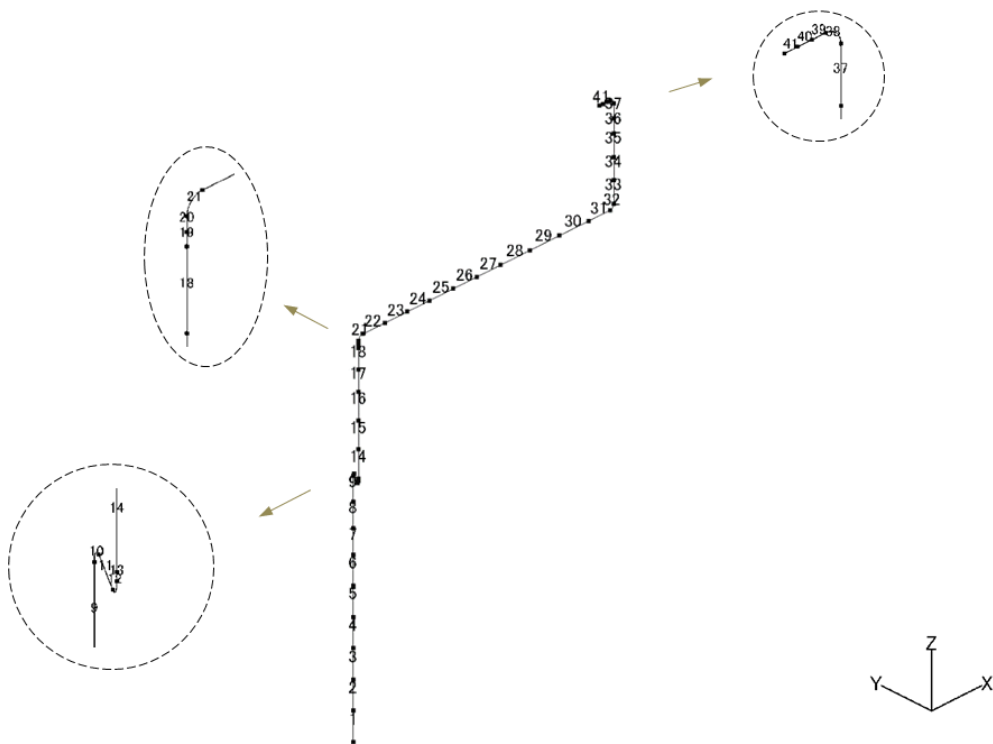


[要素番号]

図7.4(66/94) ACS-06のモデル図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(68/94) ACS-07のモデル図

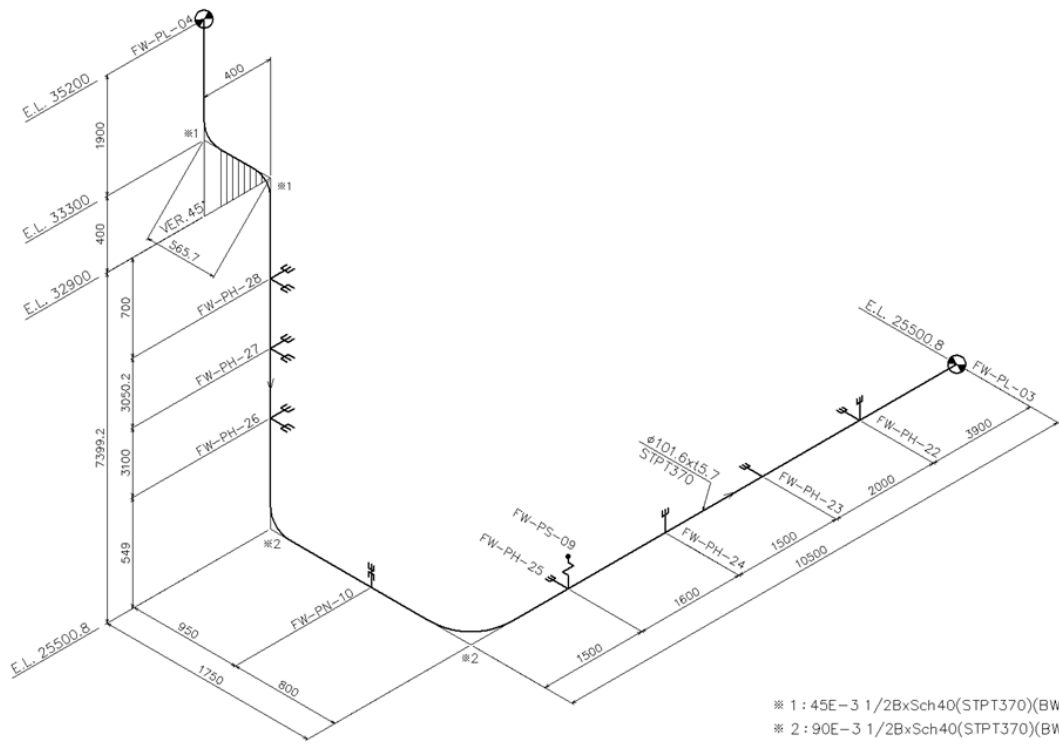
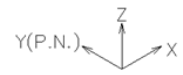


図7.4(69/94) ACS-08のアイソメ図

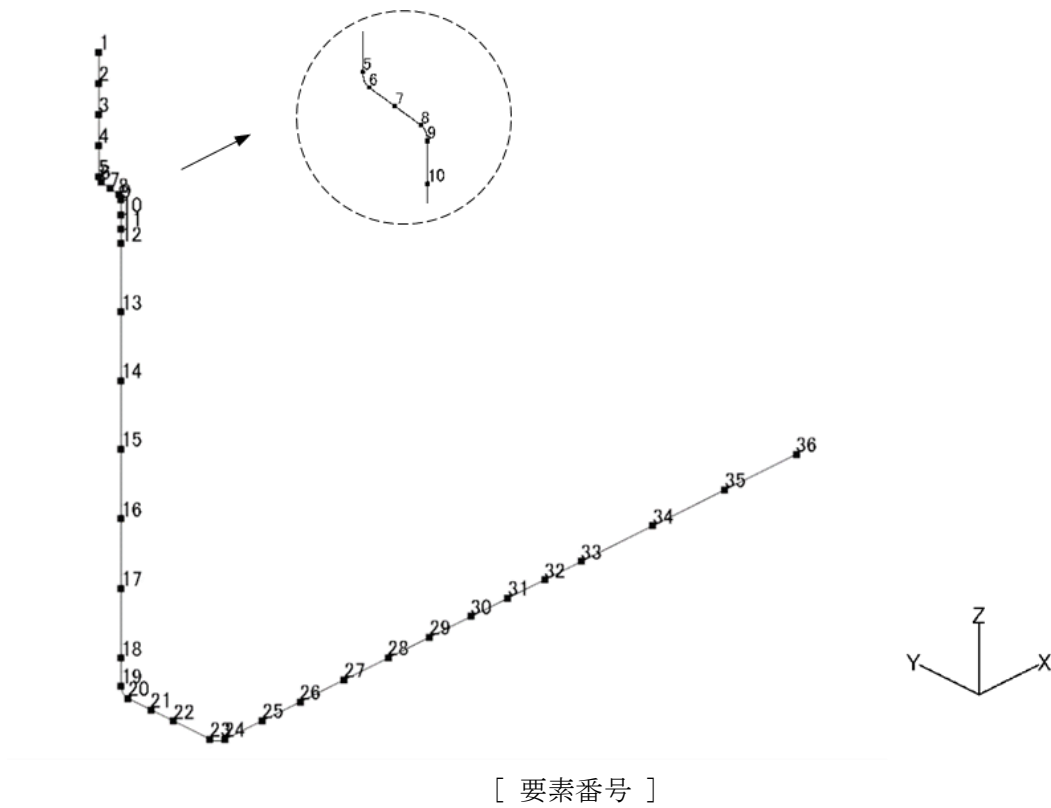
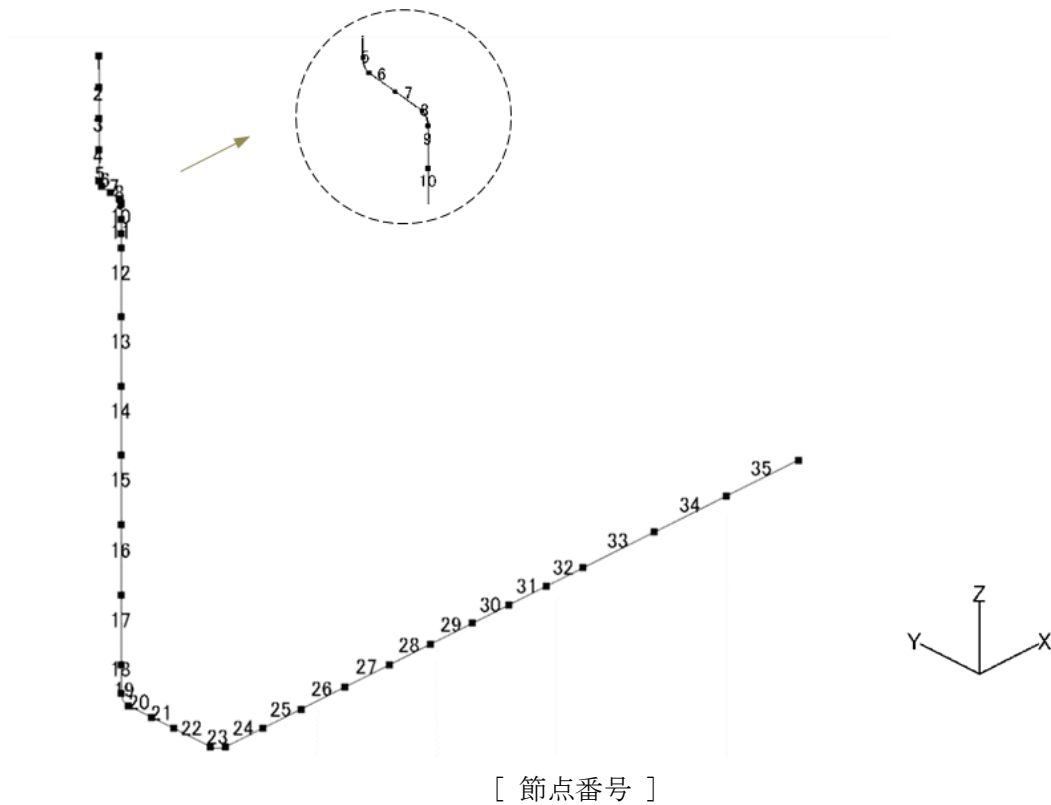
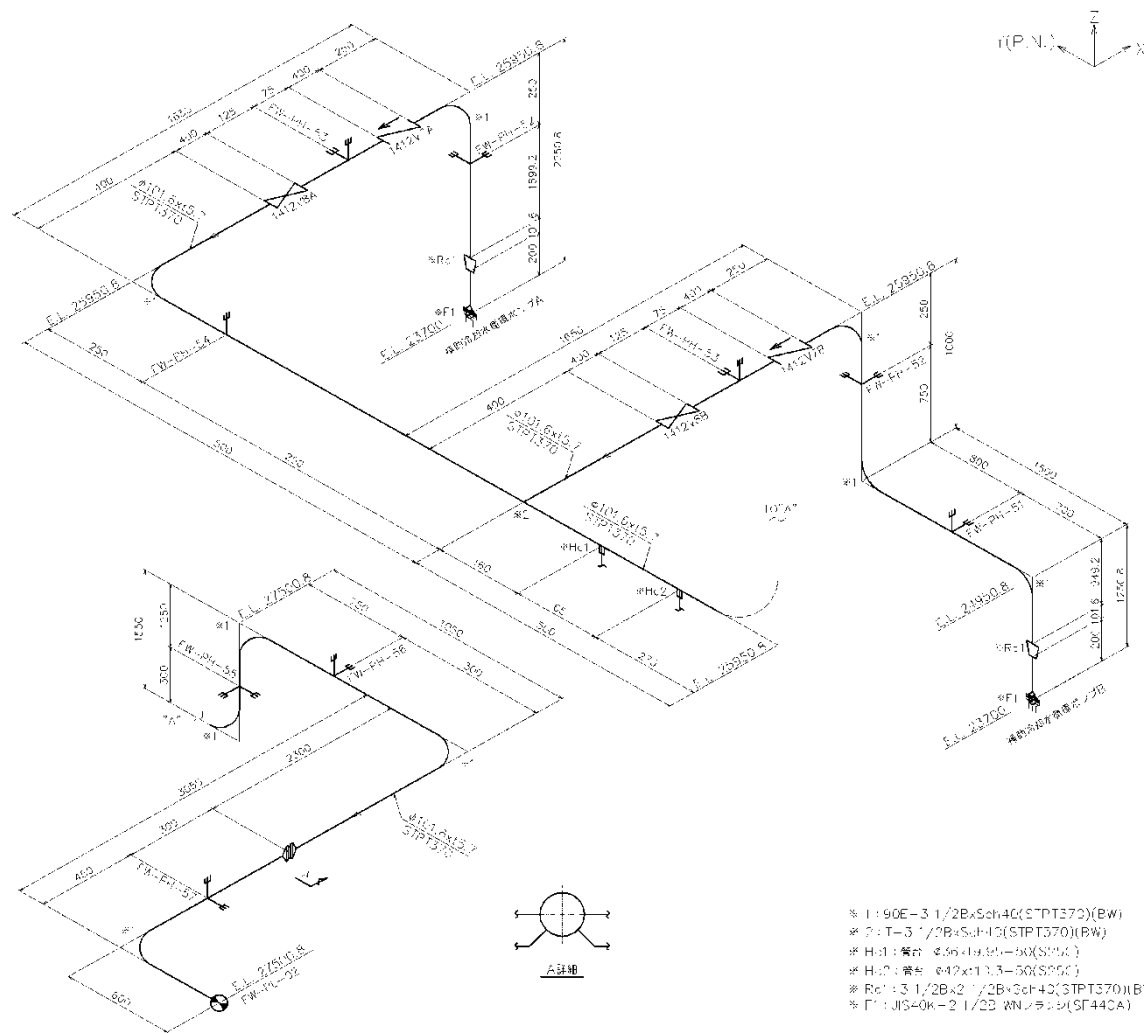
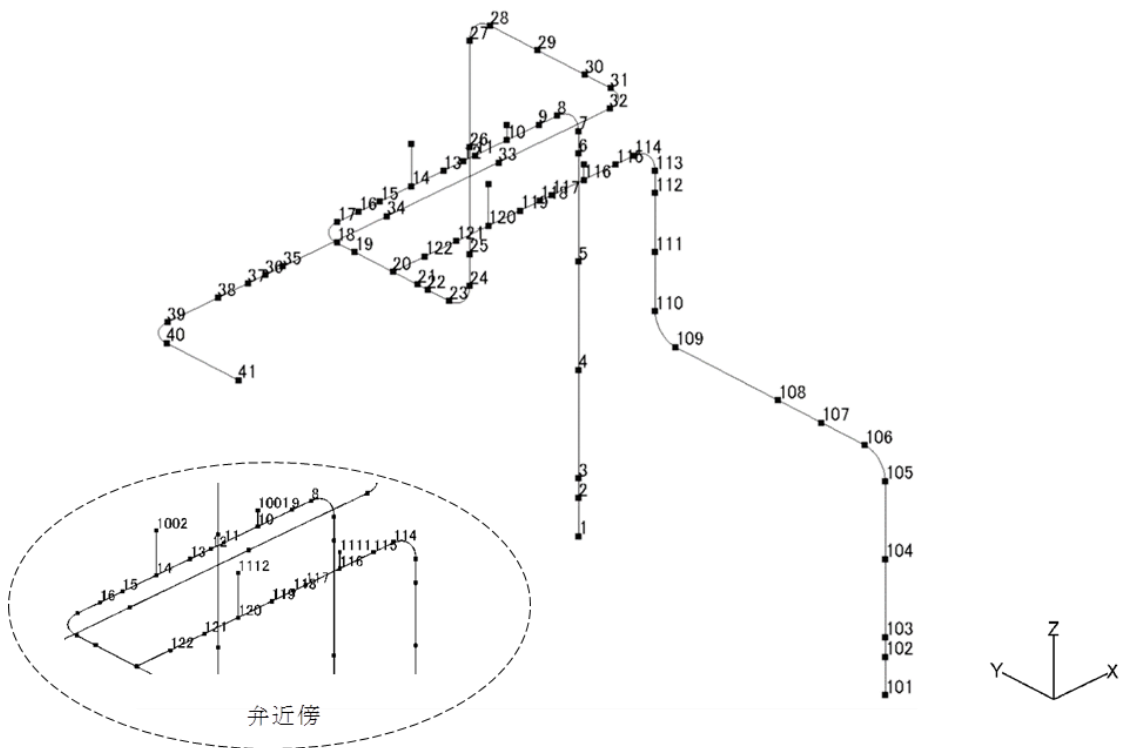


図7.4(70/94) ACS-08のモデル図

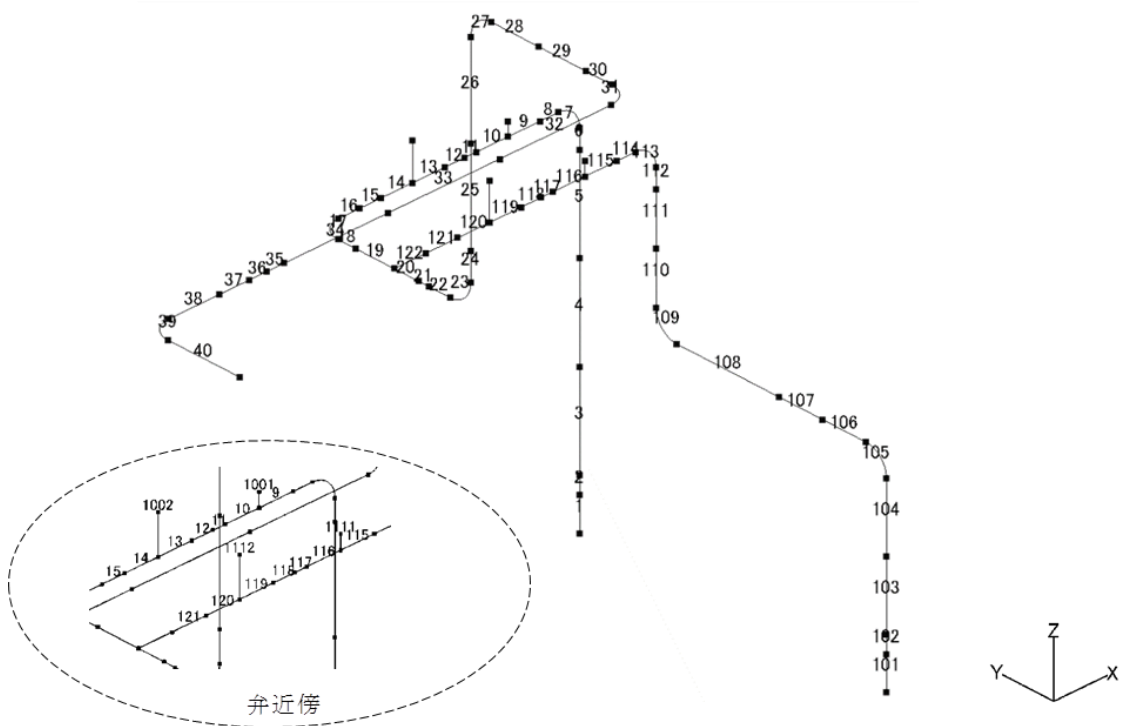


- * 1 : 90E-3 1/2BxSch.40(STPT370)(BW)
- * 2 : T-3 1/2BxSch.40(STPT370)(BW)
- * H-01 : 管径 φ564(B.30)×50(S27C)
- * H-02 : 管径 φ42×13.3×50(S27C)
- * R-01 : 3 1/2Bx2 1/2BxSch.40(STPT370)(BW)
- * Γ : JIS-0K-2 1/2B WNセラミック(SF44CA)

図7.4(71/94) ACS-10のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

図7.4(72/94) ACS-10のモデル図

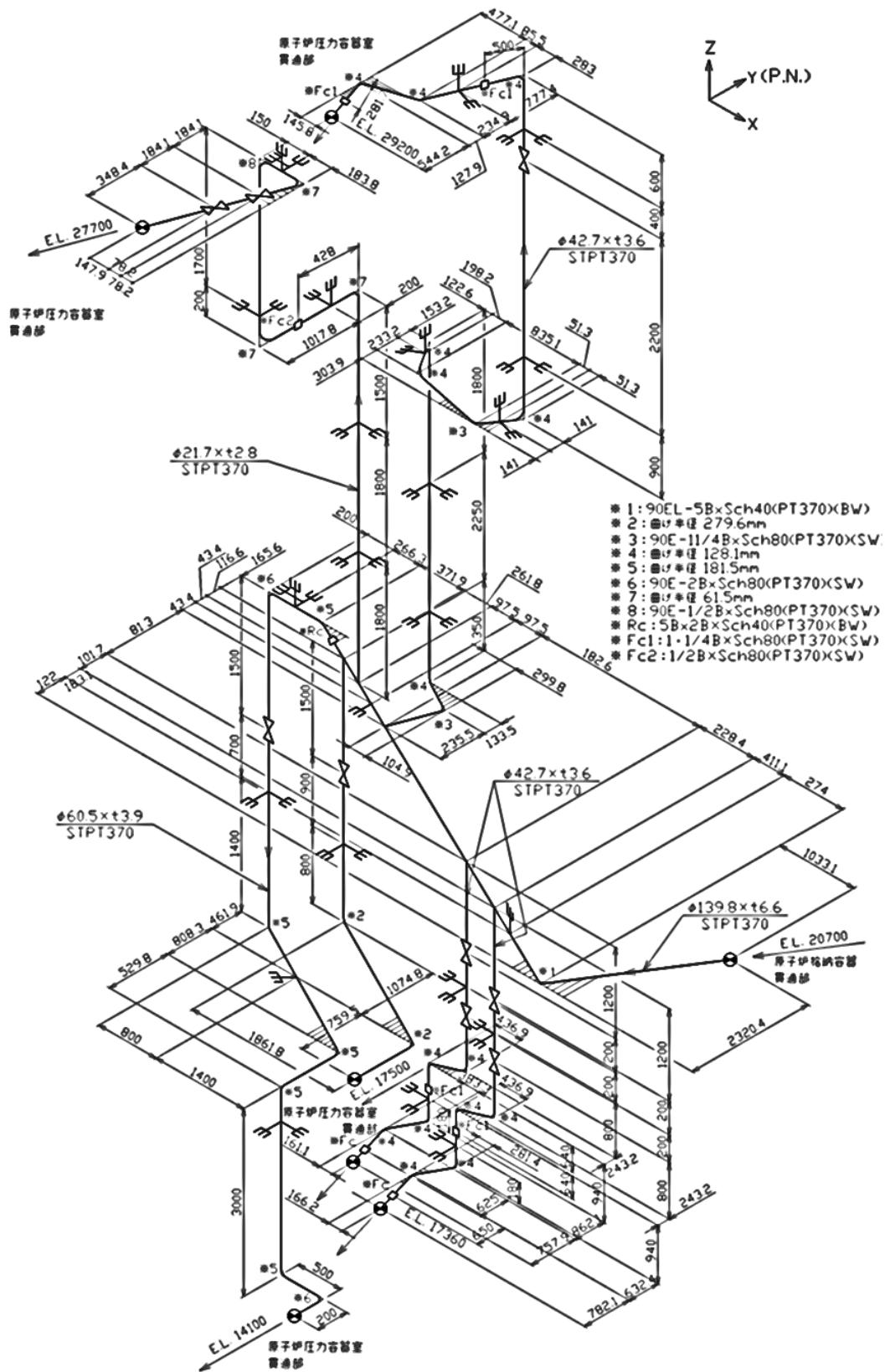
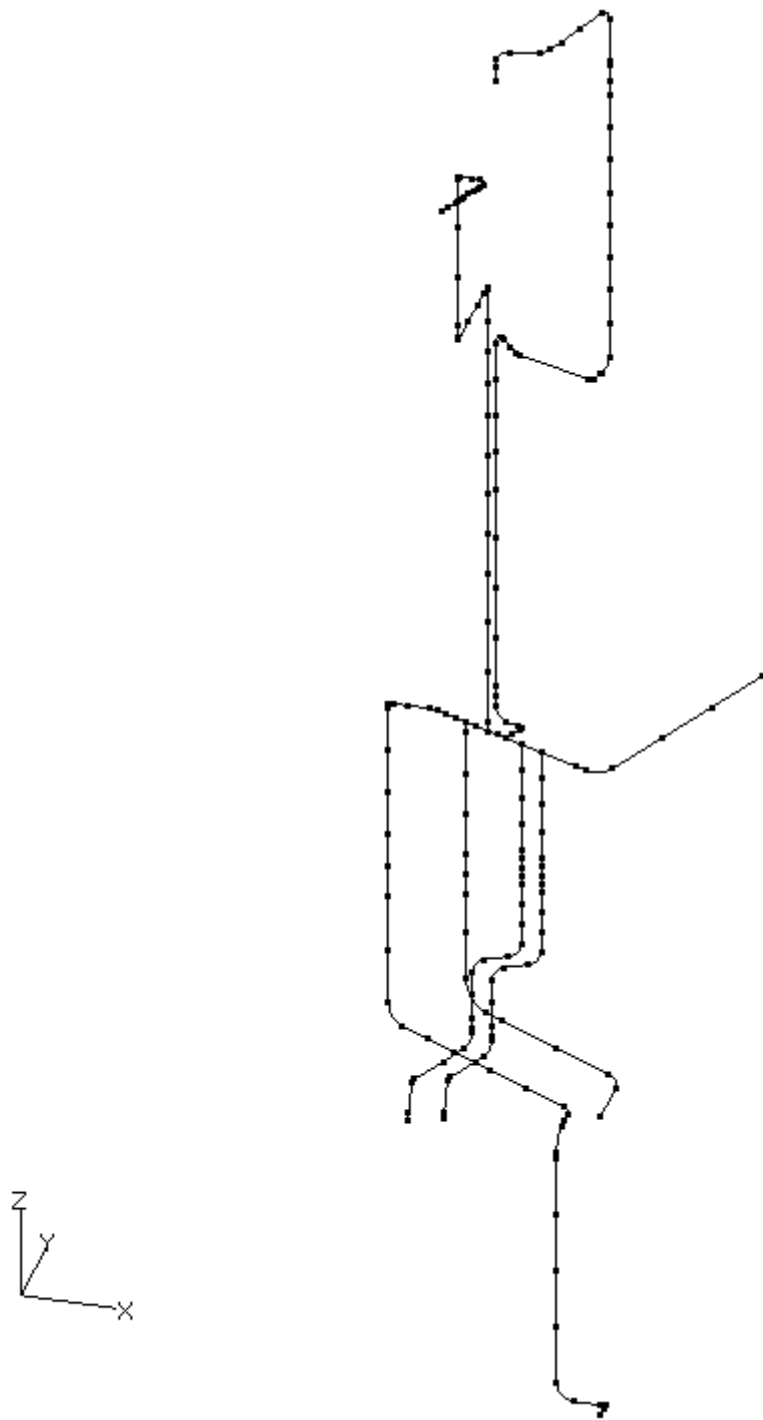
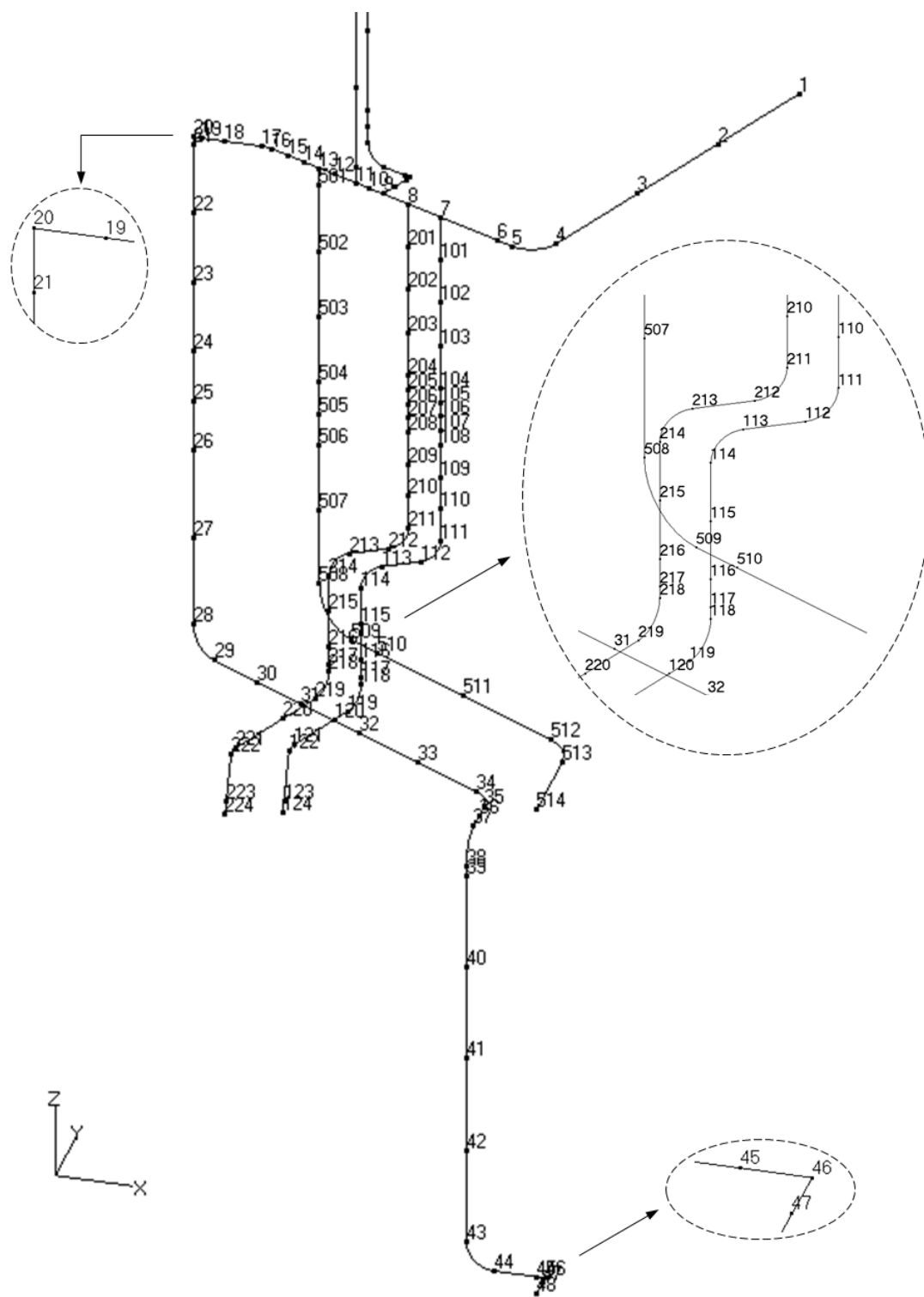


図7.4(73/94) VCS-02のアイソメ図



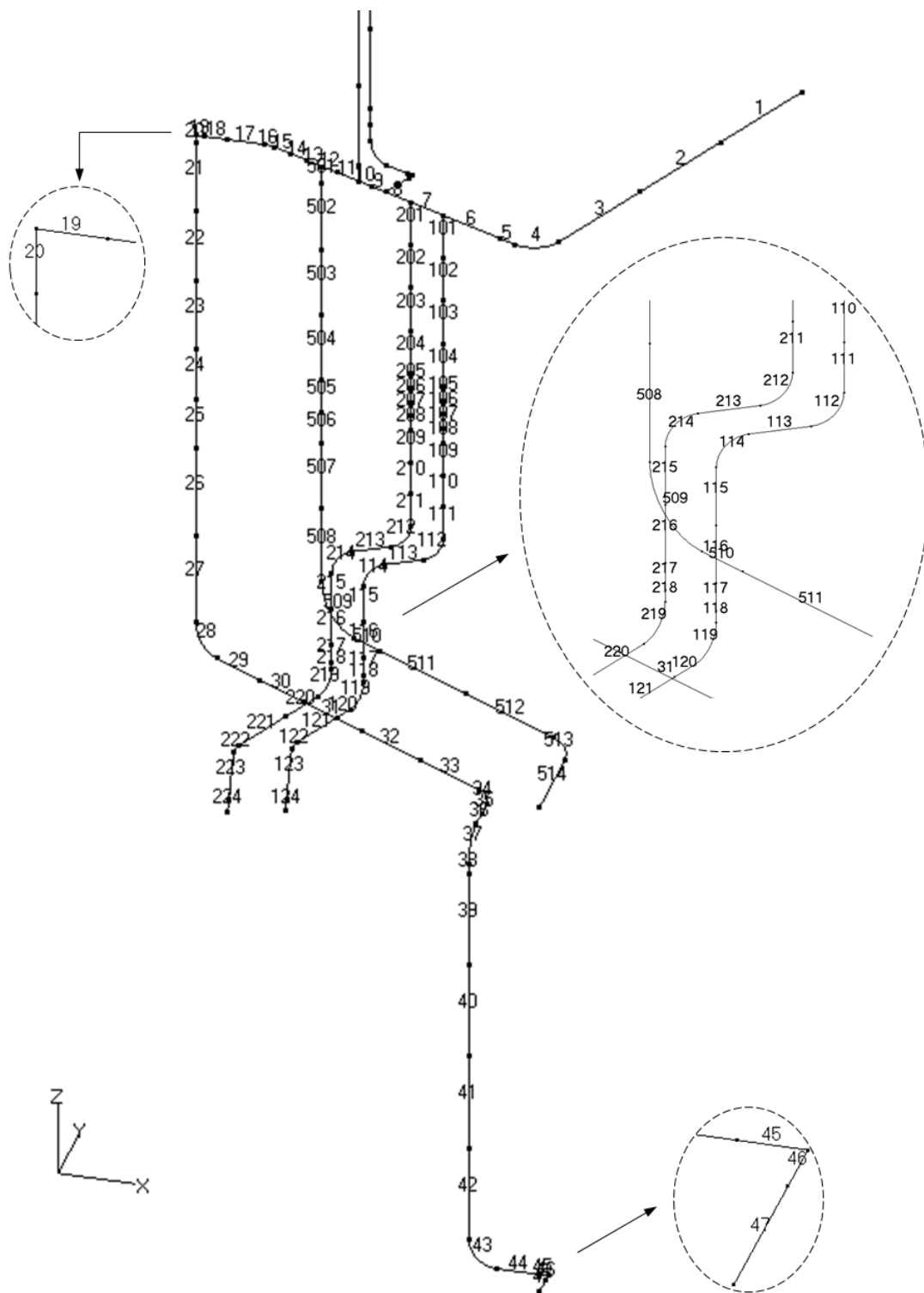
[全体図]

図7.4(74/94) VCS-02のモデル図



[節点番号]

図7.4(75/94) VCS-02のモデル図



[要素番号]

図7.4(76/94) VCS-02のモデル図

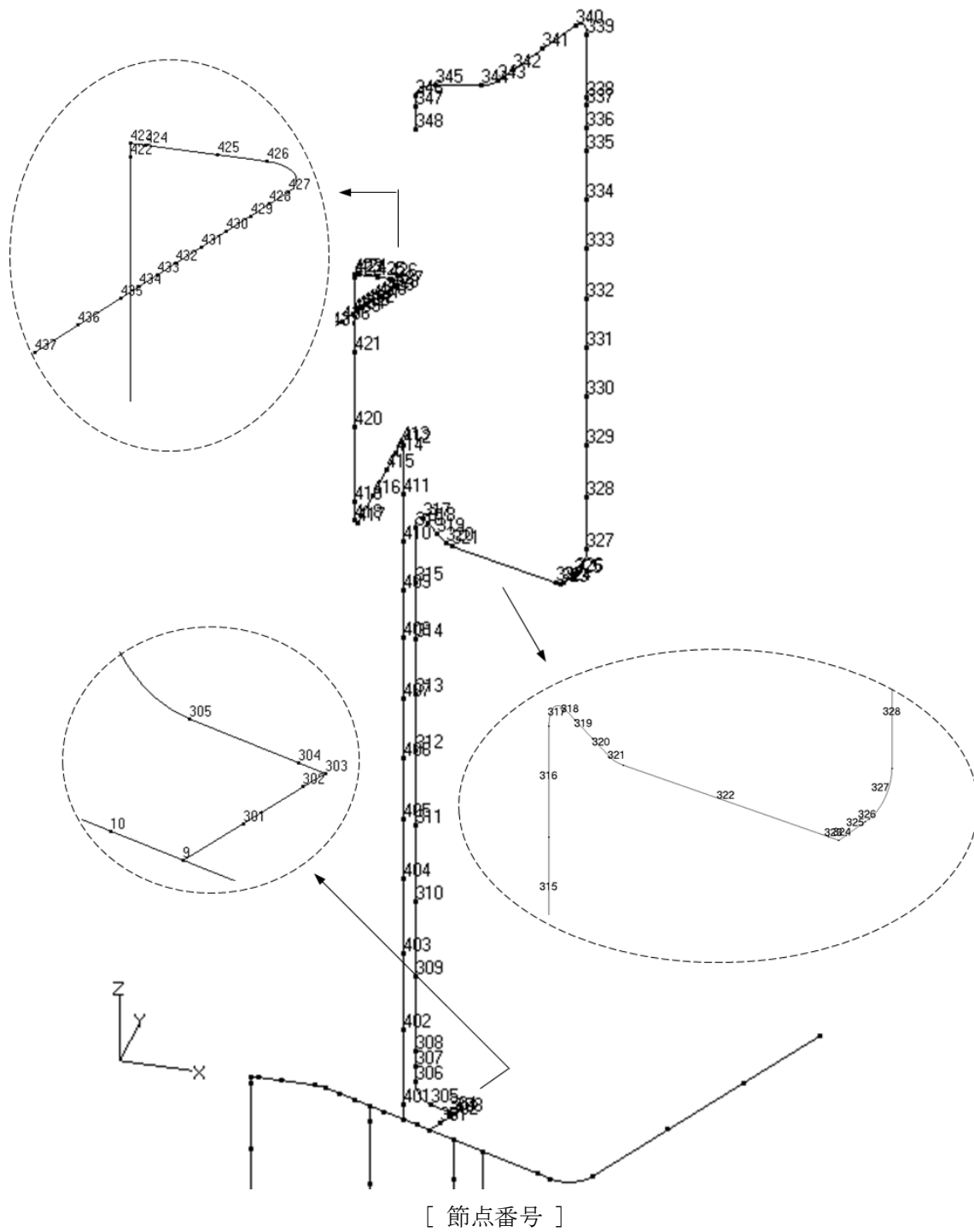
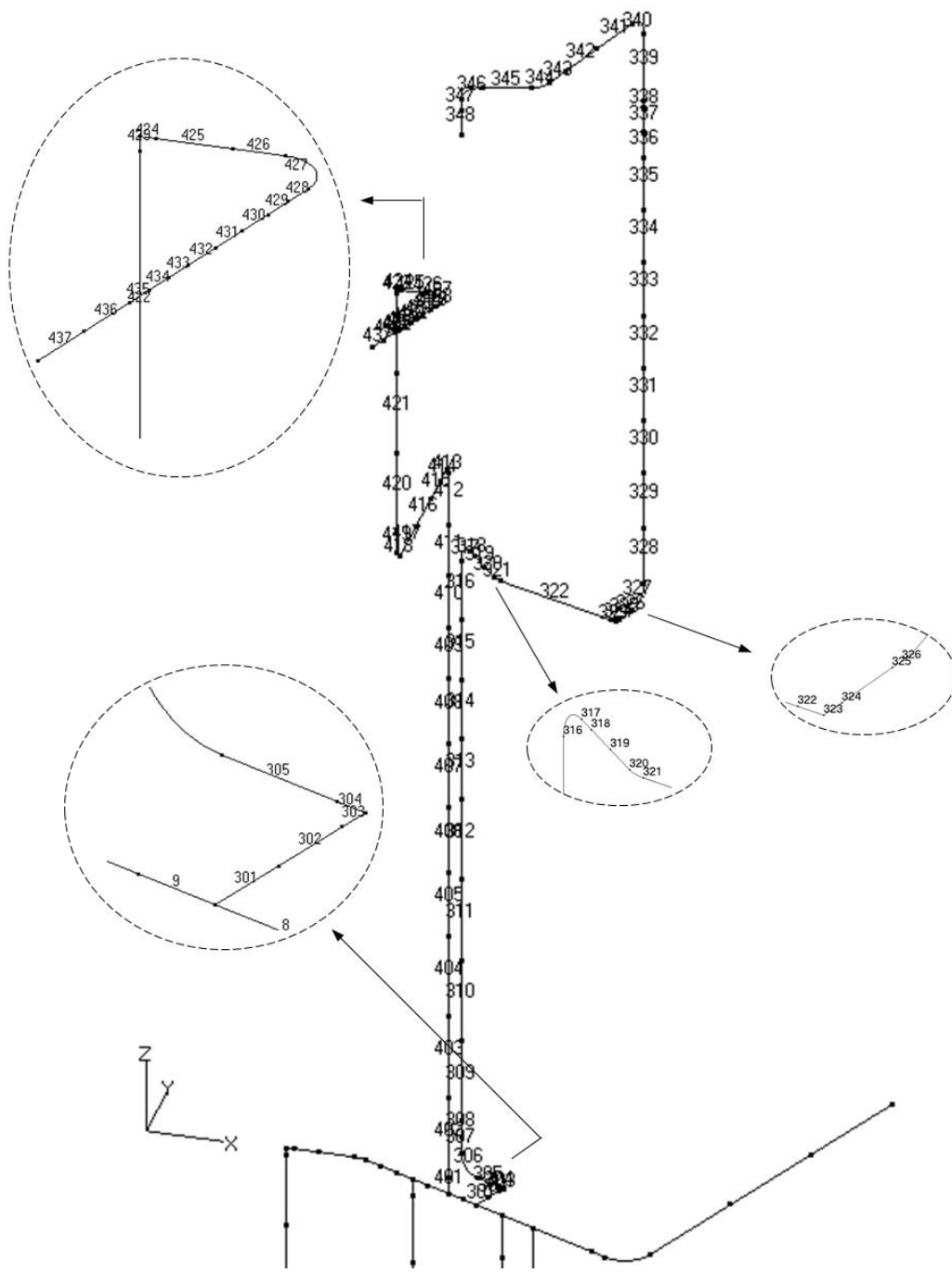
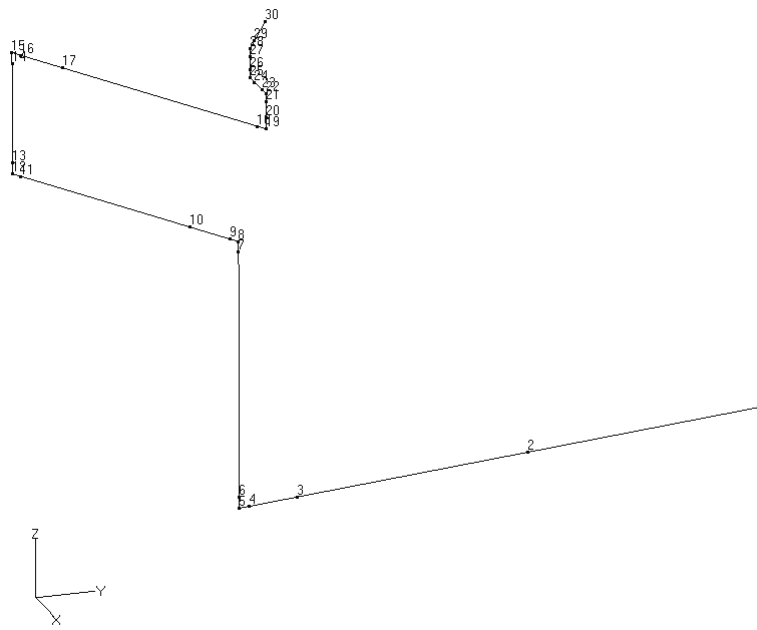


図7.4(77/94) VCS-02のモデル図

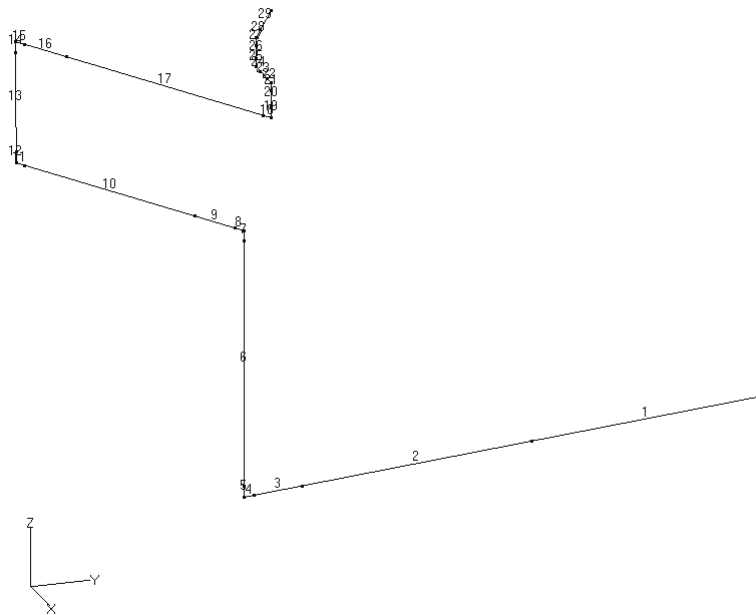


[要素番号]

図7.4(78/94) VCS-02のモデル図

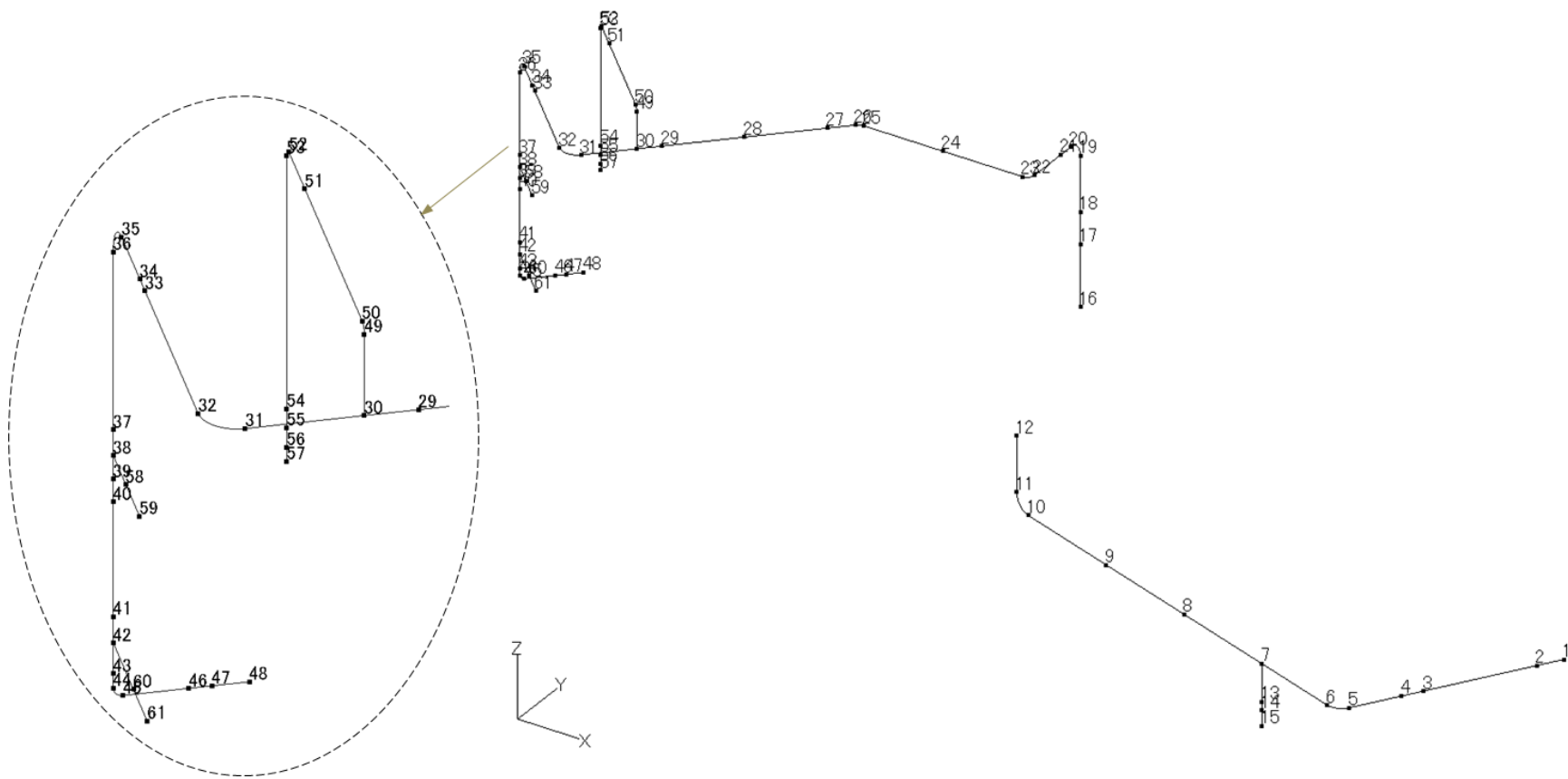


[節点番号]



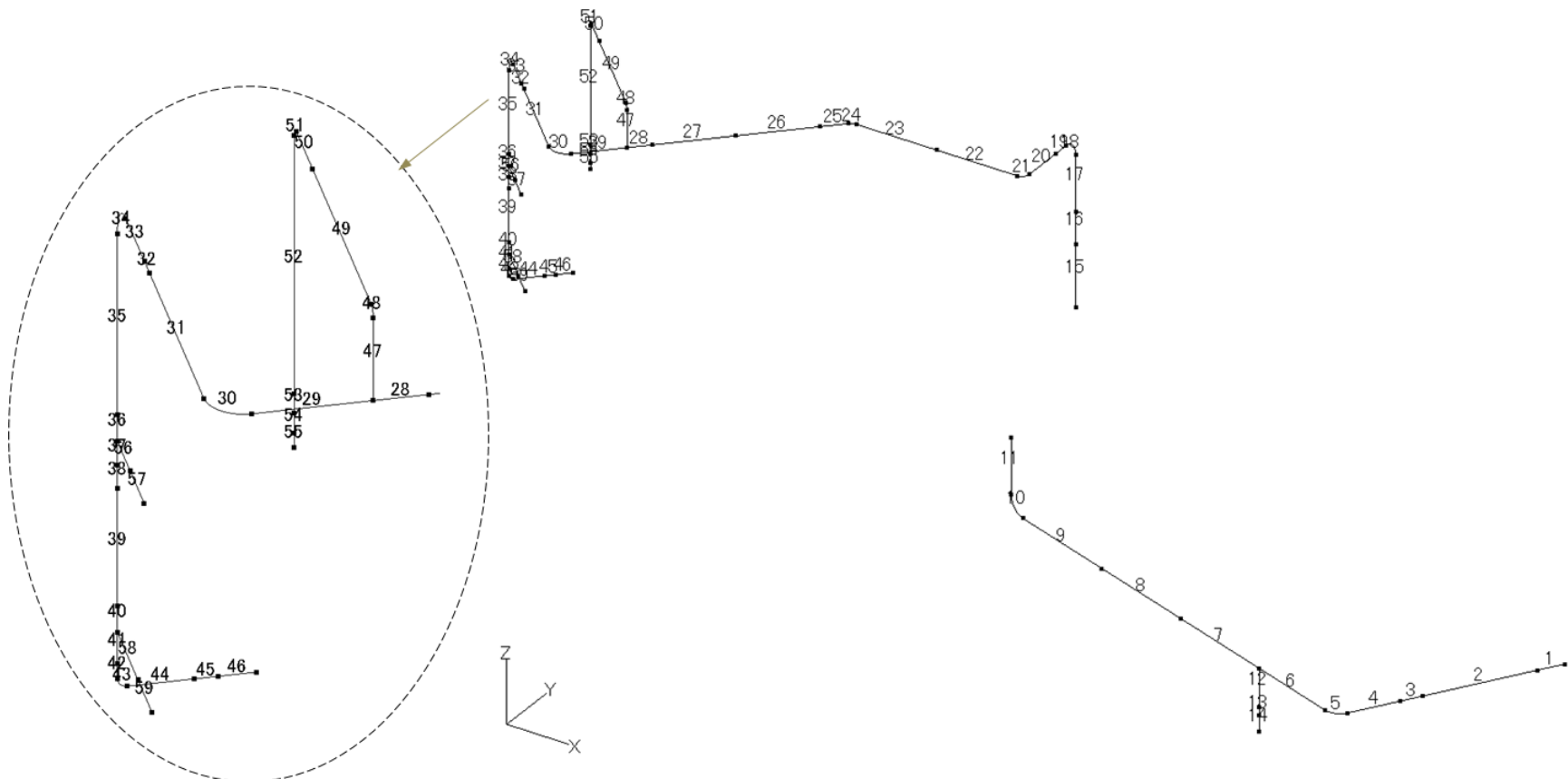
[要素番号]

図7.4(80/94) VCS-14のモデル図



[節点番号]

図7.4(82/94) CV-101のモデル図



[要素番号]

図7.4(83/94) CV-101のモデル図

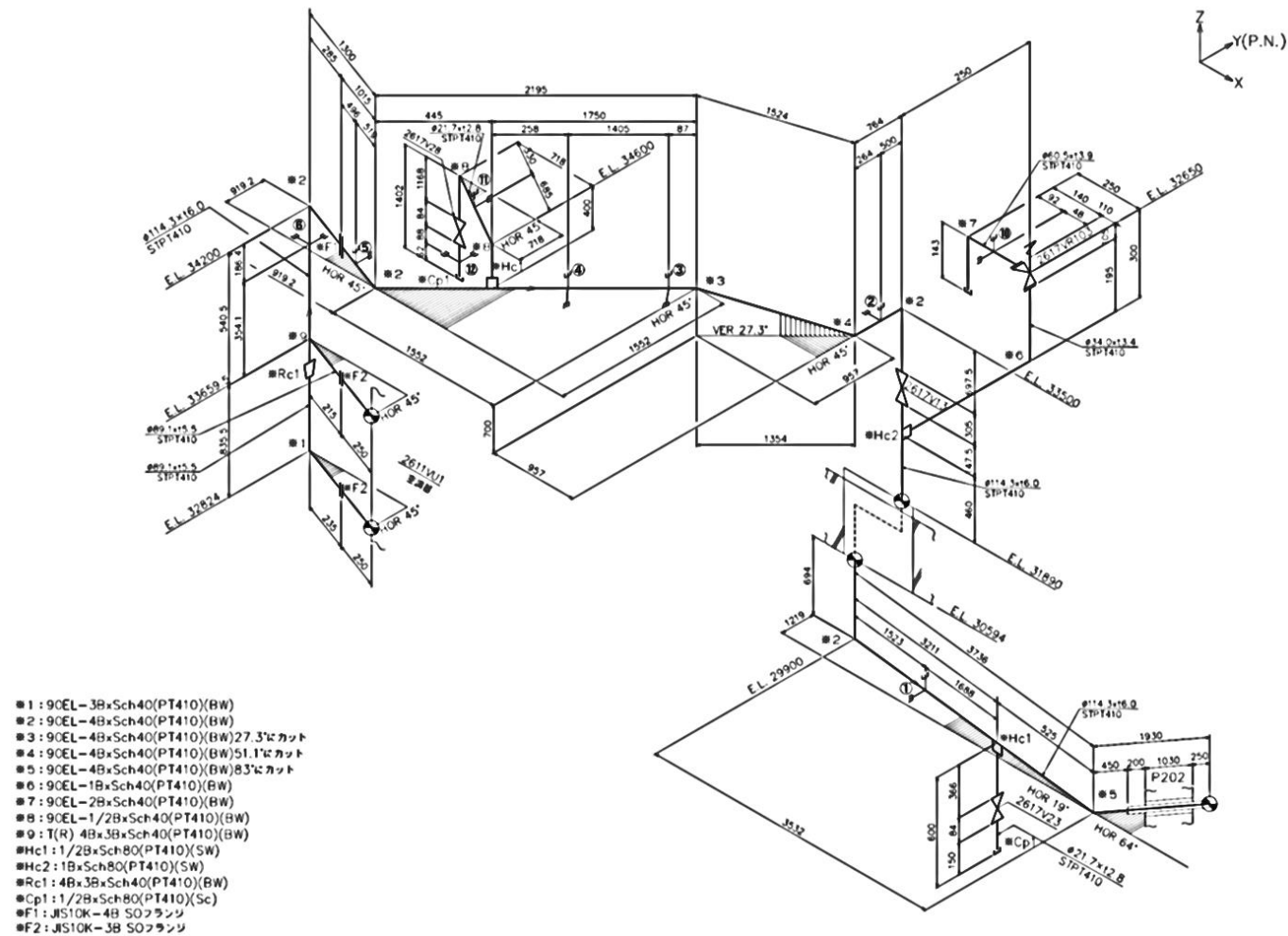
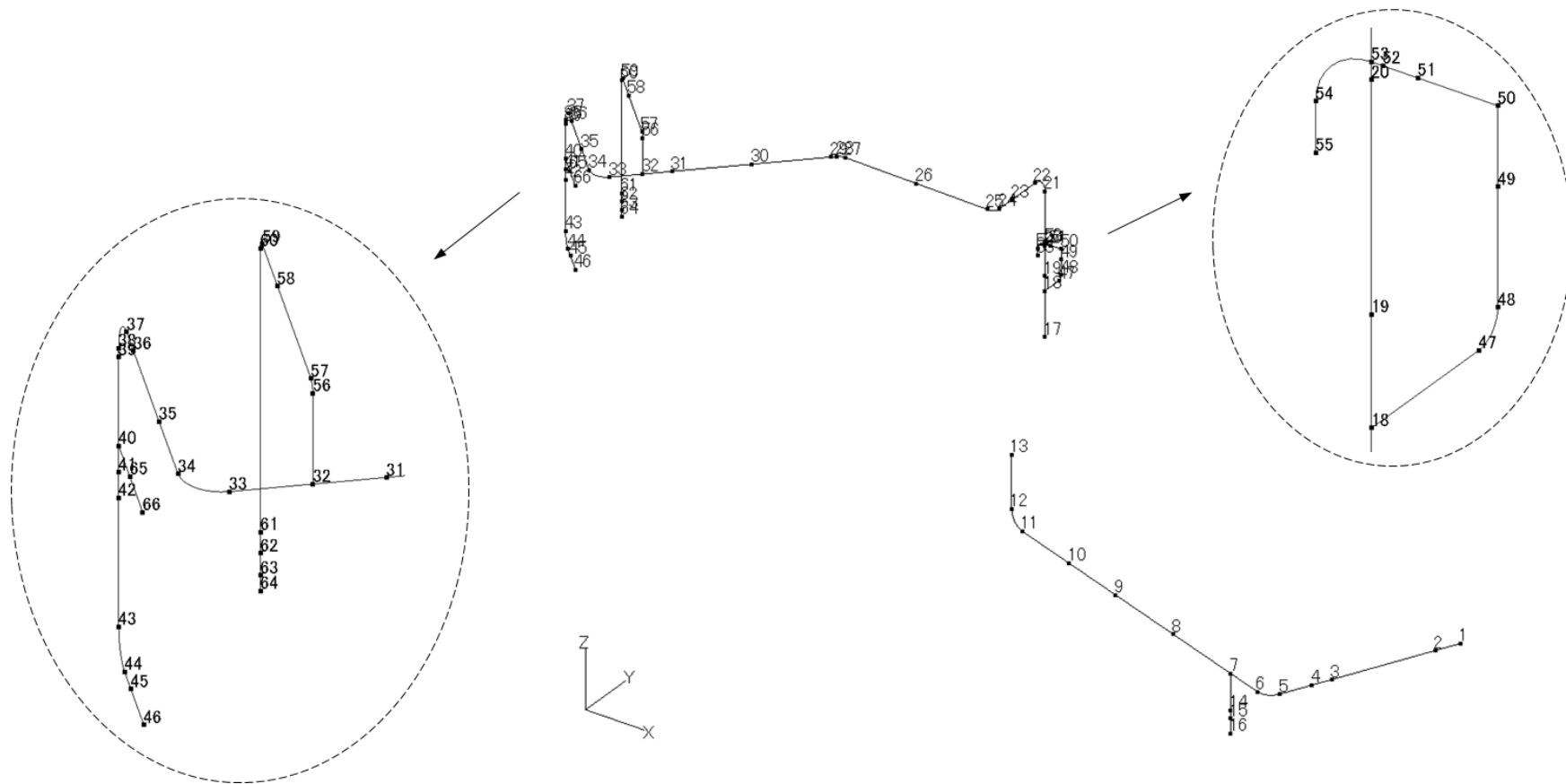
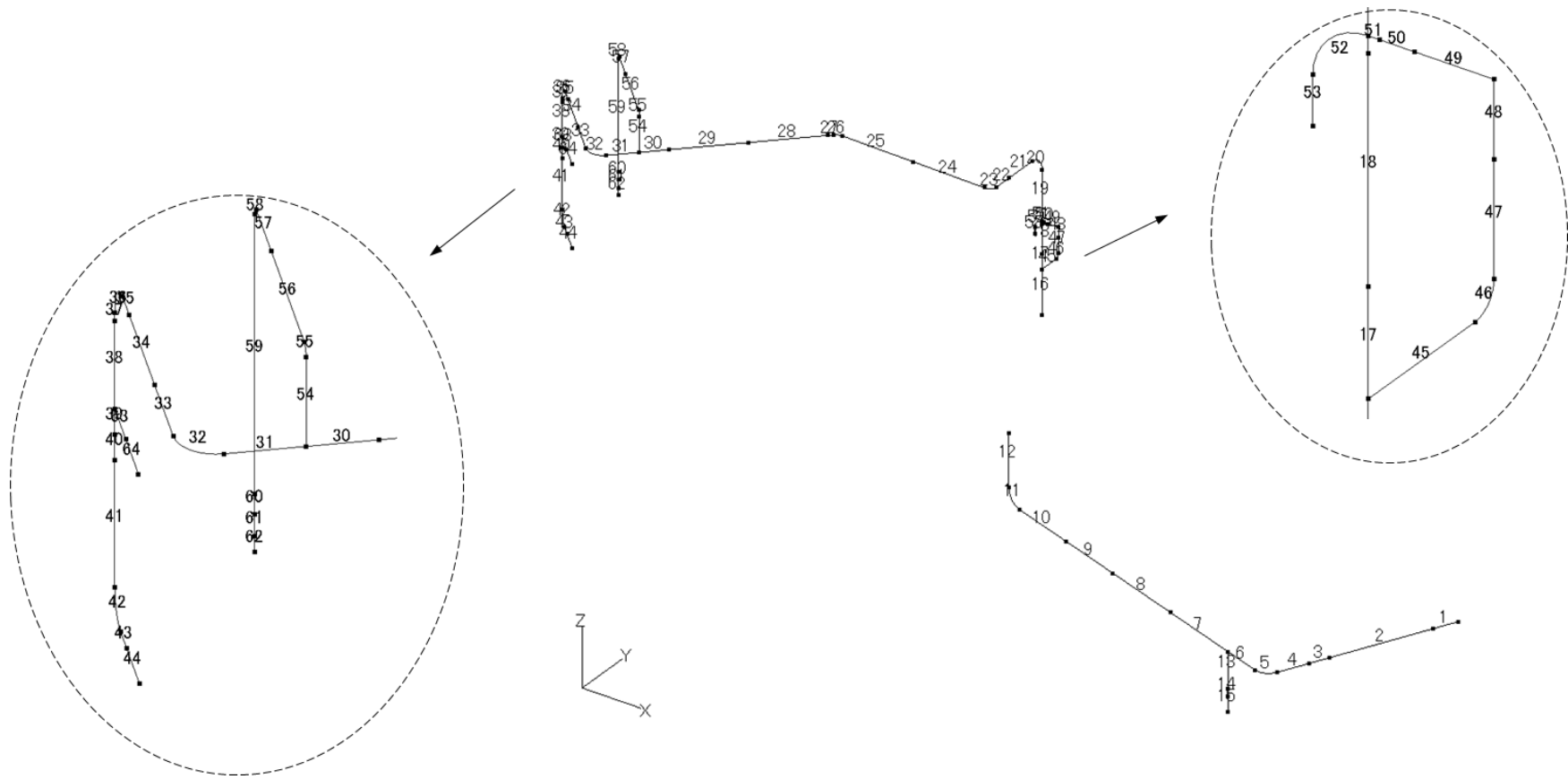


図7.4(84/94) CV-102のアイソメ図



[節点番号]

図7.4(85/94) CV-102のモデル図



[要素番号]

図7.4(86/94) CV-102のモデル図

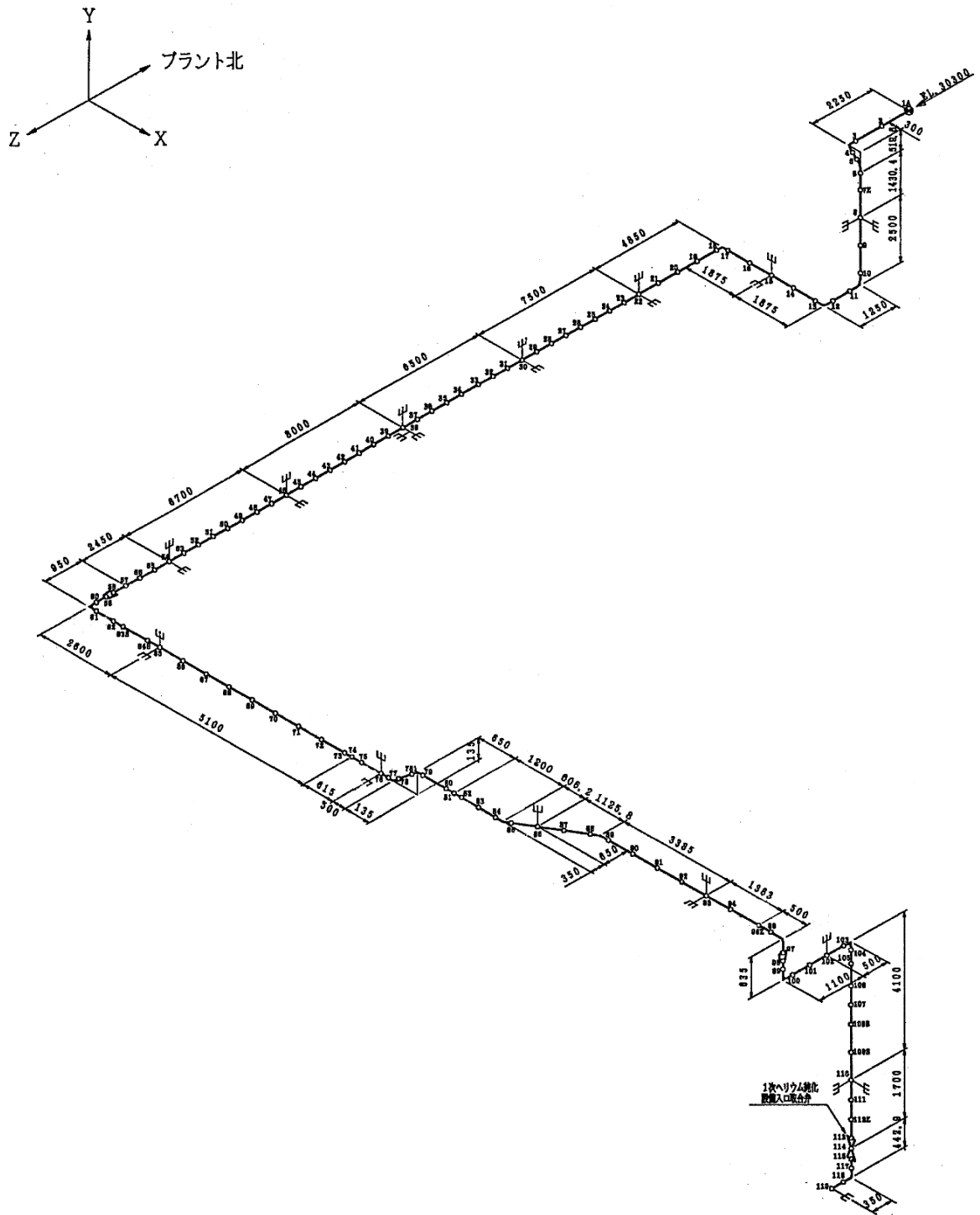


図7.4(87/94) 一般冷却水設備アイソメ図

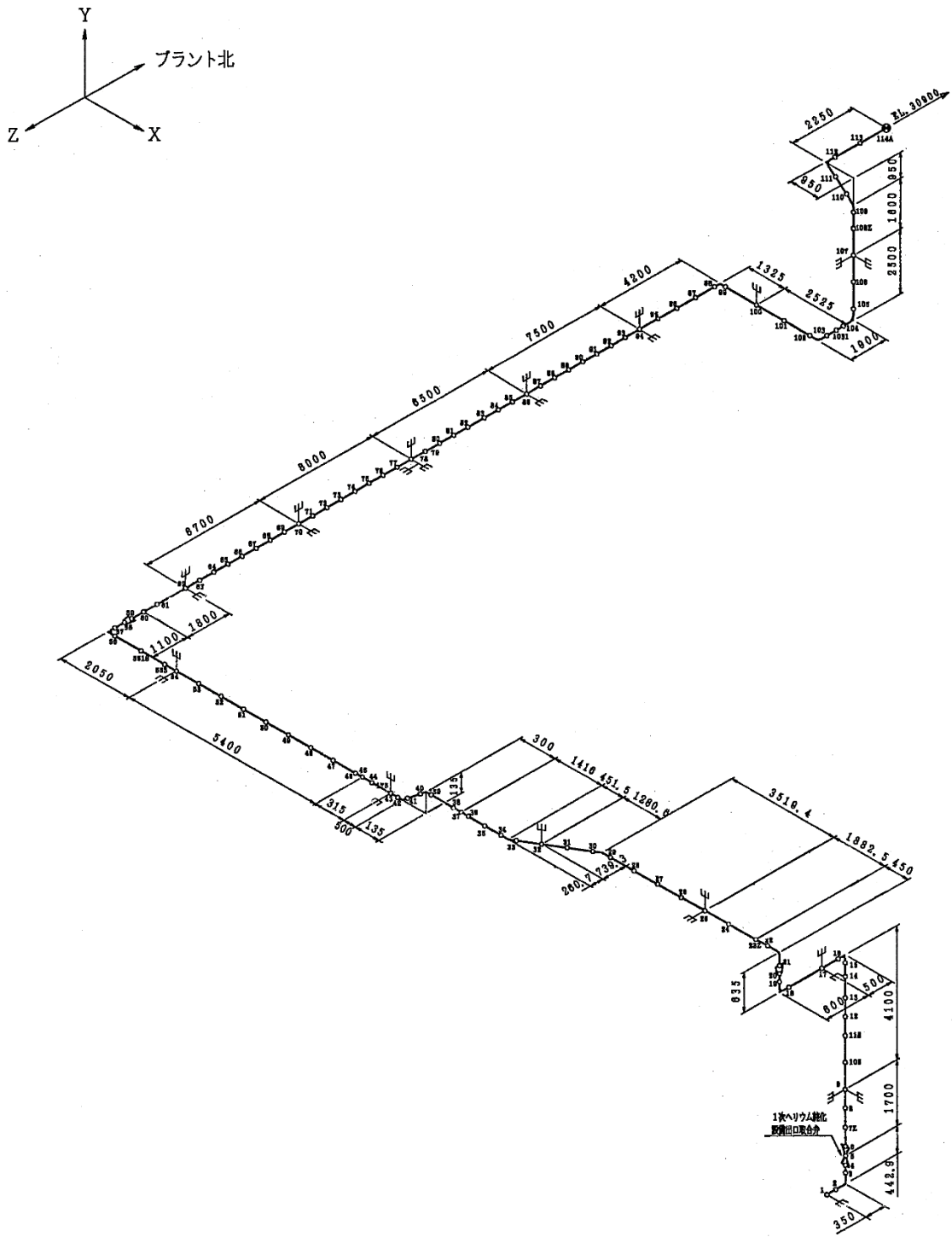


図7.4(88/94) 一般冷却水設備アイソメ図

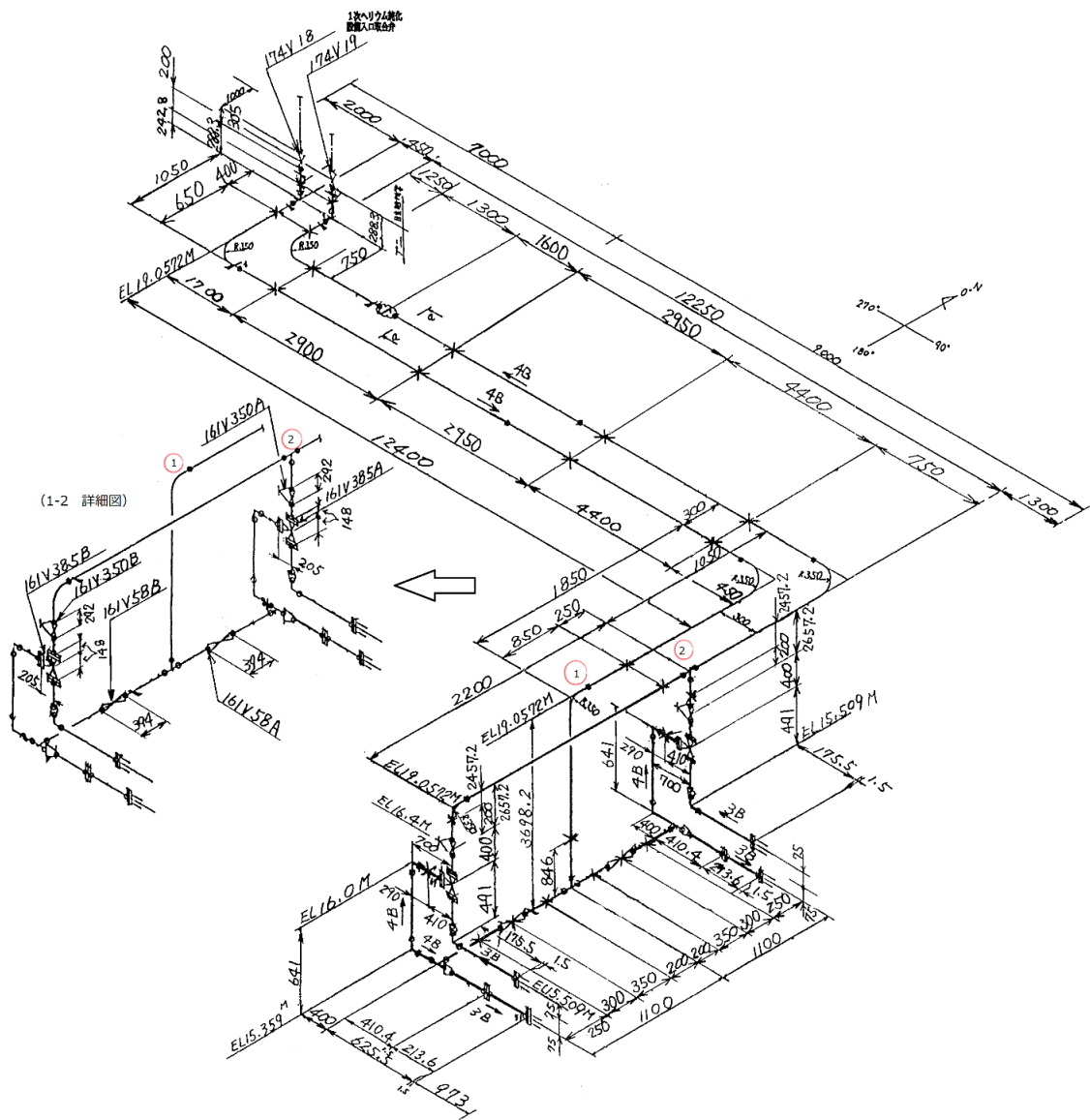


図7.4 (89/94) 一般冷却水設備アイソメ図

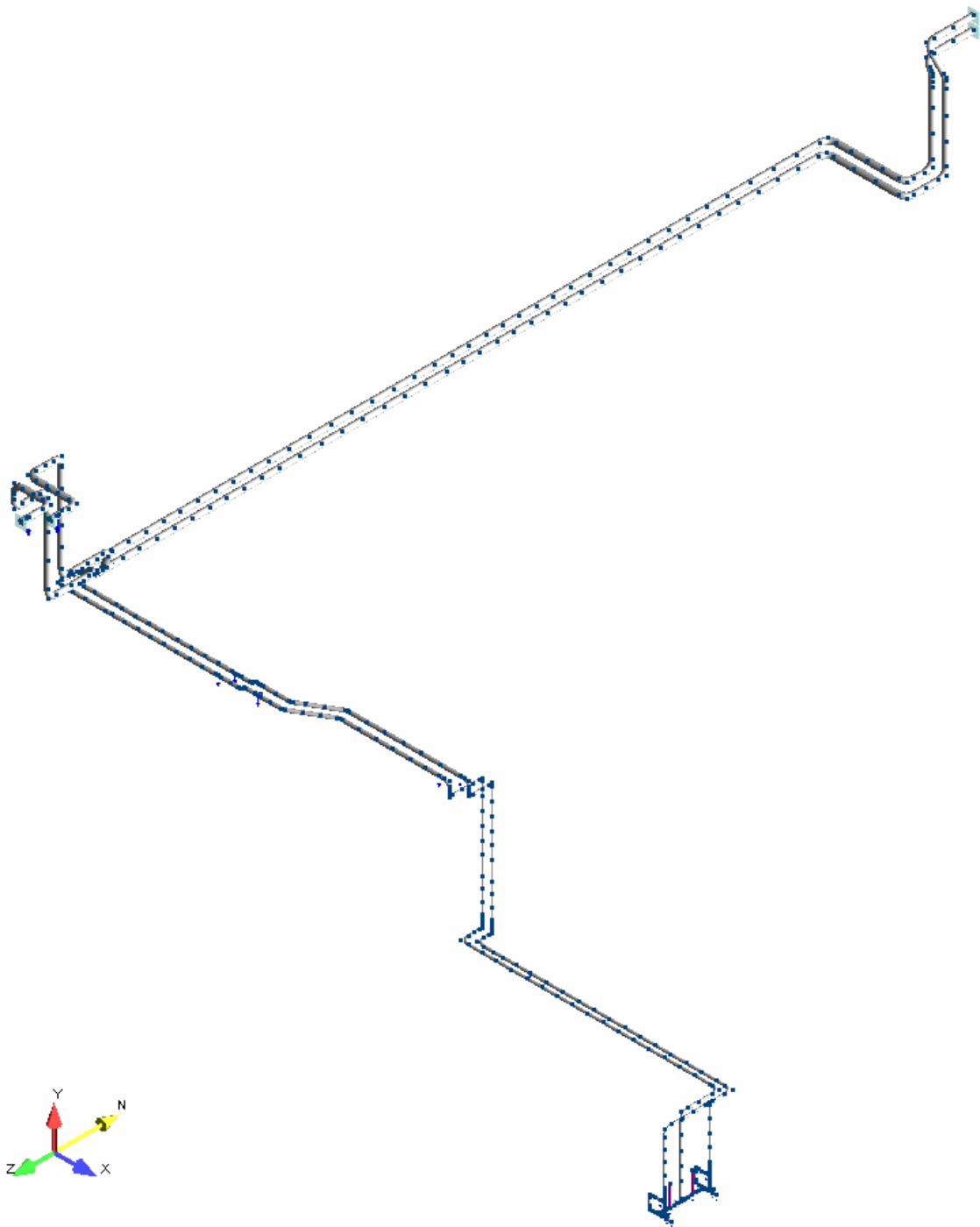


図7.4(90/94) 一般冷却水設備モデル図

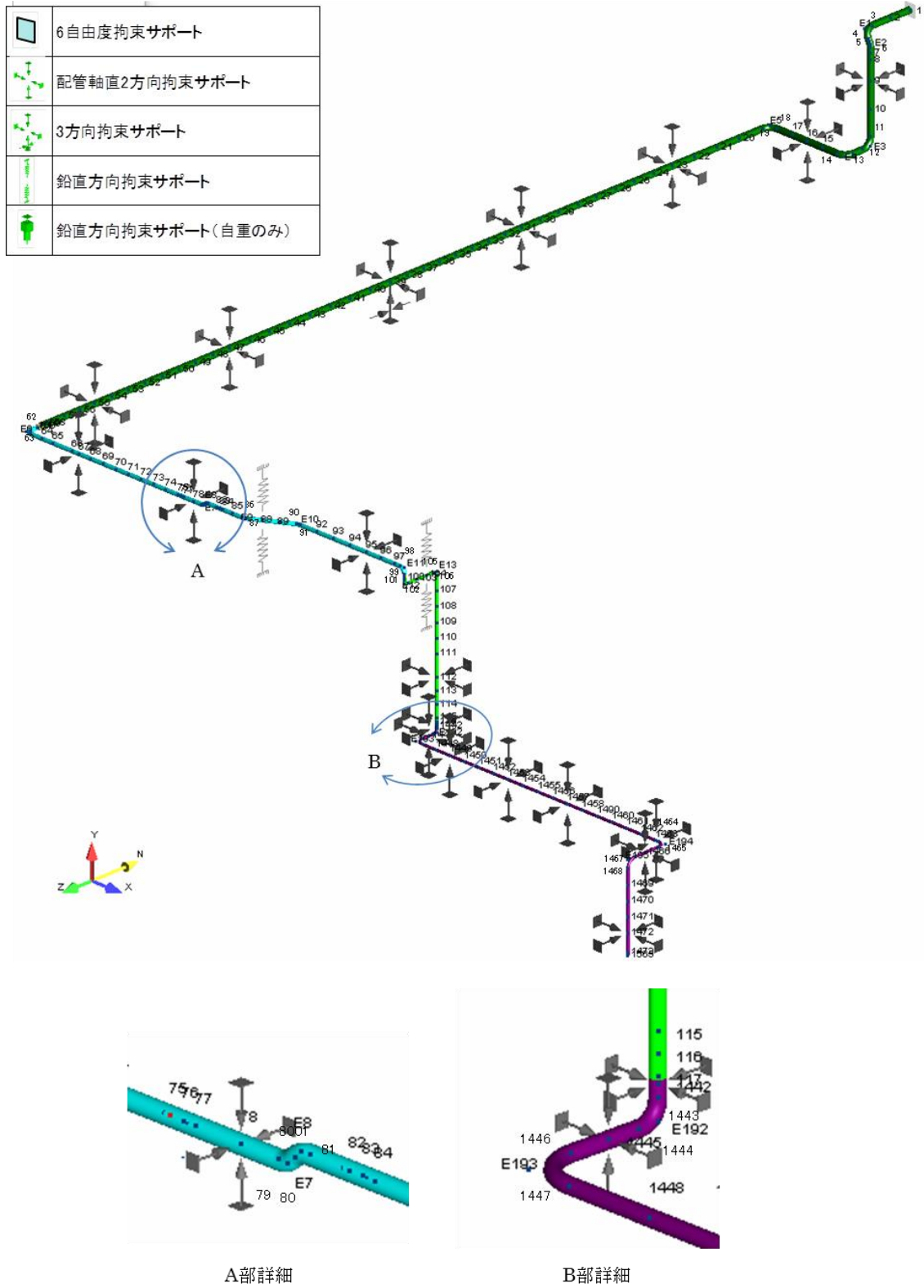
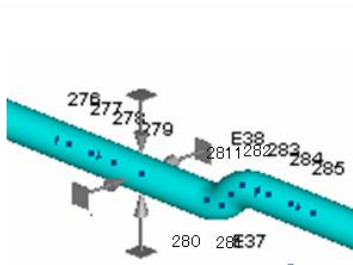
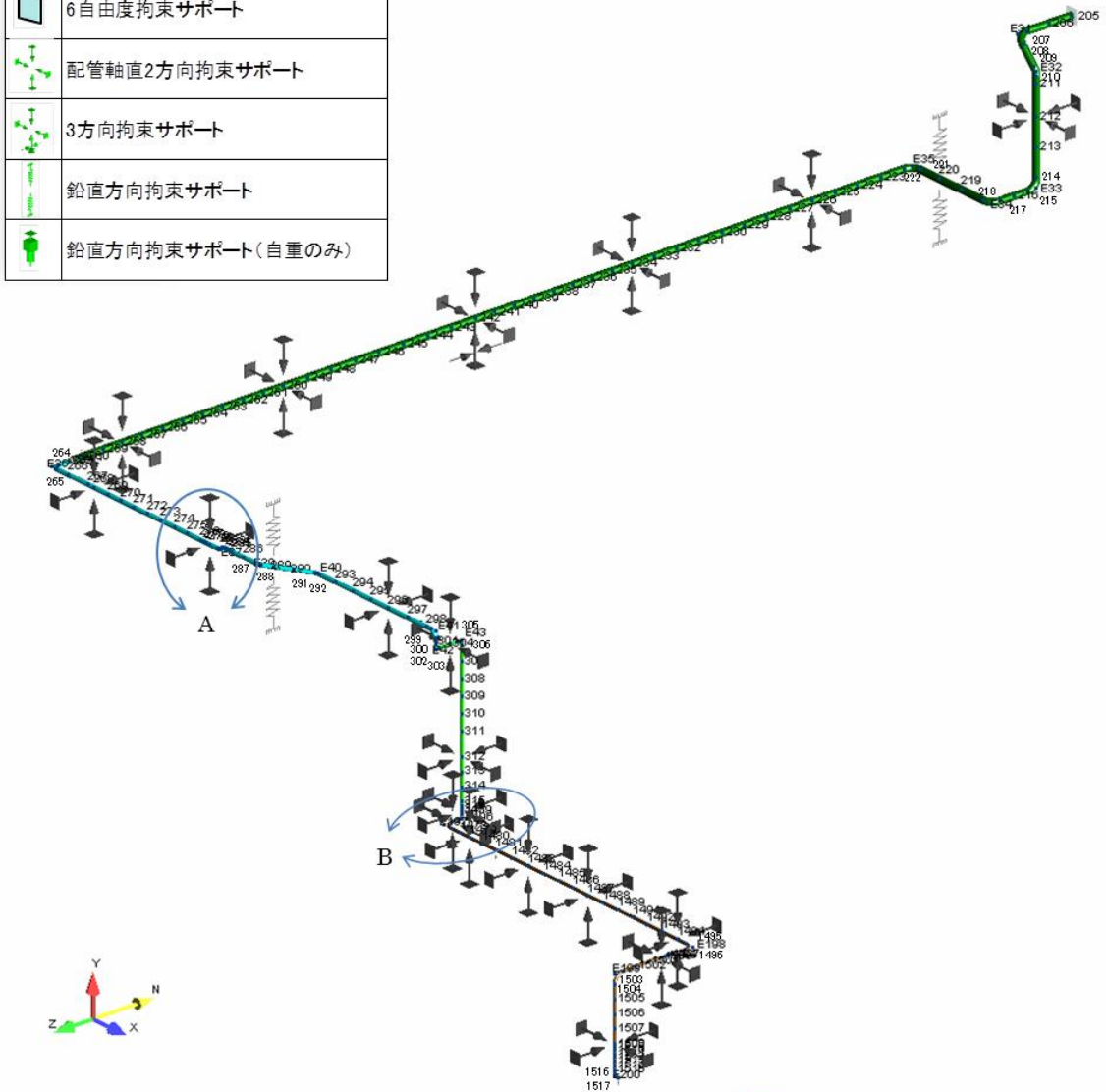
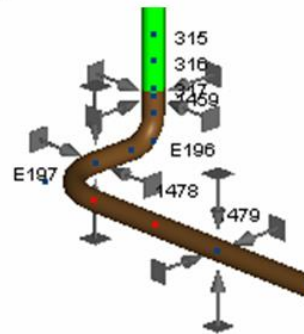


図7.4(91/94) 一般冷却水設備モデル図

	6自由度拘束サポート
	配管軸直2方向拘束サポート
	3方向拘束サポート
	鉛直方向拘束サポート
	鉛直方向拘束サポート(自重のみ)



A部詳細



B部詳細

図7.4 (92/94) 一般冷却水設備モデル図

	6自由度拘束サポート
	配管軸直2方向拘束サポート
	3方向拘束サポート
	鉛直方向拘束サポート
	鉛直方向拘束サポート(自重のみ)

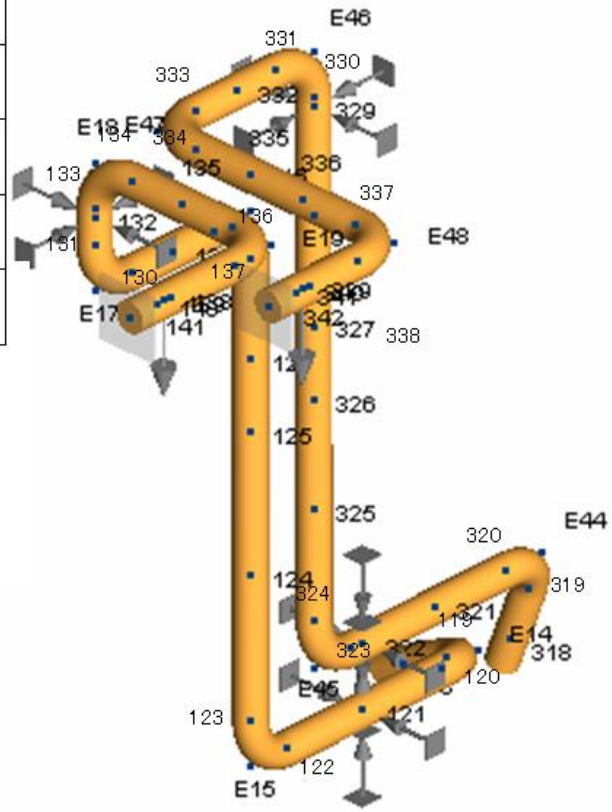


図7.4(93/94) 一般冷却水設備モデル図

	6自由度拘束サポート
	配管軸直2方向拘束サポート
	3方向拘束サポート
	鉛直方向拘束サポート
	鉛直方向拘束サポート(自重のみ)

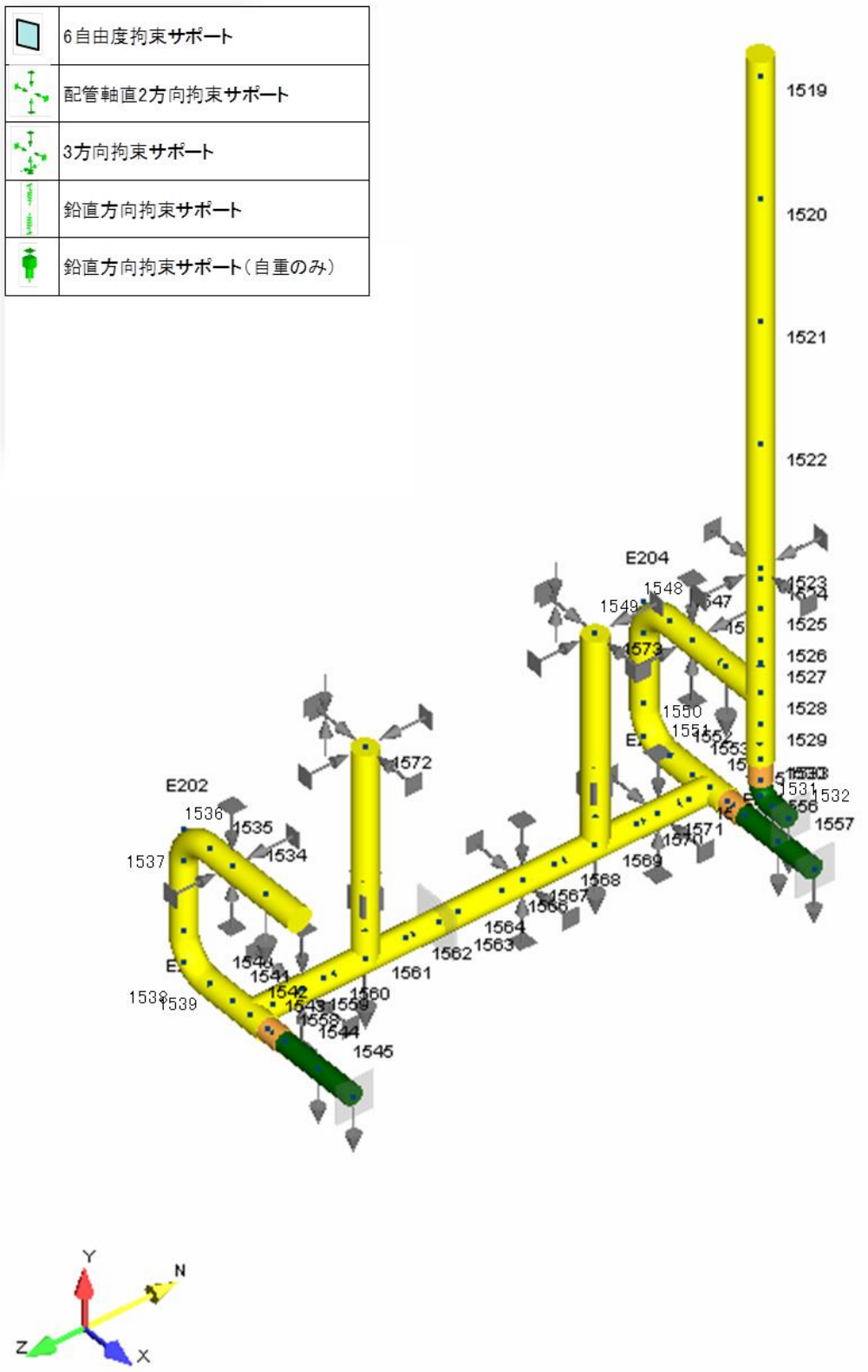


図7.4 (94/94) 一般冷却水設備モデル図

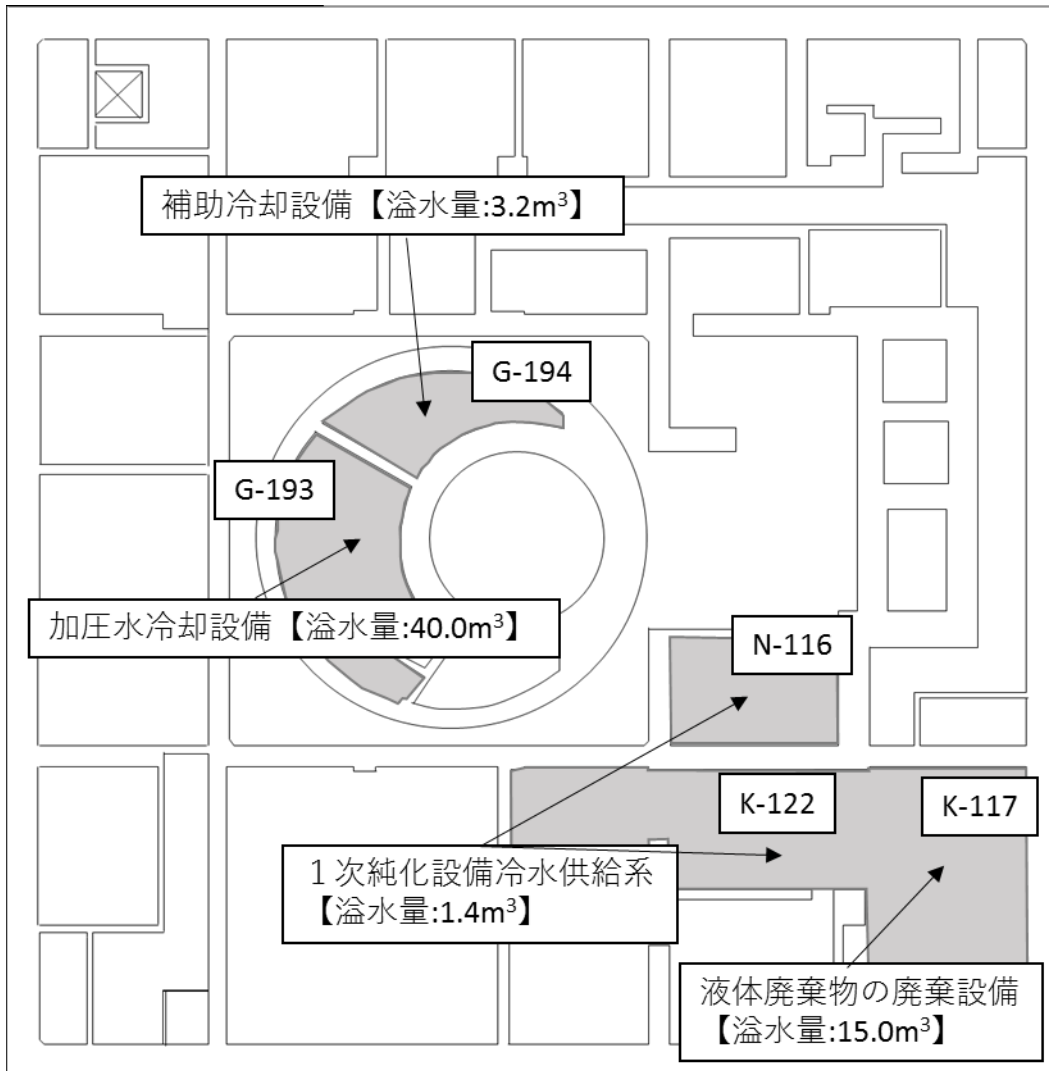


図7.5(1/2) 溢水発生区画 (原子炉建家地下3階)

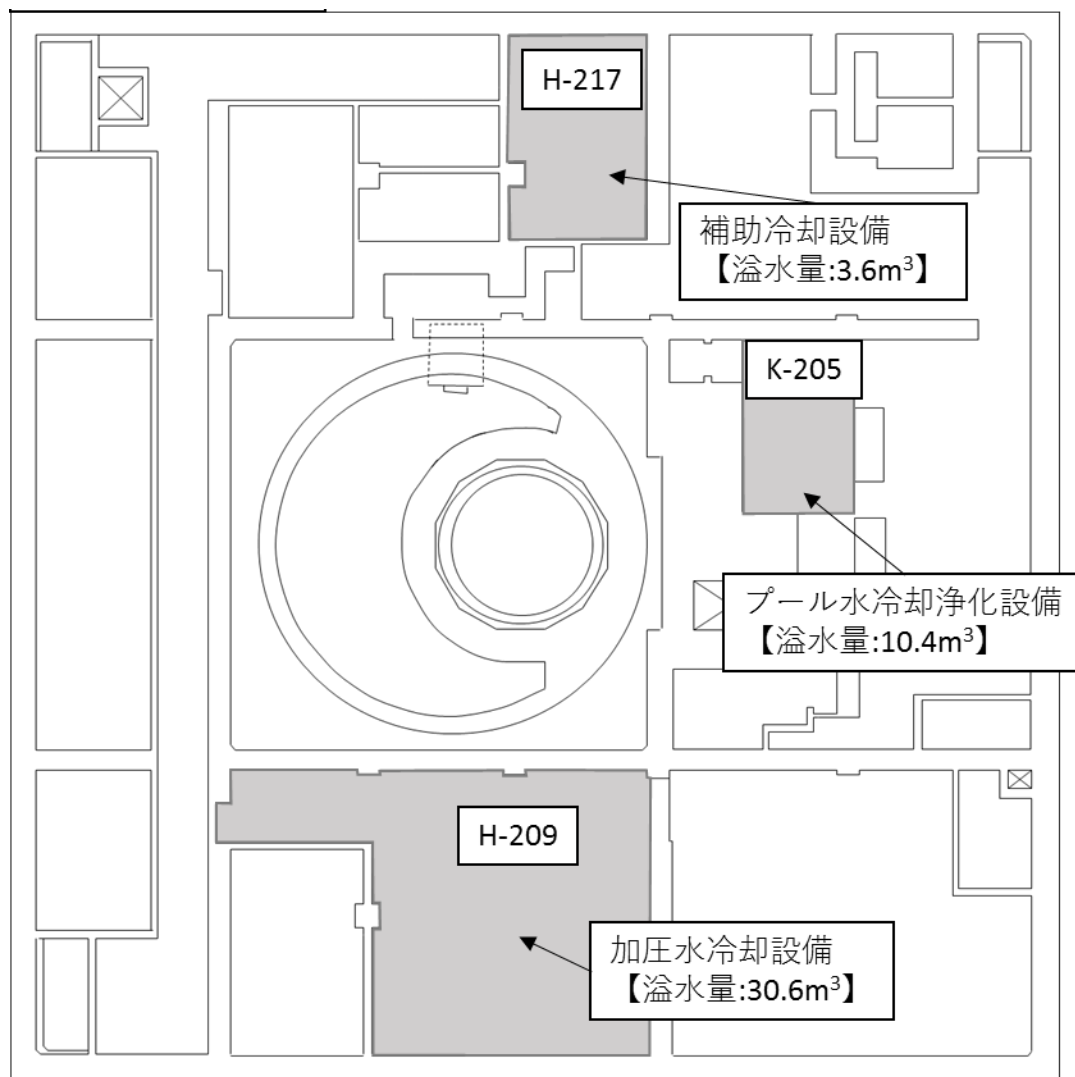


図7.5(2/2) 溢水発生区画 (原子炉建家地下2階)

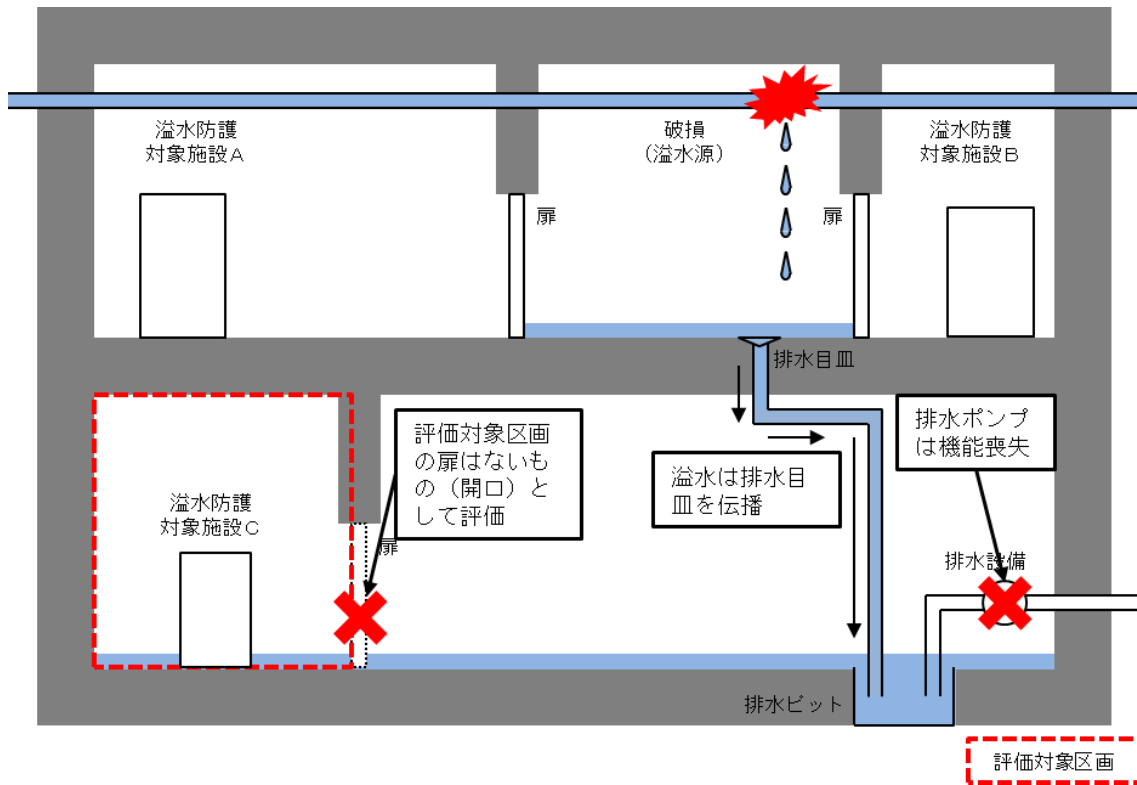
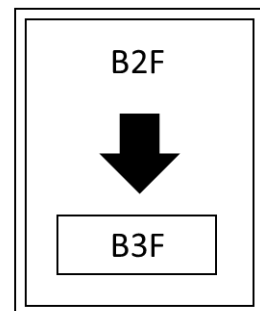
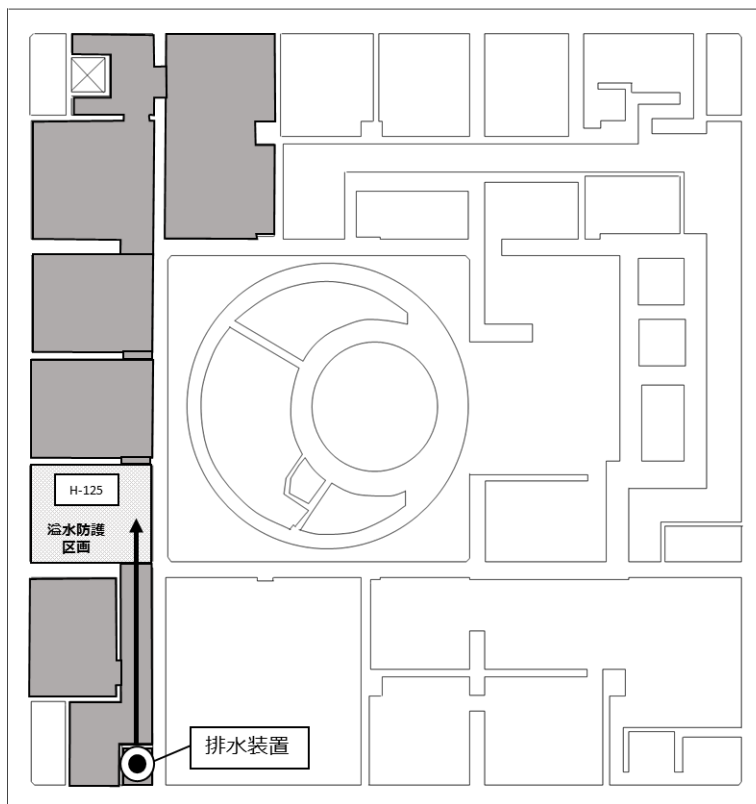
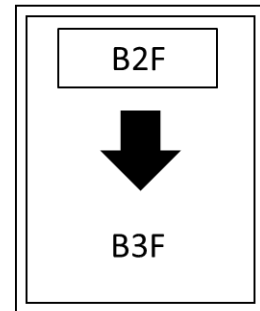
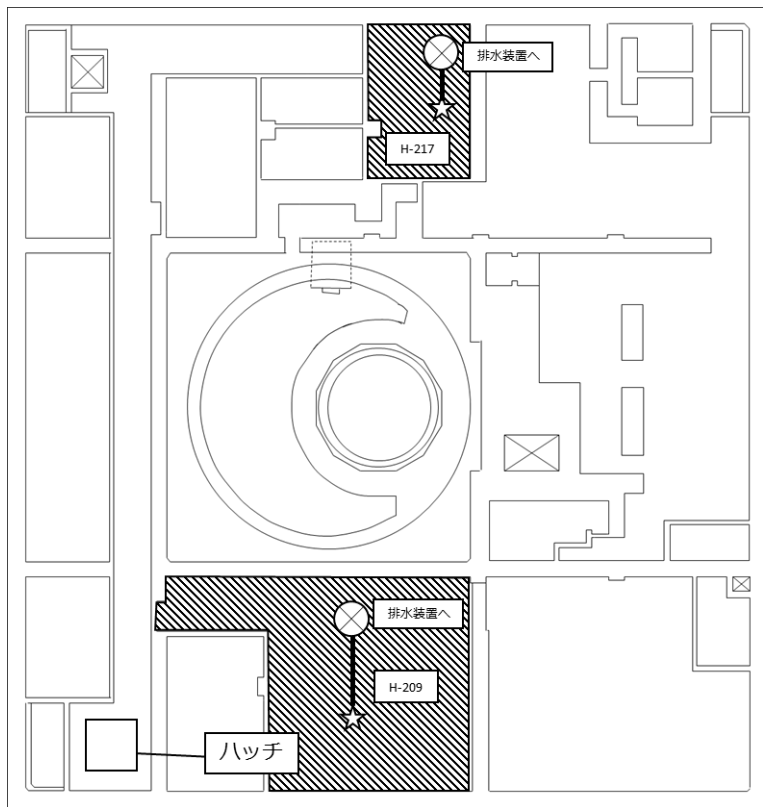


図7.6 地震時における鉛直方向の伝播図



凡例

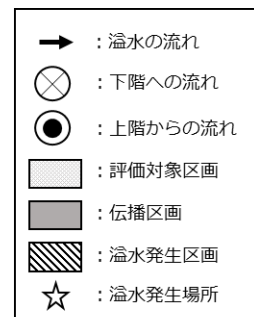
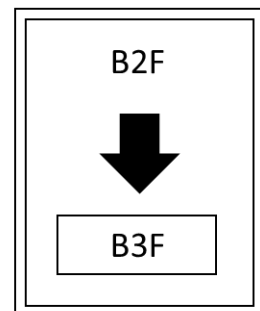
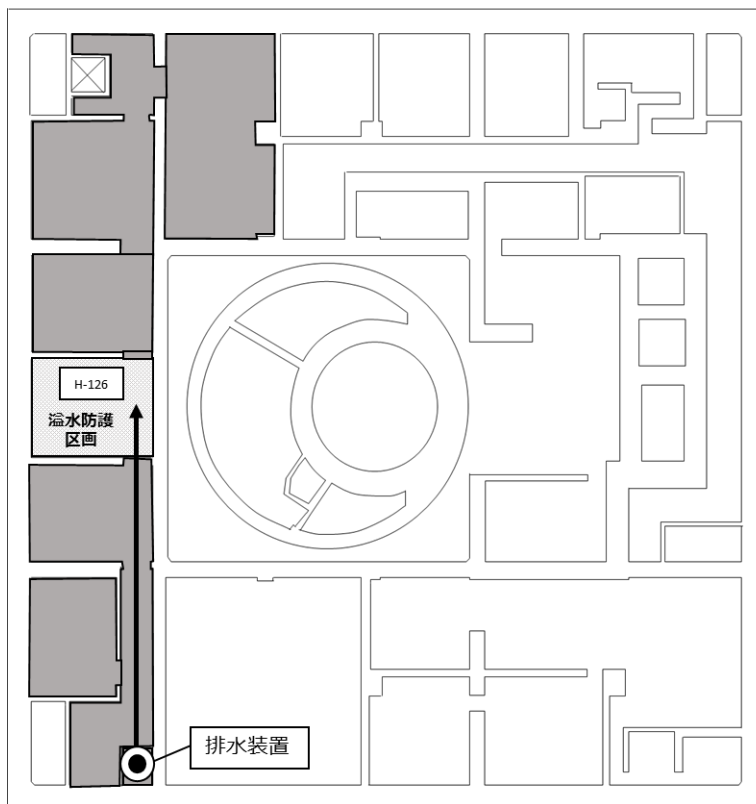
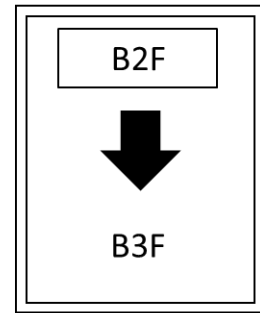
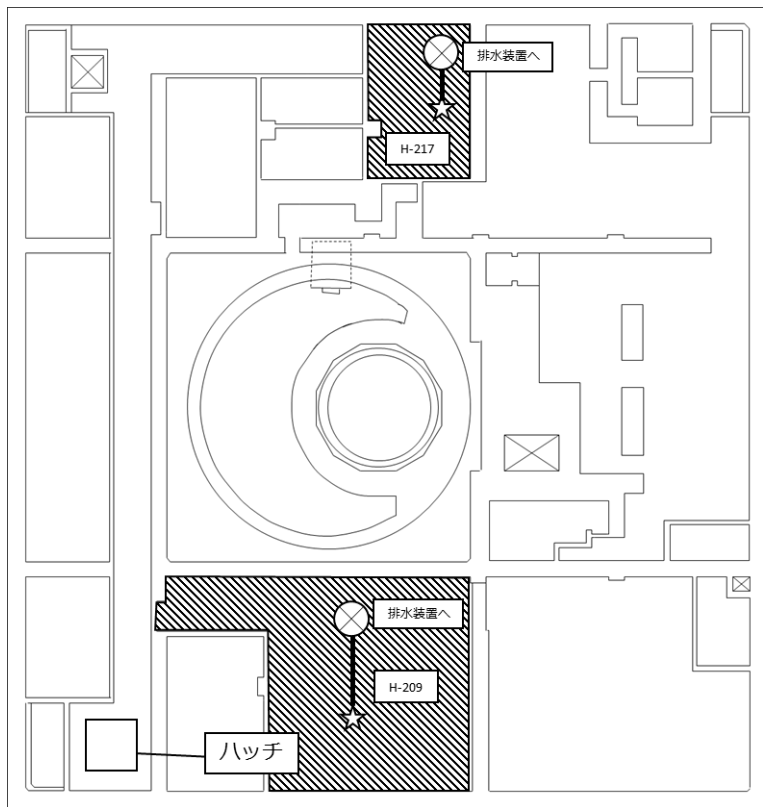


図7.7(1/3) 伝播図 (H-125)



凡例

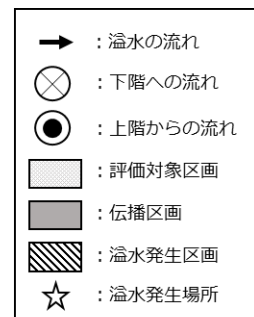
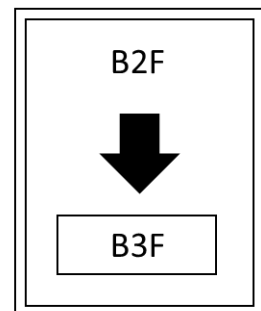
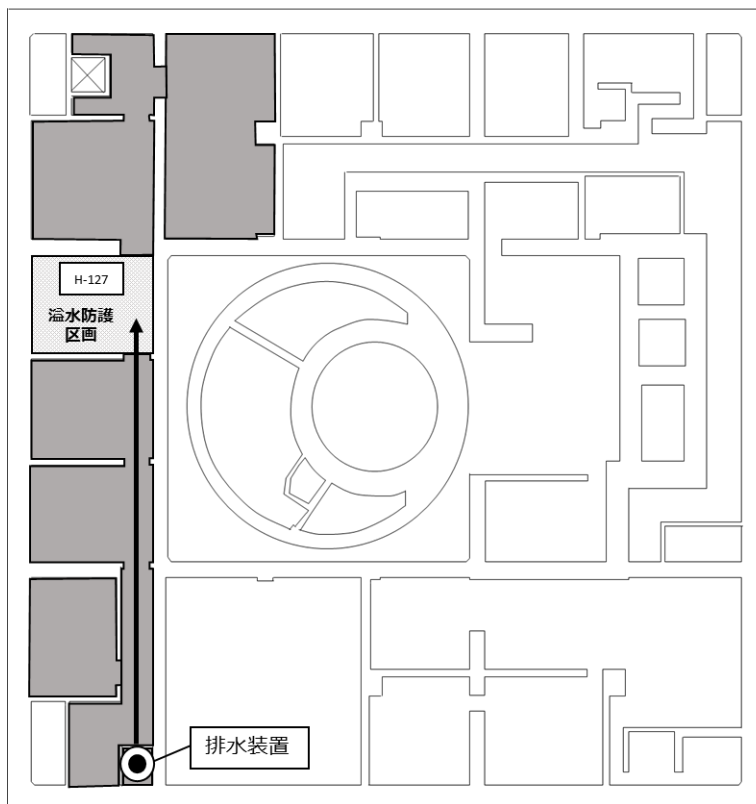
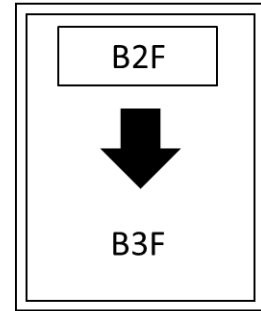
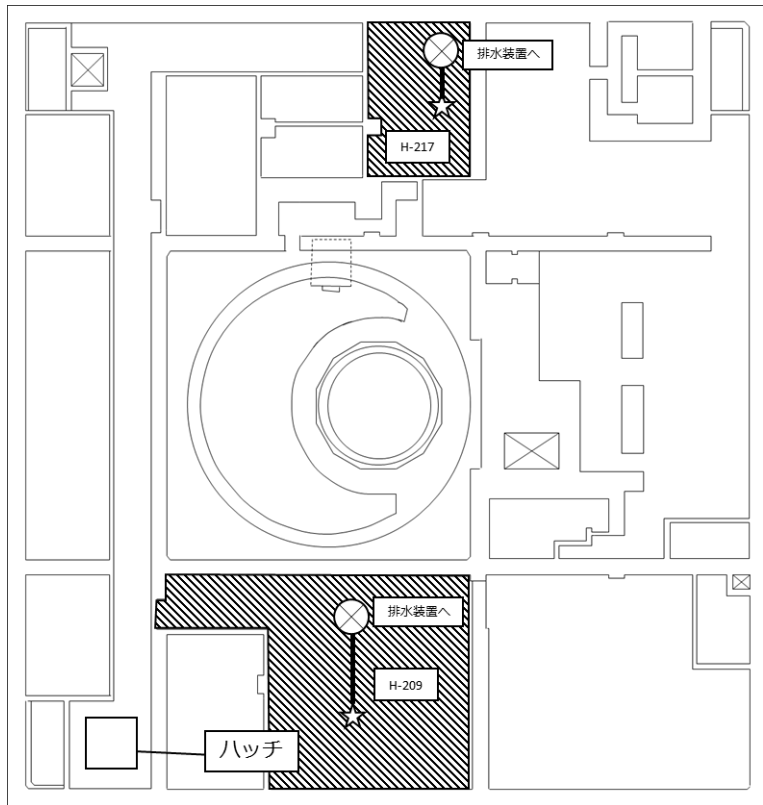


図7.7(2/3) 伝播図 (H-126)



凡例

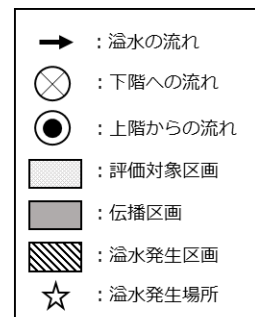


図7.7(3/3) 伝播図 (H-127)

7.2 地震時の被水の影響評価

7.2.1 被水の影響評価における機器・配管の破損

被水の影響評価における溢水源となる機器・配管等の破損箇所は、7.1.1で評価した溢水源と同じ箇所とする。

7.2.2 評価方法

評価は、5.2.2に示した想定破損による被水の影響評価にのっとり行う。評価に当たっては複数系統・複数箇所の同時破損であることを考慮の上、評価する。

7.2.3 評価結果

被水の影響評価を行った結果、溢水防護対象設備に対して、溢水防護対象設備が設置されている区画に破損を想定する溢水源がなく、上部の天井面に開口部又は貫通部がないことから、原子炉の停止機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

7.3 地震時の蒸気の影響評価

7.3.1 蒸気の影響評価における機器・配管の破損

蒸気の影響評価における溢水源となる機器・配管等の破損箇所は、7.1.1で評価した溢水源と同じ箇所とする。

7.3.2 評価方法

評価は、5.3.2に示した想定破損による蒸気の影響評価にのっとり行う。評価に当たっては複数系統・複数箇所の同時破損であることを考慮の上、想定し得る最大の蒸気影響を想定する。

7.3.3 評価結果

高エネルギー流体を内包する系統として、加圧水冷却設備及び蒸気供給設備がある。このうち、基準地震動Ssによって破損が生じる可能性のある機器は、耐震評価の結果から加圧水冷却設備のH-209室の配管のみである。この場所における蒸気影響評価は想定破損による蒸気の影響評価で行っており、対策を施す等により原子炉の停止機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵機能が維持されることを確認した。

7.4 地震時の溢水の影響評価結果

地震時の溢水（没水、被水、蒸気）に対する影響について評価を行い、必要な対策を行うことで原子炉の停止機能、放射性物質の閉じ込め機能及び使用済燃料貯蔵設備の貯

蔵機能が維持されることを確認した。

8. 溢水防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水の影響評価

屋外タンク等の溢水防護対象施設が設置されているエリア外の機器の破損により生じた溢水が、溢水防護対象設備が設置されている原子炉施設に及ぼす影響を確認する。

8.1 溢水防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水源の想定

大洗研究所の敷地は、太平洋に面した標高約 35～40 m の鹿島台地にあり、HTTRは標高約 36.5m の平坦な敷地に設置している。敷地内には、窪地をせき止めて造成した夏海湖があり、水位は標高約 29 m、水深は約 6 m である。

HTTRに対する施設外からの溢水として、HTTR周辺からの溢水、HTTR周辺外からの溢水及び降雨、洪水等による自然現象による溢水を想定する。

HTTR周辺以外の大洗研究所内で発生すると想定される溢水の溢水源として、他施設からの溢水が考えられる。しかしながら、HTTR周辺以外で溢水が発生した場合は、HTTRよりも標高の低い夏海湖に集まり、一般排水溝に流れる経路となるため、HTTRに及ぼす溢水の影響はない。また、万一多量の溢水が生じ、夏海湖から溢れた場合でも、地形的な関係から敷地北部の谷地を流れる経路となり、谷地や水路を伝って潤沼に流れる。このような地形及び表流水の状況からみてHTTRに及ぼす溢水の影響はない。

また、降雨、洪水等による自然現象による溢水についても同様にHTTRに及ぼす溢水の影響はない。

よって、HTTR周辺に設置されている屋外タンク等の溢水源からの溢水を想定する。ただし、浄水場とHTTRの間にはくぼ地があること、また、HTTRは平地に立地しており、浄水場と反対側にHTTRより低い夏海湖があることからHTTRに滞留することはなく、溢水源からは除外する。また、夏海湖については、地震等によりスロッシングが発生したと想定しても、低地にある一般排水溝に流出するため、溢水源としては考慮しない。

表 8.1 にHTTR周辺の屋外タンク等の保有水量を、図 8.1 にHTTR周辺の屋外タンク等の配置図を示す。

8.2 溢水防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水の影響評価

屋外タンク等の破損により生じる溢水が、溢水防護対象施設の設置されているHTTRの原子炉施設に及ぼす影響を確認する。

溢水源が溢水防護対象施設に与える影響について評価を行った。評価に当たって、以下の条件を考慮した。

- (1) 敷地内に広がった溢水は、地中への浸透は評価上考慮しない。
- (2) タンクから漏れ出した溢水は原子炉施設との間の道路に均一に広がるものとする。
- (3) 溢水量の算出では、基準地震動による地震力によって破損が生じるおそれのある

屋外タンク等からは、瞬時に全量が流出することとする。

これに基づき評価を行った結果、溢水源を全て破損させて瞬時放出した場合でも道路に冠水する水位は約 0.08 m となった。原子炉建家の堰の高さは約 0.26 m であることから、原子炉建家は外部からの溢水の影響を受けないことを確認した。

8.3 溢水防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水の影響評価結果

溢水防護対象施設が設置されているエリア外からの溢水の影響評価を行い、溢水の影響を受けることがなく、原子炉の停止機能、冷却機能及び放射性物質の閉じ込め機能が維持されること、並びに使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能が維持されることを確認した。

表8.1 H T T R周辺の屋外タンク等の保有水量

溢水源	保有水量(m ³)	基数	設置区分
冷却塔（冷却塔プール）	170	2	地下
冷却塔（冷却塔プール）	130	1	地下
機械棟（共用水槽）	107	1	地下
機械棟（原水槽）	15	1	地下
機械棟（放流層）	15	1	地下
機械棟（中和槽）	1.22	1	地上
機械棟（純水タンク）	20	1	地上
機械棟（二圧タンク）	0.26	1	地上
機械棟（低圧還水槽）	6	1	地上
機械棟（サービスタンク）	0.431	1	地上
機械棟（オイルタンク）	62	1	地上
研究棟（高置水槽）	6	1	地上
浄水場（高架水槽）	100	1	地上
浄水場（水槽（ろ過水））	5000	1	地下
浄水場（ろ過池）	127.98	6	地上
浄水場（アクセントラー）	1773.6	2	地上
浄水場（水槽（浄水））	800	1	地下
夏海湖	—		その他

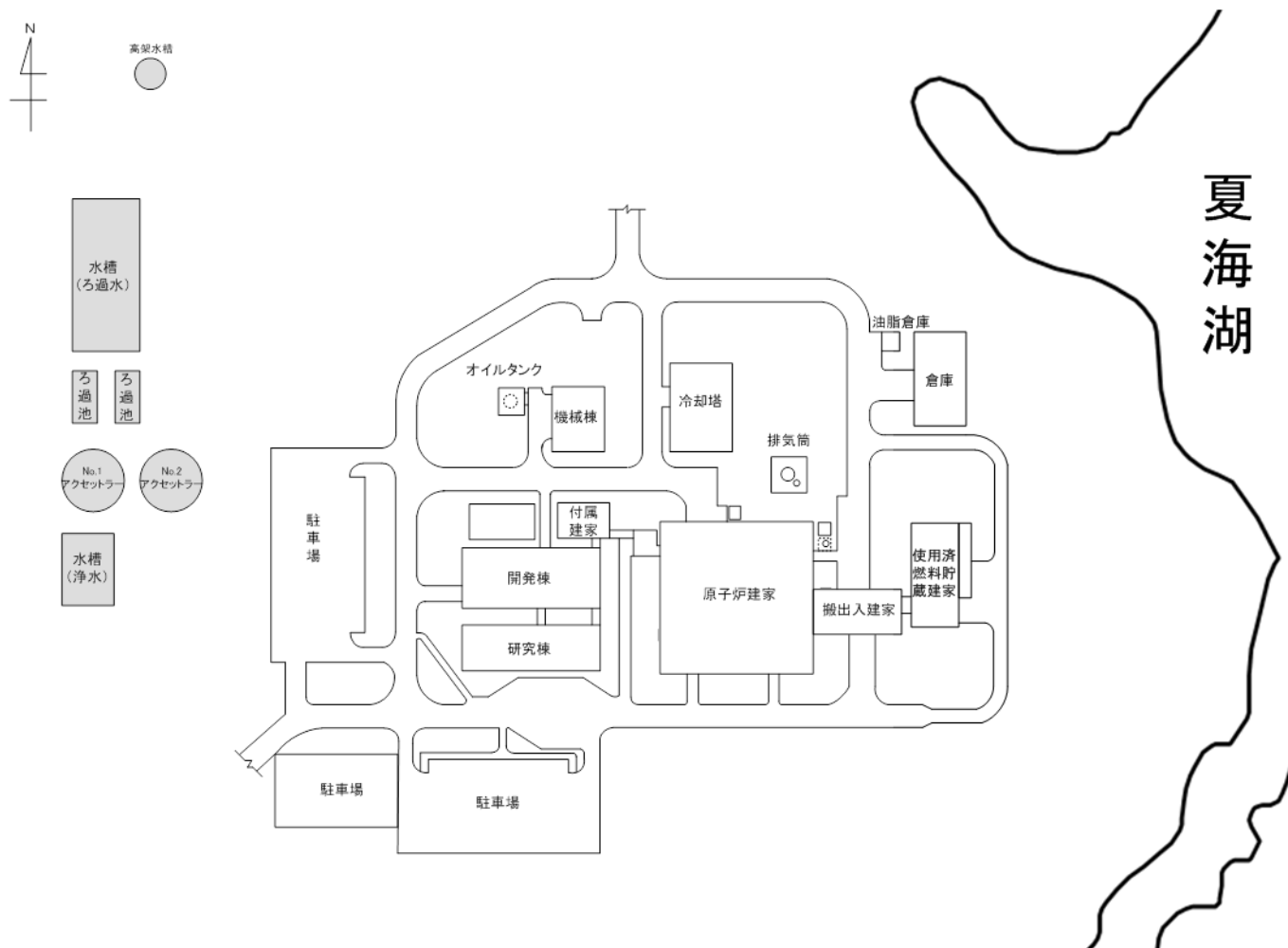


図8.1 HTTR周辺の屋外タンク等の配置図

9. 放射性物質を含む液体の管理区域外への溢水の影響評価

9.1 概要

H T T Rの管理区域内の機器の破損により生じた溢水が、管理区域外へ漏えいしないことを確認する。

9.2 溢水の影響に対する防護設計方針

H T T Rにおいては、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備の破損によって当該容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれた場合においても当該液体が管理区域外へ漏えいしないよう、以下に示すいずれか又は組合せによる対策を講じる設計とする。

- (1) 放射性物質を含む液体を内包する機器及び配管は、全て管理区域内に設置する設計とする。
- (2) 放射性物質を含む液体が管理区域内に漏えいした場合に、非管理区域に漏えいすることがないように、管理区域の下階が管理区域となるように配置上できる限り考慮する設計とする。
- (3) 図9. 1に示すように、放射性物質を含む液体が1階の管理区域出入口から非管理区域に漏えいすることがないように、基本的に、放射性物質を含む液体を内包する機器及び配管は1階よりも下階となるように配置上できる限り考慮している。また、配置上、管理区域内より非管理区域に漏えいするおそれが否定できない箇所については、堰や段差等によって、非管理区域側へ溢水しない設計とする。

9.3 H T T Rにおける放射性物質を含む液体を内包する設備

H T T Rは黒鉛減速ガス冷却型原子炉であるため、放射性物質を含む液体を内包する設備が少なく、さらに放射性物質を含む液体を内包する機器及び配管は 1 階よりも下階となるように配置上できる限り考慮している。

配置上、管理区域内より非管理区域に漏えいするおそれが否定できない設備として、液体廃棄物の廃棄設備（廃液槽への配管）及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プールの水が挙げられる。

9.4 評価対象

当該評価が必要な対象は以下の4か所である。

- (1) 管理区域内の放射能測定室（K-401室）の下階に、非管理区域のバスダクトスペース（H-370室）が設定されている。
- (2) 管理区域である燃料取扱フロア（N-409室）に設置されている大型機器の搬出入用扉の外側に非管理区域が設定されている。
- (3) 管理区域である放射能測定室系換気空調機械室（K-408室）に設置されている物品

搬出入用扉の外側に非管理区域（屋外）が設定されている。

(4) 管理区域である出入管理室の手洗い室（K-403室）の隣に、非管理区域が設定されている。

9.5 評価結果

評価対象について評価した結果は以下のとおりである。

9.5.1 「管理区域内の放射能測定室（K-401 室）の下階に、非管理区域のバスダクトスペース（H-370 室）が設定されている」事項に対する評価

K-401 室における放射性物質を含む液体の取扱量は、分析用として1リットル×4、0.08リットル×3、放射性の液体（分析依頼するもの）として0.5リットル×2×3であり、合計7.24リットルが最大取扱量となる。

当該部屋における床面は、ひび割れ等がないことを定期的に確認すると共に、K-403 室へ漏えいしたとしても、ハンドフットクロスモニタ脇に設置されている110mmの段差においてせき止められるため、非管理区域へ溢水することはないことを確認した。

9.5.2 「管理区域である燃料取扱フロア（N-409 室）に設置されている大型機器の搬出入用扉の外側に非管理区域が設定されている」事項に対する評価

N-409 室には、放射性物質を含む液体を内包する設備がないため、管理区域外へ放射性物質を含む液体が漏れだすおそれはない。

なお、使用済燃料貯蔵プールはN-409 室の床下に位置しているが、蓋が設置されており、地震時のスロッシングによっても使用済燃料貯蔵プールからN-409 室へ水が漏れ出すことはなく、放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいすることがないことを確認した。

9.5.3 「管理区域である放射能測定室系換気空調機械室（K-408 室）に設置されている物品搬出入用扉の外側に非管理区域（屋外）が設定されている。」事項に対する評価

K-408 室には、放射性物質を含む液体を内包する設備がないため、放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいすることがないことを確認した。

9.5.4 「管理区域である出入管理室の手洗い室（K-403 室）の隣に、非管理区域が設定されている。」事項に対する評価

出入管理室である K-403 室は管理区域であり、手洗い場が設置されている。当該手洗いに使用した水は液体廃棄物として地下に設置された液体廃棄物の廃棄設備（廃液槽）へと導かれる。

この廃液槽へ導かれる配管が破損し水が流出することを想定し、配管内の全量が漏えいするとした場合、その溢水量は 8 リットルとなる。

K-403 室の有効床面積は 26.6m²であるため、8 リットル漏えいさせた場合の没水高さは 0.3mm となり、ハンドフットクロスモニタ脇に設置されている 110mm の段差においてせき止められるため、放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいすることがないことを確認した。

管理区域と非管理区域の位置関係、段差及び手洗いの位置関係を考慮した流出経路を図 9.2 に示す。

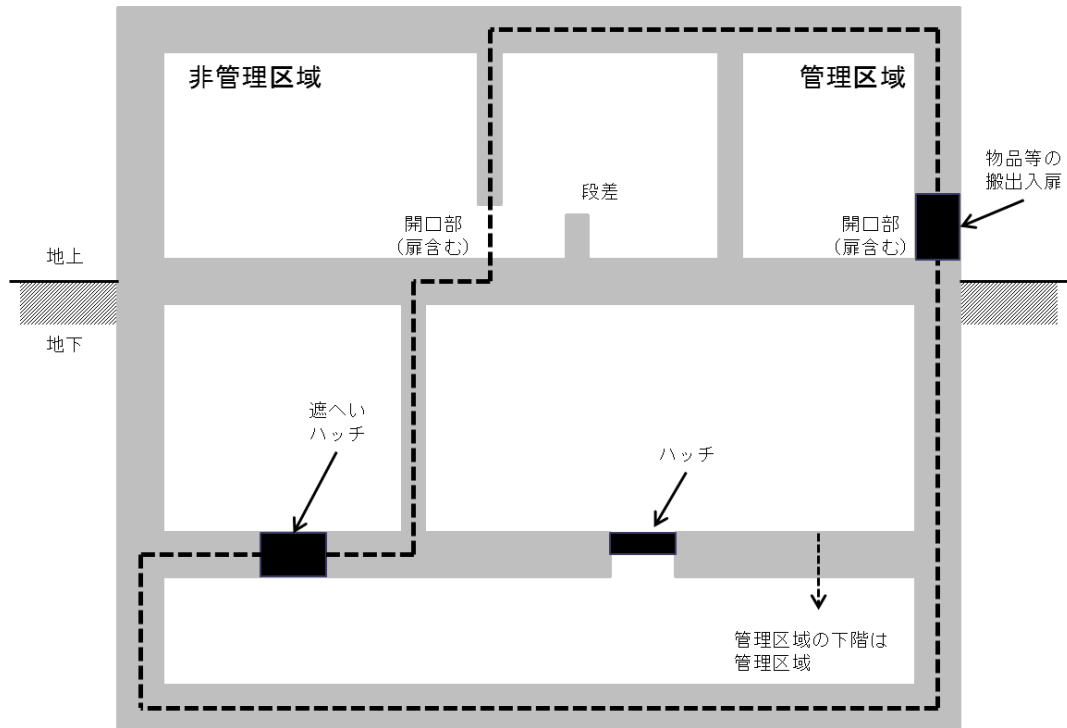


図9.1 管理区域・非管理区域の設定の概念

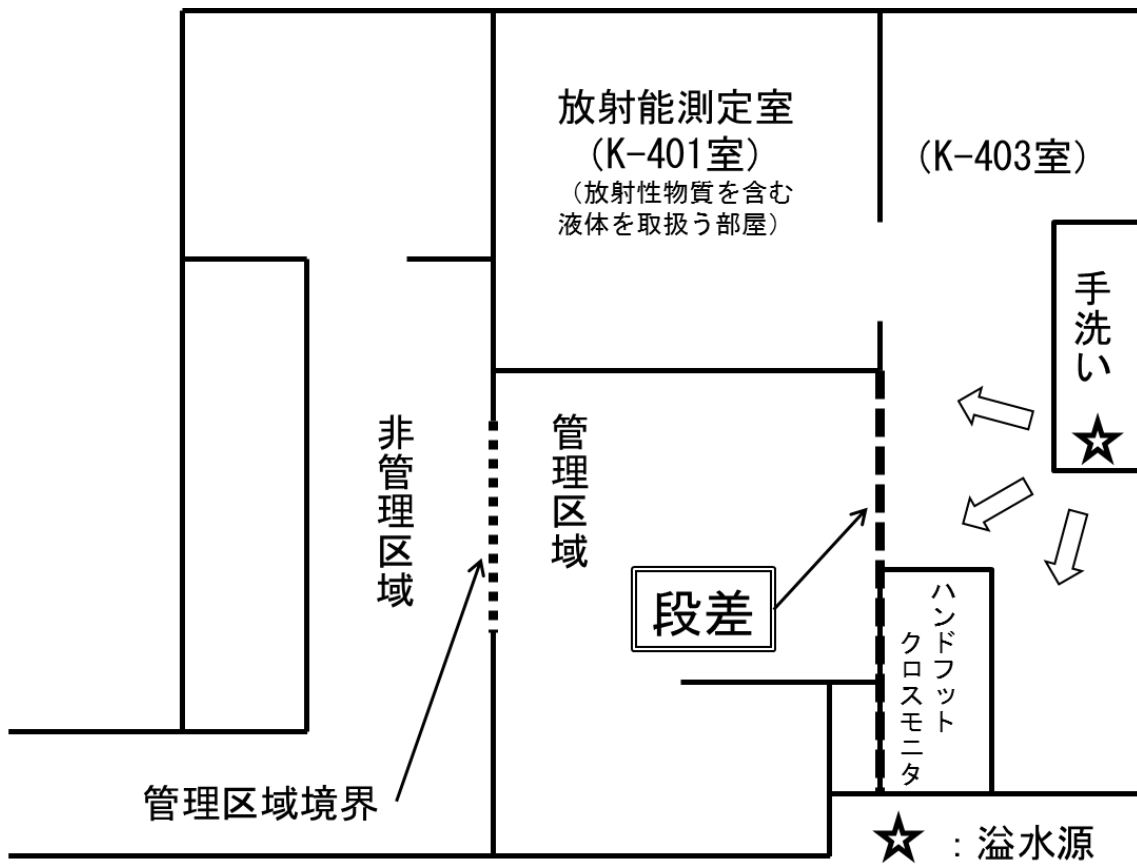


図9.2 K-403室からの溢水に対する対策

9.6 放射性物質を含む液体の管理区域外への溢水の影響評価結果

放射性物質を含む液体の管理区域外への溢水の影響評価を行い、放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいすることがないことを確認した。

10. H T T R原子炉施設に対する溢水の影響評価結果

設置許可基準規則第九条（溢水による損傷の防止等）の要求事項を踏まえ、H T T Rについて溢水の影響評価を行った結果、H T T Rの重要安全施設等は溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないことを確認した。

3-2. 溢水対策機器（漏水検知器等）に係る「試験研究の
用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術
基準に関する規則」への適合性

本申請のうち溢水対策機器の設置に係る設計及び工事の方法と「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準への適合性は、以下に示すとおりである。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な方法による施設	—	—	—
第四条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	—	—
第五条	機能の確認等	無	—	—
第五条の二	試験研究用等原子炉施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	無	—	—
第六条の二	津波による損傷の防止	無	—	—
第六条の三	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第六条の四	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第七条	材料、構造等	無	—	—
第八条	遮蔽等	無	—	—
第九条	換気設備	無	—	—
第十条	逆止め弁	無	—	—
第十一条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第十三条	安全設備	無	—	—
第十三条の二	溢水による損傷の防止	有	1項、2項	別添-1 に示すとおり。
第十三条の三	安全避難通路等	無	—	—
第十四条	炉心等	無	—	—
第十四条の二	熱遮蔽材	無	—	—
第十五条	核燃料物質取扱設備	無	—	—
第十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	—	—
第十七条	一次冷却材	無	—	—
第十八条	一次冷却材の排出	無	—	—
第十九条	冷却設備等	無	—	—
第二十条	液位の保持等	無	—	—
第二十一条	計装	無	—	—
第二十一条の二	警報装置	無	—	—
第二十一条の三	通信連絡設備等	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—
第二十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—
第二十四条	原子炉制御室等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十五条	廃棄物処理設備	無	—	—
第二十六条	保管廃棄設備	無	—	—
第二十七条	放射線管理施設	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	実験設備等	無	—	—
第三十条の二	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第三十一条～第四十一条	第三章 研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	無	—	—
第四十一条の二	ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設	—	—	—
第四十一条の三	試験用燃料体	無	—	—
第四十一条の四	原子炉冷却材圧力バウンダリ	無	—	—
第四十一条の五	計装	無	—	—
第四十一条の六	原子炉格納施設	無	—	—
第四十一条の七	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第四十一条の八	準用	—	—	—
第四十二条～第五十一条	第五章 ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	無	—	—

(溢水による損傷の防止)

第十三条の二 試験研究用等原子炉施設が、当該試験研究用等原子炉施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

2 試験研究用等原子炉施設は、当該試験研究用等原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。

- 1 H T T R原子炉施設で溢水が発生した場合に、H T T R原子炉施設の安全性が損なわれないよう、排水ポンプ、漏水検知器、ブローアウトパネル、耐圧扉等の溢水対策機器を設置している。
- 2 放射性物質を含む液体の管理区域外への溢水の影響評価を行い、放射性物質を含む液体が管理区域内であふれ出たとしても、管理区域外へ漏えいしないことを確認した。

4-1. 多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止対策
機器に関する説明書（耐震性）

1. 耐震性評価

添付書類 4-1-1. 及び添付書類 4-1-2. では、多量の放射性物質を放出するおそれのある事故時にも機能を期待する使用済燃料貯蔵建家、後備停止系、プール水冷却浄化設備、使用済燃料貯蔵設備及び監視に必要なその他の盤、計器が基準地震動 S_s に対して、耐震余裕を有していることを説明する。

4-1-1. 使用済燃料貯蔵建家の耐震性評価

目 次

1. 概要	添 4 - 1 - 1 - 1
2. 一般事項	添 4 - 1 - 1 - 2
2.1 位置	添 4 - 1 - 1 - 2
2.2 構造概要	添 4 - 1 - 1 - 3
2.3 評価方針	添 4 - 1 - 1 - 5
2.4 準拠規格・基準	添 4 - 1 - 1 - 6
2.5 使用材料	添 4 - 1 - 1 - 6
3. 入力地震動	添 4 - 1 - 1 - 7
3.1 水平方向の入力地震動	添 4 - 1 - 1 - 7
3.2 鉛直方向の入力地震動	添 4 - 1 - 1 - 21
4. 解析モデル	添 4 - 1 - 1 - 26
4.1 水平方向の解析モデル	添 4 - 1 - 1 - 26
4.2 鉛直方向の解析モデル	添 4 - 1 - 1 - 46
5. 解析結果	添 4 - 1 - 1 - 49
5.1 固有値解析結果	添 4 - 1 - 1 - 49
5.2 地震応答解析結果	添 4 - 1 - 1 - 64
6. 基礎浮き上がりの検討	添 4 - 1 - 1 - 92
7. 擬似三次元 FEM 解析による詳細検討	添 4 - 1 - 1 - 95
7.1 検討方針	添 4 - 1 - 1 - 95
7.2 解析モデル	添 4 - 1 - 1 - 95
7.3 解析結果	添 4 - 1 - 1 - 98
8. 評価結果	添 4 - 1 - 1 - 105

表 目 次

第 2.1 表	コンクリートの材料定数	添 4 - 1 - 1 - 6
第 2.2 表	鋼材の材料定数	添 4 - 1 - 1 - 6
第 3.1 表	地盤の物性値	添 4 - 1 - 1 - 9
第 4.1 表	解析モデルの諸元(NS 方向) (1/2)	添 4 - 1 - 1 - 29
第 4.2 表	解析モデルの諸元(NS 方向) (2/2)	添 4 - 1 - 1 - 30
第 4.3 表	解析モデルの諸元(EW 方向) (1/5)	添 4 - 1 - 1 - 31
第 4.4 表	解析モデルの諸元(EW 方向) (2/5)	添 4 - 1 - 1 - 32
第 4.5 表	解析モデルの諸元(EW 方向) (3/5)	添 4 - 1 - 1 - 33
第 4.6 表	解析モデルの諸元(EW 方向) (4/5)	添 4 - 1 - 1 - 34
第 4.7 表	解析モデルの諸元(EW 方向) (5/5)	添 4 - 1 - 1 - 35
第 4.8 表	耐震壁のせん断のスケルトンカーブ(τ - γ 関係、NS 方向)	添 4 - 1 - 1 - 37
第 4.9 表	耐震壁の曲げのスケルトンカーブ(M- ϕ 関係、NS 方向)	添 4 - 1 - 1 - 37
第 4.10 表	耐震壁のせん断のスケルトンカーブ(τ - γ 関係、EW 方向)	添 4 - 1 - 1 - 38
第 4.11 表	耐震壁の曲げのスケルトンカーブ(M- ϕ 関係、EW 方向)	添 4 - 1 - 1 - 38
第 4.12 表	柱及び梁の曲げのスケルトンカーブ(M- θ 関係、EW 方向) (1/3)	添 4 - 1 - 1 - 40
第 4.13 表	柱及び梁の曲げのスケルトンカーブ(M- θ 関係、EW 方向) (2/3)	添 4 - 1 - 1 - 41
第 4.14 表	柱及び梁の曲げのスケルトンカーブ(M- θ 関係、EW 方向) (3/3)	添 4 - 1 - 1 - 42
第 4.15 表	地盤ばね定数及び減衰係数(NS 方向、 S_s)	添 4 - 1 - 1 - 43
第 4.16 表	地盤ばね定数及び減衰係数(EW 方向、 S_s)	添 4 - 1 - 1 - 44
第 4.17 表	解析モデルの諸元(鉛直方向)	添 4 - 1 - 1 - 48
第 4.18 表	地盤ばね定数及び減衰係数(鉛直方向、 S_s)	添 4 - 1 - 1 - 48
第 5.1 表	固有値解析結果(S_s -D)	添 4 - 1 - 1 - 50
第 5.2 表	固有値解析結果(S_s -1)	添 4 - 1 - 1 - 51
第 5.3 表	固有値解析結果(S_s -2)	添 4 - 1 - 1 - 52
第 5.4 表	固有値解析結果(S_s -3)	添 4 - 1 - 1 - 53
第 5.5 表	固有値解析結果(S_s -4)	添 4 - 1 - 1 - 54
第 5.6 表	固有値解析結果(S_s -5)	添 4 - 1 - 1 - 55
第 6.1 表	最小接地率	添 4 - 1 - 1 - 93
第 6.2 表	最大接地圧	添 4 - 1 - 1 - 94
第 7.1 表	最小接地率(EW 方向)	添 4 - 1 - 1 - 104

目 次

第 1.1 図	上蓋の概略図	添 4 - 1 - 1 - 1
第 2.1 図	使用済燃料貯蔵建家の位置	添 4 - 1 - 1 - 2
第 2.2 図	平面図 (G. L. 0.2m)	添 4 - 1 - 1 - 3
第 2.3 図	断面図 (NS 断面)	添 4 - 1 - 1 - 4
第 2.4 図	断面図 (EW 断面)	添 4 - 1 - 1 - 4
第 2.5 図	使用済燃料貯蔵建家の評価フロー	添 4 - 1 - 1 - 5
第 3.1 図	入力地震動算定の概要 (水平方向)	添 4 - 1 - 1 - 8
第 3.2 図	地盤の非線形特性 (1/2)	添 4 - 1 - 1 - 10
第 3.3 図	地盤の非線形特性 (2/2)	添 4 - 1 - 1 - 11
第 3.4 図	地盤の地震応答解析結果 (水平方向、S _s -D)	添 4 - 1 - 1 - 12
第 3.5 図	地盤の地震応答解析結果 (NS 方向、S _s -1)	添 4 - 1 - 1 - 12
第 3.6 図	地盤の地震応答解析結果 (NS 方向、S _s -2)	添 4 - 1 - 1 - 13
第 3.7 図	地盤の地震応答解析結果 (NS 方向、S _s -3)	添 4 - 1 - 1 - 13
第 3.8 図	地盤の地震応答解析結果 (NS 方向、S _s -4)	添 4 - 1 - 1 - 14
第 3.9 図	地盤の地震応答解析結果 (NS 方向、S _s -5)	添 4 - 1 - 1 - 14
第 3.10 図	地盤の地震応答解析結果 (EW 方向、S _s -1)	添 4 - 1 - 1 - 15
第 3.11 図	地盤の地震応答解析結果 (EW 方向、S _s -2)	添 4 - 1 - 1 - 15
第 3.12 図	地盤の地震応答解析結果 (EW 方向、S _s -3)	添 4 - 1 - 1 - 16
第 3.13 図	地盤の地震応答解析結果 (EW 方向、S _s -4)	添 4 - 1 - 1 - 16
第 3.14 図	地盤の地震応答解析結果 (EW 方向、S _s -5)	添 4 - 1 - 1 - 17
第 3.15 図	入力地震動の加速度時刻歴波形 (NS 方向、S _s 、基礎底面位置)	添 4 - 1 - 1 - 18
第 3.16 図	入力地震動の加速度時刻歴波形 (EW 方向、S _s 、基礎底面位置)	添 4 - 1 - 1 - 19
第 3.17 図	入力地震動の加速度応答スペクトル (S _s 、基礎底面位置)	添 4 - 1 - 1 - 20
第 3.18 図	入力地震動算定の概要 (鉛直方向)	添 4 - 1 - 1 - 22
第 3.19 図	地盤の地震応答解析結果 (鉛直方向)	添 4 - 1 - 1 - 23
第 3.20 図	入力地震動の加速度時刻歴波形 (鉛直方向、S _s 、基礎底面位置)	添 4 - 1 - 1 - 24
第 3.21 図	入力地震動の加速度応答スペクトル (鉛直方向、S _s 、基礎底面位置)	添 4 - 1 - 1 - 25
第 4.1 図	解析モデル (NS 方向)	添 4 - 1 - 1 - 27
第 4.2 図	解析モデル (EW 方向)	添 4 - 1 - 1 - 28
第 4.3 図	耐震壁のせん断のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係)	添 4 - 1 - 1 - 36

第 4.4 図	耐震壁の曲げのスケルトンカーブ($M-\phi$ 関係)	添 4 - 1 - 1 - 36
第 4.5 図	柱及び梁の曲げのスケルトンカーブ($M-\theta$ 関係)	添 4 - 1 - 1 - 39
第 4.6 図	地盤ばねの定式化の概要	添 4 - 1 - 1 - 45
第 4.7 図	底面地盤回転ばねの幾何学的非線形特性	添 4 - 1 - 1 - 45
第 4.8 図	解析モデル(鉛直方向)	添 4 - 1 - 1 - 47
第 5.1 図	刺激関数(NS 方向、 S_s-D 、1~4 次)	添 4 - 1 - 1 - 56
第 5.2 図	刺激関数(NS 方向、 S_s-D 、5~8 次)	添 4 - 1 - 1 - 57
第 5.3 図	刺激関数(EW 方向、 S_s-D 、1 次及び 2 次)	添 4 - 1 - 1 - 58
第 5.4 図	刺激関数(EW 方向、 S_s-D 、3 次及び 4 次)	添 4 - 1 - 1 - 59
第 5.5 図	刺激関数(EW 方向、 S_s-D 、5 次及び 6 次)	添 4 - 1 - 1 - 60
第 5.6 図	刺激関数(EW 方向、 S_s-D 、7 次及び 13 次)	添 4 - 1 - 1 - 61
第 5.7 図	刺激関数(UD 方向、 S_s-D 、1~4 次)	添 4 - 1 - 1 - 62
第 5.8 図	刺激関数(UD 方向、 S_s-D 、5 次及び 6 次)	添 4 - 1 - 1 - 63
第 5.9 図	最大応答加速度(NS 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 65
第 5.10 図	最大応答せん断力(NS 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 65
第 5.11 図	最大応答曲げモーメント(NS 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 66
第 5.12 図	最大応答加速度(NS 方向、 S_s-1)	添 4 - 1 - 1 - 66
第 5.13 図	最大応答せん断力(NS 方向、 S_s-1)	添 4 - 1 - 1 - 67
第 5.14 図	最大応答曲げモーメント(NS 方向、 S_s-1)	添 4 - 1 - 1 - 67
第 5.15 図	最大応答加速度(NS 方向、 S_s-2)	添 4 - 1 - 1 - 68
第 5.16 図	最大応答せん断力(NS 方向、 S_s-2)	添 4 - 1 - 1 - 68
第 5.17 図	最大応答曲げモーメント(NS 方向、 S_s-2)	添 4 - 1 - 1 - 69
第 5.18 図	最大応答加速度(NS 方向、 S_s-3)	添 4 - 1 - 1 - 69
第 5.19 図	最大応答せん断力(NS 方向、 S_s-3)	添 4 - 1 - 1 - 70
第 5.20 図	最大応答曲げモーメント(NS 方向、 S_s-3)	添 4 - 1 - 1 - 70
第 5.21 図	最大応答加速度(NS 方向、 S_s-4)	添 4 - 1 - 1 - 71
第 5.22 図	最大応答せん断力(NS 方向、 S_s-4)	添 4 - 1 - 1 - 71
第 5.23 図	最大応答曲げモーメント(NS 方向、 S_s-4)	添 4 - 1 - 1 - 72
第 5.24 図	最大応答加速度(NS 方向、 S_s-5)	添 4 - 1 - 1 - 72
第 5.25 図	最大応答せん断力(NS 方向、 S_s-5)	添 4 - 1 - 1 - 73
第 5.26 図	最大応答曲げモーメント(NS 方向、 S_s-5)	添 4 - 1 - 1 - 73
第 5.27 図	最大応答加速度(EW 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 74
第 5.28 図	最大応答せん断力(EW 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 74
第 5.29 図	最大応答曲げモーメント(EW 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 75
第 5.30 図	最大応答加速度(EW 方向、 S_s-1)	添 4 - 1 - 1 - 75
第 5.31 図	最大応答せん断力(EW 方向、 S_s-1)	添 4 - 1 - 1 - 76

第 5.32 図	最大応答曲げモーメント (EW 方向、 S_s-1)	添 4 - 1 - 1 - 76
第 5.33 図	最大応答加速度 (EW 方向、 S_s-2)	添 4 - 1 - 1 - 77
第 5.34 図	最大応答せん断力 (EW 方向、 S_s-2)	添 4 - 1 - 1 - 77
第 5.35 図	最大応答曲げモーメント (EW 方向、 S_s-2)	添 4 - 1 - 1 - 78
第 5.36 図	最大応答加速度 (EW 方向、 S_s-3)	添 4 - 1 - 1 - 78
第 5.37 図	最大応答せん断力 (EW 方向、 S_s-3)	添 4 - 1 - 1 - 79
第 5.38 図	最大応答曲げモーメント (EW 方向、 S_s-3)	添 4 - 1 - 1 - 79
第 5.39 図	最大応答加速度 (EW 方向、 S_s-4)	添 4 - 1 - 1 - 80
第 5.40 図	最大応答せん断力 (EW 方向、 S_s-4)	添 4 - 1 - 1 - 80
第 5.41 図	最大応答曲げモーメント (EW 方向、 S_s-4)	添 4 - 1 - 1 - 81
第 5.42 図	最大応答加速度 (EW 方向、 S_s-5)	添 4 - 1 - 1 - 81
第 5.43 図	最大応答せん断力 (EW 方向、 S_s-5)	添 4 - 1 - 1 - 82
第 5.44 図	最大応答曲げモーメント (EW 方向、 S_s-5)	添 4 - 1 - 1 - 82
第 5.45 図	最大応答加速度 (UD 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 83
第 5.46 図	最大応答軸力 (UD 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 83
第 5.47 図	最大応答加速度 (UD 方向、 S_s-1)	添 4 - 1 - 1 - 84
第 5.48 図	最大応答軸力 (UD 方向、 S_s-1)	添 4 - 1 - 1 - 84
第 5.49 図	最大応答加速度 (UD 方向、 S_s-2)	添 4 - 1 - 1 - 85
第 5.50 図	最大応答軸力 (UD 方向、 S_s-2)	添 4 - 1 - 1 - 85
第 5.51 図	最大応答加速度 (UD 方向、 S_s-3)	添 4 - 1 - 1 - 86
第 5.52 図	最大応答軸力 (UD 方向、 S_s-3)	添 4 - 1 - 1 - 86
第 5.53 図	最大応答加速度 (UD 方向、 S_s-4)	添 4 - 1 - 1 - 87
第 5.54 図	最大応答軸力 (UD 方向、 S_s-4)	添 4 - 1 - 1 - 87
第 5.55 図	最大応答加速度 (UD 方向、 S_s-5)	添 4 - 1 - 1 - 88
第 5.56 図	最大応答軸力 (UD 方向、 S_s-5)	添 4 - 1 - 1 - 88
第 5.57 図	せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値 (NS 方向)	添 4 - 1 - 1 - 89
第 5.58 図	せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値 (EW 方向) (1/2)	添 4 - 1 - 1 - 90
第 5.59 図	せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値 (EW 方向) (2/2)	添 4 - 1 - 1 - 91
第 7.1 図	擬似三次元 FEM 解析モデル (EW 方向)	添 4 - 1 - 1 - 96
第 7.2 図	底面及び側面ジョイント要素の非線形特性	添 4 - 1 - 1 - 97
第 7.3 図	最大応答加速度 (EW 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 99
第 7.4 図	最大応答せん断力 (EW 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 99
第 7.5 図	最大応答曲げモーメント (EW 方向、 S_s-D)	添 4 - 1 - 1 - 99
第 7.6 図	せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値 (EW 方向、 S_s-D) (1/2)	添 4 - 1 - 1 - 100
第 7.7 図	せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値 (EW 方向、 S_s-D) (2/2)	添 4 - 1 - 1 - 100

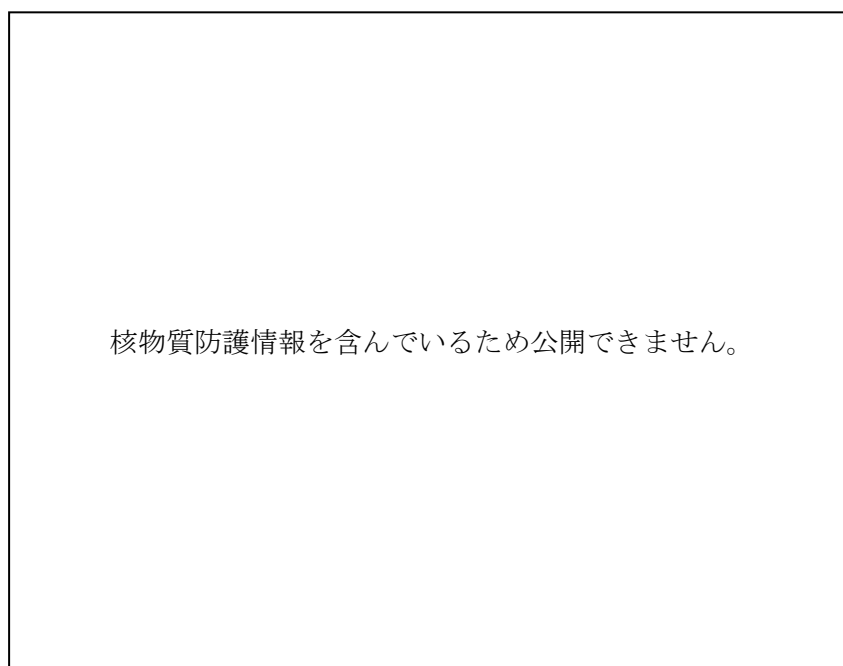
.....	添 4 - 1 - 1 - 101
第 7.8 図 加速度応答スペクトル(EW 方向、Ss-D、G.L. 11.325m、h=0.05)
.....	添 4 - 1 - 1 - 102
第 7.9 図 加速度応答スペクトル(EW 方向、Ss-D、G.L. 0.2m、h=0.05)
.....	添 4 - 1 - 1 - 103
第 7.10 図 加速度応答スペクトル (EW 方向、Ss-D、G.L. 0.2m 及び-8.8m、h=0.05).....	添 4 - 1 - 1 - 104

1. 概要

使用済燃料貯蔵設備に係る多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故の想定においては、使用済燃料貯蔵ラックの温度解析における前提条件を成立させること及び遮蔽機能を喪失しないこと並びに未臨界性を確保するため、使用済燃料貯蔵建家躯体及び貯蔵ラック等は、基準地震動による地震力に対して十分な耐震性を有する必要がある。

上蓋は主にコンクリートと炭素鋼で構成された貯蔵セルの天井面を形成するとともに、貯蔵中の燃料体等の放射線遮蔽を行うものである。上蓋には貯蔵ラックを挿入するための孔が設けられており、使用済燃料は貯蔵ラック内に貯蔵する。

上蓋はコンクリート床に埋め込まれており、使用済燃料貯蔵建家躯体に支持されている。そこで、基準地震動 S_s による耐震性評価を行い、使用済燃料貯蔵建家躯体が上蓋を支持する機能を喪失しないことを説明する。第 1.1 図に上蓋の概略図を示す。

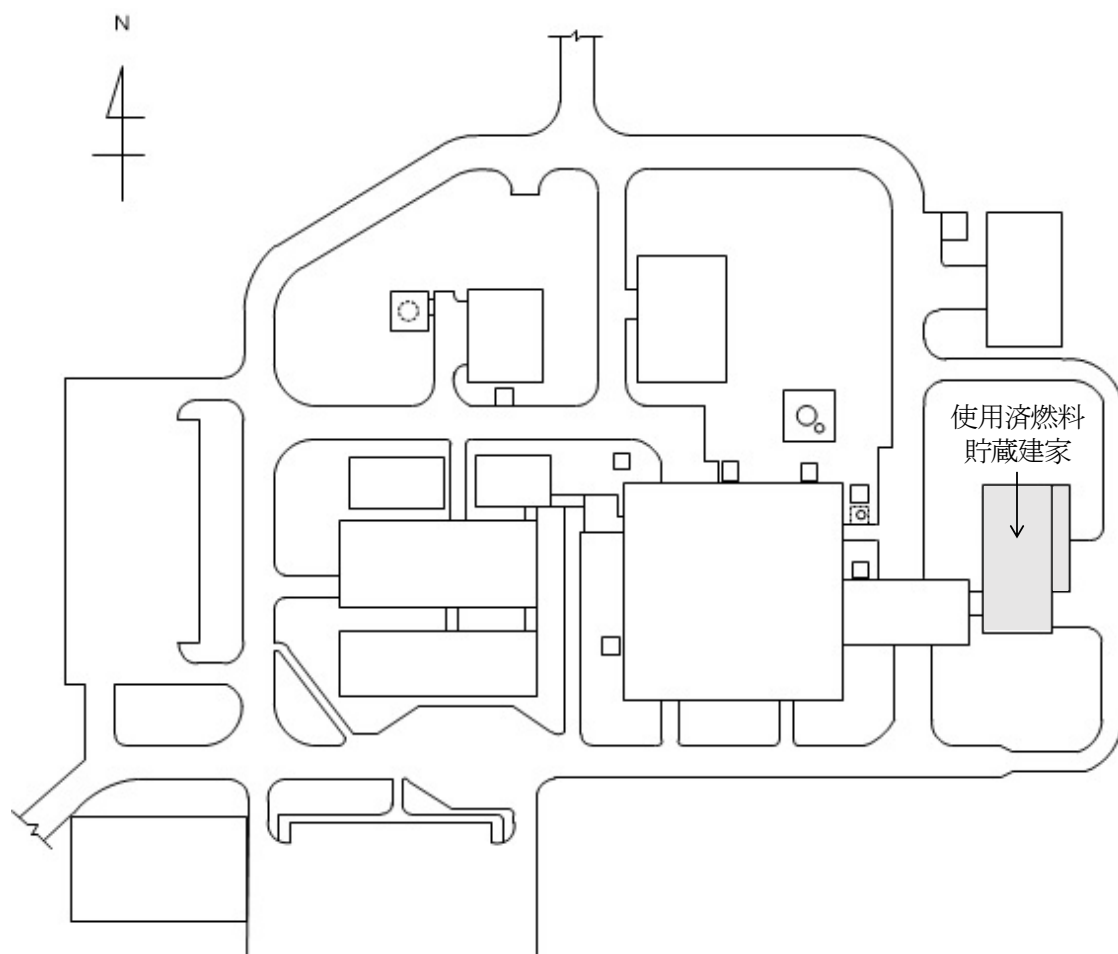


第 1.1 図 上蓋の概略図

2. 一般事項

2.1 位置

使用済燃料貯蔵建家の位置を第 2.1 図に示す。

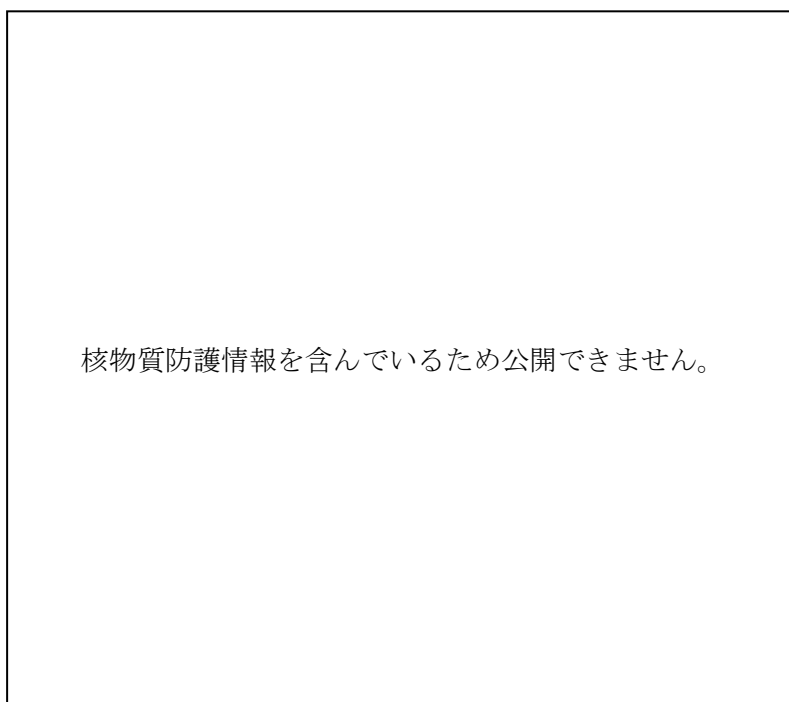


第 2.1 図 使用済燃料貯蔵建家の位置

2.2 構造概要

使用済燃料貯蔵建家は、平面 32.4m(NS)×16.4m(EW)、地上高さ 17.2m(地上 1 階)、地下深さ 10.8m(地下 1 階)で矩形の鉄筋コンクリート造(一部、鉄骨鉄筋コンクリート造、屋根部：鉄骨造)である。基礎は厚さ 2.0m のべた基礎とし、第四系更新統の M1 段丘堆積物(Mu-S2)に設置されている。

建家の代表的な平面図及び断面図を第 2.2 図から第 2.4 図に示す。



第 2.2 図 平面図(G. L. 0.2m)

核物質防護情報を含んでいるため公開できません。

第 2.3 図 断面図 (NS 断面)

核物質防護情報を含んでいるため公開できません。

第 2.4 図 断面図 (EW 断面)

2.3 評価方針

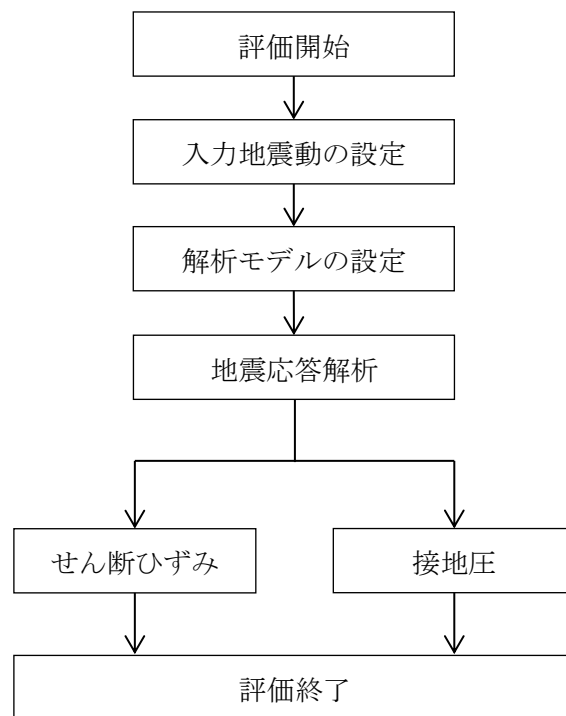
使用済燃料貯蔵建家の評価は、基準地震動 S_s による地震応答解析の結果に基づき実施する。

地震応答解析は、建物・構築物の形状、構造特性等を考慮した質点系の解析モデルを水平(NS、EW)方向及び鉛直(UD)方向ごとに設定し実施する。

評価は、耐震壁に生じるせん断ひずみ及び接地圧を算出し、評価基準値を超えないことを確認する。

なお、接地率を算出し、基礎浮き上がりの評価法の適用範囲内であることを確認する。

使用済燃料貯蔵建家の評価フローを第 2.5 図に示す。



第 2.5 図 使用済燃料貯蔵建家の評価フロー

2.4 準拠規格・基準

使用済燃料貯蔵建家の地震応答解析において、準拠する規格・基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法・同施行令
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601(日本電気協会)
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ―許容応力度設計法―(日本建築学会)
- ・ 鋼構造設計規準 ―許容応力度設計法―(日本建築学会)
- ・ 鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ―許容応力度設計と保有水平耐力―(日本建築学会)
- ・ 建築基礎構造設計指針(日本建築学会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601(日本電気協会)

2.5 使用材料

地震応答解析に用いるコンクリートの材料定数を第 2.1 表に、鋼材の材料定数を第 2.2 表に示す。

第 2.1 表 コンクリートの材料定数

設計基準強度 F_c (N/mm ²)	ヤング係数 E (N/mm ²)	ポアソン比 ν
23.5	2.25×10^4	0.20

第 2.2 表 鋼材の材料定数

種類	ヤング係数 E (N/mm ²)	ポアソン比 ν
SN490B	2.05×10^5	0.30

3. 入力地震動

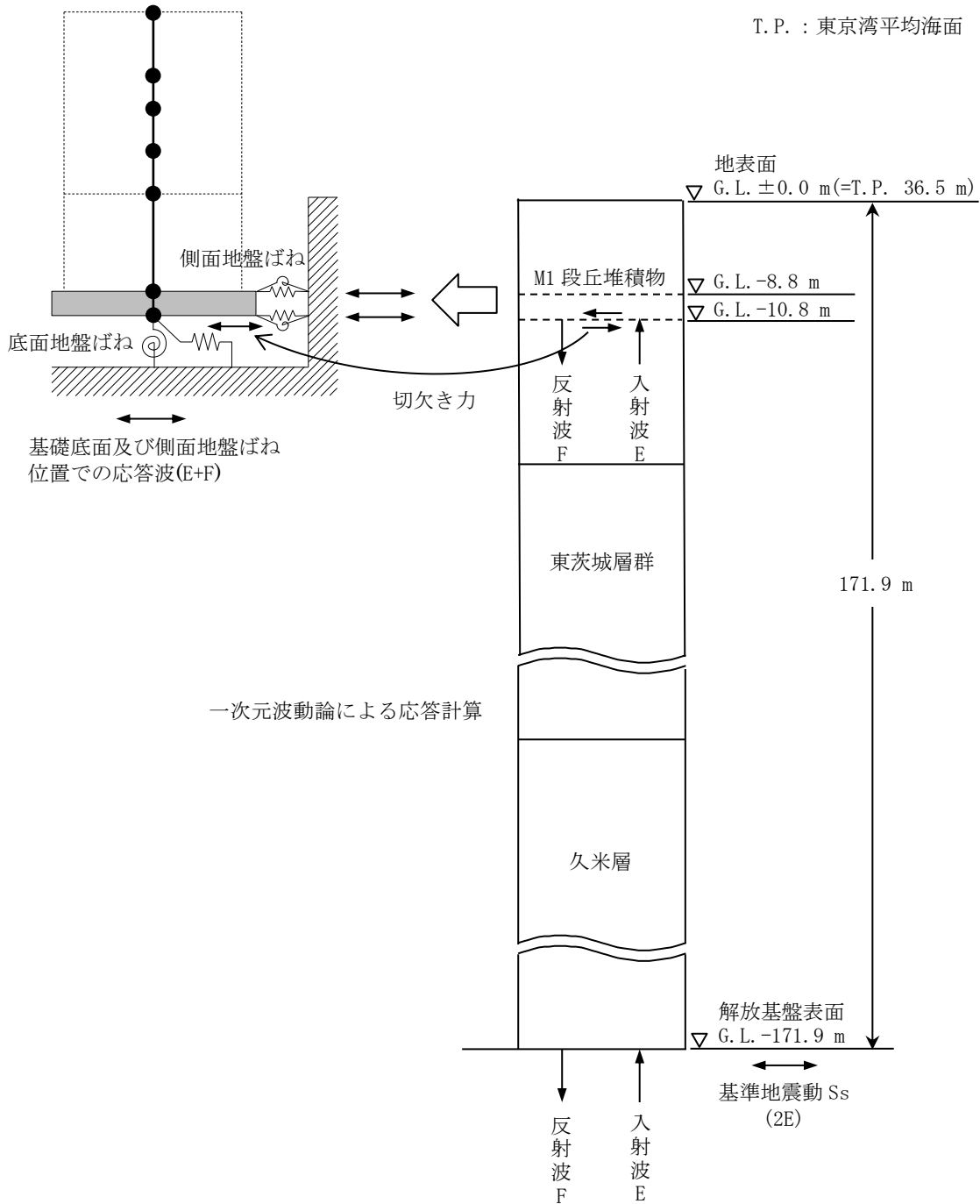
3.1 水平方向の入力地震動

水平方向の入力地震動は、基準地震動 S_s を解放基盤表面に入力して次元波動論により算定した建家の基礎底面及び側面地盤ばね位置での応答波とする。

算定に用いる地盤モデルは、当該敷地の地層等を考慮して設定された水平成層地盤とし、等価線形化法により地盤の非線形性を考慮する。

水平方向の入力地震動算定の概要を第 3.1 図に、地盤の物性値を第 3.1 表に、地盤の非線形特性を第 3.2 図及び第 3.3 図に示す。入力地震動の算定に使用する解析コードは「KSHAKE(清水建設株式会社)」である。

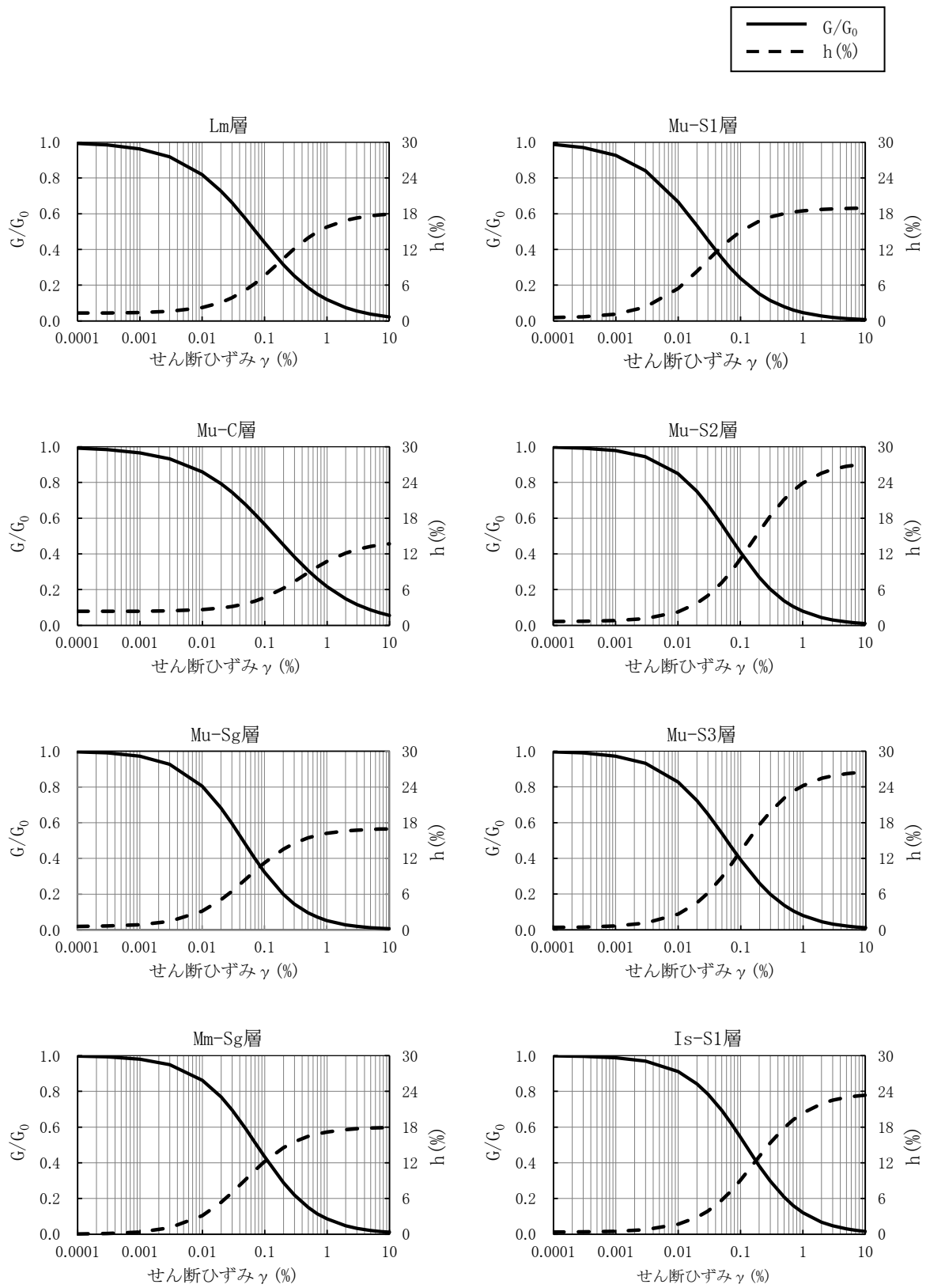
基準地震動 S_s による地盤の地震応答解析結果を第 3.4 図から第 3.14 図に、建家の基礎底面位置における水平方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 3.15 図から第 3.17 図に示す。



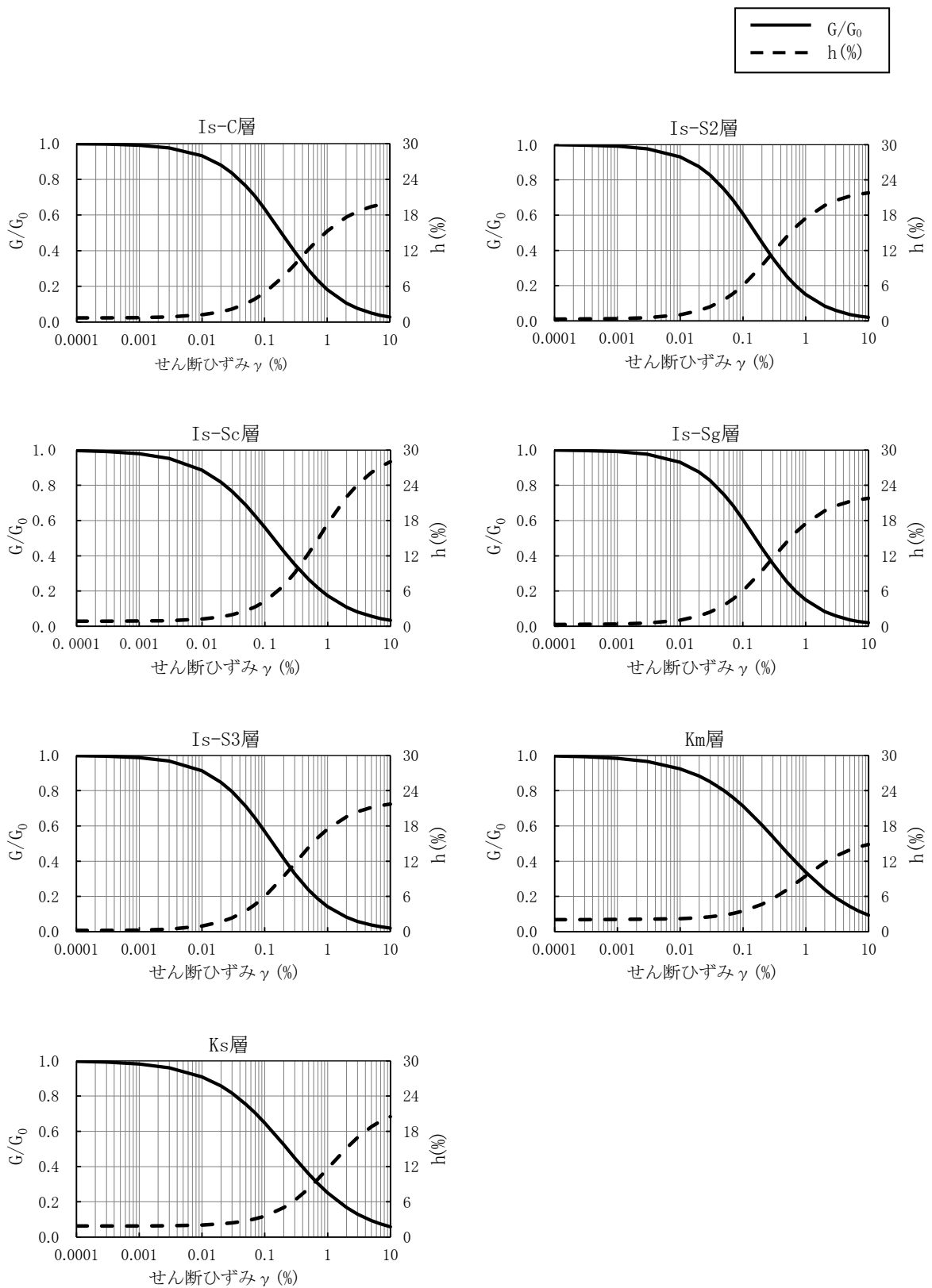
第 3.1 図 入力地震動算定の概要(水平方向)

第 3.1 表 地盤の物性値

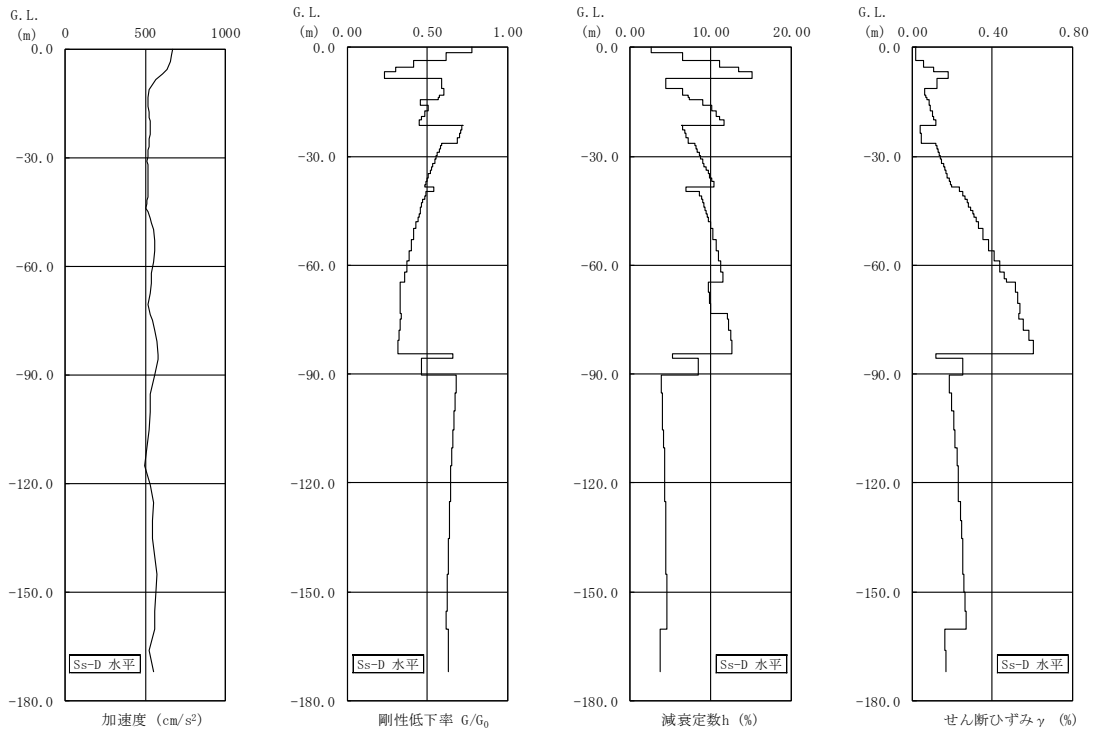
深さ G.L. (m)	地層名	地層 分類	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	動ポア ソン比 ν_d	動せん断 弾性係数 G ₀ (kN/m ²)
0.0	▽地表面				
-1.5	M1段丘堆積物	Lm	1.36	0.47	42,300
-8.5		Mu-S1	1.90	0.44	222,000
-11.3		Mu-C	1.75	0.46	150,000
-14.3		Mu-S2	1.90	0.41	354,000
-15.9		Mu-Sg	2.02	0.44	409,000
-21.3		Mu-S3	1.81	0.38	386,000
-26.3	東茨城層群	Mm-Sg	2.02	0.38	752,000
-38.5		Is-S1	1.87	0.46	359,000
-39.6		Is-C	1.88	0.47	275,000
-64.6		Is-S2	1.86	0.47	288,000
-73.3		Is-Sc	1.82	0.47	285,000
-84.4		Is-S2	1.86	0.47	288,000
-85.8		Is-Sg	1.98	0.44	714,000
-90.2	Is-S3	1.97	0.45	485,000	
-160.3	久米層	Km	1.79	0.45	464,000
-171.9	▽解放基盤表面	Ks	1.88	0.43	763,000
	解放基盤		1.98	0.36	2,020,000



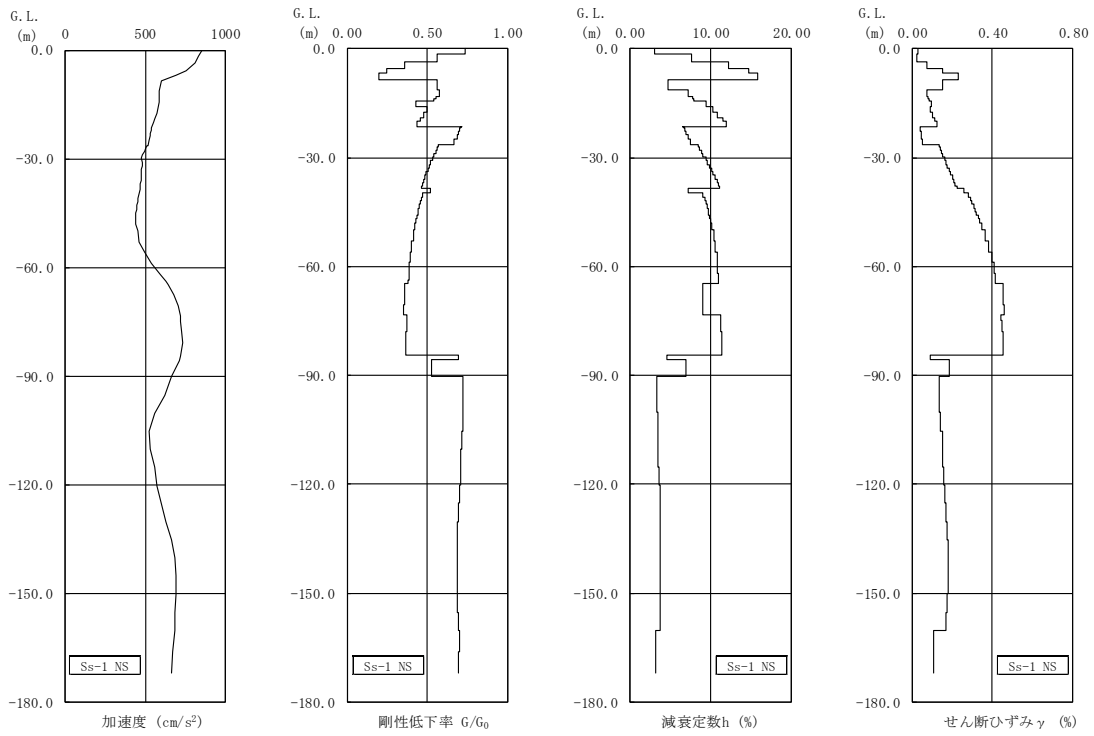
第 3.2 図 地盤の非線形特性(1/2)



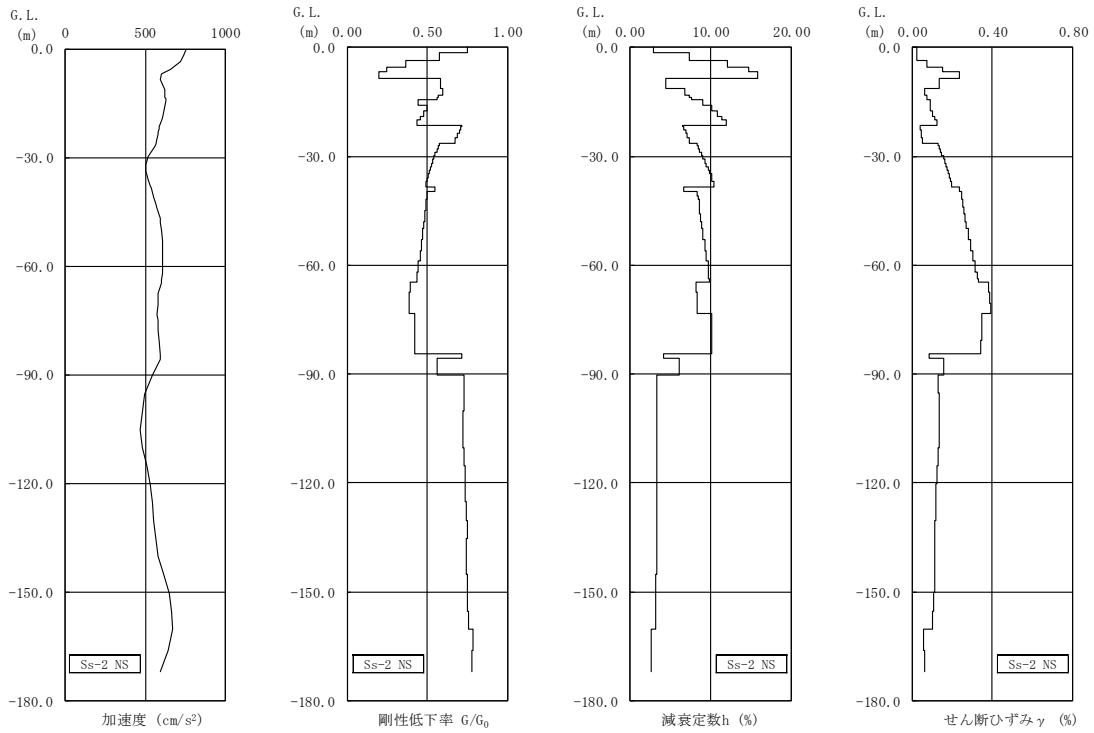
第 3.3 図 地盤の非線形特性(2/2)



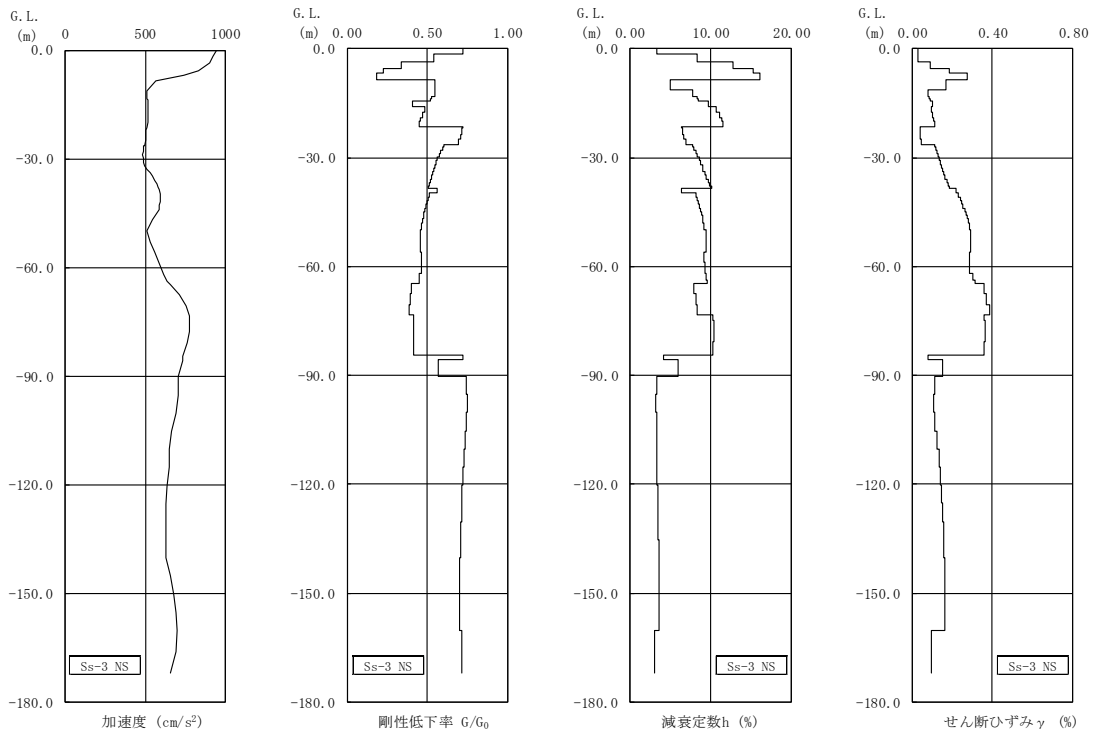
第 3.4 図 地盤の地震応答解析結果(水平方向、Ss-D)



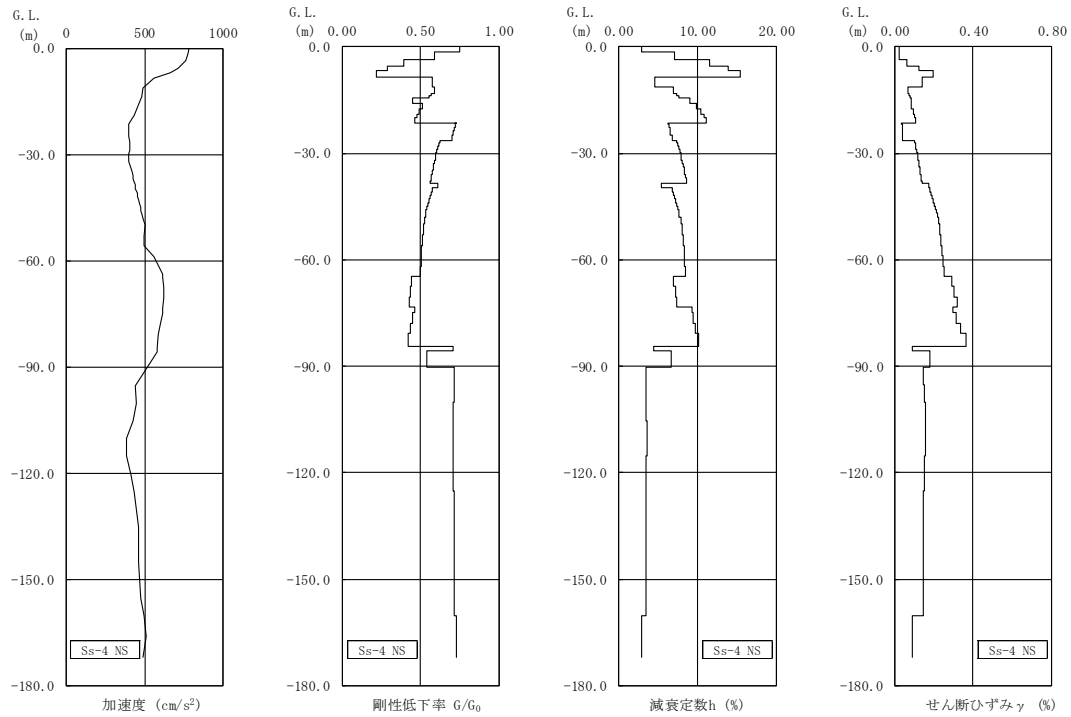
第 3.5 図 地盤の地震応答解析結果(NS 方向、Ss-1)



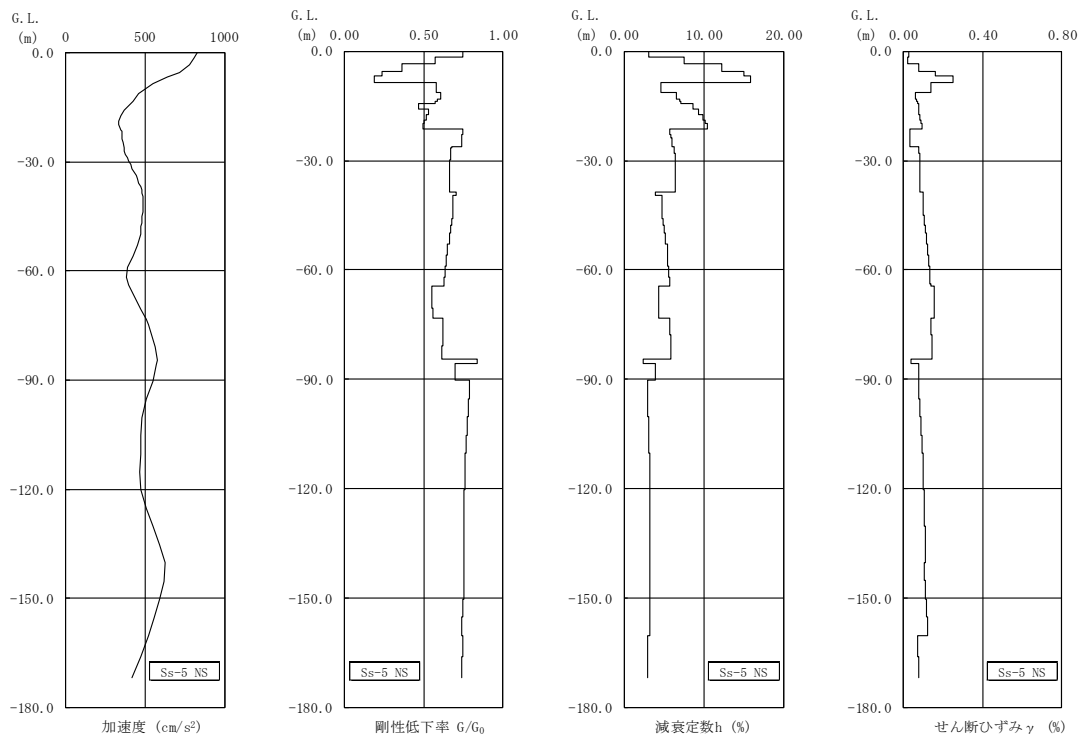
第 3.6 図 地盤の地震応答解析結果(NS 方向、Ss-2)



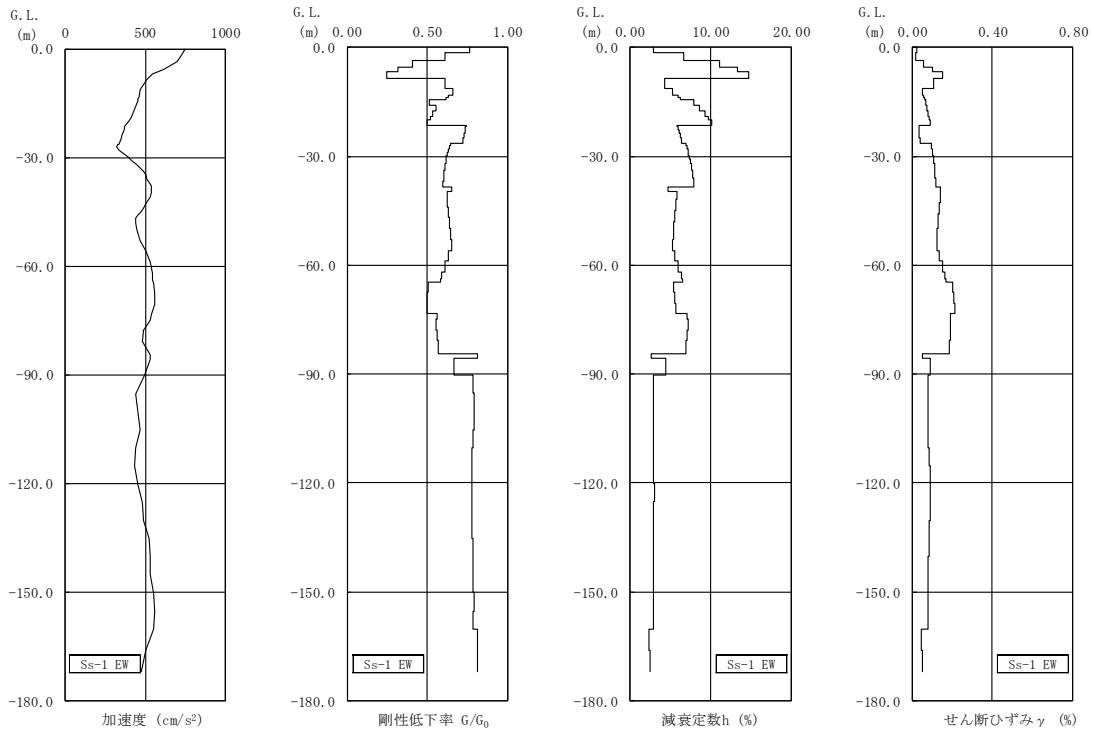
第 3.7 図 地盤の地震応答解析結果(NS 方向、Ss-3)



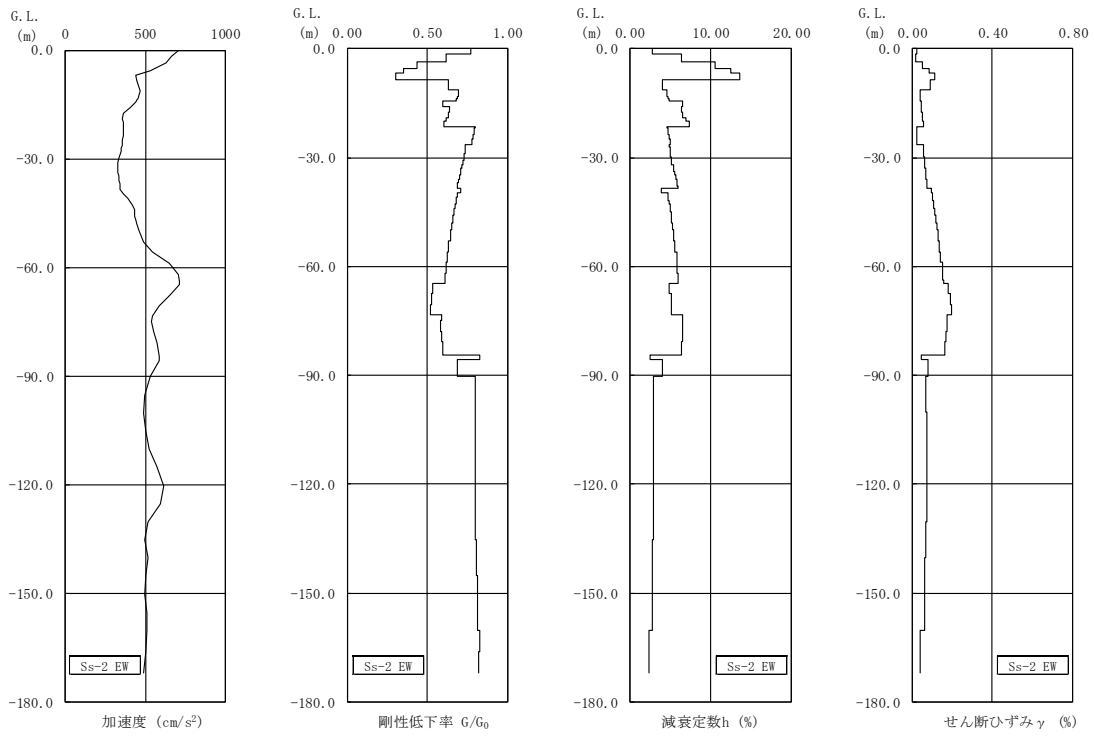
第 3.8 図 地盤の地震応答解析結果(NS 方向、Ss-4)



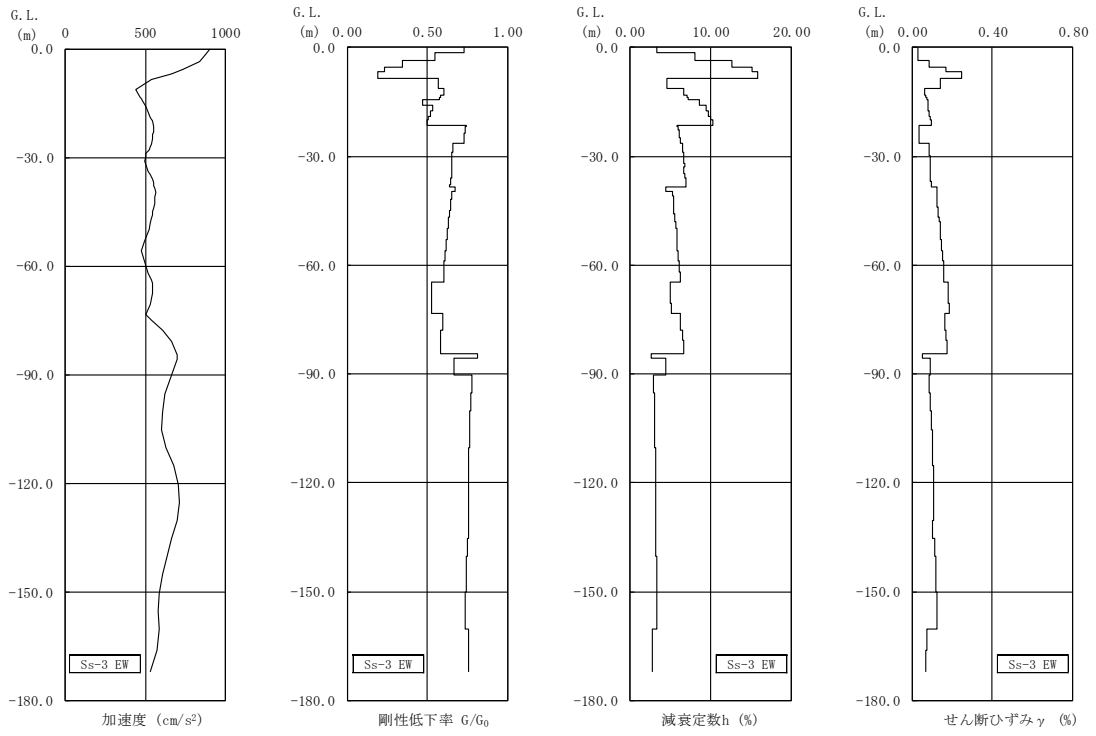
第 3.9 図 地盤の地震応答解析結果(NS 方向、Ss-5)



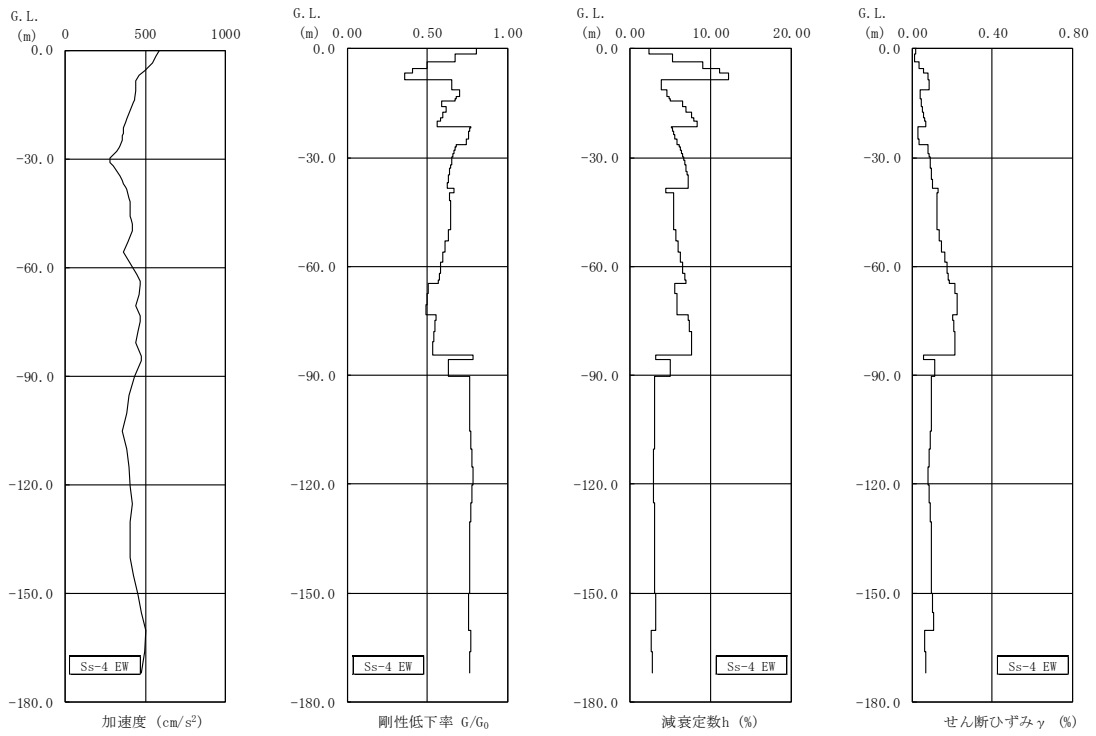
第 3.10 図 地盤の地震応答解析結果(EW 方向、Ss-1)



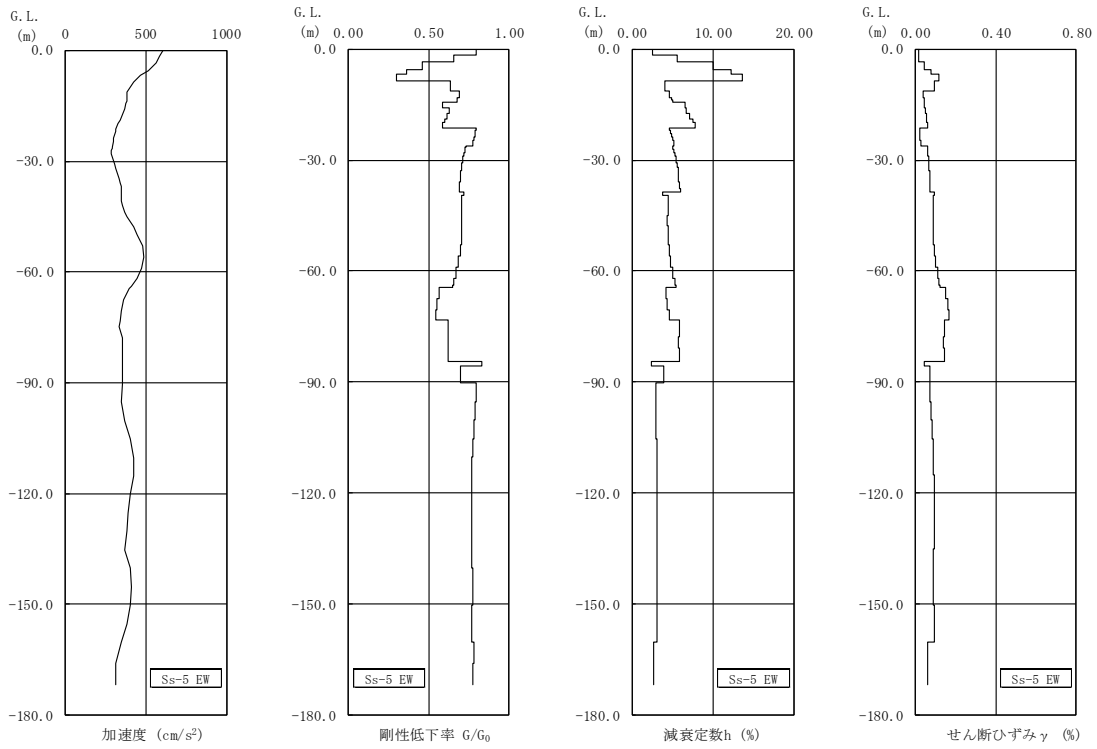
第 3.11 図 地盤の地震応答解析結果(EW 方向、Ss-2)



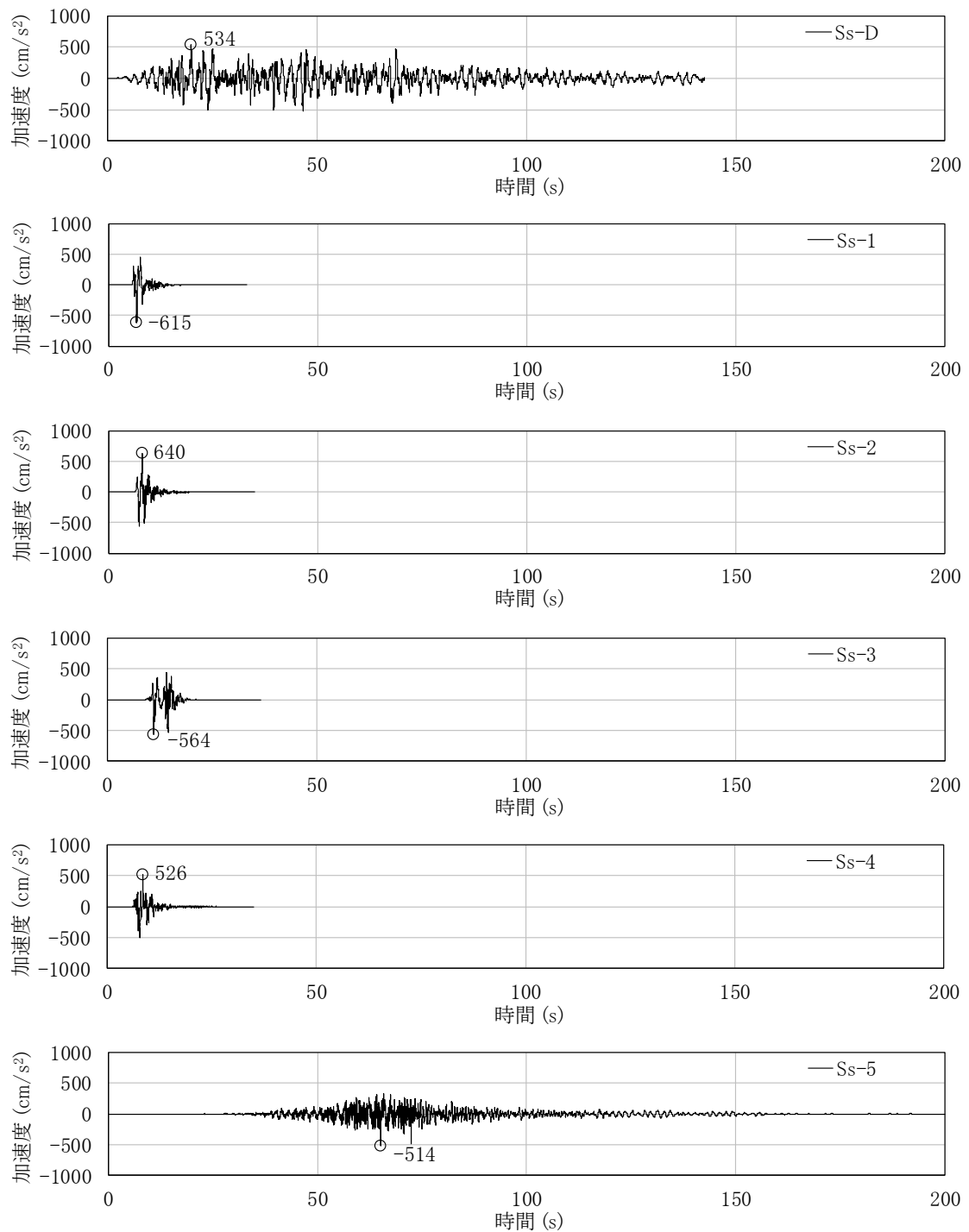
第 3.12 図 地盤の地震応答解析結果(EW 方向、Ss-3)



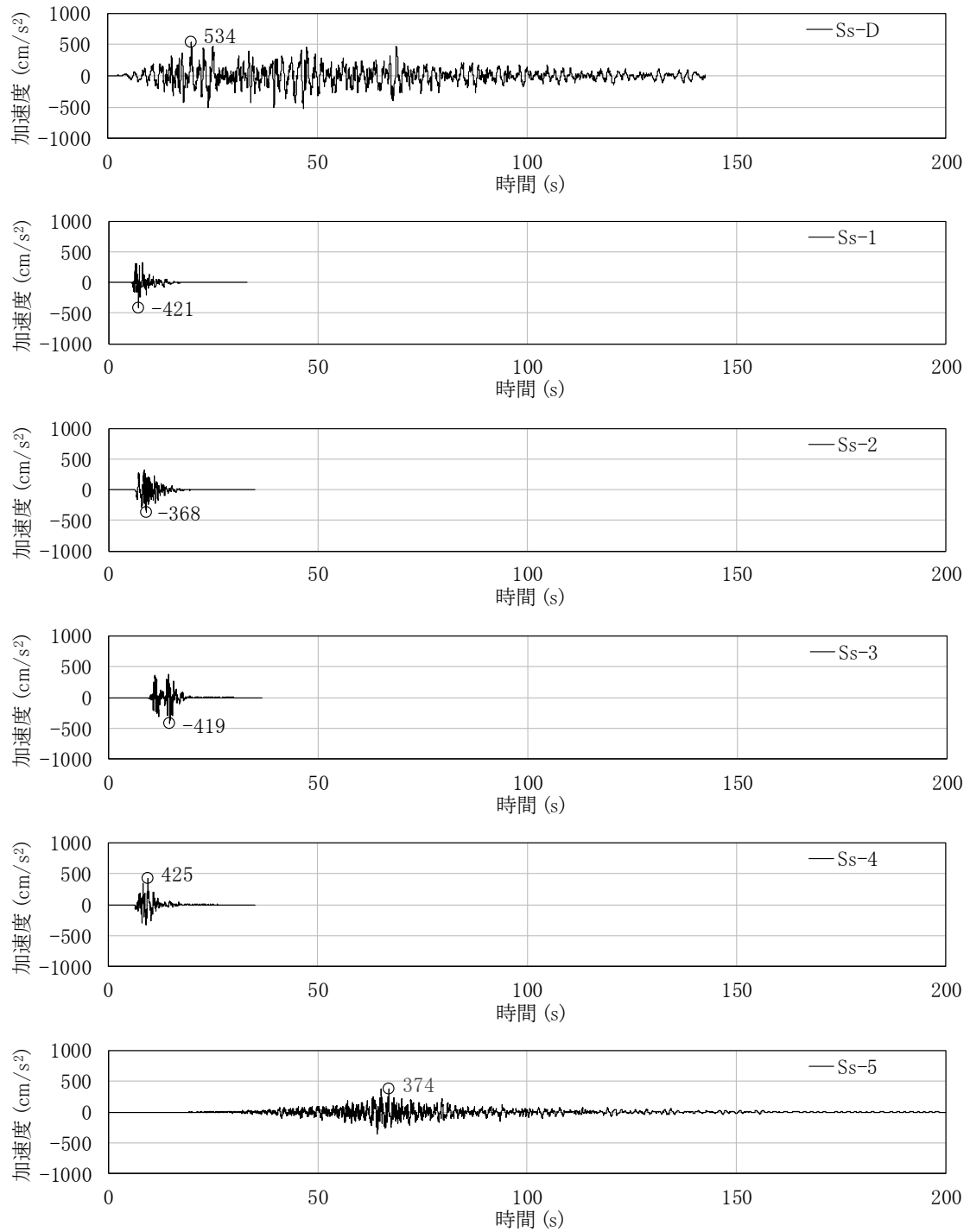
第 3.13 図 地盤の地震応答解析結果(EW 方向、Ss-4)



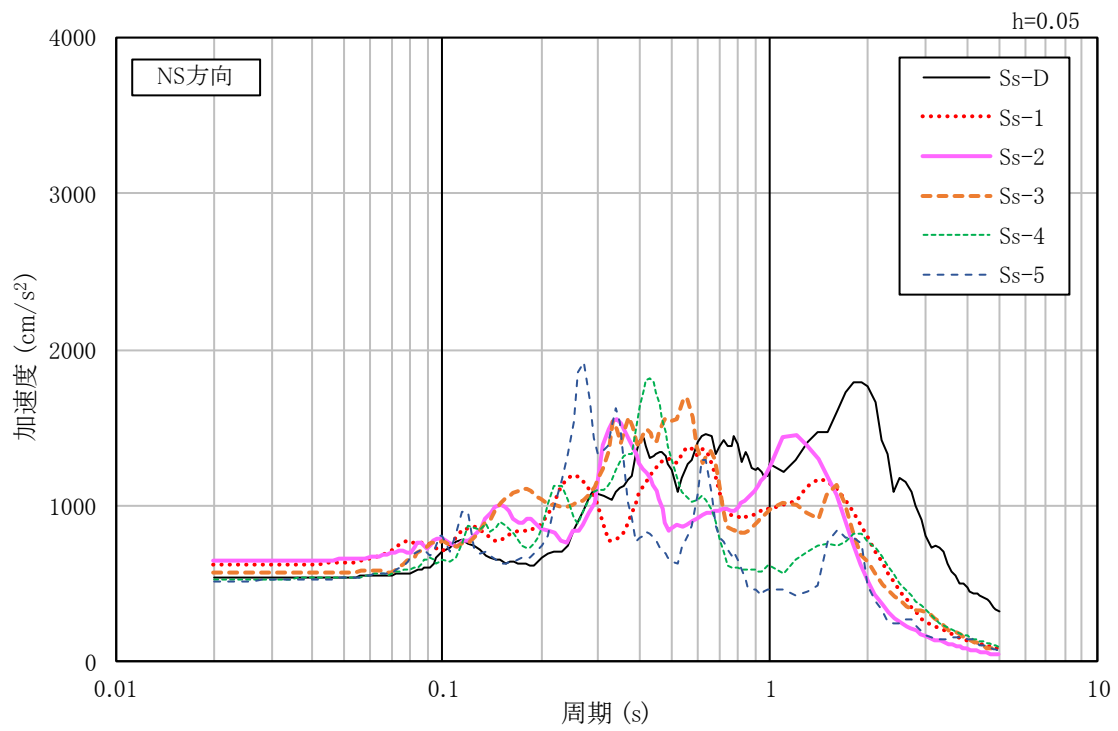
第 3.14 図 地盤の地震応答解析結果(EW 方向、Ss-5)



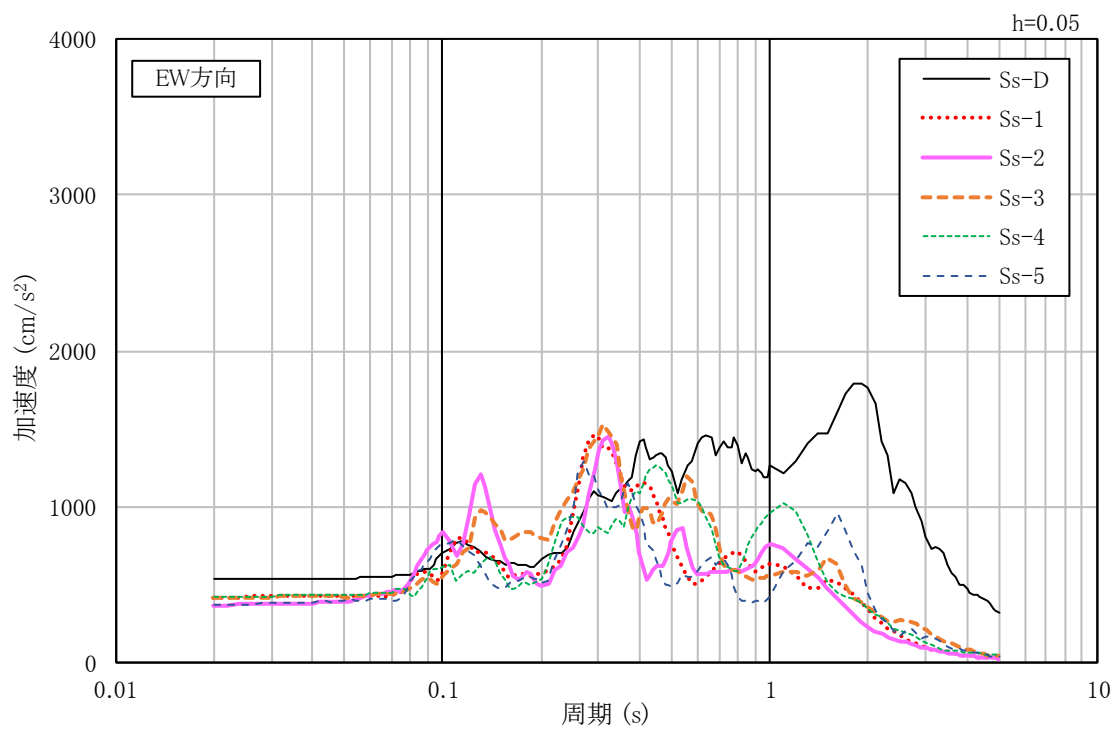
第 3.15 図 入力地震動の加速度時刻歴波形(NS 方向、Ss、基礎底面位置)



第 3.16 図 入力地震動の加速度時刻歴波形 (EW 方向、Ss、基礎底面位置)



(a)NS 方向



(b)EW 方向

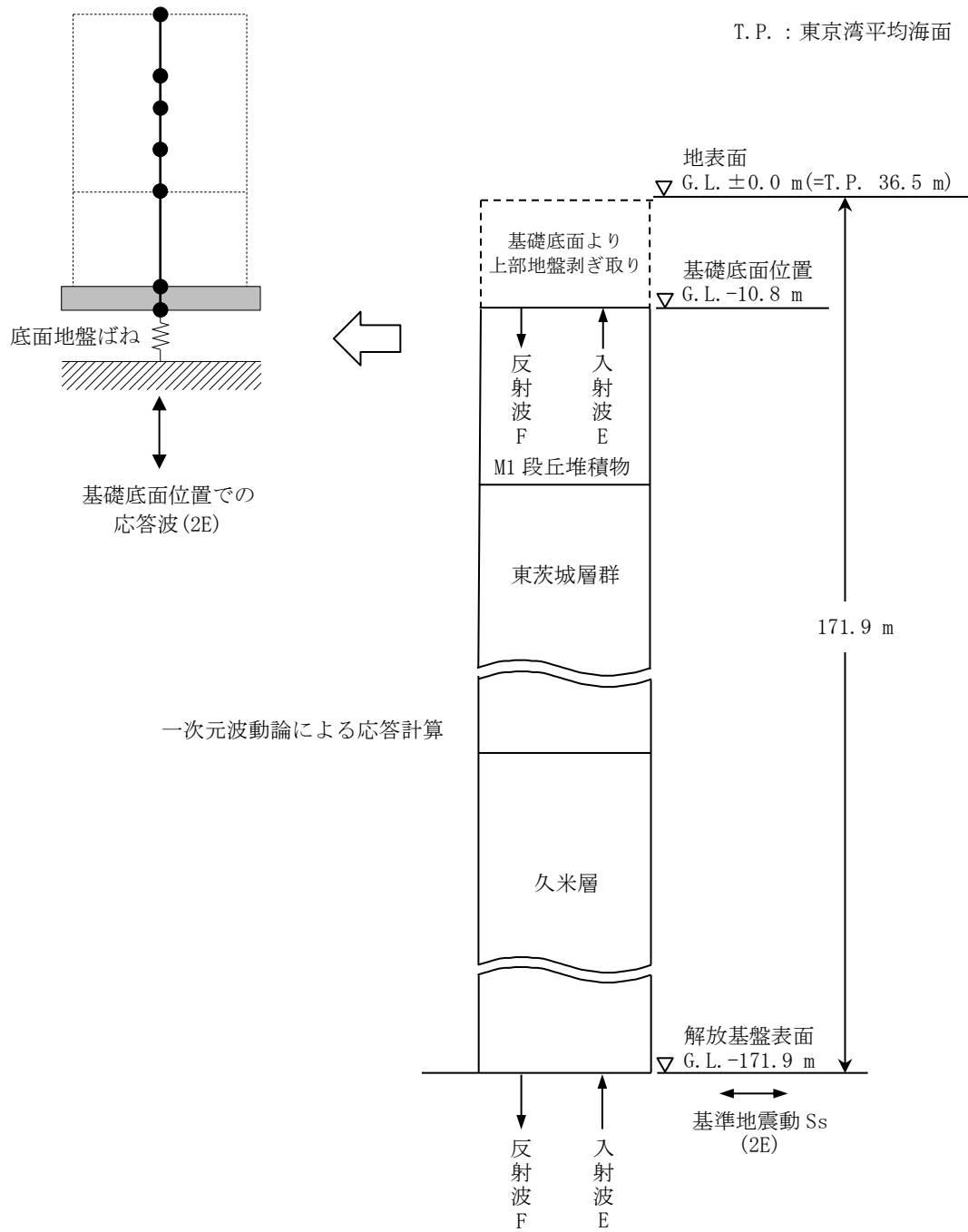
第 3.17 図 入力地震動の加速度応答スペクトル(Ss、基礎底面位置)

3.2 鉛直方向の入力地震動

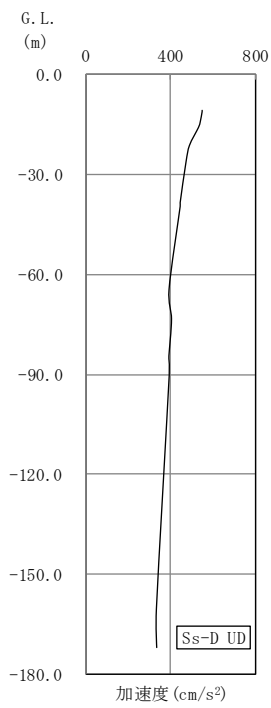
鉛直方向の入力地震動は、基準地震動 S_s を解放基盤表面に入力して一次元波動論により算定した建家の基礎底面位置での応答波とする。

算定に用いる地盤モデルは、水平方向の入力地震動の算定において設定された物性値に基づき、基礎底面位置より上部を剥ぎ取った地盤モデルとする。鉛直方向の入力地震動算定の概要を第 3.18 図に示す。入力地震動の算定に使用する解析コードは「KSHAKE(清水建設株式会社)」である。

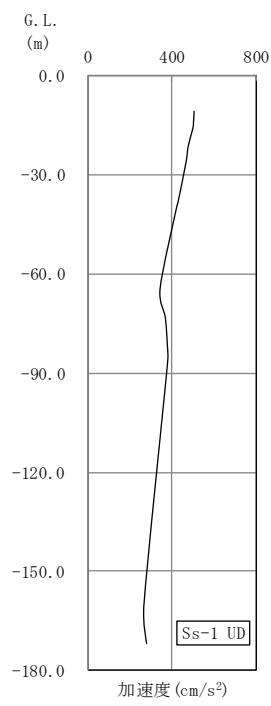
基準地震動 S_s による地盤の地震応答解析結果を第 3.19 図に、建家の基礎底面位置における鉛直方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 3.20 図及び第 3.21 図に示す。



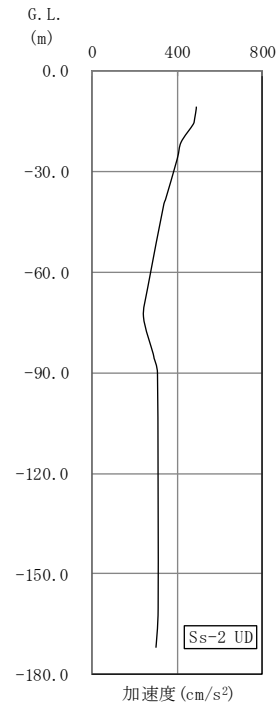
第 3.18 図 入力地震動算定の概要(鉛直方向)



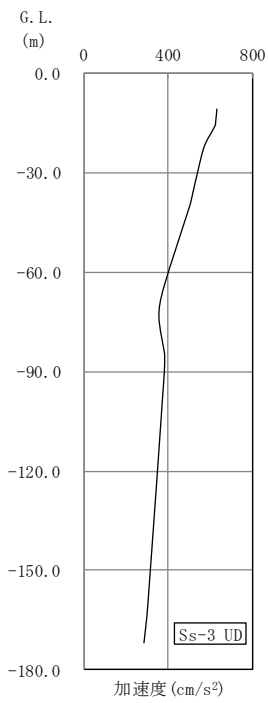
(a) Ss-D



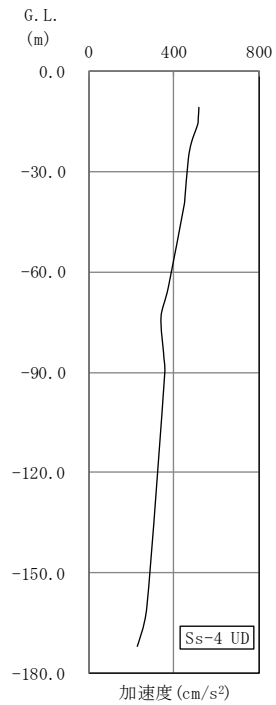
(b) Ss-1



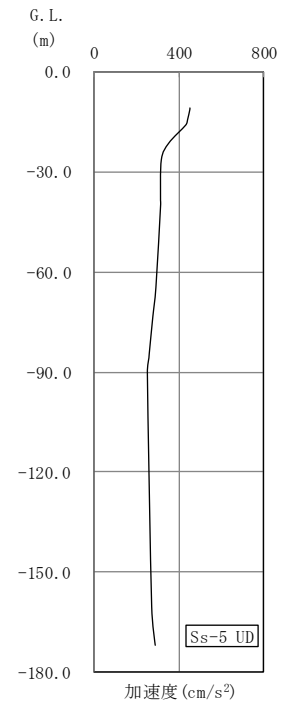
(c) Ss-2



(d) Ss-3

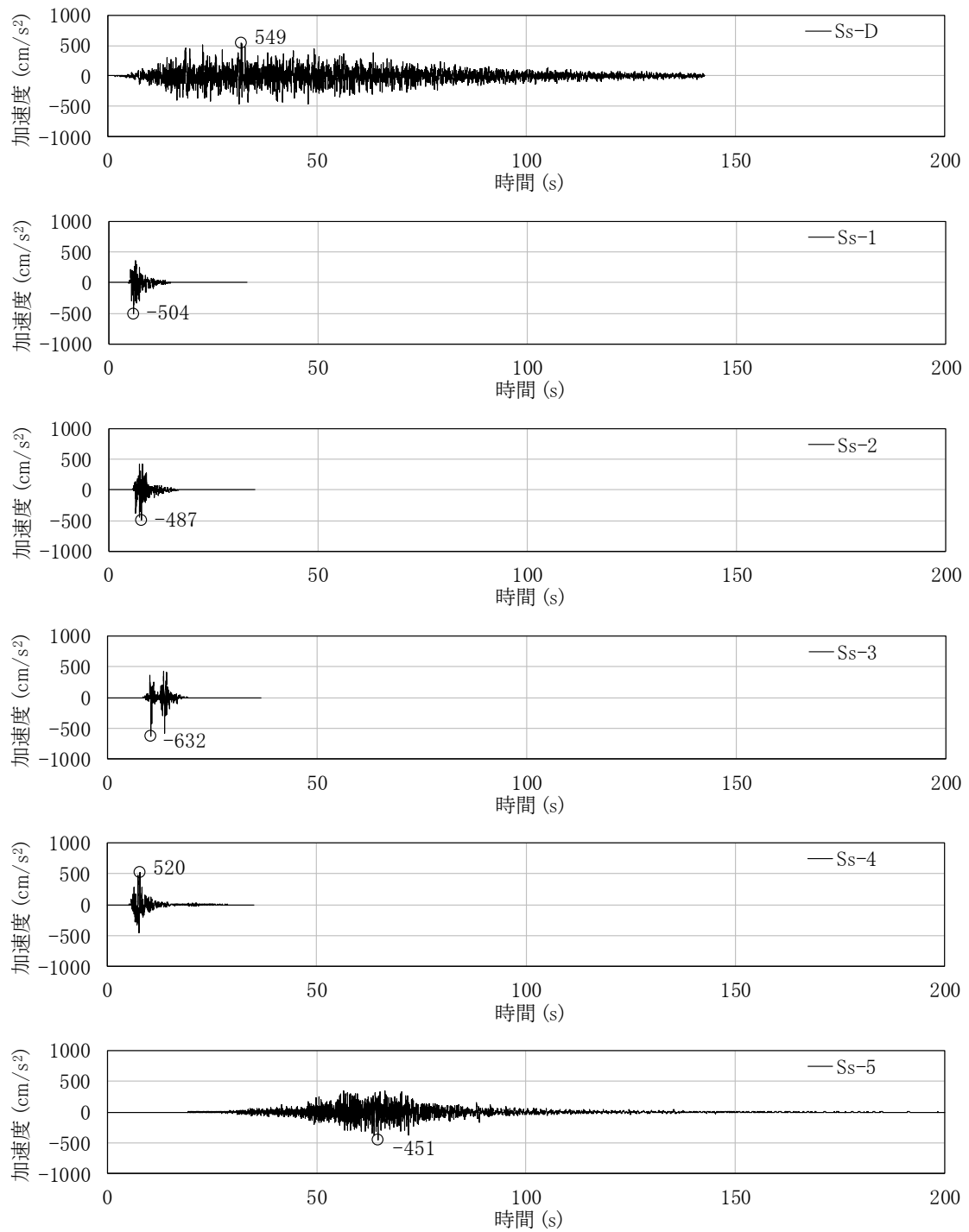


(e) Ss-4

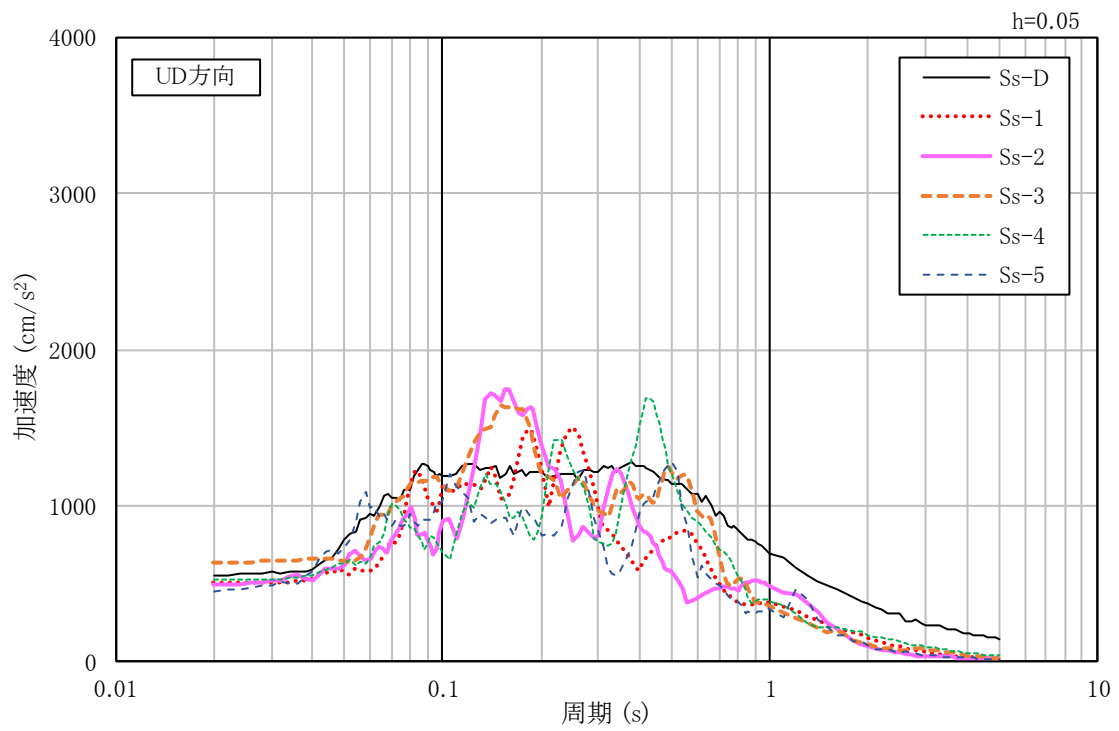


(f) Ss-5

第 3.19 図 地盤の地震応答解析結果(鉛直方向)



第 3.20 図 入力地震動の加速度時刻歴波形(鉛直方向、Ss、基礎底面位置)



第 3.21 図 入力地震動の加速度応答スペクトル(鉛直方向、Ss、基礎底面位置)

4. 解析モデル

4.1 水平方向の解析モデル

水平方向の解析モデルは、建家と地盤の相互作用を考慮した曲げせん断型の多軸多質点系モデルとする。

水平方向の解析モデルを第 4.1 図及び第 4.2 図に、解析モデルの諸元を第 4.1 表から第 4.7 表に示す。

耐震壁のせん断の復元力特性は、第 4.3 図に示すトリリニア型のスケルトンカーブとし、履歴特性は最大点指向型とする。曲げの復元力特性は、第 4.4 図に示すトリリニア型のスケルトンカーブとし、履歴特性はディグレイディングトリリニア型とする。せん断及び曲げのスケルトンカーブを第 4.8 表から第 4.11 表に示す。

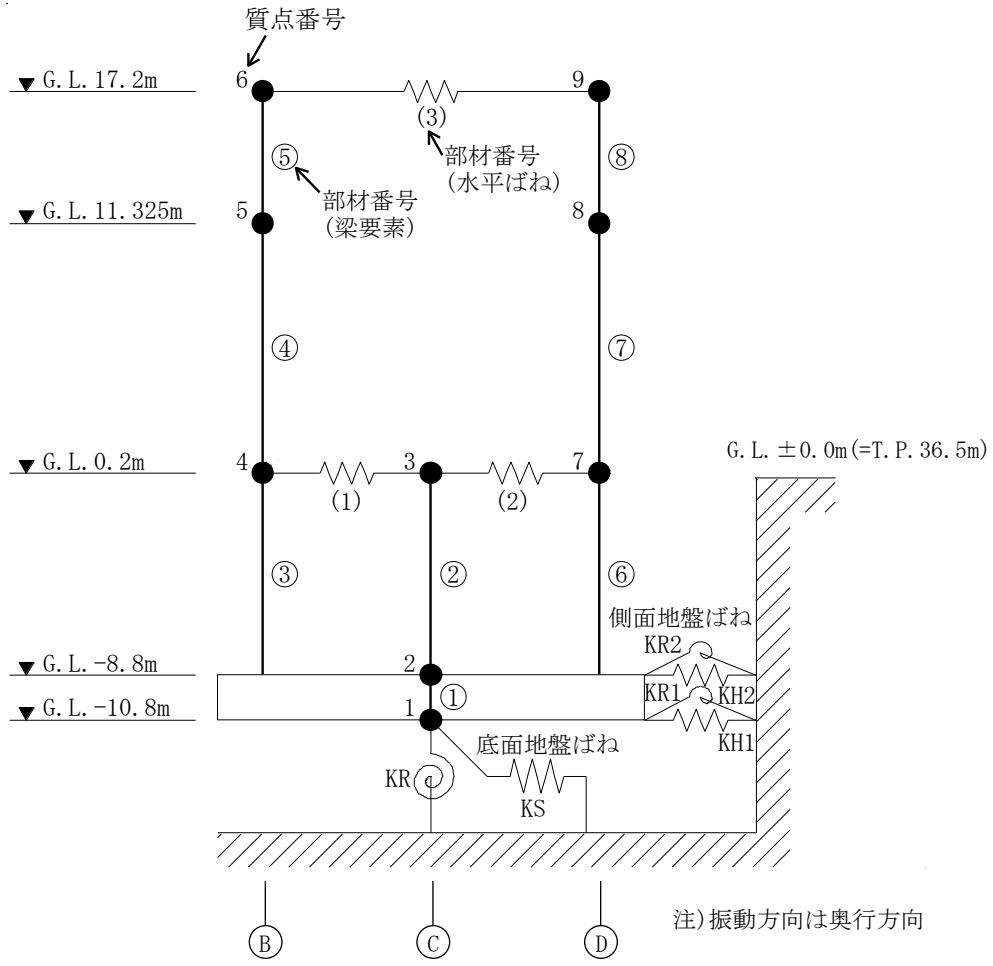
EW 方向の解析モデルでは、柱及び梁の曲げの復元力特性は第 4.5 図に示すバイリニア型(鉄骨部材)又はトリリニア型(鉄筋コンクリート部材、鉄骨鉄筋コンクリート部材)のスケルトンカーブとし、履歴特性は標準型(ノーマルバイリニア型、ノーマルトリリニア型)とする。柱及び梁の曲げのスケルトンカーブを第 4.12 表から第 4.14 表に示す。

基礎下の底面地盤ばねは、JEAG4601-1991 追補版に基づき、振動アドミッタンス理論により算定し、浮き上がり非線形地震応答解析(接地率に応じて誘発上下動を考慮)とする。底面地盤ばねの評価に使用する解析コードは「GRIMP2(清水建設株式会社)」である。また、埋め込み部分の側面地盤ばねは、Novak の方法により算定する。側面地盤ばねの評価に使用する解析コードは「NVK463(清水建設株式会社)」である。

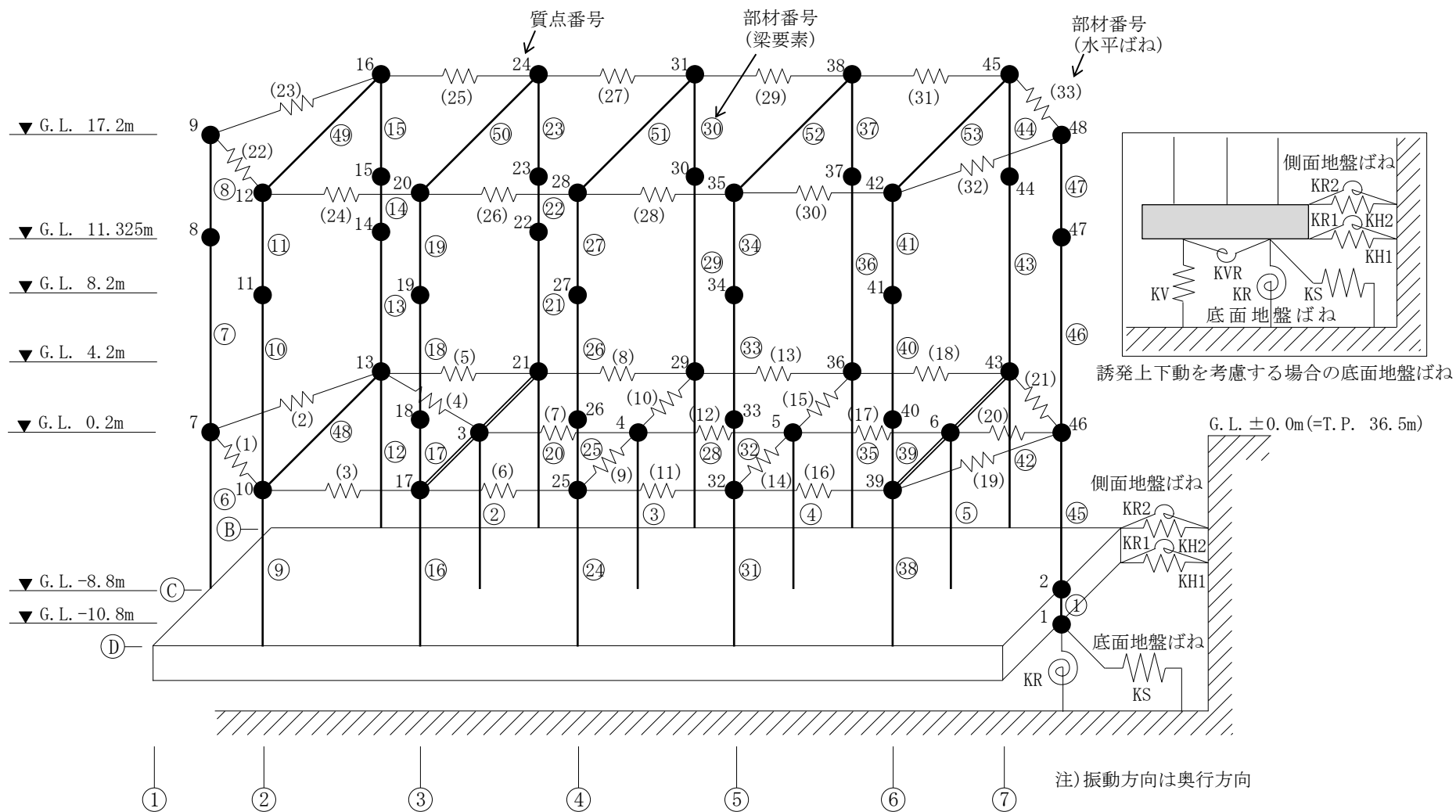
地盤ばね定数及び減衰係数を第 4.15 表及び第 4.16 表に、地盤ばねの定式化の概要を第 4.6 図に、基礎下の底面地盤回転ばねの幾何学的非線形特性を第 4.7 図に示す。

建家の減衰はモード減衰として与え、各次のモード減衰定数は建家各部のひずみエネルギーに比例した値として算定する。建家のコンクリート部分の減衰定数は 3%、屋根の鉄骨部分の減衰定数は 2%とする。

建家の地震応答解析に使用する解析コードは「DYNA2E(伊藤忠テクノソリューションズ株式会社)」である。



第 4.1 図 解析モデル (NS 方向)



第 4.2 図 解析モデル(EW 方向)

第 4.1 表 解析モデルの諸元 (NS 方向) (1/2)

高さ G. L. (m)	質点 番号	質点重量 (kN)	回転慣性 重量 (kN・m ²)	質点 番号	質点重量 (kN)	回転慣性 重量 (kN・m ²)	質点 番号	質点重量 (kN)	回転慣性 重量 (kN・m ²)
17.2	6	4,550		—			9	4,650	
11.325	5	6,560					8	6,240	
0.2	4	10,700		3	27,600		7	13,200	
-8.8	—			2	38,040	10,300	—		
-10.8				1	14,740	129			

第 4.2 表 解析モデルの諸元 (NS 方向) (2/2)

高さ G.L. (m)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (×10 ³ m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (×10 ³ m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (×10 ³ m ⁴)
17.2	—	/		/	/		—	/	
	⑤						16.02		
11.325	④	15.11	1.53				⑦	17.49	1.67
0.2	③	22.76	2.31	②	65.00	2.02	⑥	22.76	2.31
-8.8	—	/		①	615.60	53.9	—	/	
-10.8				—	/				

高さ G.L. (m)	部材 番号	水平ばね (×10 ⁶ kN/m)
17.2	(3)	3.836
0.2	(1)	7.543
	(2)	3.712

第 4.3 表 解析モデルの諸元 (EW 方向) (1/5)

高さ G.L. (m)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)
17.2	9	1,220	12	550	16	550	20	720	24	720	28	720
11.325	8	2,130	11	780	15	520	19	760	23	590	27	610
8.2	—	/	—	/	14	600	—	/	22	690	—	/
4.2					—	/	18	670	—	/	26	750
0.2	7	3,020	10	1,490	13	2,520	17	1,290	21	2,020	25	1,560

高さ G.L. (m)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	質量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)
17.2	31	720	35	720	38	720	42	600	45	600	48	1,430
11.325	30	760	34	610	37	760	41	540	44	680	47	2,360
8.2	—	/	—	/	—	/	—	/	—	/	—	/
4.2			33	760	—	/	40	660	—	/	—	/
0.2	29	1,010	32	1,440	36	1,010	39	1,170	43	860	46	4,010

高さ G.L. (m)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	質点 番号	重量 (kN)	回転慣性重量 ($\times 10^3 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)
0.2	3	5,070	4	7,940	5	7,940	6	6,650	—	/	/
-8.8	—	/	—	/	—	/	—	/	2	38,040	390
-10.8									1	14,740	441

第 4.4 表 解析モデルの諸元 (EW 方向) (2/5)

高さ G.L. (m)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)
17.2	—	/		—	/		—	/	
11.325	⑧	7.30	207.33	⑪	1.00	0.14	⑮	1.00	0.14
8.2	⑦	7.30	204.81	⑩	1.00	0.14	⑭	1.00	0.14
4.2							⑬	1.81	1.18
0.2	⑥	10.76	304.59	⑨	1.63	0.32	⑫	2.91	4.25
-8.8	—	/		—	/		—	/	

高さ G.L. (m)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)
17.2	—	/		—	/		—	/	
11.325	⑲	1.00	0.14	㉓	1.00	0.14	㉗	1.00	0.14
8.2	⑱	1.00	0.14	㉒	1.00	0.14	㉖	1.00	0.14
4.2									
0.2	⑰	1.93	1.77	⑳	2.91	4.25	㉔	3.06	5.84
-8.8	⑯	3.06	5.84	㉐	2.91	4.25	㉘	3.06	5.84
-8.8	—	/		—	/		—	/	

第 4.5 表 解析モデルの諸元 (EW 方向) (3/5)

高さ G. L. (m)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)
17.2	—			—			—		
11.325	③⑩	1.00	0.14	③④	1.00	0.14	③⑦	1.00	0.14
8.2	②⑨	1.00	0.14	③③	1.00	0.14	③⑥	1.00	0.14
4.2				③②					
0.2	②⑧	1.63	0.32	③①	3.06	5.84	③⑤	1.63	0.32
-8.8	—			—			—		

高さ G. L. (m)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)
17.2	—			—			—		
11.325	④①	1.00	0.14	④④	1.00	0.14	④⑦	7.30	207
8.2	④⑩	1.00	0.14	④③	1.00	0.14	④⑥	7.67	240
4.2	④⑨	1.00	0.25						
0.2	④⑧	3.06	5.84	④②	1.63	0.32	④⑤	11.86	405
-8.8	—			—			—		

第 4.6 表 解析モデルの諸元 (EW 方向) (4/5)

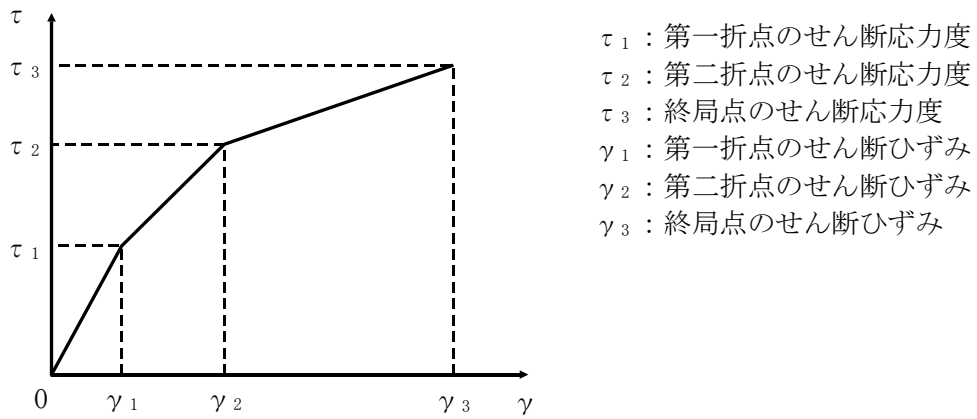
高さ G.L. (m)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)
0.2	—			—			—			—		
-8.8	②	22.67	240	③	22.67	240	④	22.67	240	⑤	22.67	240
-10.8	①	615.60	1.85×10 ⁴	—			—			—		
	—			—			—			—		

高さ G.L. (m)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)
17.2	④⑨	0.0135	0.0107
	⑤⑩	0.0135	0.0111
	⑥⑪	0.0135	0.0111
	⑦⑫	0.0135	0.0111
	⑧⑬	0.0135	0.0111
0.2	④⑧	0.8750	0.2950

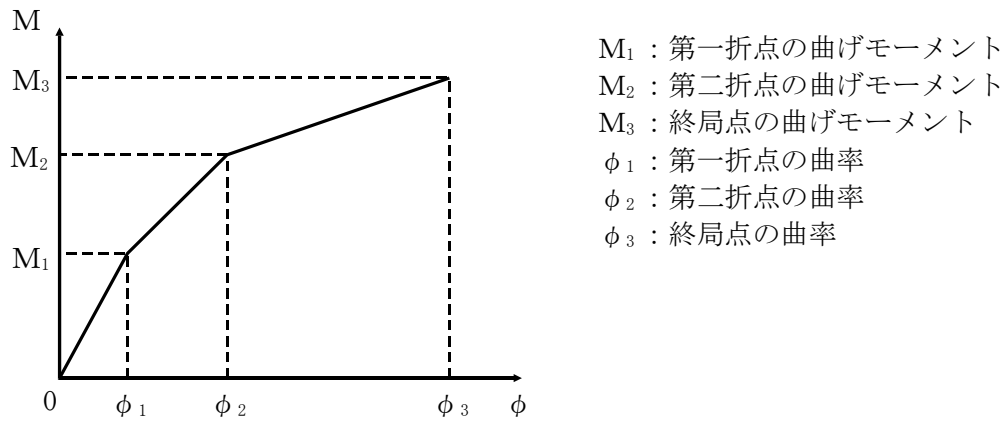
添 4 - 1 - 1 - 34

第 4.7 表 解析モデルの諸元(EW 方向) (5/5)

高さ G. L. (m)	部材 番号	水平ばね (kN/m)
17.2	(22)	4.303×10^6
	(23)	4.303×10^6
	(24)	2.654×10^6
	(25)	2.654×10^6
	(26)	2.654×10^6
	(27)	2.654×10^6
	(28)	2.654×10^6
	(29)	2.654×10^6
	(30)	2.654×10^6
	(31)	2.654×10^6
	(32)	3.388×10^6
	(33)	3.388×10^6
0.2	(1)	6.455×10^6
	(2)	6.455×10^6
	(3)	6.634×10^6
	(4)	6.634×10^6
	(5)	6.634×10^6
	(6)	1.311×10^6
	(7)	2.352×10^7
	(8)	1.311×10^6
	(9)	2.297×10^7
	(10)	2.297×10^7
	(11)	5.782×10^5
	(12)	2.352×10^7
	(13)	5.782×10^5
	(14)	1.170×10^7
	(15)	2.297×10^7
	(16)	8.024×10^5
	(17)	4.233×10^7
	(18)	8.024×10^5
(19)	4.563×10^6	
(20)	4.563×10^6	
(21)	4.563×10^6	



第 4.3 図 耐震壁のせん断のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係)



第 4.4 図 耐震壁の曲げのスケルトンカーブ ($M - \phi$ 関係)

第 4.8 表 耐震壁のせん断のスケルトンカーブ ($\tau-\gamma$ 関係、NS 方向)

部材 番号	τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)	備考
⑧	1.61	0.172	2.18	0.515	2.49	4.00	D 通り 耐震壁
⑦	1.74	0.185	2.35	0.556	2.62	4.00	
⑥	1.85	0.197	2.49	0.590	2.62	4.00	
⑤	1.61	0.172	2.18	0.515	2.49	4.00	B 通り 耐震壁
④	1.74	0.185	2.35	0.556	2.70	4.00	
③	1.85	0.197	2.49	0.590	2.62	4.00	
②	1.61	0.171	2.17	0.513	4.33	4.00	貯蔵セル

第 4.9 表 耐震壁の曲げのスケルトンカーブ ($M-\phi$ 関係、NS 方向)

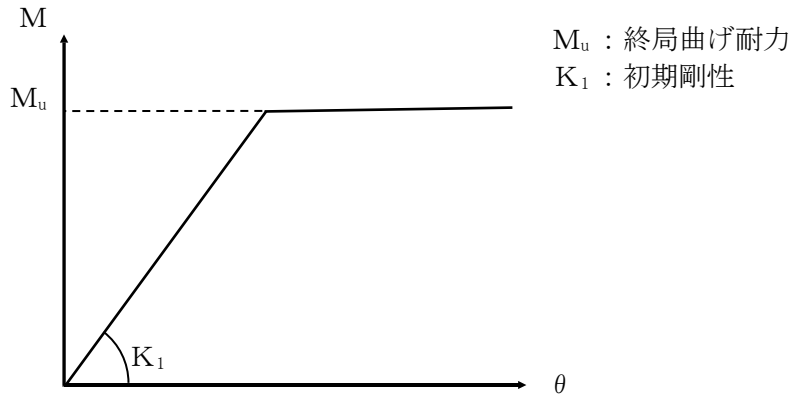
部材 番号	M_1 ($\times 10^4$ kN \cdot m)	ϕ_1 ($\times 10^{-6}$ 1/m)	M_2 ($\times 10^4$ kN \cdot m)	ϕ_2 ($\times 10^{-6}$ 1/m)	M_3 ($\times 10^4$ kN \cdot m)	ϕ_3 ($\times 10^{-7}$ 1/m)	備考
⑧	19.0	5.25	42.8	67.0	71.9	101	D 通り 耐震壁
⑦	23.0	6.11	79.7	72.9	134	60.8	
⑥	35.0	6.72	94.0	71.8	156	69.0	
⑤	19.0	5.25	42.8	67.0	71.9	101	B 通り 耐震壁
④	21.0	6.11	75.7	73.3	128	58.7	
③	35.0	6.72	94.0	71.8	156	69.0	
②	53.4	11.8	60.7	104	102	208	貯蔵セル

第 4.10 表 耐震壁のせん断のスケルトンカーブ (τ - γ 関係、EW 方向)

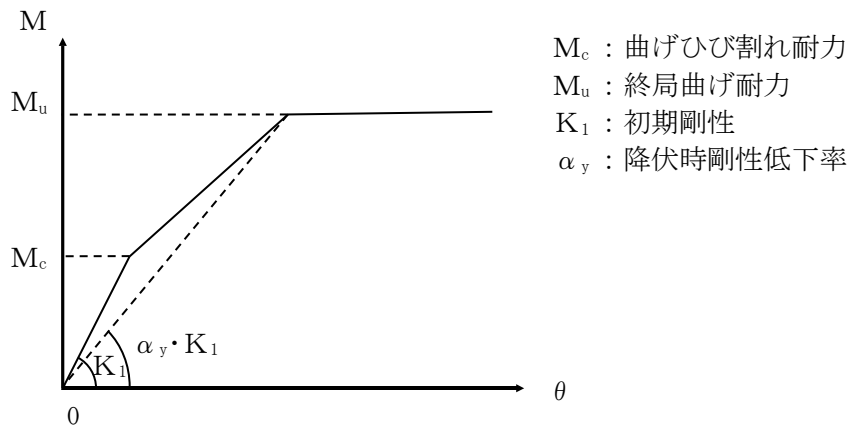
部材 番号	τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)	備考
④⑦	1.61	0.172	2.18	0.515	2.35	4.00	7 通り 耐震壁
④⑥	1.74	0.185	2.35	0.556	2.47	4.00	
④⑤	1.85	0.197	2.49	0.590	2.71	4.00	
⑧	1.61	0.172	2.18	0.515	2.35	4.00	1 通り 耐震壁
⑦	1.74	0.185	2.35	0.556	2.47	4.00	
⑥	1.85	0.197	2.49	0.590	2.71	4.00	
⑤	1.61	0.171	2.17	0.513	3.57	4.00	貯蔵セル
④	1.61	0.171	2.17	0.513	3.57	4.00	
③	1.61	0.171	2.17	0.513	3.57	4.00	
②	1.61	0.171	2.17	0.513	3.57	4.00	

第 4.11 表 耐震壁の曲げのスケルトンカーブ (M- ϕ 関係、EW 方向)

部材 番号	M ₁ ($\times 10^4$ kN·m)	ϕ_1 ($\times 10^{-6}$ 1/m)	M ₂ ($\times 10^4$ kN·m)	ϕ_2 ($\times 10^{-6}$ 1/m)	M ₃ ($\times 10^4$ kN·m)	ϕ_3 ($\times 10^{-7}$ 1/m)	備考
④⑦	4.37	9.37	9.49	132	15.8	208	7 通り 耐震壁
④⑥	5.02	9.28	11.6	137	18.7	177	
④⑤	8.37	9.18	22.5	142	37.4	136	
⑧	4.37	9.37	9.49	132	15.8	208	1 通り 耐震壁
⑦	5.02	10.9	11.6	137	18.7	177	
⑥	8.37	12.3	22.5	142	37.4	136	
⑤	10.1	18.7	11.5	169	19.3	338	貯蔵セル
④	10.1	18.7	11.5	169	19.3	338	
③	10.1	18.7	11.5	169	19.3	338	
②	10.1	18.7	11.5	169	19.3	338	



(バイリニア型)



(トリリニア型)

第 4.5 図 柱及び梁の曲げのスケルトンカーブ ($M-\theta$ 関係)

第 4.12 表 柱及び梁の曲げのスケルトンカーブ(M- θ 関係、EW 方向) (1/3)

部材番号		M_c (kN・m)	α_y	M_u (kN・m)
⑨	上部	1,762	0.4269	6,824
	下部	1,762	0.4269	6,824
⑩	上部	868	0.4741	3,682
	下部	936	0.5667	6,174
⑪	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038
⑫	上部	13,840	0.1137	23,440
	下部	1,762	0.4269	6,824
⑬	上部	5,920	0.1220	10,900
	下部	5,936	0.1217	10,900
⑭	上部	908	0.5354	5,343
	下部	908	0.5354	5,343
⑮	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038
⑯	上部	13,840	0.1137	23,440
	下部	1,762	0.4269	6,824
⑰	上部	9,075	0.1021	13,720
	下部	9,075	0.1021	13,720
⑱	上部	868	0.4741	3,682
	下部	916	0.5354	5,343
⑲	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038
⑳	上部	13,840	0.1137	23,440
	下部	1,762	0.4269	6,824
㉑	上部	5,920	0.1220	10,900
	下部	5,936	0.1217	10,900
㉒	上部	908	0.5354	5,343
	下部	908	0.5354	5,343
㉓	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038

第 4.13 表 柱及び梁の曲げのスケルトンカーブ (M- θ 関係、EW 方向) (2/3)

部材番号		M_c (kN・m)	α_y	M_u (kN・m)
⑳	上部	13,840	0.1137	23,440
	下部	1,762	0.4269	6,824
㉑	上部	936	0.5667	6,174
	下部	936	0.5667	6,174
㉒	上部	868	0.4741	3,682
	下部	916	0.5354	5,343
㉓	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038
㉔	上部	1,762	0.4269	6,824
	下部	1,762	0.4269	6,824
㉕	上部	868	0.4741	3,682
	下部	936	0.5667	6,174
㉖	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038
㉗	上部	13,840	0.1137	23,440
	下部	1,762	0.4269	6,824
㉘	上部	936	0.5667	6,174
	下部	936	0.5667	6,174
㉙	上部	868	0.4741	3,682
	下部	916	0.5354	5,343
㉚	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038
㉛	上部	1,762	0.4269	6,824
	下部	1,762	0.4269	6,824
㉜	上部	868	0.4741	3,682
	下部	936	0.5667	6,174
㉝	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038

第 4.14 表 柱及び梁の曲げのスケルトンカーブ(M- θ 関係、EW 方向) (3/3)

部材番号		M_c (kN・m)	α_y	M_u (kN・m)
③⑧	上部	13,840	0.1137	23,440
	下部	1,762	0.4269	6,824
③⑨	上部	936	0.5667	6,174
	下部	936	0.5667	6,174
④⑩	上部	868	0.4741	3,682
	下部	916	0.5354	5,343
④⑪	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038
④⑫	上部	1,762	0.4269	6,824
	下部	1,762	0.4269	6,824
④⑬	上部	868	0.4741	3,682
	下部	936	0.5667	6,174
④⑭	上部	834	0.7125	4,038
	下部	834	0.7125	4,038
④⑰	上端引張	766	0.3320	3,072
	下端引張			1,536
④⑱		—	—	4,448
④⑲		—	—	4,448
④⑳		—	—	4,448
④㉑		—	—	4,448
④㉒		—	—	4,448
④㉓		—	—	4,448

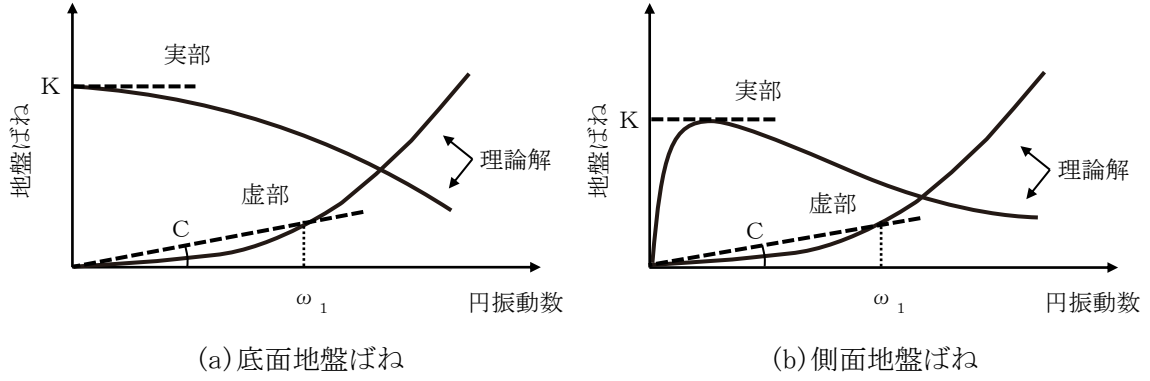
第 4.15 表 地盤ばね定数及び減衰係数(NS 方向、Ss)

地震動	地盤ばね			ばね定数 K (水平 : kN/m) (回転 : kN・m/rad)	減衰係数 C (水平 : kN・s/m) (回転 : kN・m・s/rad)
	位置	成分	記号		
Ss-D	側面	水平	KH2	3.844×10^5	6.208×10^4
			KH1	3.844×10^5	6.208×10^4
		回転	KR2	4.711×10^7	2.409×10^6
			KR1	4.711×10^7	2.409×10^6
	底面	水平	KS	1.429×10^7	3.603×10^5
		回転	KR	4.078×10^9	3.522×10^7
Ss-1	側面	水平	KH2	3.844×10^5	6.222×10^4
			KH1	3.844×10^5	6.222×10^4
		回転	KR2	4.711×10^7	2.422×10^6
			KR1	4.711×10^7	2.422×10^6
	底面	水平	KS	1.534×10^7	3.731×10^5
		回転	KR	4.329×10^9	3.624×10^7
Ss-2	側面	水平	KH2	3.947×10^5	6.315×10^4
			KH1	3.947×10^5	6.315×10^4
		回転	KR2	4.837×10^7	2.463×10^6
			KR1	4.837×10^7	2.463×10^6
	底面	水平	KS	1.651×10^7	3.870×10^5
		回転	KR	4.690×10^9	3.744×10^7
Ss-3	側面	水平	KH2	3.641×10^5	6.068×10^4
			KH1	3.641×10^5	6.068×10^4
		回転	KR2	4.463×10^7	2.368×10^6
			KR1	4.463×10^7	2.368×10^6
	底面	水平	KS	1.513×10^7	3.706×10^5
		回転	KR	4.314×10^9	3.608×10^7
Ss-4	側面	水平	KH2	3.981×10^5	6.340×10^4
			KH1	3.981×10^5	6.340×10^4
		回転	KR2	4.880×10^7	2.472×10^6
			KR1	4.880×10^7	2.472×10^6
	底面	水平	KS	1.647×10^7	3.865×10^5
		回転	KR	4.674×10^9	3.743×10^7
Ss-5	側面	水平	KH2	3.947×10^5	6.328×10^4
			KH1	3.947×10^5	6.328×10^4
		回転	KR2	4.837×10^7	2.473×10^6
			KR1	4.837×10^7	2.473×10^6
	底面	水平	KS	1.741×10^7	3.974×10^5
		回転	KR	4.951×10^9	3.829×10^7

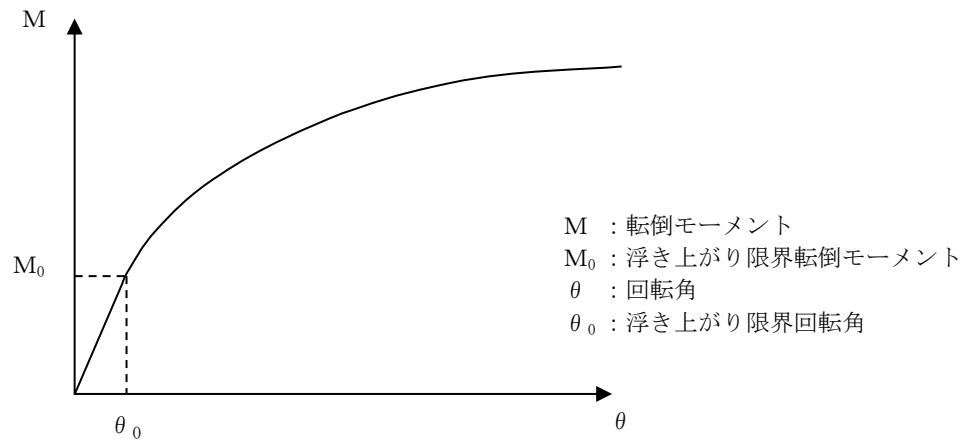
第 4.16 表 地盤ばね定数及び減衰係数(EW 方向、Ss)

地震動	地盤ばね			ばね定数 K (水平 : kN/m) (回転 : kN・m/rad)	減衰係数 C (水平 : kN・s/m) (回転 : kN・m・s/rad)
	位置	成分	記号		
Ss-D	側面	水平	KH2	3.844×10^5	6.144×10^4
			KH1	3.844×10^5	6.144×10^4
		回転	KR2	4.711×10^7	2.260×10^6
			KR1	4.711×10^7	2.260×10^6
	底面	水平	KS	1.499×10^7	3.952×10^5
		回転	KR	1.888×10^9	6.812×10^6
Ss-1	側面	水平	KH2	3.844×10^5	6.145×10^4
			KH1	3.844×10^5	6.145×10^4
		回転	KR2	4.711×10^7	2.272×10^6
			KR1	4.711×10^7	2.272×10^6
	底面	水平	KS	1.609×10^7	4.092×10^5
		回転	KR	2.004×10^9	6.912×10^6
Ss-2	側面	水平	KH2	3.947×10^5	6.227×10^4
			KH1	3.947×10^5	6.227×10^4
		回転	KR2	4.837×10^7	2.309×10^6
			KR1	4.837×10^7	2.309×10^6
	底面	水平	KS	1.732×10^7	4.243×10^5
		回転	KR	2.172×10^9	7.040×10^6
Ss-3	側面	水平	KH2	3.641×10^5	5.982×10^4
			KH1	3.641×10^5	5.982×10^4
		回転	KR2	4.463×10^7	2.225×10^6
			KR1	4.463×10^7	2.225×10^6
	底面	水平	KS	1.587×10^7	4.064×10^5
		回転	KR	1.997×10^9	6.888×10^6
Ss-4	側面	水平	KH2	3.981×10^5	6.254×10^4
			KH1	3.981×10^5	6.254×10^4
		回転	KR2	4.880×10^7	2.314×10^6
			KR1	4.880×10^7	2.314×10^6
	底面	水平	KS	1.727×10^7	4.237×10^5
		回転	KR	2.164×10^9	7.016×10^6
Ss-5	側面	水平	KH2	3.947×10^5	6.228×10^4
			KH1	3.947×10^5	6.228×10^4
		回転	KR2	4.837×10^7	2.318×10^6
			KR1	4.837×10^7	2.318×10^6
	底面	水平	KS	1.826×10^7	4.355×10^5
		回転	KR	2.292×10^9	7.112×10^6

ω_1 : 地盤-建家連成系 1 次固有円振動数
 K : ばね定数
 C : 減衰係数



第 4.6 図 地盤ばねの定式化の概要



第 4.7 図 底面地盤回転ばねの幾何学的非線形特性

4.2 鉛直方向の解析モデル

鉛直方向の解析モデルは、建家と地盤の相互作用を考慮した多軸多質点系モデルとする。

なお、建家の埋め込みは考慮しないモデルとする。

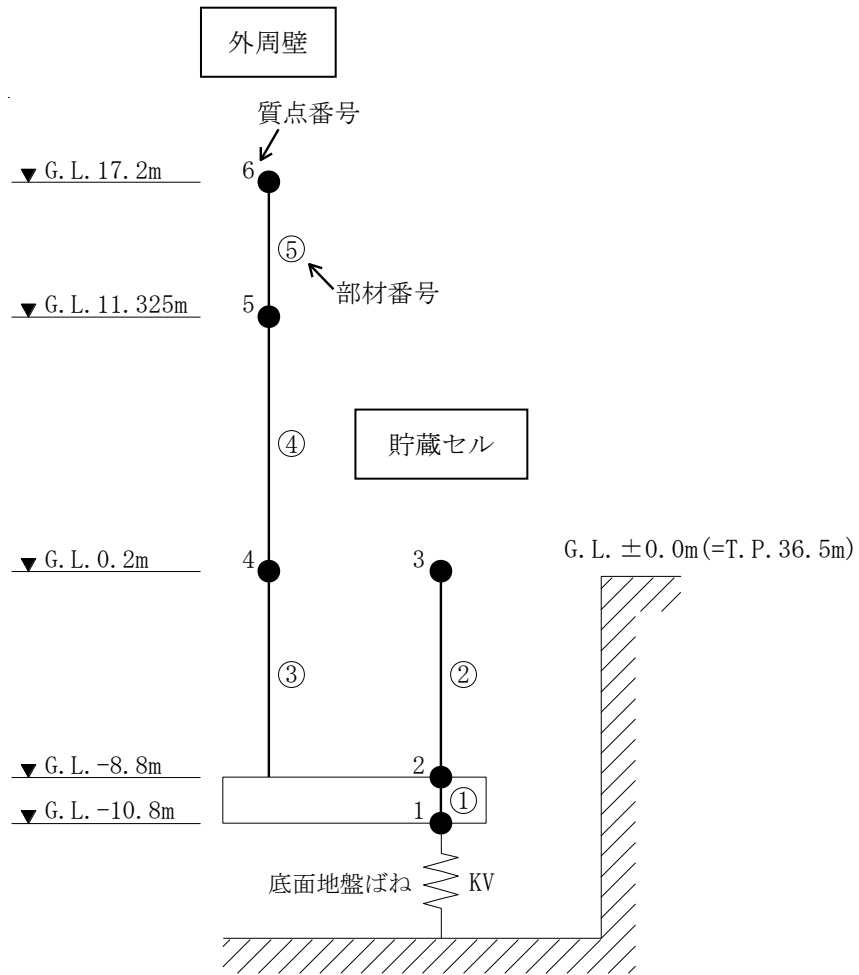
鉛直方向の解析モデルを第 4.8 図に、解析モデルの諸元を第 4.17 表に示す。

基礎下の底面地盤ばねは、JEAG4601-1991 追補版に基づき、振動アドミタンス理論により算定する。底面地盤ばねの評価に使用する解析コードは「GRIMP2(清水建設株式会社)」である。

地盤ばね定数及び減衰係数を第 4.18 表に示す。

建家の減衰はモード減衰として与え、各次のモード減衰定数は建家各部のひずみエネルギーに比例した値として算定する。建家のコンクリート部分の減衰定数は 3%とする。

建家の地震応答解析に使用する解析コードは「DYNA2E(伊藤忠テクノソリューションズ株式会社)」である。



第 4.8 図 解析モデル(鉛直方向)

第 4.17 表 解析モデルの諸元(鉛直方向)

高さ G. L. (m)	質点 番号	質点重量 (kN)	部材 番号	軸断面積 (m ²)	質点 番号	質点重量 (kN)	部材 番号	軸断面積 (m ²)
17.2	6	9,200	—					
			⑤	41.84	—		—	
11.325	5	12,800	④	42.77				
0.2	4	23,900	③	60.30	3	27,600	②	130.5
-8.8					2	38,040	①	615.6
	—		—				—	
-10.8					1	14,740		

第 4.18 表 地盤ばね定数及び減衰係数(鉛直方向、S_s)

地震動	地盤ばね			ばね定数 K (kN/m)	減衰係数 C (kN・s/m)
	位置	成分	記号		
Ss-D	底面	鉛直	KV	1.900×10^7	7.476×10^5
Ss-1	底面	鉛直	KV	2.152×10^7	7.954×10^5
Ss-2	底面	鉛直	KV	2.319×10^7	8.255×10^5
Ss-3	底面	鉛直	KV	2.211×10^7	8.062×10^5
Ss-4	底面	鉛直	KV	2.324×10^7	8.265×10^5
Ss-5	底面	鉛直	KV	2.565×10^7	8.680×10^5

5. 解析結果

5.1 固有値解析結果

解析モデルの固有値解析結果を第 5.1 表から第 5.6 表に示す。刺激関数のうち Ss-D の結果を代表として、第 5.1 図から第 5.8 図に示す。

第 5.1 表 固有値解析結果 (S_s-D)

方向	次 数	固有周期 (s)	振動数 (Hz)	刺激係数	備 考
NS	1	0.238	4.20	1.511	全体 1 次
	2	0.118	8.49	-0.529	
	3	0.063	15.79	0.006	
	4	0.059	16.89	0.006	
	5	0.036	27.62	0.006	
	6	0.033	30.64	0.025	
	7	0.030	33.82	-0.044	
	8	0.021	48.38	-0.002	
EW	1	0.312	3.21	2.049	全体 1 次
	2	0.199	5.02	-0.141	
	3	0.199	5.03	-0.325	
	4	0.196	5.10	-1.209	
	5	0.188	5.33	-1.130	
	6	0.170	5.88	-0.193	
	7	0.169	5.92	-0.420	
	8	0.166	6.02	1.067	UD 方向 1 次
	9	0.165	6.06	-0.639	
	10	0.159	6.28	-0.550	
	11	0.153	6.53	0.707	
	12	0.145	6.90	-2.954	
	13	0.129	7.76	1.078	全体 2 次
UD	1	0.166	6.02	1.067	全体 1 次
	2	0.037	26.80	-0.070	
	3	0.019	52.40	-0.001	
	4	0.014	70.37	-0.012	
	5	0.011	91.52	-0.001	
	6	0.002	403.81	0.001	

第 5.2 表 固有値解析結果 (S_s-1)

方向	次 数	固有周期 (s)	振動数 (Hz)	刺激係数	備 考
NS	1	0.232	4.32	1.519	全体 1 次
	2	0.114	8.74	-0.540	
	3	0.063	15.85	0.009	
	4	0.059	16.89	0.006	
	5	0.036	27.63	0.006	
	6	0.033	30.65	0.027	
	7	0.030	33.86	-0.047	
	8	0.021	48.39	-0.003	
EW	1	0.306	3.27	2.080	全体 1 次
	2	0.199	5.02	-0.130	
	3	0.199	5.03	-0.306	
	4	0.196	5.10	-1.191	
	5	0.188	5.33	-1.132	
	6	0.170	5.88	-0.180	
	7	0.169	5.92	0.398	
	8	0.165	6.07	-0.609	
	9	0.159	6.28	-0.507	
	10	0.156	6.40	1.076	UD 方向 1 次
	11	0.153	6.53	0.632	
	12	0.144	6.96	-2.780	
	13	0.127	7.85	-1.056	全体 2 次
UD	1	0.156	6.40	1.076	全体 1 次
	2	0.037	26.83	-0.079	
	3	0.019	52.40	-0.002	
	4	0.014	70.41	-0.013	
	5	0.011	91.52	-0.001	
	6	0.002	403.84	0.002	

第 5.3 表 固有値解析結果 (Ss-2)

方向	次 数	固有周期 (s)	振動数 (Hz)	刺激係数	備 考
NS	1	0.224	4.46	1.528	全体 1 次
	2	0.111	9.05	-0.555	
	3	0.063	15.95	0.014	
	4	0.059	16.90	0.007	
	5	0.036	27.63	0.006	
	6	0.033	30.66	0.029	
	7	0.030	33.90	-0.050	
	8	0.021	48.39	-0.003	
EW	1	0.299	3.35	2.123	全体 1 次
	2	0.199	5.02	-0.121	
	3	0.199	5.03	-0.289	
	4	0.196	5.10	-1.183	
	5	0.187	5.33	-1.148	
	6	0.170	5.88	-0.169	
	7	0.169	5.92	0.383	
	8	0.165	6.07	-0.588	
	9	0.159	6.28	-0.474	
	10	0.153	6.53	0.577	
	11	0.143	7.01	-2.611	
	12	0.126	7.95	-1.126	全体 2 次
UD	1	0.151	6.63	1.082	全体 1 次
	2	0.037	26.86	-0.085	
	3	0.019	52.40	-0.002	
	4	0.014	70.44	-0.014	
	5	0.011	91.52	-0.001	
	6	0.002	403.87	0.002	

第 5.4 表 固有値解析結果 (Ss-3)

方向	次 数	固有周期 (s)	振動数 (Hz)	刺激係数	備 考
NS	1	0.233	4.30	1.517	全体 1 次
	2	0.115	8.70	-0.538	
	3	0.063	15.85	0.009	
	4	0.059	16.89	0.006	
	5	0.036	27.63	0.006	
	6	0.033	30.65	0.026	
	7	0.030	33.85	-0.047	
	8	0.021	48.39	-0.002	
EW	1	0.307	3.26	2.076	全体 1 次
	2	0.199	5.02	-0.132	
	3	0.199	5.03	-0.310	
	4	0.196	5.10	-1.198	
	5	0.188	5.33	-1.134	
	6	0.170	5.88	-0.183	
	7	0.169	5.92	0.403	
	8	0.165	6.07	-0.617	
	9	0.159	6.28	-0.517	
	10	0.154	6.48	1.078	UD 方向 1 次
	11	0.153	6.53	0.649	
	12	0.144	6.94	-2.822	
	13	0.128	7.83	-1.037	全体 2 次
UD	1	0.154	6.48	1.078	全体 1 次
	2	0.037	26.84	-0.081	
	3	0.019	52.40	-0.002	
	4	0.014	70.42	-0.014	
	5	0.011	91.52	-0.001	
	6	0.002	403.85	0.002	

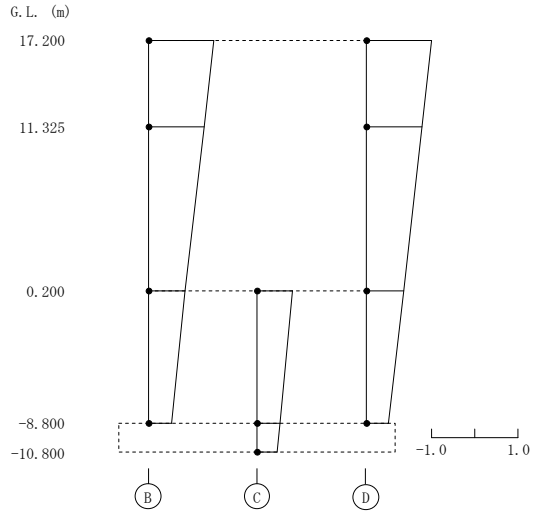
第 5.5 表 固有値解析結果 (Ss-4)

方向	次 数	固有周期 (s)	振動数 (Hz)	刺激係数	備 考
NS	1	0.224	4.46	1.527	全体 1 次
	2	0.111	9.04	-0.554	
	3	0.063	15.94	0.014	
	4	0.059	16.90	0.007	
	5	0.036	27.63	0.006	
	6	0.033	30.66	0.029	
	7	0.030	33.90	-0.050	
	8	0.021	48.39	-0.003	
EW	1	0.299	3.34	2.121	全体 1 次
	2	0.199	5.02	-0.121	
	3	0.199	5.03	-0.289	
	4	0.196	5.10	-1.183	
	5	0.187	5.33	-1.147	
	6	0.170	5.88	-0.169	
	7	0.169	5.92	0.384	
	8	0.165	6.07	-0.588	
	9	0.159	6.28	-0.475	
	10	0.153	6.53	0.579	
	11	0.143	7.01	-2.617	
	12	0.126	7.95	-1.124	全体 2 次
UD	1	0.151	6.64	1.082	全体 1 次
	2	0.037	26.86	-0.086	
	3	0.019	52.40	-0.002	
	4	0.014	70.44	-0.014	
	5	0.011	91.52	-0.001	
	6	0.002	403.87	0.002	

第 5.6 表 固有値解析結果 (S_s-5)

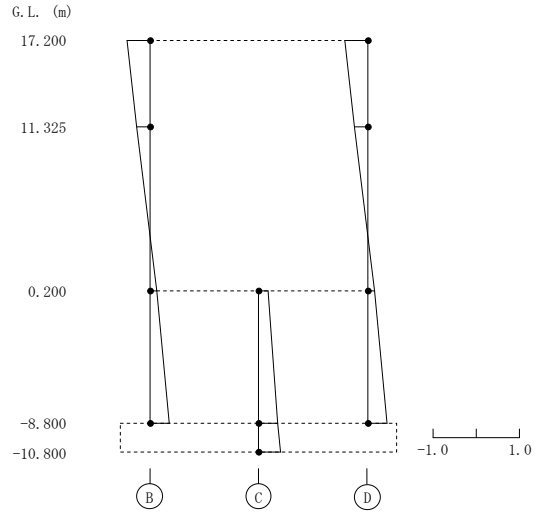
方向	次 数	固有周期 (s)	振動数 (Hz)	刺激係数	備 考
NS	1	0.219	4.56	1.534	全体 1 次
	2	0.108	9.26	-0.565	
	3	0.062	16.02	0.018	
	4	0.059	16.90	0.008	
	5	0.036	27.64	0.006	
	6	0.033	30.67	0.030	
	7	0.029	33.93	-0.053	
	8	0.021	48.39	-0.003	
EW	1	0.294	3.40	2.151	全体 1 次
	2	0.199	5.02	-0.116	
	3	0.199	5.03	-0.279	
	4	0.196	5.11	-1.177	
	5	0.187	5.34	-1.160	
	6	0.170	5.88	-0.163	
	7	0.169	5.93	0.374	
	8	0.165	6.07	-0.575	
	9	0.159	6.29	-0.455	
	10	0.153	6.53	0.547	
	11	0.142	7.05	-2.497	
	12	0.125	8.02	-1.167	全体 2 次
UD	1	0.144	6.96	1.090	全体 1 次
	2	0.037	26.89	-0.095	
	3	0.019	52.40	-0.002	
	4	0.014	70.47	-0.016	
	5	0.011	91.52	-0.001	
	6	0.002	403.91	0.002	

NS方向 Ss-D 1次



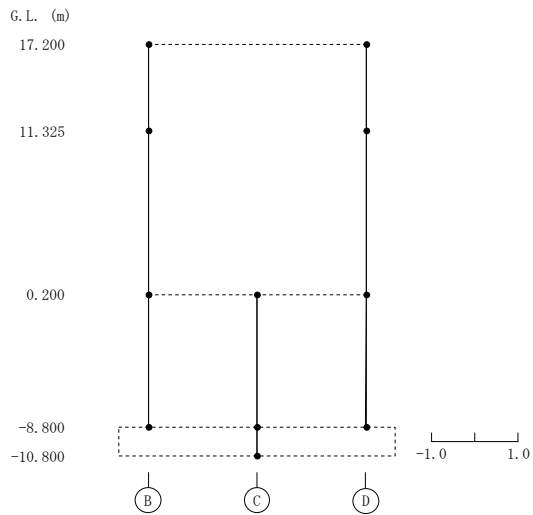
(1次)

NS方向 Ss-D 2次



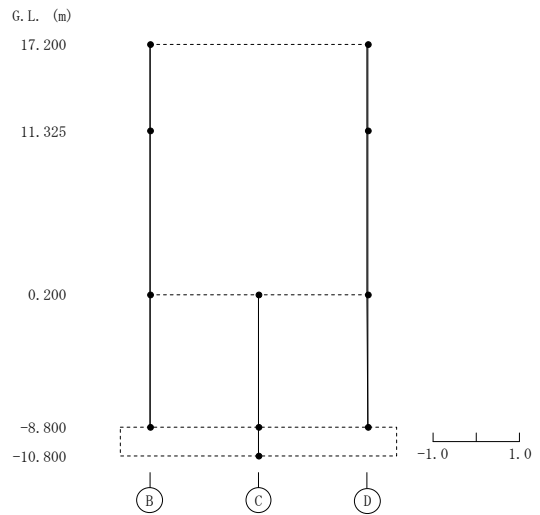
(2次)

NS方向 Ss-D 3次



(3次)

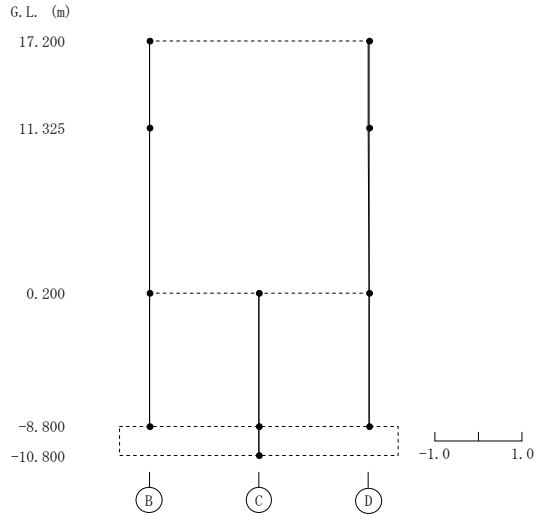
NS方向 Ss-D 4次



(4次)

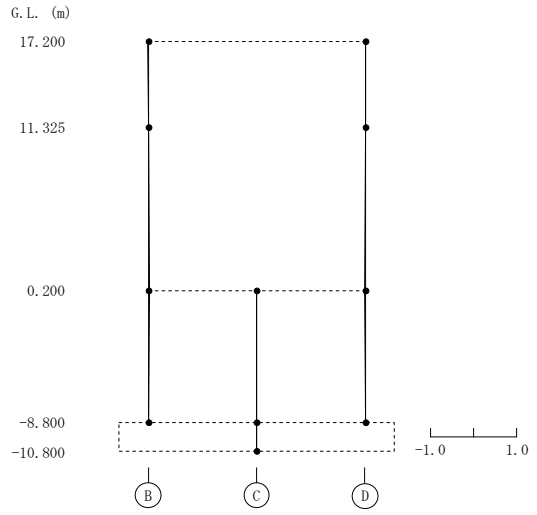
第 5.1 図 刺激関数(NS 方向、Ss-D、1~4 次)

NS方向 Ss-D 5次



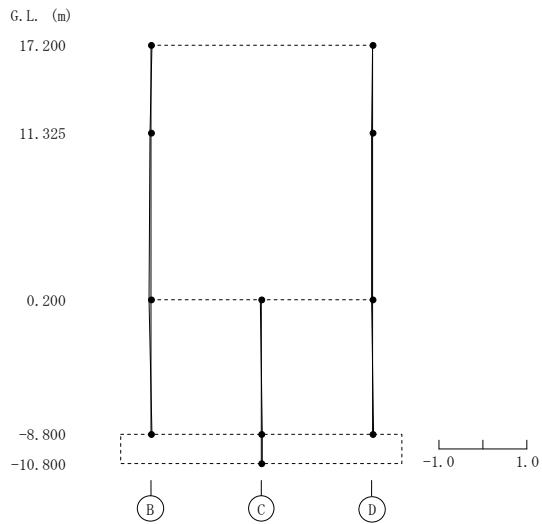
(5 次)

NS方向 Ss-D 6次



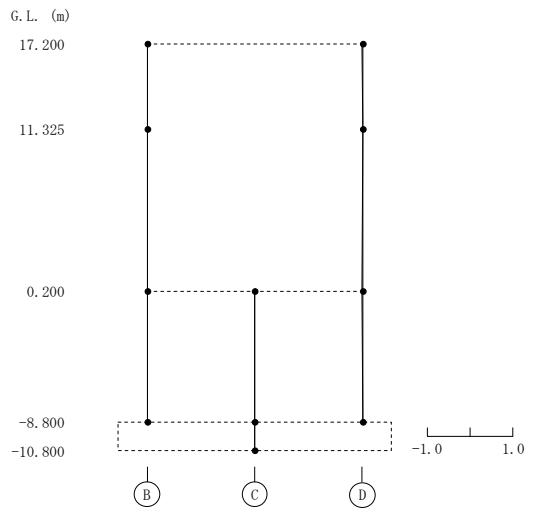
(6 次)

NS方向 Ss-D 7次



(7 次)

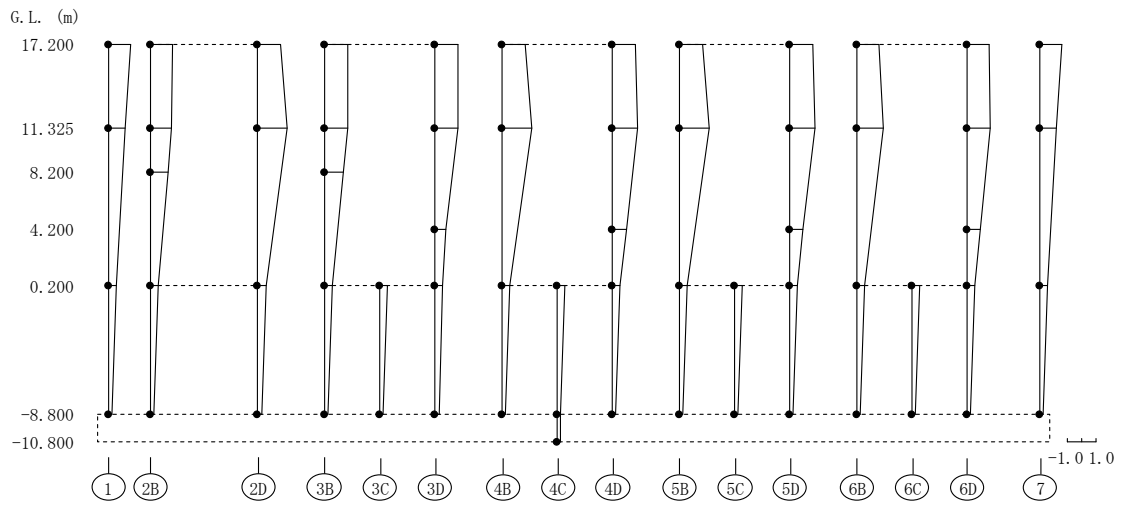
NS方向 Ss-D 8次



(8 次)

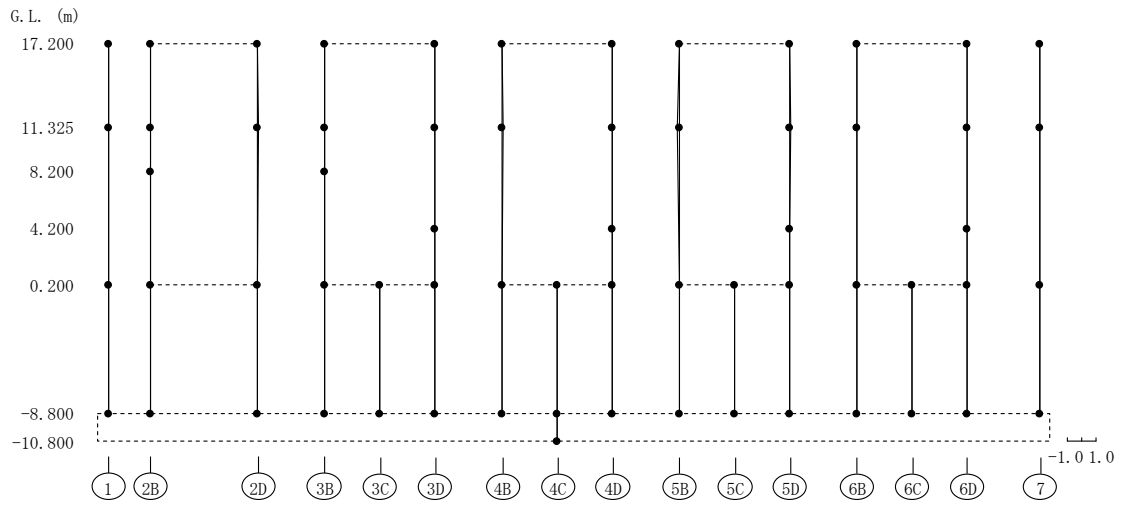
第 5.2 図 刺激関数(NS 方向、Ss-D、5~8 次)

EW方向 Ss-D 1次



(1次)

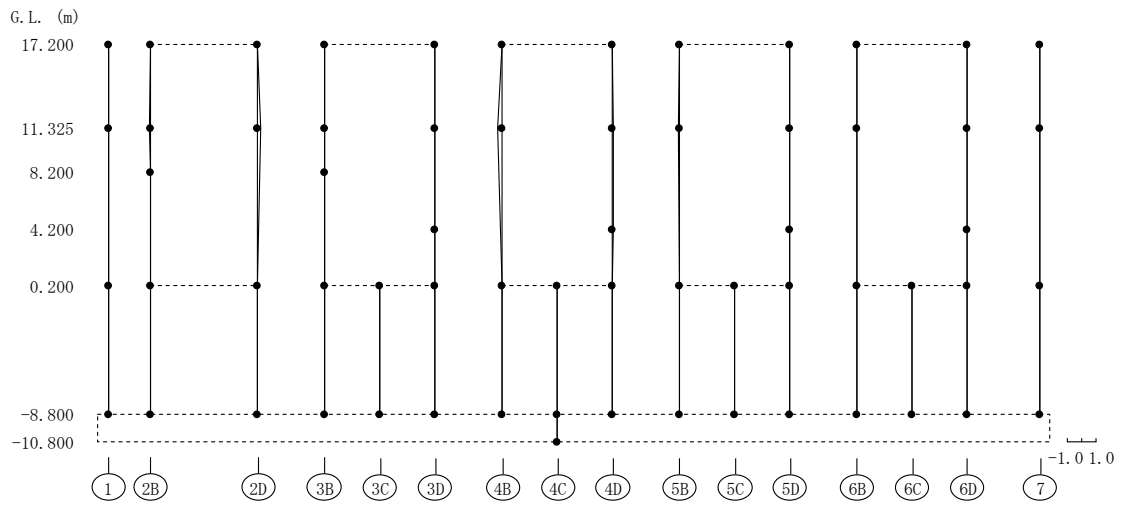
EW方向 Ss-D 2次



(2次)

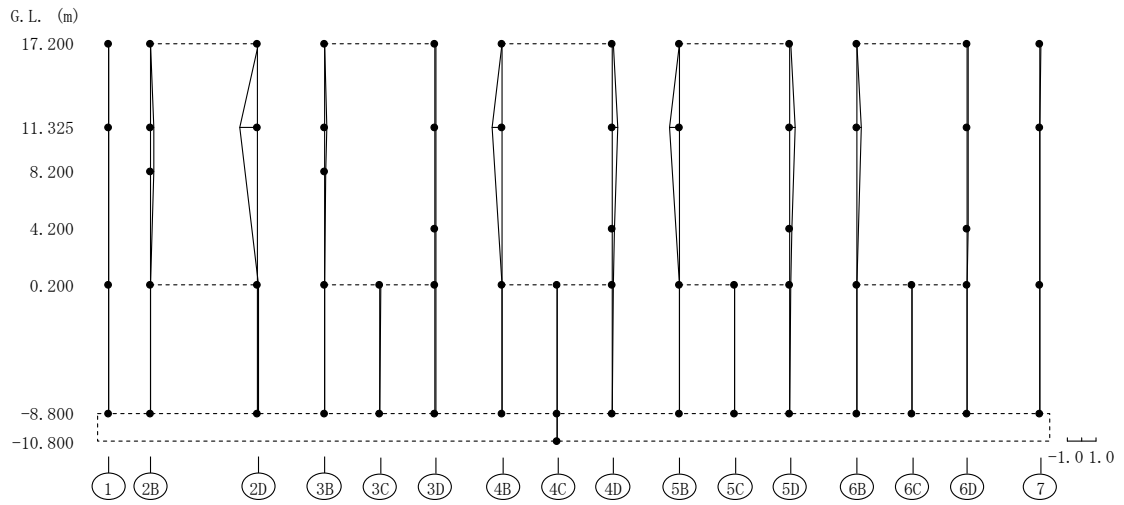
第 5.3 図 刺激関数(EW 方向、Ss-D、1 次及び 2 次)

EW方向 Ss-D 3次



(3次)

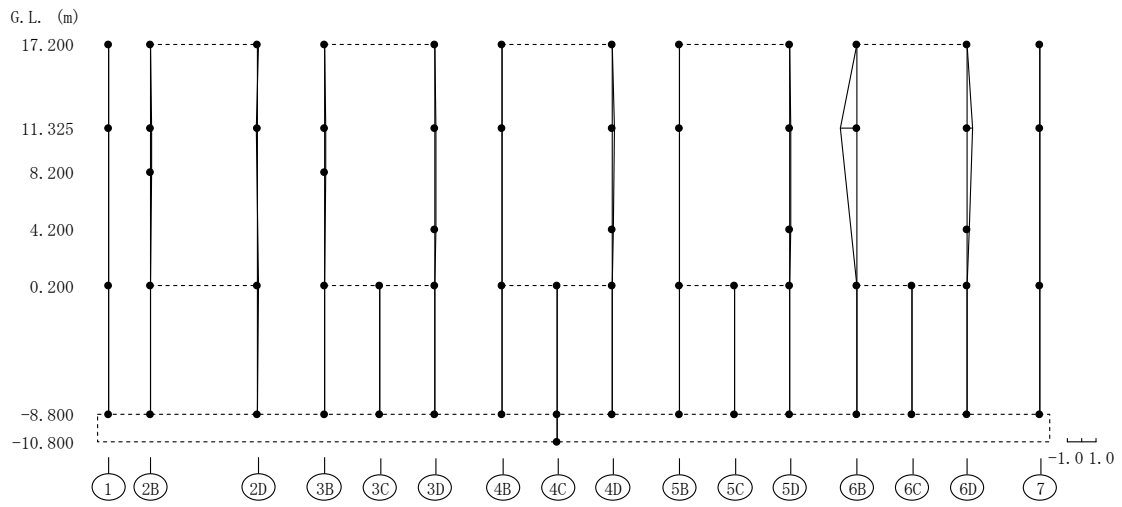
EW方向 Ss-D 4次



(4次)

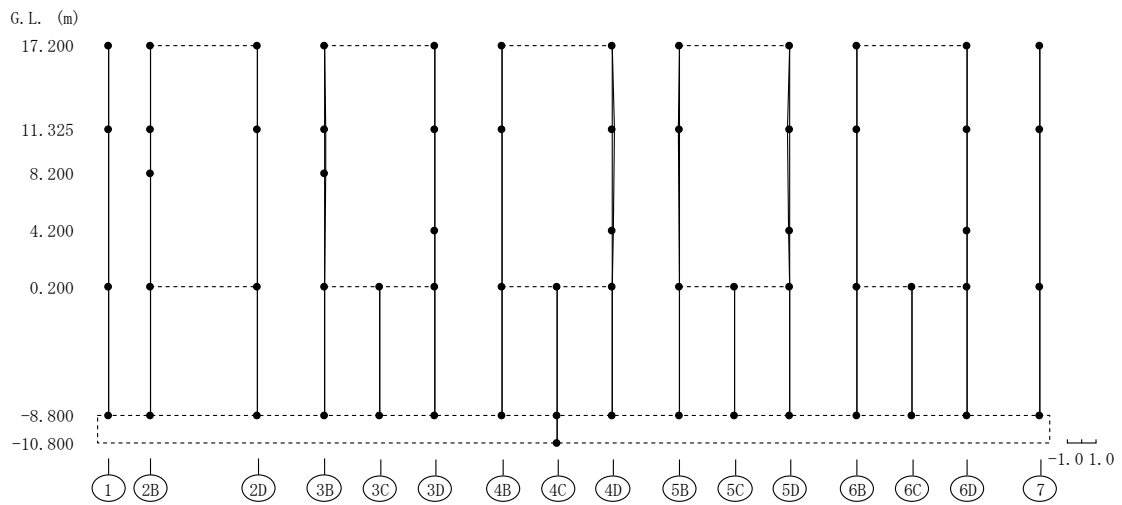
第 5.4 図 刺激関数(EW 方向、Ss-D、3 次及び 4 次)

EW方向 Ss-D 5次



(5次)

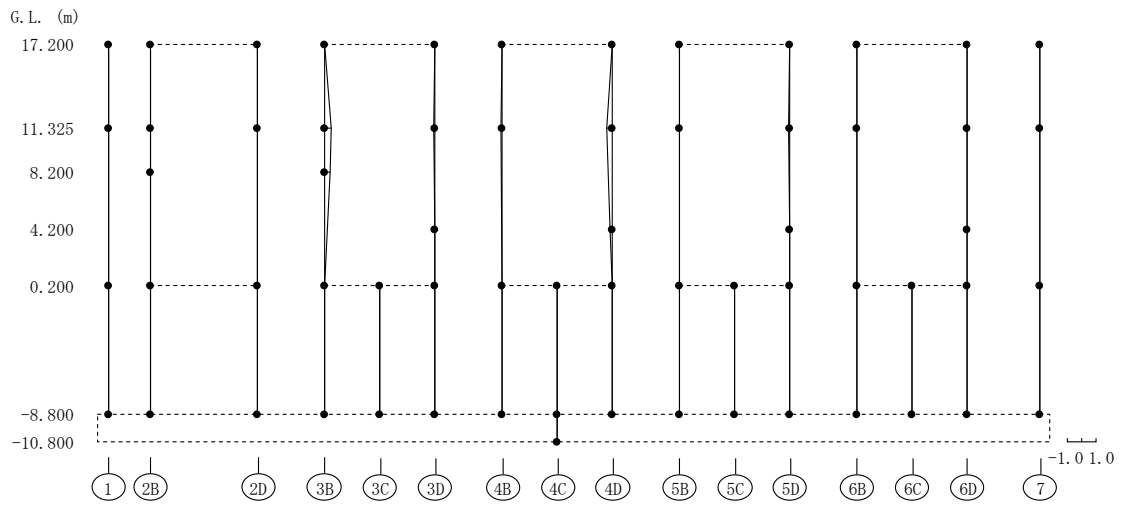
EW方向 Ss-D 6次



(6次)

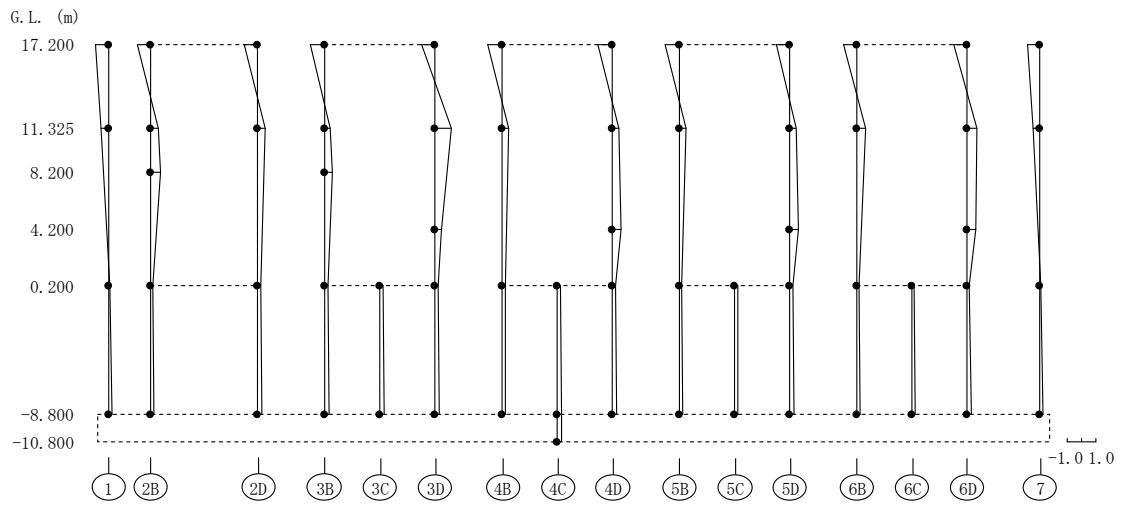
第 5.5 図 刺激関数(EW 方向、Ss-D、5 次及び 6 次)

EW方向 Ss-D 7次



(7次)

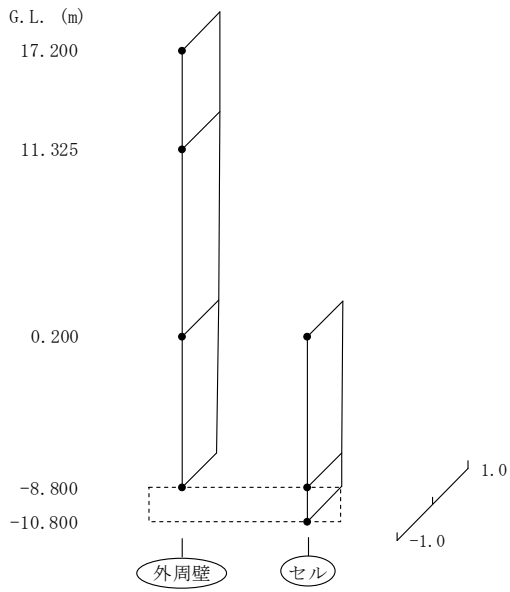
EW方向 Ss-D 13次



(13次)

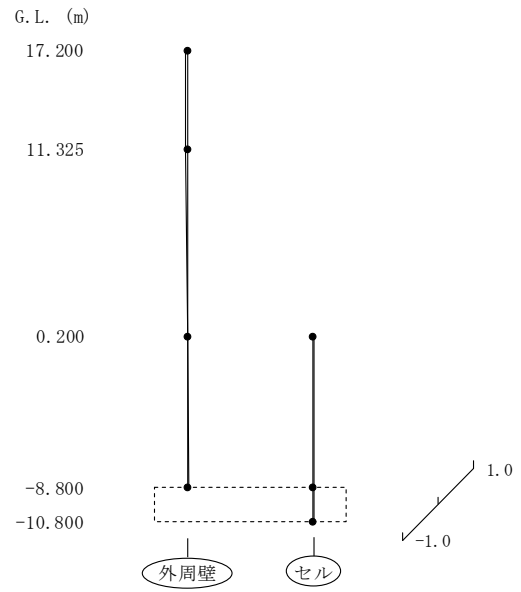
第 5.6 図 刺激関数(EW 方向、Ss-D、7 次及び 13 次)

UD方向 Ss-D 1次



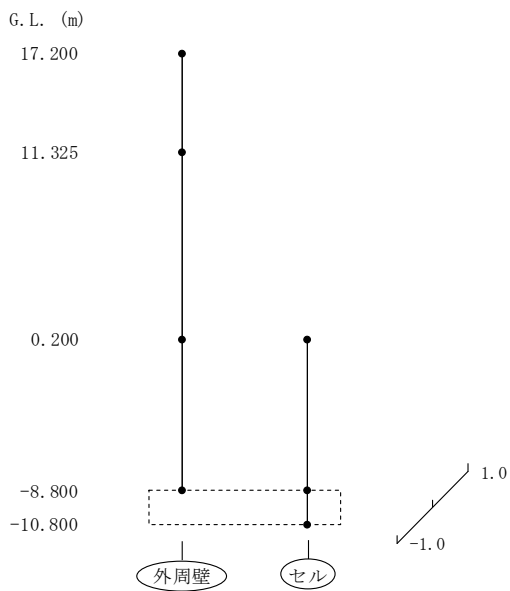
(1次)

UD方向 Ss-D 2次



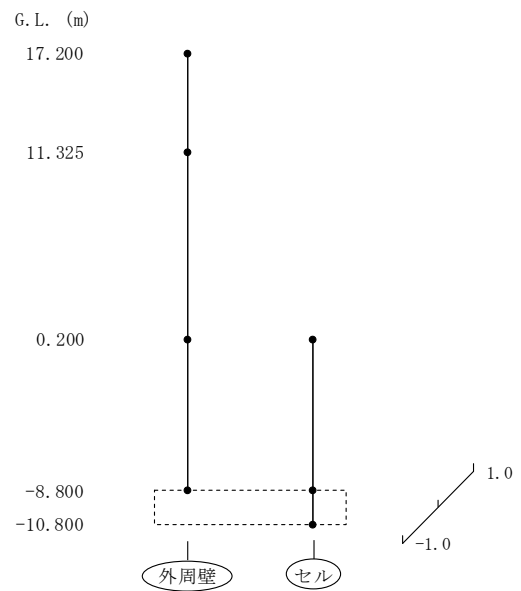
(2次)

UD方向 Ss-D 3次



(3次)

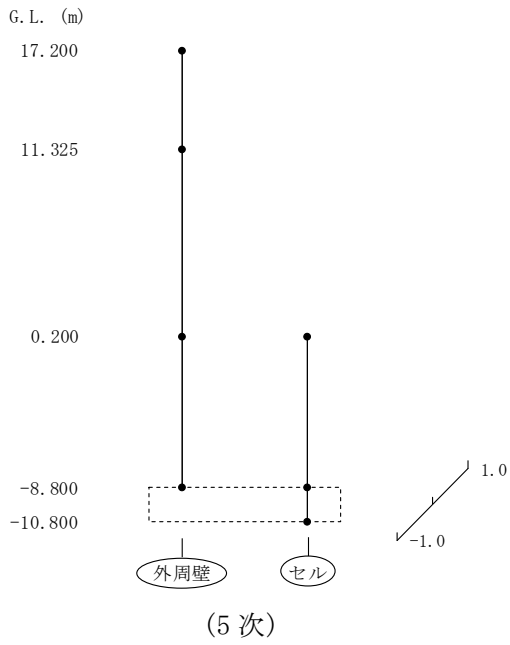
UD方向 Ss-D 4次



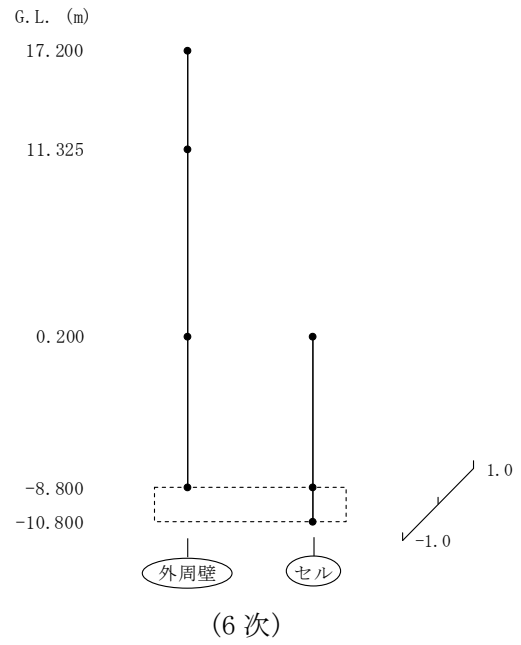
(4次)

第 5.7 図 刺激関数(UD 方向、Ss-D、1~4 次)

UD方向 Ss-D 5次



UD方向 Ss-D 6次



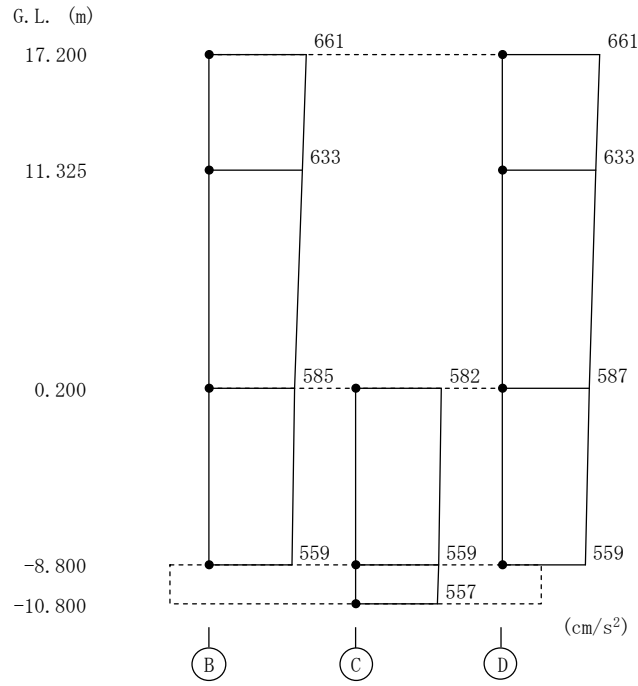
第 5.8 図 刺激関数(UD 方向、Ss-D、5 次及び 6 次)

5.2 地震応答解析結果

基準地震動 S_s による水平方向の最大応答加速度、最大応答せん断力及び最大応答曲げモーメントを第 5.9 図から第 5.44 図に、鉛直方向の最大応答加速度及び最大応答軸力を第 5.45 図から第 5.56 図に示す。また、耐震壁のせん断のスケルトンカーブ上の最大応答値を第 5.57 図から第 5.59 図に示す。せん断ひずみは最大で 0.12×10^{-3} であり、評価基準値 (2.0×10^{-3}) を超えないことを確認した。

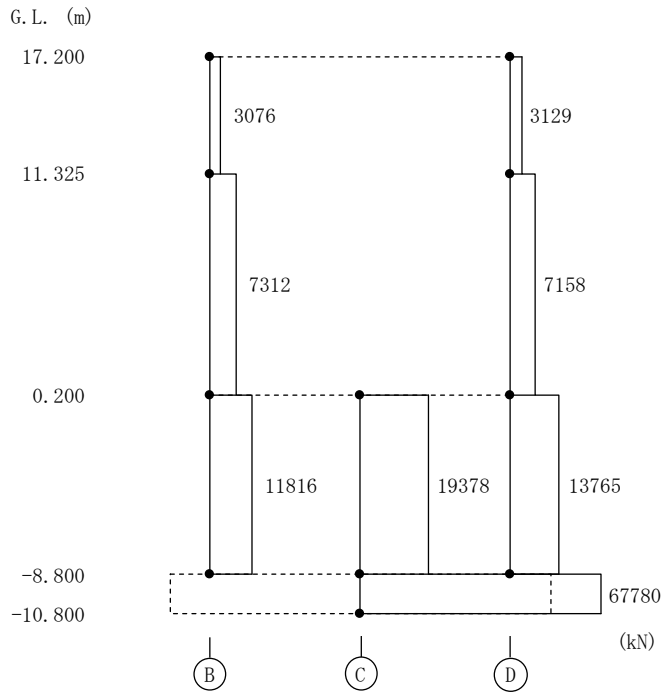
なお、EW 方向の基準地震動 S_s -D、 S_s -1 及び S_s -3 を入力とする地震応答解析は、誘発上下動を考慮した浮き上がり非線形解析としている。

NS方向 Ss-D



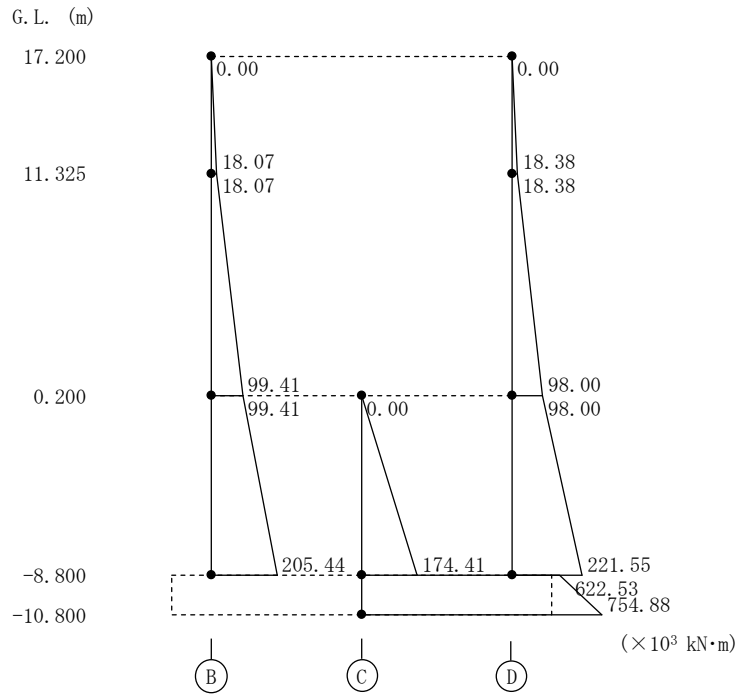
第 5.9 図 最大応答加速度 (NS 方向、Ss-D)

NS方向 Ss-D



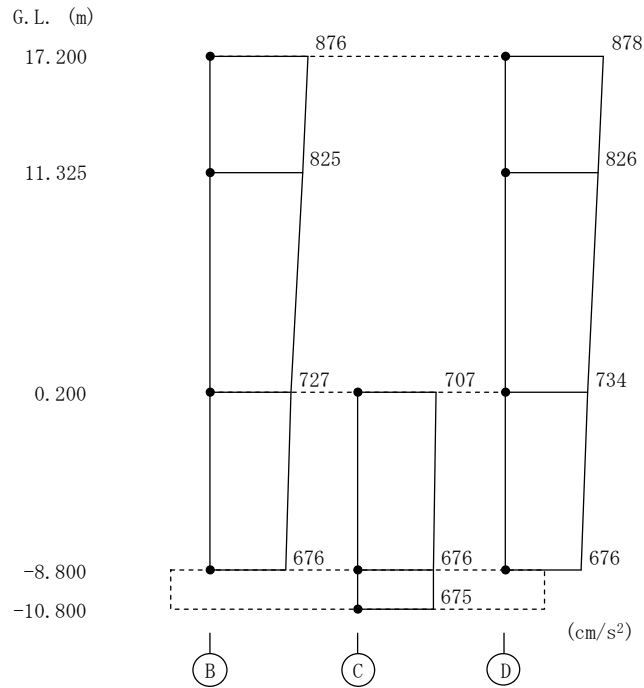
第 5.10 図 最大応答せん断力 (NS 方向、Ss-D)

NS方向 Ss-D



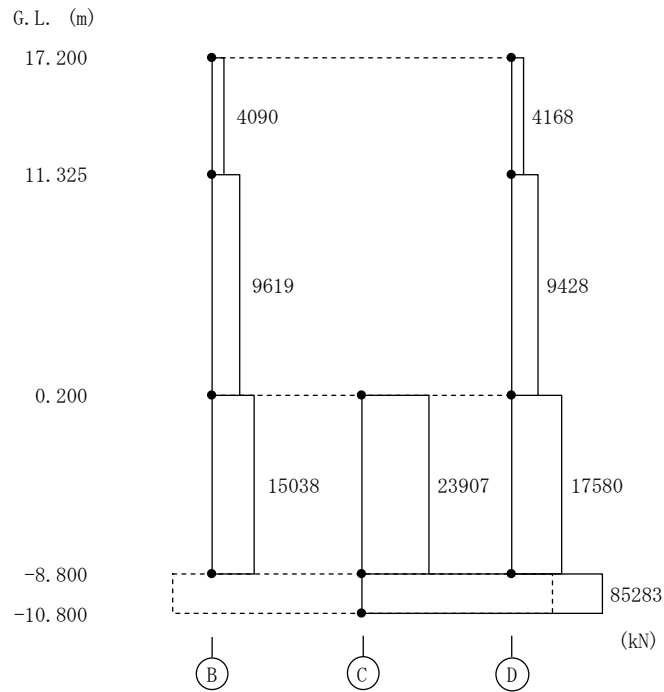
第 5.11 図 最大応答曲げモーメント(NS 方向、Ss-D)

NS方向 Ss-1



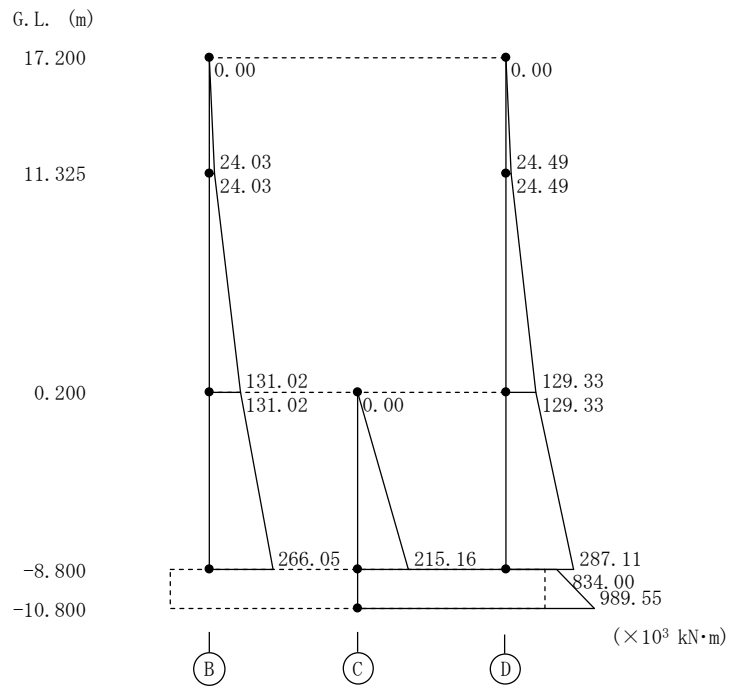
第 5.12 図 最大応答加速度(NS 方向、Ss-1)

NS方向 Ss-1



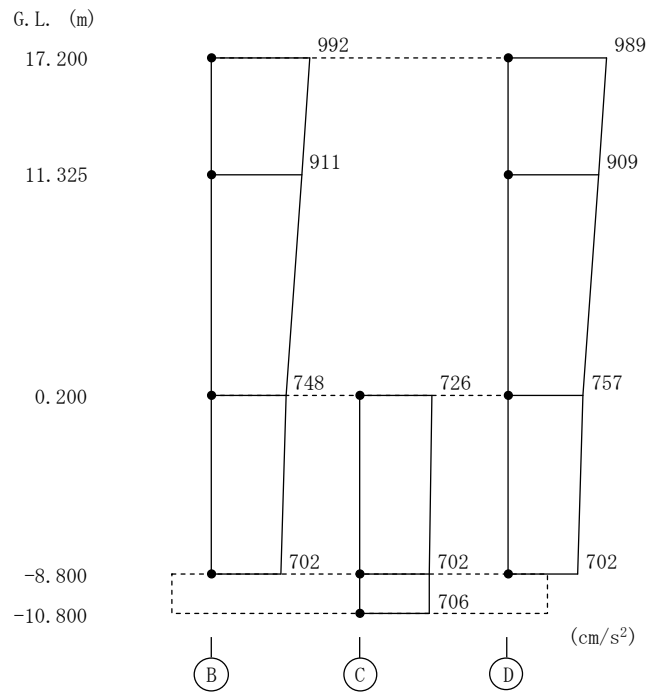
第 5.13 図 最大応答せん断力 (NS 方向、Ss-1)

NS方向 Ss-1



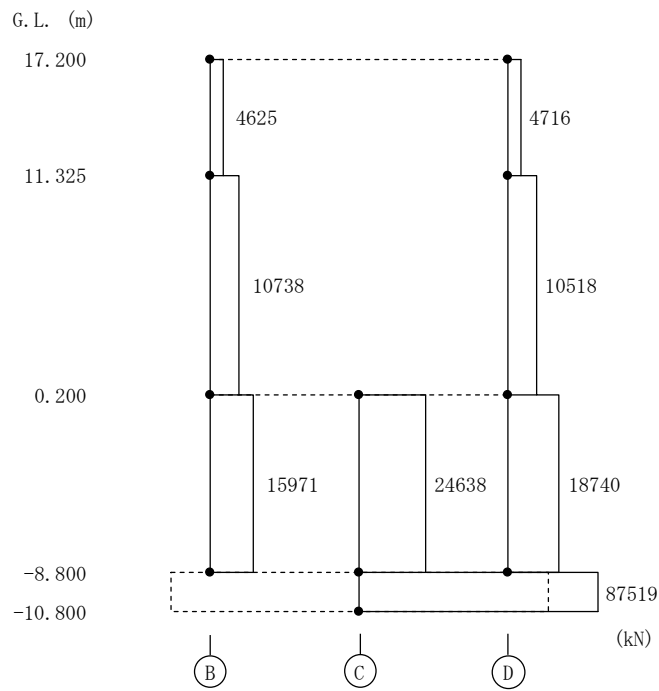
第 5.14 図 最大応答曲げモーメント (NS 方向、Ss-1)

NS方向 Ss-2



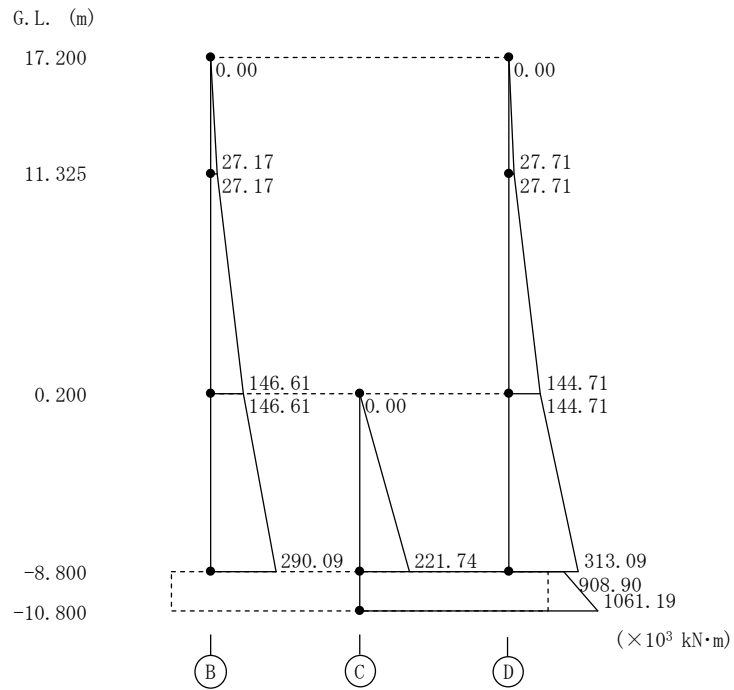
第 5.15 図 最大応答加速度 (NS 方向、Ss-2)

NS方向 Ss-2



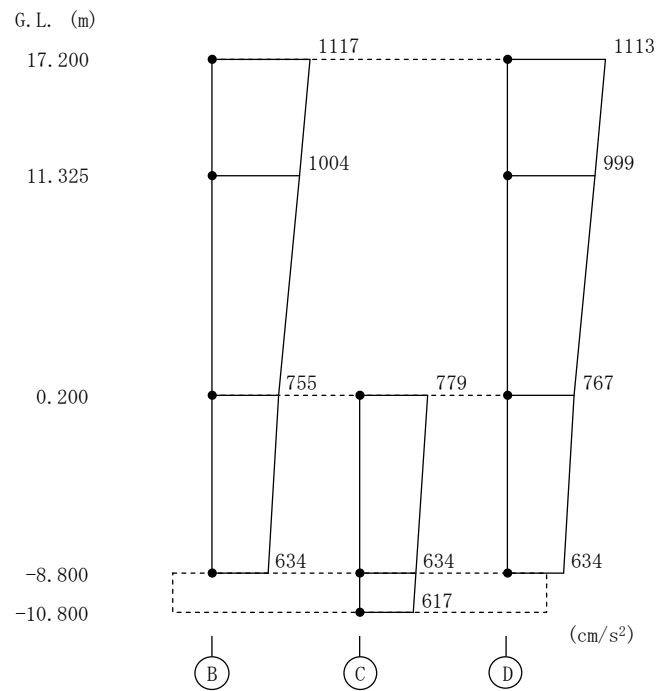
第 5.16 図 最大応答せん断力 (NS 方向、Ss-2)

NS方向 Ss-2



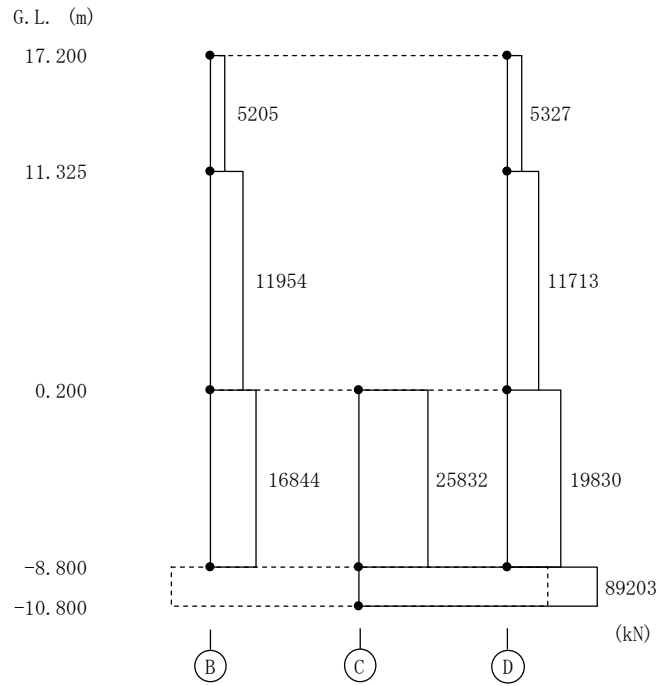
第 5.17 図 最大応答曲げモーメント(NS 方向、Ss-2)

NS方向 Ss-3



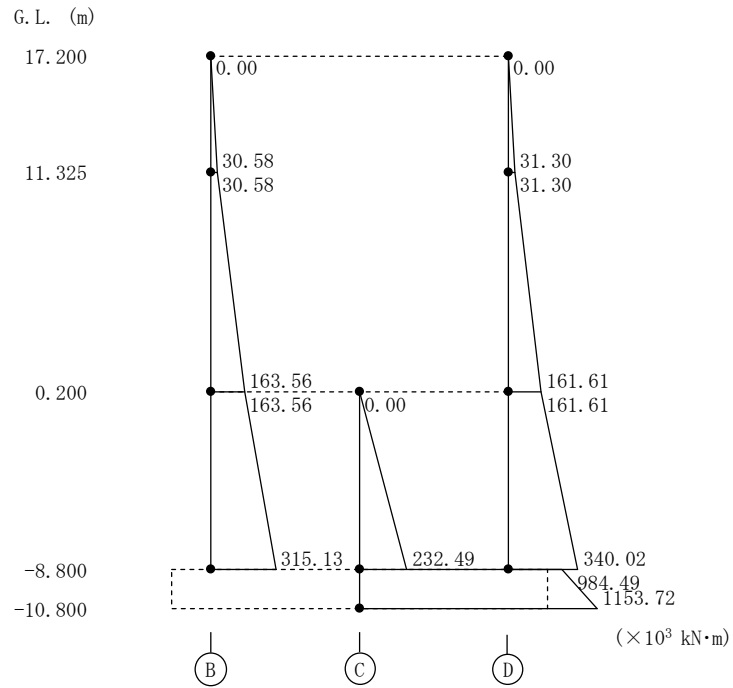
第 5.18 図 最大応答加速度(NS 方向、Ss-3)

NS方向 Ss-3



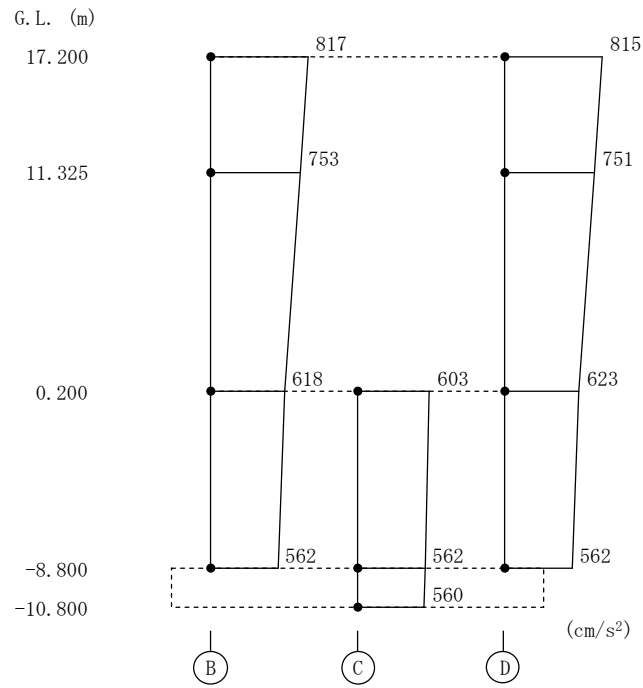
第 5.19 図 最大応答せん断力 (NS 方向、Ss-3)

NS方向 Ss-3



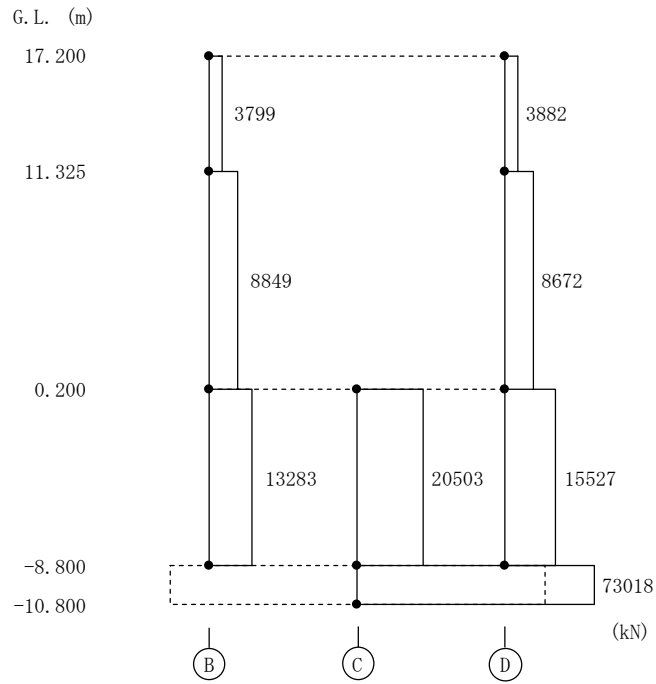
第 5.20 図 最大応答曲げモーメント (NS 方向、Ss-3)

NS方向 Ss-4



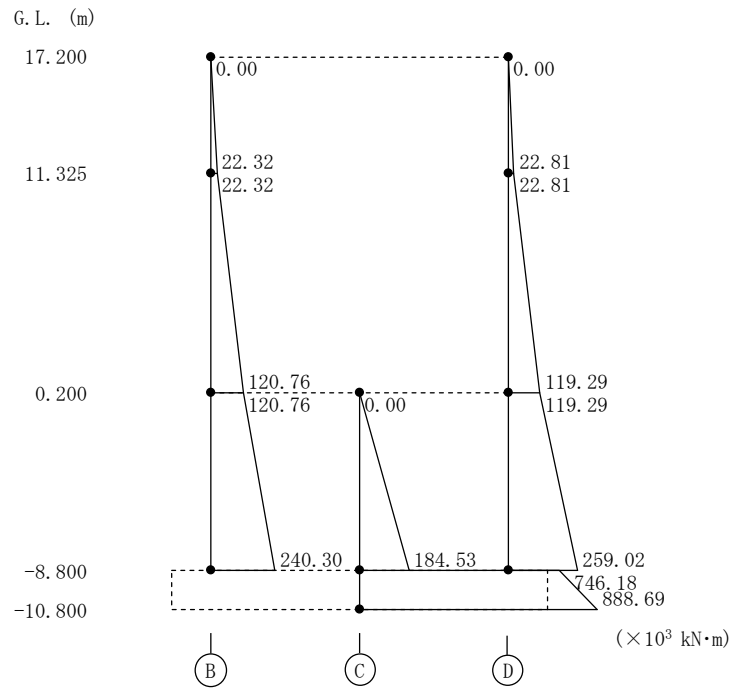
第 5.21 図 最大応答加速度 (NS 方向、Ss-4)

NS方向 Ss-4



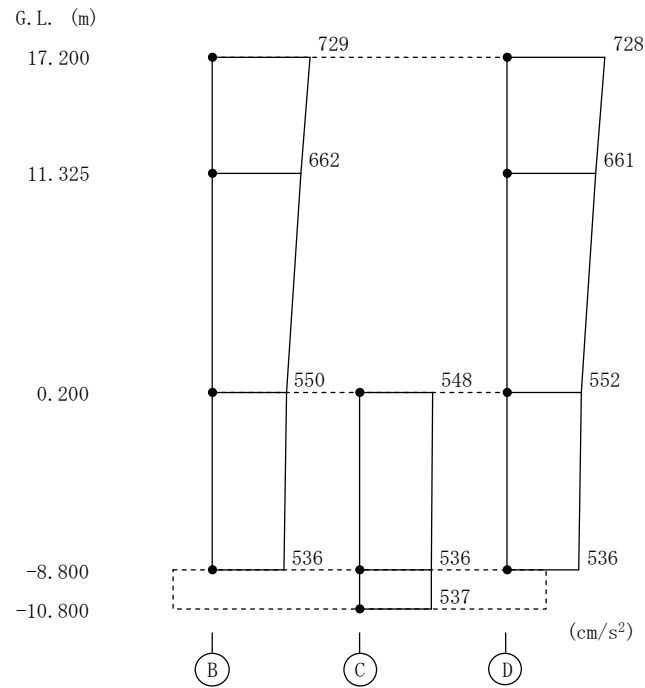
第 5.22 図 最大応答せん断力 (NS 方向、Ss-4)

NS方向 Ss-4



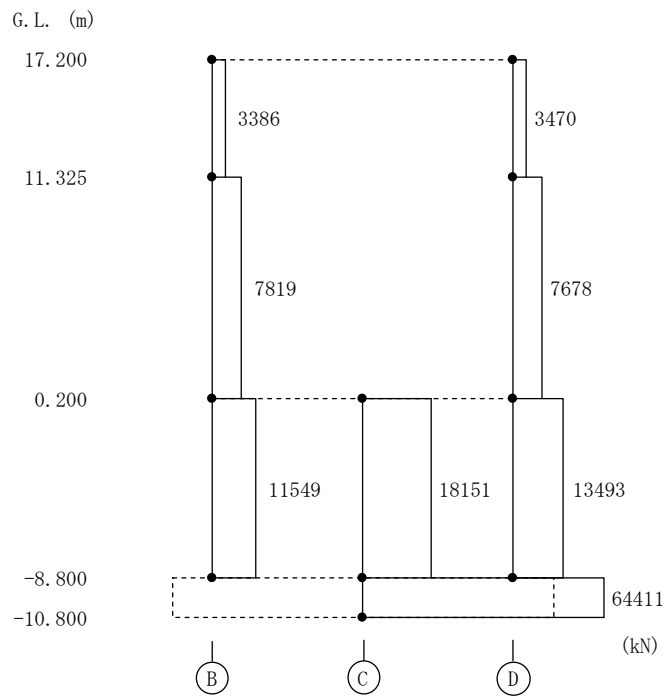
第 5.23 図 最大応答曲げモーメント(NS 方向、Ss-4)

NS方向 Ss-5



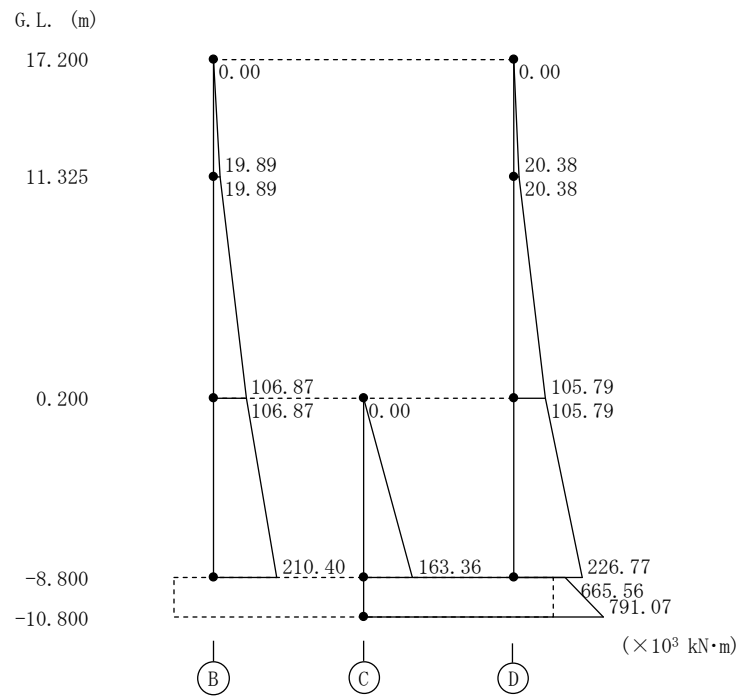
第 5.24 図 最大応答加速度(NS 方向、Ss-5)

NS方向 Ss-5



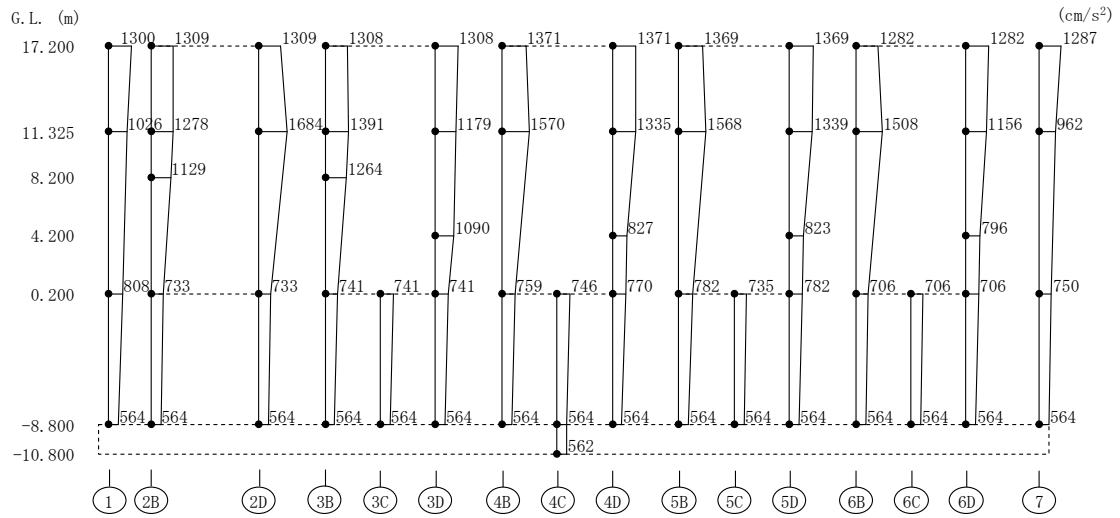
第 5.25 図 最大応答せん断力(NS 方向、Ss-5)

NS方向 Ss-5



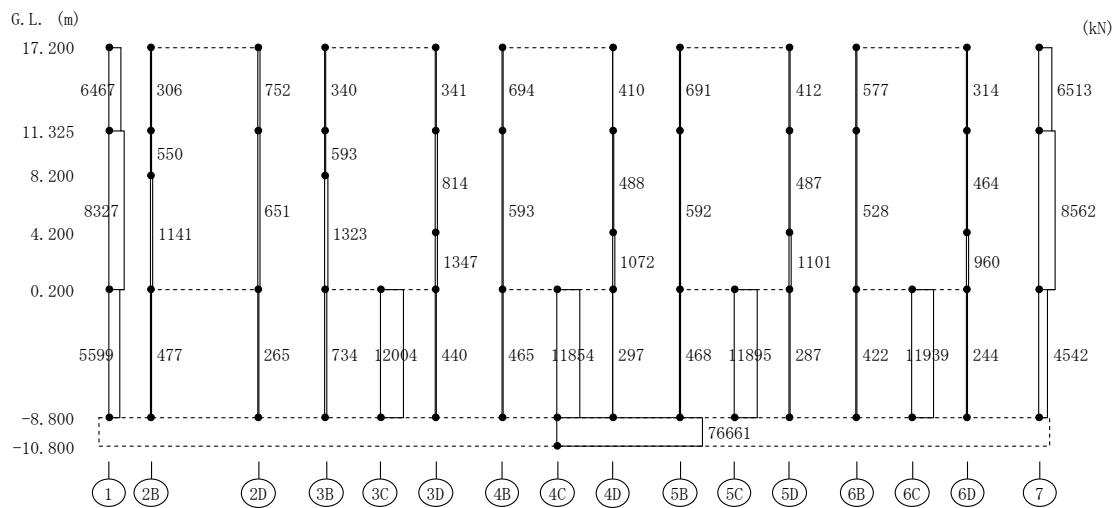
第 5.26 図 最大応答曲げモーメント(NS 方向、Ss-5)

EW方向 Ss-D



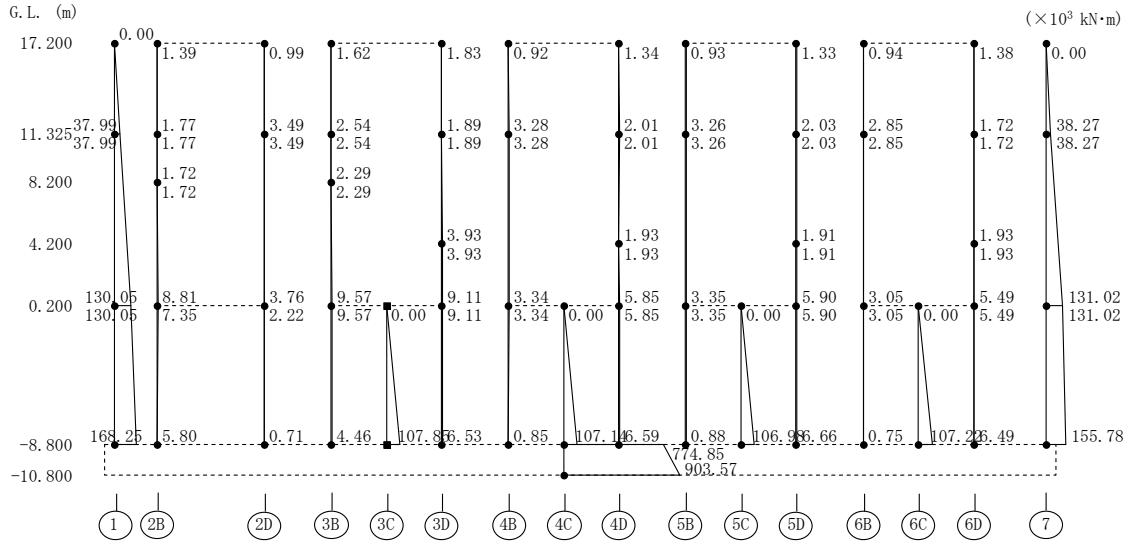
第 5.27 图 最大応答加速度 (EW 方向、Ss-D)

EW方向 Ss-D



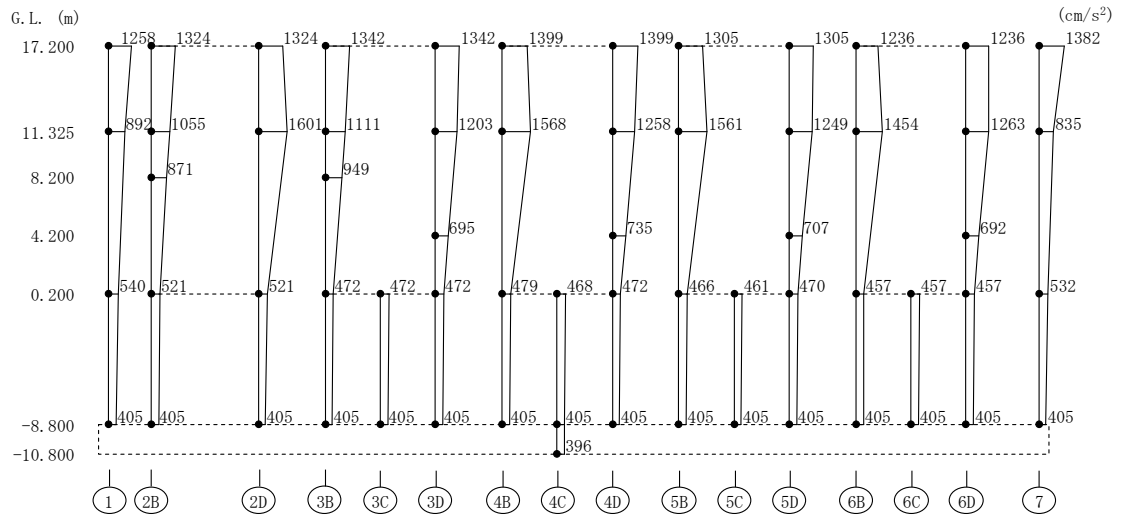
第 5.28 图 最大応答せん断力 (EW 方向、Ss-D)

EW方向 Ss-D



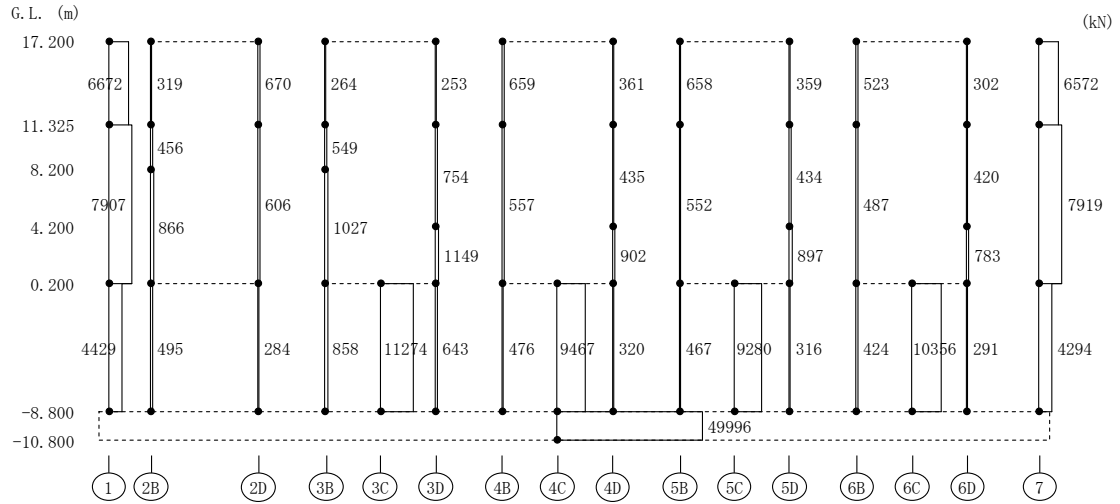
第 5.29 図 最大応答曲げモーメント (EW 方向、Ss-D)

EW方向 Ss-1



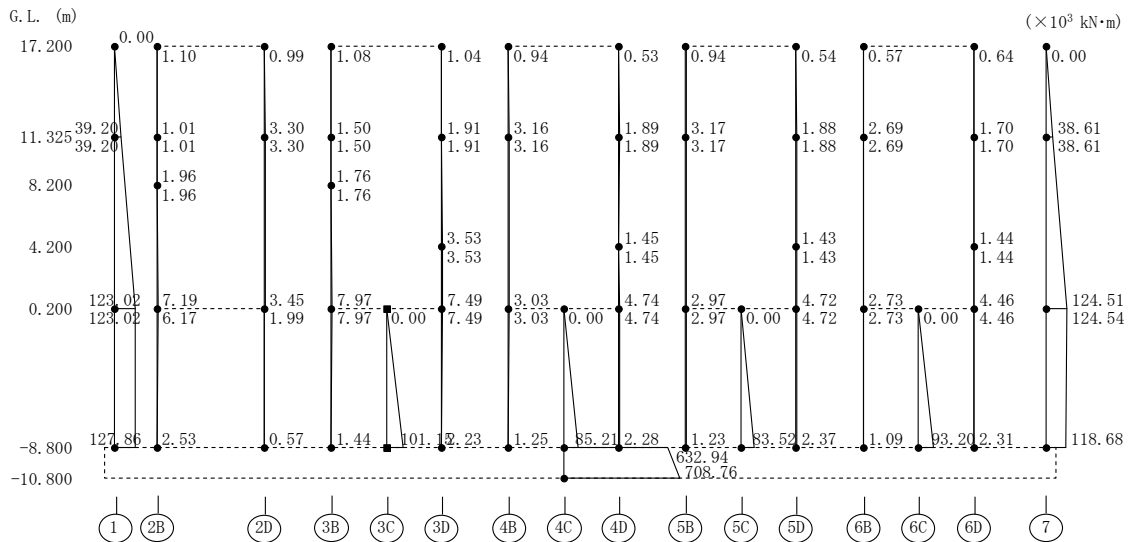
第 5.30 図 最大応答加速度 (EW 方向、Ss-1)

EW方向 Ss-1



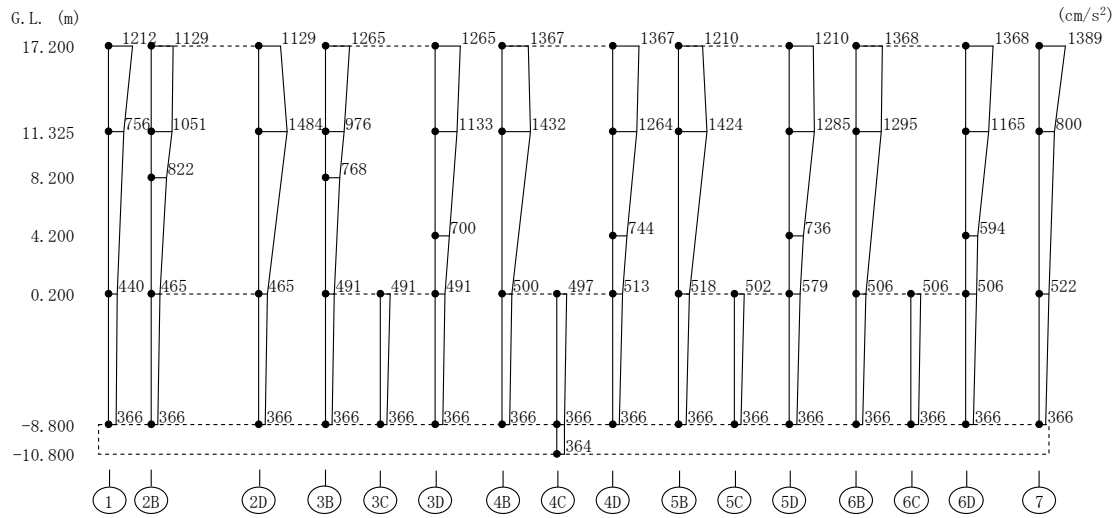
第 5.31 図 最大応答せん断力(EW 方向、Ss-1)

EW方向 Ss-1



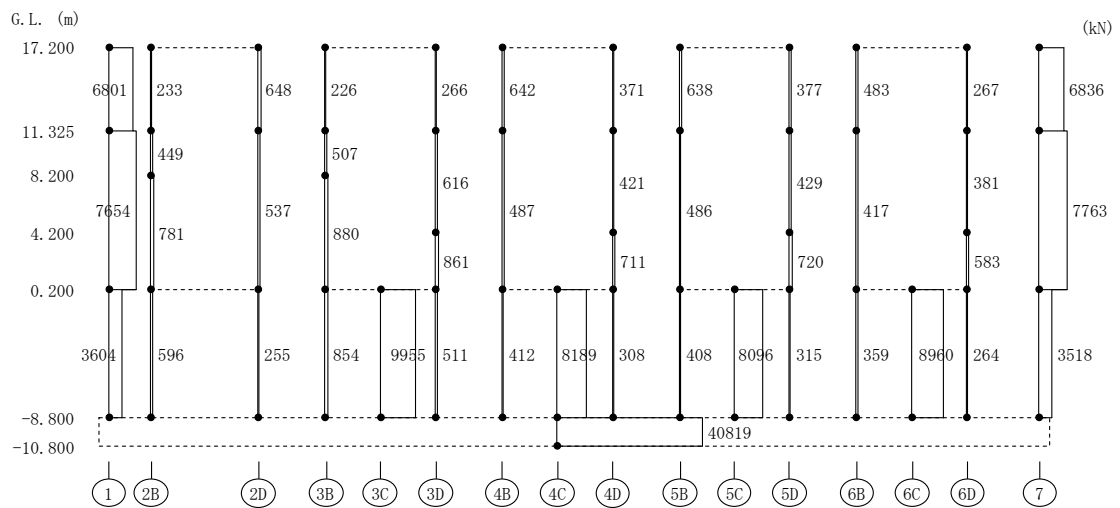
第 5.32 図 最大応答曲げモーメント(EW 方向、Ss-1)

EW方向 Ss-2



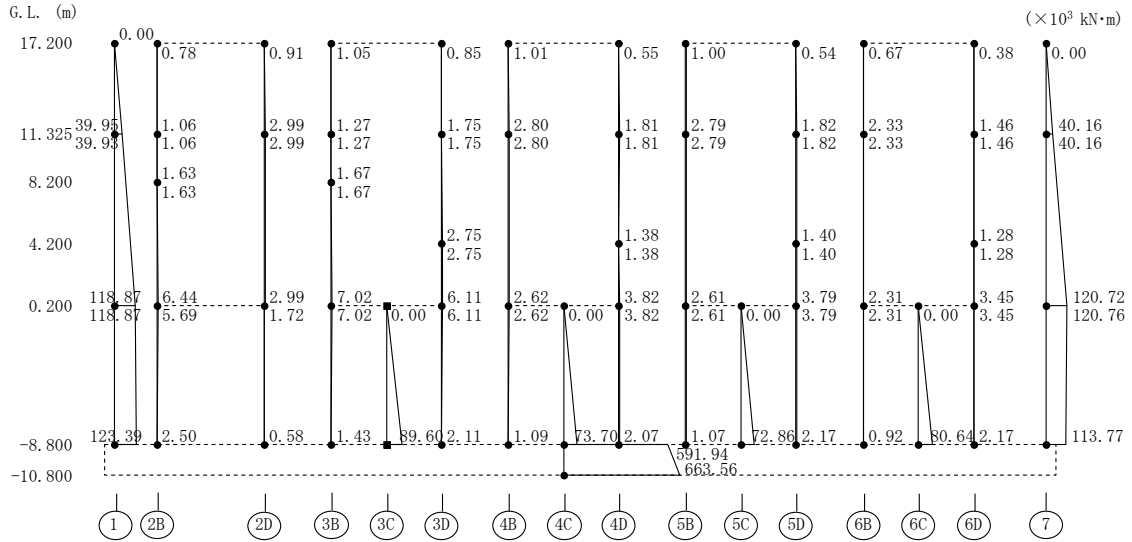
第 5.33 図 最大応答加速度 (EW 方向、Ss-2)

EW方向 Ss-2



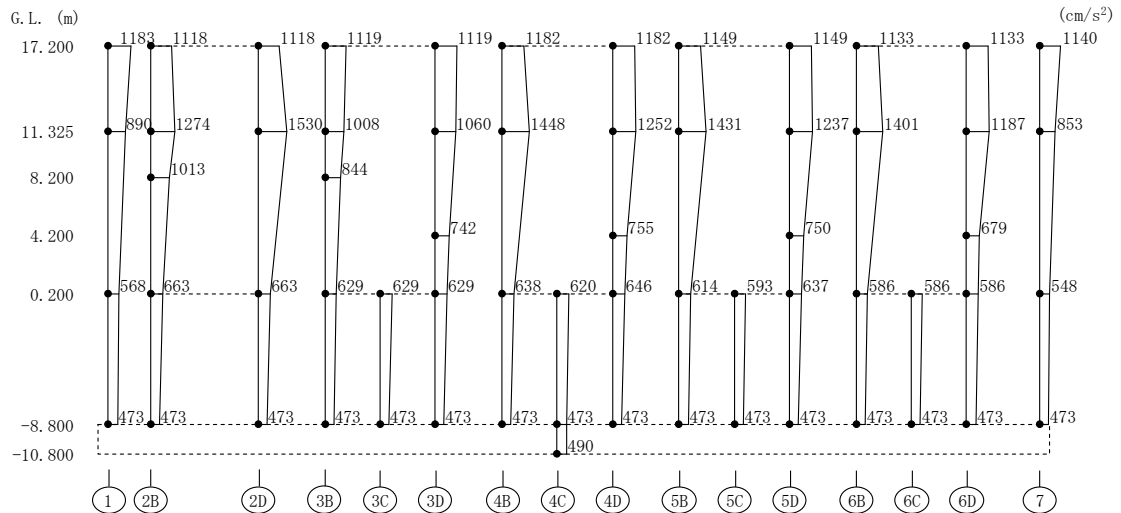
第 5.34 図 最大応答せん断力 (EW 方向、Ss-2)

EW方向 Ss-2



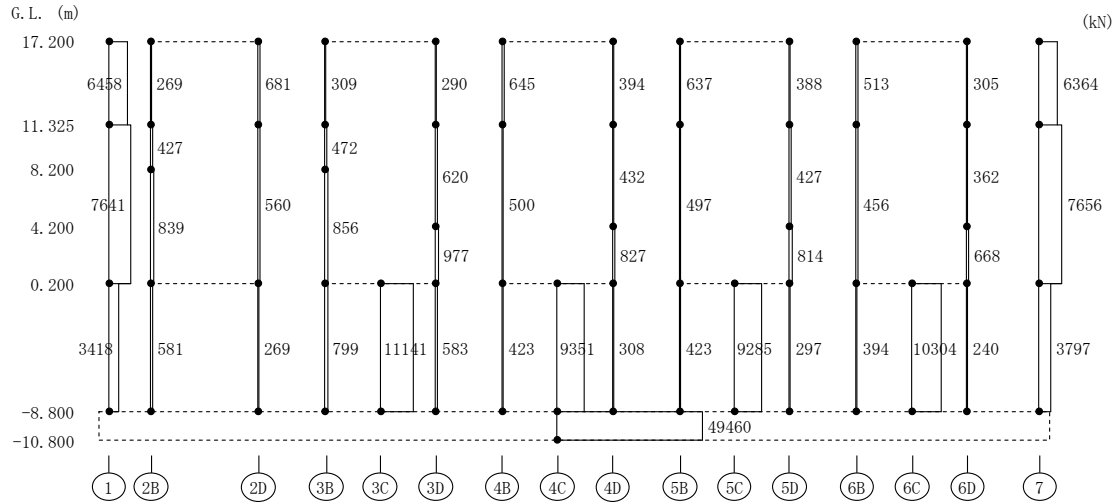
第 5.35 図 最大応答曲げモーメント(EW 方向、Ss-2)

EW方向 Ss-3



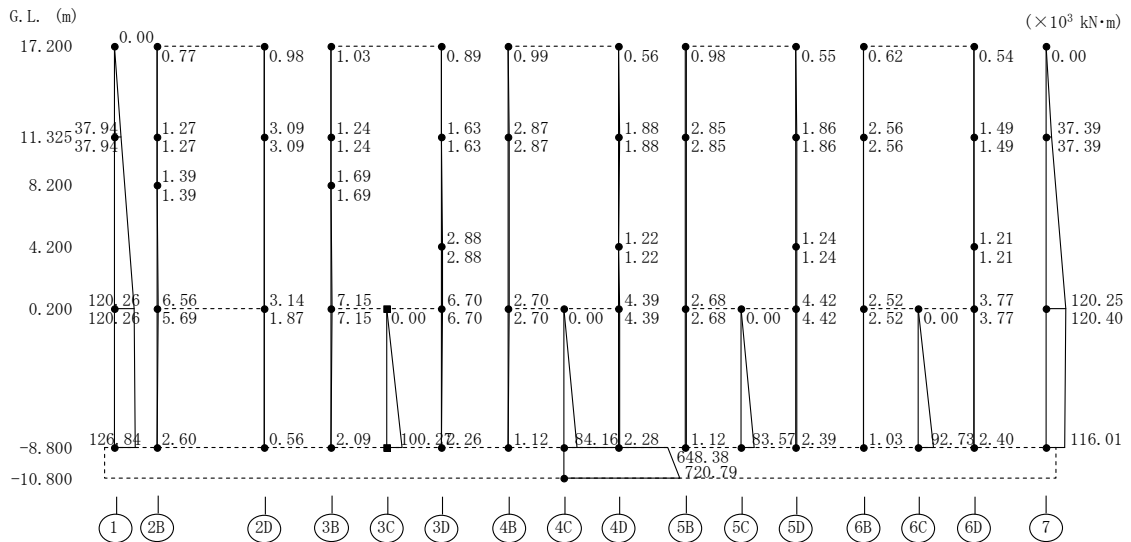
第 5.36 図 最大応答加速度(EW 方向、Ss-3)

EW方向 Ss-3



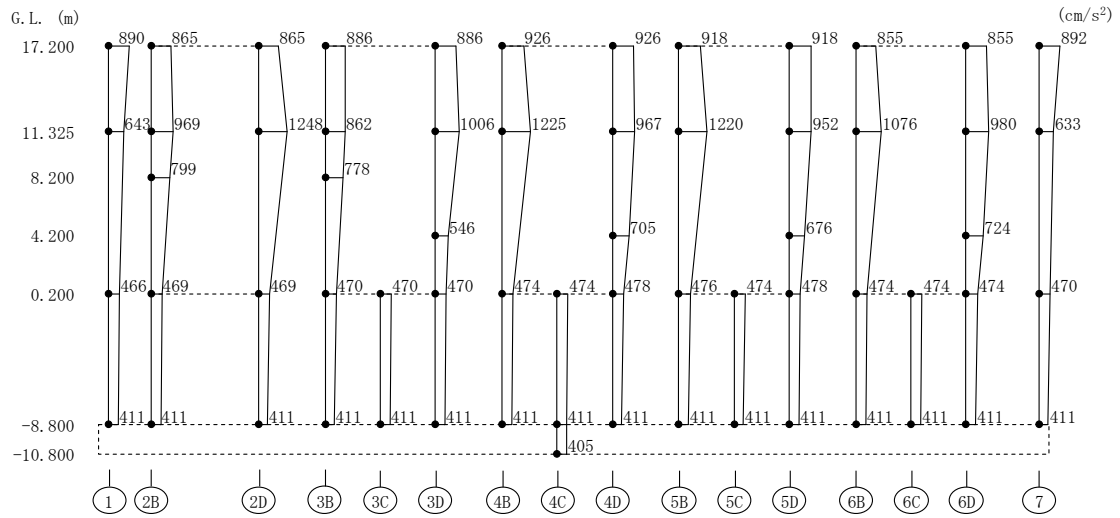
第 5.37 図 最大応答せん断力 (EW 方向、Ss-3)

EW方向 Ss-3



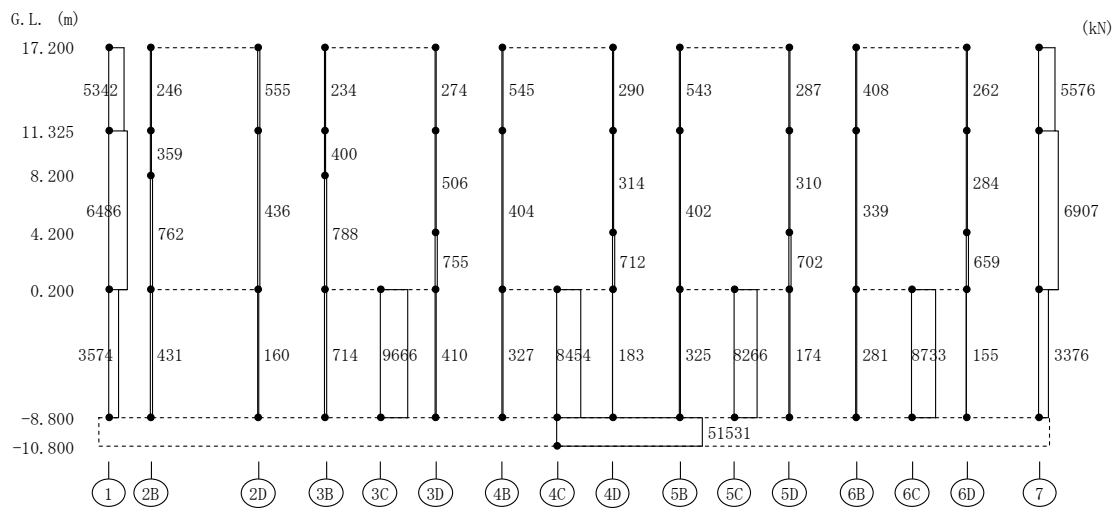
第 5.38 図 最大応答曲げモーメント (EW 方向、Ss-3)

EW方向 Ss-4



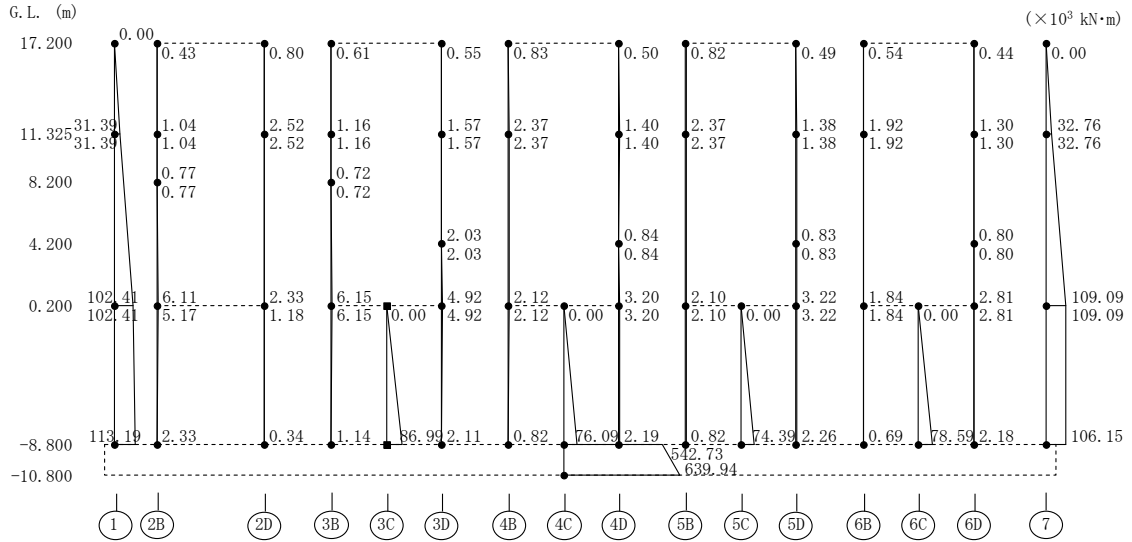
第 5.39 图 最大応答加速度 (EW 方向、Ss-4)

EW方向 Ss-4



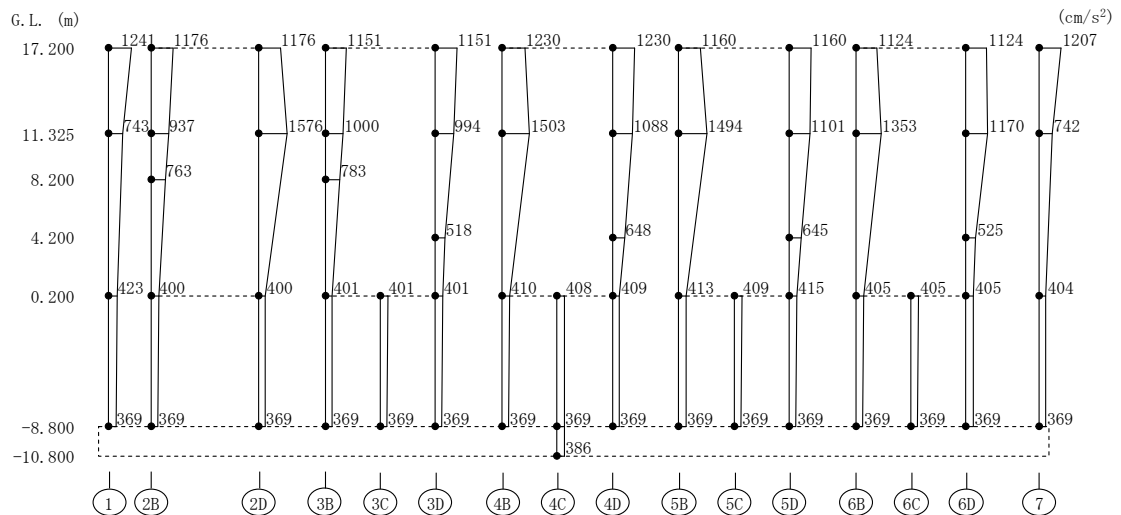
第 5.40 图 最大応答せん断力 (EW 方向、Ss-4)

EW方向 Ss-4



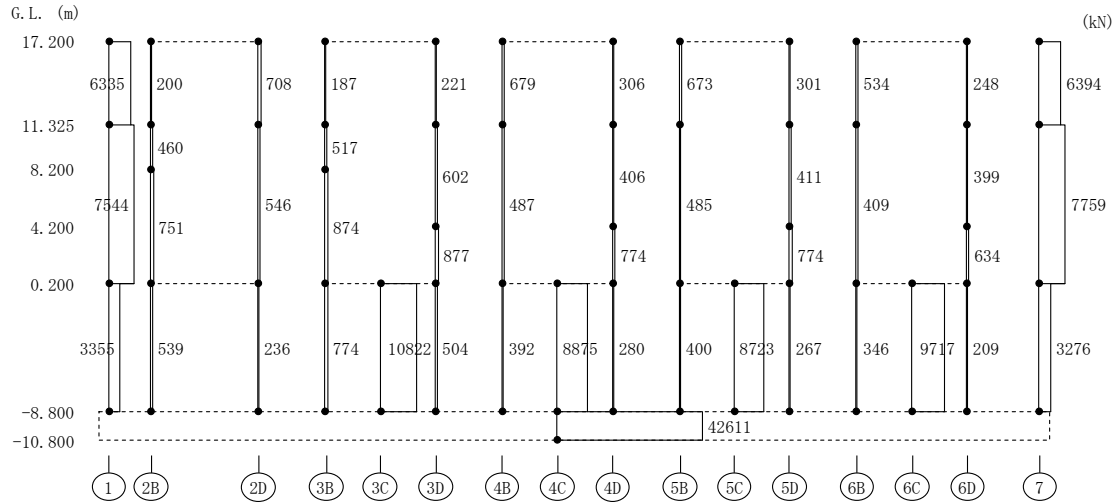
第 5.41 図 最大応答曲げモーメント (EW 方向、Ss-4)

EW方向 Ss-5



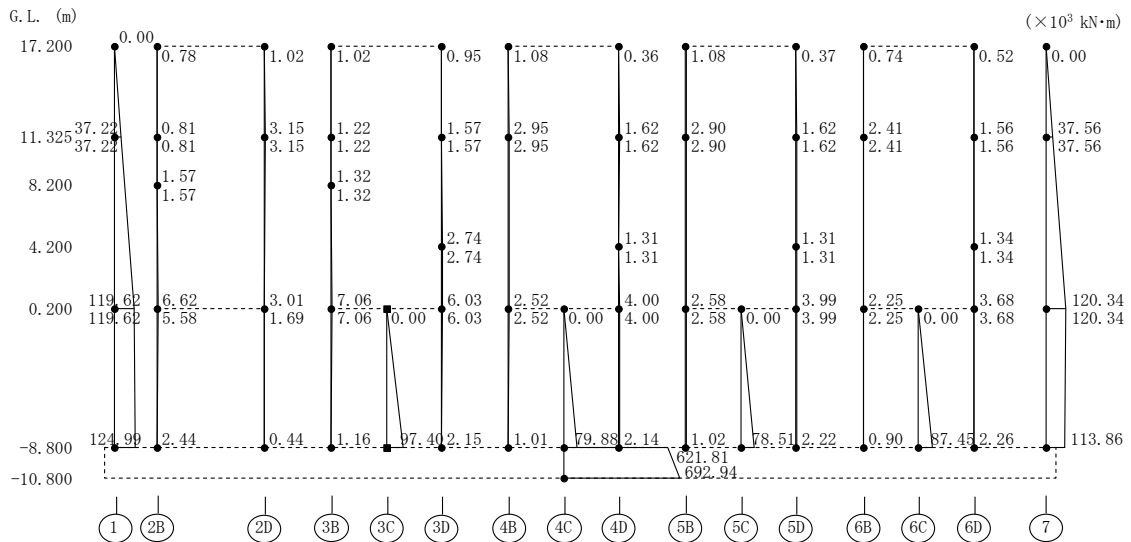
第 5.42 図 最大応答加速度 (EW 方向、Ss-5)

EW方向 Ss-5



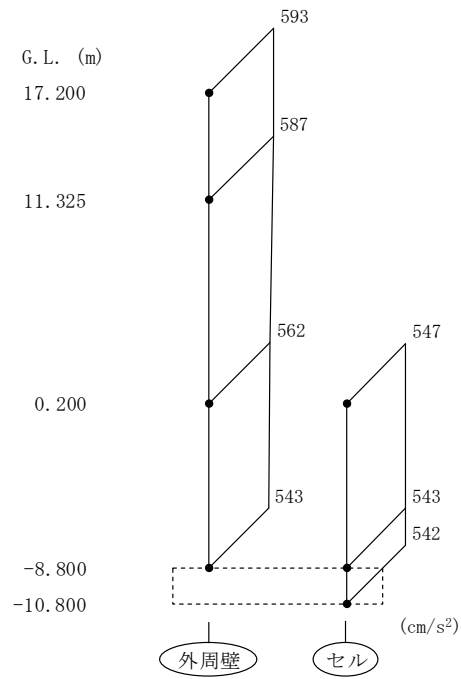
第 5.43 図 最大応答せん断力 (EW 方向、Ss-5)

EW方向 Ss-5



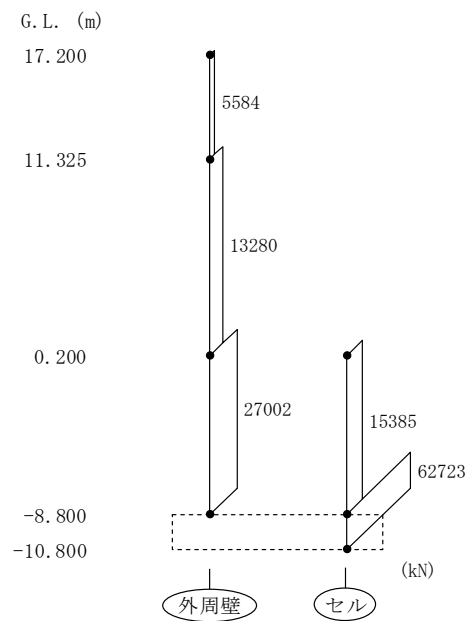
第 5.44 図 最大応答曲げモーメント (EW 方向、Ss-5)

UD方向 Ss-D



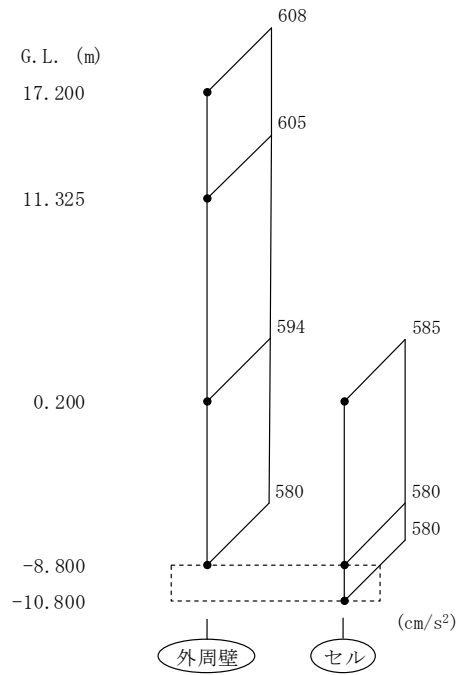
第 5.45 図 最大応答加速度(UD 方向、Ss-D)

UD方向 Ss-D



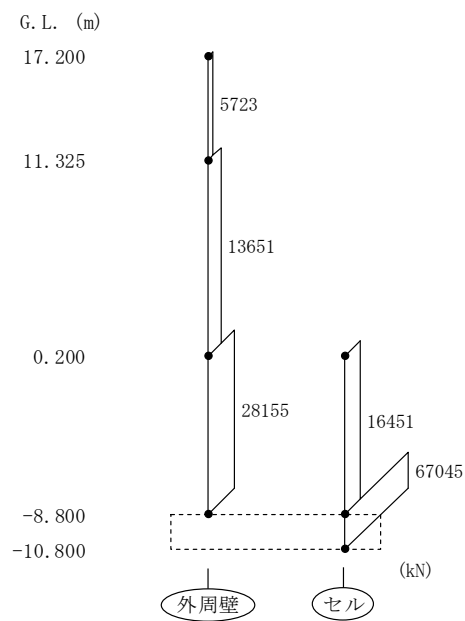
第 5.46 図 最大応答軸力(UD 方向、Ss-D)

UD方向 Ss-1



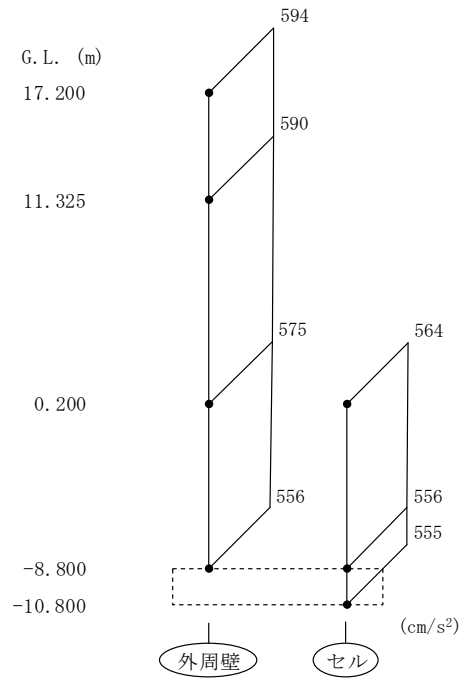
第 5.47 図 最大応答加速度(UD 方向、Ss-1)

UD方向 Ss-1



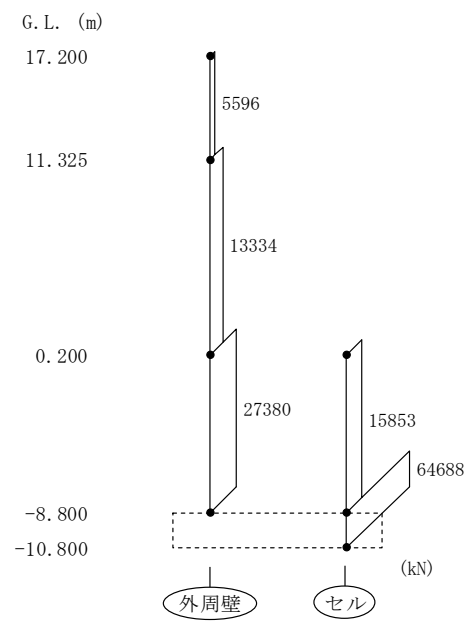
第 5.48 図 最大応答軸力(UD 方向、Ss-1)

UD方向 Ss-2



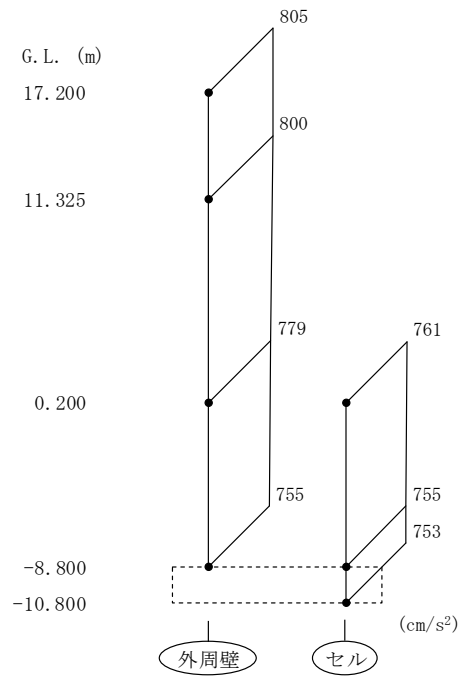
第 5.49 図 最大応答加速度(UD 方向、Ss-2)

UD方向 Ss-2



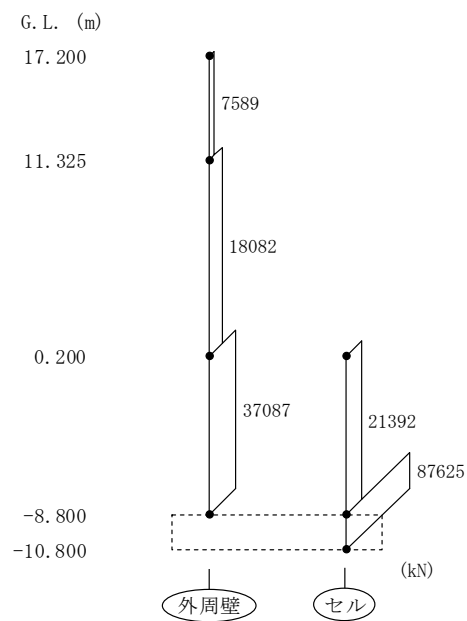
第 5.50 図 最大応答軸力(UD 方向、Ss-2)

UD方向 Ss-3



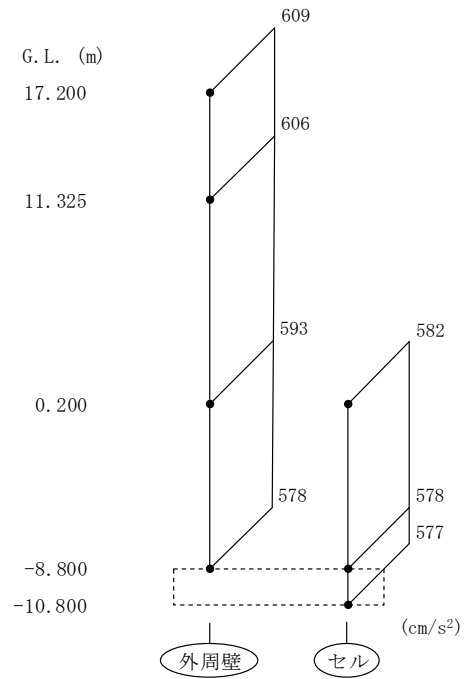
第 5.51 図 最大応答加速度(UD 方向、Ss-3)

UD方向 Ss-3



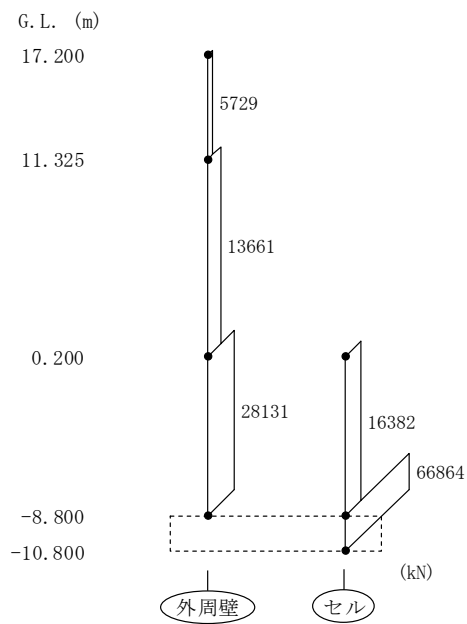
第 5.52 図 最大応答軸力(UD 方向、Ss-3)

UD方向 Ss-4



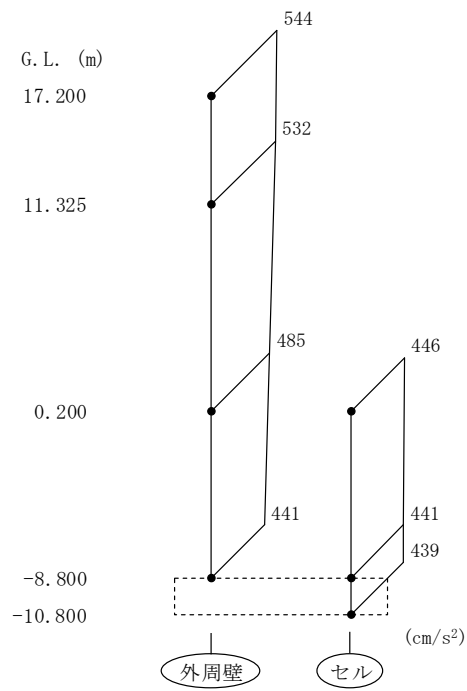
第 5.53 図 最大応答加速度(UD 方向、Ss-4)

UD方向 Ss-4



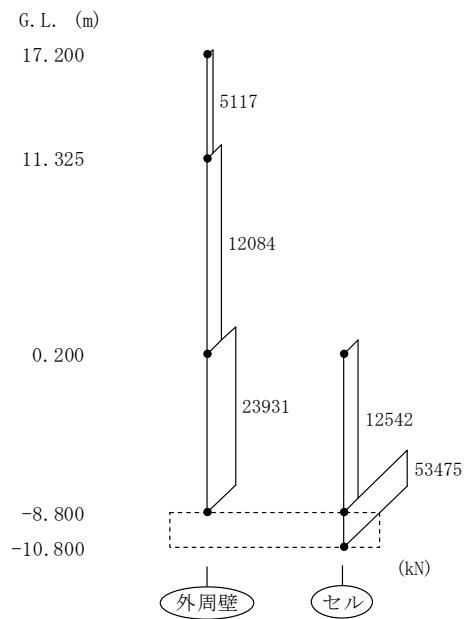
第 5.54 図 最大応答軸力(UD 方向、Ss-4)

UD方向 Ss-5

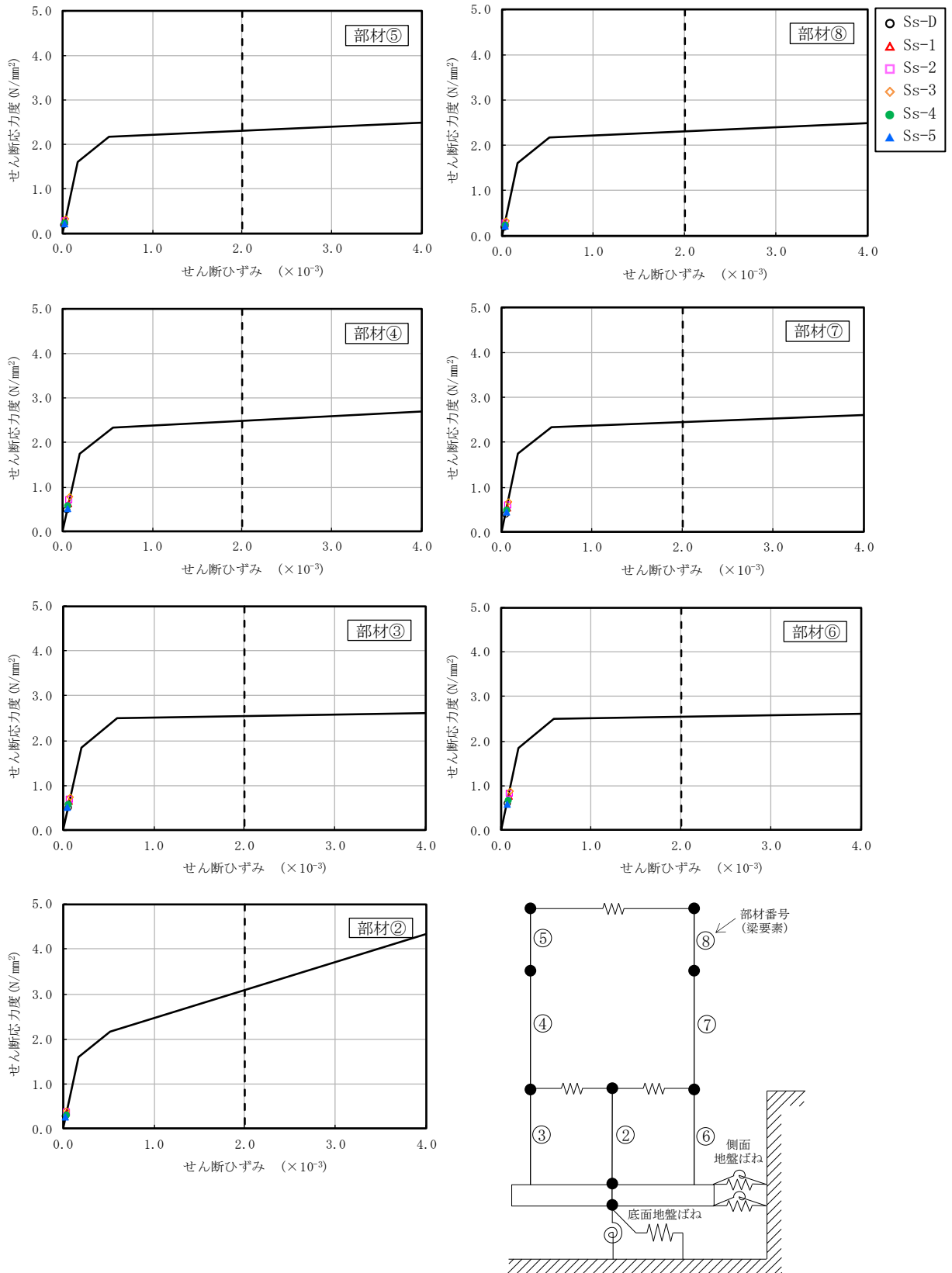


第 5.55 図 最大応答加速度(UD 方向、Ss-5)

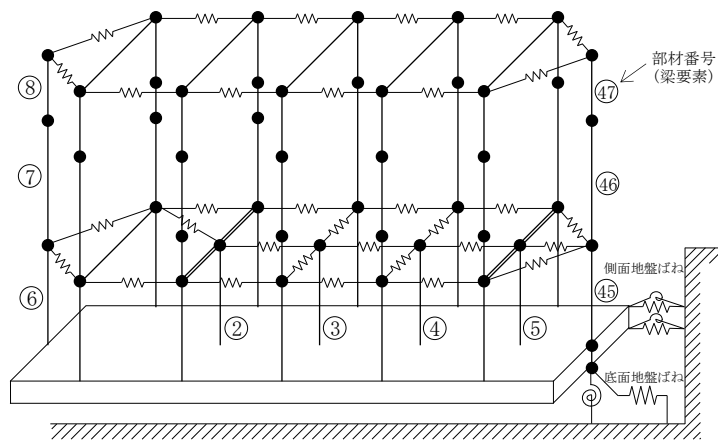
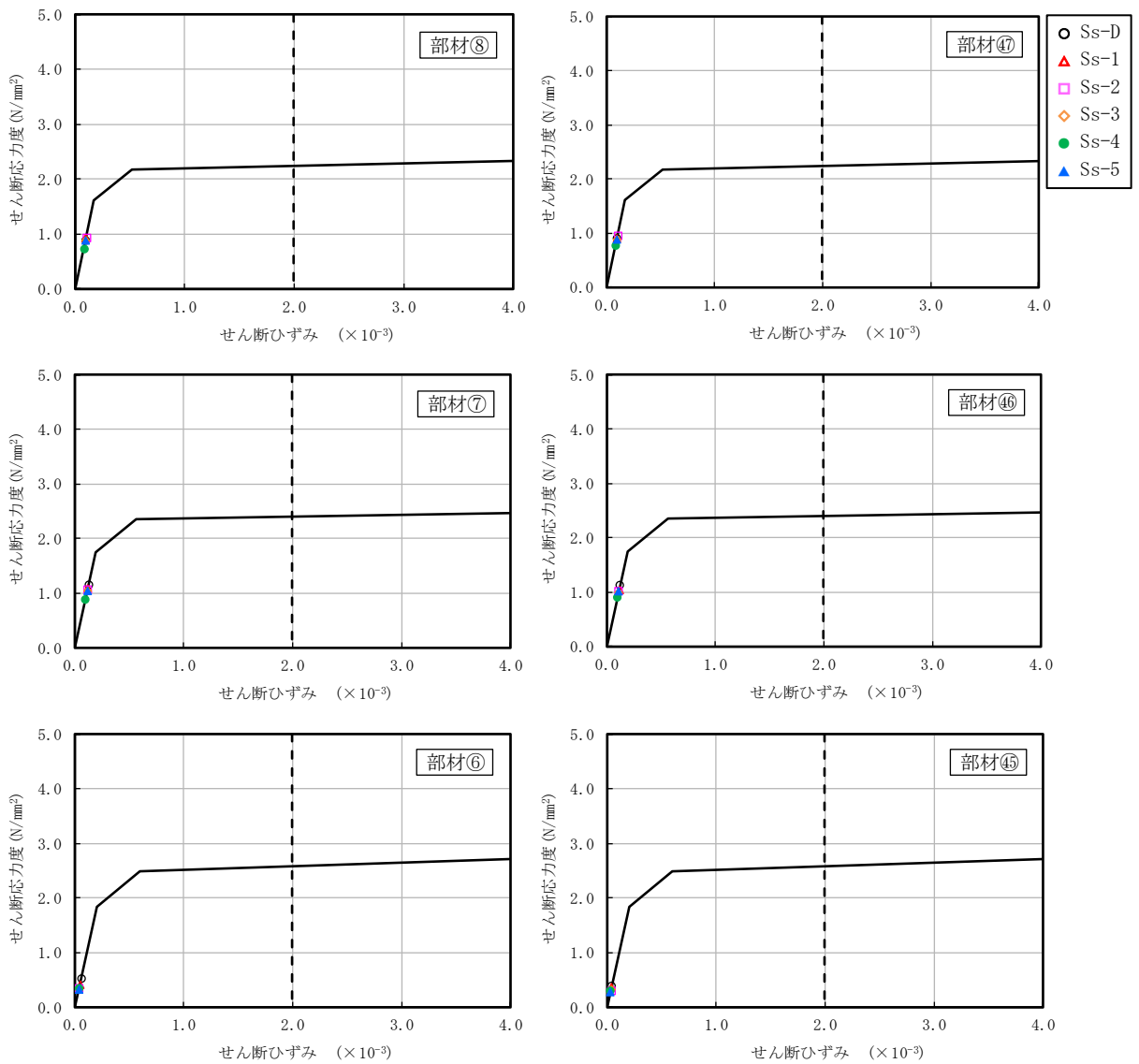
UD方向 Ss-5



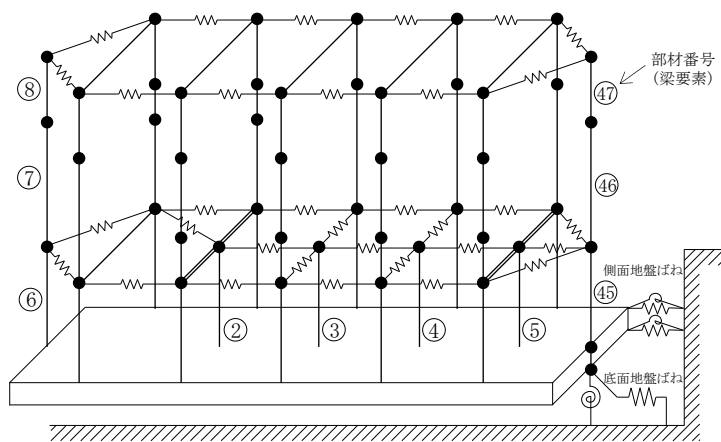
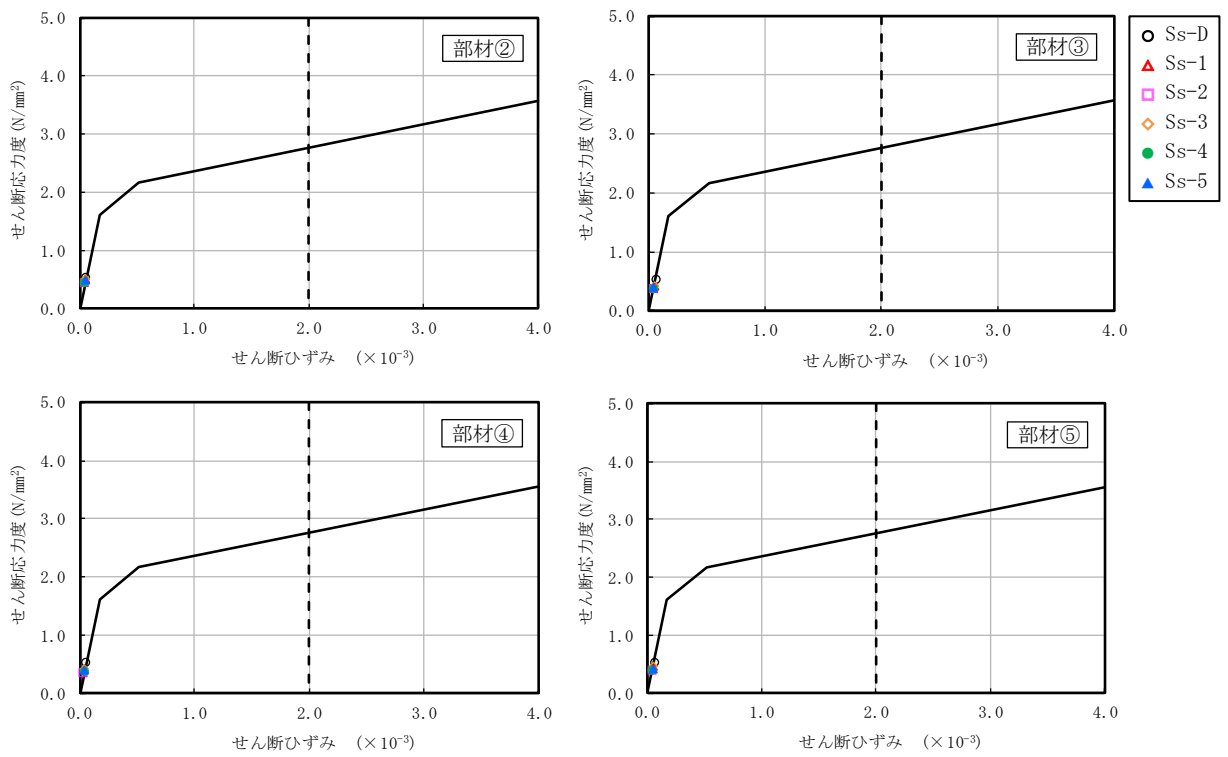
第 5.56 図 最大応答軸力(UD 方向、Ss-5)



第 5.57 図 せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値(NS 方向)



第 5.58 図 せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値(EW 方向) (1/2)



第 5.59 図 せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値(EW 方向) (2/2)

6. 基礎浮き上がりの検討

基準地震動 Ss による地震応答解析の結果に基づく最小接地率の一覧表を第 6.1 表に示す。また、地震時の最大接地圧は、地反力分布を三角形分布と仮定し、鉛直方向の地震力を組合せ係数法(組合せ係数 0.4)により考慮して算定する。最大接地圧の一覧表を第 6.2 表に示す。

NS 方向の接地率は、浮き上がり非線形ばねを用いた地震応答解析を適用できる値(65%)以上であることを確認した。EW 方向の接地率は、Ss-2、Ss-4 及び Ss-5 を入力としたケースについては浮き上がり非線形ばねを用いた地震応答解析を適用できる値(65%)以上であることを確認した。Ss-1 及び Ss-3 を入力としたケースについては誘発上下動を考慮した浮き上がり非線形解析を適用できる値(50%)以上であることを確認した。Ss-D を入力としたケースについては接地率が 50%未満であるため、「JEAC4601-2015 3.5.5.4 基礎浮き上がりの評価法」に基づき特別な検討(以下「擬似三次元 FEM 解析」という。)を実施し、建家応答の妥当性を検討している。

接地圧は、基礎地盤における平板載荷試験の結果から設定した極限支持力度 $1,500\text{kN/m}^2$ を超えないことを確認した。

第 6.1 表 最小接地率

(a) NS 方向

地震動	浮き上がり限界 転倒モーメント ($\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最大転倒モーメント ($\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率 (%)
Ss-D	6.82	7.45	95.4
Ss-1		9.79	78.2
Ss-2		10.52	72.8
Ss-3		11.48	65.9
Ss-4		8.79	85.5
Ss-5		7.82	92.6

(b) EW 方向

地震動	浮き上がり限界 転倒モーメント ($\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最大転倒モーメント ($\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率 (%)
Ss-D*	4.00	8.65	49.8
Ss-1*		6.90	66.2
Ss-2		6.50	68.7
Ss-3*		7.04	65.3
Ss-4		6.25	71.8
Ss-5		6.79	65.1

※ 誘発上下動を考慮した浮き上がり非線形解析による結果

第 6.2 表 最大接地圧

地震動	方向	最大接地圧 (kN/m ²)
Ss-D	NS	490
	EW	960
Ss-1	NS	550
	EW	680
Ss-2	NS	600
	EW	650
Ss-3	NS	760
	EW	720
Ss-4	NS	510
	EW	630
Ss-5	NS	470
	EW	690

7. 擬似三次元 FEM 解析による詳細検討

7.1 検討方針

本検討では、質点系 SR モデルによる地震応答解析(以下「質点系 SR 解析」という。)のうち、Ss-D の EW 方向の解析において接地率が 50%未滿となったため、質点系 SR 解析の建家応答に及ぼす影響を確認するための検討を実施する。

検討は「JEAC4601-2015 3.5.5.4 基礎浮き上がりの評価法」に基づき擬似三次元 FEM 解析を実施し、擬似三次元 FEM 解析結果と質点系 SR 解析結果の比較を行い、影響を確認する。

7.2 解析モデル

擬似三次元 FEM 解析モデルを第 7.1 図に示す。

(1) 解析領域

解析領域は、側面境界及び底面境界が構造物の応答に影響しないよう、構造物と側面境界及び底面境界との距離を十分に大きく設定する。

(2) 境界条件

地盤の境界条件は、底面粘性境界、側面粘性境界かつ繰り返し境界とする。また、二次元地盤の面外方向に粘性境界を考慮し、擬似三次元モデルとして解析を実施する。

(3) 地盤のモデル化

地盤は成層地盤とし、平面ひずみ要素で EW 方向についてモデル化する。地盤の物性値は、質点系 SR 解析と同様に地盤のひずみ依存特性を考慮して求めた等価物性値を用いる。

(4) 建家のモデル化

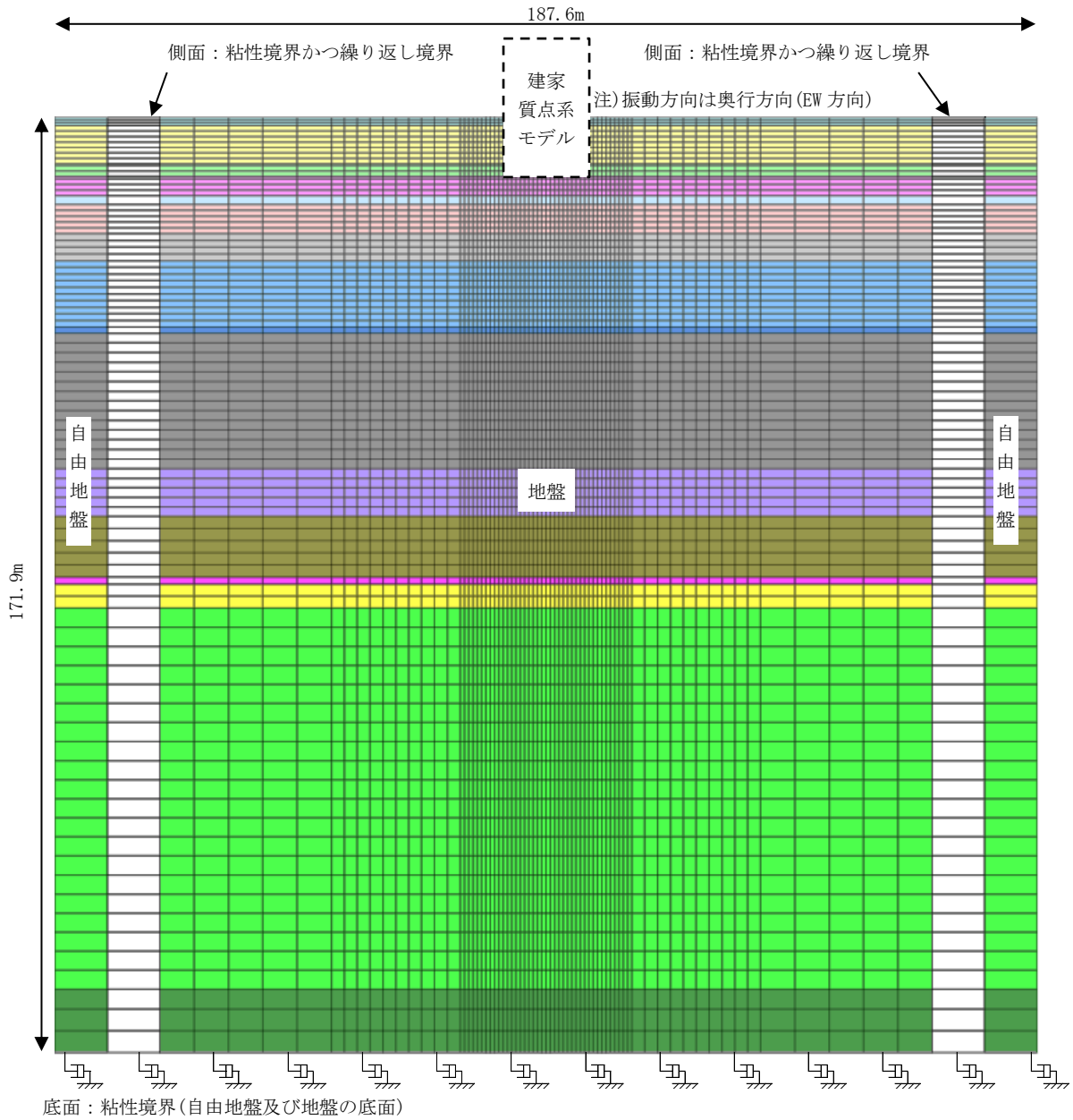
建家は、質点系 SR 解析と同様の諸元及び復元力特性を有する多軸多質点系モデル(EW 方向)とする。

(5) ジョイント要素

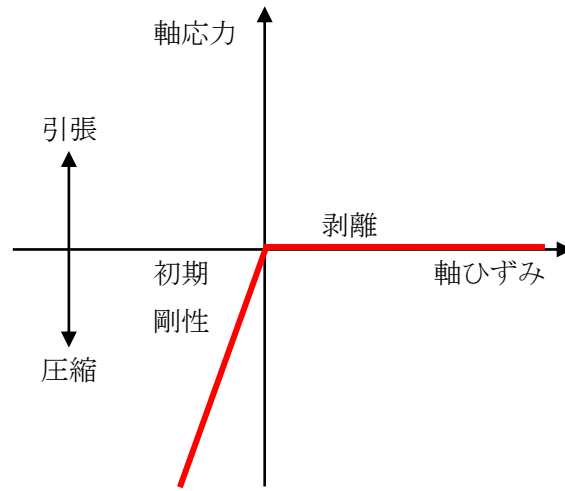
建家と底面及び側面地盤の境界部にジョイント要素を設けることにより、建家と地盤の剥離を考慮する。底面及び側面ジョイント要素の非線形特性は、軸方向について常時応力を考慮した上で地震時に引張応力が生じた場合、剛性及び応力をゼロとする。底面及び側面ジョイント要素の非線形特性を第 7.2 図に示す。

擬似三次元 FEM 解析に使用する解析コードは「SoilPlus(伊藤忠テクノソリューションズ株式会社)」である。

凡例	
Lm	
Mu-S1	
Mu-C	
Mu-S2	
Mu-Sg	
Mu-S3	
Mm-Sg	
Is-S1	
Is-C	
Is-S2	
Is-Sc	
Is-S2	
Is-Sg	
Is-S3	
Km	
Ks	



第 7.1 図 擬似三次元 FEM 解析モデル(EW 方向)



第 7.2 図 底面及び側面ジョイント要素の非線形特性

7.3 解析結果

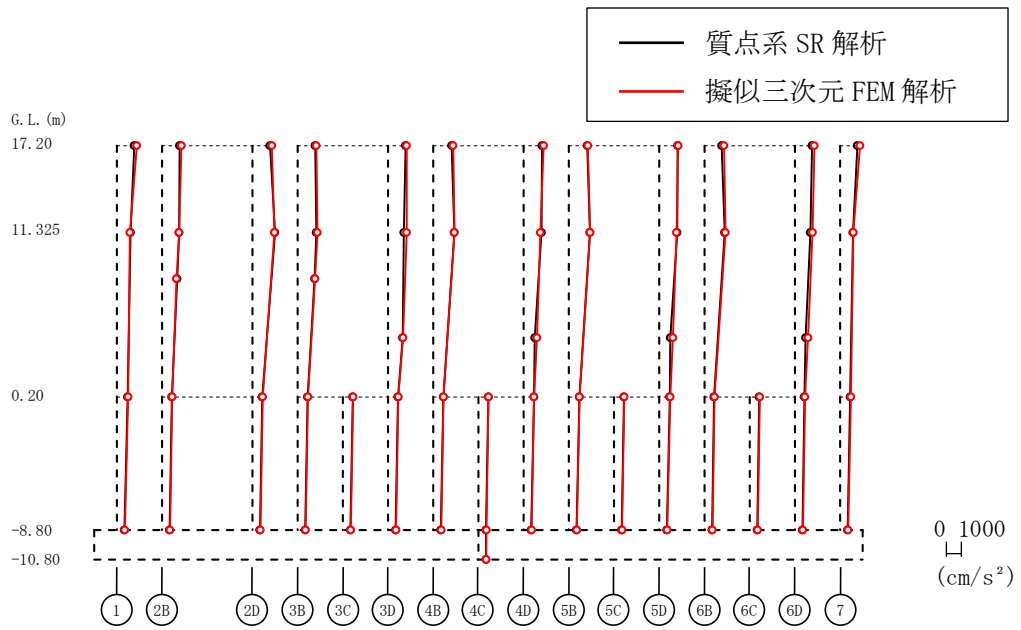
建家の最大応答加速度、せん断力及び曲げモーメントを第 7.3 図から第 7.5 図に、耐震壁のせん断のスケルトンカーブ上の最大応答値を第 7.6 図及び第 7.7 図に示す。また、機器・配管系の評価に用いる高さ (G. L. 11.325m、0.2m、-8.8m) の加速度応答スペクトルを第 7.8 図から第 7.10 図に示す。

質点系 SR 解析による応答は、擬似三次元 FEM 解析による応答とほぼ同等な結果となっており、せん断ひずみは、擬似三次元 FEM 解析でも最大で 0.13×10^{-3} であり、評価基準値 (2.0×10^{-3}) を超えないことを確認した。

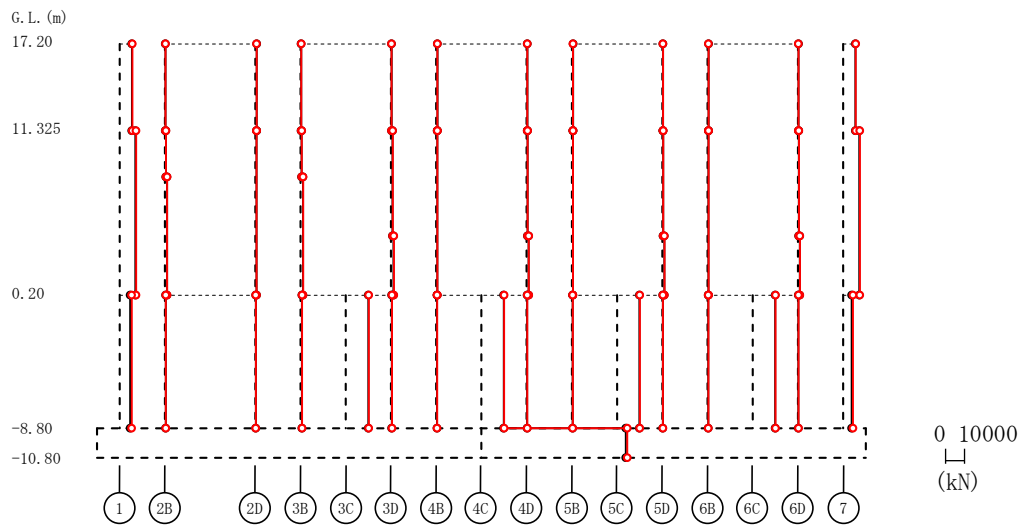
以上により、接地率が 50%未満となったことが質点系 SR 解析結果に及ぼす影響は小さいことを確認した。

建家の最小接地率を第 7.1 表に示す。

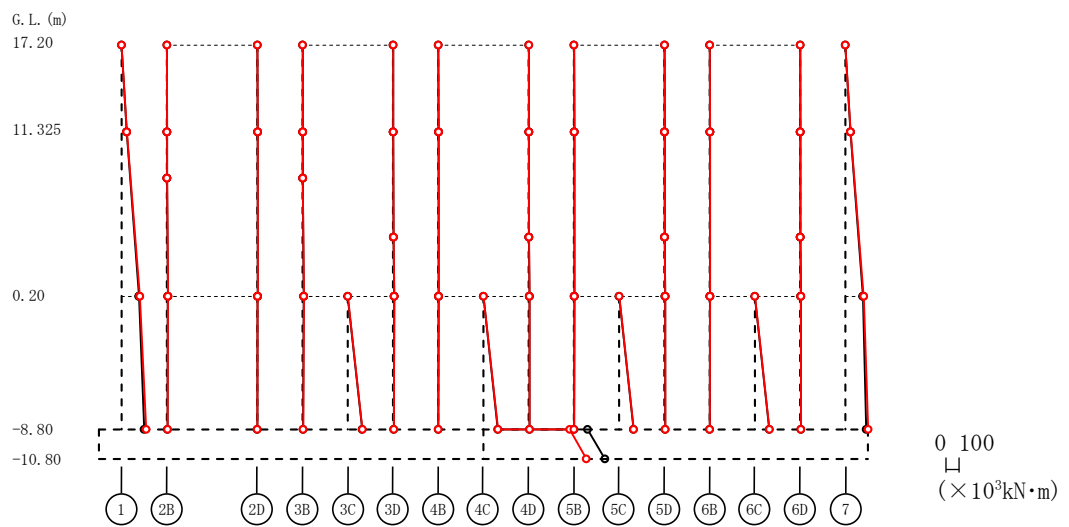
接地率は、擬似三次元 FEM 解析では 70%以上となった。



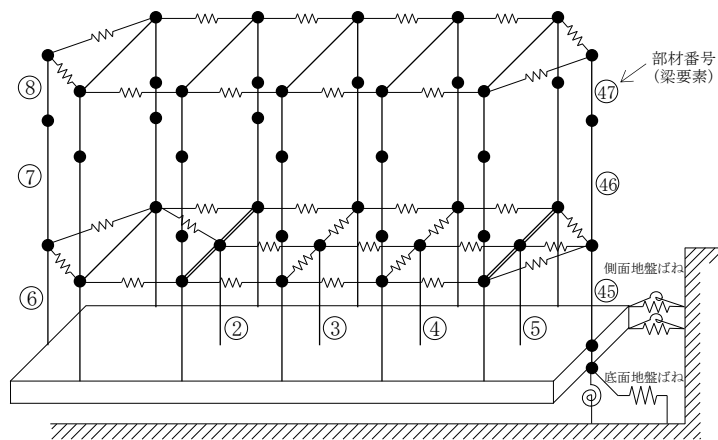
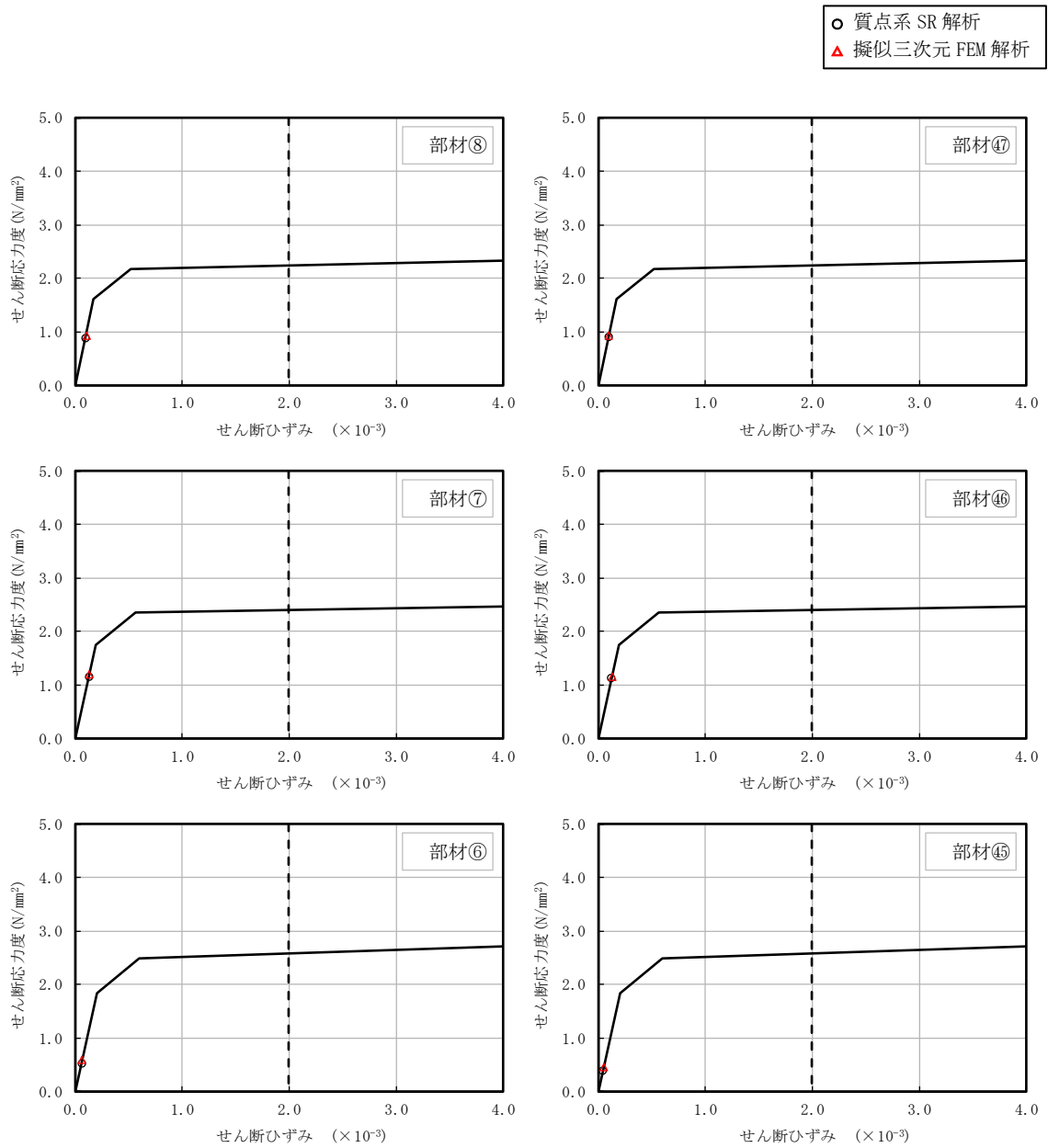
第 7.3 図 最大応答加速度 (EW 方向、Ss-D)



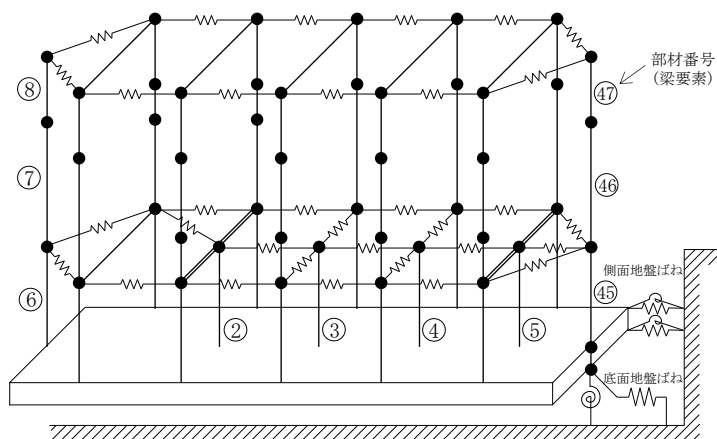
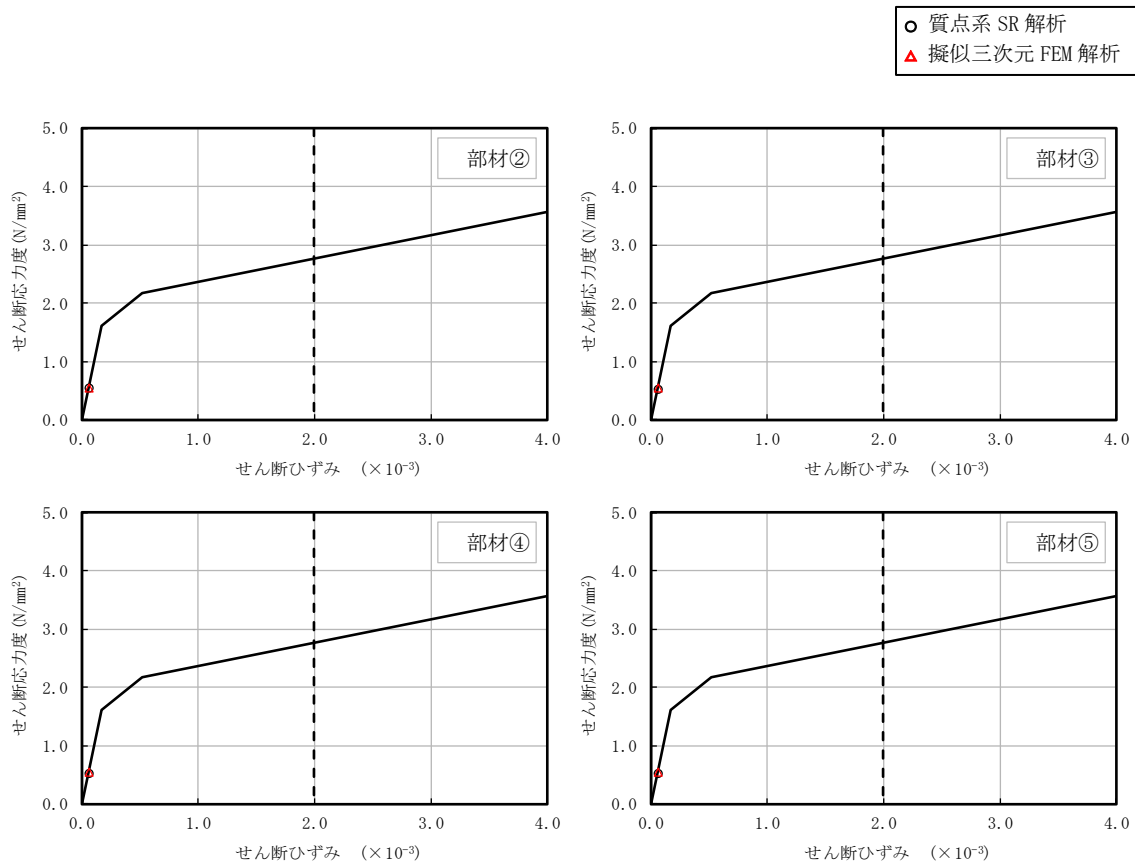
第 7.4 図 最大応答せん断力 (EW 方向、Ss-D)



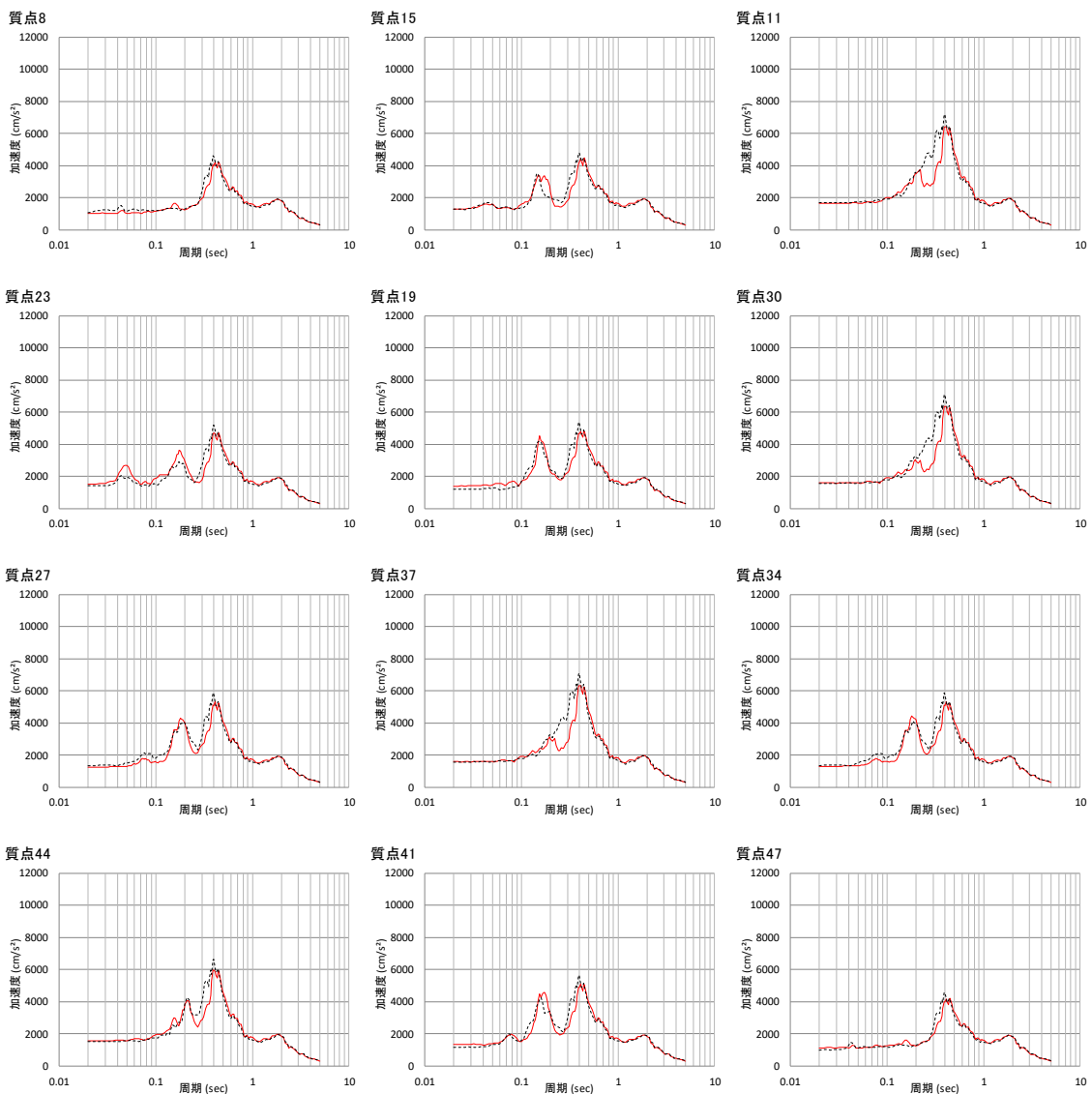
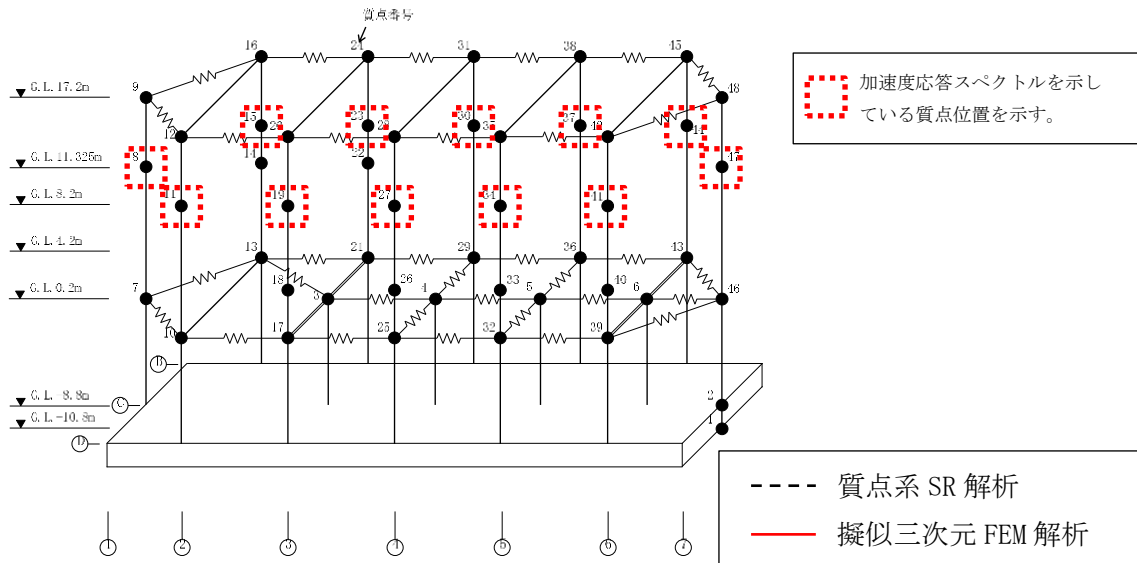
第 7.5 図 最大応答曲げモーメント (EW 方向、Ss-D)



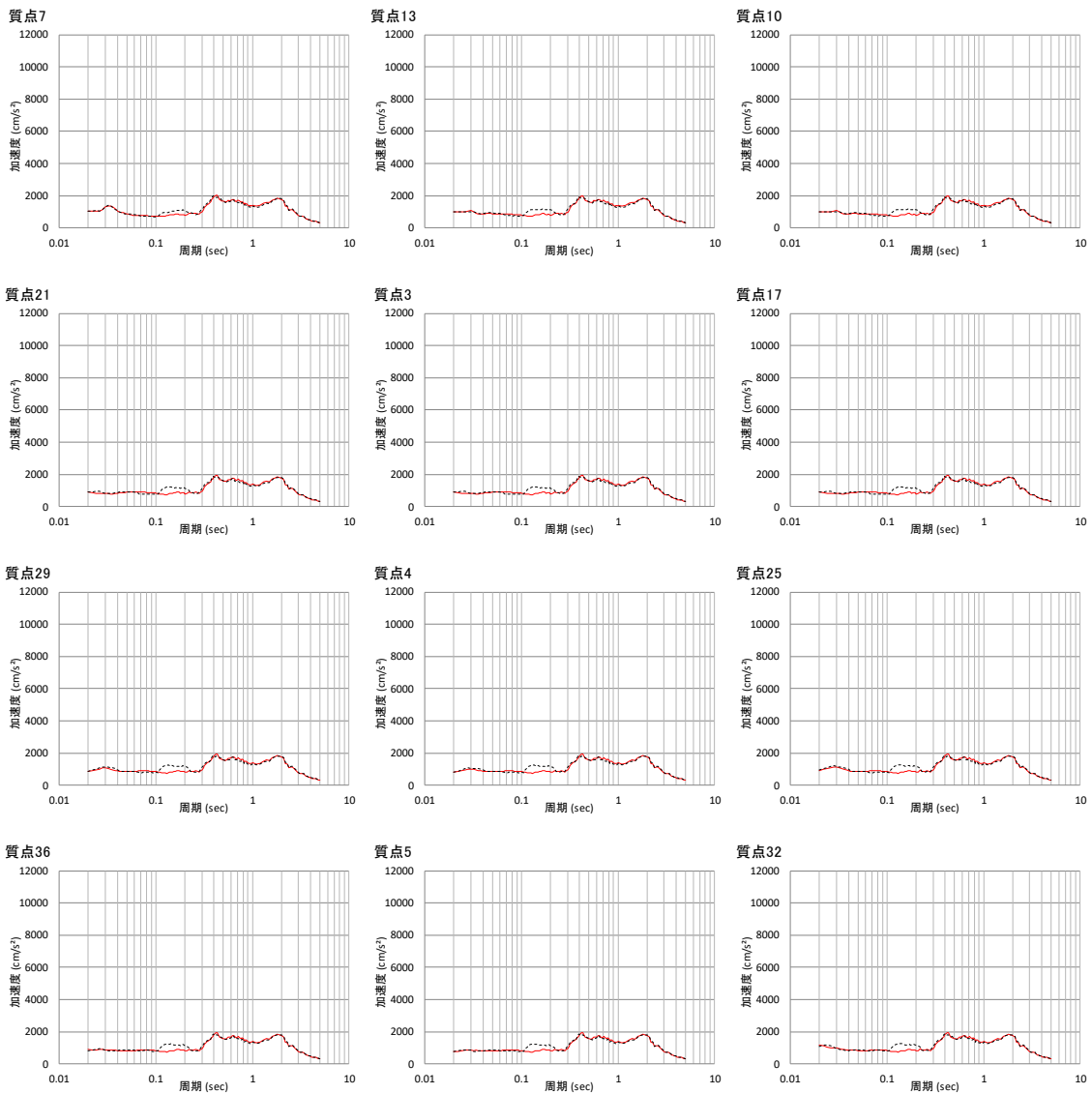
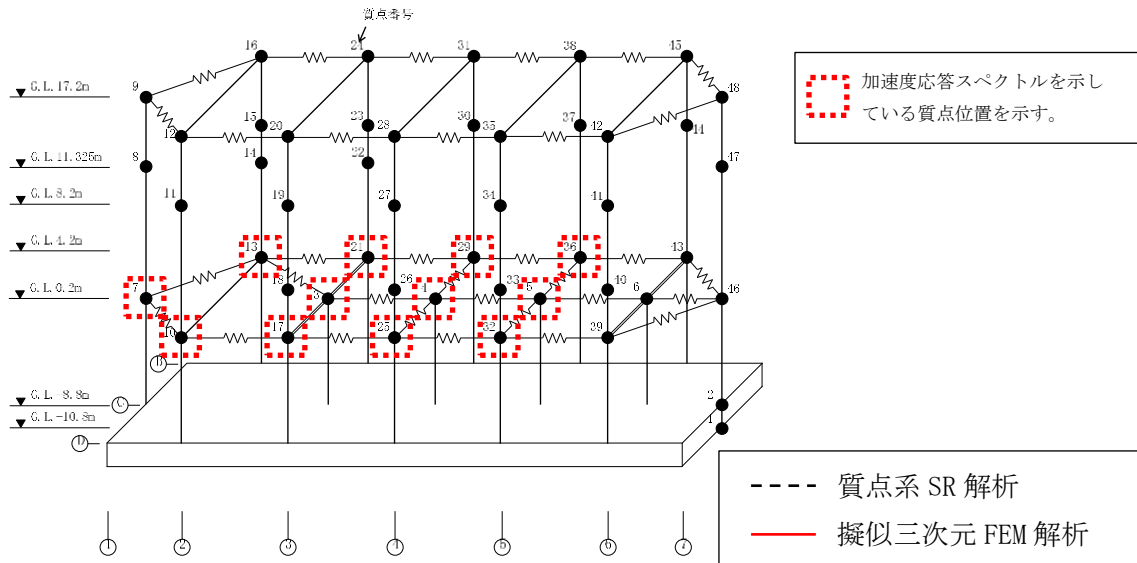
第 7.6 図 せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値 (EW 方向、Ss-D) (1/2)



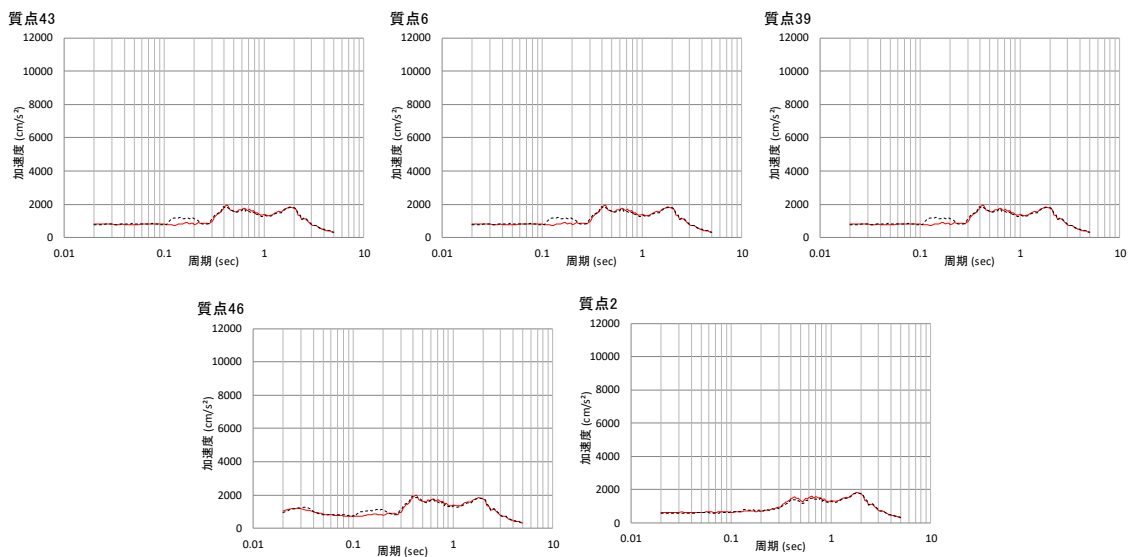
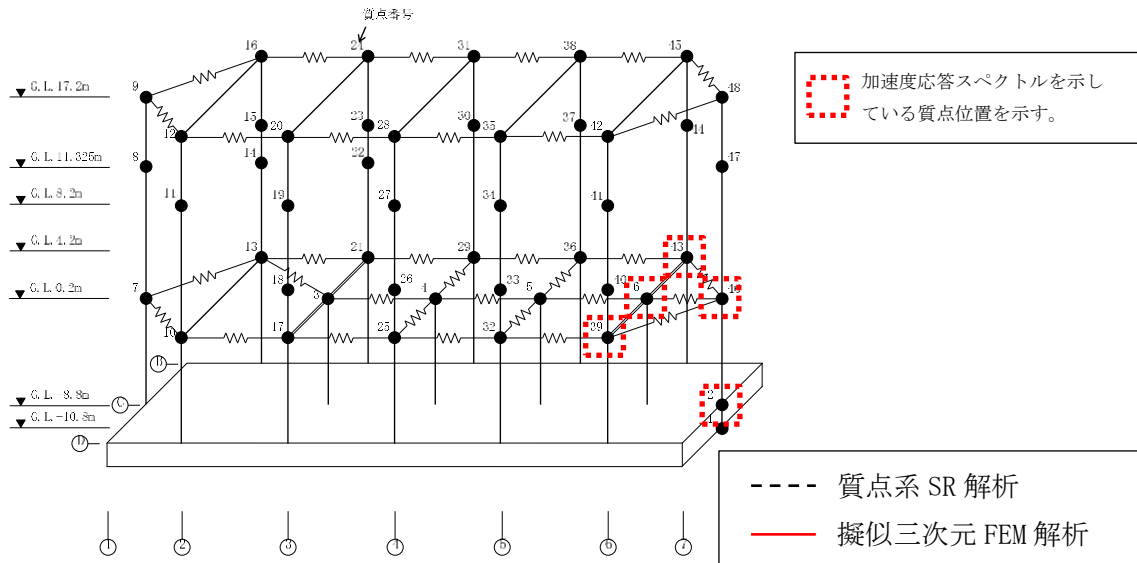
第 7.7 図 せん断のスケルトンカーブ上の最大応答値(EW 方向、Ss-D) (2/2)



第 7.8 図 加速度応答スペクトル(EW 方向、Ss-D、G. L. 11.325m、h=0.05)



第 7.9 図 加速度応答スペクトル(EW 方向、Ss-D、G. L. 0.2m、h=0.05)



第 7.10 図 加速度応答スペクトル(EW 方向、Ss-D、G. L. 0.2m 及び-8.8m、h=0.05)

第 7.1 表 最小接地率(EW 方向)

地震動	浮き上がり限界 転倒モーメント ($\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最大転倒モーメント ($\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率 (%)
Ss-D	4.00	6.92	72.5

8. 評価結果

使用済燃料貯蔵建家の耐震性評価として基準地震動 S_s による地震応答解析を行い、接地率が基礎浮き上がりの評価法の適用範囲内であるか又は地震応答解析結果に及ぼす影響は小さいこと、耐震壁に生じるせん断ひずみ及び接地圧が評価基準値を超えないことを確認した。これにより、使用済燃料貯蔵建家は基準地震動 S_s に対して耐震余裕を有していることを確認した。

以上の結果から、基準地震動 S_s が作用した場合においても使用済燃料貯蔵建家躯体は、使用済燃料貯蔵設備の上蓋を支持する機能を喪失しないことを確認した。

4-1-2. 機器・配管系の耐震性評価

目次

1. 概要	添 4 - 1 - 2 - 1
2. 後備停止系の耐震評価	添 4 - 1 - 2 - 1
2.1 現場盤	添 4 - 1 - 2 - 1
2.1.1 評価方法	添 4 - 1 - 2 - 2
2.1.2 評価結果	添 4 - 1 - 2 - 2
2.2 原子炉格納容器貫通部	添 4 - 1 - 2 - 3
2.3 後備停止系駆動装置	添 4 - 1 - 2 - 4
2.3.1 構造の説明	添 4 - 1 - 2 - 4
2.3.2 ホッパ	添 4 - 1 - 2 - 4
2.3.3 電動機	添 4 - 1 - 2 - 5
3. プール水冷却浄化設備の耐震評価	添 4 - 1 - 2 - 7
3.1 現場盤	添 4 - 1 - 2 - 7
3.1.1 応力計算	添 4 - 1 - 2 - 7
3.1.2 評価方法	添 4 - 1 - 2 - 8
3.1.3 評価結果	添 4 - 1 - 2 - 8
3.2 計器スタンション	添 4 - 1 - 2 - 8
3.2.1 応力計算	添 4 - 1 - 2 - 9
3.2.2 評価結果	添 4 - 1 - 2 - 9
3.3 補給水系配管	添 4 - 1 - 2 - 9
3.3.1 評価内容	添 4 - 1 - 2 - 9
3.3.2 適用基準	添 4 - 1 - 2 - 9
3.3.3 解析プログラム	添 4 - 1 - 2 - 9
3.3.4 機器区分	添 4 - 1 - 2 - 9
3.3.5 設計地震力	添 4 - 1 - 2 - 10
3.3.6 評価結果	添 4 - 1 - 2 - 10
4. 使用済燃料貯蔵設備の耐震評価	添 4 - 1 - 2 - 15
4.1 評価方法	添 4 - 1 - 2 - 15
4.2 評価結果	添 4 - 1 - 2 - 15
5. 監視に必要なその他の盤、計器の耐震評価	添 4 - 1 - 2 - 16
6. まとめ	添 4 - 1 - 2 - 16

表 目 次

第 1.1 表	評価対象.....	添 4 - 1 - 2 - 1
第 2.1 表	後備停止系の現場盤の評価結果.....	添 4 - 1 - 2 - 2
第 2.2 表	原子炉格納容器貫通部 (E214) の評価結果.....	添 4 - 1 - 2 - 3
第 2.3 表	ホッパの評価結果.....	添 4 - 1 - 2 - 4
第 2.4 表	電動機的设计情報.....	添 4 - 1 - 2 - 5
第 2.5 表	電動機の機器要目.....	添 4 - 1 - 2 - 5
第 2.6 表	計算結果.....	添 4 - 1 - 2 - 6
第 3.1 表	動的地震力.....	添 4 - 1 - 2 - 10
第 3.2 表	純水供給設備の配管の配管諸元.....	添 4 - 1 - 2 - 14
第 3.3 表	純水供給設備の配管の応力評価結果(一次応力)(最大値).....	添 4 - 1 - 2 - 14
第 3.4 表	純水供給設備の配管の応力評価結果(一次+二次応力)(最大値).....	添 4 - 1 - 2 - 14
第 4.1 表	使用済燃料貯蔵設備の評価結果.....	添 4 - 1 - 2 - 15

図 目 次

第 3.1 図	計算モデル図.....	添 4 - 1 - 2 - 7
第 3.2 図	純水供給設備の配管のアイソメ図.....	添 4 - 1 - 2 - 11
第 3.3 図	純水供給設備の配管の解析モデル図（節点番号）.....	添 4 - 1 - 2 - 12
第 3.4 図	純水供給設備の配管の解析モデル図（要素番号）.....	添 4 - 1 - 2 - 13

1. 概要

本添付資料は、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止対策機器のうち、後備停止系、プール水冷却浄化設備、使用済燃料貯蔵設備、監視に必要なその他の盤、計器について、基準地震動による地震力に対して許容応力状態Ⅳ_AS で耐震余裕を有することを説明するものである。本添付資料で説明する評価対象は第 1.1 表のとおりである。

第 1.1 表 評価対象

設備機器		
後備停止系		現場盤 原子炉格納容器貫通部 後備停止系駆動装置
プール水冷却浄化設備		現場盤 計器スタンション 補給水系配管
使用済燃料貯蔵設備		原子炉建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック 使用済燃料貯蔵建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック
監視に必要なその他の盤、計器	補助冷却器出口ヘリウム圧力	現場盤 計器スタンション
	原子炉格納容器内圧力	現場盤 計器スタンション
	原子炉圧力容器上鏡温度	現場盤
	中性子束	現場盤

2. 後備停止系の耐震評価

後備停止系の現場盤、原子炉格納容器貫通部、後備停止系駆動装置の耐震健全性を確認する。後備停止系は、耐震重要度 B クラスに分類されているものの、多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故時にも機能を期待するため、添付書類 1-2-1. に示す基準地震動による地震力に対して十分な強度を有していることを説明する。

2.1 現場盤

現場盤は、合計 16 基の後備停止系に対して、8 基毎に 1 基の盤が設けられており、計 2 基の盤が設置されている。耐震性評価は、耐震設計の基本方針に従い、基準地震動による地震力に対して基礎ボルトにかかる応力が許容応力以下であることを確認することで実施する。

2.1.1 評価方法

添付書類 1-4-1. に基づき応答倍率法による評価を行う。

2.1.2 評価結果

現場盤の耐震性の評価結果を第 2.1 表に示す。

第 2.1 表 後備停止系の現場盤の評価結果

機器	評価部位	分類	方法 1 (MPa)	方法 2 (MPa)	許容値 (MPa)	参考資料※
後備停止系 の現場盤	ボルト	引張	10	22	210	IV-ニ-9
		せん断	5	10	161	

※ 既往の設工認添付計算書

「IV-ニ-9 計装の耐震計算書」(設計及び工事の方法の認可(第 4 回申請)平成 4 年 9 月 30 日付け 4 安(原規)第 312 号)

2.2 原子炉格納容器貫通部

後備停止系のうち後備停止系駆動装置に電源を供給する電線等は、耐震重要度 B クラスに分類されている原子炉格納容器貫通部 (E214) を経由する。そこで、原子炉格納容器貫通部について多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故時にも機能を期待するため、耐震設計の基本方針に基づき、基準地震動による地震力に対して十分な強度を有していることを示す。

原子炉格納容器貫通部の E214 (公称径 14B) の基準地震動による応力の計算結果は、添付書類 1-5-3. に示すとおり、一次一般膜応力強さ(最大値)が 122MPa、一次応力強さ(最大値)が 141MPa、一次+二次応力強さ(最大値)が 294MPa、せん断応力が 8MPa である。

応力強さの許容値は、一次一般膜応力強さが 131MPa、一次応力強さが 197MPa、一次+二次応力強さが 394MPa である。せん断応力の許容値は、169MPa である。

以上の評価結果を第 2.2 表に示す。

第 2.2 表 原子炉格納容器貫通部 (E214) の評価結果

応力計算点		一次一般膜 応力強さ (MPa)	一次応力強さ (MPa)	一次+二次 応力強さ (MPa)	せん断応力 (MPa)
原子炉格納容器 貫通部 (E214) 公称径 : 14B	計算結果	122	141	294	8
	許容値	131	197	394	169

2.3 後備停止系駆動装置

2.3.1 構造の説明

後備停止系駆動装置は炭化ホウ素ペレット、ホッパ、電動プラグ、電動機等からなり、炭化ホウ素ペレットは、ホッパ内に収容され、電動プラグにより栓をする。電動プラグは電動機により上下動を行い落下口の開閉を行う。後備停止系駆動装置は、スタンドパイプクロージャを介してスタンドパイプに支持される。ホッパは上部遮蔽体ブロックに支持される。

2.3.2 ホッパ

2.3.2.1 評価方法

添付書類 1-4-1. に基づき応答倍率法による評価を行う。

2.3.2.2 評価結果

ホッパの耐震性の評価結果を第 2.3 表に示す。

第 2.3 表 ホッパの評価結果

機器	評価部位	分類	方法 1 (MPa)	方法 2 (MPa)	許容値 (MPa)	参考資料※
後備停止系 駆動装置	ホッパ	膜	15	11	264	IV-ニ-14
		膜+曲げ	160	273	396	

※ 既往の設工認添付計算書

「IV-ニ-14 後備停止系駆動装置の耐震計算書」(設計及び工事の方法の認可(第 4 回申請)平成 4 年 9 月 30 日付け 4 安(原規)第 312 号)

2.3.3 電動機

後備停止系駆動装置の電動機の耐震計算を示す。本電動機は、原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)に基づいて耐震計算を実施する。

2.3.3.1 設計情報

電動機の設計情報を第2.4表に示す。

第2.4表 電動機の設計情報

機器名称	基準地震動 S_s	ポンプ振動による震度 (C_p) ^{※2}
	水平震度 (C_H) ^{※1}	
電動機	0.78	0.78

※1 水平方向震度は、添付書類 1-2-1. の水平方向の解析モデルから得られた内部コンクリート構造物の震度とする。

※2 ポンプ振動による震度は、基準地震動 S_s の水平震度と同じとする。

2.3.3.2 機器要目

電動機の機器要目を第2.5表に示す。

第2.5表 電動機の機器要目

全重量	据付面から端までの距離	据付ボルトのピッチ円直径	据付ボルトの軸断面積	据付ボルトの本数	引張力に作用する据付ボルトの評価本数	応力算定用の基準値
W (N)	h (mm)	D (mm)	Ab (mm ²)	n (-)	n _f (-)	F* (MPa)
83	322	102	50.2	6	1	246

2.3.3.3 応力計算の方法

据付ボルトの応力は、地震による震度及びポンプ振動による震度によるせん断力と引張力について計算する。

(1) せん断応力

据付ボルトに対するせん断力は、据付ボルト全体数で受けるものとして計算する。

(i) せん断力 (Q_b)

$$Q_b = W(C_H + C_P)$$

(ii) せん断応力 (τ_b)

$$\tau_b = \frac{Q_b}{nA_b}$$

(2) 引張応力

円形計算モデルの場合の基礎ボルトに対する引張力は、支点から正比例した力が作用するものとし、最も厳しい条件として支点から最も離れたボルトについて計算する。

(i) 引張力(F_b)

$$F_b = \frac{W_i(C_H + C_P)h - W(1 - C_p)\frac{D}{2}}{\frac{3}{8}n_f D}$$

(ii) 引張応力(σ_b)

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_b}$$

(3) 許容応力

据付ボルトの引張応力 σ_b は、下記 2 式より求めた許容引張応力 f_{ts} 以下である。

せん断応力 τ_b は、せん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力 f_{sb} 以下である。

$$f_{ts} = 1.4f_{t0} - 1.6\tau_b$$

$$f_{ts} \leq f_{t0}$$

ただし、 f_{t0} 、 f_{sb} は下表による。

	許容引張応力 f_{t0}	許容せん断応力 f_{sb}
計 算 式	$\left(\frac{F^*}{2}\right) 1.5$	$\left(\frac{F^*}{1.5\sqrt{3}}\right) 1.5$

2.3.3.4 計算結果

計算結果を第 2.6 表に示す。

第 2.6 表 計算結果

評価点	材料	応力	算出応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
据付ボルト	SUS316	せん断	1	142
		引張	22	184

3. プール水冷却浄化設備の耐震評価

プール水冷却浄化設備の貯蔵プール水位の監視に必要な盤、計器、及び補給水系配管（仮設ホース等を接続して使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プールに給水できる配管）の耐震健全性を確認する。

なお、補給水系配管は、配管の施工状況から使用済燃料貯蔵設備の純水供給設備の配管の一部としてモデル化して耐震健全性を確認する。

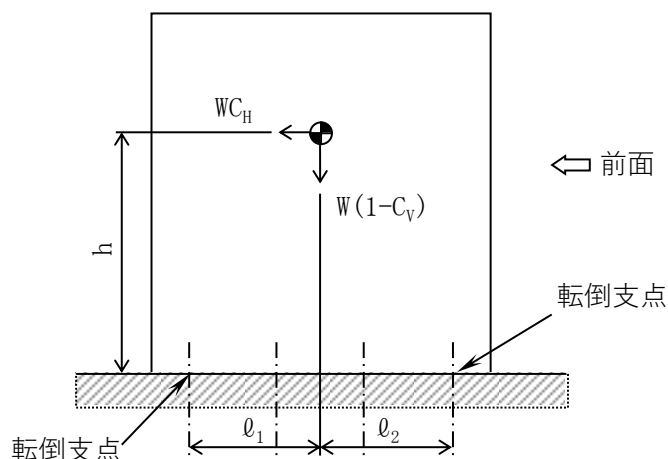
3.1 現場盤

盤は、構造的に多層に補強材を連絡した一個の大きな箱型形状をしており、重心の位置は箱型形状のほぼ中心にあり、下面がボルトにて固定されている。

3.1.1 応力計算

盤の基礎ボルトの応力は、地震による震度により働くモーメント等による引張力とせん断力について計算する。

応力計算は第 3.1 図に示すモデルにより行う。



第 3.1 図 計算モデル図

(1) せん断応力

ボルトに対するせん断力は、ボルト全本数で受けるものとして計算する。

(i) せん断力

$$Q_b = W \times C_H$$

(ii) せん断応力

$$\tau_b = \frac{Q_b}{A_b \times n}$$

ここで、基礎ボルトの軸断面積 A_b は、

$$A_b = \frac{\pi}{4} \times d^2$$

(2) 引張応力

ボルトに対する引張力は、最も厳しい条件として第3.1図でボルトを支点とする転倒を考え、これを片側のボルトで受けるものとして計算する。

(i) 引張力

$$F_b = W \times \frac{C_H \times h - (1 - C_V) \times \ell_1}{\frac{1}{2} \times n_f \times (\ell_1 + \ell_2)}$$

(ii) 引張応力

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_b}$$

(3) 機器要目

盤名称	W (N)	h (mm)	ℓ_1 (mm)	ℓ_2 (mm)	A_b (mm ²)	n (-)	n_f (-)	F^* (MPa)
プール水冷却浄化設備盤	9316	950	370	370	201	14	4	280

3.1.2 評価方法

3.1.1 項で求めたボルトの引張応力 σ_b は、次の2式より求めた許容応力 f_{ts} 以下である。

せん断応力 τ_b は、せん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力 f_{sb} 以下である。

$$f_{ts} = 1.4 f_{t0} - 1.6 \tau_b$$

$$f_{ts} \leq f_{t0}$$

ただし、 f_{t0} 、 f_{sb} は下表による。

許容引張応力 f_{t0}	許容せん断応力 f_{sb}
$1.5 \left(\frac{F^*}{2} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5\sqrt{3}} \right)$

3.1.3 評価結果

評価部位	材料	応力	算出応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
基礎ボルト	SS400	引張	$\sigma_b = 16$	$f_{ts} = 210$
		せん断	$\tau_b = 3$	$f_{sb} = 161$

3.2 計器スタンション

使用済燃料貯蔵プール水位計は一個の大きな箱型形状のラック内に設置されている。ラックの重心の位置は箱型形状のほぼ中心にあり、下面がボルトにて固定されている。応力計算および評価の方法は「3.1 現場盤」と同様である。

3.2.1 応力計算

盤の基礎ボルトの応力は、地震による震度により働くモーメント等による引張力とせん断力について計算する。計器スタンションの機器要目は次のとおりである。

計器名称	W (N)	h (mm)	ℓ_1 (mm)	ℓ_2 (mm)	A_b (mm ²)	n (-)	n_f (-)	F^* (MPa)
プール水位計	29420	1190	475	475	201	6	3	280

3.2.2 評価結果

評価部位	材料	応力	算出応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
基礎ボルト	SS400	引張	$\sigma_b = 74$	$f_{ts} = 210$
		せん断	$\tau_b = 19$	$f_{sb} = 161$

3.3 補給水系配管

3.3.1 評価内容

配管の許容応力状態IV_ASにおける評価を行う。静的解析、動的解析を行い、地震荷重は水平方向の地震力に鉛直地震力を重ね合わせて評価を行う。

3.3.2 適用基準

以下に示す規格及び基準を適用し評価を行う。

- ・発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1(日本機械学会)
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601(日本電気協会)

3.3.3 解析プログラム

汎用計算プログラムである有限要素法解析コード「Nastran (エムエスシーソフトウェア株式会社)」を使用する。

3.3.4 機器区分

「黒鉛減速ヘリウムガス冷却型原子炉施設に関する構造等の技術指針」(平成2年12月 科学技術庁原子炉安全局)の機器区分により、第3種管相当とする。

3.3.5 設計地震力

動的地震力の算定に当たって考慮した項目を第 3.1 表に示す。

第 3.1 表 動的地震力

入力地震動	地震の種類	設計用床応答スペクトル	減衰定数
スペクトル波	Ss 波	水平方向 X 方向	0.5%
		水平方向 Y 方向	
		鉛直方向 Z 方向	

3.3.6 評価結果

(1) アイソメ図

アイソメ図を第 3.2 図に示す。

(2) モデル図

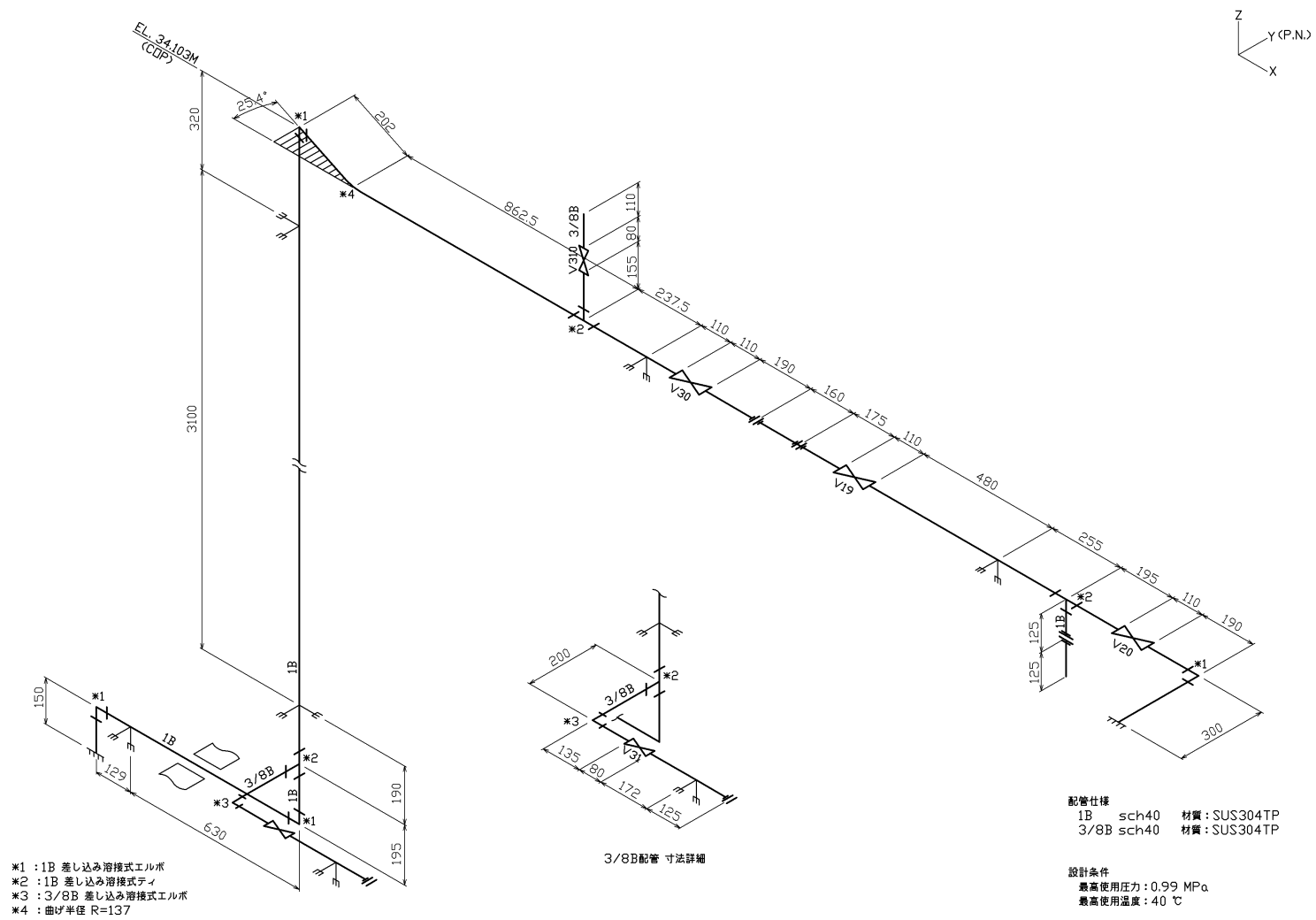
解析モデル図を第 3.3 図及び第 3.4 図に示す。

(3) 配管諸元

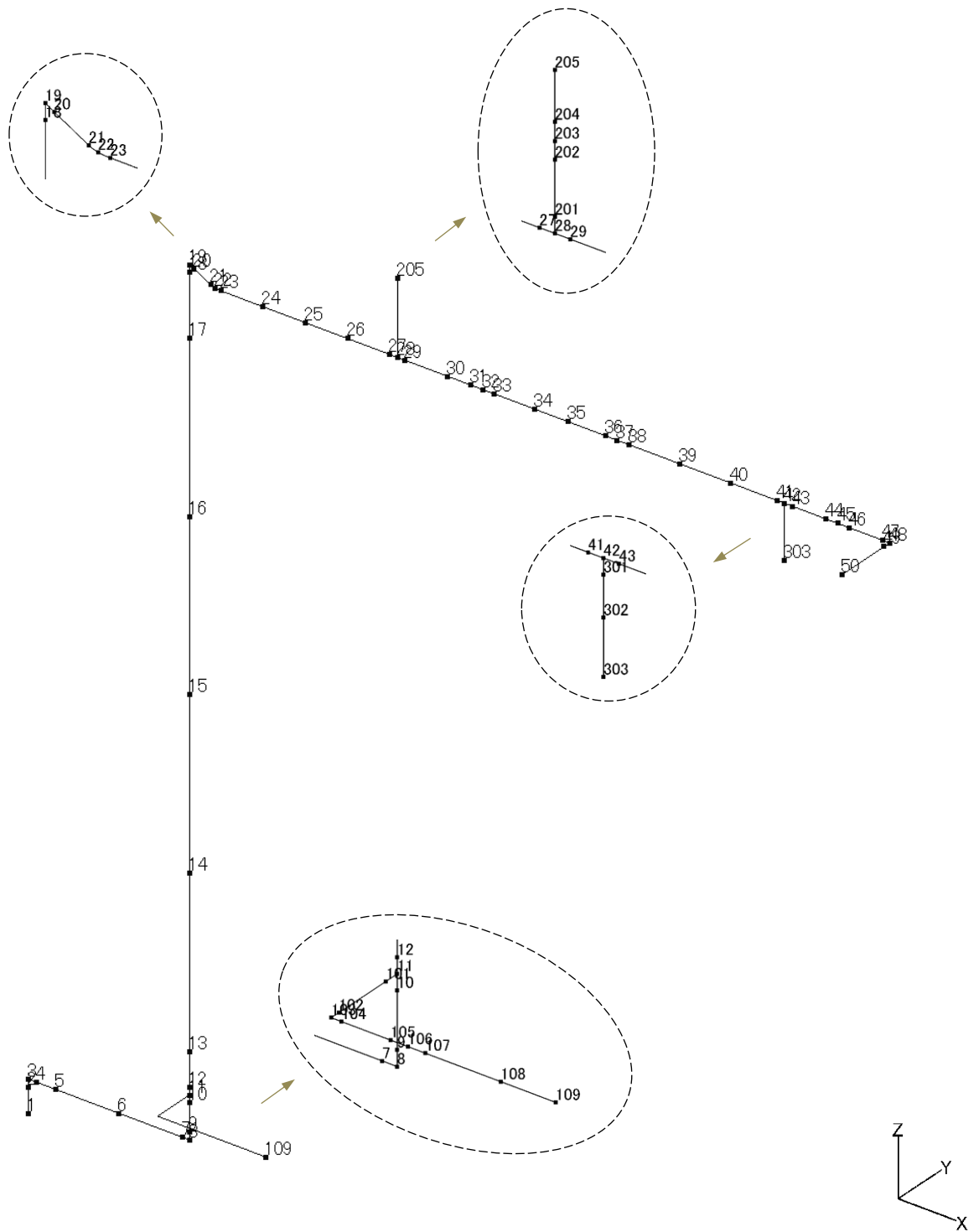
配管諸元を第 3.2 表に示す。

(4) 応力評価結果

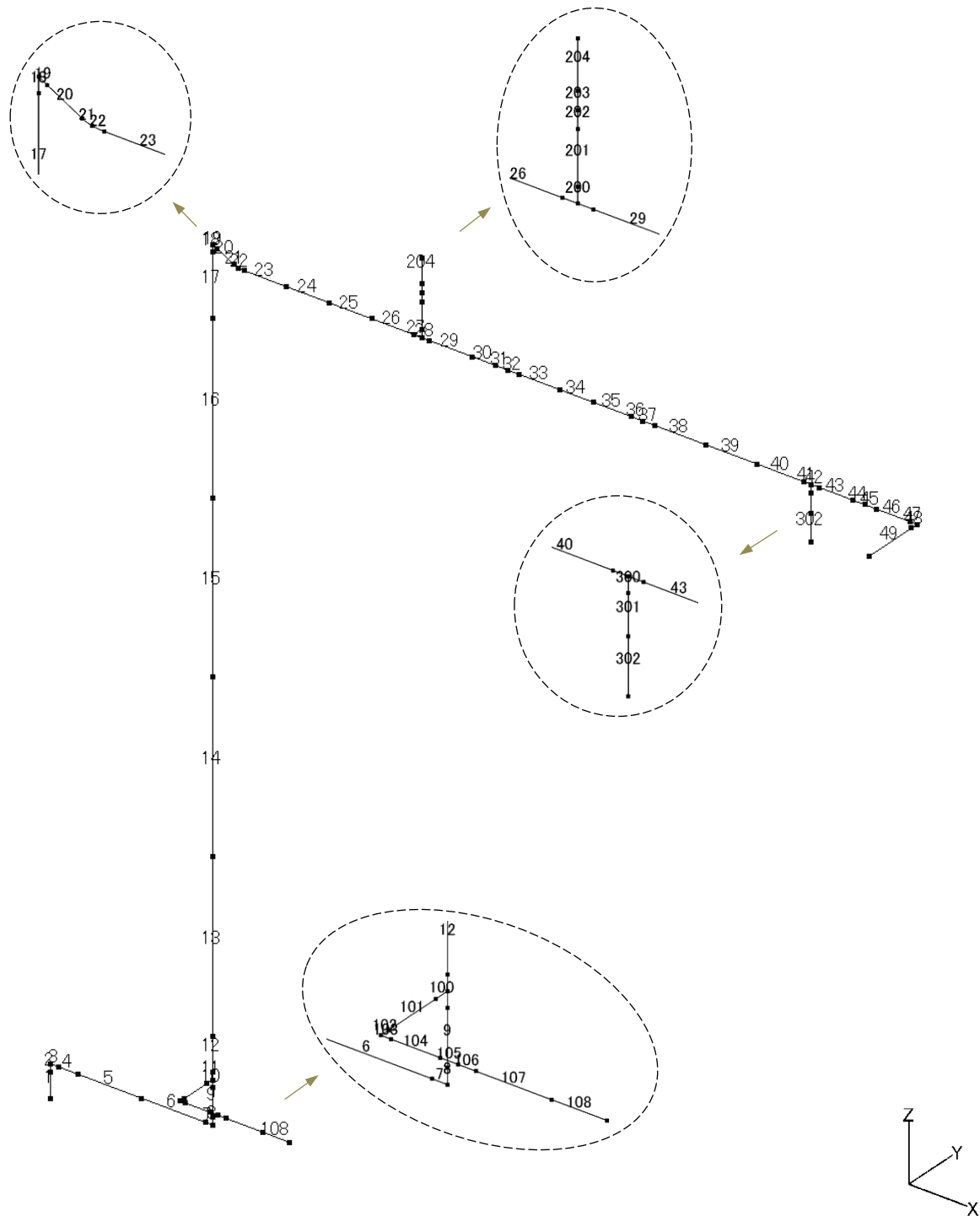
応力評価結果を第 3.3 表及び第 3.4 表に示す。



第 3.2 図 純水供給設備の配管のアイソメ図



第 3.3 図 純水供給設備の配管の解析モデル図 (節点番号)



第 3.4 図 純水供給設備の配管の解析モデル図 (要素番号)

第 3.2 表 純水供給設備の配管の配管諸元

節点	外径 (mm)	板厚 (mm)	材質	最高 使用 圧力 (MPa)	最高 使用 温度 (°C)	縦弾性係 数 (N/mm ²)	ポアソ ン比	配管 質量 (kg/m)	保温 材
1-50	34.0	3.4	SUS304TP	0.99	40	1.94×10^5	0.3	3.2	無し
11-109	17.3	2.3	SUS304TP	0.99	40	1.94×10^5	0.3	1.0	無し
28-205	17.3	2.3	SUS304TP	0.99	40	1.94×10^5	0.3	1.0	無し
42-303	34.0	3.4	SUS304TP	0.99	40	1.94×10^5	0.3	3.2	無し

第 3.3 表 純水供給設備の配管の応力評価結果(一次応力)(最大値)

節点番号	許容応力状態	一次応力評価				
		発生応力			評価	
		①内圧 応力 (MPa)	②自重 応力 (MPa)	③地震 応力 (MPa)	計算応力 ①+②+③ (MPa)	許容応力 (MPa)
8	IV _A S	3	28	44	75	468

第 3.4 表 純水供給設備の配管の応力評価結果(一次+二次応力)(最大値)

節点番号	許容応力状態	一次+二次応力評価			
		発生応力		評価	
		①地震応力 (MPa)	②二次応力 (MPa)	計算応力 ①+② (MPa)	許容応力 (MPa)
8	IV _A S	89	0	89	410

4. 使用済燃料貯蔵設備の耐震評価

原子炉建家内及び使用済燃料貯蔵建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラックの耐震健全性を確認する。使用済燃料貯蔵建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラックは、耐震重要度 B クラスに分類されているものの、多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故時にも機能を期待するため、添付書類 1-2-1. に示す基準地震動による地震力に対して十分な強度を有していることを説明する。

なお、原子炉建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラックは耐震 S クラスに分類されており、基準地震動を用いて評価した結果は添付書類 1-4-3. 及び第 4.1 表に示す。

4.1 評価方法

添付書類 1-4-1. に基づき応答倍率法による評価を行う。

4.2 評価結果

使用済燃料貯蔵設備の耐震性の評価結果を第 4.1 表に示す。

第 4.1 表 使用済燃料貯蔵設備の評価結果

機器	評価部位	分類	方法 1 (MPa)	方法 2 (MPa)	許容値 (MPa)	参考資料*
原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック	胴部	膜	18	30	255	Ⅲ-ニ-11
		1次+2次	24	54	316	
	取付ボルト	引張	30	67	159	
使用済燃料貯蔵建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック	胴部	膜	28	30	264	ニ-1-3
		1次+2次	43	52	342	
	取付ボルト	引張	71	85	172	

※ 既往の設工認添付計算書

「Ⅲ-ニ-11 原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラックの耐震計算書」(設計及び工事の方法の認可(第3回申請)平成4年4月9日付け4安(原規)第47号)

「ニ-1-3 使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラックの耐震計算書」(設計及び工事の方法の認可(使用済燃料貯蔵建家の設置)平成11年9月8日付け11安(原規)第124号)

5. 監視に必要なその他の盤、計器の耐震評価

多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故時において、原子炉の状態を把握するために監視するパラメータは、次のとおりである。

- ・ 補助冷却器出口ヘリウム圧力
- ・ 原子炉格納容器内圧力
- ・ 原子炉圧力容器上鏡温度
- ・ 中性子束
- ・ 使用済燃料貯蔵プール水位

「3. プール水冷却浄化設備の耐震評価」に記した使用済燃料貯蔵プール水位を除き、上記の項目の監視に用いる盤及び計器スタンションは、添付書類 1-4-5. において基準地震動による地震力に対して十分な強度を有していることを説明している。

6. まとめ

多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止対策機器の耐震性評価は、評価結果に示すとおり、発生値は評価基準値を満足しており、耐震余裕を有していることを確認した。

4-2. 多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止対策機器（消防自動車・ホース、可搬型計器・可搬型発電機等）に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性

本申請のうち多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止対策機器の設置に係る設計及び工事の方法と「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準への適合性は、以下に示すとおりである。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な方法による施設	—	—	—
第四条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	—	—
第五条	機能の確認等	無	—	—
第五条の二	試験研究用等原子炉施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	有	—	別添-1 に示すとおり。
第六条の二	津波による損傷の防止	無	—	—
第六条の三	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第六条の四	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第七条	材料、構造等	無	—	—
第八条	遮蔽等	無	—	—
第九条	換気設備	無	—	—
第十条	逆止め弁	無	—	—
第十一条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第十三条	安全設備	無	—	—
第十三条の二	溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条の三	安全避難通路等	無	—	—
第十四条	炉心等	無	—	—
第十四条の二	熱遮蔽材	無	—	—
第十五条	核燃料物質取扱設備	無	—	—
第十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	—	—
第十七条	一次冷却材	無	—	—
第十八条	一次冷却材の排出	無	—	—
第十九条	冷却設備等	無	—	—
第二十条	液位の保持等	無	—	—
第二十一条	計装	無	—	—
第二十一条の二	警報装置	無	—	—
第二十一条の三	通信連絡設備等	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—
第二十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—
第二十四条	原子炉制御室等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十五条	廃棄物処理設備	無	—	—
第二十六条	保管廃棄設備	無	—	—
第二十七条	放射線管理施設	無	—	—
第二十八条	原子炉格納施設	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	実験設備等	無	—	—
第三十条の二	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第三十一条～第四十一条	第三章 研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	無	—	—
第四十一条の二	ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設	—	—	—
第四十一条の三	試験用燃料体	無	—	—
第四十一条の四	原子炉冷却材圧力バウンダリ	無	—	—
第四十一条の五	計装	無	—	—
第四十一条の六	原子炉格納施設	無	—	—
第四十一条の七	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	有	—	別添-1 に示すとおり。
第四十一条の八	準用	—	—	—
第四十二条～第五十一条	第五章 ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	無	—	—

(地震による損傷の防止)

第六条 試験研究用等原子炉施設は、これに作用する地震力（試験炉許可基準規則第四条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないように施設しなければならない。

2 耐震重要施設（試験炉許可基準規則第三条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によつて作用する地震力（試験炉許可基準規則第四条第三項に規定する地震力をいう。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないように施設しなければならない。

3 耐震重要施設が試験炉許可基準規則第四条第三項の地震により生じる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

(多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止)

第四十一条の七 試験研究用等原子炉施設には、発生頻度が設計基準事故より低い事故であつて、当該施設から多量の放射性物質又は放射線を放出するおそれがあるものが発生した場合において、当該事故の拡大を防止するために必要な措置を講じなければならない。

第六条

1 及び 2 について

後備停止系、プール水冷却浄化設備、使用済燃料貯蔵設備、監視に必要なその他の盤、計器は、多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故時において機能を期待することから、基準地震動 S_s に対して耐震余裕を有していることを確認した。評価の詳細は添付書類 4-1-1. 及び添付書類 4-1-2. に示すとおりである。

3 について

該当する斜面はない。

第四十一条の七

H T T R 原子炉施設は、発生頻度が設計基準事故より低い事故であつて、当該施設から多量の放射性物質又は放射線を放出するおそれがあるものが発生した場合において、当該事故の拡大を防止するために、目張り等による原子炉建家の気密の改善、さらに使用済燃料貯蔵プールへの冷却水の注入による使用済燃料の冷却等、必要な措置を講じることができる設備、機器等を備えている。

- 5-1. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

本申請に係る設計及び工事に係る品質管理の方法等は、「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」に適合するように策定した「大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書」(2018年7月3日改訂 文書番号: QS-P12)(以下「品質保証計画書」という。)により、申請に係る設計及び工事の品質管理を行う。

なお、今後「品質保証計画書」が改定された際には、改定後の「品質保証計画書」に基づき品質保証活動を行うものとする。

品質マネジメントシステム文書	
文書番号	QS - P12
改訂番号	5 (2018年7月3日改訂)
管理番号	2
配付先	安全・核セキュリティ統括部

管理外文書

大洗研究所
原子炉施設及び核燃料物質使用施設等
品質保証計画書

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

文書番号	QS-P12	文書名	大洗研究開発センター 原子炉施設及び核燃料物質使用施設等 品質保証計画書	
承認年月日		承認	確認	作成
2017年 3 月 3 / 日				

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

大洗研究所
原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書

目次

<共通編> -----	共-1
1. 目的 -----	共-2
2. 適用範囲 -----	共-2
3. 定義 -----	共-2
<原子炉施設編> -----	炉-1
4. 品質マネジメントシステム -----	炉-2
4.1 一般要求事項 -----	炉-2
4.2 文書化に関する要求事項 -----	炉-3
4.2.1 一般 -----	炉-3
4.2.2 品質保証計画書 -----	炉-3
4.2.3 文書管理 -----	炉-3
4.2.4 記録の管理 -----	炉-4
5. 経営者の責任 -----	炉-4
5.1 経営者のコミットメント -----	炉-4
5.2 原子力安全の重視 -----	炉-5
5.3 品質方針 -----	炉-5
5.4 計画 -----	炉-5
5.4.1 品質目標 -----	炉-5
5.4.2 品質マネジメントシステムの計画 -----	炉-5
5.5 責任、権限及びコミュニケーション -----	炉-5
5.5.1 責任及び権限 -----	炉-5
5.5.2 管理責任者 -----	炉-6
5.5.3 プロセス責任者（技術基準規則） -----	炉-7
5.5.4 内部コミュニケーション -----	炉-7
5.6 マネジメントレビュー -----	炉-7
5.6.1 一般 -----	炉-7
5.6.2 マネジメントレビューへのインプット -----	炉-8
5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット -----	炉-8
6. 資源の運用管理 -----	炉-8
6.1 資源の提供 -----	炉-8
6.2 人的資源 -----	炉-8
6.2.1 一般 -----	炉-8
6.2.2 力量、教育・訓練及び認識 -----	炉-9

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

6.3	原子炉施設及びインフラストラクチャー-----	炉-9
6.4	作業環境-----	炉-9
7.	業務の計画及び実施-----	炉-9
7.1	業務の計画-----	炉-9
7.2	業務・原子炉施設に対する要求事項に関するプロセス-----	炉-10
7.2.1	業務・原子炉施設に対する要求事項の明確化-----	炉-10
7.2.2	業務・原子炉施設に対する要求事項のレビュー-----	炉-10
7.2.3	外部とのコミュニケーション-----	炉-10
7.3	設計・開発-----	炉-11
7.3.1	設計・開発の計画-----	炉-11
7.3.2	設計・開発へのインプット-----	炉-11
7.3.3	設計・開発からのアウトプット-----	炉-11
7.3.4	設計・開発のレビュー-----	炉-12
7.3.5	設計・開発の検証-----	炉-12
7.3.6	設計・開発の妥当性確認-----	炉-12
7.3.7	設計・開発の変更管理-----	炉-12
7.4	調達-----	炉-13
7.4.1	調達プロセス-----	炉-13
7.4.2	調達要求事項-----	炉-13
7.4.3	調達する製品等の検証-----	炉-13
7.5	業務の実施-----	炉-14
7.5.1	業務の管理-----	炉-14
7.5.2	業務に関するプロセスの妥当性確認-----	炉-14
7.5.3	識別及びトレーサビリティ-----	炉-14
7.5.4	組織外の所有物-----	炉-15
7.5.5	調達製品の保存-----	炉-15
7.6	監視機器及び測定機器の管理-----	炉-15
8.	評価及び改善-----	炉-15
8.1	一般-----	炉-15
8.2	監視及び測定-----	炉-16
8.2.1	原子力安全の達成-----	炉-16
8.2.2	内部監査（原子力安全監査）-----	炉-16
8.2.3	プロセスの監視及び測定-----	炉-17
8.2.4	検査及び試験-----	炉-17
8.3	不適合管理-----	炉-17
8.4	データの分析-----	炉-18
8.5	改善-----	炉-18
8.5.1	継続的改善-----	炉-18

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

8.5.2	是正処置	-----	炉-18
8.5.3	予防処置	-----	炉-19

図表

図4.1(1)	品質マネジメントシステムプロセス構成図	-----	炉-20
図5.5.1(1)	品質マネジメントシステム組織体制図(北地区)	-----	炉-21
図5.5.1(2)	品質マネジメントシステム組織体制図(南地区)	-----	炉-22

<使用施設等編>	-----	使-1
4. 品質マネジメントシステム	-----	使-2
4.1 一般要求事項	-----	使-2
4.2 文書化に関する要求事項	-----	使-3
4.2.1 一般	-----	使-3
4.2.2 品質保証計画書	-----	使-3
4.2.3 文書管理	-----	使-3
4.2.4 記録の管理	-----	使-4
5. 経営者の責任	-----	使-4
5.1 経営者のコミットメント	-----	使-4
5.2 原子力安全の重視	-----	使-4
5.3 品質方針	-----	使-4
5.4 計画	-----	使-5
5.4.1 品質目標	-----	使-5
5.4.2 品質マネジメントシステムの計画	-----	使-5
5.5 責任、権限及びコミュニケーション	-----	使-5
5.5.1 責任及び権限	-----	使-5
5.5.2 管理責任者	-----	使-6
5.5.3 内部コミュニケーション	-----	使-6
5.6 マネジメントレビュー	-----	使-7
5.6.1 一般	-----	使-7
5.6.2 マネジメントレビューへのインプット	-----	使-7
5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット	-----	使-7
6. 資源の運用管理	-----	使-8
6.1 資源の提供	-----	使-8
6.2 人的資源	-----	使-8
6.2.1 一般	-----	使-8
6.2.2 力量、教育・訓練及び認識	-----	使-8
6.3 使用施設等	-----	使-8
6.4 作業環境	-----	使-8
7. 業務の計画及び実施	-----	使-8

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.1	業務の計画	使-8
7.2	業務に対する要求事項に関するプロセス	使-9
7.2.1	業務に対する要求事項の明確化	使-9
7.2.2	業務に対する要求事項のレビュー	使-9
7.2.3	外部とのコミュニケーション	使-9
7.3	設計・開発	使-10
7.3.1	設計・開発の計画	使-10
7.3.2	設計・開発へのインプット	使-10
7.3.3	設計・開発からのアウトプット	使-10
7.3.4	設計・開発のレビュー	使-11
7.3.5	設計・開発の検証	使-11
7.3.6	設計・開発の妥当性確認	使-11
7.3.7	設計・開発の変更管理	使-11
7.4	調達管理	使-11
7.4.1	調達プロセス	使-11
7.4.2	調達要求事項	使-12
7.4.3	調達する製品等の検証	使-12
7.5	業務の実施	使-12
7.5.1	業務の管理	使-12
7.5.2	業務に関するプロセスの妥当性確認	使-12
7.5.3	識別及びトレーサビリティ	使-13
7.5.4	組織外の所有物	使-13
7.5.5	調達製品の保存	使-13
7.6	監視機器及び測定機器の管理	使-13
8.	評価及び改善	使-14
8.1	一般	使-14
8.2	監視及び測定	使-14
8.2.1	原子力安全の達成	使-14
8.2.2	内部監査（原子力安全監査）	使-14
8.2.3	プロセスの監視及び測定	使-15
8.2.4	検査及び試験	使-15
8.3	不適合管理	使-16
8.4	データの分析	使-16
8.5	改善	使-16
8.5.1	継続的改善	使-16
8.5.2	是正処置	使-16
8.5.3	予防処置	使-17
9.	関連文書	使-17

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

図表

図4.1(2) 品質マネジメントシステムプロセス構成図	-----	使-18
図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図	-----	使-19

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

< 共通編 >

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

1. 目的

大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書（以下「本品質保証計画書」という。）は、大洗研究所（北地区）原子炉施設保安規定第1編第14条、大洗研究所（北地区）核燃料物質使用施設等保安規定第1編第13条、大洗研究所（南地区）原子炉施設保安規定第13条及び大洗研究所（南地区）核燃料物質使用施設等保安規定第9条に基づき、原子力発電所における安全のための品質保証規程（J E A C 4 1 1 1 - 2 0 0 9）を参考に、大洗研究所（以下「研究所」という。）の原子炉施設及び核燃料物質使用施設等（以下「原子力施設」という。）における原子力安全に係る活動に関して、品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することによって、原子力施設の安全を達成・維持・向上することを目的とする。

なお、原子炉施設に係る設計及び工事の方法の認可申請については、「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）に基づき要求事項を定める。

2. 適用範囲

本品質保証計画書は、原子力施設の運転段階（試運転段階、廃止措置段階を含む。）における保安活動に適用する。

また、原子炉施設については、設計及び工事の方法の認可申請（以下「設工認」という。）に係る品質管理の方法及びその検査にも適用する。

適用する組織は、「5.5.1 責任及び権限」に示す。

3. 定義

本品質保証計画書における用語の定義は、次の事項を除き、「J I S Q 9 0 0 0 : 2 0 0 6 品質マネジメントシステム—基本及び用語」及び「原子力発電所における安全のための品質保証規程（J E A C 4 1 1 1 - 2 0 0 9）」に従うものとする。

(1) 資源

個人の有する知識及び技能並びに技術、設備その他の業務に活用される資源をいう。

(2) 品質方針

品質保証の実施のために経営責任者が定め、表明する基本的な方針をいう。

(3) 妥当性確認

原子力施設並びに手順、プロセスその他の業務及び品質管理の方法が期待される結果を与えることを検証することをいう。

(4) 原子力施設

原子炉施設及び使用施設等の総称をいう。

(5) 原子炉施設

原子炉施設を構成する構築物、系統、機器等の総称をいう。

(6) 使用施設等

核燃料物質使用施設等を構成する構築物、系統、機器等の総称をいう。

(7) 担当理事

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

大洗研究所担当理事をいう。

(8) 所長

大洗研究所長をいう。

(9) センター長

研究所に属するセンター長をいう。

(10) 部長

研究所に属する大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等に関わる部長をいう。

(11) 従業員等

職員等（役員、職員、嘱託（非常勤を除く。）、常勤職員、常用用員、臨時用員等の日本原子力研究開発機構（以下「機構」という。）と雇用関係にある者並びに外来研究員、協力研究員及び客員研究員）及び機構との契約に基づき、研究所内に常駐して業務を行っている者をいう。

(12) 保安活動

原子力施設の保安のために必要な措置をいう。

(13) 業務

保安活動を構成する個々のプロセスの実施をいう。

(14) 業務・原子炉施設

その条項の適用対象となる活動に応じて、「業務及び原子炉施設」、「業務のみ」、「原子炉施設のみ」となることを考慮して、いずれにも該当する表現として用いる。

(15) 利害関係者

地元住民を含む公衆を指し、原子力安全規制当局、関係自治体、供給者、関係学協会等を含む。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

<原子炉施設編>

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4. 品質マネジメントシステム

4.1 一般要求事項

- (1) 理事長は、トップマネジメントとして原子力安全のための品質マネジメントシステムを確立し、文書化し、実施し、かつ維持する。また、この品質マネジメントシステムの有効性を「5.6 マネジメントレビュー」等を通じて、継続的に改善する。さらに、設工認については、技術基準規則への適合を図り、安全文化を醸成するための活動を含める。ここでいう品質マネジメントシステムは、技術基準規則における「品質管理監督システム」に相当する。
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長又は部長に次の事項を実施させる。
 - (a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセス及びそれらの組織への適用を明確にする。また、設工認については、品質マネジメントシステムに必要なプロセスの内容（当該プロセスにより達成される結果を含む。）を明確にし、当該プロセスへの適用が識別できるようにする。
 - (b) これらのプロセスの順序及び相互関係を図4.1(1) 品質マネジメントシステムプロセス構成図で明確にする。
 - (c) プロセスの運用及び管理のいずれもが効果的であることを確実にするため、4.2.1(3)及び(4)に示す文書において必要な判断基準及び方法を定める。
 - (d) プロセスの運用及び監視のために必要な資源を「6. 資源の運用管理」で、情報が利用できることを「5.5.4 内部コミュニケーション」及び「7.2.3 外部とのコミュニケーション」によって確実にする。
 - (e) プロセスを監視し、運用可能な場合には、測定及び分析を二次文書及び必要に応じ三次文書に定め実施する。ただし、測定が困難な場合は、測定を省略できる。
 - (f) プロセスについて、計画どおりの結果が得られるように、かつ、継続的改善のために、マネジメントレビューで決定した処置を実施する。
 - (g) プロセス及び組織を品質マネジメントシステムとの整合がとれたものにする（技術基準規則）（「(技術基準規則)」と付された部分は、設工認に係る品質管理の方法及びその検査に適用する。以下同じ。）。
 - (h) 社会科学及び行動科学の知見を踏まえて、品質マネジメントシステムの運用を促進する（技術基準規則）。
- (3) 図5.5.1(1)～(2) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す組織は、それぞれの責任に応じ、本品質保証計画書に従って、品質マネジメントシステムに必要なプロセスを運営管理する。
- (4) 所長、部長及び課長は、原子力安全に影響を与える業務の調達（工事や保守作業、業務の外部委託）については、「7.4 調達管理」の項に従って管理する。
- (5) 所長、部長及び課長は、業務・原子炉施設に係る要求事項（関係法令を含む。）への適合性に影響を及ぼすプロセスを外部委託することとしたときは、当該プロセスが管理されているようにする。また、その調達（工事若しくは保守作業又は業務の外部委託）について、「7.4 調達」に従って管理する（技術基準規則）。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (6) 上記(5)の管理は、品質マネジメントシステムの中で識別するように規定する（技術基準規則）。
- (7) 部長は、品質マネジメントシステムの運用においては、原子力安全に対する重要性に応じ、品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度についてグレード分けを行う。グレード分けの決定に際しては、原子力安全に対する重要性に加え、次の事項を考慮することができる。
- (a) プロセス及び原子炉施設の複雑性、独自性又は斬新性の程度
 - (b) プロセス及び原子炉施設の標準化の程度又は記録のトレーサビリティの程度
 - (c) 検査又は試験による原子力安全に対する要求事項への適合性の検証可能性の程度
 - (d) 作業又は製造プロセス、要員、要領、装置等に対する特別な管理や検査の必要性の程度
 - (e) 運転開始後の原子炉施設に対する保守、供用期間中検査及び取替えの難易度
- (8) 部長は、保安のための重要度に応じ、資源の適切な配分を行う（技術基準規則）。

4.2 文書化に関する要求事項

4.2.1 一般

品質マネジメントシステムを効果的に運営するために、次の品質マネジメントシステムの文書を規定し、当該文書に規定する事項を実施する。

- (1) 品質方針及び品質目標
- (2) 本品質保証計画書
- (3) 組織内のプロセスの効果的な計画、運用及び管理を確実に実施するための文書
- (4) 当該部署における保安活動の効果的な計画、運用及び管理を確実にするために、当該部署が必要とする文書
- (5) 本品質保証計画書が要求する手順書等及び記録

4.2.2 品質保証計画書

理事長は、次の事項を含む本品質保証計画書を策定するとともに、必要に応じて見直し、維持する。

- (a) 品質保証の実施に係る組織に関する事項
- (b) 品質マネジメントシステムの計画、実施、評価及び改善に関する事項
- (c) 品質マネジメントシステムの範囲
- (d) 品質マネジメントシステムのために作成した手順書の内容又は当該手順書の文書番号その他参照情報
- (e) 各プロセスの相互の関係

4.2.3 文書管理

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書を管理する。ただし、記録は文書の一種で

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

はあるが、「4.2.4 記録の管理」に規定する要求事項に従って管理する。

- (2) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書について、次の活動に必要な文書の管理手順を定める。
- (a) 発行前に、適切かどうかの観点から文書をレビューし、承認する。
 なお、設工認に係る「レビュー」は技術基準規則でいう「照査」に相当する（以下同じ。）。
- (b) 文書をレビューする。また、必要に応じて更新し、再承認する。
- (c) 文書の変更の識別及び現在の改定版の識別を確実にする。
- (d) 該当する文書の適切な版が、必要なときに、必要なところで使用可能な状態にあることを確実にする。
- (e) 文書が読みやすく、容易に識別可能な状態であることを確実にする。
- (f) 品質マネジメントシステムの計画及び運用のために組織が必要と決定した外部からの文書を明確にし、その配付が管理されていることを確実にする。
- (g) 廃止文書が誤って使用されないようにする。また、これらを何らかの目的で保持する場合には、適切な識別をする。

4.2.4 記録の管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの効果的運用の証拠を示すために、次の事項について記録の管理の手順を定める。
- (a) 記録の作成（記録には、電子的媒体を含む。）
- (b) 記録の取扱い（記録の外部への提出及び外部からの受領を含む。）
- (c) 記録の保管、保護、保管期間及び廃棄
- (d) 記録の読みやすさ、識別及び検索
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、上記(1)に基づき記録の管理を実施する。

5. 経営者の責任

5.1 経営者のコミットメント

理事長は、品質マネジメントシステムを構築するとともに、実施し、その有効性を継続的に改善することに対するコミットメントの証拠を次の事項によって示す。

- (1) 「5.3 品質方針」に従って、品質方針を設定する。
- (2) 「5.4.1 品質目標」に従い、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長に品質目標を設定させる。
- (3) 安全文化を醸成するための活動を促進する（技術基準規則）。
- (4) 「5.6 マネジメントレビュー」に定めるマネジメントレビューを実施する。
- (5) 「6.資源の運用管理」で定める必要な資源を提供する。
- (6) 法令・規制要求事項を遵守すること及び原子力安全の重要性を組織内に周知する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

5.2 原子力安全の重視

理事長は、原子力安全を最優先に位置付ける。所長は、業務・原子炉施設に対する要求事項が明確にされ、かつ業務・原子炉施設が当該要求事項に適合していることを確実にする。

5.3 品質方針

理事長は、「5.1 経営者のコミットメント」に従って、次の事項に適合した「原子力安全に係る品質方針」を定める。

- (1) 機構の目的に対して適切な方針とする。
- (2) 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善に責任を持って関与することを規定する。
- (3) 品質目標を定め、レビューするに当たっての枠組みとなるものとする。
- (4) 品質方針は、主要な場所に掲示するとともに、従業員等に周知し、理解させる。
- (5) 品質方針は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善のために、「5.6 マネジメントレビュー」で見直しを行う。
- (6) 品質方針は、機構の組織運営に関する方針と整合性のとれたものとする。

5.4 計画

5.4.1 品質目標

- (1) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び所長に品質方針を踏まえ、品質目標（要求事項への適合のために必要な目標を含む。）を年度ごとに設定させる。
- (2) 品質目標の設定に当たっては、以下の事項に留意する。
 - (a) 「5.3 品質方針」との整合がとれていること。
 - (b) 達成度が判定可能な目標とすること。
 - (c) 業務に対する要求事項を満たすために必要なものがあれば含めること。

5.4.2 品質マネジメントシステムの計画

理事長は、次の事項を確実にする。

- (1) 品質目標に加えて「4.1 一般要求事項」に規定する要求事項を満たすために、品質マネジメントシステムの構築と維持についての計画として、本品質保証計画書が策定されていること。
- (2) 品質マネジメントシステムの変更を計画の上、実施する場合には、その変更が品質マネジメントシステムの全体の体系に対して矛盾なく、整合性がとれた計画とすること。

5.5 責任、権限及びコミュニケーション

5.5.1 責任及び権限

(1) 体制

理事長は、図5.5.1(1)～(2) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す品質保証体制を組織全体に周知する。機構の本部組織（以下「本部」という。）は、理事長、統

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び中央安全審査・品質保証委員会をいう。

(2) 責任及び権限

次に掲げる者は、それぞれに記載する事項の責任(説明責任を含む。)と権限を有する。

(a) 理事長

原子炉施設に関する品質保証活動を総理する。

(b) 統括監査の職

原子炉施設の品質保証活動の監査を統括する。

(c) 安全・核セキュリティ統括部長

原子炉施設の本部の品質保証活動に係る業務、それに関する本部としての総合調整、指導及び支援の業務並びに中央安全審査・品質保証委員会の庶務に関する業務を行う。

(d) 担当理事

理事長を補佐し、研究所における品質保証活動を統理する。

(e) 所長

研究所における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(f) センター長

所長が行う研究所における品質保証活動を補佐する。

(g) 部長

所掌する部署における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(h) 課長

所掌する課における品質保証活動を行う。

(3) 中央安全審査・品質保証委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために安全・核セキュリティ統括部長は、「中央安全審査・品質保証委員会の運営について」を定める。

(b) 中央安全審査・品質保証委員会は、理事長の諮問に応じ、品質保証活動の基本事項等について審議し、答申する。

(4) 原子炉施設等安全審査委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「原子炉施設等安全審査委員会規則」を定める。

(b) 原子炉施設等安全審査委員会は、所長からの諮問に応じ、原子炉施設の安全性の評価、設計内容等の妥当性を審議し、答申する。

(5) 品質保証推進委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「品質保証推進委員会規則」を定める。

(b) 品質保証推進委員会は、研究所における品質保証活動の推進、安全文化の醸成及び法令等の遵守活動並びに所長からの諮問事項について審議する。

5.5.2 管理責任者

(1) 監査プロセスにおいては統括監査の職、本部(監査プロセスを除く。)においては安全・核セキュリティ統括部長、研究所においては担当理事を管理責任者とする。

(2) 理事長は、管理責任者に対して、与えられている他の責任と関わりなく、責任及び権

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

限を持たせる。

- (a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセスの確立、実施及び維持を確実にする。
- (b) 品質マネジメントシステムの成果を含む実施状況及び改善の必要性の有無について理事長に報告する。
- (c) 従業員等に対して、関係法令の遵守その他原子力安全を確保することについての認識を高める。

5.5.3 プロセス責任者（技術基準規則）

- (1) 設工認に係るプロセスを管理する者をプロセス責任者とする。
- (2) 理事長は、プロセス責任者に、それぞれの領域において、責任と権限を与える。
- (3) プロセス責任者は、上記(2)に基づき次の業務を実施する。
 - (a) 設工認に係る業務のプロセスが確立され、実施されるとともに、有効性を継続的に改善する。
 - (b) 設工認に係る業務に従事する従業員等の要求事項についての認識を高める。
 - (c) 設工認に係る業務の実績に関する評価を行う。
 - (d) 安全文化を醸成するための活動を促進する。

5.5.4 内部コミュニケーション

理事長、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全に係る品質情報を機構関係者に確実に伝達し、かつ情報交換するため、次の方法によりコミュニケーションを図る。

- (1) 理事長は、マネジメントレビューの会議を通じて、原子炉施設の安全に係る品質マネジメントシステムの有効性に関する情報交換を行う。また、中央安全審査・品質保証委員会等において機構内のコミュニケーションを行う。
- (2) 担当理事、所長及びセンター長は、所内のコミュニケーションについては、運営会議及び品質保証推進委員会等において行う。
- (3) 部長及び課長は、所掌する部署内のコミュニケーションについては、部内会議、課内会議等において行う。また、部署間のコミュニケーションについては運営会議、業務連絡等において行う。

5.6 マネジメントレビュー

5.6.1 一般

- (1) 理事長は、品質マネジメントシステムが適切で、妥当で、かつ有効に機能していることを評価、確認するため、次の事項について年度中期、年度末及び必要に応じて、マネジメントレビューを実施する。
 - (a) 品質マネジメントシステムの改善の機会の評価
 - (b) 品質方針及び品質目標を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価
- (2) マネジメントレビューの結果は、記録として維持する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

5.6.2 マネジメントレビューへのインプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューを実施するため、管理責任者に次の事項の中から必要な事項を報告させる。
 - (a) 内部監査（原子力安全監査）の結果
 - (b) 原子力安全の達成に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (c) 保安活動の成果を含む実施状況（品質目標の達成状況を含む。）並びに検査及び試験の結果
 - (d) 安全文化を醸成するための活動の実施状況（技術基準規則）
 - (e) 関係法令の遵守状況（技術基準規則）
 - (f) 予防処置及び是正処置の状況
 - (g) 前回までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ
 - (h) 品質マネジメントシステムに影響を及ぼす可能性のある変更
 - (i) 品質マネジメントシステムの改善のための提案
- (2) 研究所の管理責任者は、所長にインプット情報の作成・報告を指示する。
- (3) 所長は、センター長及び部長に命じて、所掌する業務に関して上記(1)に定める事項を提出させ、その内容を整理した上で研究所の管理責任者に提出する。
- (4) 研究所の管理責任者は、上記(3)の内容を確認・評価し、本部（監査プロセスを除く）の管理責任者に提出する

5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューの結果から、次の事項に関する決定及び処置を行う。
 - (a) 品質マネジメントシステム及びそのプロセスの有効性の改善
 - (b) 業務の計画及び実施に必要な改善
 - (c) 資源の必要性
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事及び管理責任者に必要な改善を指示する。
- (3) 研究所の管理責任者は、前項の指示に対する処置状況を確認し、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者に報告する。
- (4) 理事長は、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者を通じて、上記(2)の処置状況を確認する。

6. 資源の運用管理

6.1 資源の提供

理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、原子力安全の達成に必要な資源を明確にし、提供する。

6.2 人的資源

6.2.1 一般

原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に、必要な教育・訓練、技能及び経験を判断の根拠として当該業務を実施できる力量を有する者を充てる。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

6.2.2 力量、教育・訓練及び認識

力量、教育・訓練及び認識に関する次の事項を確実に実施する。

- (1) 原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に必要な力量（知識及び技能）を明確にする。
- (2) 必要な力量が不足している場合には、その必要な力量に到達することができるように、従業員等への教育・訓練又はOJT等を行う。
- (3) 実施した教育・訓練等の有効性を評価する。
- (4) 従業員等が自らの活動の持つ意味及び重要性を認識し、品質目標の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識させる。
- (5) 教育・訓練、技能及び経験について該当する記録を維持する。

6.3 原子炉施設及びインフラストラクチャー

(1) 原子炉施設

部長は、原子力安全の達成のために必要な原子炉施設を各部署の品質保証に係る管理要領書の「品質保証計画書の適用施設一覧」に定め、これらの施設、設備を維持管理する。

(2) インフラストラクチャー

設工認を実施する部長は、所掌するインフラストラクチャー（原子炉施設を維持管理するために必要な設備機械等）を明確にしてこれを維持管理する。

6.4 作業環境

部長及び課長は、原子力安全の達成のために必要な作業環境を明確にし、運営管理する。

7. 業務の計画及び実施

7.1 業務の計画

- (1) 所長、センター長、部長及び課長は、原子炉施設の保安活動に係る個々の業務に必要なプロセスについて、計画又は作業要領（以下「業務の計画」という。）を策定する。また、設工認に係る業務に必要なプロセスの手引等を策定する。

なお、業務とは次の業務をいう。

- (a) 原子炉施設の運転段階における保安活動に関する業務
 - a. 運転管理に関するもの
 - b. 核燃料物質等の管理に関するもの
 - c. 放射性廃棄物の管理に関するもの
 - d. 放射線管理に関するもの
 - e. 保守管理に関するもの
 - f. 非常の場合に採るべき措置に関するもの
- (b) 設工認に係る保安活動に関する業務
 - a. 建家の建設、附帯設備の工事、設備機器の設計・製作、それらの検査、試運転、

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

許認可等に関するもの

b. a. の変更に関するもの

- (2) 業務の計画は、品質マネジメントシステムの各要求事項と整合性をとる。
- (3) 所長、センター長、部長及び課長は、業務の計画に当たって、次の事項について該当するものを明確にする。
 - (a) 業務・原子炉施設に対する品質目標及び要求事項
 - (b) 業務・原子炉施設に特有なプロセス及び文書の確立の必要性、並びに資源の提供の必要性
 - (c) 業務・原子炉施設のための検証、妥当性確認、監視、測定、検査及び試験活動、並びにこれらの合否判定基準
 - (d) 業務・原子炉施設に係るプロセス及びその結果が要求事項に適合していることを実証するために必要な記録
- (4) この業務の計画は、業務・原子炉施設の運営方法に適した形式とする。

7.2 業務・原子炉施設に対する要求事項に関するプロセス

7.2.1 業務・原子炉施設に対する要求事項の明確化

部長及び課長は、次の事項を「7.1 業務の計画」で業務・原子炉施設に対する要求事項として明確にする。

- (1) 明示されていないが、業務・原子炉施設に不可欠な要求事項であって既知のもの
- (2) 業務・原子炉施設に関連する法令及び規制要求事項
- (3) 部長及び課長が必要と判断する追加要求事項

7.2.2 業務・原子炉施設に対する要求事項のレビュー

- (1) 部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で作成した計画に示す業務・原子炉施設に対する要求事項について、業務を行う前にレビューする。
- (2) レビューでは次の事項について確認する。
 - (a) 業務・原子炉施設に対する要求事項が定められている。
 - (b) 業務・原子炉施設に対する要求事項が、以前に確認したものと異なる場合には、それについて解決する。
 - (c) 定められた要求事項を満たすための能力（実施体制及び手順書等を含む。）を有している。
- (3) このレビューの結果の記録及び処置の記録を維持する。
- (4) 業務・原子炉施設に対する要求事項が変更された場合には、関連する文書を改訂する。また、改訂事項を従業員等に周知する。
- (5) 部長及び課長は、規制当局から、業務・原子炉施設に対する要求があり、かつ書面で示されない場合は、その要求事項を適用する前に確認する。

7.2.3 外部とのコミュニケーション

統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

び課長は、監督官庁（保安検査等の官庁検査、保安検査官の巡視、許認可申請、ヒアリング、打合せ等）及び地方自治体（安全協定に基づく定期報告等）とのコミュニケーションを図る。

コミュニケーションの結果は、関連部署に確実に伝達する。

7.3 設計・開発

部長は、原子炉施設における設計・開発の管理の手順を定める。

7.3.1 設計・開発の計画

- (1) 部長又は課長は、原子炉施設の設計・開発の計画を策定し、管理する。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発の計画において次の事項を明確にする。
 - (a) 設計・開発の段階
 - (b) 設計・開発の各段階に適したレビュー、検証及び妥当性確認の方法
 - (c) 設計・開発に関する責任（保安活動の内容についての説明責任を含む。）及び権限
- (3) 部長又は課長は、効果的なコミュニケーション並びに責任及び権限の明確な割当てを確実にするため、関係者（他部署を含む。）間のインタフェースを運営管理する。
- (4) 部長又は課長は、設計・開発の進行に応じて、策定した計画に変更が生じた場合には適切に更新し、関係者に周知する。

7.3.2 設計・開発へのインプット

- (1) 課長は、設計・開発に関するインプットでは、次の要求事項を明確にし、記録を維持する。

なお、設工認に係る「インプット」は技術基準規則でいう「プロセス入力情報」に相当する（以下同じ。）。

- (a) 機能及び性能に関する要求事項
 - (b) 適用可能な場合は、以前の類似した設計から得られた情報
 - (c) 適用される法令・規制要求事項
 - (d) 設計・開発に不可欠なその他の要求事項
- (2) 課長は、使用するインプットに、漏れがなく、明瞭であり、整合がとれていることをレビューし、承認し、記録する。

7.3.3 設計・開発からのアウトプット

- (1) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットについて、設計・開発へのインプットと対比した検証を行うのに適した形式で保有する。

なお、設工認に係る「アウトプット」は技術基準規則でいう「プロセス出力情報」に相当する（以下同じ。）。

- (2) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットを承認した後、設計・開発からプロセスの次の段階に進むことを承認する。
- (3) 部長又は課長は、設計・開発のアウトプットは、次の状態であることを確認する。
 - (a) 設計・開発へのインプットで与えられた要求事項を満たしている。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (b) 調達、業務の実施及び原子炉施設の使用のために適切な情報を提供している。
- (c) 関係する検査及び試験の合否判定基準を含むか又はそれを参照している。
- (d) 安全な使用及び適正な使用に不可欠な原子炉施設の特性を明確にしている。

7.3.4 設計・開発のレビュー

- (1) 部長又は課長は、設計・開発の適切な段階において、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、次の事項を目的としてレビューを行う。
 - (a) 設計・開発の結果が要求事項を満たせるかどうかを評価する。
 - (b) 設計・開発に問題がある場合は、問題の内容を識別するとともに、必要な処置を提案する。
- (2) レビューへの参加者には、レビューの対象となっている設計・開発段階に関連する部署を代表する者及び当該設計・開発に係る専門家を含める。
- (3) レビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.5 設計・開発の検証

- (1) 課長は、設計・開発からのアウトプットが、インプットで与えられている要求事項を満たしていることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って検証を実施する。検証の結果及び必要な処置の記録を維持する。
- (2) 設計・開発の検証は、検証の対象となる設計・開発に直接に関与した者以外の者又はグループが実施する。

7.3.6 設計・開発の妥当性確認

- (1) 課長は、結果として得られる原子炉施設が、指定された性能、用途又は意図された用途に応じた要求事項を満たし得ることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、設計・開発の妥当性確認（以下「設計開発妥当性確認」という。）を実施する。
- (2) 原子炉施設の使用前に試運転等により設計・開発妥当性確認を完了する。ただし、当該原子炉施設の設置の後でなければ妥当性確認を行うことができない場合においては、当該原子炉施設の使用を開始する前に、設計開発妥当性確認を行う。
- (3) 妥当性確認の結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.7 設計・開発の変更管理

- (1) 課長は、設計・開発に変更が生じた場合は、その内容を識別できるように文書化し、記録を維持する。
- (2) 課長は、変更内容に対して、レビュー、検証及び妥当性確認を適切に行い、その変更を実施する前に承認する。
- (3) 課長は、その変更が、当該原子炉施設に及ぼす影響の評価（当該原子炉施設を構成する材料又は部品に及ぼす影響の評価を含む。）を含めてレビューする。
- (4) 変更のレビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.4 調達

7.4.1 調達プロセス

- (1) 所長は、研究所における調達管理の手順を定め、製品及び役務（以下「製品等」という。）が調達要求事項に適合することを確実にする。
 なお、市場で規格化されている汎用品及び消耗品のうち、事務用品、事務用パソコン等の原子力安全に影響を及ぼさないものの調達については適用除外とする。
- (2) 供給者及び製品等に対する管理の方式と程度は、製品等が原子力安全（業務・原子炉施設を含む。）に及ぼす影響に応じて定める。
- (3) 所長は、供給者が調達要求事項に従って製品等を供給する能力を判断する根拠として、供給者を評価及び再評価する方法を定める。これに基づき供給者を評価し、選定する。
- (4) 所長は、供給者の選定、評価及び再評価に係る判定基準を定める。
- (5) 課長は、評価の結果の記録及び必要な処置があれば、その記録を維持する。
- (6) 所長は、製品等の調達後における、維持又は運用に必要な保安に係る技術情報を取得することが確実に守られるための方法を定める（技術基準規則）。
- (7) 前号で取得した技術情報を他の試験研究用等原子炉設置者（機構以外の組織を含む。）と共有する場合に必要な措置が確実に守られるための方法を定める（技術基準規則）。

7.4.2 調達要求事項

- (1) 課長は、調達する製品等に関する要求事項を引合仕様書で明確にし、次の事項のうち該当するものを含める。
 - (a) 製品、手順、プロセス及び設備の承認に関する要求事項
 - (b) 要員の適格性確認に関する要求事項
 - (c) 品質マネジメントシステムに関する要求事項
 - (d) 不適合の報告及び不適合の処理に関する要求事項（技術基準規則）
 - (e) 安全文化を醸成するための活動に関する必要な事項（技術基準規則）
 - (f) その他調達する製品等に関する必要な事項（技術基準規則）
- (2) 課長は、引合仕様書を発行する前に、調達要求事項が妥当であることを確認する。
- (3) 課長は、製品等を受領する場合には、製品等の供給者に対し、調達要求事項への適合状況を記録した文書を提出させる（技術基準規則）。

7.4.3 調達する製品等の検証

- (1) 課長は、調達する製品等が、規定した調達要求事項を満たしていることを確実にするために、必要な検査又はその他の活動を引合仕様書に定め、実施する。
 なお、設工認に係る製品等については、次の方法の中から該当するものを選び、検証を実施する。
 - (a) 受入検査（記録確認を含む。）
 - (b) 立会検査（受注者先、現地）
 - (c) その他（書類審査、受注者監査）
- (2) 調達先で検証を実施することにした場合には、その検証の要領及びリリース（出荷許

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

可)の方法を引合仕様書で明確にする。

7.5 業務の実施

7.5.1 業務の管理

所長、センター長、部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で策定した業務の計画に従い、各業務を管理された状態で実施する。管理された状態には、次の状態のうち該当するものを含む。

- (1) 次の情報を含む原子力安全に係る情報が利用できること。
 - (a) 大洗研究開発所（北地区）原子炉施設設置変更許可申請書
 - (b) 大洗研究開発所（南地区）原子炉施設設置変更許可申請書
 - (c) 原子炉施設の設計及び工事の方法の認可申請書
 - (d) 使用前検査申請書
- (2) 作業手順の利用ができること。
- (3) 業務に見合う適切な設備が利用できること。
- (4) 監視機器及び測定機器の利用ができる体制であり、かつ当該設備を使用していること。
- (5) 「8.2.3 プロセスの監視及び測定」に基づく監視及び測定を実施していること。
- (6) リリース（次工程への引渡し）が規定どおりに行われていること。

7.5.2 業務に関するプロセスの妥当性確認

- (1) 業務の実施の過程で結果として生じるアウトプットが、それ以降の監視又は測定で検証することが不可能で、その結果、業務が実施された後でしか不具合が顕在化しない場合（溶接、非破壊検査等の特殊工程及び新しい手順等を採用するとき）には、部長及び課長は、その業務の該当するプロセスの妥当性確認を行う。
- (2) 妥当性確認によって、これらのプロセスが計画どおりの結果を出せることを実証する。
- (3) 部長及び課長は、これらのプロセスについて、次の事項のうち該当するものを含んだ手続きを確立する。
 - (a) プロセスのレビュー及び承認のための明確な基準（判定基準）
 - (b) 設備の承認及び要員の適格性確認
 - (c) 所定の方法及び手順の適用
 - (d) 記録に関する要求事項
 - (e) 妥当性の再確認（設工認に係る業務に関する手順を変更した場合を含む。）

7.5.3 識別及びトレーサビリティ

- (1) 課長は、業務の計画及び実施の全過程において適切な手段で業務・原子炉施設を識別する。
- (2) 課長は、監視及び測定の要求事項に関連して、業務・原子炉施設の状態を識別する。
- (3) 業務・原子炉施設についてトレーサビリティが必要な場合は、適切な識別を行い、履歴追跡が可能なように管理する。トレーサビリティに関連する記録を維持する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.5.4 組織外の所有物

課長は、組織外の所有物について、それが組織の管理下にある間は、注意を払い、必要に応じて記録を維持する。

7.5.5 調達製品の保存

- (1) 課長は、調達製品の検収後、受入から据付（使用）までの間、製品を適合した状態のまま保存する。この保存には、必要に応じて識別、取扱い、包装、保管及び保護を含める。保存は、取替品、予備品にも適用する。
- (2) 課長は、調達した製品等が使用されるまでの間、当該製品等の状態を保持（識別、取扱い、包装、保管及び保護を含む。）する（技術基準規則）。

7.6 監視機器及び測定機器の管理

- (1) 部長は、業務・原子炉施設に対する要求事項への適合性を実証するために、実施すべき監視及び測定を明確にする。また、必要な監視機器及び測定機器を明確にする。
- (2) 部長は、監視及び測定の要求事項との整合性を確保するため、監視機器及び測定機器の管理の手順を定める。
- (3) 課長は、前項の管理の手順に基づき監視及び測定を行う。また、測定値の正当性を保証しなければならない測定機器は、次の事項を満たすようにする。
 - (a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは検証又はその両方を行う。当該標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する。
 - (b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
 - (c) 校正の状態が明確にできる識別をする。
 - (d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
 - (e) 取扱い、保守及び保管において、損傷及び劣化しないように保護する。
- (4) 課長は、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合は、それまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録する。また、測定機器及び影響を受けた業務・原子炉施設に対して、適切な処置を行う。
- (5) 課長は、測定機器の校正及び検証の結果（トレーサビリティの証明書を含む。）については、記録の管理の手順に従い、記録を維持する。
- (6) 規定要求事項に係る監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、意図した監視及び測定ができることを、最初に使用する前に確認する。また、必要に応じ再度確認する。

8. 評価及び改善

8.1 一般

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「8.2 監視及び測定」から「8.5 継続的改善」において、次の事項のために必要となる監視、測定、分析及び改善のプロセスを計画し、実

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

施する。

- (a) 業務・原子炉施設に対する要求事項の適合性を実証する。
 - (b) 品質マネジメントシステムの適合性を確実にする。
 - (c) 品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。
- (2) 監視、測定、分析及び改善に当たっては、統計的手法を含め、適用可能な方法及びその使用の程度を考慮する。

8.2 監視及び測定

8.2.1 原子力安全の達成

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全の達成のために、「7.2.3 外部とのコミュニケーション」等を通じて情報を入手する。また、「8.4 データの分析」により分析する。
- (2) 管理責任者は、これらの情報をマネジメントレビューのインプット情報に反映する。

8.2.2 内部監査

- (1) 理事長は、品質保証活動が適切に実施されていることを確認するため、統括監査の職に年1回以上内部監査を実施させる。
- (2) 理事長は、監査の計画及び実施、結果の報告、記録の維持（4.2.4参照）に関する責任並びに要求事項を規定した手順を作成する。
- (3) 統括監査の職は、内部監査において、品質マネジメントシステムの次の事項が満たされているか否かを確認する。
 - (a) 品質マネジメントシステムが、業務の計画（7.1参照）に適合しているか、品質保証計画書の要求事項に適合しているか。
 - (b) 品質マネジメントシステムが効果的に運用・維持されているか。
- (4) 統括監査の職は、監査の対象となるプロセス、重要性及びこれまでの監査結果を考慮して次の事項を規定した内部監査プログラムを策定し、理事長の承認を得る。
 - (a) 監査の基準、範囲及び方法
 - (b) 監査員の選定及び監査の実施においては客観性及び公平性を確保する。また、監査員は自らの業務は監査しない。
- (5) 統括監査の職は、前項に従い内部監査員の選定を含む監査計画を策定し、内部監査を実施する。
- (6) 統括監査の職は、内部監査の結果を理事長に報告する。
- (7) 統括監査の職は、第3項の内部監査の結果、明らかとなった不適合について、本部においては安全・核セキュリティ統括部長に、大洗研究所においては担当理事に対して不適合の処理及び是正処置の実施を指示する。
- (8) 安全・核セキュリティ統括部長又は所長は、前項の指示に対する不適合の処理及び是正処置を実施し、その結果を統括監査の職に報告する。また、予防処置が必要と判断した場合は、その処置を実施する。
- (9) 統括監査の職は、前項の報告を受けた場合は、採られた処置を検証し、その結果を理

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

事長に報告する。

8.2.3 プロセスの監視及び測定

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムのプロセスを適切な方法で監視し、適宜、測定を実施する。これには「品質目標」を推進し、これを達成する上での管理の有効性の確認を含める。
- (2) 所長、センター長、部長及び課長は、上記(1)の方法により、プロセスが計画どおりの結果を達成する能力があることを実証する。
- (3) 計画どおりの結果が達成できない場合には、要求事項の適合性を確保するために、修正及び是正処置を適切に講じる。

8.2.4 検査及び試験

- (1) 部長は、原子炉施設の要求事項が満たされていることを検証するため、検査及び試験の管理の手順を定める。検査及び試験の管理の手順には、次に掲げる事項を明確にする。
 - (a) 検査及び試験の対象品目、実施項目、実施方法、実施時期
 - (b) 検査及び試験の要求事項、使用される測定機器、立会区分、合否判定基準
 - (c) 直接的な検査及び試験ができない場合の間接的な確認方法
 - (d) ホールドポイント
 - (e) 検査及び試験結果と合否判定の文書化
- (2) 課長は、原子炉施設の要求事項が満たされていることを検証するために、原子炉施設を検査及び試験する。
- (3) 検査及び試験は、「7.1 業務の計画」に従って、適切な段階で実施する（技術基準規則）。
- (4) 検査及び試験の合否判定基準への適合の証拠となる検査試験の結果に係る記録等を維持する（技術基準規則）。
- (5) リリース(次工程への引渡し)の承認を行った者を特定し、記録を維持する（技術基準規則）。
- (6) 業務の計画で定める検査及び試験が完了するまでは、当該原子炉施設の運転又はプロセスの次の段階に進むことを承認しない。ただし、運転中であって、当該の権限を持つ者が承認したときはこの限りではない。
- (7) 業務・原子炉施設の重要度に応じて、検査及び試験を行う者を定める。また、検査及び試験を行う者の独立性を考慮する。

8.3 不適合管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、要求事項に適合しない業務・原子炉施設が放置されることを防ぐため識別を行い、管理する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、不適合の処理に係る管理及びそれに関連する責任及び権限を手順書に定める。
- (3) 不適合管理を実施する場合、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

長又は課長は、次の一つ又はそれ以上の方法で不適合を処理する。

- (a) 発見された不適合を除去するための処置をとる。
- (b) 当該の権限を持つ者が、その使用、リリース（次工程への引渡し）又は合格と判定すること（以下「特別採用」という。）を許可する。
- (c) 不適合事項又は不適合製品等を本来の意図された使用又は適用ができないような処置（識別表示、隔離、廃棄）をとる。
- (d) 外部への引渡し後又は業務の実施後に不適合が検出された場合、その不適合による影響又は起こり得る影響に対して、適切な処置を講じる。
- (4) 不適合の内容の記録及び処置（特別採用を含む。）の記録を維持する。
- (5) 不適合に修正を施した場合は、要求事項への適合性実証のための再検証を行う。

8.4 データの分析

- (1) 品質マネジメントシステムの適切性及び有効性を実証し、また、品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善の可能性を評価するために適切なデータを明確にし、それらのデータを収集し、分析する。この中には、監視及び測定の結果から得られたデータ及びそれ以外の該当する情報源からのデータを含める。
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長及び部長は、データの分析によって、次の事項に関連するデータを得る。
 - (a) 「8.2.1 原子力安全の達成」に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (b) 業務・原子炉施設に対する要求事項への適合性
 - (c) 予防処置の機会を得ることを含むプロセス並びに原子炉施設の特性及び傾向
 - (d) 供給者の能力

8.5 改善

8.5.1 継続的改善

理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「5.3 品質方針」、「5.4.1 品質目標」、「8.2.2 内部監査」、「8.4 データの分析」、「8.5.2 是正処置」、「8.5.3 予防処置」及び「5.6 マネジメントレビュー」を通じて、品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。

8.5.2 是正処置

- (1) 不適合が発見された場合、発見された不適合による影響に照らし、適切な是正処置を講じる。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、是正処置の管理の手順を定める。
 - (a) 不適合のレビュー（内容確認）
 - (b) 不適合の原因の特定
 - (c) 不適合の再発防止を確実にするための処置の必要性の評価

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (d) 必要な処置の決定及び実施
- (e) 講じた処置の結果の記録
- (f) 講じた是正処置の有効性のレビュー
- (g) 安全に重大な影響を与える不適合に係る根本原因分析に関する事項（技術基準規則）

8.5.3 予防処置

- (1) 起こり得る不適合が発生することを防止するために、起こり得る問題の影響に応じ、適切な予防処置を明確にし、これを管理する。この場合において、自らの保安活動の実施によって得られた知見のみならず他の施設から得られた知見を適切に反映する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、予防処置の管理の手順を定める。
 - (a) 起こり得る不適合及びその原因の特定
 - (b) 不適合の発生を予防するための処置の必要性の評価
 - (c) 必要な処置の決定及び実施
 - (d) 講じた処置の結果の記録
 - (e) 講じた予防処置の有効性のレビュー
 - (f) 他の組織から得られた原子炉施設の運転に係る技術情報について、自らの施設の保安の向上にいかすための措置
 - (g) 根本原因分析に関する要求事項（技術基準規則）

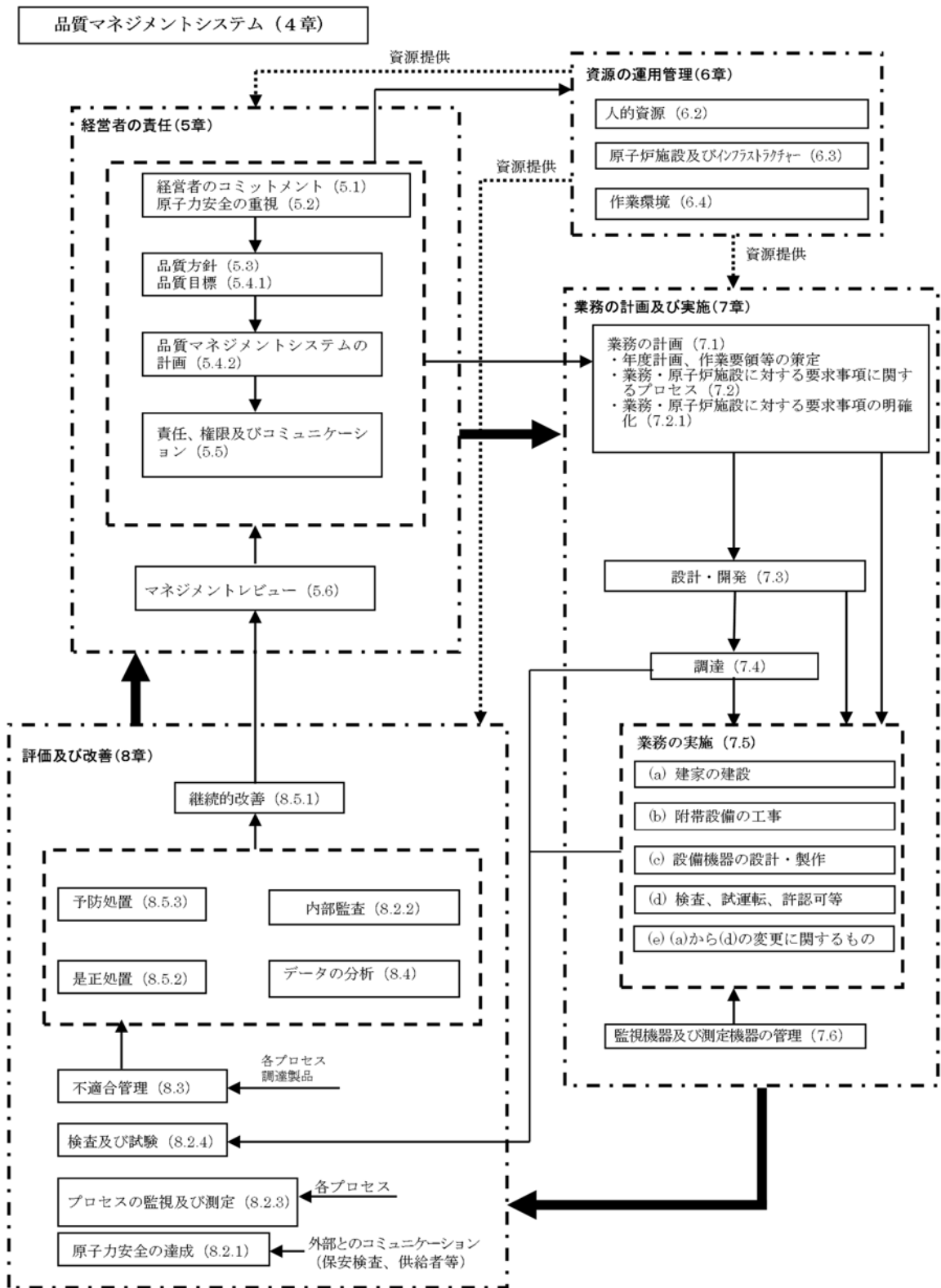


図4. 1 (1) 品質マネジメントシステムプロセス構成図

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

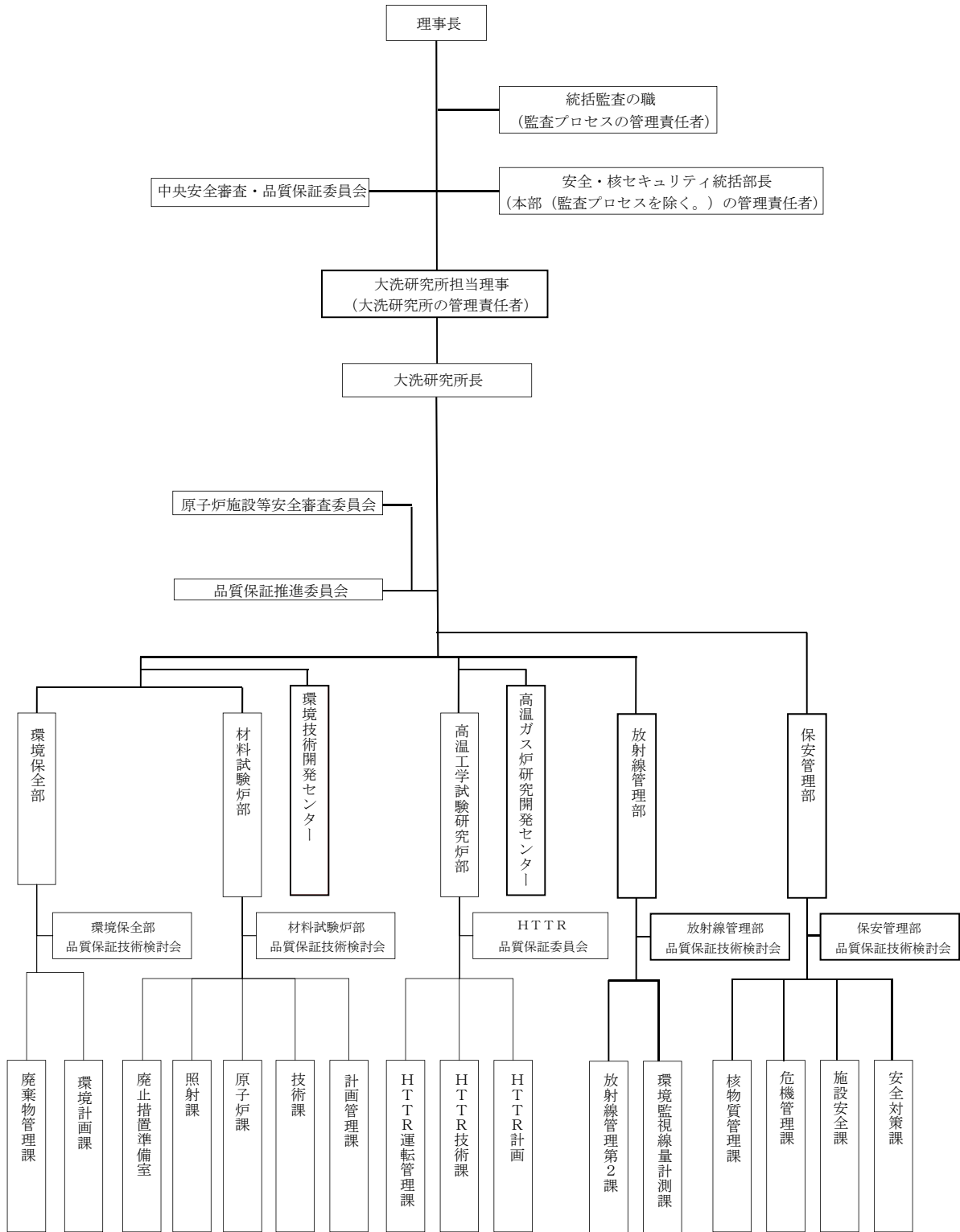


図5.5.1(1) 品質マネジメントシステム組織体制図(北地区)

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

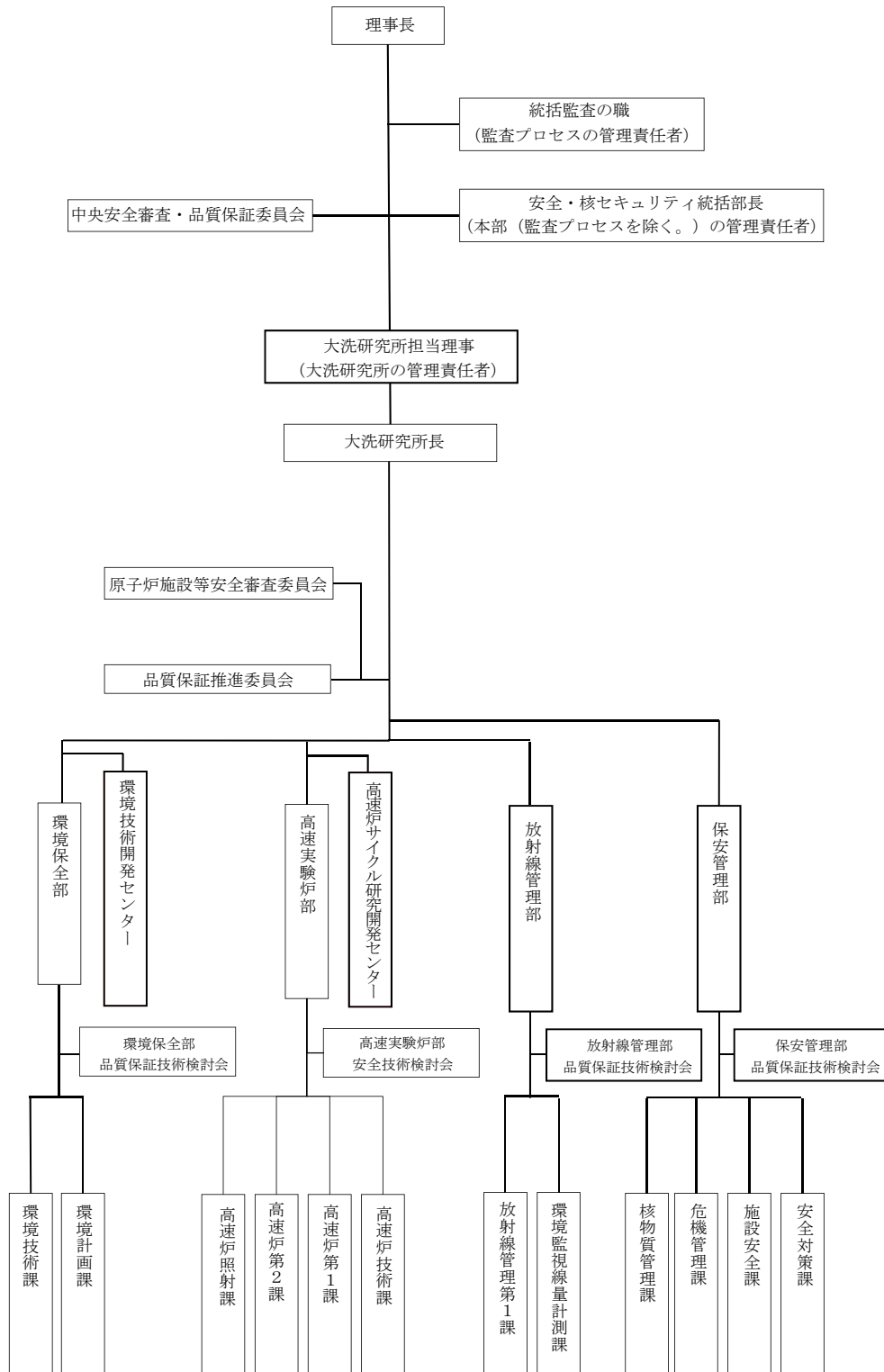


図 5. 5. 1 (2) 品質マネジメントシステム組織体制図 (南地区)

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

<使用施設等編>

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4. 品質マネジメントシステム

4.1 一般要求事項

- (1) 理事長は、トップマネジメントとして原子力安全のための品質マネジメントシステムを確立し、文書化し、実施し、かつ維持する。また、この品質マネジメントシステムの有効性を「5.6 マネジメントレビュー」等を通じて、継続的に改善する。
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長又は部長に、次の事項を実施させる。
 - (a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセス及びそれらの組織への適用を明確にする。
 - (b) これらのプロセスの順序及び相互関係を図4.1(2) 品質マネジメントシステムプロセス構成図で明確にする。
 - (c) プロセスの運用及び管理のいずれもが効果的であることを確実にするため、4.2.1(3)及び(4)に示す文書において必要な判断基準及び方法を定める。
 - (d) プロセスの運用及び監視のために必要な資源を「6. 資源の運用管理」で、情報が利用できることを「5.5.3 内部コミュニケーション」及び「7.2.3 外部とのコミュニケーション」によって確実にする。
 - (e) プロセスを監視し、運用可能な場合には、測定及び分析を二次文書及び必要に応じ三次文書に定め実施する。ただし、測定が困難な場合は、測定を省略できる。
 - (f) プロセスについて、計画どおりの結果が得られるように、かつ、継続的改善のために、マネジメントレビューで決定した処置を実施する。
- (3) 図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す組織は、それぞれの責任に応じ、本品質保証計画書に従って、品質マネジメントシステムに必要なプロセスを運営管理する。
- (4) 所長、部長及び課長は、原子力安全に影響を与える業務の調達（工事や保守作業、業務の外部委託）については、「7.4 調達管理」の項に従って管理する。
- (5) 部長は、品質マネジメントシステムの運用においては、原子力安全に対する重要性に応じ、品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度についてグレード分けを行う。グレード分けの決定に際しては、原子力安全に対する重要性に加え、次の事項を考慮することができる。
 - (a) プロセス及び使用施設等の複雑性、独自性又は斬新性の程度
 - (b) プロセス及び使用施設等の標準化の程度又は記録のトレーサビリティの程度
 - (c) 検査又は試験による原子力安全に対する要求事項への適合性の検証可能性の程度
 - (d) 作業又は製造プロセス、要員、要領、装置等に対する特別な管理や検査の必要性の程度
 - (e) 運転開始後の使用施設等に対する保守、供用期間中検査及び取替えの難易度

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4.2 文書化に関する要求事項

4.2.1 一般

品質マネジメントシステムを効果的に運営するために、次の品質マネジメントシステムの文書を規定し、当該文書に規定する事項を実施する。

- (1) 品質方針及び品質目標
- (2) 本品質保証計画
- (3) 組織内のプロセスの効果的な計画、運用及び管理を確実に実施するための文書
- (4) 当該部署における保安活動の効果的な計画、運用及び管理を確実にするために、当該部署が必要とする文書
- (5) 本品質保証計画書が要求する手順書等及び記録

4.2.2 品質保証計画書

理事長は、次の事項を含む本品質保証計画書を策定するとともに、必要に応じて見直し、維持する。

- (a) 品質保証の実施に係る組織に関する事項
- (b) 品質マネジメントシステムの計画、実施、評価及び改善に関する事項
- (c) 品質マネジメントシステムの範囲
- (d) 品質マネジメントシステムのために作成した手順書の内容又は当該手順書の文書番号その他参照情報
- (e) 各プロセスの相互の関係

4.2.3 文書管理

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書を管理する。ただし、記録は文書の一つではあるが、「4.2.4 記録の管理」に規定する要求事項に従って管理する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書について、次の活動に必要な文書の管理手順を定める。
 - (a) 発行前に、適切かどうかの観点から文書をレビューし、承認する。
 - (b) 文書をレビューする。また、必要に応じて更新し、再承認する。
 - (c) 文書の変更の識別及び現在の改定版の識別を確実にする。
 - (d) 該当する文書の適切な版が、必要なときに、必要なところで使用可能な状態にあることを確実にする。
 - (e) 文書が読みやすく、容易に識別可能な状態であることを確実にする。
 - (f) 品質マネジメントシステムの計画及び運用のために組織が必要と決定した外部からの文書を明確にし、その配付が管理されていることを確実にする。
 - (g) 廃止文書が誤って使用されないようにする。また、これらを何らかの目的で保持する場合には、適切な識別をする。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4.2.4 記録の管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの効果的運用の証拠を示すために、次の事項について記録の管理の手順を定める。
 - (a) 記録の作成（記録には、電子的媒体を含む。）
 - (b) 記録の取扱い（記録の外部への提出及び外部からの受領を含む。）
 - (c) 記録の保管、保護、保管期間及び廃棄
 - (d) 記録の読みやすさ、識別及び検索
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、上記(1)に基づき記録の管理を実施する。

5. 経営者の責任

5.1 経営者のコミットメント

理事長は、品質マネジメントシステムを構築するとともに、実施し、その有効性を継続的に改善することに対するコミットメントの証拠を次の事項によって示す。

- (1) 「5.3 品質方針」に従って、品質方針を設定する。
- (2) 「5.4.1 品質目標」に従い、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長に品質目標を設定させる。
- (3) 「5.6 マネジメントレビュー」に定めるマネジメントレビューを実施する。
- (4) 「6.資源の運用管理」で定める必要な資源を提供する。
- (5) 法令・規制要求事項を遵守すること及び原子力安全の重要性を組織内に周知する。

5.2 原子力安全の重視

理事長は、原子力安全を最優先に位置付ける。所長は、業務に対する要求事項が明確にされ、かつ業務が当該要求事項に適合していることを確実にする。

5.3 品質方針

理事長は、「5.1 経営者のコミットメント」に従って、次の事項に適合した「原子力安全に係る品質方針」を定める。

- (1) 機構の目的に対して適切な方針とする。
- (2) 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善に責任を持って関与することを規定する。
- (3) 品質目標を定め、レビューするに当たっての枠組みとなるものとする。
- (4) 品質方針は、主要な場所に掲示するとともに、従業員等に周知し、理解させる。
- (5) 品質方針は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善のために、「5.6 マネジメントレビュー」で見直しを行う。
- (6) 品質方針は、機構の組織運営に関する方針と整合性のとれたものとする。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

5.4 計画

5.4.1 品質目標

- (1) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び所長に品質方針を踏まえ、品質目標を年度ごとに設定させる。
- (2) 「品質目標」の設定に当たっては、以下の事項に留意する。
 - (a) 「5.3 品質方針」との整合がとれていること。
 - (b) 達成度が判定可能な目標とすること。
 - (c) 業務に対する要求事項を満たすために必要なものがあれば含めること。

5.4.2 品質マネジメントシステムの計画

理事長は、次の事項を確実にする。

- (1) 品質目標に加えて「4.1 一般要求事項」に規定する要求事項を満たすために、品質マネジメントシステムの構築と維持についての計画として、本品質保証計画書が策定されていること。
- (2) 品質マネジメントシステムの変更を計画の上、実施する場合には、その変更が品質マネジメントシステムの全体の体系に対して矛盾なく、整合性がとれた計画とすること。

5.5 責任、権限及びコミュニケーション

5.5.1 責任及び権限

(1) 体制

理事長は、図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す品質保証体制を組織全体に周知する。機構の本部組織（以下「本部」という。）は、理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び中央安全審査・品質保証委員会をいう。

(2) 責任及び権限

次に掲げる者は、それぞれに記載する事項に責任と権限を有する。

(a) 理事長

使用施設等に関する品質保証活動を総理する。

(b) 統括監査の職

使用施設等の品質保証活動の監査を統括する。

(c) 安全・核セキュリティ統括部長

使用施設等の本部の品質保証活動に係る業務、それに関する本部としての総合調整、指導及び支援の業務並びに中央安全審査・品質保証委員会の庶務に関する業務を行う。

(d) 担当理事

理事長を補佐し、研究所における品質保証活動を統理する。

(e) 所長

研究所における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(f) センター長

所長が行う研究所における品質保証活動を補佐するとともに、研究所における品質保証活動を推進する。

(g) 部長

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

所掌する部署における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(h) 課長

所掌する課における品質保証活動を行う。

(3) 中央安全審査・品質保証委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために安全・核セキュリティ統括部長は、「中央安全審査・品質保証委員会の運営について」を定める。

(b) 中央安全審査・品質保証委員会は、理事長の諮問に応じ、品質保証活動の基本事項等について審議し、答申する。

(4) 使用施設等安全審査委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「使用施設等安全審査委員会規則」を定める。

(b) 使用施設等安全審査委員会は、所長からの諮問に応じ、使用施設等の安全性の評価、設計内容等の妥当性を審議し、答申する。

(5) 品質保証推進委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「品質保証推進委員会規則」を定める。

(b) 品質保証推進委員会は、研究所における品質保証活動の推進、安全文化の醸成及び法令等の遵守活動並びに所長からの諮問事項について審議する。

5.5.2 管理責任者

(1) 監査プロセスにおいては統括監査の職、本部（監査プロセスを除く。）においては安全・核セキュリティ統括部長、研究所においては担当理事を管理責任者とする。

(2) 理事長は、管理責任者に対して、与えられている他の責任と関わりなく、次に示す責任及び権限を持たせる。

(a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセスの確立、実施及び維持を確実にする。

(b) 品質マネジメントシステムの成果を含む実施状況及び改善の必要性の有無について理事長に報告する。

(c) 従業員等に対して、関係法令の遵守その他原子力安全を確保することについての認識を高める。

5.5.3 内部コミュニケーション

理事長、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全に係る品質情報を機構関係者に確実に伝達し、かつ情報交換するため、次の方法によりコミュニケーションを図る。

(1) 理事長は、マネジメントレビューの会議を通じて、核燃料物質使用施設等の安全に係る品質マネジメントシステムの有効性に関する情報交換を行う。また、中央安全審査・品質保証委員会等において機構内のコミュニケーションを行う。

(2) 担当理事、所長及びセンター長は、所内のコミュニケーションについては、運営会議及び品質保証推進委員会等において行う。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (3) 部長及び課長は、所掌する部署内のコミュニケーションについては、部内会議、課内会議等において行う。また、部署間のコミュニケーションについては運営会議、業務連絡等において行う。

5.6 マネジメントレビュー

5.6.1 一般

- (1) 理事長は、品質マネジメントシステムが適切で、妥当で、かつ有効に機能していることを評価、確認するため、次の事項について年度中期、年度末及び必要に応じて、マネジメントレビューを実施する。
- (a) 品質マネジメントシステムの改善の機会の評価
 - (b) 品質方針及び品質目標を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価
- (2) マネジメントレビューの結果は、記録として維持する。

5.6.2 マネジメントレビューへのインプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューを実施するため、管理責任者に次の事項の中から必要な事項を報告させる。
- (a) 内部監査（原子力安全監査）の結果
 - (b) 原子力安全の達成に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (c) 保安活動の成果を含む実施状況（品質目標の達成状況を含む。）並びに検査及び試験の結果
 - (d) 予防処置及び是正処置の状況
 - (e) 前回までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ
 - (f) 品質マネジメントシステムに影響を及ぼす可能性のある変更
 - (g) 品質マネジメントシステムの改善のための提案
- (2) 研究所の管理責任者は、所長にインプット情報の作成・報告を指示する。
- (3) 所長は、センター長及び部長に命じて、所掌する業務に関して上記(1)に定める事項を提出させ、その内容を整理した上で研究所の管理責任者に提出する。
- (4) 研究所の管理責任者は、上記(3)の内容を確認・評価し、本部（監査プロセスを除く）の管理責任者に提出する

5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューの結果から、次の事項に関する決定及び処置を行う。
- (a) 品質マネジメントシステム及びそのプロセスの有効性の改善
 - (b) 業務の計画及び実施に必要な改善
 - (c) 資源の必要性
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事及び管理責任者に必要な改善を指示する。
- (3) 研究所の管理責任者は、前項の指示に対する処置状況を確認し、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者に報告する。
- (4) 理事長は、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者を通じて、上記(2)の処置状況

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

を確認する。

6. 資源の運用管理

6.1 資源の提供

理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、原子力安全の達成に必要な資源を明確にし、提供する。

6.2 人的資源

6.2.1 一般

原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に、必要な教育、訓練、技能及び経験を判断の根拠として当該業務を実施できる力量を有する者を充てる。

6.2.2 力量、教育・訓練及び認識

力量、教育・訓練及び認識に関する次の事項を確実に実施する。

- (1) 原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に必要な力量（知識及び技能）を明確にする。
- (2) 必要な力量が不足している場合には、その必要な力量に到達することができるように、従業員等への教育・訓練又はOJT等を行う。
- (3) 実施した教育・訓練等の有効性を評価する。
- (4) 従業員等が自らの活動の持つ意味及び重要性を認識し、品質目標の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識させる。
- (5) 教育・訓練、技能及び経験について該当する記録は維持する。

6.3 使用施設等

部長は、原子力安全の達成のために必要な使用施設等を各部署の品質保証に係る管理要領書の「品質保証計画書の適用施設一覧」に定め、これらの施設、設備を維持管理する。

6.4 作業環境

部長及び課長は、原子力安全の達成のために必要な作業環境を明確にし、運営管理する。

7. 業務の計画及び実施

7.1 業務の計画

- (1) 所長、センター長、部長及び課長は、使用施設等の保安活動に係る個々の業務に必要なプロセスについて、計画又は作業要領（以下「業務の計画」という。）を策定する。

なお、業務とは次の6業務をいう。

- (a) 運転管理に関するもの
- (b) 核燃料物質等の管理に関するもの
- (c) 放射性廃棄物の管理に関するもの
- (d) 放射線管理に関するもの

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (e) 保守管理に関するもの
- (f) 非常の場合に採るべき措置に関するもの
- (2) 業務の計画は、品質マネジメントシステムの各要求事項と整合性をとる。
- (3) 所長、センター長、部長及び課長は、業務の計画に当たって、次の事項について該当するものを明確にする。
 - (a) 業務に対する品質目標及び要求事項
 - (b) 業務に特有なプロセス及び文書の確立の必要性、並びに資源の提供の必要性
 - (c) 業務のための検証、妥当性確認、監視、検査及び試験活動、並びにこれらの合否判定基準
 - (d) 業務に係るプロセス及びその結果が業務に対する要求事項に適合していることを実証するために必要な記録
- (4) この業務の計画は、業務の運営方法に適した形式とする。

7.2 業務に対する要求事項に関するプロセス

7.2.1 業務に対する要求事項の明確化

部長及び課長は、次の事項を「7.1 業務の計画」で業務に対する要求事項として明確にする。

- (1) 明示されていないが、業務に不可欠な要求事項であって既知のもの
- (2) 業務に関連する法令・規制要求事項
- (3) 部長及び課長が必要と判断する追加要求事項

7.2.2 業務に対する要求事項のレビュー

- (1) 部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で作成した計画に示す業務に対する要求事項について、業務を行う前にレビューする。
- (2) レビューでは次の事項について確認する。
 - (a) 業務に対する要求事項が定められている。
 - (b) 業務に対する要求事項が、以前に確認したものと異なる場合には、それについて解決する。
 - (c) 定められた要求事項を満たすための能力（実施体制及び手順書等を含む。）を有している。
- (3) このレビューの結果の記録及び処置の記録を維持する。
- (4) 業務に対する要求事項を変更した場合には、関連する文書を改訂する。また、改訂事項を従業員等に周知する。
- (5) 部長及び課長は、規制当局から、業務に対する要求があり、かつ書面で示されない場合は、その要求事項を適用する前に確認する。

7.2.3 外部とのコミュニケーション

統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、監督官庁（保安検査等の官庁検査、保安検査官の巡視、許認可申請、ヒアリング、

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

打合せ等)及び地方自治体(安全協定に基づく定期報告等)とのコミュニケーションを図る。

コミュニケーションの結果は、関連部署に確実に伝達する。

7.3 設計・開発

部長は、使用施設等における設計・開発の管理の手順を定める。

7.3.1 設計・開発の計画

- (1) 部長又は課長は、使用施設等の設計・開発の計画を策定し、管理する。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発の計画において次の事項を明確にする。
 - (a) 設計・開発の段階
 - (b) 設計・開発の各段階に適したレビュー、検証及び妥当性確認の方法
 - (c) 設計・開発に関する責任(保安活動の内容についての説明責任を含む。)及び権限
- (3) 部長又は課長は、効果的なコミュニケーション並びに責任及び権限の明確な割当てを確実にするため、関係者(他部署を含む。)間のインタフェースを運営管理する。
- (4) 部長又は課長は、設計・開発の進行に応じて、策定した計画に変更が生じた場合には適宜更新し、関係者に周知する。

7.3.2 設計・開発へのインプット

- (1) 課長は、設計・開発に関するインプットでは、次の要求事項を明確にし、記録を維持する。
 - (a) 機能及び性能に関する要求事項
 - (b) 適用可能な場合は、以前の類似した設計から得られた情報
 - (c) 適用される法令・規制要求事項
 - (d) 設計・開発に不可欠なその他の要求事項
- (2) 課長は、使用するインプットに、漏れがなく、明瞭であり、整合がとれていることをレビューし、承認し、記録する。

7.3.3 設計・開発からのアウトプット

- (1) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットについて、設計・開発へのインプットと対比した検証を行うのに適した形式で保有する。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットを承認した後、設計・開発からプロセスの次の段階に進むことを承認する。
- (3) 部長又は課長は、設計・開発のアウトプットは、次の状態であることを確認する。
 - (a) 設計・開発へのインプットで与えられた要求事項を満たしている。
 - (b) 調達、業務の実施及び使用施設等の使用に対して適切な情報を提供している。
 - (c) 関係する検査及び試験の合否判定基準を含むか又はそれを参照している。
 - (d) 安全な使用及び適正な使用に不可欠な使用施設等の特性を明確にしている。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.3.4 設計・開発のレビュー

- (1) 部長又は課長は、設計・開発の適切な段階において、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、次の事項を目的としてレビューを行う。
 - (a) 設計・開発の結果が要求事項を満たせるかどうかを評価する。
 - (b) 設計・開発に問題がある場合は、問題の内容を識別するとともに必要な処置を提案する。
- (2) レビューへの参加者には、レビューの対象となっている設計・開発段階に関連する部署の代表を含める。
- (3) レビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.5 設計・開発の検証

- (1) 課長は、設計・開発からのアウトプットが、インプットで与えられている要求事項を満たしていることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って検証を実施する。検証の結果及び必要な処置の記録を維持する。
- (2) 設計・開発の検証は、検証の対象となる設計・開発に直接に関与した者以外の者が実施する。

7.3.6 設計・開発の妥当性確認

- (1) 課長は、結果として得られる使用施設等が、指定された性能、用途又は意図された用途に応じた要求事項を満たし得ることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、設計・開発の妥当性確認を実施する。
- (2) 使用施設等の使用前に試運転等により設計・開発の妥当性確認を完了する。
- (3) 妥当性確認の結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.7 設計・開発の変更管理

- (1) 課長は、設計・開発に変更が生じた場合は、その内容を識別できるように文書化し、記録を維持する。
- (2) 課長は、変更内容に対して、レビュー、検証及び妥当性確認を適切に行い、その変更を実施する前に承認する。
- (3) 課長は、その変更が、当該使用施設等を構成する要素及び関連する使用施設等に及ぼす影響の評価を含めてレビューする。
- (4) 変更のレビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.4 調達管理

7.4.1 調達プロセス

- (1) 所長は、研究所における調達管理の手順を定め、製品及び役務（以下「製品等」という。）が調達要求事項に適合することを確実にする。
なお、市場で規格化されている汎用品及び消耗品のうち、事務用品、事務用パソコン等の原子力安全に影響を及ぼさないものの調達については適用除外とする。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (2) 供給者及び製品等に対する管理の方式と程度は、製品等が原子力安全に及ぼす影響に応じて定める。
- (3) 所長は、供給者が調達要求事項に従って製品等を供給する能力を判断する根拠として、供給者を評価及び再評価する方法を定める。これに基づき供給者を評価し、選定する。
- (4) 所長は、供給者の選定、評価及び再評価に係る判定基準を定める。
- (5) 課長は、評価の結果の記録及び必要な処置があれば、その記録を維持する。

7.4.2 調達要求事項

- (1) 課長は、調達する製品等に関する要求事項を引合仕様書で明確にし、次の事項のうち該当するものを含める。
 - (a) 製品、手順、プロセス及び設備の承認に関する要求事項
 - (b) 要員の適格性確認に関する要求事項
 - (c) 品質マネジメントシステムに関する要求事項
- (2) 課長は、引合仕様書を発行する前に、調達要求事項が妥当であることを確認する。

7.4.3 調達する製品等の検証

- (1) 課長は、調達する製品等が、規定した調達要求事項を満たしていることを確実にするために、必要な検査又はその他の活動を引合仕様書に定め、実施する。
- (2) 調達先で検証を実施することにした場合には、その検証の要領及びリリース（出荷許可）の方法を引合仕様書で明確にする。

7.5 業務の実施

7.5.1 業務の管理

所長、センター長、部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で策定した業務の計画に従い、各業務を管理された状態で実施する。管理された状態には、次の状態のうち該当するものを含む。

- (1) 次の情報を含む原子力安全に係る情報が利用できること。
 - (a) 大洗研究所（北地区）核燃料物質使用変更許可申請書
 - (b) 大洗研究所（南地区）核燃料物質使用変更許可申請書
- (2) 作業手順の利用ができること。
- (3) 業務に見合う適切な設備が利用できること。
- (4) 監視機器及び測定機器の利用ができる体制であり、かつ当該設備を使用していること。
- (5) 「8.2.3 プロセスの監視及び測定」に基づく監視及び測定を実施していること。
- (6) リリース（次工程への引渡し）が規定どおりに行われていること。

7.5.2 業務に関するプロセスの妥当性確認

- (1) 業務の実施の過程で結果として生じるアウトプットが、それ以降の監視又は測定で検証することが不可能で、その結果、業務が実施された後でしか不具合が顕在化しない場合（溶接、非破壊検査等の特殊工程及び新しい手順等を採用するとき）には、部長及び

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

課長は、その業務の該当するプロセスの妥当性確認を行う。

- (2) 妥当性確認によって、これらのプロセスが計画どおりの結果を出せることを実証する。
- (3) 部長及び課長は、これらのプロセスについて、次の事項のうち該当するものを含んだ手続きを確立する。
 - (a) プロセスのレビュー及び承認のための明確な基準（判定基準）
 - (b) 設備の承認及び要員の適格性確認
 - (c) 所定の方法及び手順の適用
 - (d) 記録に関する要求事項
 - (e) 妥当性の再確認

7.5.3 識別及びトレーサビリティ

- (1) 課長は、業務の計画及び実施の全過程において適切な手段で業務を識別する。
- (2) 課長は、監視及び測定 of 要求事項に関連して、業務の状態を識別する。
- (3) 業務についてトレーサビリティが必要な場合は、適切な識別を行い、履歴追跡が可能なように管理する。トレーサビリティに関連する記録を維持する。

7.5.4 組織外の所有物

課長は、組織外の所有物について、それが組織の管理下にある間は、注意を払い、必要に応じて記録を維持する。

7.5.5 調達製品の保存

課長は、調達製品の検収後、受入から据付（使用）までの間、製品を適合した状態のまま保存する。この保存には、必要に応じて識別、取扱い、包装、保管及び保護を含める。保存は、取替品、予備品にも適用する。

7.6 監視機器及び測定機器の管理

- (1) 部長は、業務に対する要求事項への適合性を実証するために、実施すべき監視及び測定を明確にする。また、必要な監視機器及び測定機器を明確にする。
- (2) 部長は、監視及び測定 of 要求事項との整合性を確保するため、監視機器及び測定機器の管理の手順を定める。
- (3) 課長は、前項の管理の手順に基づき監視及び測定を行う。また、測定値の正当性を保証しなければならない測定機器は、次の事項を満たすようにする。
 - (a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは又は検証又はその両方を行う。当該標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する。
 - (b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
 - (c) 校正の状態が明確にできる識別をする。
 - (d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
 - (e) 取扱い、保守及び保管において、損傷及び劣化しないように保護する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (4) 課長は、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合は、それまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録する。また、測定機器及び影響を受けた業務に対して、適切な処置を行う。
- (5) 課長は、測定機器の校正及び検証の結果（トレーサビリティの証明書を含む。）については、記録の管理の手順に従い、記録を維持する。
- (6) 規定要求事項に係る監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、意図した監視及び測定ができることを、最初に使用する前に確認する。また、必要に応じ再度確認する。

8. 評価及び改善

8.1 一般

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「8.2 監視及び測定」から「8.5 継続的改善」において、次の事項のために必要となる監視、測定、分析及び改善のプロセスを計画し、実施する。
 - (a) 業務に対する要求事項の適合性を実証する。
 - (b) 品質マネジメントシステムの適合性を確実にする。
 - (c) 品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。
- (2) 監視、測定、分析及び改善に当たっては、統計的手法を含め、適用可能な方法及びその使用の程度を考慮する。

8.2 監視及び測定

8.2.1 原子力安全の達成

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全の達成のために、「7.2.3 外部とのコミュニケーション」等を通じて情報を入手する。また、「8.4 データの分析」により分析する。
- (2) 管理責任者は、これらの情報をマネジメントレビューのインプット情報に反映する。

8.2.2 内部監査

- (1) 理事長は、品質保証活動が適切に実施されていることを確認するため、統括監査の職に年1回以上内部監査を実施させる。
- (2) 理事長は、監査の計画及び実施、結果の報告、記録の維持（4.2.4参照）に関する責任並びに要求事項を規定した手順を作成する。
- (3) 統括監査の職は、内部監査において、品質マネジメントシステムの次の事項が満たされているか否かを確認する。
 - (a) 品質マネジメントシステムが、業務の計画（7.1参照）に適合しているか、品質保証計画書の要求事項に適合しているか。
 - (b) 品質マネジメントシステムが効果的に運用・維持されているか。
- (4) 統括監査の職は、監査の対象となるプロセス、重要性及びこれまでの監査結果を考慮

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

して次の事項を規定した内部監査プログラムを策定し、理事長の承認を得る。

- (a) 監査の基準、範囲及び方法
- (b) 監査員の選定及び監査の実施においては客観性及び公平性を確保する。また、監査員は自らの業務は監査しない。
- (5) 統括監査の職は、前項に従い内部監査員の選定を含む監査計画を策定し、内部監査を実施する。
- (6) 統括監査の職は、内部監査の結果を理事長に報告する。
- (7) 統括監査の職は、第3項の内部監査の結果、明らかとなった不適合について、本部においては安全・核セキュリティ統括部長に、大洗研究所においては担当理事に対して不適合の処理及び是正処置の実施を指示する。
- (8) 安全・核セキュリティ統括部長又は所長は、前項の指示に対する不適合の処理及び是正処置を実施し、その結果を統括監査の職に報告する。また、予防処置が必要と判断した場合は、その処置を実施する。
- (9) 統括監査の職は、前項の報告を受けた場合は、採られた処置を検証し、その結果を理事長に報告する。

8.2.3 プロセスの監視及び測定

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムのプロセスを適切な方法で監視し、適宜、測定を実施する。
これには「品質目標」を推進し、これを達成する上での管理の有効性の確認を含める。
- (2) 所長、センター長、部長及び課長は、上記(1)の方法により、プロセスが計画どおりの結果を達成する能力があることを実証する。
- (3) 計画どおりの結果が達成できない場合には、要求事項の適合性を確保するために、修正及び是正処置を適切に講じる。

8.2.4 検査及び試験

- (1) 部長は、使用施設等の要求事項が満たされていることを検証するため、検査及び試験の管理の手順を定める。検査及び試験の管理の手順には、次に掲げる事項を明確にする。
 - (a) 検査及び試験の対象品目、実施項目、実施方法、実施時期
 - (b) 検査及び試験の要求事項、使用される測定機器、立会区分、合否判定基準
 - (c) 直接的な検査及び試験ができない場合の間接的な確認方法
 - (d) ホールドポイント
 - (e) 検査及び試験結果と合否判定の文書化
- (2) 課長は、使用施設等の要求事項が満たされていることを検証するために、使用施設等を検査及び試験する。
- (3) 業務の計画で定める検査及び試験が完了するまでは、当該使用施設等の運転は行わない。ただし、運転中であって、当該の権限を持つ者が承認したときはこの限りではない。
- (4) 業務の重要度に応じて、検査及び試験を行う者を定める。また、検査及び試験を行う者の独立性を考慮する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

8.3 不適合管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、要求事項に適合しない業務が放置されることを防ぐための識別を行い、管理する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、不適合の処理に係る管理及びそれに関連する責任及び権限を手順書に定める。
- (3) 不適合管理を実施する場合、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長又は課長は、次の一つ又はそれ以上の方法で不適合を処理する。
 - (a) 発見された不適合を除去するための処置をとる。
 - (b) 当該の権限を持つ者が、その使用、リリース（次工程への引渡し）又は合格と判定すること（以下「特別採用」という。）を許可する。
 - (c) 不適合事項又は不適合製品等を本来の意図された使用又は適用ができないような処置（識別表示、隔離、廃棄）をとる。
 - (d) 外部への引渡し後又は業務の実施後に不適合が検出された場合、その不適合による影響又は起こり得る影響に対して、適切な処置を講じる。
- (4) 不適合の内容の記録及び処置（特別採用を含む。）の記録を維持する。
- (5) 不適合に修正を施した場合は、要求事項への適合性実証のための再検証を行う。

8.4 データの分析

- (1) 品質マネジメントシステムの適切性及び有効性を実証し、また、品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善の可能性を評価するために適切なデータを明確にし、それらのデータを収集し、分析する。この中には、監視及び測定の結果から得られたデータ及びそれ以外の該当する情報源からのデータを含める。
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長及び部長は、データの分析によって、次の事項に関連するデータを得る。
 - (a) 「8.2.1 原子力安全の達成」に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (b) 業務に対する要求事項への適合性
 - (c) 予防処置の機会を得ることを含むプロセス並びに使用施設等の特性及び傾向
 - (d) 供給者の能力

8.5 改善

8.5.1 継続的改善

理事長、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「5.3 品質方針」、「5.4.1 品質目標」、「8.2.2 内部監査」、「8.4 データの分析」、「8.5.2 是正処置」、「8.5.3 予防処置」、及び「5.6 マネジメントレビュー」を通じて、品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。

8.5.2 是正処置

- (1) 不適合が発見された場合、発見された不適合による影響に照らし、適切な是正処置を

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

講じる。

- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、是正処置の管理の手順を定める。
- (a) 不適合のレビュー（内容確認）
 - (b) 不適合の原因の特定
 - (c) 不適合の再発防止を確実にするための処置の必要性の評価
 - (d) 必要な処置の決定及び実施
 - (e) 講じた処置の結果の記録
 - (f) 講じた是正処置の有効性のレビュー

8.5.3 予防処置

- (1) 起こり得る不適合が発生することを防止するために、起こり得る問題の影響に応じ、適切な予防処置を明確にし、これを管理する。この場合において、自らの保安活動の実施によって得られた知見のみならず他の施設から得られた知見を適切に反映する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、予防処置の管理の手順を定める。
- (a) 起こり得る不適合及びその原因の特定
 - (b) 不適合の発生を予防するための処置の必要性の評価
 - (c) 必要な処置の決定及び実施
 - (d) 講じた処置の結果の記録
 - (e) 講じた予防処置の有効性のレビュー
 - (f) 他の組織から得られた核燃料物質の使用等に係る技術情報について、自らの使用施設等の保安の向上にいかすための措置

9. 関連文書

核燃料物質の取扱いに関する管理基準（29(達)第22号）

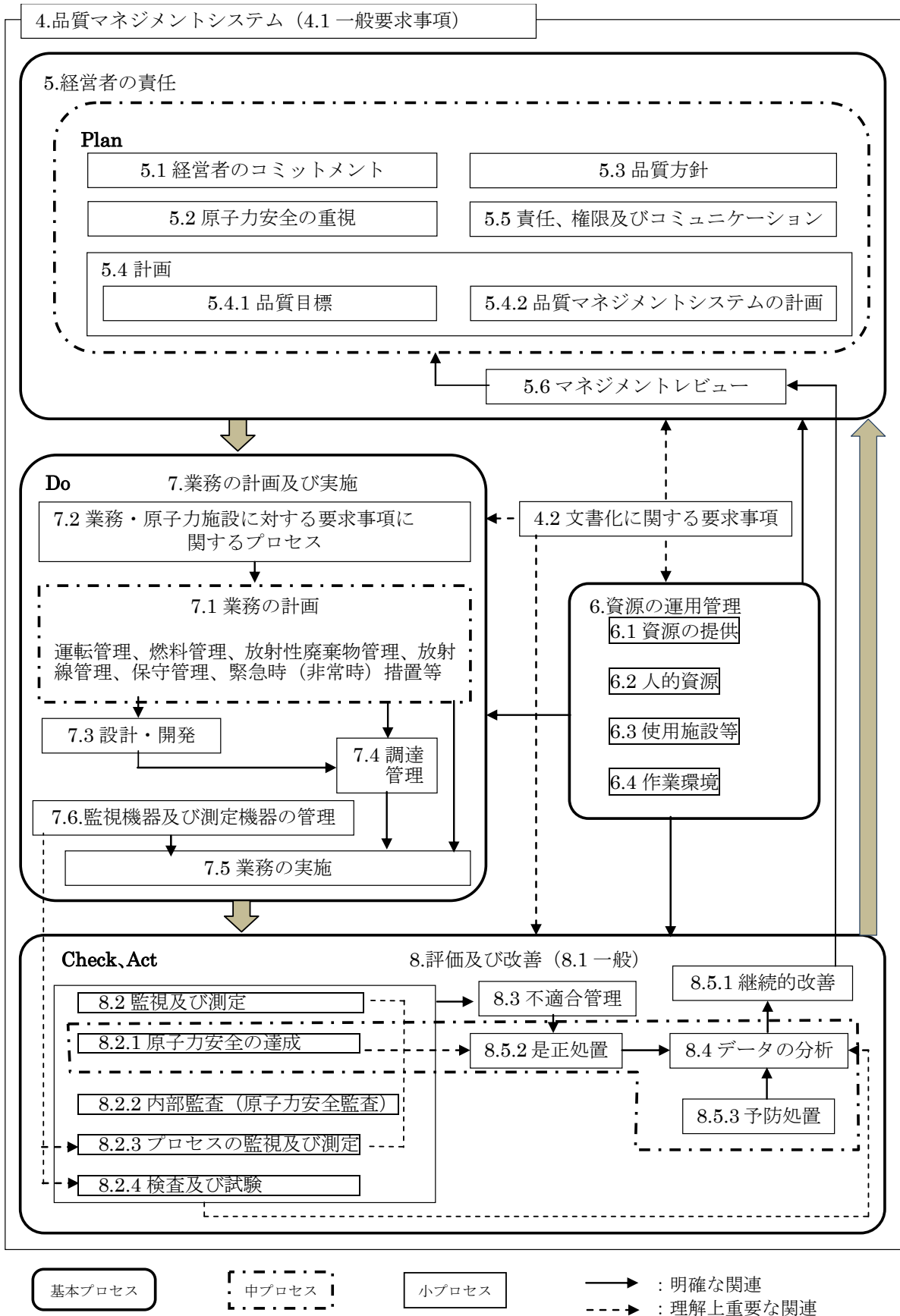
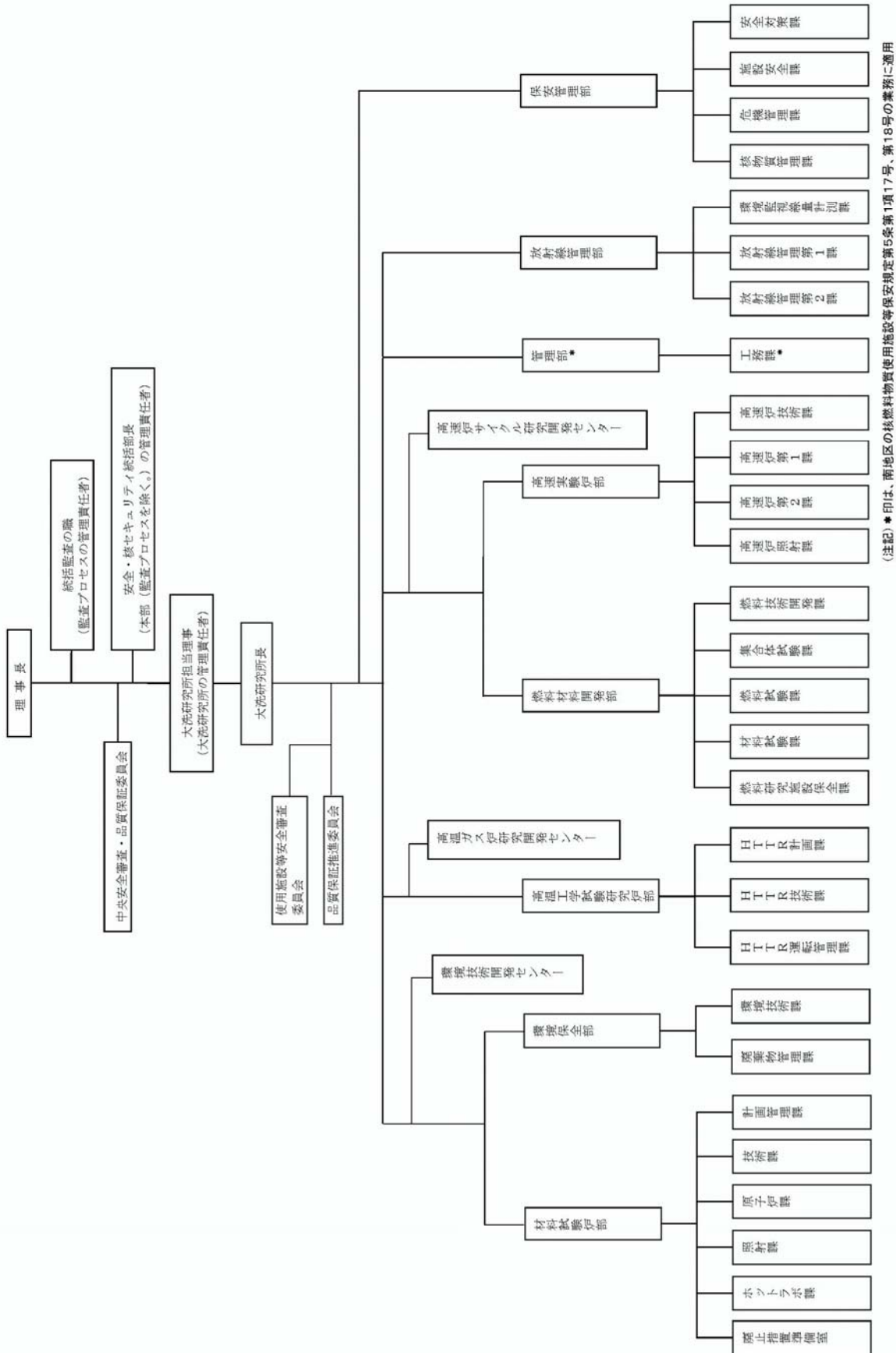


図4. 1(2) 品質マネジメントシステムプロセス構成図



(注記)*印は、南地区の核燃料物質使用施設等保安規定第5条第17号、第18号の業務に適用

図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図

改訂来歴

改訂 番号	改訂年月日	改訂の内容	承認	確認	作成	備考
1	2017年 12月1日	材料試験炉部及び高温工学 試験研究炉部の組織改正に伴 う組織図の見直し（保安規定と の整合）				
2	2018年 1月31日	<ul style="list-style-type: none"> ・「大洗研究開発センター原子 炉施設の設計及び工事に係る 品質保証計画書（QS-P15）」を 統合 ・統合に伴い、構成を共通編、 原子炉施設編、使用施設等編 の三編に変更 ・原子炉施設について技術基準 規則の要求事項との整合 ・使用施設等について、技術基 準規則の要求を除いた原子炉 施設編との整合 ・J E A Cを参考とした記載の 見直し ・表記の適正化 				
3	2018年 4月1日	<ul style="list-style-type: none"> ・組織改正に伴う見直し及び本 文書名の見直し ・担当理事を研究所の管理責任 者としたことに伴う見直し ・その他所要の見直し（記載の 適正化等） 				
4	2018年 6月20日	大洗研究所北地区及び南地 区核燃料物質使用施設等保安 規定改正に伴う予防処置の管 理手順の追加				

改訂 番号	改訂年月日	改訂の内容	承認	確認	作成	備考
5	2018年 7月3日	<ul style="list-style-type: none"> ・大洗研究所北地区及び南地区核燃料物質使用施設等保安規定改正を受けた原子炉施設編予防処置の管理手順の追加 ・燃料研究棟の法令報告で示した再発防止対策に係る関連文書（核燃料物質の取扱いに関する管理基準）の使用施設等編への追加 ・その他所要の見直し（記載の適正化等） 				