

島根原子力発電所 2 号炉 審査資料	
資料番号	EP-050 改 44(説 40)
提出年月日	令和 2 年 5 月 14 日

島根原子力発電所 2 号炉

地震による損傷の防止

(コメント回答)

[上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響]

令和 2 年 5 月
中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません

Energia

No.	審査会合日	コメント要旨	回答頁
論点[I]設置変更許可申請における既許可からの変更点等を踏まえた論点			
85	R2.2.13	<ul style="list-style-type: none"> ・接続部の損傷（閉塞）による影響検討について、「上位クラス施設と接続する下位クラス施設の抽出及び評価フロー」との関係が分かるよう説明すること。 	P38～39
86	R2.2.13	<ul style="list-style-type: none"> ・取水槽及びタービン建物における「上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果」について、判断根拠となる防護対象とその周辺施設の図面等を網羅的に説明すること。 	P14～31
87	R2.2.13	<ul style="list-style-type: none"> ・上位クラス施設に波及的影響を及ぼす下位クラス施設の抽出方法について、策定過程も含めて妥当性を説明すること。また、配管系について、転倒のメカニズムを図示するなどして具体的な事例とともに説明すること。 	P40～49
88	R2.2.13	<ul style="list-style-type: none"> ・上位クラス配管径の 1 / 4 以下の小口径配管を波及的影響のある下位クラス配管の抽出対象から除外する方針について、既往知見や地震被災事例を踏まえて想定した損傷形態及び自由落下・衝突による影響を評価した数値解析に含まれる保守性を明確にし、さらに高エネルギー配管等の配管種別に応じた損傷形態及び落下形態も踏まえて、配管径のみによる除外の判断基準に含まれる保守性を説明すること。 	P50～57

No.	審査会合日	コメント要旨	回答頁
論点[I]設置変更許可申請における既許可からの変更点等を踏まえた論点			
89	R2.2.13	・1号炉取水槽の流路縮小工，2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策（インターロックによる閉止弁等）に対する波及的影響について，波及的影響を及ぼす可能性がある下位クラス施設とその構成部位の範囲を明確にした上で，評価方針を説明すること。	P3～13
90	R2.2.13	・小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物について，建物の種類と位置を網羅的に示した上で，各建物の波及的影響の範囲を示し，波及的影響の有無が分かるように説明すること。	P32～37
91	R2.2.13	・原子炉建物の大物搬入口について，耐震対策工事を行う方針に至った検討過程を示すとともに，当該工事が原子炉建物の機能や被ばく評価等へ与える影響を明確にした上で当該工事の妥当性を説明すること。	P58～59

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

論点 I - 5 : 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響

■ 指摘事項

【No.89 (論点 I - 5) 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響】

- 1号炉取水槽の流路縮小工, 2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策(インターロックによる閉止弁等)に対する波及的影響について, 波及的影響を及ぼす可能性がある下位クラス施設とその構成部位の範囲を明確にした上で, 評価方針を説明すること。

■ 回答

- 1号炉取水槽流路縮小工, 2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策(弁閉止インターロックを含む)に係る上位クラス施設を示す。
- 当該上位クラス施設に対して, 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果及び評価方針を示す。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

1. 上位クラス施設の確認

1号炉取水槽流路縮小工，2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策（弁閉止インターロックを含む）に係る上位クラス施設の一覧を以下に示す。

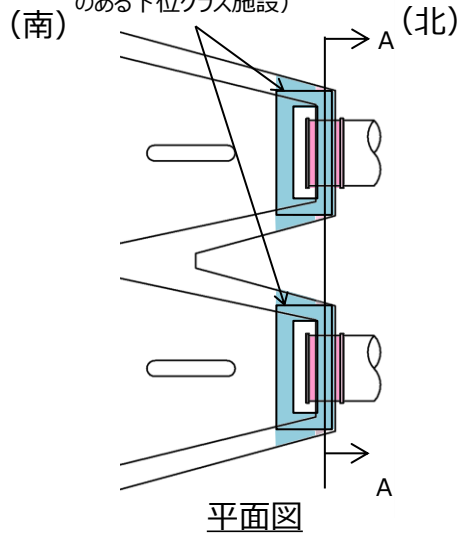
設置箇所	上位クラス施設
1号炉取水槽	1号炉取水槽流路縮小工
2号炉取水槽	取水槽水位計
	取水槽床ドレン逆止弁
	貫通部止水処置
	タービン補機海水ポンプ(A)
	タービン補機海水ポンプ(B),(C)
	タービン補機海水系配管
	タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1A)
	タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1B,1C)
	タービン補機海水ポンプ第二出口弁
	循環水ポンプ(A),(B),(C)
	循環水系配管
	除じんポンプ(A),(B)
	除じん系配管
	取水槽漏えい検知器
	電路
2号炉タービン建物	原子炉補機海水系配管
	高圧炉心スプレイ補機海水系配管
	貫通部止水処置
	タービン建物防水壁
	タービン建物水密扉
	タービン建物床ドレン逆止弁
	タービン建物機器ドレン逆止弁
	タービン建物漏えい検知器
	電路

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

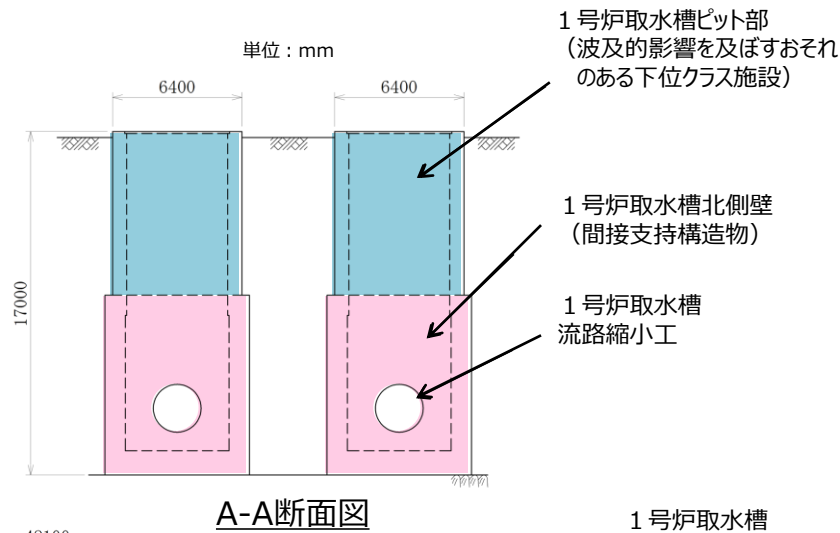
2. 1号炉取水槽流路縮小工

1号炉取水槽流路縮小工及びその間接支持構造物である1号炉取水槽北側壁の範囲を以下に示す。これらの上位クラス施設へ波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として、1号炉取水槽ピット部が抽出対象となる。

1号炉取水槽ピット部
(波及的影響を及ぼすおそれ
のある下位クラス施設)



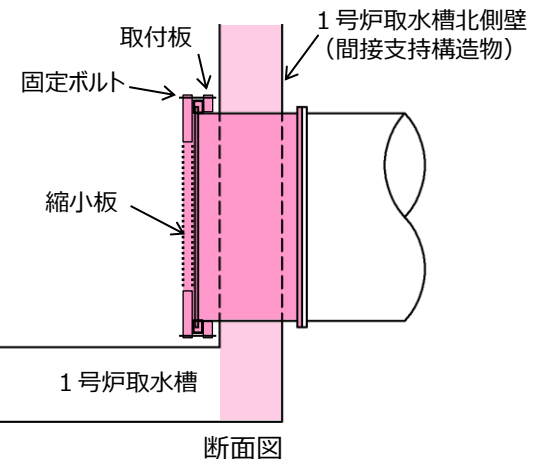
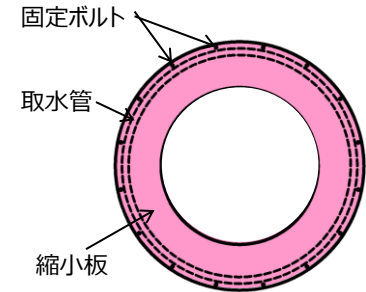
単位 : mm



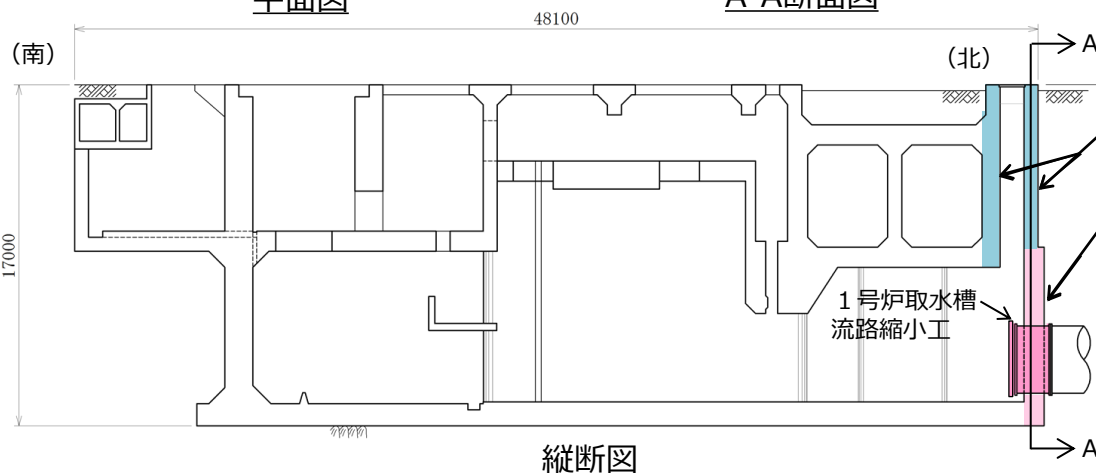
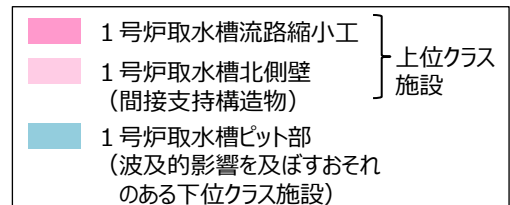
1号炉取水槽ピット部
(波及的影響を及ぼすおそれ
のある下位クラス施設)

1号炉取水槽北側壁
(間接支持構造物)

1号炉取水槽
流路縮小工



1号炉取水槽流路縮小工
拡大イメージ図

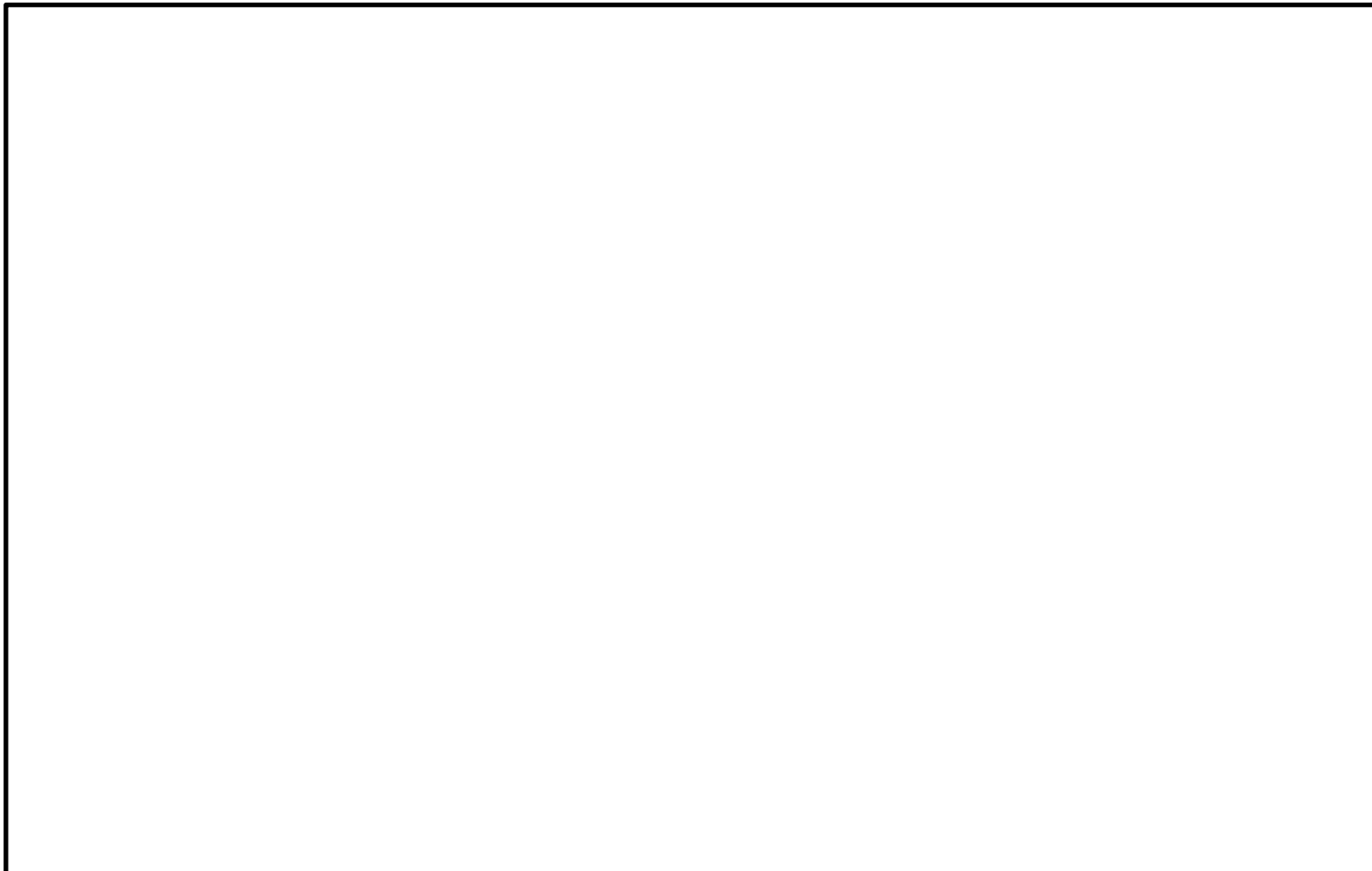


1号炉取水槽

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

3. 2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策（1/2）

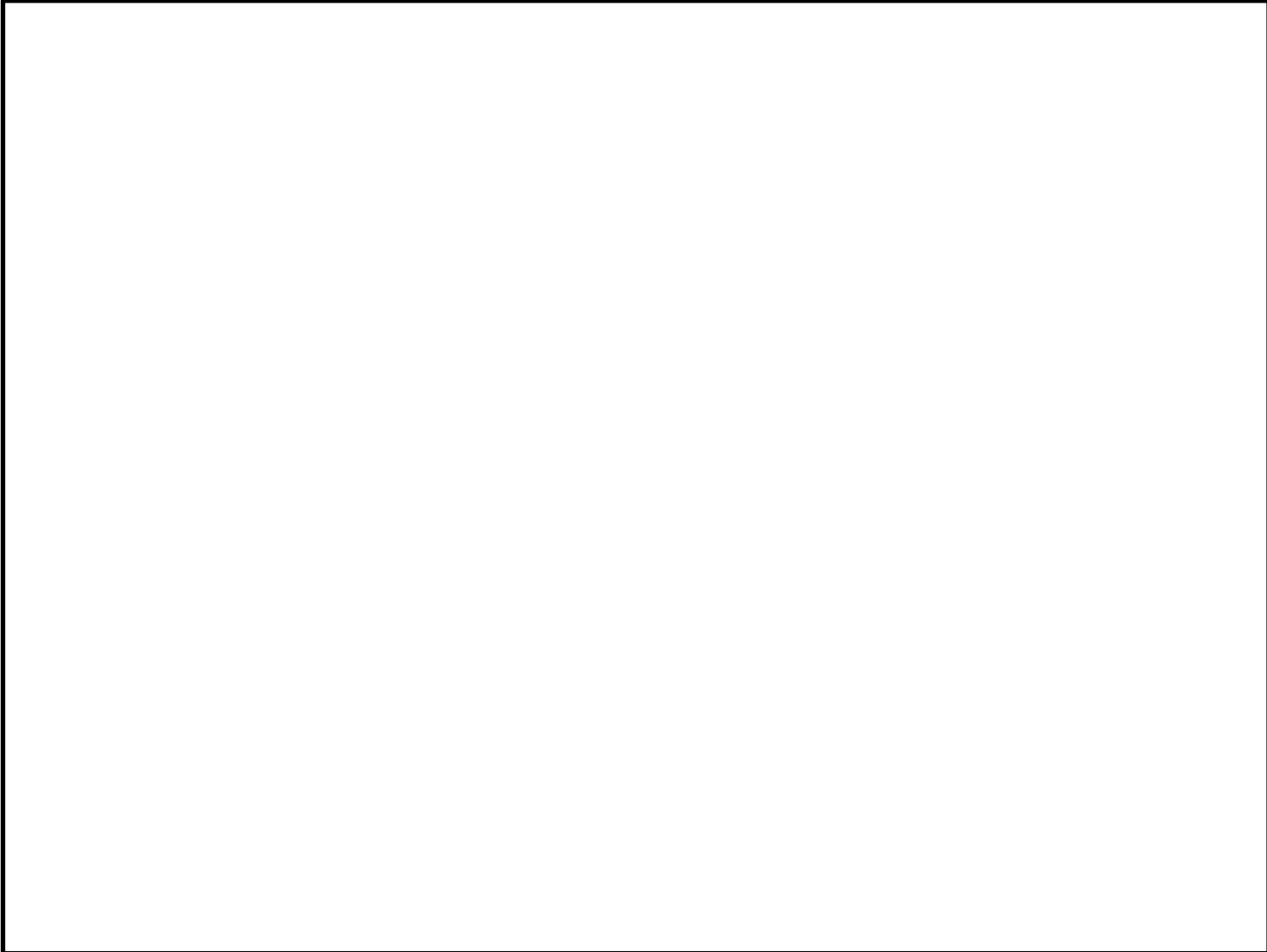
2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策に係る上位クラス施設を以下に示す。なお、新設予定の施設については詳細設計段階にて説明する。



2号炉取水槽の津波流入防止対策に係る上位クラス施設

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

3. 2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策（2/2）



2号炉タービン建物の津波流入防止対策に係る上位クラス施設

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

4. 評価方針（1/6）

1号炉取水槽流路縮小工，2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策に係る上位クラス施設に対して，波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果及び評価方針を示す。なお，新設予定の施設については詳細設計段階にて説明する。

- ① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響
- ② 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響
- ③ 建物内における下位クラス施設の損傷，転倒，落下等による上位クラス施設への影響
- ④ 屋外における下位クラス施設の損傷，転倒，落下等による上位クラス施設への影響

①設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響

<不等沈下による影響>

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針	備考
取水槽水位計 取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水ポンプ(A) タービン補機海水ポンプ(B),(C) タービン補機海水系配管 タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1B,1C) 循環水ポンプ(A),(B),(C) 循環水系配管 除じんポンプ(A),(B) 除じん系配管 電路	1号炉排気筒	一部マンメイドロックを介して堅固な岩盤に支持されており，不等沈下は生じない。	-

<相対変位による影響>

津波流入防止対策に係る上位クラス施設に対して建物の相対変位による波及的影響のおそれがないことを確認

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

4. 評価方針（2/6）

② 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配管等【 】：耐震クラス	評価結果及び評価方針	備考
タービン補機海水ポンプ(A)	グラウンドレンライン【C】	グラウンドレンラインが破損した場合でも、上位クラス施設（バウンダリ）の機能に影響を与えない。	—
タービン補機海水系配管	取水ライン（タービン補機海水ポンプ第二出口弁下流）【C】	取水ライン（タービン補機海水ポンプ第二出口弁下流）が破損した場合でも、インターロックによりタービン補機海水ポンプ出口弁及び第二出口弁を閉止するため、上位クラス施設（バウンダリ）の機能に影響を与えない。	—
タービン補機海水ポンプ(B),(C)	グラウンドレンライン【C】	グラウンドレンラインが破損した場合でも、上位クラス施設（バウンダリ）の機能に影響を与えない。	—
除じんポンプ(A),(B)	封水ライン【C】	封水ラインが破損した場合でも、上位クラス施設（バウンダリ）の機能に影響を与えない。	—

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

4. 評価方針（3/6）

③建物内における下位クラス施設の損傷，転倒，落下等による上位クラス施設への影響

建物内上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価方針	備考
原子炉補機海水系配管	タービン補機海水系配管	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、タービン補機海水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書 添付予定
	タービン補機冷却系熱交換器	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、タービン補機冷却系熱交換器が転倒しないことを確認する。	工認計算書 添付予定

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

4. 評価方針（4/6）

④屋外における下位クラス施設の損傷，転倒，落下等による上位クラス施設への影響（1/3）

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価方針	備考
取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水ポンプ(A) タービン補機海水ポンプ(B),(C) タービン補機海水系配管 タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1B,1C) 除じんポンプ(A),(B) 除じん系配管 電路	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により，取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備が落下しないことを確認する。	工認計算書 添付予定
取水槽水位計 取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水ポンプ(A) タービン補機海水ポンプ(B),(C) タービン補機海水系配管 タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1B,1C) 循環水ポンプ(A),(B),(C) 循環水系配管 除じんポンプ(A),(B) 除じん系配管 電路	取水槽ガントリクレーン	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により，取水槽ガントリクレーンが損傷，転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書 添付予定

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

4. 評価方針 (5/6)

④屋外における下位クラス施設の損傷，転倒，落下等による上位クラス施設への影響 (2/3)

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価方針	備考
取水槽水位計 取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水ポンプ(A) タービン補機海水ポンプ(B),(C) タービン補機海水系配管 タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1B,1C) 循環水ポンプ(A),(B),(C) 循環水系配管 除じんポンプ(A),(B) 除じん系配管 電路	1号炉排気筒	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により，1号炉排気筒が損傷，転倒及び落下しないことを確認する。なお，影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。 ^{※1}	工認計算書添付予定
取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水系配管 循環水ポンプ(A),(B),(C) 循環水系配管 電路	取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により，取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定

※1 地盤の液状化による影響の確認にあたっては，下位クラス施設周辺の液状化評価対象層の分布状況等を確認し，詳細設計段階で示す。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.89】

4. 評価方針（6/6）

④屋外における下位クラス施設の損傷，転倒，落下等による上位クラス施設への影響（3/3）

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価方針	備考
取水槽水位計 除じん系配管 電路	取水槽海水ポンプエリア防水壁	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により 取水槽海水ポンプエリア防水壁が落下しないこと を確認する。	工認計算書 添付予定
循環水系配管	タービン補機海水ストレーナ	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により タービン補機海水ストレーナが転倒しないことを確 認する。	工認計算書 添付予定
1号炉取水槽流路縮小工	1号炉取水槽ピット部	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により 1号炉取水槽ピット部が損傷及び落下しないこと を確認する。	工認計算書 添付予定

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

論点 I - 5 : 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響

■ 指摘事項

【No.86（論点 I - 5）上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響】

○取水槽及びタービン建物における「上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果」について、判断根拠となる防護対象とその周辺施設の図面等を網羅的に説明すること。

■ 回答

- 取水槽及びタービン建物における上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果について、上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係を図示することにより、下位クラス施設の抽出に係る判断根拠を示す。

1. 上位クラス施設の設置状況 (1/3)

取水槽及びタービン建物内の上位クラス施設とその配置状況を示す。

取水槽及びタービン建物内の上位クラス施設

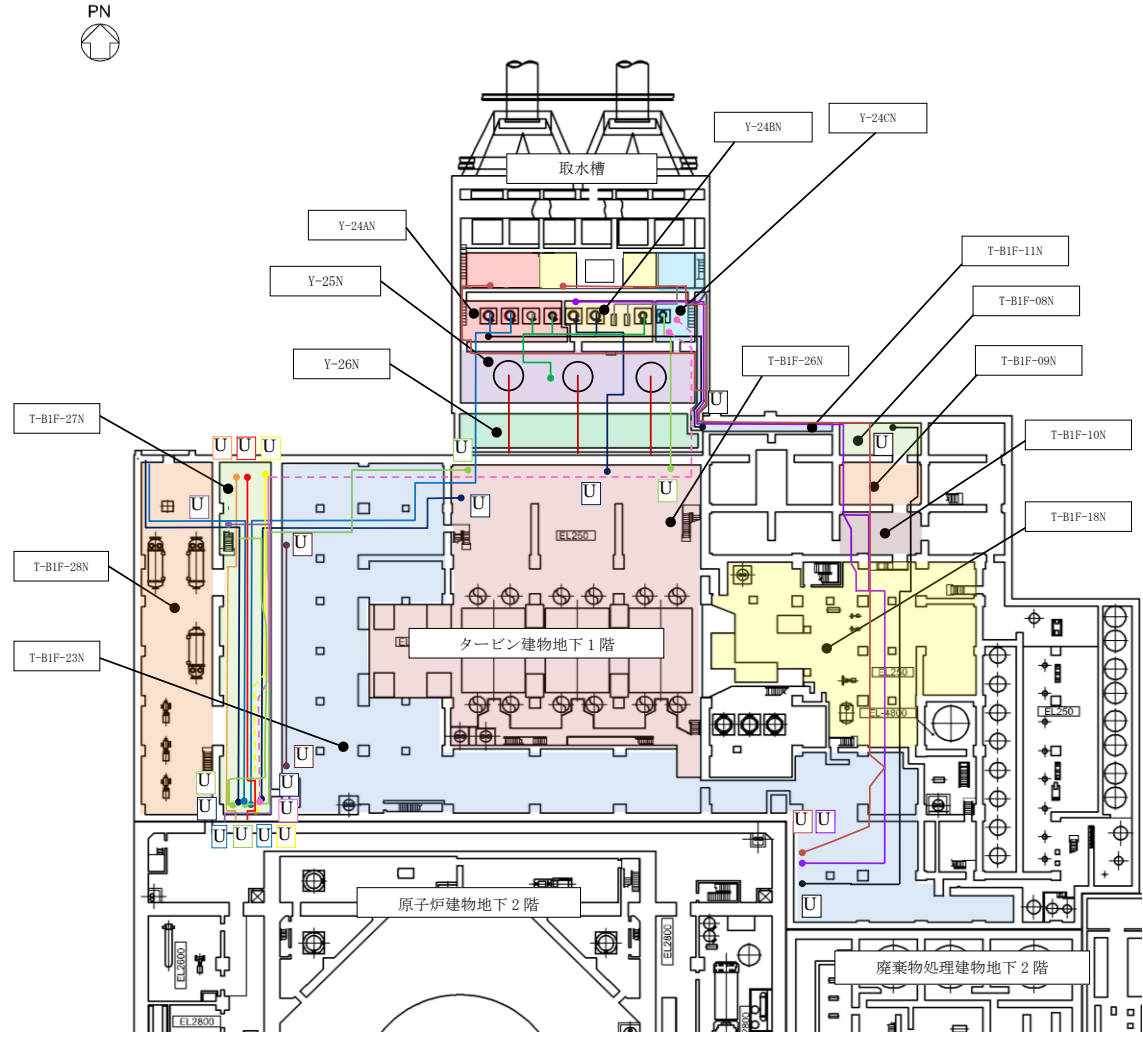
エリア	上位クラス施設	エリア	上位クラス施設
取水槽 (取水槽海水ポンプエリア, 取水槽循環水ポンプエリア)	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉補機海水ポンプ 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ 原子炉補機海水系配管 高圧炉心スプレイ補機海水系配管 原子炉補機海水ストレーナ 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ 原子炉補機海水系電路 取水槽水位計 取水槽床ドレン逆止弁 貫通部止水処置※ タービン補機海水ポンプ タービン補機海水系配管 タービン補機海水ポンプ出口弁 タービン補機海水ポンプ第二出口弁※ 循環水ポンプ 循環水系配管 除じんポンプ 除じん系配管 取水槽水位計電路 取水槽漏えい検知器※ 	タービン建物 地下1階	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉補機海水系配管 高圧炉心スプレイ補機海水系配管 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管 高圧炉心スプレイ補機海水系電路 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路 非常用ガス処理系配管 原子炉補機海水系電路 貫通部止水処置※ タービン建物防水壁※ タービン建物水密扉※ タービン建物床ドレン逆止弁※ タービン建物機器ドレン逆止弁※ タービン建物漏えい検知器※ 津波監視カメラ電路 取水槽水位計電路
			タービン建物 1階

※ 新設の上位クラス施設については、設置状況及び波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果を詳細設計段階にて説明する。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

1. 上位クラス施設の設置状況 (2/3)

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す



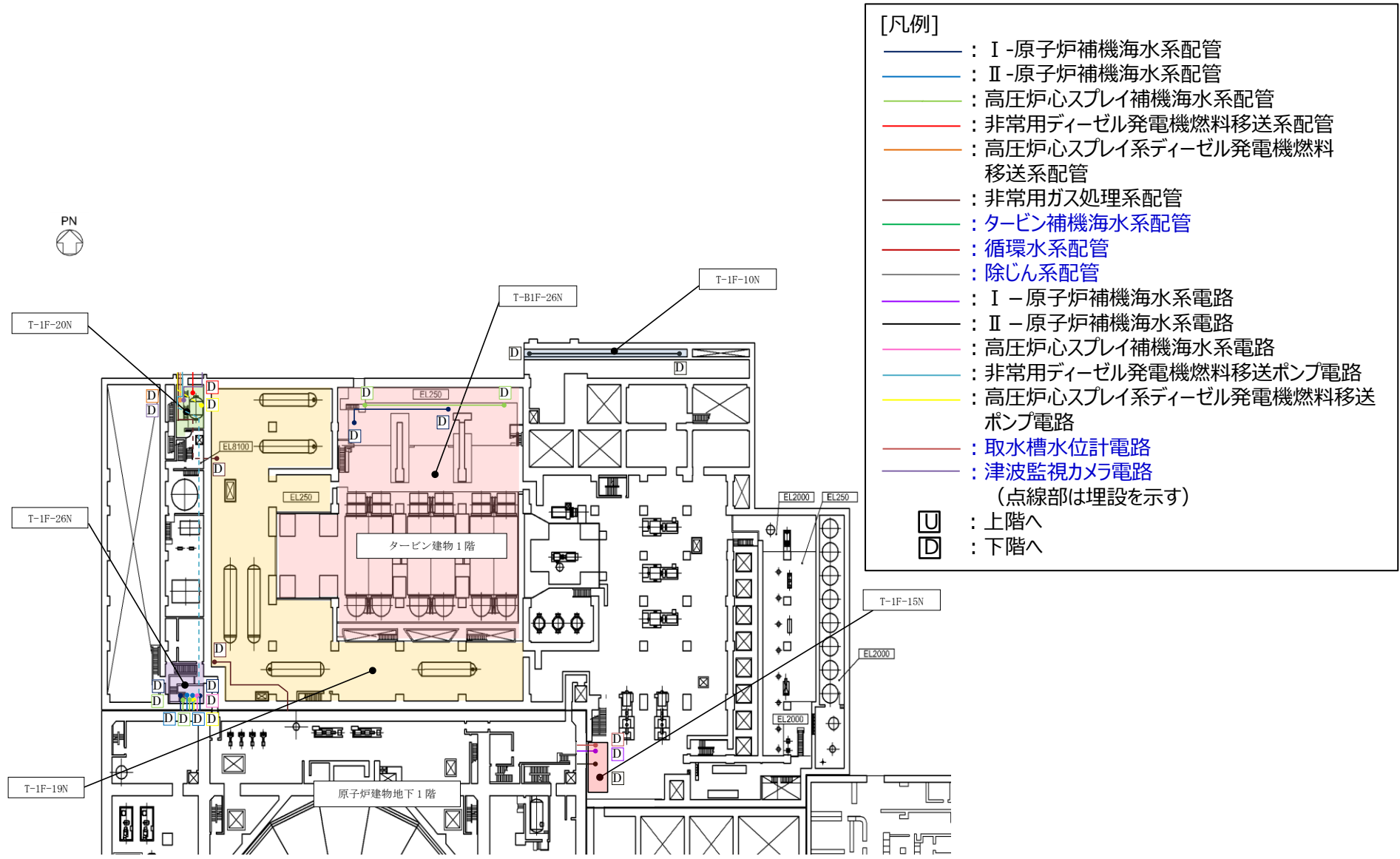
- [凡例]
- : I -原子炉補機海水系配管
 - : II -原子炉補機海水系配管
 - : 高圧炉心スプレイ補機海水系配管
 - : 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管
 - : 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管
 - : 非常用ガス処理系配管
 - : タービン補機海水系配管
 - : 循環水系配管
 - : 除じん系配管
 - : I - 原子炉補機海水系電路
 - : II - 原子炉補機海水系電路
 - : 高圧炉心スプレイ補機海水系電路
 - : 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路
 - : 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路
 - : 取水槽水位計電路
 - : 津波監視カメラ電路
- (点線部は埋設を示す)
- U : 上階へ
 - D : 下階へ

取水槽及びタービン建物内の上位クラス施設の配置図 (1/2)

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

1. 上位クラス施設の設置状況 (3/3)

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す



- [凡例]
- (Blue) : I -原子炉補機海水系配管
 - (Light Blue) : II -原子炉補機海水系配管
 - (Light Green) : 高圧炉心スプレ補機海水系配管
 - (Red) : 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管
 - (Orange) : 高圧炉心スプレ系ディーゼル発電機燃料移送系配管
 - (Brown) : 非常用ガス処理系配管
 - (Green) : タービン補機海水系配管
 - (Dark Red) : 循環水系配管
 - (Grey) : 除じん系配管
 - (Purple) : I -原子炉補機海水系電路
 - (Black) : II -原子炉補機海水系電路
 - (Pink) : 高圧炉心スプレ補機海水系電路
 - (Cyan) : 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路
 - (Yellow) : 高圧炉心スプレ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路
 - (Dark Red) : 取水槽水位計電路
 - (Purple) : 津波監視カメラ電路
(点線部は埋設を示す)
- U : 上階へ
D : 下階へ

取水槽及びタービン建物内の上位クラス施設の配置図 (2/2)

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

2. 下位クラス施設の抽出結果 (1/10)

取水槽及びタービン建物における上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果を示す。

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (1/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 －：対象外	備考	
			直上	水平			
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし	十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)			
取水槽	取水槽海水ポンプエリア【Y-24AN】	II -原子炉補機海水系配管 (700A)	消火系配管 (150A)	○	－	○	P.28図中①に示す。
		取水槽水位計 取水槽水位計電路	取水槽海水ポンプエリア 防水壁	○	○	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	○	○	
			1号炉排気筒	○	○	○	
		取水槽水位計電路	取水槽海水ポンプエリア 竜巻防護対策設備	○	○	○	
		原子炉補機海水ポンプ (B) 原子炉補機海水ポンプ (D) II -原子炉補機海水系配管 (700A) 取水槽床ドレン逆止弁 II -原子炉補機海水系電路 タービン補機海水ポンプ (B) タービン補機海水ポンプ (C) タービン補機海水系配管 (750A) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1B) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1C)	取水槽ガントリクレーン	○	○	○	
			取水槽海水ポンプエリア 竜巻防護対策設備	○	○	○	
			1号炉排気筒	○	○	○	

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

2. 下位クラス施設の抽出結果 (2/10)

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※ 指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (2/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 -：対象外	備考	
			直上	水平			
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，-：なし	十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，-：なし (「○」の場合は，離隔距離を記載)			
取水槽	取水槽海水ポンプエリア【Y-24BN】	取水槽海水ポンプエリア防水壁	○	○	○		
		取水槽水位計 取水槽水位計電路	取水槽ガントリクレーン	○	○	○	
		1号炉排気筒	○	○	○		
	取水槽海水ポンプエリア【Y-24BN】	原子炉補機海水ポンプ (A) 原子炉補機海水ポンプ (C) I - 原子炉補機海水系配管 (700A) 取水槽床ドレン逆止弁 I - 原子炉補機海水系電路 II - 原子炉補機海水系電路	取水槽ガントリクレーン	○	○	○	
		タービン補機海水ポンプ (A) タービン補機海水系配管 (750A) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1A) 除じんポンプ (A) 除じんポンプ (B) 除じん系配管 (400A)	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	○	○	
		1号炉排気筒	○	○	○		

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

2. 下位クラス施設の抽出結果 (3/10)

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※ 指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (3/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 －：対象外	備考	
			直上	水平			
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし	十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)			
取水槽	取水槽海水ポンプエリア【Y-24CN】	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ 高圧炉心スプレイ補機海水系配管 (250A)	取水槽ガントリクレーン	○	○	○	
		取水槽床ドレン逆止弁 I - 原子炉補機海水系電路 II - 原子炉補機海水系電路	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	○	○	
		除じん系配管 (400A) 取水槽水位計電路	1号炉排気筒	○	○	○	
		除じん系配管 (400A) 取水槽水位計電路	取水槽海水ポンプエリア防水壁	○	○	○	
	取水槽循環水ポンプエリア【Y-25N】	II - 原子炉補機海水系配管 (700A)	消火系配管 (150A)	○	-	○	P.28図中①に示す。
		I - 原子炉補機海水系配管 (700A) II - 原子炉補機海水系配管 (700A)	取水槽ガントリクレーン	○	○	○	
		高圧炉心スプレイ補機海水系配管 (250A) 取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水系配管 (750A)	取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	○	○	
		循環水ポンプ (A) 循環水ポンプ (B) 循環水ポンプ (C)					
		循環水系配管 (A) (2600ID) 循環水系配管 (B) (2600ID) 循環水系配管 (C) (2600ID)	1号炉排気筒	○	○	○	
		取水槽水位計電路					

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

2. 下位クラス施設の抽出結果 (4/10)

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (4/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 -：対象外	備考	
			直上	水平			
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，-：なし	十分な隔離距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，-：なし (「○」の場合は，隔離距離を記載)			
取水槽	取水槽循環水ポンプエリア (ストレーナエリア) 【Y-26N】	原子炉補機海水ストレーナ (A) 原子炉補機海水ストレーナ (B) 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ I - 原子炉補機海水系配管 (700A)	取水槽ガントリクレーン	○	○	○	
		II - 原子炉補機海水系配管 (700A) 高圧炉心スプレイ補機海水系配管 (250A)	取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	○	○	
		取水槽床ドレン逆止弁 循環水系配管 (A) (2600ID) 循環水系配管 (B) (2600ID) 循環水系配管 (C) (2600ID)	1号炉排気筒	○	○	○	
		II - 原子炉補機海水系配管 (700A)	消火系配管 (150A)	○	-	○	P.28図中①に示す。
		循環水系配管 (B) (2600ID)	タービン補機海水ストレーナ (A)【高さ：3.6m】	-	○ (1.6m)	○	P.28図中②に示す。
		循環水系配管 (C) (2600ID)	タービン補機海水ストレーナ (B)【高さ：3.6m】	-	○ (0.9m)	○	P.28図中③に示す。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

2. 下位クラス施設の抽出結果 (5/10)

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※ 指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (5/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 －：対象外	備考
			直上	水平		
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし	十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし 〔○〕の場合は，離隔距離を記載		
T/B B1F	I - 原子炉補機海水系配管 (700A)	循環水系配管(A) (100A)	○	－	○	P.29図中④に示す。
		循環水系配管(B) (100A)	○	－	○	P.29図中⑤に示す。
		消火系配管(150A)	○	－	○	P.29図中④、⑦に示す。
		循環水系配管(3100ID) 【高さ：5.3m】	－	○ (1.7m)	○	P.29図中⑥に示す。
	II - 原子炉補機海水系配管 (700A)	循環水系配管(3100ID) 【高さ：5.3m】	－	○ (1.3m)	○	P.29図中⑥に示す。
		タービン補機海水系配管 (750A)	○	－	○	P.29図中⑤に示す。
		消火系配管(150A)	○	－	○	P.29図中⑤に示す。
	高圧炉心スプレイ補機海水系配管 (250A)	循環水系配管(3100ID) 【高さ：5.3m】	－	○ (1.7m)	○	P.29図中⑥に示す。
		消火系配管(150A)	○	－	○	P.29図中⑦に示す。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

2. 下位クラス施設の抽出結果 (6/10)

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (6/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 －：対象外	備考
			直上	水平		
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし	十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし 〔○〕の場合は，離隔距離を記載		
T/B B1F	I - 原子炉補機海水系配管 (700A)	給水系配管(500A)	○	－	○	P.30図中⑧に示す。
		タービンヒータドレン系配管(300A)	○	－	○	P.30図中⑧に示す。
	II - 原子炉補機海水系配管 (700A)	給水系配管(500A)	○	－	○	P.30図中⑧に示す。
		タービンヒータドレン系配管(300A)	○	－	○	P.30図中⑧に示す。
	高圧炉心スプレイ補機海水系配管 (250A)	－	－	－	－	
	非常用ガス処理系配管 (400A)	消火系配管(100A)	○	－	○	P.30図中⑨に示す。
	I - 原子炉補機海水系電路	－	－	－	－	
	II - 原子炉補機海水系電路	－	－	－	－	
	取水槽水位計電路	－	－	－	－	

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

2. 下位クラス施設の抽出結果 (7/10)

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (7/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 －：対象外	備考
			直上	水平		
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし	十分な隔離距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし (「○」の場合は，隔離距離を記載)		
T/B B1F	【T-B1F-27N】	I - 原子炉補機海水系配管 (700A)	-	-	-	
		II - 原子炉補機海水系配管 (700A)	-	-	-	
		高圧炉心スプレイ補機海水系配管 (250A)	-	-	-	
		高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管 (50A)	-	-	-	
		非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A) (50A)	-	-	-	
		高圧炉心スプレイ補機海水系電路	-	-	-	
		高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路	-	-	-	
		津波監視カメラ電路	-	-	-	

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

2. 下位クラス施設の抽出結果 (8/10)

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (8/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 －：対象外	備考
			直上	水平		
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし	十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし （「○」の場合は，離隔距離を記載）		
T/B B1F	【T-B1F-28N】	タービン補機海水系配管 (550A)	○	－	○	P.30図中⑩に示す。
		タービン補機海水系配管 (750A)	○	－	○	P.30図中⑪に示す。
		タービン補機冷却系熱交換器 (A) 【高さ：2.4m】	－	○ (0.8m)	○	P.30図中⑩に示す。
		タービン補機冷却系熱交換器 (C) 【高さ：2.4m】	－	○ (0.8m)	○	P.30図中⑩に示す。
	II - 原子炉補機海水系配管 (700A)	タービン補機海水系配管 (550A)	○	－	○	P.30図中⑩に示す。
		タービン補機海水系配管 (750A)	○	－	○	P.30図中⑪に示す。
	【T-B1F-08N,09N,10N,11N】	I - 原子炉補機海水系電路	－	－	－	
		取水槽水位計電路	－	－	－	
	【T-B1F-08N,09N,10N】	II - 原子炉補機海水系電路	－	－	－	
	【T-B1F-18N】	I - 原子炉補機海水系電路	－	－	－	
II - 原子炉補機海水系電路		－	－	－		
取水槽水位計電路		－	－	－		

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

2. 下位クラス施設の抽出結果 (9/10)

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (9/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 －：対象外	備考	
			直上	水平			
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし	十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし (「□」の場合は，離隔距離を記載)			
T/B 1F	【T-1F-19N】 非常用ガス処理系配管 (400A)	復水輸送系配管(150A)	○	－	○	P.31図中⑫ に示す。	
		復水系配管(700A)	○	－	○	P.31図中⑫ に示す。	
		復水系配管(500A)	○	－	○	P.31図中⑬ に示す。	
		真空掃除系配管(100A)	○	－	○	P.31図中⑬ に示す。	
	【T-1F-20N】	非常用ガス処理系配管 (400A)	グランド蒸気排ガスフィルタ 【高さ：2.5m】	－	○ (1.5m)	○	P.31図中⑭ に示す。
		高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管 (50A)	グランド蒸気排ガスフィルタ 【高さ：2.5m】	－	○ (0.5m)	○	P.31図中⑭ に示す。
		非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (50A)	グランド蒸気排ガスフィルタ 【高さ：2.5m】	－	○ (1.9m)	○	P.31図中⑭ に示す。
		非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路	－	－	－	－	
		高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路	－	－	－	－	
		津波監視カメラ電路	－	－	－	－	

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

2. 下位クラス施設の抽出結果 (10/10)

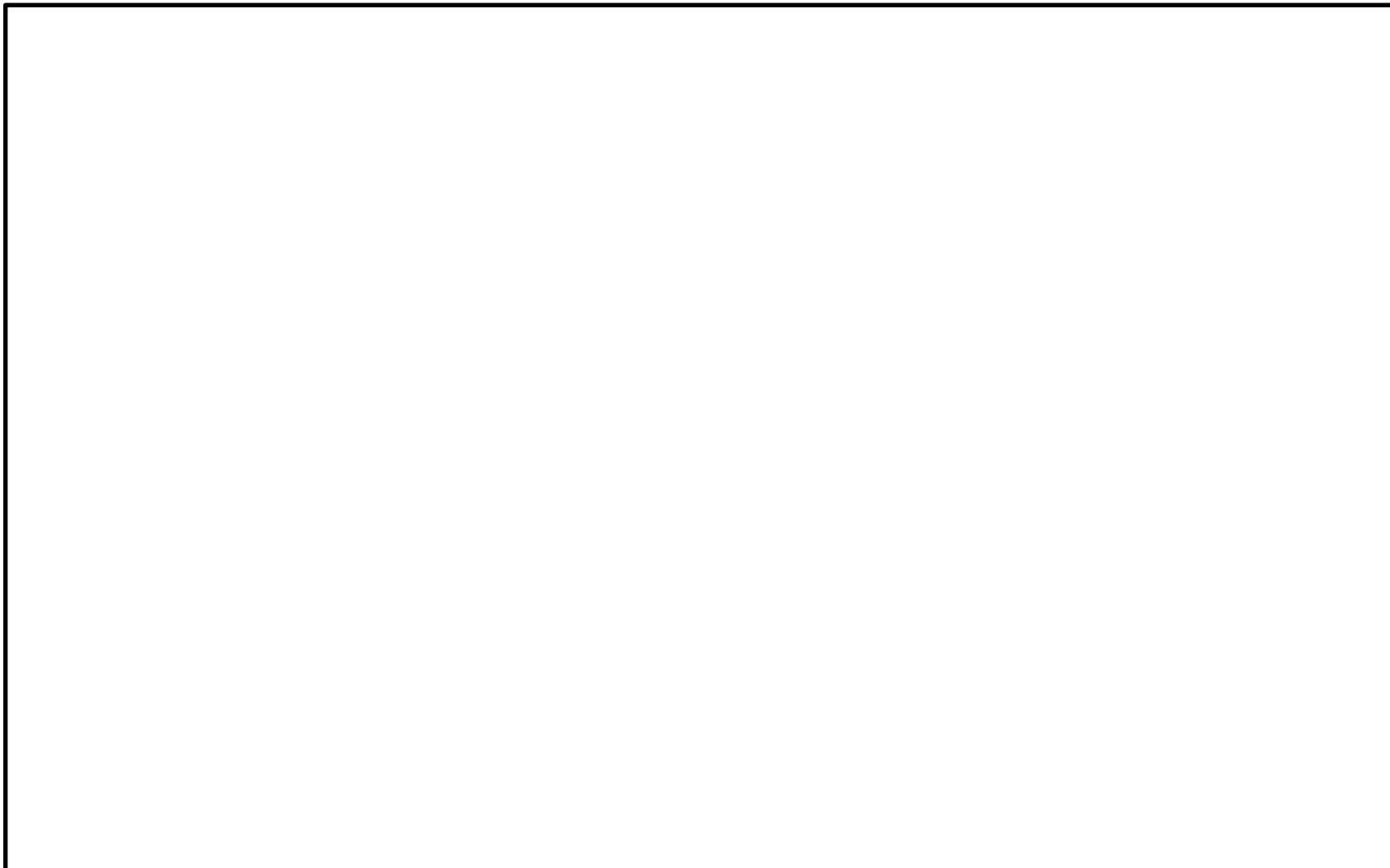
上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (10/10)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○：対象 －：対象外	備考
			直上	水平		
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし	十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○：あり，－：なし 〔○〕の場合は，離隔距離を記載)		
T/B 1F	【T-1F-26N】	I－原子炉補機海水系配管(700A)	－	－	－	
		II－原子炉補機海水系配管(700A)	－	－	－	
		高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A)	－	－	－	
		高圧炉心スプレイ補機海水系電路	－	－	－	
		高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路	－	－	－	
	【T-1F-15N】	I－原子炉補機海水系電路	－	－	－	
		II－原子炉補機海水系電路	－	－	－	
		取水槽水位計電路	－	－	－	
	【T-1F-10N】	II－原子炉補機海水系電路	－	－	－	

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

3. 上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係（取水槽）

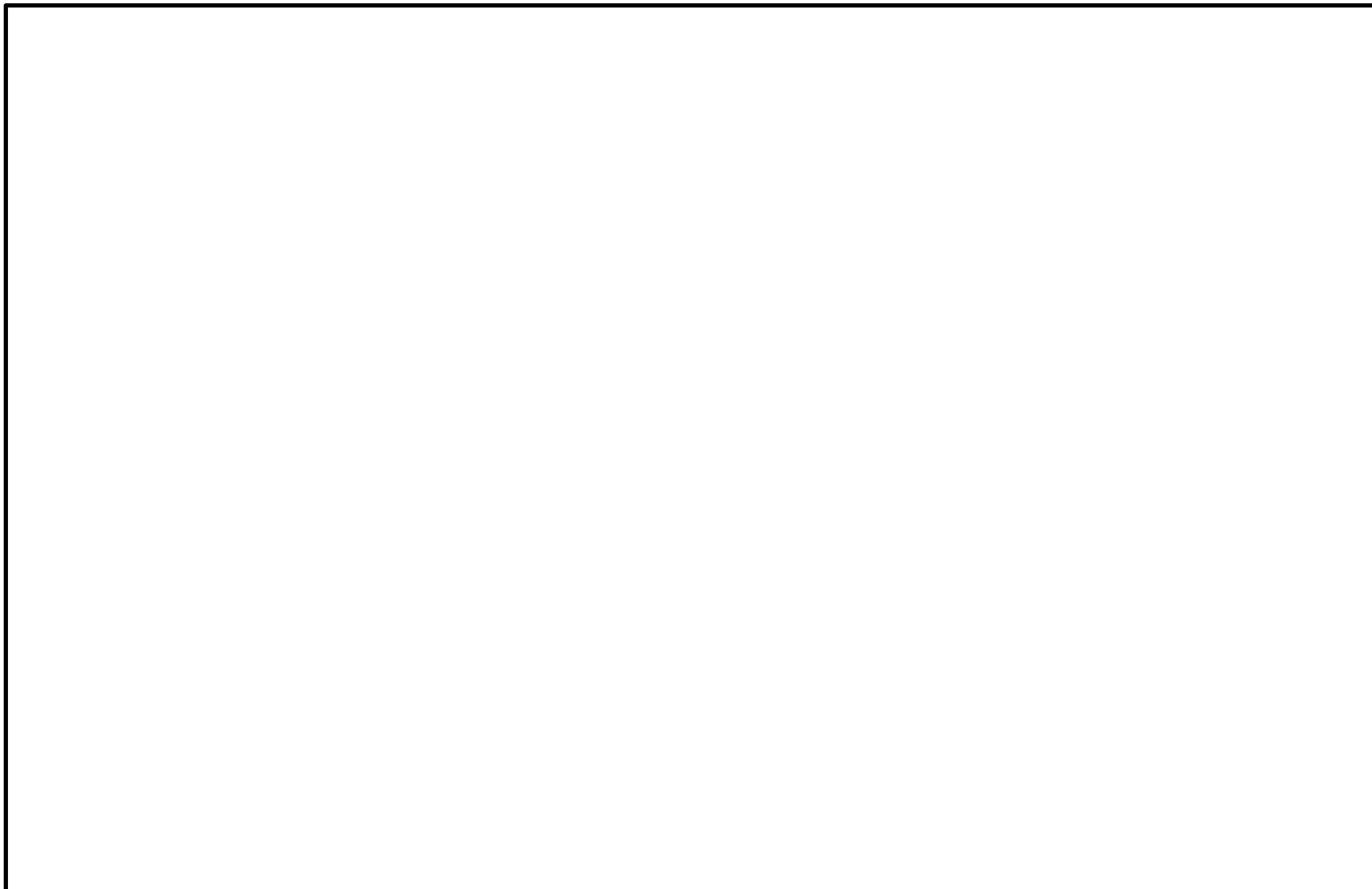
上位クラス施設と周辺の下位クラス施設の位置関係を示す。



上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係（取水槽）

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

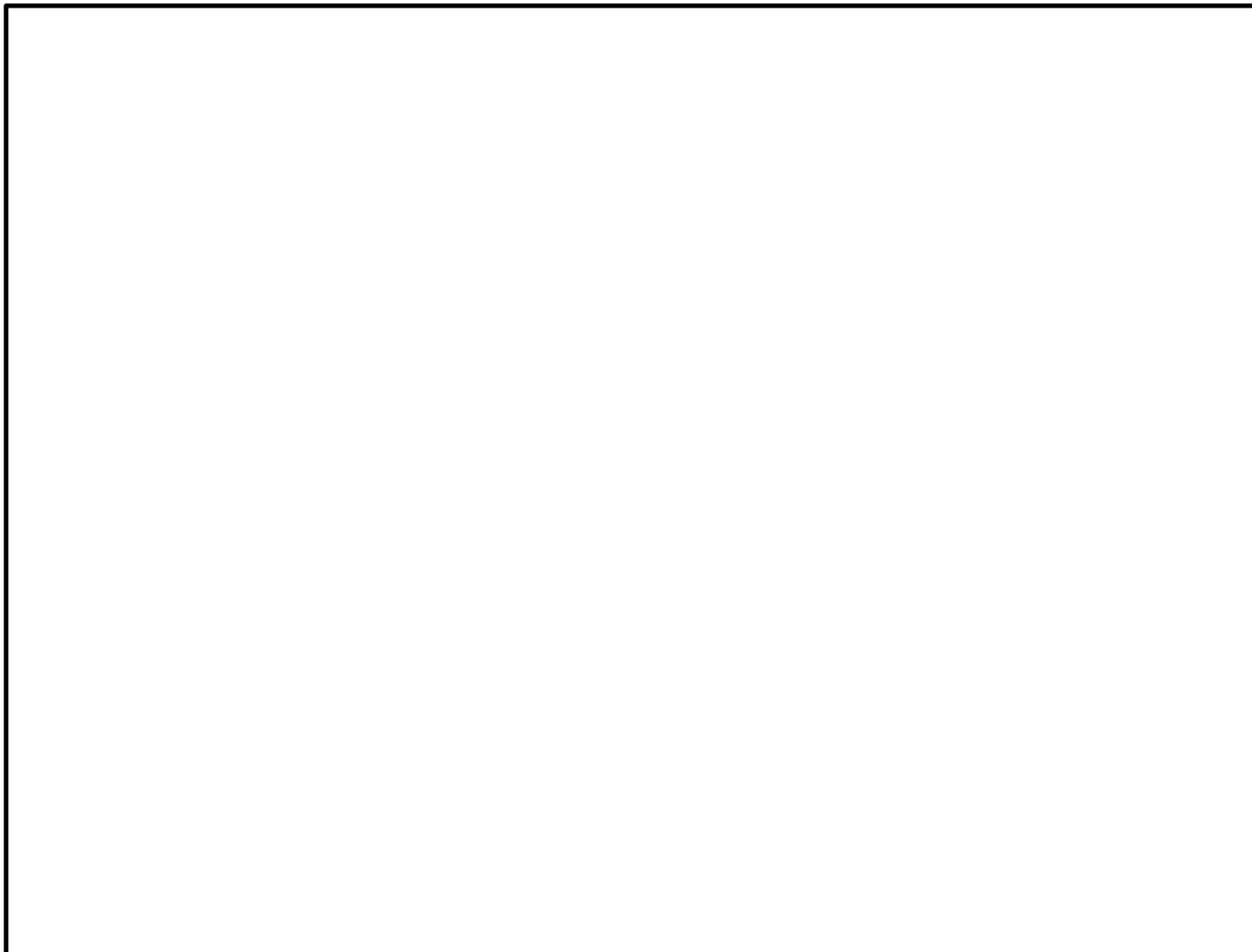
3. 上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (T/B B1FL 北側)



上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (T/B B1FL 北側)

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

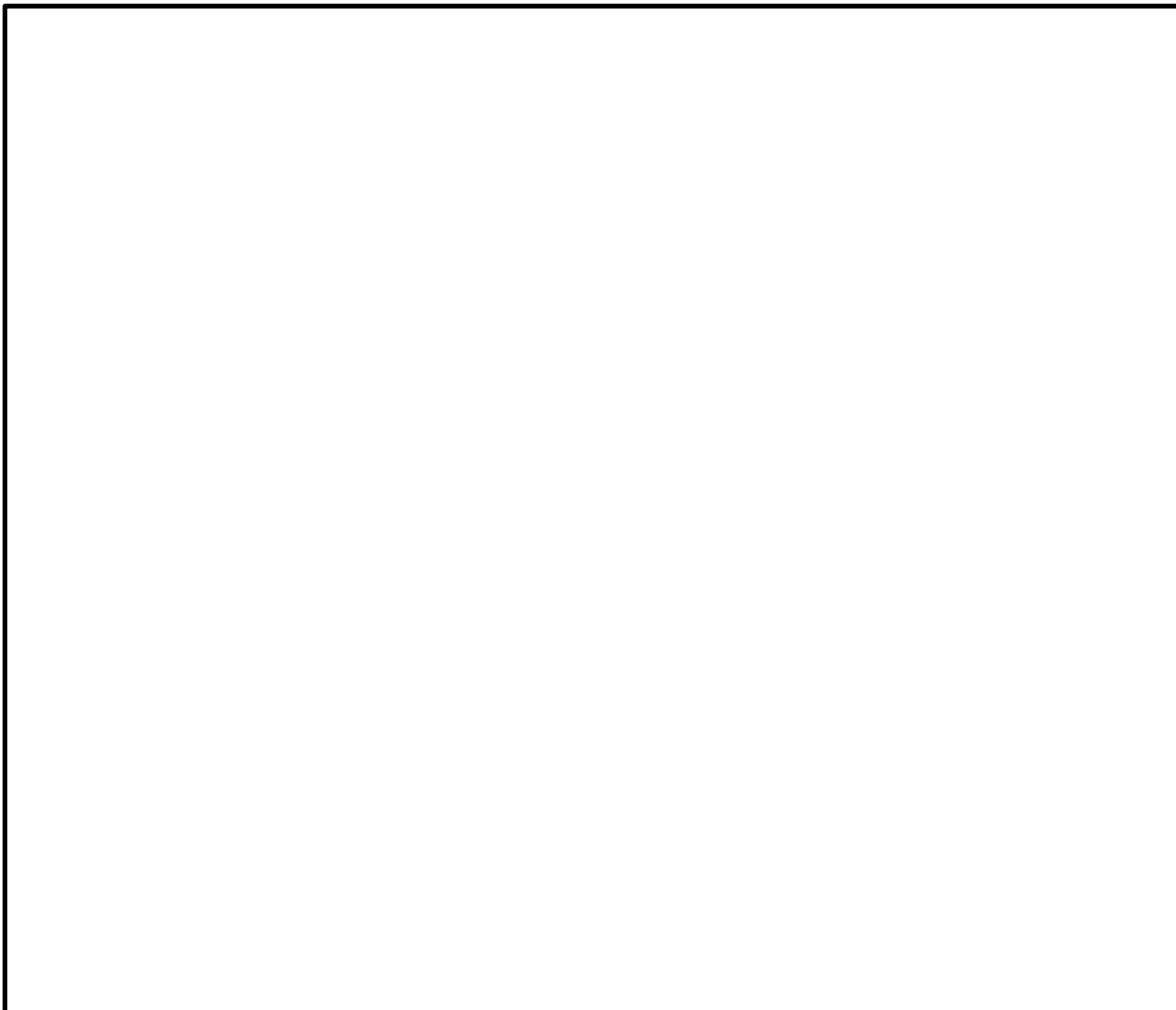
3. 上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (T/B B1FL 西側)



上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (T/B B1FL 西側)

審査会合における指摘事項に対する回答【No.86】

3. 上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (T/B 1FL 西側)



上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (T/B 1FL 西側)

審査会合における指摘事項に対する回答【No.90】

論点 I - 5 : 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響

■ 指摘事項

【No.90（論点 I - 5）上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響】

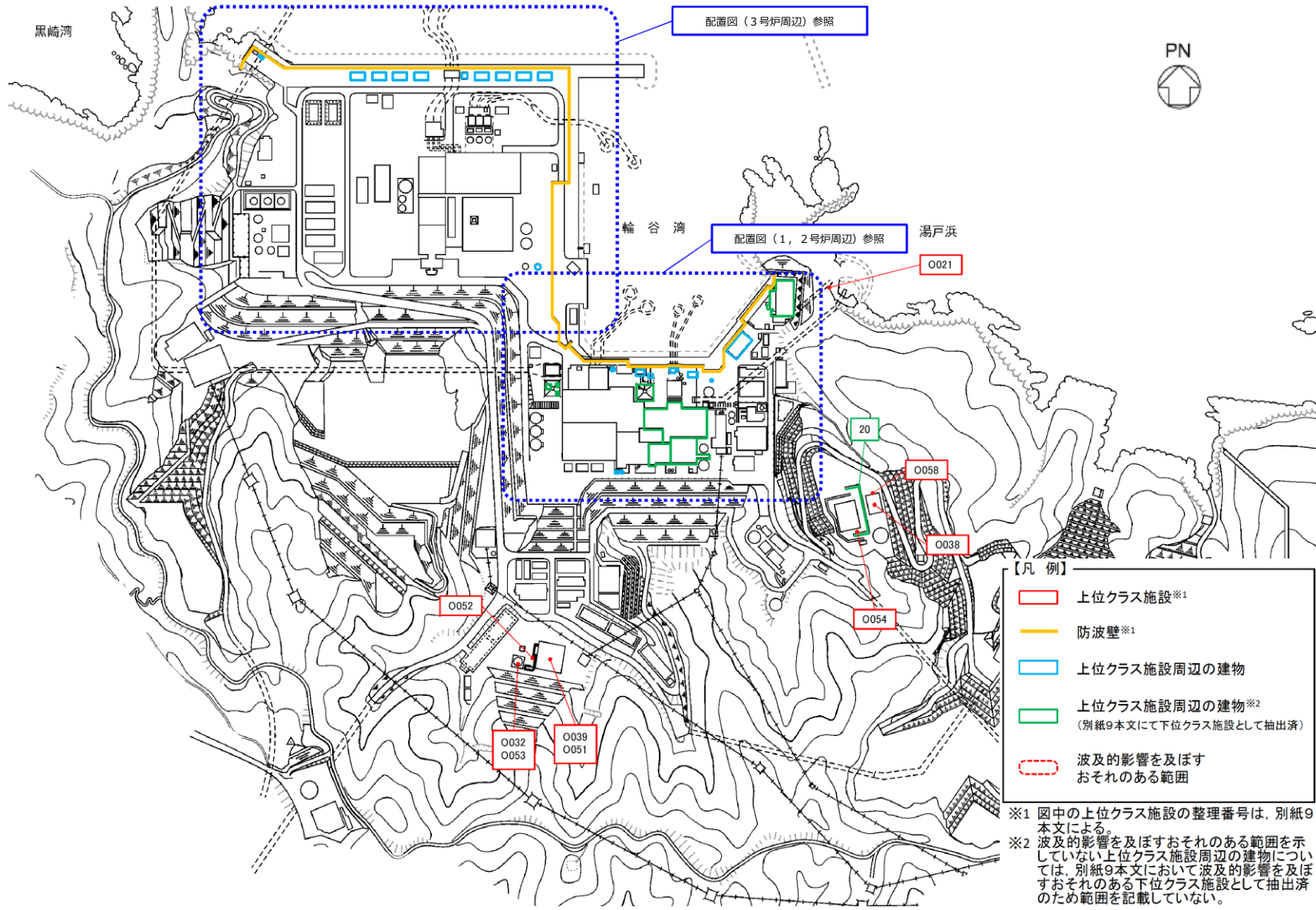
- 小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物について、建物の種類と位置を網羅的に示した上で、各建物の波及的影響の範囲を示し、波及的影響の有無が分かるように説明すること。

■ 回答

- 小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物について、建物の種類と位置を網羅的に示した上で、各建物の波及的影響を及ぼすおそれのある範囲を示し、波及的影響の有無を整理した。
- 小規模建物を含めた上位クラス施設周辺の建物の配置図をP33～35に示す。対象建物の抽出にあたっては、上位クラス施設との離隔距離が建物高さと同程度以下の建物を上位クラス施設周辺の建物として網羅的に抽出し、各建物位置及び波及的影響を及ぼすおそれのある範囲（建物高さに応じた倒壊範囲）を示した。
- 小規模建物を含めた上位クラス施設周辺の建物の波及的影響有無の整理結果をP36～37に示す。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.90】

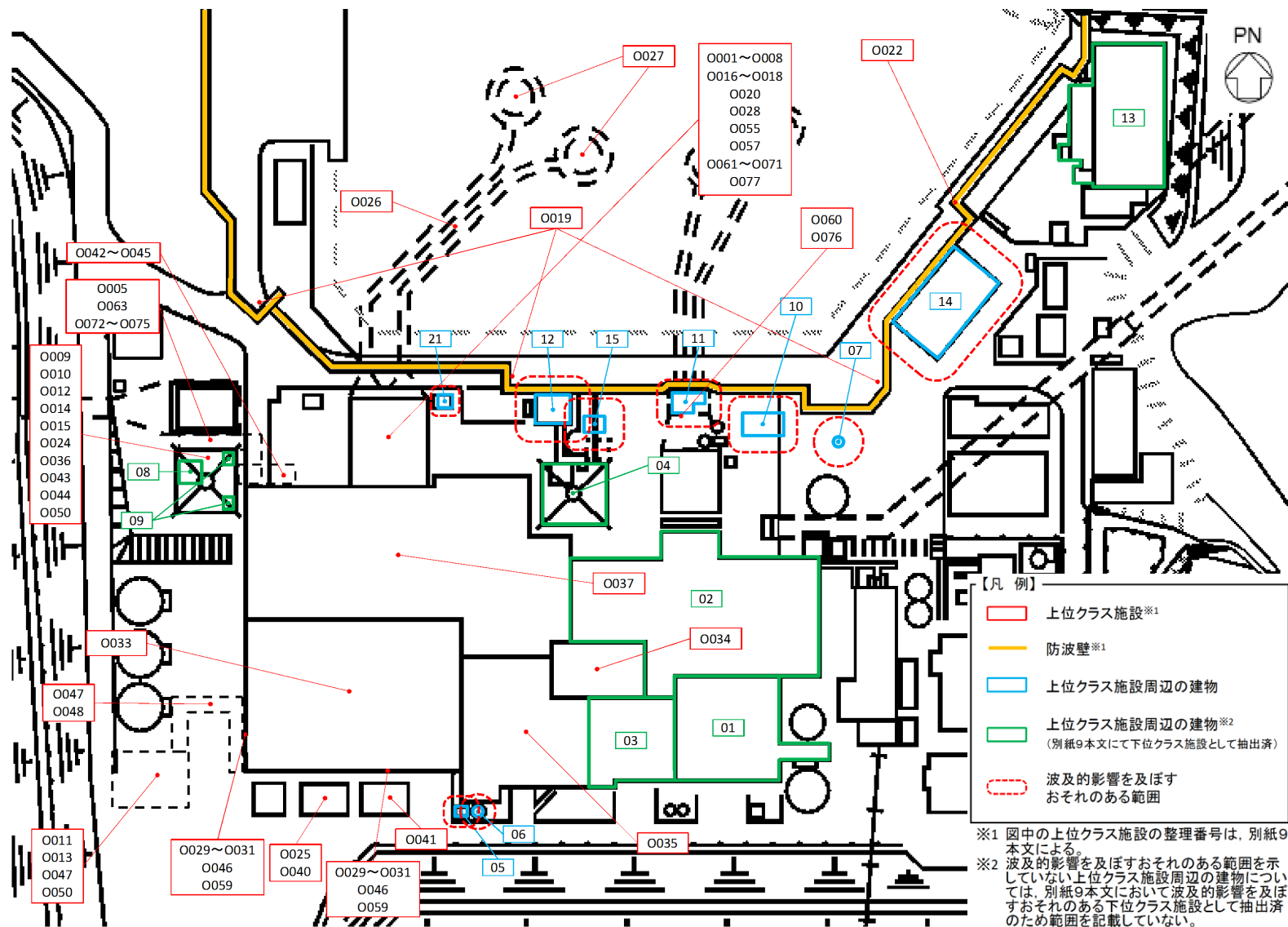
1. 上位クラス施設及び上位クラス施設周辺建物 配置図



上位クラス施設及び上位クラス施設周辺建物 配置図 (発電所全体)

審査会合における指摘事項に対する回答【No.90】

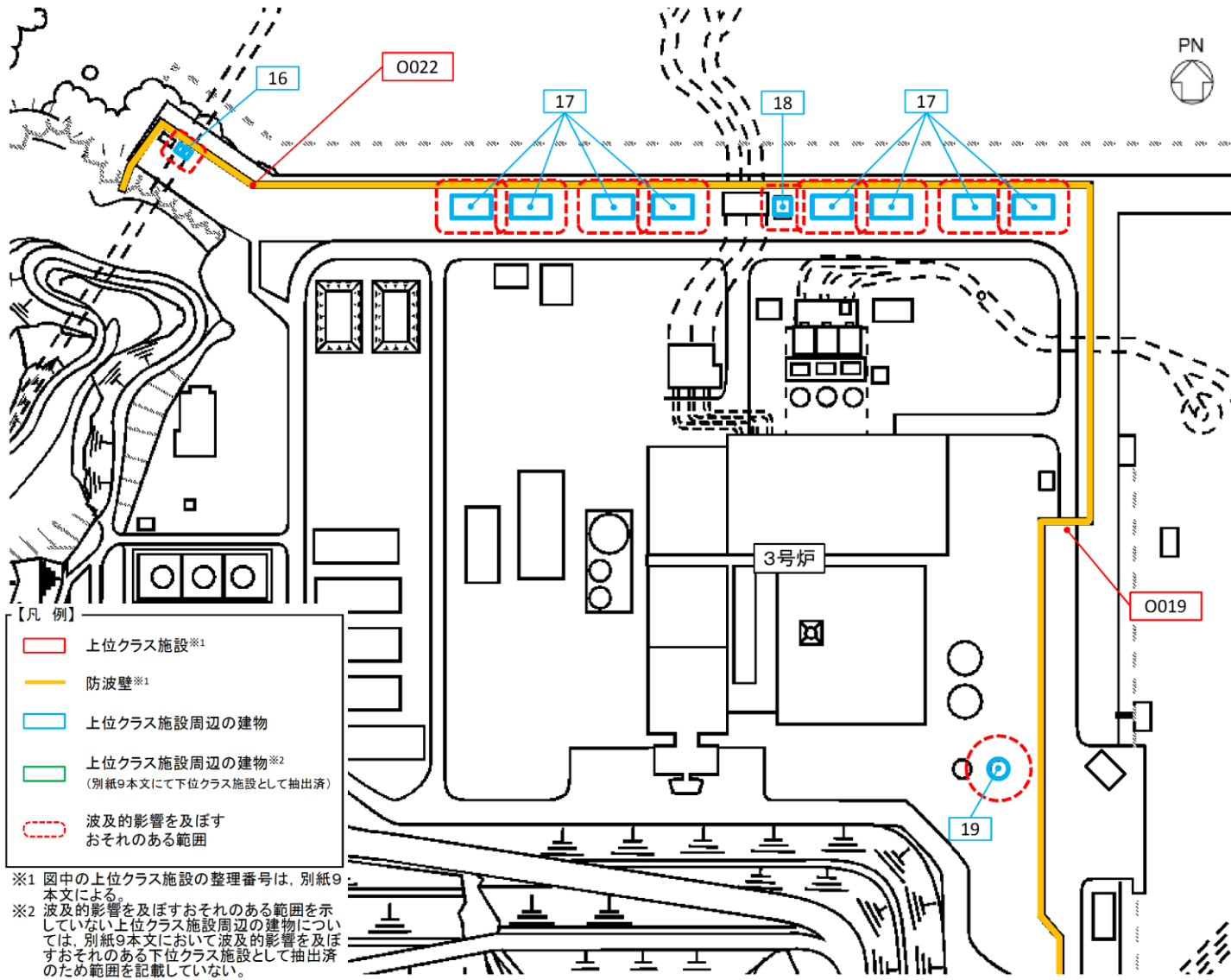
1. 上位クラス施設及び上位クラス施設周辺建物 配置図



上位クラス施設及び上位クラス施設周辺建物 配置図 (1, 2号炉周辺)

審査会合における指摘事項に対する回答【No.90】

1. 上位クラス施設及び上位クラス施設周辺建物 配置図



上位クラス施設及び上位クラス施設周辺建物 配置図 (3号炉周辺)

審査会合における指摘事項に対する回答【No.90】

2. 波及的影響の整理結果

波及的影響の整理結果（1 / 2）

上位クラス施設	上位クラス施設周辺の建物			下位クラス施設としての抽出	備考
	整理番号	建物名称	構造種別		
(O034) 制御室建物	01	1号炉原子炉建物	RC造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	02	1号炉タービン建物	RC造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	03	1号炉廃棄物処理建物	RC造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	04	1号炉排気筒	S造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
(O033) 2号炉原子炉建物 (原子炉棟含む)	04	1号炉排気筒	S造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
(O037) 2号炉タービン建物	02	1号炉タービン建物	RC造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	04	1号炉排気筒	S造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
(O035) 2号炉廃棄物処理建物	03	1号炉廃棄物処理建物	RC造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	04	1号炉排気筒	S造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	05	プラスチック固化設備建物	S造	無	建物高さが隣隔距離を上回るが、軽量のS造であり重量差が大きいこと、構造種別の差異による剛性差が大きいことから影響なし
	06	固化材タンク	鋼板	無	建物高さが隣隔距離を上回るが、構造種別の差異による剛性差が大きいことから影響なし
(O028) 取水槽 (取水槽内に設置の上位クラス設備を含む)	04	1号炉排気筒	S造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
(O036) 2号炉排気筒	08	2号炉排気筒モニタ室	RC造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	09	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	S造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価

審査会合における指摘事項に対する回答【No.90】

2. 波及的影響の整理結果

波及的影響の整理結果（2 / 2）

上位クラス施設	上位クラス施設周辺の建物			下位クラス施設としての抽出	備考
	整理番号	建物名称	構造種別		
(O012) 非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ(A) (O015) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (O043) 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管(A) (O044) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	09	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	S造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
(O022) 防波壁 (防波壁通路防波扉を含む)	04	1号炉排気筒	S造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	11	塩素処理室建物	RC造	無	建物高さが離隔距離を上回るが、小規模な平屋建てであり重量差が大きいことから影響なし
	12	北口警備所	S造	無	建物高さが離隔距離を上回るが、軽量のS造であり重量差が大きいこと、構造種別の差異による剛性差が大きいことから影響なし
	13	サイトバンカ建物(増築部含む)	RC造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	14	管理事務所4号館	S造	無	建物高さが離隔距離を上回るが、軽量のS造であり重量差が大きいこと、構造種別の差異による剛性差が大きいことから影響なし
	16	2号炉放水路モニタ室	RC造	無	建物高さが離隔距離を上回るが、小規模な平屋建てであり重量差が大きいことから影響なし
	17	除じん機塗装ハウス	S造(膜構造)	無	建物高さが離隔距離を上回るが、軽量のS造であり重量差が大きいこと、構造種別の差異による剛性差が大きいことから影響なし
	18	3号炉放水路モニタ室	RC造	無	建物高さが離隔距離を上回るが、小規模な平屋建てであり重量差が大きいことから影響なし
(O038) 緊急時対策所 (O058) 緊急時対策所発電機接続プラグ盤	20	免震重要棟遮蔽壁	RC造	有	別紙9本文「6.下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価

※1 「07 酸素貯蔵タンク」、「10 水素ガストレーラー建物」、「15 変圧器消火水槽」、「19 地上式淡水タンク(A)」について、建物高さに対して上位クラス施設と十分な離隔距離が確保されているため、波及的影響はない。また、「21 2号炉取水コントロール建物」について、建物高さに対して上位クラス施設と十分な離隔距離が確保されるよう改造工事を実施する計画としているため、波及的影響はない。

※2 「11 塩素処理室建物」について、波及的影響を及ぼすおそれのある範囲に上位クラス施設である「O060 1号炉取水槽流路縮小工」及び「O076 1号炉取水槽北側壁」が設置されているが、これらの上位クラス施設は地下構造物であり、建物が転倒しても衝突しないため、波及的影響はない。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.85】

論点 I - 5 : 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響

■ 指摘事項

【No.85 (論点 I - 5) 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響】

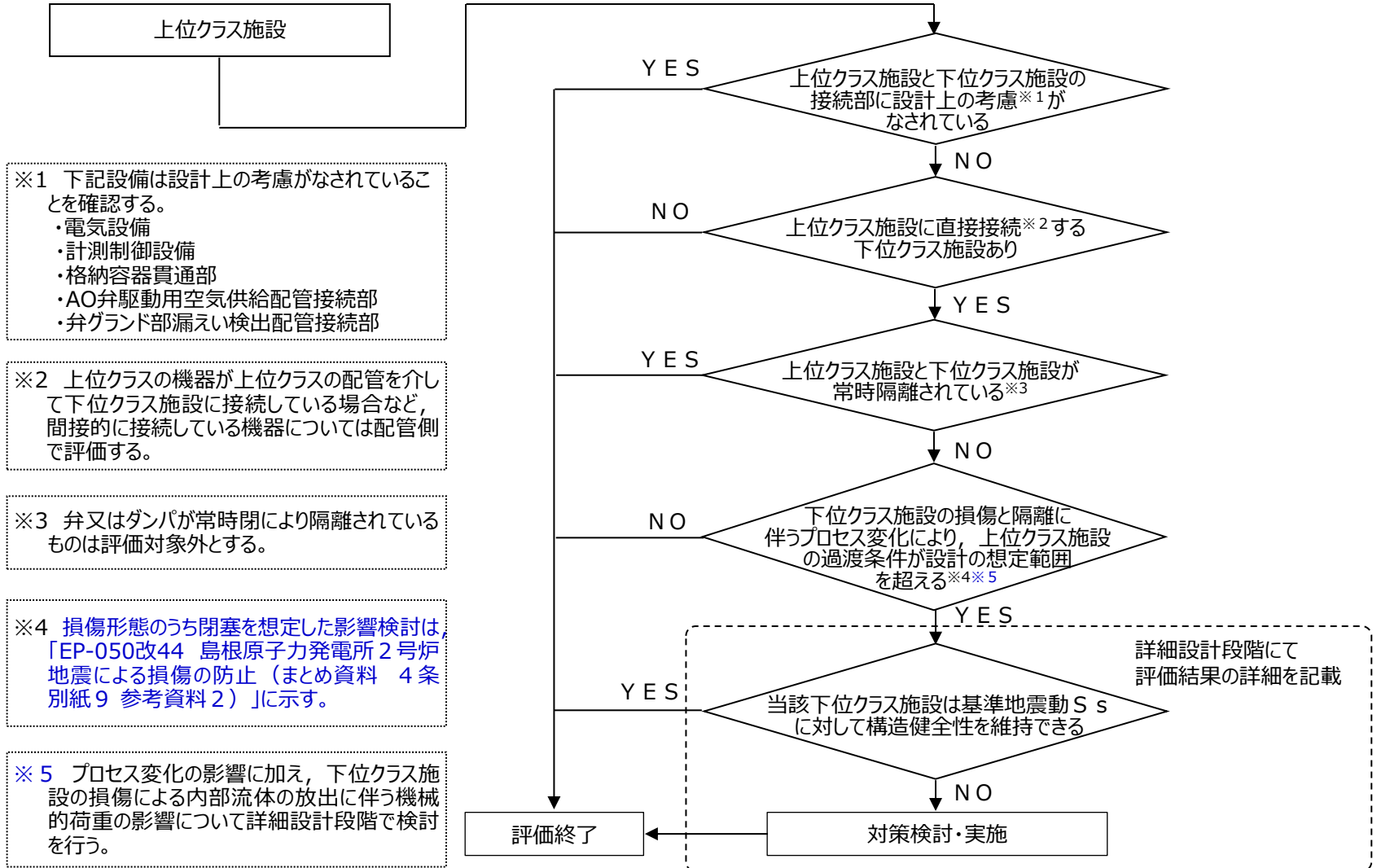
- 接続部の損傷（閉塞）による影響検討について、「上位クラス施設と接続する下位クラス施設の抽出及び評価フロー」との関係が分かるよう説明すること。

■ 回答

- 接続部の影響検討は、損傷（閉塞）を含め、「上位クラス施設と接続する下位クラス施設の抽出及び評価フロー」に基づき実施する。その内容については、EP-050改44 島根原子力発電所2号炉 地震による損傷の防止（まとめ資料 4条 別紙9 参考資料2）へ記載していることから、これをフローへ追記して明確にする。

1. 接続部における相互影響

下図のフローに従い、上位クラス施設と接続する下位クラス施設を抽出し、波及的影響を検討する。



審査会合における指摘事項に対する回答【No.87】

論点 I - 5 : 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響

■ 指摘事項

【No.87（論点 I - 5）上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響】

- 上位クラス施設に波及的影響を及ぼす下位クラス施設の抽出方法について、策定過程も含めて妥当性を説明すること。また、配管系について、転倒のメカニズムを図示するなどして具体的な事例とともに説明すること。

■ 回答

- 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出方法の策定においては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の別記2（以下「別記2」という。）に記載された4つの事項を基に、検討すべき項目を整理した。さらに、地震による原子力発電所の被害情報から確認された被害要因を踏まえても、他に追加すべき事項がないことを確認したことから、下位クラス施設の抽出に係る検討項目の設定は妥当と考える。
- 各検討項目について、下位クラス施設の損傷形態や上位クラス施設へ及ぼす影響を考慮して検討事象を選定し、下位クラス施設の抽出方法を策定した。配管系を含めて、策定した抽出方法と具体的な事例を示す。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.87】

1. 下位クラス施設の抽出方法の策定過程

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出方法の策定過程について示す。

【上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出方法の策定過程】

STEP1 別記2に基づく整理

別記2の記載事項を基に、上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出にあたって検討すべき項目を整理する。

STEP2 地震による原子力発電所の被害情報の確認

原子力発電所の被害情報を抽出し、別記2に記載された事項の他に考慮すべき事項がないか確認する。

STEP3 検討項目ごとの抽出方法の策定

各検討項目について、下位クラス施設の損傷形態や上位クラス施設へ及ぼす影響を考慮して検討事象を選定し、下位クラス施設の抽出方法を策定する。

2. 下位クラス施設の抽出方法の策定

STEP1 別記2に基づく整理

別記2の記載事項を確認し、以下4つの事項を基に、具体的な検討事象を整理することとした。

- ① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響
- ② 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響
- ③ 建物内における下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による上位クラス施設への影響
- ④ 屋外における下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による上位クラス施設への影響

実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈 別記2

耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計すること。この波及的影響の評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて、事象選定及び影響評価の結果の妥当性を示すとともに、耐震重要施設的设计に用いる地震動又は地震力を適用すること。

なお、上記の「耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわない」とは、少なくとも次に示す事項について、耐震重要施設の安全機能への影響が無いことを確認すること。

- ・設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響
- ・耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響
- ・建屋内における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響
- ・建屋外における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

審査会合における指摘事項に対する回答【No.87】

2. 下位クラス施設の抽出方法の策定

STEP2 地震による原子力発電所の被害情報の確認

別記2に記載された事項の他に考慮すべき事項がないか確認するため、原子力施設情報公開ライブラリ（NUCIA）に登録された以下の地震を対象に原子力発電所の被害情報を抽出した。

被害情報の整理の結果、地震被害の発生要因は以下のⅠ～Ⅵに分類された。Ⅰ～Ⅴの要因は波及的影響評価における検討事項①～④に分類されており、地震による原子力発電所の被害情報から確認された被害要因を踏まえても、特に追加すべき事項がないことが確認された。

- Ⅰ：地盤の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷
 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩壊
 Ⅴ：燃料プール等のスロッシングによる溢水
 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

地震被害の発生要因と波及的影響評価における検討事項の整理

番号	波及的影響評価における検討事項		地震被害発生要因
①	設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響	地盤の不等沈下による影響	Ⅰ
		建物間の相対変位による影響	Ⅱ
②	上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響	接続部における相互影響	Ⅱ, Ⅲ
③	建物内における下位クラス施設の損傷, 転倒, 落下等による上位クラス施設への影響	施設の損傷, 転倒, 落下等による影響	Ⅲ, Ⅴ
④	屋外における下位クラス施設の損傷, 転倒, 落下等による上位クラス施設への影響	施設の損傷, 転倒, 落下等による影響	Ⅰ, Ⅲ
		周辺斜面の崩壊による影響※	Ⅳ

※ 別途説明

審査会合における指摘事項に対する回答【No.87】

2. 下位クラス施設の抽出方法の策定

STEP3 検討項目ごとの抽出方法の策定

① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響

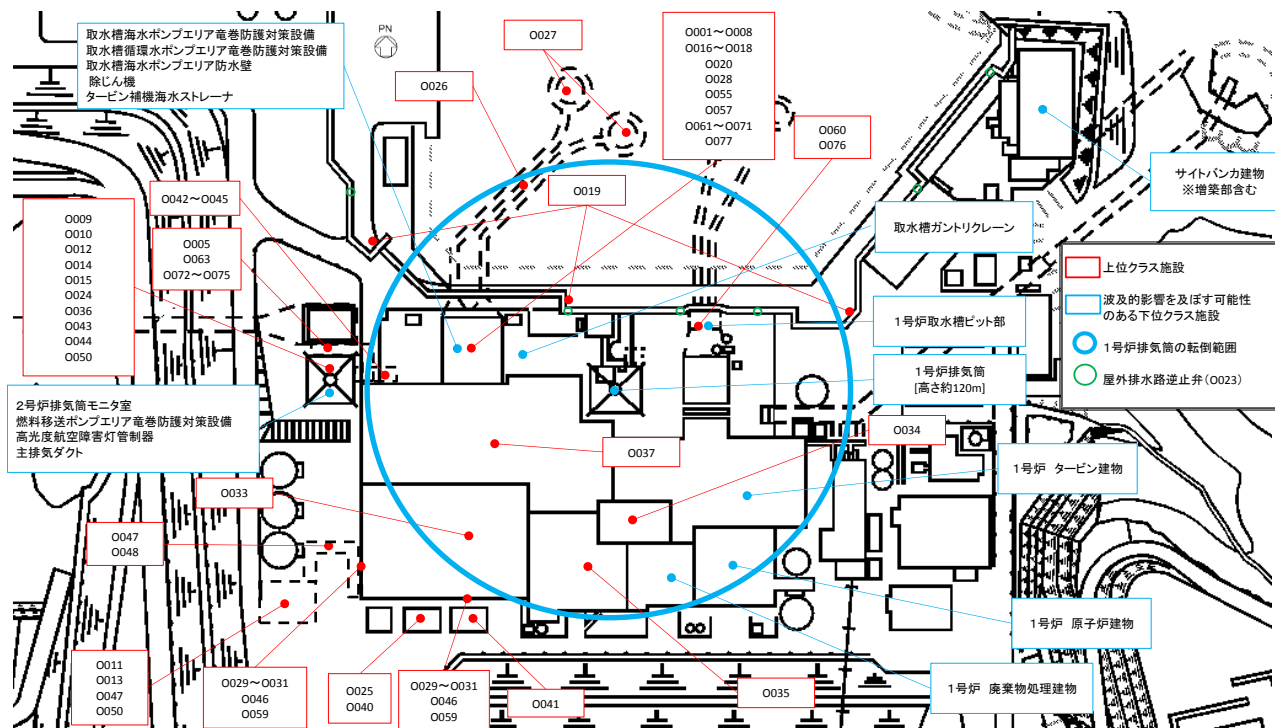
(1)地盤の不等沈下による影響

a. 具体的な検討事象

地盤の不等沈下による下位クラス施設の傾きや倒壊に伴う隣接した上位クラス施設への衝突

b. 下位クラス施設の抽出方法

下位クラス施設の傾きや倒壊を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し、離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。



下位クラス施設の抽出の具体例（1号炉排気筒）

審査会合における指摘事項に対する回答【No.87】

2. 下位クラス施設の抽出方法の策定 STEP3 検討項目ごとの抽出方法の策定

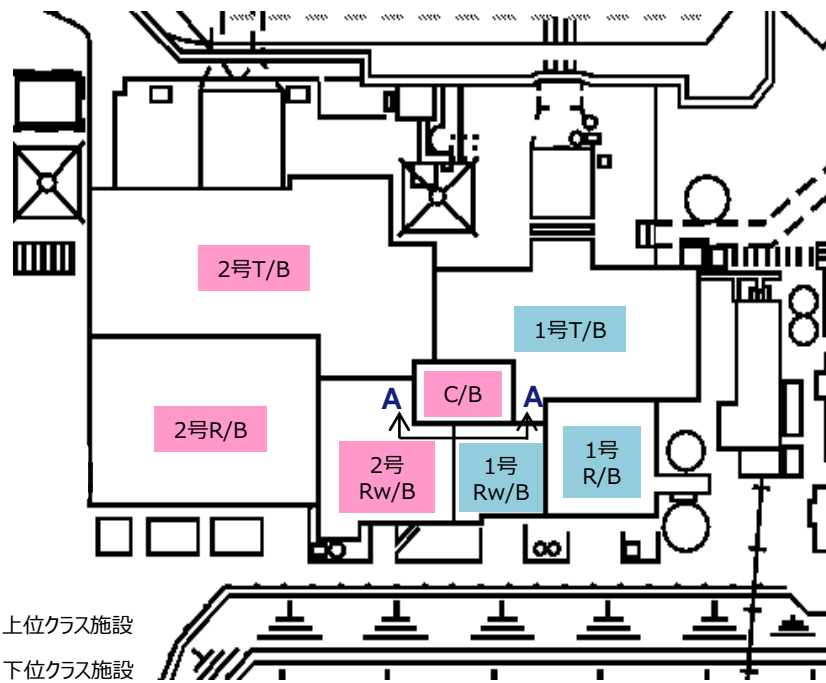
(2) 建物の相対変位による影響

a. 具体的な検討事象

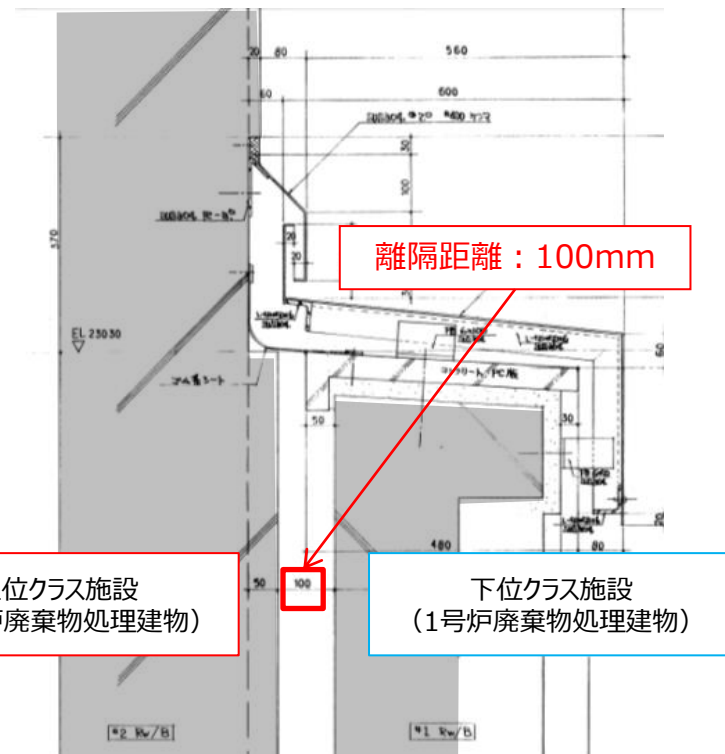
上位クラス施設と下位クラス施設の建物の相対変位による隣接した上位クラス施設への衝突

b. 下位クラス施設の抽出方法

地震による建物の相対変位を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し、離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。



主要建物の配置図



A-A断面図

下位クラス施設の抽出の具体例（2号炉本館周辺）

2. 下位クラス施設の抽出方法の策定
STEP3 検討項目ごとの抽出方法の策定

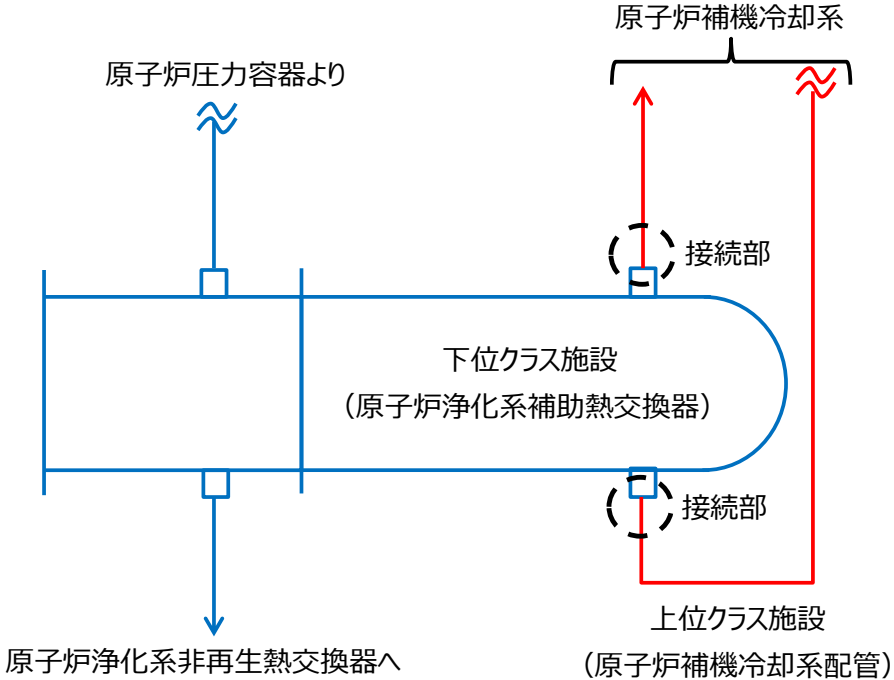
②上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響

a. 具体的な検討事象

- ・接続する下位クラス施設の損傷と隔離に伴う上位クラス施設側の系統のプロセス変化
- ・下位クラス機器・配管系の損傷に伴う機械的荷重の影響
- ・電気計装設備において接続する下位クラス施設の損傷に伴う電気回路，信号伝送回路を介した悪影響

b. 下位クラス施設の抽出方法

- ・上位クラス施設と下位クラス施設が接続する箇所を抽出する。



下位クラス施設の抽出の具体例（原子炉浄化系補助熱交換器）

2. 下位クラス施設の抽出方法の策定

STEP3 検討項目ごとの抽出方法の策定

③,④ 建物内及び屋外における下位クラス施設の損傷, 転倒, 落下等による上位クラス施設への影響

a. 具体的な検討事象

- ・ 下位クラス施設の落下に伴う上位クラス施設への衝突
- ・ 下位クラス施設の転倒に伴う上位クラス施設への衝突
- ・ 可燃物を内包した下位クラス施設の損傷に伴う火災
- ・ 水・蒸気を内包した下位クラス施設の損傷に伴う溢水

b. 下位クラス施設の抽出方法

- ・ 下位クラス施設の損傷, 転倒, 落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認し, 離隔距離が十分でない場合には, 落下防止措置等の対策を適切に実施していない下位クラス施設を抽出する。
- ・ 下位クラス施設の損傷に伴う火災については, 別途影響評価を実施する (第8条火災影響評価にて実施)。
- ・ 下位クラス施設の損傷に伴う溢水については, 別途影響評価を実施する (第9条内部溢水影響評価にて実施)。

落下, 転倒による下位クラス施設の抽出方法の詳細及び具体例について次頁以降に示す。

2. 下位クラス施設の抽出方法の策定
STEP3 検討項目ごとの抽出方法の策定

<下位クラス施設の抽出方法（落下）>

上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されている場合、当該下位クラス施設は上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出する。

下位クラス施設の落下を想定した抽出方法	具体例
<p>抽出方法</p> <p>配管の抽出方法</p>	<p>下位クラス施設 (消火系配管)</p> <p>上位クラス施設 (原子炉補機海水系配管)</p>

2. 下位クラス施設の抽出方法の策定

STEP3 検討項目ごとの抽出方法の策定

<下位クラス施設の抽出方法（転倒）>

下位クラス施設の高さ(H)の範囲に上位クラス施設が設置されている場合、当該下位クラス施設は上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出する。

下位クラス施設の転倒を想定した抽出方法	具体例
<p>◆ 調査範囲（平面図）</p> <p>◆ 調査範囲（側面図）</p> <p>[凡例] : 下位クラス施設の転倒を考慮する範囲 H : 下位クラス施設の高さ L : 下位クラス施設の奥行 W : 下位クラス施設の幅</p>	<p>下位クラス施設 (高光度航空障害灯管制器)</p> <p>上位クラス施設 (排気筒 (非常用ガス処理系用))</p>
<p>抽出方法</p> <p>◆ 調査範囲（平面図）</p> <p>◆ 調査範囲（側面図）</p> <p>[凡例] : 下位クラスの配管の転倒を考慮する範囲 H : 下位クラスの配管の高さ W : 下位クラスの配管の幅</p> <p>配管の抽出方法</p>	<p>下位クラス施設 (循環水系配管)</p> <p>上位クラス施設 (原子炉補機海水系配管)</p>

審査会合における指摘事項に対する回答【No.88】

論点 I - 5 : 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響

■ 指摘事項

【No.88 (論点 I - 5) 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響】

- 上位クラス配管径の $1 / 4$ 以下の小口径配管を波及的影響のある下位クラス配管の抽出対象から除外する方針について、既往知見や地震被災事例を踏まえて想定した損傷形態及び自由落下・衝突による影響を評価した数値解析に含まれる保守性を明確にし、さらに高エネルギー配管等の配管種別に応じた損傷形態及び落下形態も踏まえて、配管径のみによる除外の判断基準に含まれる保守性を説明すること。

■ 回答

- 地震による損傷形態の確認においては、入力地震力、配管長さ及び口径等を保守的に設定した評価により、地震により配管に疲労き裂は発生しないことを確認した。評価に含まれる保守性をP51～52に示す。
- 上位クラス配管と下位クラス配管の衝突の影響の確認においては、配管長さ、衝突する際の位置関係等を保守的に設定した評価により、上位クラス配管の口径の $1 / 4$ 以下の小口径配管については、仮に上位クラス配管に衝突したとしても影響は軽微であることを確認した。評価に含まれる保守性をP53～54に示す。
- 内部流体の漏えいに伴う影響の確認においては、配管に貫通クラックが生じることを仮定した評価においても、低エネルギー配管については内部流体の漏えいに伴う影響は軽微であることを確認した。原子力発電所の地震被災事例において、高エネルギー配管を含めたB、Cクラス配管に関して落下に至る損傷は確認されていないが、高エネルギー配管については、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出することとし、内部流体の漏えいによって生じる荷重の影響を詳細設計段階にて確認する。
- 以上のとおり、下位クラス配管のうち低エネルギー配管であり、かつ小口径（上位クラス配管の $1 / 4$ 以下の口径）の配管については、落下に至る損傷形態が起り難く、仮に下位クラス配管が落下して上位クラス配管に衝突したとしても影響は軽微であることから、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出から除外することは妥当である。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.88】

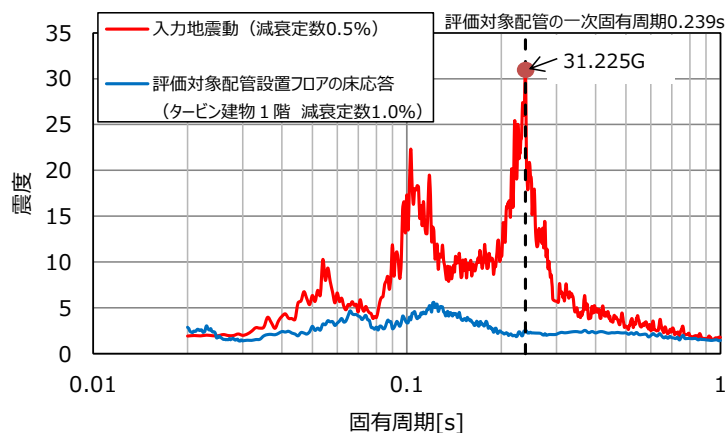
1. 配管の損傷形態の確認における保守性

(1) 概要

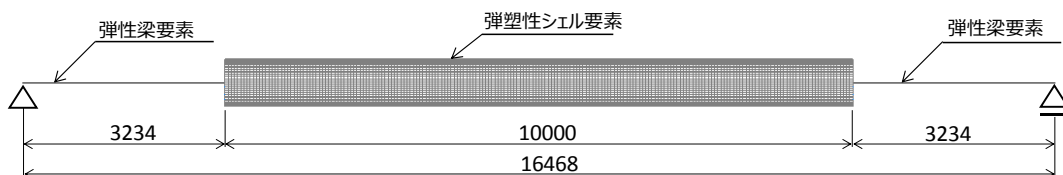
- 地震による配管の損傷形態としては、疲労き裂による破損が現実的な損傷形態であるという知見が得られている。落下を伴う損傷形態が地震により生じるか確認するため、入力地震力、配管長さ・口径等を保守的に設定して評価を実施した。評価の結果、疲労累積係数は 9.43×10^{-2} であり、許容値1に対して余裕が大きく、地震により配管に疲労き裂は発生しないことを確認した。

(2) 配管の評価における保守性

- 入力地震力は、島根2号炉の配管系設置フロアにおける基準地震動 S_s による床応答のうち加速度応答スペクトルのピーク値が最大のものを用いている。
- 配管長さは、配管系の受ける地震力が最大となるよう配管の一次固有周期が加速度応答スペクトルのピーク周期と一致する配管長さに設定している。



加速度応答スペクトルの比較

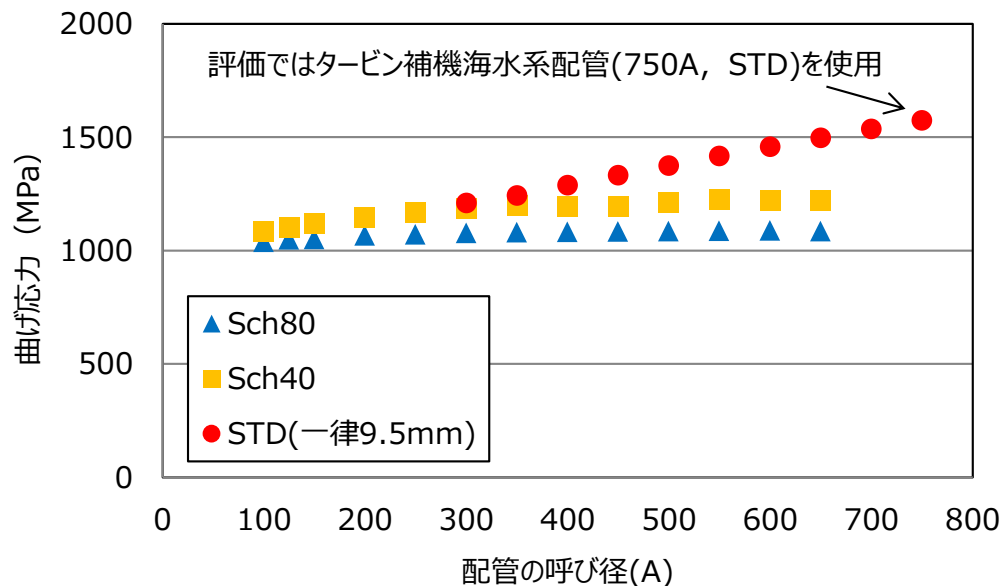


解析モデル概要

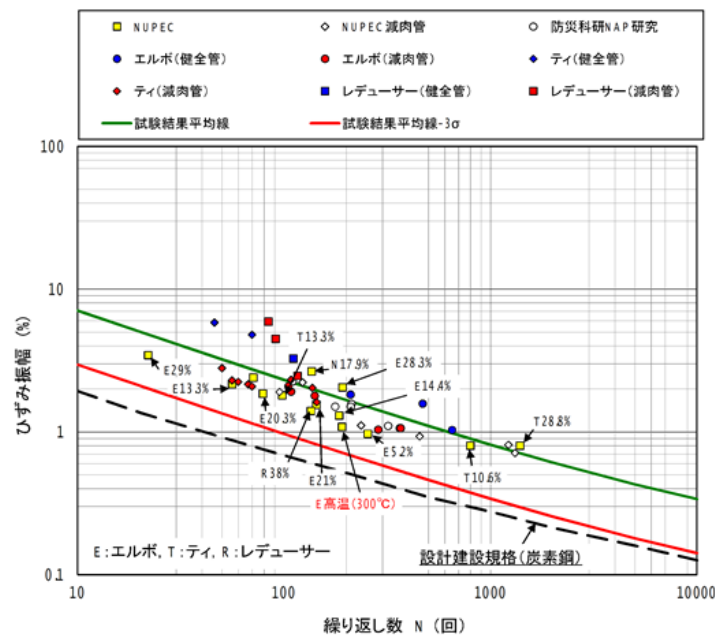
審査会合における指摘事項に対する回答【No.88】

1. 配管の損傷形態の確認における保守性

- 加速度応答スペクトルのピーク周期と一次固有周期が一致する配管長さの配管に対し、両端単純支持条件の梁の公式で、入力地震力に対応した等分布荷重による曲げ応力を算出した。その結果、薄肉大口径の配管ほど発生応力が大きくなる傾向であることから、タービン補機海水系配管（750A,STD）を評価対象とした。
- 評価に用いた設計疲労曲線は、ひずみ範囲に対して2倍以上の十分な余裕を有している。



口径，板厚と曲げ応力の関係
(両端単純支持条件の配管)



* 図中の記号は、E：エルボ、T：ティ、R：レデューサー。パーセントで表された数値は、ラチェットひずみ（残留ひずみ）を示す。

解説図 SEG-P-1-1300 既往研究における配管要素の疲労強度

設計疲労曲線の保守性※

※ 発電用設備規格 設計・建設規格 第 I 編 軽水炉規格 事例規格「弾塑性応答解析に基づく耐震 S クラス配管の耐震設計に関する代替規定」(JSME S NC-CC-008)より

審査会合における指摘事項に対する回答【No.88】

2. 下位クラス配管の上位クラス配管への衝突における保守性

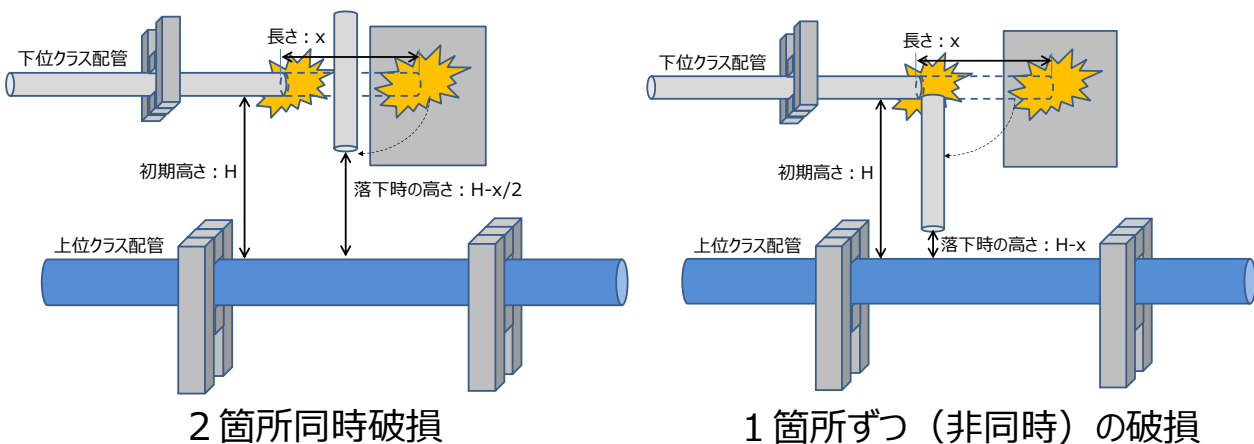
2. 1 貫通評価における保守性

(1) 概要

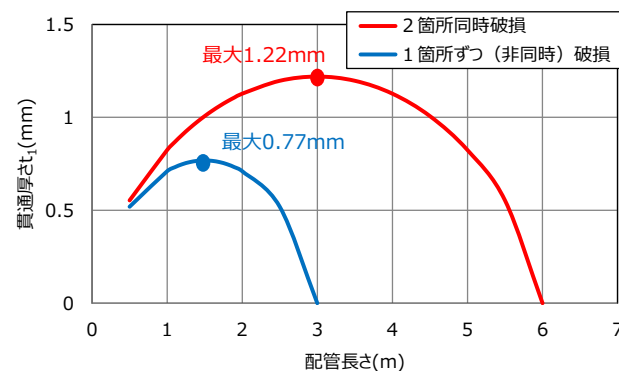
- BRL式により、下位クラス配管の落下により上位クラス配管に貫通が生じないことを確認しており、当該評価は衝突方向、落下高さ及び配管長さに保守性を有している。

(2) 貫通評価の保守性

- 衝突する側の断面積が小さいほど保守的な評価となるため、下位クラス配管の衝突方向は配管軸方向とした。
- 配管2箇所の同時破損を想定しており、現実的に1箇所ずつ（非同時）の破損を想定した場合と比較すると、落下高さが大きくなることから貫通厚さの最大値は約1.5倍である。
- 配管長さは貫通厚さが最大となるように設定した。



配管破損形態の想定と落下高さの設定



配管長さ と 貫通厚さ の関係

（上位：原子炉補機海水系配管（700A）
下位：循環水系配管（100A，初期高さ3.0m））

審査会合における指摘事項に対する回答【No.88】

2. 下位クラス配管の上位クラス配管への衝突における保守性

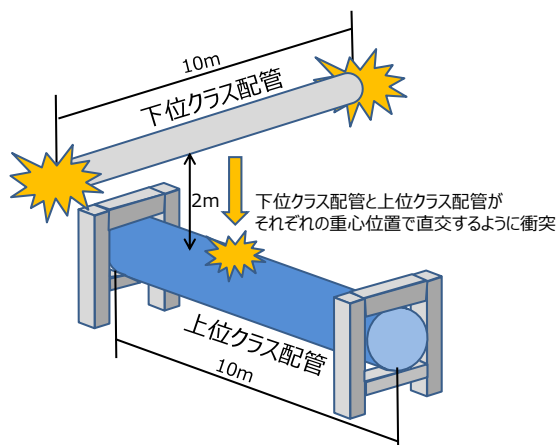
2. 2 衝突荷重評価における保守性

(1) 概要

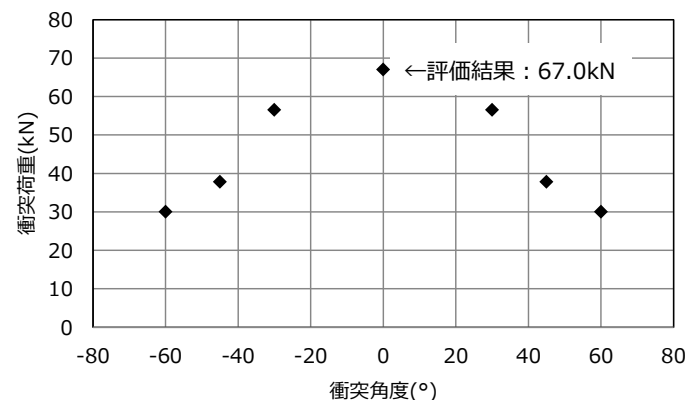
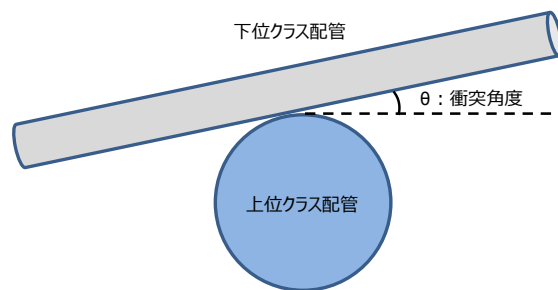
- 衝突解析により、下位クラス配管の落下により上位クラス配管に過大な衝突荷重が生じないことを確認しており、当該解析は衝突角度、初期高さ及び配管長さに保守性を有している。

(2) 衝突解析の保守性

- 下位クラス配管が上位クラス配管に対して平行となる衝突角度 0° において衝突荷重は最大となるため、衝突角度は 0° に設定した。
- 下位クラス配管の初期高さは、現地調査で確認した初期高さ1.2mを切り上げた2mとした。
- 下位クラス配管の長さは、当該消火系配管のフランジ部の間隔約4mに対して10mと設定した。



上位クラス配管と下位クラス配管の
位置関係の概要



衝突角度と衝突荷重の関係

（上位：非常用ガス処理系配管（400A）
下位：消火系配管（100A，初期高さ2.0m））

審査会合における指摘事項に対する回答【No.88】

3. 内部流体の漏えいに伴う影響の確認

3. 1 低エネルギー配管の内部流体の漏えいに伴う影響の確認

(1) 概要

- 配管に貫通クラック※¹が生じることを仮定した評価においても低エネルギー配管については内部流体の漏えいに伴う影響は軽微であることを確認する。

(2) 評価方法及び評価結果

- 評価対象は上位クラス配管の1/4以下の口径の下位クラス配管のうち、口径及び圧力が最大である消火系配管（150A）とし、貫通クラックによるジェット荷重 F_j を以下の式※²により算出した。

$$F_j = DLF \times C_T \times P_0 \times A_e$$

貫通クラックによるジェット荷重の計算諸元及び計算結果（消火系配管）

記号	記号の説明	単位	数値
DLF	ダイナミックロードファクタ※ ²	—	2.0
C_T	定常スラスト係数※ ²	—	2.0
P_0	最高使用圧力	MPa	1.02
D	配管内径	mm	151
t	配管肉厚	mm	7.1
A_e	貫通クラックの面積※ ¹	mm ²	269
F_j	貫通クラックによるジェット荷重	kN	1.1

※¹ 貫通クラックの面積は「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（原子力規制委員会，平成26年8月6日改訂）」（以下「溢水ガイド」という。）を参考に $1/2D$ （配管内径） $\times 1/2t$ （配管肉厚）として算定する。

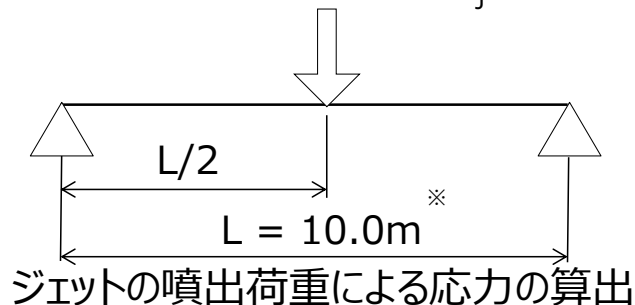
※² 「Design Basis for Protection of Light Water Nuclear Power Plants Against the Effects of Postulated Pipe Rupture ANSI/ANS-58.2-1988」より

審査会合における指摘事項に対する回答【No.88】

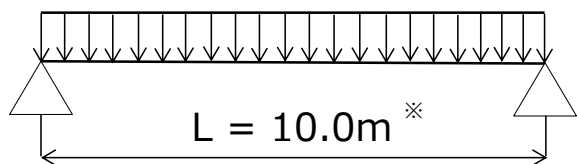
3. 内部流体の漏えいに伴う影響の確認

- 貫通クラックによるジェット荷重 F_j を集中荷重として単純支持条件の梁の公式で算出した応力は約21MPaであり、自重による応力約42MPaの半分程度であり、低エネルギー配管については内部流体の漏えいに伴う影響は軽微であることを確認した。

貫通クラックによるジェット荷重 F_j (集中荷重)



自重 (等分布荷重)



応力評価結果

記号	記号の説明	単位	数値
σ_j	貫通クラックによるジェット荷重に伴う応力	MPa	21
σ_g	自重による応力	MPa	42

※ 支持間隔は口径150Aの配管の支持間隔を包絡する10mとする。

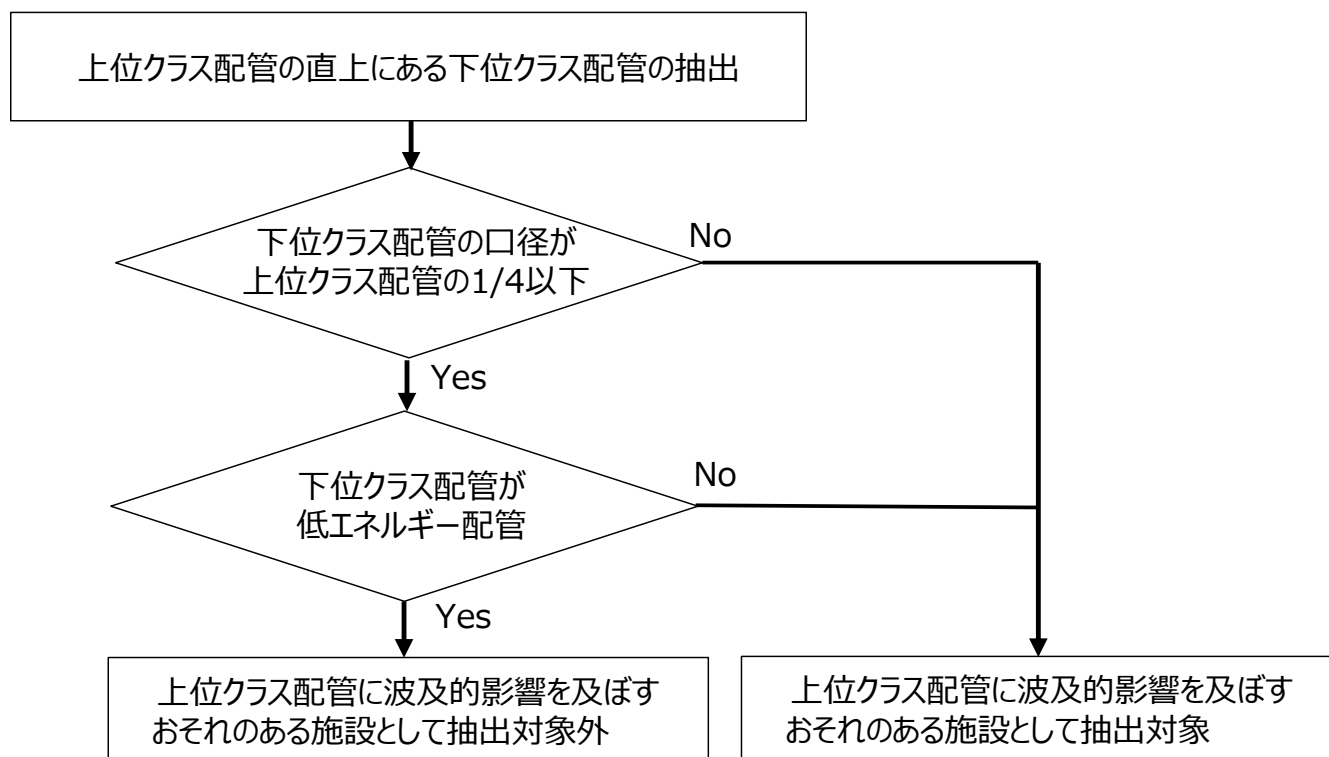
3. 2 高エネルギー配管の損傷形態の確認及び対応方針

- 原子力発電所の地震被災事例（配管の機能低下及び機能喪失レベルの損傷事例）において、高エネルギー配管を含めたB, Cクラス配管に関して落下に至る損傷は確認されていないが、高エネルギー配管については、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出することとし、内部流体の漏えいによって生じる荷重の影響を詳細設計段階にて検討する。

審査会合における指摘事項に対する回答【No.88】

4. まとめ

- 下位クラス配管のうち低エネルギー配管であり、かつ小口径（上位クラス配管の1 / 4以下の口径）の配管については、落下に至る損傷形態が起こり難く、仮に下位クラス配管が落下して上位クラス配管に衝突したとしても影響は軽微であることが保守的な評価条件に基づき確認されたことから、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出から除外することは妥当である。



上位クラス配管に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス配管の抽出フロー

審査会合における指摘事項に対する回答【No.91】

論点 I - 5 : 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響

■ 指摘事項

【No.91 (論点 I - 5) 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響】

○原子炉建物の大物搬入口について、耐震対策工事を行う方針に至った検討過程を示すとともに、当該工事が原子炉建物の機能や被ばく評価等へ与える影響を明確にした上で当該工事の妥当性を説明すること。

■ 回答

- 原子炉建物の大物搬入口については、基準地震動 S_s の増大に伴い、構成する部位の一部（原子炉建物外壁から張り出した躯体部分）が、その要求機能を満足するための耐震条件（許容限界）の目安値を超える見込みである。下表に耐震評価の概算を示す。
- 下表の結果より、耐震補強が必要であるが、大物搬入口の耐震補強（原子炉建物外壁から張り出した躯体部分）は地下構造物との干渉や施工スペースが狭隘であることから施工上困難である。

耐震評価の概算

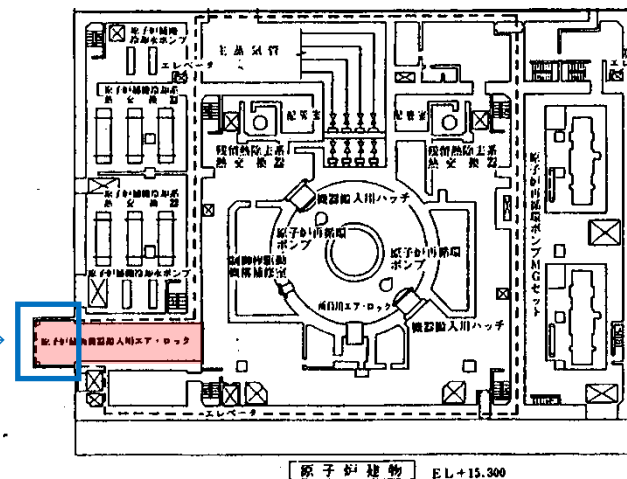
評価部位	地震動	主な評価項目	判定（許容限界）
大物搬入口 (原子炉建物外壁から張り出した躯体部分)	基準地震動 S_s	応力度	目安値（短期許容応力度）を超える見込み（注1）

（注1）基準地震動 S_s による鉄筋の応力度及び面外せん断応力を評価（暫定荷重による概算）した結果、引張応力や面外せん断応力が許容値を超える見込み。

- 以上のことから、原子炉建物の大物搬入口については、その要求機能を満足するために、原子炉建物外壁から張り出した上部躯体を撤去し、外扉を新設する等の耐震対策工事を実施することにした。工事概要を右図に示す。

上部躯体を撤去→
外扉を新設

□ 二次格納施設を示す。



大物搬入口の耐震対策工事概要

審査会合における指摘事項に対する回答【No.91】

論点 I - 5 : 上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響

■ 回答 (つづき)

- 原子炉建物大物搬入口の耐震対策工事の実施により、原子炉建物 1 階の床面積や原子炉棟の空間容積が小さくなり、二次格納施設の範囲が変更となるため、設置許可基準規則各条文に対する影響について整理した。(下表参照)
- 被ばく評価の場合、二次格納施設の範囲の縮小に伴い、二次格納施設内の放射性物質濃度に変更となり、影響があることから、影響があると整理したものについては、条件を見直し再評価する。
- 本工事は、管理区域の変更(躯体撤去作業前の管理区域の解除、新規の原子炉建物大物搬入口(外扉)設置後の管理区域の設定)を伴うことから、保安規定の認可を得たうえで実施する。

設置許可基準規則への影響整理結果(「影響あり」と整理した例)

設置許可基準規則		影響整理結果
第6条	外部からの衝撃による損傷の防止	航空機墜落による火災の評価対象である原子炉建物外壁の形状が変更となるため、影響がある。その他の外部事象については、設計方針の変更はないため、影響はない。
第9条	溢水による損傷の防止等	溢水水位の評価条件である区画面積が変更となるため、影響がある。なお、屋外タンク等の溢水伝播挙動評価については、大物搬入口付近で溢水が生じていないことから、評価モデルの変更による影響はない。
第26条	原子炉制御室等	中央制御室の居住性に係る被ばく評価の条件である二次格納施設内の放射性物質濃度に変更となるため、影響がある。
第37条	重大事故等の拡大の防止等	格納容器バイパス(インターフェースシステムLOCA)時の建屋内温度評価や現場操作における線量評価条件である二次格納施設内の放射性物質濃度に変更となるため、影響がある。
第53条	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	原子炉棟内の水素挙動解析の条件である二次格納施設の容積が変更となるため、影響がある。

添付資料

添付資料 下位クラス施設の検討結果 不等沈下又は相対変位による影響 (1/2)

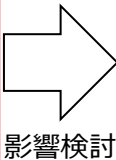
(1) 地盤の不等沈下による影響

机上検討をもとに、上位クラス施設に対して、地盤の不等沈下により波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出し、影響検討した結果、対象の下位クラス施設は一部マンメイドロックを介して堅固な岩盤に支持されており、又は堅固な岩盤に直接支持されており、不等沈下は生じないことを確認した。

<影響検討方法>
a.地盤の不等沈下による下位クラス施設の傾きや倒壊を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し、離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出
b. a.で抽出した下位クラス施設について、基準地震動 S s に対して、基礎地盤が十分な支持性能を持つ岩盤に設置されていることの確認により、不等沈下しないことを確認

a

屋外 上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼす おそれのある 下位クラス施設	波及的影響のおそれ
			○:あり ×:なし
ガスタービン発電機 用軽油タンク	SA施設	—	×
制御室建物	Sクラス SA施設	1号炉原子炉建物	○
		1号炉タービン建物	○
	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉廃棄物処理建物	○
		1号炉排気筒	○
2号炉廃棄物 処理建物	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉廃棄物処理建物	○
		1号炉排気筒	○
2号炉排気筒	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	2号炉排気筒モニタ室	×
		燃料移送ポンプエリア 竜巻防護対策設備	×



影響検討

b
対象の下位クラス施設は、
不等沈下が生じないことを確認

影響検討結果
(地盤の不等沈下による影響)

下位クラス施設の抽出結果例

添付資料 下位クラス施設の検討結果 不等沈下又は相対変位による影響 (2/2)

(2) 建物の相対変位による影響

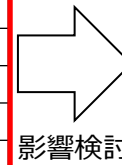
机上検討をもとに、上位クラス施設に対して、建物の相対変位により波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出し、影響検討した結果、詳細設計段階において基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により影響を確認する下位クラス施設を選定した。

<影響検討方法>

- 地震による建物の相対変位を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し、離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出
- a.で抽出した下位クラス施設について、基準地震動 S_s に対して、建物の相対変位による上位クラス施設への衝突がないことを確認 → 衝突のおそれが否定できない下位クラス施設を選定

a

屋外 上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼす おそれのある 下位クラス施設	波及的影響のおそれ ○:あり ×:なし
ガスタービン発電機 用軽油タンク	SA施設	—	×
制御室建物	Sクラス SA施設 Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉原子炉建物	×
		1号炉タービン建物	○
		1号炉廃棄物処理建物	○
		1号炉排気筒	×
2号炉廃棄物 処理建物	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉廃棄物処理建物	○
		1号炉排気筒	×
2号炉排気筒	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	2号炉排気筒モニタ室	○
		燃料移送ポンプエリア 竜巻防護対策設備	○



影響検討

b

屋外 上位クラス施設	波及的影響を 及ぼす おそれのある 下位クラス施設	評価方針
制御室建物	1号炉タービン建物	基準地震動 S_s に対する構造健全性 評価により、 影響を確認する。
2号炉タービン 建物		
制御室建物	1号炉廃棄物 処理建物	
2号炉廃棄物 処理建物		
2号炉排気筒	2号炉排気筒 モニタ室	
	燃料移送ポンプエリア 竜巻防護対策設備	

影響検討結果

(建物の相対変位による影響)

下位クラス施設の抽出結果例

62

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

添付資料 下位クラス施設の検討結果

接続部における相互影響 (1/3)

(1) 接続部の損傷（破損）による影響

机上検討をもとに、上位クラス施設と接続する下位クラス施設のうち、下位クラス施設の損傷と隔離によるプロセス変化により上位クラス施設に影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出し、影響検討した結果、詳細設計段階において基準地震動 S_s に対する構造健全性評価を実施する下位クラス施設を選定した。

<影響検討方法>

- 上位クラス施設と下位クラス施設が接続する箇所を抽出
- a. で抽出した接続部から評価対象を選定 → 上位クラス設計の弁又はダンパにより常時閉隔離されているものは、評価対象外とする
- b. で抽出した下位クラス施設について、下位クラス施設が損傷した場合の系統隔離等に伴うプロセス変化により、上位クラス施設の過渡条件が設計の想定範囲内であることを確認 → 設計の想定範囲外となる下位クラス施設を選定

a b

上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続 有:○ 無:×	評価対象 対象:○ 対象外:×	接続配管等	備考
原子炉補機海水ストレナ (A)	Sクラス	屋外	×	—		
原子炉補機海水ストレナ (B)	Sクラス	屋外	×	—		
原子炉補機海水系配管	Sクラス	屋外	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	Sクラス	屋外	○	○	グランドドレンライン	

影響検討

c

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配管等 【 】：耐震クラス	評価方針
原子炉補機冷却系配管	燃料プール冷却系ポンプ室冷却機【C】 原子炉浄化系補助熱交換器【B】	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、耐震性が確保されることを確認する。

影響検討結果

接続部一覧表の例

添付資料 下位クラス施設の検討結果

接続部における相互影響 (2/3)

第834回審査会合
資料1-1 再掲
※指摘を踏まえ修正した箇所を青字で示す

63

(2) 接続部の損傷（閉塞）による影響

上位クラス施設と接続する下位クラス施設のうち、閉塞により影響を及ぼすおそれがある、上位クラス施設と隔離されずに接続されている下位クラス配管を抽出し、影響検討した結果、**接続部の損傷（閉塞）のおそれがないことを確認した。**

1) 建物の相対変位又は不等沈下の影響による閉塞

<影響検討方法>

- a. 上位クラス施設と隔離されずに接続されている下位クラス配管のうち、建物間を渡り敷設されている対象の下位クラス配管を抽出
- b. a.で抽出した対象下位クラス配管について、建物の相対変位による閉塞のおそれがないことを確認
- c. a.で抽出した対象下位クラス配管について、地盤の不等沈下による閉塞のおそれがないことを確認

a

上位クラス施設と隔離されずに接続されている下位クラス配管のうち、建物間を渡り敷設されている対象下位クラス配管はないことを確認。（影響検討不要）

下位クラス施設抽出結果

添付資料 下位クラス施設の検討結果

接続部における相互影響 (3/3)

2) 周辺の下位クラス施設の影響による閉塞

<影響検討方法>

- 上位クラス施設と隔離されずに接続されている対象の下位クラス配管を抽出
- a.で抽出した対象下位クラス配管に対して、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出
- b.で抽出した下位クラス施設について、損傷、転倒、落下等により対象下位クラス配管に波及的影響（閉塞）を及ぼすおそれがないことを確認

a

b

対象下位クラス配管	波及的影響を 及ぼすおそれのある 下位クラス施設	波及的影響のおそれ 有：○ 無：×
		損傷・転倒・落下
非常用ディーゼル発電設備ディーゼル機関 ミスト管	—	×
非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料 デイトンクベント管	—	×
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル機関ミスト管	—	×
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンクベント管	—	×
ガスタービン発電機用サービスタンク ベント管	—	×

影響検討

c

周辺の下位クラス施設の影響による
閉塞事象のおそれがないことを確認

影響検討結果

下位クラス施設抽出結果

添付資料 下位クラス施設の検討結果

建物内における損傷，転倒，落下等による影響（1/2）

机上検討及び現地調査をもとに，建物内上位クラス施設に対して，損傷，転倒，落下等により影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し，影響検討した結果，詳細設計段階において基準地震動 S_s に対する構造健全性評価を実施する下位クラス施設を選定した。

<影響検討方法>

- 下位クラス施設の損傷，転倒，落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認し，離隔距離が十分でない場合には，落下防止措置等の対策を適切に実施していない下位クラス施設を抽出
- a.で抽出した下位クラス施設について，損傷，転倒，落下等を想定した場合に，上位クラス施設の有する機能を損なうおそれがないことを確認 →波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を選定

a

建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ (○:あり, ×:なし)
燃料集合体	Sクラス	R/B	PCV内	—	×
炉心支持構造物	Sクラス	R/B	PCV内	—	×
原子炉圧力容器	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	ガンマ線遮蔽壁	○
原子炉圧力容器支持構造物	Sクラス	R/B	PCV内	—	×
原子炉圧力容器付属構造物	Sクラス	R/B	PCV内	—	×
原子炉圧力容器内部構造物	Sクラス	R/B	PCV内	—	×
燃料プール	Sクラス/SA施設	R/B	R-M2F-102N	原子炉建物天井クレーン	○
				燃料取替機	○
				制御棒貯蔵ハンガ	○
				チャンネル着脱装置	○
				チャンネル取扱ブーム	○
キャスク置場	Sクラス	R/B	R-M2F-100N	原子炉建物天井クレーン	○
制御棒・破損燃料貯蔵ラック	Sクラス/SA施設	R/B	R-M2F-102N	制御棒貯蔵ハンガ	○

⋮

下位クラス施設の抽出結果例

添付資料 下位クラス施設の検討結果 建物内における損傷，転倒，落下等による影響（2/2）

建物内上位クラス施設	b 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針
原子炉圧力容器	ガンマ線遮蔽壁	基準地震動 S s に対する構造健全性評価により、損傷、転倒及び落下しないことを確認する。
燃料プール キャスク置場 使用済燃料貯蔵ラック 制御棒・破損燃料貯蔵ラック スキマサージタンク 静的触媒式水素処理装置	原子炉建物天井クレーン	
燃料プール キャスク置場 使用済燃料貯蔵ラック 制御棒・破損燃料貯蔵ラック スキマサージタンク 燃料プール冷却系配管	燃料取替機	
燃料プール 使用済燃料貯蔵ラック 制御棒・破損燃料貯蔵ラック	制御棒貯蔵ハンガ	
燃料プール 使用済燃料貯蔵ラック 燃料プール水位・温度（S A） 燃料プール水位（S A）	チャンネル着脱装置	
原子炉補機冷却系熱交換器（A1～A3） 原子炉補機冷却系熱交換器（B1～B3） 中央制御室送風機 中央制御室非常用再循環送風機	耐火障壁	
原子炉格納容器	原子炉ウェルシールドプラグ	
安全設備制御盤（2-903） 原子炉補機制御盤（2-904-1） 原子炉制御盤（2-905）	中央制御室天井照明	
	他	
	他	

建物内上位クラス施設	b 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針
燃料プール 使用済燃料貯蔵ラック	チャンネル取扱ブーム	基準地震動 S s に対する構造健全性評価により、損傷、転倒及び落下しないことを確認する。
原子炉補機冷却系配管	燃料プール冷却系ポンプ室冷却機 原子炉浄化系補助熱交換器	
原子炉補機海水系配管 高圧炉心スプレイ補機海水系配管	循環水系配管	
原子炉補機海水系配管	タービン補機海水系配管 給水系配管 タービンヒータドレン系配管 タービン補機冷却系熱交換器	
非常用ガス処理系配管	復水輸送系配管 復水系配管	
非常用ガス処理系配管 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	グランド蒸気排ガスフィルタ	
HVR入口隔離弁（AV217-19）	格納容器空気置換排風機	
高圧炉心スプレイ補機海水系配管	消火系配管	
	他	
	他	

添付資料 下位クラス施設の検討結果

屋外における損傷，転倒，落下等による影響（1/3）

机上検討及び現地調査をもとに，屋外上位クラス施設に対して，損傷，転倒，落下等により影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し，影響検討した結果，詳細設計段階において基準地震動 S_s に対する構造健全性評価を実施する下位クラス施設を選定した。

<影響検討方法>

- a. 下位クラス施設の損傷，転倒，落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認し，離隔距離が十分でない場合には，落下防止措置等の対策を適切に実施していない下位クラス施設を抽出
- b. a.で抽出した下位クラス施設について，損傷，転倒，落下等を想定した場合に，上位クラス施設の有する機能を損なうおそれがないことを確認 →波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を選定

a

屋外上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ (○:あり, ×:なし)
高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○
		取水槽ガントリクレーン	○
		1号炉排気筒	○
		除じん機	○
高圧炉心スプレイ補機海水系配管	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○
		取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○
		取水槽ガントリクレーン	○
		1号炉排気筒	○
排気筒（非常用ガス処理系用）	Sクラス/SA施設	高光度航空障害灯管制器	○
		2号炉西側切取斜面	○
非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク（A）	Sクラス	—	×

⋮

下位クラス施設の抽出結果例

添付資料 下位クラス施設の検討結果

屋外における損傷，転倒，落下等による影響（2/3）

b			b		
屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針※1	屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針※1
原子炉補機海水ポンプ (A)～(D) 原子炉補機海水系配管 タービン補機海水ポンプ (A)～(C) 他	取水槽海水ポンプエリア 竜巻防護対策設備	①	排気筒（非常用ガス処理系用）	高光度航空障害灯管制器	①
原子炉補機海水ポンプ (A)～(D) 原子炉補機海水ストレナ (A) 原子炉補機海水ストレナ (B) タービン補機海水ポンプ (A)～(C) 他	取水槽ガントリクレーン		非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (A) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ 他	燃料移送ポンプエリア 竜巻防護対策設備	
原子炉補機海水ポンプ (A)～(D) 原子炉補機海水ストレナ (A) 原子炉補機海水ストレナ (B) タービン補機海水ポンプ (A)～(C) 他	1号炉排気筒	②	取水槽水位計 除じん系配管 他	取水槽海水ポンプ エリア防水壁	②
原子炉補機海水ポンプ (A)～(D) 原子炉補機海水ストレナ (A) 原子炉補機海水ストレナ (B) タービン補機海水ポンプ (A)～(C) 他	除じん機		防波壁	サイトバンカ建物	
原子炉補機海水ポンプ (A)～(D) 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	取水槽循環水ポンプエリア 竜巻防護対策設備	①	1号放水連絡通路防波扉	1号放水連絡通路防波扉 周辺斜面	③
原子炉補機海水ストレナ (A) 原子炉補機海水ストレナ (B) 高圧炉心スプレイ補機海水ストレナ 原子炉補機海水系配管 タービン補機海水系配管 他	2号炉排気筒モニタ室		防波壁	1, 2号炉北東防波壁 周辺斜面 3号炉北西防波壁周辺 斜面	
2号炉排気筒 津波監視カメラ用電路			排気筒（非常用ガス処理系用） 非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (A) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ 圧力開放板 他	2号炉西側切取斜面	

※1 評価方針は以下のとおり

- ①：基準地震動 S s に対する構造健全性評価により，損傷，転倒及び落下しないことを確認する。
- ②：基準地震動 S s に対する構造健全性評価により，損傷，転倒及び落下しないことを確認する。なお，影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。（地盤の液状化による影響の確認にあたっては，下位クラス施設周辺の液状化評価対象層の分布状況等を確認し，詳細設計段階で示す。）
- ③：基準地震動 S s に対する安定解析により，斜面が崩落しないことを確認する。

添付資料 下位クラス施設の検討結果

屋外における損傷，転倒，落下等による影響 (3/3)

b

b

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針※1
圧力開放板 低圧原子炉代替注水系配管（接続口） 格納容器代替スプレイ系配管（接続口） ペDESTAL代替注水系配管（接続口）他	1号炉南側切取斜面	③
ガスタービン発電機用軽油タンク ガスタービン発電機建物 ガスタービン発電機用燃料移送配管 屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機） 他	ガスタービン発電機建物周辺斜面	
制御室建物	1号炉原子炉建物	②
制御室建物 2号炉タービン建物	1号炉タービン建物	
制御室建物 2号炉廃棄物処理建物	1号炉廃棄物処理建物	③
緊急時対策所 緊急時対策所発電機接続プラグ盤	緊急時対策所周辺斜面	

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針※1
緊急時対策所 緊急時対策所発電機接続プラグ盤	免震重要棟遮蔽壁	②
2号炉排気筒	主排気ダクト	①
原子炉補機海水系配管	タービン補機海水系配管	
循環水系配管	タービン補機海水ストレナ	
1号炉取水槽流路縮小工 1号炉取水槽北側壁	1号炉取水槽ピット部	
— ※2	建物開口部竜巻防護対策設備※2	

※1 評価方針は以下のとおり

- ①：基準地震動 S s に対する構造健全性評価により，損傷，転倒及び落下しないことを確認する。
- ②：基準地震動 S s に対する構造健全性評価により，損傷，転倒及び落下しないことを確認する。なお，影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。（地盤の液状化による影響の確認にあたっては，下位クラス施設周辺の液状化評価対象層の分布状況等を確認し，詳細設計段階で示す。）
- ③：基準地震動 S s に対する安定解析により，斜面が崩落しないことを確認する。

※2 原子炉建物及び廃棄物処理建物の開口部に設置している建物開口部竜巻防護対策設備は，比較的大型の鋼製構造物であり，建物の上部にも設置されているため，地震により破損・脱落した場合の影響範囲の限定が難しいことから，上位クラス施設は特定しないが，波及的影響の設計対象とする。