

泊発電所3号炉

耐震設計の基本方針のうち 上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の 波及的影響の検討について

令和5年5月29日
北海道電力株式会社

本資料中の [4条-〇〇] は、当該記載の抜粋元として、まとめ資料のページ番号を示している。

上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について

【本日の説明事項】

泊発電所 3 号炉において、上位クラス施設が下位クラス施設の波及的影響によって上位クラス施設が有する機能を損なわないことを評価するための方針を説明する。

また、本方針の詳細設計段階での見通しを示すために、現時点における上位クラス施設の配置等を確認し、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説明する。

【女川 2 号炉及び島根 2 号炉との比較（主な相違）について】

- 泊発電所 3 号炉における波及的影響の検討方針については先行と差異は無い。
- 女川 2 号炉及び島根 2 号炉との比較（主な相違）について、泊 3 号炉における特徴を踏まえて詳細な説明が必要な事項としては以下の通り。

参考資料6「循環水ポンプ建屋内天井クレーンによる波及的影響の検討方針について」

- 本資料は、泊 3 号炉における特徴である循環水ポンプ建屋に設置される天井クレーンについて、上位クラス施設への波及的影響の検討方針について取りまとめたものである。
- その他、波及的影響を及ぼす下位クラス施設の抽出過程についての考え方を図等を用いて網羅的に説明する資料として、参考資料5「下位クラス施設の抽出過程について」を新たに作成している。

目次

1. 上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討

- 1. 1 波及的影響評価に係る評価方針
- 1. 2 波及的影響評価に係る検討フロー
- 1. 3 地震被害事例に基づく事象の検討
- 1. 4 まとめ

参考資料 6 循環水ポンプ建屋内天井クレーンによる波及的影響の検討方針について

参考資料 5 波及的影響を及ぼす下位クラス施設の抽出過程について

2. 審査会合におけるご指摘事項について

(参考) 新規制基準における波及的影響に関する要求事項

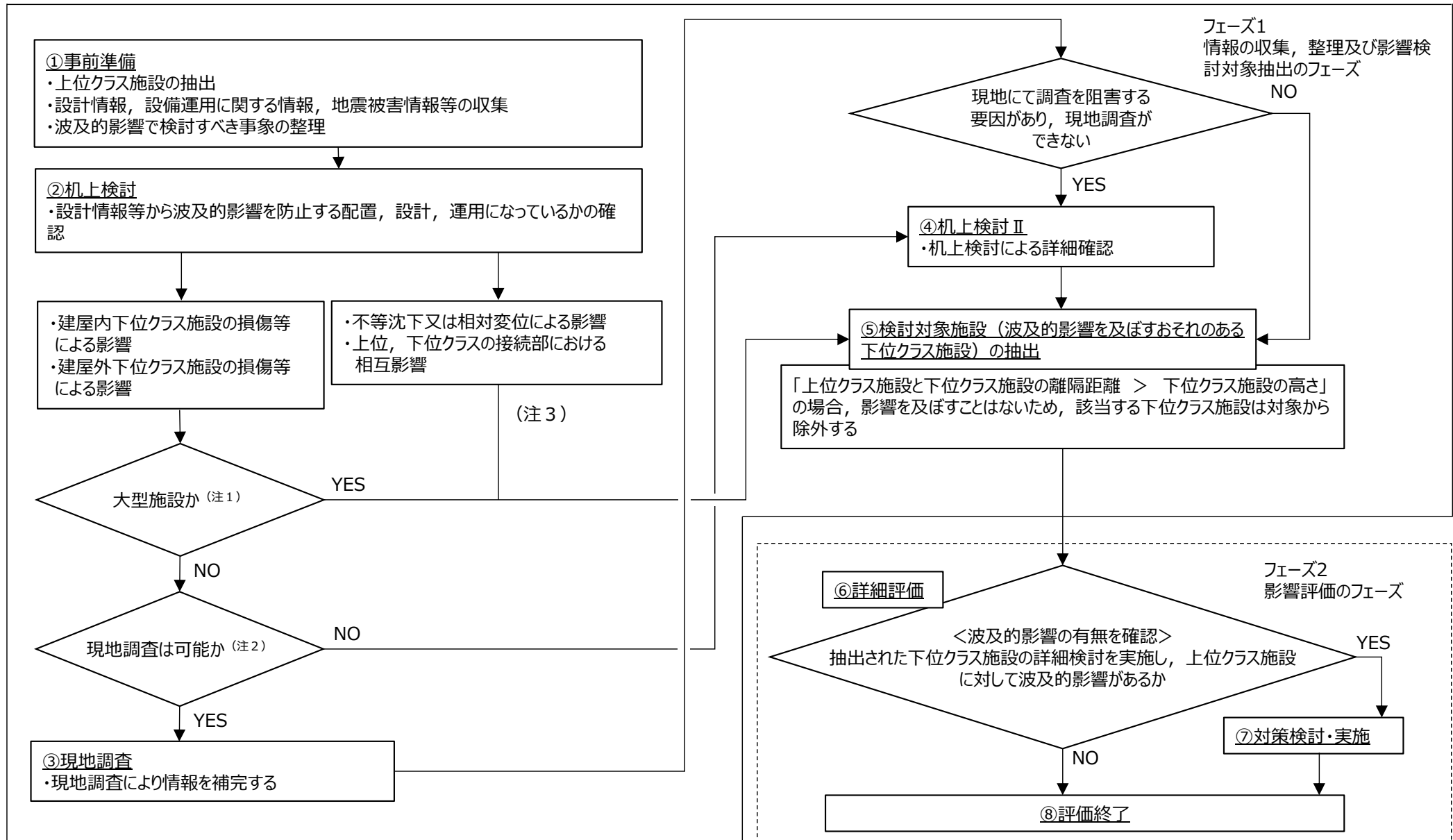
1. 1 波及的影響に係る評価方針

波及的影響評価は以下に示す方針に基づき実施する。

- (1) 「实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、検討すべき事象を整理する。また、原子力発電所の地震被害情報を基に、別記2の4つの事項以外に検討すべき事象の有無を確認する。（検討フロー①）
- (2) (1)で整理した検討事項を基に、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を抽出する。（検討フロー②～⑤）
- (3) (2)で抽出された下位クラス施設について、配置、設計、運用上の観点から上位クラス施設への影響評価を実施する。（検討フロー⑥～⑧）

波及的影響評価に係る検討フローを次頁に示す。

1. 2 波及的影響評価に係る検討フロー



(注1) 建物、屋外重要土木構造物、原子炉圧力容器、原子炉格納容器等の大型施設は、その重量比から仮置物や照明器具等の影響を受けないため机上検討のみで判断する。

(注2) 現地調査が不可能な施設例：狭暗部、内部構造物等機器の内部、地下に設置される施設及びコンクリート埋設施設

(注3) 机上検討で確認した情報が現地の状況と差異がないことを現地確認する。

1. 3 地震被害事例に基づく事象の検討

前頁の検討フロー①事前準備において、波及的影響で検討すべき事象の整理として別記2に記載された4つの事項を基に、具体的な検討事象を整理する。[4条-別紙2-6]

また、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ー（NUCIA：ニューシア）に登録された原子力発電所の被害情報を抽出し整理した。[4条-別紙2-6～7]

その結果、地震被害の発生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。[4条-別紙2-7～8]

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 [4条-別紙2-8]

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
		建屋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	接続部による相互影響	II, III
③	建屋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	建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

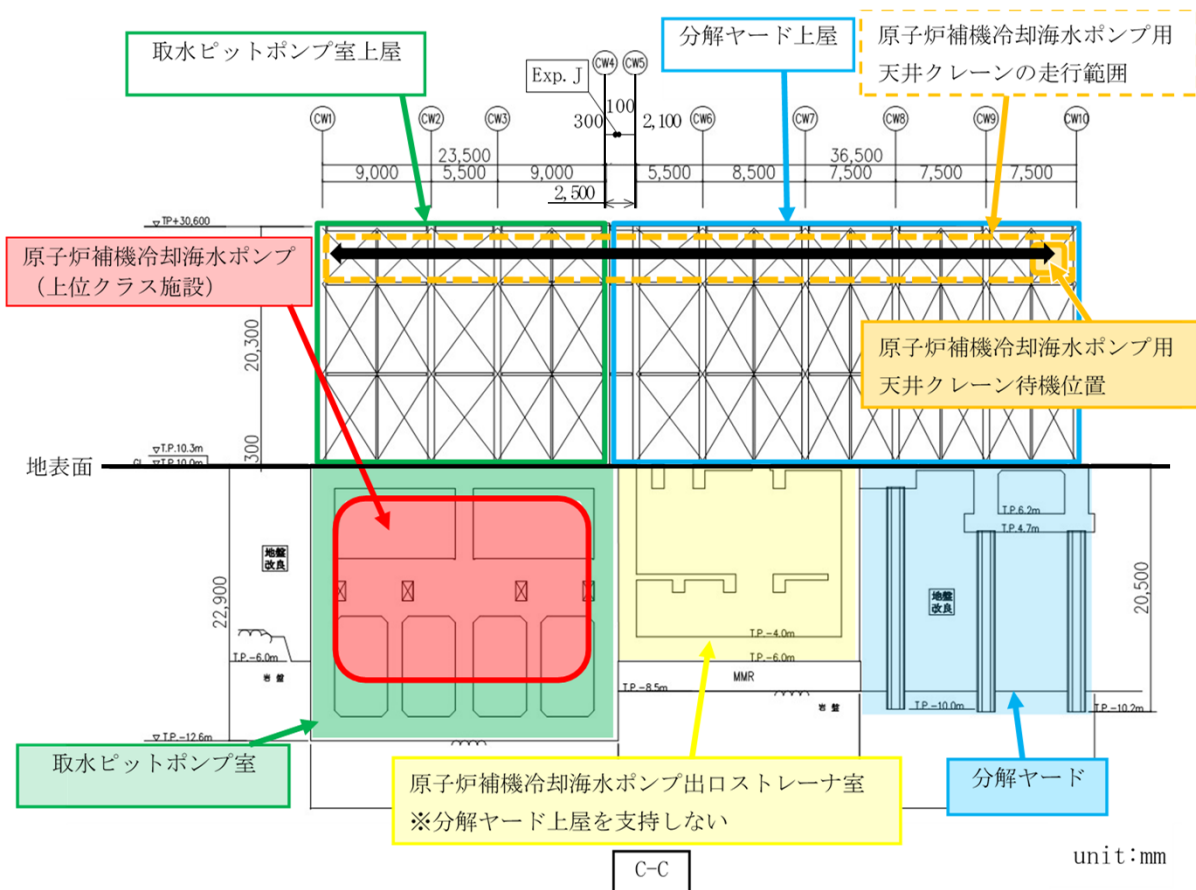
1. 4 まとめ

- 上位クラス施設が下位クラス施設の波及的影響によって上位クラス施設が有する機能を損なわないことを評価するため、設計図書類を用いた机上検討及び現地調査（プラントウォークダウン）による敷地全体を俯瞰した調査・検討を行う方針とした。
- 別記2に記載された4つの事項の他に、追加すべき事項がないことを確認した。
- また、現時点における上位クラス施設の配置等を確認し、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設について以下の通り抽出を行った。
 - 別記2に記載された4つの事項を基に波及的影響評価を実施した。
 - 具体的には、4つの事項について、机上検討及び現地調査を基に、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を抽出し、配置、設計、運用上の観点から上位クラス施設への影響を検討した。
 - 上位クラス施設の一覧については別紙2本文の第4-1表及び第4-2表に、下位クラス施設の抽出結果等については第6.1-1表～第6.4-2表に示す通りである。
- 上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれがあると評価された下位クラス施設については、詳細設計段階において基準地震動に対する構造健全性評価等を実施し、上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことをご説明する。

参考資料 6 循環水ポンプ建屋内天井クレーンによる波及的影響の検討方針について

<参考資料 6 の概要>

- ◆ 泊 3 号炉における特徴である循環水ポンプ建屋に設置される天井クレーンについて、上位クラス施設への波及的影響の検討方針について取りまとめたものである。
- ◆ 循環水ポンプ建屋内天井クレーンによる上位クラス施設への波及的影響に関する評価方針について説明するとともに、当該クレーン評価の前提となる土木構造物及び建屋の構造健全性に関する評価方針についても説明する。



概略断面図 [4条-別紙2-参考6-4]

<評価方針>

- 循環水ポンプ建屋内天井クレーンのうち、波及的影響の設計対象とする設備として原子炉補機冷却海水ポンプ用天井クレーンを抽出し、地震応答解析による応力評価及び荷重評価により、上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。
- また、原子炉補機冷却海水ポンプ用天井クレーンが設置される循環水ポンプ建屋（取水ピットポンプ室上屋及び分解ヤード上屋）及び循環水ポンプ建屋の基礎である取水ピットポンプ室及び分解ヤードについても構造健全性評価により、当該クレーンが上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。

参考資料 5 波及的影響を及ぼす下位クラス施設の抽出過程について

<参考資料 5 の概要>

◆ 上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼす下位クラス施設の抽出過程について、図等を用いて網羅的に説明する資料であり、「下位クラス施設の網羅性」及び「下位クラス施設による波及的影響の有無についての検討内容」を取りまとめている。

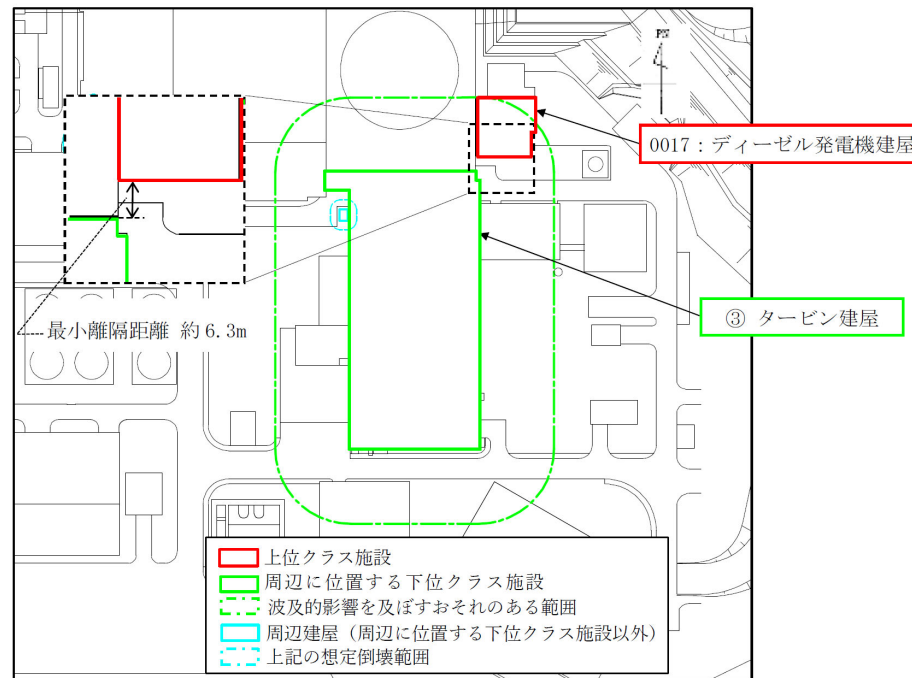
◆ 下位クラス施設を網羅的に抽出するため、本資料においては上位クラス施設を以下のとおり分類し、それぞれの上位クラス施設ごとに下位クラス施設の抽出過程を説明する。

- 地上部に設置される建物・構築物
- 地中部に設置される構築物
- 機器・配管系
- 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備（間接支持構築物含む）

③ タービン建屋

【上位クラス施設：0017 ディーゼル発電機建屋】

- タービン建屋の高さは 29.1m であり，ディーゼル発電機建屋の南西側に面している。
- 上位クラス施設であるディーゼル発電機建屋との最小離隔距離は約 6.3m である。



第 3.3-3 図 上位クラス施設に対する波及的影響を及ぼすおそれのある範囲（タービン建屋）

○ 第 3.3-3 図に示すとおり，仮に当該施設の損傷及び転倒を想定した場合，上位クラス施設であるディーゼル発電機建屋の有する機能を損なうおそれがある。

⇒タービン建屋は，ディーゼル発電機建屋に対して波及的影響を及ぼすおそれが否定できないことから下位クラス施設として抽出する。

下位クラス施設の抽出状況（地上部）の例（参考資料 5 抜粋）
[4条-別紙2-参考5-10]

2. 審査会合におけるご指摘事項について

【指摘事項（平成26年1月14日 第67回審査会合）】

波及的影響の評価方針について整理して示すこと。

【回答】

- 指摘の背景は、波及的影響について、「設置許可基準規則の解釈 別記2」に記載の4つの観点については波及的影響の評価を実施しているが、この4つの観点以外についての確認はどのような形で実施しているのか、また、他電力において地震での被害事例と照らし合わせて確認している状況も踏まえて今後の工認の中で説明するようにとの趣旨でご指摘を頂いた。
- 上記の方針を踏まえて、原子力施設情報公開ライブラリー（NUCIA：ニューシア）に登録された地震による原子力発電所の被害事例を参照し、具体的な検討事象に加えるべき新たな被害要因がないことを確認する方針としている。
（本資料5頁， [4条-別紙2-6~8] ）
- なお、上記方針については先行プラントと同様の方針である。

(参考) 新規制基準における波及的影響に関する要求事項

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（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、耐震重要施設の設計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な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