

日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所における放射性廃棄物処理場への防護壁の設置等に伴う東海第二発電所の耐津波設計上考慮している入力津波への影響確認について

1. はじめに

東海第二発電所においては、新規規制基準に基づき、基準津波に対して「敷地への浸水防止（外郭防護 1）」、「漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）」、「重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」、「水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止」等の観点から評価を行うとともに必要な対策を講じることにより、重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計としている。また、基準津波を超え敷地に遡上する津波（以下「敷地に遡上する津波」という。）についても設定し、同様に必要な評価及び対策を講じることにより、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計としている。

上記の耐津波設計に当たっては、設置変更許可段階において策定した基準津波あるいは津波 PRA において設定した敷地に遡上する津波による各評価地点の入力津波に基づいている。このため、これら前提となる評価条件、津波の敷地及び敷地周辺の遡上・浸水域の地形、施設の改変等が生じる場合には、設定した入力津波に対して影響を及ぼす可能性について確認する必要がある。

これに対し、平成 30 年 10 月 17 日の原子力規制委員会において、東海第二発電所の敷地に隣接する日本原子力研究開発機構原子力科学研究所（以下「JAEA 原科研」という。）の放射性廃棄物の廃棄施設等の変更に係る原子炉設置変更申請¹が許可された。これによると東海第二発電所の敷地の北側の防潮堤近傍に設置されている放射性廃棄物処理場（廃棄物保管棟・I、廃棄物保管棟・II、保管廃棄物施設・NL）に対して、防護壁等による津波防護対策を講じることとしている。

JAEA 原科研の放射性廃棄物処理場への防護壁設置は、上述した遡上・浸水域の地形、施設の改変等が生じる場合に該当することから、基準津波及び敷地に遡上する津波の敷地周辺の遡上・浸水域を評価し、許可を得た各評価地点の入力津波への影響がないことを確認した。なお、JAEA 原科研の放射性廃棄物処理場への防護壁設置に伴う入力津波への影響確認に当たっては、別途、東海発電所の廃止措置に伴い発生する低レベル放射性廃棄物を埋設処分する廃棄物埋設施設（以下「L3 埋設施設」という。）及び東海第二発電所で計画している新規規制基準対応工事に伴い発生する残土を盛り立てる残土置場（以下「残土置場」という。）についても考慮した。

2. 設置変更許可申請書上における敷地及び敷地周辺における地形、施設の改変等の扱いの整理

東海第二発電所においては、設置変更許可申請時点の敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等に基づき、津波による影響等について評価を行い、必要な対策を講じることとしている。このため、設置変更許可後において同申請時の敷地及び敷地周辺における地形、施設に変化が生じた場合には、評価及び対策への影響を確認することを設置変更許可申請書（まとめ資料）に記載している。設置変更許可申請書（まとめ資料）における入力津波の設定への影響に関する記載事項を表 1 に示す。

¹ 第 36 回原子力規制委員会 資料 1 「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所（放射性廃棄物の廃棄施設等の変更）の原子炉設置変更許可について（案）」

表 1 設置変更許可申請書における入力津波の設定への影響に関する記載事項

区分	項目	記載内容
まとめ資料	<p>1.4 入力津波の設定</p> <p>添付2 耐津波設計における現場確認プロセス</p>	<p>「1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域」にて示した敷地及び敷地周辺の地形・標高、敷地沿岸域の海底地形、伝播経路上の人工構造物の位置、形状等に変更が生じた場合、設定した入力津波に対して影響を及ぼす可能性がある。このため、これら敷地周辺の状況に変化が生じた場合には、敷地周辺の遡上・浸水域への影響を確認する。</p> <p>2.2 敷地モデル作成プロセス (4)敷地モデルの管理 遡上解析に係る地形の改変や、人工構造物の新設等の変更が生じれば必要に応じて(1)、(2)に戻り再度モデルを構築する。</p> <p>2.4 今後の対応 今後、改造工事等により、津波伝播経路上の敷地の状況（地形の改変、人工構造物の新設等）が変更となる場合は、その変更が耐津波設計の評価に与える影響の有無を検討し、必要に応じて遡上解析を再度実施する体制を構築する。</p> <p>3.2 入力条件等現場確認プロセス (8)入力条件等の管理 設備改造等により耐津波設計の入力条件等が変更になる可能性がある場合は、必要に応じて(1)～(6)に戻り、再設定する。</p> <p>3.4 今後の対応 今後、改造工事等により、耐津波設計に用いる入力条件等の変更が生じた場合、その変更が耐津波設計の評価に与える影響の有無を検討し、必要に応じて入力津波等の再評価を実施する。</p>

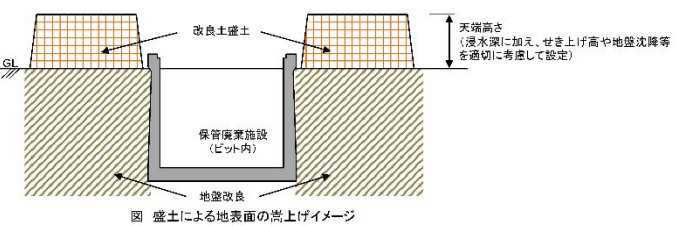
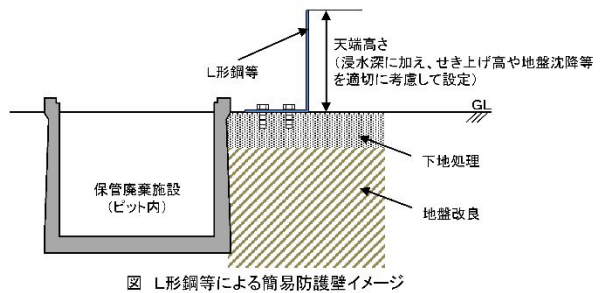
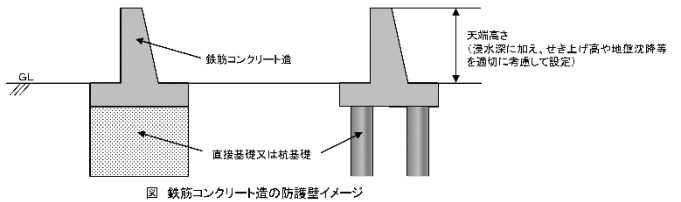
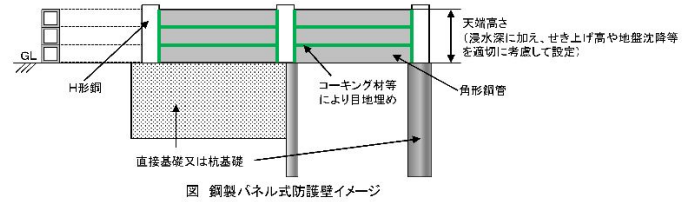
3. 現時点で把握している敷地及び敷地周辺における地形、施設の改変等の概要

(1) JAEA原科研における放射性廃棄物処理場への防護壁の設置

JAEA原科研による資料によれば、行政機関により評価された影響が最も大きい津波（L2津波）により浸水し、海水が流入するおそれがある廃棄物保管棟・I、廃棄物保管棟・II及び保管廃棄施設・NLに対し、「鋼製パネル式防護壁」、「鉄筋コンクリート造防護壁」、「L形鋼等による簡易防護壁」、「盛土による地表面の嵩上げ」による対策の検討案が示されている。放射性廃棄物処理場におけるL2津波に対する対策検討案を図1に示す。

浸水区分	施設
L2津波により浸水し、海水が流入するおそれがある施設	廃棄物保管棟・I
	廃棄物保管棟・II
	保管廃棄施設・NL

最大浸水深は全て0.3m以上、1.0m未満

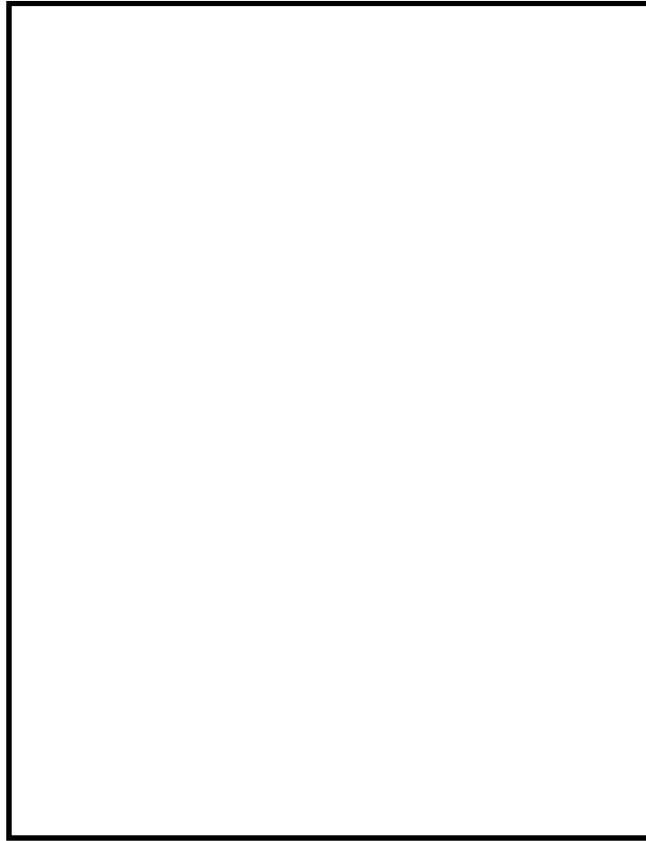


平成29年10月13日第222回核燃料施設等の新規規制基準適合性に係る審査会合 資料2より抜粋し編集

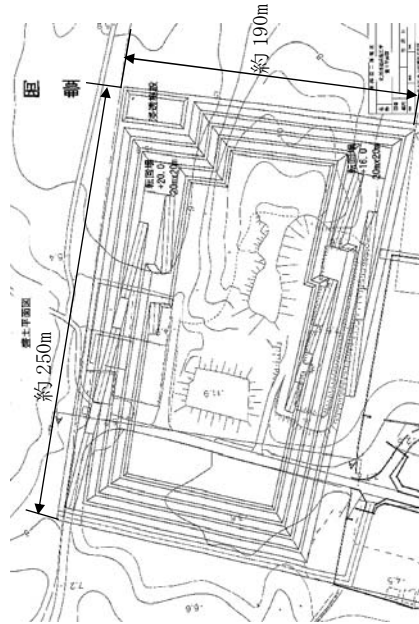
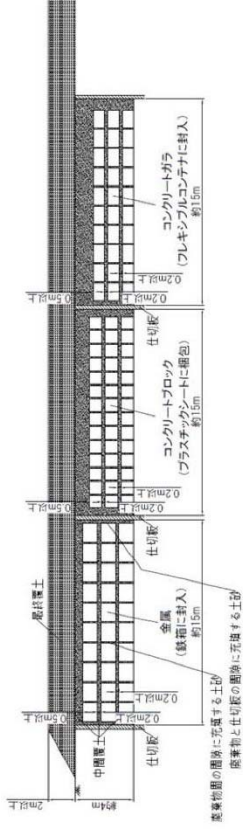
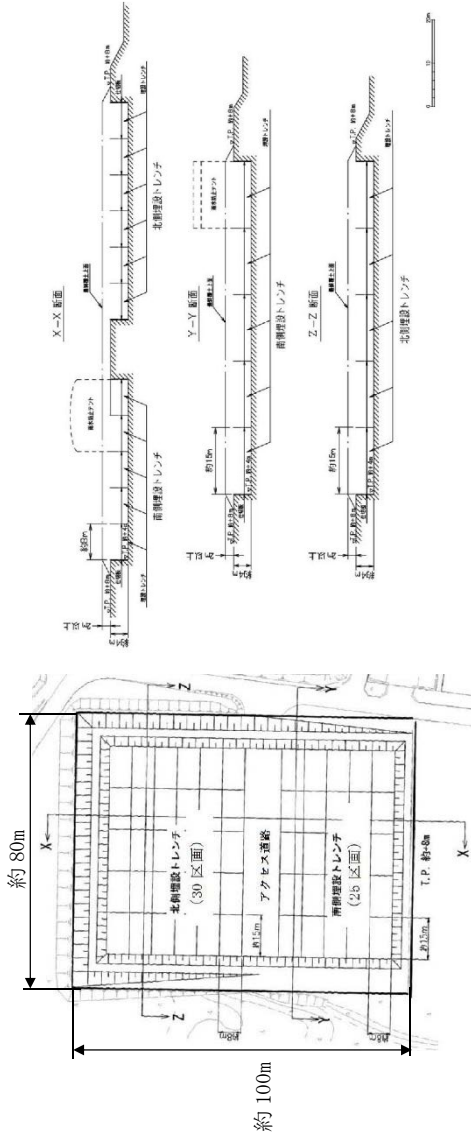
図1 JAEA原科研放射性廃棄物処理場におけるL2津波に対する対策検討案

(2) L3埋設施設及び残土置場設置に伴う敷地造成

当社は、東海発電所の廃止措置に伴い発生する低レベル放射性廃棄物を埋設処分するためのL3埋設施設及び東海第二発電所の新規規制基準対応工事に伴い発生する残土を盛り立てる残土置場を東海第二発電所の北地区に設置することを計画している。北地区のL3埋設施設及び残土置場設置に伴う敷地造成計画の概要を図2に示す。



(東海第二発電所敷地周辺図)



(残土置場平面図及び断面図)

(L3埋設施設平面図及び断面図)



図2 北地区のL3埋設施設及び残土置場設置に伴う敷地造成計画の概要

4. 入力津波への影響確認

JAEA原科研の放射性廃棄物処理場への防護壁の設置並びに当社のL3埋施設及び残土置場設置に伴う敷地造成を考慮し、基準津波及び敷地に遡上する津波による主要評価地点の入力津波への影響を確認した。

(1) 解析モデルの再構築

JAEA原科研で計画している放射性廃棄物処理場の防護壁並びに当社で計画しているL3埋施設及び残土置場設置に伴う敷地造成情報を入手し、津波の遡上解析のための解析モデルを図3のとおり再構築した。

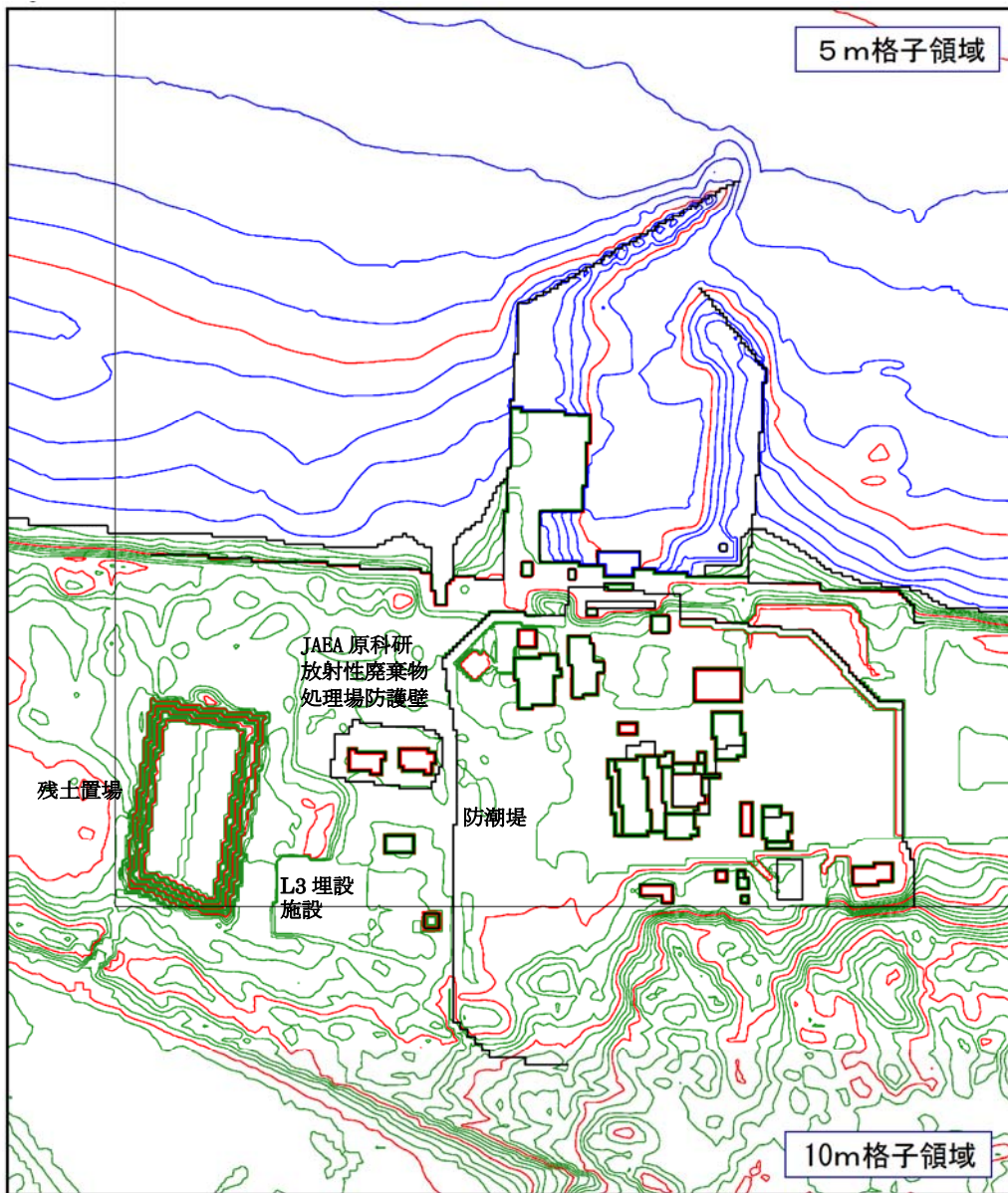


図3 JAEA原科研放射性廃棄物処理場防護壁等を新たに設定した解析モデル

(2) 基準津波による入力津波への影響確認

(1)で再構築した解析モデルを用いて基準津波の遡上解析を実施した。遡上解析に当たっては、防波堤あり及び防波堤なしの条件で、以下に示す項目について確認した。

- ① 防潮堤前面における最大津波高さ
- ② 防潮堤端部から敷地への津波の回り込みの有無
- ③ 取水口前面、放水口前面及びS A用海水ピット取水塔位置における最高水位
- ④ 貯留堰前面、取水口前面及びS A用海水ピット取水塔位置における最低水位

① 防潮堤前面における最大津波高さ

防波堤あり及び防波堤なし条件における基準津波による敷地の最大水位上昇量分布図を図4に示す。最大水位上昇量分布図から、防波堤あり及び防波堤なし条件とも、敷地側面北側における防潮堤前面の津波高さの最大値が上昇している。

一方、敷地前面東側及び敷地側面南側の防潮堤前面の津波高さについては、解析モデルの再構築前後において有意な差は生じていない。解析モデル再構築前後の遡上解析の結果を表2に示す。

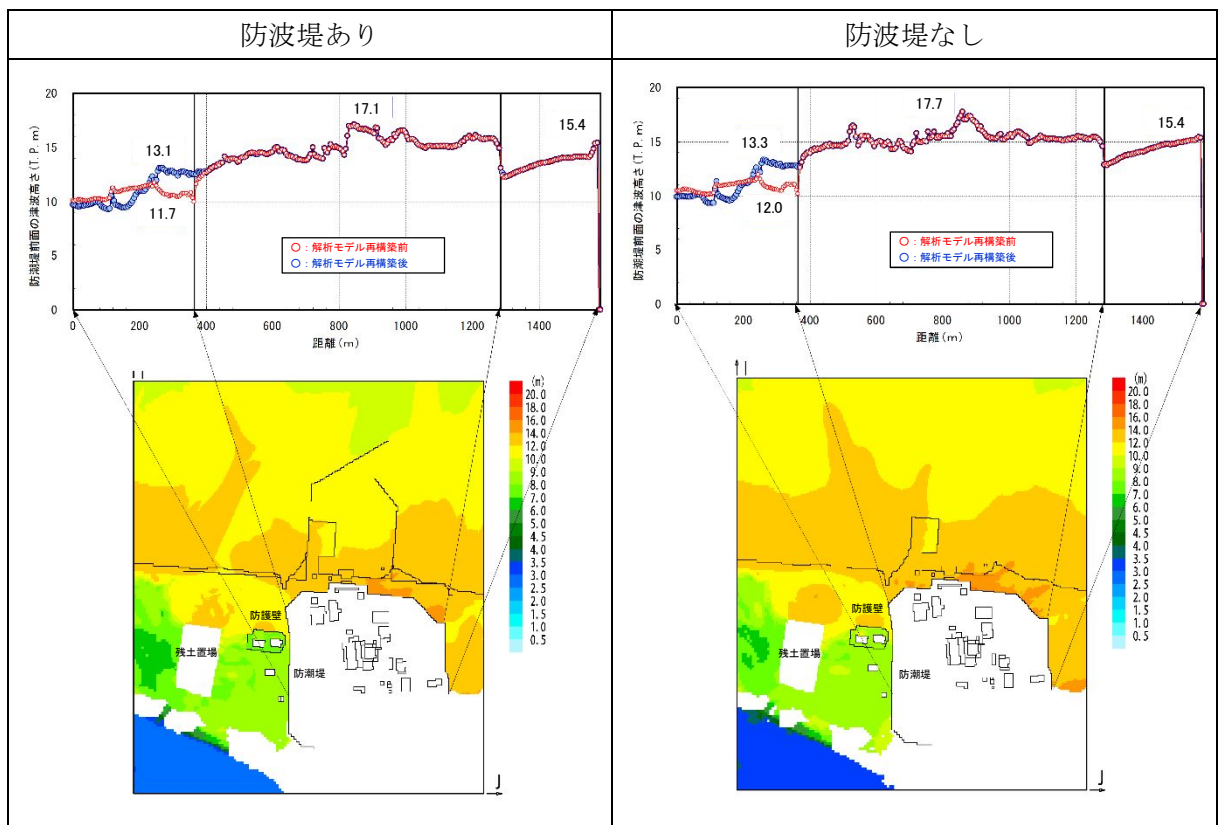


図4 防波堤あり及び防波堤なし条件における基準津波による敷地の最大水位上昇量分布図

表2 防潮堤前面における基準津波による最大津波高さと入力津波の関係

防波堤の有無	評価地点	解析モデル 変更後 (今回解析)	解析モデル 変更前 (許認可解析)		入力津波 (T. P. m)
		防潮堤設置 ルート変更後 (T. P. m)	防潮堤設置 ルート変更後 (T. P. m)	防潮堤設置 ルート変更前 (T. P. m)	
防波堤あり	敷地前面東側	17.1	17.1	17.1	—
	敷地側面北側	<u>13.1</u>	<u>11.7</u>	11.7	—
	敷地側面南側	15.4	15.4 (16.1 [※])	15.4 (16.1 [※])	—
防波堤なし	敷地前面東側	17.7	17.7	17.7	17.9
	敷地側面北側	<u>13.3</u>	<u>12.0</u>	15.2	<u>15.4</u>
	敷地側面南側	15.4	15.4 (16.6 [※])	15.4 (16.6 [※])	16.8

※：() 内の値は基準地震動 S_s による地盤変状（沈下）あり条件の最大津波高さを示す。敷地側面南側の防潮堤前面については、基準地震動 S_s による地盤変状（沈下）あり条件において最大津波高さが高くなったため記載している。

表2に示したとおり、解析モデル再構築前後での敷地側面北側の防潮堤前面における最大津波高さは、防波堤あり及び防波堤なし条件において、それぞれ T. P. +11.7m から T. P. +13.1m 及び T. P. +12.0m から T. P. +13.3m に上昇しているが、基準津波による敷地側面北側の防潮堤前面の入力津波高さは、評価が保守的になるよう敷地北側の防潮堤設置ルート変更前の条件である T. P. +15.2m に潮位のばらつきを考慮して T. P. +15.4m としている。このため、JAEA 原科研放射性廃棄物処理場への防護壁の設置並びに当社が計画している L3 埋設施設及び残土置場の設置に伴う敷地造成によっても、入力津波の設定に影響はないことを確認した。

② 防潮堤端部から敷地への津波の回り込みの有無

図4に示した最大水位上昇量分布図から、敷地側面北側の防潮堤端部からの津波の敷地内への回り込みの有無について確認した。確認の結果、JAEA 原科研放射性廃棄物処理場への防護壁の設置並びに当社が計画している L3 埋設施設及び残土置場の設置に伴う敷地造成によっても、防潮堤端部から敷地への津波の回り込みは生じないことを確認した。

③ 取水口前面、放水口前面及び SA 用海水ピット取水塔位置における最高水位

図4に示した最大水位上昇分布図から、敷地前面東側に位置する取水口前面、放水口前面及び SA 用海水ピット取水塔位置における最高水位に影響は生じないものと考えられたが、念のため各評価地点における最高水位について評価した。評価の結果、JAEA 原科研放射性廃棄物処理場への防潮壁の設置並びに当社が計画している L3 埋設施設及び残土置場の設置に伴う敷地造成によっても、各評価地点における最高水位に有意な差がないことを確認した。各評価地点における最高水位の確認結果を表3に示す。なお、上記評価地点における最高水位に有意な差がないことから、これを入力条件とした管路解析は不要と判断する。

表3 各評価地点における最高水位の確認結果

防波堤の有無	評価地点	解析モデル 変更後 (今回解析) (T. P. m)	解析モデル 変更前 (許認可解析) (T. P. m)
防波堤あり	取水口前面	14.1	14.1
	放水口前面	14.4	14.4
	S A用海水ピット取水塔位置	14.0	14.0
防波堤なし	取水口前面	14.7	14.7
	放水口前面	14.5	14.5
	S A用海水ピット取水塔位置	14.5	14.5

④ 貯留堰前面、取水口前面及びS A用海水ピット取水塔位置における最低水位

引き波時の各評価地点における最低水位についても念のため評価した。評価の結果、JAEA原科研放射性廃棄物処理場への防護壁の設置並びに当社が計画しているL3埋設施設及び残土置場の設置に伴う敷地造成によっても、各評価地点における最低水位に有意な差がないことを確認した。各評価地点における最低水位の確認結果を表4に示す。なお、上記評価地点における最大水位に有意な差がないことから、これを入力条件とした管路解析は不要と判断する。

表4 各評価地点における最低水位の確認結果

防波堤の有無	評価地点	解析モデル 変更後 (今回解析) (T. P. m)	解析モデル 変更前 (許認可解析) (T. P. m)
防波堤あり	貯留堰前面	-5.3	-5.3
	取水口前面	-4.9	-4.9
	S A用海水ピット取水塔位置	-2.2	-2.2
防波堤なし	貯留堰前面	-5.8	-5.8
	取水口前面	-4.9	-4.9
	S A用海水ピット取水塔位置	-2.2	-2.2

(3) 敷地に遡上する津波による入力津波への影響確認

(1)で再構築した解析モデルを用いて敷地に遡上する津波の遡上解析を実施した。遡上解析に当たっては、基準津波の比較から防波堤なしの条件（許認可解析においても同条件）で、敷地に遡上する津波による敷地内の最大浸水深について確認した。

図5に防波堤なし条件における敷地に遡上する津波による敷地の最大水位上昇量について、解析モデルの再構築前後の比較を示す。図5から解析モデルの再構築後においても、敷地側面北側の防潮堤からの越流及び防潮堤端部から敷地への津波の回り込みがなく、敷地内の最大浸水深分布に有意な差は生じていない。このため、JAEA原科研放射性廃棄物処理場への防潮壁の設置並びに当社が計画しているL3埋設施設及び残土置場の設置に伴う敷地造成によっても、敷地に遡上する津波の敷地の入力津波の設定に影響はないことを確認した。

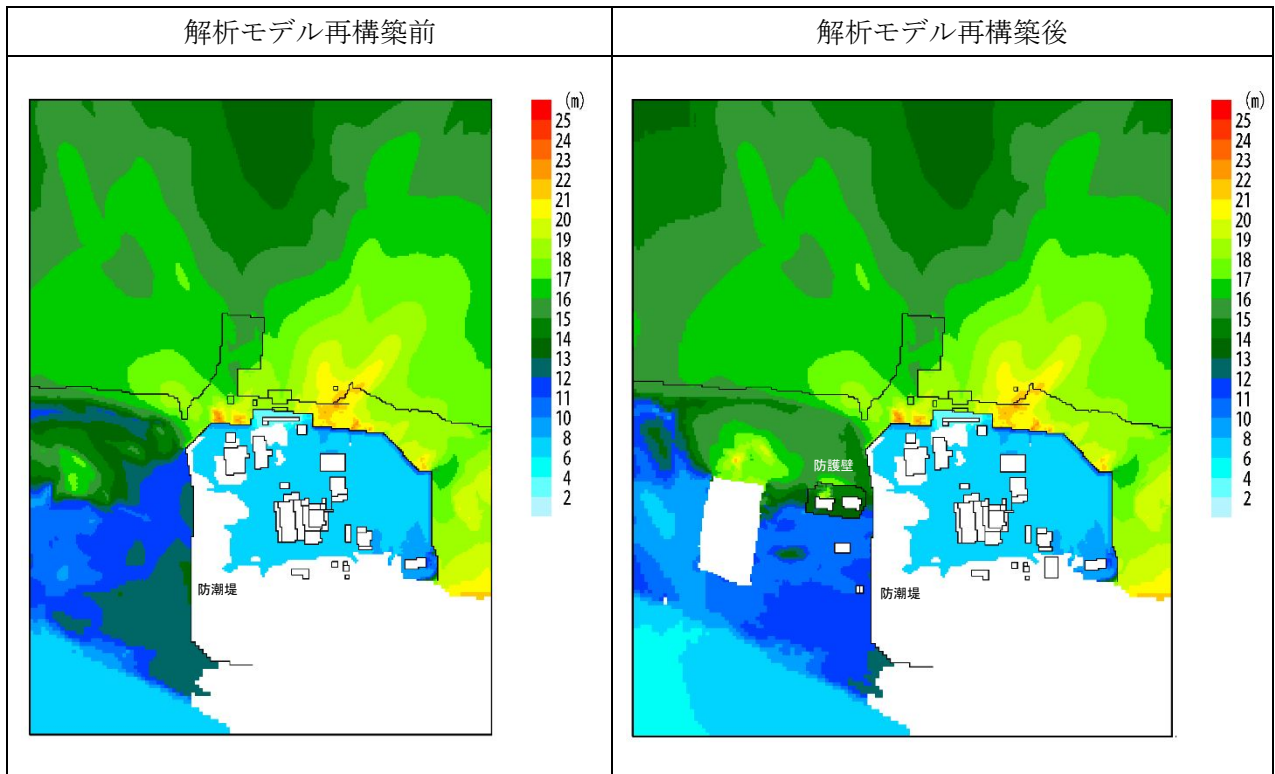


図5 防波堤なし条件における敷地に遡上する津波による敷地の最大水位上昇量

5. まとめ

東海第二発電所の敷地の北側に設置されているJAEA原科研の放射性廃棄物処理場（廃棄物保管棟・I，廃棄物保管棟・II及び保管廃棄施設・NL）に対して，L2津波による遡上波が浸水しないよう防護壁を設置する計画があることを把握したため，別途，計画している東海発電所の廃止措置に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の埋設処分のためのL3埋設施設及び東海第二発電所で計画している新規制基準対応工事に伴い発生する残土を盛り立てる残土置場の設置に伴う敷地造成計画についても考慮し，東海第二発電所の耐津波設計上考慮している入力津波への影響について確認した。

入力津波への影響確認に当たっては，JAEA原科研の放射性廃棄物処理場に設置する防護壁並びにL3埋設施設及び残土置場設置に伴う敷地造成に係る情報を入手した上で，津波の遡上解析モデルを再構築し，基準津波及び敷地に遡上する津波による遡上解析を実施した。

解析の結果，設置変更許可申請書で考慮している入力津波に影響がないことを確認した。

なお，JAEA原科研の放射性廃棄物処理場に設置する防護壁については，今後の詳細設計において設置範囲，形状等に変更が生じ，再解析が必要と認められた場合には対応していく。