

基準津波による高放射性廃液貯蔵場(HAW)及び
ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の津波高さ

1. 目的

「再処理施設の性能に係る技術基準に関する規則」第七条（津波による損傷の防止）について、基準津波による評価対象施設の安全性を評価するために用いる津波高さを評価する。

2. 評価対象

評価対象は、高放射性廃液を直接内包する設備及び重大事故対処設備を収納し、支持している高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟とする。

3. 評価方法

基準津波による評価対象施設設置位置での津波高さの設定については、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」[1]に基づき実施する。

基準津波策定時の条件を基本ケースとして評価対象施設設置位置における津波高さの評価を行い、基本ケースに対して港湾構造物の影響、潮位のばらつき、高潮による影響を考慮した上で、評価対象施設の津波に対する安全性評価に用いる津波高さを設定する。

なお、評価対象施設は海からの取水がなく水位下降側の津波評価は不要であることから、水位上昇側の津波高さについてのみ評価を行う。

3.1 基本ケースの計算条件

3.1.1 地形モデル等

地形モデルについては、廃止措置計画申請書の六に示した基準津波の策定に用いたものと同様とし、サイト固有の地形、港湾構造物等をモデル化する。図 3.1 に計算格子を示す。

また、施設のモデル化においては、評価対象施設位置での津波高さが高くなるよう、他の施設を無視し、評価対象施設のみをモデル化する。

3.1.2 基準津波

評価に用いる基準津波の時刻歴波形を図 3.2 に示す。なお、基準津波の策定位置は施設からの反射波の影響が微小となるよう、図 3.3 に示す敷地沿岸域で水深 100m となる位置とする。

3.1.3 計算条件

津波伝搬計算の条件については、廃止措置計画申請書の六に示した基準津波の策定

に用いたものと同様とした。表 3.1 に計算条件を示す。

表 3.1 計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋 (南北約 1300 km、東西約 800 km)	
メッシュ構成	沖合 4320 m→2160 m→720 m→沿岸域 240 m→敷地周辺 80 m→40 m→20 m→10 m→5 m	
基礎方程式	非線形長波理論	
計算スキーム	スタッガード格子、リーブ・フロッグ法	
初期変位量	Mansinha and Smylie(1971)の方法	立ち上がり時間 30 秒
境界条件	沖側：後藤・小川(1982)の自由透過の条件 陸側：敷地周辺(計算格子間隔 80 m~5 m)の領域は小谷 ほか(1998)の陸上遡上境界条件それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式(1940) 護岸：相田公式(1977)	
防潮堤	鉛直無限壁	
海底摩擦係数	マンニングの粗度係数($n = 0.03 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$)	
水平渦動粘性係数	考慮していない($K_h = 0$)	
計算時間間隔	$\Delta t = 0.05$ 秒	C.F.L. 条件*を満たすように設定
計算時間	津波発生後 240 分間	地形による反射、後続波の影響等を 考慮し、十分な計算時間となるよう に設定
潮位条件	朔望平均満潮位：T.P. +0.61 m 敷地の地盤変動量：0.44 m	茨城港常陸那珂港区(茨城港日立港区) の潮位表(昭和 59 年~平成 21 年)を用いて設定

* C.F.L. 条件：Courant-Friedrichs-Lewy 条件。波動数値計算における安定条件。

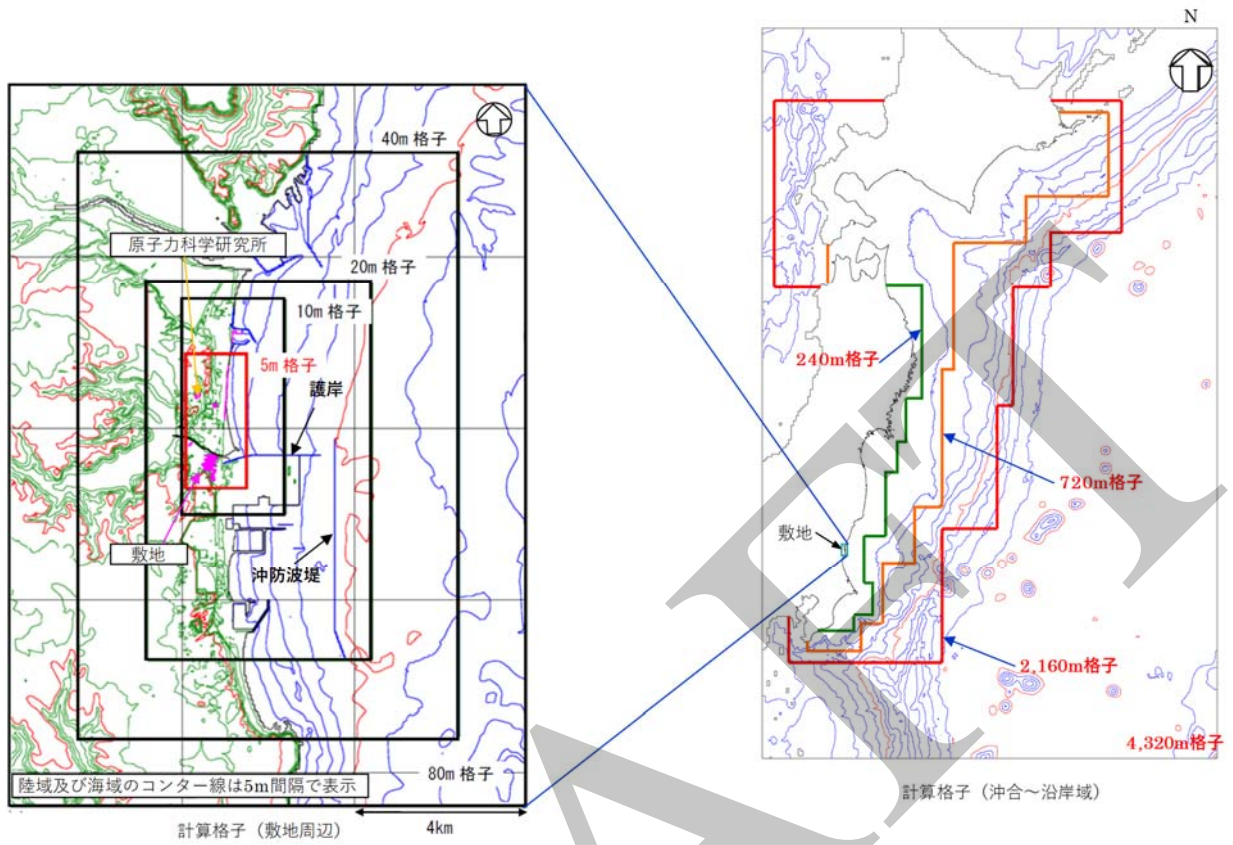


図 3.1 計算格子

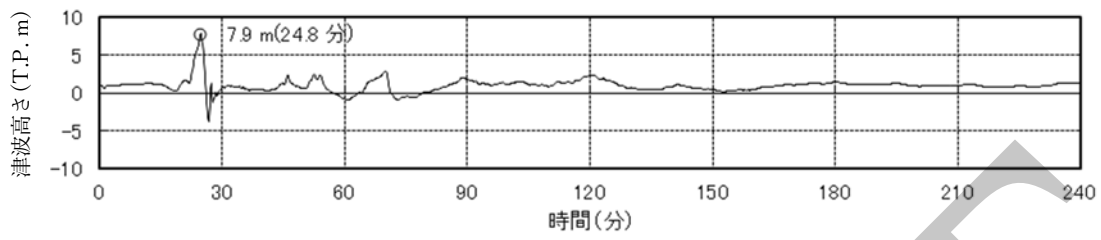


図 3.2 基準津波の時刻歴波形

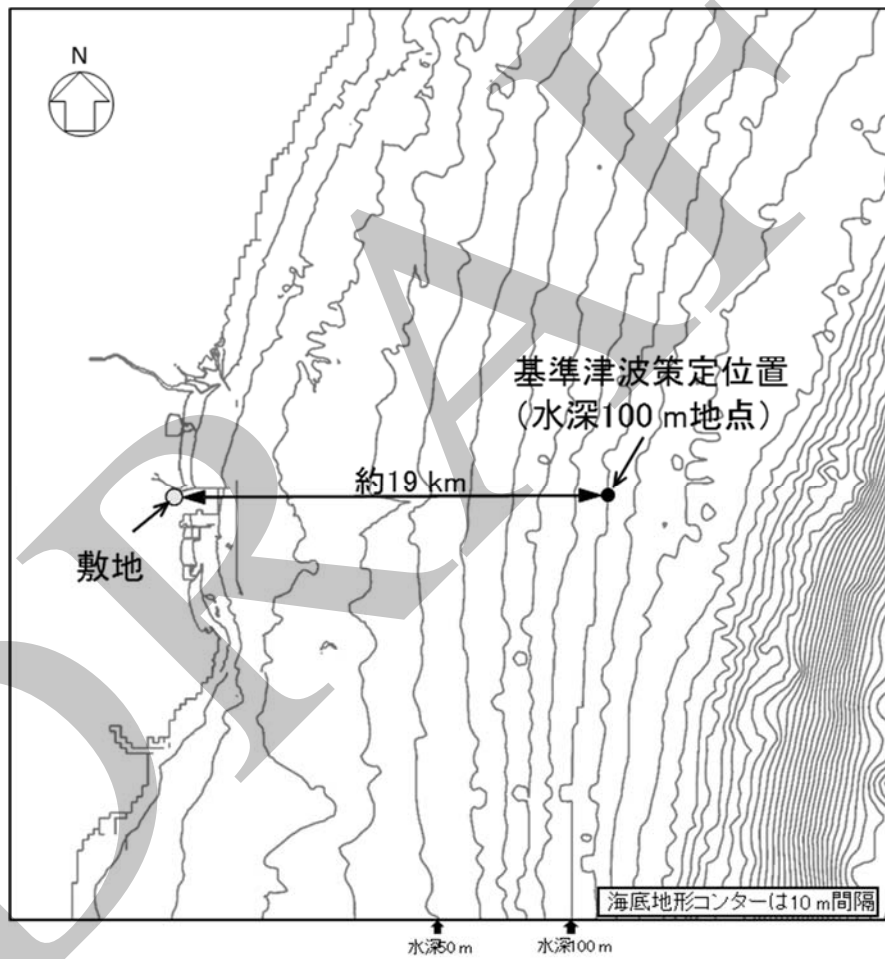


図 3.3 基準津波の策定位置

3.2 港湾構造物等の影響評価の考え方

(1) 港湾構造物による影響

港湾構造物による影響として、評価対象施設設置位置での津波高さが最大となるよう、基本ケースで考慮している港湾部の防波堤が無いとした場合に津波高さに与える影響について評価する。

(2) 潮位のばらつき

潮汐による水位変動について、ばらつきの影響を考慮する。ばらつきの影響検討は、日立港の潮位観測記録（平成 18 年～平成 22 年）を用いて実施する。

(3) 高潮による影響

潮汐以外の潮位変動として高潮の発生を考慮し、独立事象として高潮と津波の重畳を考慮する。

年最高潮位から求める高潮ハザード期待値の影響を考慮する。高潮ハザード期待値は、日立港の潮位観測記録（昭和 46 年～平成 22 年）を用いて、極値統計解析により再現期間 100 年期待値を算出する。

4. 評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

基本ケースの津波高さ分布図を図 4.1 に示す。高放射性廃液貯蔵場(HAW)で T. P. +10.4 m、ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟で T. P. +10.6 m となった。

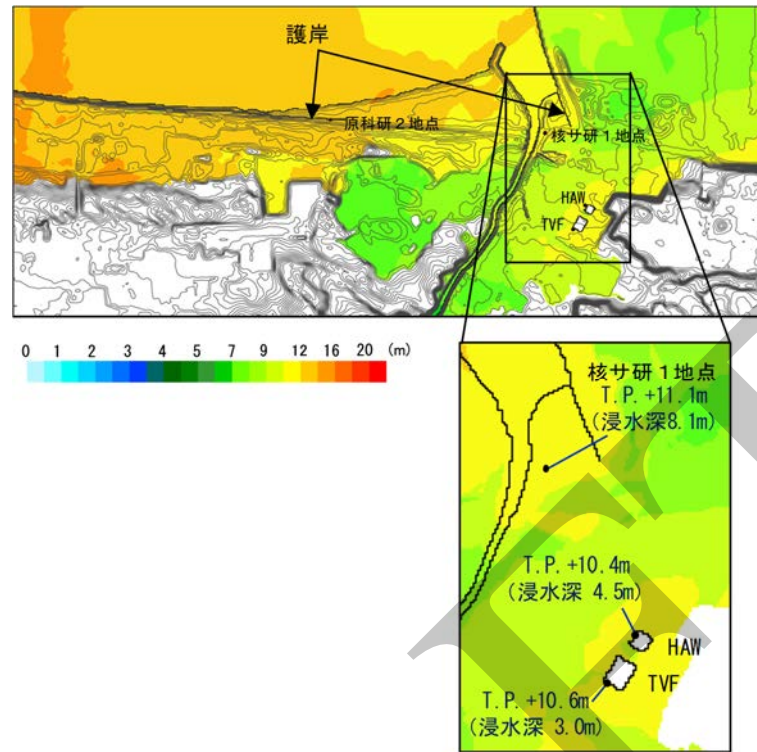


図 4.1 基本ケース（港湾部の防波堤効果有りの場合）の津波高さ分布図

(2) 港湾構造物による影響の評価結果

基本ケースで考慮している港湾部の防波堤が無いと仮定した場合の津波高さ分布図を図 4.2 に示す。評価対象施設設置位置においては、港湾部の防波堤が無いと仮定した場合には、高放射性廃液貯蔵場(HAW)で T.P. +13.4 m、ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟で T.P. +12.0 m となった。

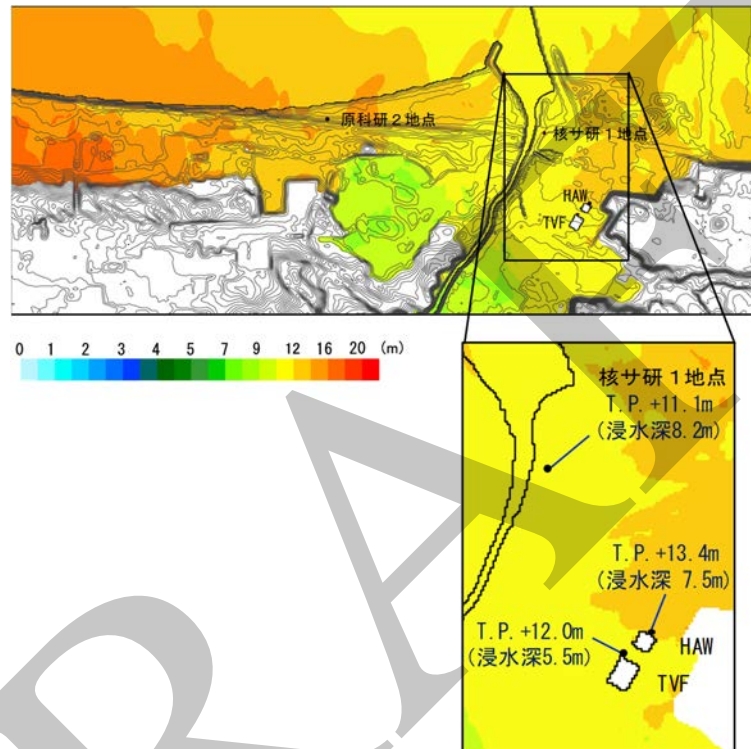


図 4.2 港湾部の防波堤を無いと仮定した場合の津波高さ分布図

(3) 潮位のばらつきの評価結果

潮位のばらつきの評価結果を表 4.1 及び図 4.3 に示す。この結果、潮位のばらつきは +0.18 m と評価した。

表 4.1 潮位のばらつきの評価結果

①	②	① + (①の標準偏差) - ②
平成 18 年～平成 22 年の 5 年の潮位観測記録に基づく朔望平均満潮位	朔望平均満潮位	潮位のばらつき
T. P. +0.65 m (標準偏差 0.14 m)	T. P. +0.61 m	+0.18 m

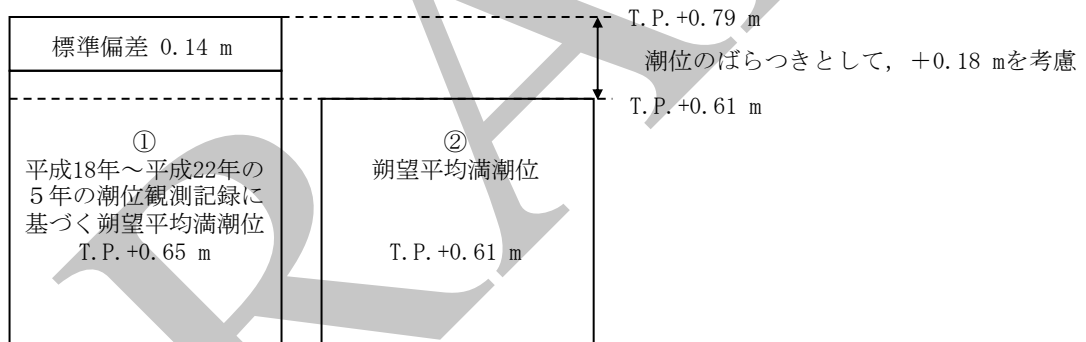


図 4.3 潮位のばらつきと T.P. の関係

(4) 高潮による影響の評価結果

日立港の潮位観測記録（昭和 46 年～平成 22 年）を用いて、極値統計解析により再現期間 100 年に対する期待値を算出した結果を図 4.4 及び表 4.2 に示す。この結果より、高潮の影響は+1.44 m の津波高さの増加とした。

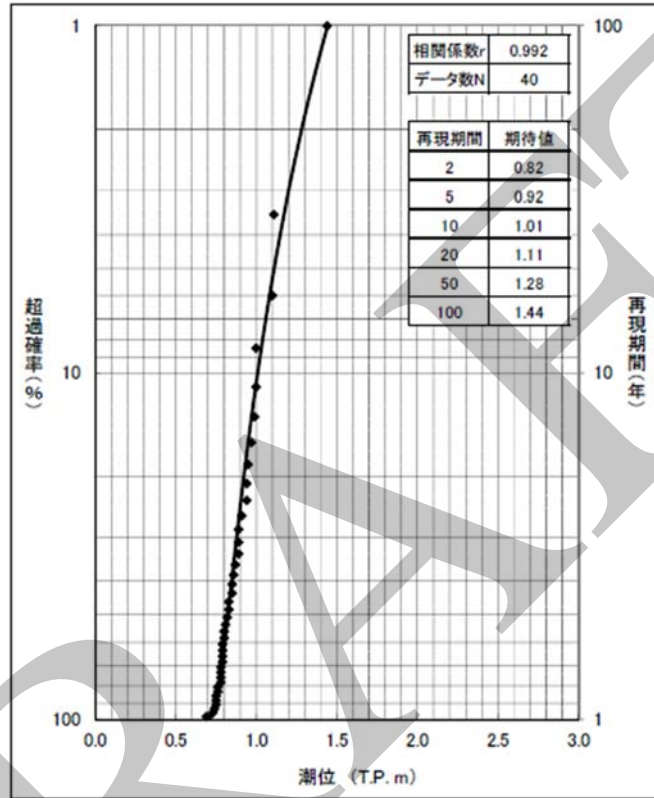


図 4.4 最高潮位の超過発生確率（日立港）

表 4.2 高潮の期待値（再現期間 100 年）の評価結果

観測記録データ期間	高潮の期待値 (再現期間 100 年)
昭和 46 年～平成 22 年 (40 年分)	T. P. +1.44 m

(5) 安全評価に用いる評価対象施設の津波高さの設定

基準津波による評価対象施設の入力津波の高さについて、基本ケース、港湾構造物の影響、潮位のばらつき及び高潮による影響をそれぞれ考慮した場合の比較を図 4.5、図 4.6 に示す。これらより、安全評価に用いる津波高さとして最も保守的になる津波高さを選定することとし、各評価対象施設における津波高さを高放射性廃液貯蔵場(HAW)で T.P. +14.2 m、ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟で T.P. +12.8 m とした。

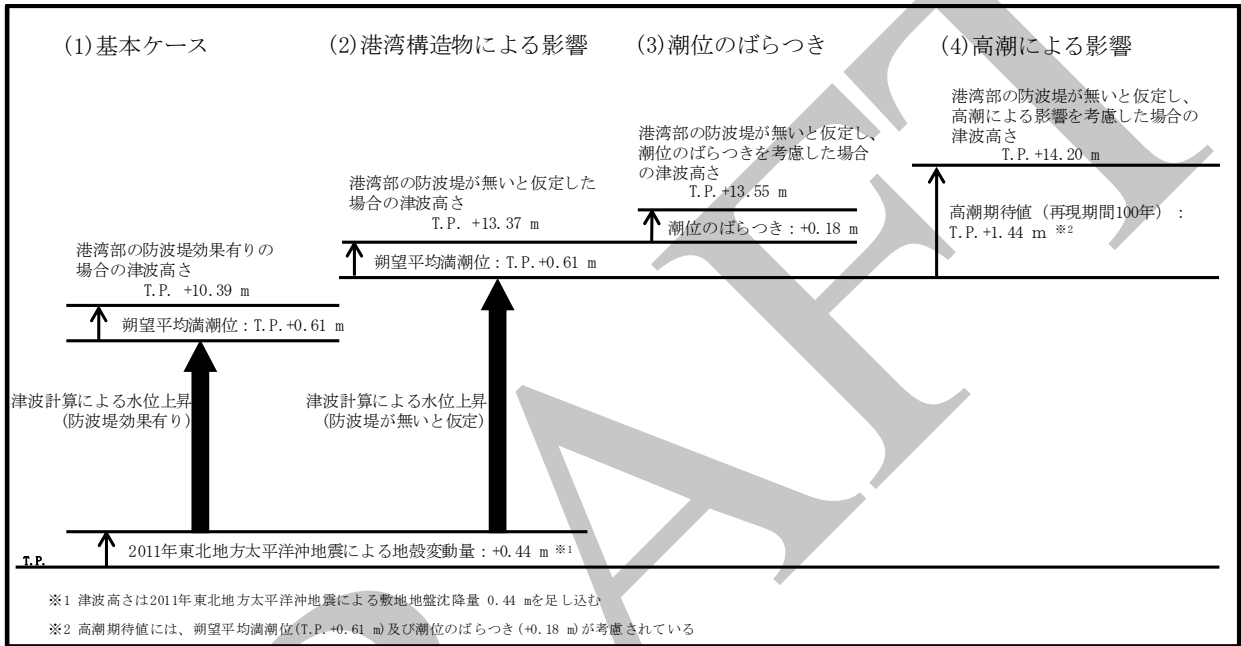


図 4.5 高放射性廃液貯蔵場(HAW)の津波高さ評価結果

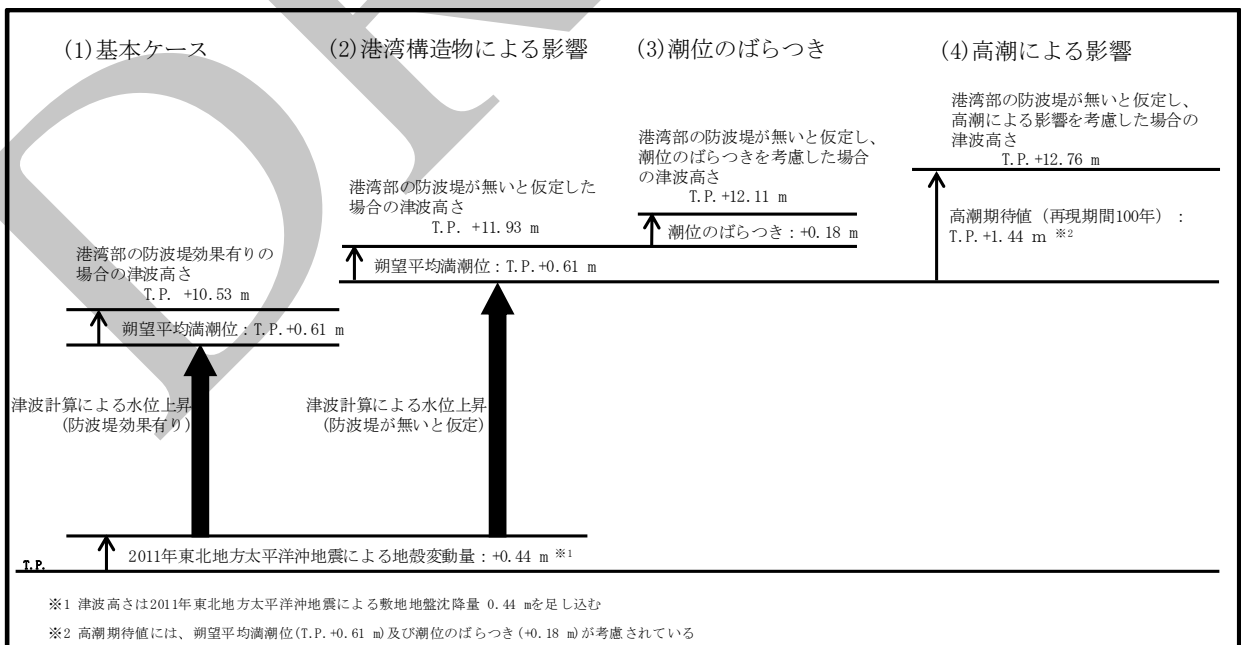


図 4.6 ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の津波高さ評価結果

4. まとめ

基準津波による評価対象施設の安全性評価に用いる津波高さについて、港湾構造物の影響、潮位のばらつき、高潮の重畳等を考慮した検討を行った。その結果に基づき高放射性廃液貯蔵場(HAW)に対しては T. P. +14.2 m、ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟に対しては T. P. +12.8 m を各施設の評価に用いる津波高さとした。

5. 参考文献

- [1] 原子力規制委員会、基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド、平成25年6月