

# 地盤応答解析における地盤モデルの 一部地層の標高誤りについて

2022年12月27日

---

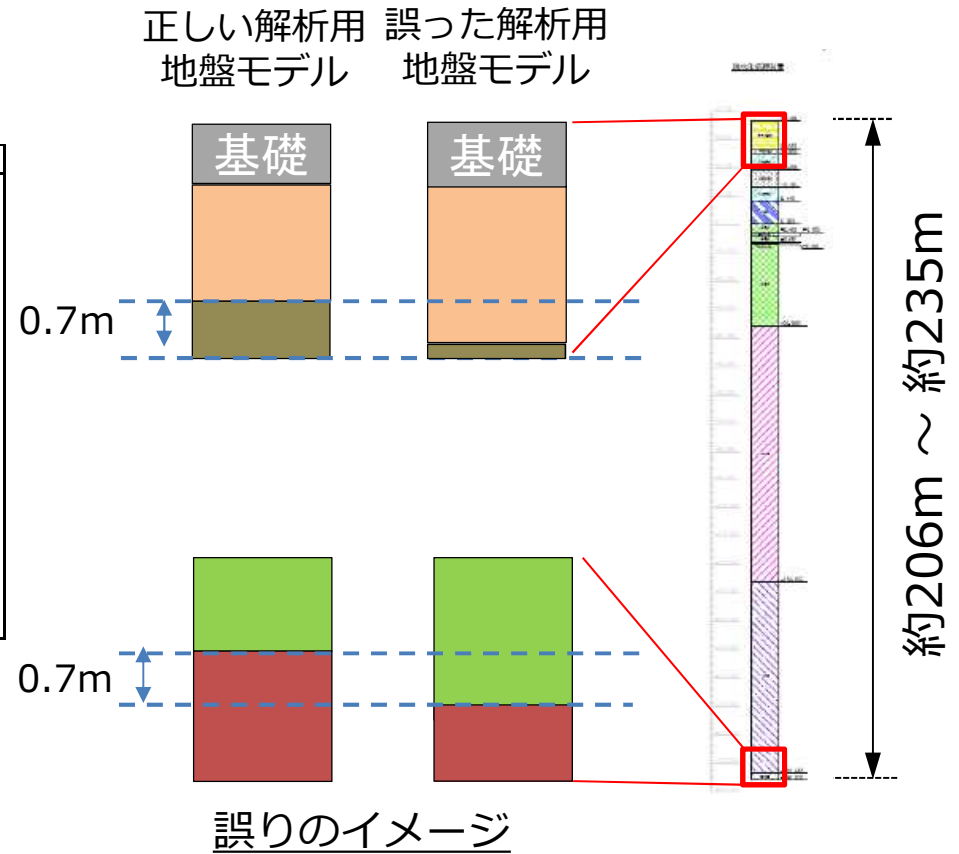
**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

- 2021年2月13日に発生した福島県沖地震に関する設備点検および確認事項への対応状況について、2022年4月18日の第99回特定原子力施設監視・評価検討会にて報告をしておりますが、耐震評価を行った地盤モデルにおいて、一部の地層の標高について誤りがあったことを確認した。
- 但し、地震後の設備の健全性については、設計上の基準値を上回った設備を含め、全ての設備の詳細点検を行い異常がなく健全であることが確認されているため、耐震評価の見直しを行っても評価結果への影響はない。
- また、当該の地盤モデルを使用して設計を行い建設した設備はない。

地盤モデル (淡水化処理装置)

訂正地盤モデル			淡水化処理装置			2.13地盤モデル		
旧O.P(m)	層厚(m)	区分	旧O.P(m)+新O.P(m)	層厚(m)	区分	旧O.P(m)	層厚(m)	区分
36.436			36.436		旧O.P	36.436		
27.722	8.714	段丘堆積物	27.022	9.414	段丘堆積物	27.022		
25.560	2.162	中粒砂岩	24.860	2.162	中粒砂岩	24.860		
20.099	5.461	T3泥質部	19.399	5.461	T3泥質部	19.399		
13.891	6.208	中粒砂岩	13.191	6.208	中粒砂岩	13.191		
9.140	4.751	T3泥質部	8.440	4.751	T3泥質部	8.440		
1.080	8.060	互層部	0.380	8.060	互層部	0.380		
-1.760	2.840	泥質部	-2.460	2.840	泥質部	-2.460		
-3.355	1.595	細粒砂岩	-4.055	1.595	細粒砂岩	-4.055		
-5.381	2.026	泥質部	-6.081	2.026	泥質部	-6.081		
-6.131	0.750	粗粒砂岩	-6.831	0.750	粗粒砂岩	-6.831		
-34.938	28.807	泥質部	-35.638	28.807	泥質部	-35.638		
-125.355	90.417	T2部層	-126.055	90.417	T2部層	-126.055		
-192.847	67.492	T1部層	-193.547	67.492	T1部層	-193.547		
-196.000	3.153	先富岡	-196.000	2.453	先富岡	-196.000		



誤りのイメージ

標高の取り違えによりモデル内の二つの層にて層厚の差異 (0.7m) が発生

2.13地震の耐震評価のうち、以下の施設で影響があることを確認

- 淡水化装置、使用済セシウム吸着塔仮保管施設、
- 使用済セシウム吸着塔一時保管施設、貯留設備 (B、D、H4北、H8エリア)

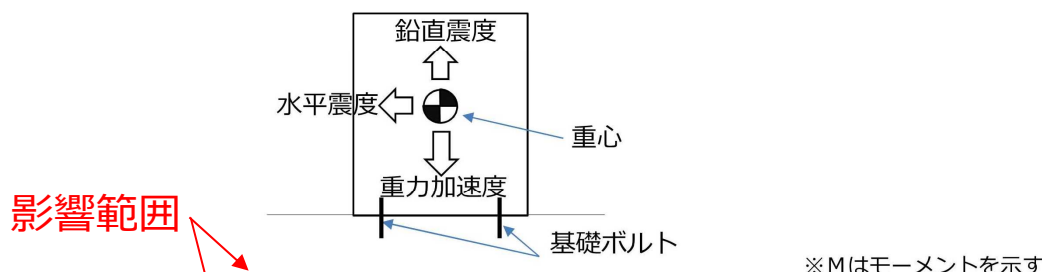
他の施設では、今回の地盤モデルを使用して耐震評価を実施していないことを確認済み

①淡水化装置（逆浸透膜装置）の耐震評価

38

評価対象：汚染水処理設備淡水化装置（RO-3）

評価方法：評価により得られた地表面加速度を用いて、機器の転倒評価および基礎ボルトの応力評価を実施



機器名称	評価部位	評価項目	水平震度 1.2ZPA [G]	鉛直震度 1.2ZPA [G]	転倒M (kN・m)	安定M (kN・m)	算出M /許容M	評価
逆浸透膜装置 (RO-3)	機器	転倒	0.42	0.25	1.973	1.351	1.461	×

設計上の基準値を上回るため、基礎ボルトの強度評価を実施

機器名称	評価部位	評価項目	水平震度 1.2ZPA [G]	鉛直震度 1.2ZPA [G]	算出応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	算出応力 /許容応力	評価
逆浸透膜装置 (RO-3)	基礎 ボルト	せん断	0.42	0.25	3	118	0.03	○
		引張			7	153	0.05	○



特定原子力施設監視・評価検討会（第99回）  
資料2-1  
「2021年2月13日に発生した福島県沖地震に  
関する設備点検及び確認事項への対応状況  
及び今後の耐震設計について」

淡水化装置の耐震評価(p38)  
⇒算出する応力が変更となる  
可能性があるが、許容応力に  
対して裕度があること、設備  
の詳細点検で異常が確認され  
ていないことから、評価結果  
には影響はない

同様に、使用済セシウム吸着塔仮保管施設(p40)、使用済セシウム吸着塔一時保管施設（p41）、貯留設備（p52~54）についても、評価の見直しによって算出値に変更が生じる可能性があるが、許容値への裕度および設備の詳細点検で異常が確認されていないことから、評価結果には影響はない

- 地盤応答解析を実施するにあたり、当社から委託先(以降A社と呼称)へ地盤応答解析を行う際は旧O.P.で実施し、報告書へは換算式を記載するよう指示
  - 解析で使用する地震動は旧O.P.-196mを解放基盤面として設定しており、これまでに実施してきた地盤応答解析についても旧O.P.で地盤モデルを設定していることから、過去の解析との整合を図るため旧O.P.で実施
- ↓
- A社から、外注先（B社と呼称）に地盤応答解析で使用する地質断面図の作成を委託（作成に当たっては、旧O.P.で地質断面図を作成するよう依頼）
- ↓
- B社はA社からの委託を受け、旧O.P.での作成を認識していたものの、福島第一構内の三次元地質構造モデル※<sup>1</sup>は旧O.P.から新O.P.へ標高のデータが更新されていたことの社内共有がB社内ではなされていなかった  
なお、B社は地質断面図の作成のみを依頼されており、解析は実施していない。

※1： 2011.3.11直後は任意の地質断面図を手作業で作成していた中で、解析や検討に必要な地質断面図を多く依頼されていたことから、地質図作成対応に時間を要するため、B社にて3Dデータベース化し、任意の位置で地質断面図の切り出しが出来るようにしたもの。（B社所有の地質モデル）

データベースはB社にてバージョン管理をしており、2012年2月に新O.P.に更新し、2014年8月の更新が最終更新となっている。

三次元地質構造モデルは、2014年8月～2021年4月までデータ更新はなく、地震応答解析を実施する目的での当社への提供案件もない。

- B社は、標高データが旧O.P.であると思い込み、A社に新O.P.にて作成された地質図断面図を提出した。



- A社は指示通り、旧O.P.で作成された地質断面図であると認識して使用し、各地層毎の層厚チェックは出来ていなかった。
- 当社は、社内マニュアルに則り、指定の確認項目（入力データや計算式等）についてチェックしていたが、旧O.P.で作成されたモデルであると認識しており、入力データの元となる地質標高の整合性については、チェックしていなかった。
- なお、受領した報告書へは下記の通り、標高表記における補正等について記載あり。

本章中における O.P. 表記は震災前の「旧 O.P 表記」を指す。  
T.P. 表記に換算する際は、震災後の地盤沈下量(-709mm)と  
O.P. から T.P. への読替値(-727mm)を用いて、下式に基づき換算する。  
<換算式> T.P. = 旧 O.P. - 1,436mm

参考  
G.L. 表記への換算は以下とする。  
<換算式> G.L. = 旧 O.P. - 10,000mm = T.P. - 8,564mm

- 本事象に伴い他の解析業務への影響については現在調査中。

- 今回の誤った地盤モデルを使用して耐震評価を実施した対象施設（淡水化装置、使用済セシウム吸着塔仮保管施設、使用済セシウム吸着塔一時保管施設、貯留設備）については、正しい地盤モデルに修正し再解析を実施する。
- 再解析の結果を用いて、2.13地震について再評価を実施する。
- 評価結果を基に、第99回 特定原子力施設監視・評価検討会の資料修正を行う。
- 再発防止対策については、事実関係を明確にし、原因の深掘りを行い再発防止対策を検討する。