

三次元動的解析を用いた復水貯蔵タンク基礎の円筒型しゃへい壁への土圧分布確認方針について (コメントNo.87への回答方針)

No.	指摘日	コメント内容
87	2021/6/9	復水貯蔵タンク基礎における2次元動的解析の構造物のモデル化について、3次元的な地震応答を適切にモデル化ができていることを整理して、説明すること。

復水貯蔵タンク基礎の耐震評価は、二次元地震応答解析により算定した地震時荷重を、三次元構造モデルに载荷して評価を行っている。

二次元地震応答解析での構造物のモデル化は、構造的特徴を踏まえ地盤-構造物連成のばね質点系によりモデル化しているが、複雑な形状を有する構造物と地盤の相互作用を簡略化したモデルで評価していることから、以下の検証項目に対し、次頁の対応方針に基づき、地震時荷重が適切に評価されていることを確認する。

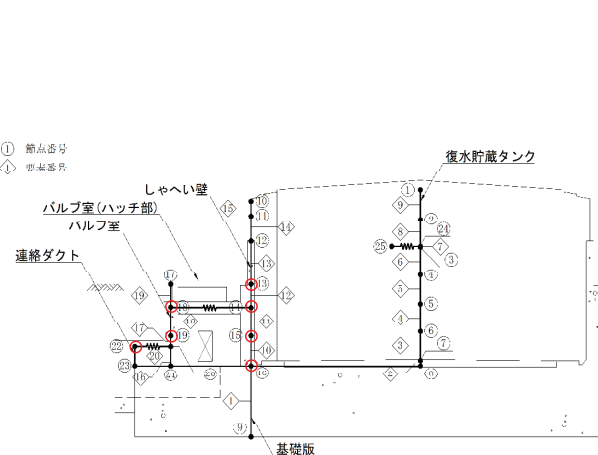
(1) 検証項目

検証①: 構造形状が複雑である

- 復水貯蔵タンク基礎は、円筒形のしゃへい壁、矩形のバルブ室・バルブ室(ハッチ部)・連絡ダクトから構成される複雑な構造である。
- 二次元地震応答解析において、各部材をばね質点系でモデル化することにより、構造物と地盤の相互作用を考慮した土圧が適切に評価できているか検証する。

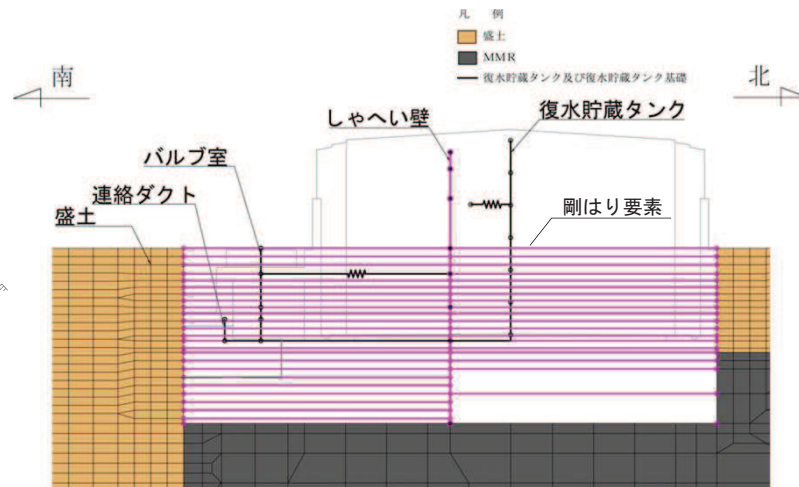
検証②: 基礎上の地盤(上載土)による土圧への影響

- 復水貯蔵タンク基礎はバルブ室、連絡ダクト及び基礎版に上載土がある。また、北側のしゃへい壁外側の基礎版上には基礎の延長方向で分布が異なる三角形状の上載土がある。
- 二次元地震応答解析において、上載土を質量としてモデル化することにより、躯体に作用する土圧が適切に評価できているか検証する。
(上載土を質量として考慮するモデル化は道路橋示方書に準拠している。)

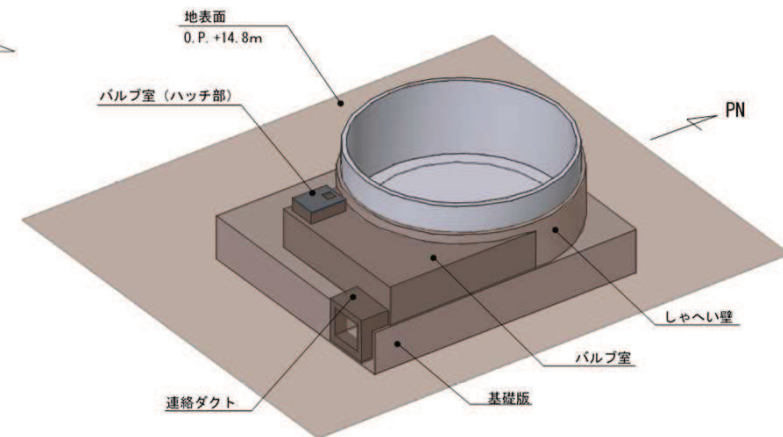


※: 節点番号13,14,15,16,18,19,22に上載土の質量を考慮(○部)

復水貯蔵タンク基礎のモデル図(南北方向断面)
(水平方向モデル)



地震応答解析モデル詳細図(南北方向断面)



鳥瞰図

(2) 検証に対する対応方針

構造物の三次元形状を模擬し、構造物と地盤の相互作用を考慮した三次元動的解析により、ばね質点系モデルで算定した作用土圧の検証を行う。

【土圧の検証方法】

- ・ 周辺地盤を三次元ソリッド要素でモデル化し、構造物を「三次元ソリッド要素でモデル化した場合(モデル化①)」と「ばね質点系モデルでモデル化した場合(モデル化②)」について、三次元動的解析を行い、各部材の側壁に作用する土圧の比較を行う。
- ・ 構造物は復水貯蔵タンク基礎の構造を簡略化し、円筒形のしゃへい壁と矩形のバルブ室及び基礎版から構成される構造とする。
- ・ 三次元動的解析における構造物及び地盤は、線形弾性としてモデル化する。

【解析モデル概要】

	モデル化① 構造物:三次元ソリッド要素, 周辺地盤:三次元ソリッド要素	モデル化② 構造物:ばね質点系モデル, 周辺地盤:三次元ソリッド要素
モデル化の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実現象の再現を目的とした線形弾性モデル 	<ul style="list-style-type: none"> ・ モデル化①との比較のため、二次元動的解析のばね質点系モデルが模擬する状態を三次元で再現した線形弾性モデル
概念図	<p>概念図</p> <p>盛土</p> <p>基礎版</p> <p>バルブ室</p> <p>しゃへい壁</p> <p>構造物 (三次元ソリッド要素)</p> <p>平面図</p> <p>盛土</p> <p>バルブ室</p> <p>基礎版</p> <p>岩盤</p> <p>しゃへい壁</p> <p>断面図</p>	<p>盛土</p> <p>バルブ室</p> <p>しゃへい壁</p> <p>構造物 (ばね質点系モデル)</p> <p>平面図</p> <p>盛土</p> <p>バルブ室</p> <p>基礎版</p> <p>岩盤</p> <p>しゃへい壁</p> <p>断面図</p>
構造物のモデル化	<ul style="list-style-type: none"> ・ しゃへい壁、バルブ室及び基礎版を三次元ソリッド要素によりモデル化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ しゃへい壁、バルブ室及び基礎版をばね質点系によりモデル化する。 ・ しゃへい壁とバルブ室はバルブ室の頂版位置で接続されていることから、頂版の水平方向剛性を考慮したばね要素で連結する。 ・ 三次元ソリッド要素と比較して、局所的な変形を考慮しないモデルであることから、地震時荷重を保守的に評価する見込みである。
地盤のモデル化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺地盤を三次元ソリッド要素でモデル化し、バルブ室及び基礎版の上載土についても、三次元ソリッド要素でモデル化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺地盤を三次元ソリッド要素でモデル化し、バルブ室及び基礎版の上載土は、ばね質点系モデルの質点に重量として考慮する。
構造物と地盤の相互作用の考慮方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺地盤及び構造物の上載土を三次元ソリッド要素でモデル化することで、直接的に構造物と地盤の相互作用を考慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 二次元動的解析の想定する状態として構造物の外形を矩形とし、しゃへい壁及び基礎版の節点から側方の周辺地盤に剛板要素を設定し、周辺地盤との相互作用を考慮する。
土圧の検証	<ul style="list-style-type: none"> ・ モデル化①とモデル化②の三次元動的解析結果から算定される各部材(しゃへい壁及びバルブ室)への土圧の比較を行う。 ・ モデル化②により算定される土圧がモデル化①により算定される土圧よりも保守的であること、又は同等であることを確認する。 	