

本資料のうち、枠囲みの内容は、営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

TK-1-923 改1

平成29年6月28日
日本原子力発電株式会社

構造物間に生じる相対変位について

屋外土木重要構造物や津波防護施設の構造物間の相対変位量算定に係る考え方をケース別に以下に示す。

(1) 同じ解析手法で2次元動的連成解析モデルと1次元地盤応答解析モデルによる時刻歴最大相対変位量

地盤と主となる構造物の動的連成解析モデルを用いて、地盤と構造物のジョイント部二重節点の時刻歴相対変位の最大値を構造物のジョイント部の最大相対変位量として求める方法が考えられる。二重節点部の非線形特性は図-1に示すとおりである。

上記の方法においては、地盤側の変位を1次元地盤応答解析モデルを用いた地盤の変位を用いることで、より保守的な相対変位量が算定されることとなる(構造物による地盤の変位抑制効果を見込まないため)。

したがって、2次元動的連成解析における構造物側の相対変位と1次元地盤応答解析モデルによる地盤の相対変位の時刻歴変位差を両構造物間の最大相対変位として求めることとする。

図-2に常設代替高圧電源装置置場とトンネルの接続部の事例を、図-3に取水構造物と屋外二重管の接続部の事例を示す。

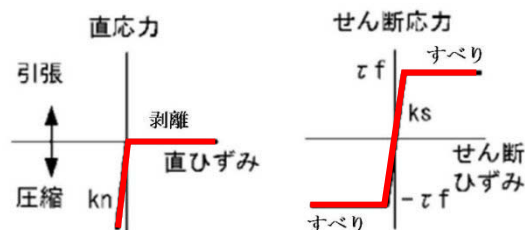


図-1 ジョイント要素の設定

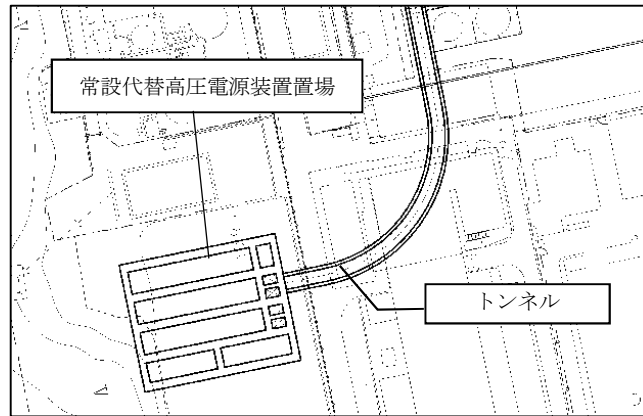


図-2 (1) 常設代替高圧電源装置置場とトンネルの平面配置図

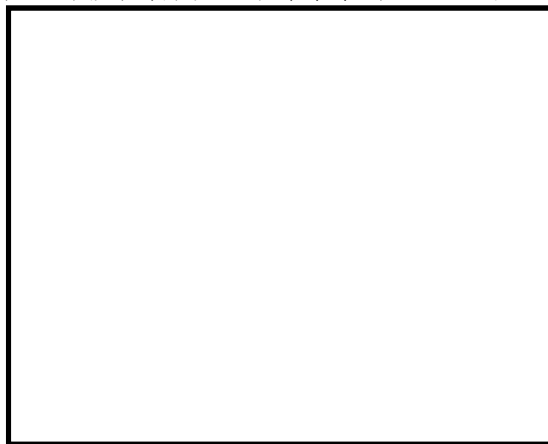


図-2 (2) 常設代替高圧電源装置置場 (E W方向解析モデル図)



図-2 (3) 常設代替高圧電源装置置場 (N S方向解析モデル図)

2次元動的連成解析における構造物側の相対変位と1次元地盤応答解析モデルによる地盤の相対変位の時刻歴変位差を両構造物間の最大相対変位として求める

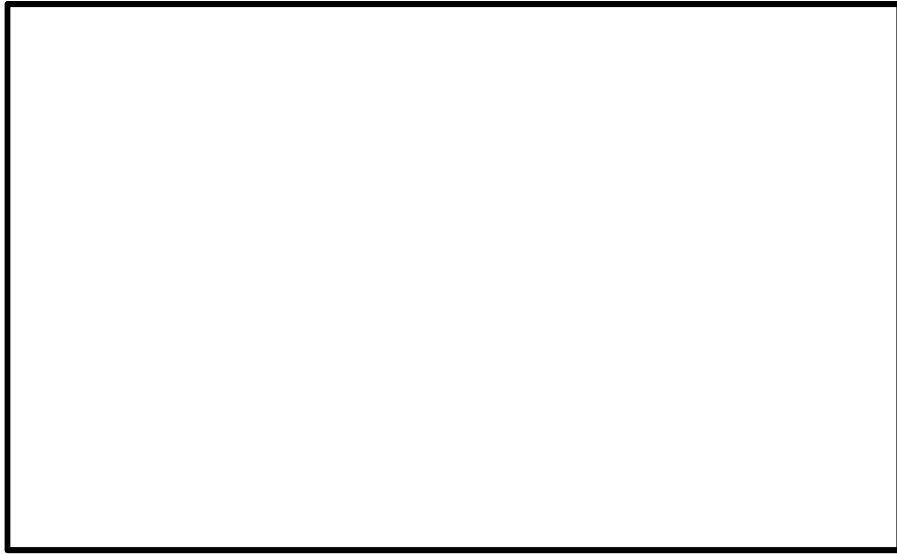


図-3 (1) 取水構造物と屋外二重管の平面図配置図

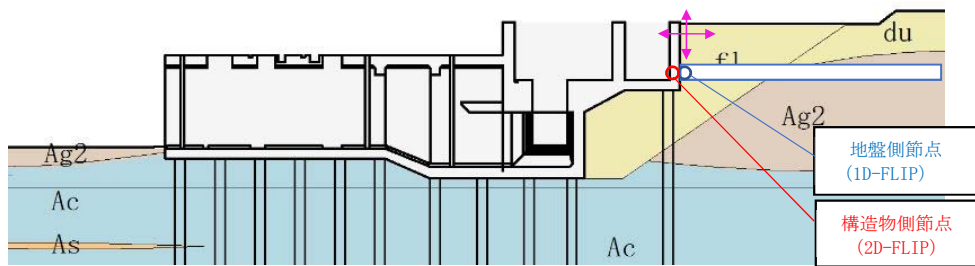


図-3 (2) 取水構造物 (EW方向断面図)



図-3 (3) 取水構造物 (EW方向解析モデル図)

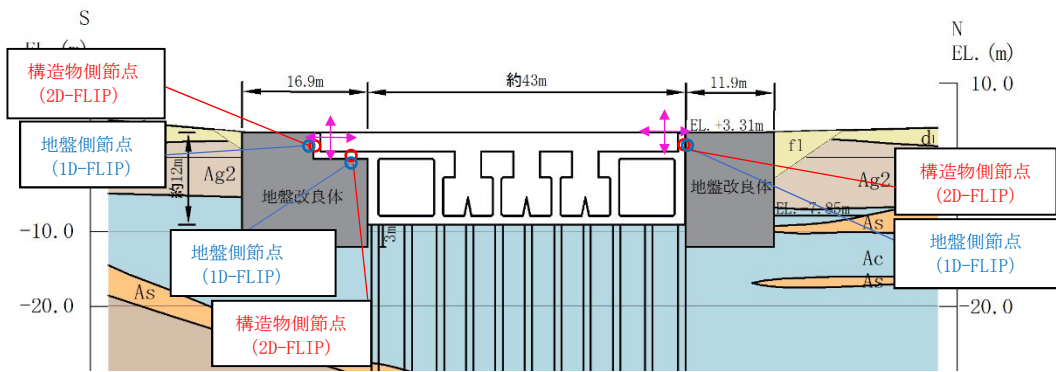


図-3 (4) 取水構造物 (N S 方向断面図)



図-3 (5) 取水構造物 (N S 方向解析モデル図)

2次元動的連成解析における構造物側の相対変位と1次元地盤応答解析モデルによる地盤の相対変位の時刻歴変位差を両構造物間の最大相対変位として求める。

(2) 同じ解析手法で基礎構造が異なる2つの動的解析モデルによる時刻歴最大相対変位量
 構造物間の相対変位を算定するための2つの動的解析モデルの解析手法が同じ(例：
 FEMモデル)で基礎構造が異なる場合は、同じ解析手法の2つの動的解析モデルによる
 構造物間の時刻歴変位差の最大値を最大相対変位量として求める。

図-4に同じ解析手法の2つの動的解析モデルによる時刻歴相対変位量評価を実施
 している屋外二重管の事例を示す。

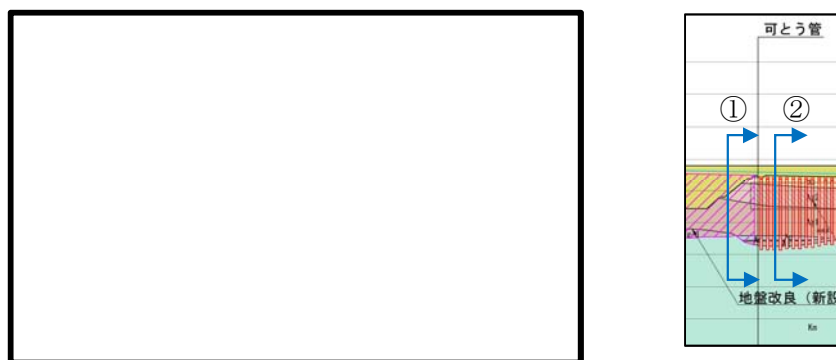
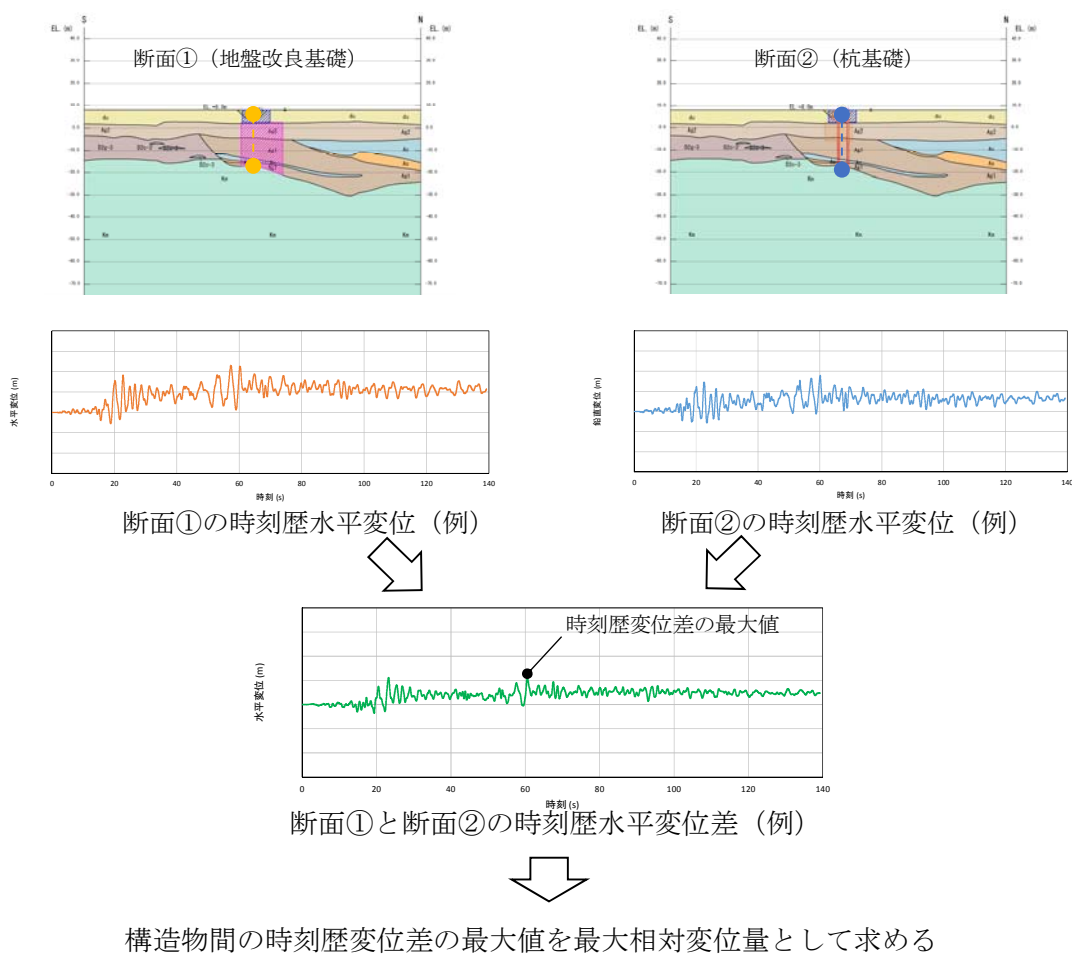


図-4 屋外二重管の基礎構造が異なる位置の平面配置図と断面図



なお、縦断方向側の相対変位量については、基礎構造の変化点に設定した二重節点の時刻歴相対変位の最大値を最大相対変位量として求める。

図-5に屋外二重管の基礎構造が異なる位置の平面配置図と断面図を示す。また、二重節点部の非線形特性を図-6に示す。

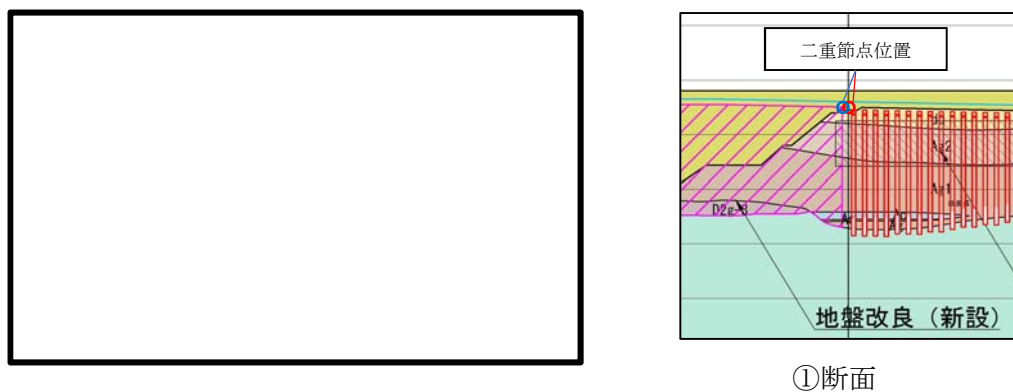


図-5 屋外二重管の基礎構造が異なる位置の平面配置図と断面図

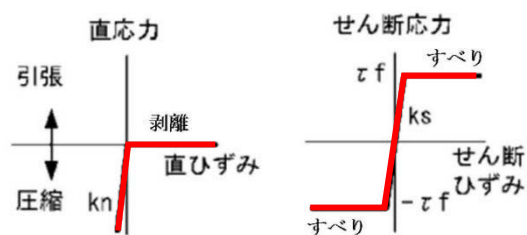


図-6 ジョイント要素の設定

(3) 異なる解析手法の2つの動的解析モデルによる最大変位量の絶対値和

両構造物間の相対変位を算定するための解析モデルが異なる場合(例:質点系モデルとFEMモデル)は、各解析モデルで抽出した最大変位量の絶対値和を相対変位量として求める。図-7に解析モデルが異なる2つの構造物(原子炉建屋と屋外二重管)の平面配置図と断面図を示す。

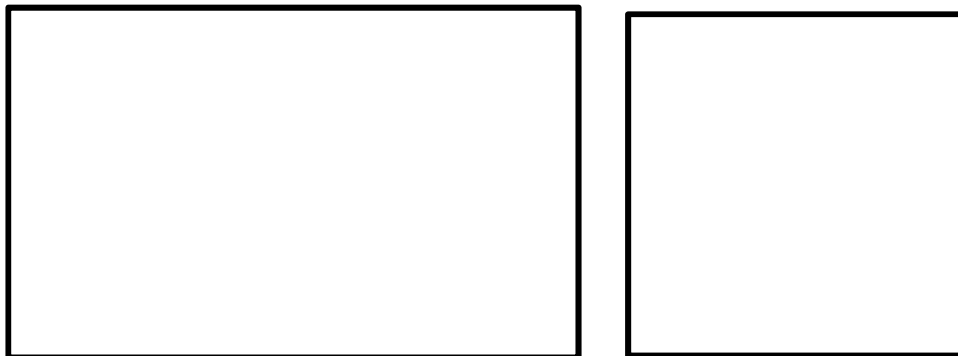
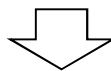
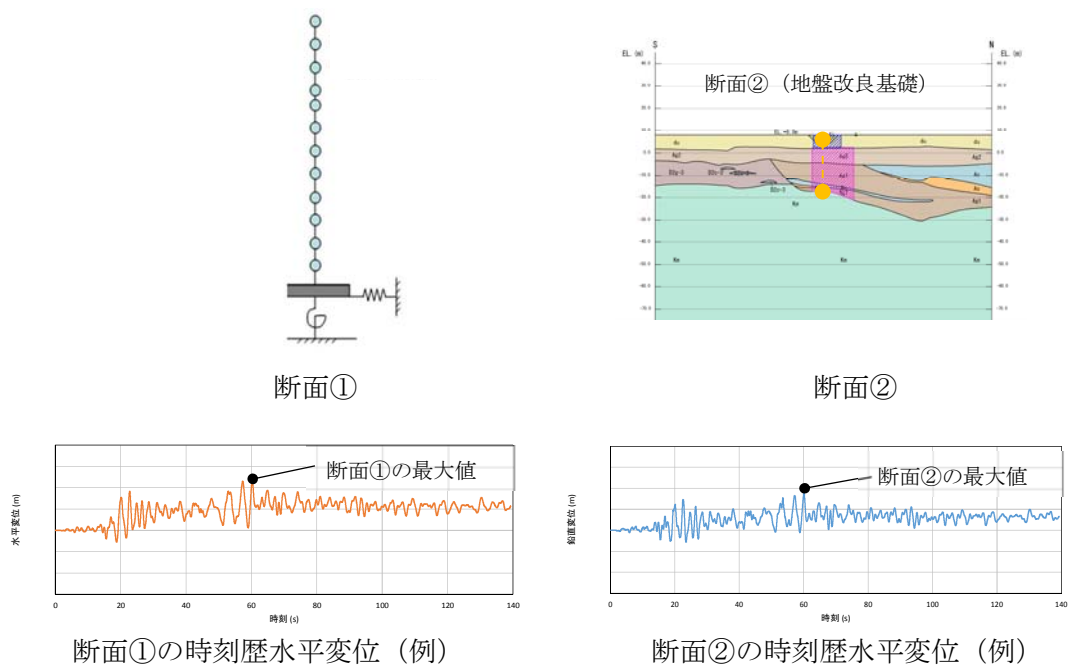


図-7 原子炉建屋と屋外二重管の平面配置図と断面図



各解析モデルで抽出した最大変位量の絶対値和を相対変位量として求める。