

長岡技術科学大学	学員	○俊成	安徳
長岡技術科学大学	正員	小川	正二
長岡技術科学大学	正員	杉本	光隆
大成建設(株)	正員	岩崎	孝夫
長岡技術科学大学	学員	下島	恒二

1. はじめに

橋台背面の土圧を軽減することを目的として橋台背面にEPS工法が採用されることがある。しかし、EPS工法を用いたときの地震時安定性については未解明な点が多い。このような状況を踏まえ、EPS盛土の動的特性を把握するために長岡技術科学大学において模型振動実験が行われた。本研究は、この模型振動実験の結果をもとにEPS盛土の数値解析モデルの開発を行うものである。

2. 実験概略

図-1に実験概略図を示す。壁体には動的な土圧測定のための土圧計を設置し、EPSと裏込め砂中および壁体には加速度計を設置した。また、舗装荷重としてはコンクリート板を用いた。

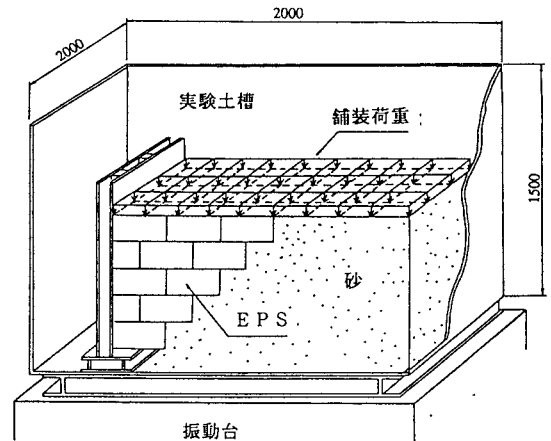


図-1 模型実験概略図

3. 解析モデル

3.1 有限要素モデル

図-2に解析モデルを示す。解析を行うにあたっては、EPSブロック・上載荷重・裏込め砂にひずみ要素を、壁体に梁要素を設定し、境界条件として盛土底面は固定、盛土背面は鉛直ローラーとした。また、実験土槽内で作成された盛土をシミュレーションするためには壁体-裏込め砂・土槽-裏込め砂の関係が重要となるので、壁体とEPSの相互作用にともない発生する動的な土圧(壁体-裏込め砂)や、完全固定と鉛直固定の中間的な境界条件(土槽-裏込め砂)を表現するために架空の微小要素(以下、薄片要素²⁾)を設定した。

3.2 物性値の決定

薄片要素のせん断弾性率と減衰率をパラメータとした予備解析を行い、実験結果との比較より表-1のように物性値を決定した。ここで架空の要素である薄片要素が他の要素に影響を及ぼさないように薄片要素の密度とポアソン比は、微小なものとした。また、入力波の入力条件は表-2の通りである。

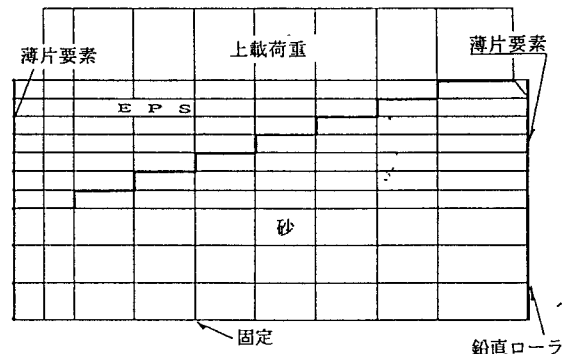


図-2 解析モデル

表-1 入力物性値

	密度(tf/m ³)	ヤング率(tf/m ²)	せん断弾性率(tf/m ²)	ポアソン比	減衰率
E P S	0.02	750	350	0.075	0.025
裏込め砂	1.746	$330 \frac{(2.97-e)^2}{1-e} \sigma^{0.5}$		0.40	0.05
上載荷重	2.40	2.6*10 ⁶	1,113,970	0.167	0.05
薄片要素	0.010	0.1~1.0	0.1~1.0	0.010	0.6

表-2 入力波の入力条件

STEP 1	構造物の周波数応答特性を把握するために、周波数を5~50Hzの間で変化させながら加速度50galの正弦波を入力する。
STEP 2	橋台背面地震時土圧を調べるために新潟地震の卓越周波数の4倍の正弦波を用いて、加速度200galで入力する。

4. 解析結果と考察

前述のようにして設定した物性値・入力条件によって求めたE P S盛土の壁体上部の周波数特性関数は図-3に示すようになり、一次共振周波数・加速度応答倍率の解析値は実験値とほぼ一致している。また、強震時(6Hz, 200gal)の壁体に作用する動的な土圧分布は図-4に示す通りであり壁体底面部において節点の剛接による土圧の増加がみられるものの、解析値と実験値ではほぼ一致している。以上のことより、本解析モデルはE P S盛土の解析に適用可能であることが確認できた。

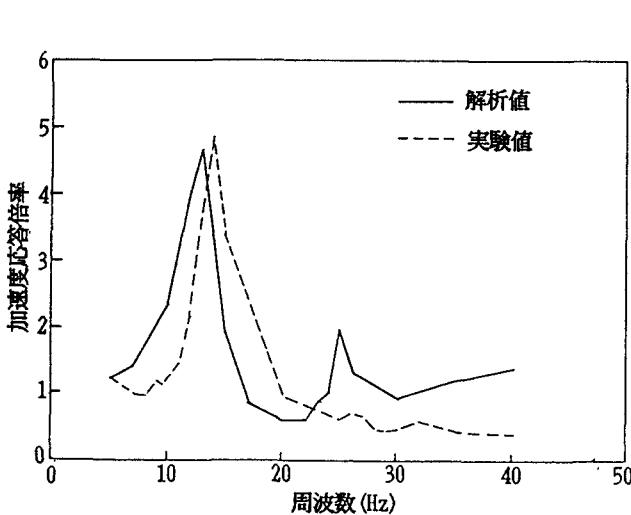


図-3 壁体上部の周波数特性関数

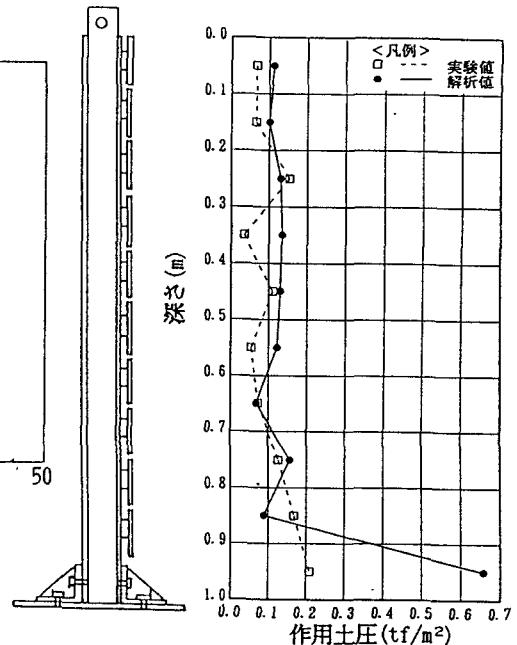


図-4 壁体に作用する動的な土圧分布

参考文献

- 1) 相田・杉本・小川：橋台背面裏込めE P S盛土の振動特性，第46回年次学術講演会，pp. 220~221，1991
- 2) 石田：低拘束圧下の模型実験材料（岐阜砂等）の静的・動的試験，電力中央研究所・研究報告，3800 45, 1976