

E P S 盛土壁体の耐震性能評価

三菱化学フォームプラスチック（株）	正会員 ○小山 敦也
三菱化学フォームプラスチック（株）	浅野 一生
三菱化学フォームプラスチック（株）	千代田 健
（株）建設企画コンサルタント	正会員 野谷 正明
発泡スチロール土工法開発機構	佐藤 嘉広

1. はじめに

EPSは、その特徴である軽量性、自立性、施工の容易さ、ならびに耐震性・防振性などから道路盛土のみならず幅広い分野にて活用されており、なお新たな分野に応用するために活発な研究・開発が続けられている。最近では、EPS盛土の自立性・耐震性能が優れていることに着目した研究が、種々の盛土形態を対象として行われており、大規模地震時においても非常に安定した挙動を示すことが確認されている。本研究では、特にコスト削減を狙ったEPS盛土の壁体構造に着目して、実施工が可能な3種類の壁体構造を考案し実物大のEPSブロックを使用した盛土の起振実験、ならびに同実験結果のシミュレーション解析を行っている。そして、同研究により得られた知見を基にプロトタイプによる道路拡幅EPS盛土壁体の大規模地震時の安定性について解析的な検討を行い、EPS盛土の壁体構造の耐震性能について評価を行っている。

2. 起振実験

起振実験では、EPS盛土の振動特性が盛土全体のせん断剛性に依存する可能性が大きく、壁面剛性の差でどのように振動特性が変化するかを解明する目的にて、実物大のEPSブロックを使用して起振実験を行った。起振実験の概要を図-1に示す。実験に際しての計測機器は、加速度計・速度計である。対象としたEPS盛土壁体構造は3パターンであり、全て実施工可能な壁体である。実験は、EPS盛土の上部に起振器をセットして、EPS盛土体の固有周期帯を中心に加振を行った。起振実験による水平方向加振時の3パターンの壁体構造での加速度共振曲線を図-2に示す。同図より、ウォールブロック壁（以下WBと称す）とアルポリック壁（以下ALと称す）とは、非常に似通った応答特性を示し、3.8Hz付近に共振点が確認される。この共振点は、EPS盛土体のせん断変形に対する卓越周波数である。すなわち、WB壁とAL壁は、EPS盛土体の応答特性と準じた挙動を示すことが確認された。一方、CFブロック壁（以下CFと称す）は、EPS盛土体の応答特性には影響しないことが確認される。また、EPS頂部での起振加速度200Galにおいては、各壁体ともに損傷はないことが確認されている。

表-1 壁体の特徴

壁体構造	特徴
ウォールブロック壁 WB	EPSブロック面に直接モルタル壁材を取り付けた壁
アルポリック壁 AL	アルミ製軽量壁材
CFブロック壁 CF	発泡スチロールを芯材とした軽量壁材

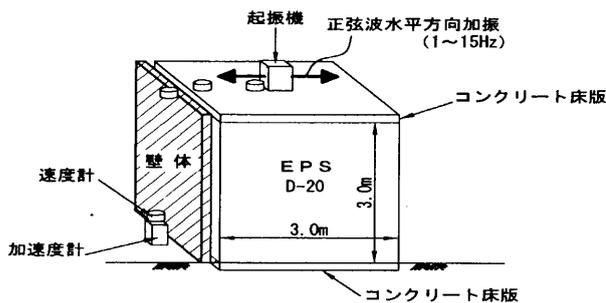


図-1 EPS 盛土壁体の起振実験の概要

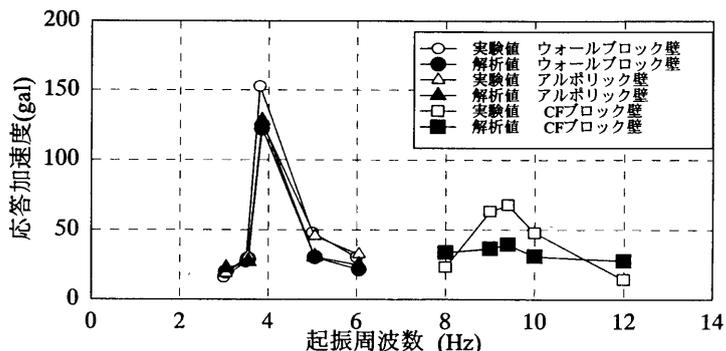


図-2 起振実験によるEPS 盛土の周波数応答特性

キーワード：EPS, EPS盛土壁体, シミュレーション解析, 耐震性能, 耐震設計

連絡先：〒510-0881 三重県四日市市大字六呂見 653-2 TEL 0593-45-7240 FAX 0593-45-7248

3. シミュレーション解析

起振実験のシミュレーション解析は、DYNAS を用いて行っている。シミュレーション解析結果は前述の図-2 に示しており、各壁体構造の周波数応答特性は非常によくシミュレートされていることが確認される。よって、解析手法・条件・入力物性値などEPS盛土の壁体構造のモデル化が妥当であることが確認された。

4. プロトタイプ地震時挙動解析

起振実験ならびに同実験のシミュレーション解析結果より得られた知見を基にして、EPS盛土のプロトタイプによる地震時挙動解析を実施した。

- (1) 解析プログラム：二次元応答解析プログラムとして「FLUSH」を使用している。
- (2) 解析モデル：EPS盛土高さを15mとした道路拡幅EPS盛土で、検討対象とした壁体は、WBである。
- (3) 解析に用いる地盤・EPS盛土物性値：基礎地盤は、EPS盛土が地震時安定性に不利となるように軟岩程度と設定している。地盤・EPS盛土とともに線形材料としている。
- (4) 入力地震動：平成7年兵庫県南部地震で観測された地震動を解放基盤面に引き戻した入射波形を用いる。
- (5) 解析結果

- ・ 図-3～5は、上部にて最大値を示す時刻での水平及び鉛直応答加速度分布、応答加速度のベクトル（矢印の方向は慣性力の方向）を各々示している。同図より、EPS盛土は非常に単純な1次モードが卓越した応答特性を示すことが確認される。
- ・ 図-6は、盛土頂底版間の相対変位が最大の時刻での応答変位分布を示しており、0.33cm程度であることが確認される。同図より大規模地震時においても、壁体は非常に安定した挙動を示すことが確認された。

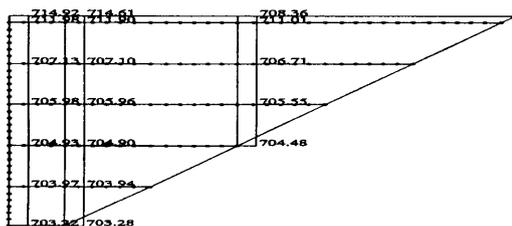


図-3 上部にて最大値を示す時刻での
水平応答加速度分布

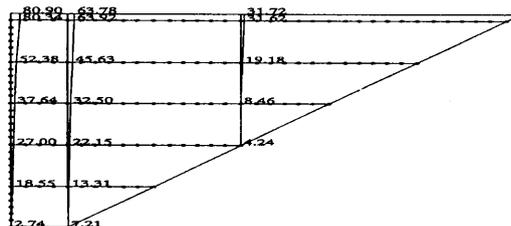


図-4 上部にて最大値を示す時刻での
鉛直応答加速度分布

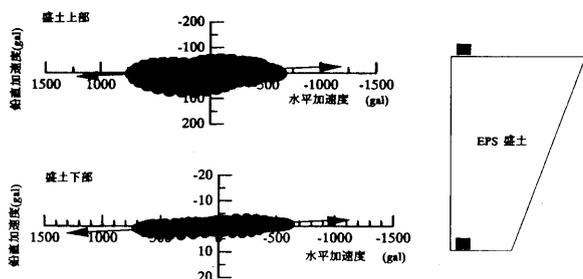


図-5 盛土頂底版間の相対変位が最大の
時刻での応答変位分布

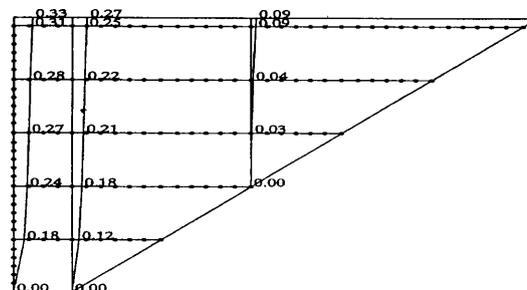


図-6 EPS盛土の応答加速度ベクトル加速度

5. まとめ

EPS盛土壁体の耐震性能に着目した起振実験ならびに大規模地震を想定しての地震時挙動解析の結果、本研究で試作した壁体構造は非常に安定した挙動を示すことが確認された。今後は、実際の施工サイトで同壁体を用いた盛土を構築し、常時微動・地震観測などのデータを蓄積し、コスト縮減工法としての同壁体構造の実証研究を行う予定である。なお、本研究に対して御協力頂きました三菱化学資産(株)及び岡三北(株)に深く感謝致します。

<参考文献>

- 1) 渡邊, 西川, 堀田, 佐藤: EPS 拡幅盛土の壁体形式をモデル化した振動実験, 第 37 回地盤工学研究は発表会, 2002.7