

I-113

軟弱地盤上に構築された EPS盛土の挙動

建設省東北地方建設局

土井鐵徳

(株)建設企画コンサルタント ○正員 堀田 光

同 上

正員 黒田修一

1. はじめに

近年、発泡スチロール（Expanded Polystyrol:以下 EPSと呼ぶ）を用いた盛土や擁壁などの土木構造物が施工される機会が、わが国でも多くなってきている。同時に各種機関において EPS自体の特性や、それを用いた構造物の静的挙動、および走行荷重を想定した繰り返し荷重下の挙動に関する研究が実施され、数例報告されているが、本検討地点のような軟弱地盤上に構築された EPS盛土の静的・動的の挙動については、説明されていないのが現状である。そこで、筆者らは EPSを用いた道路盛土の各種静的特性および動的特性の調査を行い、新たな静的・動的な挙動が観測されたので、ここに報告するものである。

2. 工事および計測概要

本工事は、山形市蔵王飯田地内の国道13号飯田交差点改良事業の一環として、擁壁部 $L=335.4$ m の内、 $L=135.4$ m 間の擁壁背面の盛土に EPSを用いた軽量盛土工法を採用し施工された。図-1に壁体の構造一般図を示している。EPSの積上げ高は、0.9~3.4 m で施工体積は5,112 m^3 である。表-1に計測項目と使用計器を示し、それぞれの計器配置は図-1に記号で表示している。

表-1 計測項目および使用計器

計測項目	計測計器名	記号	計測目的
応力分散性	土圧計 (RQ-2A) : RQ-2A	■	路盤、RC版間、EPSの 応力分散状況
	パネル土圧計 : 500kgf タイフ	□	EPSの水平方向応力 分散状況
伸縮量	伸縮計 : KJ-50A	△	EPSの各層の伸縮量 (縦断方向)
アンカー応力	熱膨計 (ATJ-2型) : 5000kgf タイフ	●	ワレに作用する応力状況
沈下・変形量	沈下計	↓	EPS基礎部の沈下量把握
	沈下断	▽	EPS盛土全体の沈下変形
動的応答特性	加速度計	⊙	EPS盛土の応答特性
	速度計	○	

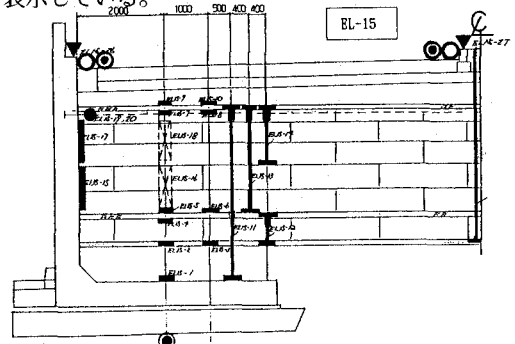


図-1 壁体の構造一般図および計器配置

3. 調査結果

3.1 静的特性調査

① 経時変化 工事施工完了後の経過日数 230日目での応力・変形特性結果を図-2に示す。同図に示すいずれの計測値も経時変化としては際立った変動は確認されなかった。以下、若干のコメントを記す。

○ EPS盛土各部に作用する鉛直土圧については、ほぼ路盤舗装部の重量である $\sigma_v = 0.2 \text{ kgf/cm}^2$ 前後で推移しており深度方向での差は少ないことがわかる。

○ 伸縮計の観測結果から EPS盛土部全体の圧縮変形量は、16mm程度であり、EPS上面ほど伸縮量が大きくなる傾向がある。また、不等沈下量の現象は生じていないことを確認している。

○ 橋台背面、L型擁壁側面に設けられたパネル土圧計による水平応力は、 $\sigma_h = 0.015 \sim 0.021 \text{ kgf/cm}^2$ であり、上載荷重の1/10程度以下の水平応力が構造物に作用しているものと推察される。

② 輪荷重載荷試験結果 静的載荷試験結果を図-3に示す。同図より鉛直応力（後輪左側）の値は、上部から下部へ荷重が減少し荷重分散が確認できる。特に、コンクリート版上面と下面による鉛直応力の分散が大きく、10 t, 15 t, 20 t の3段階の荷重に対して、0.1~0.15程度に低減している。この荷重分散は、EPS上面のコンクリート版 ($t=10\text{cm}$) によるものと判断される。一方、静的載荷による増分変位と輪荷重との関係を、各荷重ごとに示しており、増分変位量は、10~20 t の荷重段階で EPS上部で 0.35 mm~0.70mm、

EPS下部で0.25mm~0.65mm程度である。

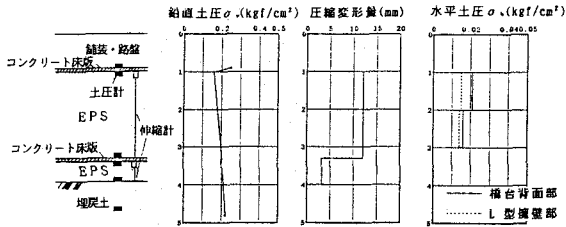


図-2 施工完了後の応力・変形特性

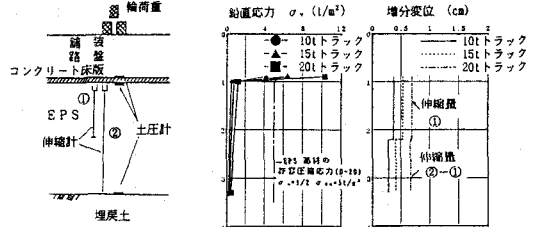
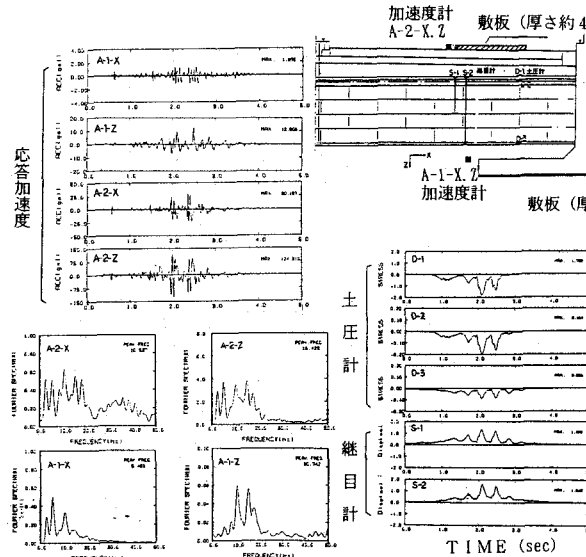


図-3 輪荷重載荷試験結果

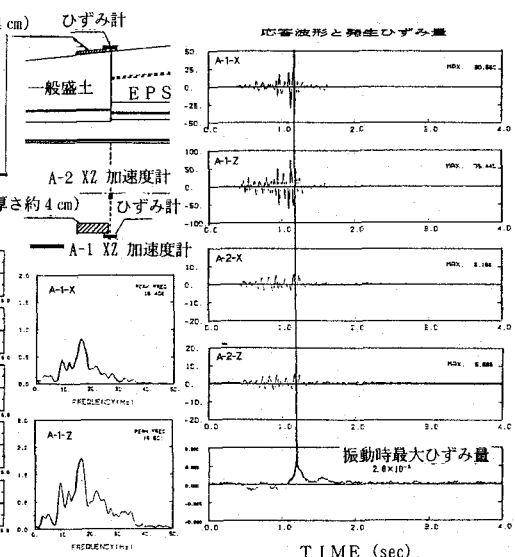
3.2 動的 特性 調査

① 交通振動観測結果 交通振動観測結果での代表的な観測値を図-4~5に示す。同図に見られるように段差路面走行においてダンプトラックの前後輪の通過によって発生する振動の区別が明瞭に現れ、後輪の通過時に大きな加速度を生じていることがわかる。段差走行時の加速度の大きさは鉛直方向(Z)・盛土横断方向(X), 盛土縦断方向(Y)の順である。加振点付近の最大加速度は、40km/h走行時に鉛直方向で250gal程度の衝撃応答を示すがEPS下端部では1/10以下の17galまで振動が低減されるのが特徴的である。また、振動時の鉛直土圧・伸縮量・舗装体の動ひずみ量も同時に計測しており、これらの観測値についても今後詳細な検討を実施したいと考えている。



BPS上下端での応答加速度フーリエスペクトル

(重量20t、速度10km/h)



(重量20t、速度40km/h)

図-4 活荷重によるEPS 構造体の応答特性

図-5 舗装体の動ひずみ量代表観測値

4. ま と め

計測結果より以下のようにまとめることができる。EPS集合体としての、鉛直応力と発生ひずみ量の関係は、単一供試体の場合と同様に、弾性係数の挙動を示し、また、橋台背面、L型擁壁に及ぼす水平応力は、静的・動的・動的・動的においても上載荷重の1/10程度以下であることが確認された。今後は、さらに詳細な解析的検討を実施し、EPS盛土の静的・動的特性の解明を図りたいと考える。

謝辞： 本調査の実施にあたりご協力をいただいた建設省東北地方建設局山形工事事務所ならびに山形国道維持出張所の関係者各位に深謝いたします。