

EPS 軽量盛土の設計施工

内木 博信* 諏訪 至**
Hironobu Naiki Itaru Suwa

1. はじめに

広島高速2号線(府中仁保道路)下部工事(その1)の府中料金所は、当初設計で軟弱地盤対策工としてプレロード工法を用いた盛土構造で計画されていたが、圧密による周辺家屋への悪影響及び工程遅延が予測されたことから、代替案を検討し、EPS 軽量盛土工法を採用した。

本抄録は EPS 軽量盛土の設計及び施工時の留意事項についてまとめたものである。

2. 設計の手順

設計は「EPS 工法設計・施工基準書(案)2002年5月(発泡スチロール土木工法開発機構)」に基づいて実施した。図-1にEPS 軽量盛土の設計手順のフローを示す。

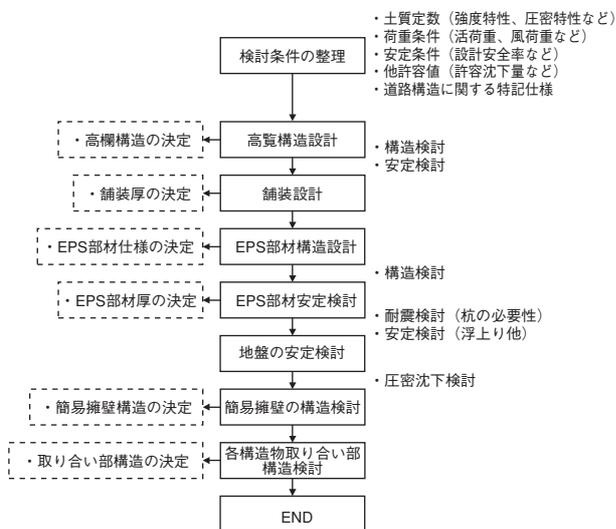


図-1 EPS 軽量盛土の設計フロー

3. 設計上の留意点

(1) 風荷重への対応

軽量化により ON, OFF ランプ共に盛土高さが高い場所では、風荷重作用時に転倒に対して不安定になるため、図-2に示すように底盤幅を拡幅して安定を確保した。

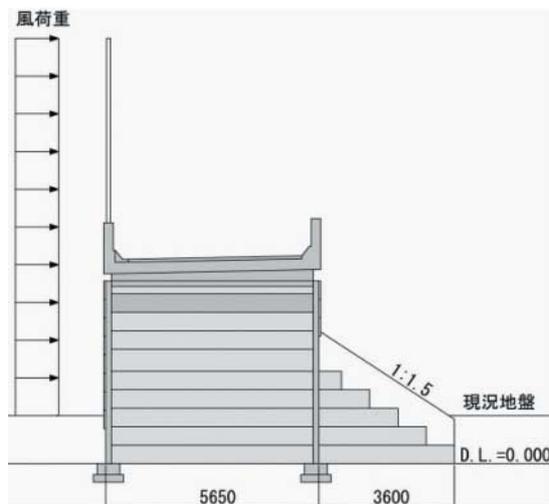


図-2 底盤幅の拡幅

(2) 圧縮変形対策

EPS 部材は表-1に示したように、種類によって許容圧縮応力度が異なる。当工事では活荷重および高欄等の荷重による EPS 層での発生応力度を算出し、図-3に示すように DX-29, D-25 及び D-20 を使用した。なお、EPS 部には 0.5% 程度の圧縮変形が生じるため、施工後の上載荷重の載荷によって沈下が発生するが、土の圧密と比較して短期に収束する。

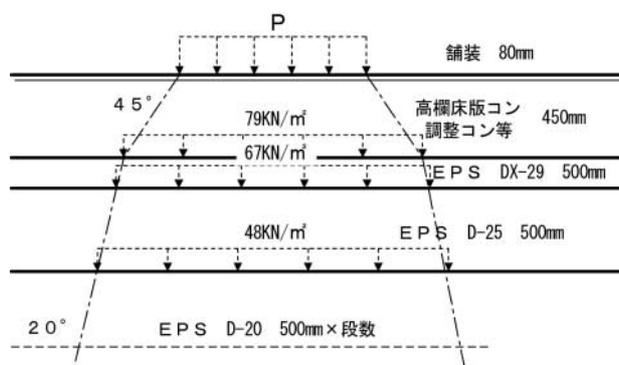


図-3 荷重分散

表-1 部材の仕様一覧表

項目	単位	製造法							
		型内発泡法					押出发泡法		
		D-30	D-25	D-20	D-16	D-12	DX-35	DX-29	DX-24
単位体積重量	KN/m³	0.30	0.25	0.20	0.16	0.12	0.35	0.29	0.24
許容応力度	KN/m²	90	70	50	35	20	200	140	60

(3) 壁面保護材

壁面保護材は、EPS ブロックを紫外線による劣化と周辺火災による溶融とから保護することを主目的に、セメント押し出し板による保護材を採用した。

* 中国支店広島高速出張所

** 土木設計部設計課

4. 施工上の留意点

(1) 浮力への対応

EPS 部材は単位体積重量が著しく小さいため、浮力による浮き上がりに注意しなければならない。

地下水位以下に EPS を設置する場合に浮力対策型 EPS (40% 程度浮力の低減が可能) を使用する事もあるが、当工事では経済性を考慮して、高欄コンクリートなどの上載荷重が作用した状態で荷重バランスを取る設計とした。このため、高欄のコンクリートなどの上載荷重が作用する前に周囲を埋め戻す場合は、釜場排水を実施して地下水位を下げておくようにした。このとき EPS 下の敷き砂が吸い出され、EPS が沈下する可能性があるため、**図-5**に示すように釜場周辺をフィルター材によって保護することで砂が吸い出されるのを防止した。



図-4 埋め戻し時の釜場排水図

(2) EPS を設置する地盤の確認

軟弱地盤対策工として盛土材に EPS を使用する場合、設置地盤 (床付け面) の許容支持力が EPS の最下段での発生応力度を満足する必要がある。しかし実際の施工における床付け面の地盤状態は、掘削や壁面材の設置による重機作業により乱されることが多い。そのため、当工事では**図-5**に示すフロー図に基づき、支持地盤のトラフカビリティをポータブルコーンペネトロメータ試験器で測定し、許容支持力度として必要なコーン指数換算値 ($250\text{KN}/\text{m}^2$) が確保できない床付け面は、その後の作業のトラフカビリティも確保できないとしてセメン

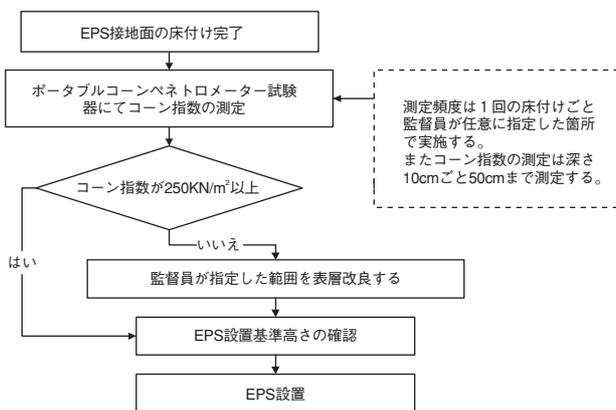


図-5 地盤確認のフロー図

トによる表層改良を実施した。

(3) 油分への対応

当工事では床付面の掘削時に重油を含んだ土砂が発生した。これは、立ち退き後の住宅を撤去した際に、地中に重油が不法投棄されたものと思われる。

EPS 材は重油に接すると膨潤 (ゲル化) または軟化するため、EPS 軽量盛土は、重油と EPS 材が接触しないことが必要である。過去の施工実績を調査した結果では、このような事例は見いだせなかった。しかし、EPS 材に接する重油が少量であっても、EPS 材の変形によって沈下が発生することが懸念されたので、将来的なリスクも考慮し、以下の対策工を実施した。

- ①含油土を撤去し、良質土に置き換える。
- ②周辺地盤内に油分が投棄されていないかを確認するため、数カ所試掘を行う。
- ③試掘箇所及び EPS の床付け付近の土壌分析を行い、油分が無いことを確認する。
- ④EPS の廃油露出部に近い面及び底面をポリエチレンシートで覆う (写真-1)。
- ⑤更に長期にわたる EPS の安全性を確認するため、観測井戸 ($\phi 100$, $L=2\text{m}$) を設置し定期的なモニタリングを行う。



写真-1 ポリエチレンシート敷設

5. まとめ

EPS 工法は軽量性、自立性に優れているため、軟弱地盤対策工として有効である。しかし EPS 部材は、土のような盛土材料とは物性が著しく異なることから、浮力による盛土の浮き上がり、風による飛散や転倒などの予期せぬトラブルが発生する可能性がある。

当工事の EPS 軽量盛土工法は、当社の設計施工としては初めての大規模なもの (約 $6,500\text{m}^3$) であった。施工に当たっては、生じた課題を手探り状態で解決するような場面もあったが、本報告が類似の工事を行う際の参考になれば幸いである。

最後にご指導ご助言をいただいた各位にこの場をお借りし感謝いたします。