

新型軽量盛土構築技術「E P ラティス工法」の施工性確認試験結果

戸田建設(株)

正会員 ○ 小林 修 正会員 浅野 均

正会員 佐藤 郁

積水化成品工業(株)

佐藤 修 正会員 安川武志

1. はじめに

「E P ラティス工法」は、発泡スチロールブロックの軽量性に着目し、そのコスト縮減及び適用性拡大を目的として、格子状の発泡スチロールブロックとその格点部に配置した柱部材からなる複合構造を基本とした新しい軽量盛土工法である。従来の発泡スチロールブロックのみによる場合の軽量性には及ばないものの、気泡モルタルを用いた場合よりも軽量であり、かつ経済的となる軽量盛土を実現できる。

本稿では、「E P ラティス工法」の施工性を確認するために、実物大の発泡スチロールブロック等を用いて実施した、施工性確認試験の結果について報告する。

2. E P ラティス工法の概要

本工法は、図 - 1 に示すように、格子状に積み重ねた2連十字型の発泡スチロールブロック（E P ラティスブロック）と柱部材（鋼管＋グラウト）を一体化させた複合構造を、上下部の鉄筋コンクリート床版で挟み込んだサンドイッチ状の盛土体を構築する工法である。盛土に作用する上載荷重などの鉛直荷重は柱部材で受け持ち、地震などによる水平荷重については柱部材と格子状発泡スチロールブロックとの複合構造により構造安定性を確保する（図 - 2 参照）。なお、上下部床版と柱部材とはピン接合とし、柱部材に大きな曲げモーメントが発生することを抑制している。このような構造特性をもつ本工法の特長を表 - 1 に示す。

3. 施工性確認試験

施工性確認試験は、実物大の発泡スチロールブロック等を用いて、本工法が所要の施工性を有していることを確認するために実施した。試験体は高さ約 5.0m の盛土を想定し、各部材の仕様は本工法を道路盛土に適用した場合の試設計に基づき決定した。また、試験方法は、実工事と同様に人力作業を基本とした施工手順で行い、各施工段階における施工時間及び施工精度を測定した。試験体及び各部材の概略を図 - 3、施工手順を図 - 4 及び試験の実施状況を写真 - 1 に示す。

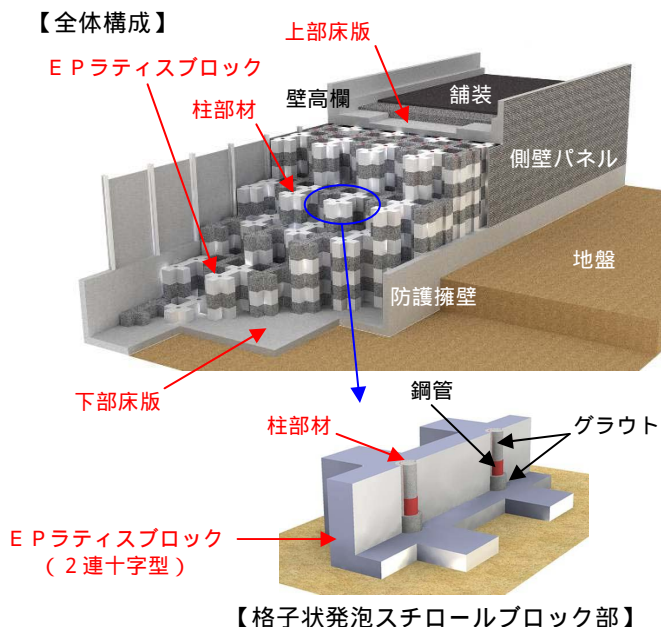
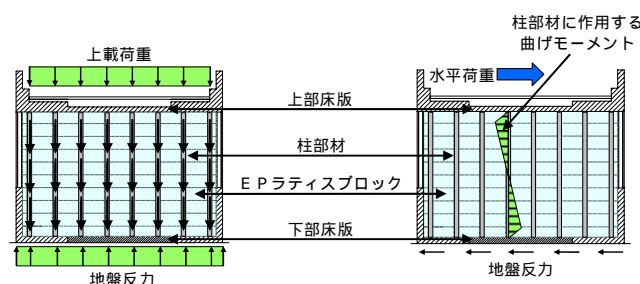


図 - 1 道路盛土への適用イメージ



【鉛直荷重耐力特性】 【水平荷重耐力特性】
図 - 2 構造特性

表 - 1 E P ラティス工法の特長

コストの縮減 柱部材との複合構造であるため、発泡スチロールブロックに大きな強度性能を有する必要がなく、かつ中空率を約 1/2 にできるため、材料単価の低廉化及び使用数量の減少によるコスト縮減が図れる。
優れた軽量性 盛土部の比重は、気泡モルタルを用いた工法の約 1/2 である 0.3 程度に抑えられるため、軟弱地盤などへの対応性も大幅に向上させることができる。
施工性の向上 大型建設機械が不要であるため、施工性がよく、気泡モルタルを用いた工法と比較して、約 20% の工期短縮が図れる。また、現地に設備プラントを設置する必要もない。
容易な維持管理 盛土に作用する上載荷重などの鉛直荷重を柱部材で支持する構造であるため、供用後に盛土部が沈下する恐れがなく、メンテナンス性に優れている。

キーワード 軽量盛土、発泡スチロールブロック、柱部材、格子状、複合構造

連絡先 〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1 戸田建設株式会社 TEL 03-3535-1602

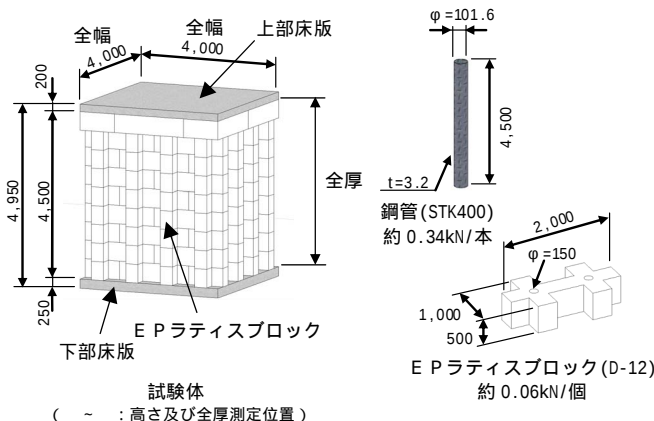


図 - 3 試験体及び各部材

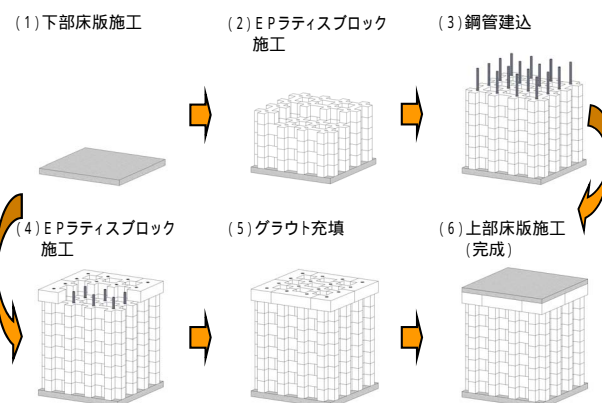


図 - 4 施工手順



写真 - 1 試験実施状況

4 . 試験結果

施工時間は、本工法に特有な鋼管の建込み、E P ラティスブロックの施工及びグラウトの充填について測定した(表-2参照)。今回の試験結果に基づいて、幅 8.0m、長さ 25.0m、高さ 5.0mの盛土を施工する場合の必要日数を計算すると、約 12 日(稼働日)で施工できる結果となった。また、施工時及び完成時における施工精度は、許容値を十分に満足するものであり、E P ラティスブロック設置完了後及び完成後における全厚の差も柱部材の効果により、部材端部で最大 3mm と小さいものであった(表-3参照)。

5 . まとめ

施工性確認試験より得られた結果を以下に示す。

本工法は、人力作業を基本とした施工手順で、大きな建設機械や設備を用いなくて施工することができる。

盛土体積 1,000m³ 当り約 12 日(稼働日)で施工できる。

施工精度は、施工時及び完成時とも許容値を十分満足することができる。

また、柱部材の効果により、上部床版施工前後の沈下量も最大 3mm 程度と大幅に低減できる。

今回の試験結果を基に、従来工法と同一条件のもとで比較した結果を表-4に示す。

6 . おわりに

「E P ラティス工法」は、E P ラティスブロックと柱部材を一体化させた複合構造とすることで、発泡スチロールブロックの軽量性を生かしなが、従来工法と比較して工期の短縮及びコストの縮減を図れる工法である。また、上記複合構造を上下部床版でサンドイッチ状にすることで、上載荷重によるたわみ量を減少させ、かつ供用後におけるクリープ沈下も防止するため、道路や鉄道等の盛土に広く適用することが可能である。今後は、今回の試験で得られた結果を基に技術資料及び試設計例等を作成し、工法としての技術整備を推進する予定である。

表 - 2 施工時間測定結果

施工手順	施工時間	備 考
鋼管の建込み	95分/16本	360m/日/班
E P ラティスブロックの施工	300分/72m ³	115m ³ /日/班
グラウトの充填	150分/1.2m ³	4m ³ /日/班

表 - 3 施工精度測定結果

項 目	設計値 (mm)	測定値 (mm)	許容値 (mm)
施 工 時	目開き	0	9 以内
	段 差	0	5 以内
	E P ラティスブロック設置完了 高さ	4750	+16 ~ +32
	全厚	4500	+10 ~ +24
完 成 時	全 幅	4000	+5 ~ +10
	高 さ	4950	+14 ~ +29
	全 厚	4500	+10 ~ +21

1: 国土交通省土木工事施工管理基準及び規格値, 2: EPS 工法 設計・施工基準書(案), 3: 自主基準値

表 - 4 従来工法と本工法の比較

工 法	従来工法		E P ラティス工法
	発泡スチロール工法	気泡モルタル工法	
軽量性	1.5 (kN/m ³) 程度	5 ~ 13 (kN/m ³) 程度	3 (kN/m ³) 程度
施工性	1.0	1.5	1.2
経済性	1.0	0.7	0.7
維持管理性	中位	中位	良い(クリープ沈下しない)