

EPS ブロックを用いた軽量盛土工の沈下挙動に関する一考察

清水建設(株) 正会員 ○YAP YEE XIAN 喜多川俊介 秀嶋桂 関雅人

1. はじめに

EPS 工法とは大型の発泡スチロール（通称 EPS : Expanded Poly-Styrol 以下, EPS と略す）ブロックを盛土材料や構造物の裏込め材料として, 軽量性, 自立性および施工性などの特徴を活かし, 軟弱地盤上の盛土や拡幅盛土工事などに適用する工法である. EPS ブロックは荷重を持続して載荷すると, クリープ変形が生じ, 収束するまでに長い時間を要することが室内試験等で確認されているが, 実施工での EPS ブロックの動態観測事例, クリープ含めた変形特性に関する報告は少ない. 実現場において施工段階および施工後の変形特性を把握することは, 品質管理する上で重要である. 以上を踏まえ, 本稿では EPS ブロックの沈下挙動について考察した結果を報告する.

2. 工事概要

本工事は, 図 1 に示す新東名高速道路伊勢原大山インターチェンジの管理ヤード確保を目的とした施工面積約 10,600m²の造成工事である. 管理用ヤードの構築にあたり, 図 2 より B 層(粘性土)と dt 層(粘性土)で構成される軟弱地盤の沈下軽減及び支持力確保を目的とし, EPS 工法を採用した. EPS ブロックは「EDO-EPS 工法設計・施工基準書」¹⁾ (以下, 基準書と称す)によると, 荷重が作用すると塑性変形が生じ, 除荷しても変形が残留する特性が室内試験で確認されている. そのため, この構造の設計では, 作用荷重が弾性領域内に収まるように基準書で推奨されている許容圧縮応力度の 60%以内となるように設定し, EPS ブロックの種別を選定する.

本工事で作用する荷重として L 型擁壁, 舗装による死荷重と交通荷重を考慮し, EPS ブロックの仕様を設定した. 図 2 に EPS ブロックの標準断面を示す. 本工事では, EPS ブロックをのり面勾配 1:1.8 となる既設盛土の形状に合わせて腹付けして構築した.

3. 沈下量の推定

施工着手前に EPS ブロックの沈下量を下記に示す方法により推定した. 沈下量は図 3 に示す基準書に記載されている様々な種別の EPS ブロックによる長期クリープ試験結果から得られた収束ひずみ量と許容圧縮応力に対しての載荷重比率を基に推定した. 図 4 に長期クリープ試験結果 (D-20) を示す.

EPS ブロックの仕様は, 概ね許容圧縮応力度の 60% となるように設定しているため, 図 3 に示す相関式より, 載荷重比率 60%の収束ひずみ量 ε を算定し, 式①より EPS ブロックの厚さを考慮して推定沈下量を求めた. 表 1 に計測箇所①, ⑥の EPS ブロックの厚さと推定沈下量を示す.

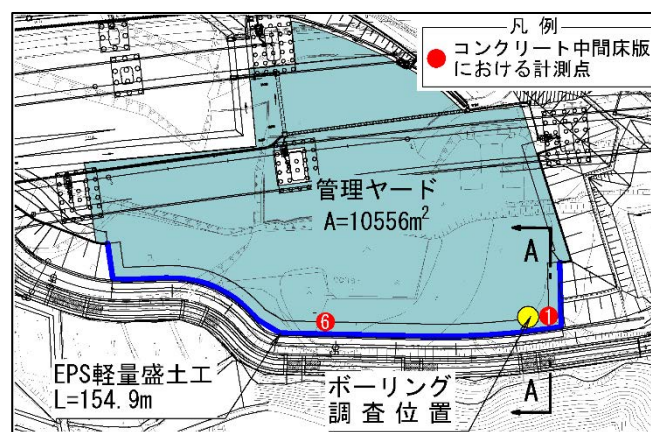


図 1 管理ヤードの施工範囲と計測平面位置

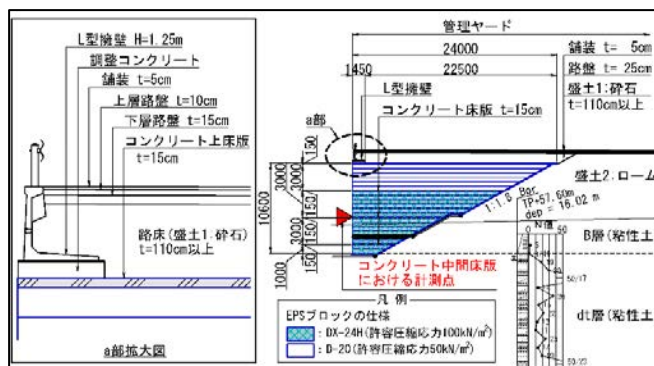


図 2 EPS ブロックの標準断面(A-A 断面)

キーワード EPS ブロック, 沈下挙動, クリープ変形

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16 番 1 号 清水建設株式会社 土木技術本部基盤技術部地盤グループ

$$D = h \times \varepsilon \quad \dots \text{式①}$$

ここに、 D : 推定沈下量 (mm)

h : コンクリート中間床版以下の厚さ (m)

ε : 図3に示す載荷重比率 60%時の収束ひずみ (=1.2%)

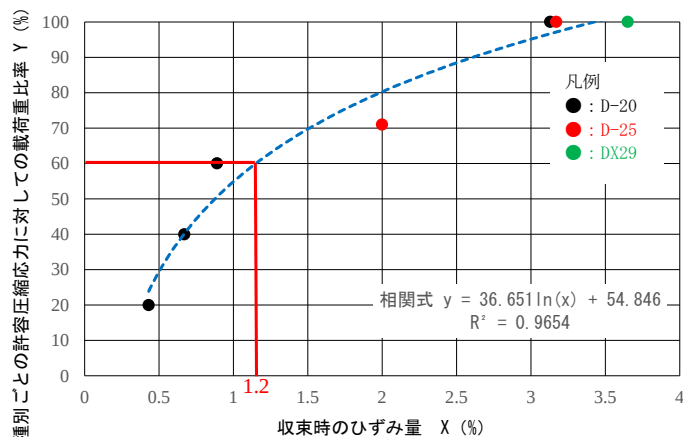


図3 様々な種別ごとに実施したクリープ試験より得られた収束ひずみ量と載荷重比率の関係 ¹⁾をもとに作成

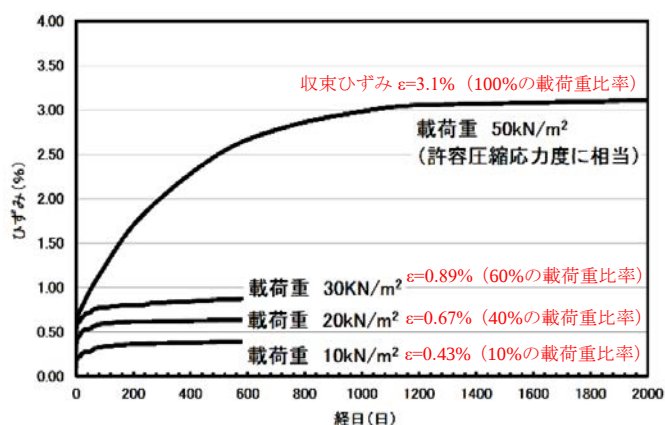


図4 EPSブロック種別D-20の長期クリープ試験結果 ¹⁾に加筆

表1 測定箇所①、⑥のEPSブロックの厚さ、推定沈下量

測定箇所	EPSブロックの厚さ h^*	載荷重比率60%時のひずみ	推定沈下量 D
①	4.0 m	1.2 %	48.0 mm
⑥	2.5 m		30.0 mm

3. 計測概要

図1および図2にEPSブロックの沈下計測平面位置と断面位置を示す。動態観測はEPSブロック高さが施工範囲の中で最大となる計測箇所①と平均的な高さとなる計測箇所⑥でコンクリート中間床版前面部を概ね1回/週の頻度で行った。

なお、コンクリート中間床版以下のEPSブロックはDX-24Hの仕様となる。

4. 計測結果と考察

図5(a)に計測箇所①、⑥のEPSブロック高さを示し、図5(b)にコンクリート中間床版部で測定した実測沈下量を示す。

図5より、施工の進捗に伴い、沈下の傾向を示し、各計測箇所の令和5年2月末時点での沈下量は、概ね推定沈下量と近い値になることが確認できるが、計測箇所⑥は推定沈下量に対して実測値が5.0mm超過する結果となった。超過した理由は、本施工の仕様となるDX-24Hについては図3に示す長期クリープ試験結果がないこととEPSブロックの仕様が概ね類似するDX-29の載荷重比率100%時の収束ひずみ量が相対的に大きくなる傾向を示すため、それらが影響し実測値が推定値を上回ったと考えられる。

現在、施工は完了していないが、下層路盤設置後は、沈下が収束するクリープ的な沈下挙動に移行していると考えられる。

5. おわりに

本稿では、動態観測結果を基に施工途中でのEPSブロックの沈下挙動に関する報告を行った。

今後は継続的に観測を行い、EPSブロックの長期的なクリープ挙動および特性を把握していきたいと考えている。

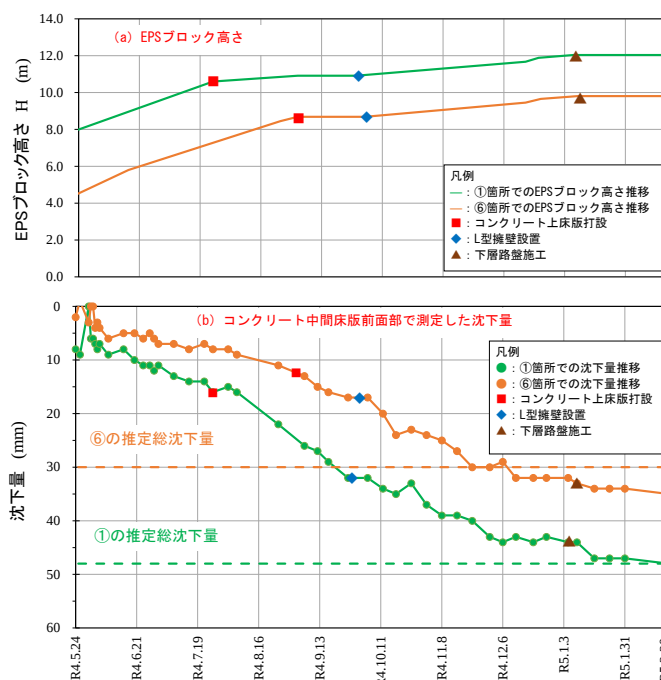


図5 EPSブロック盛土高と沈下量の関係

【参考文献】

- 1) 発泡スチロール土工法開発機構: EDO-EPS 工法設計・施工基準書 2019年5月