

積水化成成品工業株式会社

佐藤 修
秋満紀幸
梶村進一

1. まえがき

発泡スチロールを用いた超軽量盛土工法は、発泡スチロール（Expanded-Poly Styrol）の略称でEPS工法とも呼ばれている。発泡スチロールブロック（以下EPSブロックという）の軽量性、耐圧縮性、耐水性およびブロックに積み重ねたときの自立性などの特徴を生かし、軟弱地盤上の盛土、擁壁や橋台の裏込め、自立壁、あるいは埋設管の基礎などに利用されされている。1985年に北海道で最初に採用され、1996年末での施工実績が100万 m^3 を超え、施工件数も約1,600件に及んでいる。この工法を軟弱地盤上の道路盛土に用いる場合、地下水による浮き上がりの検討が必要になる。この問題を解決するため浮力の軽減を図った浮力対策EPSブロックを開発した。

2. 開発の概要

(1) 条件

- ① EPSブロック内部に空間を設け、水が自由に出入りできる。
② 通常盛土に使用されるグレード（EPSブロックD-20）相当の強度を有する。
③ ブロック形状と成型の関係は価格に直接影響するため可能な限り簡易な形状とする。

以上の条件を満たすブロックの開発を行った。

(2) 試験体の制作

写真-1のようにEPSブロック内部に、水を取り込む空間を設けて、自由に出入りできるよう配慮した。この区画を形成する壁は20mm厚の矩形を基本とし、接続部分は成型後の脱型を考慮し $r=20mm$ の丸みを帯びた形状とした。なおサイズは1.0m×1.0m×0.5mとし、実容積は見かけ容積に対し40%を確保した。

3. 評価性能試験

(1) 浮力確認試験

3.0m×3.0m×0.8mの水槽においてブロック＋不織布、ブロック＋不織布＋土の計2パターンで行った。実験内容はブロックの上に0.4tf/ m^2 の荷重を積載した後、給水→満水状態で18時間以上放置→排水を1サイクルとし、50サイクル繰り返し、ブロックのレベルを測定した。その結果を図-1に示す。この結果より水位が変動した場合でもブロックのレベルの変化はなく、浮力も0.4tf/ m^3 以下ということが確認された。

なお、実験に用いた不織布は、透水係数6.21

キーワード：EPS工法・浮力対策・軟弱地盤
連絡先：茨城県猿島郡総和町下辺見1266

表-1 材料特性表

項目	試験方法	単位	D-20	UFD-20
単位体積重量	JIS K-7222	kgf/ m^3	20	20
5%歪圧縮強度	JIS K-7220	kgf/ cm^2	1.0以上	1.0以上
許容圧縮強度	— — —	kgf/ cm^2	0.5	0.5
耐熱温度	押し入れ法	℃	80	80
燃焼性	JIS A-9511	— —	合格	合格
サイズ	— — —	m	1000×2000 × 500	1000×1000 × 500

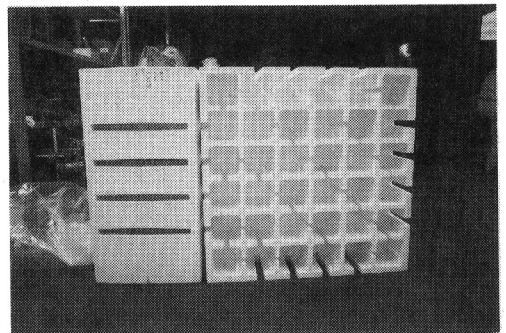


写真-1 形状写真

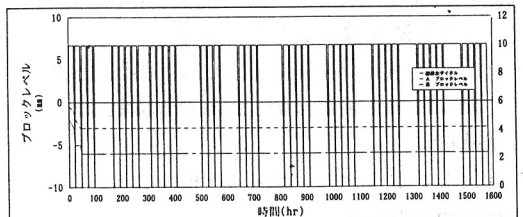


図-1 浮力確認試験結果

$\times 10^{-2}$ cm/secであり、目詰まり時の透水係数は 1.04×10^{-2} cm/secのものを用了。

(2) 強度確認試験

浮力対策ブロックは、壁で荷重を受けるため壁の強度と均一性が重要となる。したがって、図-1に示す4カ所から供試体 $30\text{mm} \times 30\text{mm} \times 30\text{mm}$ を作成し圧縮強さを測定した。測定器にはOrientec社製のUCT-5Tを用了。図-3に示す。結果より、強度は一樣だといえる。また必要強度は 1kgf/cm^2 以上であるため接触面積を考慮すると、壁の強度は 3.56kgf/cm^2 以上必要であるが、これを満足する事も確認できた。なお、ブロック体の強度の確認を行うため実大圧縮試験を行った。結果を図-4に示す。この結果からブロック体の圧縮強度は、1.2%歪み時 1.0kgf/cm^2 でありD-20グレードと同等以上であることが確認された。

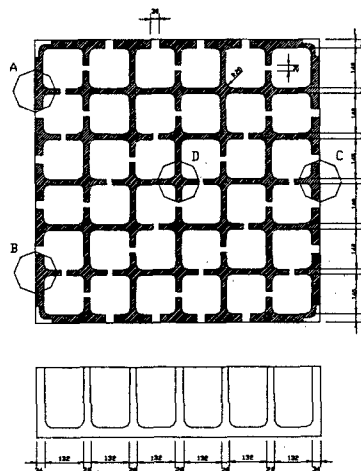


図-2 浮力対策ブロック構造図

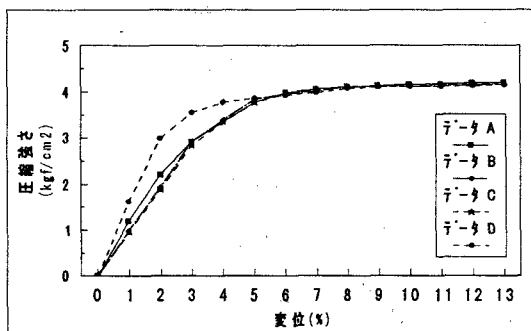


図-3 壁圧縮試験結果

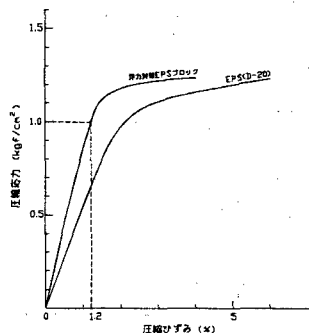


図-4 圧縮試験結果

(3) クリープ試験

EPSブロックは道路などの盛土体を使用されるため、荷重が長期に亘って作用するので、その特性を掴んでおく必要がある。そこで、EPSブロックのD-20の許容圧縮応力(0.5kgf/cm^2)を載荷荷重とし、クリープ(歪み)の測定を行った。図-5の結果より、浮力対策ブロックの歪みは、D-20ブロック以下であり実用上差し支えないことが確認された。

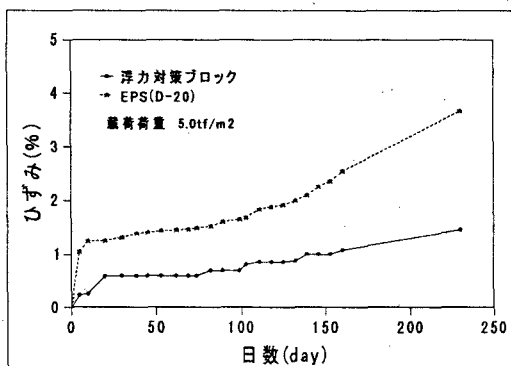


図-5 クリープ試験結果

4. 結果

浮力対策ブロックは、外周から地下水を吸排水する必要があるため、施工現場で外周部に不織布を張り、土砂や異物の混入を避ける必要があり、通常ブロックの取り扱いと多少異なるが、以下の点で盛土ブロックとして使用上問題ないことが検証された。

- ① 60%の浮力の軽減が図れた。
- ② 圧縮応力はD-20グレードと同等以上
- ③ 長期荷重によるクリープ量は、D-20グレード以下である。

現時点では、施工件数15件・ $15,000\text{m}^3$ の実績で益々増加していくものと期待している。今後は、EPSブロックの用途に適した改良ブロックの開発を進める予定である。