

EPS工法の新たな展開

発泡スチロール土木工法開発機構 事務局長 塚本 英樹
 事務局 堀田 光
 事務局 窪田 達郎

1. はじめに

EPS工法とは、工場で生産される発泡スチロールブロック（EPSブロック）を、緊結金具を用いて積層する盛土工法全体の呼称である。ここでは、EPS工法の導入経緯と技術的に統括するために設立された発泡スチロール土木工法開発機構（以下、EPS開発機構）の構成について触れ、これまでの施工実績の推移と2006年の施工実績の概要ならびに今後の新たな展開を示す。

2. EPS工法およびEPS開発機構の歴史

EPS工法は、1972年に北欧ノルウェーのオスロ市近郊において、20年間に2mもの沈下を続けた軟弱地盤上の道路盛土の厚さ1m分をEPSブロックで置換えたのが最初の施工である。日本では、1985年8月に札幌市において、公園橋梁の取付道路における沈下軽減の目的で施工されたのが最初である。すなわち、世界では35年、わが国では22年の歴史をもつ¹⁾工法である。

EPS開発機構は、日本におけるEPS工法の技術的普及と研究開発に取組むため1986年7月に設立された。表-2.1にEPS開発機構の構成を示す。EPS開発機構は、会長・顧問を長とし、施工研究グループ（28社）、壁体専門部会（5社）、材料部会（6社）、そして技術提携会社（1社）から構成されている（注：2007年9月現在）。

表-2.1 EPS開発機構の構成

組織	構成	会員数
学識経験者	会長、顧問	会長1名、 顧問1名
施工研究グループ	総合建設会社	28社
壁体専門部会	専門工事会社、建材メーカー	5社
材料部会	EPS材料メーカー	6社
技術提携会社	建設コンサルタント(ノルウェー道路管理局)	1社

EPS開発機構では、発足当初から産官学のご協力を得て、各種の載荷実験、振動台実験、実物大実験²⁾を行い実証することにより、特に耐震性に着目して技術開発を行ってきた。また、総会・合同部会を毎年開催し、技術開発の成果や新しい施工事例の報告、トラブルの事例報告を通じ、会員相互の技術力向上に努めている。また、各都市において継続的にEPS工法に関する技術講習会を開催している。

3. EPS工法の施工実績

図-3.1にEPS工法の施工量の推移を示す。2006年1月から12月のEPS工法施工件数は923件、施工量で270,194m³であった。同施工量は、前年比約3割増となっており、会員による新規開拓の成果が表れてきたものと考えられる。

EPS開発機構発足以来の累積施工実績は、総件数で約8,200件、総施工量約4,203,500m³に及んでいる。EPS工法が我が国に導入された当時、超軽量のEPSブロック上に舗装等が載ることでトップヘビーになり、地震多発国に導入するにあたっては耐震安定性に関する検討が必要であるとの指摘があった。そこで、前述したようにEPS開発機構では、産官学の研究者と共同で様々な研究を重ね耐震設計体系を確立し、阪神・淡路大震災（1995年兵庫県南部地震）においては、その耐震安定性が実証された。これらの研究成果を背景にして、施工実績を着実に伸ばしている。また、経済情勢と政策を反映して、公共事業や多様な民間資本による施設の土木材料としても豊富な実績を重ねてきている。

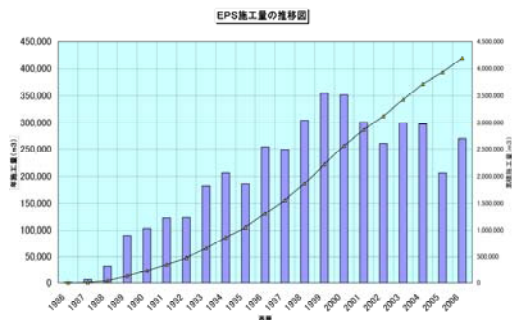


図-3.1 EPS工法施工量の推移

4. EPS工法の採用形態

2006年の我が国におけるEPS工法の利用用途を集計し、分類・整理したものが図-4.1である。同図より、EPS工法は、道路盛土としての使用例が約88%と圧倒的に多いことが確認される。これに次いで建築・建物用途が約2.9%、公園・各種造成地盛土が約2.2%、埋設物保護の約1.2%と続く。鉄道本線や空港における使用は、未だに少ないことが確認される。

次に、同年中の道路用途のうち、その形態を集計・分類したグラフを図-4.2に示す。最も多い形態は、EPSの特性である自立性を活かした道路拡幅で約53%、次いで橋台背面や構造物背面での土圧軽減効果を活かしたものが約18%、軟弱地盤上の盛土

や地すべり地での盛土など荷重軽減効果を期待したものが約13%を占める。施設の嵩上げ、埋設管路の埋め戻し、落石緩衝防護等は、使用量は少ないが着実に浸透してきている。ノルウェーやアメリカで見られる浮体式構造物への適用例は、未だに少ない。



図-4.1 EPS工法の用途分類

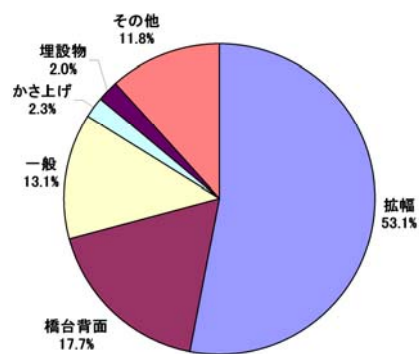


図-4.2 道路用途の形態分類

5. 新しい開発と今後の展開

EPS工法の開発と普及のため、世界各国から関係者が集い、定期的に国際会議が開催されている。第1回目は、1985年10月にノルウェー・オスロで開催され、EPS工法の先進国である北欧での成果についての発表が主体であった。第2回目は、1996年秋に東京で開催され、わが国のEPS工法に関する研究成果を世界にアピールした。そして第3回目は、2000年12月にアメリカ・ソルトレイクシティで開催され、欧州・北米～中米・アジアの研究成果等について、多岐にわたっての議論が行われた。

我が国でのEPS工法に関する設計図書としては、「土木研究所資料 発泡スチロールを用いた軽量盛土の設計・施工マニュアル」³⁾に準じたEPS開発機構による「設計マニュアル」が普及していた。その後、EPS開発機構では、大規模地震動を対象とした実物大振動台実験等の成果等から大規模地震に対する耐震設計法を確立し、この成果等を盛り込み、更に既存の設計マニュアルを大幅に改訂した『EPS工法設計・施工基準書(案)⁴⁾』を2002年5月に発行している。

また、EPS開発機構では、工事コスト低減と環境への配慮を考慮した新たなEPS盛土の壁体構造について提案を行っている。従来の壁体構造は、H鋼(H-150ctc2.0m)と押出成型セメント版による直接基礎形式が一般的であった。しかし、最新の研究により「EPS盛土は大規模地震(レベル2地震)時でも構造的に安定する」ことが検証されたので、壁体構造を簡略化すべく研究・開発に着手した。各会員メーカーの協力で3ヵ年を掛けて、大型重機を必要としない簡易な構造で、耐久性のある壁体構造の実証実験を行い、その安定性が官側で評価された。現在、実施工のアピールを行っている。さらに、昨今の環境保全・共生への動きに伴い壁面を緑化する方法等についても検討を進めている。このEPS盛土の壁面緑化は、既に数例の施工実績を有している⁵⁾。一方、地球温暖化の防止と断熱効果向上のため、ビル屋上の緑化対策として荷重軽減の用途でEPS工法が採用された事例が伸展している⁷⁾。発泡スチロールブロックは、体積の98%が空気の樹脂発泡体であり、永久構造物としての盛土に用いても、地下水、土壌、動植物へ及ぼす危険性は皆無といって良い材料であるので、益々の展開が期待される。



写真-5.1 建築屋上緑化の事例(都内)

6. おわりに

23年目を迎える我が国のEPS工法について概要を紹介致しました。現場で発生する様々なニーズにお応えするとともに、さらなる新規展開・コスト縮減のため、今後も研究・開発に精力的に取り組んでいきたいと考えています。

参考文献

- 1) EPS 開発機構：EPS 工法，理工図書株，1993. 2，
- 2) 西，堀田，黒田，塚本他：EPS 盛土の実物大振動実験，第33回地盤工学研究発表会講演集，1998. 7，等，
- 3) 土木研究所資料第3089号：発泡スチロールを用いた軽量盛土の設計・施工マニュアル，1992. 3，
- 4) EPS 開発機構：EPS 工法 設計・施工基準書(案)，2002年5月第1版，
- 5) Shinichi Masumura：New EPS Construction Method for Greening Slopes，The 3rd EPS Geofam Conference in SLC，Dec. 2001，
- 6) 天辻，横谷：大型建築構造物におけるXPS大規模嵩上げ盛土，ジオソレティック技術情報，2001. 11. Vol17. No3