

EPS 工法について

土質基礎研究室

Q 1 : 土木で用いられる EPS の特徴について教えてください

A 1 : EPS とは発泡スチロール (Expanded PolyStyrol) の略です。主原料は石油から作られるポリスチレンビーズと発泡材です。EPS は全体積の 98% を空気が占めており、土に比べ 100 分の 1 程度の比重しかなく非常に軽いことから、軟弱地盤上など荷重の軽減が必要な箇所に盛土材として用いられます。一般的に EPS を用いた土木工法のことを EPS 工法と呼んでおり、1972 年にノルウエーで初めて実用され、日本でも 1985 年に札幌市で橋台背面盛土として最初に使用されました¹⁾。

EPS は製造法の違いにより 2 種類に区分されています。原料を予備発泡させ成形機で加熱、冷却し成形体を製造する型内発泡法と押出機内で流動化した原料

を低圧下の成型装置へ発泡しながら押出す押出發泡法です。その中でも表-1²⁾に示すように単位体積重量や圧縮特性の違いによりさらに数種類に分かれます。EPS 工法の設計をする場合、EPS の重量や許容圧縮応力により EPS の種別選定が必要となります。

家電製品の梱包材や魚箱などに用いられる発泡スチロールと土木に用いられる EPS とは基本的な原料や製造法 (型内発泡法) は同じです。しかし土木で使用する場合は設計荷重に耐える圧縮強度が必要です。また、施工時の火災による安全性を考慮し、元々可燃性である EPS に難燃剤を添加し燃えにくくしている点が異なります。

表-1 EPS 種別毎の単位体積重量と圧縮特性

項目	単位	製造法								備考
		型内発泡法					押出发泡法			
種別		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	0.2	0.16	0.12	0.35	0.29	0.24	
許容圧縮応力	KN/m2	90	70	50	35	20	200	140	60	圧縮弾性限界
品質管理圧縮応力	KN/m2	180以上	140以上	100以上	70以上	40以上	400以上	280以上	120以上	5%ひずみ時

Q 2 : EPS 工法はどのような場合に使用されますか？

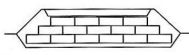
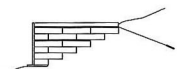
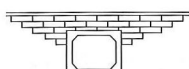
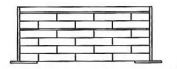
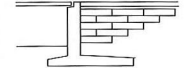
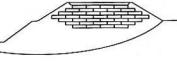
A 2 : EPS を用いた代表的な盛土工法を表-2 に示します。EPS 工法には大きく分け荷重軽減工法と土圧軽減工法の 2 つの工法があります。荷重軽減工法とは主に EPS の軽量性を用いた工法です。軟弱地盤上や地すべり地などで盛土を施工する際に土では上載荷重が大きすぎ、地盤の沈下やすべり破壊をおこす可能性がある場合に、EPS を盛土材に使用し荷重の軽減を図る工法です。

土圧軽減工法とは主に EPS の自立性を利用した工法です。橋台背面盛土に EPS を裏込め材として使用することで、土に比べ構造物躯体への土圧が軽減できます。また、EPS を道路拡幅盛土に用いた場合、地山からの土圧が働かなければ、EPS 拡幅部分は自立構造物と考えられます。その他では、防災工事の落石対策と

して荷重制限がある覆道上に軽量である EPS を砂の代わりに緩衝材として使用するケース、構造物の埋戻しに EPS を使うことで上載荷重及び土圧が軽減され構造物部材断面の低減を期待するケースがあります。

EPS ブロックは型内発泡法で 2,000×1,000×500 のサイズで 1 個あたり 0.12~0.30KN/m³ 程度の重量しかなく、人力で十分運搬可能であり、さらに積み重ねていくだけなので転圧などの作業が必要無いことから施工性が良く、急崖斜面など重機の搬入が困難な箇所の盛土工法や災害による盛土応急復旧など急速施工が必要な場合に使用されます。1991 年には東京の拝島駅でホーム拡幅工事のため EPS を用い高さ 1m、幅 3m の延長 160m の拡幅区間を終電から始電までの約 4 時間で構築した事例もあります。

表－２ 代表的な EPS 盛土工法

用途	模式図	特長			工法のメリット	用途	模式図	特長			工法のメリット
		軽量性	自立性	施工性				軽量性	自立性	施工性	
軟弱地盤上の盛土		○		○	・沈下の軽減 ・地盤管理の低減 ・維持管理の低減	拡幅盛土		○	○	○	・すべり対策工の低減 ・用地の減少
構造物の埋め戻し		○	○		・上載荷重・土圧の低減 ・構造物部材断面の低減 ・不同沈下の防止	両直型盛土		○	○	○	・用地の確保 ・沈下の軽減
橋台・擁壁の裏込め		○	○		・背面側圧の軽減 ・段差の防止	地滑り対策		○		○	・荷重軽減による抑止力の低減 ・すべりに対する安全性の確保

Q 3 : EPS 使用時の留意点を教えてください

A 3 : EPS 工法について幾つか紹介しましたが、EPS を使用する上で基本的な留意点について述べます。

同一盛土内に多種類の EPS を使用する場合、外見上の種類判別が難しいため、一般的に工場から現場に搬入する際、EPS ブロック表面に種別ラベルが貼っています。しかし、EPS の切断やラベルの剥離により設置時に EPS 種別が解らなくなるケースがあります。現場では EPS 種別ごとの管理、保管が重要となります。管理などのため EPS にマーカーをする場合はマジックインキなどの油性塗料を使用した場合、塗布箇所が溶解する化学特性があるため安定性のある水性塗料（スプレー）などを使用する必要があります。また、EPS 部材を保管する際には太陽の紫外線による表面の劣化防止対策や火気、ガソリンによる損傷に注意しなければいけません。このように EPS は外部からの影響により劣化・損傷を招く可能性が高いものです。そのため完成後でも EPS 露出箇所がある拡幅

盛土や両直型盛土は壁面材により防護しています。

おわりに

小文は EPS 工法の基礎的内容の紹介に止まりましたが、このほか最近では EPS の弱点とされる地下水位による浮き上がり対策をした製品、さらに EPS と補強土壁を複合し、のり面の緑化を可能にした工法も開発されてきています。今後も現場条件や地盤条件により EPS の特長を生かした新しい使用法が増えると思われます。

（文責：渡邊 栄司）

参 考 文 献

- 1) 発泡スチロール土工法開発機構 編：EPS 工法、理工図書、pp 8、1993.2
- 2) 発泡スチロール土工法開発機構：EPS 工法設計・施工基準書（案）、pp20、2002.5