

VI-36

EPS工法による既設擁壁安定工の設計・施工

大成建設技術開発部 正 橋本 功
同 上 正 伊佐 秀
同 上 正 内藤 禎二

§ 1. はじめに、

自重の極めて軽い発泡スチロールを土木材料として使用することが注目されている。これはノルウェーを中心とした欧米において、主に軟弱地盤上での盛土にともなう沈下防止対策として発展してきたものであり近年、わが国においても実用化にむけての研究開発が行われている³⁾

本報告は、家屋に隣接した土留擁壁の支持地盤の劣化、および作用荷重の増加などによりその安定性を失い前倒してきた対策として、発泡スチロールブロック(EPS材)を裏込め材の一部として置換し、安定性の改善を図った事例についての設計・施工に関して述べるものである。

§ 2. 擁壁変状

当擁壁は切土斜面部道路の土留として建造されたものであり、壁前面にはRC5階造の家屋が隣接し、また、背部道路はわずかにカーブしておりバス停が設置されていたこともあって、頻繁に大型自動車が近接する状況にあった。事前の諸調査によると、擁壁の構造はRC控え壁式で、また底部地耐力は近傍での平板載荷試験の結果 $q_a = 21 \text{ tf/m}^2$ であることや、裏込め土砂には擁壁建造当時に発生した残土である礫混りロームを使用したなどのことが明らかとなった。表-1に土質特性を示す。鋭敏比が大きく載荷重の繰返しによって強度低下の大きいことが予想される。

擁壁の変状は図-1に示す通りであり、つまさき部を中心に前面側に回転している。その原因としては地耐力不足、および上載荷重の頻繁な載荷に伴う裏込め土の強度低下、すなわち土圧増加などと考えられた。

§ 3. EPS工法の計画・設計

擁壁の安定度を増加させる方法としては、アンカーなどによる抵抗荷重の付加や作用土圧の軽減などがある。特に後者については、裏込め土砂の置換や固化により強度改良を図るものとLight Fill工法と呼ばれているように、重量を軽くすることにより土圧の軽減を図るものがある。本工事においては、擁壁前面に既設家屋が隣接していることや、工事期間が背部道路占用の点から短期間に限られていたことなどから、以下に述べるEPS工法の採用を決定した。EPS工法は、ブロック状の発泡スチロールを組立てるもので、特殊な施工機械・養生期間を要せず、他の工法に比べてきわめて短期間に工事を行える。使用したEPS材の寸法は $1840 \times 925 \times 420$ のブロック体で、単位重量 $r = 0.02 \text{ tf/m}^3$ のものであり、型内法により製造されたものである。

裏込め土砂内へのEPS材の置換は、GL-1.0m以深より計画した。これは、当部材がエチレン系の石油化学製品であることから熱やガソリン、オイル等の油脂により溶融したり、紫外線による劣化を防ぐためである。

表-1 裏込め土砂の強度特性

単位体積重量	$r = 1.60 \text{ t/m}^3$
内部摩擦角	$\phi = 7^\circ$
粘着力	$C = 1.2 \text{ t/m}^2$
鋭敏比	$St = 4$

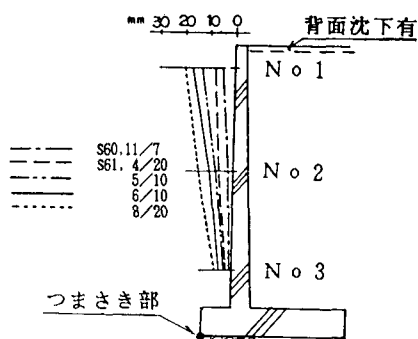


図-1 変状概要

表-2 安定計算結果(改良前)

	転	倒	滑	動
常時	$F_s = 1.8$	$F_s = 1.6$		
地震時	$F_s = 1.3$	$F_s = 1.2$		
支 持 力				
$q = 28.2 \text{ t/m}^2$				
$q = 50.5 \text{ t/m}^2$				

EPS材部分での側圧（土圧）は、一律1tf/m²とする提案や、施工調査の結果から壁とEPS材との間に小さな隙間が発生することから、側圧は発生しないなどの報告²⁾があるが、その算定方法はまだ明確になっていない。そこで、ここでは、擁壁に作用する土圧の算定は置換したEPS材底面を境に、その上・下部について図-2に示す方法により行った。すなわち、上部には、各層での土圧が作用し、下部でEPS材を含めた上部層での見かけの土荷重に対する、換算土被り高さ Δh に応じた土圧が作用すると考えるものである。算定土圧は図-3に示す通りであり、EPS材置換前に較べ土圧合力の減少、作用位置の低下が期待でき、EPS材による置換は擁壁の安定化に有効なことが明らかである。当擁壁において、前述EPS材3段の置換を行った場合での安全率は、表-3に示す通りであり、改良前と比べると、特に支持力の改善が著しい。補強概要は図-4に示す。

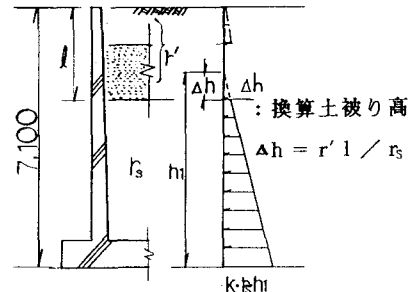


図-2 土圧算定方法

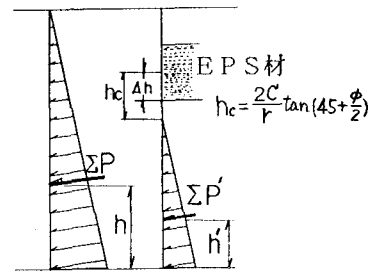


図-3 算定土圧

表-3 改良後安全率

	転 倒	滑 動	支 持 力
常 時	$F_s = 3.3$	$F_s = 2.5$	$q = 15.4 \text{ t/m}^2$
地震時	$F_s = 2.1$	$F_s = 1.8$	$q = 21.3 \text{ t/m}^2$

§ 4. 施 工

EPS材の埋設作業は表-4に示す手順により実施した。特に掘削作業の完了後、地下水位の一時的な上昇によるEPS材の浮上りを防ぐため、壁面に排水孔を設けた。EPSブロック1箇の重量は約15kgであり、人力で容易に運搬・敷並べが、また、その加工も電熱線カッターにより簡単に行うことができた。さらに各EPSブロックの接合は、鋼製ジベルにより実施し、EPS層上下面には、クッション層としての砂層を転圧施工した。一連のEPS材埋設作業は、わずか10時間たらずで完了し、壁背面道路交通への障害もなく終わることができた。

§ 5. あとがき

EPS工法による補強後においては、壁の変状（前傾）や、背面地盤の沈下は確認されておらず、当工法が有効であったことを示している。特に計画当初懸念された埋設地盤での荷重載荷による沈下に関しては、重機走行による変状調査の結果、未置換部と同等の性状を示すことを確認しており、GL-1.0m以深に埋設することによって、荷重の分散が均等に行えたものとする。

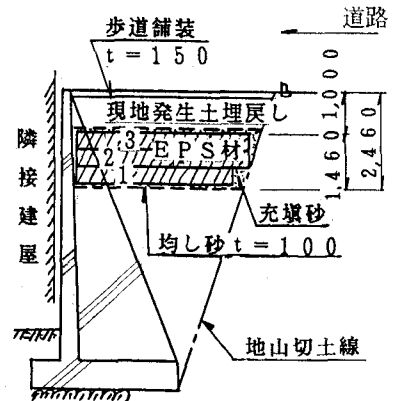


図-4 補強概要

表-4 施工手順

1. 掘 (GL-2.4)
2. 低部均し、敷砂転圧 $t=10\text{cm}$
3. 発泡スチロール組立て (3段・ジベル接合)
4. 上部砂敷き均し $t=10\text{cm}$
5. 土砂埋め戻し、転圧
6. 路面コンクリート工

参考文献

- 1) 伊佐, 橋本, 坂口「発泡スチロールによる既設擁壁安定工事例」第14回 関東支部技術研究発表会, V-18
- 2) PLASTIC FOAM IN ROAD EMBANKMENTS, 25.JUNE 1985 NRRL
- 3) 三木五三郎 “発泡スチロールを使う新しい工法, 基礎工” 1986.1