

III-521

住宅団地における軽量化盛土工事・試行実施例

住宅・都市整備公団 住宅都市試験研究所 皆川 和男  
 // 梶谷 衛  
 住宅・都市整備公団 関東支社 住吉 正光  
 (株)基礎工学コンサルタント 永妻 真治  
 // 長坂 勇二

1. まえがき

埼玉県東南部の軟弱地盤に、昭和41年に建設された住宅団地では、広域地盤沈下等により、団地全域に最大1.5mの不同沈下が生じた。そのため、建物の床下が空洞となり、杭の抜け上がりが生じた。また、道路と階段室とに段差が生じる、道路の排水が不良となる等の機能的な障害が発生した。

当公団では、調査、検討を行ない、建物周辺を含めた環境整備を図ることとし、既に床下の空洞にはマイクロサンド工法による充填が完了している。しかし、建物周辺地盤の沈下による機能的な障害は、限界に近い。一方、地盤沈下の傾向は、近年の地下水の汲み上げ規制等により、減少し、落ちついてきている。これらのことから、沈下量の比較的小さい住棟では、建物周辺の再盛土による修復、整備を進めている。しかし、沈下量の大きな住棟では、再盛土厚が大きく、再び沈下が生じることが懸念されることから、軽量の発泡スチロール（以下、EPS）を利用した軽量化盛土材の利用を検討した。

EPSを利用した軽量化盛土材としては、EPSのブロックを用いたEPS工法と、土に粒状のEPSとセメント、水を混合した軽量安定処理土があり、当公団では、八王子試験場構内にて試験盛土を実施し、観測を継続している。この試験盛土の結果にもとずき、沈下量が大きく障害の多々ある住棟において、軽量化盛土材（EPSブロックと、土にEPS粒を混合した軽量安定処理土）による軽量化盛土工事の試行実施を行なった。

2. 地盤条件

対象団地は埼玉県東南部の中川低地に位置する。中川および古利根川等によって形成された沖積低地である。試行実施の対象住棟近傍でのボーリングによる土質柱状図を図-1に示す。地表より層厚数mの後背湿地性の有機質粘性土（腐植土を含む）が分布し、以深は層厚約30mの海成の粘性土となっている。いずれも、極めて軟弱である。地下水位は、GL-0.6mと高い。

3. 軽量化盛土工事の概要

軽量化盛土の平面図を図-2に、標準断面図を図-3に示す。修復、整備には、約1mの嵩上げ盛土が必要とされた。階段部にはEPSブロックを、建物周辺および道路部には、土にEPS粒を混合した軽量安定処理土を用いた。軽量安定処理土の密度は、地下水位による浮力を考慮し、1.05t/m<sup>3</sup>とした。盛土による荷重増分は、掘削によりバランスさせ、他の住棟での盛土高（約40cm）に相当する程度となるようにした。

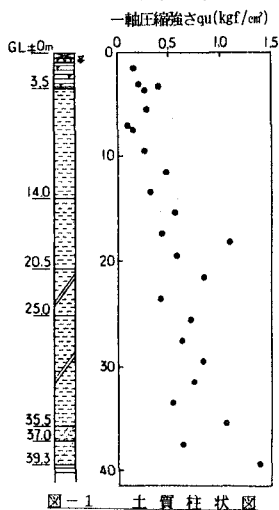


図-1 土質柱状図

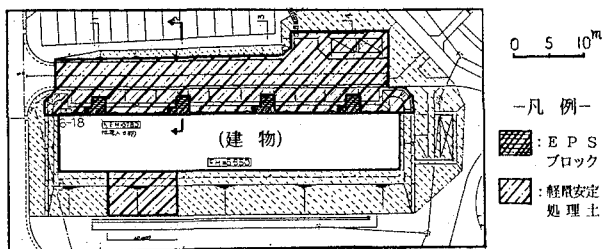


図-2 平面図

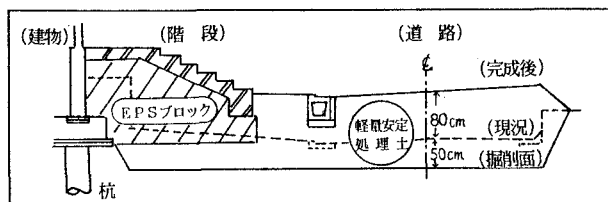


図-3 標準断面図

4. 軽量盛土材の特性

(1) EPSブロック

EPSブロックの特性を表-1に示す。

(2) 軽量安定処理土

EPS粒は径3~5mmの粒状のもの(新規EPS粒)と、将来の廃棄EPSの利用によるコストダウンを想定し、EPSを破碎し3~5mmにチップ化したもの(再利用EPS片)の2通りを用いた。

原料土は、埼玉県渡良瀬遊水池での掘削残土を利用した。その代表的な特性を表-2に示す。配合試験により目標密度、強度となる混合比を設定した。加水量は、セメントの強度発現、締固め特性、施工性を考慮して設定した。配合を表-3に示す。

5. 施工方法

(1) EPSブロック

EPSブロック(0.5×1.0×2.0m)を階段部の形状にあわせた大きさに成形し、積み上げた。

(2) 軽量安定処理土

原料土、EPS粒(片)、セメント、水を専用プラントにより混合し、ダンプトラック(11t)により運搬した。プラントから団地までの運搬時間は、約1時間である。小型バックホー(0.2m<sup>3</sup>)により巻出し、転圧を行った。巻出し厚を30cmとし、転圧回数は、転圧試験により所定の密度となる回数を求め、4回とした。転圧回数と現場密度の関係を図-4に示す。転圧後、シートにより覆い、道路部では路盤材の碎石を敷き養生した。建物廻りの外構部は、乾燥と飛散を防ぐため、盛土後に客土をし養生した。

混合後のセメントによる硬化が進むため、即日盛立てを原則とした。建物廻りの外構部は、盛土材を仮置きし、施工状況に応じて盛り立てるプレミックス方式も併用した。

搬入土の含水比の測定結果を図-5に示す。かなりばらつきが大きい。これは、残土を利用しているため、原料土の土質に変動があり、当初の配合条件では、適切でないことが反映されている。残土を利用した場合には、原料土の含水比に応じた加水量の調整と土質が変動した場合の配合への対応が必要であり、今後の課題である。何種類かの代表的な土質の変化に対応した標準配合表等の作成が望まれる。

表-1 EPSブロックの特性

性 質	単 位	製 造 法
種 別		型内発泡法
密 度	kg/m <sup>3</sup>	D-20
圧縮強さ ※	kgf/cm <sup>2</sup>	1.0
難 燃 性	-	有

※5%ひずみ時

表-2 原料土の特性

粒 度 特 性	残分(2000μm以上)	%	3.5
	砂分(74~2000μm)	%	35.0
	シルト分(5~74μm)	%	32.0
	粘土分(5μm以下)	%	29.5
	最大粒径	mm	9.52
コンシステンシヤ特性	液性限界 W <sub>L</sub>	%	52.2
	塑性限界 W <sub>p</sub>	%	28.3
	塑性指数 I <sub>p</sub>		23.9
	日本統一土質分類	(CLg)	
	土粒子の比重 G <sub>s</sub>		2.704
締固め特性	自然含水比 W <sub>n</sub>	%	34.7
	締固め状態 湿潤密度 g/cm <sup>3</sup> JIS第一法の50%エネルギー		1.744
	試験方法		1・1・C
	最適含水比w <sub>opt</sub>	%	32.2
	最大乾燥密度ρ <sub>dmax</sub>	t/m <sup>3</sup>	1.360

表-3 軽量安定処理土の配合

EPS粒種類	新 規 EPS粒	再 利 用 EPS片
土:EPS粒 <sup>*1)</sup>	1:1.3	1:2.3
セメント添加率 <sup>*2)</sup>	3	2
加 水 量 <sup>*3)</sup>	10	10

\*1) 土:EPS粒容積比  
=締固めエネルギー50%での容積  
:緩詰め状態での容積

\*2) セメント添加率  
=土の乾燥重量に対するセメント重量%

\*3) 加水量=EPS粒容積に対する容積%  
この場合、含水比は  
土の最適含水比+5%程度となる

図-4 転圧回数と湿潤密度の関係

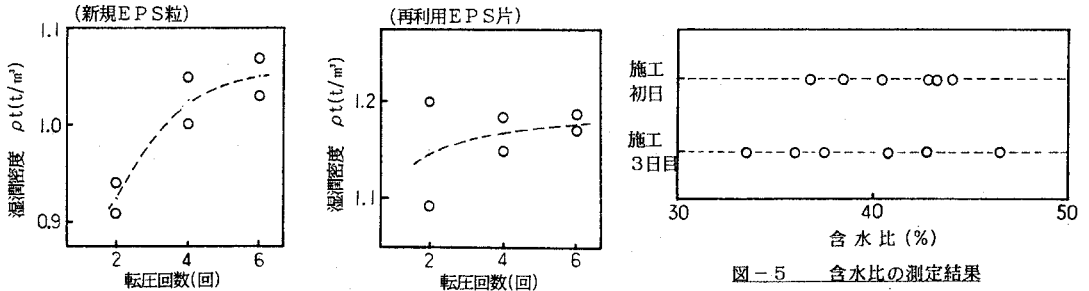


図-5 含水比の測定結果

6. まとめ

軟弱地盤での地盤沈下によって生じた中層建築物周辺の嵩上げ盛土に軽量土(EPSブロックと、土にEPS粒を混合した軽量安定処理土)を用いた軽量化盛土工事の試行実施例を報告した。今後、沈下等の観測・追跡調査を行い、検討していく予定である。最後に、本研究に御協力いただいた発泡スチロール軽量盛土工研究会(EPSメーカー10社)に深謝します。