

III-396

開削時の変形抑止効果におよぼす改良形式の影響

飛島建設（株） 正員 石井 幸治

建設省土木研究所 正員 塚田 幸広 正員 嶋津 晃臣

1. はじめに

軟弱地盤において地盤の開削を行う場合、周辺部盛土の沈下や側方流動を生じることがあり、効果的な対策工法および改良形式の検討が必要となる。本稿では、深層混合処理工法にジオテキスタイルを併用させた改良形式に着目し、小型土槽実験から開削時の改良工法としての適応性について検討した結果について述べる。

2. 方法および条件

本模型実験では、地盤状態として改良柱体を配置しない無処理、のり尻部に改良柱体を配置したのり尻改良、および載荷部全体に改良柱体を配置した全面改良の3条件を想定し、各々ジオテキスタイル有無の条件と組み合わせ、実験ケースを設定した。（図-1参照）

実験土槽は、長さ2.5m、幅0.5m、高さ1mのものを使用した。軟弱地盤は厚さを35cmとし、含水比を調整して表-1に示すせん断強さとした。改良柱体は、高強度発泡スチロール（ $\phi=3\text{cm}$ ）を用い、載荷材は「鉛球+砂鉄+タービン油」の混合物（ $\rho=4.35\text{g/cm}^3$ ）を用いた。ジオテキスタイルは長さ70cm、幅50cmとし、軟弱土表面に1枚設置した。表-2にその諸元を示す。開削は、載荷終了後、1時間経過したのち、図-3に示すようにのり尻から10cm離れた地点からのり面勾配1:1、開削深度5cmを1段階として行った。1段階につき、保持時間を1時間とした。計測項目は、載荷部中央の沈下、地表面変位、地盤内水平垂直変位等である。なお、載荷時の地盤の挙動については、参考文献1)を参照されたい。

3. 実験結果

開削にともなう載荷中央における沈下増分量（ ΔS ）～開削深度（ d ）の関係を図-3に示す。図から、のり尻改良+ジオテキスタイルを除き、開削時の変形抑止改良効果が認められる。のり尻改良と全面改良を比較すると、全面改良が変形抑止改良効果が大きく、改良本数が同程度である場合には盛土部全面に改良柱体を配置するのがより効果的であると言える。特に全面改良+ジオテキスタイルの条件では、深度が増加してもほとんど沈下が生ぜず変形抑止効果が大きくジオテキスタイルの有効性が認められる。また、のり尻改良+ジオテキスタイルの条件では、開削深度10cmにおいて急激に沈下量が増加

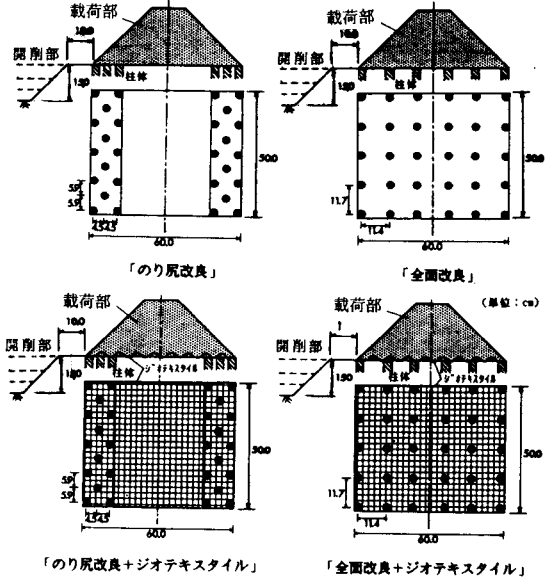


図-1 実験ケース

表-1 軟弱土の性状

比重	粒度特性		コンシステンシー特性				
	水分 (%)	液性限界 (%)	塑性限界 (%)	塑性指数	せん断強さ (Kgf/cm ²)		
2.684	0	17	43	40	42.6	28.7	13.9

*マイクロペンによる ($W=45\%$ の時)

表-2 ジオテキスタイルの性状

材質	引張強度 (Kgf/cm)	初期弾性係数 (Kgf/cm)	
ポリエチレン	1.15	4,000	20 mm 7.5 mm

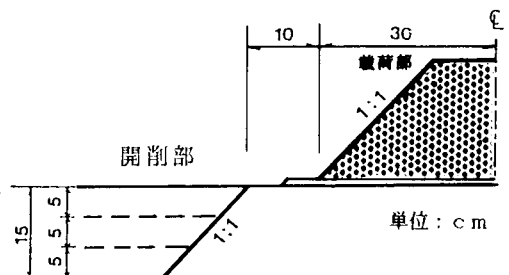


図-2 開削方法

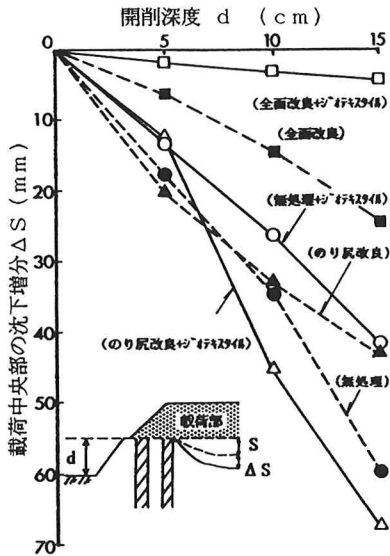


図-3 载荷中央部の沈下増分～開削深度の関係

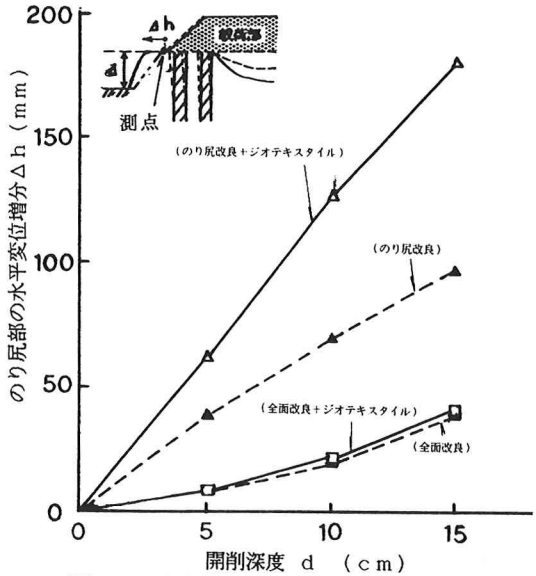


図-4 のり尻部の水平変位増分～開削深度の関係

している。これは、周辺を開削することにより、柱体上部の水平抵抗が減少するとともに、改良部に過度の偏土圧が作用し、ジオテキスタイルと柱体が離れた状態となったためと考えられる。図-4は、のり尻改良と全面改良についてのり尻部の水平変位量の増分(Δh)と開削深度(d)の関係を示した。同図から、全面改良ではジオテキスタイルの有無による差異は認められないが、のり尻改良+ジオテキスタイルの条件では、水平変位量が大きく、先に述べたように開削による影響が大きいことが考えられる。写真-1には、改良柱体を配置した条件での開削深度15cmの地盤変形を示す。これらの写真から、のり尻改良の条件では、地盤の破壊形状が円弧すべり破壊の形状を示すこと、のり尻改良+ジオテキスタイルの条件では、载荷部がジオテキスタイルに拘束され一体となって開削方向に移動していることがわかる。全面改良+ジオテキスタイルでは、载荷部の安定は保たれ、最も変形抑止効果が大きいことがわかる。しかし、開削側ののり尻部の柱体が载荷部底面から外れ、のり尻部の小崩壊が認められた。

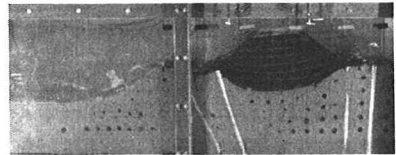
4. まとめ

本模型実験により、開削による地盤変形抑止に対しては、全面改良+ジオテキスタイルが最も効果的な改良形式であることが明らかになった。また、改良柱体の配置は、のり尻部に集中させずに盛土全体に粗に配置すると地盤変形抑止効果が大きいことがわかった。今後は、柱体やジオテキスタイルに作用する応力を実験や試験施工により解明して行きたいと考えている。

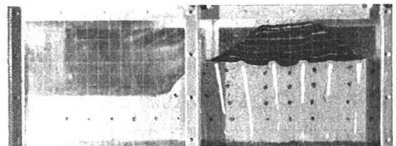
- (参考文献) 1) 塚田, 石井他; ジオテキスタイルを用いた深層混合処理工法に関する模型実験, 第22回土質工学研究発表会講演論文集, 1987
2) 建設省土木研究所他; ジオテキスタイルの土中での挙動とその効果に関する研究報告書, 1986
3) 塚田, 石井他; 深層混合処理工法の改良効果に及ぼす改良位置・改良幅の影響, 第21回土質工学研究発表会講演論文集, 1986



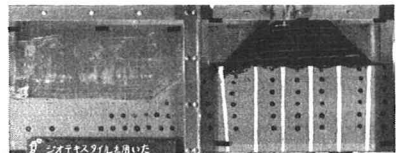
(a) のり尻改良



(b) のり尻改良+ジオテキスタイル



(c) 全面改良



(d) 全面改良+ジオテキスタイル

写真-1 開削時における地盤変形の比較例
(開削深度15cm)