埋立地盤における地盤改良体を用いた山留めの施工事例

㈱加藤建設　正会員　○久米悠太　　正会員　菅野航太
㈱加藤建設　　川浪健太郎
松井建設㈱　　須長真之　　村上勝則

1. はじめに

東京都江東区の建築工事にて地盤改良体による山留め壁の築造を行った。

地盤は埋土が主体であり、事前の地盤調査結果から部分的に廃棄物や、固結した鉱滓が確認され、地下水位は地表面付近に分布していた。次工程の施工性向上を確保する上で、止水性を有した自立式山留め壁が求められた。

今回、鋼製芯材を併用した自立式地盤改良体山留め壁として、鋼製芯材間の地盤改良体の力学特性を考慮した「地盤改良壁による山留め設計マニュアル[1)]」によって設計し、実施工を行った。

山留め壁の築造にあたり、鉱滓等の影響を確認するため、トレンチャによる探り掘を実施し、改良撹拌が困難な箇所は鉱滓撤去・山砂置換を行った。そのため、地盤改良体の均質化を図るため、各対象土によって配合量の設定を変えて施工を実施した。

本稿では、山留め壁の施工概要及び深度 2m の 1 次掘削時での山留め壁状況を報告する。

表-1 山留め諸元

項目	寸法・規格	
改良長	L＝10.0m	
改良幅	B＝1.0m	
芯材長	L＝8.5m	
最終掘削深度 芯材規格 芯材ピッチ	掘削深度 5.0m	TYPE-1：H600×200@1.0m
	掘削深度 3.0m	TYPE-2：H600×200@2.0m
		TYPE-3：H400×200@1.0m
設計強度	q_{uck}＝800kN/m^2	

2. 山留め壁概要及び施工概要

平面図及び代表断面図を**図-1,2** に示す。最終掘削深度は 3~5m であり、掘削深度に応じて芯材規格・ピッチを**表-1** に示す 3 種類設定した。

鉱滓位置確認は、SWS 試験等の地盤調査で行わず、代わりにトレンチャによる探り掘にて確認し、**図-1** に示す改良撹拌が困難な箇所では、必要な深度にて鉱滓撤去・山砂置換を行った。

2-1 改良対象土に応じた配合量の設定

地盤改良体の改良強度の均質化を図るため、土性状況が異なる山砂置換箇所と原地盤の各対象土にて事前配合試験を実施し、配合量を**表-2** に示す値に設定した。

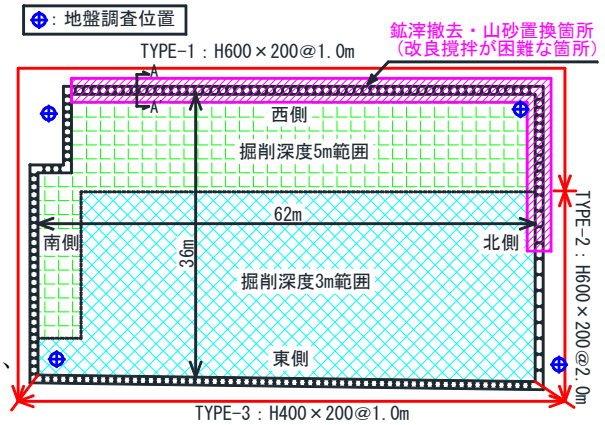

図-1　平面図

2-2 山留め壁の造成方法

地盤改良は、**写真-1** に示すパワーブレンダー工法にて造成し、機械撹拌後ラフテレーンクレーンにて芯材の建込を行った。

表-2　配合表

対象土	添加量 (kg/m^3)	W/C (%)
山砂置換部	160	244
原地盤部	200	107

写真-1　施工状況

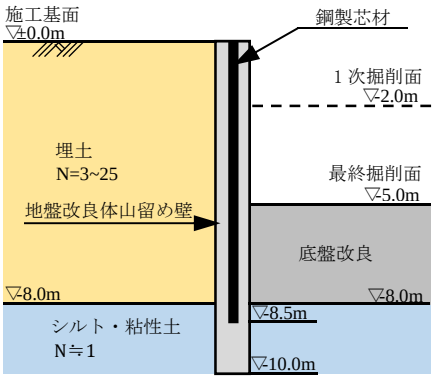

図-2　代表断面図(A-A')

キーワード　：地盤改良、ソイルセメント地下連続壁、山留め工法、現場計測
連絡先　　：〒136-0072　東京都江東区大島 3-19-2　㈱加藤建設ジオテクノロジー事業部企画開発部　TEL03-3637-5341

© Japan Society of Civil Engineers

3. 1 次掘削時での山留め壁状況

深度 2m の 1 次掘削完了後の山留め壁状況を**写真-2** に示す。

目視確認では、目立ったクラックや漏水は見受けられず、止水性を有した山留め壁の築造が確認できた。

写真-2　1 次掘削完了時の山留め壁状況

3-1 変位計測

構造物が近接しており掘削に伴う山留め壁の挙動を確認するため、山留め壁の変位計測を行った結果を**図-3,4** に示す。

計測は、山留め壁の頭部変位をトランシット、傾斜計測を挿入型傾斜計にて確認を行った。

頭部変位量が最大となる東側で 12mm となり、傾斜計測では、頭部と下端部の変位差は 8mm であり、1 次掘削時において目立った変形は見受けられなかった。

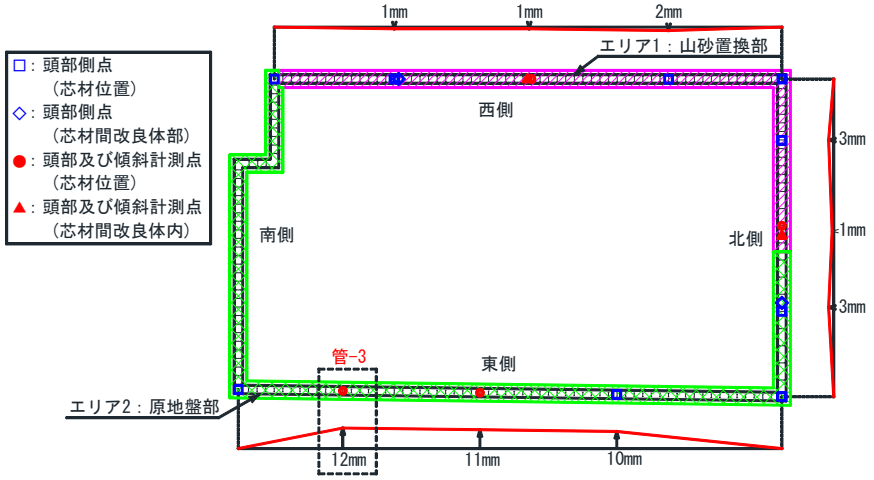

図-3　計測点箇所及び深度 2m 掘削時での頭部変位計測結果

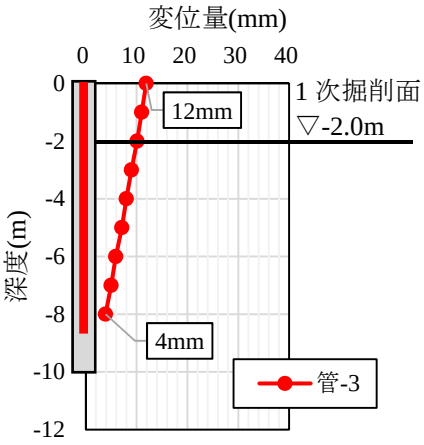

図-4　最大頭部変位側点における傾斜計測結果

3-2 強度確認

地盤改良体の強度確認結果を**表-3** に示す。

計測は、深度 2m 掘削範囲にて山留め壁面を硬度計 [2]にて強度確認を実施した。

各エリアにて設計強度を満足する結果が得られ、強度及びそのバラつきが同程度の結果なった。対象土に応じて配合量を設定したことにより、地盤改良体の均質化が図れた。

表-3　強度計測結果

計測箇所		平均強度 (kN/m²)	変動係数	特性値 [3] (kN/m²)
エリア 1 (山砂置換部)	70 箇所	926	0.32	834
エリア 2 (原地盤部)	120 箇所	936	0.33	841

4. まとめ

固結した鉱滓により改良撹拌が困難な箇所があり、鉱滓撤去・山砂置換を行った。地盤改良体の均質化を図るため、対象土に応じた配合量を設定して山留め壁の築造を行い、1 次掘削時で以下のような結果を得ることができた。

1)　目視確認で、クラックや漏水は見受けられず、止水性を有した山留め壁の築造が確認できた。

2)　頭部変位量が最大となる東側で 12mm と目立った変形は見受けられなかった。

3)　強度及びバラつきが同程度の結果となり、地盤改良体の均質化が図れた。

今回の施工結果をもとに施工手順の合理化を行い、本工法のさらなる適用を図りたい。

≪参考文献≫

1)パワーブレンダー工法協会：地盤改良壁による山留め設計マニュアル, 2017.9

2)野田：改良型山中式土壌硬度計と一軸圧縮強さの相関による改良土の強度確認方法, 第 45 回地盤工学研究発表会, 2010.8

3)パワーブレンダー工法協会：パワーブレンダー工法技術資料, PP57~61, 2018.7

© Japan Society of Civil Engineers