

Ⅲ - 770

矩形深層混合処理工法による多室ブロック型改良を用いた側方流動対策

清水建設（株） 正会員 土屋 信洋 正会員 佐藤 晃
 同 上 正会員 川崎 廣貴 桜井 孝仁
 同 上 正会員 山形 敏

1. はじめに

軟弱な沖積粘性土や、腐食土等の高含水比粘性土層が厚く堆積する軟弱地盤上に盛土工事を行う際には、地盤の圧密沈下だけでなく側方流動への配慮が必要となる。特に、周囲に既設構造物が近接して存在するような場合には、地盤の安定性のみならず、既設構造物に与える側方流動変位についても注意が払われ、この場合、何らかの対策工法が必要となることが多い。

側方流動対策としては、深層混合処理工法を用いて、盛土のり尻に杭式改良を施工することが一般的に行われている。しかし、この方法では各改良杭単体の加算による断面剛性が、側方流動力に抵抗するという構造系になっているため、変形抑制という点からみると必ずしも効果的になっていないと考えられる。

ここでは、より効果的に側方流動を抑制できる工法という観点から、新たに矩形深層混合処理工法による多室ブロック型改良というものを考え、その実施工を行っているの、その結果について報告する。

2. 施工概要

本事例は既設家屋に近接した盛土工事であり、盛土のり尻部を矩形深層混合処理工法により多室ブロック型に改良し、側方流動対策としたものである。図-1に、地盤構成・改良範囲および計測位置を施工概要として示す。当該地盤は、表土の下に3m程度の層厚を有する腐植土層と、これに続く厚さ5~12mの沖積シルト層が軟弱地盤を構成し、その下部にはN値30の洪積砂層が存在している。この軟弱地盤上に造成される盛土の高さは、家屋近接部で2~5m程度である。

側方流動対策としての改良体ブロックは多室ブロック型構造としており、その築造にあたっては、改良体間に未改良部が残らず、改良体相互がラップおよび面接触で改良できる矩形深層混合処理機を用いている。これにより、個々の改良体が一体化した多室ブロック構造が形成できるため、ブロック全体の大きな曲げ剛性が期待でき、側方流動力を効果的に抑制できるものとなる。なお、家屋に近接した範囲では、地盤改良施工時に与える周辺への変状を防止するため、排土式深層混合処理工法を用いている。

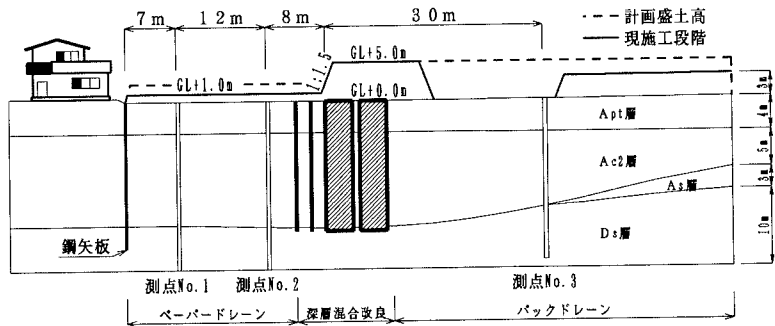
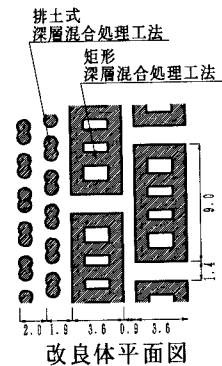


図-1 施工概要

また、盛土による地盤の変形状態を把握するため、改良体ブロックの前後3箇所において、挿入式傾斜計を用いて地中変位を計測している。

3. 計測結果と考察

深層混合処理の改良仕様は、円弧すべり面法による安定解析と、FEM解析による変形解析により決定し、その改良仕様は、改良率 $a_p = 5.3\%$ 、改良体の設計基準強度 $q_{uck} = 4.0 \text{ kgf/cm}^2$ である。表-1に軟弱層

の土質試験結果を示す。図-2に挿入式傾斜計により測定された地中変位計測結果を示す。盛土高さは、測点No.1および測点No.2で約1m、測点No.3で約3mである。なお、同図中には、同時に当初計画の盛土完成後のFEM解析による変位解析結果を示しているが、この解析値は、盛土高さが測点No.1および測点No.2で約2m、ブロック改良背面で約5mである。

測点No.1と測点No.2の計測値は、解析値のほぼ2分の1となっており、水平変位量が盛土荷重に比例すると考えれば、解析値と計測値は比較的良く一致しているものと考えられる。計測時における測点No.3付近の施工段階における盛土形状は、未改良時のり先部の状態に近いものと考えられ、この点からいえば、測点No.1, No.2の未改良時の解析値に相似していることは理解できるものである。以上の結果より、未改良時の変位(測点No.3)と対策後の変位(測点No.1, No.2)は著しく差が現れており、多室ブロック構造が側方流動に対して有効に働いていると考えられる。

表-1 土質試験結果

土層名		Apt層	Ac2層	
湿潤密度	tf/m ³	1.039	1.629	
自然含水比	%	545.7	67.8	
液性限界	%	—	62.1	
塑性限界	%	—	34.0	
塑性指数		—	28.1	
一軸圧縮強さ	kgf/cm ²	0.259	0.240	
変形係数E50	kgf/cm ²	3.90	13.00	
三軸 軸 圧 縮	全応力(正規 圧密領域)	c kgf/cm ²	0.00	0.00
		φ 度	19.8	20.6
	有効応力	c' kgf/cm ²	0.00	0.00
		φ' 度	41.9	35.5
	圧密降伏応力	kgf/cm ²	0.342	0.542

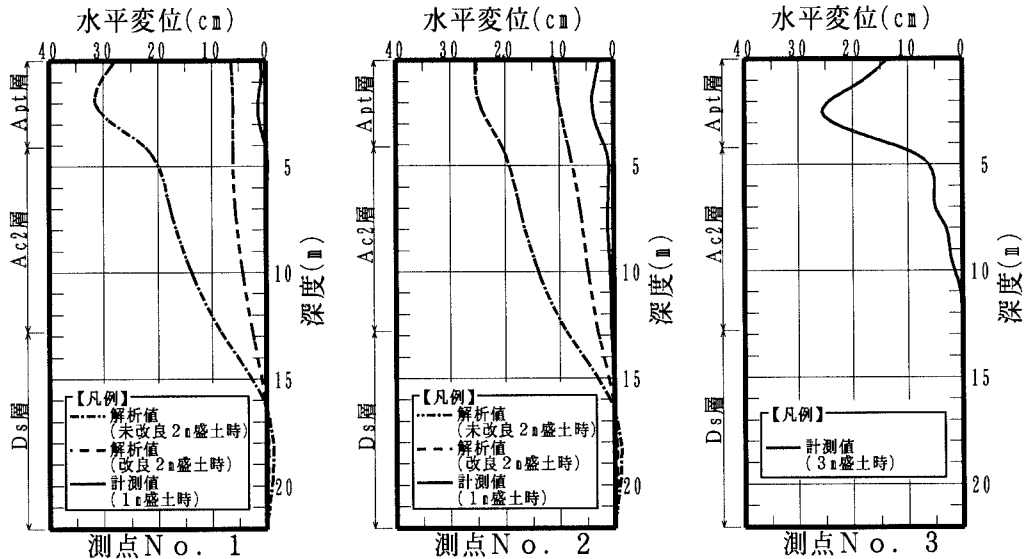


図-2 FEM解析結果及び計測結果

4. あとがき

計測結果より、今回提案した矩形深層混合処理工法による多室ブロック型改良が、側方流動によって生ずる地盤変位の抑止工として有効に働いていることが確認された。今後も、引き続き変位計測を行い、盛土完成後の状況における対策効果を把握する予定である。

参考文献

- [1] 西村晋一, 渡辺俊雄他, 大西雄二, 平井孝典, 伊勢寿一: 矩形深層混合処理工法(DeMIC-S工法)の開発, 土木学会第47回年次学術講演会講演概要集, 第6部, VI-PS8, pp16~pp17, 1992. 9
- [2] 土屋信洋, 吉原重紀, 草刈太一: 新しい深層混合処理工法の開発とその適用, 第22回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, pp584~pp585, 1995. 3