

Ⅲ-B254 題目 水平地盤改良 MJS 工法の試験施工について

所属：帝都高速度交通営団 会員：会 員 氏名：高橋 聡
 会員：非会員 氏名：柴田忠昭
 会員：非会員 氏名：菅原孝男

1. はじめに

大型埋設物並びに都市施設のアンダーピニング工事の施工にあたり、その下部を地盤改良する場合、現場条件から水平地盤改良(MJS 工法)で行う必要が生じてきた、そこで、事前に水平地盤改良の効果を確認するため、現在施工中のビルアンダーピニング工事の現場で試験工事を実施した。

試験施工に先立ち、将来の施設物の下部を施工することを想定して、軟弱な粘性土層で改良体が一軸圧縮強度 1 N/mm^2 、変形係数 100 N/mm^2 が造成できるかで試験施工の内容を決定した。

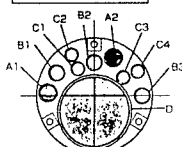
試験内容は、敷きコンクリート面(埋設物を想定したもの)から -2m を 2 本と -1m を 2 本の計 4 本を直径 2.6m の下部半円、長さ 5m で改良体を造成することで計画した。

試験施工での確認事項として、改良径及び形状、改良体の強度及び変形係数、施工中・施工後の地表面変位、削孔精度、MJS 工法の機能(排泥排出機能・地盤内圧力・硬化材吐出圧力・改良体のエア溜り)、施工サイクルの確認を行うこととした。

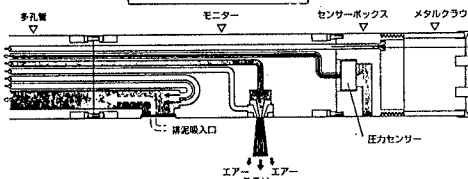
2. MJS 工法の概要

超高压の硬化材(エア併用)を地盤中に揺動させながら噴射し、地盤を切削すると同時に、硬化材と切削した地盤を攪拌して、地盤改良を行う工法で、特殊ロッド(多孔管)中に装備した地盤内圧力察知センサーを使つての圧力管理によって、排出量を調整しながら、多孔管内の専用管で排泥を回収した。

多孔管断面図



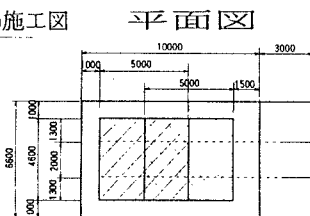
モニター部模式図



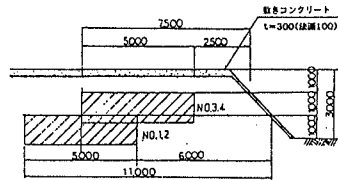
記号	名称
A1	メインジェット 下
A2	メインジェット 上
B1	メインジェット・エア 下
B2	メインジェット・エア 上
B3	バックジェット
C1	センサー
C2	排水水
C3	バッキング・エア
C4	排水水
D	排泥

3. 施工方法

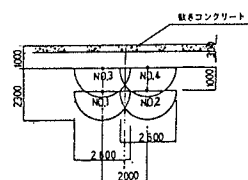
(1) 施工図



断面図



横断面図



(2) 施工数量

杭番号	削孔長(m)	造成長(m)	本数(本)	造成時間(分/m)	吐出量(m ³ /分)	補正係数	造成量計(m ³)
NO.1	11.00	5.00	1	2 0	0.09	1.06	9.54
NO.2	11.00	5.00	1	2 0	0.09	1.06	9.54
NO.3	7.50	5.00	1	2 0	0.09	1.06	9.54
NO.4	7.50	5.00	1	2 0	0.09	1.06	9.54
計	37.00	20.00	4	—	—	—	38.16

キーワード：MJS 工法

連絡先：(住所)東京都墨田区業平 4 丁目 9 番 7 号 (電話)03-3829-6881 (FAX)03-3829-6887

(3) 施工順序

- ①削孔工：専用機セット→モニターチェック→多孔管接続→削孔→検尺
→削孔完了
- ②造成工：揺動角度の設定・確認→テスト噴射→硬化材(MJ-1号)練り
→造成開始→多孔管取外し→造成完了

4. 施工結果

(1)改良径及び形状

φ2600mmの改良径と下部半円形の形状を確認した。また、改良体は、上下左右の隣接改良体と完全にラップしており、100%固結状態であった。

(2)改良体の圧縮強度及び変形係数

平均一軸圧縮強度 $\sigma_c = 2.64 \text{ N/mm}^2$ (設計強度 1.00 N/mm^2)

平均変形係数 $E_{50} = 420 \text{ N/mm}^2$ (設計強度 100 N/mm^2)

(3)施工中・施工後の地表面変位

番号	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4
施工中	2～51mm	1～56mm	6～165mm	0～206mm
施工後	8～51mm	6～60mm	4～312mm	-1～311mm

※ 表面隆起が発生し、敷コンクリートにクラック発生(No.1～No.4)、エアー・排泥の流出(No.3、No.4)が見られた。

(4)削孔精度

天端高：+40mm～+230mm、左右：右20mm～右60mm

(5)MJS工法の機能

内 容	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4
排泥排出機能	モニター排泥取込口部において詰まりやすい状態であったが、排出はできた、しかし、土被りが少ないため一部流出が見られた。			
地盤内圧力	0.036～0.055 N/mm^2	0.025～0.058 N/mm^2	0.015～0.042 N/mm^2	0.008～0.026 N/mm^2
硬化材噴射圧力	40 N/mm^2	40 N/mm^2	40 N/mm^2	40 N/mm^2
改良体のエア溜り	改良体上部にエアー溜りはなかった。			

(6)施工サイクル

	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4
サイクルタイム	535分	565分	553分	550分

5. まとめ

今回の試験施工では、粘着力 $C=0.025 \text{ N/mm}^2$ 程度の粘性土層(Y1c層)における結果として、未改良の粘性土塊を含まない均質で高強度の固結体が期待された改良径・形状どおりに造成されたことが確認できた。

一方、地表面へのエアー・排泥の流出及び地表面の変状防止を図るためには、今回の試験結果及びこれまでの施工実績から、4.0m以上の土被りが必要であると考察されるが、それよりも土被りが浅い部分においても、排泥取込に詳細な注意を払うことによって、施工は可能と思われる。

今後、この試験施工の結果に基づき、施設物下の先行地中梁を施工する場合には、施設物に影響を及ぼさないよう、また、安全で経済的な施工ができるように努めていきたい。

キーワード：MJS工法

連絡先：(住所)東京都墨田区業平4丁目9番7号 (電話)03-3829-6881 (FAX)03-3829-6887