

地中埋設物に密着させる高圧噴射攪拌工の施工

清水建設(株) 土木東京支店 正会員 ○ 北澤 良平
 清水建設(株) 土木技術本部 正会員 藤井 誠司
 ライト工業(株) 関東支社 和田 唯史

開削工事で地中に既設埋設物が横断している場合、土留め壁は欠損となり、欠損部の補強・止水を目的とした地盤改良を補助工法とするのが一般的である。この場合、止水性能が求められる一方で、地中埋設物に密着させた改良体を造成する際の埋設物に対する安全性確保が課題となる。本報文では、既設送水管(φ1,350mm)に密着させる地盤改良を高圧噴射攪拌工法で施工した事例と、事前におこなった実証実験を紹介する。

1. はじめに

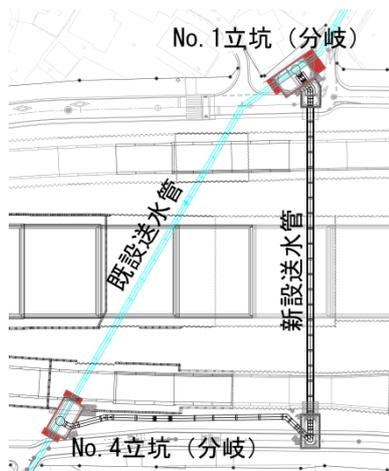


図-1 全体平面図

本件は外環自動車道千葉県区間「高谷 IC 改良その6 工事」のうち、工区内を横断する既設送水管(内径 1,350mm, 肉厚 11mm, 鋼管)を布設替えするための分岐部立坑を施工したものである。

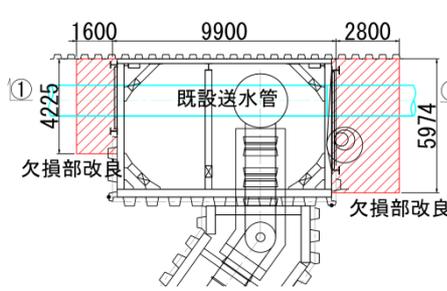


図-2 No. 1 立坑平面図

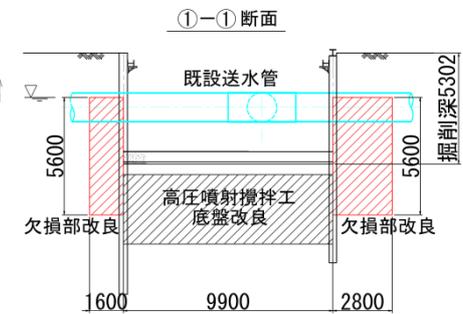


図-3 No. 1 立坑断面図

2. 工法検討

既設送水管は昭和 48 年施工と古く、高圧噴射攪拌工法による吐出圧が管に損傷を与えることが懸念された。そのため管の安全性に着目した比較検討をおこない、「OPT ジェット工法」を採用することとした。また、既設送水管まわりについてはさらなる安全性確保のため硬化材吐出圧を低減させた「近接施工仕様」を適用した。

表-1 工法比較検討

工法	JSG	CJG	S-RJP	OPTジェット
使用ロッド	φ 60.5mm 二重管ロッド	φ 90.0mm 三重管ロッド (排泥効率が良い)	φ 90.0mm 三重管ロッド (排泥効率が良い)	φ 114mm 三重管ロッド (排泥効率が良い)
適応土質	粘性土 N ≤ 4 砂質土 N ≤ 50	N ≤ 9 N ≤ 200	N ≤ 5 (C ≤ 90kN/m ² まで実績あり) N ≤ 100	C ≤ 70kN/m ² 程度まで N ≤ 200
切削水	圧力 - 吐出量 -	40 Mpa 70 ℓ/分	20 Mpa 50 ℓ/分	40 Mpa 50 ℓ/分
硬化材	圧力 20 Mpa 吐出量 60 ℓ/分	2~5 Mpa 180 ℓ/分	40 Mpa 190 ℓ/分	40 Mpa 300 ℓ/分
引き上げ時間	40min/m	16min/m	15min/m	9min/m (既設埋設管への影響小)
改良径	φ 2.0m (適用不可)	φ 2.0m (適用不可)	φ 2.8m	φ 3.5m
コスト	-	-	△	○
評価	x	x	△	○

3. 近接施工仕様

OPT ジェット工法の「標準仕様」はロッド管上部から吐出する水で原地盤を先行して切削し、後追いでロッド管先端から硬化材を吐出して残りの原地盤を切削しながら改良体を造成する。「近接施工仕様」は先行する水の吐出量を増やして切削量を増やし、硬化材での切削量を減らして吐出圧を減らす。切削水を増やすため標準仕様と比べて排泥量が増えるが、硬化材による地中埋設物への影響を低減することが可能となる。

キーワード 開削工事, 高圧噴射攪拌工法, 地中埋設物, 欠損, 止水

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 清水建設(株) 土木技術本部 技術計画部 Tel:03-3561-3907

4. 実証実験の概要

本施工の前に、近接施工仕様の効果を確認するため実証実験をおこなった。実験はロッド管からの離隔を図-9に示す4種類設定、埋設管に見立てたガス管(φ50mm)を配置し、3分間同深度で噴射し、ガス管への影響を確認した。

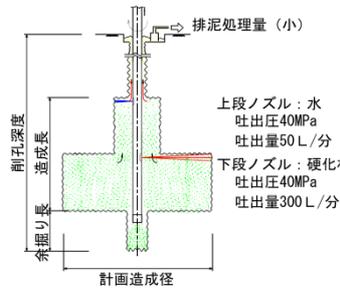


図-4 標準仕様

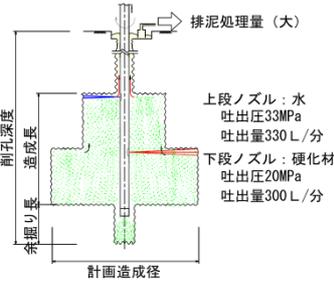


図-5 近接施工仕様

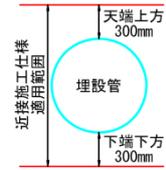


図-6 適用範囲

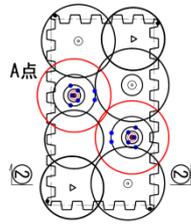


図-7 実験平面図

本施工と同じ土質条件、深度で実施

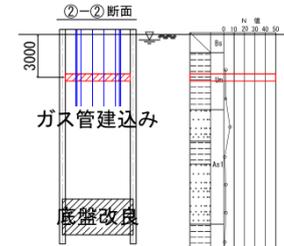


図-8 実験断面図

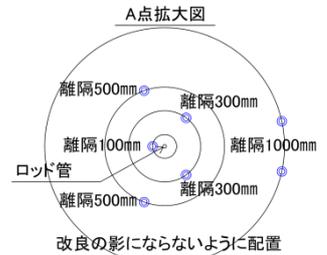


図-9 A拡大図

5. 実験結果

実験の結果、ガス管に残った噴射の痕跡から、標準仕様と比べて近接施工仕様がより影響を低減できることを確認した。また本施工での最小離隔 300mm において凹みが生じるなどの影響がないことを確認した(写真-1)。

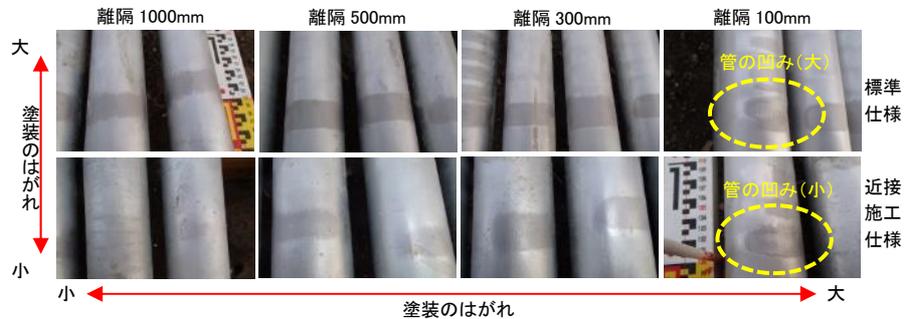


写真-1 実証実験結果(上:標準仕様,下:近接施工仕様)

6. 本施工

実証実験の結果から、送水管とロッド管との最小離隔を 300mm とし、図-10に示す範囲を近接施工仕様とした。地盤改良施工後、当該立坑の掘削をおこない確認した結果、送水管の損傷は無く、土留めとして強度および止水性が保たれていることも確認できた。

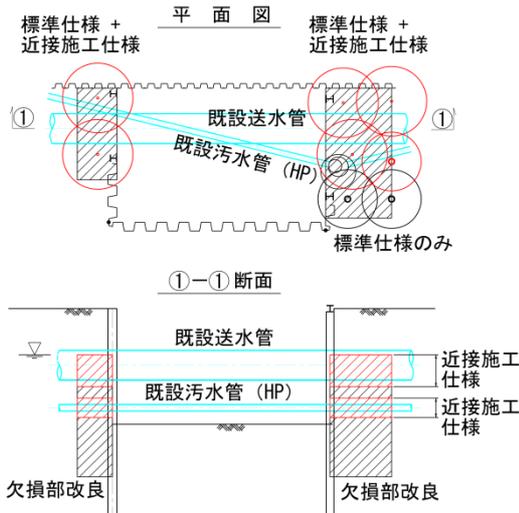


図-10 本施工図



写真-2 掘削直後の既設送水管状況

7. まとめ

地中埋設物(既設送水管:φ1,350mm)まわりを高圧噴射攪拌工法(OPTジェット工法)で地盤改良をおこない、既設送水管に損傷を与えることなく掘削時の止水性能を確保することができた。事前の実証実験では「標準仕様」と「近接施工仕様」とで比較をおこない、「近接施工仕様」が地中埋設物への影響を低減できることを確認し、適用した。今後同様の工事を計画する際、本事例が参考になれば幸いである。