

(Ⅵ-22) 無開削による下水道管補修工法の実施例

木更津市 ○永野 昭 加藤博司 相川 昇

1. はじめに

木更津市の公共下水道事業は、昭和45年に行政区域（13,841.2 ha）の約1/4にあたる3,457 haについて基本計画を策定し、昭和48年には駅西部の市街地131 haを予定処理区域とする事業認可を受け、区域内の管渠施設の整備及び下水処理場の建設を進めてきた。そして、昭和60年3月には一部区域の供用を開始し、昭和62年度末現在、処理区域面積約136 ha、処理人口4,153人の整備を完了している。

近年、本市においても維持管理面の重要性が高まってきており、不明水とともに不等沈下等により生じた管渠のたるみについても何らかの対策が必要となってきた。従来、管渠のたるみ修正については、開削工法による布設替えがほとんどであったが、地下埋設物の輻輳化や交通状況など厳しい施工環境においては困難になってきている。このため、無開削による管だるみ修正工法の採用が増加する傾向にある。

ここに、最近施工した無開削による管だるみ修正工法（PSP工法）の実施例について報告する。

2. 工事概要

工事名	公共下水道管渠補修工事
工事場所	木更津市中央1丁目地内
工事内容	1工区 延長 20.3m 2工区 延長 16.0m 修正管 内径 450 mm 硬質塩化ビニル管 修正目標値 20～80 mm

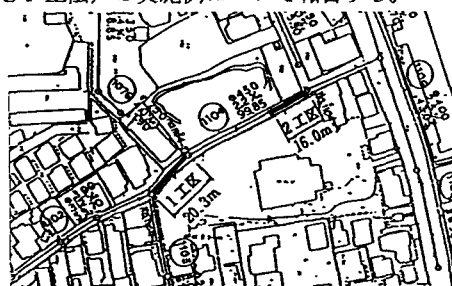


図-1 施工位置図

3. 施工条件

本工事の施工場所は、木更津駅より北西に約500m離れた住宅地に位置している。道路幅員は約3.0mと狭く、上水道、ガスなど地下埋設物が輻輳している。

また、当地区の土質は地表から0.8mの深さまでは表土、0.8～1.6mの深さまでは砂質シルト層、1.6m以深は砂層であり、N値は10～14（砂層）程度である。地下水位はG.L. - 0.7mと高い。

4. 工法の原理

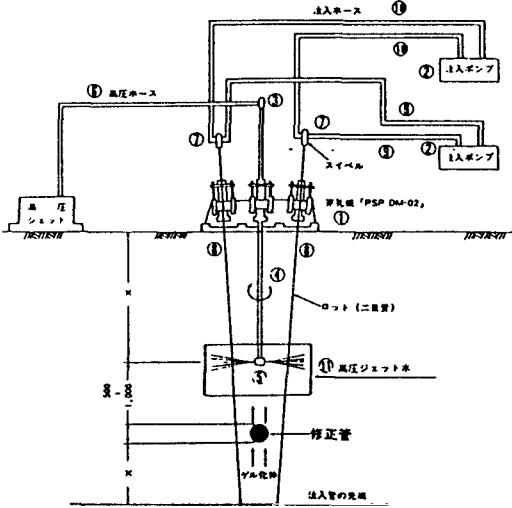
不等沈下等により生じた地中に布設された埋設管のたるみを開削工法によらず、薬液注入工法（PSP硬化剤）で、その埋設管の下部に固結体を充填することにより管を上昇させる工法である。これは地盤改良、止水等の目的で行われる薬液注入を局部的に行うと隆起する性質を利用して埋設管の修正に応用したものである。

5. 施工方法

- 1) 下水道管の位置・方向・中心線をマーキングし、それに基づき注入管位置を設定する。
- 2) 修正の一連の作業として管上部にかかっている土荷重を減じ、押上げを容易にするために、高圧噴射水により管上部にある地盤をスライム化する。
- 3) 注入間隔は管路部の場合、できるだけ密にするのが望ましい。当現場における修正間隔は1.0mと設定し、変状況の値の大きい箇所より施工し、修正高20～50mm程度を目標として注入をストップし、抜き管して次の予定注入孔へ移動し、その作業を反復する。
- 4) PSP工法における注入剤の注入工法は、割れつ攪拌注入で、注入剤は被加圧状態でゲル化する。ゲル化性を有する注入剤は下部層より充填され、次に水平方向へと移る。このような注入形態の経過後～以降注入される注入剤は被加圧の状況で注入されることになり、注入領域の土量を増大させ、管路

及び入孔は、上方向への修正機能となる。従って、修正範囲の最下部層における注入形態は反力固結層（反力盤）となり、押上基礎となる。

- 5) 注入圧力は注入対象土量、注入剤の受入れ抵抗、注入剤の状況、注入方法、ポンプ吐出量、注入速度及びゲルタイム等によって変化するが、当現場における注入圧力の目安は1～2 kg/cmとした。
- 6) ゲルタイムは土質、地下水位、水量による薬液の流失制動及び水温の変化など注入状況により変化するが、当現場においては10～13秒とした。



記号	名 称	数量	備 考
①	穿 孔 機	1	PSP-DM-02
②	注入ポンプ	2	BGW-3
③	ジェット・スライメル	1	40.5%
④	ジェット用ロッド	1式	40.5%
⑤	高圧ジェット水噴射ノズル	1式	45.0%
⑥	ジェット用高圧ホース	1式	140kg/cm
⑦	注入用スライメル（二重管）	2	40.5%
⑧	注入用ロッド（二重管）	1式	40.5%
⑨	A・高・注入ホース	1式	19%
⑩	B・高・注入ホース	1式	19%
⑪	高圧ジェット水	巾	1.0～1.5m

P.S.P注入剤配合（硬化剤PC及びHC共）

A液（500ℓ当り）	B液（500ℓ当り）
P.S.P主剤：250ℓ	P.S.P硬化剤：400g
水：250ℓ	水：残
1,000ℓ	

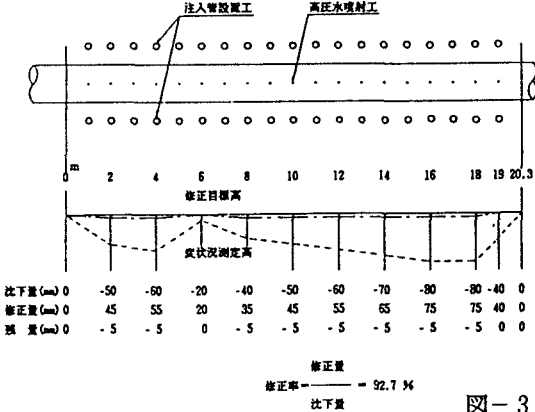
- 硬化剤PC……ゲルタイム10～13^秒
管路修正用（Aタイプ）
- 硬化剤HC……ゲルタイム3^秒～5^秒
入孔レベル修正用（Bタイプ）

6. 施工結果 図-2 施工模式図

修正率は図-3のとおり、各々92.7%及び88.3%であり所定の成果がえられた。また、ガスパ、家屋及び路上等に対する影響は何ら見られず、問題がなかった。

なお、工期については準備工、修正工及び撤去工で、延べ20日であった。

平 面 図（1工区）



平 面 図（2工区）

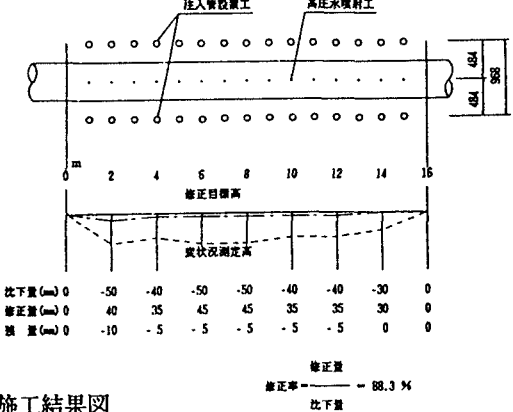


図-3 施工結果図

7. おわりに

今後、一層厳しくなる施工環境に伴い、開削工法の欠点である近接構造物に対する影響及び工期の増延等を減少させることができる無開削による修正工法への需要は大きくなると思われる。

最後に、本工事の計画、施工に当たり、御協力いただいた関係各位に感謝するとともに、本稿が同種工事の参考となれば幸いである。