

VI-348

既設埋設管非開削布設替え工法(プラズマモール工法)の開発

清水建設(株) 正会員 脇 登志夫 同 清水 勝美
同 菊池 雄一 同 尾之内 和久

1. はじめに:

我が国の都市部の水道管は、そのほとんどが地下埋設管である。これらは、経年の稼働による老朽化が進行しており、更新工事の必要性が増加している。しかし、その工事の多くは開削によるものである。このような状況のもとで、筆者らは都市部の水道本管の更新工事における工期の短縮化・交通遮断の低減・作業効率の向上・作業環境の改善等を目的とした既設埋設管非開削布設替え工法『プラズマモール工法』を開発した。老朽化した埋設管の布設替えを立坑からの推進にて行う本工法は、都市部における管の更新工事に優れた効果が期待されるものである。

2. 開発の背景:

現在、都市部の水道供給管の老朽化は、漏水や発錆等による送水能力低下、ならびに赤水等の発生を誘発している。現在、これらの不具合を解消させ、都市部における水道の高普及率や高度化に対応させるために水道管の更新工事は盛んに実施されており、その施工量は、東京都内で年間60km以上(施工延長:平成3年度実績)にも及ぶ。しかし、これらの工事は開削によるものであるため、その施工においては以下のような種々の問題点が生じている。

- ① 開削工事による交通遮断(通行止め)を強いられてしまい、近隣並びに道路交通に多大な影響を及ぼす。
- ② 夜間作業で行うケースが多く、工事進捗の鈍化(低能率作業)を引き起こしている。加えて、工事費が割高である。(費用対効果の低迷)。
- ③ 路面覆工・近接管防護工・近接管切廻し工等の準備工の労力・費用・時間が工事全体の大きな割合を占めるため、工期・工事費が割高となる。

以上のような背景のもとに、筆者らは本工法を開発するに至った。

3. 工法概要:

【工法の特徴】 本工法は、以下のような優れた特徴を有している。

- ◇ 推進工法により、発進立坑から既設管(旧管)と新管を入替えてゆくため、交差点部などの開削工事が困難な場所での埋設管布設替えを非開削にて施工を行うことができる。
- ◇ 上記に関連して、開削箇所が立坑部のみであるため、交通遮断を最小限に抑えることができる。
- ◇ 既設管の管径をおとすことなく、同口径の管への布設替えが可能である。
- ◇ 本工法は、立坑からの作業(旧管溝入れ・破断機推進等)が主作業であり、昼夜を問わず施工が連続して行えるため、工期の短縮が実現する。
- ◇ 管内部からの布設替え作業であるため、騒音・振動の発生が在来工法に比べて少ない。

【適用条件】 既設埋設管を布設替えるにあたり、本工法での適用条件を表-1に示す。

【設備と装置】 本工法を構成する主要な設備と装置を以下に述べる。

- ① 立坑(発進・到達): 切断機・推進装置・破断装置・新管等の資機材の投入・搬出を行う。また、切断機・破断機の発進基地として使用する。

- ② プラズマ切断機: プラズマを発生させ、更新対象の旧管の内部から管に切込溝を入れる自走式切断機で

表-1 プラズマモール工法 適用条件

既設管材質	鋳鉄管
管 径	呼び径; 600~1200mm
深 度	土かぶり; 2~3m程度
距 離	最大 50m; [直線部] (立坑間の距離)

ある。写真－1に旧管の溝入れ状況を示す。

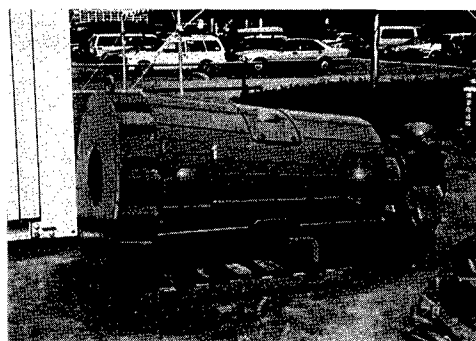
- ③ 管破断装置：新管の先端に取付け、クサビ効果により旧管を内部より拡張破断し、新管と置き換える装置である。写真－2に管破断装置を示す。
- ④ 推進装置：発進立坑に設置し、油圧力により管破断装置と新管を旧管の内部に圧入する装置である。

【工法手順】 本工法の作業手順を以下に示す。

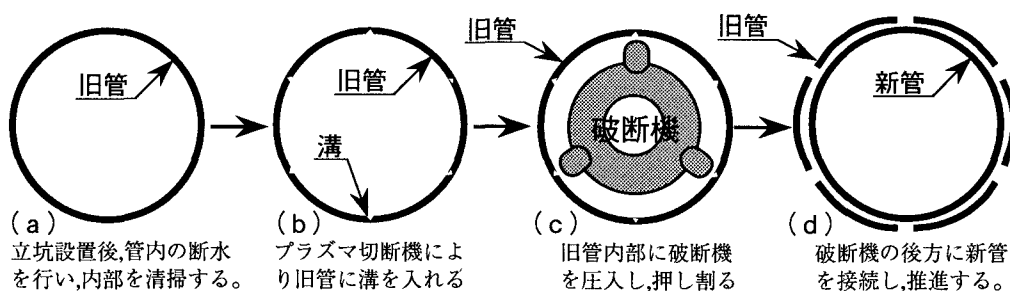
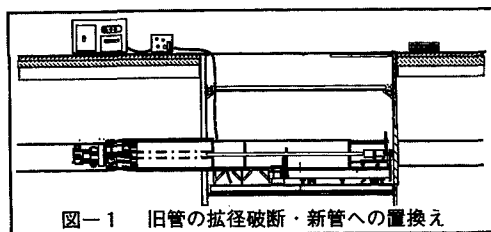
- I. 試掘（近接管や管の曲がり状況を確認する）
- II. 発進・到達立坑の設置（立坑内の管を撤去する）
- III. 管内の汚れ、錆等を清掃する 図－2(a)
- IV. プラズマ切断機により旧管内部の管断面方向および延長方向に切込溝を入れる 図－2(b)
- V. 発進立坑へ推進装置と破断装置を投入する
- VI. 推進機で破断機を圧入し、旧管の拡張破断と新管への置き換えを行う 図－1,図－2(c)(d)
- VII. 置き換えた新管の外周部にモルタル注入を行う
- VIII. 立坑内の新管を設置（接続）する
- IX. 立坑を撤去し、道路を復旧する



写真－1 プラズマ切断機



写真－2 管破断装置



図－2 施工手順

4. 今後の課題：

本工法は、平成4年度に検討条件・施工法の基本原案作成・機械開発等を開始し、平成5年度から実験工事¹⁾を実施した。現在は、本工法による推進力の低減化・管種別の施工標準等を検討中である。今後は、実施工における本工法の導入を目指し、既設埋設管布設替工事の円滑化に努める所存である。

最後に、本工法の開発に御協力頂いた関係者各位に、紙面を借りて厚く謝意を表します。

〈参考文献〉 1) 清水 勝美, 脇 登志夫, 渡辺 俊雄, 尾之内 和久：既設埋設管非開削布設替え工法(プラズマモール工法)による実証実験, 土木学会第50回年次学術講演会, 平成7年9月。