

非開削布設替え工法（プラズマモール工法）による 構造物直下に埋設された水道管の布設替え工事の実施

清水建設（株） 正会員 相田 浩伸
正会員 脇 登志夫 西村 哲夫

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。近年、管路の耐震性を強化するため、経年管の布設替え需要が増加しているが、工事の多くは開削工法で行われている。この工法は道路の通行を遮断、あるいは片側交互通行で行わざるを得ず、特に都心部に於いては夜間作業となるため、工事に伴う近隣への影響を低減させる必要がある。

筆者らは、工事に伴うこのような問題の解決策の一つとして、「既設埋設管非開削布設替え工法」（1）を構造物直下に埋設された水道管の布設替え工事に実施し、交通障害の低減、振動・騒音による近隣に対する影響の改善等の成果を得た。本文は、非開削布設替え工法の施工結果について報告するものである。

2. 工法概要

本工法は布設替え対象の埋設された水道管（旧管）の内部に、まずプラズマ切断機で円周方向と管軸方向に切込み溝を入れる。次に、水道推進用鑄鉄管（新管）の先端に取付けたクサビ状の破断機を旧管に押し込み、破断しながら押し広げ旧管内側に新管を布設する方法である。以下にその特徴を挙げる。

推進工法により発進立坑から旧管を破断しながらその内側に新管を布設するため、構造物下や交差点部など開削工事が困難な場所でも布設替えを非開削で行うことができる。管の径を落とすことなく同口径の管への布設替えが可能である。管内部からの作業であるので、騒音・振動の発生を在来工法に比べて大きく低減出来る。本工法の概念図を図 - 1 に、破断機の概略図を図 - 2 に示す。



図 - 1 工法概念図

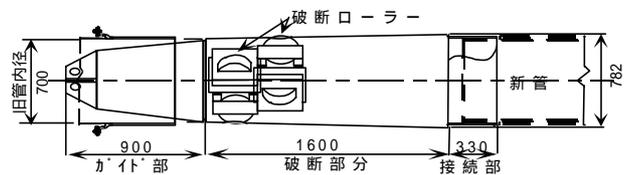


図 - 2 破断機概略図

3. 工事概要

東京都荒川区町屋七丁目～八丁目にかけての施工延長約 340m のうち、その一部の道路を横断した水路下に布設された水路の両側に立坑をもうけて、推進を行った。

- ・布設替え延長 6 m
- ・布設替え対象管（旧管）
 - ・高級鑄鉄管 ・内径 708 mm
 - ・管厚 19 mm
- ・布設替え管（新管）
 - ・水道推進鑄鉄管
 - ・k型 ・内径 700 管厚 11 mm
 - ・最大外径 831 mm（外装コンクリート外径）

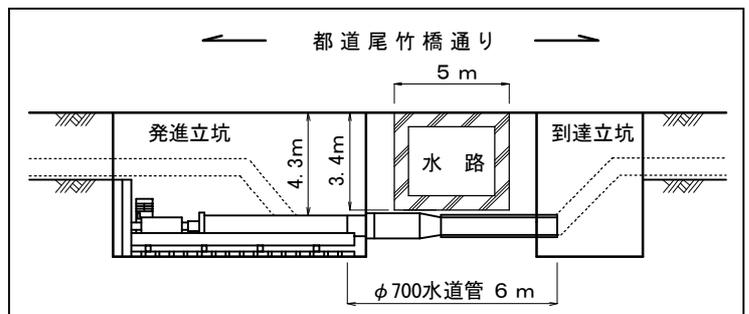


図 - 3 施工概要図

キーワード：水道管、非開削工法、布設替え、プラズマ切断 構造物下

連絡先：東京都港区芝浦一丁目2-3 シーバンスS館 清水建設（株）土木本部技術開発部 TEL:03-5441-0518 FAX:03-5441-0508

4. 施工結果

本工法の開発段階での実験の結果から、次の～の知見を得ている。単位長さ当りの推進抵抗力は推進管の外径に比例する。(本件では、実験等の知見より9 t / m予想された。) 単位長さ当りの推進抵抗力は旧管内径と新管外径との差(拡径量)に比例する。管の破断力は旧管の継手部で最大となり、破断実験結果より56tf(k型継手)となる。また推進架台の抵抗は実績より5tf程度予想された。前記より最大推進抵抗は、9tf/m×6m+56tf+5tf=115tfと予測された。図-4は、推進抵抗の予測値と実測値との比較である。

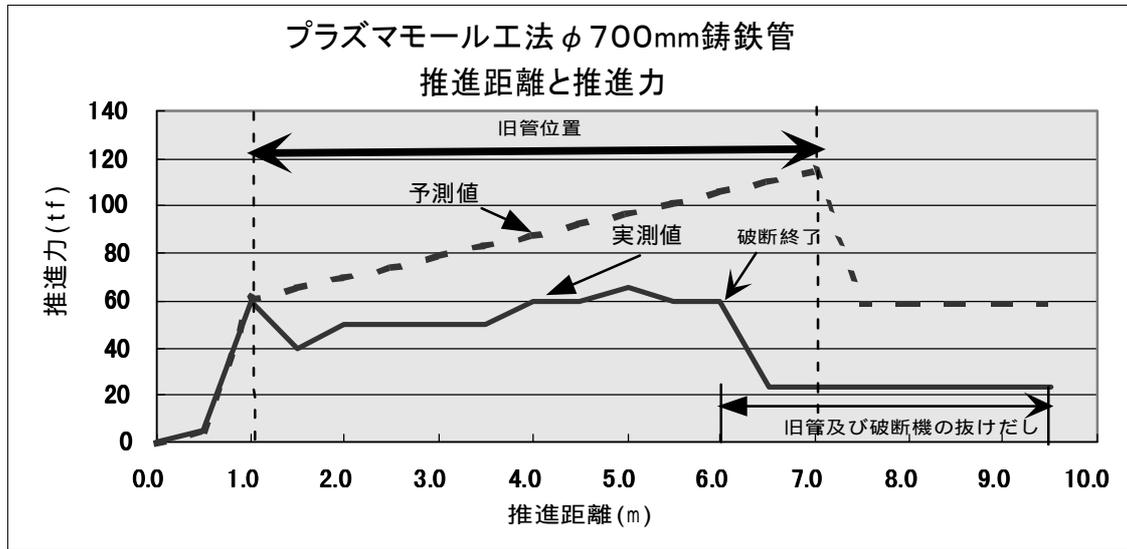


図 - 4 推進距離と推進力

推進力は旧管破断開始時に60tf程になりその後いったん減少したが、その後は増減を繰り返しながら徐々に増加した。実測の最大推進力は約66tと予測値115tfの57%となり小さいものとなった。その理由として、周辺地盤は緩い砂質地盤であり、さらに上部の構造物により土圧が軽減され、締付け力が予想よりも小さかったことが考えられる。

また予測では、旧管終端(推進距離7m)まで総推進力が増加すると予想したが、終端1m程手前で破断が終了し破断機と一緒に旧管が抜けだした。その際に旧管がとの摩擦がいったん切れ、摩擦抵抗が少なくなったものと考えられる。

5. 評価と今後の課題

本工法の実施を通して、開発段階からの目的である、振動・騒音の低減、同口径管への布設替えの品質確保、等の効果は十分実証された。

今回の施工に関しては、実測値は予測値の約半分となった。今後の課題として、今後生じる様々な施工環境を考慮し、地盤条件に応じて推進力を推定する方法を確立する必要があると考えている。

以上の問題点の解決に努力し、今後の社会のニーズに対応した新しい非開削布設替え技術を確立したい。

本工法の実施に当たり、布設替え工事全般の管理を行われた(株)さとうベネックの齊藤隆雄氏、管の推進を担当された南野建設(株)の伊藤康司氏他、関係各位の皆様記して感謝の意を表わす次第である。