

スปีダーSPM工法(改築更新工法)の施工報告

影目 一夫

KAGEME Kazuo

(株)ホウショウEG



1. はじめに

近年、法定耐用年数を経過した老朽管が膨大な距離となっている。基本的に老朽管の改築並びに、更新が必要な箇所が都市部に集中している。都市部では開削工法での老朽管改築は道路状況・周辺地域への環境問題が大きな問題となり、また、下水道にのみならず他のライフラインも埋設されている状況である。この中で、非開削工法での老朽管更新が必要となる。スปีダー SPM工法は下水道管渠における老朽管の改築・更新を行う工法で、既設のヒューム管を静的破碎方式により更新管の更新を行う。更新管は硬質塩化ビニル管を更新するので有効管径を損なうことが無く、また、流量断面も損なわない。今回、現場施工での施工状況を報告する。

2. スปีダー SPM工法の特徴

スปีダー SPM工法の特徴は、既設の小口径下水道管渠(陶管・鉄筋コンクリート管)の内空断面内から強力な破碎力を発生させるものであり、その構造としては油圧ジャッキ先端を円錐形(クサビ形状)にすることにより、油圧ジャッキの水平力を垂直力に変換増力させて均等に配置された4枚の拡張子を拡大作動させ、既設管渠を同心円状に拡大破碎するものである。破碎された既設管は破碎機本体の移動にともない、破碎機本体の強制拡大形成部により真円が保持され破碎機本体通過後の既設管内径は、置き換える塩ビ管外径プラス a に強制拡大形成される。

以上のように拡大式破碎機本体通過後は、置き換え

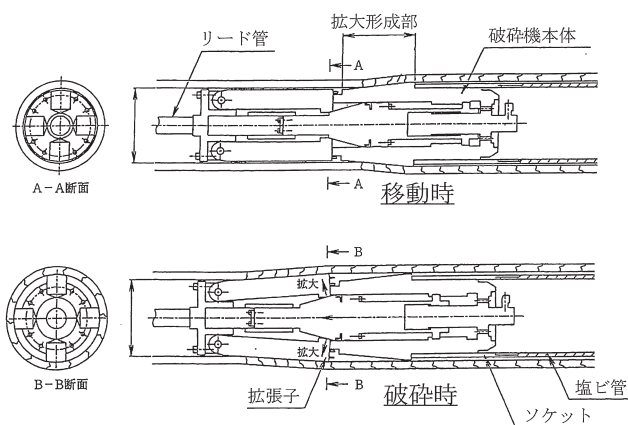


図-1 拡大式破碎機本体構造図

られた塩ビ管外径との間に微小で一定の間隔が保持されるため、施工延長が変化しても拡大式破碎機本体の移動に要する引張力の増減幅が少ないものとなっている。また一方の既設管の破碎力については、ジョイント部と一般部での破碎力は変化するものの、施工延長の伸びと破碎力および引張力との相関関係は少ない構造となっていることが特徴である。

図-1に拡大式破碎機本体の構造図を示す。

3. 本工法の施工手順

本工法の施工手順は、図-2に示すように、①～⑦の手順で置換え作業を行う。

①発進立坑内にスปีダー工法の推進機を設置して、地上には推進機用油圧ユニット及びジェットポンプを設置し、推進機の駆動部(回転・推進部)にリード管を取り付ける。リード管先端部には、既設管内に入り込んだ木の根及び突起物を切削するスクレー

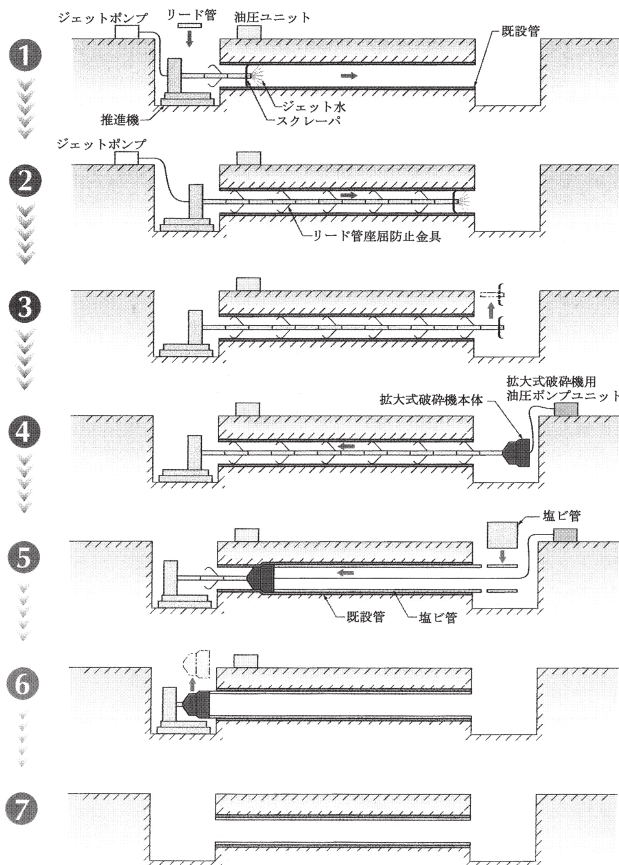


図-2 施工手順

パ兼コアカッターを取り付け、リード管先端部にジェットノズルを取り付けて、リード管を回転又は停止させながら推進し、既設管内の清掃と突起物の除去を行う。

- ②①の手順により、発進立坑からリード管を延長しながら到達立坑まで押出し、既設管内に堆積しているヘドロ等の異物の除去を行う。尚、この場合リード管自身の座屈を防止するために、リード管に座屈防止金具を設置しながら推進する。
- ③既設管内の清掃作業が終了後、リード管の先端部に取り付いているジェットノズル及びスクレーパ兼コアカッターを取り外す。
- ④到達立坑に到達したリード管に拡大式破碎機本体を接続して、立坑内又は地上に拡大式破碎機用油圧ユニットを設置し、油圧ホースを接続する。破碎作業に入る前に、発進立坑・到達立坑の既設管外周部のコンクリートをはつり、既設管外周部全周を開放した状態にする。

次に発進立坑に設置されている推進機により、拡大式破碎機本体を発進立坑側に引き込む。最初の破碎作業は、拡大式破碎機本体先端より200mm既設管内へ引き込んだ状態で破碎をする。既設管の破碎状況を確認したら、推進機により200mmストロー

ク発進立坑側に引き込む。

以上の繰り返し作業により既設管の破碎を行い、拡大式破碎機本体後方に塩ビ管を接続する。

- ⑤④の繰り返し作業により、拡大式破碎機本体を200mmずつ発進立坑側へ引き込むと同時に、リード管を発進立坑側で取り外し撤去する。一方、到達立坑側では、塩ビ管を接続しながら更新作業を行う。
- ⑥⑤で更新作業の終了した拡大式破碎機本体が発進立坑へ到達したら、拡大式破碎機本体及び推進機を発進立坑より搬出する。
- ⑦塩ビ管への更新作業が終了した状態で、最後に発進・到達立坑部の端末部を処理加工して、塩ビ管の置換え作業を終了する。

4. 施工実績

4-1 工事概要

施工場所：群馬県前橋市

既設管：ヒューム管 HP250

新管：塩ビ管 VP250

改築更新距離：35m

現場土質：普通土

土被り：1.5m

今回の施工は、開削での改築更新であったが、SPM工法の実績とPRを兼ねて行われた。

施工現場の人孔間距離は約40mであったが、今回は既設人孔の間に立坑を築造し改築更新距離を35mとした。図-3に施工現場の概要を示す。

今回の施工では、引込側（破碎機到達側）は呼び径2000mmのライナープレートとした。立坑内にスปีด้าー SR-50S推進機を設置し、スクリューロッドを牽引ロッドの代用とした。写真-1に引込側（破碎機到達側）の立坑状況を示す。

また、発進側（破碎機挿入側）は簡易土留壁にて立坑築造をした。写真-2に発進側（破碎機挿入側）の

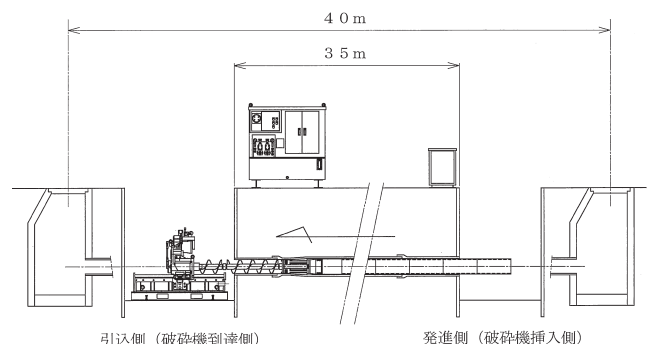
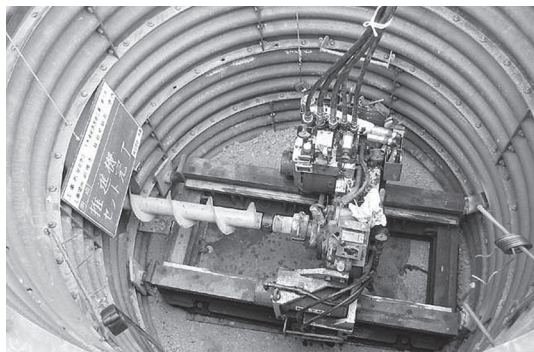


図-3 施工現場の概要

立坑状況を示す。

写真－3に既設老朽管の内部状況を示すが、硫化水素ガスにより管内上部に腐食が進んでいることが確認できる。

施工の前に地上にて破碎実験を行った。破碎状況は



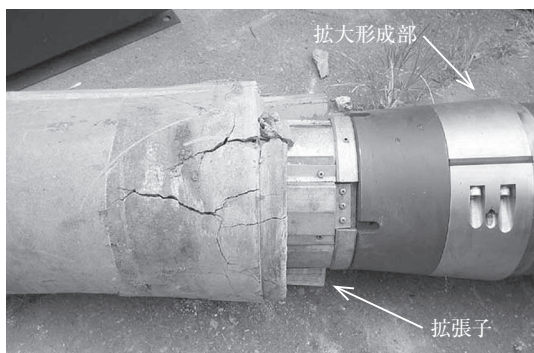
写真－1 引込側（破碎機到達側）の立坑状況



写真－2 発進側（破碎機挿入側）の立坑状況



写真－3 既設老朽管の内部状況



写真－4 破碎機地上実験状況

良好であり、管内部の鉄筋も問題なく切断されていた。写真－4に破碎機地上実験状況を示す。

引込側（破碎機到達側）立坑からスクリーロッドの挿入作業を開始し、発進側（破碎機挿入側）立坑にスクリーロッドが到達後破碎機本体を接続。破碎機本体後部に塩ビ管及び油圧ホースを接続し、既設老朽管破碎及び新管置換えの作業準備とした。写真－5に破碎機本体及び塩ビ管接続状況を示す。

以上の準備を終えた後、引込側（破碎機到達側）から200mmピッチで引込み、その都度に破碎作業を行った。写真－6に破碎及び引込開始状況、写真－7に更新管推進状況を示す。



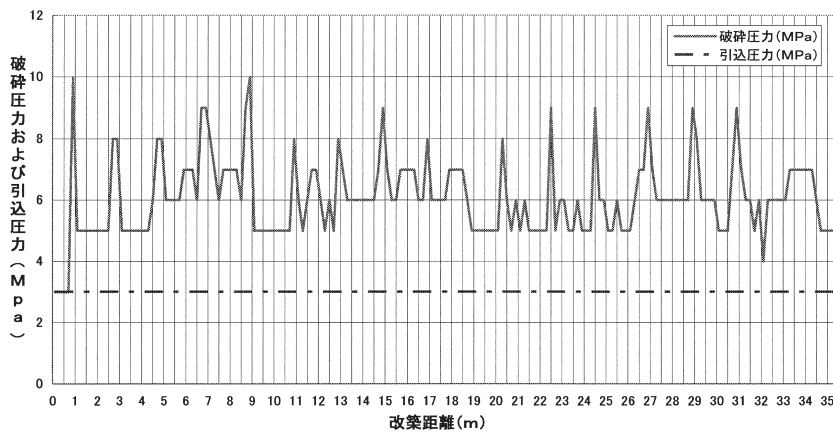
写真－5 破碎機本体及び塩ビ管接続状況



写真－6 破碎及び引込開始状況



写真－7 更新管更新状況



図ー4 SPM工法 実績施工データ実測グラフ



写真ー8 破碎機本体及び更新管到達状況



写真ー9 破碎機本体回収状況



写真ー10 新管内部状況

以降の老朽管破碎及び新管置換え状況は、一般部の破碎圧力が3～7Mpaでありジョイント部に於いては8～10Mpaと、機械能力の半分以下の破碎圧力で安定した推移であった。また引込力に関しては、当初から3Mpaを超えず一定した値で作業を終えることが出来た。写真ー8に破碎機本体及び更新管到達状況を示す。

引込側（破碎機到達側）立坑にて破碎機本体を回収・撤去した後に新管内部の状況を確認したが、内部状況は直進度も良好で有害な傷等も無く置換作業が終了した。

写真ー9に破碎機本体回収状況を示す。また、写真ー10に新管内部状況を示す。

今回の実績施工での破碎力及び引込力は、工場実験結果の計測値を下回った値であったことが実証されたものとなった。特に引込力は施工距離が伸びても変化の無いことが実証された。図ー4にSPM工法実績施工データ実測グラフを示す。

5. 今後の開発目標

今後の開発目標としては、既設一号人孔からの改築更新を可能とするものであり、破碎機本体及び引込機の分割搬入・分割回収を可能とするものである。これにより改築更新現場に於いての新たな立坑築造が不要となり、交通障害を最小限に抑え、住民生活、経済活動を阻害することなく改築更新を行うことが出来る工法とすることを目標とする。また、取付管との接合部の処理方法も合わせて検討を行い、速やかな改築更新工法の確立を開発目標とする。

6. おわりに

今回は、スピーダー SPM工法の実績施工結果までをまとめた。今後も、スピーダー SPM工法をよりいっそう確実なものとするべく、施工実績を重ねると共に開発目標の実現に向けて邁進していく所存である。

最後に今回施工にご協力いただいた関係官庁ならびに企業の皆様に紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。

◆お問い合わせ先◆

(株)ホウショウEG

〒442-0807 愛知県豊川市谷川町中道114

Tel. 0533-84-5008 Fax. 0533-85-2047