

水道給水管非開削施工(欧州)及び海外最新技術セミナー

9月に東京で開催されたIWA国際会議に合わせてイギリスのコンサルタント会社、Downley Consultants社、社長のTom Sangster氏が来日しました。Sangster氏にIWAでの発表内容及び欧米での非開削技術をJSTT向けにご講演いただきましたので、その内容を1部と2部分けて報告いたします。第1部の演題は「水道給水管非開削施工」について(公財)水道技術研究センターの武内宝巨様、第2部は「海外最新技術セミナー」について(株)東京設計事務所の出来山敏久様にそれぞれご執筆いただきました。

開催概要

平成30年9月11日(火)

場所：(公社)日本推進技術協会会議室

講師：Tom Sangster氏

(Downley Consultants社 社長)

【第1部】水道給水管非開削施工

上水道施設における本管と給水管の非開削技術

武内 宝巨
TAKEUCHI Takaomi

(公財)水道技術研究センター
管路技術部



今回、水道給水管の非開削工法についてのセミナーに参加させていただきました。本セミナーは2部構成となっており、第1部では上水道施設における配水管と給水管の非開削技術、2部では、欧州およびアメリカでトレンドになりつつある技術を紹介いただきました。

1. 概要

現在、先進国では給水管の老朽化や漏水という課題を抱えており、管路の布設替えについては、開削工法で実施されることが一般的です。しかし、開削工法は、環境への深刻な被害や大規模工事を必要とするため、周辺の交通機関への影響が大きいことが課題として挙げられます。そこで、漏水管の対策に取り組んでいるHawle Water Technology社は、上水道施設における配水管と給水管を非開削によって接続させるシステムを開発しました。

2. 非開削工法の工程

配水管と給水管の接続における非開削施工の工程について紹介します。なお、この工法は、新設する給水管の接続を対象とした工法であることをご説明いただきました。

2-1 ドリルヘッドの挿入(工程1)

ドリルヘッドとは、配水管に対して、正しい位置に給水管を取り付ける誘導システムを搭載したドリル機器のことです。

はじめに、宅内からドリルヘッドを給水管と接続する配水管の約50cm手前まで到達させ、ドリルヘッドを引き戻します。

このとき、接続する配水管までの道筋坑をつくるため、ドリルヘッドと一緒に引き込んだケーシング管は残します。

なお、ドリルヘッドは、地上にある配水管探査機によって送られてくる位置情報を基に、配水管の正しい位置を認識して動作しています。

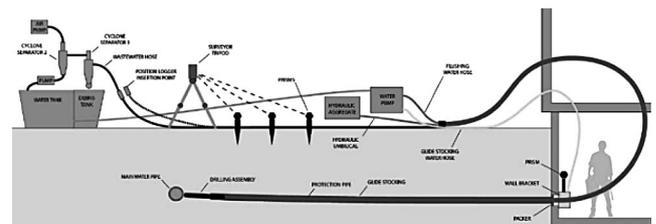


図-1 ドリルヘッドの挿入

2-2 マルチツールの挿入(工程2)

次に、マルチツールと呼ばれる障害物の除去を行いながら、配水管に対してパイロット孔(5mm)を開ける機器を挿入します。ドリルヘッドによってつくられた配水管までの道筋坑(ケーシング管内)をとおり、配水管から残り約50cmの距離を微調整しながら掘り進めます。その後、配水管に対して真横90°に当ててマルチツールの先端でパイロット孔(5mm)を開けます。



写真-1 マルチツールの開孔イメージ

2-3 配水管への拡径(工程3)

次に、配水管側から図-2に示す拡径機を挿入し、マルチツールによって開けた5mm孔を配水管内側から探り、拡径してパーツ(写真-2)を取付けます。なお、拡径機が適用可能な条件としては、 $\phi 150 \sim 400$ mmのポリエチレン管です。これは、拡径可能な素材として比較的柔らかい素材を対象としているためです。

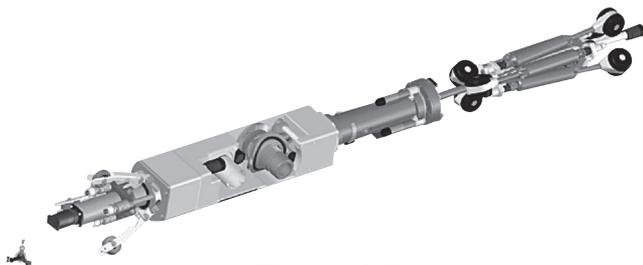


図-2 拡径機



写真-2 パーツ

2-4 給水管の取付け(工程4)

最終工程である給水管の取付けは、ケーシング管を通じて挿入され、発進は宅内から行われます。

拡径機によって配水管へ取付けられたパーツに新設給水管の接続部を結合して一連の工程は完了します。なお、配水管と給水管の取付け部分に関する詳細な技術については企業秘密ということなのです。

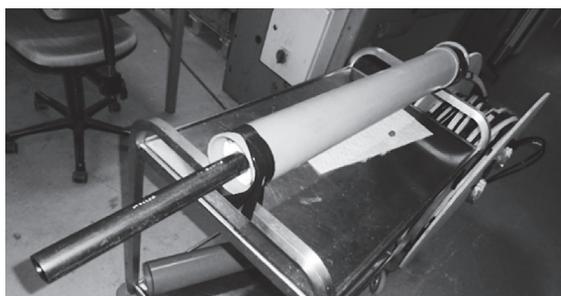


写真-3 新設給水管

3. 今後の展望

今後の展望としては、この工法は給水管と配水管とを確実に接続できるので、同様の条件を必要とする他業種の管、例えばガス等への適用が可能になると説明いただきました。

また、この技術は新設管の取付けを対象としていますが、今後は既設給水管にも適用できることが可能となれば、ますます技術普及につながると思いました。

4. おわりに

今回のセミナーへ参加したことで、新設給水管を布設する際に、開削を必要とせず、配水管に接続する最新の動向や非開削技術を知ることができました。今後、施工環境や制度が異なる海外向けで開発されている本技術をどう日本向けにアレンジしていくかの検討が必要だと感じました。

Hawle Water Technology社は、さらなる技術普及並びに施工性の向上のために装置改善の共同技術開発者(小口径の掘削機を開発、製造できる開発者)を求めています。今後、共同技術開発パートナーが見つかり、有意義な成果が得られることを願います。

最後にこのような機会を設けていただいたJSTT事務局にこの場を借りてお礼申し上げます。

【第2部】水道給水管非開削施工

欧州およびアメリカにおける最新非開削技術

出来山 敏久
DEKIYAMA Toshihisa

㈱東京設計事務所
東京支社下水道グループ
下水道第2チーム



第1部での上水道施設における本管と給水管の漏水対策を目的とした非開削技術とは視点を変え、第2部では欧州およびアメリカでトレンドになりつつある技術を紹介いただいた。

こちらについても説明はパワーポイントを用いての説明であり、工法の詳細な写真や図を見ながらの説明であった。

1. UV-CIPP

ひとつめは、光硬化型管更生技術の現状に関する情報が説明された。UV-CIPPの対象口径はφ1,800mmまで対応しているそうで、マーケットシェアとしては、ドイツ国内では65%と高いシェアを有しており、そのほかの欧州では概ね40~50%、これに対し、アメリカでは一桁台と地域により違いがあるとのことであった。

更生対象口径が大きくなると当然硬化材の厚さは厚くなることから、光源のパワーも相応の規模のものにするか、硬化時間が長くなり作業時間に影響するというデメリットがあったが、近年では、光源の出力がかなり改善されており、硬化スピードが速くなってきているとのことで、市場性が出てきているそうである。

2. 下水道取付け管

下水道取付け管の更生を光硬化型の取付け管ライニングで行っている事例が紹介された。取付け管等の小口径においては、光硬化にランプを使用するとランプの熱で硬化材が劣化してしまうことが大きな課題であったが、LEDランプを用いることで硬化材の劣化

を克服している。施工スピードとしては、0.6m/分を有しているとのことである。



写真-1 取付管用LEDライト硬化工法

硬化材の塗布方法としては、スプレーコーティングとブラシコーティングの二種類があり、市場性としてはスプレーコーティングのシェアが大きいとの説明であった。スプレーコーティングの課題としては口径が大きくなり過ぎるとスプレー能力の限界もあり塗布出来ないこともあるということから、このあたりがブラシコーティングとのシェアの違いになってくるのではないかと推測される。



写真-2 LEDライトのライトトレイン

ブラシコーティング技術を使った事例として、φ32~200mmといった小口径においてブラシコーティング技術を使ったライニングについて紹介があった。これは、フィンランドの会社の技術で、劣化により管材にクラックが入ったり、穴が開いた部分について、二液型エポキシレジン材を口径や強度に合わせて2~6層に塗り、修繕することが可能というものである。構成する層厚による違いもあるが概ね4時間程度で使用可能となることで需要があるとのことである。但し、

上水道で使用する場合には、供用開始まで24時間程度かかるそうである。なお、クラックや穴埋めといった修繕であることから、自立管としては当然認められていない。

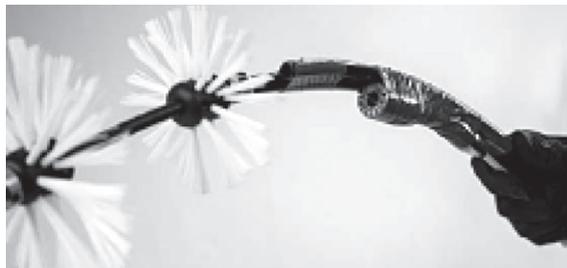


写真-3 ブラシコーティング技術を使ったライニング

3. 多機能穿孔機

こちらについては、取付け管接続部などの部分補修機械の紹介を頂いた。イメージとしてはTVカメラ車の先端がカメラではなく、ブラシであったり、刷毛であったりといった様々なアタッチメントを使用する事例を紹介された。例えば、本管側から取付け管用に穴を開けたり、拡径する時に使う穿孔機や本管側から取付け管を清掃するための機械、本管と取付け管の接続部分を非開削で部分補修する方法といった「痒いところに手が届く」機器の開発が海外では進んでいるようである。

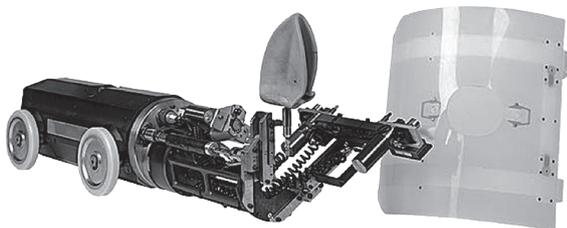


写真-4 穿孔機のアタッチメントで取付管との接続部を補修

最後に宅内配管のライニング技術について説明があった（数年前、筆者が見学しに行った下水道展会場の隣で開催されていた別の展示会でこうした技術を見たことがあり、日本以外でもこうした技術開発が進んでいるんだな、と思いながら説明を伺った）。

これは、スカンジナビアと北ヨーロッパで急激に伸

びている工法で、主に集合住宅や工業団地、ホテルといった大きな建物で配管が劣化してしまった場合、配管の全取替えはかなりのコストがかかることからこうした技術のニーズが高まっているとのことで、横配管縦配管どちらでも対応可能という点が頼もしい技術であった。

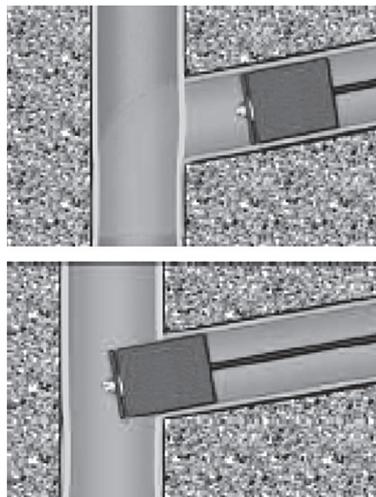


図-1 横管から接続部分を穿孔するカッター

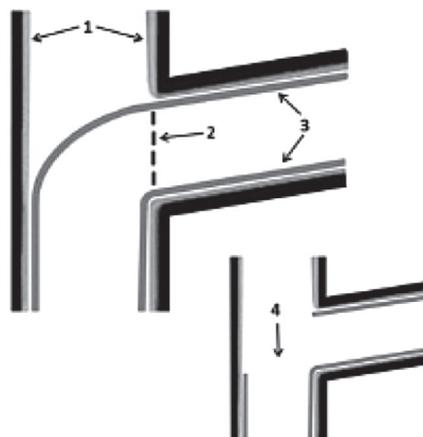


図-2 ①先に縦管のライニングを行ったあと、②横管用の管口を穿孔し、次に③横管のライニングを行い最後に、④縦管から上方向から閉塞部を取り除く

休憩をはさんで約1時間30分という短い時間の中で、説明と活発な質疑応答もあり、有意義な時間を過ごすことができた。

今回の来日で、Sangster氏が探している技術パートナーが見つかり、有意義な成果を得て離日されたことを願うばかりである。