

HDD (誘導式水平ドリル) 工法と 非開削地下探査技術の合同展示会を見学して



恩田 實
ONDA Minoru
管路技術事務所

平成20年10月3日JSTT主催のHDD(誘導式水平ドリル)工法及び非開削地下探査技術の合同展示見学会が開催され、参加する機会が得られたのでここに報告します。

秋晴れの金曜日の午後、つくば市学園都市地区NTTアクセスサービスシステム研究所で開催された見学会はJSTT松井会長の挨拶で始まり、HDD工法草薙委員長、エスパー須藤事務局長の技術概要の説明を受けた後に展示会場へ移動しました。

展示会場は研究内の広々とした閑静な敷地に設けられていました。

既に多数の施工実績があるものの、余り世の中に知られているとも思われぬ極小口径管の非開削布設技術、アーバンノーディグ工法、グランドドリル工法、グランドバースト工法、テラ・ジェット工法、パイプロHDD工法、パイプバースティング工法の機械が展示されておりました。

各ブースには現役稼働中のHDD工法の各装置が設置され、更にはエスパー、vLocProも現品を出展、経験豊富な説明員が100名余の見学者への対応に追われていました。

思えば我が国の非開削技術、推進工法が世界に冠た

るものとなったには、全国すべての地域への下水道普及と我が国特有の地層とに密接な関係があります。

地面を開削して下水道管路を布設していた時代から、数本の手押しジャッキを使って管を押し込み、管路を築造する刃口推進工法が発明されたことに始まる非開削技術は、下水道管路の布設が旺盛になった昭和50年代初頭から、シールド工法によるトンネル技術を応用した機械推進へと発展してまいりました。

土被りや土質条件により従前は困難とされてきた施工条件を克服するため、次から次へと開発された中大口径の掘削機はざっと20種類、これらが全国津々浦々で昼夜を問わず稼働している光景はまさに高度成長期と符合します。

必要は発明の母であるとは良くも言ったもので、面整備のための小口径管の布設が旺盛になると、今度は開削工法より簡易で価格の安い小口径管専用の掘削機が発明され、毎年初夏に開催される社団法人日本下水道協会主催の下水道展では、各工法団体が出展する掘削機が所狭しと展示されその技術力を競っていました。

下水道の普及が始まって50年を経て普及率は70%を超えて幹線、準幹線の布設にも目処がつき、多くの推進機がその役目を終え、不可能とされている狭所や急曲線道路などへの布設が残されている今日、下水道への適用も可能となるHDD工法の合同展示会が開催されたことは、推進工法の到達点とも位置づけられ、非開削技術の第3世代の幕開けでもあると思います。

HDD工法とは一般的に50~300mm程度の管材を、押し込みや引き込みによって埋設する工法で二工程の非開削技術、いわゆる極小口径推進工法に分類される工法です。

現在の所、適用管材の口径から通信、ガス、電力、水道、圧送式下水道で採用され、それも主には白管やFRP管への適用が大半のようです。

地上のドリルマシンからドリルロットを位置探知器によって先端位置を検出しながら押し込む方法で、掘



技術概要の説明会

削や打撃により到達口まで押し進めます。

次に孔径冶具を装着して本管を発進口まで引き込む方法で、施工スピードが極めて早いのが特徴です。

二工程であるのも関わらず、高速でドリルを押し込み到達後直ちに本管を引き込む方法により作業を単純化したことで、工事期間を日数から時間に変えた技術は驚異です。

各工法のプロフィールについて見てみましょう。

【アーバンノーディグ工法】



機種名はディッチウィッチ、米国CMW社製である。

二重管削孔機による誘導式水平ドリル工法でドリルヘッドが、小口径管推進機のアースアローと同様の斜切りとなっていて方向修正が容易なのはうなずける。

電磁誘導式の地表位置探査機ロケーティングシステム併用により、曲線推進も可能である。

対象となる管口径は25～550mmと幅広く、適用土質はN値30程度の礫混土で、比較的浅埋の管路布設には適している。

発進立坑は小さくて済み、機械設置から掘削、管材の引き込みまで施工性が良く一連の作業は少人数で行なえることからコストもかなり低額になるとのことである。

展示会場全景



【グルンドドリル工法】



ドイツディーゼル社製で引き込み、推進力が65～125kNまでGDシリーズが販売されているが、3種類が国内で稼働中とのことである。

毎分1000回の打撃機能は普通土であれば難なく押し進むことができ、施工時間は想像以上に早そうである。

グルンドバースト工法のGBシリーズは重量270kg 推力275kN、引き込み力400kNと軽量の400Sは対象管口径は250mm以下また、2,400kgとやや大型で同じく610kN、1000kNは対象管口径600mmまでの4機種とのことである。

本機の特徴は経年管の入替を目的としており、所謂老朽管を破碎しながら新管に入れ替える工法で今後の活躍が期待される。

【テラ・ジェット工法】



引き込み力150kN給圧力75kNのスタンダード型と140kN、70kNのシティジェット型共に自走式で対象管口径は300以下である。

駆動源とドリル本体が別となっていて曲率半径が12mとなっている。

また探査機能が16mと殆どの埋設要求に対応でき
 そうである。

【パイプロHDD工法】



株ワイビーエム社が発表したHD-90Vは唯一の国
 産機である。

重量5t余の自走式で押し引き力に加え起振力29kN
 のパイプロを搭載している。

ドリル径は48mmであるが、挿入角度45度、難易
 度の高い土質も対象としている。

周辺設備をコンパクトにまとめ車載式にして施工環
 境を考慮している。

【パイプバースティング工法】



三桜工機株式会社取り扱いバーミア社製の管更新工法
 である。

対象口径が400mm以下のヒューム管を油圧ウイン
 チとハンマーヘッドモルを併用して破碎しながら新
 管に置き換えることができる。

■ 地下探査部門

【地中レーダー式】



エスパー工法はアイレック技建株が開発した非開削
 探査装置で、テーマは地球にやさしいテクノロジーと
 ある。

白色に塗装されたエスパー 21は重量僅かに28kgの
 自走式装置、建設関連としては異色で非力な人でも取
 り扱える軽量、コンパクトな地下探査機である。

電磁波を利用して、反射波を瞬時に液晶画面に映し
 出すもので、見えない地下を探る技術はまさに夢の技
 術が実現した感がある。

探査可能深度2.5m、最小探査可能径φ30mm

画像から得られる情報解読も僅かな訓練で習得でき
 るとのことである。

【電磁誘導式】



SebaKMT Japan社が展開するvLocProは3.7kgの
 発信機と2.2kgの受信機から成り立ち、深度3mで探
 査精度5%、6mでも10%と高性能である。

数値データを瞬時に液晶画面で表示記録され埋設
 管の探査には極めて有効と思われます。

■ 後記

会場となったNTTアクセスサービスシステム研究所は日本の基準点から真北の北緯38度20分12秒22, 東経136度22分30秒55にあります。

電波技術が高精度で位置を確定できる時代となり、カーナビの普及で自動車移動も楽になりました。

わが国の地下には無数(多分数千万単位と思います)のインフラ用の管路が埋設され国の繁栄と国民生活向上を目指して発展し続ける今日、これらは将来に亘っても更に埋設され続けていくものと思われま

す。開削工法によってもたらされた管路の埋設方法は最早遠い昔の手法であり、地表から電磁波や電波を利用しての周辺探査を行ないながら、非開削工法により埋設する技術、これらの工法が住民や事業者が今日最も関心のある、地球温暖化対策や環境保全に配慮しながら開発を進めていることは特筆され、これらの工法が一堂に会して展示されたことは極めて意義のあることです。

一方今日、下水道管路は更新時期を迎え、人間の目

や手を利用できない小口径や、極小口径管用の布設機械や装置の開発が求められています。

しかしながら、通信をはじめ電気、ガス、水道を対象に開発されてきたHDD工法が下水道が必要としている管路の更新や改築に導入するためにはいくつかの問題を克服しなければなりません。

それは圧送方式を除けば、下水道にとって勾配精度を無視することができないことです。

施工条件や複雑な適用地盤や測量技術も重要な要素となるでしょう。

また1号マンホールから施工する場合に、新管挿入が可能な規格外寸法のヒューム管の提供を受ける必要があります、供給対策も考慮しなければなりません。

これらを克服したとき、活躍の場が更に広がり工夫次第では下水道改築への本格採用も可能となると思われます。

更なる技術開発を進めて国民の生活環境保全に貢献されることを期待したいと思います。

