

下水道展'05 東京 取材メモから

No-Dig Today 編集企画小委員会

■電力従事者から見た下水道展

東電管内における電力ケーブル用の管路は延長で約2,400kmあり、最近では、経年劣化や近接施工の影響などにより、管路更生のニーズは増えてきている。そこで、2005年度下水道展において管更生工法を中心とした種々の新技術・新工法について調査した。

工法ナビの新たなカテゴリーとして設置されるだけあり、さまざまな新工法に触れることができた。また、電力ケーブル用管路（φ130mm、φ150mm）に適用可能な工法も多数あり、特に、従来の全断面更生工法に加えて既設管路の残存耐力に応じて更生厚さをチョイスできる工法も提案され、更生技術の合理化が進んでいることを感じた。

さらには、更生管路の耐力設計手法についての提案もあり、今後はそれらを調査・研究することで設計面・施工面での課題を解決し、電力ケーブル用管路更新技術を確立したいと考えている。

■管更生工法 カナフレックスRB=KN工法



管更生工法が目白押しの当下水道展において、ひときわ私が興味を持った工法が初出展されていた。泥水シールドの工事でいつも使用していたカナフレックスホースを更生材料としているもので、工場製品をそのまま使用しているため、施工後の製品の信頼性は高い。作業もシンプルでかつ、フレキシビリティに優れ、狭い人孔からでも挿入でき、いいこと尽くめの更生工法と思われる。

二層構造管に位置付けられるが、スパイラル状の補強材の空隙にいかにもルタルを充填するかが問題と思いましたが、ノウハウらしく、詳細は教えてくれなかった。

また、仕上がり断面が他の更生工法より縮小されるような気がするが粗度係数で稼げるものであろう。

早く審査証明を取得し、更生工法の一員として加わることを期待したい。

■ガス従事者から見た下水道展

初めて下水道展を訪れ、その会場の規模にまず驚いた。とても見尽くせない数の展示があり、今回は中でも興味のある「管路資器材ゾーン」と「建設ゾーン」に的を絞り見学した。

非開削工法からは少し外れるが、下水道人孔の地震時浮上防止対策を提案する展示に目が行った。浮上して全損する事を回避する為に、予め過剰間隙水により壊れる箇所を部分的に設け、浮上に至らしめない技術である。破裂板と言う類似技術が存在するが、耐用年数の長いライフライン設備では、敢えて弱い箇所を設ける事に抵抗を感じる人も多いのではないかと、しかし、合理的に考えると、全損しなければ震災後の復旧も早

くなり、非常にメリットがある。

また、更生修理技術の多様さにも目を見張った。下水道システムの特徴である人孔を活用し、人孔間で施工する各種内面修理技術には、ガス業界でも応用できる共通ノウハウが潜んでいた。

そして、ガス導管として広く普及しているPE管だが、下水道用にPRする団体も幾つか目に付いた。下水道業界では、同じ樹脂材料でも塩化ビニル管の方が一般的だが、直線的な自然流下式が多くを占める下水道管の修理方法として、PE管インサージョン技術等を念頭に普及を図る動きは良い着眼点と感じた。業界を超えて共通技術が発達すれば、その寄与により市民生活も更に向上すると期待される。

■非開削技術に新しい計測システム



非開削技術においては、地上における土木施工技術と異なり、人が目で見て、触れて施工の状況を確認できないもどかしさがあります。そのため、測量技術に対しても通常の土木施工技術以上に非常に高い精度が、要求され、特に下水道では、“1m先で1mm動いたかどうか?”の精度が要求される技術です。昨今、小口径推進分野では、長距離・曲線施工のニーズが強まるところで今回の下水道展にて気になる計測方法を見つけました。小口径推進工法における測量技術の歴史は、セオドライトによる目視計測方式、レーザセオドライトと機内ターゲットに映し出されるレーザスポットを機内カメラにより確認する計測方式、光ポジションセンサによる自動計測方式、電磁波を利用した地上からの測量方式、レーザ光中継による自動測量方式と年々その技術シーズが、高まっているのが、現状であります。今回の下水道展では、CCDカメラと高度な画像解析技術により、高精度にかつ計測機間隔を長いスパンで計測可能なシステムが、展示されていました。従来より、問題となっていた測量距離が短い間

題を高解像度CCDカメラと独自の光学系構成、そして新しい画像解析技術により解決した物で今後の小口径推進技術分野での広範囲で活用されることになる技術であると感じました。

■パルテムフローリング



正直なところ、管更生技術のどれが最も優れた技術であるかは私には判断できません。下水道展のブースを回ってみても、説明員が“一長一短です”と言うくらいですから無理もありません。今回、私は中大口径管や矩形渠の更生に興味を持って見学しました。機械施工のできるSPR工法やダンビー工法、透明セグメントの3Sセグメント工法といった工法の中からパルテムを注目ブースにあげさせてもらったのは曲線の美しさからです。おそらく他工法に比べて人力施工の割合が高い工法のように感じられましたが、更生作業も現場ごとの一品仕事とすれば人力作業が多くてもパルテムは融通性の高い工法ではないかと感じました。効率重視の世の中ですが土木屋には自在性も魅力として感じます。

■サイバックシステム (積水化学工業)



下水道のイメージは自然流下が一般的であるが、発想を転換し、真空で下水を収集するシステムが紹介されていた。泥濃式推進においても流動化した掘削残土は真空で坑外搬出するが、原理はまったく同じである。

平坦で広い地域に住宅が分散している地域や、地下水位が高い軟弱な地盤に有効とされるが、非開削工法の採用と絡め、管路にポリエチレン管を使用し、HDD（誘導式水平ドリル）工法（アーバンノディグ工法）とのコンビネーションが嬉しいではあるまいか。

HDD工法はガス管や水道管には採用例が多いが、勾配の管理が厳しい自然流下の下水道には採用の機会が少なかったが、真空排水ではリフト配管といって、逆勾配部があるほうが望ましいという。担当の大塚課長に聞くと、宮城沖地震時にも管路は健全で、真空弁は電源を必要としないため、停電にもかかわらず、真空ステーションの電源だけ確保することによって下水道は直ぐ使用できたという。

積水化学工業(株)ではこの真空下水だけでなく、圧送式下水や急傾斜システムなどを従来の自然流下方式と組み合わせて、未整備地域への下水道普及を提案している。

■電磁波を用いた取付管空洞探査機



下水道管渠が原因となる道路陥没を未然に防止するため、その原因の大部分を占める取付管の調査を行うTVカメラと空洞調査が同時に行える探査機が展示されていました。この機械のように二つの機能を同時に行えるものは少なく、これからの機器開発のモデルになる可能性を感じました。

下水道展と同時に開催されていました第42回下水道研究発表会でもセッション5の維持管理部門の中で、

同探査機の評価実験結果が紹介されています。

東京都下水道局で進めている（新）再構築クイックプランの道路陥没対策を進める中で活用される技術として期待されているようです。

NO-DIG TODAY 48号（2004,7）でも下水道の劣化に伴う道路陥没の状況が紹介されていますので、参考にしてください。

開発元：東京都下水道サービス(株)、アイレック技建(株)、(株)メーシク

■超大口径推進工法の管と掘進機

下水道展の管路資器材ゾーンでひとときわ目に付いたのは、写真でもわかるように、本当に大きい超大口径推進管です。展示されていたのは、内径3500mm、外径では4mを超えています。さらに最大径では、内径5m



までがシリーズであるようで、推進工事における技術開発で新たな風穴を開けたといえ、単にこれまでにない大きさの推進管というだけでなく、公共事業計画や掘進機を含めた工法開発に与える影響は大きいと思います。推進管は2分割でお互いをコッターで結合することにより、一体としての設計ができるということです。たしかに、展示品のコンクリートは強そうな色をしています。年十年が経ったのちの補修のことを思わず考えてしまうのは職業病かもしれません。

推進管があるのならば、その管を押し込むための掘削機械が無くてはと会場を探索していたところ、2台の掘進機を見つけることができました。そのひとつ





が、進和技術開発(株)・協和エクシオ(株), またもうひとつが、スーパー21協会で、残念ながら実機は無かったのですが(すでに工事が発注され共に使用中とのこと)パネルやパンフレットによると、どちらの掘進機も、道路を運搬する制限と施工完了後に回収を行ない再び次の施工で転用する必要があるなど、推進工法の特徴が発揮できるよう、製作精度や分割方法を工夫した構造となっているようです。

長距離・急曲線施工といったように、技術進歩された推進工法が、超大口径と新しい領域での活躍、また、セグメントを用いたシールド工法との併用といったように、シールドと推進の長所と有効的に活用することで、今後、益々厳しくなると想像する建設工事においてのコスト削減を実現するとともに、分割推進管を用いた両機の活躍により超大口径推進工法の普及が目に見え始めました。

■コンパクトなHDDマシン



バックホウで立坑を掘る。そのバックホウのバケットの代わりにドリルマシンを取付ける。そのバックホウの油圧を使ってプレリーミングと埋設管引込を行う。ドリルマシン本体もコンパクトながら押し3.6t引力4.7tとパワーも小さめだ。施工延長も土質にもよるが75A、パイプで70mとのこと。ドリルヘッドにはゾンデを埋め込むことも可能で方向修正も出来る。名前はFlexi Drill。ニュージーランド製。そのまま読めばフレキシッドリルであるが日本名は「油圧掘削機アタッチメント式フレックスドリル推進機」である。カタログによれば「50m前後の本支管の敷設に最適な推進機です」とのこと。日本にも既に2台上陸。関東地区あたりで稼働中とのことだ。以前にそんなうわさを聞いたことがあったが・・・展示会場には残念ながらプラモの展示のみ。実機を見てみたいとの問いには、ユーザが頻繁にデモ施工を実施しているとのこと。早速、問い合わせてみようと思う。

