

総論 世界が認めた

非開削技術の先導戦略

くすだ てつや
楠田 哲也

九州大学
東アジア環境研究機構特別顧問
(一社)日本非開削技術協会
副会長



1 推進工法の先導戦略

全球と地域、あるいは、グローバル化とローカル化は空間的に見て対極にある。また、新しい技術は地域のニーズに応じて開発され、そして改良されていく。このニーズは地域の自然条件、社会条件や文化に支配される。新しく開発された技術のうち、地域的な条件に左右されず、しかも社会的に見て受容度が高いものは時間がかかってもグローバル化する。一方、地域的な条件が複雑、かつ、複合的なほど、生み出される技術も携帯電話に例えるとガラケーに近くなる。非開削技術である推進工法やシールド工法は地盤条件に大きく左右されるものであり、我が国のように複雑で小スケールで変化する地盤条件のもとで開発されたものは、幅広い対応性で世界に類を見ないものとなっている。対応性が高いほどグローバル化が容易となる。技術開発にとって、これは「地の利」である。しかし物ごとには両面がある。幅広い対応性の裏面は高コストとなる。これらの性質は世界進出の推進力と抑圧力となる。

すべての先端技術は発注があればあるほど進化し、そうでないと生産設備

や施工技術のみならず人材も徐々に消え行く。我が国では非開削技術による管きょ敷設長は近年漸減気味であり、技術開発への情熱の陰が見られる。この情熱の維持には、同じく消え行く最先端技術である長大橋、大深度地下空間開発・採炭や原子力発電施設に見られるようにそれなりの工夫が必要になる。長大橋などは海外工事により衰退を防いでいる。

先例を踏まえると非開削技術の展開には利益の出る海外展開も欠かせない。そのためには、輸出先の条件を国内の地域的な条件に加えた技術開発が求められる。また、世界の非開削技術はかなりの速度で進歩しコスト低減も進んでいるので、現状維持は相対的低下となる。そのため、全球の最高進歩速度以上で展開させない限り全球からの受注者にはなり得ない。この全球展開には相手と同じ土俵の上に登る必要がある。まず使う言葉が同じでないといけない。少なくとも我が国の小、中、大、超大口径の定義や技術分類は世界標準ではないし、非開削技術工法の英語名も理解し難いものが少なくない。専門用語にも混乱が見られる。しかも、適用技術レベルが相手方に理解されな

ければならない。さらに、経済的に買ってもらえるものでなければならない。

全球展開にはいくつかの障壁が確かに存在するが、我が国の「地の利」がこれらを凌いでいることに間違いはない。我が国では、推進工法の最長が1,400mを既に超え、口径4,000mmに達している。推進時の土圧とのバランスのとり方や掘進方式の切り換えも世界に類を見ないものとなっている。管材と施工の視点でみても、高圧縮強度90N/mm²の誕生、弾性変形の少ない推進力伝達材など補助材料の開発、施工精度、施工中の推進管の破損や漏水を防ぐ手立て、長距離推進時の管端部の部分圧縮に対する補強などまで開発が進んでいる。また、トラブルが生じた際の対応方法も世界に先んじている。

技術の先導性を証明するのは容易ではないだけに、非開削技術においてはISTT（国際非開削技術協会）のNO-DIG AWARD（非開削技術賞）を受けることが技術の素晴らしさの証となる。以下、本号の特集内容に沿って、この賞の受賞の仕方の概要を述べる。

2 NO-DIG AWARDの 目的と申請方法

ISTTは非開削技術に関わる基礎研究と応用を進めることを目的とする国際組織である。本部はロンドンにあるが、現会長は香港に専務理事は米国に秘書は東京にという具合に国際化している。理事は我が国からも選出されている。

NO-DIG AWARDを設定することにより非開削技術の発展と、受賞者およびISTTのステータスを高めるよう努めている。毎年、ISTT理事会にて受賞者が決定され、その年のNO-DIG国際会議にて2014 NO-DIG ANNUAL AWARDのように年を冠して表彰され、その結果は機関紙 Trenchless InternationalとISTTのウェブサイトにて公表される。また、希望すればその年のISTT国際会議にてその開発技術内容を宣伝する機会が与えられる。さらに、受賞者が受賞対象になった内容を公表し宣伝する際、ISTTロゴを付することが認められている。また、学生や若い研究者が受賞者の場合には賞金が授与され往復交通費も補助される。

2.1 申請方法

申請は最大1,000語（英文では単語数で文章量を勘定する）にて英文で申請文を記し図表を含めてMSワードでタイプし、info@istt.com宛てにメールで送り、ISTTから受領の返事が届けば申請完了である。受賞は下記の分野別になされるので、どの分野に該当するかを記載しておく。その分野は以下の通りである。

- ① 終了した非開削プロジェクト
- ② 新規開発の機械、器具、材料、システム、あるいは技術
- ③ 大学や研究機関における研究論文、またはトレーニングコース用教材
- ④ 学生あるいは若い研究者（エフォート率50%以上で学業に従事している者）の専門的業績

2.2 選考基準

選考基準は以下の項目による。

- ① 非開削技術の世界的発展に寄与する技術であること
- ② 環境保全に寄与しソーシャルコストを下げる技術であること
- ③ 上記、①、②の内容が申請書から読み取れること
- ④ 独創的、革新的、かつ斬新な技術であること
- ⑤ 提案技術は商業ベースで実施可能であること
- ⑥ メディア、意思決定者や社会にインパクトを与える技術であること
- ⑦ ISTT会員に強い印象を与える技術であること
- ⑧ 申請内容は十分に理解できるように記載されていること

なお、上記申請分野の非開削プロジェクトと新規開発の機械・器具・材料・システム・技術への応募に際して実用性、非開削技術システムの展開、地下埋設物の改築修繕や実装の装置について十分解りやすく説明することが求められている。たとえば、

- ① 非開削技術による管きょ設置のコスト縮減や競争力強化への貢献度
- ② 管きょ更新や更生における施工長と施工速度
- ③ 管きょの規模と施工精度
- ④ 使用材料
- ⑤ 実施場所の地盤条件
- ⑥ 発注者、作業者や環境にとっての施工受容性の改善
- ⑦ 地下埋設物の探査・マッピング方法と作成記録
- ⑧ 作業従事者や住民の健康と安全確保
- ⑨ 非開削作業従事者のトレーニング用教材
- ⑩ 地下埋設物に関する作業上の課題についての検討事項である。

2.3 選考方法

会長等ISTTの幹部からの推薦を含め、理事会における投票で決定される。

2.4 受賞の内容と理由

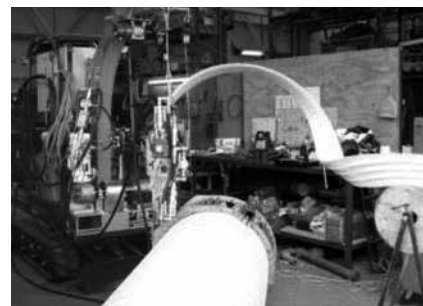
以下に2013、2012年の受賞事例を示す。

2013年度¹⁾

(1) Lindcombe, AuburnとGranville (LAG) による下水本管の更生（更生プロジェクト分野）

実施：オーストラリア、Interflow Pty. Ltd.社

深度13～22mにある口径900mmの下水管のライニングによる更生である。Sydney Waterによる発注条件は、耐荷力、流下能が十分で、曲線に馴染み、高地下水位と管路流れに耐えられ200m施工することであった。これを受けて、積水のSPR-EX（エクспанダー工法）を用いて既存のものより2倍の強度を確保するとともに、強力な製管機を設置し、ロボットカッターを用いて、また曲線部ではSPR-RO（ロータロック工法）を採用し、加えて、急速固化グラウト剤を使用した。これは非開削技術の拡大を成し得た革新技术である。賞状受領者はGeoff Weavern氏である（写真－1）。



写真－1

(2) 大口径3次元曲線推進技術（新規プロジェクト分野）

実施：中国 Fujian Dongchen Geotechnical Foundation Engineering 公司