

## 第20回 中国国際非開削技術研究討論会 に参加して



楠田 哲也

KUSUDA Tetsuya  
九州大学高等研究院  
特別顧問 (当協会副会長)

第20回中国国際非開削技術研究討論会は北京市朝陽区の全国農業展覽館内にある農展賓館（写真-1）の多機能会場にて開催された。この展覽館は館といっても全体が公園化されており、複数の催し物が同時にできるし、中国農業博物館（写真-2）も複数の施設があり、日曜日には子供連れの親子の姿も少なくない。この討論会の開催期間は平成28年4月23, 24日で、主催は中国非開削技術協会（中国地質学会非開削技術専門委員会CSTT）である。開催地の北京市は大気汚染の酷い都市として有名であるが、前日と初日は快晴

で青空が見え、夜は星を仰ぎ見ることができた。北京市内に住んでいる参加者も驚きの表情であった。本非開削技術研究討論会は今年の10月10～12日に予定されているISTT2016北京に配慮して展示会を開催せず、報告や論文の発表のみであった。外国からの出席者（ゲスト）は、(公財)日本下水道新技術機構の吉川静雄氏とJSTT代表としての筆者のみであった。CSTTからJSTTは遠山啓初代理事長、松井大悟前理事長と連続して参加して下さり、CSTTとして感謝にたえない旨の言葉も頂いた。



写真-1 発表会場がある農展賓館

研究討論会は非開削技術研究討論会の開会式で始まった。(写真-3) 出席者はおおよそ85名であった。主催者である中国地質学会非開削技術専門委員会王复明主席（鄭州大学教授、中国科学院院士）と地元代表者の挨拶にて開会式を終えた。その後、直ちに発表会に移った。発表の内容は、政府の非開削事業の方針、非開削技術専門委員会の報告、大学での研究成果報告、企業の業務実施報告に分けられる。注目に値するのは、政府の非開削事業の方針と非開削技術専門委員会の報告である。特に、非開削技術専門委員会からの中国の非開削事業の動向、非開削施工の技術認定結果発表は民間企業に直接影響がある事項である。



写真-2 中国農業博物館の施設の一つ



写真-3 非開削技術研究討論会会場風景

以下、主要な講演の概要を述べる。初日は16課題の発表があった。先ず中国非開削技術協会王復明主席が「道路と地下施設の非開削修復技術」と題して、透水性を減少させる充填剤の重要性を述べた。1998年の揚子江での堤防決壊、2008年の山西省でのボタ山の崩壊、2013年の深圳での陥没による5人死亡事故、2014年鄭州での道路陥没、2015年蘭州での道路陥没、北京での2000年54回、2008年94回、2009年129回の道路陥没を例に挙げ、水の浸透に起因する崩壊を防ぐことの重要性を示した。スローガンとして、3N (No water reactive geo-polymer, No dig, No destructive inspection) を提唱した。この水と反応しない注入凝固剤の選択に際し、環境保全、浸透防止能、強度、耐久性、早期強度発揮、膨張性、多用途、適応性を判断因子として採用すべきであることを示し、東京電力福島原子力発電所での地下水流動抑制が機能し難いことを例に挙げて、慎重に判断することを求めた。続いて、北京城建集団土木施工総受託部の金奕氏は「都市地下管廊の公定実施と考察」と題して、共同溝建設の重要性と工事推進方策を述べた。国際海綿都市低影響開発実践交流会秘書長の張穎夏氏は「海綿都市建設から都市排水システムの全面グレードアップ」と題して中国での雨水対応について述べた。2013年12月に中央市街化工作会議で習近平総書記の雨水対策の講話、2014年10月の低影響開発法による雨水システム構築試行指示、2015年1月の第1回16試験都市選定、2016年4月22日の第2回17試験都市選定と国家の政策も進展してきていることを示し、全国の都市にて「海綿」都市を建設するように努め、2020年までに都市面積の20%以上とすることを求めた。「海綿」都市建設の原則は、滲（雨水浸透）、滞（滞留）、災（防災）、浄（浄化）、用（利用）、排（排除・排水処理）であるとし、自然界の良好な水循環を保持することを求めた。続いて筆者が日本の最新の非開削技術を報告した。これはJSTTが会員から要請された技術を取りまとめたものである。午前中の最後として中国非開削技術協会副主席の顔純文氏が中国の2015年度の状況について報告した。中国非開削技術協会副主席の顔純文氏は2015年の中国非開削関連10大ニュース、建設業の非開削施工能力認定、注意すべき価値ある製品と技術、中国や米国のHDDの施工量について、一部固有名詞を含めて報告した。この内容は稿を改めて

報告する。ただ、HDD機材は2014年より24.5%減の1,643台であり、このうち輸出が501台で、これも昨年より7%減に終わっていること、機材は中型（回転力18～45トン）のものの購入が進む傾向にあることを示した。工事は今後増加するであろうとしたが、結果としての数量の伸びは止まる傾向にある。

初日の午後は、先ず、金陵力聯思樹脂有限公司の葛平氏が「CIPP管道修復用工芸と材料及び欧州の最新技術の紹介」と題して、Aliancys Resins社の材料とその特性をASTMの規格を参照しながら概説した。その後、中国非開削技術専門委員会秘書長の朱文監氏から「非開削技術システムの規則の主要成果と新認識」と題して、非開削技術の管路計測、更生、更新、清掃、維持管理等に関わる専門用語集や工事積算資料を公表したことが報告され、専門用語集は科学用語や事故時の用語などさらなる追加が必要であるとした。続いて、吉川静雄氏が日本の下水道技術の審査証明制度を解りやすく詳細に説明された。さらに、河南中拓石油工程技術株式会社の葛延超氏は「鋼質大口徑輸水管道ステンレス鋼ライニング修復工事の実践」と「国産化光硬化軟管ライニング修復管道技術の工事への応用」と題して発表があった。後者は、 $\alpha$ -linerの中国版（河南省の認定取得済み）であり施工可能直径が最大600mm $\phi$ であった。続いて遅れて到着した中国都市規格協会地下管線専門委員会副秘書長の劉克会さんは「わが国の地下総合管廊の建設の発展」と題して、共同溝の事例をバリの下水道、東京、北京の例を引きながら、2014年に出された「重要な許可都市地下管線建設管理指導意見」をもとに今後規則を整備するとともに共同溝を充実させることを明らかにした。北京隆科興非開削工程株式会社の李孝傳氏は「噴射除去技術の給水主幹線網への応用」と題して管路清掃について話した。北京派普維爾管線技術有限公司の衛東氏は「管道予防性修復技術の都市減災と水環境管理への応用」と題して漏水により空洞が発生した場合に注入するモルタルの特性とその広がりについて説明した。北京天環非開削施工会社の曾国権氏は「非開削反転更生技術の運用状況と背景」と題して、事前処理としての砂の噴射洗浄効果、更生材料の種類と特性、ASTMF 2207-06との比較などについて述べた。以上で、初日の予定を終了した。

第2日目は中国からの発表が11件あった。成都理工大学の霍宇翔博士から「正弦屈曲系のHDDモデルの研究について」と題して、HDD管の屈曲状態と拘束条件を変化させたシミュレーション結果が示された。徐州徐工基礎施工機械有限公司の韓立華氏から「大型HDD技術の現状と発展趨勢」と題して、種々のデータを自動表示できるようにしHDD機器の効率と利便性を改善したもので、従前より大口径で長距離施工を可能にし-40度でも施工可能であった事例の報告がなされた。中国地質大学の烏効鳴教授から「HDDにて複雑な地層に穿孔する際に使用する泥水の性能」と題して、水敏感指数、溶解度、透水係数、強度、研磨性などについて解説された。天津威猛（Velmeer）機械製造有限公司の李正紅氏から「中小型HDD機の岩石削孔技術」と題して、現地状況調査法、費用計算法、管路検査法について説明があり、泥水の注入は500ℓ/mが妥当とされた。河南華北基礎施工有限公司の李英林氏から「無線伝送磁気誘導システム」と題して計測法、計測時の座標の作成方法、信号解読法などについて説明がなされた。徳威土行孫（DW/TXS）施工機械（北京）有限公司の王向榮氏から「遠隔制御技術の管路設置への応用と背景」と題してHDDをリモコンにより操作できるシステムが紹介された。人の入れないところでも作業が可能になったとのことであった。江蘇谷登施工機械裝備有限公司の陸猛氏から「水平定向の多機能穿孔における大型機器の応用」と題してHDD工事の際の方向調整に関する機器の操作方法について説明がなされた。南京地龍非開削施工技術有

限公司の姜志広氏から「多重油圧直接駆動機構研究成果報告」と題して、HDDの駆動方式としてラッチのついたベルトによる推力伝達、油圧による直接推力供給、油圧による遠隔推力供給法や泥水の供給法について長短が比較され、油圧による直接推力供給が維持管理を含めて優れているが、施工時の故障の修理には対応方法を案出する必要があるとした。福建東長岩土基礎施工会社の陳勇氏は「堆積した土砂と微細粘土からなる地層中の曲線推進応力の実測分析」と題して、中国GB0268-2008、CECD248:2008を参照しつつ推力を推定し、摩擦力を削減するには泥水を減少させるのが得策とした。北京市市政二建設施工有限公司の武志国氏は「推進施工における地表面変形の制御」と題して、工事の際の陥没が少なくない現実を踏まえて、地面変形は必ず生じるので、土圧を計測しつつ、土質による陥没のしやすさの違いに配慮して予測しつつ施工するしかないとした。北京隆科興非開削施工有限公司の王遠峰氏は「小型推進技術の卵形礫混入層への適用」と題して、深さ12mにおけるφ500mm、長さ3,529mの工事において、工事の際の推力は1600kN、液圧45MPaであり、礫が出てきたので先端形状を変化させたと報告した。最後に、安徽唐興機械設備有限公司の呂慶洲氏は「推進機の角度ずれの修正計算と応用分析」と題して、油圧装置を用いた先端部の角度の修正方法を具体的に示した。以上で全講演を終了した。本来は夕方4時半までの予定であったが、急遽実行委員長に会議招集があり、すべての講演を昼休みなしで済ませた。