

第21回中国国際非開削技術研 討会と 展覧会の報告

楠田 哲也

KUSUDA Tetsuya

日本非開削技術協会副会長
(九州大学高等研究院特別顧問)



第21回中国国際非開削技術研 討会（中国語のまま使用）と展覧会は江蘇省蘇州工業園区の蘇州国際博覧センター（写真-1）にて開催された。このセンターは金鳩湖公園に面しており、蘇州芸術センター（写真-2）や美術館など複数の施設に隣接し、人が多く集まるところである。開催地の蘇州市は揚子江デルタの中心にあって「呉越同舟」の呉の国の首都で孫子の兵法の誕生の地でもあり、太湖のある水の都、魚米の郷などと呼ばれている。また、蘇州は上海に隣接していることから非常に豊かな地域で高層ビルが立ち並んでいる（写真-3）一方、街の中では庶民のつましやかな生活も多くみられる。大気汚染は遠くが霞む程度であり深刻さはない。訪問時は八重桜が満開でつつじ、藤などが咲きはじめ見ごたえがあった。

この研 討会あと展覧会は平成29年4月14～16日の間開催され、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、中国では第21回協会学術年会と称されている。北京で開催された昨年は、研 討会と展覧会の同時開催を10月のISTT2016北京との重複を避けるため展覧会なしで行われたが、今年は通常に戻り同時開催となった。外国からの招待者は、シンガポール非開削技術協会副会長孫敏敏（Sun Minmin）女史、マレーシア業務推進連合（Malaysia

Service Promotion Confederation, MSPC）の鍾錦華（Cheng Kimhua）氏と筆者のみであった。

研究研 討会・展覧会の開会式への出席者は87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顔純文副主席、筆者、地元代表者、シンガポール非開削技術協会副会長の順で挨拶のあとテープカット、爆竹と紙吹雪にて開会式を終えた（写真-4）。その後、展覧会の視察に移った。

研 討会は当日午後一会場のみで開始された。開始時の参加者数は72名であった（写真-5）。発表の内容は、基調報告と一般報告に分けられていた。予定の基調報告は6件であった。①顔純文：副主席の2016年の中国での非開削技術の現状紹介（別稿にて紹介）、②褚波：中国建設工程標準化委員会専門家が中国の標準化推進の基本的考え方と歴史、標準化の体系（強制国家規 準、推薦国家規 準、団体（協会）規 準、企業独自規 準）について解説し、今後の展開のための課題として、国家規 準の影響力の増大、軍と民間の規 準の融合、規 準管理の内容、規 準化のための法治の推進、規 準化のための人材育成、規 準化推進のための経費の保障があると した。また、規 準のうち強制国家規 準（GB）はそのままとするが、強制職業規 準（JGJ）は統合して廃止すると述べた。さらに、現行の強制国家規 準、および、



写真-1 蘇州国際博覧センター 夜はライトアップされる



写真-2 蘇州芸術センター 夜の壁面はLEDで虹色に輝く



写真-3 蘇州の高層ビル



写真-4 顔副主席とシンガポール非開削技術協会孫敏敏副会長の開会式直後の談笑

その体系と団体（協会）規準の効用を説明し、規準書の内容の構成を解説した。③筆者が日本の最先端の技術の動向を紹介した。④李学軍：中国都市規格協会地下管渠専門委员会主任委員がインテリジェントネットワークの時空間データ構築の考え方、その利用方法、効用について概説した。⑤黄劍：上海市工程設計研究総院（集団）有限公司が都市地下総合管理技術の新たな展開について、都市における共同溝の建設の必要性を米国、ヨーロッパ、日本の例を引きつつ説いた。⑥李躍飛：京城工程技術有限公司副総工程師がシールド工法の総合管理に関する応用と研究について述べ、工事の際の精度管理などの重要性を述べた。⑦予定とは異なり、飛び入りで、マレーシアの鍾錦華氏からマレーシアにおける非開削工事の実情と今後の発注予定について事例を挙げて説明があり、初期の回転資金の準備などを用意するので中国からも大いに参加してほしいということ、また、マレーシアを拠点としてインドネシアやヴェトナムへの進出もあり得る旨の説明があった。

2日目は一般課題10課題の発表を予定していたが、3日目を観光に当てるために、3日目の一般課題5課題

を2日目に繰り上げて発表が進められた。

①陸学興：北京北排建設有限公司部長が「北京排水管線への非開削技術の応用と思考」と題して、更生工法のライニングの硬化手法を比較し、それぞれの特性を述べた。北京では工事時間が1日5時間しか許されないもので、早く完了するものが好ましいとのことであった。②王遠峰：北京降科興非開削工程株式会社上級技師は「UV-CIPP固化の品質管理方法」と題して、UVによる効果を他の方法と比較しつつ優劣を論じた。③馬孝春：中国地質大学（北京）教授は「非開削工法のインフォメーション技術」と題して、探査方法とその技術発展について、基礎科学をもとに専門分野を発展させていく重要性を述べた。④孫躍平：上海管麗環境有限公司社長は「CIPP現地硬化法の構造設計原理と注意事項」と題して、Reline Europe等のビデオを利用して工法を紹介した後、ASCEなどの技術規準を比較しながら施工上の注意点を解説した。⑤王夢宇：天津戲倚通科技發展有限公司上級技師は「新型の機械式螺旋巻き込み非開削管路修復技術」と題して、鞘管として手元で螺旋状に帯を巻きつつ管にして押し



写真-5 非開削技術研究会会場風景



写真-6 展覧会場入り口 アーチの風船は徐工集団の支援



写真-7 江蘇谷登工程機器裝備有限公司展示のHDD機械群

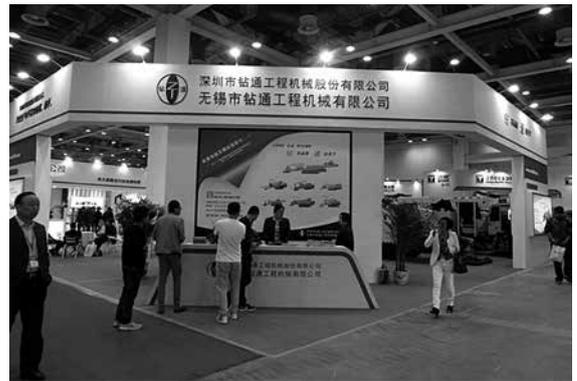


写真-8 無錫市鑽通工程機械有限公司展示の受付風景

込んでいく方式を説明した。⑥陳勇：福建省鑫勇通非開削工程技術有限公司社長は「非開削技術発展の概説」と題して、管渠の建設における現地開削施工とプレハブ管渠利用施工の特質について説明した。課題とは内容が異なっていた。⑦李国軍：河南華北基礎工程有限公司技師長は「ワイヤレスの地磁気誘導システム」と題して、HDD羽先の位置の誘導方法について説明した。⑧孫小傑：杭州華仕管道工程公司社長は「CCTVの都市域における汚染源調査への応用と現在の非開削更生技術の紹介」と題して、CCTVを利用して着色あるいは粒子を含んだ汚水の流入場所を確定することをはじめとして、CCTVの種々の活用方法を紹介した。この方は日本となじみの深い方である。⑨宋曉東：杭州輸送管道工程公司社長は「現場成形法（FIPP）を利用した管路の修復方法の概略」と題して、FIPPの特徴と工事方法について解説した。⑩王尚榮：徳威土行孫（北京）工程機械公司社長は「DDW-3512ATのリグの紹介」と題してHDD用のリグの形態、機能、サイズなどの特性を説明した。⑪姜志慶：江蘇地龍重型機械有限公司社長は、「水平方向穿孔技術産業の最

適化研究」と題して、HDDをもとに小企業を發展させていく方策と基本的な考え方を現在抱える技術的課題を通して解説した。「未来はすでに来ている。まだ皆は知らないだけだ。」をまとめた言葉として、創造力を求めた。⑫烏効鳴：中国地質大学（武漢）教授は「穿孔壁面の安定性と泥水形成方法」と題して、HDD工法を利用した際の掘削事故防止のために土質、粒度分布の差異に対応した穿孔方法を解析結果から詳細に解説した。⑬霍宇翔：成都理工大学副教授は「HDD工法による先端部掘削過程における応力非対称への初歩的対応研究」と題して、土質の異なる層が掘進方向と直角でない場合の不均一掘削への対応策を解析的に明らかにした。⑭韓立華：徐州徐工基礎工程有限公司所長は「岩石破碎のパイオニアとしての徐工微小型硬岩対応推進機器工法」と題して、切羽の工夫を通して独創性のあるモノづくりの重要性を語った。⑮胡遠彪：中国地質大学（北京）副院長は「非開削工法による管路建設時の計測とコントロール方法」と題して、解析事例をもとに計測方法の工夫による精度向上方策を解説した。以上で全講演を終了した。中国における非開



写真-9 徐州徐工基礎工程機器有限公司の中国風デザイン



写真-10 徐州徐工基礎工程機器有限公司展の展示でのリクエストに応じる書道家



写真-11 北京北排建设有限公司



写真-12 天津威猛 (Vermeer) 機械製造有限公司の受付嬢

削工事や技術に関わる規制はこの会議にて説明され企業等の意見を聴取したことになっているようである。技術に関する講演にて初めて耳にする装置や考え方は見られず成熟に近づいている状況にあると感じられた。掘削に関わる物理学的解析は日本より進んでいると感じられたものの学術的研究成果の発表が少なかった。

展覧会の状況を以下に概説する。出展数は64で、分類は、HDD等建設機器24、工具12、周辺装置9、計測・探査6、材料5、薬品3、ソフト1、学会1、大学1、

その他2であった。展示会場は三重のコの字の配置となっていた。最も内側の正面中央部に中国企業4社が配置されていた。江蘇谷登工程機器裝備有限公司は2002年創設で、中国建築研究アカデミーの機械化研究部門ともなっている。Goodeng Machineのトレードマークで推力・引抜き力135kNから10130kNまでのHDD機器、ドリル工具、位置計測装置、削岩機を製造販売している。海外にはマレーシア、インド、トルコ、UAE、オーストラリア、ニュージーランド、タイ、韓国に進出している。(写真-8) 無錫市鑽通工程機械有限公司は1999年の創設で完全な民間会社である。Drilltoのトレードマークで、HDD機器を広く販売している。(写真-9) 徐州徐工基礎工程機器有限公司は2010年の創設であるが、徐工としては1999年に発足している。2012年には江蘇省工程技術研究中心に認定された。推力・引抜き力40kNから6600kNまでのHDD機器、加圧力120kNから400kNまでの回転式掘削機器、28mまでの穴を掘れるトレンチ掘削機、採炭機器、トンネル掘削機、石油採掘器、位置計測装置などを製造し海外にも多く進出している(写真-10)。



写真-13 德威士行孫 (DW/TXS) 施工機械 (北京) 有限公司の簡素な受付



写真-14 天津銳力克工程機械有限公司 販売済みの札も



写真-15 廊坊王科技深遠穿越有限公司 HDD用のリーマーが並ぶ



写真-16 廊坊市金来源环保科技有限公司のHDD用泥水輸送機器



写真-17 凱通鈔具(集團)有限公司

またこの展示では書道家が参加者の依頼に応じて詩歌等を即興で書いて提供していた(写真-10)。北京北排建設有限公司は汚水処理施設、汚泥処理・有効利用装置、脱臭装置を製造すると共にアンモニア酸化により脱窒できるAnammoxの処理技術も導入している国有企業である。加えて、紫外線硬化型の管路更生にも乗り出している。北京建工集団、北京城建集団、北京市政設計総院、康碧公司、普拉克公司是関連企業である(写真-11)。これら4社の後部に外資の入っている2社が配置されていた。天津威猛(Velmeer)機械製造有限公司は1948年米国で設立されたVermeerの子会社として2005年Vermeer北京として設立されたもののさらなる子会社として2014年に設立された。HDD装置で良く知られているが、それに加えて都市・農業・鉱山用の掘削装置も製造している。Vermeer自体は世界70か国に進出している(写真-12)。徳威士行孫(DW/TXS)施工機械(北京)有限公司は米国The Charies Machine Worksと北京TXS非開削技術社の合弁会社で2008年に設立された。HDDでよく知られた企業で北米、アジア、ヨーロッパを中心に

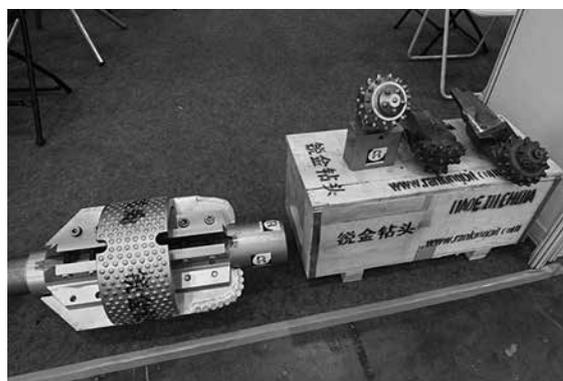


写真-18 河北鋭金鈔頭製造有限公司

世界20か国以上に販売網を有している(写真-13)。これら6社を囲んで中小の企業が2列目のコの字状に陣取っていた。天津鋭力克工程機械有限公司はHDDのリーマーやシャフト、および50-240m³/hの泥水供給や排出泥水の処理装置を製造販売している(写真-14)。廊坊鈔王科技深遠穿越有限公司はHDD用のリーマーやシャフトを製造販売している(写真-15)。廊坊市金来源环保科技有限公司は25-200m³/hの泥水供給や排出泥水の処理装置を製造販売している(写真-



写真-19 ゴム専門メーカーの臨海市久大橡膠履帯廠の展示



写真-20 上海鍾倉機械設備有限公司 日本RASA工業の字が読み取れる

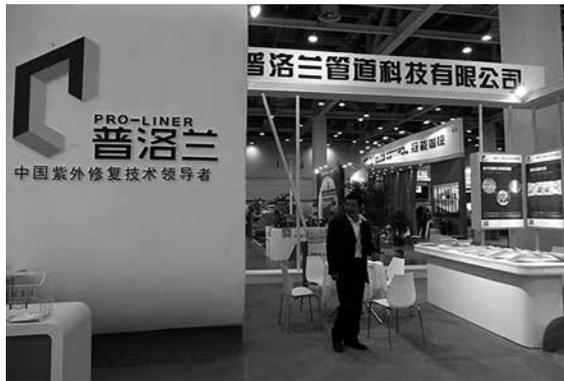


写真-21 北京市普洛蘭管道科技有限公司 展示中唯一のCIPP



写真-22 広州探霸儀器有限公司 位置検出器の解説図面

16)。凱通鈷具（集團）有限公司はHDD用のリーマーやシャフトを製造販売している（写真-17）。河北鋭金鈷頭製造有限公司はHDD用のリーマーのメーカーで、敷設管径635mmまでのものを有している（写真-18）。工業用のゴム製品専門の臨海市久大橡膠履帶廠も展示していた（写真-19）。陝西艾潛機械製造有限公司も50-360m³/hの泥水供給や排出泥水の処理装置、土砂用ポンプ、および除塵装置を製造販売している。会場では珍しく上海鍾倉機械設備有限公司が推

進機を展示していた。これは日本のラサ工業によるものである（写真-20）。これも珍しく紫外線硬化のCIPP技術を北京市普洛蘭管道科技有限公司が展示していた（写真-21）。広州探霸儀器有限公司は位置計測器を展示していたが、Underground Magnetics社のものと形を含めよく似ていた（写真-22）。北京航空航天大学は所有している北京零偏科技有限責任公司をPRしていた（写真-23）。こじんまりとした区画も個々の特色を生かした展示で結構賑やかであった（写真-24）。次回は2018年4月11～13日、鄭州で開催予定である（写真-25）。



写真-23 北京航空航天大学（北京零偏科技有限責任公司）精度の高い位置計測装置を展示

展覧会場の基調色が鮮やかな青色であることもあり、全体として落ち着いた雰囲気合ったし、光の当て方による効果を意図している点は日本より優れていた。また、一般の参加者を想定していないので、社会還元的な展示は一切なく専門的な説明や展示に終始していた。これも国状を表わしているといえよう。

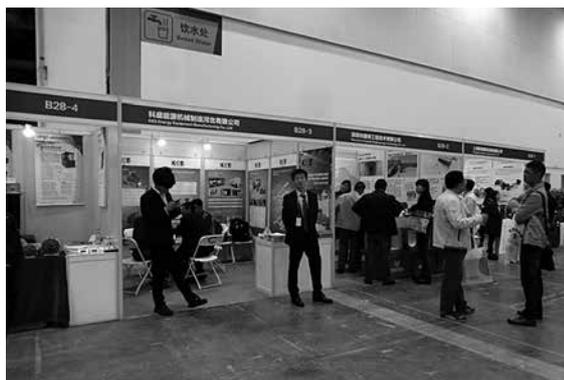


写真-24 賑やかな最小の区画の並び

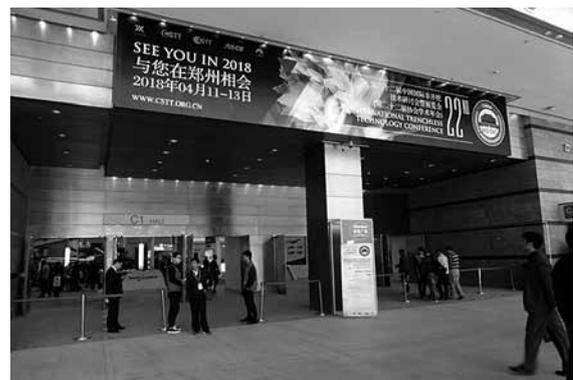


写真-25 開会式直後から次回は鄭州に参加を訴え