

# 1 ポーランド非開削技術協会主催の 国際会議 No-Dig Poland 2014 に参加して

楠田 哲也

KUSUDA Tetsuya

(一社)日本非開削技術協会副会長  
九州大学東アジア環境研究機構特別顧問



ポーランド非開削技術協会 PFTT (Polish Foundation for Trenchless Technology) は1998年に創設され、1999年より ISTT (International Society for Trenchless Technology) の会員になっている。本協会は技術の普及拡大、研究の推進、情報の提供、国内企業と海外企業との連携強化を目的にしている。ポーランド企業と連携を図りたい場合の窓口となりえる組織である。人材育成のために大学院レベルの非開削技術教育コースを設置し、専門家の確保と育成に努めている協会でもある。この教育功績により ISTT の NO-DIG 賞 (教育部門) を2008年に授与されている。現在の会長はキェルツェ工科大学 (Kielce University of Technology) のアンドゥジェイ・クリチコウスキー (Andrzej Kuliczowski) 教授である。

ポーランド非開削技術協会の国際会議は隔年で開催され今年2014年は6回目である。本年は4月8～10日の3日にわたってポーランドの南部にある人口20万人の町キェルツェのホテル・ウロスチスコで開催された (写真-1)。キェルツェはワルシャワから160km 離れ特急列車ICで3時間20分のところにある。会場のホテルは丘陵地の林の中にありキェルツェ駅まで7kmの山里にある (写真-2)。ホテル周辺には樹木

以外の何もなくまさに缶詰で、しかも研究発表会は単一の会場で行われたために発表すべてを聴くことができた。参加者数はおおよそ90人であった。2日目も参加者数に変わりなかったのは驚きである。本会議では、発表、展示、表彰が執り行われた。全体を通しての感想は女性の参加者が全体の3割で発表者もほぼ同じ比率であった。日本では見られない光景である (写真-3, 4)。また、展示はパンフレットと小物類に限られていたが、結構議論がなされ熱がこもっていた。しかも展示説明者が自らブースを前日夕刻に作るという省力化がなされていた。国際会議と称するだけあり、ドイツ、ハンガリー、チェコ、日本からの参加があった。使用言語はポーランド語と英語であり、同時通訳が入ったが、同通を聞いているのは筆者だけのようで ISTT 専務理事 (ワシントンDC在住) も使っていなかった。専門的職業人の語学力は日本も見習う必要があると感じた。

各セッションの概要を述べる。各セッションは大学関係の研究発表と企業 (建設業、コンサルタント) の業務報告からなっており、役所関係者の出席や発表は見られなかった。これは、施工と施工結果に対する責任が分担が異なることによると思われる。また、セッ



写真-1 会場のホテル・ウロスチスコ



写真-2 ホテルの回りの風景 (全周この風景が続く)



写真-3 国際会議参加受付（右は Maria Gierczak 博士）



写真-5 Kuliczkowski 教授の開会挨拶



写真-4 国際会議風景



写真-6 Hemphill ISTT 専務理事の講演

セッションは内容別に分けられていなかったが、大学の研究と企業の業務紹介だけであったので楽しく聞くことができた。

### 【セッション1】

Kuliczkowski 会長の開会の挨拶（写真-5）に続いて ISTT 専務理事の John Hemphill 氏により ISTT の歴史、メンバー国、NO-DIG 賞表彰制度、今後の研究発表会開催場所（2014年マドリード、2015年イスタンブール、2016年北京、2017年メデリン（コロンビア））について説明がなされた（写真-6）。続いて、チェコの若いポストドク研究者から CO<sub>2</sub> 発生抑制に対する非開削技術の効果、STEINZEUG-KERAMS 社による陶管による推進工法、コンサルタントの BARTHAUER による BaSYS 先進型ネットワークシステムによる上下水道管路の計画事例、地元建設企業からの水道管の破損事例、最後に「トンネル利用の昨日と今日」と題して大阪市の雨水貯留管の効果を含めた書籍の内容紹

介であった。その後、総括質問がなされ水道管の破損事例について追加説明が求められた。

### 【セッション2】

キェルツェ工科大学の研究者から公共インフラの破損のリスクアナリシス解析方法の研究結果の説明、下水道管の技術的な維持管理度のランク付け、ポーランドの Aarsleff 社のここ 20 年の展開史、HOBAS 社の CCGR3600 パイプを用いた多目的トンネルと大口径パイプラインの建設事例紹介、ポーランドの Consolis 社のインフラ建設事業紹介、また、キェルス工科大学の研究者から馬蹄形コンクリート下水道管への更生工法適用と題して円形管で更生した過程の説明などがなされた。討議では最後の課題に関して円形管による更生では断面縮小が大きく出水時の雨水排水が適切になされない、これを回避するための非円形管の更生工法もあるなどの意見が続出した。

### 【セッション3】

日本の最近の非開削技術紹介、HAMMERHEAD社の衝撃掘削法、管路拡径式の管路構築法やその際利用するエアハンマーの機能の紹介、ハンガリーのSADE社のマイクロネリング技術紹介、ドイツのTRACTO-TECHNIK社による宅地引き込み管の拡径式による更新作業結果報告、キェルツェ工科大学の研究者によるファジー理論を導入した意思決定システムによる破損下水管のリスク分析の紹介がなされた。

### 【セッション4】

キェルツェ工科大学の研究者による水道管の更新用ライニングのレベルと車両荷重の関係性、ポーランドのHufgard Polska社の非開削技術の紹介、3MTMによる管更生材SCTCHKOTETMのPipe Renewal Liner 2400を用いた水道管更新の非開削技術、SPR社による下水道管のための熱可塑性材料による更生とSPR法による管更生の技術紹介、SAINT-GOBAIN PAM社のダクティル鋳鉄による水道管更新技術について紹介がなされた。

### 【セッション5】

キェルツェ工科大学の研究者によるキェルツェ(Kielce)市における下水道管の損壊事例を基に下水管更新の工法選択のための開削と非開削の技術的経済的比較をもとにした技術選択結果、コンサルタントからのキェルツェ市ウイドリンスカ通りの汚水処理システムの故障に関する土質と地下水位の影響、HABA-BETON社の無筋コンクリートと鉄筋コンクリートの地下インフラの完全な設計プログラム、キェルツェ工科大学の研究者によるコンクリートパイプをCIPPで更生した際の載荷重に関する線型的効果、RELINEEUROPE Liner社によるスイスとチェコにおける長区間CIPPの経験紹介、DUKTUS社によるダクティル鋳鉄管を用いた非開削工法紹介、キェルツェ工科大学の研究者による矩形のトンネルの構築紹介がなされた。

### 【セッション6】

キェルツェ工科大学Kulickowski教授によりポーランド向きの非開削技術について紹介があった。SPRのような比較的高価な手法ではなくハンドメイド型の

更生工法でハンマーだけで施工できるものもあること、カーボンファイバーコンクリートも使えること、吹付方式や薬剤をしみこませて漏水を防止工法などが紹介された。次いで、UPNOR社の水道管の非開削設置に関する紹介、TERMA社の小口径ドリリングの紹介、本大会の事務局長のキェルツェ工科大学のMaria GierczakさんによるHDDの途中での破壊など予想外の失敗の事例とその原因分析結果の紹介、同じく事務担当のキェルツェ工科大学のAnna Parkaさんによる下水管、ガス管、送電線管の非開削工法によるパイプ設置時の精度の研究紹介がなされた。

展示会は、4月8日18時より20時までと9、10日の発表会期間中開催され、パネルによる説明、パンフレットの配布、小物の展示がなされた(写真-7)。オーストリアのDUKTUSは管材料、取付管に加えて破砕による拡径工法、HDD、更生工法などを紹介していた。目新しかったものは、パイプ新設に際しブルドーザでガイドベーンの先につけられた新管の先端を地中で牽引する方法である。我が国では農地の乾田化に使われるシートパイプ工法の牽引法と同様である。SIMONAからは円形管・異形管の管材、WAVINからは上下水道用のプラスチック部品や雨樋、ポリエチレン系の管材や修繕工法、マンホール、雨水処理装置など、TOPOLITからは防食材料、表面被覆工法、SEKISUIからはSPR工法、熱可塑性折り畳み管、熱硬化性反転管、AMERICAN AUGERSからはHDD、TERMAからは衝撃式の掘削機(先端のケーシングにピストンを備えた方式、最大径180mm)で先端が円錐形ではなく階段状に円柱を積み重ねた形状のもので掘進や後退、曲げが自由に叶うもの、TRACTO-



写真-7 展示場風景(ホテルのロビーを利用)



写真-8 展示場風景（質問が続いている）



写真-10 ポーランドNO-DIG賞（EXPART）授賞式



写真-9 展示場風景（細かい相談が続いた）



写真-11 ポーランドNO-DIG賞（EXPART）学生部門授賞式

TECHNIKからはTERMAと同形のもの、パイプラー、HDD、オーガボーリング、コンサルタントのBARTHAUERからBaSYSと名付けられた管路設計ソフトなどが展示された（写真-8、9）。

表彰では非開削に関わる材料や装置の開発、管路の診断、施工技術や工法を新たに創造した企業等に授与されるポーランドNO-DIG賞（EXPART）があり、懇親会の席上で7名が表彰された（写真-10）。また本会の開催に貢献した6人に感謝状が贈られた。さらに、本会議のセッション6の冒頭で、NO-DIG賞（EXPART）の学生への授与式が執り行われた。受賞者は3名で大学院の修士課程での論文が評価されたも

ので、すべて女性であった（写真-11）。

全体を通してみると非開削工法を学ぶ大学院の学生や若い研究者が多く、女性の比率が高いことが目立ち、日本とは異なっていた。これからの国づくりに若者も女性も夢を持っており、やる気に満ち満ちているのが感じ取れた。また、表彰等によりやる気を高める仕掛けも仕組まれていた。ポーランドの技術は外国企業の参入を認めているため周辺国の技術とほぼ同水準にあると見受けられた。展示会の出展企業から日本にビジネスパートナーを持ちたいと声をかけられ、自社技術の自信のほどを見せていた。