



No-Dig 2005 ロッテルダム 報告

欧州非開削技術視察調査団

■ No-Dig 2005 ロッテルダム 国際会議

日本非開削技術協会事務局 森田芳樹

第23回 No-Dig 国際会議はオランダ第2の都市であり、ライン川と2本の支流が北海に注ぐデルタ地帯に発達したオランダ最大の産業都市であるロッテルダムにて、平成17年9月19日～21日にかけて3日間にわたり開催されました。

ロッテルダムを訪れて気づくのは、アムステルダムなどと比べて近代建築が多い。これは第二次世界大戦の爆撃で徹底的に破壊されたロッテルダムを復興するため、市と市民が協力し合って町造りを進めた結果とのことです。

国際会議は、ロッテルダム港近くの近代的な国際展示場 Ahoy にて開催。

発表は「地下システムの管理」「HDD工法」「管更生と改築」など15のセッションに分け、51編の論文発表があり、日本からは3編の発表がありました。

今回の会議登録者名は全体で170名余り、その内、日本からは15名と例年に比べ少ない登録者数でした。



国際会議が行われた Ahoy 国際展示場

国際会議

1日目 (9月19日)

セッションA1 地下システムの管理1)

セッションA2 地下システムの管理2)

2日目 (9月20日)

セッションB1 HDD工法 (施工)

セッションD1 管更生と改築 (施工)

セッションB2 HDD工法と土質条件

セッションD2 管更生と改築 (材料)

セッションC1 研究・育成

セッションD3 管更生と改築 (材料, 開発)

・「ねずみ鑄鉄管対策工法「二層ライニング」の開発」 東京ガス(株) 菊池 広樹



東京ガス(株) 菊池氏の発表

セッションC2 研究・育成

セッションD4 管更生と改築 (開発)

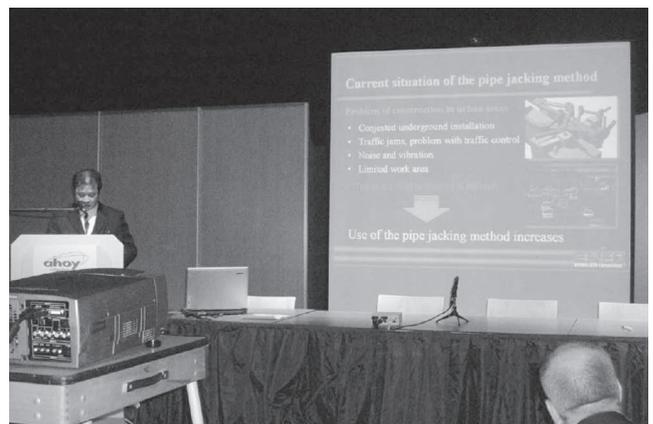
3日目 (9月21日)

セッションE1 小口径推進・中大口径推進 (施工, 開発)

セッションE2 小口径推進・中大口径推進 (開発)

・「泥水式推進工法のテールボイド内に充填する滑材の特性について」

(株)協和エクシオ 川合 孝



(株)協和エクシオ 川合氏の発表

セッションE3 小口径推進・中口径推進
(コストと環境)

・「推進工法におけるフライアッシュ界面活性剤
混合材料の適用性について」

九州大学 高橋



九州大学 高橋氏の発表

セッションD5 管更生と改築 (開発)

セッションG その他

■ No-Dig2005 ロッテルダム
理事会と総会の報告

JSTT・日本非開削技術協会事務局 近藤恭子

ISTT (国際非開削技術協会) の理事である会長の松井のお供として、今年度はオランダのロッテルダムで開催された理事会と総会 (9月17-18日) に出席させていただきましたので、簡単にご報告申し上げます。

理事会 (ESC meeting) 9月17日

今回の議題の最大のトピックは中国でした。現在、中国には北京にChinaSTT (中国非開削技術協会) というものが存在するのですが、中国国内の法律においては正式に認可された団体ではないという理由で、上海STTや広州STTが反発し、結果ChinaSTTは、会員が北京周辺にとどまる小さな協会ではかありませんでした。しかし非開削技術の需要が国内で高まるにつれ、上海STTの方が大きく成長を遂げ、“自分達こそ中国を代表するSTT (非開削技術協会) である!” と声高に叫び、北京にあるSTTと代表の座を争うようになっていました。ISTTの理事会では、この問題の解決を何度も試みましたが、折り合いがつかず困っておりました。

しかし今回の理事会の直前に、ChinaSTTが北京STT (BeijingSTT) と名前を変更してきたので、これを機会に、北京STTと上海STTをそれぞれ“地域STTとしてISTTの会員に迎えるという解決方法が浮上したのです。これによって、今まで未加盟だった上海STTや広州STTもISTTに加盟することが予想され、ISTTの厳しい財政も一気に良くなる (?) とまではいかないでしょうが、少なくとも中国内部へのパイプが増えるということで、理事一同、“これで明日の総会でこの案が承認されれば一気に会員が増える”と意気込んでおりました。



理事会の様子

総会 (9月18日)

迎えた翌日、議題の山場であった“北京STT、上海STTのそれぞれを地域STTとして受け入れる”という案は、北京STTの会長ヤン・チューウエン氏にも快諾され、会場全体が拍手に沸きました。長年未解決だったこの問題を北京STTが簡単に承諾したのは、今年決める予定だった2008年度No-Dig大会の開催地に北京が立候補したのと無縁ではないと思われます。北京STTは3年後の開催地に立候補するため、政府の役人をプレゼンテーションに起用し、熱烈に中国における非開削技術の必要性をアピールしました。結論



総会の様子

から申し上げると、もうひとつの立候補者であるロシアと決着が着かず、めずらしく決断が保留され、決断は理事に委ねるといった形となりました。

最後に

中国問題ばかり申し上げてしまいましたが、最後に大事なことを一つ会員の皆様にお伝えさせていただきます。来年のNo-Dig2006はオーストラリアのブリスベンで10月29日から11月2日にかけて行われます。松井会長が担当理事になっていることもあり、日本からは50名の参加者を予定しております。詳しくはwww.nodig06.im.com.auをご覧ください。今回は特別に“アジアにおける非開削技術”をテーマに同時通訳付きのセッションを中国、台湾などの国々と共にを行います。是非、皆様のご参加お待ちしております。ということで、短いですが理事会、総会のご報告とさせていただきます。

■ 展示会について

秩父コンクリート工業(株)	稲田 明
パルテム技術協会	小山 隆紹
芦森工業(株)	上田 康裕

展示会は、国際会議会場と同様の ahoy rotterdam にて、屋内展示スペース790m²、各国からの出展50社(団体)により盛況に催された。出展社(団体)は、管渠建設分野、管渠更生分野および開催関係団体の3つに大別され、管渠建設分野では、会場入口前などに屋外展示されたTRACTO-TECHNIK社とVermeer社のHDD工法ドリルマシンが、管渠更生分野では、BKP Berolina Polyester社とBrandenburger Liner社



会場入口に屋外展示されていた TRACTO-TECHNIK社 HDD工法ドリルマシン



会場入口に屋外展示されていた Vermeer社 HDD工法ドリルマシン

の光硬化工法およびEpros社などの下水道本管-取付管の一体型止水工法が目をつけた。

展示会を通じて、HDD工法による非開削配管技術の高度化および下水道における更生工法の本管-取付管-マンホールのトータル面整備の必要性が世界共通であることを実感した。

No-Dig2006開催国であるオーストラリア非開削技術協会ブース。来年度のブリスベンでの開催をPR。



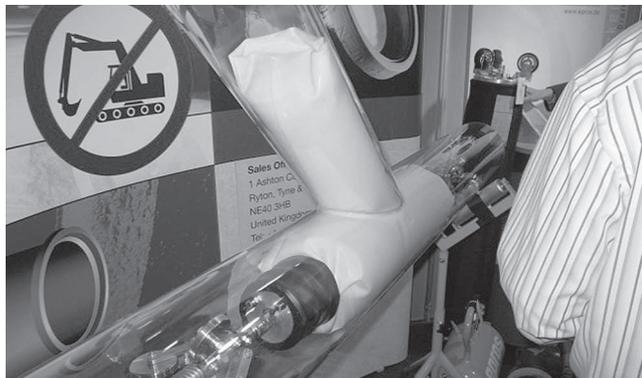
ASTT ブース

ブース中央前面に展示されているのが、光硬化法により、陶管に装着された本管-取付管の接合部ライニングサンプル。



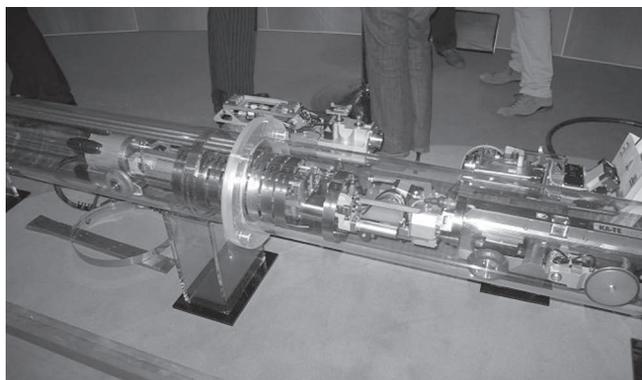
Brandenburger Liner社 ブース

本管-取付管の接合部更生工法設備およびライニング材サンプル。更生箇所的位置合わせを行い、本管用ライニング材を圧縮空気により既設本管にフィットさせた後、本管側から取付管用ライニング材を反転挿入し、ライニング材を硬化させ、本管-取付管の接合部をライニングする。



Epros 社の展示物

下水道管渠光ファイバー敷設用ロボット。縮径された固定バンドをセットしたロボットを下水道管渠内に挿入し、所定位置で固定バンドを押し広げ、光ファイバーを下水道管渠上部に固定する。日本でも施工実績あり。



KA-TE 社の展示物

リブブロック工法のプロファイル製管サンプル。製管しながらプロファイル嵌合部を熱融着にて接合する。



KMG 社の展示物

ガラス繊維を含有した推進工法用陶管を展示。



Naylor 社 ブース



Vereinigte Filzfabriken 社の展示物

本管-取付管接合部の止水を目的に、ハット型に加工されたライニング基材（ポリエステル不織布）。硬化後にハット部（ツバ部）が本管と接着または密着し、接合部からの侵入水を止める。

■ HDD コンペティション

積水化学工業(株) 福井一晃
日本ノーディグテクノロジー(株) 西川真午

概要

NO-DIG2005の会場である Ahoy のグラウンドでHDDコンペティションが開催された。このコンペティションはHDD工法の施工会社（施工チーム）によって施工の正確さや早さを競うものである。参加チームは10チーム程度。会場には最新型のドリルマシンが据え付けられ、各チームが会場に隣接する公園の運河の下を越えるルートでドリリングを行った。ドリリングの口径は約90mm、距離は約100m。

採点基準

①正 確 さ：指定到達点と実際の到達点との変位

(cm)。もちろん小さいほど良い。

- ②修正量：方向修正の回数。少ないほど良い。
- ③清潔さ：作業場周辺の清潔さ。泥水の飛散等は減点対象となる。
- ④施工速度：ドリリング開始から到達までの時間。短いほど良い。
- ⑤泥水使用量：ベントナイトの使用量 (kg)。環境負荷低減のため少ないほど良い。
- ⑥チームワーク：ロケーター、オペレーター、泥水管理者のチームワーク。
- ⑦到達点勾配：到達点でのロッドの傾き。指定された傾きに近い方が良い。
- ⑧水平方向：到達点でのロッドの水平方向。指定された法線との偏差が少ないほど良い。

各チームに与えられた時間は2時間。開始から2時間後までに完了しなければ失格となる。

上記の項目を審査員が採点し総合的に優れたチームを勝者とする。

コンペティション風景



ドリルマシン操作状況



運河上でのロケーティング

結果

3日間行われたコンペティションでは、時間内に到達できなかったチームや、早さと正確さでは優秀であったが泥水で周辺を汚して減点されたチームなどもあった。

優勝チーム：Van Arkel en Hoogendoorn

(Van der Beek Directional Drilling 社所属)

■トラクトテック社 (TRACTO-TECHNIK GmbH) 訪問

積水化学工業(株) 福井一晃
日本ノーディグテクノロジー(株) 西川真午

概要

HDDマシンの国際的の大手メーカーであるトラクトテック社を訪問し、非開削工法に関する最新技術について講義を受け、また同社の有する代表的な工法である「グルンドバースト工法」および「グルンドドリル工法」の施工実演を見学した。

訪問日時

2005年9月15日 (木)

訪問場所

トラクトテック社 (TRACTO-TECHNIK GmbH)
テクノロジーセンター
(ドイツ Lennestadt, 本社工場に隣接)

内容

①会社概要

1957年にトラクトドリル (TRACTODRILL) 工法を開発し創業。

その後、管路の非開削布設工法、更生工法としてグルンドマート工法、グルンドラム工法、グルンドドリル工法、グルンドバースト工法などを開発する。

1991年に米国、1981年にイギリス、1983年にフランス、1998年にオーストラリアに進出。

現在では世界45カ国に70の代理店を有している大手非開削機械メーカーである。

②工法紹介

- ・グルンドマート工法
自走式貫孔による非開削工法
- ・グルンドドリル工法



トラクト社にてHDD工法などの説明を受ける

HDD工法

- ・グランドステアー工法

グランドマート工法にロケーティングシステムを追加した非開削工法

- ・グランドラック工法

ハンマー機構により既設管を破壊しながら新管を布設する非開削更生工法

- ・グランドバースト工法

既設管を切断しながら新管を布設する非開削更生工法

- ・グランドラム工法

空圧による大口徑の鋼管推進工法

施設見学

テクノロジーセンター内の機械運転・整備に関する研修施設を見学。



トラクト社トレーニングルーム

工法実演

①グランドバースト工法

工法概要：グランドバースト工法は管更生工法のひとつで、老朽管を内側から切り抜けて新設管を引き込む工法である。老朽管の中に特殊なロッドを挿入して、到達側からバー

スティングヘッドと呼ぶ切断刃を備えた先端治具とコーン状の牽引具を油圧によって引き込むことにより、老朽管を軸方向に切断して押し広げながら、ヘッドの後部に接続した新設管を引き込むものである。対象となる管は主に鋼管で、新設管は主にポリエチレン管である。破壊された管は土中に残置する。

特 徴：○コンパクトな装置で小さな立坑での作業が可能。

○ロッドは特殊な機構により脱着が非常に容易でスピーディーな作業が可能。

○老朽管よりも外径の大きい管の引き込みも可能である。

実演状況：口径約200mmの鋼管を切断、拡径する工程



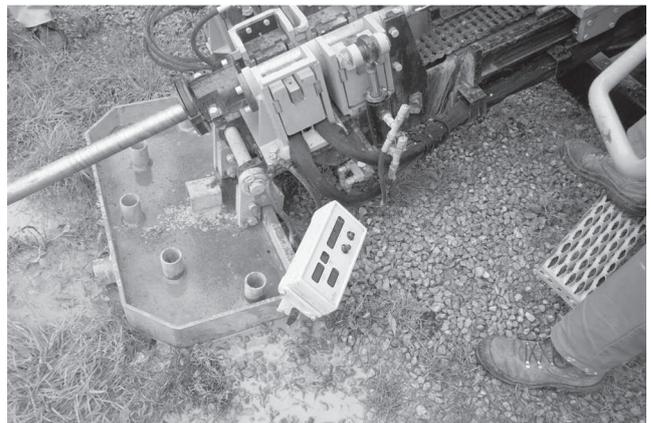
バースティングヘッド

②グランドドリル工法（HDD工法）

特 徴：○地上に機械を設置するため掘削を最小限にできる。

○ロッドの許容曲げ半径以内で曲線施工が可能である。

○土質、口径等にあった施工機械、先端治具の選択により長距離施工も可能である。



受信装置（運転席側）

実演状況：グランドドリル7Xによるドリリング実演
(約70m)



ドリルヘッド到達

まとめ

トラクトテクニクス社は古くから非開削工法の研究開発を行っており、用途に合わせた多くの工法を有している。訪問したテクノロジーセンターは、代理店や施工者への研修を行う施設であり、施工機械の製造だけでなく機械の整備や施工技術の向上についても力を注いでいる。

施工実演のグランドバースト工法は、コンパクトな機械ながら力強く鋼管を切り裂いていき、またロッドの脱着機構が見事で非常にスピーディーな作業に驚いた。グランドドリル工法もロッドの自動供給装置によって、施工開始から到達までが約15分間という驚くべきスピードであった。

HDD工法が古くから普及しているヨーロッパのメーカーならではの、技術の高さとノウハウの蓄積が感じられた。日本国内でもHDD工法の普及拡大がやっと進み始めているが、機械装置や施工の技術向上には業界あげての取り組みが必要であると思う。



トラクト社、プレゼンテーション施設にて

■ デルフト市ハルナスポルダー処理場見学について

(財)下水道新技術推進機構 金子敏道
(財)下水道新技術推進機構 小林 修

JSTT 視察団（松井会長以下10名）は、ロッテルダムから西へ車で約30分の距離にあるデルフト市内ハルナスポルダーで現在建設中の下水処理場（ヨーロッパでも最大規模の処理場）を訪問した。対象人口は12市町村の約130万人であり、50,000m³/hr規模の処理場である。

説明は、デルフルエント会社社長のディックスピンダー氏、デルフトランド水管理委員会のアーニック氏よりいただいた。

内容は以下のとおりである。

日 時：平成17年9月19日（月）

場 所：現場事務所にて説明会および処理場内見学



ハルナスポルダー処理場

1. 下水処理場のプロジェクトについて

～ディックスピンダー社長より～

デルフルエント有限会社はデルフトランド水管理組合からの発注で、下水処理場の設計・デザイン・建設から運営までを請け負った。契約は30年間で、最初の5ヶ年が設計および建設、その後の25年間は処理場の運営となっている。

2. オランダの水管理について ～アーニック氏より～

① オランダの水管理における現在までの経緯と水管理委員会の業務

水に関しては、上水、下水、水路、防水、表流水、下水道管路、下水処理の7つの側面があるが、そのう

ち、上水は民間会社が運営している。また、水路、防水および水質に関しては、国、州政府、水管理委員会および各市町村が管理・運営を行っている。下水道管路のうち枝線は各市町村、幹線は水管理委員会が管理・運営している。一般家庭からの下水の処理は水管理委員会が行うが、工業排水等は各企業が責任をもって処理することになっている。

大きな水域であるライン川、ミューズ川、アイセル川、北海、ワレン海の水質は国が管理し、その他の水域は州政府の監督のもと水管理委員会が管理することになっている。

1970年に定められた水汚染法の中に水管理委員会が水質管理を行うと定められ、違反者には罰金を課すことが可能となっている。また、工業排水には認可が必要になっている。

以前は有機物の除去のみ基準が設けられていたが、近年改正された法律では、リンおよび窒素にも基準値（リンは2mg/L以下、窒素は10mg/L以下）が設けられこれらの除去も行うことが規定された。

水管理委員会の主な仕事は、以下の3項目である。

・ 防水

・ 水質管理

（下水処理の業務や工業排水の認可および監督）

・ 道路・運河・堤防の保全および管理

②ハルナスポルダー処理場建設に関して

現在、ハウトルストという場所でデルフルエント社と契約し下水処理場を運営している。ハウトルスト処理場は有機物のみを除去する運転を行っていたが、改正された法律では各市町村の下水処理場でもリンと窒素の除去も規定された。また、処理区内にあるハーグという街に大きな住宅の建設が予定されており、処理場の拡張が必要となった。

しかし、ハウトルスト処理場には、土地の面積に制約があり拡張が困難であったため、ここハルナスポルダーに処理場を建設することになった。

ハウトルスト処理場とハルナスポルダー処理場を連絡管でつなぎ、汚水を送水する計画である。過負荷運転を行っていたハウトルスト処理場の施設を改造し、リンおよび窒素の除去も可能となるよう低負荷運転にするとともに、処理できない汚水はハルナスポルダー処理場に送り処理する計画である。

3.おもな質疑応答

Q：資金の回収方法は？

A：デルフルエント会社は銀行から30年のローンで資金を調達した。資金の回収は、下水処理の量と質に応じた金額を水管理委員会から受け取る契約になっている。

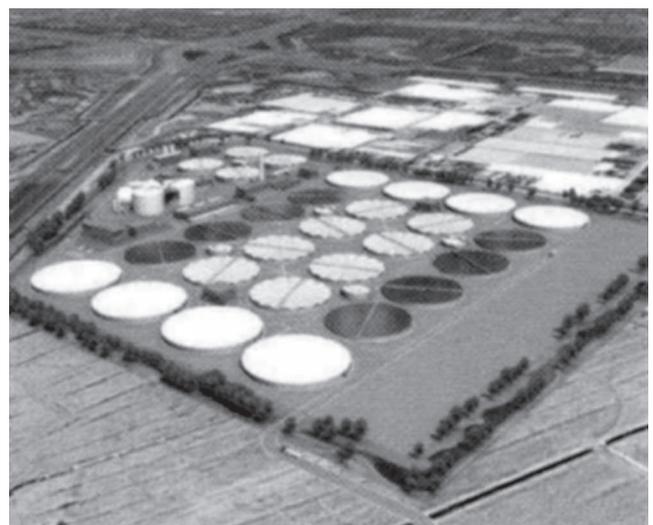
デルフトランド水管理委員会は、市民から目的税（水管理税）を徴収している。

Q：今回の事業でどの程度税金は上がったのか？市民からの不満はなかったのか？

A：各世帯ごとに税金がかかっており、50ユーロが100ユーロになった。ただし、水管理委員の各委員は市民投票で選ばれた市民の代表であり、特に市民からの不満はなかった。



建設中のハルナスポルダー下水処理場



ハルナスポルダー下水処理場完成予定図
（初沈4槽、反応タンク8槽、終沈16槽、消化タンク2槽）