



No-Dig 2006ブリスベーン 報告

豪州非開削技術視察調査団

■ No-Dig 2006 ブリスベン視察調査団概要

視察調査期間：平成18年10月28日（土）～11月5日（日） 9日間
 国際会議：平成18年10月29日（日）～11月2日（木）
 会議開催場所：オーストラリア ブリスベン・コンベンションセンター
 視察訪問先：ラゲージポイント，ブリスベン市下水処理場
 オーステック社（シドニー，管内探査カメラメーカー代理店）

1. 日程

日次	月日（曜）	地名	スケジュール
1	10月28日	東京（成田）発	空路：ブリスベンへ
2	10月29日	ブリスベン着	着後：ブリスベーン市内視察 午後：ホテルチェックイン 17：30～ウェルカム・レセプション
3	10月30日	ブリスベン滞在	終日：No-Dig2006参加
4	10月31日	ブリスベン滞在	終日：No-Dig2006参加 9：00～東南アジアワークショップ 19：00～コンGRES・ディナー
5	11月1日	ブリスベン滞在	半日：NODIG2006参加 半日：ラゲージポイント下水処理場視察
6	11月2日	ブリスベン発 シドニー着	午前：No-Dig2006参加 空路：シドニーへ
7	11月3日	シドニー滞在	終日：オーステック訪問
8	11月4日	シドニー発	午後：シドニー市内視察 空路：帰国の途へ
9	11月5日	東京（成田）着	着後：通関後、解散

2. 国際会議と展示会

今回のNo-Dig2006ブリスベンでは、参加34カ国、登録者数871名（内有料登録663名）であった。

【論文発表】

No-Dig2006全体で75編、日本からは7編の論文発表があった。セッションは次の通り。（日本からの発表のみ紹介）

- プロジェクト・ケーススタディ
- アセット・マネジメント
- HDD工法の最新技術開発
- 管更生/改築推進ケーススタディ
 - ・ライフラインを再生する新改築推進工法『リバースエースシステム』の開発（アイレック技建(株)・宮崎恭一氏）
 - ・「油圧破碎機による改築推進工法の開発と周辺地盤への影響」（大林道路(株)・平井正哉氏）
- 推進工法（座長：九州大学・島田英樹助教授）
 - ・世界初超大口径分割推進管を用いる場合における施工法に関する研究（協和エクシオ(株)・荒井謙治氏）
 - ・推進工法を用いた地下大空洞の支保システムの開発（アルファシビルエンジニアリング(株)・森田 智氏）
 - ・「やどかり君工法」を用いた超大口径管（φ3,500mm）推進工事の施工（(株)奥村組・伊藤和芳氏）
 - ・推進工法における管周ボイドに充填する可塑性滑材の特性について
（九州大学・島田英樹助教授，協和エクシオ(株)・川合 孝氏）
- サービス管の管更生/改築推進
- 環境に配慮した非開削技術
- 環境に配慮した非開削機器
 - ・小口径管の自動曲線位置計測技術「prism」（アイレック技建(株)・天野敏男）
- 土質，酸性土壌対策
- 技術提携，協力関連ケーススタディ

【展示会】

89のブース展示が行われ、その中で日本企業8社及びJSTTがブース展示を行った。出展企業と出展内容は以下の通り。

出展者名	出展内容
(株)イセキ開発工機	「世界で活躍するイセキ・アンクルモールドシリーズ」をパネルで紹介
東亜グラウト工業(株)	FRPによる部分補修工法をパネルとビデオで紹介
ラサ工業(株)	ユニコーン掘進機と施工事例の紹介
芦森工業(株)	バルテムHLシステムの紹介
(株)奥村組	奥村組の非開削技術（スーパーミニ工法、やどかり君など）の展示
秩父コンクリート工業(株)	泡モールド工法（鋼製鞘管工法の中込注入工）の展示
HDD有志企業	「日本でのHDD業界の現状紹介」（HDD施工状況、機械の紹介、特殊応用事例）
積水化学工業(株)	SPR工法の展示
JSTT	JSTTの組織と活動

■ ISTT 理事会、総会の報告

JSTT 事務局 近藤恭子

松井会長は、国際会議に先立って開催されたISTT理事会と総会に出席されました。会長の秘書兼通訳として出席させていただきましたので、その内容を簡単にご報告します。

理事会：平成18年10月28日（土）10：00～16：00

総会：平成18年10月29日（日）10：00～16：00

場所：ブリスベンコンベンションセンター



総会（ボードミーティング）

理事会（ESC ミーティング）

理事会は、通常通り総会の前日に丸一日かけて行われました。ISTTの予算/決算、ISTTへの新規加盟/退会、今後のビジネスプラン、今後のNo-Dig国際会議の進捗状況やISTT内部の人事問題などが話し合われました。

その中でJSTT会員に関係が直接ありそうなものは下記の点です。

- ・ISTTのウェブサイトの充実－過去のNo-Dig国際会議で発表された論文がすべて掲載されたデータベースが完成しました。トライアル期間として、先に関係者に公開された後、ISTT会員（つまりJSTT会

員）に無料公開されます。

- ・来年度以降のNo-Dig国際会議－来年のローマ、再来年のモスクワの内容が話し合われました。来年のローマは大型ホテルの中に論文発表用の会場と展示会場の両方を設置し、参加者も同じホテルに宿泊できるという便利な環境の中で行われます。論文の募集は既に始まっており、日本からも多数の応募を期待しているとのこと。期間は2007年9月10日～12日。詳細はJSTT事務局までお問合せください。

総会（ボードミーティング）

総会では理事会決議事項の報告や全24カ国STTで決議が必要な事項（会計、新規加盟や退会の承認、国際会議の場所決め等）が話し合われます。

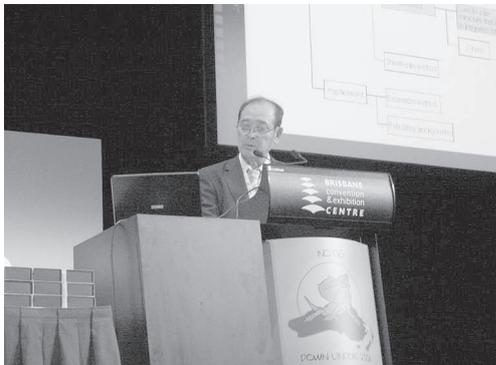
- ・2009年度のNo-Dig国際会議－ローマ、モスクワに続く会場は、カナダのトロントに決まりました。チェコスロバキアのブルノとの間で競われ、トロントが圧勝しましたが、会場からは、これは前年度のモスクワと距離が近いということが災いしただけであり、非開削のマーケットとしては、東欧はとても魅力があるので、ぜひトロントの次に立候補して欲しいという声が複数上がりました。
- ・新規入会－リトアニアSTTが新規にISTTの会員となりました。通常、小規模なSTTが新規に加入する場合、2年間の会費無料措置がとられますが、リトアニアは最初から、全額を支払う正会員として入会を申し出ました。

感想

アジアや東欧の元気の良さが目立った会議でありました。それだけ非開削技術の採用がそれらの地域で進んでいる印象を受けました。非開削技術はこれからは益々発展するであろうと頼もしく思った会議への参加でした。

■ アジアワークショップに参加して

JSTT 会長 松井大悟



ブリスベンで行われたNo-Dig2006はアジアで開催された久しぶりの総会・展示会でした。前回は同じオーストラリアのパーズで2000年に開催されていますので6年ぶりということになります。前回は日本のJSTT会員の関心が高く総勢180名に達する人が参加しました。

今回も当然オーストラリア側の日本に対する期待も多く、前回のロッテルダムの総会からその期待を感じていました。

ISTTの会長メノはオーストラリアの会長であることより、成功させなくてはいけない大会でした。またハンブルグ、ロッテルダムの総会が収益的に失敗となり、この面でも成功が望まれていました。このため参加者を増やすためには、アジアの国の関心を高めることがこの大会の大きな課題であり、アジアワークショップはそのような背景から実現しました。

JSTTとしましても会員に早くからこのワークショップのPRを図るとともに、発表論文を出来るだけ多く出してもらうことや、展示会への積極参加をよびかけました。またある一定の日本側の参加数や展示ブース数に応じ、前回のパーズ同様、このワークショップに日英の同時通訳を付けることにしそれを実現しました。

ワークショップは10月31日に2回に分かれて実施されました。午前中11時より2時間、アジア各国の状況と西欧諸国のアジアに対する研修等の関心が報告され、午後2時間、午前中話題になった地下埋設管の更新技術や各国の市場開放や契約等の議論がなされま

した。

司会はISTT副会長のDEC DOWNEY氏が行い、彼はまた発表者等の選定をし、最後に議論の集約をおこないました。彼は日本へは約200回も来ている等アジア諸国の事情にくわしく、多くの経験があり適任でした。

発表者はアジアより、韓国、日本、中国、台湾、シンガポール、マレーシア、オーストラリアの7カ国で他にアメリカ、英国、カナダの人でアジアの事情に詳しい人が参加しました。会場には80名程が参加し日本人は30名程度でした。

韓国は下水道管の改築計画、日本は私から下水道管の同じく更新の状況、中国は広州の人からこの分野に参加する簡単な決意、台湾からは主として水道管の更新状況、マレーシアは下水道管の改築計画、シンガポールも地域ごとの下水道管を含む施設の改築計画でした。西欧の人は各国における開発途上国の技術者教育の状況やアジア市場の状況について意見を述べました。

午後は管の更新において、何を基準にして更新時期の判断を行うのか、管の診断技術や市場の参加について主として議論されました。会場からも欧米人を中心に多くの質問がなされました。市場の開放や規格の統一や契約に関するものが多く出ました。

11月2日にはDEC DOWNEY氏によりワークショップの総括が行われ、韓国、中国、マレーシア、シンガポール等ISTT会員以外の参加があったことを歓迎しました。中国はすでに参加を表明しているように、これらの国も将来必ず会員になると思われます。日本にとりましてもアジア情報が増加するので歓迎であり特に韓国、中国が会員になることを期待しています。

次にDOWNEY氏は、今後のアジアにおける非開削プロジェクトにおいて欧米等の援助指導が必要であり、この面でアメリカ、カナダ、英国の適切な助言を評価しました。

そして最後にアジアにおいて非開削技術の普及を図るためには、社会費用を考慮した技術を推進する必要がある、このためにはどうしたらよいか、さらにアジア市場に参加するための言葉、商業習慣の障害、克服リスクに対する許容度をどう計算するかの問題を提起しました。

私も言葉の障害と商取引の慣習が日本の技術が東南アジア地域において採用されるために克服すべき大きな課題との思いを強くしたところです。

■ JSTT ブリスベン報告書

芦森工業(株) パルテム技術ユニット 石塚 靖

No-Dig 2006 ブリスベン国際展示会

日 時：2006年10月29日 18：00～11月2日 14：30

場 所：BRISBANE CONVENTION

& EXHIBITION CENTRE

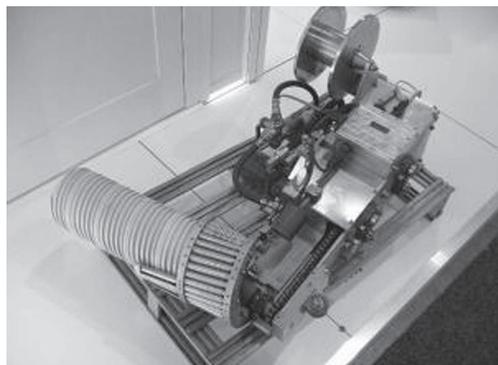
4,885m²の展示スペースに、各国から89社(団体)が出展をしていた。数多くの出展の中で、HDD工法ドリルマシン、既設管渠破壊用リーマー、管内調査カ

メラ、様々な管渠更生工法などが目を引いた。管渠更生工法の中では、光硬化工法、熱可塑性パイプ挿入工法、スパイラル製管工法、織物を使用して曲管部に対応した取付管工法などの展示が目立った。地元オーストラリアはもちろんであるが、ドイツからの出展が多く見受けられ、力を入れていることがうかがえた。

日本からも芦森工業(株)、(株)イセキ開発工機、(株)奥村組、積水化学工業(株)、秩父コンクリート工業(株)、東亜グラウト工業(株)、ラサ工業(株)、HDD Delegates、JSTTの9社(団体)が出展した。



展示会場入口の内外に展示のVermeer社のHDD工法用マシン(コンベンションセンターの各所にHDD工法用マシンの展示があった。)



CPT社のExpanda工法製管機(PVC製プロファイル。製管挿入後、拡張して既設管にフィットさせる。150～750mmまで対応。)



Applied Felts社の各種反転および引き込み用ライナー(用途に合わせてPE、PU、PVCなどがコーティングされている。)



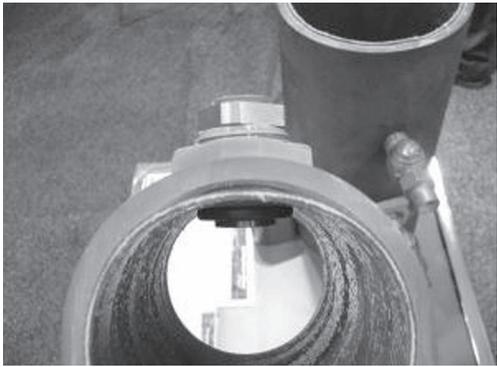
Gebr. Roders社の各種ライナーおよび硬化パイプ



CPT社の各種ライナー(100～1200mmまで対応可能。CPT社は、日本にも展開を予定しているとのこと。)



Insituform社のPolyFord(PE 100製。1MPaの耐圧力。100～1600mmまで対応。)



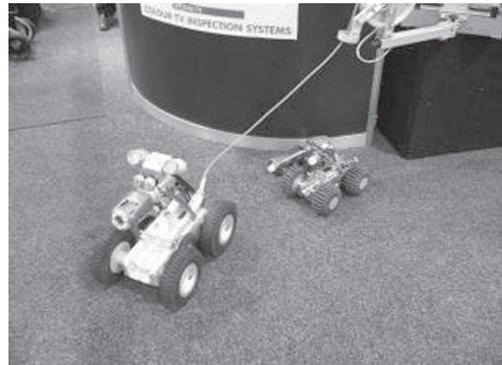
Insituform 社の iTAP
(ポリエステル繊維の内外面に PE を被覆。1.2MPa の耐圧力。60～300mm まで対応。)



Nu Flow Tech 社の分岐部用ライナー



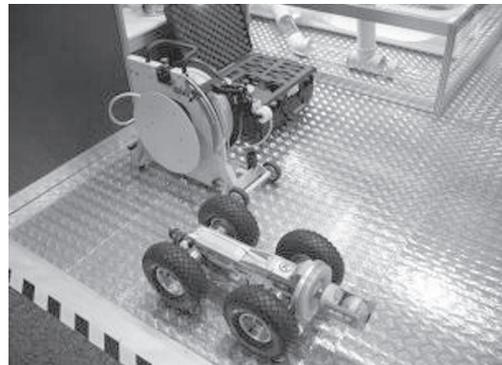
Interflow 社のブース
(大きなスペースを確保していたが、展示物はなし。CPT社と同様に Ribloc各工法と不織布にエポキシなどを含ませた取付管ライニングなどの工法を保有している。)



Sewer Equipment 社の管内調査用カメラ



Kembla 社の EX 工法のパネル



Austeck 社の管内調査用カメラ



Masterliner 社の引き込み用ライナー



Shieldliner 社のコンジットパイプ
(エポキシやポリエステル樹脂にガラス繊維が巻き付けてパイプを形成している。)

■ No-Digに発表して

アイレック技建(株) 宮崎恭一

平成18年10月29日(日)から11月2日(木)までオーストラリアのブリスベンのコンベンションセンターでNo-Dig2006が開催されました。そこで今年度(平成18年度)にアイレック技建で導入したリバースエースシステムをエントリーしたところ、幸運にも採用され、発表させていただいた機会を得ることができました。今回の報告書では発表までの苦悩と今回の反省点を述べさせていただきます。

私は今まで海外出張の経験もなく、海外旅行に二、三年に一回程度いくだけで、日常会話も十分にこなせないの出発日まで日々の業務と英語プレゼンの準備と練習で精一杯でした。その結果、オーストラリアやNo-Digのことを十分に調べることもできないまま、日本から出発してしまう余裕のない出張となりました。

会社の上司や先輩がNo-Digに発表してその状況は聞いていたものの、会場を見るまではどこか他人事でした。会場となったコンベンションセンターは、想像以上に大きな会場で、訪問した日がNo-Digの初日ということもあり、展示会場の準備をしている人が大勢

いました。

会場の中にはいるとすぐに受付のゲートがあり、緊張が高まるとともにNo-Digに来たという実感がわいてきました。

初日は会場の下見みとオープニングセレモニーに参加して終わりました。オープニングセレモニーでは幸運にもISTT会長と話す機会を得て、記念撮影もとらせていただきました。

次の日に展示会場に行きましたが、ここで自分の語学力の少なさに愕然とし、そして発表が不安になってきました。

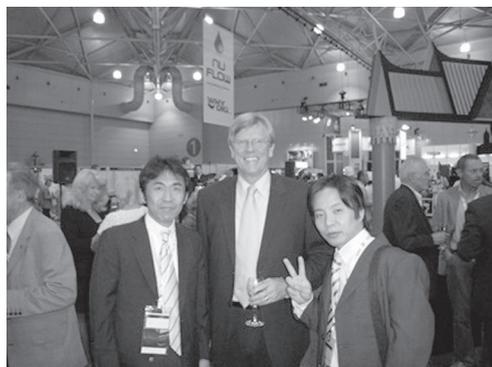
展示会場ではいくつかの興味深い技術が展示されていました。なかでも後日シドニーで訪問する予定になっているオーステック社(管内調査技術)や地中探査技術のIDS社でいろいろな話を聞かせてもらいました。

展示会場のブースの人にはゆっくりとした英語で何度も説明していただきながら少しずつ理解することができました。しかし、当然のことながらすべての内容を理解できたわけではなく、私が聞きたいことの半分も聞くことができませんでした。そのときに、自分のプレゼンが終わった後の質疑応答に十分な対応は困難だと悟りました。

不安になった私は、その日ホテルに帰った後、一人



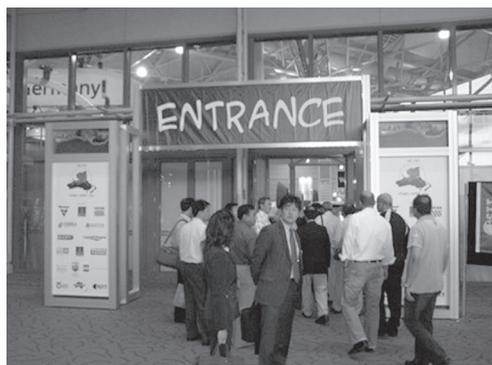
発表会場外観



ISTT会長と



受付



展示会場入り口

で発表の練習をしました。

そして3日目、発表の当日を迎えました。当日はまず発表の会場の下見をし、やはり落ち着かないので展示会場で海外の先端の技術を学びに行きました。実際はうろうろとしていただけに近かったですが・・・。

いざ私が発表する「リニューアル」の時間になったので、会場に行きました。まず、発表会場で議長と事前ミーティングを行い、発表時間を待っていると、いつの間にか会場はほぼ満員になっていました。

私は四人中の三番目であったが、最初の二人のプレゼンテーションは非常に素晴らしかったです。傍聴者に対して語りかける口調やパワーポイントの資料も素晴らしかったのですが、それ以上にプレゼンのストー

リーはすばらしく、非常に勉強になりました。それと同時に自分の発表の不安になりました。

しかし私の発表には忙しい中大勢のJSTT視察団の方が来てくださり非常に心強くなりました。特に小幡団長をはじめとした一班の方には大変お世話になりました。本当にありがとうございます。

私の発表は「推進工法を応用し、老朽管を非開削で新しい管に敷設替えが可能なリバースエースシステム」について30分間行いました。発表途中は一、二度詰まりましたが無難にこなすことができました。発表時間が30分もありましたが思ったよりも早く時間が過ぎました。また質疑応答は特になく、終えることができました。



展示会場にて



発表直前



発表会場の様子



発表時の会場の様子



一班のみなさま



議長と他の発表者にて

発表が終わった後、議長から記念品をいただきました。そして全員の発表が終わった後、議長と発表者で記念撮影をとらせていただきました。

発表が終わって見て、他のすばらしい発表者の方々にあって、私に足りなかったことを反省点として記載しておきます。

- ・プレゼンの始まりは自国の背景や特長を述べて会社の歴史や事業概要を説明していました。(おおむね発表時間の1/4位費やしていた人が多く、開発等には自国の背景の影響が大きいので欠かすことのできない要素だと感じました。)
- ・結果だけではなく、プロセスにも力を入れて説明していました。(語学力のなさだけではなく、なぜこう考えて開発したか、なぜこれを採用したかということに時間を使っていました)
- ・発表ではジェスチャーを非常に多く使い、重要なところは力強くわかりやすく説明していました。
- ・プレゼン資料が簡潔で非常にわかりやすく、きれいでした。

またこのような機会があったときにはこの経験を生かしたいと思います。

最後になりましたが、松井会長、森田事務局長、近藤さんならびに小幡団長をはじめとした関係者のみなさまの助けがあり、このような立派なNo-Digの会議に参加でき発表することができました。本当にありがとうございました。

今回のNo-Dig2006ブリスベンにて国際会議に参加できたことに非常に光栄に思っている。日々現場にて汗水たらしながら施工監督業務を担当している私が会議にて論文を発表するとは夢にも思っていなかった。今回の発表論文の内容は、実際、私が一次下請として世界初超大口径推進工の現場に常駐し現場管理を行いトラブル等もなくほぼ順調に現場を進めることができた。それには、元請である戸田建設様の管理、ヒューム管業者、施工下請業者等の超大口径推進工事に携わるすべての関係者のおかげで成功したと思います。

No-Dig2006ブリスベンでその施工方法に関する研究発表の代表として私は抜擢されたわけであるから重圧感に押しつぶされる日々が続いた。論文とはいえ英語での発表ということで通訳なしであった。無論英語を喋るのは、学生時代以来なため現場の合間を縫って読む練習をした。

発表の会場は、100名ぐらい収容できる会場でほぼ満員であった。15分という短い時間であったが長く感じられた。最後に質問があったがなんとか答えられたのでよかったと思う。

JSTTをはじめ各視察団の皆様には、大変お世話になりました。今後、非開削推進の技術の発展のためにもっと技術を磨き貢献したいと思います。

■ No-Dig2006 ブリスベン論文発表について

株式会社協和エクシオ 荒井謙治

セクション名：Pipe jacking

論文名：世界初超大口径分割推進管を用いる場合における施工方法に関する研究



発表状況

■ 国際会議での発表を終えて

株式会社協和エクシオ 川合 孝

なぜか突然九州大学の島田先生からパワーポイントのデータが・・・。

それはオーストラリアへの渡航の1週間前でした。会社のメールボックスを見ると島田先生から今回の論文発表のパワーポイントのデータが添付され送られてきました。メールには内容記述が無かったので送られてきた意味がその時点ではよく判らなかつたが、いや～な予感だけはしました。電話で確認をしてみると、急にセッションの座長をしなくてはならなくなつたので、代わりに発表して欲しいとのことでした。共著者でもあり内容については理解していたものの、今回の国際会議では当社の新井の発表補佐の役割だけだと思つていたのに対し、大きな誤算が生じてしまいました。そのため、発表準備などについてはまったく考えていなかったことから、出発前にそれに当てる時間も無く、とりあえず内容を再確認しパワーポイントを見

ながら一読し、少し長いですが25分程度に収まっているからと安心し、そのまま出発してしまいました。オーストラリアはNo-Dig 2000の参加から家族での旅行を含め今回が5回目となり、沢山の自然や違和感の無い右側通行など好きな国です。

ブリスベンに到着し市内視察を終えたころ、事務局から今回の発表は15分以内にするようにとの指示がありました。発表時間を短縮するために、夕食を終えた島田先生の部屋に押し掛け、深夜まで修正作業に追われてしまいました。

我々の会議は、夕方遅く最後のセッションにもかかわらず、聴講者はほぼ満員でヤリガイ?のある発表となりました。発表前の打合せで呼び鈴は15分経過後とのことでしたが、中盤を終わろうとしている時に突然“チン”。エッ!と思いつつも途中から変更するほどの技量もないため、少しピッチを早めそのまま続行しました。後で尋ねてみると、10分で鳴らしたそうです。



発表を始めた筆者

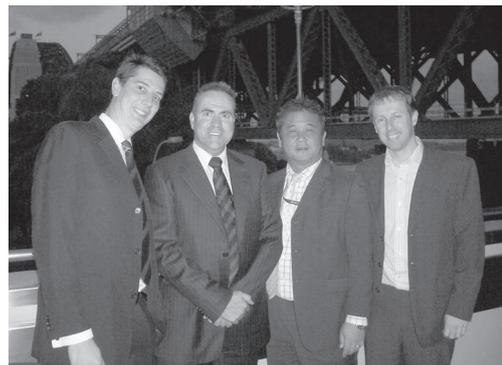
No-Digでの発表は5回目ですが、毎回終わった後は、次回は英語を更に勉強して良い発表をしようと思うのですがなかなか実行できず、今回もあたふたとして内容となってしまいました。しかし発表者には記念品もいただけ、思い出に残る国際会議となりました。また、この発表があったおかげで、英語モードに頭を切り替えることができたため、シドニーでは視察団を離れ単独での現地の会社訪問も無事に終えることができました。

No-Dig国際会議への論文投稿は、自社のPR活動としてはもちろんのこと、会議参加での日本内外との交流の場として、また、技術紹介による世界での非開削技術の普及が図れるものと考えられます。ぜひ来年は投稿してはいかがでしょうか?

最後に今回の発表においていろいろとお世話をしてくださったJSTT事務局森田さんと近藤さん、発表前



思い出に残る記念品



英語モードになった筆者

夜遅くまで練習に付き合っていた島田先生に本誌を借りて厚く御礼を申し上げます。

また、日本からのサポーターとして聴講していただいた視察団の方に対し御礼申し上げます。

■ No-Dig 2006 ブリスベンでの発表を終えて

アイレック技建株式会社 天野敏男

10月29日(日)から11月2日(木)までの5日間、オーストラリア・ブリスベンコンベンションセンターにおいてNo-Dig2006が開催された。

ブリスベンに入り、No-Dig2006国際会議参加・展示見学、市内視察等あわただしくスケジュールをこなしていたが、気になって仕方ないことがあった。

論文の発表である。それも、英語でスピーチしなければならないのだ。アブストラクトが通ったとの連絡をいただいた時、複雑な気持ちであったことを覚えている。

まず、国際会議への参加登録のため、コンベンションセンターを訪れた。発表会場の下見も兼ねた。展示場・発表会場とも、準備に追われていた。発表会場の想像以上の大きさに驚くばかりであった。英語でのス

ピーチの経験などなく、会話もできない私が、このような場所で発表できるのかさらに不安になった。逃げ出したくなった。

日本からの発表は7件あり、私だけ1日遅れの発表となった。私の発表前日は、コンベンションディナーであったが、後ろ髪をひかれる思いで、早々に会場を後にし、ホテルに戻って発表に備えた。そして、当日を迎えた。

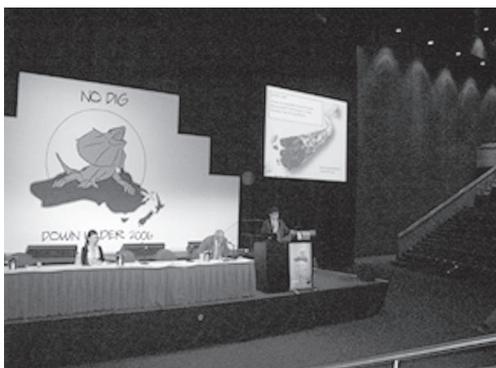


発表前打合せ（チェアマンと近藤さんと）

私は、エースモールDL工法における新曲線位置計測技術である『prism』を発表させていただいた。

JSTTの近藤さんが同席していただけることになり、心強く、安心して、発表することができた。何度かつかえたが、なんとか発表を終えることができた。

質問をいただいたが、なんと質問者は、遅れて来ていた次の発表者の方だった。



発表模様

私の発表には、下水処理場視察と重なってしまったが、奥前社長、井上社長がいらしてくださり、また、視察団の方から、励ましの言葉をいただきとても心強く思い、発表を終えることができた。

この発表と視察において自身の語学力の低レベルさを、また、語学力の必要性を痛感させられた。

会議終了後、チェアマンと他の発表者の方と記念撮影をさせていただいた。遅れてきた発表者の方は、自



チェアマンと他の発表者の方と



発表席を背に

分の発表が終わると会場を去ってしまった。なにか日本人との感覚の違いを感じた。

会場を後にする前に、奥前社長、井上社長、宮崎君と発表席を背に記念撮影した。

この文章を書いている今、このような機会をいただいたことに、貴重な経験をさせていただいたことに感謝している。

また、今回の視察で知り合えた方々とのつながりを大事にしていきたいと思っている。

最後に、この視察に際し、お世話になった視察団小幡団長、JSTT松井会長、森田事務局長、近藤さん、関係者の方々に、厚く御礼申し上げます。

■ No-Dig 2006-Brisbane

大林道路株式会社 山岡礼三
平井正哉

南半球オーストラリアの第三の都市ブリスベンは、ゴールドコーストから約40kmの位置にある。10月末は、春が終わり初夏にさしかかろうとする時期で、街の街路樹や住宅の庭、あるいは公園などに青紫色をしたジャカラント（和名：桐もどき）の花があちこちで

見られます。初夏に差し掛かっているとはいえ、気候はやや不順で気温は10℃を少し上回っている程度の日と、25℃以上に達する日もありました。JSTT視察



Story Bridge から中心街



初夏の花ジャカラクタ



対岸からの会場



展示会場オープングレセプション

団（松井会長以下）は、10月28日（土）に日本を発ち、29日（日）早朝、ブリスベンに到着しました。

29日（日）は、展示会場の設営が行われ、その後30日から2日までの4日間に展示、研究発表、ワークショップが行われた。29日、午後に会場に入り、設営状況の確認と参加登録を行った。会場である国際展示場はホテルから電車で1駅のブリスベン川沿いの公園内にあり、アジアワークショップは、国際展示場のメインホールで行われた。2部屋で行われた研究発表会とDr. Dec Downeyが座長のワークショップは同時刻に行われたため、どれか1箇所に参加することになる。

このため、メインホールでは開会式に参加し、あとは研究発表会に参加した。研究発表会は円卓をならべて参加者が自由に座る方式で、過去にこのような方式は経験がなかった。円卓は1卓が、10人程度着席可能で、1会場では15卓ほどで、2会場ともほぼ満席の状況であった。1発表会全体で150名近くは参加していたと思われる。

研究発表は、すべてパワーポイントによるスライドを利用して英語で発表し、質問を受ける形式で行われた。英語のネイティブ、あるいは常時英語で仕事や研究を行っていればディスカッションに参加できるが、そうでなければディスカッションへの参加は難かしいと感じた。日本人の研究発表は31日（火）にほとんどが行われ、平井正哉の研究発表も31日の14：00から1.5時間のセッションで行った。

31日の研究発表会の予定は、
Rehabilitation/Renewal Part 1

11：00～13：00

Rehabilitation/Renewal Part2

14：00～15：30

Service line rehabilitation/Replacement

16：00～17：30

で、各セッション3～5編の発表が行われた。



発表時の会場の様子



平井の発表風景

第2セッションは、Dr. Robert Steinが座長で計3編の発表であった。

ほかの2編は、
Rehabilitation of large diameter pipe,

Hans Tottrup Per Aasleff A/S, Denmark
Investigations of thermoplastic pipe installation using directional drilling
Ian Moore GeoEngineering Center at Queen's - RMC, Canada

であった。当初4編を1.5時間で発表の予定が、3編に減り、1編あたりの時間を増やす連絡がきていた。座長のDr. Robert Stein, Germany と直前打ち合わせを行い、予定通り20分発表、10分ディスカッションとなった。時間は厳守といわれた。本当は、あまり質問は困ると思ったが、10分のディスカッションは必ずとりたいとのことで、やむを得ず20分で終わらせることにした。案の定、質問が4件あった。

Dr. Ian Moore は、平井の研究発表テーマである、拡径破碎に伴う地盤変状に関する研究で論文を発表されており、今後の研究において大いに参考になると思われる。

展示会場も同じ建物内のすぐ近くで、発表の合間を利用して展示品を見学した。予想よりはやや規模は小さかったが、HDD関連の機械が多数展示され、欧米の傾向を知る上で大いに参考になった。



展示会場にて、Dr.Dec Downeyと

■ Luggage Point Wastewater Treatment Plant 現地調査について

財団法人 下水道新技術推進機構
研究第一部総括主任研究員 伊藤昭彦

豪州非開削技術調査団（15名）は、オーストラリア・ブリスベン市から南へ車で約30分の距離にあるLuggage Point下水処理場を訪問しました。説明は、ブリスベンウォーター所属トーマス・マーカス氏から下水処理場現地にて行っていただきました。

日時：平成18年11月1日（水）9：30～12：00

この下水処理場の特徴は再生水施設が稼働していることです。見聞きしたことについて以下に紹介いたします。

（中略）

Luggage Point 下水処理場

クイーンズランド州には下水処理場が10箇所稼働し、このうち処理能力が最大の下水処理場がLuggage Point 下水処理場です。市内から南に約20km南の工業地帯に位置し、州都であるブリスベン市行政人口の約50%を処理し、基礎家庭汚水量原単位は日本と比べて少ない190ℓ/人・日です。

一般家庭の上下水道使用料金は住宅評価価格で決まる市民税にて徴収され、推定値では上水400A\$/年、下水200A\$/年と言われていました。

地形が平坦なため市内には大小合わせて199箇所の汚水中継ポンプ場があります。処理区域の下水は当下水処理場から3km位置で合流後、中継ポンプ場から圧送され3本の圧送管から着水井に流入します。計画全景図を図-1に示します。

流入きょから放流きょ（図面左から右）まで水の流れがスムーズな施設配置であり、図面の上部位置に管理本館と汚泥消化タンクが配置されています。比較的



図-1 計画全景図

維持管理に手間のかかる施設と管理部門の施設が集約された配置です。さらに周辺環境と調和している印象を受けました。

計画諸元は以下のとおりです。

計画処理能力：150,000 m³ / 日

処理区域：30,670 ha

処理プロセス：5ステージ Bardenpho

(嫌気槽 + 第一無酸素槽 + 好気槽 +
第二無酸素槽 + 再曝気槽),

散気式エアレーション

目標水質：T-N：7mg / ℓ T-P：6mg / ℓ

BOD：2.5mg / ℓ S S：10mg / ℓ



写真-1 着水井



写真-2 放流渠 (堤防の先はモートン湾)



写真-3 管理本館と消化タンク

①着水井

汚水は3本の圧送管から着水井に流入する。(写真-1)

(中略)

②吐き口

処理水はブリスベン川河口からモートン湾約1km先に放流している。(写真-2)

③汚泥

混合汚泥は濃縮後消化して、普通土と混合して埋立処分している。(写真-3)

当下水処理場は24時間体制で2名が常駐し、昼間は8名での管理体制です。

日本との大きな違いとしては、消毒処理が行われていないことで、理由は処理水放流先では飲料水としての利用が無いことからこのことです。

また、汚泥は埋立処分され、その処分地には市民が近づかないよう規制しているという。広大な土地があるオーストラリアならではの汚泥処分方法です。また、場内は雑草がなく、場内道路もよく整備されており維持管理がきちんと行われている施設でした。さらに、建屋なども非常に簡素で機能重視の経済設計が行われています。

再生水施設 (Water Reclamation Plant)

BP精油所で低硫黄燃料を作り出す能力を向上させるための「BP無公害プロジェクト」が始まりました。一方、ブリスベン市においては「ブリスベン市水の計画」で以下の目標が定められました。

- ①回収水を代替して飲料用水需要を抑える。
- ②モートン湾の水質を向上させる。
- ③商業的に成り立つプロジェクトとする。

BP社の高品質工業用水の必要性とブリスベン市の水需要の逼迫事情に対して相互の条件が合致し、商業的な支払い条件と品質保証水質をもとに供給協定が1999年締結しました。プロジェクトの財源は資本コ



写真-4 Markas氏と由香さんから説明を受けている様子

ストが2,000万A\$で、州の国庫補助金250A\$, 連邦政府基金支援として50万A\$が用いられました。

本来、州の国庫補助金などは、最も緊急性を要する市民ニーズから配分されることから重要課題の一つであったものと考えられます。



図-2 プロジェクト場所

モートン湾に放流している再生水施設からBP精油所までの圧送ルートは図-2のとおり4kmです。再生水施設は高品質水の必要条件から最も費用対効果が高い処理方式を検討し、逆浸透膜施設を採用しました。その後2000年にBP社への再生水の供給が開始されました。

写真-5に示すLuggage Point再生水施設はクイーンズランド州で最初の再生水施設であり前処理設備として精密ろ過、逆浸透設備、殺菌施設、オイルを補給する緩衝貯蔵タンク、輸送ポンプ場にて構成されています。



写真-5 Luggage Point 再生水施設

計画諸元は以下のとおりでフローシートを図-3に示します。スクリーン+精密ろ過+逆浸透+生産水貯留タンクで構成されています。

計画下水量：10,600 m³/日

最大容量：14,000 m³/日

2004年～2005年平均生産水量：8,800 m³/日

貯留製品水量：12,000 m³/日

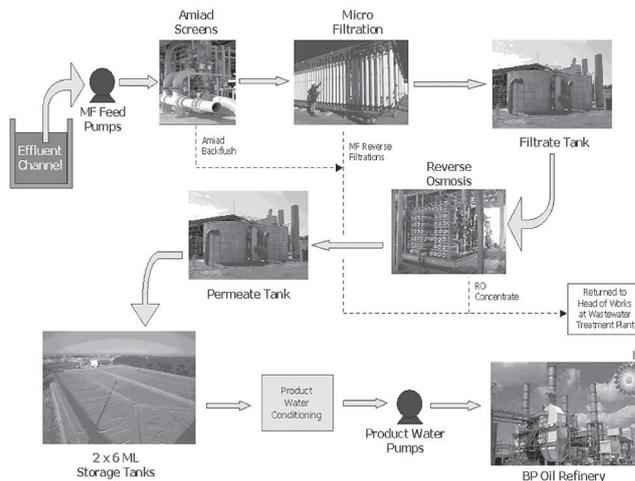
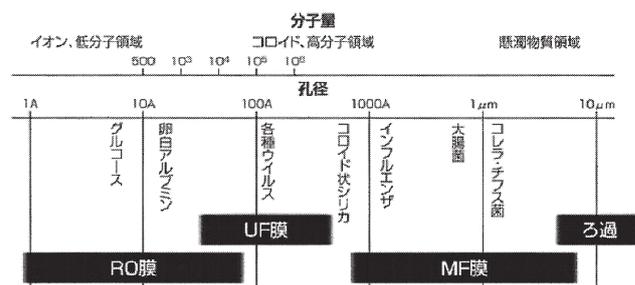


図-3 フローシート



MF膜：水中の0.05～10μmの微粒子を分離します。
 UF膜：分子量が1,000～300,000程度の高分子物質やウイルスなどを分離します。
 RO膜：逆浸透の原理を利用し、有機物やイオンなどの分子まで分離します。

図-4 膜の種類と除去スケール

水質管理目標値

電気伝導率：60-120 マイクロジーメンズmicro s/cm

pH 6.5-7.2

濁度<0.1度

塩素 0.3-0.5mg / ℓ

T-N<1.0mg / ℓ

T-P<0.1mg / ℓ

TOC <1.0mg / ℓ

膜分離技術とは、10 μ m程度以下の微細な孔径がある膜などを通し、水中の有価物を濃縮したり、汚濁物質を分離したりする物理的な分離技術です。図-4に膜の孔径と膜の種類、分離対象物質を示します。

スクリーン

放流渠からポンプ揚水された供給水は筒状スクリーンによってきょう雑物を除去する。(写真-7)

MF膜 (精密ろ過膜)

MF膜は396本の管で構成し円筒1本で約6,000本の小さな穴があいた繊維体が収納され、その穴の直径は0.1 μ mで髪の毛の1/20位の太さです。(写真-8, 9, 10)

精密ろ過装置は約30分間に1回逆洗と空気洗浄を行います。

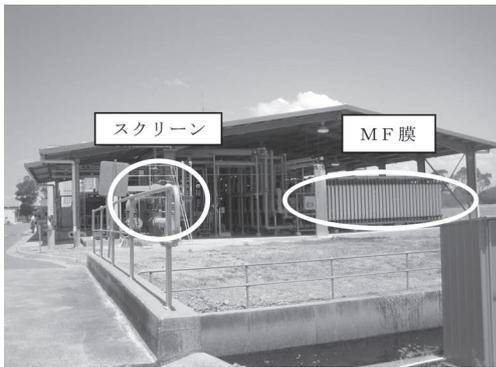


写真-6 前処理施設



写真-10 MF膜の断面



写真-7 スクリーン



写真-11 RO膜ユニット (逆浸透膜)



写真-8 MF膜ユニット全景



写真-12 RO膜



写真-9 MF膜ユニット説明 (Marcus氏)

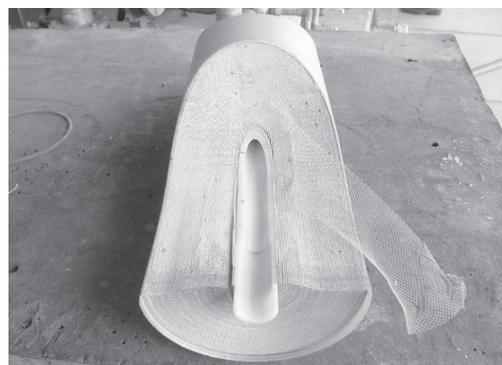


写真-13 浸透膜モジュールの断面

RO膜 (逆浸透膜)

MF膜の後段のRO膜 (写真-13) は、MF膜より小さい孔径を持ち、主にタンパク質などの高分子物質

の除去に用いられる。孔径はウイルスの大きさよりも小さいので、MF膜では完全に除去できないウイルスも除去が可能です。RO膜は186本で、それぞれ6本



写真-14 FILMTEC Membranes社製



写真-15 再生水貯留タンク

のモジュール逆浸透膜で構成され、合計1,116本の膜で構成されている。このRO膜は水中に溶けているイオンも分離可能なことから海水から真水を製造する海水淡水化プラントでも利用されているものです。

不純物を除去し高圧ポンプによって20barまで圧力をかけてRO膜に送水する。

逆浸透の工程は「浸透現象」,「浸透平衡」,「逆浸透現象」が繰り返され、全てコンピューター制御にて運転する。

写真-12, 13の逆浸透フィルターは供給水を高圧によって中心軸内に送水し、透過水を筒の淵部に放射状に流出させて濃縮水と分離する。

モジュールの寿命は5~8年使用にて設計されており、既に供用開始後6年経過していることから10年は使用可能と言われている。再生水利用システムの腐食・配管閉塞などの施設機能障害は発生していないとのことです。

再生水貯留タンク

逆浸透された再生水はシートで覆われ必要に応じてBP社へポンプにて圧送されます。(写真-15)

おわりに

Luggage Point下水処理場の特徴をまとめると以下のとおりです。

- ①高度処理にて運転
 - ②工業用水を生産する再生水施設
 - ③消化ガスを用いた場内用発電
 - ④消化汚泥は埋立処分
 - ⑤州政府・市と企業との必然的な共同プロジェクト
- ①から③までの項目はこれからの日本の下水道の使命である「水循環および資源の循環」をまさに実践している下水処理場です。

日本における全国の下水処理水総量は137.4億 m^3 /年であり、その利用状況を全国で見ると、2.5億 m^3 /年(下水処理水全体の約1.8%)しか有効利用されていないのが現状(2005年度)です。

日本の再生水施設は水洗用水, 散水用水, 修景用水, 親水用水等利用目的に応じた処理方法に対して技術上の基準が衛生的安全性を基本に定められ、処理方式は砂ろ過+オゾン等が採用されています。唯一、長崎県ハウステンボスでは膜分離法の限外ろ過法が採用され、冷却塔やトイレ用水, 植栽用水に使用されています。

このプリズベン市では降雨量が少ないことにより水道水の供給が逼迫し、再生水までも干ばつ時の非常用水に利用することも思慮しています。

環境省報告書2001年3月「地球温暖化の日本への影響」によると今後100年間において南日本で約4℃, 北日本で約5℃さらに上昇すると予測されています。これに伴い地球温暖化が進行し、降雨傾向の変化まで影響するものと予想されています。

日本においても渇水対策を考慮すべき時代に向かっているものと考えられることから、「捨ててしまう下水処理水を生き返らせる水を造り出し、さらに使える水に変える」。この「もったいない」精神をもとに将来に向け、渇水対策の更なる技術開発が必要と考えます。

Marcus氏の「持続可能な社会を構築するためにこのLuggage Point Wastewater Treatment Plantの下水処理水を将来100%活かした水に再生する」という力強い言葉が印象に残りました。

最後に、Luggage Point Wastewater Treatment Plant訪問は紺碧の青空のもと大変気持ちの良い調査となりました。Thomas Markas氏とガイドの由香Crookstonさんには我々の矢継ぎ早の質問に対して丁寧に説明していただき感謝しています。さらに調査団の関係各位には大変お世話になり深謝いたします。

■ オーステック社視察について

NTT アクセスサービスシステム研究所 山崎泰司

JSTT 視察団（松井会長以下 25 名）は、シドニー市内にあるオーステック（austeck：オーストラリア、シドニー）社を訪問した。オーステック社は、オーストラリアで TV カメラシステム関係の製品販売と技術サポートを行っている。製品の開発および製造はドイツのアイバック社（IBAK）が行っており、アイバック社のオーストラリアにおける販売代理店がオーステックである。

アイバック社のトリスタン デイ氏、オーステック社のアンジャ フリック氏より説明していただいた。

内容は以下のとおりである。

日 時：平成 17 年 11 月 3 日（金）9：30～11：30

場 所：オーステック社（シドニー）

製品ラインナップ

TV カメラシステムの MODULAR I（図-1）および MODULAR II（図-2）の各構成物品を組み合わせて、販売をおこなっている。

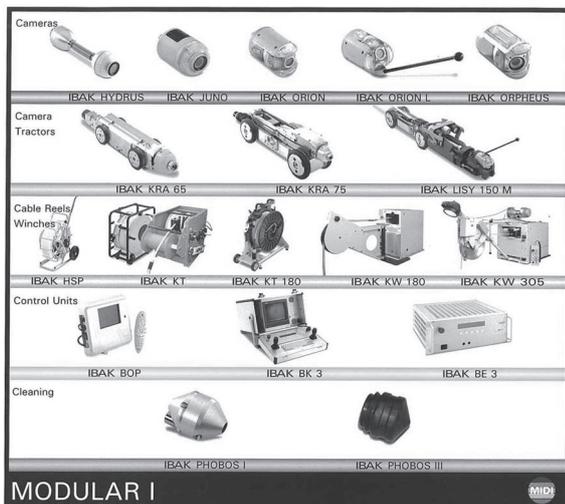


図-1 MODULAR I

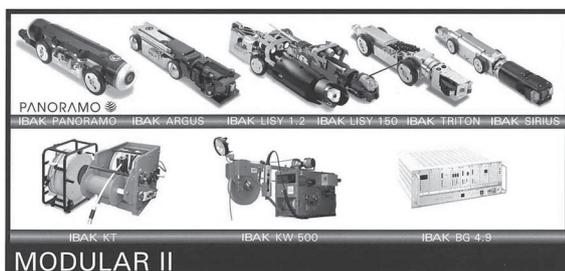


図-2 MODULAR II



写真-1 MODULAR 説明状況

共通で使用するケーブルは当日説明したもので 180m と 300m だったが、来年には最長 500m のタイプがリリースされる。カメラには LED ライトが取り付けられており、画像は非常に鮮明であった。また TV カメラ車の操作はボックス PC が内蔵されたコントロール BOX で行うことができ、ジョイスティックで簡単に操作が可能であった。

IBAK LISY 150

IBAK LISY 150 は本管と取付管を一回の計測で行うことができるシステム（写真-2）である。IBAK LISY の先端には離脱可能な IBAK ORION L があり、取付管内部の計測は本管側から取付管上部に進み計測する。



写真-2 IBAK LISY 150

取付管の適用管径は 100～150mm で、取付角度は 60° までは検証済みであった。

本管の長さが 100m、取付管が 20 箇所取り付けられている下水道管の調査を行う時、従来方式だと全部で 21 回の計測が必要になるが、このシステムを使えば 1 回の計測で終わることができる。

また TV カメラ車の車輪はホイール部とタイヤ部を取り外しができ、通常のメンテナンスではタイヤのみを交換すればいいので、メンテナンスが簡単であった。



写真-3 プレゼン状況



写真-4 PANORAMO

PANORAMO

管渠内面の状況を切れ目なく完全に撮影できるPANORAMOだが、残念ながら実物はNo-Digの会場で展示しており、当日はプレゼンのみの紹介であった(写真-3)。

No-Digに展示してあったPANORAMOを写真-4に示す。

PANORAMOは走行方向の前後に一個ずつ固定されたカメラがついたTVカメラ車であり、一回の計測走行を行うだけで管路内壁の展開画像、立体画像として管内面全体を見渡せる画期的なシステムであった。

主な特徴は以下の通りである。

- ・全方位の計測が可能
- ・最大計測速度 毎秒35cm
- ・適用管径 呼び径200mm以上
- ・パソコンの解析ソフトで自動解析が可能
- ・ひび割れ幅の計測も可能

写真-5はPANORAMOで撮影した管内の状況を展開した写真である。ファイルサイズは1mで5MB程度と比較的容量が少なかった。現在画像解析ソフトの改良により管内にある蜘蛛の巣まで鮮明に見ること

できた。

一回の走行で管内面の情報をまるで自分が管内にいるかのごとく撮影できる本システムは非常に興味深いものであり、日本においても十分適用できると考えられる。

最後に

説明して下さったアンジャ フリック氏にJSTT調査団を代表して松井会長が挨拶して下さった。

最後になりましたが、本視察を準備して下さった松井会長、森田事務局長ならびに通訳をして下さった近藤さんならびに関係者のみなさまにお礼を申し上げます。

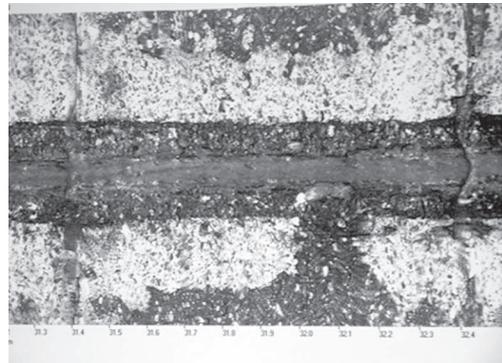


写真-5 管内の展開写真の状況



写真-6 松井会長挨拶



写真-7 全員で記念撮影

■ NO-DIG 2006 in BRISBANE

関根工業(有)	関根 康正
関根工業(有)	関根千代子
(有)聖工業	磯西 洋吾
コマツ	石川絵津子
コマツ	山岸 晴枝

Hello Brisbane!

10月28日、成田を出発して、10月29日には、No-Digのカンファレンスと展示会が行われるブリスベン空港へいよいよ到着です。

ブリスベンは、Sunshine State "Queensland"の州都、人口80万人を有するオーストラリア第3の都市、街の中心にブリスベン川が流れる水と緑の都です。今回展示会が開催されるBrisbane Convention & Exhibition Centreは、ブリスベン川をはさみ、ホテルとは対岸にあるセンターです。近代的、デザイン性のあるこの素敵な建物で、展示会が行われるかと思うと、興奮気味です。



滞在したホリディ・イン

ブリスベン空港到着後、Japan HDD Delegatesから参加している石川と山岸は、メンバーと離れて一足先に会場へ。日本から送った荷物は届いているだろうか？

ブースのセッティングもしないと・・・まだまだVery Japaneseの感覚です。

ここは、オーストラリア！日本の感覚で何事も進まないのは、当たり前です。ちょっと気持ちも行動もオーグースタイルに切り替えて、のんびりと待つことにしました。荷物は、予定の2時間遅れ、レンタル家具が揃ったのも、お昼過ぎでした。

午後にレンタル家具も無事そろい、空港で別れたメンバーと再会。いよいよセッティングの開始です。飛行機の長旅の疲れでちょっと時間はかかりましたが、無事完了、あとは明日のオープニングを待つばかりです。

10月30日、展示会第1日目。新鮮な気持ちとこれから始まるブリスベンでの展示会の期待で興奮気味の気持ちを制しながら、いざ会場へ。

凄い！です。世界中からおおよそ90近い企業、団体が参加しています。見ごたえ満点です。

印象的なのは、ドイツブースやVermeerです。規模も大きければ、お金もかけている。

でも、Japan HDDのブースも小さいながらも意気込みは他には負けていません！

そしてJapan HDDのパイオニアである関根、磯西両氏の参加も心強いものです。

Japan HDDへご来訪頂いた方、ありがとうございました。予想以上にたくさんの方に来ていただき、感謝とともに、色々と手応えを感じました。

地元オーストラリアでは、ブリスベン、シドニー、パース、そしてタスマニアの方々、そしてドイツ、イタリア、インド、中国、台湾、韓国等、本当にたくさんの方々がおいでいただきました。やはり日本の存在というものを改めて、考える機会を得ることができました。



パイオニアである関根夫妻、Japan HDDのブースにて



ドイツブース、女性の笑顔が素敵でした！



隣のブースの東亜グラウトさんです



さすが！ Vermeer はなびっていました

仕事だけでなく、今回の展示会を通して、国際交流が出来たのも大きな収穫です。

10月31日、展示会第2日目。"Good morning! How are you?"と輩？から声がかかる。そうかこの会場では運命共同体？と勝手に思い、今日も頑張るぞー。今日は、カンファレンスルームで研究発表があるということで、昨日に比べると客足が少なめです。この機会を利用して会場を一巡。何故か、みなさんリラックスモードです。この際にお話してみようと。更に、日本ブースの方たちとも親睦を深め合いました。

11月1日、展示会第3日目。最終日は、さすがに人出も少ないだろうと予想していたのが、ちょっとした油断。他国のブースでは、なんと商談が始まっているではありませんか！来場者も思った以上に多く、展示会もまだまだ盛況な様子。Japan HDDも負けてはいられません、ラストスパートです！カタログを配り歩きました。

展示会も3日目となると出展者同士顔見知りになりますが、なかでもUSTTの方からは、自国ウクライナの絵葉書やCDをプレゼントして頂き、"私たちと知り合いになれて良かった"という感動的な言葉も。

もっと続くと良いのに、とセンチな気分にはなりましたが、それも束の間、14時から撤去作業開始です。そこで特筆すべきは、日本ブースの一致団結し

た瞬間です。まさにそこは"サムライ日本"です。素晴らしい連携プレー、あっという間に撤去作業完了！

そこには共通の達成感が。皆様ありがとうございました。この場を借りて、お礼を申し上げます。大きなトラブルもなく展示会を無事終えることができ、本当に良かったです。

(中略)

こうしてブリスベンの展示会からスタートしたオーストラリアの旅は、無事終わることができました。みなさん、それぞれ実り多かっただけを感じておりますし、普段お会いできない皆様とコミュニケーションを図ることが出来き、今後の技術発展、日本企業の躍進の一助となることを確信しております。

Good Day! (グッド・ダイ)

■ No-Dig 2006 豪州視察団長を終えて

株式会社協和エクシオ 小幡弘喜

今年のNo-Digは、日本とは正反対なこれから夏を迎えるオーストラリアで3番目（人口約180万人）の都市ブリスベンで開催されました。団長のお話を松井会長から頂いた時、わたしはこの協会へは発足当時から関わっており親しみのある団体であることから、肩の荷が重いもの了承しますと返事を致しました。今回の視察団は総勢40名弱と大変多くの方に参加を頂きました。途中から加わる方、また途中で帰国する方など行動は様々でしたが、国内で建設業界が冷え込む中、忙しい仕事の合間に視察団に加わって頂ける方がいることは、協会発足当時からは時代が変わりつつあるものの日本非開削技術協会は今でも多くの方から愛され続けている団体であることを再認識しました。

わたしがNo-Digに参加するのは2002年のコペンハーゲン以来で、早いものです。すでに4年が経過しています。また、2000年には同じオーストラリアの場所はパースでしたがNo-Digへの参加したことを思い出し、その時から6年も過ぎていたことに、時の流れの早さと年老いてゆく自身にすこし寂しさを感じました。しかし、空港に行く成田エクスプレスの中でそんな感傷に浸りながら空港の集合場所に到着してみると、参加者の方々の元気な顔を拝見することで今回の視察団長として身の引き締まる思いでした。

空港の一室で結団式を終え一路ブリスベンに。時差の少ないオーストラリアですが、狭い機内でのナイトフライトや早朝到着については皆様たいへん疲れたことだと思われま。しかし、出迎いのガイドさんの案内で市内見学のちホテルにチェックインし、わずかな休憩後に、全員が元気に夕食会場に現れたときはホッとしました。

会議が始まると、参加者は各々の場所で活躍することになるため、全体での行動は少なくなっていますが、フリーの団長は参加者の応援役として会場内を巡回いたしました。アジアセッションでは、松井会長が日本における下水道の補修について、老朽・劣化度における更新の優先順位や補修方法について発表され他国の関心を集めていました。日本の管渠は地盤条件や使用管種、またその中を流れる物質も多様であり管渠に求められる性能も異なるために、それが多くの素晴らしい技術を生み出すものだと思います。一方、論文発表は日本から7件行なわれ、発表会場内はとても盛況で、日本の技術への関心の高さが伺えました。日本人発表者の方々すべてが堂々と発表を行うとともに、技術的評価が的確に行えている内容での発表は日本における非開削技術のレベルの高さを十分PRできたことだと思います。

ブリスベンでの会議日程を終えた我々は、帰国までの経由地のシドニーに向かいました。シドニー滞在中は、残念ながらこの時期では珍しく天候には恵まれませんでしたが、管内調査ロボットを取り扱う会社への訪問や残り少ない旅程を皆さん満喫されたのではないかと思います。

このように、今回は多くの方が参加され、論文発表や展示案内、また施設見学といったように各人がそれぞれ目的を持ち、その責務を十分に果たせたのではないかと思います。また、具合の悪くなる方やその他トラブルなど一切無く皆が無事に帰国できたこと

は、参加者の方々、またサポートをしていただいたJSTTの松井会長、森田事務局長、近藤さん及び日本旅行様に感謝するとともに、今回の視察団長が行なえたことに対し嬉しく思っています。

最後に多数のご参加により団長として十分な気配りができなかったことについてお詫びするとともに、今後の皆様方の益々の活躍を期待しています。また、来年のNo-Dig国際会議はローマ（イタリア）での開催が決定しているそうです。今回の視察内容については各参加者の方に出筆していただきましたのでぜひ一読され、来年、今回参加されなかった方（特に若い方）は是非参加していただき、国内外への技術の情報発信とこれからの非開削技術のネットワークの輪（和もあります）を拡げてみてはいかがでしょうか？



ISTT会長婦人と（筆者：右から2番目）



最終日 役目を終えようとしている船上で

