

クチン,ミリの推進工法セミナーに参加しました —MSTTT (マレーシア非開削技術協会) Trenchless Seminar—

平井 正哉

HIRAI Masaya

(株)イセキ開発工機
営業技術部



1. 東マレーシア, クチン, ミリ

金正男氏が空港で暗殺されて3日後のことで、大丈夫か心配しましたが2月16日クアラルンプール国際空港 (KLIA, マレーシア) を経由して九州大学松井名誉教授とご一緒に、東マレーシアのサラワク州クチンに着きました。マレーシアは、マレー半島の11州とボルネオ島の2州 (サラワク, サバ) で構成されており、面積は日本の約90%, 人口は約25%です (図-1)。今回セミナーが行われた東マレーシアはボルネオ島の北部にあって、南側のインドネシア・カリマンタン、中央部のブルネイと国境を接しています。

ボルネオ島のサラワク州の州都がクチン、サバ州の州都がコタキナバルです。今回のセミナーでは両州の下水道の管理者が参加され、実績および現状と計画についてプレゼンがありました。ミリは、クチンに次ぐサラワク第2の都市で、ブルネイに近く約80km離れて世界遺産ムルケーブがあります。

2. セミナーとワークショップ

セミナーは、マレーシア非開削トンネル技術協会 (MSTTT, Malaysian Society for Trenchless and

Tunneling Technology) の主催で、2017年2月17日から22日までクチンとミリで開催されました。

【2月17日】

ミリにある Curtin University of Technology Sarawak Campus で1日セミナー

【18日～20日】

世界遺産 Gunung Mulu Cave 見学

【21日】

クチンにある Swinburne University of Technology Sarawak Campus で1日セミナー

【22日】

Swinburne University で半日ワークショップが実施されました。

Curtin University と Swinburne University は、どちらも本校がオーストラリアにあり、サラワク州にキャンパスを設置しています。



写真-1 ミリの Curtin 大学前で松井名誉教授と筆者



図-1 セミナーはクチン, ミリ (マレーシア) で開催

セミナー, ワークショップの発表者と参加者は、マレーシア, シンガポール, 中国, インド, 日本, オーストラリアの企業, 州政府関係者, 大学スタッフ, とサラワク州内の学生です。セミナーでは、ルイジアナ州立大学名誉教授 Dr. Raymond L. Sterling, 九州

大学名誉教授 松井紀久男氏, 中国 Xi'an Jiao Tong University Dr. Ma JianXun, インド IndSTT 会長, Dr. Nirajan Swarup による特別講義が行われ, 他に東マレーシア (クチン, ミリ, コタキナバル) の推進工事の事例報告, 現状と計画, クチンの推進工事における岩盤推進の研究, 中国における矩形TBMの事例, 大規模HDD工事例, 推進工法における地表面沈下の研究, など多彩な発表が行われました。



写真-2 発表者の記念写真

ルイジアナ州立大名誉教授 Ph.D, Raymond L. Sterling の特別講演 (写真-3) は,



写真-3 Raymond L. Sterling 元会長

【Part 1】

Trenchless Technology and Tunneling - Recent Trends

最近の傾向-非開削技術とトンネル掘削

【Part 2】

Rehabilitation Study - Terminology and Trend in Rehabilitation

改築, 補修の最近の研究

ISTTの元会長であり, 世界の非開削技術の最新事情と埋設管のリニューアルについてわかりやすく発表されました。

九州大学名誉教授 松井紀久男氏の特別講演 (写真-4) は, 3回にわたって行われました。特別講演のタイトルを図-2~5に示します。



写真-4 松井名誉教授のプレゼンの様子



図-2 松井名誉教授のプレゼン (1)



図-3 松井名誉教授のプレゼン (2)

Pipe-roofing using micro-tunneling system (図-2)
マイクロトンネリング工法によるパイプルーフ

Construction Technology of Utility Pipeline
Installation in Rock and GCB conditions by the
Slurry Type Micro-tunneling Methods (図-3)

泥水式マイクロトンネリング工法による岩盤および
玉石混じり地盤における下水道管設置技術

Recent Pipe jacking technology in japan and its
expansion to Asian countries (図-4)

最近の日本の推進技術とアジア諸国への適用

Pull back and redeploy system for MTBM and its
application for construction of urban underground
infrastructure (2016 No-Dig award) (図-5)

引き戻し・再投入可能なMTBMおよび地下埋設構
造への適用



図-4 松井名誉教授のプレゼン (3)



図-5 松井名誉教授のプレゼン (4)

3. クチン, ミリの推進工事

クチンでは2010年ころから河川横断の岩盤推進が行われ, Swinburne Sarawak Research Center Director の Dr. Dominic Ong 准教授と Dr. Choo Chung Siung 両氏により軟岩掘進の解析結果の解説報告が行われました。この工事は, (株)イセキ開発工機の掘進機で施工されたもので, 地表面から20m, 河床から3~5mの土被りで, 延長280mを約1か月で2011年3月末完工したと報告されました。1期工事はすでに完了し, これから2期工事が順次整備が進められるようです(図-6)。



図-6 クチンのサラワク川横断推進工事の報告

4. ムルケーブ, コタキナバル, クチン

セミナー参加者は, ミリとクチンのセミナーの間にムル山国立公園を見学しました。ムル山国立公園には巨大な洞窟があり, 幅, 高さ100m以上, 長さは100km以上あり, 2000年に世界遺産になっています(写真-5)。



写真-5 ムルのディアケーブ入口



写真-6 サバ州キナバル山ー高さ4,095m

コタキナバルはSabah 州の州都で、東マレーシア第一の大都市です。報告では、道路横断や河川横断など特殊な箇所でのみ推進工法が採用されており、多くは開削工法で施工されています。交通事情を考えると今後は推進工法など非開削工法の採用が増加するとの説明がありました。サバ州にあるキナバル山は、隣のSabah州にあり、高さ4,095m東南アジア最高峰で東マレーシアで最初に世界自然遺産に指定されています。途中、標高1,500m付近まで車で上ることができ、3,500m付近まで熱帯雨林が茂りそれから上は厳しい岩肌がそびえている。コタキナバルは今回のセミナーコースに入っていませんが、筆者は、40年近く前に勤務しており、キナバル山に頂上まで登りましたので、懐かしく感じ余談ではありますがここで紹介しました(写真-6)。



写真-7 サラワク川クルーズ上で出演者と

サラワク川は湿地帯にあるクチン市内を大きく蛇行して流れており、海岸付近ではほとんど流れはなく、潮汐の影響を受けて流れていますが、水は濁っているが下水などが流れこんでいる感じはありません。川にかかる橋が少なく都市の発展には妨げになっているようですが、観光などに活用することが期待されています。サラワク川クルーズなども毎日行われて、市民や観光客が利用していました。下水道整備の面からは、これらの蛇行した河川の下に施工する必要がある、必然的に非開削工法の採用が増加すると思われます(写真-7)。

以上、2017年2月に行われましたマレーシア非開削トンネル技術協会主催、クチンとミリの非開削セミナーについて報告しました。