

研究開発委員会 海外文献速報  
**Tunnels & Tunnelling International February 2010**

**表題 : Feeling the heat p.19~21**

極暑の中で

**著者 : Emma Gritt**

アラブ首長国連邦 (UAE) のコールファカンの東コンテナ港とシャルジャの西海岸にあるシャルジャ市を結ぶ Shis トンネルは、Diftah と Shis の町を結ぶ、UAE で最も長く、最も高い標高 (海拔 575m) に位置する 2 車線の双設道路トンネルである。本トンネルは、不毛な景色の中に置かれ、山頂標高約 900m の山を掘削し、ワジ (雨季に急激に出水する地域特有の涸れ川) を横断する。

本稿では、政治的要因および立地条件により坑口まで取り付くのに 9 ヶ月を要したこと、NATM によるかんらん岩主体の硬岩地山掘削、爆薬に対する当局の対応、降雨時の状況など、Shis トンネル工事における特徴的な出来事について報告している。

**表題 : Pir Panjal : NATM in Himalayas p.23~26**

ピルパンジャル : ヒマラヤでの NATM

**著者 : Dr. Friedrich Prinzl**

インドのピルパンジャル鉄道で、インド初の NATM を採用したトンネルについての記事である。Banihal valley と kashmir valley をつなぐトンネル (延長約 11km) で、インドで最も長い鉄道トンネルになる。長さ 774m の横坑と深さ 55m の立坑を使って本坑を掘削している。

ピルパンジャル山脈の地質は、三畳紀の地層で安山岩、石灰岩、珪岩を含んだ非常に硬い岩 (100~160MPa) と石灰岩、頁岩、凝灰岩を含んだ適度に硬い岩 (40~80MPa) からなる。また断層帯では湧水が想定され、カルスト部で大量湧水が想定された (実際はカルスト部で大量湧水はなかった)。

掘削方法は一次ライニングと二次ライニングで支保をした。一次ライニングは吹付け、トラスガータ、メッシュ、ロックボルトを設置し、状況に応じて先受けをした。湧水は排水孔で排水した。土被りが大きい区間でスクイーミングが起こったので、可変の鋼製支保工で対応した。

**表題：‘No-Dig’ techniques continue to advance p.32~36**

**‘掘らず’に前進し続ける技術**

**著者：lan Clarke**

非開削技術の進展についての記事である。

40 年前から非開削によって、地下空間に様々な種類の地下埋設物が設置されるようになった。また、非開削による施工は、社会的な影響や二酸化炭素排出などの環境の影響を低減する効果があるため、頻繁に採用されるようになってきた。

本稿では、このような非開削の効果や進歩について報告している。たとえば、カナダの大学の研究によると、非開削工法を最小した場合は開削工法と比較して、GHG（温室効果ガス）を 90% 以上抑制することができるという結果がでた。

また、イギリスでは下水などのインフラ計画があったが、激しい交通渋滞が懸念された。このため、非開削技術工法によって、社会的な影響を抑制しながら 20 万 km 以上の下水管を実施している。

**表題：Examining pipe bursting safety p.39~40**

**パイプバースティングの安全性検証**

**著者：Jesper Nielsen**

静的パイプバースト工法はよく知られており、また、パイプ復旧手法も認知されている。圧送機械の設計・製作に違いがあっても、老朽管を新設管に置き換えるその原理は、同じ原理を基本としている。一般的に、水平管内に設置された静的ラムが老朽管を破壊するために押しこみ・引き抜き力を与えるのが静的パイプバースト工法である。水平シリンダーを装着した機械の作動原理は、鉄製ロッドの回転や結合が存在することで成立する。機械的作動メカニズムは製作会社により異なるであろう。

2008.6.27、破損した接続ロッドが後方に飛散し、機械を作動しているオペレーターが足を負傷した。このアクシデントの解決策について議論をしないまま、約 1 年が経過したが、同様の事故が再び起きてしまうのだろうか？またこれを防ぐためには何をすべきなのか？

2009.4.21 に置換専門会社によりパイプバースト工法の安全性に関する検証実験が行われた。実験に使用された機械は主な 3 社からリースしたものである。400G グラウトバーストはイングランドの TTUK 社製品、HB5058 ハンマーヘッドはアメリカの Hammerhead 社製品、T45 パイプバースターはイギリスの Scandinavian No-Dig Centre 社製品である。

3 台の機械が平行に並べられ実験が行われた。パイプはφ100mm、L=18m であり、ロッド先端のプレートは管外径よりも大きく M20 のボルトで接続されている。それぞれに 20 気圧の圧力を与えた。実験結果を示す。HB5058：ロッドが装置後方から 600mm~1000mm 突出した。400G：ロッドが装置後方から 1500mm~2000mm 突出した。Scandinavian T45：ロッドが装置後方から突出しなかったが、装置が 40mm~60mm 移動した。

**表題： Belfast Sewers Project-part2 p.42~45**

ベルファスト 地下鉄プロジェクト パート2

**著者：Lawrence Halls**

ベルファストの地質は、主に北アイルランドとイングランド北部を横切つてのびる砂岩と弱い硬砂岩で構成される。上層は、軟弱な粘土層である。

下水道トンネルは、沖積層に施工されましたが、およそ1キロメートルの間に14ヶ所の地層の変化箇所があった。また、立坑に隣接して重要な歴史的構造物が存在していました。構造物に影響を与えずに立坑を掘削する方法が行われた。

古いガス製造所地域の下では、トルエン・ベンゼン等の汚染された土壌があり、防護服の着用のもと掘削がおこなわれた。