

## 文献速報

### TUNNEL 1/2012(Feb)

#### Two Earth Pressure Balance Shields for Metro Line A Extension of Prague Metro

#### プラハの地下鉄A線延長に用いられる2基の土圧バランスシールド

この記事は、沈下抑制が問題となる都市部のトンネル施工で用いられた2基の土圧バランスシールドについて述べている。

チェコ共和国の首都で最大の都市であるプラハの地下鉄は、公共輸送システムの大切な部分であり、1日に約150万人を運ぶ。1960年代にロシア製のオープンシールドで地下鉄掘削が始まった時には、鑄鉄製支保が用いられたが、その後コンクリートのセグメントで全面的に交換された。また70年代にはECL型TBMも用いられている。現プロジェクトは、市バスの数を大幅に減らして環境・交通状況を改善する目的で、径が6.1mのEPB 2基を用いて地下鉄A線を約5.7km延長するものである。地質は主に粘土質頁岩とその風化残土で、砂岩、シルト岩、粘土岩などとも遭遇し、所々不安定な切羽が予想される。

EPBシールドの油圧ドライブは1,200kWで、掘削中32本のシリンダーで約39,000kNの推進力を発揮する。カッターヘッドは開口率が30%、38枚の17インチディスクカッターが100mm間隔で並び、64本の切刃と8個のバケットで設計されている。また、軟弱地盤ツールとバケット用に2台の油圧摩耗検知ユニットが取り付けられている。2基のマシンは全長96mで、87mのバックアップは7台のガントリーとブリッジからなる。さらに、トンネル天端や切羽で行う地盤安定化のための処理剤圧入ドリルリグが搭載されている。トンネル切羽では径が100mmの8本の圧入ラインを介して仰角14°で圧入でき、2本の水平ドリルによりトンネル切羽でのグラウト圧入や、切羽前方探査にも用いることができる。

**コントロールボーリングプロセスシステム (CBP) :** トンネル施工方針の策定とリスク回避の観点からトンネル掘削を常に最適条件に維持するため、トンネル計画線上部での沈下や隆起の情報をTBMの運転データと結びつけるのがCBPの目的である。

**2成分のグラウト :** 水、ベントナイト、セメント、安定剤 (A) と促進剤 (B) からなる。2成分システムの利点は、十分な強度に短時間で達するため短時間でリング安定化が図れること、および機械の停止時間や掘進速度、ポンプによる遠距離搬送度などに依存しないグラウトの使用特性である。



**セグメント支保 :** 1.5m長のトンネルリングは5+1セグメントで構成されており、設計者の経験に基づいてユニバーサルリング (両サイドがテーパー) を選択。セグメントにはEPDM (エチレンプロピレンゴム) ガスケットがついており、周方向ならびに軸方向ともボルト止めできる

掘削は2011年4月中旬 (S-609) と2011年7月中旬 (S-610) に始まった。現場では両マシンを週最速162m (S-609) の掘進速度で2011年12月までに1,500m (S-609) 、1,150m (S-610) 前進さ

—  
せた。2012年末までに2本の平行な単軌線トンネルの掘削を終えた後、TBMはトンネルから後ろ向きに回収される予定である。