

WORLD TUNNELING, October 2010

Indian tunnel a safe option

(インドのトンネル計画)

現在インドで計画中のヒマラヤにおける長さ 9km の双設道路トンネル (掘削断面 150m²) について、以下が示されている。

- ・ 掘削対象地山は砂岩・泥岩・シルトの互層である。
- ・ 避難坑も同時に掘削するが、避難坑を先進させることにより本坑掘削の支保設計に反映させる。
- ・ 本坑・避難坑とも NATM・発破掘削により計画されており、掘削については本坑は日進 2.7m、避難坑は日進 7m の予定である。
- ・ その他バルグエマルジョン爆薬の使用、計画されているロックボルト・吹付けコンクリートの種類、換気方法、照明計画などが示されている。

Norwegian lessons travel to China

(ノルウェーのトンネル技術を中国に移転)

中国・チンタオで最近貫通した長さ 8.75km、そのうち海底部が 3.95km となる双設の 3 車線道路トンネル (トンネル幅 13.5m、高さ 10.5m) と附属するサービストンネルの掘削について以下が示されている。

- ・ トンネル最深部は水深 42m、土被りは 25-30m であり、他の海底トンネルと比較すると浅い部類となる。
- ・ 掘削対象岩盤はほとんどが湿潤強度 50-70MPa の花崗岩であり、路線上には多くの水みちとなる断層破碎帯を含んでおり、中国の岩盤分類では Class II~III が 72.3%、IV が 26.4%、V が 1.3% である (I が最も良好)。Class II~III は Q 値に換算すると 3~98 となり、'fair'~'good quality' に相当する。
- ・ トンネル設計にはノルウェーの技術が導入され、本トンネルの支保はロックボルトと吹付けコンクリートによる一次 (temporary) 支保と厚さ 400~500mm の鉄筋コンクリートによる二次 (permanent) 支保により構成されており、二次覆工の設計では 30% の静水圧を考慮している。ただし、サービストンネルはロックボルトと吹付けコンクリートのみで設計している。
- ・ 止水については特にノルウェーの技術が活かされており、入念な先進ボーリングとそれに対応した地山注入により掘削時にはほとんど湧水はなく、掘削後もノルウェー本国のトンネル実績よりも少ない湧水量となった。
- ・ 断層破碎帯通過時は、先受け工とベンチ掘削により対応した。

Clem7 excavation and support

(Clem7 トンネルの掘削と支保)

オーストラリア・ブリスベンの Clem7 トンネルは、オーストラリアの有料道路トンネルとしては最長の長さ 6.8km、直径 12.4m の双設トンネルであり、トンネルの 75%は Herrenknecht 社のシールド TBM、残りのランプ部を含むトンネルを自由断面掘削機で掘削した。本文ではこの自由断面掘削機で掘削した部分について以下を示している。

- ・ 地質はデボン紀から石炭紀起源の凝灰岩、三畳紀起源の凝灰岩、沖積層が不整合を含む複雑な地層となっている。
- ・ 支保設計のための岩盤分類は Q 値と RMR の両方を採用している。
- ・ 支保としては一次支保としてロックボルト、スチールファイバーを混入した吹付けコンクリート、ラチスガーダーを使用した。
- ・ ランプ部では 26.5m のロングスパンとなる掘削となり、上半を分割して施工した。

等である。