

## ① 表題 : **Passive resistance** (p25~29)

(トンネルの防火対策)

著者 : Claire Verani

抄訳 : 新しい欧州指令と政令を受けて、既存の主要道路トンネルは近年中に、最新安全基準に準拠して性能の向上が求められる。その結果、防火の面のみならず、トンネルでの危険性に対して、経済的で耐久性のある対策をとらなければならない。こうした背景において、防火対策を新たに設置する必要のあるトンネルは多数ある。

防火対策には繊維コンクリートと吹付けやボードによるサーマルバリア (Thermal barrier) があり、非常に薄い吹付けサーマルバリア (45mm 未満) は、多数のトンネルに施工することが要求されている。

ポリプロピレン繊維を添加したコンクリートは、スペースの問題で、多くの既設トンネルでは適用できないが、約 80mm 以上の厚さを施工できるスペースがある場合には、ポリプロピレン繊維コンクリートの使用も考えられる。

## ②表題 : **Protecting Gotthard's cut-and-cover** (p31~33)

(Gotthard トンネルの開削区間の保護)

著者 : Ian Clarke

抄訳 : Swiss Federal Railways (スイス連邦鉄道) により現在建設中の Gotthard Base Tunnel は、計画延長 57.1km で、トンネル、立坑、連絡ルートを併せた総延長は 153.5km となり、完成すれば世界で最長のトンネルとなる。

全般的な火災対策としては、火災時において、双設トンネルのうち、火災が発生したトンネルでは 45 分間は構造的に安全に保たれ、もう一方のトンネルでは 90 分間安全性が確保されるようにすることを基準としている。

Bodio 工区のうち、開削部の 400m は開削である。この区間について多数の火災対策が分析・評価された。

条件は、界面での温度 400°C、鉄筋部温度 250°C (かぶり 4 cm) で、RABT/ZTV 設計基準を満たすこと、火災後損傷部分だけを入れ替えることができること、既存のコンクリート覆工との引張接着強度が強いこと、凍結融解に対する耐久性を有すること、列車の荷重に耐えること、-10°C~+40°Cの温度変化に耐えること、高圧水での洗浄に耐性があること、鉄道設備の設置による応力に対する耐力があること、防火保護層をできるだけ薄くすること (スペースの問題)、耐用年数を 50 年とすることなどである。

その結果 Bodio 開削部で使用された方法は、MEYCO Fireshiel1350 モルタルを、最小厚 31mm で施工する方法であった。コンクリートの施工面は、ウォータージェット (2000bar) で前処理し、モルタルの付着性を高めた。また、ステンレスメッシュ筋 (φ 1.5, 50×50mm) を補強材として使用した。このモルタルの施工総面積は 13,500m<sup>2</sup>であった。

## ③表題 : **Fibre decider** (p35~37)

(繊維の決定)

著者： Charles Allen

抄訳： 設計者がファイバー補強の種類を決定する際、いくつか選択肢があるが、地下構造物に適用する際の選択肢に関して、筆者の研究結果を述べている。

鋼繊維は、長年に渡りコンクリートにおけるその挙動についてより多くの知見が得られるにつれ、性能仕様は普及し、これを監視、計測するための新たな試験方法が開発されてきた。吹付けコンクリートとセグメント覆工の双方に使用する鋼繊維を、設計者が確信を持って指定することも、1990年代の終わりには容易になった。

一方、合成繊維は、土木構造物用吹付けコンクリートと、最終セグメント覆工に向けた適合性については、双方とも依然不確実さが残る。

設計者が最終覆工用の一般的繊維タイプを特定する際に、考慮しなければならない最大の問題は、火災時における性能およびコンクリートマトリクスでの亀裂発生後の、長期に渡る繊維のクリープ特性である。

繊維補強コンクリートの性能は、コンクリートマトリクスの性能；すなわち、配合比における繊維量と繊維の特性（形状、アスペクト比（ $l/d$ ）、定着方法、引張強度、弾性係数等）より決定される。そのため、明確な試験手順および繊維補強コンクリートの性能基準を各プロジェクトごとに定める必要がある。

#### ④表題： Cracking the problem - part 2 (p43~45)

##### (沈埋トンネルにおける火災時の挙動 - 第2部)

著者： C. Both , A.J. Breunese , P.G. Shholten

抄訳： 前回、第1部では、1/10スケールの火災試験について記した。主たる内容は、内部支保および、壁 - 屋根接続部付近での代表的クラックパターンであった。クラックの開口は1~2mmで、コンクリート、特に加熱側と反対側の鉄筋の耐久性や、壁 - 屋根接続部付近の断面のせん断強度に影響する。

この第2部では、沈埋トンネルの火災時挙動のコンピュータ・シミュレーション (DIANA9.3モデル) と、最終結論および推奨案について記述している。

この研究での主な結論は次の通りである。

- 1/10スケール火災試験と数値解析により、開口の大きな（最大数ミリ）クラックが、火災側と反対の側に生じる。
- パラメーター解析によれば、ポリプロピレン繊維の添加は、問題の防止もしくは軽減に適切な手段ではない。
- 既設のトンネルについては、コンクリートの受動的断熱やそれに類する方法は、考慮する必要がない。
- 新設トンネルの場合、鉄筋を増加することは、適切でコスト効果が高いか否か（上記の方法と比べて）は今後の研究課題である。
- 耐久性やせん断強度に対する、大きなクラックの影響についてはさらに研究する必要があり、大きなクラックの新しい補修方法の開発や、既存の方法の適切性についても研究が必要である。