

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	川西 貴士
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論文題目 シールドトンネルの覆工コンクリートにおける耐火工構築技術に関する研究 (A Study on Measures of Fire Protection for Lining Concrete of Shield Tunnel)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	河合 研至	印
審査委員	教 授	半井 健一郎	印
審査委員	教 授	畠 俊郎	印
審査委員	教 授	大久保 孝昭	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>都市部の地下に構築されるシールドトンネルでは車両火災に備えた安全性が求められ、覆工コンクリートには耐爆裂性や遮熱性といった耐火性の確保が必要となる。耐火工の種類、要求性能、耐火性の検証方法、高温環境下のコンクリートや鋼材の物性および維持管理の考え方などについては、これまでに基準や指針類が取りまとめられているが、覆工コンクリート自体に対して、トンネル火災を想定した加熱（いわゆる RABT 曲線による加熱）に耐えうる耐火性を付与するための具体的な使用材料、配合については体系的に整理されていない。</p> <p>本研究では、シールドトンネルの覆工を対象に、覆工コンクリート自体に耐火性を付与するために、ポリプロピレン繊維（PP 繊維）の混入による耐爆裂性と、鉄筋の受熱温度を許容値以下にするための遮熱性の確保を目指し、RABT 曲線による耐火実験により具体的な使用材料、配合の選定を行い、耐火コンクリートに求められる耐火性を有する耐火工の構築技術を提案することを目的とした。</p> <p>第1章では、本研究の背景、目的および本論文の構成を示した。</p> <p>第2章では、本研究に関連した既往の知見を取りまとめ、耐火工の構築技術の現状と問題点を整理し、本研究の位置づけと対象とする範囲について述べた。</p> <p>第3章では、PP 繊維の混入による耐爆裂性の改善方法に関して、RABT 曲線による耐火実験により、PP 繊維の形状や混入率が爆裂に及ぼす影響について検討した。その結果、耐爆裂性を確保するには、直径が小さく、アスペクト比の大きい PP 繊維が有効であることを明らかとし、最適な PP 繊維を選定した。そして、水結合材比に応じた PP 繊維の混入率について定量的に示した。</p> <p>第4章では、耐爆裂性の改善を目的として PP 繊維を混入する場合に、PP 繊維の混入がフレッシュコンクリートの流動性および材料分離抵抗性に及ぼす影響について検討した。PP 繊維のアスペクト比や混入率に応じて、単位水量および単位粗骨材絶対容積の補正量</p>			

を定量化し、所要の流動性および材料分離抵抗性を確保するための、ベースコンクリートの配合の修正方法を提案した。

第5章では、火害を受けたコンクリートの劣化部の調査点検手法および補修技術について、RABT 曲線による耐火実験により検討した。そして、劣化深さの簡易な調査方法、劣化部を除去する方法および耐火性を有するポリマーセメントモルタルを用いた吹付けや左官による補修方法を提案した。

第6章では、シールドトンネルの覆工を対象としたセグメントおよび現場打ちコンクリートについて、具体的な耐火工の提案を行った。実際の覆工を模擬した実規模の試験体を用いて、設計で考慮する圧縮応力を導入した状態での耐火実験を行い、RABT 曲線による加熱に耐えうる耐爆裂性および遮熱性を検証した。また、現場打ちコンクリートでは実際の施工条件を模擬した施工実験を行い、所要の品質を満足する耐火コンクリートの供給方法および施工方法を検証した。

第7章では、本研究で得られた知見をまとめ結論とした。

本論文は、シールドトンネルにおける車両火災に備えて、トンネル火災を想定した RABT 曲線による加熱に耐えうる耐火性を有する覆工コンクリートの構築を可能とするものであり、新規に構築する覆工から既存の覆工の維持管理に至るまで、総合的な耐火工の構築システムを開発しており、学術的、工学的意義が高く、また実用的有用性を有している。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。