

超高強度 RC セグメントの開発

ー耐火性能を有する大深度、大口径シールドトンネル用セグメントー

Development of Ultra-High-Strength-RC Segment

▶キーワード：シールド、RC セグメント、超高強度コンクリート、シリカフェーム、耐火、道路トンネル



三戸憲二*
椎名貴快*
山本泰介*
村上初央**
松永 健**

*技術研究所 **土木設計部

概要

本技術は、大深度地下使用法が適用される道路や鉄道などの大口径シールドトンネル工事において、大規模な建物荷重等が作用する条件下では適用が困難であった従来の RC セグメントに代わり、超高強度コンクリートを用いることで強度不足を解消し、コストの縮減と工事の合理化を実現するものである。コンクリート中に耐火用の pp 繊維とはく落防止用の pp 繊維の混入が要求される条件に対し、コンクリートにシリカフェームを混入することにより、低水セメント比で流動性、製作性、高強度を確保している。西松、戸田、日本コンクリート工業の3社による共同開発であり、2025年7月に、(一財)先端建設技術センターの技術審査証明を取得した。本稿では、各種試験により本技術の品質を検証した結果を報告する。

成果

超高強度 RC セグメントの開発では、超高強度コンクリートの製造と強度および耐火性能、耐久性能、DEF によるひび割れ発生、セグメントの耐力と変形性能を確認することを目的として、配合試験、圧縮強度試験、小型平板型供試体を用いた耐火試験、耐久性試験、硬化温度測定試験と浸漬膨張量試験および実物大の平板型供試体による構造性能試験を実施した。これらの試験により、以下のことが確認された。

- ① pp 繊維と SF を混入した超高強度コンクリートが、所定の強度 (80, 100, 120N/mm²) を確保できる
- ② 超高強度コンクリートは、pp1 繊維を 0.3vol% 混入することで、道路トンネルの耐火に対する要求性能を満足し、従来コンクリートと同等の耐火性能を有する
- ③ 超高強度コンクリートは、従来コンクリートより優れた耐久性能を有する
- ④ エトリンガイトの生成およびそれによるひび割れは確認されず、DEF の発生がない
- ⑤ 超高強度 RC セグメントのセグメント継手部は高軸力作用下において設計で要求される所要の構造性能を有している