

**「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」(平成 30 年度採択)
研究概要**

番号	研究課題名	研究代表者
No.30-7	養生技術・混和材料を活用した各地域のコンクリート構造物の品質・耐久性確保システムについての研究開発	横浜国立大学 教授 細田 暁

我が国の多様な環境条件で、各地域の骨材等の材料事情に適応して、コンクリート構造物の品質・耐久性確保を実現するため、行政の品質・耐久性確保システムを構築・改善することを研究目的として、養生技術や混和材料を活用したシステムの要素技術の開発を実施する研究開発。

1. 研究の背景・目的 (研究開始当初の背景・動機、目標等)

本研究は、研究申請時点までに研究代表者らが産学官の協働で構築し、効果が検証されたコンクリート構造物の品質・耐久性確保システムを、全国的に展開する過程で、**特に各地域の多様な環境条件や、骨材等の材料事情に適応するために拡張**、改善するものである。試行工事での研究を通して、各地域で耐久性を確保するために必要な**標準的な養生のあり方**、地産地消を基本とした持続可能な社会のために**厳しい材料事情においても混和材料を適切に活用して品質・耐久性を確保する方法**を研究開発し、地方整備局や自治体等の品質・耐久性確保に関する**手引き類に実装**する。

2. 研究内容 (研究の方法・項目等)

- (1) 凍結抑制剤を大量散布する環境での高耐久 RC 床版のひび割れ抑制対策の確立
- (2) 養生方法が RC 床版のスケーリング抵抗性に及ぼす影響の実験的検討
- (3) 養生によるコンクリートの緻密化の効果を表面吸水試験により非破壊試験で評価するシステムの構築
- (4) 東北地方の NATM トンネルの定期点検データの分析による品質確保の効果の検証
- (5) 山口県の施工記録のデータベースの機械学習による分析
- (6) 北海道の品質確保の試行工事における、施工状況把握チェックシートと目視評価法の品質確保への効果についての事後検証
- (7) 品質・耐久性確保のシステムを全国に展開する際の課題の整理

3. 研究成果 (図表・写真等を活用し分かりやすく記述)

本研究課題は、3年間にわたる研究を実施してきた。特に、東北地方整備局が令和元年6月に通知した「東北地整における RC 床版の耐久性確保の手引き(案)(2019年試行版)」において、本研究の成果が取り入れられた。図1には、東北地方における混和材料と追加養生を活用した RC 床版の耐久性確保のコンセプトを示した。また、令和2年度に実施された同手引きの改訂作業においても、本研究の成果であるひび割れ抑制対策が取り入れられ、令和3年6月に同手引きが通知された。

本研究課題の成果の一般化という課題に対しては、「施工状況把握チェックシート」と「目視評価法」を活用した全国の地方整備局等での試行工事において、令和2年度

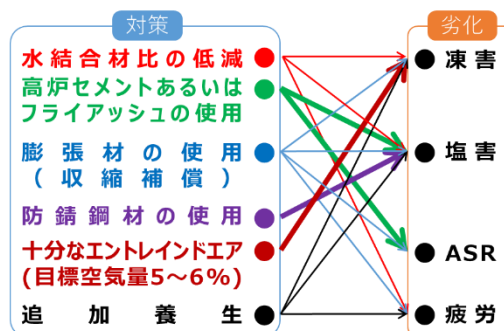


図1 東北地方における RC 床版の耐久性確保のための対策

に技術調査課と連携して技術的なフォローアップを行い、そのための教材等を「品質・耐久性確保チャンネル」の Web サイトに集約し、今後も改善されながら活用されるシステムを構築した。

4. 主な発表論文 (研究代表者はゴシック、研究分担者は下線)

・Rasul Mehboob, **Akira Hosoda**, Koichi Maekawa, “Prediction of maximum thermal crack width of RC abutments utilizing actual construction data and study on influential parameters using neural networks”, CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS 260 2020年11月 [査読有り]

・馬場崇史, **細田 暁**: トンネル覆工コンクリートの定期点検データの分析による品質確保の取組みの効果の検証, コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告集 Vol.20, pp.243-248, 2020年10月 [査読有り]

・Arifa Iffat Zerín, **Akira Hosoda**, Satoshi Komatsu and Hironori Ishii, “Full Scale Thermal Stress Simulation of Multiple Span Steel Box Girder Bridge Evaluating Early Age Transverse Cracking Risk of Durable RC Deck Slab”, Journal of Advanced Concrete Technology (JCI), Vol.18, pp.420-436, 2020年07月 [査読有り]

5. 今後の展望 (研究成果の活用や発展性、今後の課題等)

本研究の実施期間中に、東北地方整備局の「東北地整におけるRC床版の耐久性確保の手引き(案)(2019年試行版)」が通知され、本研究で得られた成果が盛り込まれた。さらに、2021年6月に改訂された同手引きにも、本研究の成果に基づいたRC床版のひび割れ抑制対策が盛り込まれた。この手引きは、東北地方のRC床版の耐久性確保に活用されるであろうし、その先駆的な内容は、他の地域のRC床版の耐久性確保にも参考にされると期待している。

本研究の実施期間中に、本研究課題の成果を活用する形で、四国地方整備局のトンネル覆工コンクリートの品質確保の手引きが通知され、山口県の品質確保ガイドが改訂され、新潟県で新たに品質確保システムが構築された。これらのシステムでは、研究代表者らが開発した「施工状況把握チェックシート」と「目視評価法」が活用されており、今後、さらに多くの地域での展開が期待される。2020年度からは全国の地方整備局等での品質確保の試行工事を、技術調査課と連携する形で本研究課題のメンバーがフォローアップする体制が出来上がった。現在は試行工事の形態を取っているが、将来的には標準的なシステムに発展することが期待される。

6. 道路政策の質の向上への寄与 (研究成果の実務への反映見込み等)

研究成果が実務へ反映された代表的な事例を2つ、以下に示す。

・本研究課題の成果に基づいて、改善されたひび割れ抑制対策を講じた三陸国道事務所の普代川大橋(4径間連続)では、施工段階での橋軸直角方向のひび割れが根絶され、壁高欄の完全目地を無くしてすべて誘発目地とすることで、RC床版へのひび割れの進展も防止することができた。実構造物で効果が検証されたひび割れ抑制対策を、東北地整のRC床版の手引きに反映することができた。

・東北地方整備局のNATMトンネルの点検データを分析した結果、品質確保の試行開始以降、トンネル天端付近の縦断方向のひび割れが顕著に抑制されていることが明らかとなった。また、施工目地近傍のうき・はく離・はく落は大幅に低減されていることが明らかとなった。さらなる品質向上のための課題とともに、これらの分析結果は、2020年度に改訂作業が行われた東北地方整備局の「コンクリート構造物の品質確保の手引き(案)(トンネル覆工コンクリート編)」に掲載された。

7. ホームページ等 (関連ウェブサイト等)

「品質・耐久性確保チャンネル」 <http://hinshitsukakuhoch.web.fc2.com/>