

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	高橋佑弥
研究機関名	東京大学
所属部署名	大学院工学系研究科社会基盤学専攻
役職名	准教授
研究課題名	コンクリート構造物性能評価の DX による革新的維持管理/設計
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究は、多様な劣化環境に置かれる鉄筋コンクリート構造物に関する非線形有限要素法解析について、評価に必要な実構造物データを整理すると共に、多様なデータの統合に基づいてプリ/ポストプロセスを自動化する技術を整備し、公共データプラットフォームなどと接続することで、コンクリート構造物のデジタルツイン技術を構築することを目的とする。本年度は、初年度の成果に加えて、環境条件（滞水条件）を解析のフルスケール橋梁モデルに設定する処理プロセスを開発し、橋梁の非破壊検査による滞水状況と荷重条件とをモデルに迅速に反映させることを可能にした。これを用いて、ある道路路線の橋梁群の疲労劣化進展シミュレーションを実施した。また、より多数の全国の橋梁群について、全国道路施設点検データベースより自動取得したデータにより簡易経験式を用いたリスク評価を実施し、異なる劣化速度条件下で適した維持管理シナリオが異なること、維持管理の合理化によって費用と劣化リスクを共に低減できることを定量的に示した。

また、実構造物がしばしば晒される複合的な劣化環境での定量的性能予測を可能とするための検討を開始した。内部で膨張が生じるアルカリ骨材反応や凍害といった複数の材料劣化要因に着目し、異なる内部のひび割れの形態に基づいた力学性能評価モデルを提案した。ひび割れの形態（一本一本の長さや角度など）を画像解析を通じて数値化し、力学構成則上で考慮することで、多様な劣化要因に応じた異なる力学特性変化が考慮可能であることを示した。加えて、力学疲労作用と材料劣化が複合した際の内部損傷進展機構を明らかにするために、小型鉄筋コンクリート梁の水中疲労試験を実施し、非破壊測定により試験中の損傷進展挙動を検知することを試みた。