[共通セッション] 橋と社会

2026年9月2日(水) 9:20 ~ 10:40 | 7号館3階D30（北海学園大学）

橋と社会(1)

座長：判治 剛（名古屋大学）

9:40 ~ 9:50

[CS7-03] 地域に根差した大田区のチャレンジ
革新技術を組み込んだ次世代型橋梁長寿命化修繕計画の構築と実践

*関 和彦[1]、後藤 幹尚[2]、近藤 冬東[2]、藤森 竣平[2]、内田 裕市[3]、岩波 光保[4]、千々和 伸浩[4] (1. アイセイ株式会社、2. 大田区、3. 岐阜大学、4. 東京科学大学)

キーワード：革新技術、橋梁定期点検、橋梁維持管理、橋梁長寿命化

建設業の労働人口減少やインフレ等の社会課題に対し，安全で持続可能なインフラを提供する役割を果たすため，大田区では次世代型の橋梁長寿命化修繕計画を構築した．本研究の目的は，省人化や高度化をもたらす革新技術を前提とした維持管理体系への転換である．特色として，人流データを活用した橋梁集約化の検討，加速度センサによる内部損傷の早期発見，UFC等の新材料導入によるメンテナンスフリー化の実装が挙げられる．結論として，専門企業との直接契約等の発注方式の改善も進めることで，過度な価格競争から脱却し，インフラ事故ゼロの実現と質の高い維持管理の継続を目指す．

© 2026 Japan Society of Civil Engineers

地域に根差した大田区のチャレンジ
革新技術を組み込んだ次世代型橋梁長寿命化修繕計画の構築と実践

アイセイ株式会社　正会員　○関　和彦
大田区　正会員　藤森　竣平
岐阜大学　正会員　内田　裕市
東京科学大学　正会員　千々和　伸浩
大田区　正会員　後藤　幹尚
大田区　正会員　近藤　冬東
東京科学大学　正会員　岩波　光保

1．はじめに

大田区では，労働人口減少や働き方改革への対応として，デジタル技術や AI を導入した次世代型の橋梁長寿命化修繕計画を令和 6 年度に改定した．本稿では，同計画におけるライフサイクルコスト（LCC）縮減の新たなアプローチと，革新技術の実装に関する取組について報告する．

図-1　人流データの分析結果の表示例

2．改定計画の概要

2．1 インフレ下の LCC 評価と集約化の検討

大田区では，前回の計画改定時に算定した予防保全型の LCC について，将来のインフレ率を 3%と仮定して再試算を行った．その結果，当時の予測総額を上回ることが判明し，従来手法の踏襲のみではコスト縮減が困難であることが明らかとなった．また，大田区は，都市部における橋梁の集約・撤去の検討にあたり，携帯電話の位置情報を利用した人流データを用いて，人の行動を定量的に把握する分析を実施した（**図-1**）．その結果，1 年単位の人流の動きを可視化することが可能となり，橋梁の集約化・撤去や機能変更の要否の判断，ならびに短期的な数値目標の設定に活用できることが確認された．

図-2　AI により変状検知した点検調書

2．2 新技術の評価指標と区民協働

一般に，橋梁長寿命化修繕計画の多くは，新技術の活用方針を記載するにとどまり，本格的な活用には至っていないのが現状であった．また，新技術の導入検討は，適用が可能な技術の比較に主眼が置かれており，実運用は，試験的・試行的な段階にとどまっていた．このような状況では，新技術の効果や課題を十分に把握することは困難である．そこで大田区では，令和元年度以降に新技術の活用について現場での実装を重視した取組を進めてきた [1)]．さらに，維持管理を外科的な修繕行為にとどめず，橋梁の存在による恩恵を区民と共有し，地域価値を創造するための区民協働計画も新たに策定した．本計画は，インフラへの理解を得るための第一段階として，橋梁の存在による役割や恩恵を区民が認識する機会を創出するとともに，橋梁点検への参加 [2)]など，多様な立場からの参画を促す内容としている．

3．革新技術の活用と実践

3．1 革新技術導入の背景と課題

建設分野全体において担い手不足は深刻であり，今後の若年労働者人口の減少により人材確保はさらに困難となることが予測される．この確実な未来に対し，従来継承されてきた技術力で不確実性を補填しつつ，省人化・省力化・高度化をもたらす革新技術を前提とした維持管理体系への転換が急務である．一方で，外部サービス（協力会社）への完全依存は受託企業（元請）における技術力の継承やノウハウ蓄積の機会を奪う懸念がある．そのため，大田区では技術者が能力を発揮しやすい環境整備として，独自に「革新的技術活用計画編・点検要領編」を策定した．

キーワード　革新技術，橋梁定期点検，橋梁維持管理、橋梁長寿命化
連絡先　〒116-0013 東京都荒川区西日暮里 2-40-3 アイセイ（株）TEL03-6806-7281

© Japan Society of Civil Engineers

３．２ 空中ドローンと AI による変状検知

令和 6 年度の定期点検において，対象 56 橋のうち比較的構造が単純な 54 橋に，空中ドローンによる画像撮影と AI による変状検知（**図-2**）を導入した．事前の準備や交通規制にかかる多大な労力が不要となり，約 1,000 万円の点検費用縮減を実現した．AI による変状検知は，人手による作業を置き換えるものとして位置付け，所定の成果品の品質が得られるものとして運用している．

３．３ 加速度センサによる新たな維持管理手法への転換

狭隘空間等での近接目視の限界を補い，内部損傷の早期発見や予防保全への転換を図るため，欄干地覆部に設置した加速度センサを活用したモニタリングを 3 橋において 1 年間以上実施した．鋼床版鈑桁と橋台を一体化するラーメン橋の架替工事中からの計測では，構造形態の変化に伴う固有振動数の変化や，コンクリートの強度発現との関係性を確認した（**図-3**）．**図-3** に示す 4 つのグラフは，架設時における 3 箇所のセンサ群ごとの固有振動数の経時変化と，現場養生テストピースの圧縮強度の経時変化を表している．これらのデータから，コンクリートの強度発現に伴う剛性向上（固有振動数の上昇）が明確に捉えられており，将来的に剛性低下などの内部変状が生じた際にも，視覚的かつ早期に検知できる可能性が示された．

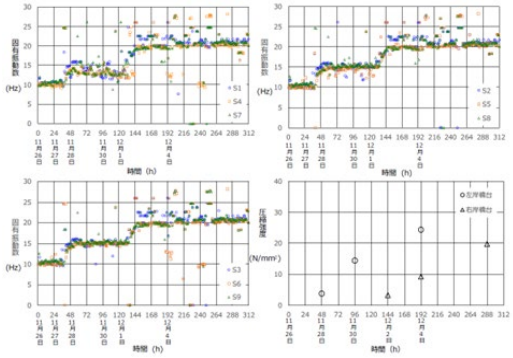

図-3　構造形態の変化を伴うモニタリングデータ

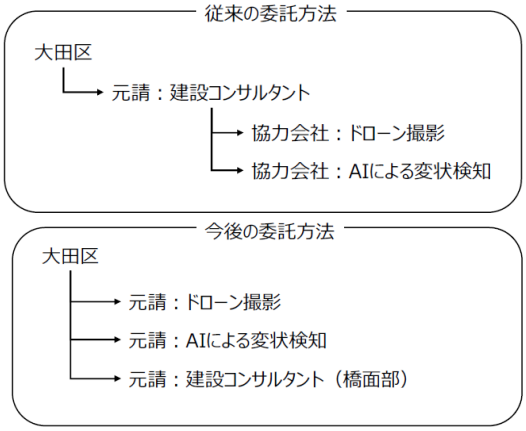

図-4　委託方法の概要

３．４ 劣化が生じにくい新材料・新構造の採用

将来の維持管理負担を抜本的に軽減するため，経済性に支配された橋梁形式の選定手法から脱却し，SDGs 指標を優先評価した橋梁形式の選定を実施している．具体的には，飛来塩分の影響を受ける感潮河川において完全メンテナンスフリーを目指し，超高強度繊維補強コンクリート（UFC）と高強度 PC 鋼材を組み合わせたプレテンション式ホロー桁を採用した．載荷実験等の結果を反映し，支間長 10.7m に対し桁高 0.3m の超低桁高を実現し，桁下余裕を確保している．また，維持管理上の弱点である伸縮装置を排除するため，鋼床版鈑桁と橋台を一体化したラーメン構造を採用し，将来の補修負担軽減の実証を行った．

４．契約のあり方も踏まえた今後の対応

大田区では，革新技術を持つ専門企業への適正な評価と投資を促すため，従来の建設コンサルタント経由ではなく，道路管理者との直接契約への転換が必要と考えている（**図-4**）．一方で，分割発注により道路管理者の発注・監督業務が増大するため，仕様書の標準化など発注業務の効率化が前提となる．技術者が不足する小規模自治体への展開には課題も残るが，これらを乗り越えることで，過度な価格競争から脱却し，現場の劣悪な作業環境や長時間労働の改善，デジタル化による維持管理の高度化が実現する．専門企業が自立できる環境を整えることで，省人化やコスト縮減を図るだけではなく，質の高い維持管理を継続し，本計画が目指す「インフラ事故ゼロ」の安全な社会の実現に繋げていく．

５．おわりに

本取組は，既成の価値観から脱却し，多様な技術と知見を融合させることで，次世代のインフラのあるべき姿を追求するものである．今後もモニタリングの継続や新技術の実装を通じて，未来の社会要請に合致した持続可能なインフラの提供を目指す．

参考文献 1）後藤幹尚，岩野聡史，高鍋雅則，影澤雅人，三輪空司，岩波光保，千々和伸浩，津野和宏：感潮河川にかかる橋梁の下部構造に対する非破壊調査の適用について，インフラメンテナンス実践研究論文集，Vol.2，No.1，pp.48-58，2023.2
2）関和彦，後藤幹尚，後藤朋子，岩波光保：インセンティブ付き橋梁点検モニター募集による区民協働点検の成果分析，土木学会年次学術講演会概要集，Vol.80，CS7-03，2025.

© Japan Society of Civil Engineers