

インフラモニタリング技術研究小委員会 活動報告

河村 圭

正会員 山口大学大学院准教授 創成科学研究科知能情報工学分野
(〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1)
E-mail: kay@yamaguchi-u.ac.jp

インフラモニタリング技術研究小委員会は、平成 28 年 6 月に設立され、活動期間を 1 年延長し、令和元年 5 月までの計 3 年間、活動を行った。本小委員会では、継続的な維持管理に必要なモニタリング項目・方法を検討し、地方自治体が管理するインフラについても運用可能な、モニタリングの標準的手法および継続的な維持管理の予算措置に関する研究を行い、社会基盤施設のライフサイクルを通じたデータ管理手法のコンセプトをまとめた。なお、本委員会の成果は、令和元年 6 月に新たに設立されたインフラライフサイクル情報管理研究小委員会にて発展させ、具体化される予定である。

Key Words: infrastructure, monitoring, inspection, cyber physical system, life-cycle engineering

1. 研究活動の背景

平成 26 年 6 月に国土交通省の定期点検要領が策定され、道路インフラについて原則として 5 年に 1 度の定期点検が義務づけられた。また、ICT 技術の発展に伴い、ドローンや車両を用いた点検技術が開発されている。一方で、道路インフラ自体は、従前どおりの新設あるいは補修・補強がなされている。このような背景の中、インフラモニタリング技術研究小委員会は、平成 28 年 6 月に設立され、活動期間を 1 年延長し、令和元年 5 月までの計 3 年間、小委員会活動を行った。

2. 活動の概要

(1) 活動期間

平成 28 年 6 月から令和元年 5 月までの 3 年間において、小委員会（幹事会 7 回、小委員会 22 回）の開催を中心に活動を行った。

(2) 活動目的

本小委員会は、地方自治体の維持管理の現状把握調査、継続的な維持管理に必要なモニタリング項目・方法を検討し、地方自治体が管理するインフラについても運用可能な、モニタリングの標準的手法の研究および継続的な

維持管理の予算措置に関する研究を目的とした。

3. 研究の概要

本章では、本小員会で検討を行った内容を紹介する。具体的には、「社会基盤施設の目指す将来像」と、この将来像を実現するための基盤となる、「社会基盤施設のライフサイクルを通じたデータ管理手法のコンセプト」をまとめた。

(1) 目指す将来像

社会基盤施設の設計・施工のデジタル化は、飛躍的に発展している。また、社会基盤施設の定期点検が義務化されたことから、メンテナンスサイクルにおいても、点検の効率化を目的とした、ロボット、画像処理技術、AI 技術を活用した装置やシステム開発が進んでおり、デジタル化された点検データが着実に蓄積されている。このように、社会基盤施設のライフサイクルを通して、大量のデジタルデータが生成される時代となっている。

図-1 は、本小委員会で検討した道路インフラの将来像であり、現実世界から得られたデータを、仮想世界（情報ネットワークや計算機内のデジタル世界）で共有するだけでなく、情報や知識として抽象化し活用する社会基盤施設を取り巻く Society5.0 のイメージである。

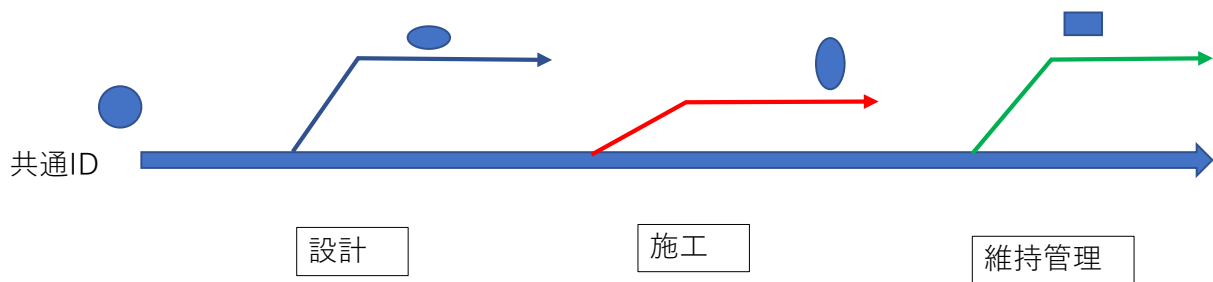


図-3 社会基盤施設のライフサイクルデータ管理

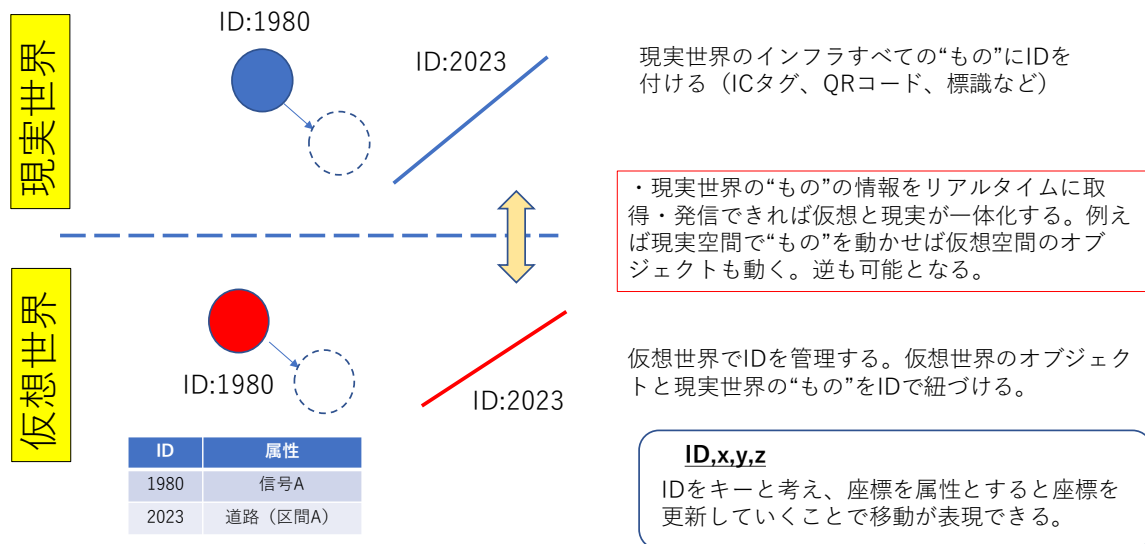


図-4 現実世界と仮想世界における ID の役割

(2) ライフサイクルデータ管理の主要なコンセプト

図-1 や図-2 を実現するには、各組織に蓄積されたデータまた開発されたツールをサイバーの世界でリンクさせ、新たなサービスやビジネスを創りだすことができるプラットフォームが必須となる。

高度な社会基盤施設の維持管理を行うためには、設計、施工、維持管理に関するデータ、すなわち、ライフサイクルデータを円滑に流通させ、活用する必要がある。このデータ流通基盤を構築するには、図-3 に示されるように、社会基盤施設のライフサイクルにおいて、共通 ID（不変的なもの）を利用したデータ管理手法を確立する必要がある。ライフサイクルにおいて、形状、属性、位置が変化しても、共通 ID を利用すれば、一貫した処理が可能となる。また、将来は予測できないが、例えば、技術改革による状況変化があったとしても、ID 分岐により一貫したトレーサビリティを保つことができる。

さらに、ID は、現実世界と仮想世界を一体化する役割を持つ必要がある。図-4 は、現実世界と仮想世界における ID の役割のイメージ図である。現実世界のインフラすべての“もの”に、IC タグ、QR コード、標識などを利用し、ID を付与し、仮想

世界で ID を管理する。このように、ID は、現実世界のみ、また仮想世界の中に、付与されるのではなく、これら 2 つを紐づける必要がある。

図-5 は、データ間においてブリッジデータを置く必要性をトンネルのライフサイクルデータ管理で例示したものである。既存施設のように、ライフサイクルにおいて共通 ID が付与できていない場合は、例えば、施工時データと点検時データ間をつなぐブリッジデータを作成し、連携させる必要がある。これにより、施工と維持管理時のデータ、さらに、現実世界と仮想世界を ID で紐づけることが可能となり、変状の時系列変化、また原因推定が容易に行える。

図-3 から図-5 に示すコンセプトをもとに、ライフサイクルを通じたデータ管理を意識したデータモデリングを行う必要があるが、この際には、図-6 に示されるようなアセットマネジメントを意識したモデリングを行う必要もある。図に示すようにデータモデリングを行う際は、企業戦略また維持管理戦略を考慮したデータ粒度の決定が必須である。なお、図-6 は、トンネル照明装置の例である。

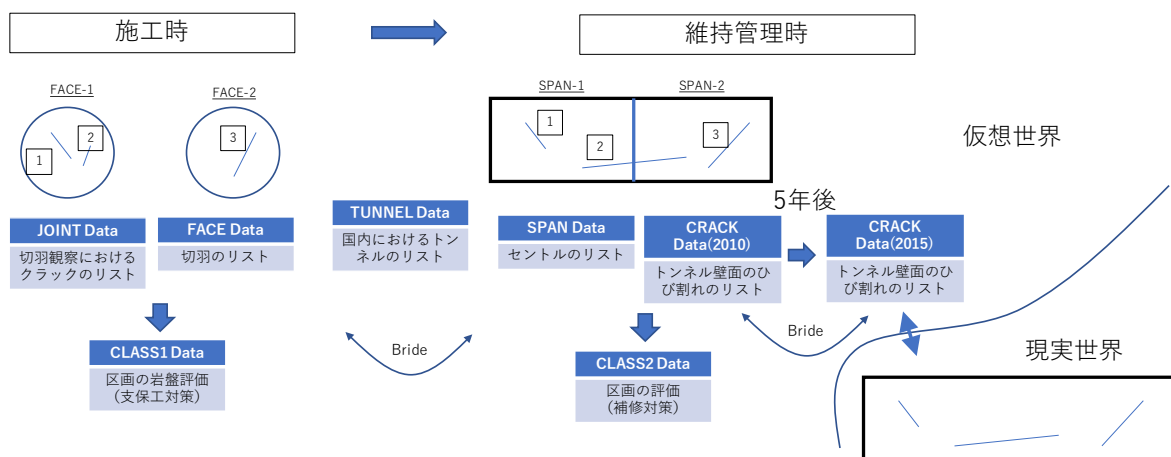


図-5 IDによるトンネルのクラック管理の例

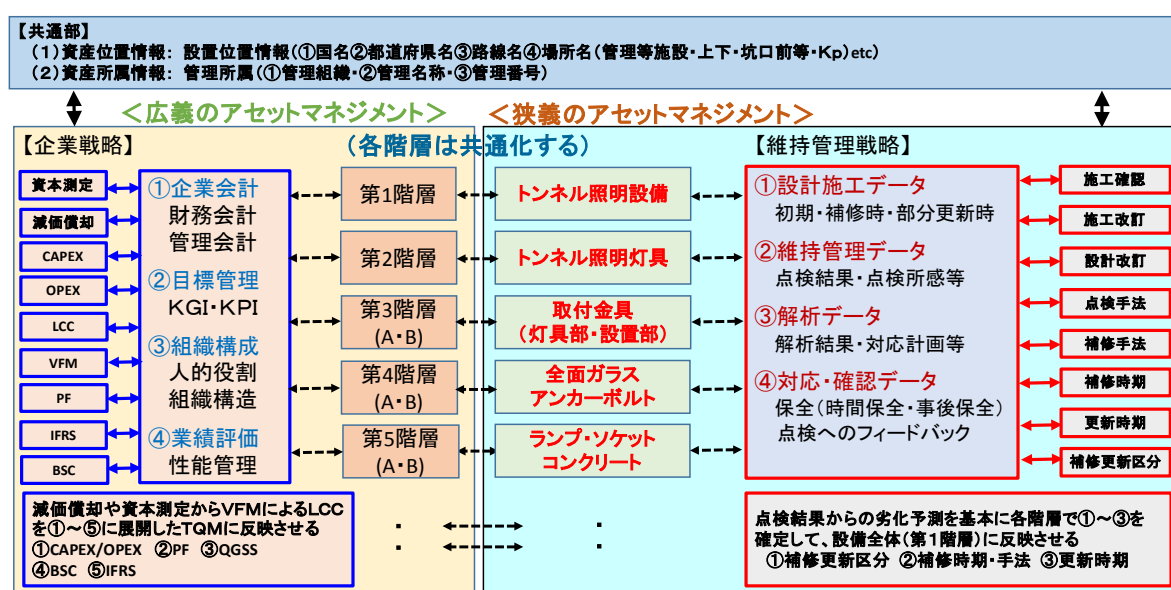


図-6 アセットマネジメントを考慮したデータモデル・データ管理の必要性

4. まとめ

本小委員会は、社会基盤施設のライフサイクルを通じたデータ管理手法のコンセプトをまとめた。これらコンセプトの詳細化、また、具現化は、令和元年6月に新たに設立されたインフラライフサイクル情報管理研究小委員会で進める予定である。

インフラモニタリング技術研究小委員会名簿

小委員長：

河村 圭 山口大学大学院

副小委員長：

澤田 純之 (株) 安藤・間

平井 秀明 (株) リコー

山根 裕之 伊藤忠テクノソリューションズ (株)

委員：

伊東 広敏 国際航業 (株)

植田 知孝 (株) オリエンタルコンサルタンツ

大矢 好洋 (株) 奥村組

岡田 慎哉 国土交通省 北海道局

齋藤 昌司 富士通 (株)

塩崎 正人 三井住友建設 (株)

重高 浩一 復興庁 岩手復興局

杉崎 光一 (株) ビーエムシー

鈴木 達郎 国際航業 (株)

田島 僚 (株) 大林組

田中 克則 西日本高速道路エンジニアリング九州 (株)

前田 典昭 山口大学大学院博士後期課程

栢見 周彦 JIP テクノサイエンス (株)

松谷 治 (株) アイペック

オブザーバ：

久保寺 貴彦 大阪産業大学

以上、19名（委員：18名、オブザーバ：1名）

令和元年5月現在