

建設 ICT データ連携研究小委員会 平成 28・29 年度活動報告

和泉 繁¹

¹フェロー会員 大日本コンサルタント株式会社 技術統括部 技術企画部長

(〒170-0003 東京都豊島区駒込三丁目 23 番 1 号)

E-mail:izumi@ne-con.co.jp

建設 ICT データ連携研究小委員会は、平成 28 年 6 月に設置され、平成 30 年 5 月までの 2 年間の活動を実施した。活動目的は、個々のプロセスで利用・作成した建設情報を維持管理に役立てるため、プロセスの下流から上流へのニーズに対応したデータ連携の仕組みを検討することである。

平成 28 年度は、①検討対象とする社会資本整備事業を選定し、データ連携事例の収集 ②維持管理を構成するプロセスの整理 ③検討対象事業の管理者へヒアリングを行い、平成 29 年度は、④新たな ICT 利用に必要な、プロセス間連携の追加データの抽出 ⑤新たなデータ連携の仕組みの検討 ⑥現状のデータ連携からの移行手順の検討を実施した。

建設 ICT データ連携研究小委員会の最終活動報告として、平成 28・29 年度の活動概要を報告する。

1. 研究活動の背景と目的

建設情報の電子化は、1995 年 5 月に設置された「建設 CALS 研究会」を端緒とする電子納品が、国土交通省を中心に公共事業の業務、工事で実施されている。しかし、維持管理に活用する情報を引き渡す仕組みは未完成である。2012 年度に国土交通省は CIM (Construction Information Modeling/Managements) の試行を開始した。CIM は、3 次元形状と属性情報で構築されるデータモデルである。2017 年度から「CIM 導入ガイドライン (案)」に基づく活用段階に入り、維持管理での活用が期待されている。

一方、社会インフラの維持管理について、2014 年 4 月に社会資本整備審議会道路分科会基本政策部会の「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」を取りまとめ、橋梁の 7 割を占める市町村管理の危機的状態を指摘した。これを受けて「社会資本メンテナンス戦略小委員会」は、2014 年 10 月に維持管理に掛かる情報を統一的に扱う基盤プラットフォームの構築を目標に掲げたが、具体的な検討活動や成果については公表されていない。

また、土木学会土木情報学委員会では「建設 3 次元情報利用研究小委員会」が、個々のプロセスにおける生産性向上を目的とした 3 次元情報の調査研究を行っている。

そこで、建設 ICT データ連携研究小委員会 (以下、本小委員会) は、個々のプロセスで利用・作成した建設情報を維持管理に役立てるため、プロセスの下流から上流

へのニーズに対応した、データ連携の仕組みを検討することを目的に研究活動を行うこととした。

2. 活動期間と活動項目

(1) 活動期間

本小委員会は、2016 年 6 月に設置し、2018 年 5 月までの 1 期 2 年間で活動期間として計画し、実施した。

(2) 活動項目

活動項目は下記のとおりで、概ね 1.~3. は平成 28 年度、4.以降は平成 29 年度に実施した。

1. 検討対象とする社会資本整備事業を選定し、データ連携事例を収集する。
2. 計画～維持管理の各段階を構成するプロセスを整理・比較する。
3. 維持管理を起点に上流プロセスへの要求データ、連携課題等を整理する (管理者へヒアリング)。
4. 新たな ICT 利用に必要な、プロセス間連携の追加データを抽出する (他の小委員会等と検討成果を共有する)。
5. 新たなデータ連携の仕組み (データモデル、要求仕様等) を検討する。
6. 対象を限定し、現状のデータ連携からの移行手順を検討する。

3. 平成 28・29 年度の活動概要

(1) 小委員会議

2 年の活動期間中に全 13 回の小委員会議を開催し、以下の話題提供と WG 活動の報告等を行った。

- ・ 「JACIC が考える CIM」
小路委員
- ・ 「SMH の概要紹介」
羽田野委員
- ・ 「M-CIM 研究会の活動紹介」
補修技術設計) 中馬氏・小出氏
- ・ 「OCF の活動紹介」 竹内委員
- ・ 「ゼネコンの CIM 適用事例」
澤委員・佐藤委員
- ・ 「google の AR 技術 (project tango) 紹介」
Quest-Com) 穂本氏
- ・ 「三次元単独図のヒアリング」
青山副小委員長
- ・ 「アセットマネジメントについて」
丸山副小委員長
- ・ 「モバイル点検支援システム」
ネクスコ東日本エンジニアリング) 保刈氏

(2) 分科会

研究対象の事業管理者別に、WG1：国土交通省道路事業 (12 名)、WG2：NEXCO 東日本事業 (12 名) を設置し、WG1 は 9 回、WG2 は 7 回の会議を開催した。

道路管理者を対象に実施したヒアリングは次のとおり。

- ・ 2017 年 5 月 (WG1) 静岡県 技術管理課・道路保全課
- ・ 2017 年 8 月 (WG1) 国土交通省関東地方整備局
- ・ 2017 年 5 月 (WG2) NEXCO 東日本 SMH 推進チーム

(3) 社会への発信

平成 28 年度会長特別タスクフォース WG2 に参画し、土木学会誌 6 月号掲載記事「ICT・ロボット技術の最先端—建設精算現場の将来ビジョンを描く—」の「橋梁の維持管理での活用」を分担執筆した。

取材に小委員長が対応し、以下の記事掲載が行われた。

- ・ 2016/10/21 橋梁新聞「特集企画：橋梁 CIM の現在、そして未来を展望する」
- ・ 2017/01/01 橋梁新聞「座談会：橋梁 CIM 実現で生産性向上」

(4) データモデルセミナーの開催

2016 年までに土木情報学委員会「道路業務プロセスモデル検討小委員会」が主催したデータモデルセミナーを引継ぎ、第 5,6 回データモデルセミナーを開催した。概要を以下に示す。

1) 第 5 回データモデルセミナー

- ・ 副題：CIM の試行から活用に向けて
《維持管理への適用、データ連携の実現》
- ・ 日時：2017 年 5 月 26 日 (金) 13:30~16:30
- ・ 場所：土木学会 AB 会議室 (定員 70 名)
- ・ 参加者：68 名 (参加費用：無料)
- ・ 特別講演「CIM 導入ガイドライン (案) の概要」日本建設情報総合センター 川島主任研究員
- ・ 招待講演「i-Construction と建設マネジメント」
建設マネジメント委員会 喜安 委員
- ・ 話題提供「IoT/AI の社会インフラ分野への適用可能性」
枅見 IoT 活用研究小委員長
- ・ 建設 ICT データ連携研究小委員会の活動報告
「小委員会の概要」
和泉小委員長
「国土交通省道路事業の維持管理データ連携」
藤田 WG1 主査
「NEXCO 東日本事業の維持管理データ連携」
佐藤 WG2 主査
- ・ パネルディスカッション
「維持管理の ICT 活用例とデータ連携の課題」
パネリスト：喜安委員、枅見小委員長、
藤田 WG1 主査、佐藤 WG2 主査

2) 第 6 回データモデルセミナー

- ・ 副題：CIM の活用展開に向けて
《維持管理への CIM 適用、データ連携の実現》
- ・ 日時：2018 年 5 月 25 日 (金) 13:30~16:30
- ・ 場所：土木学会 講堂 (定員 120 名)
- ・ 参加者：102 名 (参加費用：無料)
- ・ 招待講演「i-Construction と BIM/CIM について」
国土交通省 技術調査課 西上建設システム係長
- ・ 特別講演「加速する BIM/CIM に関する国内外の取り組みについて」
日本建設情報総合センター 影山主任研究員
- ・ 話題提供「IoT/AI の社会インフラ維持管理への適用可能性」枅見 IoT 活用研究小委員長
- ・ 建設 ICT データ連携研究小委員会の活動報告
「小委員会の概要」
和泉小委員長
「国土交通省道路事業の維持管理データ連携」
藤田 WG1 主査
「NEXCO 東日本事業の維持管理データ連携」
佐藤 WG2 主査
- ・ パネルディスカッション
「道路構造物維持管理への CIM 適用の課題と対応」
パネリスト：枅見小委員長、青山副小委員長
藤田 WG1 主査、佐藤 WG2 主査

3. 平成 28・29 年度の検討概要

3.1 WG1 国土交通省道路事業の維持管理データ連携

(1) データ連携事例の収集・整理

国土交通省等が実施しているインフラの維持管理に係わる検討や、データ連携の研究成果を収集し、担当者を決めて個票を作成した。個票は流通すべき情報、維持管理の課題、ヒアリング時のヒントに着目して整理した。

維持管理データ連携事例の整理結果は、次のとおり。

- 国土交通省 CALS の時の検討も多く、データ連携の思想は CIM、i-Construction と変わらない。
- 港湾局では国際標準化に向けた取り組みもあり、今後の道路行政にも参考になるものと思われる。

(2) 維持管理担当者へのヒアリング

国土交通省関東地方整備局と静岡県維持管理担当者を対象として、現在の維持管理の状況、ICT の利用状況・必要性、必要な情報項目について確認した。

ヒアリングした結果、地方公共団体の方が維持管理に対する課題に直面し、積極的な ICT 活用を考えている。具体例として、静岡県交通基盤部建設支援局建設技術企画課は、3次元データをクラウド上に納品できる『Shizuoka Point Cloud DB』の運用を開始し、オープンデータとして利用可能としている。

これらの結果、維持管理を起点とした上流プロセスへの要求データは、竣工図等の完成時データが主であり、設計段階の情報がなくともよい場合が多いと言える。

(3) 連携すべき情報の整理

国土交通省の道路事業における維持管理段階として「点検・日常管理」、「補修・補強・改良工事」、「許認可等運用」を対象とし、設計段階・施工段階で生じる情報の活用場面を想定しつつ、維持管理段階へ連携すべきデータを抽出・整理した。

課題として、3次元データを一連で保存したデータは容量が大きく運用上の課題があるため、管理延長の設定や管理方法によるデータの分割必要が挙げられる。

(4) データ形式および管理方法の整理

道路維持管理のデータは、ICT 活用効果の観点から「機械・システムで活用」、「技術者が活用」および「その他（ナレッジマネジメント）」に大別できる。

設計・施工段階の情報収集は、電子納品・保管管理システムの利用が考えられるが、低い登録率が課題である。

維持管理での活用イメージは、「CIM 導入ガイドライン（案）」、「CIM モデル作成仕様【検討案】」、「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）」に記載されている。今後、維持管理段階での活用方法をより

明確にし、属性項目やデータ形式を規定することが重要である。

GIS や CIM、画像やセンサデータを維持管理に活用するためには、位置情報の設定は重要な役割を持つため、以下に配慮して設定する必要がある。

- 維持管理段階の KP（キロポスト）と設計・施工段階の測点を変換可能とする。
- 構造物の点検用番号と位置情報を関連付ける
- 位置情報と組み合わせる変状パターン（形状変化か材質変化か）の複数設定

(5) 新たなデータ連携の移行手順

維持管理段階は、日常点検、補修工事、運用管理など多様なプロセスがあり、部材、構造物、路線など多彩な対象がある。データ連携の移行手順を一般化することは難しく、本小委員会は日本橋上空橋梁撤去を対象に活用検討に向けたキーワードを挙げるに留まった。

新たな ICT データ活用への移行するためには、「既存の台帳データ等の連携を効率化する技術」と「コストや期間を低減する業務プロセス」を合わせて導入する必要がある。そのため、上記の対象を限定したプロジェクトの蓄積が期待される。

3.2 WG2 NEXCO 東日本事業の維持管理データ連携

(1) 維持管理プロセスの考え方

道路のライフサイクル全体を考慮した場合、維持管理は道路網やアクセス機能の維持などの道路マネジメントの側面と、道路そのものの健全性などの工学的な側面から構成されると考えられる。前者はマネジメントサイクルであり、「もの」として補修するかどうかを判断するマネジメントとの連携が必要であり、経営的なアプローチや、投資効果としてのコストの評価がなされる。後者はメンテナンスサイクルであり、「もの」に何が起きているかや、修理したかなどを記録することが該当し、工学的アプローチとなる。

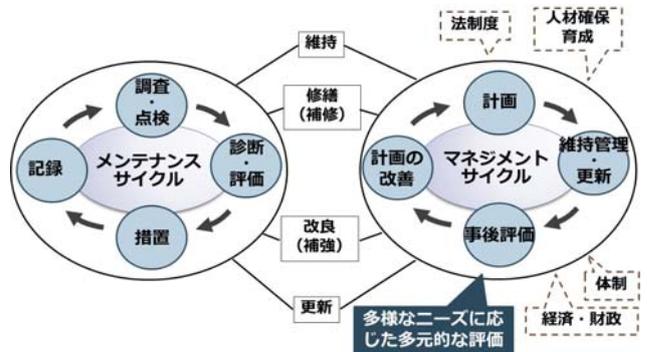


図1 社会インフラのメンテナンス・サイクル

建設段階と維持管理段階では観点が異なっており、建設段階は「ものづくり」、維持管理段階では「サービスの継続提供」に主眼が置かれる点が特徴的である。

「建設段階のものづくり」の場合、3次元モデルの単位は施工単位や構造単位の捉え方が一般的であり、これらはイベントや行為に起因してモデル生成や情報の更新がなされる。一方で、「維持管理段階のサービスの継続提供」については、3次元モデルなどの単位は構造物単位と捉えることが一般的であり、時系列やリアルタイムでの情報の更新がなされる。

(2) 維持管理におけるデータ連携の概念

NEXCO 東日本では、2013年7月に公表したSMH (Smart Maintenance Highway) 構想について、2020年までの実現を目指して本格的な具体化の取組みを行っている。



図2 スマートメンテナンスハイウェイ

SMHは、長期的な高速道路の「安全・安心」の確保に向け、現場の諸課題の解決に立脚、密着した検討を推進することを基本に、ICTや機械化等を積極的に導入し、これらが技術者と融合する総合的なメンテナンス体制を構築することで、NEXCO東日本グループ全体のインフラ管理力を高度化・効率化させることを目的に、高速道路資産の全てを対象とした維持管理システムである。

(3) データ連携のためのデータモデル

新たなデータ連携のためのデータモデルは、次に示すプロダクトモデル、プロセスモデル、そしてプロジェクトモデルの3つのモデルに分類する。公共事業で取り扱うデータは、原則としてこのデータモデルのいずれかに属することになる。

プロダクトモデルとは、構造物や施設の形状・諸元など、地物に関するデータを扱うモデルである。

プロセスモデルとは、構造物や施設物に対する行為のデータを扱うモデルである。

プロジェクトモデルとは、特定の切り口や観点でまとめられた事業管理に関する情報を扱うモデルである。

(4) 新たなデータ連携の仕組みの適用

NEXCO 東日本のSMHは、構造物の施設の形状・諸元などの地物に関するデータを扱うプロダクトモデルをベースにしたデータベースシステムと、構造物や施設物に対する点検などの行為のデータであるプロセスモデル

を扱うデータベースシステムなど、15の個別システムから構成される基幹データベース(RMS)と連携して、運用・活用されているシステムである。

地方公共団体の維持管理も、既に個別のデータベースシステムが整備されている場合が多く、今後IoTやセンサー類の普及により新たな個別のデータベースシステムが追加されると想定される。

そのため、SMHのように、各種データベースシステムを結びつけるようなプラットフォームが求められる。

(5) 今後の課題

施設・設備の点検段階では、各種センサデータを一括して表示・通達する必要がある。複数系列のセンサデータを一括管理可能となるデータベース管理システムの構築、複数のデータの連携が必須となり、今後より具体的な検討が必要な課題であると考えられる。これらのセンサデータを維持管理に活用する場合は、データを理解・解釈し、推測するための論理が必要であり、プロダクトモデルとの連携も必要である。

建設ICTデータ連携研究小委員会 名簿(現任22名)

小委員長

和泉 繁 大日本コンサルタント(株)

副小委員長

青山 憲明 国土技術政策総合研究所
(株)アイ・エス・エス

WG1 主査

藤田 玲 (株)建設技術研究所

WG2 主査

佐藤 隆洋 日本工営(株)

委員

大野 聡 (株)シビルソフト開発

岡本 健 (株)竹中土木

尾畑 圭一 川田テクノシステム(株)

川崎 聖 大日本コンサルタント(株)

倉橋 哲弘 日本工営(株)

小林 浩 朝日航洋(株)

齋藤 壽仁 (株)コトブキエンジニアリング

澤 正樹 (株)安藤・間

竹内 幹男 福井コンピュータ(株)

佐藤 靖彦 西松建設(株)

久保寺 貴彦 東洋大学

羽田野 恒 (株)ネクスコ東日本エンジニアリング

福地 良彦 オートデスク(株)

森本 一直 (株)片平エンジニアリング

山中 清次 中央復建コンサルタンツ(株)

吉岡 正泰 パシフィックコンサルタンツ(株)

吉田 枝里子 (株)アイ・エス・エス

退任委員

小路 泰広 (一財)日本建設情報総合センター