

COBie を活用した BIM/CIM 情報の施工・維持管理段階間におけるデータ連携に関する検討

清水建設株式会社 正会員 宮岡 香苗
 清水建設株式会社 正会員 ○松下 文哉
 日本 IBM 株式会社 宮田 孝一
 日本 IBM 株式会社 富田 亜沙美

1. 研究の背景・目的

国土交通省が推進する i-Construction では、BIM/CIM は中核技術として位置付けられ、3次元プロダクトモデルを中心にデータを共有・活用しながら統合的に設計・施工・維持管理を進めていくこと¹⁾が期待されている。本研究では、3次元プロダクトモデルと属性情報を含めた情報を BIM/CIM 情報と呼称し、特に施工・維持管理段階におけるデータ連携について議論する。

建築分野では、維持管理段階において FM (Facility Management) システムが活用されつつあり、BIM/CIM 情報とのデータ連携も検討されている²⁾³⁾。データ連携という観点では、COBie (Construction Operations Building Information Exchange)⁴⁾が提案されており、英国では BS 1192-4 として標準化され、さらに ISO19650 として国際標準・規格化が進んでいる。土木分野においても、COBie の検討はなされているが⁵⁾、具体的なプロジェクトへの適応には至っていない。そこで本研究では、土木構造物への COBie の適応について具体的な構造物を対象に検討を進め、施工段階において作成された BIM/CIM 情報を維持管理段階へ引き継ぐ手法(図-1)を検討する。

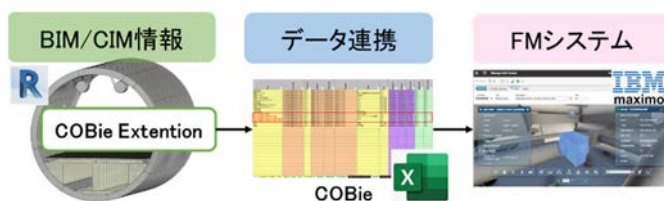


図-1 BIM/CIM 情報と FM システムの連携イメージ

2. 研究の手法

目的の達成に向けて、「STEP1: 対象構造物・設備に対する点検項目の整理」、「STEP2: 必要な属性項目の整理と COBie の適応」、「STEP3: 3次元プロダクトモデルへの属性付与」の順に研究を進めた。なお、建設事業の

プロセスにおいて、施工から維持管理へ BIM/CIM 情報は引き継がれるため、STEP3 は施工段階において入力される属性項目として位置付けられる。今回、STEP3 では模擬的に施工段階の3次元プロダクトモデルを、Revit を活用し作成する。作成したモデルを Revit のアドインツールである COBie Extention を用いて COBie フォーマットに出力し、この結果を汎用的な FM システムである Maximo[®]に取り込む。本研究の対象範囲と利用したツールを表-1 に示す。

表-1 対象範囲と利用ツール

	項目	対象
対象範囲	使用用途	道路
	対象構造物	シールドトンネル
利用ツール	モデリング	Revit
	COBie への出力	COBie Extention
	FM システム	Maximo [®]

3. 対象構造物・設備に対する点検項目の整理

本研究では対象構造物や設備を「資産」と称す。対象とする資産を表-2 に示す。各資産に対する点検項目は点検要領⁷⁾⁸⁾を参考に設定した。例えば本体構造はひび割れや漏水、舗装はポットホール、設備は配線などが点検項目として挙げられる。また道路を構成する土木構造物は線形構造物であるため、維持管理も線形情報を基軸に資産を管理する線形資産管理⁹⁾の手法を前提とする。

表-2 対象とする資産

分類	資産
本体構造	本体リング (RC/鋼製セグメント)
舗装	アスファルト舗装
設備	ジェットファン, 非常電話, 誘導表示板

4. 必要な属性項目の整理と COBie の適応

土木構造物への COBie の適応を検討するために、3章で示した資産と COBie のデータ項目との対応を検討す

る。なお COBie のデータ項目の詳細や役割は本稿では紙面の都合上、割愛するため文献 5)6)を参考されたい。

まず Floor は資産が位置する標高を示すものであり、車道部分と設備・避難通路部分で分類した。Space は Floor 毎の空間を定義するものであり、車道の Floor に対しては車道、設備・避難通路の Floor に対しては避難通路と設備通路を Space として設定した。これらの設定について、その概念を図-2 に示す。

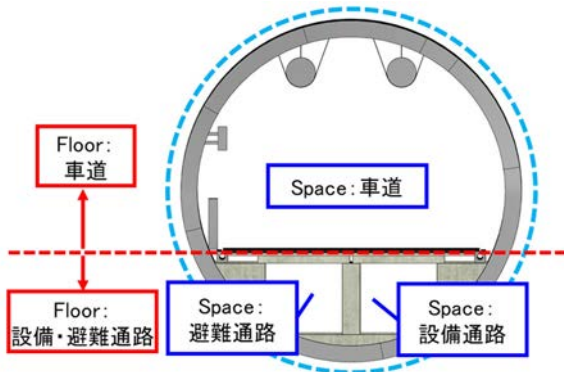


図-2 Facility, Space, Floor の設定のイメージ

次に Type は、資産の点検種別に応じて定義されるデータ項目である。Component は Type の上位概念として紐づき、点検する個々の資産を示す。なお、本体構造の点検では、セグメントの種類に応じて点検項目が異なるため、Type を RC セグメント、鋼製セグメントに分類した。また、構造物の点検はリング毎の実施が想定されるため、Component はリング毎に設定する。舗装に関する主な点検項目であるポットホールは線形情報 (KP; キロポスト) に応じて記録を行っている。このため、舗装を 1 リング毎に分割して Component とすることで線形に応じた管理を実現する。ジェットファン、非常電話、誘導表示板については Type に設備種別を設定し、点検記録は個々の設備に対して実施できるように Component を設定した。

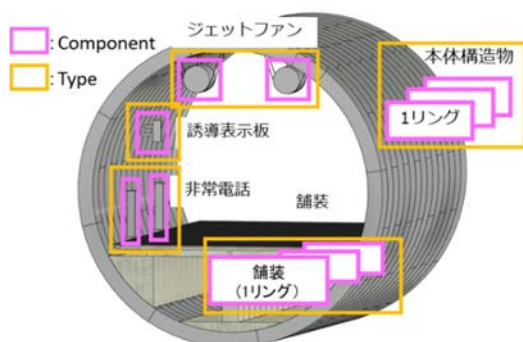


図-3 Type, Component との設定のイメージ

また形資産管理を前提とするため、線形情報を属性として付与する必要がある。しかし COBie では、線形情報の格納を想定したデータ項目が用意されていない。このため既往研究 10)を参考に Attributes へ線形情報を登録した。

5. 維持管理段階へのデータ連携と結果

4 章で設定した属性項目は 3 次元プロダクトモデルに付与し、施工段階の BIM/CIM 情報を模擬的に作成した。これを用いて 2 章で示した手法に従い、FM システム (Maximo®) に COBie を介した BIM/CIM 情報の連携を試みた。この結果を以下 3 点にまとめる。

- COBie の Floor, Space, Component に対象構造物や設備を割り振ることにより、FM システムにおいて管理対象物 (資産) として登録されることを確認した。
- COBie の Type に点検項目に応じた種別を設定することで FM システムにおいて、点検記録を対象構造部や設備に対して管理できることを確認した。
- 線形情報を Attributes に登録することで資産を線形情報に基づいて管理可能なデータ構造を実現した。
 - a)b)から BIM/CIM 情報の施工・維持管理段階間におけるデータ連携について一定の実現性が確認できた。一方、c)で示したデータ構造を直接、FM システムへ連携するためには FM システム側の追加開発や COBie の土木構造物への適用に係る標準化が求められる。これらの開発や検討を経ることで、施工段階と維持管理段階のデータ連携の実現が期待される。

参考文献

- 矢吹信喜：CIM 入門—建設生産システムの変革—，理工図書株式会社，2016。
- Salil Parkash Jawadekar：A case study of the use of BIM and construction operations building information for facility management, 2012。
- 柴田英昭：BIM による FM システムのデータ構築とその目的，日本建築学会・情報システム技術委員会，2017。
- NBS：https://www.thenbs.com
- Maximo®：https://www.ibm.com/products/maximo
- 社会基盤 COBie 検討小委員会：社会基盤 COBie 検討小委員会報告書，JACIC，2016。
- 国土交通省：道路トンネル定期点検要領，2019。
- 国土交通省：道路トンネル定期点検要領，2016。
- 磯部博史：情報を活用した社会インフラの維持管理の事例について，IBM，2015。
- Management for value, cost & Carbon implement：COBie for All. 2013。