

浜松河川国道事務所の BIM/CIMに関する取り組み

小寺 朱華¹

¹中部地方整備局 浜松河川国道事務所 計画課 (〒430-0811静岡県浜松市中区名塚町266)

令和5年度から全ての詳細設計・工事でBIM/CIM原則適用となることから、浜松河川国道事務所では国道474号三遠南信自動車道水窪佐久間道路(平成31年度事業化)をモデルとして、調査段階からBIM/CIMを活用した事業効率化に取り組んでいる。詳細設計で作成したBIM/CIMモデルを工事施工、維持管理にも活用できるよう、現在のBIM/CIMに関する各種ガイドラインや3次元モデル成果物作成要領(案)等の課題を把握するとともに、後工程に必要な情報の整理を行い、BIM/CIM設計要領(浜松道路版)を策定する取り組みを実施したことについて報告する。

キーワード BIM/CIMモデル、属性情報・参照資料、一貫的な情報管理

1. はじめに 背景と経緯

国土交通省では、i-Constructionの普及拡大により令和8年度までに建設現場の生産性2割向上を目指し、その手法の一つとしてBIM/CIMの導入を推進している。BIM/CIMは初期の工程において後工程で生じそうな仕様の変更等を事前に集中的に検討するフロントローディングによって品質の向上や工期の短縮化を可能にする。例えば設計段階からBIM/CIMモデルを用いてRC構造物の鉄筋干渉のチェックや仮設工法の妥当性検討、施工手順のチェック等、施工サイドからの検討をすることで照査事項の減少や手戻りの防止といった効果が得られる。

浜松河川国道事務所(以下「本事務所」という。)では平成31年度に事業化された国道474号三遠南信自動車道水窪佐久間道路事業(図-1)を「BIM/CIM取り組み推進のモデル事業」として令和3年度の調査、

予備設計段階からBIM/CIMを取り入れ、フロントローディングの実践による効果を最大限に発揮することを目指した。しかしながら、BIM/CIMモデルの作成に関して調査から維持管理に至るまでの共通の仕様がいないこと、また詳細設計段階の作成要領である「3次元モデル成果物作成要領(案)」においても後工程に必要な情報が網羅されていない点や情報の引継ぎに関する仕様が不足している点等の課題が存在していた。そこで本事務所では令和5年度の全ての詳細設計・工事のBIM/CIM原則適用(図-2)に向けて国土交通省が定める「3次元モデル成果物作成要領(案)」をもとにまずは各工程で引き継ぐべき情報を整理し、引継ぎ方法に関して仕様を定めたBIM/CIM設計要領(浜松道路版)(以下「本設計要領」という。)を策定した。本設計要領により、「調査から維持管理に至るまでの一貫的なBIM/CIMモデルの活



図-1 統合BIM/CIMモデル
(水窪佐久間道路、5-7統合橋完成イメージ)

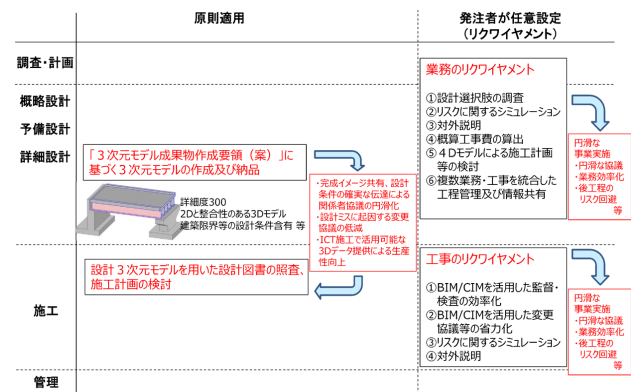


図-2 令和5年度の実現想定¹⁾

用」を目指す。

2. BIM/CIM取り組みの課題と推進の取り組み方針

(1) BIM/CIM取り組みの課題抽出

本事務所の取り組みを検討するために、まずはBIM/CIM導入において想定される課題を抽出した。

a) BIM/CIMモデルの引継ぎに関する課題

基準・要領策定が過渡期であるため、調査から管理に至るBIM/CIMモデルの引継ぎに関する仕様が不十分であり、各社が独自ルールでモデル作成・活用を実施している。そのため、BIM/CIMモデルの引継ぎの際、必要な情報の抜けが生じる点や情報の見逃しによる作業の重複等の問題がみられる。

データの引継ぎに関する共通ルール・標準仕様を策定し、運用していく必要があると考えられる。

b) 3次元設計へのプロセス転換に関する課題

現状は契約図書が2次元図面であることから、2次元で設計・図面化した後に3次元化しているため、BIM/CIMを導入することで作業の負担が増加し、生産性向上につながっていない問題がみられる。

「3次元モデル成果物作成要領(案)」より、BIM/CIMモデルを活用した契約図書(2次元図面)化を基本に、3次元モデルから2次元図面化の推進が必要である。

c) ソフトウェア及びデータ形式に関する課題

ソフトウェア間のデータ互換性が不十分で会社によって使用ソフトウェアが異なることから引継ぎの際にモデルの情報が欠落する問題がみられる。

互換性が不十分な間は当面の措置として互換性を考慮した標準仕様の策定が必要である。

d) 意識改革、理解度・経験値に関する課題

事業全体におけるBIM/CIMの取り組みの効果を認識できていないことから職員や企業ともに人材育成が進んでいない点が問題として考えられる。

各工程におけるBIM/CIMの取り組み状況や課題及び効果の共有・理解、共通認識の醸成が必要である。

(2) 本事務所のBIM/CIM取り組み推進方針

以上、4点の課題を解決していくために本事務所として図-3のロードマップの流れでBIM/CIM取り組みを推進する方針とした。

各工程で策定するBIM/CIMモデル作成要領は前節の課題b)に対しては事務所独自で解決を目指すのが困難であるため、国の要領に準拠し、課題a)、c)に対して事務所独自の仕様を定めた。

課題d)に対しては、定期的な勉強会(意見交換会)の開催する。

3. 令和3年度のBIM/CIM推進の取り組み

令和3年度は令和5年度の原則適用に向けてまずは事務所独自で設計段階のBIM/CIMモデルの作成要領を「3次元成果物作成要領(案)」を参考に策定(図-2)した。本章では本設計要領の策定に向けて実施したアンケート調査、本設計要領の詳細、また勉強会(意見交換会)について述べる。

(1) BIM/CIM設計要領(浜松道路版)策定に向けて

前章で想定したBIM/CIM取り組みに関する課題の妥当性の確認と本設計要領への反映内容を検討するため、アンケート調査を実施した。アンケート調査は本事務所の事業に係る調査・設計・施工・維持管理に関わる受注業者計 73 名(全 54 社)、本事務所職員 14 名の協力を得た。調査項目はBIM/CIM実施内容の課題、BIM/CIMの推進における初期投資や人材育成状況、後工程に引き継ぐべき情報等とした。

a) BIM/CIM取り組みに関する課題の妥当性の確認

アンケート結果では、「後工程での活用を念頭においたBIM/CIMモデル、属性情報とすることが重要」、「ソフトウェアの違いや、タブレット端末の利用など、各工程による利用ケースが違うため、1つのCIMモデルにまとめることは困難である」、「BIM/CIMは発注段階から図面を3次元化することとイメージしている」といった意見があった。これにより、想定していた課題を実際に受注業者も認識していることが確認できた。アンケート結果より、BIM/CIMを扱える業者は約8割、設備投資が不十分と感じる業者は約8割、本事務所職員についても約9割がBIM/CIMを使用したことがないことから、こちらについても想定したようにBIM/CIMの活用により各工程で得られる効果の共有が必要がある。

b) 本設計要領への反映内容

受注業者や本事務所職員へのアンケート結果を踏まえ、後工程へ引き継ぐべき情報と詳細度、一元管理等について検討した。

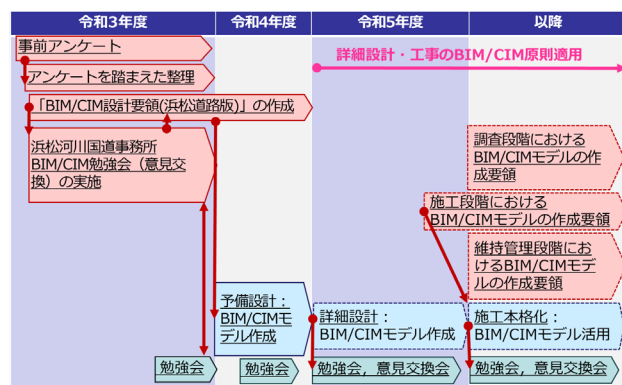


図-3 BIM/CIM推進ロードマップ(浜松道路)²⁾

① 設計条件に関する情報

地形、地質、測量、環境、線形、用地、占用物件、施工条件、既設構造物、申し送り事項等の設計条件に関する事項が後工程に引き継ぐべき情報であるとの意見があった。反面これらの情報により、データ量が膨大となるため、データの最小化・縮小化が必要であるとの意見があった。

②各段階で更新したBIM/CIMモデル

設計から工事の完成、その後、経年劣化、補修等で構造物の状態は変化することから、各工程の更新情報と更新履歴の保存が必要との意見があった。

③施工・点検等の現地状況に関するデータ

出来形や鉄筋配置等の施工管理関連情報、点検・補修・補強後の状況の記録と写真、台帳に記録すべき情報についても、参照資料とすべきとの意見があった。

④モデルの詳細度

モデルの詳細度はBIM/CIMモデルの使用目的によって変化するものであるが、作成の労力や費用、現在の「3次元モデル成果物作成要領(案)」の状況を考慮し、当面は詳細度300が良いとする意見があった。

⑤モデルの一元管理

後工程を考慮したBIM/CIMモデルの情報量は、付随する属性情報、参照資料の多さよりも情報の共有化が重要であるとの受発注者間で共通認識があった。当面の間は既存の情報共有システムを活用することとした。

(2)BIM/CIM設計要領(浜松道路版)の策定

a) BIM/CIM設計要領(浜松道路版)の概要

本設計要領は、国土交通省が定めるガイドライン

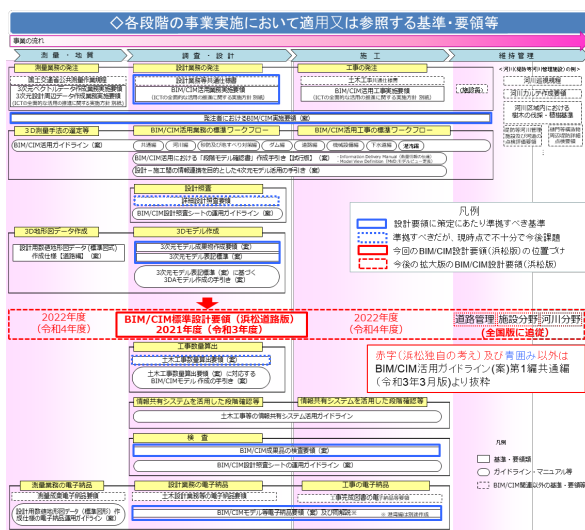


図-4 BIM/CIM設計要領(浜松道路版)と全国版各要領との関係³⁾

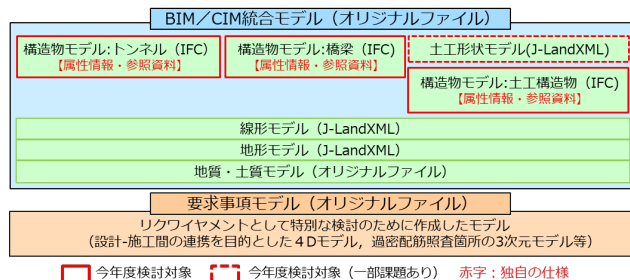


図-5 BIM/CIMモデルの構成⁴⁾



図-6 後工程に引き継ぐモデルの方向性と当面の仕様⁵⁾

や基準に準拠しつつ、主に全国版の「3次元モデル成果物作成要領(案)」に後工程へのデータの引継ぎに関する仕様を補足したものである(図-4)。具体的には属性情報の記載内容、参照資料のリンクの仕方を統一、ルール化することにより、維持管理まで必要となる情報を確実に引継ぎができるようにした。当面は浜松河川国道事務所管轄道路事業の設計要領に適用して暫定運用を図る。

b) BIM/CIM設計要領(浜松道路版)主な仕様

アンケート結果を踏まえて、詳細度は現時点で300を基本とした。

基準・要領における納品ファイル形式について、地形モデル、線形モデル、土工形状モデルはJ-LandXML形式、地質・土質モデルはオリジナルファイル(自由)形式、構造物モデル(トンネル・橋梁・土工構造物等)はIFC形式、統合モデルはオリジナルファイル形式(自由)となっている(図-5)。J-LandXML形式では属性情報付与が出来ない形式であり、統合モデルはデータ互換のないオリジナルファイル形式となることから、本設計要領では図-6のように各施設の「構造物モデル」に属性情報と参照資料を付与し、情報の引継ぎを行うこととした。また、付与する情報は、「3次元モデル成果物作成要領(案)」に規定されている「オブジェクト分類名」、「判別情報(名称)」、「規格・仕様」に加えて、アンケート結果を踏まえた上で「設計条件」、「設計履歴」、「補修情報」等も追加した。参照資料はモデルに直

[illegible]

直接入力できない関係
面、既往資料等は参
照としてデータの保
存を表形式データ（
情報一覧表）に入力

 :本要領規定(属性情報)
 :本要領規定(参照情報)
 :本要領規定
 (モデルへの直接入力範囲)

表形式データの具体的な記載方法を図-7に示す。設計段階で未確定な項目についても、表形式データ上で項目のみは作成し、後工程で入力可能な形式とした。

4. まとめ

今回の取り組みは「調査から維持管理に至るまでの一貫的なBIM/CIMモデルの活用」を目指して、各工程に携わる受注業者や本事務所職員など幅広い

表-1 「BIM/CIM設計要領」のデータ・情報引き継ぎ事項等の抜粋⁷⁾

①各段階におけるデータ作成・引継ぎ担当者										②項目 XX:フルデータ名例 XX:任意の番号	③内容	④分類	⑤ファイル 形式・仕様	⑥データ初期作成段階				⑦引継ぎ・更新段階(派生検査ルール)			
調査										情報管理			格納方法・格納先		作成時期		属性情報・参照資料		格納方法・格納先		
調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査	調査		
①	○	○	○	○	○	○	○	○	○	①地形モデル (LANDSCAPE PNG)	①地形モデル 広域地形モデル モデル更新履歴	BIM CM モデル	①LANDXML形式 容量:1200 1/2,500	①格納方法・格納先 BIM/CM/CMODEV LANDSCAPINGフォルダー	①情報共有 システム ①令和4年度以降 に仕様を決定	①地形測量 陸域測量	①作成時期 ①令和4年度以降 に仕様を決定	①属性情報・参照資料 ①全国仕様 ①派生検査仕様	①格納方法・格納先 ①次工程への 引継ぎ方法 ①更新方法	①情報共有 システム ①令和4年度以降 に仕様を決定	
②	○	○	○	○	○	○	○	○	○	②測量情報 (SURVEY)	②基準点 水準点情報 (KITEN_SUI JUN)	BIM CM モデル	②PDF	②調査業務成果に格納 BIM/CM/CMODEV LANDSCAPINGフォルダー内	②令和4年度以降 に仕様を決定	②地形測量 陸域測量 側地測量	②作成時期 ②令和4年度以降 に仕様を決定	②属性情報・参照資料 ②次工程に引き継ぎ 情報に連立	②格納方法・格納先 ②次工程への 引継ぎ方法 ②更新方法	②情報共有 システム ②令和4年度以降 に仕様を決定	
③	○	○	○	○	○	○	○	○	○	③土木モデル ALIGNMENT (T.GEOMETRY J)	③土木モデル の土木モデル モデル更新履歴 属性情報一覧	BIM CM モデル	③詳細版300 J形式FCF形式	③設計業務成果に格納 BIM/CM/CMODEV ALIGNMENT_GEOMETRYフォル ダー内	③令和4年度以降 に仕様を決定	③道路計画 設計 設計	③属性情報は、用 意1→3を基本、道 意用を追加	③アンケート結果を紐置き、各段階 で必要となる情報を追加 各段階でモデルを格納	③令和4年度以降 に仕様を決定		
④	○	○	○	○	○	○	○	○	○	④構造造物物 STRUCUTR (MODEL)	④上部工モデル 下部工モデル モデル更新履歴 属性情報一覧	BIM CM モデル	④J形式300 J形式FCF形式	④設計業務成果に格納 BIM/CM/CMODEV STRUCTURE_MODELフォル ダー内	④令和4年度以降 に仕様を決定	④道路計画 設計 設計	④アンケート結果を紐置き、各段階 で必要となる情報を追加、用 意1→3による情報に紐置き、用 意1→3による情報と参照資料を 追加	④各段階でモデルを格納 変更の情報を得られ る毎に随時修正	④令和4年度以降 に仕様を決定		

凡例：◎データ作成、●データ更新引継、○更新なし引継、☆属性情報の付与



図-8 施工業者による勉強会 (R4. 8. 3) の様子

意見を含んだアンケート調査結果を踏まえて後工程で必要となる情報の抽出や引継ぎの仕様・ルールを定めた。現在予備設計を進めている企業からは本設計要領に関して、「情報引継ぎ事項および課題事項一覧により、入力情報も統一されてデータ作成時に分かり易い」、「業者向けアンケート結果に基づいて、引き継がれるべき情報、データを記載しているためこれに従えば現時点での過不足はなく引継ぎが可能である」という意見があり、業務で実用しやすい点が確認できた。今後は本設計要領を適用したBIM/CIMモデルが引き継がれた際の効果や改善点について意見を得るため、関係者間で意見交換会を実施する必要がある。

加えて、今回は令和5年度の原則適用に向けて「3次元モデル成果物作成要領(案)」を参考に「設計業務」での要領を策定したが、事業全体で運用・管理を行うためには今後、「設計要領」と同様に調査、施工、維持管理段階におけるBIM/CIMモデル作成要領を策定する必要がある。

また、アンケート調査より、受注業者、本事務所職員ともに人材育成が進んでおらず、BIM/CIMを推進する上で大きな阻害要因として考えられるためBIM/CIMの活用効果を伝えるためにも定期的な勉強会の開催は必須である(図-8)。

今回策定したBIM/CIM設計要領はあくまで調査から維持管理に至る、大局を俯瞰した属性情報を補完できる新たなBIM/CIM規格が決定されるまでの暫定的な当面の措置である点を忘れてはならない。しかしながら、幅広い受発注者を含めて実施した本取り組みは関係者の「調査から維持管理に至るまでの一貫的なBIM/CIMモデルの活用」への意識づくりの第一歩になったと考える。今後も本設計要領の更新や新規のBIM/CIMモデル作成要領の策定に向けた取り組みによりこのような意識を定着させ、事業全体で一貫したBIM/CIM活用で生産性向上につなげていく。

参考文献

- 1) 国土交通省：第6回BIM/CIM推進委員会資料
- 2) 浜松河川国道事務所：BIM/CIM設計要領(浜松道路版)，pp. 1-6
- 3) 国土交通省：BIM/CIM 活用ガイドライン(案)共通編，pp. 8
- 4) 浜松河川国道事務所：BIM/CIM設計要領(浜松道路版)，pp. 1-14
- 5) 浜松河川国道事務所：BIM/CIM設計要領(浜松道路版)，pp. 1-9
- 6) 浜松河川国道事務所：BIM/CIM設計要領(浜松道路版)，pp. 4-11
- 7) 浜松河川国道事務所：BIM/CIM設計要領(浜松道路版)，pp. 6-13