(12) 3次元モデルのThe Model Level of Developmentに関する一考察

小林　優一[1]・吉野　博之[2]

[1]正会員　八千代エンジニヤリング株式会社　（〒161-8575 東京都新宿区西落合二丁目18-12）

E-mail:yc-kobayashi@yachiyo-eng.co.jp

[2]正会員　八千代エンジニヤリング株式会社　（〒161-8575 東京都新宿区西落合二丁目18-12）

E-mail:yoshino@yachiyo-eng.co.jp

国土交通省は，平成24年度からConstruction Information Modeling/Management（以降，“CIM”と略記）と称し，設計，施工段階においてCIMの試行を実施している．当社も試行業務を受注し著者らも試行業務に従事してきた．業務を執行する上で，受発注間において3次元モデルの作成レベルThe Model Level of Development（以降，“LOD”と略記）について議論となった．諸外国では，LODについてガイドラインが書かれている．欧米では，Building Information Model（以降，“BIM”と略記）に関するガイドラインを策定し，事業フェーズで求めるLODが提示されている． 我が国においても，国土交通省が，平成26年3月にBIMガイドラインを発表した．一方で，現在，欧米や日本で規定，発表されているLODは，土木分野を考慮したLODではない．したがって，本論では橋梁の予備設計及び詳細設計を事例とし，3次元モデルのLODに関する考察を行う．

Key Words : *BIM, CIM, LOD, Point Cloud Data*

1. はじめに

国土交通省は，平成24年度からConstruction Information Modeling/Management（以降，“CIM”と略記）と称し，設計，施工段階においてCIMの試行を実施している[1)]．当社も試行業務を受注し著者らも試行業務に従事してきた．業務を執行する上で，受発注間において3次元モデルの作成レベルThe Model Level of Development（以降，“LOD”と略記）について議論となった．

諸外国では，LODについてガイドラインが書かれている．欧米は，Building Information Model（以降，“BIM”と略記）として建築分野の3次元モデル化が先行している．さらにBIMに関するガイドラインを策定し，事業フェーズで求めるLODが提示されている．例えば，ニューヨーク市のBIMガイドラインでは，**表-1**のようにレベルを規定している[2)]．我が国においても，国土交通省大臣官房官庁営繕部が，平成26年3月にBIMガイドラインを発表した[3)]．一方で，現在，欧米や日本で規定，発表されているLODは，土木分野を考慮したLODではない．

したがって，本論では橋梁の予備設計及び詳細設計を事例とし，3次元モデルのLODに関する考察を行う．

表-1　ニューヨーク市BIMガイドラインにおけるLOD

レベル	LOD100	LOD200
概要	・計画時に使用するモデル ・外形や配置を確認する	・構成要素を入れたモデル
レベル	LOD300	LOD400
概要	・部材詳細が入ったモデル ・数量算出が可能	・部材のサイズ，形，場所，量のモデル ・施工に用いられる
レベル	LOD500	－
概要	・正確なサイズ，形，場所と相互関係の入ったモデル ・運用・維持管理に利用	－

2. 橋梁架替予備設計

図-1は，現状で入手可能な以下のデータを用いて再現した3次元モデルである．対象地は，DMデータが未整備であり，かつ架け替え対象の橋梁図面は，竣工年が古いため手書きであった．

- 国土地理院基盤地図情報（数値標高モデル）5mメッシュ
- 国土地理院基盤地図情報　縮尺レベル2500
- 航空写真

入手データだけでは，設計情報が不足しているため，周辺地形及び橋梁構造物との取り合い，占用物件及び施工上支障となる物件の位置を3次元で確認できるようレーザ計測を行った．**図-2左図**は，計測した点群データと，架け替え後の橋梁を表示したものである．本業務では，比較三案から選出した最終案へ属性情報を付与し，数量算出が可能な3次元モデルとした．**図-2右図**は，施工計画の一部であり，赤色が施工中の下部工，緑色が瀬替えの範囲を示している．

予備設計で作成した本モデルは，**表-1**のLODで考慮すると，構成要素を属性として保持しており，かつ数量算出が可能なため，LOD200と300の間に相当すると考えられる．LOD300に相当しない理由としては，部材の詳細な情報までモデル自体も未作成であり，属性も付与していない．

3. 新設橋梁詳細設計

本業務では，過密配筋の下部工について，下部工の外形形状を表現したa)下部工モデルと，配筋したモデルのb)配筋モデルの2種類構築した（**図-3**）．

図-4で示すa)下部工モデルでは，アルファベットが変数となっており，型枠面積や支保工等の数量が算出可能なパラメトリックモデルとして構築した．また，構築したパラメトリックモデルに対し，処分費やコンクリートの割増率等の積算項目を属性情報として付与することで，積算可能なモデルとした．

詳細設計で作成した本モデルは，**表-1**のLODで考慮すると，LOD400に相当すると考えられる．さらに積算項目等の属性情報を付与できたことを考慮すると，維持管理段階で必要な情報がわかれば，LOD500相当のモデルとなりえる．しかしながら，LOD500の正確なサイズ，形等といった条件を網羅するには，竣工検査後のデータで再度モデルを修正する必要があると考えられる．

4. おわりに

本論文では，当社で執行した橋梁予備設計及び橋梁詳細設計における3次元モデルのLODについて考察した．今後は，3次元モデルを用いて設計を行っている道路，ダム，トンネル，河川等の各種土木構造物に対し，LODを考察していく．

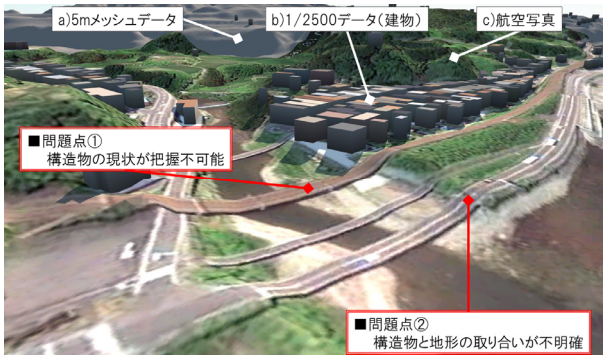

図-1 再現した3次元モデル

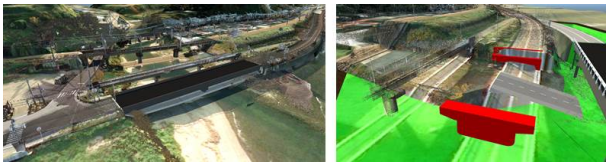

図-2 3次元モデルと施工計画

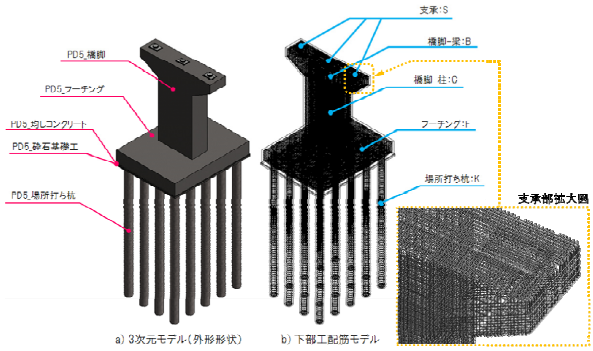

図-3 下部工モデルと配筋モデル

パラメータ	値
マテリアルと仕上げ	
構造マテリアル (既定値)	コンクリート
構造	
足場工 (掛m2)	596.400
表面積	111.220
支保工 (空m3)	245.700
体積	333.660
一般型枠面積	319.831
寸法	
モデル プロパティ	
躯生工の種類	
足場工種別	手摺先行型枠組足場
生コンクリートの規格	24-8-25
支保耐力(コンクリート圧力)	40kN/m2<W≦80kN/m2
支保工法	くさび結合支保
安全ネット	☐
圧送管組立・撤去の有無	☐

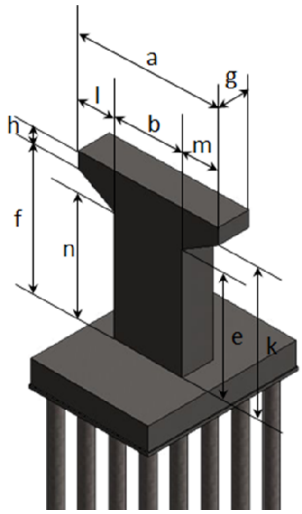

図-4 属性情報の付与状況

参考文献

1) CIM 技術検討会：CIM 技術検討会 H24 年度・H25 年度報告<http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/index_CIM.htm>,（参照 2014.6.30）
2) New York City Department of Design + Construction：BIM Guidelines＜http://www.nyc.gov/html/ddc/downloads/pdf/DDC_BIM_Guidelines.pdf>,（参照 2014.6.30）
3) 国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課施設評価室：BIM ガイドライン <http://www.mlit.go.jp/report/press/eizen06_hh_000019.html>,（参照 2014.6.30）