

維持管理での利用を目的とした BIM/CIM モデルの検討

中日本高速道路(株) 正会員 ○石田 篤徳
正会員 長濱 正憲

1. はじめに

「ICT 全面的な活用」「全体最適の導入」「施工時期の平準化」をトップランナー施策とした i-construction がすすめられている。そのなかのひとつ「ICT の全面的な活用」のため、BIM/CIM (Building/Construction Information Modeling/Management) の取り組みが推進されている。NEXCO 中日本では、モデル事務所を指定し i-construction を推進するとともに、高速道路の調査・設計・施工・維持管理において共通に活用し、効果的な合意形成や認識共有等を実現することのできる BIM/CIM の導入による業務の効率化・高度化を目指している。生産年齢人口が減少するなか、調査、設計、施工、維持管理の各フェーズにおいて BIM/CIM を活用していくためには、インフラ管理者として維持管理段階での ICT 活用の目的を定め、効率よく維持管理を進めることが急務である。そこで、BIM/CIM の円滑な導入・利用に向けた 3 次元モデルのあり方を検証した。



図1 高速道路を再現した 3 次元モデル

2. 3 次元モデルの活用検討

当社が管理する高速道路は約 2,200km であり、線的な広がりを持っている。これまでは、建設時や改築時の構造物の設計データから作成した管理用平面図を用い維持管理を行っており、起点からの距離を示すキロポストで管理していた。2 次元の管理用平面図では、図上に旗揚げすることにより構造物情報を明示するため、重複する構造物の位置関係が分かりづらいこと、埋設されているものが表現しきれないことなど構造物の情報を盛り込むには限界があり、ある一定以上の技術者でなければ、図面から現地を想定することが難しかった。そのため、3 次元モデルを活用することで、高度化・効率化につなげられるよう検討を行った。一方、通常維持管理段階では建設時の詳細な設計図が求められることは少なく、前工程での 3 次元モデル作成の負担も考慮し、維持管理で最適な 3 次元モデルのあり方を検討した。

3. 3 次元モデルの区分単位

3 次元モデルの区分は道路中心線、用地境界等を表現した線形モデル、周辺地形を表現した地形モデル、梁やトンネル、土工構造物等の構造物を表現した構造物モデル、地質調査の結果や調査結果に基づく地質を表現した地質・土質モデル、会社の管理対象外の施設を表現した管理外施設モデルとそれらを統合した統合モデルの 6 つとした。調査、設計、施工の単位で区分することで、モデルの作成、更新や管理のしやすさを考慮して設定した。3 次元モデルは、単一ファイルで構成するのではなく、データ作成・更新時の操作性を向上させるため、基本的に構造物単位にいくつかのモデルに分けて作成される。統合モデルは用途に合わせてそれらの 3 次元モデルを組み合わせる利活用を図るものとなっている。

これまで平面図は、地形、構造物を主眼に描画し、旗揚げで詳細情報を付与されてきた。3 次元の情報が加わることで、維持管理に必要な土質・地質、管理外の埋設物、交差道路、水路、高圧線などの情報も可能な限り盛り込むこととした。

キーワード BIM/CIM, 3 次元モデル, 維持管理, 高速道路

連絡先 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 2-18-19 中日本高速道路(株) 電話: 052-222-1184

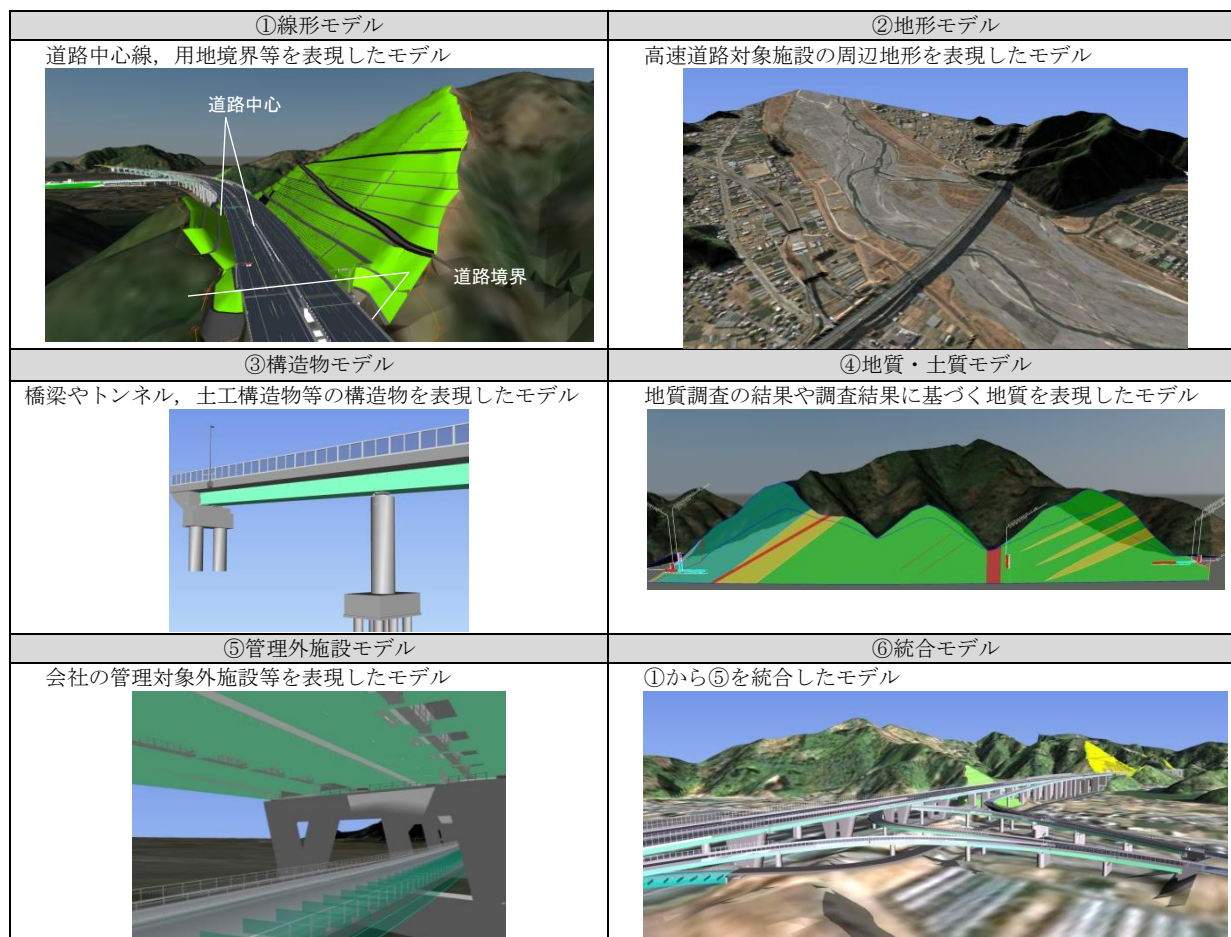


図2 各モデルの描画事例

4. モデルの描画手法の規定

3次元モデルを统一的に利活用するため、一定のルールで描画できるよう「3次元モデル作成暫定要領」を制定した。3次元モデルは現地の高速道路を可能な限り正確に再現する必要があるが、道路構造物は建設時点で一定の許容誤差をもったなかで施工されることや、温度変化やクリープ、交通による作用などにより常に変化している。そのため、設計図書に示される設計値を基にした3次元モデルを作成することを基本とし、図面と現地に相違がある場合は、設計値としての形状を3次元モデル作成できるよう現地の状況を勘案して3次元モデルに反映することとした。調査、設計、施工、維持管理段階をとおしてBIM/CIMモデルを利活用するためには、それぞれの段階で必要十分とされる形状を備えた3次元モデルとする必要がある。対象構造物の形状、寸法が明らかなことに加え、属性情報を付与すべき構造物が網羅されることが重要である。しかし、そのためにすべての構造物を精密に描画すると、複雑な3次元モデルは過大なデータ容量となってしまうことがあることから、可能な範囲で単純な形状とすべきである。3次元モデルの形状の詳細さを規定するうえで、詳細度が提案されているが、どこまで詳細に作成するか設計者により解釈に幅があるため、作成された3次元モデルにばらつきが生じる可能性があり、入札時点で業務量が分かりにくいことなど対象構造物ごとに具体的な描画方法を規定することとした。

5. まとめ

調査、設計、施工、維持管理の各フェーズ間で引き継がれ、高速道路の維持管理に最適な3次元モデルのあり方を検証した。モデルの区分、モデルの単位、描画方法を具体的に示すことで、共通的な3次元モデルが構築でき、維持管理段階においても必要十分な情報が集約できると考えられる。今後、工事記録や維持管理情報を属性情報に格納し更なる高度化を検討して参りたい。

参考文献：3次元モデル成果物作成要領（案），令和3年3月