

新宮道路事業の環境保全・景観対策における BIM/CIMの活用について

栗原 慎太郎

近畿地方整備局 紀南河川国道事務所 工務第二課 (〒646-0003和歌山県田辺市中万呂142) .

一般国道42号新宮道路において、土工区間・橋梁区間・トンネル区間の各区間のCIMモデルの統合・活用により路線全体のCIMモデル作成・事業進捗の円滑化に寄与した。新宮道路独自の課題・取り組みとして、道路計画が国立公園へ支障し、環境保全・景観対策が必要となっており、その対策案を検討しCIMモデルに反映させることで対外説明を円滑に進めることができた。今後の設計で再活用ができるような統合モデルを作成し、さらに属性情報を付与することなどで維持管理・災害発生時における統合CIMモデル活用により情報管理の効率化が可能となる。

キーワード BIM/CIM, 道路設計, 景観, 環境保護, アカウミガメ

1. 背景

国土交通省では、社会資本の整備・管理の効率化・高度化を目的とし、CIM (Construction Information Modeling, Management) の導入を推進している。紀南河川国道事務所の新宮道路事業区間においてもCIMモデルを作成し、路線としての事業説明、設計・施工への活用、さらには維持管理までの活用を目指している。事業課題として、国立公園を通過するため景観対策が必要となっている。加えて、王子ヶ浜はアカウミガメの産卵場所であり、供用後のヘッドライト等の影響が懸念されている。課題へ対策効果についてわかりやすく説明し、早期の合意形成を図るためBIM/CIMの活用方法について検討した。

2. 新宮道路の概要

一般国道42号新宮道路は、現在施工中の新宮紀宝道路・供用済みの那智勝浦新宮道路と接続し、和歌山県新宮市あけぼの～同市三輪崎を結ぶ延長4.8kmの自動車専用道路であり、平成31年度に事業化された。事業効果としては、輸送時間の短縮・緊急医療活動の支援・渋滞緩和による地域相互の振興に寄与するほか、台風等による土砂災害や南海トラフ地震等の地震災害時に、津波等の影響により道路通行機能が確保可能なネットワークの一部として早期の供用が望まれている。

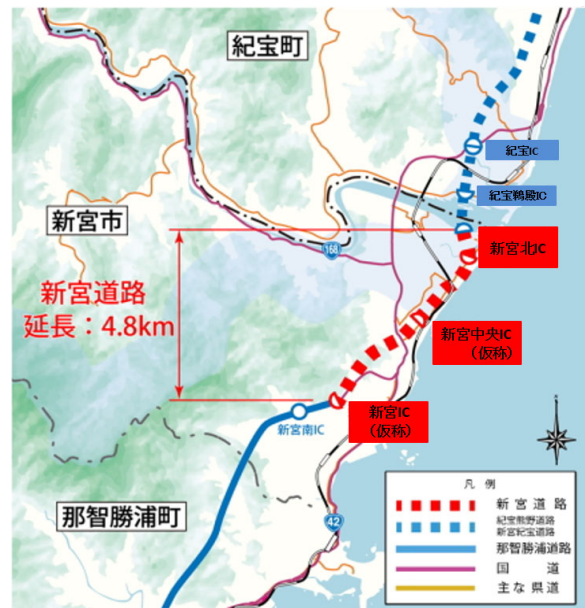


図1 一般国道42号新宮道路の概要¹⁾

3. 新宮道路のBIM/CIM活用検討

新宮道路では、以下について3Dモデルでの検討および対外説明を実施した。BIM/CIMモデルの内容・活用方法について1)新宮道路事業への活用、2)環境保全・景観対策への活用の2項目に分けて述べる。

(1) 新宮道路事業への活用

a) 路線全体の統合モデル作成

新宮道路は土工区間・橋梁区間・トンネル区間で構成されるが、それぞれの区間で3Dモデルを作成しても連続

性がなく活用機会に乏しくなる。今後の施工・維持管理までの活用を目的とし、接続部の那智勝浦新宮道路・新宮紀宝道路を含めた路線全体の統合モデルを作成した。今後の設計での干涉影響の把握、地元・対外協議での説明への活用が可能である。

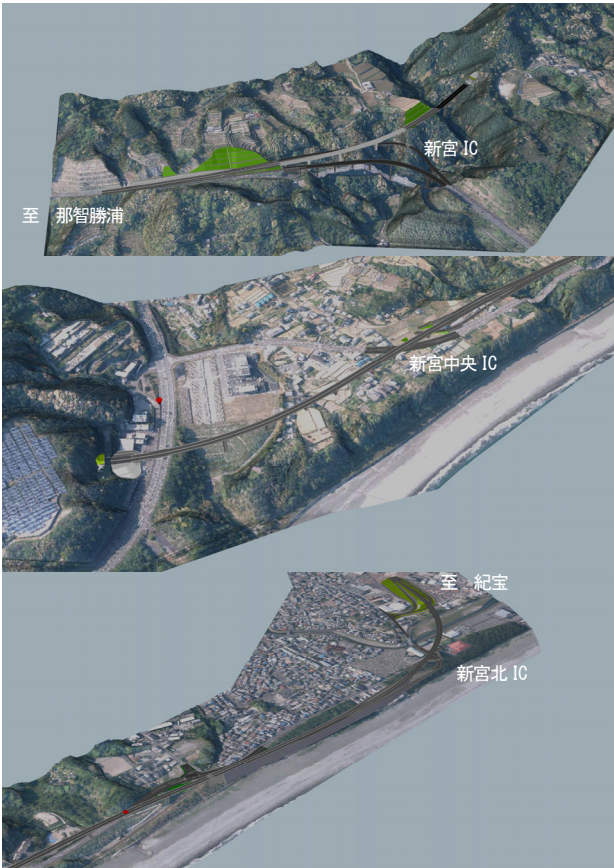


図2 路線全体の統合モデル

b) 属性情報付与

今後の施工・維持管理への活用を目的とし、a)で前述した統合モデルに属性を付与している。属性には階層があり、現段階（設計段階）では構造物を例とすると、「工種→補強土壁（アダムウォール）・選択箇所→コンクリートパネル」のように構造物の構成箇所のどこを選択しているか明確にできている。今後、この階層を深くし、情報を追加していくことにより施工・維持管理への有効活用が期待される。

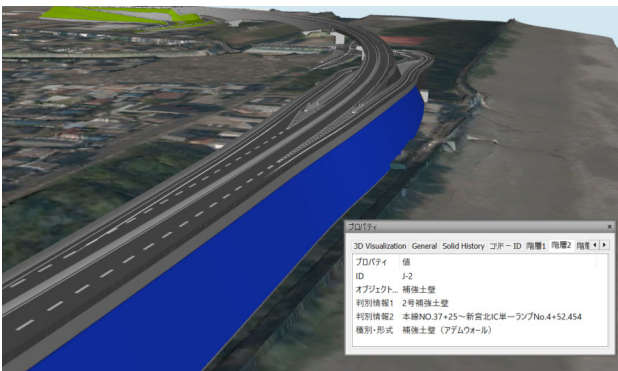


図3 属性付与

c) IC接続交差点のモデル化

a)で前述した統合モデルと同様に、モデルの不連続性を回避することや対外説明の円滑化を目的とし、本路線のIC（新宮IC・新宮中央IC・新宮北IC南）の接続先交差点について3Dで表現した。交差点部での利用状況（運転者・歩行者目線での計画検証も可能となるため、対外協議時で活用することで早期の合意形成を可能にした。



図4 IC接続先交差点モデル（新宮IC）



図5 IC接続先交差点モデル（新宮中央IC）



図6 IC接続先交差点モデル（新宮北IC南）

d) 3D施工ステップの作成

対外説明および施工時における活用として3D施工ステップを作成した。全体工事工程を示す路線全体の施工ステップ（図7）、特に工事工程が複雑となる那智勝浦新宮道路接続部（新宮IC）の施工ステップ（図8）、および県道付替部の施工ステップ（図9）を作成した。

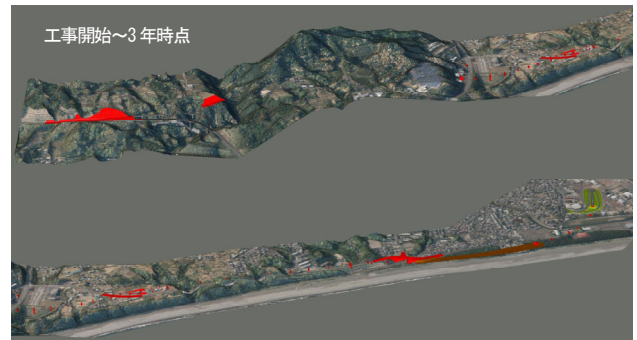


図7 路線全体の施工ステップ

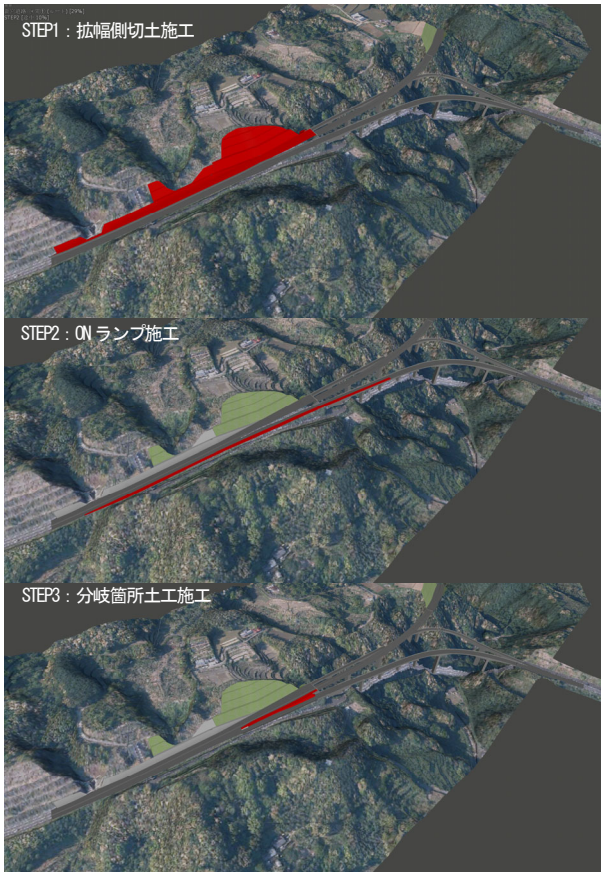


図8 新宮IC付近施工ステップ

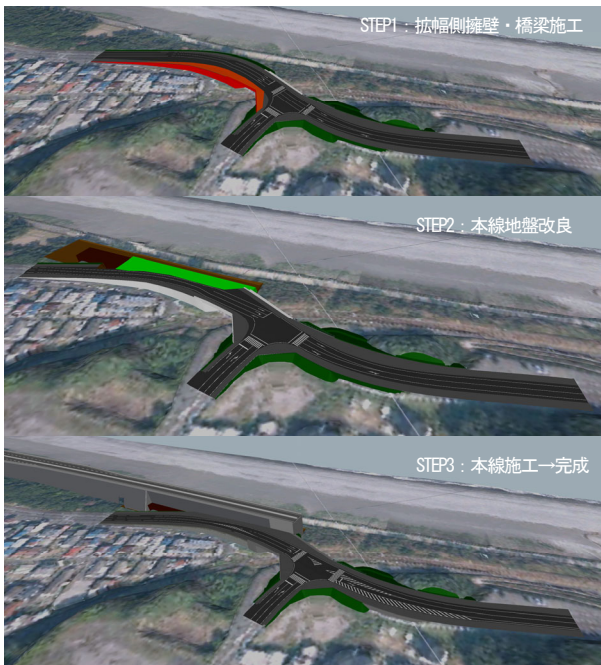


図9 付替県道施工ステップ

e) 最大津波高の表現

近年では南海トラフ地震の発生が懸念されており、新宮市においても最大津波高15mという想定がされている。新宮道路事業では、「災害時に、津波等の影響により流

通が途切れないネットワークを構築する」ことが一つの目的であり、新宮道路の縦断計画高は最大津波高以上で計画を進めている。関係機関および地元住民への説明の際にも明確に説明できるよう3Dモデルに最大津波高のイメージを追加した。津波による影響が民地に及ばないことや災害時にも道路ネットワークが途切れないという説明に活用できる。

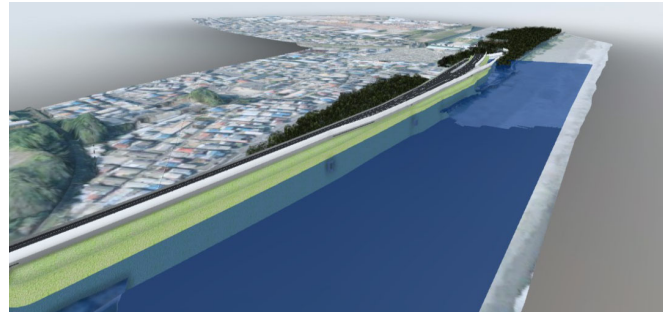


図10 最大津波高の表現

(2) 環境保全・景観対策への活用

a) アカウミガメへの影響対策

本路線のルート付近にはアカウミガメの産卵場所が確認されている王子ヶ浜があり、供用後の車両のヘッドライトや道路照明が、アカウミガメの産卵・産まれたアカウミガメの行動に影響を与える恐れがあると専門家より指摘を受けている。そのため現段階ではヘッドライトの影響を低減させるため、遮光板の設置を計画している。遮光板を3Dモデルへ反映させることで、ヘッドライトの海岸への影響シミュレーション・完成形イメージを施工業者および関係者へ詳細に説明することを可能にした。

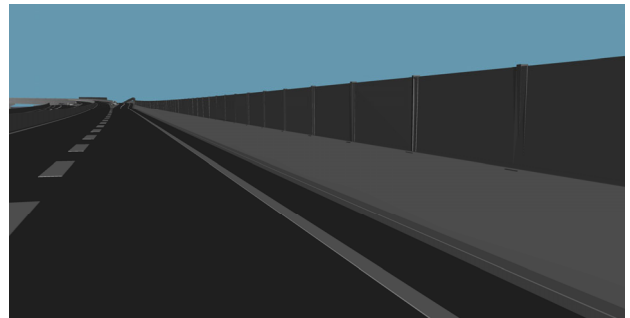


図13 遮光板の3Dモデル

b) 国立公園の海からの景観保全対策

新宮道路は一部「吉野熊野国立公園」の第一種特別地域および第二種特別地域を支障する計画となっており、海からの景観について配慮する必要がある。最も大きく支障する区間では補強土壁計画となっており、補強土壁の壁面デザインを工夫することで景観を保全する計画としている。景観保全案としていくつか提案したが、それぞれについて3Dモデルを作成することだけではなく、点群データを追加で取得し、樹木の高さを詳細に表現し、海側を歩行する人目線のイメージ動画を作成することで、

対外説明時に各計画の完成イメージを明確に伝え、計画の早期合意形成に寄与した。最終的には「灰色案」が採用となり、壁面デザインを「擬石模様」とすることで合意した。CIMを活用することで、多様なパターンの景観表現が可能となり、早期の合意形成を図ることができた。壁面デザインについてはフォトモンタージュで作成し、完成イメージを説明することに活用した。

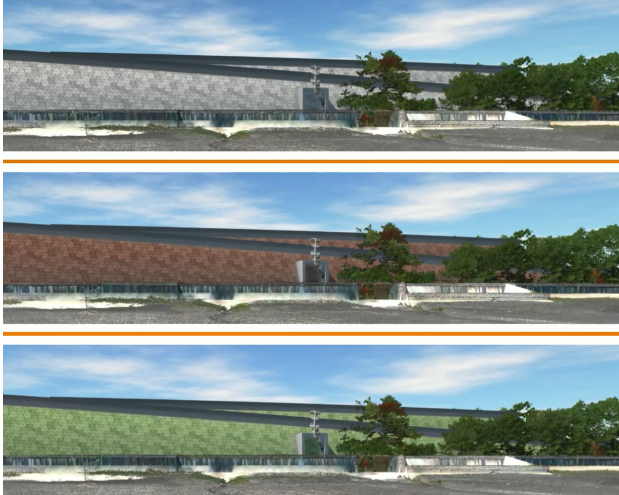


図11 壁面案（灰色案・茶色案・緑色案の比較）



図12 フォトモンタージュ（灰色擬石模様パネル案）

4. 今後のBIM/CIM活用における課題

本事業を通して、BIM/CIMモデル活用の課題として2点明確になった。1点目は作成ソフトの互換性の不足である。設計段階においても一般的に利用される「Autodesk」「V-nas」にはそれぞれ互換性のない場合があり、都度再作成が必要となる。施工段階への活用ともなれば更なるソフト間の互換性の無さが課題になると

想定する。BIM/CIMの全体的な発展の第一歩として、継続的に修正設計を反映させるために、どのソフトでも容易に読み込み・編集ができる互換性の確立を目指していく必要があると考える。2点目は、維持管理の活用が十分でないと考える。「ICT土工」についても測量関係については要領等も充実してきており活用が進んでいるが、ICT建設機械については施工可能な工種が限定されており、全面的な活用はできていない状態である。今後、施工情報の一元管理やBIM/CIMを活用する施工のためにはICT土工の発展は必要不可欠であり、さらに維持管理での活用では、設計段階でも行った属性付与を施工段階、各点検段階において階層を追加・更新していく必要がある。これが可能になれば供用後のデータ管理が集約され、一つのCIMモデルから完成図管理・点検管理・修繕管理・災害対応などが紐づけられ、あらゆる場面での管理の効率化が可能になる。

5. まとめ

今回の業務において、環境省との環境保全・景観対策に対する説明にBIM/CIMを活用する機会を得ることができ、非常に勉強になった。以前に受けた研修等で基本的な知識については勉強させてもらったが、実際に実務で活用することで、より効果を実感することが出来た。

BIM/CIMの活用は他の事業でも実施しているところではあるが、新宮道路事業ほどの活用が出来ていない状態にあると考えられるため、今回の事例を踏まえ、より有効に活用できる手法を検討していく必要があると考える。

謝辞：本稿の執筆にあたり、ご協力をいただきました株式会社オリエンタルコンサルタンツ様に対し厚く御礼を申し上げます。

参考文献

1)一般国道42号新宮道路パンフレット（道の情報）