事業監理のための 統合モデル活用ガイドライン (素案)

令和4年3月

国土交通省

【改定履歴】

ガイドライン名称	年月	備考
事業監理のための統合モデル活用ガイ ドライン (素案)	令和4年3月	制定

- 目 次 -

はじめに	1
第1編 総則	2
1.1. 目的	2
1.2. 適用範囲	4
1.3. 用語の定義	5
1.4. 本ガイドラインに記載の無い事項	6
第 2 編 統合モデルの作成及び活用の流れ	7
2.1. 統合モデルの作成	7
2.1.1. 作成方法	7
2.1.2. 統合モデルに重ね合わせる BIM/CIM モデル等	8
2.1.3. 更新方法	11
2.2. 統合モデルの運用方策	12
2.2.1. 事業期間中の運用方策	12
2.2.2. 単年度ごとの運用方策	13
第 3 編 活用目的に応じた統合モデルの運用方法	17
3.1. 統合モデルの活用の考え方	17
3.2. 事業全体の説明・合意形成・広報のための活用	19
3.3. 部分的なエリアにおける複数業務・工事の課題解決のための活用	29
第4編 統合モデル運用に係る留意事項	83
4.1. データ格納場所の設定	83
4.2. データ更新履歴の記録	85
4.3. ファイル形式の設定	87

はじめに

国土交通省各地方整備局の i-Construction モデル事務所において現在、事業全体を統合モデルで管理する取り組みを行っている。各事務所においては、主として各業務及び工事で作成する複数の BIM/CIM モデルを重ね合わせた統合モデルを作成し、活用している。

事業監理のための統合モデル活用ガイドライン(素案)(以下、「本ガイドライン」という。)は、i-Construction モデル事務所の実施事例により得られた知見を元に具体的な運用方法を整理し、今後の統合モデルの活用指針を示すことを目的とする。各事務所においては、本ガイドラインを参考に、解決したい課題や得たい目的に合わせて統合モデルを全体、または部分的に抜き出して活用する等、円滑な事業実施を行うために、積極的に統合モデルを作成、活用されたい。

事業監理においては、まず発注者が事業全体を把握し、事業全体のスケジュールを管理するとともに、各業務及び工事の個別の実施スケジュール、関係性、実施上の課題等を整理し、そのための対策を関係者間で協議の上、適切に共有することが重要である。

このとき、事業エリアの地形を含め、複数の構造物や地形改変を伴う工事を重ね合わせた統合モデルを俯瞰することで、フロントローディングにより後工程における新たな課題を発見し、適切な対策を事前に確認、実行に移すことが可能となる。

また、統合モデルは個別の事業、たとえば隣接工事間の調整等にも活用することが可能であり、目的に応じて適切な調整範囲や協議範囲、モデル等の情報で構成された統合モデルを活用することで、円滑な事業実施につながることが期待される。

本ガイドラインに基づく統合モデルの作成、活用にあたっては、監理業務等の外注業務の活用を想定している。本来、監理業務としては、単年度ではなく事業期間を包括する期間で発注されることが理想ではあるが、本ガイドラインの実施事例においては、予算措置等により実態として単年度発注になっていることから、本ガイドラインにおいては、単年度ごとの運用方策を整理している。今後、将来的に業務や工事の事業期間を包含した期間の発注が行われるのであれば、契約の切れ目に関する作業は発生しないため、より合理的に運用できると考えられる。

なお、本ガイドラインは i-Construction モデル事務所の一つである北陸地方整備局信 濃川河川事務所の実施事例のみを元に作成したものであるため、素案としている。今後、 より多くの事業で共通的に活用できるよう、他事務所における実施事例から得られた知 見を盛り込みながら拡充を図る予定である。

最後に、本ガイドラインが、発注者が日常的に BIM/CIM を活用し、今後の事業監理に 役立てていくことの一助になることを期待したい。

第1編 総則

1.1. 目的

本ガイドラインは、発注者における円滑な事業実施に資するよう、統合モデルを活用して事業全体の監理、複数業務・工事の個別の監理を行う場合の具体的な運用方法の指針を示すことを目的とする。

【解説】

統合モデルとは、地形モデル、地質・土質モデル、線形モデル、土工形状モデル、構造物モデル等の複数の BIM/CIM モデルを重ね合わせたモデルのことを指す。

1つの設計業務、または工事において作成する BIM/CIM モデルを重ね合わせたものであったり、各業務、または工事で作成する複数の BIM/CIM モデルを重ね合わせたものであったり、案件によって統合する地形の範囲やデータは異なる。

また、統合モデルについても構造物モデル等の各種 BIM/CIM モデルと同様に、活用目的に応じて適切な詳細度、属性情報、運用ルール等を設定しないと、BIM/CIM モデルの過度な作り込み、組み込み等による操作性の悪化やデータの共有範囲の制限等の懸念事項があり、結果として生産性を下げるおそれがある。

そのため、本ガイドラインでは、統合モデルの活用目的に応じて必要な範囲等の統合モデルを活用するという基本的な考え方を示し、想定される統合モデルの活用目的を整理するとともに、事業実施において各活用目的に合わせて統合モデルを活用する場合の標準的な流れを整理している。また、発注者が具体的な実施内容や活用方法をイメージできるよう、i・Constructionモデル事務所の1つである北陸地方整備局信濃川河川事務所の大河津分水路改修事業での実施事例における、各活用目的における活用の背景、方法、効果、統合モデルの中から活用したデータ(各データの概要、詳細度、ファイル形式等を含む)、検討過程等を紹介している。なお、統合モデルの活用に必要な各種データの重ね合わせ等の機能はソフトウェアによって異なり、ニーズにあわせて適切に使用ソフトウェアを選定する必要があることから、実施事例においては使用ソフトウェア及び選定理由についても詳細に記述しているが、他事業においてもこれらのソフトウェアの使用を推奨する訳ではない。事業の性質、目的等に応じ、受発注者協議により使用するソフトウェアを決定することが基本となる。

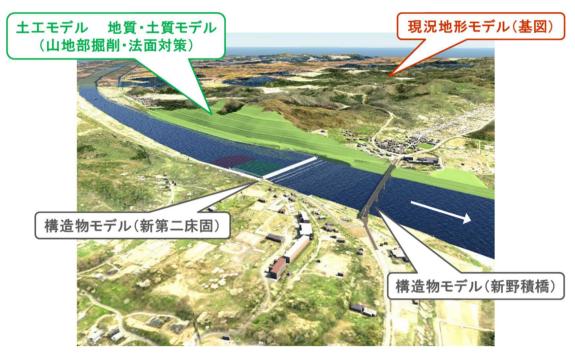


図 1.1-1 統合モデル

1.2. 適用範囲

本ガイドラインは、複数の設計業務や工事を実施する事業において、統合モデルを 活用することで効果が見込めると判断した場合に適用する。

【解説】

本ガイドラインの整理にあたり参考とした信濃川河川事務所は、北陸地方整備局における i-Construction モデル事務所に選定されており、3 次元情報活用モデル事業として大河津分水路改修事業が指定されている。

当該事業の特徴として、約 18 年間の長期にわたる事業期間であること、同時に複数業務・工事を実施すること、事業エリア内に地権者や地元自治体等、関係者が多くいること、等があげられる(図 1.2-1)。そのため、円滑に事業を進めるために BIM/CIM を実施することとし、事業監理上、必要となる関係者間協議や解決したい課題、対策において統合モデルを活用している。

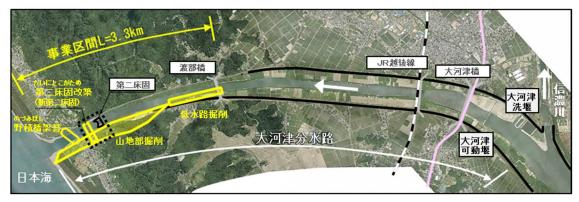


図 1.2-1 大河津分水路改修事業

1.3. 用語の定義

本ガイドラインで用いる主な用語の定義は、次による。その他の用語の定義については『BIM/CIM 活用ガイドライン (案)』を参照すること。

用語	定義
統合モデル	活用目的に応じて、地形モデル、地質・土質モデル、線形モデル、土工形状モデル、構造物モデル、点群データ等の2つ以上のBIM/CIM モデルを重ね合わせたモデルを指す。活用方法により部分的に抜き出すこともある。

1.4. 本ガイドラインに記載の無い事項

本ガイドラインに記載の無い事項については、以下の基準等によるものとする。

- □ BIM/CIM 活用ガイドライン (案)
- □ BIM/CIM モデル等電子納品要領(案)及び同解説
- □ 3次元モデル成果物作成要領(案)
- □ 土木設計業務等の電子納品要領
- □ 工事完成図書の電子納品等要領
- □ 発注者における BIM/CIM 実施要領(案)

【解説】

本ガイドラインは、主として事業監理に活用することを前提に統合モデルの活用事例をもとに整理している。

本ガイドラインに記載のない事項については関連する基準類に従うものとする。なお 基準類については、BIM/CIM ポータルサイトを参照されたい。

※参照 URL: http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimindex.html



図 1.4-1 BIM/CIM ポータルサイトトップページ

第2編 統合モデルの作成及び活用の流れ

2.1. 統合モデルの作成

2.1.1. 作成方法

当初に作成した統合モデルを基図とし、その後、1つの業務又は工事において作成される BIM/CIM モデル、あるいは複数の業務又は工事で作成される BIM/CIM モデルを重ね合わせて作成する。

【解説】

信濃川河川事務所では、事業着手時の現況を再現するため、全体の事業計画区間(約3.3km)を対象に現地形を航空測量データから作成、既設の構造物を2次元図面から新規作成し、これらのモデルを重ね合わせ、事業着手時の当初の統合モデルとして作成した。これを基図として定義し、以降に発注する業務、工事の各受注者と共有し、各受注者は、これを元にBIM/CIMモデルを作成している。その後、各業務や工事で作成、あるいは納品されたBIM/CIMモデルをこの統合モデルに重ね合わせている。年度ごとにこれを繰り返し、最新の統合モデルとして管理している。

なお、統合モデルの活用を開始する際に基図として活用可能なデータがない場合、たとえば第3編に示す各活用目的のための部分的な統合モデルを作成し、これを基図とすることも考えられる。必ずしも当初から事業全体のモデルを作成する必要はなく、例えば初期段階では国土地理院の基盤地図標高モデルや航空測量成果等の点群データ等により作成された地形モデルを活用し、検討が進むにつれ、または計画が具体化するにつれ徐々にモデルを追加する等、できるところから活用を開始し、それを元に拡張していくといった運用方法もある。

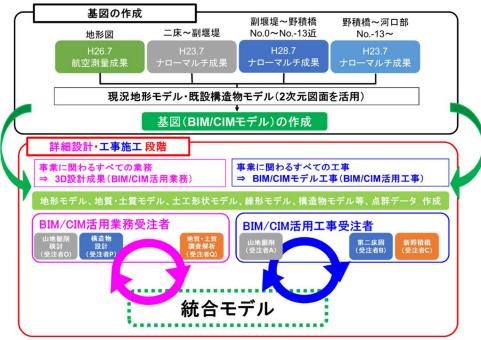


図 2.1-1 信濃川河川事務所における統合モデルの作成フロー

2.1.2. 統合モデルに重ね合わせる BIM/CIM モデル等

(1) 地形モデル

一般的に、現況地形の作成は、数値地図(国土基本情報)や実際の測量成果等を基に、数値標高モデルとして、TIN サーフェス(Triangulated Irregular Network : 地表面や構造物等を三角形の集合体で表現する)、テクスチャ画像等を用いて表現されたモデルである。テクスチャ画像として、航空写真や測量成果を基に作成したオルソ画像が存在する場合がある。なお、数値地図(国土基本情報)等の対象地区を含む広域な範囲のモデル(広域地形モデル)や、既設の建屋等の3次元モデルも地形モデルに含まれる。

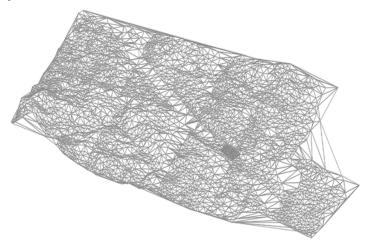


図 2.1-2 地形モデル (例)

(2) 地質・土質モデル

地質・土質モデルは、地質ボーリング柱状図、表層地質図、地質断面図、地層の境界面等の地質・土質調査の成果又は地質・土質調査の成果を基に作成した地層の境界面のデータ等を、3次元空間に配置したモデルである。

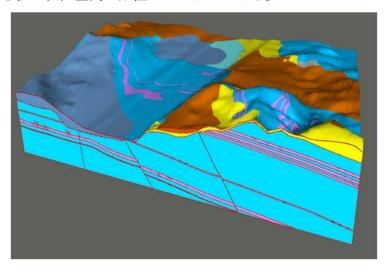


図 2.1-3 地質・土質モデル (例)

(3) 線形モデル

線形モデルは、道路中心線や構造物中心線を表現する3次元モデルである。

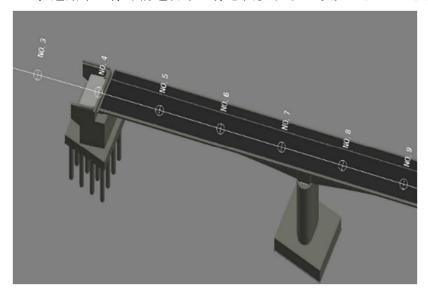


図 2.1-4 線形モデル (例)

(4) 土工形状モデル

土工形状モデルは、盛土、切土等を表現したもので、TIN サーフェス等で作成する。



図 2.1-5 土工形状モデル (例)

(5) 構造物モデル

構造物モデルは、構造物、仮設構造物等を 3 次元 CAD 等で作成したモデルである。3 次元形状については、主にソリッドを用いて作成される。

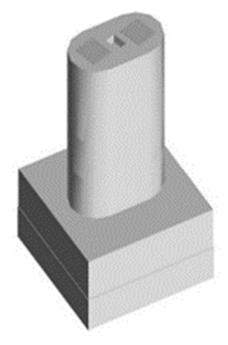


図 2.1-6 構造物モデル (例)

※引用:BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 第1編 共通編 令和3年3月 国土交通省

(6) 点群データ

点群データは、主として3次元座標値(X、Y、Z)や色の情報(R、G、B)等により構成された3次元情報である。ファイル形式は、txt 形式、las 形式等があり、3次元レーザスキャナやドローン等を用いた現況測量や起工測量等の計測により作成されたデータである。基図として用いる場合もあり、これに構造物モデル等を重ね合わせることで活用することも可能である。



図 2.1-7 点群データ (例)

2.1.3. 更新方法

各業務又は工事において作成された複数の BIM/CIM モデルや 3 次元データを当該 年度の統合モデルに重ね合わせて作成、または更新する。

【解説】

信濃川河川事務所では、納品された BIM/CIM モデルや 3 次元データの内容を重ね合わせる前にデータ形式や位置情報等を確認することとしている。これは、モデルの座標系や単位系等、場合によって必ずしも統合モデルに重ね合わせができないことが懸念されるためである。その場合は、監理業務において統合可能な形式に変換し、統合モデルに重ね合わせ、更新する。これを、当該年度の最新の統合モデルとし、活用している。

なお、統合モデルは、事業を進めるうえで具体性をもって活用することが求められる。 このことから、各業務や工事で作成される BIM/CIM モデルは形状が確認できる程度の 詳細度が必要となることから、詳細度 200 程度を基準とし、その後の活用においては、 目的に合わせて適宜詳細度を上げている。

調査・測量・詳細設計・工事施工等データ

- ・3次元データ(dwg形式やxml形式、rvt形式、fbx形式等)
- ・点群データ(txt形式、CSV形式、las形式等)

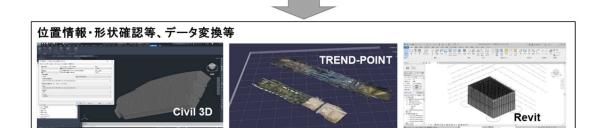




図 2.1-8 信濃川河川事務所における 3 次元データの更新方法の例

2.2. 統合モデルの運用方策

2.2.1. 事業期間中の運用方策

事業全体の期間中の運用方策として、発注者(監理業務を発注する場合は監理業務 受注者)が適切に統合モデルを管理することとし、統合モデルを作成、更新し、引き継 ぎながら活用する。

【解説】

信濃川河川事務所では、18年にわたる大河津分水路改修事業の事業期間中の運用方針として、事業期間中全体の統合モデルの運用方策、単年度ごとの統合モデルの運用方策を決定したうえで統合モデルの活用を進めており、単年度ごとに発注した監理業務において作成、更新する統合モデルを活用し、事業監理を行っている。

統合モデルの作成・更新のためには BIM/CIM に関する高度な知識及び技術を要することから、本項では監理業務の発注を想定した記述内容としている。

事務所ごとに予算措置や事業案件の特性、また発注業務、工事数も様々であることから、 監理業務の実施有無を含めた統合モデルの運用方策を個別に検討する必要がある。

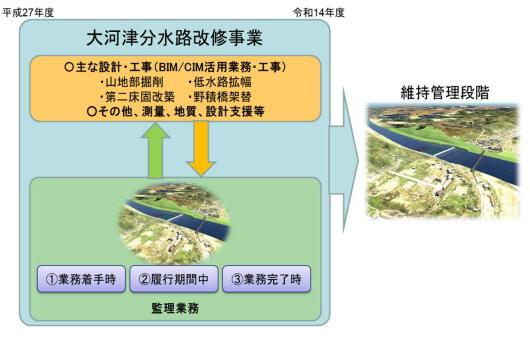


図 2.2-1 事業期間全体の運用方針

2.2.2. 単年度ごとの運用方策

単年度の監理業務を発注する場合、単年度ごとの運用方策として(1)業務着手時、(2)履行期間中、(3)業務完了時の3段階で作成、更新する。

【解説】

本来、監理業務は、単年度ではなく事業期間を包括する期間で発注されることが理想的である。しかしながら、予算措置等により、実態として単年度発注になっていることが通例である。そのため、本事業においては、単年度ごとの運用方策を設定し、運用している。

なお、将来的に業務や工事の事業期間を包含した期間の発注が行われるのであれば、契約の切れ目に関する作業は発生しないことが期待されるため、より合理的に運用できると考えられる。

信濃川河川事務所では、単年度ごとに見れば、各業務や工事の工期末が異なることから、監理業務の(1)業務着手時、(2)履行期間中、(3)業務完了時の3段階にわけて、統合モデルを作成、更新し、各段階および当該年度での統合モデルの最新性を保持することとしている。

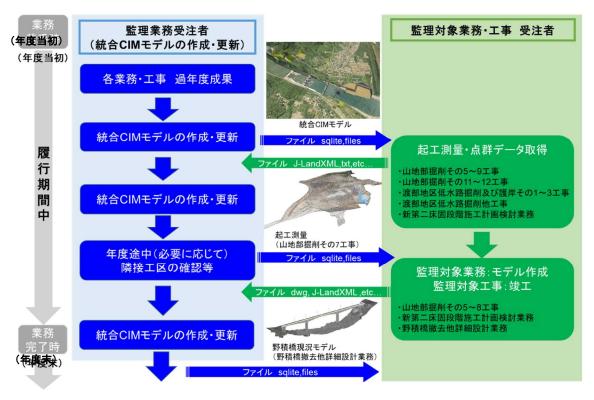
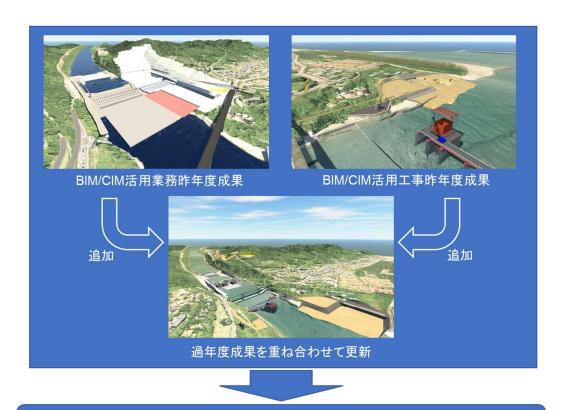


図 2.2-2 単年度ごとの運用方針(監理対象業務・工事は 2020 年度時点)

(1) 業務着手時

監理業務の着手時は、前年度業務において、納期等の関係で重ね合わせることのできなかった BIM/CIM モデルを確認し、統合モデルに重ね合わせて更新する。

その後、事務所職員が活用するとともに、当該年度で発注する各設計業務・工事受 注者と共有する。



情報共有システムを活用し、監理対象業務・工事受注者へ共有

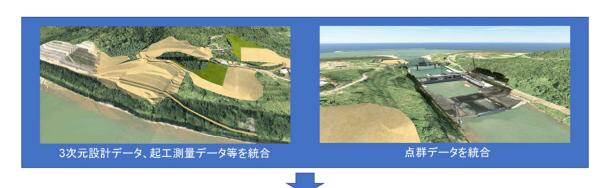
図 2.2-3 業務着手時の統合モデルの更新と共有

(2) 履行期間中

履行期間中は、大きく2つの作成と更新のタイミングがある。

ひとつ目は、監理対象である工事受注者が活用する BIM/CIM モデルである。具体的には、当該年度に稼働している工事受注者から起工測量データや 3 次元設計データ等を受領し、活用目的に応じて、個別の検討用モデルとして統合モデルへ重ね合わせて作成や更新を行う。

ふたつ目は、本期間中に工期を迎える複数の業務、工事受注者が納品する BIM/CIM モデルである。同様に納品された BIM/CIM モデルを確認し、必要なモデルを取捨選択し、重ね合わせて更新を行う。



統合モデル: 3次元データの精度確認、形状確認や位置確認 情報共有:必要に応じて、監理対象業務・工事受注者へ

図 2.2-4 履行期間中の統合モデルの更新と共有

(3) 業務完了時

監理業務の業務完了時には、更新に係る作業時間も考慮する必要があることから、 期間内に重ね合わせるもの、次年度に引き継ぐものの整理を行ったうえで、統合モデルの更新を行う。

なお、監理業務受注者の選定は、この段階では未確定であることを前提として、当該年度に重ね合わせた BIM/CIM モデル、次年度の着手時に重ね合わせるべき BIM/CIM モデルを整理し、次年度の監理業務においてスムースに作成、更新できるように配慮することが重要である。





図 2.2-5 業務完了時の統合モデルの更新

第3編 活用目的に応じた統合モデルの運用方法

3.1. 統合モデルの活用の考え方

発注者が統合モデルを用いて事業全体を把握の上、課題を事前に発見して適切な対策を実施できるよう、目的別に統合モデルを活用する。

【解説】

統合モデルの活用方法として、事業全体を含む広域の統合モデル(図 3.1-1)を用い、 事業を進めるうえで必要となる関係者との合意形成や説明に活用することが挙げられる。

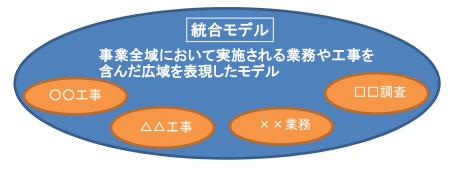


図 3.1-1 統合モデルの構成

一方で、複数業務や工事を進めるうえでは、各担当者によって確認や検討したい事項が 異なることから、調整事項の対象となる検討または協議範囲のモデルを部分的に抜き出 し、検討に際し必要となるモデルの追加等を行ったうえで、各担当者が関係者との協議等 に活用することも考えられる(図 3.1-2)。活用後は場合に応じて、そのまま個別のモデル として活用したり、統合モデルに反映したりすることが想定される。

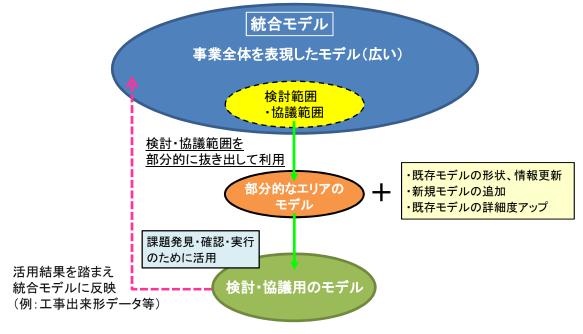


図 3.1-2 部分的なエリアにおける複数業務・工事での統合モデル活用イメージ

上記で示した統合モデルの活用は、概ね下記に示す3ステップに分類できる。

1) 発見(課題発見)

各担当者が統合モデルを用いることで、実施上の課題がないか、複数業務や工事の場合においては、相互に影響を与えないか、各々の観点や様々な角度から確認する。

2) 確認 (課題の明確化)

1) で気付いた課題に対し、どの様な課題なのか、その解決策として、どの様な具体の方法があるか、検討する。

3) 実行(課題解決)

2) で検討した解決策を組み込んだ統合モデルを用いて、その解決策が実施可能か、進めるうえで問題ないか等を再確認し、実行する。

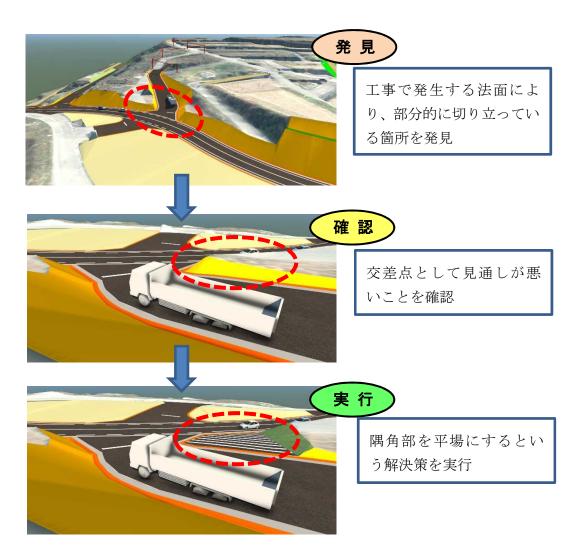


図 3.1-3 統合モデルの 3 ステップの活用例

3.2. 事業全体の説明・合意形成・広報のための活用

事業全体の統合モデルを活用し、事業認可や予算要求等を目的とする場合、自治体 や地元住民等の理解を得ることを目的とする等、対象者ごとに合わせた統合モデルを 活用する。

【解説】

発注者(事務所)が事業全体を進めるために、次の活用場面を想定する。

ひとつ目の活用場面は、①事務所内、②本局、本省、③研究機関等の所内や関係機関に対し、事業認可や予算要求等を目的とした事業説明を行い、対象者との合意形成や意思統一を目的として活用した取組である。

ふたつ目の活用場面は、①地元自治体、②地元住民、③漁協等の外部に対し、協議の場での説明や確認、その結果として合意を得る必要があり、このような場面において活用した取組である。

本項で示す取組および<u>活用場面</u>は、次の3つである(文末の【】は、図3.2-1内の活用 事例の番号)。事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルを活用する項目を設定する。

- (1) 予算要求や事業了解を得ることを目的とした事業説明(本局、本省説明)【A-1】
- (2) 事業への理解を図るための説明ツールとしての活用 (<u>地元自治体、警察、漁協、</u>住民等への説明)【A-2】
 - (3)事業への理解を得るための広報ツールとしての活用(地元住民等への広報)【A-3】

信濃川河川事務所では、前述した3つの事業全体の説明・合意形成のために、概ね下図の段階・順序で統合モデルを活用している(図3.2-1)。

なお、外部機関との協議結果によっては前工程に戻る場合もあり、その場合は再検討 を実施したうえで、統合モデルを更新する場合もある。

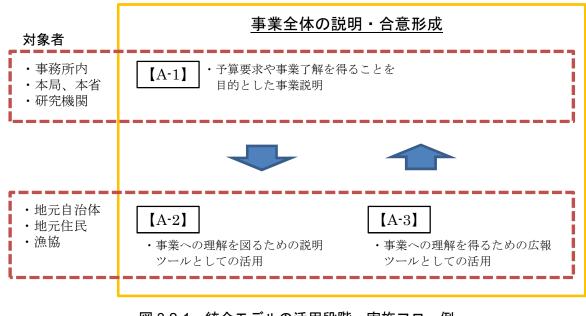


図 3.2-1 統合モデルの活用段階・実施フロー例

(1) 予算要求や事業了解を得ることを目的とした事業説明【A-1】

事業執行に際し、本局や本省の予算要求や事業への理解および了解を得るため、事業全域の統合モデルを活用する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点・得たい成果)

事業エリアは地権者が多く、自治体管理の道路や土地等が多数ある。また、事業区間 3.3 k mの中に山地掘削、第二床固改築、新野積橋架替等の複数の設計業務と工事を同時に実施する必要がある。18 年間の事業期間のうちに、年度ごとに実施する業務・工事の検討や予算配分等についての妥当性を合理的に説明する必要がある。そのため、統合モデルを用いて、事業の年度別の推進状況を提示することで、事業の推進、今後の事業計画に関する同意を得る必要があった。

b.活用方法

本局や本省への事業説明において統合モデルにより事業概要を説明(図 3.2.(1)-1、図 3.2.(1)-2)。

各担当の意見を集約し、その結果を適宜反映。

c.活用効果

統合モデルを用い、事業全体の説明、年度別に実施する業務と工事、各工事間の平面的・立体的な位置関係を視覚的に表現でき、事業の進め方や予算配分の妥当性を合理的に説明できた。その結果、事業への理解を得ることができ、事業を推進できた。

d.構成データ・ファイル形式

事業全体の現況地形や既設構造物のモデルを元に、今後の事業全体の流れ、各業務・工事の関係が分かるように構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	H26 測量	Geotiff (*.tiff)	
既存	構造物モデル	既設構造物(H28 作成)	FBX	300
新規	土工形状モデル	山地部掘削設計(H28 作成)	J-LandXML (*.xml)	200
新規	構造物モデル	第二床固設計(H28 作成)	FBX	300
新規	構造物モデル	新野積橋設計(H28 作成)	dwg	300

統合モデルを構成する各モデルの詳細度は、各工事の計画位置や範囲を概略的に確認できる程度が必要と考え、設計成果をそのまま活用。

e.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

広域にわたり表現できること、年度ごとに現況地形や地形改変箇所等を表現できる こと等、今回の事業説明における意図を表現することができることから選定。

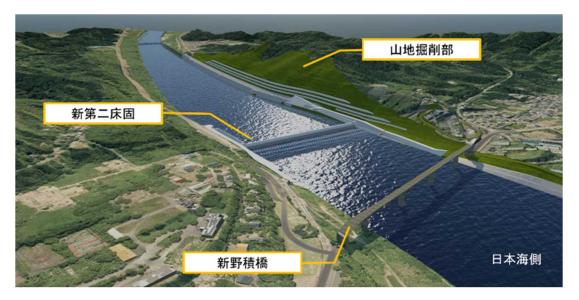
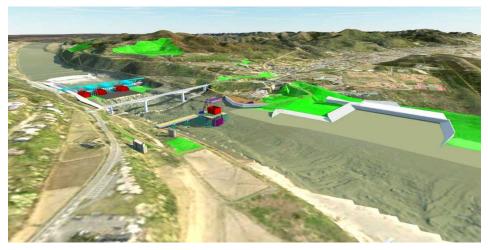
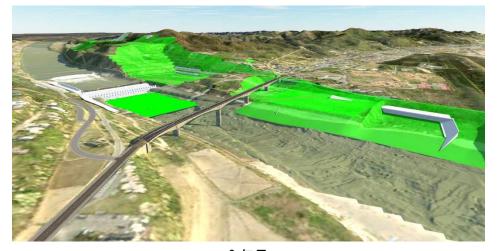


図 3.2.(1)-1 予算要求や事業了解を得る事業説明に活用する統合モデルの例

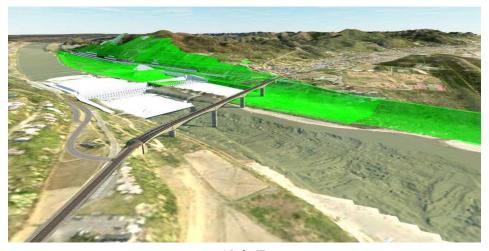
21



5 年目



9 年目



18 年目 図 3.2. (1)-2 活用した年度別統合モデルの例

(2) 事業への理解を図るための説明ツールとしての活用 【A-2】

地元自治体から事業執行への理解を得るため、事業進捗説明時に事業全域の統合モデルを活用する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点・得たい成果)

事業エリアは、新潟県や長岡市等の地元自治体所管の道路や土地等が複数ある。このため、現地状況の把握や工事進捗に伴う諸処の懸案・調整事項によっては、地元自治体との協議・調整が必要となり、場合によっては、全体計画の調整や修正等の見直上が発生する。さらに、道路法等に基づく各種手続き、工事に伴う交通規制等も実施する必要があり、地元住民の反対があれば事業延期の懸念もあるため、丁寧な説明が必須である。このように、新潟県、長岡市、燕市からの事業への協力と理解を得る必要があった。

b.活用方法

新潟県や長岡市等との事業説明会において統合モデルにより事業の全体概要(図 3.2.(2)-1) および管理対象となる範囲(図 3.2.(2)-2) を説明。

協議時に得られた関係機関の意見や要望を集約し、その結果を適宜、設計に反映。

c.活用効果

統合モデルを用いることで、それほど多くの資料を準備することなく、整備内容と 各工事間の平面的・立体的な位置関係を視覚的に提示できた。その結果、事業への理 解を得ることができ、事業を推進できた。

d.構成データ・ファイル形式

事業全体に関する地形や既設構造物のモデルを使用し、事業に関連する地元自治体が現在、あるいは将来的に管理する予定の道路や橋梁等のモデルを中心に構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	H26 測量	Geotiff (*.tiff)	
既存	構造物モデル	既設構造物(H28 作成)	FBX	300
新規	土工形状モデル	山地部掘削設計(H28 作成)	J-LandXML (*.xml)	200
新規	構造物モデル	第二床固設計(R3 更新)	FBX	300
新規	構造物モデル	新野積橋設計(H28 作成)	dwg	300

統合モデルを構成する各モデルの詳細度は、各工事の計画位置や範囲を確認できる 程度のレベルがあればよいことから、設計成果をそのまま活用。

e.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

広域にわたり表現できること、年度ごとに現況地形や地形改変箇所等を表現できる こと等、今回の事業説明における意図を表現することができることから選定。

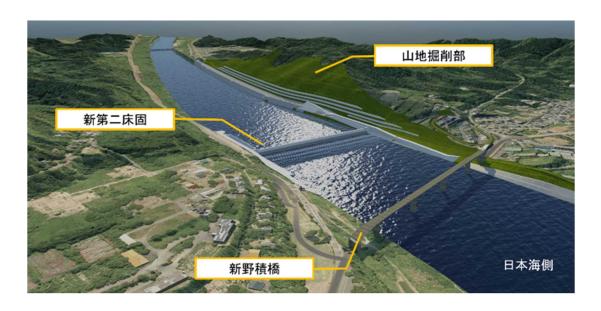
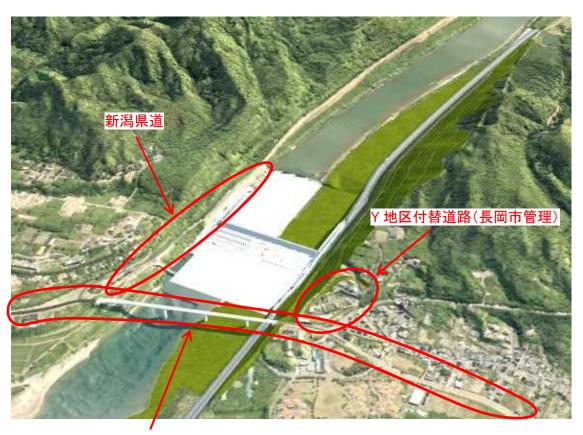


図 3.2.(2)-1 事業への理解を図るための説明ツールとして活用する統合モデルの例



国道 402 号·野積橋(新潟県管理)

図 3.2.(2)-2 県・市が着目する主な箇所

(3) 事業への理解を得るための広報ツールとしての活用 【A-3】

地元住民等の事業への理解向上のため、住民説明会や専用施設において、広報ツールとして統合モデルを活用する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点・得たい成果)

地元住民等の事業に対する理解は、事業推進において必要不可欠であり、地元住民等の協力が得られることで、計画の遅れを避け円滑に事業を進めることが可能となる。

また、事業エリア内には複数の工事が実施され、長期に渡る事業の中で現地状況が 日々変化していくことから、日常的に情報公開することも併せて重要である。そのた め、地元説明会や専用施設において各時点の事業の状況を分かりやすく発信する必要 があった。

b.活用方法

住民説明会、イベント、専用施設で事業説明(AR、VR、完成模型)のための基礎資料作成やツールとして活用。

c.活用効果

専用施設では、大型の模型を設置し、工事前から完成へと変化する様子を VR 映像 で確認できるように設置。全体の位置や進捗状況等をタブレットで確認することができるため、専門知識がない方でも容易に理解できるようになった。(図 3.2.(3)-2)

d.構成データ・ファイル形式

事業全体に関する地形や構築予定の構造物のモデルを重ね合わせたモデルで構成。

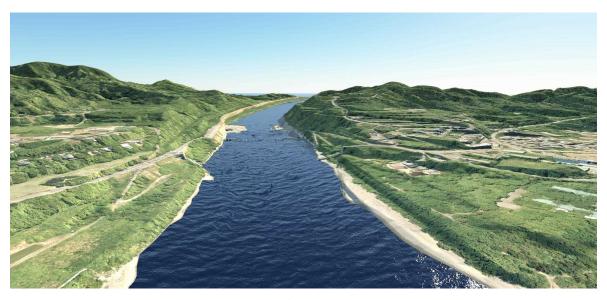
更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	H26 測量	Geotiff (*.tiff)	
既存	土工形状モデル	山地部掘削設計(H28 作	J-LandXML (*.xml)	200
		成)		
既存	構造物モデル	第二床固設計(H28 作成)	FBX	300
既存	構造物モデル	新野積橋設計(H28 作成)	dwg	300

統合モデルを構成する各モデルの詳細度が、各工事の計画位置や範囲を概略的に確認できるモデルであったことから、既設計成果をそのまま活用。

e.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

広域にわたり表現できること、年度ごとに現況地形や地形改変箇所等を表現できる こと等、今回の事業説明における意図を表現することができることから選定。



(1) 事業着手前



(2) 事業完了時

図 3.2.(3)-1 事業への理解を得るための広報ツールとして活用する統合モデルの例





図 3.2.(3)-2 事業への理解を得るための広報ツールとして活用例 (専用施設での事業説明)



事業説明(専用施設パンフレット)

図 3.2.(3)-3 事業への理解を得るための広報ツールとして活用の例

3.3. 部分的なエリアにおける複数業務・工事の課題解決のための活用

発注者が、実施する複数業務または工事を監理するために対象となる協議範囲や検 討範囲のモデルを活用する。

【解説】

複数の業務、工事を同時に実施する場合、事務所内で担当部門が違ったり、課内でも担当者が異なったりすることが多々あり、それぞれが担当する案件において、進捗上の調整や隣接エリアでの責任分界点の明確化(どちらの業務または工事で実施するか)が発生するため、様々な懸念事項や課題が想定される。

それらの懸念事項や課題を事前に発見し、発見された課題を所内の各担当者が確認し、 実施可能な解決策を検討したうえで実行に移すこととなるが、活用目的によっては、広域 の統合モデルの全ての情報までは必要ない場合もある。

そのため、省力化の観点から、広域の統合モデルをそのまま活用するのではなく、対象となる業務や工事の協議範囲や検討範囲となる部分的なエリアのモデルを抜き出して、 活用することを基本とする。

本項では、このような活用方法について下記8つの取組および<u>活用場面</u>を示している (文末の【】は、図3.3-1内の活用事例の番号)。事業案件の特性等を踏まえ、統合モ デルを活用する項目を設定する。

- (1) 複数工事の進捗を考慮した施工計画の検討(所内協議)【B-1】
- (2) 複数工事間の干渉確認 (**所内協議**) 【B-2】
- (3)振動・騒音の影響範囲の検討(**所内協議**)【B-3】
- (4) 複数工事の実施可能性の確認 (**所内協議**) 【B-4】
- (5) 予算規模・複数工事の取り合いを考慮した発注箇所の検討(**所内協議**)【B-5】
- (6) 複数工事で共用する工事用道路の検討(**所内協議**)【B-6】
- (7)複数工事が錯綜する箇所における工事説明、協議(自治体協議、警察協議)【B-7】
- (8) 複数工事の区域境界部の構造協議(自治体協議)【B-8】

信濃川河川事務所では、これらの統合モデルの活用にあたっては、事業全体に関係する各課題(例えば、複数の工種にまたがる範囲の広いもの、事業の大きな手戻りに影響するもの)を優先的に先行実施し、その後、モデルの活用対象範囲や活用効果がより具体化していくことから、対象となる業務や工事のエリアを対象に順次、実施している。各課題に対する活用方法、実施フローは図3.3-1に示すとおりである。

また、協議の内容や結果によっては、前工程に戻って再検討することもありうるため、 本項で示す実施フローは必ずしも一方通行とはならない。

例えば、関係機関との協議結果によっては、対象者からのニーズや現場の状況変化により新たに発生する課題等の実態を踏まえ、統合モデルを更新する等、改めて所内で再検討する、と言った場合である。

複数の大きな工事(山地部掘削・第二床固改築・新野積橋架替)単位での工事実施順序 の検討

【B-1】

・複数工事の進捗を考慮した施工計画の検討(所内協議)

[B-2]

・複数工事間の干渉確認 (所内協議)



各工事エリア内 (山地部掘削工事エリア、野積橋左岸付替道路工事エリア等) 単位での 工事実施順序の検討

[B-3]

・騒音・振動の影響範囲の検討(所内協議)

[B-4]

・複数工事の実施可能性の確認 (所内協議)



大まかな工事実施手順決定後、発注ロット決定のための検討

【B-5】

・予算規模・複数工事の取り合いを考慮した発注箇所の検討 (所内協議)



発注ロット決定後の工事実施に必要な事項の調整

[B-6]

・複数工事で共用する工事用道路の検討(所内協議)

[B-7]

・複数工事が錯綜する箇所における工事説明、協議 (自治体協議、警察協議)



完成後の管理へ向けての調整

[B-8]

・複数工事の区域境界部の構造協議(自治体協議)

図 3.3-1 統合モデル活用にあたっての標準的な実施フロー

(1) 複数工事の進捗を考慮した施工計画の検討 【B-1】

近接する複数の大きな工事単位での年次計画の検討にあたり、施工計画上の課題がないか発注前に検討する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点)

山地部掘削工事は単年度で複数の工事を実施する。それらの段階的な施工計画を検討するにあたり、通年で実施する新第二床固改築工事および新野積橋架替工事との兼ね合いを図る必要がある。<u>事業延期が起こらない</u>よう、年度予算と掘削すべき数量のバランスを図りながら施工計画を検討する必要があった。

b.活用方法

所内会議において、山地部掘削工事の設計担当者及び他工事設計担当者が検討範囲のモデルを確認(図 3.3.(1)-1) し、次年度以降の施工計画等の協議を行いながら、実施可能か確認し、必要に応じて各担当で再検討し、実施可能な計画となるまで調整。

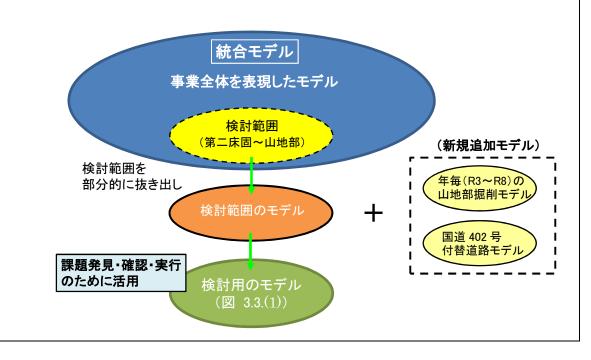
c.活用効果

山地部掘削工事と近接する新第二床固改築工事を同時施工するには、段階的な土砂 運搬および工事用道路のルートを計画し、工事間での調整が必要であることを発見・ 確認した。

対応策として、近接工事の施工進捗に合わせて土砂運搬路と二床工事用道路を適時切り替える施工計画を検討し、実施上、問題ないことを確認。

d.活用した統合モデル

検討範囲に、年度毎の山地部掘削の土工形状モデルを新たに組み込んだ。なお、工 事完成時に出来形データを統合モデルへ反映することとした。



e.構成データ・ファイル形式

該当年度の検討範囲のモデルに設計の該当年度の土工形状モデル(土工形状モデル、線形モデル)を重ね合わせたモデルで構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	現況地形(H26 測量)	Geotiff (*.tiff)	
既存	構造物モデル(H30	第二床固設計(H30作成)	FBX	300
	~R9)			
既存	構造物モデル(R3~	新野積橋設計(H28作成)	dwg	300
	R8)			
新規	線形モデル	山地部掘削設計(H31作	J-LandXML (*.xml)	200、
		成)、国道 402 号付替道路		300
		(H31作成)		
新規	土工形状モデル	山地部掘削設計(H31作	J-LandXML (*.xml)	200、
		成)、国道 402 号付替道路		300
		(H31作成)		

各モデルの詳細度は、各工事の施工影響範囲が確認できれば十分であったことから、設計成果をそのまま活用。

f.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

山地掘削等の施工計画を簡易に表現でき、既存の統合モデルを活用する観点から必要以上の作業を発生させないよう選定。



図 3.3.(1)-1 複数工事の進捗を考慮した施工計画の検討で活用する検討用モデル

33

■所内協議において発見・確認された課題

<発見された課題>

山地部掘削工事が進むと土砂運搬路や第二床固改築工事の工事用道路が消失することを発見(図3.3.(1)-2~図3.3.(1)-3)。

<確認した課題(課題の明確化)>

各工事の施工段階において土砂運搬路と工事用道路をいかに確保するかが課題であることを確認。工事の進捗に合わせて工事用道路を適時切り替える施工計画を検討する必要があることを確認

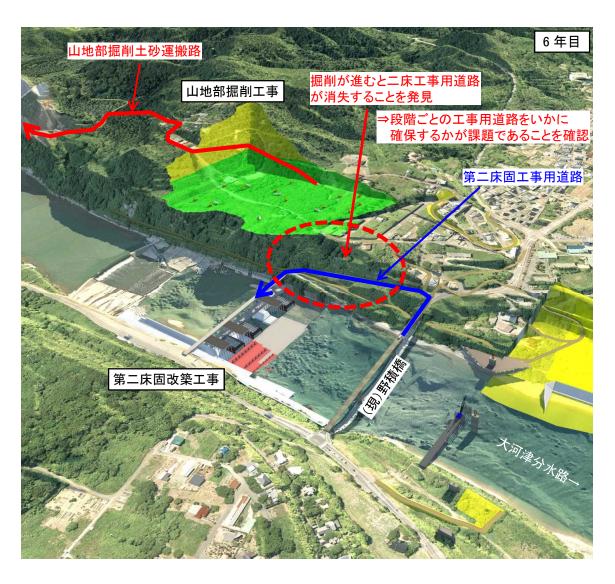


図 3.3.(1)-2 検討用モデルを活用した課題の発見・確認事例

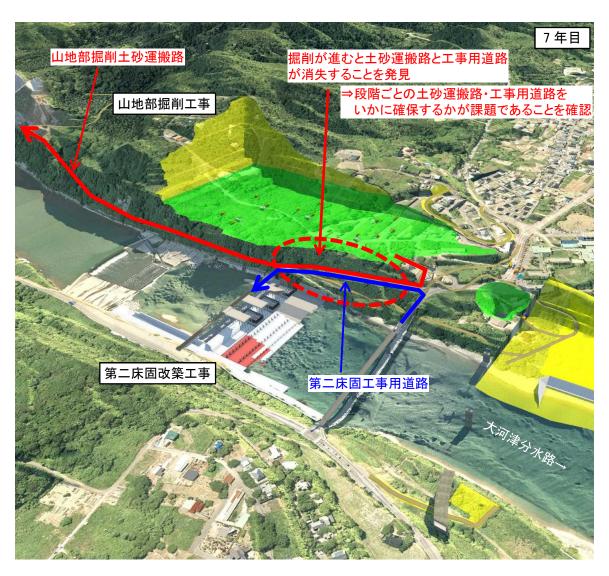


図 3.3.(1)-3 検討用モデルを活用した課題の発見・確認事例

■施工計画段階ごとの課題解決策の検討

所内で確認した検討課題に対して、統合モデルを活用し、山地部掘削工事と第二床 固改築工事の進捗に合わせて、土砂運搬路および工事用道路を適時切り替える施工計 画を検討した。

①8年目

前年(7年目)の土砂運搬路と工事用道路のルートでは、山地部掘削工区内に位置 し、掘削工事に支障となることが発見されたため、代替ルートの検討が必要となった (図 3.3.(1)-4)。

山地部掘削工事の支障とならないよう土砂運搬路は掘削工区内の山側に配置し、工事用道路はP1 橋脚の工事用道路を利用するルートの見直しを行った(図 3.3.(1)-5)。

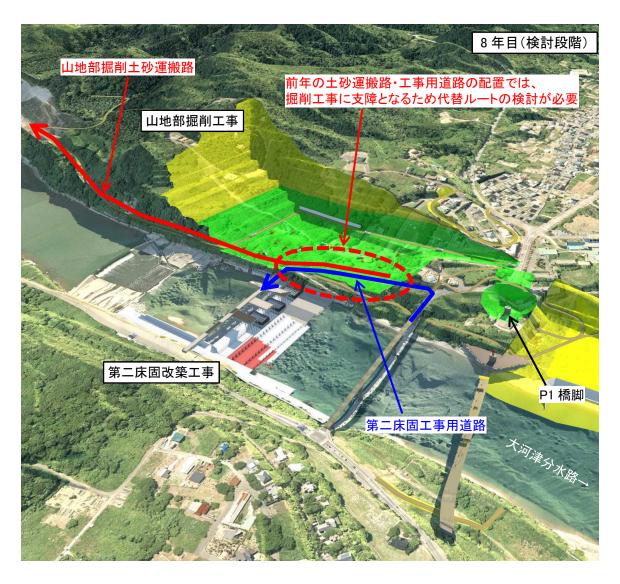


図 3.3.(1)-4 課題解決のための検討用モデルの活用事例

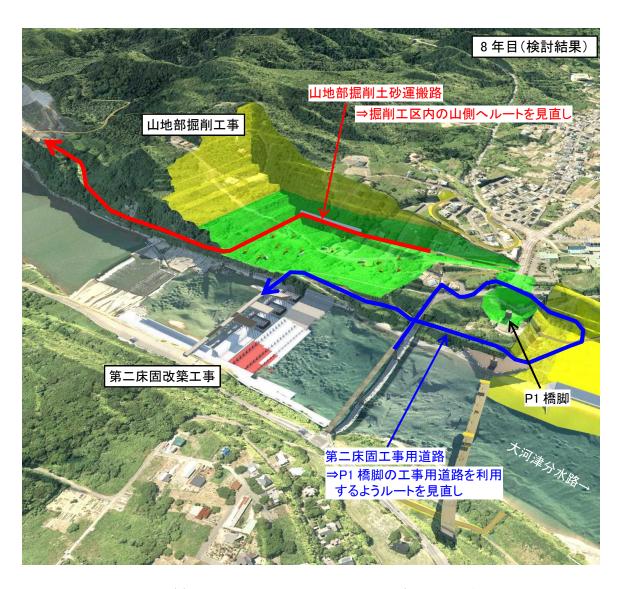


図 3.3.(1)-5 課題解決のための検討用モデルの活用事例

37

②9年目

前年(8年目)の工事用道路のルートでは、山地部掘削工事の支障となるため、代替ルートの検討が必要となった(図 3.3.(1)-6)。

山地部掘削工事の支障とならないよう工事用道路のルートを工区内の山側へ見直しを行った(図 3.3.(1)-7)。

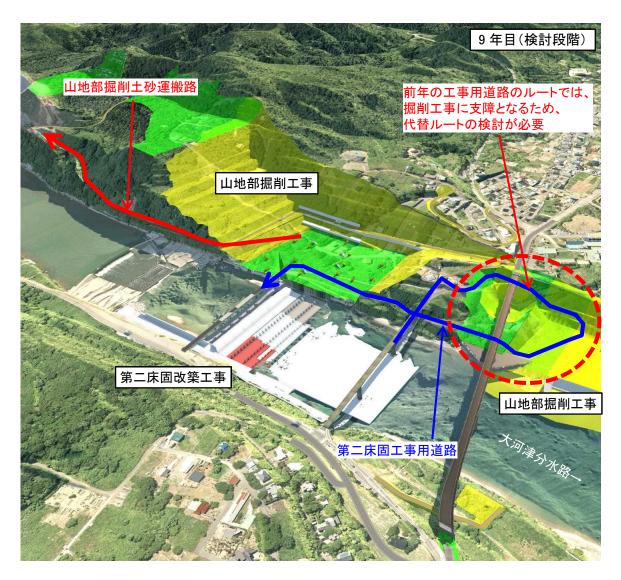


図 3.3.(1)-6 課題解決のための検討用モデルの活用事例

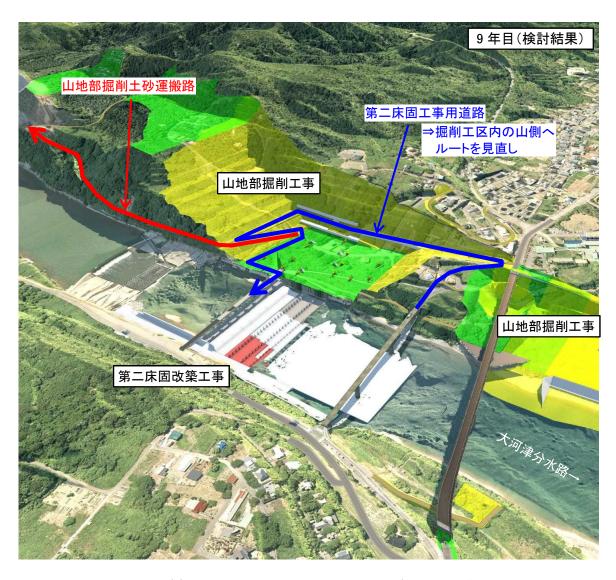


図 3.3.(1)-7 課題解決のための検討用モデルの活用事例

39

③10年目

前年(9年目)の土砂運搬路と工事用道路のルートでは、第二床固改築工事と山地部掘削工事の支障となることから、代替ルートの検討が必要となった(図 3.3.(1)-8)。

第二床固改築工事と山地部掘削工事の支障とならないよう土砂運搬路と工事用道路 それぞれのルートの見直しを行った(図 3.3.(1)-9)。

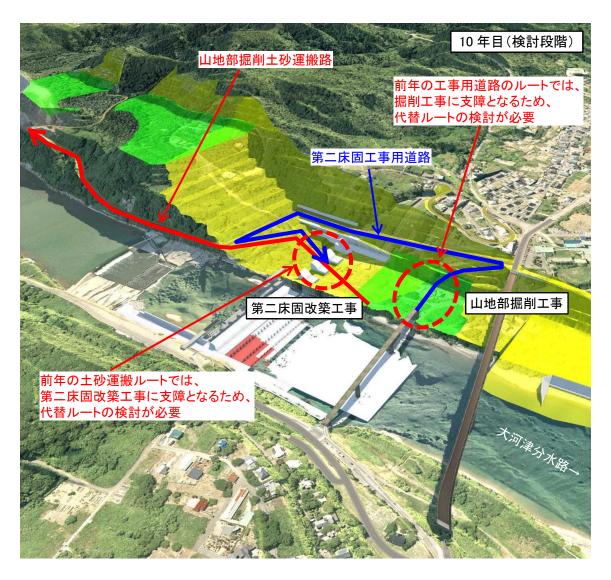


図 3.3.(1)-8 課題解決のための検討用モデルの活用事例

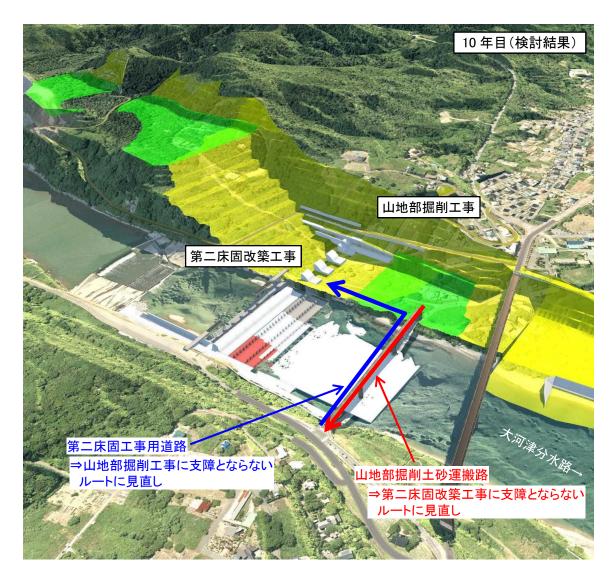


図 3.3.(1)-9 課題解決のための検討用モデルの活用事例

以上の検討の結果、工事の進捗に合わせ、土砂運搬路と工事用道路を切り替えることで、施工計画段階ごとの土砂運搬路と工事用道路を確保することができること、その結果、山地部掘削工事の年次計画に問題がないことを確認した。

(2) 複数工事間の干渉確認 【B-2】

施工時期が重なる複数の大きな工事単位での施工計画の検討にあたり、その一つの 工事で水上運搬等が必要となるため、各工事間の相互干渉の有無及び実効性の可否を 確認する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点)

新第二床固改築工事では、河口から資機材を大型曳航船により運搬する施工を計画していた。当初から施工時期が重なる中での施工計画であったため、新野積橋上部工および河床部と曳航船が干渉すると、施工方法、運搬時期、仮設方法及び運搬方法の変更、周辺業務・工事間の調整等、影響する工事が多く、全面的な事業見直しを余儀なくされる恐れがあった。

それら施工上のトラブルを事前に防止するため、河口部にある係留施設から新第二 床固まで分水路を遡上して運搬可能かシミュレーションを実施し、可能であることを 確認したうえで施工方法や運搬方法を決定する必要があった。

b.活用方法

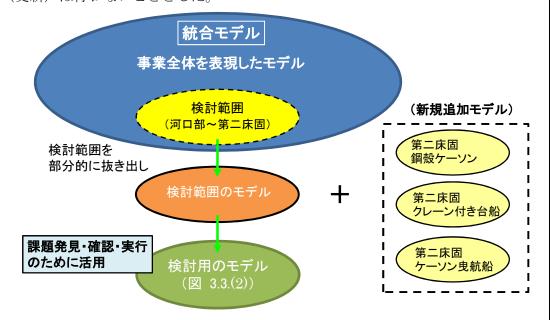
設計担当者と工事担当者が年度ごとに新野積橋上部工をモデルに統合し、河口部にある係留施設から新第二床固まで分水路を遡上する運搬シミュレーションを実施し、その結果を確認(図 3.3.(2)-1~図 3.3.(2)-4)し、工事間干渉が無く実施可能であることを相互に確認。

c.活用効果

シミュレーションにより、最も大型の台船を使用した場合でも河床部および新野積 橋上部工との離隔が十分に確保できることを確認し、運搬方法の決定と工事受注者へ の指示を行った。

d.活用した統合モデル

検討範囲に、鋼殻ケーソン、クレーン付き台船のモデルを新たに作成し、統合した。なお、シミュレーションでの活用が目的であったため、活用後の統合モデルへの 反映(更新)は行わないこととした。



e.構成データ・ファイル形式

検討範囲のモデルに作成した鋼殻ケーソン、クレーン付き台船のモデルを重ね合わせたモデルで構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	現況地形(H26 測量)	Geotiff (*.tiff)	
既存	構造物モデル(H30	第二床固設計(H28 作成)	FBX	300
	~R9)			
既存	構造物モデル	現野積橋(H28 作成)	FBX	200
既存	構造物モデル(R3~	新野積橋設計(H28 作成)	dwg	300
	R8)			
新規	構造物モデル	鋼殻ケーソン、クレーン付		
		き台船(H28 作成)		

各モデルの詳細度は、各工事の施工影響範囲が確認できればよいことから、設計成果をそのまま活用。

f.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

航行シミュレーションを簡便に検討でき、既存の統合モデルを活用する観点から必要以上の作業を発生させないよう選定。

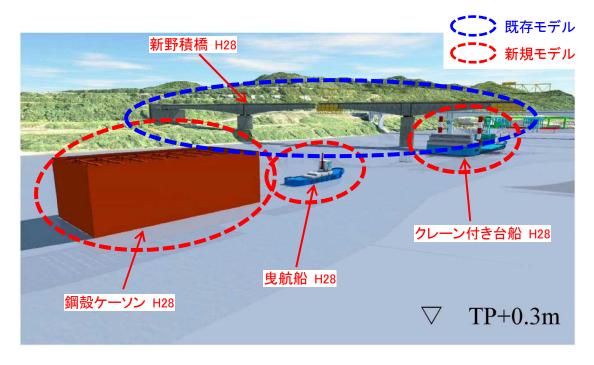


図 3.3.(2)-1 複数工事間の干渉確認において活用する検討用モデル

■干渉確認結果

・新野積橋上部工とクレーン付き台船が干渉しないことを確認。



図 3.3.(2)-2 上部エ干渉シミュレーション図 (台船)

・台船と河床が干渉しないことを確認。



図 3.3.(2)-3 河床部干渉シミュレーション図 (台船)

・曳航船、鋼殻ケーソンと河床が干渉しないことを確認。

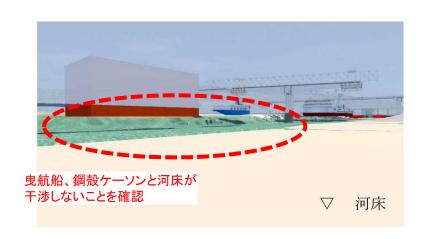


図 3.3.(2)-4 曳航船と鋼殻ケーソンに対する河床部干渉シミュレーション図

(3) 振動・騒音の影響範囲の検討 【B-3】

工事の実施に伴い発生する騒音・振動の影響範囲をシミュレーションし、事業周辺 地域への影響評価を実施し、施工計画、対策方法を検討する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点・得たい成果)

山地部掘削工事では、複数の工事を同時に施工するため、大量の重機やダンプトラックが稼働する。このことにより、<u>周辺地域への影響が懸念</u>されるため、騒音や振動を予め把握する必要があった。

b.活用方法

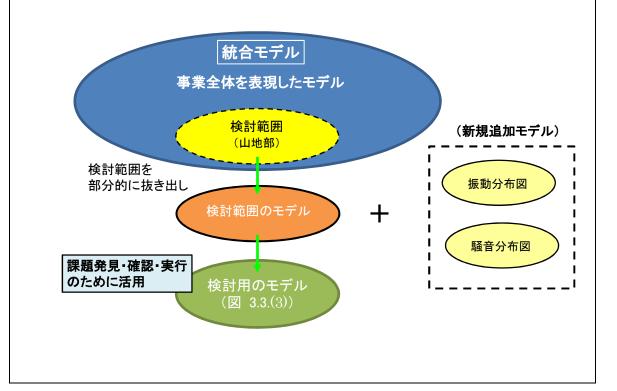
事業計画上、重機やダンプトラックが最大限、稼働する年度を抽出し、騒音・振動の各解析により得られた騒音・振動のシミュレーション結果をモデルに重ね合わせ、影響範囲を確認(図 3.3.(3)-1、図 3.3.(3)-2)。

c.活用効果

騒音については、左岸側に設置する防音壁の高さと設置による効果をシミュレーションし、振動については、影響範囲が施工範囲に収まっていることをシミュレーションして、周辺住宅地に影響がないことを確認した。

d.活用した統合モデル

検討範囲に、振動・騒音のシミュレーションにより得られた分布図を新たに組み込んだ。なお、今回は確認のために活用したため、統合モデルへの反映(更新)は行っていない。



e.構成データ・ファイル形式

対象年度の土工形状モデル、構造物のモデルを統合し、騒音・振動のシミュレーション結果(分布図)を重ね合わせたモデルで構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	H26 測量	Geotiff (*.tiff)	
既存	構造物モデル	第二床固設計(H28 作成)	FBX	300
既存	構造物モデル	新野積橋設計(H28作成)	dwg	300
既存	土工形状モデル	山地部掘削設計(H28作	J-LandXML (*.xml)	200
		成)		
新規	分布図	騒音・振動(H28 作成)	dwg	

統合モデルを構成する各モデルの詳細度が、各工事の計画位置や範囲を概略的に確認できるモデルであったことから、既設計成果をそのまま活用。

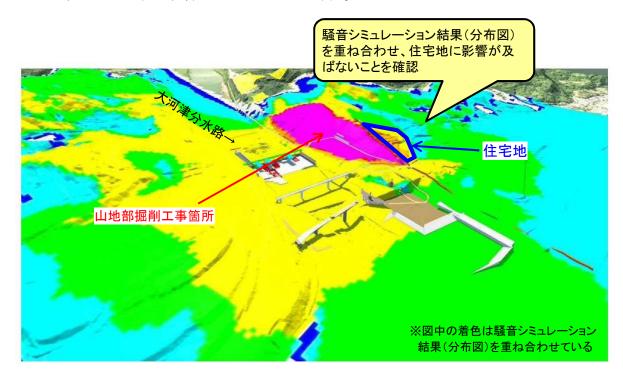
f.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

広域にわたり表現できること、現況地形や地形改変箇所等を表現できること等、振動・騒音の影響範囲を表現することができることから選定。

■影響範囲の確認結果

・住宅地に騒音の影響が及ばないことを確認。



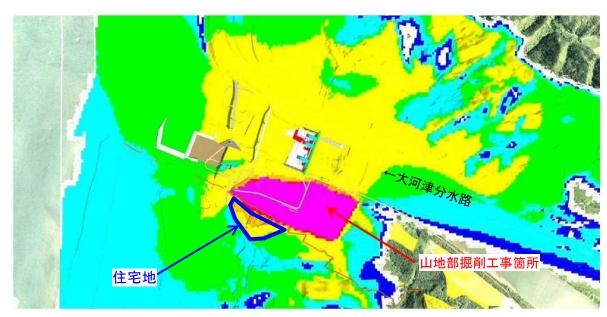
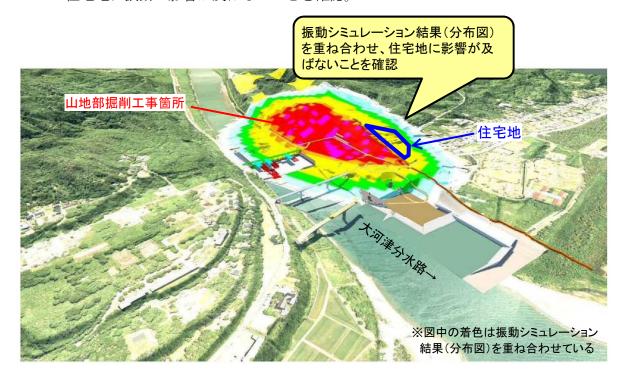


図 3.3.(3)-1 騒音の影響範囲の検討において活用する検討用モデル

・住宅地に振動の影響が及ばないことを確認。



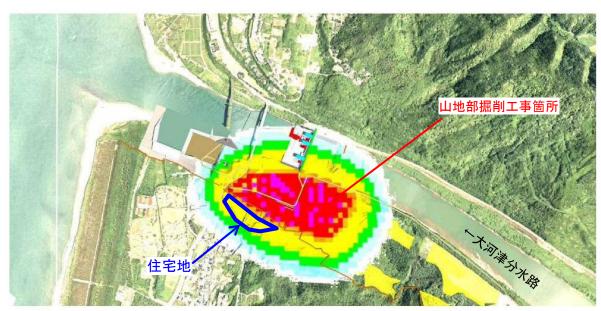


図 3.3.(3)-2 振動の影響範囲の検討において活用する検討用モデル

(4) 複数工事の実施可能性の確認 【B-4】

同一エリア内での複数工事の実施順序の検討に際し、近接する複数工事の調整や周 辺施設との取り合いに課題がないか確認する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点)

橋台整備に伴う付替道路工事の実施にあたり、近接する市道付替工事や一部の山地部掘削工事など、複数工事の設計を各課担当が別々に行っていた。さらに、当該箇所が段丘地形であることから2次元図面上では把握しづらく、施工上の課題の有無が不明確であった。工事着手後に問題が発覚した場合、関連工事の施工計画の見直しや手戻り工事が生じるおそれがあるため、対象範囲の各設計成果を新たに統合し、施工上の課題の有無を事前に確認した。

b.活用方法

工事発注に先立ち、各課設計担当者と監督員職員による所内検討会において、それぞれの設計成果を組み込んだモデルを見て、施工手順や工事間の影響を確認し、実施可能な施工手順と工事用道路ルートの検討を実施(図 3.3.(4)-1)。

c.活用効果

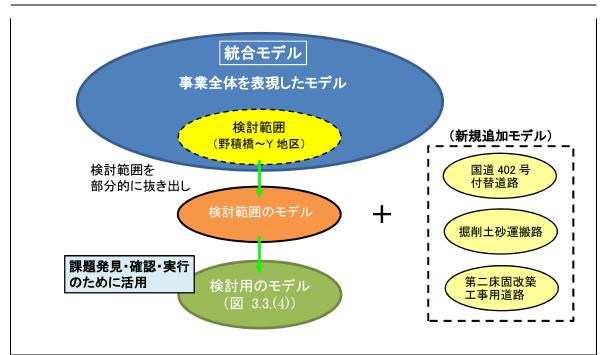
各課担当者の観点で見ることで、2次元では把握が困難だった工事用道路のルート案を立体的に確認でき、複数工事間の施工上の問題として、住民の生活路ならびに土砂 運搬路の確保すべき事象があることを発見した。

そのうえで、対応すべき課題を確認のうえ、解決策を検討した。解決策として、複数工事の施工時期の調整と土砂運搬路のルート変更を講じることで解消できることが判明した。その後、再検討した結果、各工事の取り合いについて、問題ないことを確認した。

d.活用した統合モデル

複数工事を同時実施するため、対象範囲に、国道 402 号付替等の 3 つの道路モデルを新たに組み込み、課題発見・確認・実行のために活用した。

なお、設計成果のモデルを追加し、その時点では最新の統合モデルが保持できていたため、活用後の統合モデルへの反映(更新)は行っていない。工事完成時には出来形データを統合モデルへ反映することとした。



e.構成データ・ファイル形式

検討範囲のモデルに各課の設計業務で作成された土工モデルを重ね合わせ、施工影響範囲、工事用道路、支障物件等のモデルで構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	現況地形(H26 測量)	Geotiff (*.tiff)	
既存	線形モデル	Y 地区付替道路設計(H28	J-LandXML (*.xml)	200
		作成)		
既存	土工形状モデル	Y 地区付替道路設計(H28	J-LandXML (*.xml)	200
		作成)		
新規	線形モデル	掘削土砂運搬路設計、国道	J-LandXML (*.xml)	200
		402 号付替道路設計、第二床		
		固改築工事用道路設計(R3		
		作成)		
新規	土工形状モデル	掘削土砂運搬路設計、国道	J-LandXML (*.xml)	200
		402 号付替道路設計、第二床		
		固改築工事用道路設計(R3		
		作成)		

各モデルの詳細度は、各工事の施工影響範囲が確認できれば十分であったことから、設計成果を継承。

f.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

迂回路等の概略計画を簡易的に表現でき、既存の統合モデルを活用する観点から必要以上の作業を発生させないよう選定。



国道 402 号付替道路 R3.5 (B 課設計)

図 3.3.(4)-1 複数工事の実施可能性の確認において活用する検討用モデル

52

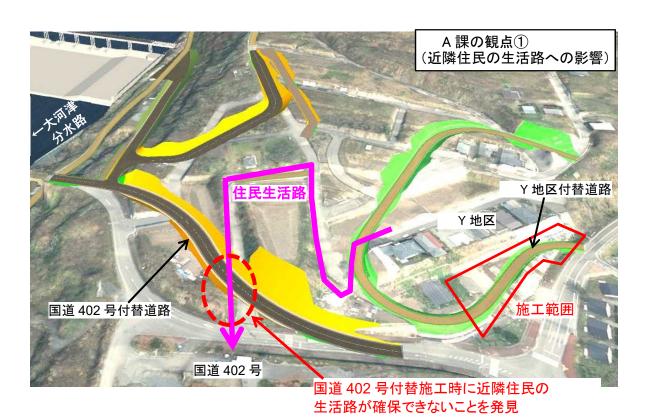
■担当者ごとの検討用モデルの見方

①A 課

- <A課が検討用モデルを見る観点>
 - ・近隣住民の生活路への影響の有無
 - ・山地部掘削土砂の運搬への影響有無

< A 課が発見・確認した課題(第1回所内検討会にて)>

- ・国道付替施工時に近隣住民の生活路が確保できないことを発見(図.3.3.(4)-2)。 ⇒先にY地区付替道路を完成する必要があることを確認(課題の明確化)。
- ・運搬路計画箇所付近に電柱、電力線があることを A 課の別担当者が指摘 (図.3.3.(4)-3)。
 - ⇒土砂運搬路の施工時に影響ないか照査が必要であることを確認。



⇒先にY地区付替道路を完成する必要がある

図 3.3.(4)-2 A 課の検討用モデルの見方と課題発見①



図 3.3.(4)-3 A 課の検討用モデルの見方と課題発見②

< A 課が発見・確認した課題(第2回所内検討会にて)>

- ・運搬路構築時に電力線が支障となることを発見(図3.3.(4)-4)。
 - ⇒土砂運搬ルートの見直しが必要であることを確認 (課題の明確化)

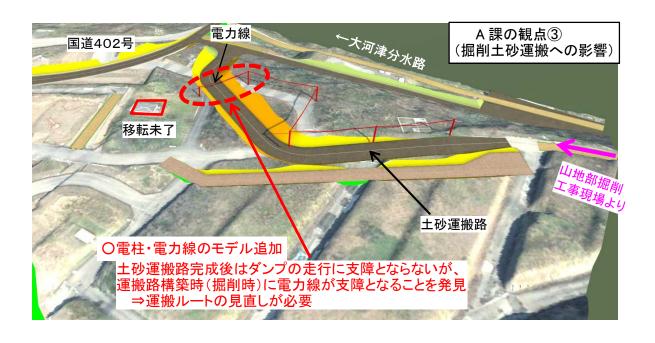


図 3.3.(4)-4 A 課の検討用モデルの見方と課題発見③

②B 課

- <B課が検討用モデルを見る観点>
 - ・国道付替工事による周辺施設への影響の有無
 - ・第二床固改築工事への影響の有無
- <B課が発見・確認した課題(第1回所内検討会にて)>
 - ・国道 402 号付替工事による周辺施設(Y 地区付替道路等)への影響が無いことを 確認。



図 3.3.(4)-5 B 課の検討用モデルの見方と課題発見①

- <B課が発見・確認した課題(第2回所内検討会にて)>
 - ・A課で設計した土砂運搬路施工時に第二床固改築工事への車両進入ができなくなることを発見(図 3.3.(4)-6)。
 - ⇒土砂運搬ルートの見直しが必要であることを確認 (課題の明確化)。

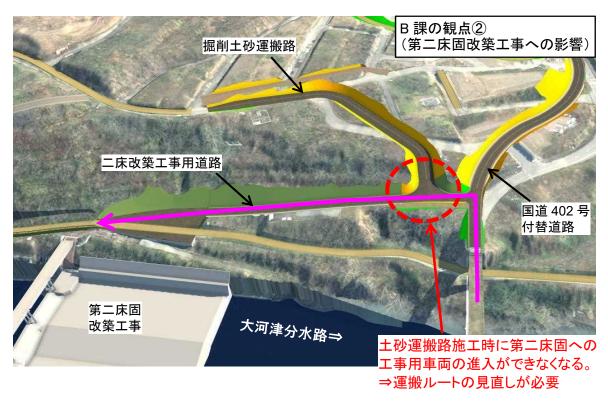


図 3.3.(4)-6 B 課の検討用モデルの見方と課題発見②

■検討用モデルを活用した課題解決策の検討結果

検討用モデル閲覧時に各工事担当者間で以下の課題解決策を検討、実施した。

- ・各工事の施工時期を調整することで住民の生活路を確保。
- ・土砂運搬ルートの見直しにより、土砂運搬への影響を最小限とし、かつ、新第二 床固改築工事への工事用車両の進入路を確保した。



課題①: 生活路の確保

解決策: 各工事の施工時期を調整

(Y地区付替道路完成後に国道付替工事を実施)

図 3.3.(4)-7 課題解決確認のための検討用モデルの例

(5) 予算規模・複数工事の取り合いを考慮した発注箇所の検討 【B-5】

複数工事を同時に発注することとなる工事(山地部掘削工事等)の次期発注箇所の検討に際し、各工事間の掘削数量の調整、施工範囲の重複を避けた工区割を検討する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点)

山地部掘削工事の次期発注箇所の検討において、<u>複数工事間の施工区間の重複回</u> <u>避、掘削土砂の搬出路の確保</u>、さらに<u>予算規模に応じた掘削箇所を検討</u>する必要が あった。

また、山地部掘削範囲は、山の上部から下部に向けて掘り下げながら進める必要があるとともに、事業工程上の優先範囲を先行して掘削する必要があるため、平面図と 横断図の2次元図面だけでは、掘削範囲を決めることは困難であった。

b.活用方法

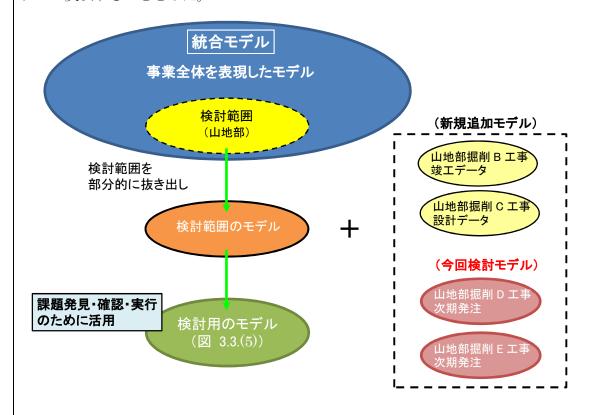
山地部掘削工事の設計担当者が与条件を念頭に、モデルを確認しながら掘削箇所と 手順を検討(図 3.3.(5)·1)。

c.活用効果

現時点のモデル及び次年度発注予定の工事個所をそれぞれ組み込んだモデルを用いたことで、各工事の掘削範囲、既存道路及び工事区間ごとの取り合いの調整や土砂搬出路を確保した掘削箇所を検討できた。また、検討箇所・範囲についての議論が効率的に進められ、次期工事範囲の検討時にさらにその先の工事もイメージして掘削箇所・範囲を検討できた。

d.活用した統合モデル

検討範囲に、設計成果である山地部掘削の土工形状モデルを組み込んだ。なお、着工後に当初設計から変更があることもあるため、工事完成時に出来形データを統合モデルへ反映することとした。



e.構成データ・ファイル形式

検討範囲のモデルに、工事の完成の土工形状モデルと稼働中工事の設計の土工形状 モデルを重ね合わせたモデルで構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	現況地形(H26 測量)	Geotiff (*.tiff)	
既存	土工形状モデル	山地部掘削 A 工事 (R1 出来形計測)	J-LandXML (*.xml)	300→ 200
新規	土工形状モデル	山地部掘削 B 工事 (R2 出来形計測)	J-LandXML (*.xml)	300→ 200
新規	土工形状モデル	山地部掘削 C 工事設計 (R2 作成)	J-LandXML (*.xml)	200
新規	土工形状モデル	山地部掘削次期発注 (R2 作成)	J-LandXML (*.xml)	200

各モデルの詳細度は、各工事の掘削範囲が確認できれば十分であったことから、出来形については操作性の観点と最終形状ではなかったため統合モデルへの反映の必要がないため、詳細度を 200 に落として使用。次期発注ロット用の設計成果は、そのままの詳細度 200 を活用。

f.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

山地掘削の掘削範囲を簡易に表現でき、既存の統合モデルを活用する観点から必要 以上の作業を発生させないよう選定。



図 3.3.(5)-1 予算規模・複数工事の取り合いを考慮した発注箇所の検討において 活用する検討用モデル

■発注箇所検討にあたっての課題

山地部掘削工事の発注にあたっては、複数工事を同時施工することになるため、下記の条件を満たした掘削箇所をいかに検討するかが課題であった。従来の2次元図面(図3.3.(5)-2)だけでは、各工事の掘削法面の範囲や掘削に伴う既存道路との高さ調整が不明確であり、掘削可能箇所の把握が困難なため、統合モデル(図3.3.(5)-3)を活用し検討した。

<検討条件>

- 工事間の重複回避
- ・掘削土砂搬出路の確保
- ・予算規模に応じた掘削量、発注工事数の設定 (10万 m³×1 工事、5万 m³×1 工事)

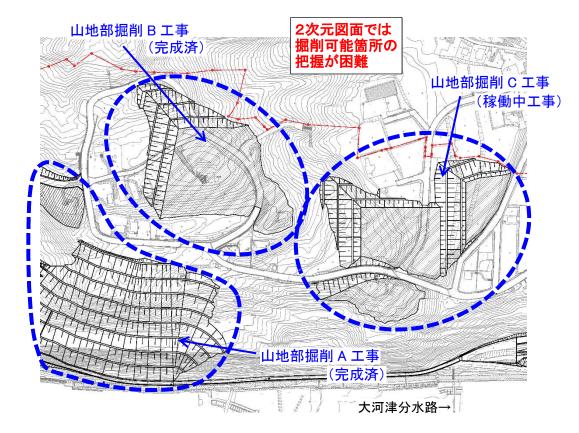


図 3.3.(5)-2 掘削箇所の検討平面図 (2 次元図面の場合)



図 3.3.(5)-3 掘削箇所の検討用モデル(検討前)

■掘削箇所の検討

検討範囲のモデル上で、掘削計画を概略的に重ね合わせ、検討条件を満足する掘削 形状・範囲となるように繰り返し検討した。

<概略検討(図 3.3.(5)-4)>

- •掘削箇所①
- 掘削量約7万 m^3 となり、目標とする掘削量10万 m^3 に満たないため、掘削範囲を少しずつ拡げることとした。
- ・掘削箇所② 掘削可能量が約 1.5 万 m^3 と少なく、また、土砂搬出路の設置が困難なため、掘削対象から除外した。
- ・掘削箇所③ 掘削量約 $2万 m^3$ となり、目標とする掘削量 $5万 m^3$ に満たないため、掘削箇所を

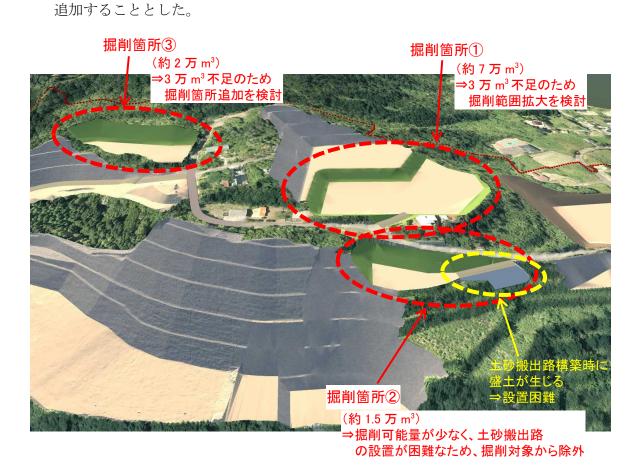


図 3.3.(5)-4 掘削箇所概略検討時

■検討結果

概略検討結果に基づき、検討範囲のモデルに、次期発注予定の工事の土工形状モデルを重ね合わせ、検討条件を満足する掘削形状・範囲を設定したうえで、各工事の掘削箇所を決定した(図 3.3.(5)-5)。

山地部掘削 E 工事(約5万 m³) ※概略検討時の掘削箇所② (E掘削箇所を追加) ※概略検討時の掘削箇所① の掘削範囲を拡大

図 3.3.(5)-5 掘削箇所の検討結果

掘削範囲を設定した山地部掘削 D 工事が、前述した検討条件を満足することを確認した(図 3.3.(5)-6)。



図 3.3.(5)-6 掘削箇所の検討結果

掘削範囲を設定した山地部掘削 E 工事が、前述した検討条件を満足することを確認した(図 3.3.(5)-7)。



図 3.3.(5)-7 掘削箇所の検討結果

(6) 複数工事で共用する工事用道路の検討 【B-6】

発注ロット決定後の複数工事の実施に際し、工事受注者からの要望を踏まえ、各工事で共用可能な工事用道路を検討する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点)

山地部掘削工事は複数工事を同時に施工することから、工区内を土砂運搬車両が多く走行することが予想され、それをうまく切り回さないと、それによる<u>工程の遅れ</u>が発生する恐れがある。

工事区域内での事故を防止し、工事区域外への土砂搬出を円滑に行うためには、各工事で使用する工事用道路を一部集約・共用する必要があった。そのため、各工事間で共用可能となる工事用道路線形を検討する必要があった。

b.活用方法

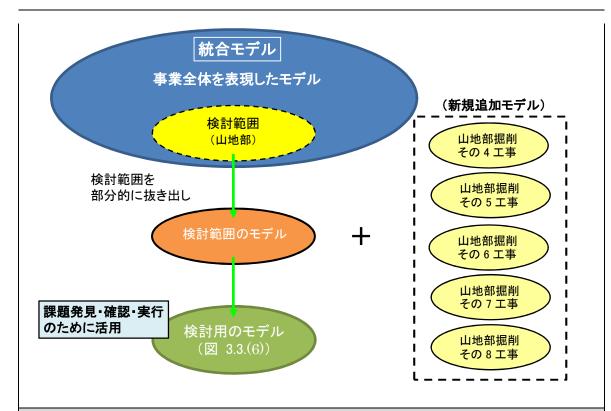
山地部掘削工事の設計担当者と工事担当者が協議。各工事の進捗等を踏まえなが ら、共用可能となる工事用道路の線形を計画(図 3.3.(6)-1)。

c.活用効果

各掘削工事の位置や高さ、既存道路との高低差を把握するために統合モデルを用いたことで、一部工区では隣接工事の進捗により走行可能な勾配での共用道路への接続ができないことを発見し、各工区から共用道路への段階的な接続路の確保が課題であることを確認した。各掘削工事の進捗に合わせた接続路を検討したうえで、各工事共通の工事用道路計画を立案し、工事受注者に指示のうえ、現場に構築した。

d.活用した統合モデル

検討範囲に、検討中の山地部掘削モデルを新たに組み込んで検討した。なお、工事 完成時に出来形データを統合モデルへ反映することとした。



e.構成データ・ファイル形式

検討範囲のモデルに設計で作成された土工形状モデルを重ね合わせたモデルで構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	現況地形(H26 測量)	Geotiff (*.tiff)	
既存	土工形状モデル	山地部掘削その 1~3 工事	J-LandXML (*.xml)	300→
		(竣工済:H30~H31 出来		200
		形計測)		
新規	土工形状モデル	山地部掘削その 4~8 工事設	J-LandXML (*.xml)	200
		計(H31作成)		

各モデルの詳細度は、各工事の掘削範囲が確認できれば十分であったことから、出来形については操作性の観点と最終形状ではなく統合モデルへの反映の必要がないため、詳細度を 200 に落として使用。検討中の山地部掘削の設計成果は、そのままの詳細度 200 を活用。

f.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

山地掘削の掘削形状を簡易に表現でき、概略の道路計画を簡便に検討できる。さらに、既存の統合モデルを活用する観点から必要以上の作業を発生させないよう選定。

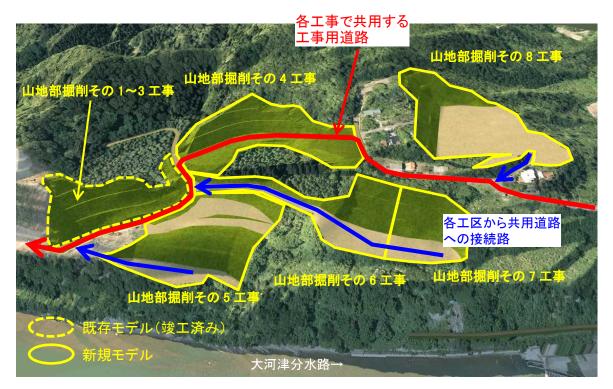


図 3.3.(6)-1 複数工事で供用する工事用道路の検討に活用する検討用モデル

■検討用モデルにより発見・確認した課題

<発見した課題>

一部工区(その7工事)が先行した場合において、隣接するその6工事の進捗によって高低差が生じることを発見(図3.3.(6)-2)、それに伴い、走行可能な勾配での共用する工事用道路への接続ができないことを発見(図3.3.(6)-3)。

<確認した課題(課題の明確化)>

各工事の施工において、共用する工事用道路への段階的な接続を確保することが課題であり、その7工事からの接続路検討の必要性を確認した。

その7工事が先行した場合、隣接工区(その6工事)と高低差が生じ、 ダンプの走行可能な勾配での接続が困難となることを発見



図 3.3.(6)-2 検討用モデルを活用した課題の発見・確認事例

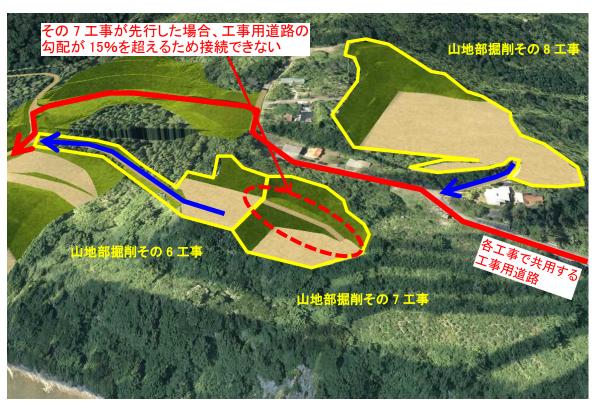


図 3.3.(6)-3 検討用モデルを活用した課題の発見・確認事例

■検討用モデルを活用した課題解決策の検討結果

検討用モデルにより山地部掘削その7工事の共用道路への接続路を検討し、接続可能であることを確認した(図3.3.(6)-4)。

結果、各掘削工事からの接続を確保した各工事で共用する工事用道路計画を立案できた。

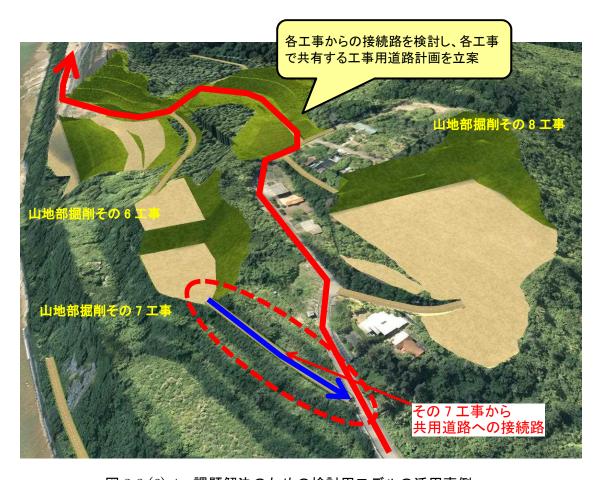


図 3.3.(6)-4 課題解決のための検討用モデルの活用事例

(7) 複数工事が錯綜する箇所における工事説明、協議 【B-7】

地元自治体管理の国道の付替工事等の施工に際し、複数工事が錯綜する箇所の関係機関への工事説明において、各設計業務の成果を組み込んだ統合モデルを活用し、道路構造や施工上の課題がないか確認する。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点)

新潟県管理の国道付替工事実施にあたり、起伏のある周辺地形に加え、複数工事の施工期間中に使用する工事用道路が取り付く等、高低差がある現地形の複雑な条件下において、複数工事をほぼ同時に実施する必要があった。

工事着手後に問題が発覚した場合、一般車両の通行規制や関連工事の<u>施工計画の大幅な見直し、工事遅延</u>等が生じるおそれがあり、付替道路の構造や施工時の安全対策等について管理する新潟県や警察の理解と同意が必須であるため、協議対象範囲のモデルを活用し、事前に協議した。

b.活用方法

新潟県や警察への工事説明の場において、担当者が協議範囲のモデル (図 3.3.(7)-1) を提示し問題点を確認。修正モデル (図 3.3.(7)-5) を再度提示し問題がないことを確認。

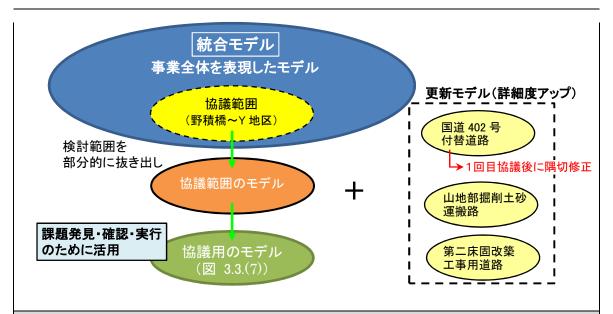
c.活用効果

複数道路を組み込んだモデルを新潟県に提示した。現行案では交差点部の見通しが 不十分であることを発見し、そのため見通し確保のため隅切り構造の変更が必要であ ることを確認した。

解決策として、交差点隅切り部を平坦化することで見通しを確保できることを修正 モデルで確認し、新潟県および警察との再協議により、各道路の構造について問題な いことを相互に確認し、施工を進めるための同意を得た。

d.活用した統合モデル

協議対象範囲に、国道 402 号付替等の道路モデルを新たに組み込んだ。なお、工事完成時に出来形データを統合モデルへ反映することとした。



e.構成データ・ファイル形式

協議範囲のモデルに各道路の設計で作成された土工形状モデル(土工形状モデル、 線形モデル)を重ね合わせたモデルで構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度	
既存	地形モデル	現況地形(H26 測量)	Geotiff (*.tiff)		
既存	線形モデル	Y 地区付替道路設計(H28 作成)	J-LandXML (*.xml)	200	
既存	土工形状モデル	Y 地区付替道路設計(H28 作成)	J-LandXML (*.xml)	200	
更新	線形モデル	掘削土砂運搬路設計、国道 402 号付替道路設計、第二床 固改築工事用道路設計(R3 作成)	J-LandXML (*.xml)	200→ 300	
更新	土工形状モデル	掘削土砂運搬路設計、国道 402 号付替道路設計、第二床 固改築工事用道路設計(R3 作成)	J-LandXML (*.xml)	200→ 300	

Y地区付替道路の詳細度は、施工影響範囲が確認できれば十分であったことから、 設計成果を継承。

協議対象については、交差点部を含めた道路構造の良否を確認する必要性から詳細度 200 から詳細度 300 に更新。

f.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

迂回路等の概略計画を簡易的に表現でき、既存の統合モデルを活用する観点から必要以上の作業を発生させないよう選定。

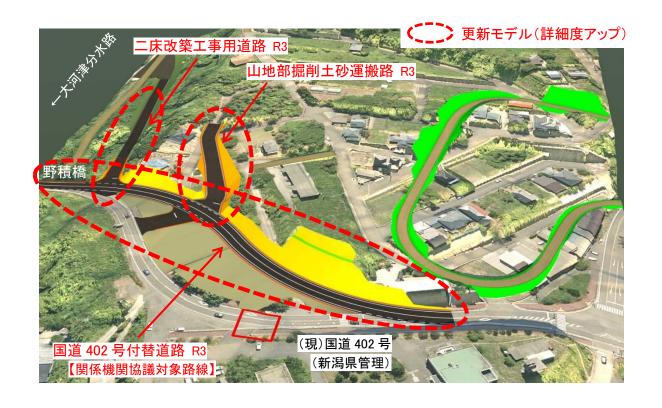


図 3.3.(7)-1 複数工事が錯綜する箇所における工事説明・協議で活用する協議用モデル

73

■協議の場(1回目)において事務所担当者と新潟県が発見・確認した課題

<発見した課題>

国道 402 号付替道路と土砂運搬路の交差部において、道路管理者である新潟県からの指摘により見通しが不十分であることが判明した(図 3.3.(7)-2~図 3.3.(7)-4)。

<確認した課題(課題の明確化)>

交差点内の見通し確保のため、交差点隅切部の構造の見直しが必要であることを確認した(図 3.3.(7)-2~図 3.3.(7)-4)。



図 3.3.(7)-2 協議用モデルを活用した課題の発見・確認事例

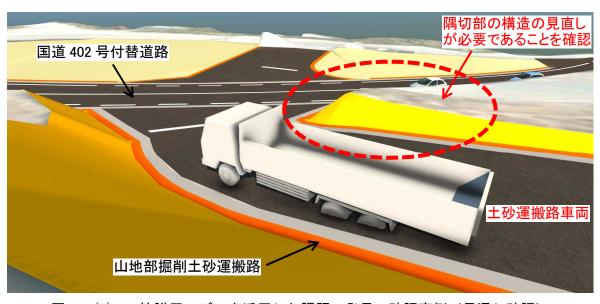


図 3.3.(7)-3 協議用モデルを活用した課題の発見・確認事例(見通し確認)

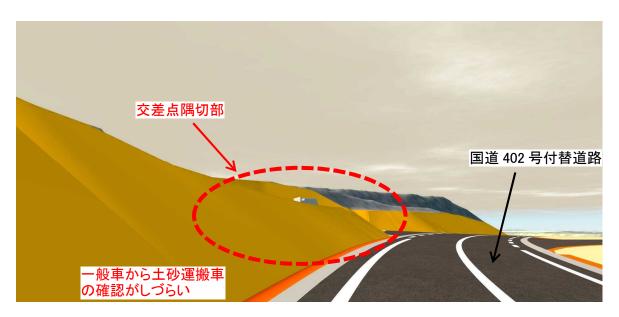


図 3.3.(7)-4 協議用モデルを活用した課題の発見・確認事例(見通し確認)

75

■協議の場(2回目)において事務所担当者が新潟県に提示した課題解決のためのモデルと活用結果

課題に対する解決策として、交差点隅切部を平坦化することで見通しが確保できることを事務所担当者がモデルで確認のうえ、修正したモデル(図 3.3.(7)-5~図 3.3. (7)-6) を新潟県・警察に提示し構造に問題ないことを確認した。

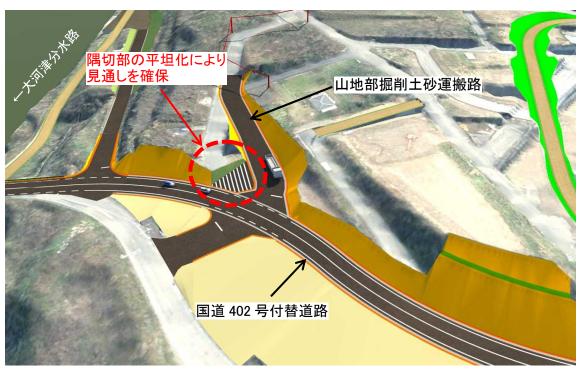


図 3.3.(7)-5 協議用モデルを活用した課題解決策事例



図 3.3.(7)-6 協議用モデルを活用した課題解決策事例

(8) 複数工事の区域境界部の構造協議 【B-8】

隣接する複数工事の境界部において、工事完成後の取り合い形状や管理境界を地元自 治体や地元住民と協議し、工事着手前に明確化しておく。

【解説】

事業案件の特性等を踏まえ、統合モデルの具体的な活用方法を検討する。 信濃川河川事務所における活用事例を以下に示すので、適宜参照する。

a.統合モデルを活用した背景(問題・課題点)

山地部掘削工事と隣接する市道付替工事(国が機能補償として実施)との境界部は、 段丘地形のため取り合い形状が複雑で工事完成後の管理境界が不明確となっていた。ま た、当該箇所は住宅地とも近接することから住民の河川等への眺望に配慮した構造とす る必要があった。施工段階や完了後に市や地元住民の理解不足による<u>工事の手戻り</u>が生 じないよう、対象範囲の山地部掘削工事着手前に工事区域境界部の構造を協議し同意を 得るため協議対象範囲のモデルを活用した。

b.活用方法

長岡市や地元との協議の場において、担当者が協議用モデル(図 3.3.(8)-1)を提示し問題点を確認。修正モデル(図 3.3.(8)-4)を再度提示。

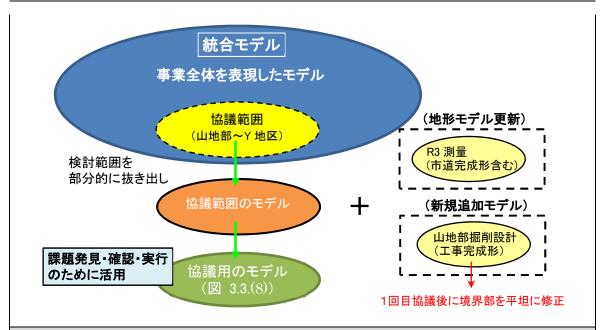
c.活用効果

現時点のモデルに山地部掘削工事完成形の設計と市道付替工事後の現況測量を組み込んだモデルを長岡市と地元に提示した。現行案では国と市の管理境界が不明確であることと、住宅地側からの眺望が阻害されることから、構造の見直しが必要であることを確認した。

解決策として、工事区域境界の凸部を平坦化することで、管理境界の明確化と眺望の確保ができることを修正モデルで確認し、長岡市および地元との再協議により同意を得た。

d.活用した統合モデル

協議対象範囲の地形を新たに測量した地形モデル(市道付替工事の完成形状を含む)で更新し、設計成果の1つである山地部掘削完了時の土工形状モデルを組み込んだ。なお、工事完成時に出来形データを統合モデルへ反映することとした。



e.構成データ・ファイル形式

協議範囲のモデルに最新の測量データを反映し、設計業務で作成された土工形状モデルを重ね合わせ、掘削影響範囲、市道を示したモデルで構成。

更新	モデル分類	説明	ファイル種類・形式	詳細度
既存	地形モデル	H26 測量	Geotiff (*.tiff)	
既存	土工形状モデル	Y 地区付替市道設計 (H28 作成)	J-LandXML (*.xml)	200
更新	地形モデル	R3 測量(市道完成形含む)	グラウンドデータ(*.txt)	200
			オルソ画像(*.jpg)	
新規	土工形状モデル	山地部掘削設計(R3 作成)	J-LandXML (*.xml)	200

各モデルの詳細度は、各工事の施工影響範囲が確認できれば十分であったことから、設計成果の詳細度を継承。

f.使用ソフト

Autodesk InfraWorks

山地部掘削の掘削範囲を簡易に表現でき、既存の統合モデルを活用する観点から必要以上の作業を発生させないよう選定。



図 3.3.(8)-1 複数工事の区域境界部の構造協議において活用する協議用モデル

■協議の場(1回目)において事務所担当者と長岡市・地元住民が確認した課題

<確認した課題①>

・工事区域境界部が凸形となり、国と市の管理境界が不明確となる(図 3.3.(8)-2)。

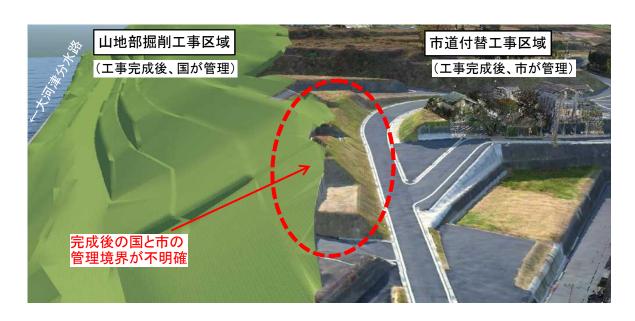


図 3.3.(8)-2 複数工事区域境界部の課題確認事例①

<確認した課題②>

・工事区域境界の凸部により、住宅地側からの眺望が阻害される(図 3.3.(8)-3)。



図 3.3.(8)-3 複数工事区域境界部の課題確認事例②

■協議の場(2回目)において事務所担当者が市・地元に提示した課題解決のためのモデルと活用結果

<課題解決のためのモデル>

事務所と長岡市・地元双方で確認した課題に対して、解決策として工事境界凸部を 平坦化した以下の図 3.3.(8)-4~図 3.3.(8)-6 のモデルを提示した。



図 3.3.(8)-4 課題解決のための協議用モデル

<課題①に対する活用結果>

工事区域境界の凸部を平坦化することで、国と市の管理境界を明確にすることがで きることを提示し、市の同意を得た(図 3.3.(8)-5)。



図 3.3.(8)-5 課題解決のための協議用モデルの活用結果①

<課題②に対する活用結果>

凸部の平坦化により住宅地側からの眺望を確保できることを提示し、地元住民の同 意を得た(図3.3.(8)-6)。



第4編 統合モデル運用に係る留意事項

4.1. データ格納場所の設定

統合モデルは、多くの BIM/CIM 活用業務及び工事で作成した BIM/CIM モデルを重ね合わせて作成する。そのため、どの業務又は工事で作成した BIM/CIM モデルであるかを把握できるよう、格納場所や管理方法を設定する必要がある。

基本的に BIM/CIM 活用業務及び工事の成果品については、「BIM/CIM モデル等電子納品要領(案)及び同解説(令和4年3月)」において格納場所が規定されているが、そのうち統合モデルは、表 4.1-1 に示すフォルダ構成にてデータが格納される。

一方、統合モデルを運用する場合、複数年度にわたり、BIM/CIM 活用業務、工事により作成した BIM/CIM モデルを集約し、作成、更新することになり、統合モデルを構成する各データの格納フォルダとしては内容が不十分なおそれがある。

そのため、監理業務を発注する場合、その成果品は受発注協議により、事業期間中の 統合モデル作成において集約した BIM/CIM モデルを年度ごと、業務または工事名ご とに整理し格納する等、適切な納品方法を設定する。

【解説】

本事業における監理業務の統合モデルの成果品は、基本的には、「土木設計業務等の電子納品要領 令和4年3月」による。

しかし、統合モデルには、多くの業務や工事の成果品の BIM/CIM モデル、さらには複数年度にわたる BIM/CIM モデルが重ね合わせられていることが多く、年度が進めば進むほど、重ね合わせた BIM/CIM モデルを蓄積することになる。

このことを踏まえ、大河津分水路改修事業においては、受発注協議により HDD (Hard Disk Drive (ハード・ディスク・ドライブ)、以下 HDD) 等の大容量のデータが保管可能 な記録媒体を活用している。また、集約した BIM/CIM 活用業務及び工事の成果品は、年度別に整理し、年度ごとに重ね合わせた BIM/CIM モデルを把握できるよう業務又は工事ごとに整理している(図 4.1-1)。

このことにより、次年度の監理業務受注者に対して、本 HDD を貸与することで、切れ目なく統合モデルを管理、活用できるようにしている。

フォルダ	サブフォルダ	格納される成果品
2 4 7 . 7	1 /// ///	
INTEGRATED_MODEL		・統合モデル
	VIEW	・確認用ファイル又はビューア
	ATTRIBUTE	・統合モデルから外部参照される属性情報ファイルや参照
		資料ファイル
		(PDF、P21、CSV、XLSX 等)

表 4.1-1 統合モデルのデータ格納場所

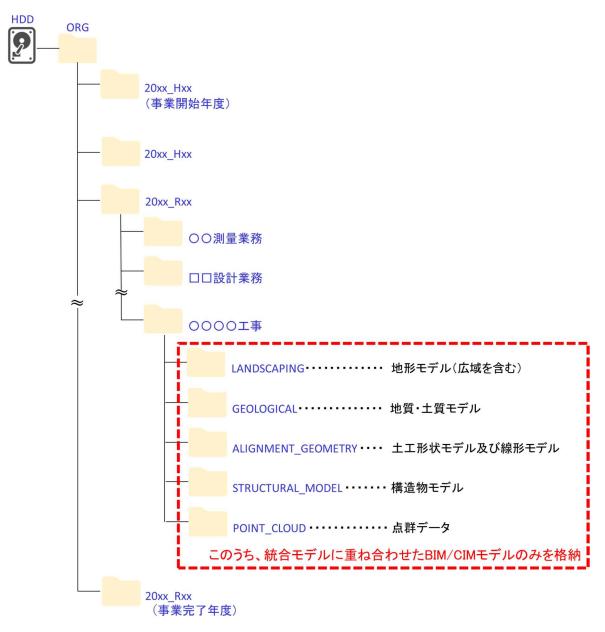


図 4.1-1 データ格納(案)

4.2. データ更新履歴の記録

統合モデルの更新漏れ等を防ぐため、BIM/CIM 活用業務又は工事で作成したデータのうち、どのデータをどの時点で統合モデルに反映したかについて把握できるよう管理することが重要である。

【解説】

大河津分水路改修事業は、大きく山地部掘削工事、新第二床固工改築工事、新野積橋架 替工事の3つのエリアに分類される。さらに、山地部掘削工事は、1工区から3工区の3 工区に分割される(図4.2-1)。

本事業においては、データの肥大化や不必要なモデル情報を重ね合わせないよう、完了 した BIM/CIM 活用業務、工事の成果品の一部を統合モデルに反映している。

そのため、継続的に統合モデルを活用することを目的に、データ保管場所や統合モデルへの反映作業等の履歴を確認できるよう一覧表(表 4.2-1)として整理、記録し、これをエリア毎に整理し、管理している。

表 4.2-1 に示すように、年度ごとに業務、工事ごとに重ね合わせた BIM/CIM モデルの 種類、時期、作成した受注者名、業務・工事名等を整理し、「BIM/CIM モデル作成 事前 協議・引継書シート」と合わせて管理している。

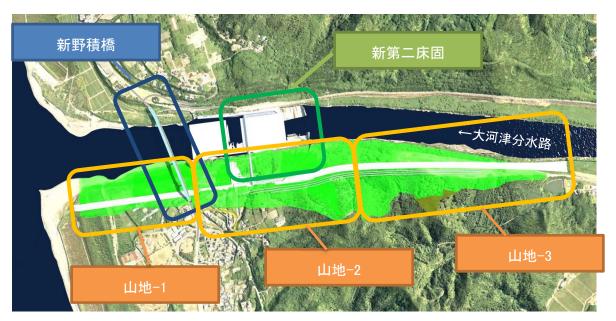


図 4.2-1 エリアの分類

表 4.2-1 データ更新履歴の記録(案)

		工事・業務名	₩ ₹/5 =	- 本 40 88	間 モデル格納場所	データ名称	データの種類 データ形		更新記録													
発注年度	エリア		美務*」	工事期間				データ形式	2016		2017					2019 2020			2021		022	
			開始	_					着手時	完了時	着手時	完了時	着手時	完了時	着手時	完了時	着手時	完了時	着手時 完了時	着手時	完了時	
2015	山地1~3	大河津分水路山地部掘削施工計画検討業務	2015. 6.27	2016. 3.25	LANDSCAPING	大河津分水路現況地形. xml	測量データ	xml	0	←	←	←	1	←	←	←	←	←	←			
	新野積橋	新野積橋詳細設計業務	2015. 6.27	2016. 3.25	STRUCTURAL_MODEL	下部工. dwg	構造物モデル	dwg	0	←	←	+	Ţ	+	←	←	←	—	←			
2017	山地一3	大河津分水路山地部掘削その1工事	2017. 10.6	2018. 3.30	ALIGNMENT_GEOMETRY	その1工事出来形. xml	出来形データ	xml						0	←	←	←	←	←			
	山地一3	大河津分水路山地部掘削その2工事	2017. 10.6	2018. 11.15	ALIGNMENT_GEOMETRY	その 2 - 出来形. xml	出来形データ	xml						0	←	←	←	←	←			
2018	新第二床固	大河津分水路新第二床固詳細設計その3業務	2018. 9.7	2019. 3.31	STRUCTURAL_MODEL	護床工. fbx	構造物モデル	fbx							0	←	←	—	←			
	山地一3	大河津分水路山地部掘削その4工事	2018. 12.11	2019. 10.10	ALIGNMENT_GEOMETRY	その4工事. xml	出来形データ	xml						0	←	←	←	←	←			
	山地一3	大河津分水路山地部掘削その5他工事	2019.	2020.	LANDSCAPING	その5他工事現況. xml	起工測量データ	xml									0					
	ши-3	入州洋ガ水路山地市施削で 切り他工事	4.10	8.31	ALIGNMENT_GEOMETRY	その5他工事掘削出来形. xml	出来形データ	xml										0	←			
	山地一3		2019.	2021.	LANDSCAPING	その 6 -現況地形. xml	起工測量データ	xml										0	←			
	四地一3	大河津分水路山地部掘削その6他工事	4.10	1.29	ALIGNMENT_GEOMETRY	その 6 - 出来形. xml	出来形データ	xml											0			
	山地一3	大河津分水路山地部掘削その7工事	2019. 4.10	2021.	LANDSCAPING	その7他工事掘削前.xml	起工測量データ	xml										0	←			
	ши-3			1.29	ALIGNMENT_GEOMETRY	その7他工事掘削後.xml	出来形データ	xml											0			
2019	山地一2	大河津分水路山地部掘削その8工事	2019.	2021.	LANDSCAPING	その8工事現況モデル. xml	起工測量データ	xml									0	+	←			
2019	ши −2		3.29	2.26	ALIGNMENT_GEOMETRY	その8工事完成モデル. xml	出来形データ	xml											0			
	山地一2	大河津分水路山地部掘削その9工事	2020. 7.10	2021. 10.29	LANDSCAPING	その9工事起工測量.xml	起工測量データ	xml										0	←			
	山地一3	大河津分水路山地部掘削その10工事	2020. 8.28	2022. 1.31	LANDSCAPING	その 1 0 工事-地形. xml	起工測量データ	xml										0	←			
	山地一3	大河津分水路山地部掘削その11他工事	2020. 9.1	2021. 8.31	LANDSCAPING	1 1 工事範囲. xml	起工測量データ	xml											0			
	山地-2	- 写字() - 1.06 - 1.16 - 1.06 -	河油八山坡山地市伊州人の10丁車	2020.	2022.	LANDSCAPING	1 2 工事地形. xml	起工測量データ	xml											0		
	ши −2	大河津分水路山地部掘削その12工事	9.5	3.24	POINT CLOUD	1 2 工事点群. las	点群データ	las											0			
	山地一3	大河津分水路山地部掘削その13工事	2020. 10.1	2021. 9.30	LANDSCAPING	1 3 工事現況. xml	起工測量データ	xml										0	←			
	☆C 田マ ¥± + 呑	野積橋撤去他詳細設計業務	2020.	2021.	ALIGNMENT_GEOMETRY	掘削形状. dwg	土工形状モデル	dwg											0			
	新野積橋		3.24	3.23	STRUCTURAL_MODEL	現況橋台モデル. dwg	構造物モデル	dwg											0			
2020	山地一2	大河津分水路山地部掘削その14工事	2021. 3.26	2022. 3.24	LANDSCAPING	1 4 工事着手時. xml	起工測量データ	xml											0			
	山地一2	大河津分水路山地部掘削その15工事	2021. 3.25	2022. 3.24	LANDSCAPING	その 1 5 工事現況地形. xml	起工測量データ	xml											0			

4.3. ファイル形式の設定

各 BIM/CIM 活用業務・工事において、統合モデルを更新、管理するソフトウェアで 読み込める又は活用できるファイル形式の納品を求める必要がある。

【解説】

統合モデルに重ね合わせる BIM/CIM モデルのファイル形式によっては、重ね合わせる際にうまく取り込めない場合があるため、受発注者間の事前協議にて各種 BIM/CIM モデルのファイル形式について決定し、統合時の手戻りやトラブル回避等に努めることが望ましい。

信濃川河川事務所では、統合モデルの作成にあたり、平成27年度に発注した監理業務において、CIM 試行業務(当時)の受注者に対し、CIM モデルを作成するソフトについてヒアリングを行った。その結果を踏まえ、単位系や平面直角座標系を統一することとし、ファイル形式については統合モデルへの重ね合わせの際にマテリアルが欠落する等、情報の欠落を防止するために、より相性の良い形式を暫定的に選定した。地形モデル、地質・土質モデル、線形モデル、土工形状モデルは J-LandXML 形式、構造物モデルは、FBX 形式を基本とした。これにオリジナル形式を合わせて納品することとした。また、各工事で実施する起工測量データや出来形データ等については、LAS 形式、TXT またはCSV 形式、XML 形式とした。

本事業においては、これらのデータに構成された統合モデルを InfraWorks により更新、管理している。その他、情報共有システム (KOLC+) や Navisworks を活用している。そのため、各 BIM/CIM 活用業務・工事において、これらのソフトで読み込める、または活用できるファイル形式の納品を求めることとしている。

なお、今後、異なるソフトウェア間でのデータ共有において制限なしで交換できるような環境となれば、共通形式での作成、更新が可能になると考えている。

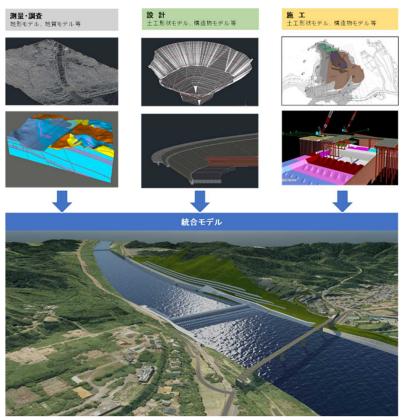


図 4.3-1 統合モデルへの重ね合わせのイメージ

表 4.3-1 各 BIM/CIM モデルのファイル形式の例

No.	日付		データ内容	データ形式	キャプチャ
1	2018/11/26	大河津分水路 山地部掘削その1工事	起工測量出来形	XML TXT	
2	2018/12/21	大河津分水路 山地部掘削その1工事	第3回変更図	DWG (2次元CAD)	
3	2018/11/22	大河津分水路 山地部掘削その2工事	出来形	XML CSV TXT	
4	2018/12/21	大河津分水路 山地部掘削その2工事	完成図書	P21	
5	2018/11/22	大河津分水路 山地部掘削その4工事	工事発注図面	DWG (2次元CAD)	
7	2018/12/21	大河津分水路 掘削及び護岸その1工事	第1回変更図	DWG (2次元CAD)	
8	2018/12/21	大河津分水路 掘削及び護岸その2工事	第2回変更図	DWG (2次元CAD)	