

沖縄総合事務局BIM/CIMモデル事務所 (南部国道事務所) BIM/CIM推進検討委員会幹事会

内閣府 沖縄総合事務局 南部国道事務所

1. 小禄道路の事業概要・BIM/CIMの活用目的
2. 設計段階におけるBIM/CIM活用の取組み
3. 施工段階におけるBIM/CIM活用の取組み
4. データ共有の取組み
5. 維持管理段階におけるBIM/CIM活用の取組み
6. 令和6年度までの取組みの成果
7. 今後の課題

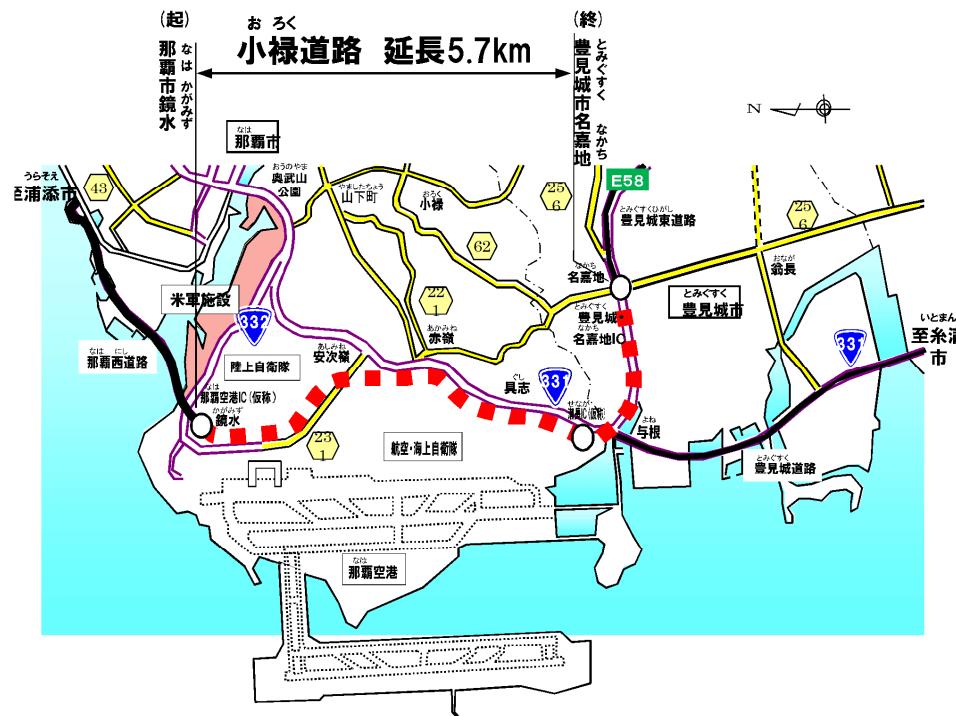
1. 小禄道路の事業概要・BIM/CIMの活用目的

事業概要

国道506号那覇空港自動車道小禄道路は、沖縄県那覇市鏡水と豊見城市名嘉地を結ぶ延長約5.7kmの高規格幹線道路である。

小禄道路と並行する国道331号の渋滞緩和が期待されている。また、小禄道路により那覇空港と沖縄自動車道が接続され、本島北部・中部から那覇空港間の定時性、高速性を確保し、都市部の交通混雑緩和、観光支援等が期待されている。

当該事業区間は、土工区間2.9km、橋梁区間1.9km、トンネル区間0.9kmで詳細設計は完了して鋭意工事を進めており、併せてBIM/CIMモデルの更新も実施しているところである。



事業におけるBIM/CIM活用目的

BIM/CIM活用
による統合管理



設計・施工・維持管理の
効率化・高度化



生産性・安全性・品質向上
働き方の改革

設計段階	設計の手戻り防止、合意形成の迅速化 ⇒3Dモデルによる可視化、施工ステップ動画作成、関係機関協議での活用
施工段階	施工管理の効率化や安全管理の向上、合意形成の容易化、変更協議の省力化 ⇒設計図書の照査、施工計画、地元説明等での活用、統合モデルを活用した事業監理(発注者)
維持管理段階	点検情報等の情報共有の効率化、点検箇所の重複や手戻りの防止、損傷の進展の可視化 ⇒道路管理プラットフォームの構築

2. 設計段階におけるBIM/CIM活用の取組み

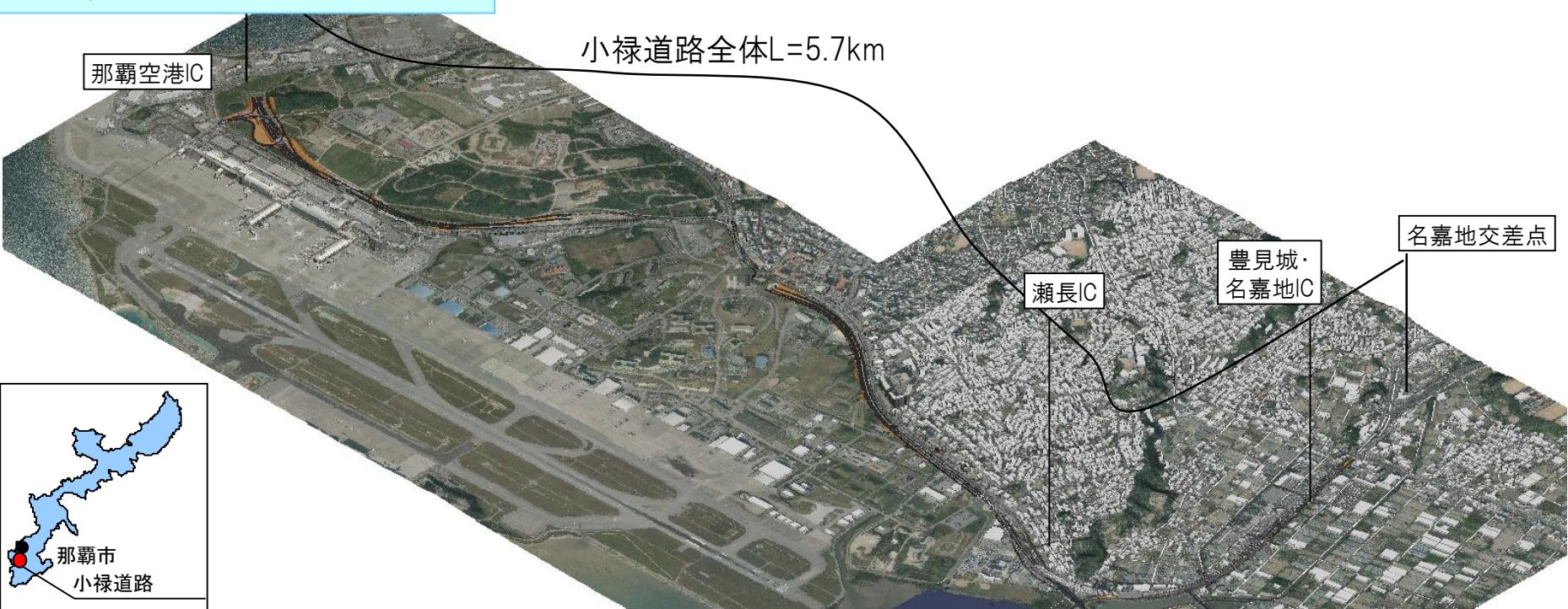
(1) 路線全体の広域統合モデルをプラットフォームとし情報共有

- 小禄道路では、**広域統合モデル**での統合管理を実現する**プラットフォーム**として路線全域(那覇空港IC～名嘉地交差点)のBIM/CIMモデル(LOD300)を構築。
- 今後は、**道路管理プラットフォーム**ともデータ連携し、情報共有による効率化・省力化を図る。

＜小禄道路広域統合モデル＞



小禄道路全体 $L=5.7\text{km}$



2. 設計段階におけるBIM/CIM活用の取組み

(2) BIM/CIM詳細度のルール化・マニュアル化

i-con2.0を推進し、事業各段階のデータ連携やリアルタイム共有には、モデルの仕様や保存形式等をデータ連携のためのルール化・マニュアル化。

広域統合モデル

I.計画
(地元説明等)

II.設計
(協議・説明等)

III.施工
(ICT施工)

V.維持
(Maintenance)



DXによる計画⇒設計⇒施工⇒維持・管理の効率的な事業マネジメントの実現



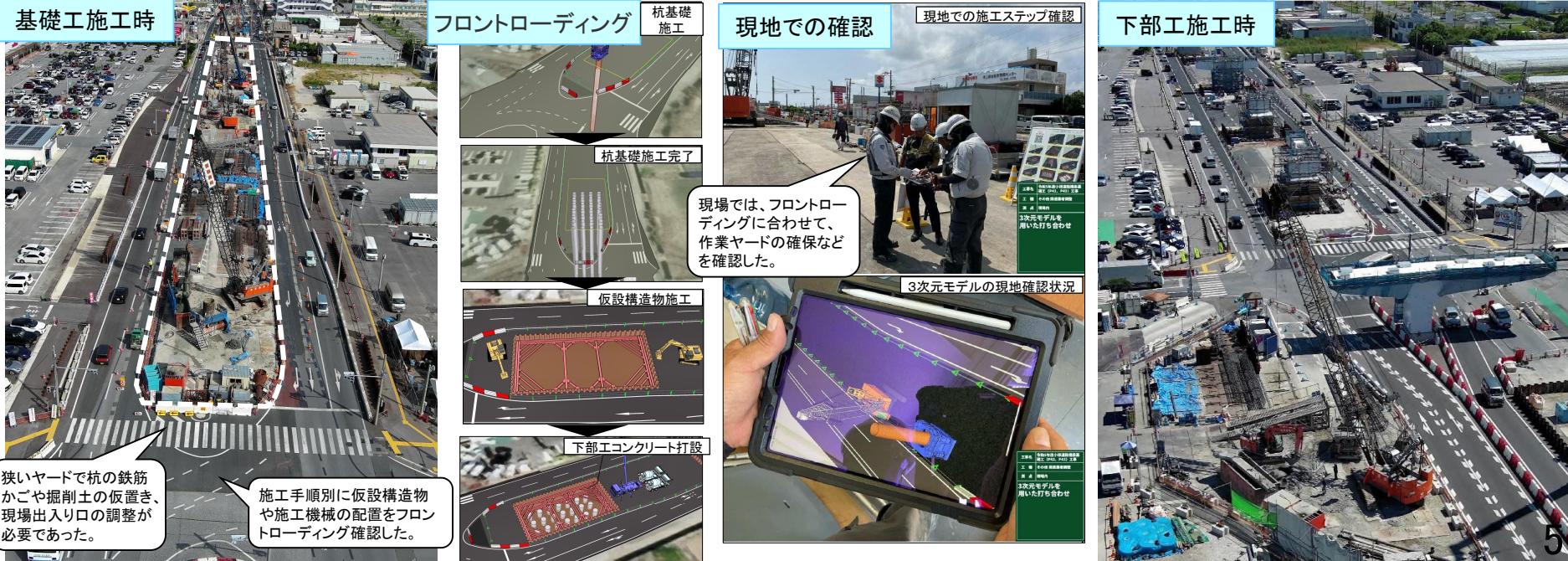
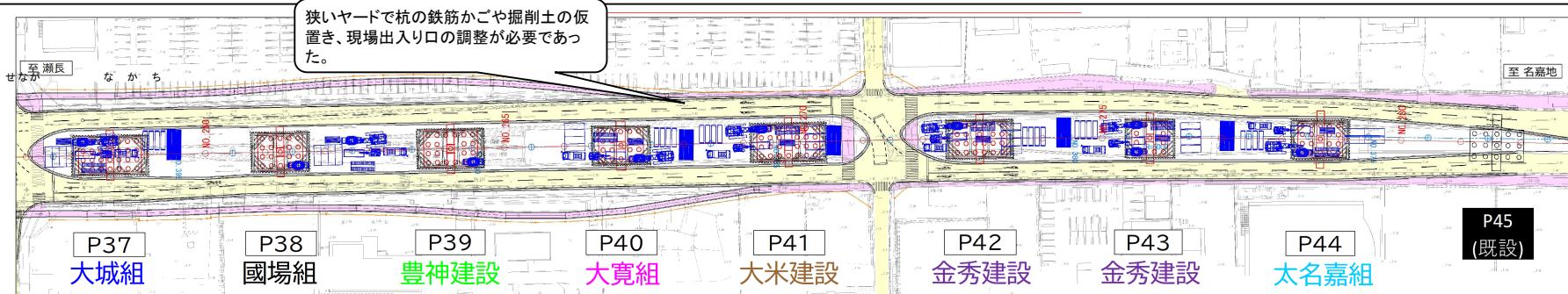
マニュアル「南部国道事務所BIM/CIM活用方針(案)」にとりまとめ

南部国道事務所における取組み

3. 施工段階におけるBIM/CIM活用の取組み

(1) 施工計画（フロントローディング）への活用

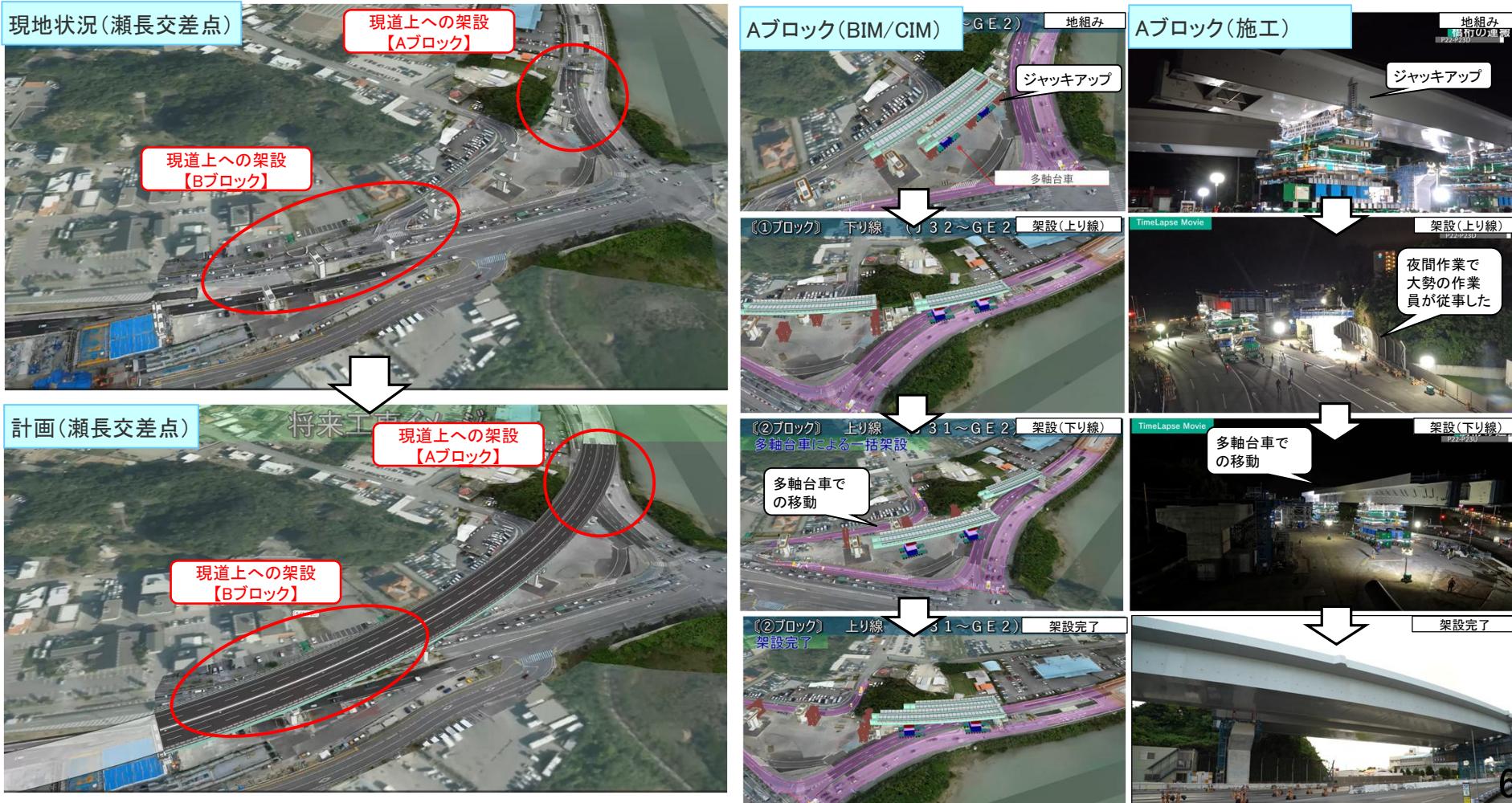
- 供用路線間の狭小な施工ヤード(幅10m)で、7業者が橋梁基礎工・下部工(計8基)を同時期に施工する必要があった。
- 杭の鉄筋かごや掘削土の仮置き、現場出入り口の調整など、隣接工事間での綿密な調整が必要となった。
- これに対し、施工業者が**BIM/CIMモデルを活用してフロントローディングを実施し、施工計画の立案・工程確認・調整・再検討を実施**した結果、目標までに円滑に基礎工が完了し、現在は下部工工事を推進しています。



3. 施工段階におけるBIM/CIM活用の取組み

(1) 施工計画（フロントローディング）への活用

- 小禄道路の瀬長交差点では、現道を通行止めにして、多軸台車で地組ヤードから上部工を架設する必要があった。
- 架設は、300人以上が関係し、ジャッキアップや多軸台車での移動など、平面図だけでは説明が困難な状況であった。
- これに対し、BIM/CIMを用いた4D施工シミュレーションを実施し、関係者への説明に活用、円滑に工事を実施した。



南部国道事務所における取組み

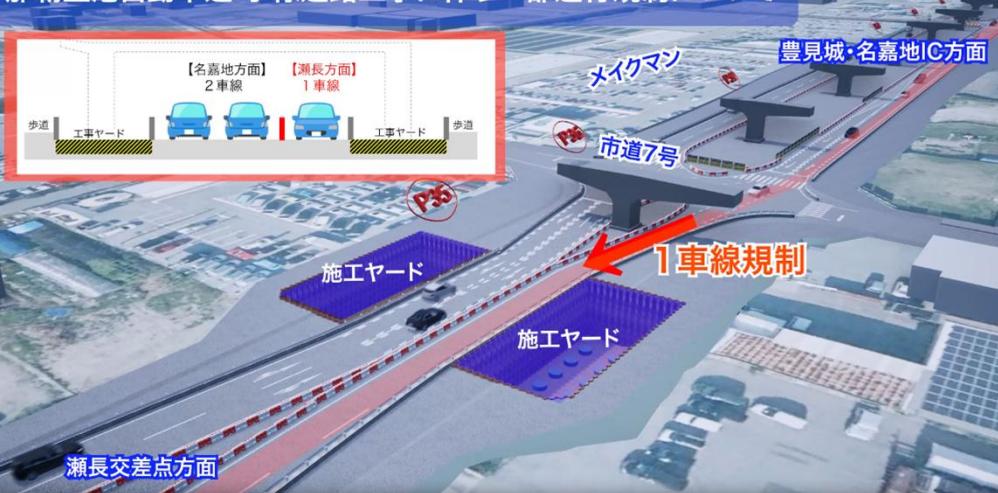
3. 施工段階におけるBIM/CIM活用の取組み

(2) メディアミックス広報への活用

- 交通量が多い市街地の連続高架区間における車線規制を伴う工事に対し、BIM/CIMを活用したメディアミックス広報（TV、インターネット、記者発表資料、事務所ホームページ（動画）、広報用チラシ、市役所広報モニター）を展開した。
- 広報では、インバウンド観光客など外国人運転者の増加状況を踏まえ、複数の言語で案内するなど工夫をした。
- 結果、渋滞や苦情もなく、終日車線規制を行なうことができた。

・広報用動画

車道 小禄道路工事に伴う一部通行規制について



・広報用動画の市役所での活用

BIM/CIM活用動画を市役所モニタで案内



▲市役所広報モニタ(豊見城市)



▲市役所広報モニタ(那覇市)

・広報用チラシ

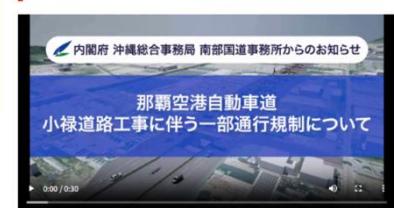
331 小禄道路工事に伴い 終日車線規制



・詳細情報は事務所ホームページへリンク



▲通行規制広報用HPの開設



南部国道事務所における取組み

3. 施工段階におけるBIM/CIM活用の取組み

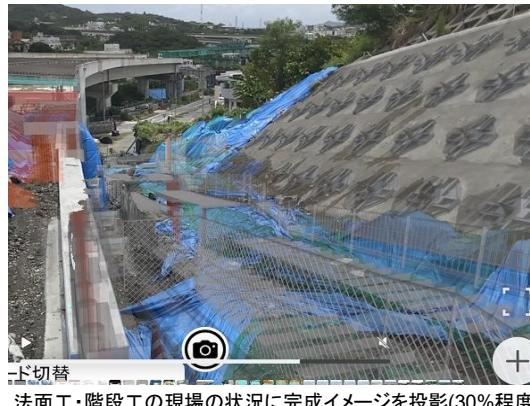
(3) AR（拡張現実）の活用

○AR技術の活用として、iPadを用いて施工現場で現地と完成イメージを重ね合わせることで、作業員が視覚的に完成形を共有できるようになり、作業効率の向上や施工時の安全性の確保が向上した。

○出来形管理へのAR活用として、iPadを活用して出来形ヒートマップをコンクリート構造物に投影し、現地での出来形管理を試行的に実施。これにより、出来形管理の効率化と工期短縮を図ることができた。

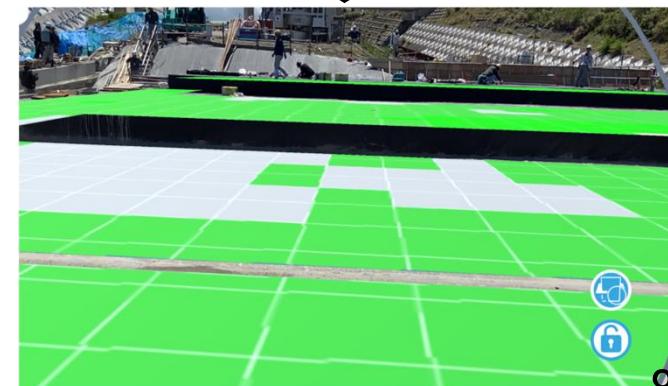
①ARによる完成イメージの共有

- AR技術を活用し、施工現場に完成イメージ(法面及び階段)を重ねて表示することで、作業員が視覚的に把握できるようになり、施工時の理解促進(構造物の抜け漏れ防止、施工手順、作業効率)と安全性の向上につながった。



②出来形管理へのAR活用

- 出来形管理は試行的に、AR技術を用いて出来形ヒートマップを構造物に投影し、現地の進捗を可視化することで、効率的な出来形管理と工期短縮を実現した。

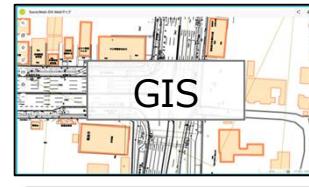


4. データ共有の取組み

(1) 設計・施工BIM/CIMモデルの維持管理への展開

○設計・施工時に蓄積した統合モデルやBIM/CIMモデル広域統合モデルを道路管理プラットフォームへのデータ連携を実現するために、必要となる情報を整理。

道路管理プラットフォーム



オープンデータ
管内MMS点群データ
道路平面図



占用申請書
道路平面図ORGデータ
道路施設台帳等



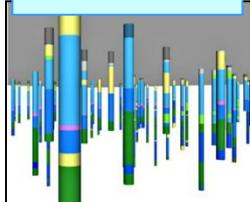
API連携

API連携

API連携

API連携

地質・土質
モデル

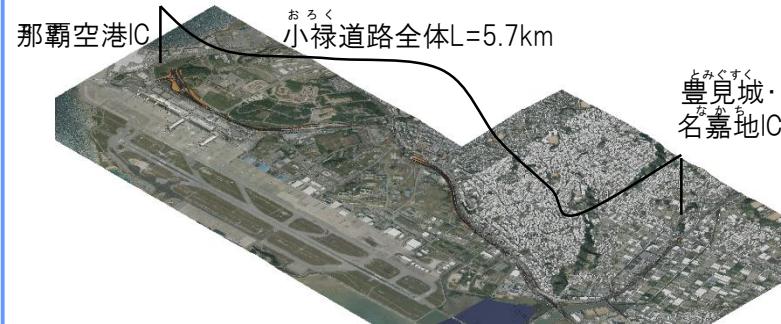


施工出来高

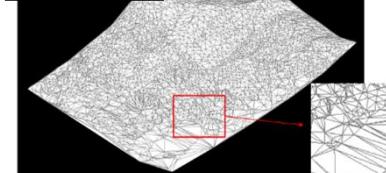
構造物モデル
(設備)



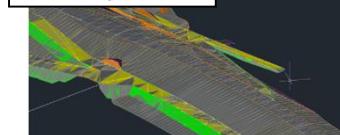
統合モデル



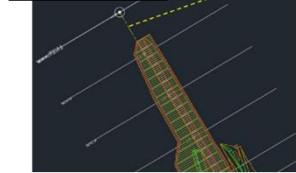
地形モデル



土工形状モデル



線形モデル



構造物モデル

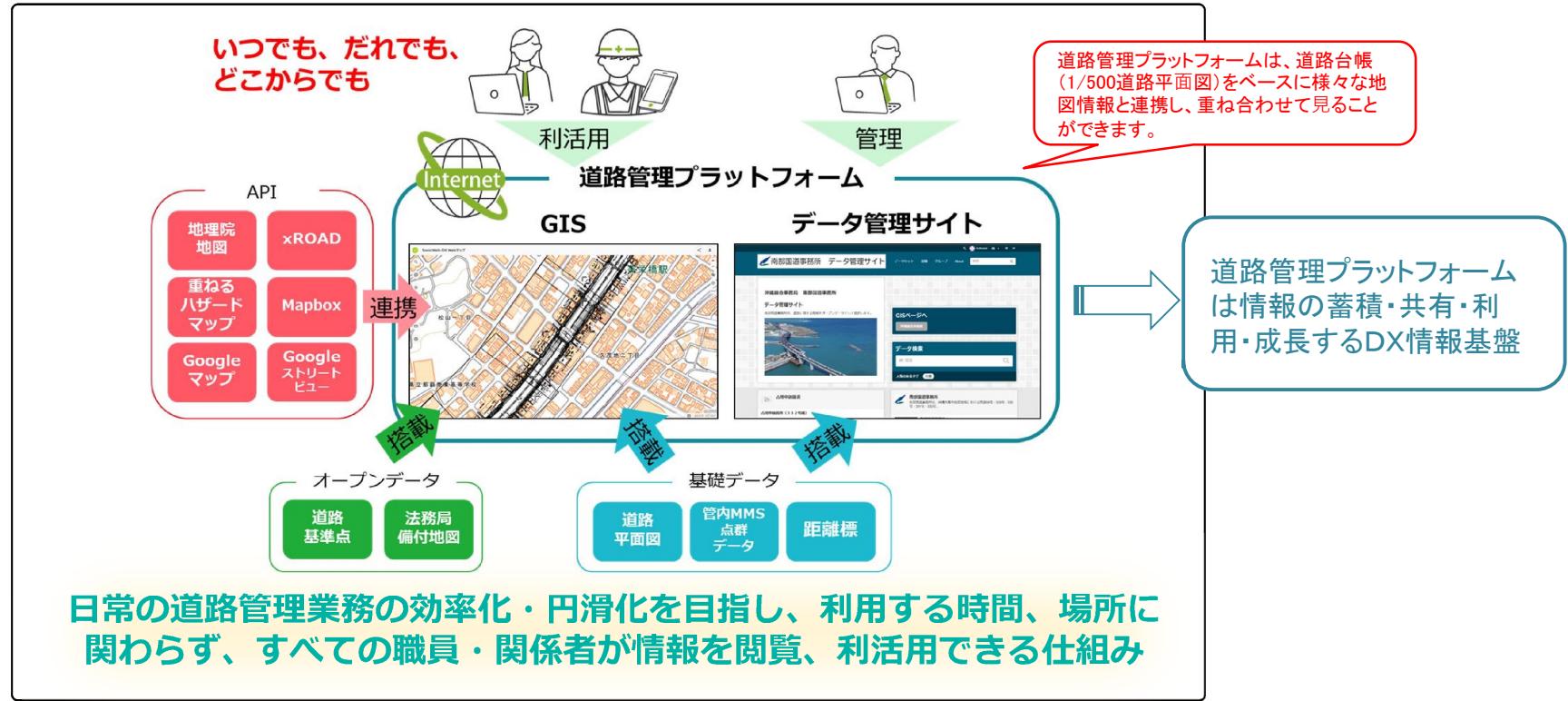


南部国道事務所における取組み

5. 維持管理段階におけるBIM/CIM活用の取組み

(1) 道路管理プラットフォームを活用した日常の道路管理業務の効率化に向けた取り組み

- 日常の道路管理業務で使用する最新のデータを一元管理し、いつでも、だれでも、どこからでも活用できる環境として『道路管理プラットフォーム』を構築
- 管内MMS点群データのような大容量の三次元データも、最新技術の活用により職員のパソコンからも閲覧可能



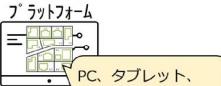
[道路管理プラットフォームの4つの技術的特徴]

1. クラウドサービス

- だれでも、どこでも利用可能



いつでも利用可能



PC、タブレット、スマートフォン等、端末問わず利用可能

2. マニュアルレス

- わかりやすく、シンプルなシステム



シンプルで直感で操作可能
GIS初心者でも操作がかんたん

3. GISとデータ管理サイトで構成

- GISで見える化、大容量データも管理



データ管理サイト

4. オープンデータとAPI連携の活用

- 最新技術を取り入れ、段階的に成長・拡張



南部国道事務所における取組み

5. 維持管理段階におけるBIM/CIM活用の取組み

(1) 道路管理プラットフォームを活用した日常の道路管理業務の効率化に向けた取り組み

○事務所と現場のシームレス(切れ目ない)な情報共有により、すべての職員・関係者が日常の道路管理業務で『道路管理プラットフォーム』を活用

Case1. 現場作業の効率化

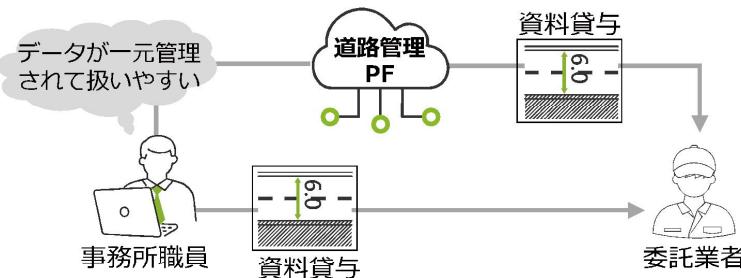
- ・道路平面図などの各種地図情報をタブレットを用いて現場で容易に確認可能
⇒現場作業の効率化



Case2. データの共有・利活用

Case2. データの共有・利活用

- ・最新の元データをデータ管理サイトで一元管理しているため、業者などへのデータ提供も時間をかけずに対応**⇒データ共有・利活用**



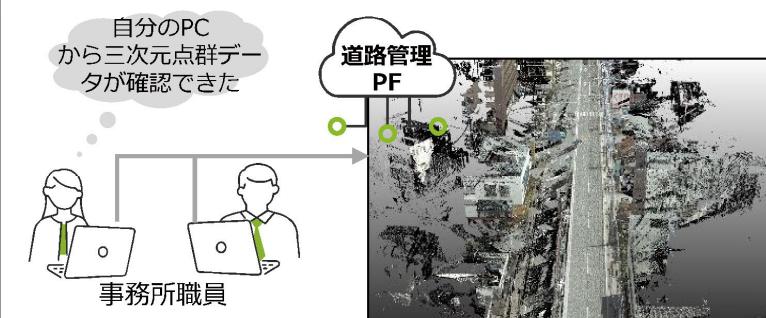
Case3. 用地確認等の業務の効率化

- ・法務局登記所備付地図と道路平面図の重ね合わせにより、現地に赴く前に机上で、まず確認
⇒机上確認の効率化



Case4. 三次元データの閲覧・利活用

- ・MMS点群データなどの大容量三次元データは、ソフトがインストールされた限定の端末のみ閲覧可能であった**⇒三次元データの閲覧・利活用**



6. 令和6年度までの取組みの成果

○これまでのBIM/CIMモデル事務所としての検討結果を踏まえ、「事業進捗にBIM/CIMが有効と感じた活用法」を整理した。

(1)関係機関との協議での説明ツールとしての活用

- ・関係機関との協議において、これまで平面図等の協議資料を用いて説明してきたが、短時間の協議で理解が得られないことがあった。
- ・BIM/CIMモデルに変更したことにより、相手方に理解を得られやすいだけでなく、説明している内容が相手に正確に伝わっているかを確認しやすくなった。

(2)現場視察や見学会での説明ツールとしての活用

- ・現場視察や現場見学会等で、工事現場を見慣れない参加者は、これまでの図面による説明では、せっかく現場に来てもらっても、短時間での理解が難しかった。
- ・これに対し、BIM/CIMモデルを用いた説明では、立体モデルで全体像を説明できるため、土木の専門的な知識がない方でも受け入れやすい説明が可能。興味を持って説明を受けてもらうことができた。

(3)学生への仕事紹介ツールとしての活用

- ・学生に土木・建設業を体感してもらうツアーや職場体験などでは、これまで平面図による説明や施工中の現場見学が主体で、完成イメージや工事作業イメージが理解しにくく、学生が興味を持ちにくい説明となっていた。
- ・これに対し、施工現場でのVR(仮想現実)体験や、ICT建機、ドローン操縦体験等により、DX化を体験してもらい土木・建設業を紹介するとともに、建設現場のイメージを改善するきっかけを作ることができた。

(4)受発注者間での打合せ資料としての活用

- ・これまでの平面図・縦断図・横断図による説明では、受発注者ともに経験の少ない若手技術者は計画・検討イメージが想像しにくかった。
- ・これに対し、打合せ資料を図面からBIM/CIMモデルに変更したことにより、若手職員や若手作業員も現場状況・今後の計画が理解しやすくなり、現場の課題・対策案についても理解を深めることができた。

(5)仮想空間での施工計画としての活用

- ・これまでの平面図を用いた施工ステップ図では、代表的なステップを色分けで表示するのみで、代表ステップ以外の作業状況や連続した時間軸が確認できなかった。
- ・これに対し、BIM/CIMモデルを活用した3次元モデルでフロントローディングを行うことで、施工ステップを連続した時間軸で表現することができ、施工業者間や関係機関の調整事項の抽出や懸案事項・課題の事前抽出が行うことができた。

7. 今後の課題

○これまでのBIM/CIMモデル事務所としての検討結果を踏まえ、「今後の課題」を整理した。

(1) 4Dでの施工計画(事業マネジメント)

- ・事業進捗会議や事業計画立案時において、紙媒体の打合せ資料を用いて、クリティカルパスの確認や課題認識の共有化を実施しており、作成や準備に手間と時間を要し、理解しにくい資料となっている。
- ・BIM/CIMや情報共有システムを活用し、時間軸を含めた施工計画を関係者間で共有し、課題などを情報共有していく必要がある。

(2) 施工から維持管理段階へ引き渡すべきデータ

- ・維持管理は通常時と緊急時(災害や事故等)を念頭に入れたデータ管理が必要であるが、施工データを維持管理で効率的に活用するためには、道路管理者側からどのようなデータを施工段階で作成してもらうかのアイデアを出す必要がある。
- ・維持管理のデータとして、2次元の道路台帳と3次元の点群データがあるが、道路管理者としての視点で、3次元データで効率よく管理できるタスクや、そのデータの作成方法を検討する必要がある。