

# 「一般国道5号 札幌市 新川交差点舗装工事」 における交差点部のCIM活用効果

札幌開発建設部 札幌道路事務所 第二工務課 ○柴田 健永  
札幌開発建設部 札幌道路事務所 第二工務課 村岡 豊仁  
札幌開発建設部 札幌道路事務所 第二工務課 城戸 優一郎

一般国道5号札幌市新川交差点は、国道5号と新川通の交差点で、主要渋滞箇所指定されている。NEXTCO管理の新川ICから新川通へ左折する車両が直進車の阻害となっており、新川通への右折待ちの車列と新川ICからの合流車両による渋滞が発生している。本工事は新川IC、一般国道5号、新川通と3つの交通が合流し、施工計画が複雑であることからCIMを活用し、円滑な工事計画を検討した結果・効果を報告するものである。

キーワード：CIM、施工計画、交通事故対策

## 1. はじめに

新川交差点は、一般国道5号と市道新川線（通称：新川通り）との交差点で（図-1）、主要渋滞箇所指定されている。新川ICオフランプから新川通りへ左折する車両が多く、直進車の阻害となっており、かつ、新川通への右折待ちの車列と新川ICからの合流車両が要因で、渋滞が発生している（図-2）。本交差点の渋滞対策を行うことで、交通混雑を解消するとともに、円滑で安全・安心な高水準の通行サービスを提供する。

近年の超高齢化社会、労働力不足の深刻化から、国土交通省は2040年度までに建設現場の生産性を1.5倍に向上させることを目指し「i-Construction 2.0」を推進している。こうした背景から、3次元モデルを活用した工事の円滑化により生産性向上に寄与した事例を報告する。

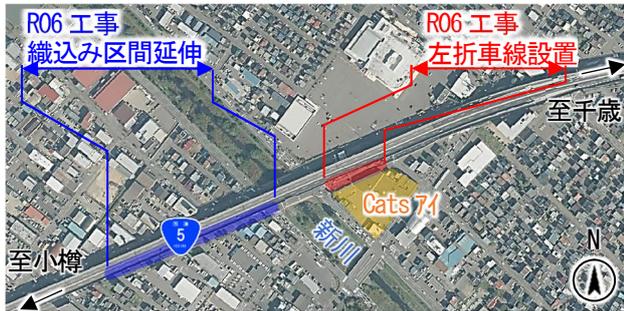


図-1 新川交差点位置図



図-2 新川IC滞留現況（左）、新川IC合流時現況（右）

## 2. 工事概要

本対策工事の主な内容は、表-1に示す通りである。軽量盛土工は、左折車線設置に伴う車道拡幅により既設の歩道部EPSを撤去し、交通荷重に対応するEPSブロックを新設する。標識工は、車道拡幅に伴い門型標識を拡幅する必要があるため既設門型標識を撤去、新設する工事となる。管渠工は歩車道境界位置の変更に伴った路面枳、縦断管の撤去新設、アスファルト舗装工、区画線工は車線数変更に伴った路面標示の工事となる（図-3）。

表-1 令和6年度工事概要

工種	工事量
● 軽量盛土工 軽量盛土（壁面材付きEPS）	V=200m <sup>3</sup>
● 排水構造物工 管渠工	L=51m
● 舗装工 アスファルト舗装工	A=4800m <sup>2</sup>
● 大型標識工 門型標識柱撤去・新設 標識板	N=1基 N=5枚

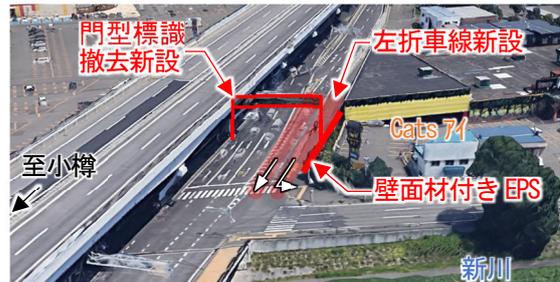


図-3 工事箇所

### 3. 3次元モデルの活用場面

新川交差点の渋滞対策工事では、合流部標識移設、門型標識施工時の機械配置、軽量盛土（EPS）の施工など、工種が多岐にわたる。従前の工事では、警察との合意形成において、移設後の標識の視認性や配置を2次元図面で説明する際、視覚的な情報不足から協議に時間がかかることが課題であった。また、交通量が多い現場では、施工機械の配置や手順が煩雑化し、作業員間の認識に乖離が生じるなど、施工イメージ、及び情報共有に手間を要し、施工の進捗に影響を及ぼしていた。

こうした従来の方では時間を要していたプロセスに着目しCIMを活用し円滑化を図ることとした。標識移設では、移設後のドライバー目線のイメージを3次元で可視化することで、警察との合意形成の円滑化を図る。また、施工時供用を前提に機械の空間配置を立体的にシミュレーションすることで、機械同士や既設施設との干渉を回避し、安全かつ効率的な作業手順のイメージを共有する。EPS施工では、配置形状や施工手順を3次元モデルで共有することで、作業員全体の理解が深まり、工程全体の効率化を図った。

本工事では、準備期間である2024年5月から6月にかけてNEXCO高架を含め、計画道路モデルを作成、照明、信号柱等の附属施設を復元した。まずはひとつの課題である警察との協議を念頭にCIMを活用した資料作成を実施、門型標識の撤去計画やEPS施工計画を段階的に進めた（図-4）。

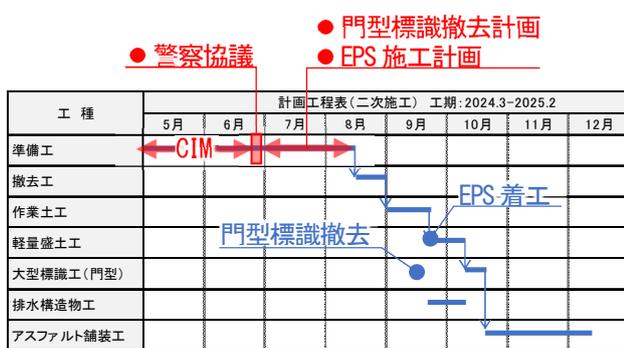


図-4 工事工程表

### 4. 3次元モデル作成の設備

3次元モデル作成での設備環境は、モデル作成そのものよりも作成したモデルのテクスチャ描画やオブジェクトの拡大縮小、回転などシームレスなビュー環境、大量のデータ処理と高精度なレンダリングを実現するため、ソフトウェア側で高い性能のPCスペックが推奨されている。道路本体のモデリングは土木分野では広く利用されている「Autodesk Civil3D 2024」、施工機械の配置検討

は、工事車両モデルが充実している「SITE-NEXUS」を利用、「Twinmotion」はフォトリアルな表現が得意であるため警察協議や工事関係者とのイメージ共有で活用した。「NavisWorks」はモデル自体の管理や干渉チェックを目的として活用した（表-2）。

PC躯体は、工事関係者による三次元データ利用のハードルを下げ広く操作できるようにPCの設置場所を固定せず、携帯性を重視しノートパソコンを選定した（表-3）。

表-2 ソフトウェア環境

ソフトウェア	利用目的
● Autodesk Civil3D 2024	道路モデリング
● KENTEM SITE NEXUS ver4.00.00	機械モデル配置
● Autodesk TWINMOTION	モデルビューア
● Autodesk NavisWorks 2024	モデルビューア

表-3 ハードウェア環境

ハードウェア	仕様
● CreatorPro M16 A12UIS 	Intel Core i7 2.70GHz 64GB RAM 1TB SSD Nvidia RTX A1000

### 5. 標識移設状況を可視化した警察協議の円滑化

標識移設に関する警察協議では、設置後の標識が運転者にどのように見えるか、また交通流にどのような影響を与えるか明瞭に伝える必要がある。従来の方では、2D図面と現地写真（図-5）を基に説明を行っていたが、これらの手法ではドライバーの目線や標識周辺の状況を直感的に把握しにくく、警察側の意見反映や疑義に基づく再協議等により合意形成に時間を要していた。

#### (1) 指示標識配置の合意形成

これに対し、CIMを活用することで、ドライバー目線での視認性が可視化され（図-5）、直進車線へ合流する際の標識の見え方、本線側の車線に対する周辺交通の流れを具体的に示すことで、改良後に発生する新たな事故の可能性の有無、標識配置の妥当性等について、警察側の想像を容易にすることで、整備後の交通状況の理解が深まり、本工事での協議は一度で完了できた。

CIMを用いた可視化手法は、説明の効率化だけでなく、移設計画そのものの精度を向上させる。これにより、警察協議を円滑に進めるとともに、現場での手戻りを防ぎ、安全で効率的な施工を実現する。

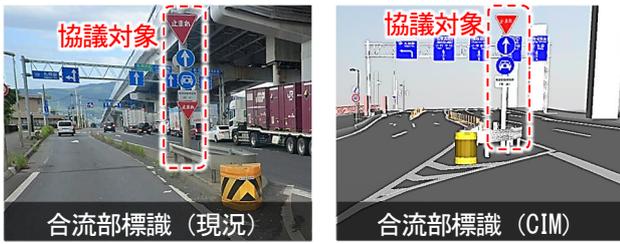


図-5 IC合流部交通島の標識設置状況

## (2) 信号移設工程のリスク管理

交差点工事では、指示標識のほか、信号柱の撤去、設置等は公安委員会側が担うこととなる。工事工程については概ね合意を得ていたが、歩車道境界の拡幅と信号柱移設工事のタイミングがずれる可能性が後日確認されたため、車道に既設信号柱が一時的に残存した場合の防護方法について、クッションドラムによる信号柱保護により予め計画を行った(図-6)。車道内に信号柱を残存させた状態での車両通行状況は、二次元平面図では表現しきれなかったため、CIMを活用した3次元モデルで通行状況を視覚的に表現し警察協議を実施したところ、大型車の通行は圧迫感があるが、クッションドラムによる防護で停止線の標識板には接触せず通過できることが警察にリアルな想像してもらえたことで速やかに合意を形成することができ、工程遅延のリスクを予め排除することができた。



図-6 信号柱移設が遅延した場合の措置計画

## 6. 地域住民の工事への理解促進による円滑化

本工事では当初、警察との協議や施工計画への適用を念頭にCIMを導入した。一般的な工事情報の提供方法は、文字による工事情報の周知、完成形イメージのCGを使った方法などが主流だが、正確な工事の目的や影響範囲を把握しづらく、不安感も抱きやすい。その結果、問い合わせや苦情の増加、工事遅延リスクも抱えている現状に着目し、大型サイネージを用いて地域住民へ工事情報を周知する取り組みを実施することとした。サイネージには、今後予定している工事による道路の影響範囲や、段階毎の完成予想をフォトリアルなCGでリアルタイムに表示し、地域住民の理解促進に取り組んだ(図-7)。

これにより、苦情対応などによる遅延はなく円滑に工事を遂行することができた。



図-7 サイネージによる住民への周知状況

## 7. 施工機械配置を可視化した施工の円滑化

施工現場では、複数の重機や作業車両を効率的かつ安全に配置することが施工計画の重要な手順となるが、従来の2次元図面では干渉リスクや配置計画の最適化に多くの時間を要していた。

本工事箇所はIC合流部で特に交通量が多く、限られたスペース内での施工機械配置や作業範囲を調整しながら、一般車両の供用車線の位置、歩行者通路の計画が必要となる。今回の取組では、3次元モデルを活用した施工機械配置の可視化を行なったことで、重機同士やNEXCO道路橋との干渉有無を視覚的に確認できるようになり、配置の最適化が迅速に行え(図-8、図-9)、実際の施工も概ね計画通り実施した(図-10)。



図-8 クレーン等工事用車両の配置計画(後方)



図-9 クレーン等工事用車両の配置計画(前方)



図-10 実際のクレーン等工事車両配置（前方）

また、施工中の作業範囲や移動経路も事前にシミュレーションしたことで、設計当初は上下線分離した状態で施工時供用が計画されていたが、供用スペースが確保できないことに気づくことができた。これにより、夜間限定で通行止めし、一般車両の通行は手前の交差点から迂回させるよう計画を変更する判断を行い、門型標識の撤去、新設の工事を実施したことで、安全性の向上と作業効率化を同時に達成することができた（図-11）。



図-11 夜間通行止めと迂回計画

本取り組みにより、3次元データを活用した施工機械配置の可視化は、計画段階での精度向上と施工現場での安全性・効率性を高める重要な技術であることが確認された。この手法のさらなる活用により、建設現場全体の生産性向上が期待される。

## 8. EPS 配置形状可視化による施工の円滑化

EPS配置は周囲構造物や設備との干渉を避ける必要があり、従来の手法では平面図や断面図を用いて調整を行っていたが、視覚的な情報不足が施工上の課題となっていた。

CIMを活用し、EPS配置形状を3次的に可視化することで（図-12、図-13）、配置状況が直感的に把握可能となった。特に縦断管との位置関係が明確に示され、EPSの配置が管の形状や位置に適合しているかを迅速に確認

することができた。また、標識基礎と縦断管の干渉有無も可視化することで明確となり（図-14、図-15）、予め柵の設置精度を再確認するなど、干渉させないための留意点が共有できたことで、狭小箇所の施工が円滑化に実施できた。

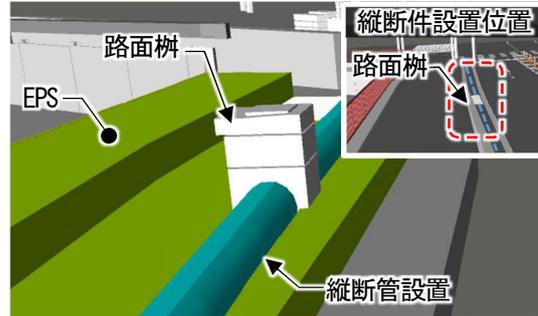


図-12 EPS上の縦断管設置計画



図-13 EPS上の縦断設置状況

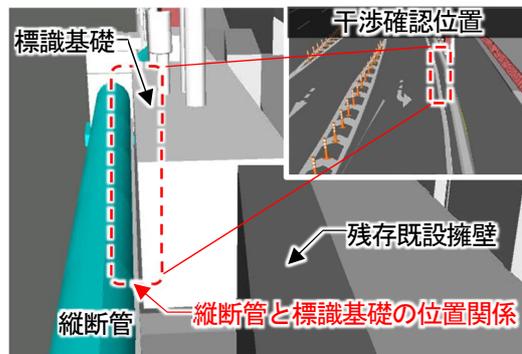


図-14 縦断管と新設標識基礎との干渉確認



図-15 縦断管と新設標識基礎との干渉確認状況

さらに、3次元モデルは作業員間での完成イメージの共有を容易にし、現場での施工手順を統一的な理解促進の役割を果たした(図-16)。EPSは小ブロックを組み立てながら構築するため、構築する平面形状が複雑な場合、ブロックの加工ミスや手元りが生じやすい。したがって、縦断管や既設擁壁周辺のブロック設置は作業員の負担が大きい。ステージ毎のEPS配置を具体的にイメージ共有できたことで、現場での試行錯誤が減少し、工程全体の効率化が実現した(図-17、図-18)。これにより、作業の伝達ミス削減や工期短縮、安全性向上が達成され、CIMの活用が現場運営における重要な技術であることが改めて確認された。今後、EPSや他の施工要素に対しても3次元可視化をさらに推進し、設計・施工の質を向上させる取り組みが求められる。



図-16 工事着工前完成イメージ共有

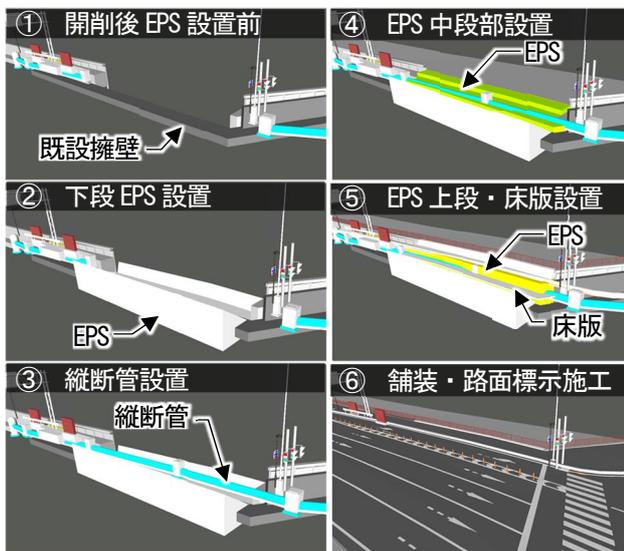


図-17 軽量盛土工(壁面材付きEPS)施工ステップ



図-18 EPS 着工前・施工時イメージ共有

## 9. まとめ

本論文では、標識移設状況、施工機械配置、EPS配置形状におけるCIMを活用した可視化の取り組みについて、その成果と課題を整理した。

標識移設状況の可視化においては、従来の2次元図面や写真による説明では警察との協議で十分な理解を得ることが難しく、再協議を要する場面が多かった。CIMを活用することで、移設後の標識の視認性や交通流への影響を3次元的に示し、警察側の理解を促進し、迅速な合意形成を実現した。

施工機械配置の可視化に関しては、従来手法では機械間の干渉や既存構造物との接触を回避した配置計画に課題があったが、CIMによる空間的な配置シミュレーションにより、干渉を事前に回避し、安全かつ効率的な施工を可能とした。

EPS配置形状の可視化では、配置状況を視覚的に示すことで、施工誤差の低減や作業員間の理解促進が図られ、煩雑な施工手順を手戻りなく円滑に進めることができた。

本工事では、工事前の関係機関協議、地域住民への理解促進、大規模な交通規制が伴う施工計画、既設擁壁を残存させながらの煩雑なEPS施工の円滑化目的とした施工計画とその手順、イメージ共有までを広範囲に渡りCIMを活用した工事となった。今後は、CIMデータの活用をさらに拡大し、発注者と受注者が連携して技術やノウハウを共有する体制を構築しながら、本工事で得られた知見を基に、効率的で質の高い工事プロセスの確立を目指し、さらなる取り組みを進める。

### 参考文献

- 1) 令和6年度 第1回BIM/CIM推進委員会幹事会  
[https://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08\\_hh\\_001146.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08_hh_001146.html?utm_source=chatgpt.com)