

CIM (AR) を活用した東海環状大安IC・Eランプ橋の工事報告

(株)IHIインフラ建設 正会員 ○西口 裕之
 (株)IHIインフラ建設 渡辺 誠
 (株)IHIインフラ建設 正会員 工修 中川 佳祐

キーワード：CIM, AR, 3次元モデル

1. はじめに

大安 IC・E ランプ橋は、プレテンション方式 PC 4 径間連結 T 桁橋である。大安 IC は、土工事のほか E ランプ橋を含む 7 橋の橋梁および IC などさまざまな工種からなり、その工事に携わる関係者も多く存在するため、工事の情報共有が重要であった。

そこで、大安 IC 全体の 3 次元モデルやクレーン架設シミュレーションの動画などを作成して AR (Augmented Reality) を利用した CIM¹⁾を行い、発注者および工事関係者との工程の打合せなどでそれらを活用し、工程の円滑化を図った。本稿では、これらの内容について報告する。

2. 工事概要

表-1に大安IC・Eランプ橋の工事概要、図-1に全体一般図（側面図），図-2に完成予想図（平面図）を示す。

表-1 工事概要

工 事 名	平成28年度 東海環状大安IC・Eランプ橋PC上部工事
発 注 者	国土交通省 中部地方整備局 北勢国道事務所
工 期	平成28年9月13日～平成29年12月25日
構造形式	プレテンション方式PC4径間連結T桁橋
橋 長	94.000m
支 間	22.489m+2×22.600m+22.550m

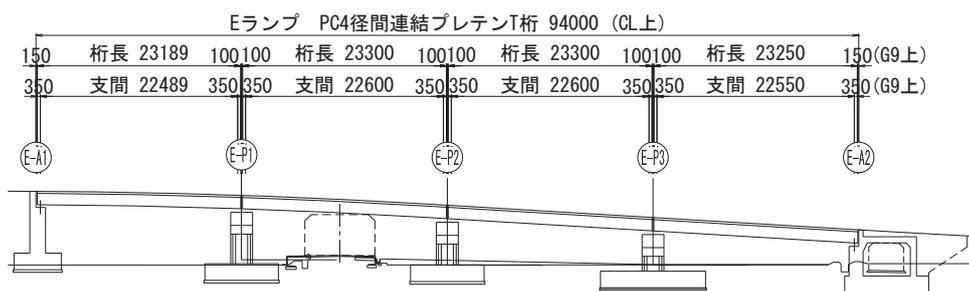


図-1 全体一般図(側面図)

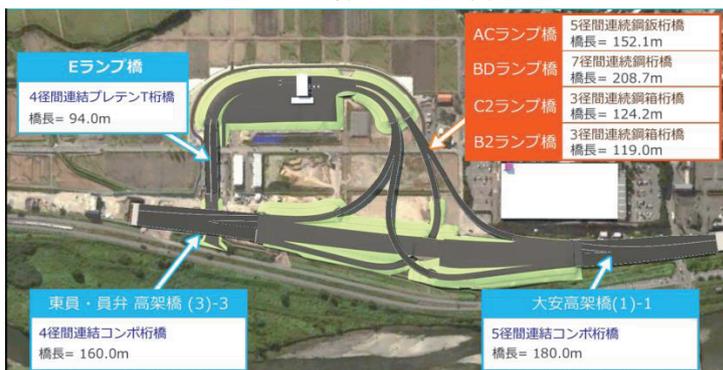


図-2 完成予想図(平面図)

3. ARを利用したCIM

3.1 ARの概要

ARとは、「Augmented Reality」の略で、一般的に「拡張現実」と訳される。ARは、スマートフォンやタブレットなどの端末を利用し、Webと連携することにより静止画だけでは伝えることができない情報を3次元モデルや動画などで可視化し、情報を付加的に補うことができる技術である。

3.2 ARを利用したCIMの活用概要

本工事においては、名刺サイズのカードに工事情報の画像をマーカーとして添付し、専用アプリをインストールしたスマートフォンやタブレットでその画像をスキャンすることにより、付加情報を3次元モデルや動画で表示できるシステムを構築した（図-3）。また、この工事情報のカードを発注者、工事関係者、地元住民に配布することで、どこでも工事情報を入手することが可能となり、情報共有の迅速化および工事計画の効率化が図れ、受発注者間のコミュニケーションも円滑に進めることが可能である。



図-3 ARを利用した CIM イメージ

3.3 ARを利用したCIMの活用内容

(1) 現場見学会，地元説明会への活用

大安ICは、土工事のほかEランプ橋を含む7橋の橋梁およびICなどさまざまな工種からなり、その工事に携わる関係者も多く、工事の情報共有が重要であった。そこで、発注者および工事関係者との情報共有の場所として、また、地元住民の工事内容の理解を深めるために、大安ICの工事全体を見渡せる高台に見学会ブースを設置した（図-4）。



図-4 見学会ブース位置図

見学会ブースにはタブレットを設置し、現場状況をみながら、タブレットにて工事概要や完成予想図（**図-5**）、進捗状況を確認できるようにした。

工事期間中、発注者および地元住民の方など約400名の方が見学会ブースを訪れた（**写真-1**）が、ARを利用したCIMを活用することで、工事計画および進捗状況についてわかりやすく説明ができ、容易に工事内容について理解して頂くことができた。



図-5 完成予想図



写真-1 見学会状況

(2) ドローンによる空撮画像の活用

本橋は大安ICの一部で日々周りの工事状況が変化するため、全体的な工事進捗状況の把握が困難であった。そこで、月1回と必要に応じてIC全体の進捗状況をドローンで空撮し（**写真-2, 3**）、工事の進捗記録を定点観測した。その動画をタブレットなどで打合せ時に確認することで工事の進捗管理、関係者間の情報共有ツールとして活用した。また、本橋の構造形式はプレテンション方式T桁橋であり桁本数が68本と多いため、桁架設時においてポルトレーラーの場内の運搬経路や待機場所の選定について入念な打合せが必要であったが、ドローンで空撮した動画を活用することにより、発注者や工事関係者、地域住民との合意形成にも有効なツールとして利用できた。



写真-2 4月度進捗状況



写真-3 5月度進捗状況

(3) 施工計画への活用

本橋の施工手順について、発注者の若手技術者や地元住民にわかりやすく表現するため施工ステップを3次元モデルと写真を組み合わせた動画で作成した（**図-6**）。また、3次元モデルにて可視化することで、実施工における事前のシミュレーションを行うことや、工事に携わる全員が共通の認識をもつことで、ミスの軽減や施工の効率化を図ることができ、手戻りなく工事を進めることができた。

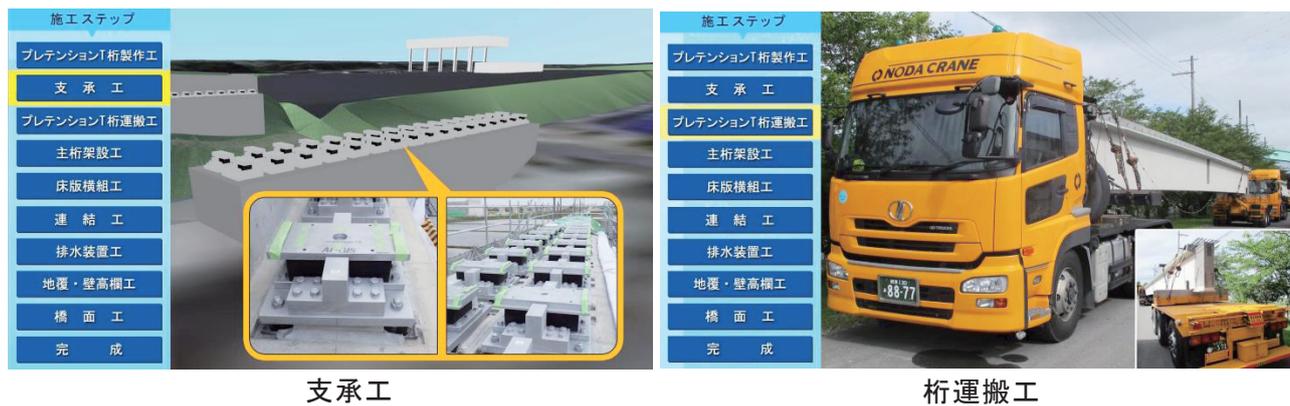


図-6 施工ステップ動画

(4) 主桁架設シミュレーションと安全管理への適用

本橋では、作成した3次元モデルを用いて主桁の架設シミュレーションを行った。図-7は、3次元モデルと実橋での架設状況を比較している。使用するクレーンの設置位置、旋回半径およびポールトレーラーの位置、架設工程を正確に入力することで、実橋での架設の状況を精度良くシミュレーションすることができた。本橋では、主桁架設に先立ち、発注者、施工者およびクレーンオペレーターの間で3次元モデルによる架設シミュレーションを用いて危険予知を確認することにより、安全性の向上を図った。



実橋での架設状況 3次元モデル
図-7 3次元モデルによる架設シミュレーションおよび実橋での架設状況

4. まとめ

東海環状大安IC・Eランプ橋PC上部工事において大安IC全体の3次元モデルや動画を作成し、ARを利用したCIMを行った。今回のARを利用したCIMを通して、地元住民の工事内容の理解促進、工程の円滑化、安全性確保に効果が得られた。本報告が今後のCIM活用の参考になれば幸いである。

参考文献

1) <http://www.cbr.mlit.go.jp/kensetsu-ict/ibent/27-02-12/04-03-01.pdf>