

タブレット端末によるAR活用

鹿島建設（株） 正会員 ○前川浩章
鹿島建設（株） 直江貴弘

1. はじめに

昨今、AR（Augmented Reality 拡張現実）は、建設分野で急速に普及が進んでいる。工事着手前の現地確認では通常、測量杭等の目印が無いことから現況と図面を見比べながら頭の中で想像するほか手段は無く、完成形状やスケール感をイメージすることは容易でない。また、誰でもが同じイメージを共有できているとは限らない。一方、ARを活用することで、実規模の計画構造物 3D モデルを現地状況にオーバーラップさせることができ、完成形や施工ステップをイメージ共有することが飛躍的に容易になる。最近の主な活用事例として、計画段階や工事着手前の完成形イメージ共有、既設構造物と計画構造物の取り合いの確認等が挙げられる。ARを手軽に導入できる環境を整備することで、関係者間の共通理解促進や問題点の早期把握等の効果が得られ、フロントローディングによる生産性向上に繋がる。本文では、タブレット端末で容易に利用できるARアプリケーションとアニメーション機能を有するARアプリケーションの活用事例を紹介する。

2. タブレット端末の活用

本アプリケーションは、一般に普及しているタブレット端末を使用して簡易に利用できるARをコンセプトに開発されたものである。端末のカメラから写し出される現実画像に実規模の3Dモデルを重ねて閲覧することができる。3Dモデルを専用のファイル形式（obj）に変換しクラウド経由で端末にダウンロードしてアプリケーション上で閲覧する。3Dモデルの位置合せは、3Dモデルと現地の基準点および方向を合わせることにより行う。また、ARマーカーを紙等で準備する必要の無いマーカーレス機能が搭載されている。



図-1 橋梁完成形モデル

3. 取り組み事例

3.1 関係者間のイメージ共有

ARの活用目的は、発注者、協力会社等の関係者間および見学者に対し、これから築造する構造物の実規模イメージを共有し共通認識を得ることであった。図-1は、暫定供用中の橋梁真横に新たに橋梁を築造する4車線化工事への適用事例である。橋台付近に設置された仮設構台上に立ち、これから築造する橋梁の完成形3Dモデルを端末画面越しに閲覧している状況である。橋梁のような大規模構造物でも奥行まで正しく表現され臨場感のある画像を閲覧できる。普段、建設工事に触れることのない第3者に対し、2次元の平面・断面図で説明するよりも遙かにイメージを掴み易く、現場では見学者説明等に活用している。図-2は、鉄道工事における活用事例である。



図-2 仮囲いモデル

キーワード AR タブレット端末 フロントローディング BIM/CIM

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂1-3-8 鹿島建設(株)土木管理本部生産性推進部 TEL 090-7700-1169

ホーム上に仮囲いを設置する際の見通し確認やイメージ共有にARを活用した。通常、夜間の線路閉鎖時間帯に模型等を用いた確認が一般的であるが、AR使用により昼間時間帯に少人数で見通し確認を実現し省力化に繋がった。

3.2 ARによる施工計画実現性の確認

ARの活用目的は、狭隘な道路部における作業帯設置や重機作業計画等の実現性を3Dモデル(計画)と現況状況を重ねて確認することである。図-3は、ミニバックホウ、ダンプトラック、作業帯の3Dモデルを取り込み、路上で3Dモデルを任意の位置に手動でオーバーラップさせた状況である。ARを活用することにより現地において容易に実規模で計画を確認することができるため、周辺施設物との干渉確認やクリアランスの確保等、現場状況を考慮した現実的な施工検討が可能となる。クレーン等の作業計画にも応用可能である。

3.3 アニメーション機能を有するAR

上記で述べた事例は、現実画像に静止した3Dモデルを重ねて閲覧できるアプリケーションである。これに対し本アプリケーションは、専用の編集ソフトを使用して3Dモデルのアニメーションを作成することができる。完成形3Dモデルの閲覧だけでなく施工過程をアニメーションとして表現できるので、従来の施工ステップでは表現できないステップ間の状況を見える化することができる。詳細な施工の流れを表現できるので、関係者間の共通理解を更に深度化する効果がある。図-4は、鉄道橋梁工事における桁の送り出し架設のアニメーションを現地状況と重ね合わせて表示した事例である。

4. AR活用上の課題

1つ目の課題に精度が挙げられる。初期設定で基準点に合わせ所定位置に3Dモデルを表示させるが、現場内の移動に伴い現況と3Dモデルにズレが発生し次第に大きくなる。現状では基準点の再設定か手動で目印構造物に位置合せを行い対応している。2つ目にオクルージョン機能が挙げられる。オクルージョンは手前にある物体が背後にある物体を隠す状態のことであり、この機能により前後関係が正しく表示され違和感のないARを閲覧できる。しかし現状のARアプリケーションではiOSの性能上、5m程度以内が有効範囲であり、5mを超えると前後関係を正しく表現できず脳内で視認性に混乱を来す。今後、自己位置補正機能を有する安価なGNSS搭載型ARの普及や端末性能向上によるオクルージョン機能の向上が待たれる。

5. おわりに

今回紹介したタブレット端末を使用したARは、事前準備から操作まで比較的容易に行えることから、当社では導入現場が順調に増加している。Googleを使用したVRより装備が手軽でどこでも実施可能であり、かつよりリアルにコミュニケーションを取れることから、有効なツールとして活用されている。まだ実在しない計画構造物を周辺状況に重ねて3次モデルで確認できることは、計画段階や施工中のイメージ共有、関係者へのプレゼンテーションにおいて効果的であり、共通認識を速やかに得ることが期待できる。ARの特徴を理解した上で適切に活用し現場の生産性向上に繋がりたい。



図-3 作業帯計画モデル

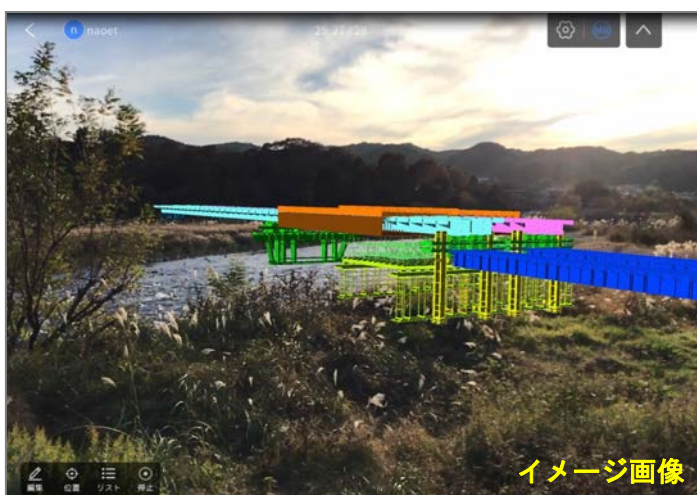


図-4 鉄道橋梁 架設ステップ