

道路工事における VR 技術を用いた出来形検査支援システムの一提案

熊本大学工学部 ○学生員 松尾健二 熊本大学大学院 正 員 小林一郎
 熊本大学大学院 学生員 椎葉祐士 施工技術総合研究所 正 員 藤島 崇

1. はじめに

VR(virtual reality)とは (1)体験可能な仮想空間 (virtual world)の構築 (2)五感への働きかけによって得られる没入感(immersion) (3)対象者の位置や動作に対する感覚への呼応(sensory feedback) (4)対象者がその世界に働きかけることができる対話性(interactivity)の4つを満たすものである¹⁾。

現在、情報技術の進展により3次元CADの開発と普及が進んでいる。加えてVRソフトの開発により設計データからVRデータの出力が可能となっている。一方、測量機器の発達から高精度な3次元測量が可能となっていることから国土交通省はトータルステーションを使った出来形検査の実現に向けて試行している²⁾。そこで、本研究ではVR化した3次元設計データにトータルステーションで取得した出来形計測データを登録することで設計値計測値を視覚的に確認し、出来形検査を行うシステムを提案する。

2. 出来形の問題点とVRを用いる利点

2.1 出来形検査の問題点

現行の出来形検査の問題点として次のことが挙げられる。

- (1)現場にて検査職員、監督職員の立ち会いが必要である。検査職員との日程調整がうまくいかないことで次の工程に進めず工期遅延の要因になっている。
- (2)現場で数値と図面での確認作業になるので検査箇所の認識が難しい。

2.2 VRを用いる利点

- (1)Webブラウザ上で操作できるVRを使用することでインターネット環境のもとであればパソコンのスペック等に関係なく見ることが可能になるため検査職員が現場に行くことなく検査を行うことができる。
- (2)VRをマウス、キーボードで直感的に操作できるので、検査の確認が容易になる。

3. VR技術を用いた出来形検査支援の提案システム

3.1 システム運用の流れ

図-1ではCADデータと測量データのフローを示す。また以下では運用の流れをまとめる

- (1)3次元CADデータをVRに変換する。
- (2)出来形検査予定日にTSを使って出来形検査測量を行う。
- (3)取得した座標データを工種別VR画面で入力し計測ポイントを生成する。
- (4)VRを操作し出来形検査確認を行う。

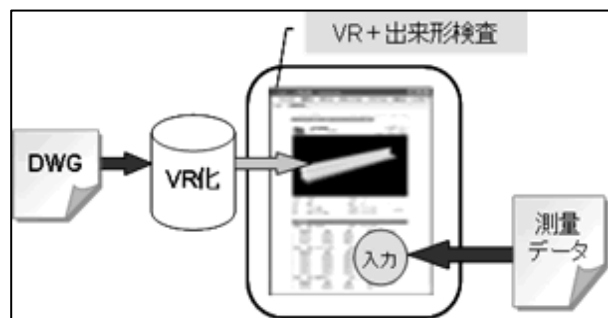


図-1 データのフロー図

3.3 システムの概要

図-2で示すように工種別VR画面の構成は上から(1)VR画面(2)工種情報(工事区分、工種、種別、細別、計画数量、進捗率、施工開始日、施工完了日)(3)出来形検査項目名(4)検査日(5)ID、測量座標(x、y、z)となっている。

検査を行うときは出来形検査要領に従って取得した3次元測量データを指定されたIDのフォームに座標を入力し測点ポイントを生成させていく。

VRの操作方法はキーボードかマウスでオブジェクトと視野の移動、回転、拡大、縮小が行える。また、任意の地点に設定した視点の切り替えにキーを割り当てることによって正面、側面、平面などオブジェクトをイメージしやすい視点に割り振れる。

初期設定では工程に関する出来形検査のオブジェクトだけを表示させているが注目したいオブジェクトをクリックするだけで1つの出来形検査に関するオブジェクトのみを表示させることができる。複雑な工程になったときにオブジェクトを限定することで見やすくできる。

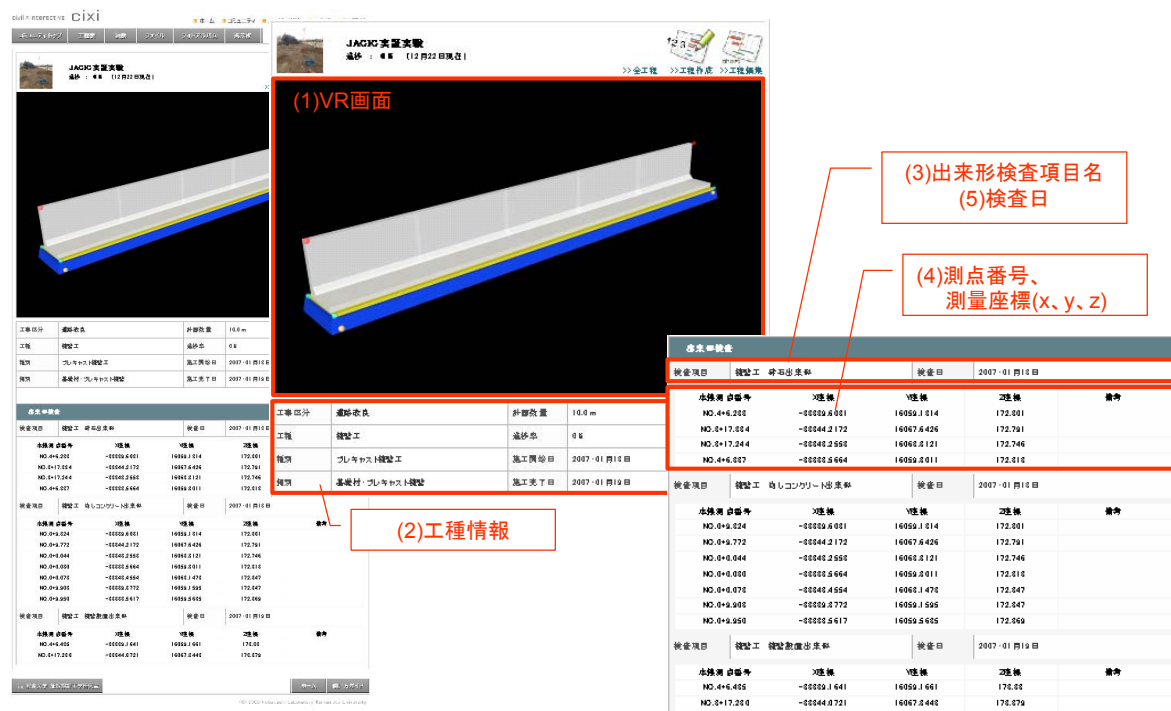


図-2 システムでのVRの表示画面

5. 道路工事の出来形検査への適用

本研究では道路工事において本システムの適用を行う。対象とする道路工事では道路舗装工、排水構造物工、道路附属施設工、擁壁工があり、そのなかの 10 工種の出来形検査において適用する。本稿ではその中の L 型擁壁の設置工事に関する出来形検査についての適応事例を紹介する。

擁壁工の工事手順としては (1) 砕石敷き均し工 (2) 均しコンクリート工 (3) L 型擁壁設置の順で行う。出来形検査も同様に各工事後に砕石敷き均し出来形検査、均しコンクリート出来形検査、擁壁設置出来形検査を行う。図-3 の①、②は計測ポイントの生成前後の比較を行っている。③、④は擁壁設置出来形検査の全体像と 1 つの計測ポイントに注目した表示である。⑤は側面から見た全オブジェクトの表示で⑥では均しコンクリート工のオブジェクトだけに注目した場合の表示である。

6. おわりに

本稿では道路工事における出来形検査確認において VR 技術を用いた出来形検査支援システムの提案を行った。本提案の効果として (1) 出来形検査において検査職員が直感的に操作できる VR を使用することでより検査箇所の確認が容易となった。(2) VR に計測ポイントを生成するので検査結果が即座に判明するため迅速な確認ができた。(3) Web ブラウザ上で動く VR を使用することで出来形検査確認が遠隔でも可能となり、距

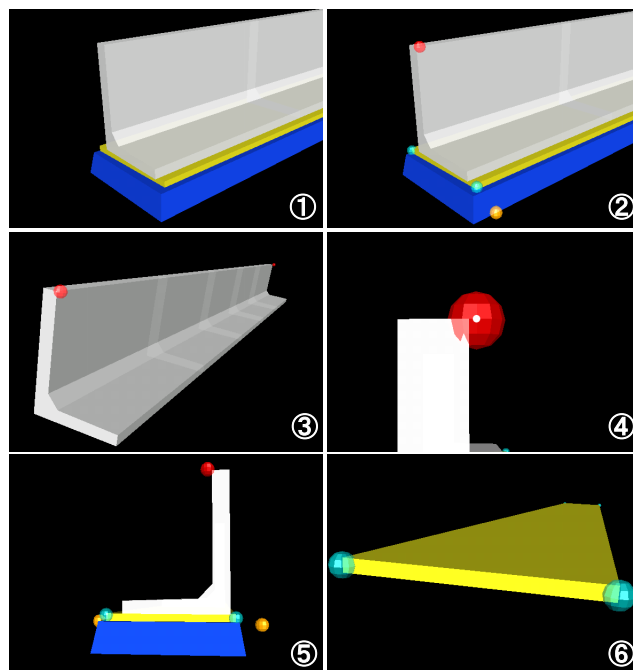


図-3 擁壁工出来形検査の表示

離や時間の制約がある場合に有効といえる。

今後の課題として出来形検査手法の従来法から提案法への移行のためには VR にあった規格値の設定検討とその判断のための比較法の開発が必要となる。

【参考文献】

- 1) IT 用語辞典バイナリ: <http://www.sophia-it.com/content/VR>
- 2) 国土交通省 CALS/EC アクションプログラム 2005
- 3) 小林、馬場他: VR 技術を用いた意見集約型工程計画システムの提案、土木情報システム論文集、pp.159-166, 2003