

河川工事の出来形検査に関する一提案

熊本大学工学部 学生員 ○柿本亮大 熊本大学大学院 学生員 堤正雄
熊本大学工学部 正会員 小林一郎 株式会社ラック 正会員 西本逸郎

1. はじめに

現在では測量機器の進歩により地形や構造物の3次元情報が容易に取得できる。設計、施工、検査、管理において、その3次元情報を欠損なく一貫して利用できれば、土木工事の業務効率は格段に改善されるはずである。設計に注目すると、CADの開発が進み3次元設計にも対応しつつある。また道路工事においては、藤島らにより3次元情報をもとにした出来形検査の研究が行われている¹⁾。

そこで、本研究では河川工事の出来形検査に着目し、3次元情報とweb技術を用いた新しい出来形検査法を提案する。また運用システムの開発を併せて行う。

2. 現行の出来形検査

河川工事における出来形検査は定められた管理断面について行われる。その断面で、床堀、護岸工といった各対象項目について、高さ、厚さ、幅、勾配などの測定項目を検査する(図-1)。

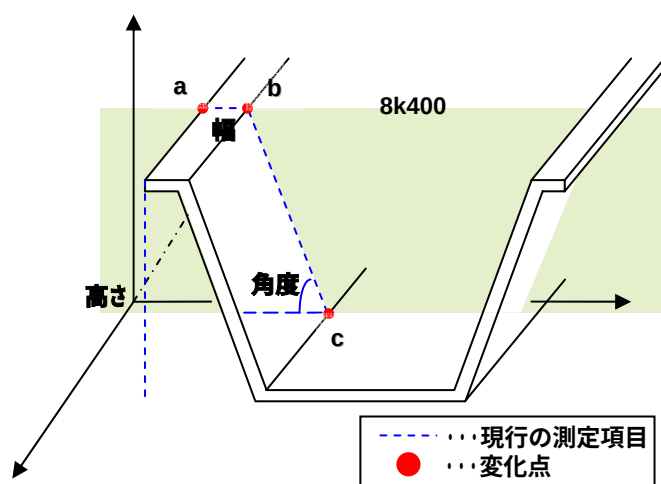


図-1 現行の出来形検査項目

この測量には未だに標尺やテープなどを用いて計測するため、作業時間は多大なものとなる。また野帳から書類への転記ミスも問題である。出来形検査で得られた2次元情報をその構造物の完成形状として、以後の維持管理に2次利用することも難しい。

3次元情報を出来形検査に用いることで以下のメリットが考えられる。

- ・3次元設計に対応できる

- ・TSにより測量することで、検査のための準備や測量時間が短縮される

- ・維持管理などへデータの2次利用が容易になる

3. 情報化出来形検査法の提案

3次元情報を利用し、web技術を用いた新しい出来形検査を提案する。これを、情報化出来形検査法とする。

3-1 情報化出来形検査の流れ

ここでは情報化出来形検査法におけるデータの流れを提案する(図-2)。まず測量者は、Total Station(以下TS)を用い施工された構造物の任意点の3次元測量を行う。監督職員は測量データを出力し、現場事務所にてPCからweb上にアップロードする。発注者事務所にて検査職員はアップロードされたデータをweb上で確認し検査する。また、出来形検査により得られた測量データを完成形状データとして、構造物の維持・管理の為に保存する。

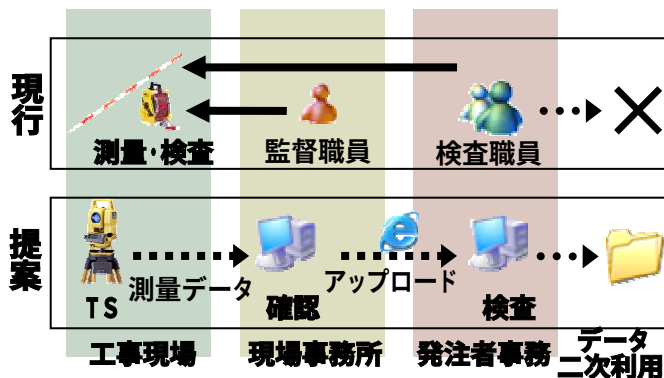


図-2 出来形検査の流れ

3-2 座標管理法による出来形検査

本研究では、管理断面の変化点において設計データと測量データの3次元座標を比較する出来形検査

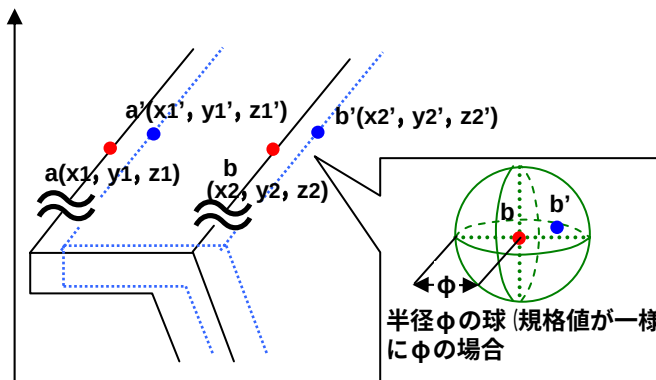


図-3 座標管理法

査を提案する。これを座標管理法と呼ぶ。

管理断面に丁張りを設置し各変化点にミラーマンを立たせ TS により測量を行う。そこで得た座標と、設計におけるその点の座標と比較し、二点間のずれを距離と方向によって評価する(図-3)。二点間のずれの許容量を規格値とすると、x 軸(河川護岸直行方向)、y 軸(河川護岸方向)、z 軸(高さ)のそれぞれの方向について規格値(ここでは一様に ϕ とする)を定める。図-3 のように設計の座標値を中心として、規格値 ϕ の範囲内に測量の座標値がある場合、その点は基準を満たしているとする。

4. WIS (web inspecting working form system)の開発

本研究では情報化出来形 web 検査システム(以下 WIS)を開発した。

4-1 システム開発のコンセプト

システム開発のコンセプトは以下の 3 点である。

a) TS からのデータを一括登録

TS から得た複数の測量値を一括で登録できる機能を実装する。

b) 設計値と測量値を自動で比較し判定

データベース(以下 DB)に登録された設計値と測量値について、それぞれ対応した値同士を比較する。ある規格値に従って、合否を判定する。この一連の作業を自動で行うことができるシステムとする。

c) web を用い情報を共有できるシステム

出来形検査の情報を共有でき、複数の PC から利用できるシステムとする。

4-2 運用システムの概要

(1)測量データの登録

まず TOP 画面(図-4①)の“登録”メニュー(図-4②)から、登録フォーム(図-4③)へ移る。そしてファイルの参照、データのアップロードを行い、測量値を登録する。

(2)合否の判定

DB の“interval”フィールドと“id”フィールドから対応する設計値と測量値を選び、規格値に従って合否を判定する(図-4④)。またこのときの“id”は TS において属性として登録でき、システム内においても修正機能から登録・編集できるようになっている。

(3)すべての機能を web 上で利用可能

WIS ではすべての機能を web 上で利用できる。



図-4 WIS システム概要

4-3WIS のメリット

本システムを用いることで次のような利点が考えられる。

(1)検査業務の効率化

TS を用い 3 次元情報を取得し、そのデータを一括登録、合否を自動判定するため、測量から検査までの作業効率が改善される。

(2)情報の共有と公開

web 上においてリアルタイムで検査結果が確認できるため、有識者による 2 重、3 重のチェックが可能となる。また同時に住民への情報公開も行える。

5. おわりに

本稿では河川工事における新しい出来形検査の手法を提案し、その運用のためのシステム開発を行った。今後、熊本県芦北郡湯ノ浦川において実証実験を行い、システムの改良を含め実務への適用の可能性を検討したい。

<謝辞>

熊本県庁の緒方氏、芦北土木振興局工務課の井芹氏、野間氏、(株)水野建設コンサルタントの坂口氏には資料提供や現場サイドからのご助言等、大変お世話になりました。深く感謝します。

<参考文献>

1) 藤島崇他 情報化技術を用いた舗装工における出来形管理手法の一提案 土木情報利用技術 論文集, vol.14, 2005.11