

### 3次元情報とαシステムによるリアルタイム情報化施工の試験適用（その2）

## —運用概要とその利用方法—

|        |     |       |     |      |
|--------|-----|-------|-----|------|
| (株)大林組 | 正会員 | ○足田喜彦 | 正会員 | 古屋弘  |
|        | 正会員 | 小倉公一  | 正会員 | 久保貴士 |
|        |     |       |     | 上高克弘 |

## 1. はじめに

近年、IT 技術の急激な進歩とともに情報を集める技術は目覚ましい進歩を遂げたものの、得られた情報の活用方法については有効に利用されているとは言いがたい状況にあることが指摘されている。

本報では、前報<sup>1)</sup>に引き続き、NETIS の評価試験を兼ねた性能規定対応の「3次元情報とαシステムによる情報化施工」(以下、当技術と称す)を試験適用した際の運用概要とその利用方法の一例を報告するものである。

## 2. システムの運用概要

図 - 1 にシステムの利用モデルを、図 - 2 にシステム利用の施工管理プロセスを示す。システムの運用概要は、以下のとおりである。

(1) 3次元CADデータの作成；予め設計図書の平面図・断面図（2次元情報）を3次元データに変換する。

(2) **施工計画の作成・登録**；カスタマイズ版 3D-CAD が導入された管理用 PC にて、施工計画に従い、重機への施工指示データ（施工範囲、転圧回数等）を作成し、データベースサーバー（以下、DB サーバーと称す）に登録する。

**(3) 施工計画データの取得；**システムを搭載した各重機は、施工範囲等の施工指示を、無線 LAN を介して取得し、定められた方法にて施工を行う。施工中も各重機の施工データ（施工位置・転圧回数、密度情報等）は無線により事務所側 DB サーバーに送信・登録される。

(4) **リアルタイム施工結果確認**；完了後は、DB サーバーに登録された施工結果データを規定条件で抽出し、直ちに確認することができる。

(5) **施工データの表示管理**；DB サーバーデータは、一日に 1 回データ配信用サーバーと同期を取り、図 - 3 のような帳票を任意の場所にて出力できる。また、施工時に取得された膨大な施工データは、そのまま施工管理図書や竣工図書に利用できる。

### 3. 試験計測結果

当技術では地盤の振動締固め時の加速度データから「乱れ率<sup>2)</sup>」を介して地盤の密度が得られる<sup>3)</sup>。

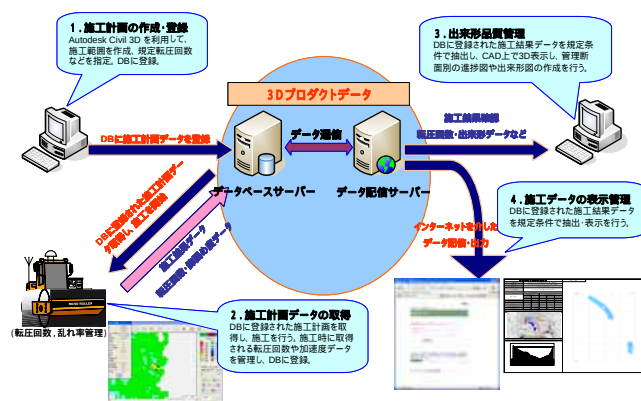


図 - 1 利用モデル

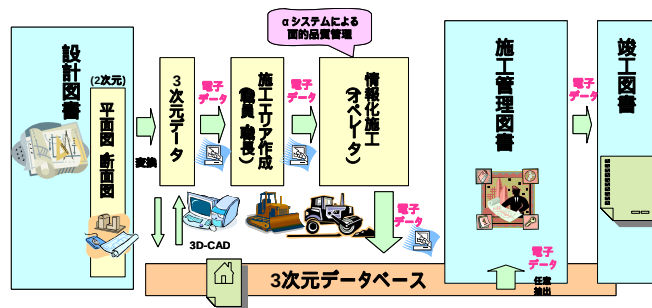


図 - 2 施工管理プロセス例

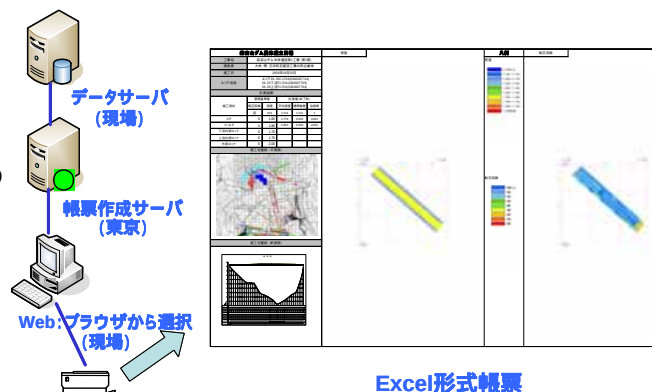


図 - 3 帳票作成

キーワード 3D-CAD, GPS, 加速度解析, 情報化施工, フィルダム

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 T E L 03-5769-1322

#### ・管理標高面での当技術によるデータ取得結果

当技術においては、50cm メッシュ単位で施工データが取得される。その取得されたメッシュ数からデータが取得できた面積が求められる。表 - 1 に管理標高（各盛土材料の仕上がり面が同一となる標高）面での面積換算での取得データ面積率を示すが、概ね材料別平均で 90% 以上の割合でデータが取得されている。また、日々取得されたデータから作成された管理標高でのデータ抽出の一例を図 - 4 に示す。これらの図は関係者が Web 配信用 DB サーバーにアクセスして、簡単な操作で取り出すことが可能である。

#### 4. 当技術の新たな利用方法について

今回の適用現場では従来手法によるフィルダムの施工管理として、本工事着手前に試験施工にて決定した工法規定による施工管理を行うとともに、粒度・含水比を管理しながら密度管理にて品質管理が行われた。これに対して、当技術を利用することで、振動ローラにて締固め施工を行いながら、地盤の密度評価が面的に可能となる。一例として、図 - 5 にある材料の 1 施工エリアを例に、転圧回数の増加に伴う合格率の推移を示す。ここで、合格率とは転圧した全メッシュ数に対する管理基準密度以上となったメッシュ数の割合を示すものである。図より、全施工エリアで同様な傾向が見られれば、転圧施工を行いながら管理基準密度に達した範囲は順次転圧を終了し、基準密度に達していない範囲の施工へと移行していくが可能となる。

したがって、当技術の利用は、施工効率の向上に繋がる可能性を秘めている。

#### 5. まとめと今後の課題

今回の試験計測結果より、当技術を用いることで、フィルダムの堤体盛土施工を面的に管理することができた。また、当技術の利用により施工効率の向上に繋がる可能性が確認された。

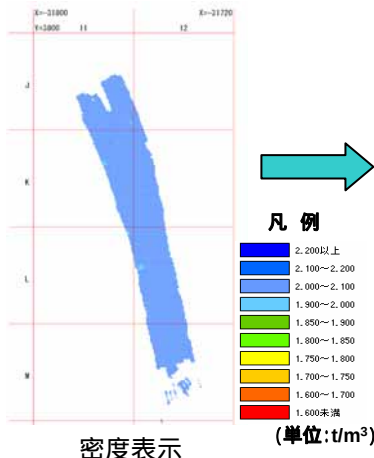


図 - 5 ある施工エリアの転圧回数に伴う合格率の推移

ただし、当技術による密度評価の信頼性は、乱れ率と乾燥密度の較正式の相関関係に左右されることから、較正式の設定時に注意が必要である。今後の課題は、当技術導入時にインシャルコストがかかるため、面的に取得できる各種データの維持管理等への有効利用や付加価値をつけたデータ処理方法を検討し、発注者・施工者双方にとってメリットのある技術へと発展させていきたいと考える。

**参考文献** 1) 肥後他：3次元情報とαシステムによるリアルタイム情報化施工の試験適用（その1）

—システム構築の目的と概要— 土木学会第62回年次学術講演会（平成19年9月）

2) 古屋他：振動ローラ加速度法による路床ブルーフローリング装置の開発，第39回地盤工学研究発表会，2004.7

3) 正田他：加速度応答解析によるフィルダム堤体盛土の管理手法に関する試験計測，第42回地盤工学研究発表会，2007.7

表 - 1 当技術による試験データの取得率

| 管理標高<br>EL | 施工部位  | 設計面積<br>(m <sup>2</sup> ) | 取得データ<br>面積 (m <sup>2</sup> ) | 取得データ<br>面積率            |
|------------|-------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 166m       | コア    | 8,250                     | 8,234                         | 99.8%                   |
|            | フィルター | 5,918                     | 5,325                         | 90.0%                   |
|            | 外部ロック | 47,842                    | 43,770                        | 91.5%                   |
| 169m       | コア    | 7,591                     | 7,153                         | 94.2%                   |
|            | フィルター | 5,593                     | 5,527                         | 98.8%                   |
|            | 外部ロック | 41,232                    | 35,667                        | 86.5%                   |
| 172m       | コア    | 7,004                     | 6,753                         | 96.4%                   |
|            | フィルター | 5,334                     | 5,158                         | 96.7%                   |
|            | 外部ロック | 34,648                    | 31,949                        | 92.2%                   |
|            |       | 材料別取得<br>データ面積<br>率平均     | コア<br>フィルター<br>外部ロック          | 96.8%<br>95.2%<br>90.1% |

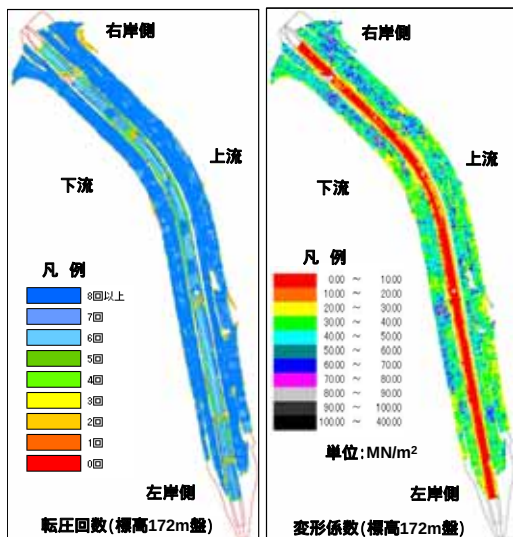
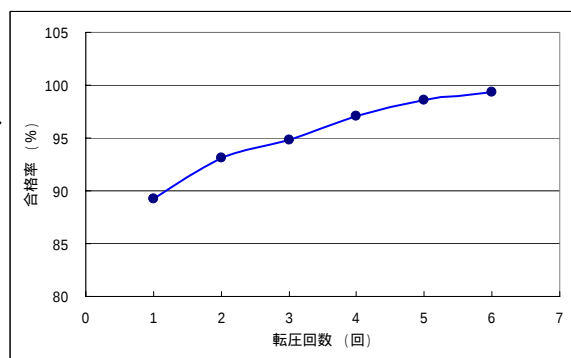


図 - 4 データ抽出表示例



転圧回数の増加に伴う合格率の推移