

施工現場の工程進捗データの共有・活用に関する基礎的研究（その1）

国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 ○森川 博邦
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 大槻 崇
 日本建設機械施工協会 正会員 藤島 崇 椎葉 祐士

1. はじめに

国土交通省国土技術政策総合研究所では、官民研究開発投資拡大プログラムの「革新的建設・インフラ維持管理技術」において、自動施工の実現に向けた取り組みを実施しており、施工段取りを自動生成するAIの開発促進に資する学習用データを蓄積・保管し、共有利用するための施工現場時空間モデル標準（案）を検討している¹⁾。本報告では、土工3現場を対象にした現場データの収集結果から、施工現場時空間モデル標準（案）の情報項目や記録形式について検討した結果を示す。

2. 目的

施工段取り用AIの学習用データについては、抽出すべき特徴量の増大に対してその全ての特徴量の有意性を担保しうるだけのデータ量が必要となってくる。また、多くの量のデータを蓄積するためには、様々な現場で異なるシステムを用いて取得される工程進捗データについて、共通な形式を揃えることが重要である。そこで、本報告では、施工現場で得られた施工図や経時的な地形形状データをもとに、施工進捗データとして備えるべき情報項目および記録形式を検討した。

3. 施工現場時空間モデル標準（案）

施工現場時空間モデル標準（案）は、現場（フィジカル空間）を表現するモデルであり、建機や人などの作業状態や地形・地盤の性状や変化などの現場状態で構成されるデータである。それらを用いてサイバー空間で現場の状況を表現することで施工現場デジタルツインの実現を目指すものである（図-1）。

（1）情報項目

施工現場時空間モデル標準（案）は、今回、3現場で収集したデータから必要な情報項目を整理した。検討にあたっては、現場で取得可能な施工図等やヒアリング結果から現場でやりとりされている情報を整理するとともに、ICT建機など工程進捗データ



図-1 施工現場時空間モデル標準（案）

を取得保管が可能なシステムで取得可能な情報を整理し、情報項目とした。整理結果としては下記のとおりである。

- ・作業箇所の平面位置
- ・数量（ダンプ台数などの日当たりの施工量）
- ・土質情報
- ・気象条件

（2）記録形式

施工現場時空間モデル標準（案）は、土工を対象としており、土の形状を表現するモデルとしては、点群データやTINなどで構成されるサーフェスデータなどいくつかの形式で表現することが考えられる。今回の検討では、地形と現場の資機材等（材料や建設機械）の記録とリンクが行える表現方法として、ボクセルモデルを検討した。

4. 情報項目・記録形式等への変換の試行と考察

4.1 情報項目・記録形式等への変換の試行

現地調査で取得したデータをもとに、上記で整理した情報項目・記録形式等への変換を試行した（図-2～図-6）。ボクセルモデルの作成方法は、現場調査で取得した点群データを利用してボクセルモデルを変換した。今回試行したボクセルモデルの作成の仕様は下記のとおりとした。

- ・ボクセルの幅や高さ：50cm 四方のボクセルで出力
- ・ボクセルの計算方法：1点法にて計算

キーワード i-Construction, 土工, 施工段取り, AI, 学習用データ

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 国土交通省 国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 社会資本施工高度化研究室 TEL029-864-7480

・ボクセルモデル化の方法：比較する基準となる点群データと比較先の点群データなど、直近の点群データ同士を比較し、差分を計算することでボクセルを作成する。

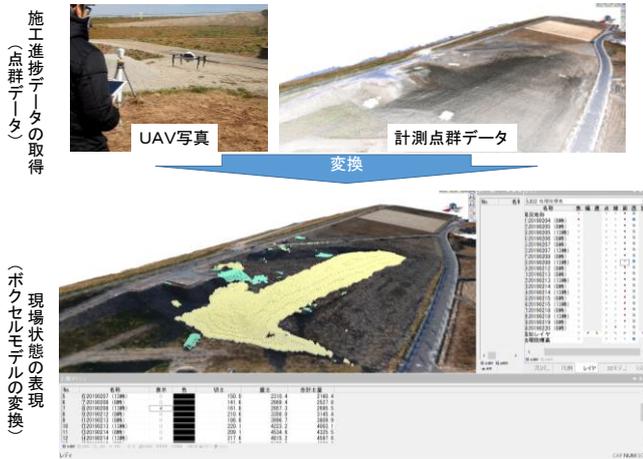


図 - 2 ボクセルモデルへの変換の試行

4. 2 考察

上記のボクセルモデルへの変換によって、日々の切土・盛土の土の動きや、日当たりの数量などが可視化され、経時的な地形の変化を把握することが可能であった。また、調査対象現場の範囲が大きくなるにしたがって作成するボクセルの数が増大し、ボクセルへの変換や解析に時間を要することもあった。なお、情報項目としては、ヒアリングの結果より実現場では、様々な制約条件があり、下記の情報についても検討する必要があるとの声があった。

- ・安全上の制約（空中線，埋設物など）
- ・運搬ルート
- ・建機の台数，コスト，作業員の人員（その時々状況に応じたリソースにて施工）

5. おわりに

本報告では、施工の段取りなどを対象としたAIの開発に向けて、必要な学習用データの蓄積・保管と共有化を進めるための施工現場時空間モデル標準（案）の情報項目や記録形式について検討を行い、変換の試行を行った。今回の検討の結果、現場で地形の変化を収集し、可視化することで、土の動きや数量を把握することができた。今後の展開としては、様々な現場の現場データを収集し、施工現場時空間モデル標準（案）に必要な情報項目や記録形式について、さらなる検討を進めてしていきたい。

1) 官民研究開発投資拡大プログラム

<https://www8.cao.go.jp/cstp/prism/index.html>



図 - 3 現場状況（現場A）

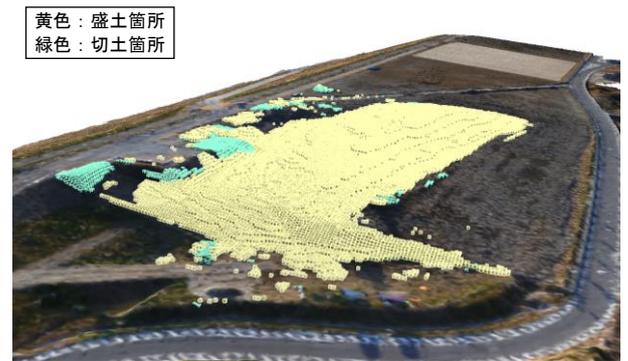


図 - 4 ボクセルモデルによる表現（現場A）



図 - 5 現場状況（現場B）

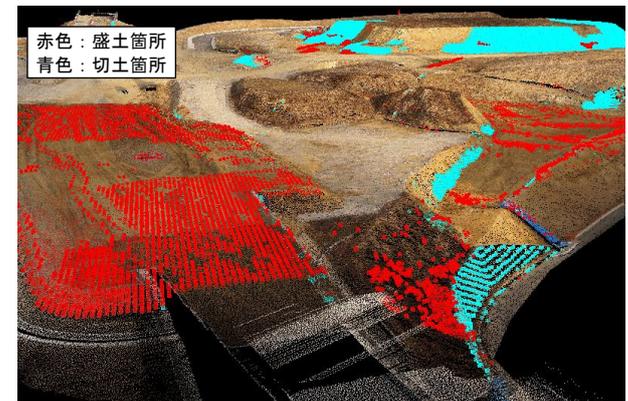


図 - 6 ボクセルモデルによる表現（現場B）