

## タブレットおよび電子小黒板によるトンネル施工管理の生産性向上

大成建設（株）関西支店 正会員 今中 晶紹  
 大成建設（株）関西支店 正会員 笹西 孝行  
 大成建設（株）関西支店 正会員 ○久原 岳

## 1. はじめに

本工事は中部縦貫自動車道の一部を構成する大野油坂道路（福井県大野市，図-1 参照）における荒島第2トンネル（ $L=4,982\text{m}$ ）のうち本坑（ $L=1,423\text{m}$ ）と避難坑（ $L=2,283\text{m}$ ）を NATM にて施工するものである。

本工事は国土交通省が提唱する「i-Construction」に基づき，施工管理に CIM モデルを活用している。本稿は，トンネル工事における CIM 活用による生産性の向上を試みた実績について報告するものである。

## 2. 3次元モデルの活用

地形およびトンネルの構造を3次元でモデル化した。地形は国土地理院・基盤地図情報の10mメッシュデータに基づき，トンネル構造は設計図面に基づいてモデル化している。（図-2 参照）

本工事では3次元モデル図に実施に基づいた属性情報を付与して，CIMモデルの更新を行っている。属性情報は切羽進捗，切羽観察記録，計測結果，吹付けコンクリートやロックボルト等の出来形・品質管理記録とした。属性情報を付与した CIM モデル図を図-3 に示す。CIMモデルを更新することで工事の進捗だけでなく，A 計測結果を可視化しトンネルの変位性情の把握や，切羽観察を実施した断面での切羽状況を連続的・視覚的に確認することができ，岩質判定の根拠として有用である。また，補助工法の計画等が先立って実施でき，安全かつ確実なトンネル掘削に寄与できると考える。

## 3. 施工記録入力端末の活用

本工事ではトンネル工事における出来形・品質管理や切羽観察についてタブレット端末を用いている。活用方法は笹西ら<sup>1)</sup>を参考にした。例としてロックボルト工の品質管理項目であるモルタルフロー試験結果入力画面を図-4 に示す。従来は，試験結果を野帳等に記入し，事務所にて PC により帳票を新たに作成する必要があった。これに対し，施工現場にてタブレットに入力したデータを自動的に Excel 形式の帳票で出力することが可能であり，帳票作成業務を大幅に省力化する事ができる。



図-1 工事位置図

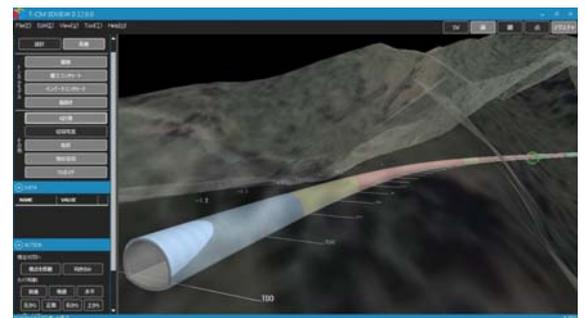


図-2 3次元モデル図



図-3 3次元モデル図(切羽観察付与)



図-4 モルタルフロー試験入力画面

キーワード NATM, CIM, 電子黒板, 生産性向上

連絡先 〒542-0081 大阪市中央区南船場 1-14-10 TEL : 06-6265-4600

### 4. 電子小黒板の活用

従来の工事写真撮影では黒板に必要事項を記載し、黒板の内容が読み取れるように黒板の角度等を配慮しながら撮影する必要があった。またトンネル坑内の照度や湧水等によって黒板の内容が見えづらい状況も多く発生していた。これらに対し、電子小黒板では写真-1に示すように撮影画面に黒板を差し込むことができ、上記の問題を解消できる。黒板を持つために人を配置することも不要で、生産性向上に寄与している。さらに出來形・品質管理における写真撮影では、前章で述べたタブレットに入力した項目・数値が黒板内容に反映されるため、撮影時間の短縮とともに転記ミスを防ぐことができる。

なお、黒板への記載内容を端末で手入力することも可能だが、事前に工種や測点位置等を端末に記憶させておくことで、手入力することなくドロップダウンリストから必要事項を選択することができる。スムーズに撮影を行うことができる点も利点の一つである。(図-5参照)

### 5. 写真管理ソフトの活用

本工事では工事写真の整理及び電子納品の際に写真管理ソフトを活用している。工事写真は膨大な数になり、写真の整理を行うだけでも多くの時間を費やす。写真管理ソフトは写真群を自動で該当するフォルダ(工種ごとの施工状況や品質出来形写真等)に写真データを振り分ける機能を有する。予め振り分け先のフォルダに関連付けされた電子黒板を用いて撮影することで、この機能により撮影した写真を取り込むと同時にフォルダに振り分けられ、従来の写真整理の作業を大幅に省力化することができる。(図-6, 図-7参照)

### 6. まとめ

前述した3次元モデル図やタブレット端末、電子小黒板を連携させることで、トンネル工事の施工状況を可視化でき、施工の合理化に繋がることが期待できる。また、タブレット端末を用いた帳票作成や写真管理ソフトを用いた写真整理方法は、従来の手法から大幅に作業時間を削減することができ、現場管理者の業務負担を軽減し労働時間の削減や業務効率化に寄与できると考えられる。本工事ではこれらの手法を更にブラッシュアップし、品質向上と省力化が両立できるシステム開発を迫及していく所存である。

#### (参考文献)

- 1) 笹西孝行, 今中晶昭, 板垣賢: タブレットを用いたトンネル施工管理の生産性向上, 土木学会年次学術講演会講演概要集, 2018.9



写真-1 出来形写真(電子小黒板使用)

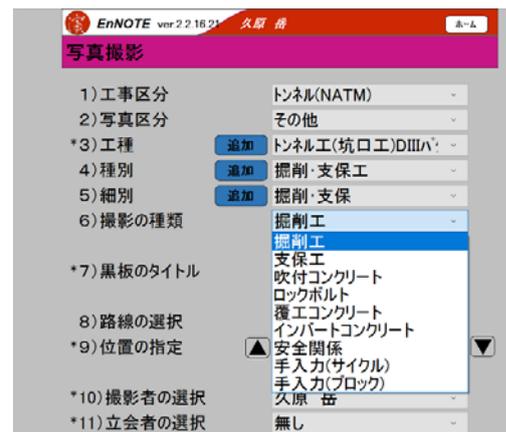


図-5 電子小黒板編集状況

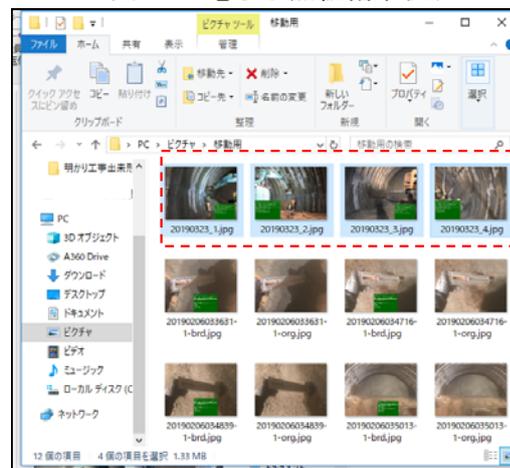


図-6 写真整理状況(移行データを選択)

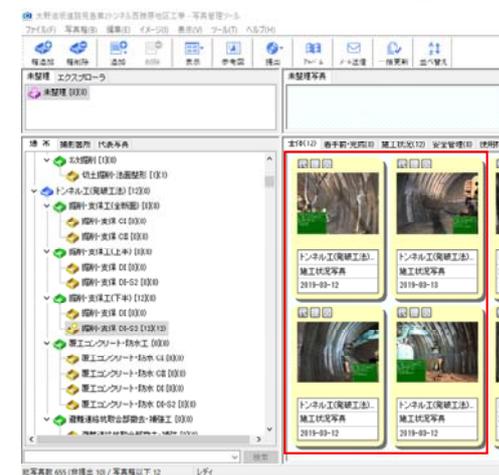


図-7 写真管理ソフトへ移行状況