

既存トンネル復旧工事における 3 次元点群データの活用

佐藤工業(株) 正会員 ○平尾 健二*1

佐藤工業(株) 正会員 大田 清市*1

1. はじめに

トンネル工において CIM を活用する事例は増加しているが、既往の研究では新設の覆工コンクリートを対象とした事例が多く、既存のトンネルに対する計測処理事例はほとんど報告されていない。そこで熊本大震災に起因する鉄道トンネルの復旧工事において計測した施工前の 3 次元点群データ¹⁾を処理することで、施工計画に活用できないか検討した。対象のトンネルの覆工はコンクリートブロック積みにより構築されており、震災の影響により変状や剥落が発生していた。

本稿では 3 次元点群データを活用して補強支保工とトンネル断面の干渉チェックを行い施工計画へ活用した事例について報告する。

2. 使用ソフトウェア

点群処理ソフトは自社開発した「出来形マイスター トンネル PKG」を使用した。「出来形マイスター トンネル PKG」は、レーザースキャナで計測したトンネル内壁（吹付け断面、覆工断面）の点群データから、① 当たり（覆工厚さ）判定、② 覆工コンクリート打設量の想定、③ 覆工断面の出来形計測を行うことができるソフトウェアである。設計モデルはトンネルの設計断面と中心線形から、計測モデルは計測した点群をグリッドメッシュ化することで作成する。覆工コンクリート打設前は、設計モデルと吹付け断面モデル、打設後は吹付け断面と覆工断面のモデルを重ね合せ、その差分から覆工厚さを算出する。結果は、数十センチ角のブロック毎に色分けしたヒートマップで表示し、一目で覆工厚さを把握することが可能である。また、モデル上で任意点を指定することでトンネル断面を作成することができ、それを CAD ファイルに出力し PC 上でトンネルの出来形計測を行うことができる。

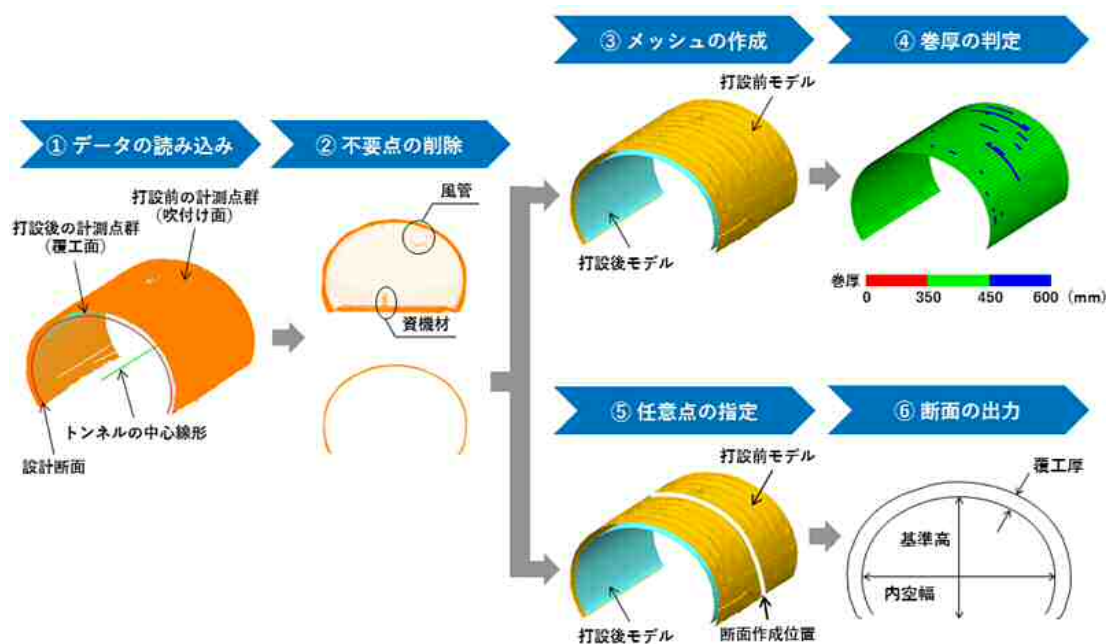


図-1 出来形マイスター トンネル PKG 概要図

キーワード 軌道，点群処理，出来形マイスター，トンネル復旧

連絡先 *1 〒103-8639 東京都中央区日本橋本町 4-12-19

TEL : 03-3661-2932 FAX : 03-3661-6877

3. 干渉範囲の算出

「出来形マイスター トンネル PKG」を用いて覆工厚さを算出する手順と同様に、設計断面に補強支保工の外周断面を入力し、施工前の3次元点群データと比較させることで、干渉チェックを行い、ヒートマップを作成した(図-2)。

これにより補強支保工が建築限界と干渉する範囲、つまりハツリ作業が必要な範囲とその厚さを一目で識別することができる。また展開図を作成し、全体の施工範囲を捉えることができた(図-3)。

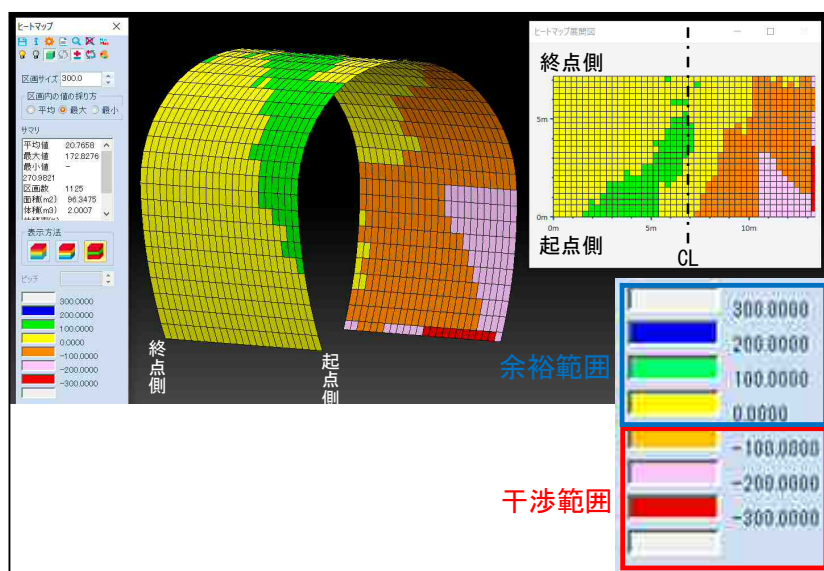


図-2 干渉ヒートマップ図

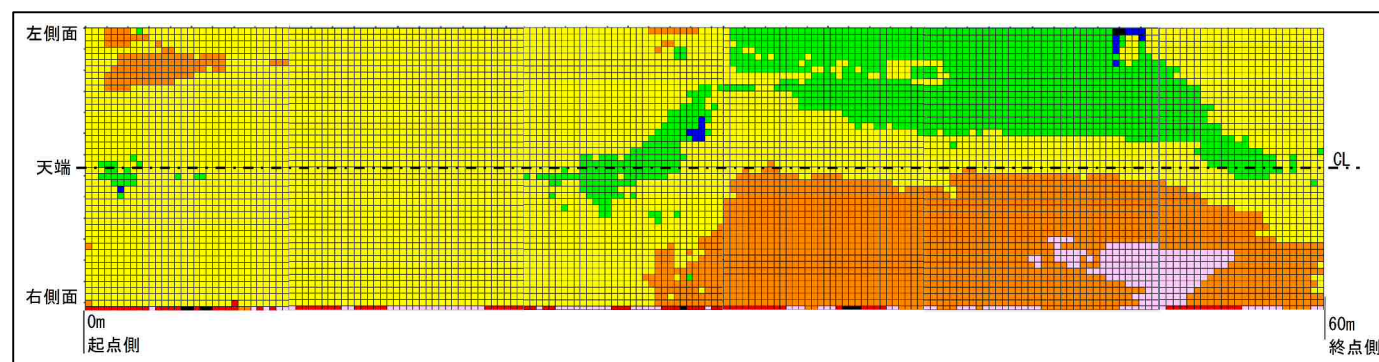


図-3 干渉ヒートマップ展開図

4. 断面図による確認

「出来形マイスター トンネル PKG」のもう一つの機能である断面図出力を行い、干渉する詳細寸法の把握を行った(図-4)。また、着工前に計測することで、ハツリ量や吹付量等の施工数量を把握することができ、設計変更数量の協議の場でも有利となる。

5. まとめ

干渉範囲を面的かつ広範囲に把握することで、合理的に施工計画を立てることができた。既存のトンネルにおいてもヒートマップを活用することで視覚的な判断が可能となり、検討、協議の場で効率的な打合せをすることができた。

従来の場合、支保工断面毎に測量を行い、スプレー等でマーキングしていたため、多大な労力が必要であったが、3次元データを活用することで作業量を半分以上に抑えることができた。

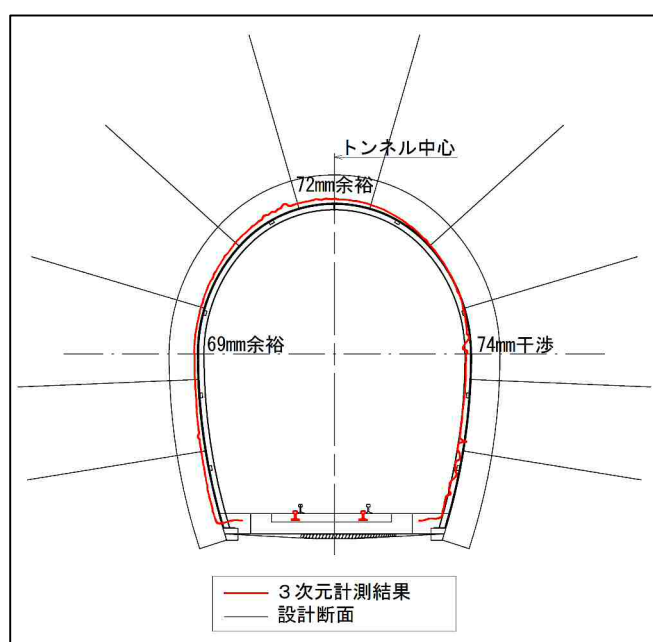


図-4 断面図出力結果

参考文献 1) 第74回年次学術講演会 地上移動体搭載型レーザースキャナによる軌道トンネルの3次元計測