

詳細な地質構造を3次元モデルで事前に把握 3次元地質解析システム

概要

掘削の対象となる岩盤の地質構造を正確に把握することを目的として、3次元地質解析システムを構築した。本システムは、施工前に事前地質調査結果などの地質情報を基に、**CIM(Construction Information Modeling)**のベースとなるモデルである3次元地質モデルを作成する。さらに、施工中に得られた地質情報(ボーリングや弾性波などの坑内探査や切羽・のり面地質観察など)を追加してモデルの修正を行い、未掘削部の詳細な地質構造を3次元的に把握することが可能となる。ここでは、トンネル工事への適用事例について紹介する。

適用工事の概要

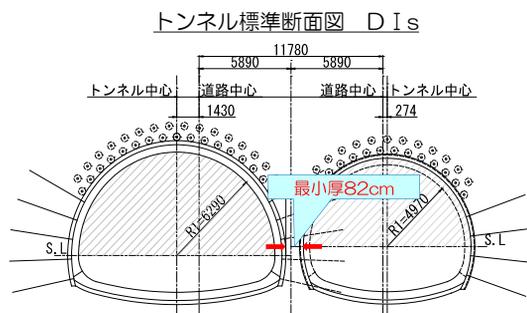
名塩道路八幡トンネル工事

- 工事場所: 兵庫県西宮市塩瀬町名塩地先
- 発注者: 近畿地方整備局 兵庫国道事務所
- 工事内容: 工事延長 288m

道路トンネル(NATM) 242m
 上り線 内空断面積:56.8㎡(掘削断面積:86.2㎡)
 下り線 内空断面積:78.4㎡(掘削断面積:115.1㎡)

● 工事の特徴

上下線のトンネルの最小離隔82cmという**超近接無導坑メガトンネル**である。土被りが小さく、北側に民家や集合住宅、上部に神社、南側に中国自動車道が近接していることから、周辺環境への配慮が不可欠であった。



3次元地質モデルの作成

これまでの土木構造物の設計・施工は2次元の図面をベースに行われてきたが、CIMでは2次元の図面情報を基に**3次元モデル**を作成する作業が必要になってくる。

① 3次元地形モデルの作成

設計CADデータより抽出した等高線情報に高さ情報を与えるとともに、縦断勾配を付加したトンネルの線形と断面情報を追加・合成して**3次元地形モデル**を作成する。

② 3次元地質モデルの作成

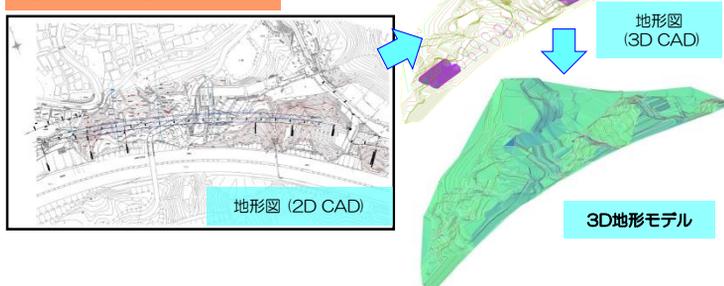
作成した3次元地形モデルに対し、既存のボーリングデータや地質縦断図から地層データを入力・合成する。GEORAMAによる地質推定を行い、**3次元地質モデル(初期モデル)**を作成する。

③ 3次元地質モデルの修正

トンネル掘削によって得られる地質情報(切羽写真・地質観察結果)を追加して、3次元地質モデルを修正し、実際の地山の地質状況に近いモデルに仕上げる。

適用した現場では、先行掘削した下り線で得られた地質情報を追加して**地質の再推定**を繰り返し、修正モデルを作成する。

3次元地形モデルの作成



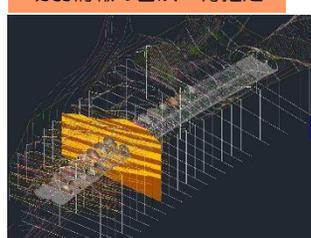
地質データの入力



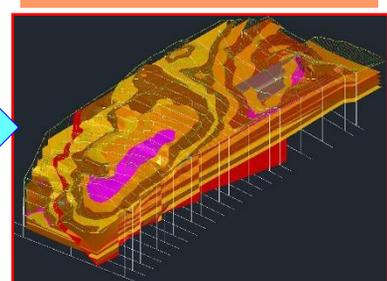
3次元地質モデル(初期モデル)



切羽情報の合成・再推定



3次元地質モデル(修正モデル)



3次元地質モデルの活用

- ① 先行トンネルの前方地質推定・補助工法選定
- ② 後行トンネルの前方地質予測
⇒ 先行した下り線よりも、精度の高い予測が可能
- ③ 後行トンネルの補助工法の選定・改良範囲決定
⇒ より精度の高い予測が可能のため、事前に補助工法やその範囲を予測することが可能
- ④ 定例打合せや協議資料などとして活用
⇒ 日々の打合せや次工程の方針決定のツール
⇒ 工事監理者などへの説明ツール