

先進ボーリングによる地質状況の把握とBIM/CIMモデルの作成

— 梅ヶ谷(仮称)トンネル整備工事(西-梅ヶ谷の2) ② —

(株)鴻池組技術研究所 正会員 ○高馬 崇 (株)鴻池組土木技術部 正会員 小松原 大
 (株)鴻池組土木技術部 正会員 田井 伶 (株)鴻池組東京本店 新庄 大作
 (株)鴻池組東京本店 鈴木 博稀 (株)鴻池組東京本店 尾崎 太志

1. はじめに

梅ヶ谷トンネルにおいて、自然由来重金属等溶出・含有調査のため、全線にわたりPS-WL(パークッションワイヤラインサンプリング)工法による先進ボーリングを実施した。この先進ボーリングを活用し、切羽前方の地質状況の把握を実施した事例を報告する。また、事前地質調査結果などの設計時の地質情報から3次元地質モデルを作成した。さらに、先進ボーリングや切羽観察などのトンネル施工時の情報を3次元地質モデルに統合して、BIM/CIMモデルを作成した事例を報告する。

表1 工事概要

工事名称	梅ヶ谷トンネル(仮称)整備工事(西-梅ヶ谷の2)
発注者	東京都
施工者	鴻池組・奥多摩建設工業建設共同企業体
工事場所	東京都西多摩郡日の出町大久野地内 ～ 東京都青梅市梅郷一丁目地内
工期	2018年3月8日～2022年2月28日
工事内容	工事延長: L=1,481.6m トンネル工: L=1,333m (NATM 発破工法) ・掘削断面積: A=67.4～93.5m ² ・ずり運搬: V=99,740m ³ ・坑門工: 2基 L=1.4m ・覆工コンクリート: L=1,331.6m ・インバート工: L=337.45m 道路改良工: L=148.6m

2. 工事概要(表1)

本工事は、東京都西多摩地域における一般都道184号奥多摩あきる野線の日の出町大久野地区と一般都道238号大久野青梅線の青梅市梅郷地区を連絡する山岳トンネルを構築する工事である。

3. 地質概要

分布地質の概要を図1～2に、地質層序を表2に示す。工事区域周辺には、中生代白亜紀～ジュラ紀に形成された秩父帯川井層の含礫泥岩、泥岩を主体として塩基性火山岩(緑色岩・玄武岩など)、チャートなどが分布している。また、終点側坑口部周辺には

表2 地質層序

地質時代	地質区分	記号	土相・岩相
中生代	白亜紀	Gn	塩基性火山岩
		Ch	チャート
	ジュラ紀	SsMs	含礫泥岩
		Ms	泥岩

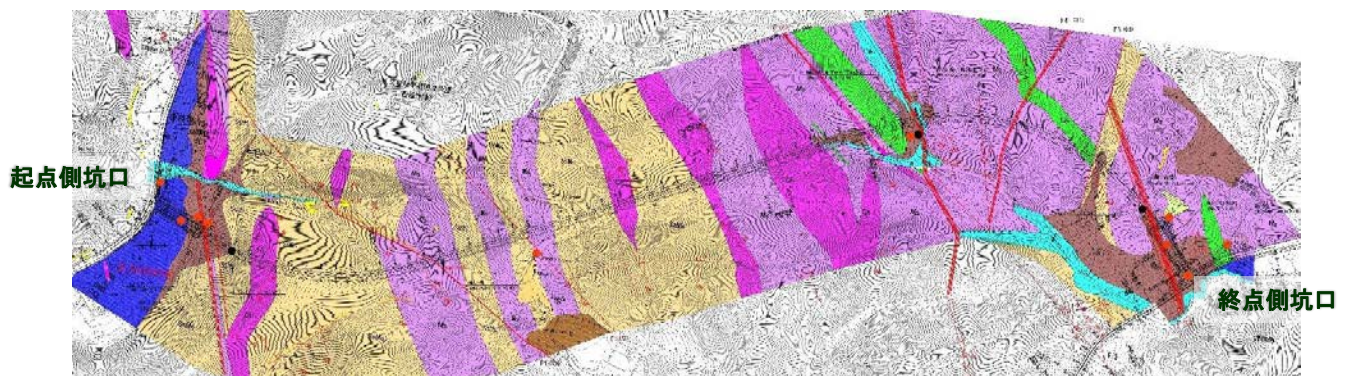


図1 地質平面図

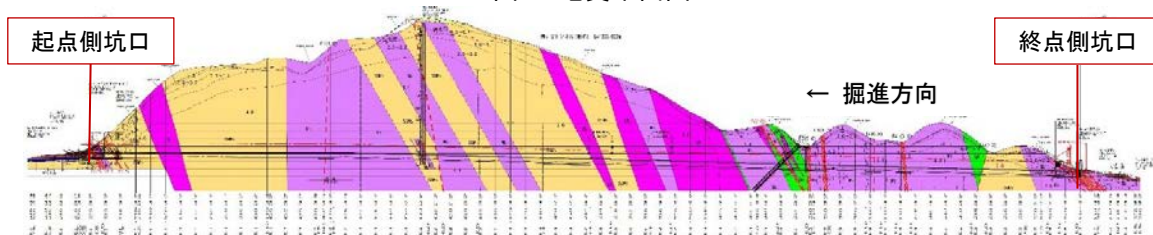


図2 地質縦断面図

キーワード 先進ボーリング 地質状況の把握 BIM/CIMモデル
 連絡先 〒559-0034 大阪市住之江区南港北1-19-37 株式会社鴻池組技術研究所 TEL:06-6613-2525

名栗断層と呼ばれる大規模な断層の存在が推定されており、その断層破砕帯周辺の地山においては、著しく脆弱化している懸念があった。

4. 先進ボーリングによる切羽前方の地質状況の把握

本工事区域に分布する泥質岩においては、自然由来重金属等の溶出・含有が懸念されていたため、全線にわたってPS-WL工法による先進ボーリングを実施し、採取したコアから重金属等溶出量・含有量調査を実施した。

この先進ボーリングの削孔データや柱状図、コア（写真1）などの地質情報から、切羽前方の硬軟などの状況や地質分布の把握を行いながらトンネル掘削を実施した。

5. BIM/CIMモデルの作成

前述の先進ボーリングや事前地質調査の結果などの地質情報から3次元地質モデルを作成した。さらに、トンネルの施工情報を3次元地質モデルに統合したBIM/CIMモデルを作成した。モデルの作成には「Geo-Graphia((株)地層科学研究所製)」を使用した。

地形モデルの作成（図3）では、国土地理院から提供されている「数値地図（国土基本情報）5mメッシュ標高」を利用した。この地形モデルに対し、事前地質調査の結果や設計図書のトンネル線形や地質平面図、地質縦断図などの地質情報を入力し（図4）、3次元地質モデルを作成した。さらに、先進ボーリングの地質情報や切羽写真や切羽観察記録、内空変位などの計測結果、地山判定委員会資料などのデータを3次元地質モデルのトンネル線形上に関連付けを行い、トンネルの施工情報を統合したBIM/CIMモデルを作成した（図5）。

6. おわりに

今回、先進ボーリングの地質情報から切羽前方の地質状況や地質分布の把握を行った。また、事前地質調査結果などの地質情報をもとに作成した3次元地質モデルと切羽観察記録や計測結果などのトンネル施工時の情報とを統合してBIM/CIMモデルを作成した。

BIM/CIMモデルは地山の詳細な地質構造を把握することが可能である。また、任意の測点の切羽観察記録や計測結果などのトンネル施工時の情報を即時に確認できる利点がある（図6）。そのため、維持管理段階における変状したトンネル構造物背面の地質確認や施工時の変位状況の確認など、あらゆる場面での活用が期待できると考えられる。



写真1 コアの一例 (No.41+16~No.41+6.0)

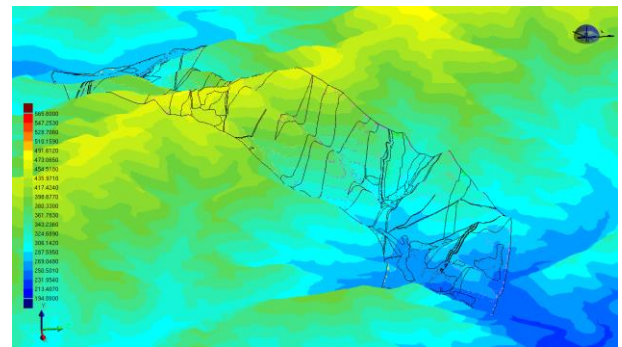


図3 地形モデル

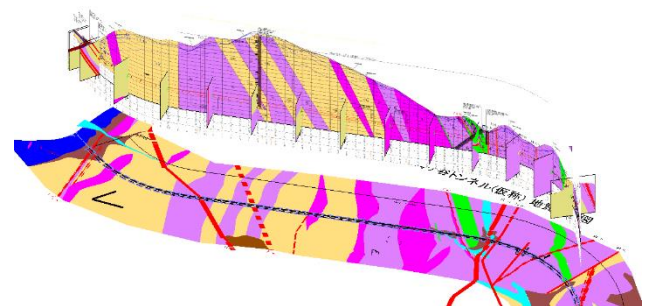


図4 地質データの入力 (パネルダイアグラム表示)

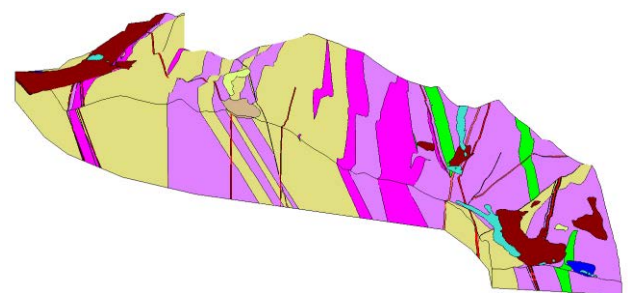


図5 BIM/CIMモデル (地質分布の3次元表示)

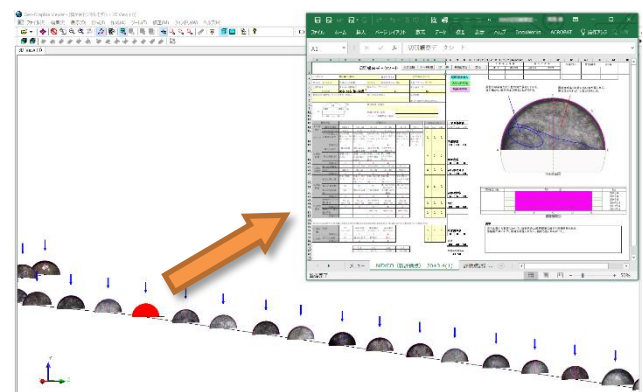


図6 BIM/CIMモデル (切羽観察記録の確認)