

深礎工掘削における3次元地質モデルを活用した地質構造の可視化

— 令和元年度 三遠道路8号橋下部工事 ① —

(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 村下 富雄

国土交通省中部地方整備局 戸川 一彦
(株)鴻池組名古屋支店 宮脇 伸行
(株)鴻池組名古屋支店 小塚 直人

1. はじめに

中央構造線に関連する断層破碎帯が分布する奥三河地域において、三遠道路8号橋下部工事の橋脚を構築する工事を施工中である。本工事の深礎工掘削に際し、3次元地質モデルを作成して地質構造を可視化し、破碎帯出現位置の予測に活用した事例を報告する。

2. 工事概要

本工事は三遠南信自動車道の8号橋下部工事のうち、橋梁下部のRC橋脚(P1)1基を構築するものである。工事概要を表1に示す。

3. 地形・地質概要

分布地質の概要を図1～3に、地層層序を表2に、当該地域を構成する岩石の例を写真1～3に示す。

P1・P2橋脚の間には亀淵川が存在している。また、周辺部には低位・中位の段丘が形成されており、段丘堆積物が堆積している。

施工区域には、新第三紀中新世に形成された設楽層群鳳来湖累層の流紋岩が分布している。その流紋岩の分布域には、中央構造線の断層の一つと考えられる断層破碎帯(岩級区分:DL～DH級)や中央構造線の活動時に形成されたと考えられる断層が固結した断層岩の一種であるカタクレーサイト(岩級区分:DH～CL級)も帯状に分布しており、P1・P2橋脚部にも断層破碎帯やカタクレーサイトが出現すると考えられていた。

表1 工事概要

工事名称	令和元年度 三遠道路8号橋下部工事
発注者	国土交通省中部地方整備局
施工者	株式会社鴻池組
工事場所	愛知県新城市川合
工期	2019年11月～2021年3月
工事内容	工事延長:L=40m 橋梁下部 RC橋脚1基 ・道路土工 ・深礎工(杭径Φ13.5m, L=22.0m) ・橋脚躯体工(H20.0×W10.0×L5.5)・竹割土留

表2 地質層序

新第三紀	中新世	設楽層群 鳳来湖累層	破碎帯	Sry
			カタクレーサイト	Sry
			流紋岩 (非破碎部)	Sry

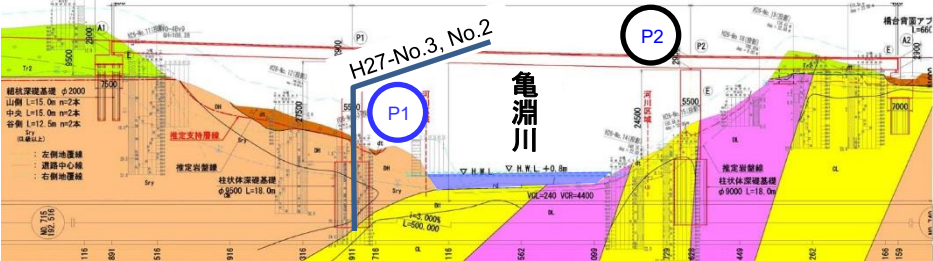


図1 地質縦断面図

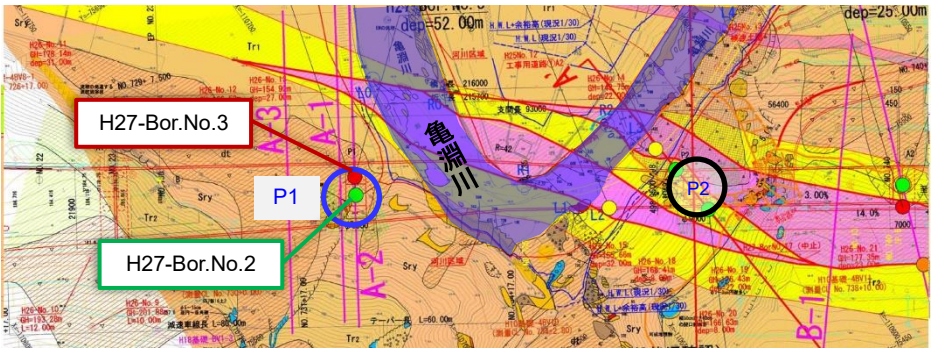


図2 地質平面図

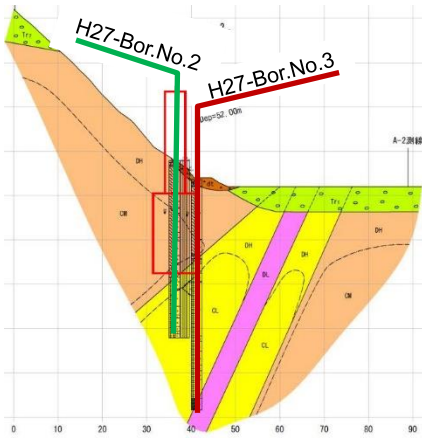


図3 P1橋脚断面図(設計時想定)



写真1 非破碎部(流紋岩)



写真2 カタクレーサイト(流紋岩)



写真3 破碎帯(流紋岩)

キーワード 3次元地質モデル 破碎帯 カタクレーサイト 深礎工掘削
連絡先 〒305-0003 茨城県つくば市桜 1-20-1 株式会社鴻池組技術研究所 TEL:029-857-2000

4. 地質構造の再解析（脆弱部（破砕帯）の再区分）

河川部近傍に構築する P1 橋脚深礎工において、突発湧水などの懸念が考えられる破砕帯の出現位置を予測する必要があった。そのため、H27-Bor.No.2（写真 4）と H27-Bor.No.3（写真 5）のボーリングコア記録から、連続した D～CL 級の部分（写真 4・5; 囲み部）を脆弱部（破砕帯）として再区分し、3次元地質モデルに反映した。修正した地質断面図を図 4 に示す。

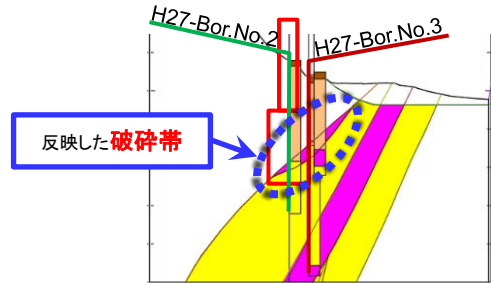


図 4 P1 橋脚断面図(修正後)



写真 4 ボーリングコア（H27-Bor.No.2; 25～33m）



写真 5 ボーリングコア（H27-Bor.No.3; 17～25m）

5. 3次元地質モデルの作成

事前地質調査の結果や設計図書の地形・地質情報を基に 3 次元地質モデルを作成して詳細な破砕帯の出現位置を予測した。また、3 次元地質モデルを活用して、破砕帯の掘削方法や突発湧水への対策などを事前に検討した。

(1) 地形モデルの作成と地質情報の入力

等高線図を利用して地形モデル（図 5）を作成し、P1 橋脚深礎部の構造物データとボーリング柱状図や地質断面図などの地質情報を入力した（図 6）。

(2) 地質モデルの作成と破砕帯出現位置の予測

作成した地質モデルはサーフェスモデルと呼ばれ、地層境界面を示すモデルとなる（図 7）。このサーフェスモデルから各地層をソリッド化したモデル（図 8；ソリッドモデル）を作成し、サーフェスモデルと合わせて破砕帯の分布状況や深礎部における破砕帯の出現位置を予測した（図 9）。

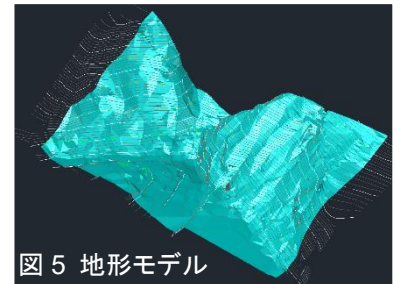


図 5 地形モデル

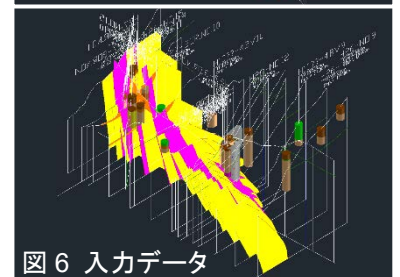


図 6 入力データ

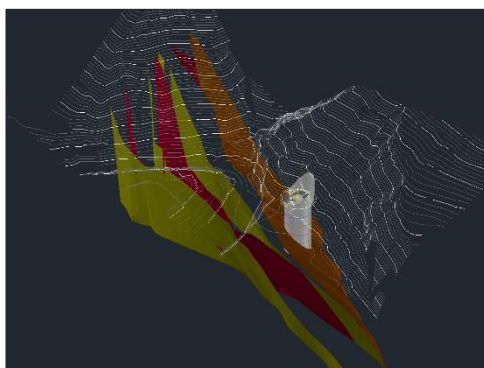


図 7 サーフェスモデル

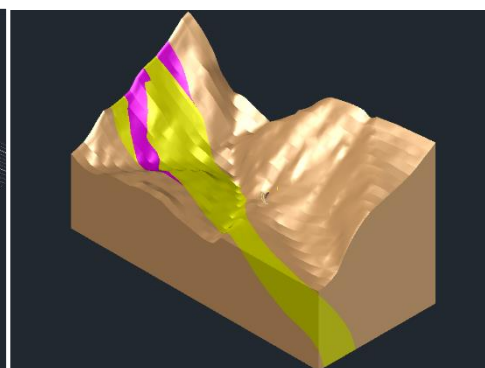


図 8 ソリッドモデル

6. おわりに

今回、事前地質調査のボーリングコア記録から脆弱部を抽出して破砕帯として再区分を行った。これらの結果を反映した 3 次元地質モデルを作成し、地質構造を可視化することで深礎工における破砕帯の出現位置を予測した。実施工の結果、おおむね予測どおりの位置に破砕帯の出現を確認している。

安全かつ効率的な施工に貢献すべく、今後も 3 次元地質モデルを活用した地質評価手法の高度化を進めていく所存である。

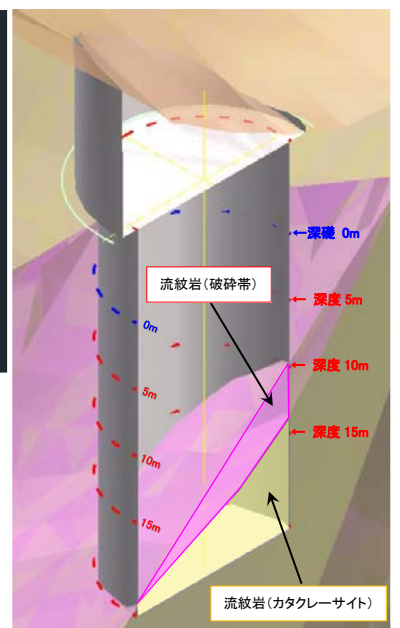


図 9 橋軸と直交方向に切断（破砕帯出現位置の予測）