

高速道路大規模更新工事における盛土法面浸透水排除対策の取組み

中日本高速道路(株) 正会員 田尻 丈晴 松村 健人
 (株)熊谷組 正会員 ○神田 裕史 小澤 洋 中出 剛

1. はじめに

我が国の高速道路は、供用開始から30年以上経過した延長が約4割を占め、老朽化の進展に伴う問題が顕在化してきている。このような現状を踏まえ、中日本高速道路では高速道路ネットワーク機能を長期にわたって健全に保つためのリニューアル工事を進めている。その中で、盛土法面については盛土の健全性の低下および隣接地への影響が想定されると考えられる法面から優先的に対策を行うこととしている。

2. 工事概要

本工事は、岡谷 JCT から伊北 IC 間にある橋梁、トンネル、切土・盛土部の安全性と耐久性の向上を図るものである。工事の特徴として、①異なる対象物（橋梁、トンネル、土構造物）の改良工事を一つの規制の中で複合的に行う、②各々の対象工事が調査・詳細設計を含めて発注されている点が挙げられる。

その中で、本稿では本線盛土に集まる地下水の効果的な排除を目的とした盛土法面浸透水排除対策について調査、詳細設計から施工までを報告する。対策を行った工事区域は、辰野チェーンベース付近に位置する盛土区間（最大段数2段）で、天竜川東側の段丘地形に造成された盛土であり、旧水田である東側（山側）は集水地形を呈し、西側（谷側）には JR 中央本線が近接している。また、建設時においては、地すべり対策である深礎杭工や地下水対策として暗渠工が施工されている。

3. 調査

当該地における地質特性や水文特性を把握するため、地質調査（ボーリング、標準貫入試験、透水試験、室内試験）を実施するとともに、地下水位、排水流量、雨量、パイプ歪計の観測を行っている（図-1）。調査の結果、盛土材料は細粒分が多く、降雨による浸透性は小さいと想定した。一方、山側からは地下水供給があり、粘土層下位には自噴する被圧水が存在する（図-2）。

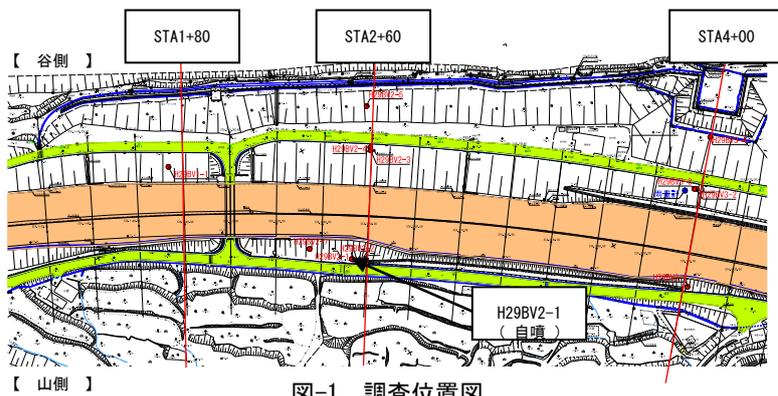


図-1 調査位置図

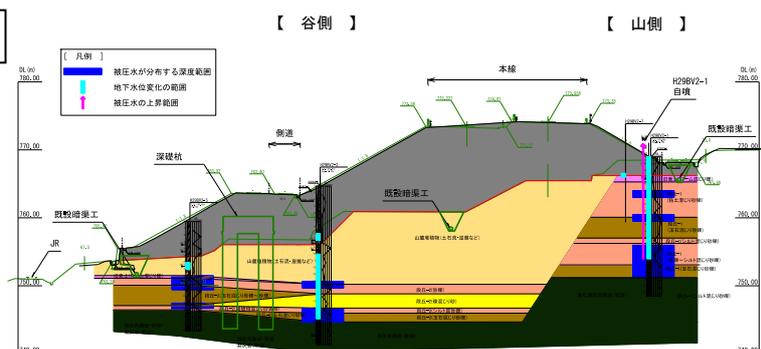


図-2 地下水分布状況 (STA2+60)

4. 対策

当初設計では盛土法面浸透水排除対策として一般的に用いられる集水井+集水ボーリングφ40を盛土谷側に配置する計画であったが、上記調査結果より盛土内の細粒分の流出による盛土地盤の沈下が懸念された。よって山側からの地下水を本線盛土内へ流入防止するのが最も効果的と考え、盛土山側における対策とした。なお、盛土山側は用地が限られており、かつ本線脇での施工であることから、対策工としては集水井+ST集水管（ST集排水工法）を採用した。

キーワード 高速道路大規模更新工事, 盛土法面浸透水排除対策, ST集排水工法

連絡先 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町2-1 (株)熊谷組 土木事業本部 TEL 03-3235-8622

浸透流解析により豪雨時における地下水低下の効果検証を行った結果、無対策（既設暗渠工不能時）では盛土内水位が現況水位より約 5m 上昇するものの、ST 集排水工法により現況水位と同程度まで低下するのを確認した（図-3）。浸透流解析で求めた水位で盛土の安定解析を行った結果、豪雨時においても ST 集排水工法により現状とほぼ変わらない安全率まで向上することが確認できた。

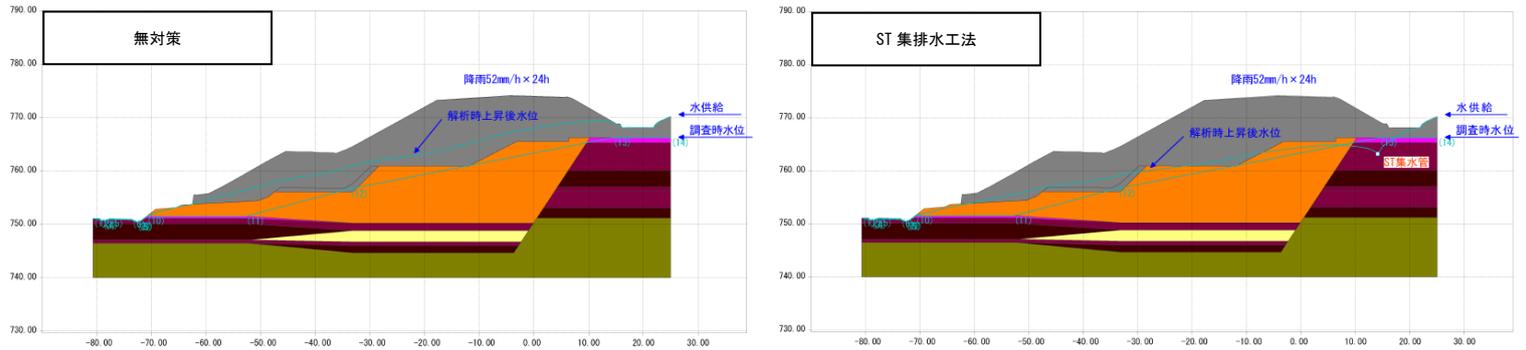


図-3 浸透流解析結果図 (STA. 2+60)

5. 施工

盛土山側の法面下において縦断方向にφ300またはφ400の集水管（写真-1）を延長100mと40m設置し、集水井および既設の横断埋設管を利用して流末に排水する構造とした（図-4）。なお、地下水低下をより効果的にするとともに、将来的な目詰まり等のリスクを踏まえ、集水管は2段配置とした。

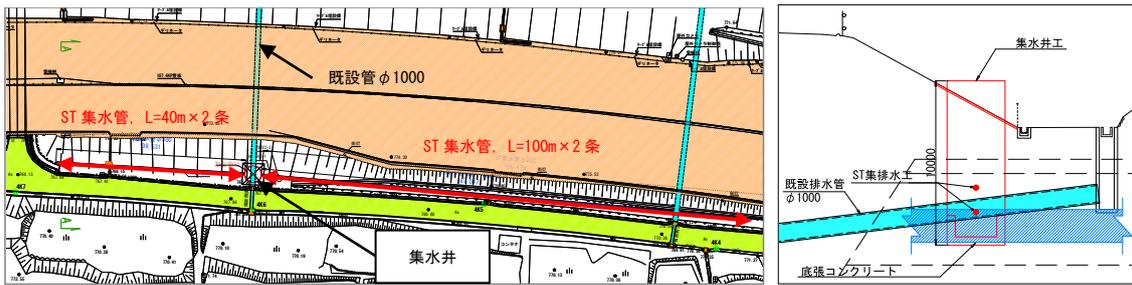


図-4 ST集排水工法（平面図・断面図）



写真-1 ST集水管



写真-2 ST集排水工法 施工状況

6. 対策工の効果確認

地下水観測結果より、盛土水位、地山水位ともにすべての観測地点で対策実施後の地下水位低下または降雨時に地下水が上昇しないことが分かった（表-1）。これにより盛土山側での浸透水排除対策が機能を発揮し、効果があることが確認された。

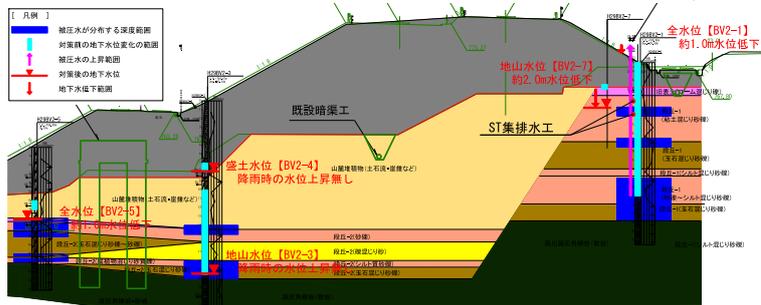


図-5 対策後の地下水観測状況 (STA2+60)

表-1 対策前後の地下水位変化 一覧表（着色部：STA2+60）

断面位置	ボーリング位置	地下水位観測状況		備考
		対策前	対策後	
盛土山側	STA2+60 BV2-1	常時、地表より自噴	常時、約1m低下	全水位
	BV2-7	常時、盛土下部	常時、約2m低下	地山水位
	STA4+00 BV3-1	降雨時、2m上昇	降雨時、上昇無し	地山水位
盛土谷側	STA1+80 BV1-1	降雨時、8m上昇	降雨時、上昇無し	地山水位
	STA2+60 BV2-3	降雨時、10m上昇	降雨時、上昇無し	地山水位
	BV2-4	降雨時、2m上昇	降雨時、上昇無し	盛土水位
	STA4+00 BV3-2	降雨時、3m上昇	降雨時、上昇無し	地山水位
	BV3-3	降雨時、1m上昇	降雨時、上昇無し	盛土水位
JR側	STA2+60 BV2-5	降雨時、1m上昇	常時、約1m低下	全水位
法面	STA4+00 BV3-4	降雨時、10m上昇	降雨時、上昇無し	全水位

7. おわりに

盛土法面浸透水排除対策として、盛土山側からの地下水供給量が大きい場合、盛土山側での対策により盛土内への地下水流入防止、盛土内水位低下に効果があると分かった。また、本工事のように作業ヤードや用地に制限のある条件下では、ST集排水工法による大口径集排水管が有効であると考えられる。今後は、継続的に地下水観測を行い、対策工の長期的な効果確認を行っていく。