

Ⅱ期線掘削によるⅠ期線変状区間への影響検討および管理体制構築に向けて

西日本高速道路(株) 正会員 ○前畑 和幸
 西日本高速道路(株) 正会員 水野 希典
 (株)安藤・間 正会員 東田 通弘
 (株)安藤・間 正会員 辰巳 順一

1. はじめに

天神山トンネル工事は、西九州自動車道（佐々IC～佐世保大塔 IC 間）4車線化事業に伴い、佐世保湾の東に位置する天神山（標高 135.8m）をⅠ期線に隣接して東西に掘り抜くⅡ期線工事である。Ⅰ期線は、供用開始 10 年後に図 1 に示す変状区間で路面隆起が確認されてから、最大 202mm まで盤ぶくれしたため、応急対策として路盤下補強工を実施している。現在の路面隆起量としては、3mm/年程度（対策前 13mm/年程度）に落ち着いているものの、Ⅱ期線掘削によるⅠ期線路面隆起区間への影響が懸念された。

そこで、Ⅱ期線掘削にともないⅠ期線路面隆起区間への影響を解析的手法により把握するとともに、Ⅱ期線施工中のⅠ期線への影響を監視するための管理体制を検討するものである。

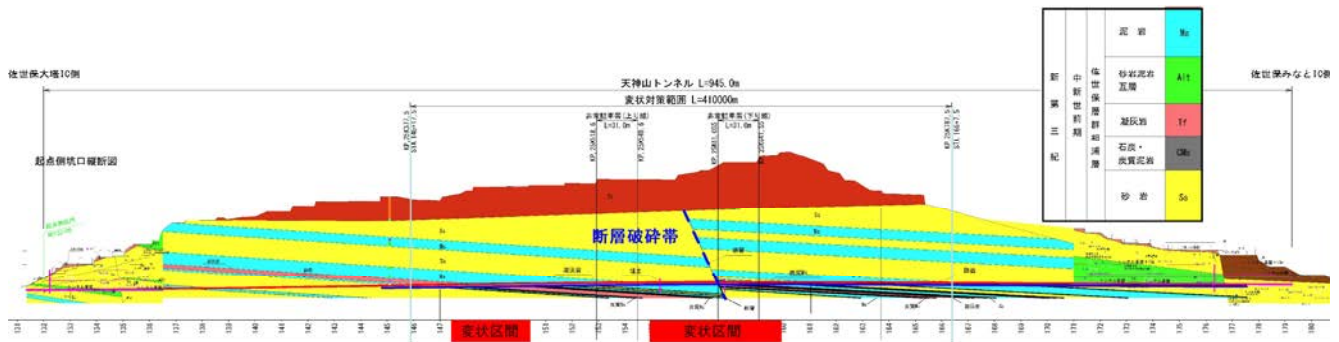


図 1 天神山トンネル（Ⅰ期線）地質縦断図

2. 解析方法

供用後に路面隆起が生じている本区間においては、経時的な膨潤ひずみとそれによる強度劣化をモデル化でき、路面隆起を精度よく再現できる ISNA による解析とする。

解析手順（図 2）は、路面隆起最大箇所において二次元再現解析を実施し、路面隆起箇所付近の地山の経時的な物性値の低下を再現、その後Ⅱ期線掘削の予測解析を実施し、Ⅱ期線掘削に伴うⅠ期線への影響を確認する。

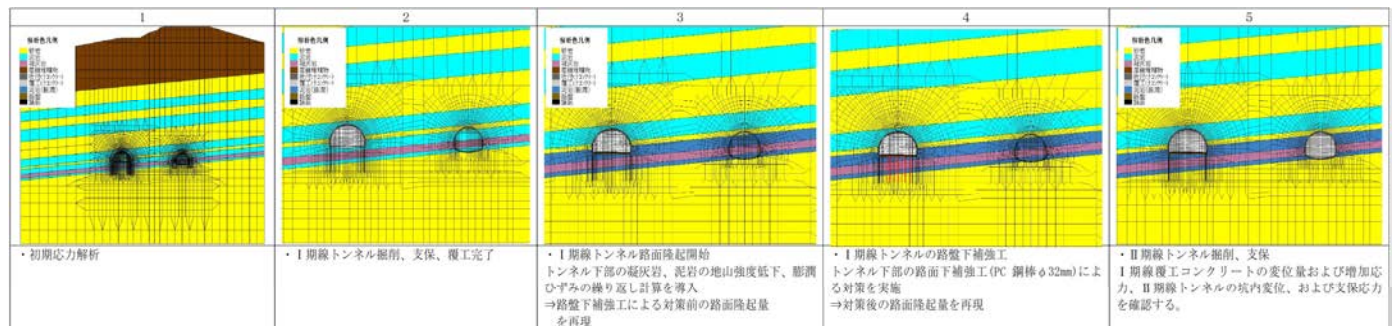


図 2 解析手順

キーワード トンネル掘削，路面隆起，影響解析，Ⅰ期線計測

連絡先 〒857-0852 長崎県佐世保市干尽町 3 番 3 号 西日本高速道路(株)佐世保工事事務所 TEL0956-59-8777

3. 解析結果

II期線掘削時のI期線影響予測解析結果および、II期線トンネルの内空変位を図3に示す。

解析結果からI期線トンネルの天端沈下は1.2mm、内空変位は2.2mm、II期線トンネルの内空変位は最大26mmであり、II期線掘削に伴うI期線への影響は小さいと考えられる。しかし、あくまで解析結果であることから、常時計測によりI期線への影響を注視していく必要があると考えられ、盤ぶくれ現象も考慮した計測計画について検討する。

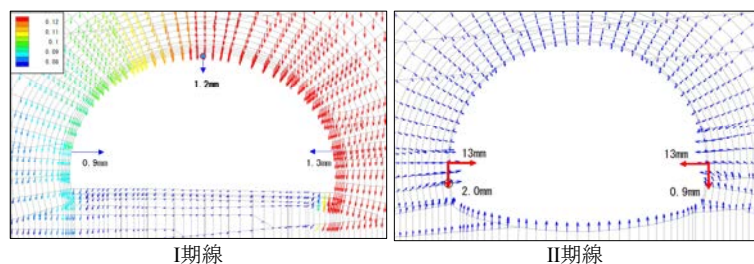


図3 I期線およびII期線内空変位結果

表1 I期線計測計画

計測項目	計測方法	計測頻度
断面計測（建築限界余裕高）	レーザー距離計	4回/日
内空変位測定	トータルステーション	4回/日
覆工ひび割れ幅	π 型変位計	4回/日

4. 計測計画

4-1 II期線掘削時のI期線計測計画

変状区間に対する計測のうち断面計測、内空変位、覆工ひび割れ幅計測の3項目について自動計測とし、II期線の掘削時の各変位量を詳細に把握する必要がある。II期線掘削中のI期線計測計画を表1に示す。

4-2 管理基準値および管理体制

変状区間である盤ぶくれ範囲におけるI期線の計測管理基準値および管理体制を表2に示す。内空変位は、覆工健全度判定区分から二次元FEM解析で求めた覆工外側引張応力と内空変位の関係式から変状区間ごとに上限とする管理レベルIIIの基準値を設定した。ひび割れは、保全点検要領¹⁾より覆工健全度に応じたひび割れ幅を許容値として管理レベルIIIの基準値を設定し、路面隆起は、舗装調査要領²⁾より補修目標値の段差30mmを管理レベルIIIの基準値に設定した。また、各計測開始時期については、II期線トンネルと離隔があり近接度区分としては影響外領域ではあるものの近接影響を考慮した管理とするため各変状区間5D手前から計測する。

管理体制としては、上限とする管理レベルIIIの基準値に対し75%、50%低減した値をレベル境界として体制区分を定めた。

なお、今回定める管理レベルIIIの基準値は、温度変化、交通振動および風の影響等による補正を行っていないことから、事前計測を実施し温度変化等による補正を行いながら管理基準値を見直していく必要がある。

5. まとめ

本検討において、II期線掘削によるI期線の影響について解析的手法により把握することができた。しかしながら、解析はあくまで予測であることから今回計画した計測により監視体制を構築し、道路管理者と連携して安全・安心な高速道路の確保に努めていきたいと考える。

参考文献

- 1) 保全点検要領 構造物編 平成29年4月 西日本高速道路(株)
- 2) 調査要領 第一編 令和2年7月 西日本高速道路(株)

表2 管理基準値および管理体制

	(管理レベルI) (管理レベルII) (管理レベルIII)			
	通常体制	注意体制	要注意体制	嚴重注意体制
内空変位 変状区間①	1.3mm未満	1.3mm~2.0mm	2.0mm~2.6mm	2.6mm超過
内空変位 変状区間②	1.9mm未満	1.9mm~2.9mm	2.9mm~3.8mm	3.8mm超過
ひび割れ幅	1.5mm未満	1.5mm~2.3mm	2.3mm~3.0mm	3.0mm超過
路面隆起量	15mm未満	15mm~23mm	23mm~30mm	30mm超過
(建設) II期線 管理体制	定時計測 (I期線)	現場点検 (II期線) 定時計測 (I期線) データ保全提供	対策工の検討・実施 (II期線)	掘削停止 (II期線) 対策工の検討・実施 (I期線)
(保全) I期線 管理体制	—	定時計測 (I期線) データ確認	現場点検 (I期線) (目視点検) 通行止要員参集開始	通行止 (I期線)