

## トンネル坑口部の偏土圧対策の設計・施工

中日本高速道路株式会社 岐阜工事事務所 八幡工事区 工事長 山口 茂  
 三井住友建設(株) 角丸吉浩  
 三井住友建設(株) 中斉 剛  
 三井住友建設(株) 正会員 牧野淳一

### 1. はじめに

小瀬子トンネルは、東海北陸自動車道の4車線化工事路線のうち、岐阜県郡上市に位置する全長700mの2車線断面の高速道路 期線トンネルである(図-1)。本トンネルの貫通側(南坑口)坑口部は、期線トンネル施工時に1:0.5勾配で切土して、補強土工が施された偏土圧地形の小土被り区間であった。当該区間について当初設計では、貫通点の手前60m地点から期線と 期線の間を作業坑で貫通させてから作業構台を構築し、偏土圧対策として「スライスカット+抱き擁壁」を施工後に本坑を貫通させる計画となっていた。本稿では、変更した坑口部の偏土圧対策工「深礎杭+擁壁」の設計・施工について報告する。



図 1 小瀬子トンネル位置図

### 2. 当初設計の偏土圧対策工

当初設計の偏土圧対策工は抱き擁壁による押え盛土で、小土被り区間では最も施工事例が多く、信頼性の高い工法である。しかし、この対策工施工において、既設法枠の撤去および法面の切り直し、すなわち直高20m以上のスライスカット(1:0.5勾配の3段法面)を行う必要があるため、以下が懸念された。

当該施工箇所下方に 期線、国道156号および鉄道が位置しているため、施工時に地山崩落等が発生した場合、直接供用線への落石等、甚大な被害を及ぼす可能性がある。

トンネル上の法面を改変することにより、地山のゆるみを生じさせてしまう。

作業構台からの掘削(約3,000m<sup>3</sup>)のうち約400m<sup>3</sup>が硬岩掘削であるが、近接施工に伴い火薬の使用が困難であるために効率的な施工ができず、大幅な工期の遅れが生じる可能性がある。

さらに、同様の地質条件の近接工事において、地山掘削時に小規模の表層崩壊が発生した。これらのことから、当初設計の変更を検討する必要がある(図-2)。

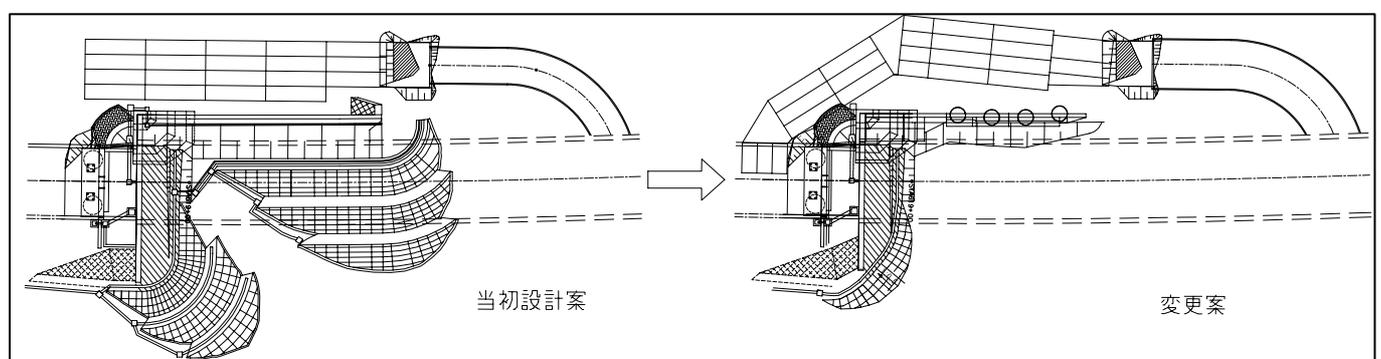


図 2 当初設計案および変更案 平面図

キーワード 低土被り, 偏土圧, 坑口部, 深礎杭擁壁, 工法変更

連絡先 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄四丁目3番26号三井住友建設(株)中部支店 TEL:(052)251-8184

### 3. 変更設計

当初設計の懸念事項の解決策として「深礎杭 + 擁壁」を実施した。ただし、坑門部のトンネル本体の地耐力に問題がある区間については当初設計通り「置き換えコン + 抱き擁壁」とした。以下に変更設計の特徴を示す。

大規模な法面掘削を減らすことで、法面崩壊および 期線、国道および鉄道への落石等を回避できる。

トンネル上の法面を改変しないため、地山のゆるみ抑制とトンネルの安定性向上が図られる。

深礎杭に変更するため大規模な法面掘削の必要がなくなり、自然にやさしく、景観上も好ましい。

当該区間全体の工期を2ヶ月程度短縮でき、他業者への引渡しを期間内に行える。

### 4. 対策工の施工フロー

今回の変更設計に伴う対策工の施工フローは、次のとおりである(図-3)。

- |              |           |
|--------------|-----------|
| 作業坑貫通        | トンネル坑門前の橋 |
| 台前まで仮栈橋を構築   | 仮栈橋の上     |
| に土砂を仮盛土して深礎杭 | 施工ヤードを    |
| 造成           | 深礎杭の施工    |
| 坑門背面         | 部法面切土     |
| トンネル坑口部法面切   | 土         |
| 坑門抱き擁壁部置き換え  | コンクリ      |
| ートの施工        | 抱き擁壁および深礎 |
| 杭擁壁の施工       | ソイルセメント盛土 |
| 施工           | 仮盛土撤去     |
| 本坑貫通         |           |

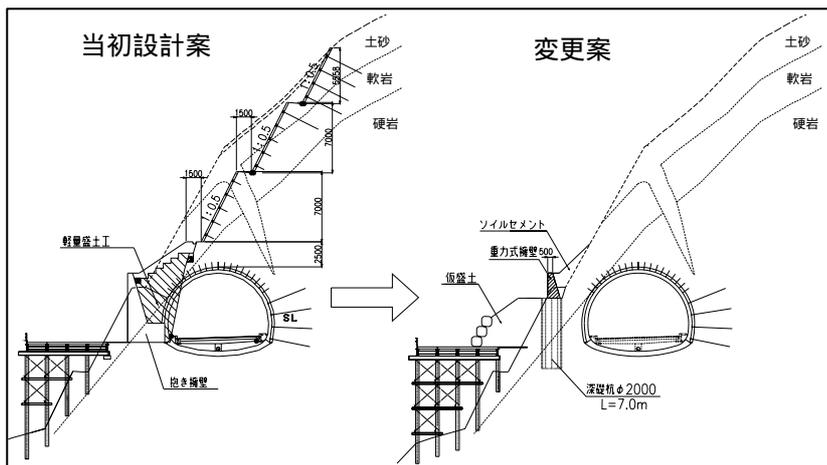


図 3 当初設計案および変更案 横断面図

### 5. 施工結果

本坑掘削による地表面沈下、内空変位とともに最終変位量が管理レベル 以内で収束した。このことから、施工時の安全性および小土被り部の恒久的な安定性が確保できたと考えている(図-4、図-5)。



図 4 本坑貫通後現場写真

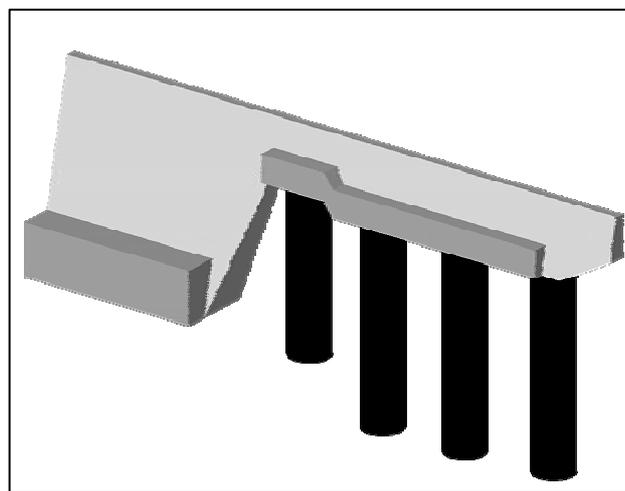


図 5 「深礎杭 + 擁壁」案 パース

### 6. おわりに

今回の「深礎杭 + 擁壁」案は 1:0.5 勾配の法面に直径 2m の深礎杭を施工する、仮栈橋上に土砂を仮盛土し施工ヤードを確保して深礎杭を施工する、というあまり一般的でない対策工を採用した。

小瀬子トンネル南坑口は地形条件に加え、施工ヤードが狭小で国道の 30m 真上にあたる箇所という大変厳しい施工条件であったが、綿密な工法検討の実施、施工条件に適した対策工の選定等を行ったことで、当初設計案と比較して工期、施工性、経済性、安定性および安全性に優れた設計・施工ができたと評価している。