

既設隧道に近接した山岳トンネルにおける斜坑門の施工

静岡県熱海土木事務所

川口 進

三井住友建設（株）静岡支店

柳田 利行

三井住友建設（株）横浜支店

西海 康弘

三井住友建設（株）静岡支店

正会員 高科 浩之

三井住友建設（株）土木技術部

正会員 ○高橋 浩

1. はじめに

道路トンネルの坑門形式の選定においては、一般的に山の斜面に対して斜交する場合でも偏圧対策を施した上で坑口に直坑門型の面壁を採用するが多い。これは道路管理者が走行者の感じる違和感を減じようとするため、斜坑門が避けられる傾向があると考えられる。静岡県立岩トンネルでは、灯台への進入路を確保する管理上の問題、既設トンネルへの影響・維持管理上の問題から斜坑門形式が採用されている。上記について、その施工が概ね完了したため、ここにその概要を報告する。

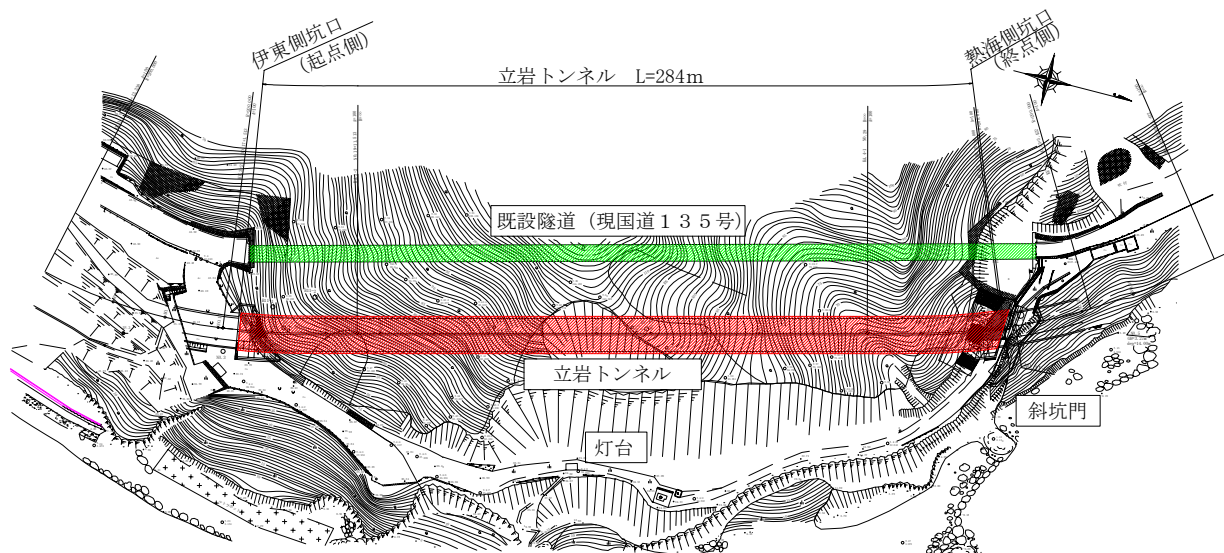


図1 平面図

2. 坑門概要

熱海側坑口部は、現道から分岐する灯台への進入路付近が計画坑口となっている。進入路の山側および海側の既設法面は非常に急峻（約1:0.3）な地形を呈しており、ここを切土することは周辺斜面の安定上、既設トンネルへの影響・維持管理上困難であることから、坑門背後に永久法面が発生しない位置に坑門を配置する計画である。また、この斜面に斜交する形で坑口が計画され、さらに橋台が近接するという厳しい条件下にあるため、坑門形式に面壁型の斜坑門が採用されている。

斜坑門施工方法の選定では、扇形支保工形式と2重支保工型式とを経済性・施工性から評価し、剛性の高い支保部材で6.0m間を先行施工して地山の安定を計った後、通常のトンネル掘削に移行する2重支保工型式が採用されている。

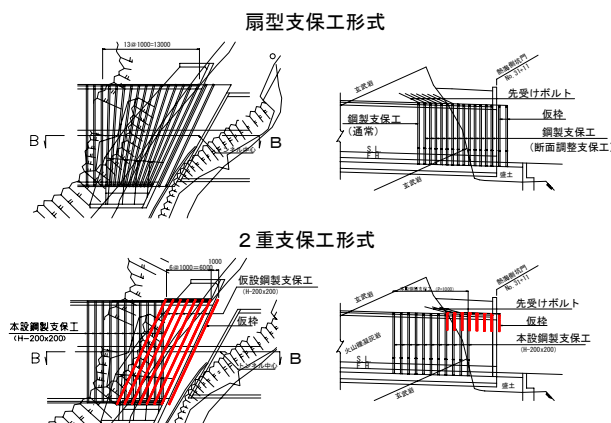


図2 斜坑門施工方法

キーワード：斜坑門、坑口部、計測工

連絡先：〒164-0011 東京都中野区中央 1-38-1 三井住友建設株式会社土木技術部 TEL03-5337-2132 FAX03-3367-4762

3. 施工状況

(1) 斜坑門坑口部のトンネル掘削

本トンネルの構成地質は網代玄武岩類であり、事前の地質調査結果から比較的強度の低い玄武岩スコリアの占める割合が多いと想定されていたこと、老朽化した供用中の既設隧道が近接していることから、機械掘削工法が選定されている。熱海側坑口部の地質は、表層に薄層の安山岩（貫入岩）が露頭しており、内部は火山礫凝灰岩が主体となっているため、坑口部の掘削機械はツインヘッド（一部大型ブレーカ）を使用した。

斜め鋼製支保工の形状について、本設支保工との離隔を50mm考慮していたが、斜めに交差するため離隔がとれず、さらに大きく加工する必要があった。斜め鋼製支保工の加工形状は、当初図面では緩和曲線となっているが、原寸を引くことがきわめて困難であるため、2芯円形状への変更承諾を得て斜め鋼製支保工を加工した。

(2) 計測結果

斜坑門坑口部では、2重支保工の施工事例が少なく予期せぬ偏圧がかかる恐れがあることと、トンネル掘削時の既設隧道の健全性確認のため、斜め鋼製支保工の鋼製支保工応力度計測・吹付コンクリート応力度計測（B計測）および既設トンネルのひび割れ調査（C計測）を実施している。B計測の管理基準値は、鋼材の長期許容応力度やコンクリートの設計基準強度をもとに管理レベルⅠ～Ⅲを設定した。計測の結果、管理レベルⅠに達した測点が確認されたものの、全体に大きな応力度や既設隧道のひび割れは発生せず、斜坑口部の設計および施工方法が妥当であったことが確認できた。



図3 坑口部掘削状況

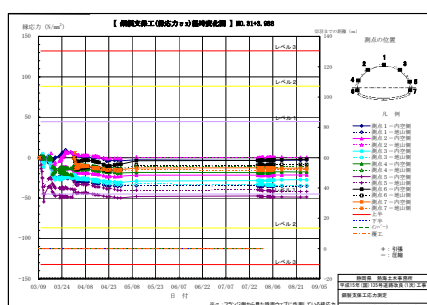


図4 鋼製支保工応力度計測結果

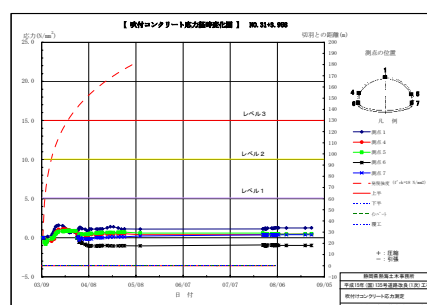


図5 吹付コンクリート応力度計測結果

(3) 走行性の確保について

通常、斜坑門とすることにより生じる坑門工左右の遠近差には、坑門工に明暗をつけたりすることで、走行時の違和感を緩和させる工夫などがされている。

立岩トンネルでは、坑門輝度の低下と斜坑門に対する走行者の違和感を減ずる目的から、斜坑門の面壁に塗装を施した。塗装図柄は、坑門工左右の遠近差を感じさせず、地域のイメージにあった図柄を選定し、配色についても景観への配慮などから極力シンプルなものを選定した。



図6 斜坑門全景（塗装後）

4. おわりに

道路トンネルの坑門に斜坑門形式を採用することは静岡県において最初の事例であり、施工方法や走行性の確保など多数の懸案事項を抱えながらも円滑に施工を完了することができたのは、静岡県トンネル技術検討委員会・静岡県熱海土木事務所の技術指導、施工協力業者の努力によって得られた成果であり、関係各位に深く感謝の意を表したい。本稿が類似斜坑門工事の参考事例となれば幸いである。

参考文献

- 1) 辻田彩乃・進士正人・中川浩二：山岳トンネル坑口における斜坑門工の適用，土木学会第68回年次学術講演会概要集，p. 123～124，2003