

新幹線長大トンネルにおける仮設備および斜坑の計画変更について

佐藤工業(株) 正会員 松口 一彦
 佐藤工業(株) 正会員 飯島 正人
 佐藤工業(株) 正会員 ○清宮 数羽

1. はじめに

渡島トンネルは、新函館北斗駅と札幌駅とを結ぶ北海道新幹線工事のうち、新函館北斗駅側に位置する延長L=32.675kmのトンネルである。

このうち北鶴工区は、本坑へアクセスするための665mの斜坑と、5,000mの本坑を施工する工事である。

当初の斜坑坑口位置はFH=298.0mから、本坑167km700m地点(FH=245.8m)に向けて計画されていた。しかし、現地調査の結果、坑口へアクセスする林道(峠下林道)と坑口の間を横断する国有地が確認された。この国有地に施工ヤードが干渉しないよう、施工方法、坑口や仮設備の配置計画変更の検討を行った。

2. 斜坑・仮設ヤードの検討

斜坑坑口位置および仮設ヤードの検討を、表-1に示す2案で行った。

表-1 斜坑・仮設ヤード比較表

案	① 仮設栈橋設置案	② 坑口移動+仮設ヤード分散案
概要	<ul style="list-style-type: none"> 坑口位置は当初設計の位置 延長L=605m, 坑口標高FH=290m, 勾配i=8.75% 仮設ヤードは坑口前に配置 峠下林道より仮設ヤードへ進入路を設置(国有地及び沢横断部は、仮設栈橋) 	<ul style="list-style-type: none"> 斜坑坑口位置を変更 延長L=655m, 坑口標高FH=269m, 勾配i=4.88% 仮設ヤードは4箇所分散 国有地の横断はなし
工期	工事用道路→仮設栈橋設置→トンネル仮設の工順序となり、栈橋施工期間(2ヶ月)遅延	斜坑を60m延伸するため、0.5ヶ月遅延
安全性	<ul style="list-style-type: none"> 坑口への進入路を盛土造成するため法面安定対策が必要 進入路勾配はi=10%で冬期間の通行注意 斜坑勾配i=8.75%で急勾配 	<ul style="list-style-type: none"> 峠下林道沿いの平地を利用するため法面安定対策等は必要なし 斜坑縦断勾配i=4.88%で逸走防止等、安全性向上
総合評価	×	○

①の案は、坑口を当初設計の位置で施工する場合に、仮設栈橋を設置して国有地を横断する方法である。

この計画は坑口部を盛土して仮設ヤードを造成するため、仮設備がトンネル付近に配置することができる。しかし、峠下林道から坑口前ヤードへの取り付け進入路は300mあり、うち150mが仮設栈橋となるため、造成および設備の配置が遅れ工程的・経済的に圧迫される。また勾配は上り10%で、冬季間の資材搬入等の車両の通行における交通災害にも注意しなければならない。

②の案は、峠下林道の終点と同程度の標高(FH=269.0m)に坑口の位置を下げ、国有地を横断することなく仮設備の配置や斜坑へのアクセスが可能となる計画である。

キーワード 長大トンネル, 斜坑, トンネル仮設備, 新幹線

連絡先 〒060-0809 北海道札幌市北区9条西3丁目19-1 ノルテプラザ 佐藤工業(株)札幌支店 TEL011-707-7153

E-mail kiyomiya@satokogyo.co.jp

斜坑延長は約60m長くなり、標高が当初設計よりも21m低くなるため全体の勾配が緩くなり、施工性や安全性が向上する。しかし、坑口周辺にまとまった土地がなく、仮設ヤードが峠下林道沿いに分散する。

それぞれの計画図を図-1に示す。

3. 検討結果

3-1. 仮設備の配置

比較検討の結果、「坑口移動+仮設ヤード分散案」を採用した。また、分散する仮設ヤードの配置図を図-2に示す。

掘削サイクルに大きく影響するトンネル掘削ズリの仮置場の計画を行った。坑内からのズリ搬出方法は、斜坑掘削時は10t ダンプトラックを使用し、本坑掘削時はベルトコンベアを使用する計画である。ダンプトラックの運搬距離やベルトコンベアの維持管理を考慮して、坑口から最も近い仮設ヤード①に配置した。また坑内からのズリ出しの落とし口と、2次運搬のダンプトラックの積込みが交錯しないよう、それぞれを反対方向に備えたズリピットを設置した。

その他の仮設備（吹付プラント、濁水処理設備、火薬庫や取扱所など）は、坑口から離れた位置に配置した場合でもサイクルに及ぼす影響は比較的小さいため、それぞれを仮設ヤード②～④に配置した。

3-2. 斜坑線形

変更後の斜坑縦断面図を図-3に示す。

坑口を出入りする際に車両が一時停止して接触事故を防止するため、また坑外の雨水や坑口付近の低土被り区間の湧水を坑外へ自然排水できるよう、坑口から50mの区間を1%の上り勾配にした。

4. おわりに

長大トンネルにおける複線工区による分割施工

では、本坑工事へのアクセスとして斜坑が必要となる場合が多いため、本坑の掘削やコンクリート工事を効率的に進めるために、重要な役割を担う仮設備の配置計画や斜坑の線形を変更した。2018年11月に本格的に本坑の掘削を開始してから、2019年3月末までの5ヶ月間で600m（月進120m）の掘削を完了している。

また、4月から6月にかけて連続式ベルトコンベア、セントル等の組立を集中的に実施し、すべての設備設置後は月進130mを確保したいと考えている。

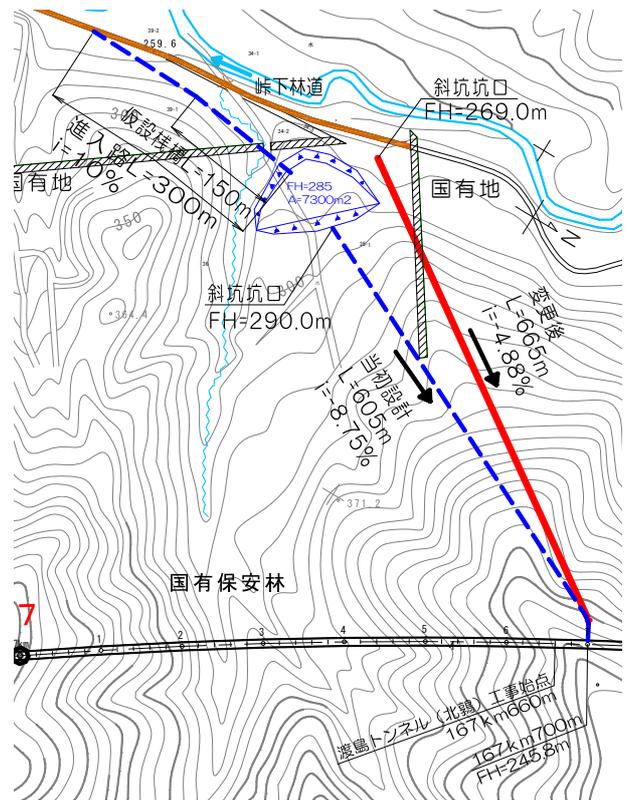


図-1 斜坑の当初設計・変更後配置図

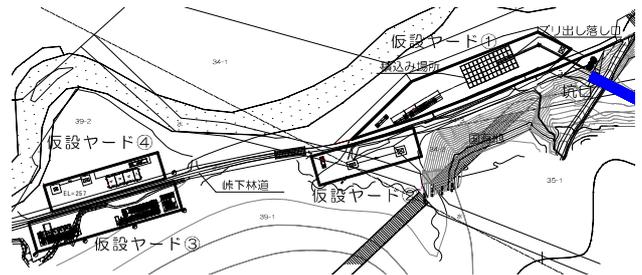


図-2 仮設備配置図

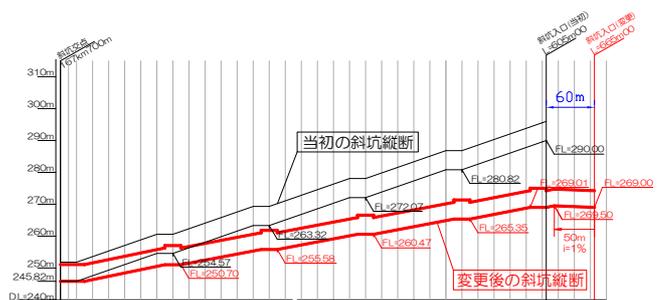


図-3 当初設計と変更後の縦断勾配比較図