

トンネル掘削作業稼働下でのセントル坑内組立

西松建設(株)西日本支社 正会員 ○高井 貴章
 西松建設(株)西日本支社 岩角 仁夫
 西松建設(株)西日本支社 大枝 楓真

1. はじめに

大野油坂道路は、中部縦貫自動車道の一部を構成する約 35km の自動車専用道路である。本工事は大野油坂道路の中で最長のトンネルである荒島第 2 トンネル(本坑全長 4,982.9m, 避難坑全長 5049.0m)のうち、終点側(岐阜側)から本坑 2,266m, 避難坑 2,767m を NATM 工法で掘削する。

本工事は、週休 2 日対象工事であり、所定の現場閉所日数を確保しながら、供用開始にむけて工事を進めている。工程に影響を与える要因の一つとして、坑外ヤードが狭隘であるため、セントルの組立作業が坑外で実施できないことが挙げられた。そのため、坑内でセントル組立を行う必要があったが、工程的な制約があるため、トンネル掘削を停止させずに組立を実施した。

本稿では、このような施工実績を踏まえて、トンネル掘削作業稼働下でのセントル坑内組立の課題と対策について報告する。

2. 技術的課題

掘削作業稼働下でのセントル坑内組立を計画するにあたって、トンネル本坑掘削を実施しながら、坑内でセントル組立を実施した事例を調査したが、類似の事例をみつけることができなかった。

そこで、安全に施工を行うための技術的課題を抽出して、重点課題を下記に示す2つに整理した。

2-1 課題①

本坑掘削を中断させないために、セントル組立期間は、セントル組立箇所を回避して、本坑掘削の資機材運搬車両の走行ルートを確認する。

2-2 課題②

本坑掘削は、ベルトコンベヤ方式でずり出しを実施しているため、ベルトコンベヤ設備を稼働させながら、セントルを組立てる。

3. 課題に対する対策および工夫

本トンネルにおいて、上記の課題を解決するために実施した対策および工夫を示す。

3-1 課題①に対する対策および工夫

本トンネルは、本坑と避難坑の 2 本のトンネル掘削を同時に実施している。そこで、セントル組立期間に、本坑掘削を中断させないために、避難坑および避難連絡坑を活用することとした。そのときに、避難坑掘削も停止することができないため、安全な施工を行うために十分に検討を行った。

下記に具体的な対策を示す。

- 1) 本坑掘削のための車両が、セントル組立箇所を迂回できるよう避難連絡坑を経由した車両通行ルートを確認した。図-1 の青線が本坑掘削のための車両走行ルートである。
- 2) 本坑掘削のための車両がスムーズに避難連絡坑を走行することができるように、最大寸法の走行車両(10t アジテーター車)の軌跡を考慮して検討した(図-2 参照)。その結果、避難連絡坑の掘削断面を当初設計よりも、大きな断面に変更した《当初断面(人道用断面：掘削断面積 10.2m²)→変更断面(車道用断面：掘削断面積 18.2m²)》。

キーワード トンネル, セントル, 工期短縮, 避難坑, 側フォーム分割

連絡先 〒540-8515 大阪府大阪市中央区釣鐘町 2-4-7 西松建設(株)西日本支社土木部 TEL 06-6942-1190

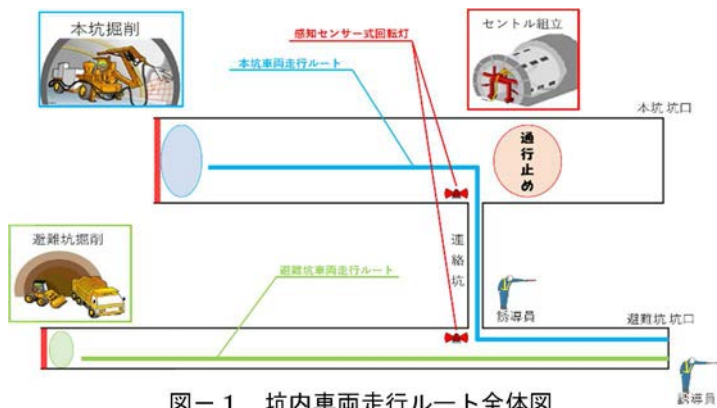


図-1 坑内車両走行ルート全体図

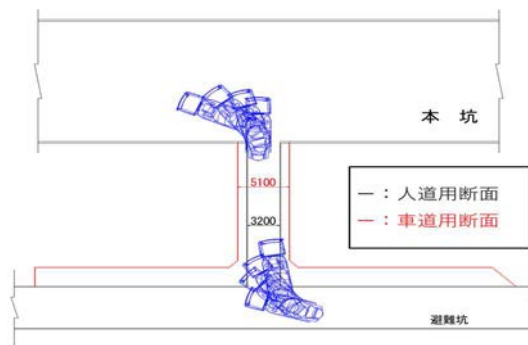


図-2 10t アジテーター車軌跡検討図

3) 本坑掘削のための車両が、避難坑掘削のための車両と錯綜する。そのため、安全を確保するために、図-1に示す位置に誘導員を配置して、避難坑を通行する全車両の走行を制御した。このとき、誘導員の誘導ミスによる事故の発生が危惧された。そこで、より安全性を高めるために、避難連絡坑の両側入口には、感知センサー式回転灯を設置した。誘導員・車両の運転手は、目視で対向車両の有無を直接確認するとともに、感知センサーも確認するルールとした。

3-2 課題②に対する対策および工夫

本坑掘削は、ベルトコンベヤ方式でずり出しを実施している。セントル組立箇所においても、ベルコンが設置してあり、本坑の掘削ずりが通過する状況において、セントルを組立てる必要があった。

下記に安全を確保するための具体的な対策を示す。

1) ベルコン受け架台としてくさび式足場を採用

当現場は、ベルトコンベヤを鳥居型建枠で受けている。鳥居型建枠では、ベルトコンベヤ上部でのセントル組立作業をするための足場を設置することが困難であった。そこで、セントル組立ヤード内のベルトコンベヤを、くさび式足場で受け替えることで、ベルトコンベヤ上部に作業足場を設けることができるようにした。

2) ベルトコンベヤ側の側フォームの分割

ベルトコンベヤ側は、狭所にてセントル側フォームを設置する必要がある。標準的な部材では、組立をすることができないことがわかった。そこで、側フォームを3分割に変更して、1つの部材寸法を小さくした(写真-1参照)。側フォームをベルコンと土平の間で組立ててから天フォームに連結させた。また、ベルトコンベヤと土平の間にて側フォーム組立架台を使用することで、3つのパーツの組立を容易にした(図-4参照)。

4. おわりに

今回は、掘削作業稼働下でのセントル坑内組立の施工実績を紹介した。当現場においては、工程順守のために、さらにもう1基のセントルを用いている。2基目のセントルを組立てる際は、1基目の組立実績を踏まえ、セントル張出し足場を分割することで、足場とベルコンとの干渉を防ぎ、作業性を向上させた。引き続き、安全性を向上させる工夫を検討していきたいと考えている。工期を遵守するための一つの対策として、トンネル掘削作業稼働下でのセントル坑内組立は有効であると考えられる。その際、安全確保が重要課題となる。本論文が、今後の類似工事において、参考になれば幸いである。

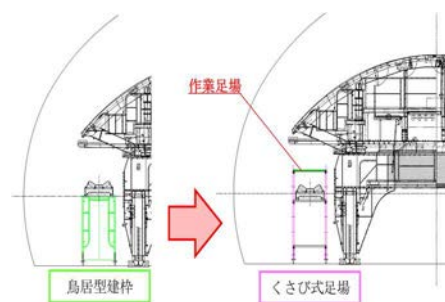


図-3 くさび式足場

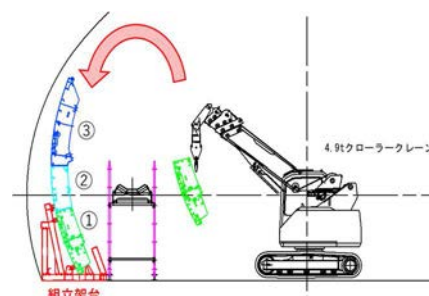


図-4 側フォーム組立検討



写真-1 側フォーム3分割外観