

栗子トンネル東避難坑におけるTBMの坑内解体

東日本高速道路(株) 東北支社 福島管理事務所 正会員 宮沢 一雄
 鉄建建設(株) 土木本部 土木部 城本 政雄
 鉄建建設(株) エンジニアリング本部 土木技術部 フェロー ○笹尾 春夫

1. はじめに

栗子トンネルは、東北中央自動車道の福島JCT(仮称)～米沢IC(仮称)間に位置し、福島県と山形県の県境付近に計画された延長約9,000mの長大トンネルで、完成すれば道路トンネルとしては国内で4番目の長大トンネルとなる。避難坑施工前の地質調査の結果、福島県側では山形県側に比べて比較的地質が良好であったことから、福島県側のみ延長約5.5kmをφ4.5mのTBM工法が採用された。この避難坑TBMは、2006年11月に掘削を開始、2008年12月に解体坑に到達貫通した。その後工事は、TBMの解体、搬出、仮設備の撤去を経て2009年3月に竣工した。ここでは、前例の少ないTBMの坑内解体について報告する。

2. TBMの到達

福島方よりTBM、山形方よりNATMでの施工であったため、図-1のフローでTBMの到達作業およびTBM坑内解体を実施した。ただし、解体坑は、先に到達した山形側の工区終端部を拡幅して施工した。解体坑の平面、縦断、横断図を図-2に示す。到達点付近で地山の緩みが懸念され崩落が予想されたので前方地山天端部の安定性を高めるため注入式長尺鋼管フォアパイリングを施工した。TBM到達までは、到達点との残距離に応じて段階的に推力、掘進速度の制限を行い大きな崩落も無く無事到達させた(写真-1)。また、TBM前方の地山の解体坑側への崩壊も無く、掘削土も想定以上にチャンバへ取り込むことができたため、ズリ処理などは容易であった。その後は、解体準備としてTBM解体のための受台、解体坑内を移動するためのレールを敷設、TBM到達掘進として、TBM空押し、吹付け、支保工組み立て、到達点仕上げを行った。

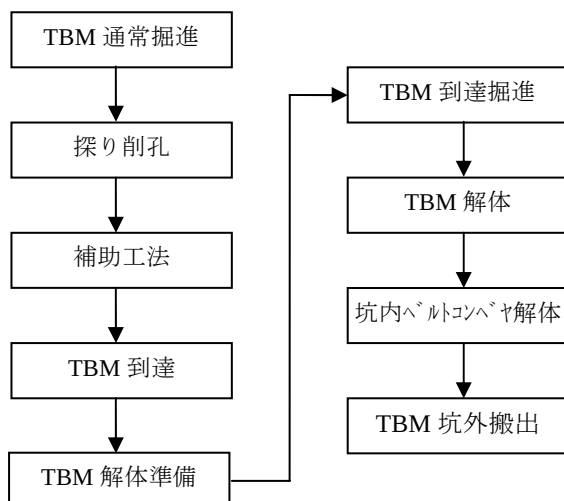


図-1 TBM解体フロー

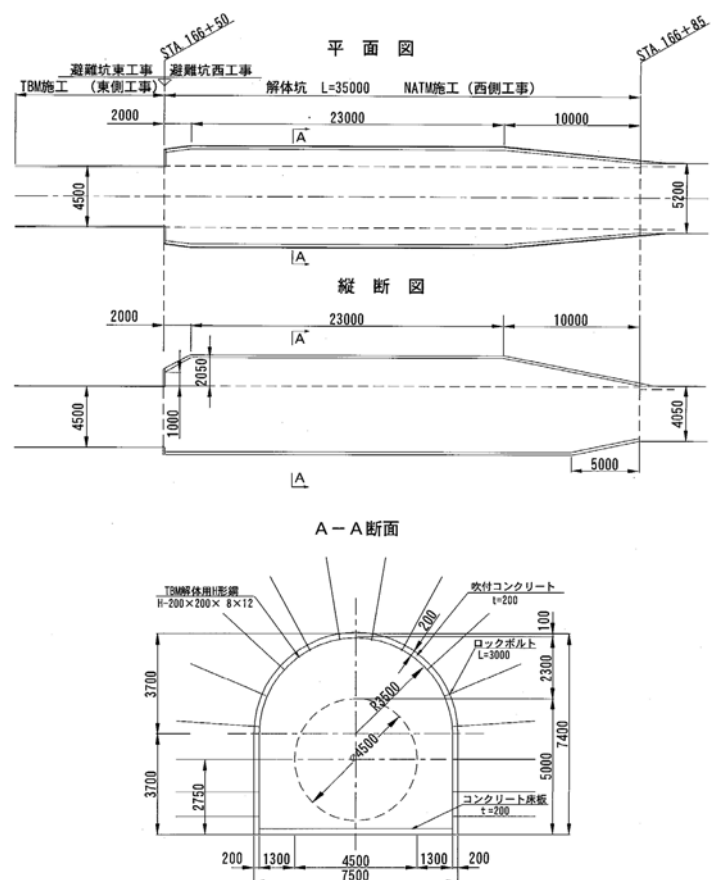


図-2 解体坑

キーワード トンネル, TBM, 坑内解体

連絡先 〒101-8366 東京都千代田区三崎町 2-5-3 鉄建建設(株)エンジニアリング本部 TEL 03-3221-2298

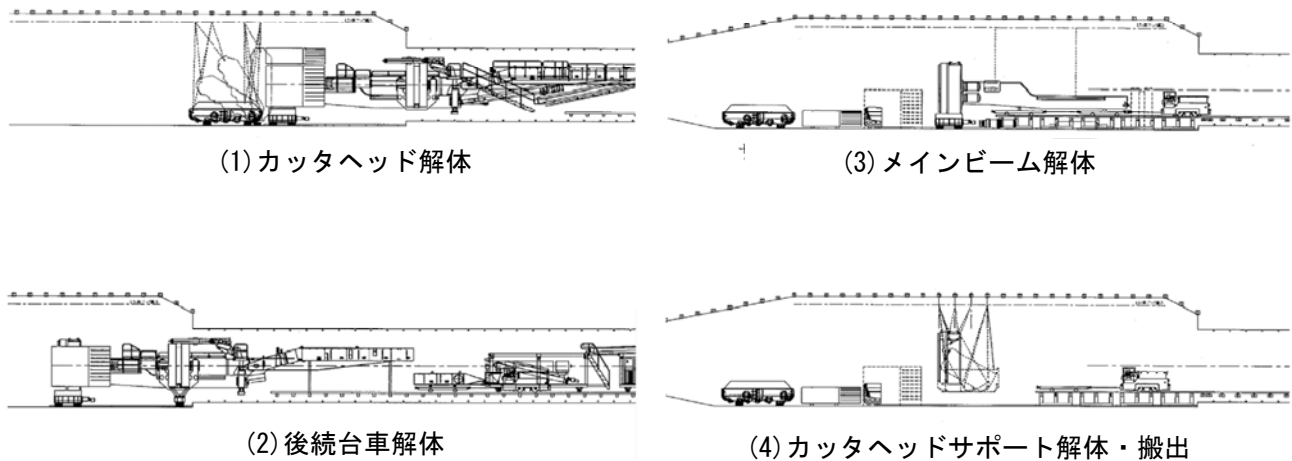


図-3 TBM解体ステップ



写真-1 TBMの到達



写真-2 TBM解体状況

3. TBM坑内解体

TBMの概略解体ステップを図-3に示す。まず、解体坑内の所定の位置にTBMを移動、カッタヘッド、ルーフ・サイドサポートを分解・仮置きする(写真-2)。その後、坑内の連続ベルトコンベヤ撤去後に後続台車分離・坑外搬出を実施する。TBM本体を軌条延長しながら移動させ、メインビームの分離・坑外搬出、カッタヘッドサポート解体、搬出、仮置きしてあったルーフ・サイドサポート搬出し、最後にカッタヘッドを2分割して搬出、解体を終了した。なお、全ての部材は、延長5.5kmのレールにて福島側に搬出した。

TBM本体の総重量は約200tであり、そのうち単体での最重量物はカッタヘッドで約28t(2分割前)である。解体坑の支保工は当初、H-300×300×10×15で計画されていたが、一次支保工の強度的な安定について骨組構造解析(フレーム解析)により計算したところH-200×200×8×12でも鋼材に発生する応力度は許容値を満足したことから、支保工をH-200に変更し施工した。解体坑の延長は20mで計画されていたが、カッタヘッドやサポート類の仮置きスペースが必要であったため、35mに延長を伸ばした。解体後の支保工変状や吹付けコンクリートのクラックは発生しなかった。TBM解体から搬出までの工期は、2008年12月下旬から2009年2月中旬まで実稼働日42日(55方)で特に問題なく完了した。

4. おわりに

国内では前例が少ないTBMの坑内解体はほぼ計画どおり施工でき、小断面TBMの施工技術の向上に大きく貢献できたと考えられる。最後に本工事の施工に際し、多大なるご指導とご協力を頂いた関係者の皆様に深く感謝する次第である。