

新潟県中越地震における上越新幹線妙見・滝谷トンネルの復旧

東日本旅客鉄道(株)	田口 芳範
東日本旅客鉄道(株)	正会員 清水 満
鉄建建設	正会員 ○北園 和正

1. はじめに

平成 16 年 10 月 23 日に発生した新潟県中越地震により、上越新幹線妙見トンネル・滝谷トンネルは覆工コンクリート天端部の圧ざ、路盤コンクリートの隆起などの多大な損傷を受けた。

本稿は、被害が著しい箇所に対して行った内巻工（REDEEM 工法）および内面補強工（タフシート工法）の施工について報告を行う。

2. 損傷状況・対策工の選定

両トンネルでは、地震の影響により覆工コンクリートの損傷、路盤コンクリートの隆起、側壁の前傾等が生じた。その中でも、覆工コンクリート天端部に大規模な圧ざが発生しコンクリート塊の剥落が生じた箇所については、覆工コンクリート構造に影響があることが想定されたため、内巻工を採用し補強を行った。同様にトンネル天端に圧ざが発生しているがその規模は小さく、覆工コンクリート構造への影響が小さい箇所については、剥落防止およびクラックの進展を防止するため内面補強工を施工した。

両対策工箇所については、トンネル構造を安定させるためにロックボルトの打設を行った。また、内巻工施工区間については、路盤が隆起したため一部路盤コンクリートの打ち換えを行った。

図-1 に内巻工施工区間、図-2 に内面補強工施工区間の対策工を示す。

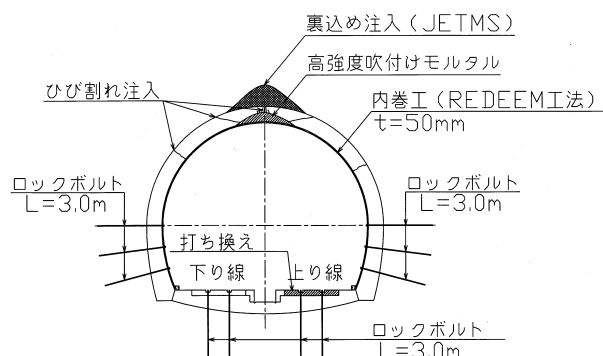


図-1 内巻工施工区間対策工

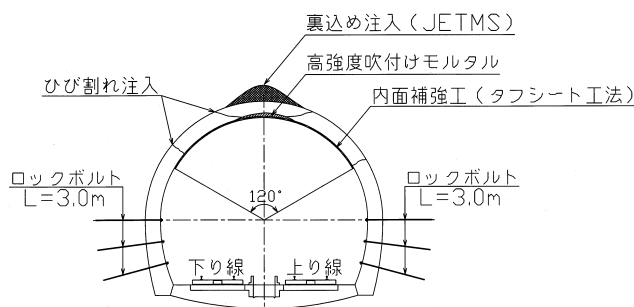


図-2 内面補強工施工区間対策工

3. 工法の選定

内巻工としては種々の工法が存在するが本工事においては、以下の条件を考慮して REDEEM 工法を採用した。

- ・補強厚が 50mm を超えないもので、建築限界を確保できること。
- ・内巻工区間の施工は、全体工期のクリティカルパスとなるため工期の短いもの。

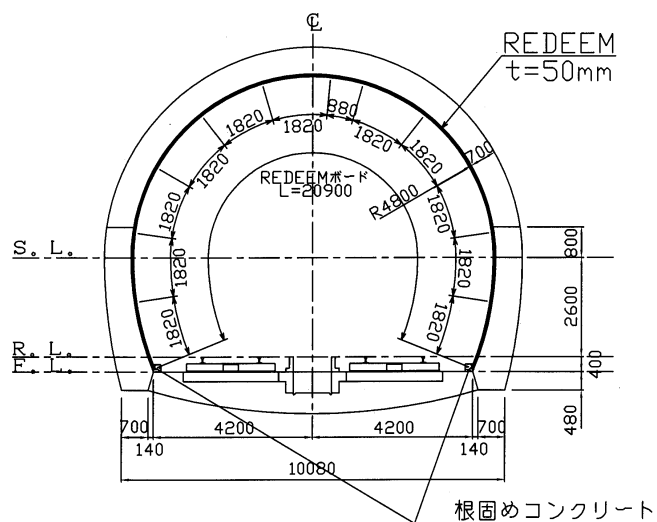
内面補強工としては、以下の理由によりタフシート工法を採用した。

- ・トンネル内の施工では表層仕上げを必要としないため、他の内面補強工より工期が短い。
- ・透明であるため供用後も覆工コンクリートの変状等の観察が容易である。

ここで、REDEEM 工法とは、ビニロン繊維で補強した埋め込み型枠内にあらかじめビニロン繊維マットを設置し、マットの隙間にモルタルを浸透・充填させ、じん性に優れたモルタル層を構築することによってコンクリート構造物を補強する工法である。また、タフシート工法とは、既設コンクリートに紫外線硬化型 FRP シート（タフシート）を貼付け、コンクリート片等の剥落を防止するとともに、遮水性・耐薬品性に優れた防食被覆層を形成する工法のことである。

キーワード 新潟県中越地震、トンネル、補修、内巻工、内面補強工

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 REDEEM 工標準断面図

本施工における REDEEM 工法の標準断面図を図－3、詳細図を図－4に、タフシート工法の標準断面図を図－5に示す。

4. 施工

内巻工区間、内面補強工区間ともに打音検査にてコンクリートの浮きを確認し、浮きが見られるような箇所についてはハツリ落しを行った。ハツリ落しによって生じた断面欠損部には補修モルタルを用いて断面補修を行った。覆工コンクリート仕上がり面から20cm程度の大幅欠損部については、吹付けモルタルにて欠損部の充填を行った。また、覆工コンクリートひび割れ箇所には、エポキシ樹脂を用いたひび割れ注入工を実施した。なお、タフシート区間では、シートの密着性を向上させるために、吹付けモルタル施工後に補修モルタルによる断面修復を行った。

工期が限られている内巻工については、断面補修が終了した箇所より順次施工を開始した。また、内面補強工については、区間全体の断面修復が終了した後、施工を行った。なお、内巻工、内面補強工の施工が完了した後、天端部に裏込め注入を行った。

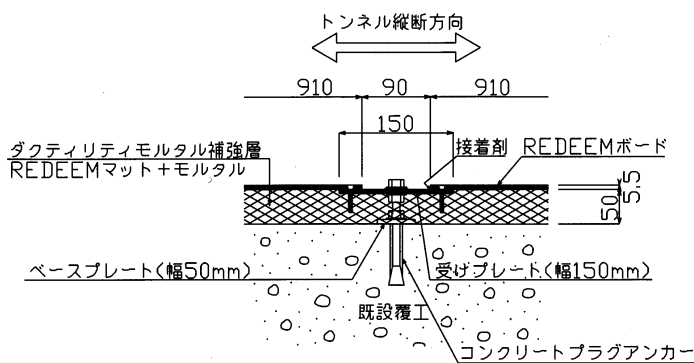
5. おわりに

REDEEM 工法は材料を現地に合わせて加工することなしに既設覆工形状に対応可能な工法である。また、必要な時期に資材の調達が可能で、特別な機械を必要としないことにより並行作業が可能となり、予定通りの工期で施工（施工延長63.45m）を完了することができた。

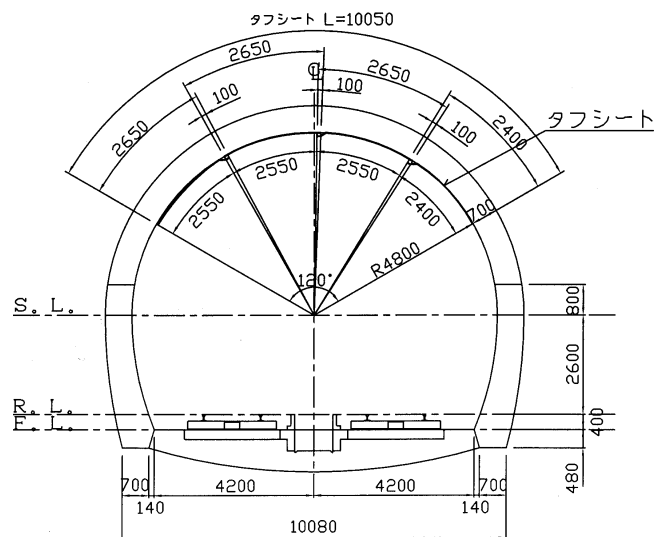
内面補強工として他内面補強工より工程が少ないタフシート工法を採用したことにより、効率的な施工（累計施工延長64.00m）が可能となり、全体工期に与える影響を軽減することができた。

参考文献

- ・松岡ほか：既設トンネル覆工の新しい補強工法，コンクリート工学会誌 Vol.41 No.4，pp.55-60，2003.4



図－4 REDEEM 工詳細図



図－5 タフシート工標準断面図



図－6 REDEEM 工施工完了