

薄型パネルを用いたレンガトンネル修繕工の開発

熊谷組 正会員 ○大本 晋士郎
 熊谷組 正会員 森 康雄
 東日本旅客鉄道 正会員 栗林 健一
 東日本旅客鉄道 正会員 浅田 章一

1. はじめに

使用されている鉄道レンガトンネルでは 100 年近く経過したものがあり、レンガはく落、漏水などの変状が発生する場合があります。

これらレンガトンネル覆工のはく落防止、漏水防止を図ることを目的に、出来るだけ内空を侵さず、かつ迅速な施工が可能となる修繕工の開発を行った。

2. 構造概要

修繕工は SL 上半に設置する想定で、はく落荷重を支える必要から、主要な構造として、高じん性セメントボードを主材料とした薄型パネルを、トンネル形状に加工した鋼製支保工に取り付けるものとした。(図-1)

内空を出来るだけ侵さない工夫として、溝を覆工面に施工し鋼製支保工を嵌め込む構造とし、修繕工の飛び出し量を抑えてある。鋼製支保工の根足部分はレンガ面にアンカー止めし、全体の構造を支える。また薄型パネルと鋼製支保工はボルトを用いない特殊な金具を用いて接合する方式とした。

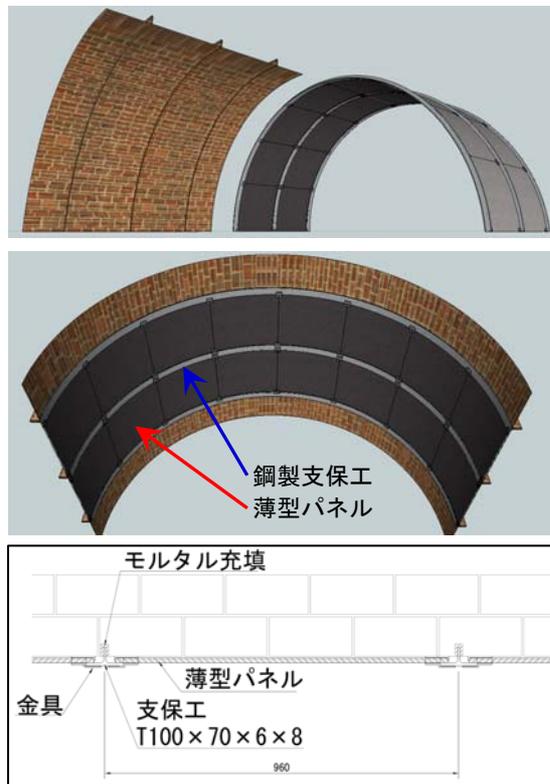


図-1 修繕工概要図

3. 薄型パネル

薄型パネルは高じん性セメントボードに高強度繊維シートを貼り、強度および

じん性を持たせた材料とした。トンネル曲率に合わせた曲げ加工を行い、剛性を確保した。薄型パネルの仕様の決定に当たり、写真-2に示す実物大パネルによる載荷試験を実施した。



写真-1 薄型パネル構造



写真-2 薄型パネル載荷実験

4. 支保工

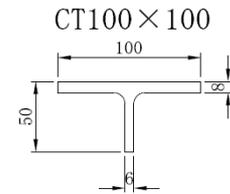
支保工は、入手と加工のし易さから鋼製支保工を使用する。H型鋼の一方のフランジをカットしたCT型鋼を用いる。レンガに溝を施工しフランジを嵌める構造とした。レンガをはつる必要がないためレンガの安定を損なうことなく施工を進めることが出来る。坑内には架線があること、また人力施工が行える点から、3分割

キーワード レンガトンネル, 薄型パネル, 支保工, はく落, 漏水, 修繕工
 連絡先 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1 株式会社熊谷組 TEL03-3235-8975

し、高力ボルトで接合する構造とした。

表-1 支保工諸元

	規格	材 質	許容応力
支保工	CT-100×100×6×8	SS400	引張：140N/mm ²



5. 試験施工

廃線トンネル内で試験施工を実施した。

支保工ピッチは 0.96m とし、5 スパン分=4.8m の範囲に修繕工を設置した。準備工として 3 次元計測を行い、支保工設置位置を決め、トンネルに合わせた形状で支保工の製作を行った。

現地施工として、支保工を嵌めるための溝切りをウォールソー装置により実施した。溝は CT 型鋼のフランジが入る大きさとして幅 15mm、深さ 7cm 程度とした。

写真-3 に示すように根足部分をレンガに固定し、支保工を溝に嵌める。左右側面→天端と設置し、分割部分を高力ボルトで締結する。3 分割された支保工は 1 本約 20kg で人力施工が可能である。溝にはモルタル材を充填してある。



写真-3 支保工設置

薄型パネルは写真-4 に示すように、支保工フランジに掛ける様にスライドインして、下方から上方に向け設置する。1 枚の寸法は 900×900 で重量は約 15kg であり、これも人力施工が可能である。薄型パネルは嵌め込みで固定するのみで、背面に充填は行わない。写真-6 にあるように、天端中央に架線を模した障害物(天端中央黄色ライン)を設定して施工したが、特に問題となることはなかった。



写真-4 薄型パネル設置

試験施工を通して歩掛りを把握した。実際の修繕は営業線の夜間作業（作業時間 3 時間程度）であることを考慮すると、ウォールソーによる溝切り作業は延長 10m が可能で、支保工、薄型パネルの組立ては軸方向 2m が施工可能であることが判明した。

6. まとめ

薄型パネル、鋼製支保工を用いたレンガトンネルの修繕工を開発した。試験施工で歩掛りを把握したが、実際の営業線では架線、通信線等が多く存在するため、より施工性が困難な可能性がある。そのためさらに施工スピードが向上するよう、支保工の固定方法、パネルを取り付ける金具の構造、等の見直しを図る予定である。



写真-5 支保工薄型パネル設置状況



写真-6 修繕工設置完了