

老朽化した道路トンネルの補修および補強に適したメタルタン工法^{*1}

今塩 宏之^{*2} 宮川 裕史^{*3} 松永 聡^{*3}

“METAL-TUN(nel) METHOD”

Suitable for Repair and Reinforcement of Deteriorated Road Tunnel

Hiroyuki Imashio Hiroshi Miyakawa Satoshi Matsunaga

1 はじめに

高度経済成長期に建設された社会基盤構造物の多くは、すでに30～40年が経過し、維持保全が大きな問題となっている。トンネルにおいても、昨今頻発した覆工コンクリート剥落事故以降、劣化したトンネルの維持補修の重要性が日々高まっている。メタルタン工法（トンネル鋼板内張工法）は、この時代のニーズに応えるべく開発されたトンネル補修工法である。原型は水路トンネル用であったが、現在は主に道路トンネル向けとして工法普及を展開しており、これまでに全国で3件の実績がある。

本報では、メタルタン工法の特徴と適用事例を紹介する。

2 メタルタン工法の概要と特徴

メタルタン工法は、トンネルの覆工コンクリートの内面に沿って、内張鋼板をアンカーボルトやロックボルトを用いて固定し、覆工と鋼板の間隙をモルタル充填する工法である。当該工法は、以下のよう特徴を有する。

- (1) 覆工コンクリートの内面は鋼板と充填モルタルによって被覆されるため、コンクリートの中性化や鉄筋腐食による劣化防止、剥離コンクリートの落下防止、漏水防止に有効である。
- (2) 地山部に定着させるロックボルト方式が覆工コンクリートの健全部に定着させるアンカーボルト方式によって鋼板を支持するため、覆工の劣化程度によらず確実に被覆できる (Fig. 1)。
- (3) 鋼板を用いることにより被覆厚さはおおむね50～300mmと薄くトンネル内空断面の減少が少なく、建築限界や照明、排気設備などの制約が厳しい場合でも適用できる。
- (4) 線形や断面に変化があるトンネルにおいても、形状に合わせた展開図を起こすことにより、内張鋼板の割付が可能である。また、覆工の劣化程度に合わせて鋼板やボルトの仕様、および施工範囲を自由度高く選定できるため、経済設計が可能である。
- (5) 内張鋼板は工場にて分割製作されるため、山岳地での狭小な道路トンネルでも運搬、架設が容易である (Photo 1)。
- (6) 専用の鋼板運搬設置台車 (Photo 2) を使用することにより、施工を連続して行うことができ、現地工期を短縮できる。交通

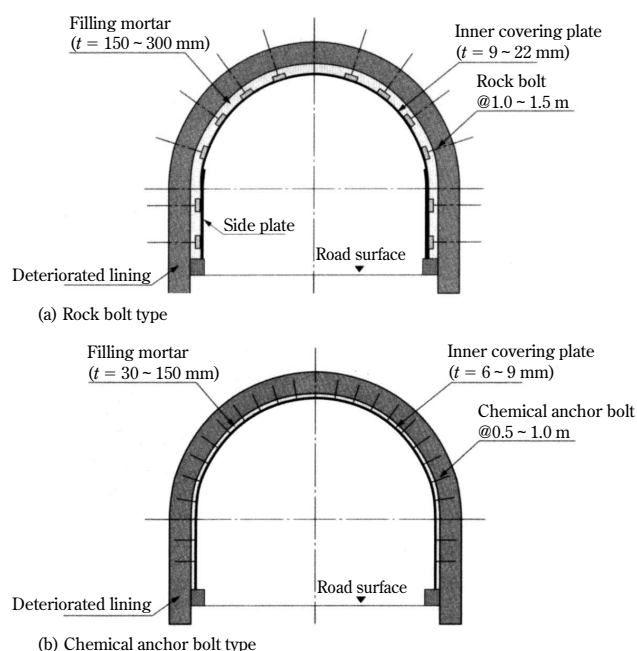


Fig. 1 Types of METAL-TUN



Photo 1 Transportation of inner covering plates

^{*1} 平成14年7月15日原稿受付

^{*2} 川鉄シビル(株) 橋梁・土木事業本部事業推進グループ 課長

^{*3} 川鉄シビル(株) 橋梁・土木事業本部メタルロード営業部 課長代理

規制下においても効率的な作業が可能である。この専用台車は、内部に空間が確保されており、緊急車両の通行も可能である。

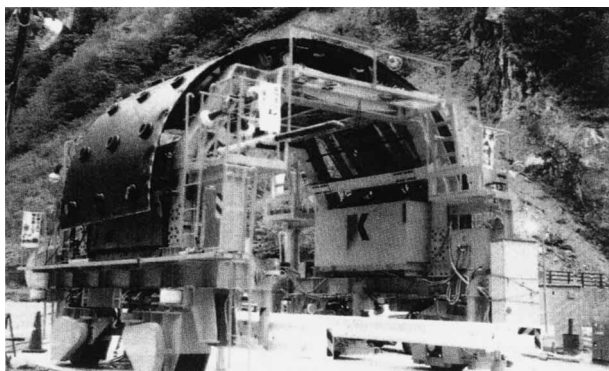


Photo 2 Traveling cart for installation of inner covering plates

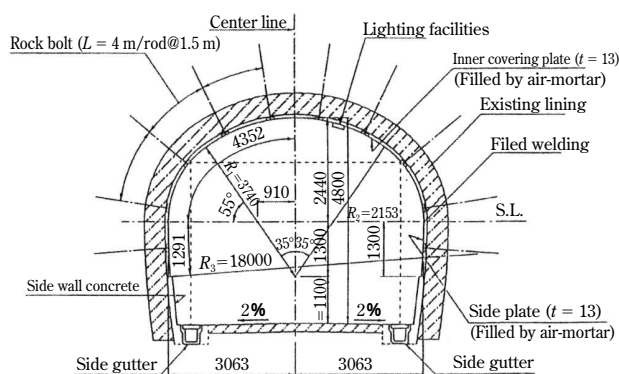


Fig. 2 Cross-section of rock bolt type METAL-TUN

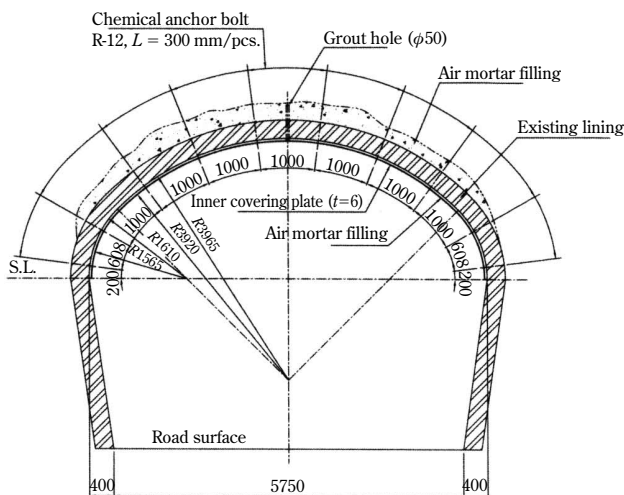


Fig. 3 Cross-section of chemical anchor bolt type METAL-TUN

3 メタルタン工法の適用事例

3.1 ロックボルト方式の適用事例（岐阜県）

当該トンネルは全長 267 m、高さ 5.0 m、幅 6.0 m の道路トンネルである。全般的にひび割れ、覆工の剝離、漏水が著しく、頂部覆工背面には最大 1.0 m の空洞が認められた。Fig. 2 に補修断面を示す。背面の崩落土砂や空洞充填材の重量、覆工全体の自重および被覆材（鋼板および間隙充填材）の重量、これらすべてを内張鋼板で受け、地山に定着させたロックボルトで支持する構造となっている。内張鋼板の厚さは 13~17 mm、ロックボルトは自穿孔式 $L=$

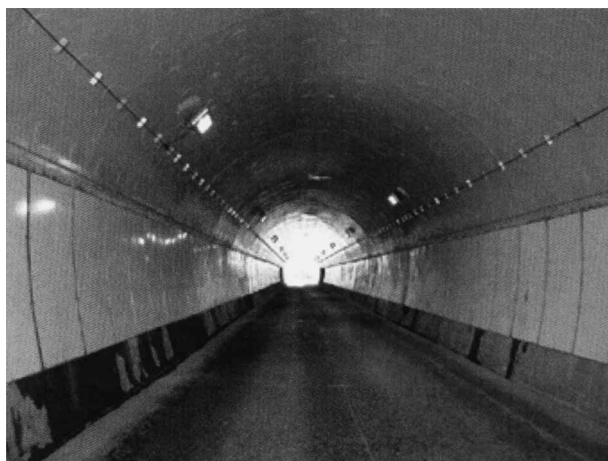


Photo 3 General view at the completion

4 000 mm を 1.0 m ピッチ、被覆厚さは約 100 mm であった。施工は夜間通行止め下で実施された。

3.2 アンカーボルト方式適用事例（宮城県）

当該トンネルは全長 145 m、高さ 5.2 m、幅 5.9 m の道路トンネルである。覆工表面で漏水、ひび割れが認められ、一部背面に小規模の空洞が認められた。Fig. 3 に補修断面を示す。覆工コンクリート表面の剝離範囲の重量、覆工全体の自重および被覆材の重量を内張鋼板で受け、覆工深層の健全な部分に定着させたケミカルアンカーボルトで支持する構造となっている。内張鋼板の厚さは 6 mm、アンカーボルトは R-12 × L = 300 mm を 1.0 ピッチ、被覆厚さは約 50 mm であった。施工は夜間通行止め下で実施された。竣工写真を Photo 3 に示す。

4 おわりに

本報ではメタルタン工法の適用事例を紹介した。メタルタン工法は、接着工法などと比して被覆材固定の信頼性が高い、被覆厚が薄く建築限界支障が少ない、昼間の車線開放が可能、といった多くの利点を有する工法である。トンネルに限らず交通インフラはLCCや災害未然防止の観点に立った維持管理技術が最重要のキーワードとなっている^{1,2)}。到来しつつあるメンテナンス時代に対し、社会負担の少ない維持管理技術として、メタルタン工法の認知および普及に、今後も尽力していきたいと考えている。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会:「道路トンネル維持管理便覧」,(1993)11
- 2) (社)土木学会:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説」,(1996)7

<問い合わせ先>

川鉄シビル(株) 橋梁・土木事業本部

メタルロード営業部 TEL 03(3864)3661 FAX 03(3864)3735

関西支店内 同部 TEL 078(232)5605 FAX 078(232)5486

Eメール doboku-metal@k-civil.com

URL <http://www.kensetsu-doboku.kawasaki-steel.co.jp>