

場所打ち鉄骨コンクリートライナーの開発（その１）

－開発の概要－

大豊建設（株） 正会員 濱田 孝義 正会員 近藤 紀夫
同 上 正会員 鈴木 佳樹
川崎製鉄（株） 正会員 大久保浩弥 非会員 篠原 雅樹

1. はじめに

近年、シールドの大断面化が進んでおり、それに伴う覆工として従来のRCセグメント（工場製作）は、運搬重量の制限から、分割数を多くする必要があり、継手数の増加および組立施工能率の低下や現地への運搬費を含めたコストが課題となっている。これらの課題を解決すべく、場所打ちの覆工構造を開発し、性能確認実験を実施した。

2. 概要

場所打ち鉄骨コンクリートライナーとは、簡易な骨組構造の鋼枠と場所打ちコンクリートからなるシールドトンネル用の覆工体である。

鋼枠ピースは、CT形鋼や山形鋼からなる地山側および坑内側主鋼材と外側スキンプレート、リング継手板、ライナー継手板、主鋼材を繋ぐ溝形鋼の連結材により構成される。

主鋼材、スキンプレートおよびリング継手板は完成時に引張部材あるいは圧縮部材として作用し、コンクリート打設前および硬化前の仮設時に土水圧などの外力を連結材を介して内型枠に伝達する構造とした。

内型枠は主桁、スキンプレート、縦リブ等により形成する外周ピースと支保材により構成し、コンクリートが硬化するまでは鋼枠との重ね梁として外力を受け持ち、掘進時にはジャッキ推力を受ける部材である。

コンクリートは、 $\sigma_c = 30\text{N/mm}^2$ の早強コンクリートとし、内型枠に働くジャッキ推力はコンクリートと内型枠スキンプレートとの付着力により硬化コンクリートに伝達させる。打設は、1リング毎に行い、流動性の良いコンクリートを数ヶ所から打設する。

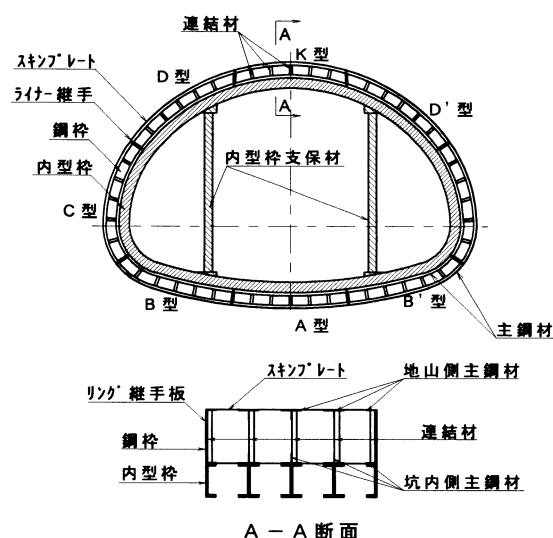


図-1 概念図

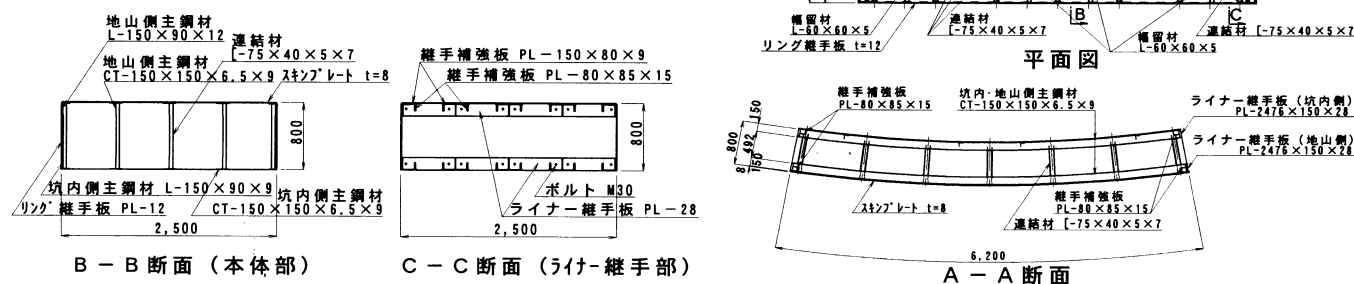


図-2 鋼枠A型ピース形状図

キーワード 大断面シールドトンネル、場所打ちコンクリート、鉄骨コンクリート

連絡先 東京都中央区新川1-24-4 TEL 03-3297-7011 FAX 03-3297-7065

3. 施工手順

図-3,4に施工手順を示す。

- (1) シールドテール内において鋼枠ピースを環状に組み立て、その内側に内型枠ピースと支保材を組み立てる。
- (2) 鋼枠および内型枠組立後、シールドは内型枠に反力を取り掘進する。
- (3) コンクリートは、シールド掘進および鋼枠・内型枠組立作業と併行して打設する。
- (4) 覆工体として外荷重に耐えるコンクリート強度が得られた後、シールドの推進反力に必要なリング数を残して内型枠を取り外し、取り外した内型枠は、シールドテール部へ搬送して順次転用する。

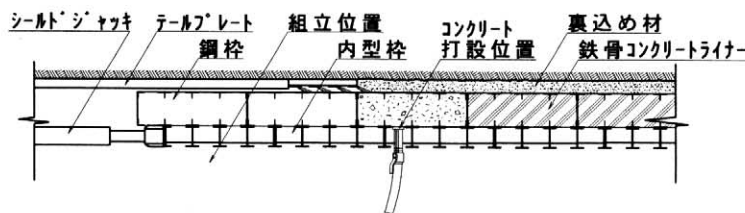
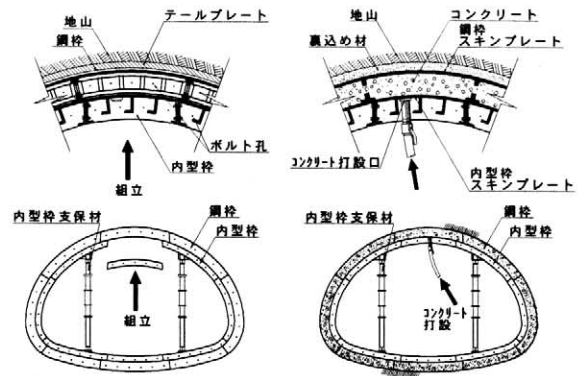
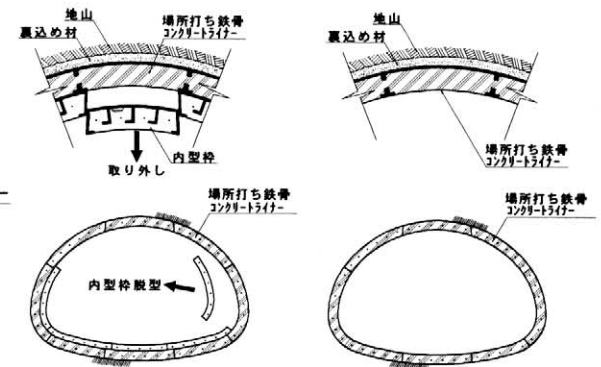


図-3 施工時縦断面図



手順1 鋼枠・内型枠組立 手順2 コンクリート打設



手順3 内型枠取り外し 手順4 完成

図-4 施工手順図

4. 特徴

- (1) 鋼枠は、ジャッキ推力を受けず、外荷重を主に内型枠で受け持つため、軽量で簡易な構造にできる。
- (2) 運搬・組立時に鋼枠が軽量であるため、鋼枠（覆工）の長さや幅を大きくすることや、ピース分割数、継手位置を適切に選定できる。
- (3) コンクリートは鋼枠内に打設するため、シールドの掘進や地下水に影響されることなく打設でき、良好な品質を確保できる。また、トンネル軸方向はリング継手板で縁が切れているため、収縮によるひび割れを少なくできる。

5. 実験目的

図-1,2に示した場所打ち鉄骨コンクリートライナーは、鋼材とコンクリートのRC断面理論により試設計を行ったものである。

コンクリートと鋼材の一体性、本体部および継手部の構造性能、設計法の妥当性を確認することを目的として、試設計の1/2モデルの試験体を製作し、単体および継手曲げ実験を実施した（写真-1参照）。実験結果の詳細は、その2、その3で述べる。

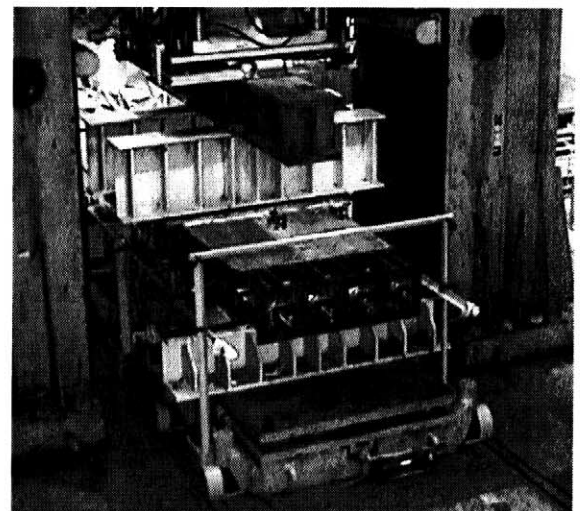


写真-1 実験載荷状況

6. おわりに

性能確認実験において、場所打ち鉄骨コンクリートライナーの性能および設計法の妥当性を確認し、今後実用化に向けて施工法を含めた研究を進める予定である。

最後に本研究をご指導頂いた足立紀尚京都大学教授および関係各位に深く感謝の意を表します。