

オクトパス工法の開発（その2）

－ 大断面トンネル覆工構造の試設計 －

鹿島建設(株) 正会員 山中 宏之¹⁾ 正会員 田中 耕一¹⁾
新日本製鐵(株) 正会員 三宅 正人²⁾ 風野 裕明³⁾

1. はじめに

筆者らは、分岐・拡幅機構を持つ親子シールド機により、トンネルの分岐・拡幅・縮小部を地下施工のみで構築するオクトパス工法の開発を実施している。

オクトパス工法の適用対象は、道路トンネルランプ部等であり、そのトンネル断面は横幅 30 m～40 m クラスの大断面トンネルとなる。オクトパス工法における覆工構造としては、このような大断面での大きな断面力に抵抗できる構造が必要となる。

本文では、大断面トンネルの覆工構造として、どのような構造が設計・施工面から有利であるかを把握するために実施した、覆工構造の試設計結果を報告する。

2. 対象構造

試設計の対象構造物は、横幅 34 m、高さ 13 m の地下高速道路ランプ部とした。このような大断面トンネルの覆工構造として、1)鋼製フルウェブ構造、2)オープンサンドイッチ構造、及び3)フルサンドイッチ構造の3つの構造について試設計を実施した。

3. 施工手順

1)鋼製フルウェブ構造、2)オープンサンドイッチ構造、及び3)フルサンドイッチ構造の施工手順を表－1に示す。鋼製フルウェブ構造の場合、1ピース長 8～10 m 程度の鋼殻を組み立てた後、耐火用のモルタル

表－1 施工手順図

	鋼製フルウェブ構造	オープンサンドイッチ構造	フルサンドイッチ構造
STEP1	・鋼殻組立 	・鋼殻組立、中柱設置 34000 	・鋼殻組立、中柱設置 34000
STEP2	・耐火モルタル充填 	・鉄筋配置 	・内空側鋼殻組立
STEP3	—	・コンクリート打設 	・コンクリート打設
STEP4	—	・中柱撤去 	・中柱撤去

キーワード：シールドトンネル、覆工構造、鋼製フルウェブ構造、オープンサンドイッチ構造、フルサンドイッチ構造

連絡先：1) 鹿島建設(株)土木設計本部プロジェクト設計部〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-60TEL03-5561-2193

2) 新日本製鐵(株)鋼構造技術開発センター〒293-8511 千葉県富津市新富 20-1TEL0439-80-3087

3) 新日本製鐵(株)相模原技術センター鉄構海洋事業部〒229-113 神奈川県相模原市西橋本 5-9-1TEL042-771-6170

ルを鋼殻内に充填して、覆工体を構築するものとした。オープンサンドイッチ構造及びフルサンドイッチ構造の場合、まず1ピース長5～6m程度の鋼殻を仮設の中柱を設置しながら組み立てた後、内空側に鉄筋または鋼殻を配置する。次に、鋼殻内部にコンクリートを充填した後、仮設中柱を撤去して、覆工体を構築するものとした。

4. 試設計の概要

鋼製フルウェブ構造の完成形の設計モデルを図-1に、オープンサンドイッチ構造とフルサンドイッチ構造の完成形の設計モデルを図-2¹⁾に示す。鋼製フルウェブ構造の設計では、耐火モルタル充填後の完成形に対して設計を行うものとした。オープンサンドイッチ構造及びフルサンドイッチ構造の設計では、図-2に示すCASE1とCASE2の2ケースについて設計を行うものとした。CASE1は、仮設中柱撤去時の荷重を外荷重として考慮した設計モデルであり、CASE2は、完成形の土水圧に対する設計モデルである。なお、設計荷重については、土被りを約10mとして算定した。

試設計結果を図-3に示す。大断面トンネルの覆工構造として、構造形式を1)鋼製フルウェブ構造、2)オープンサンドイッチ構造、及び3)フルサンドイッチ構造とすることにより、大断面の断面力に抵抗し得る覆工体を構築することが可能であることを確認した。

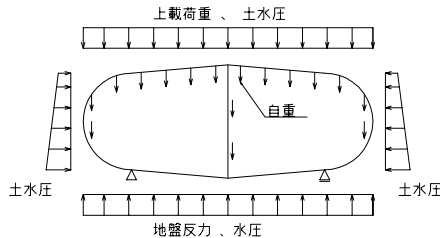
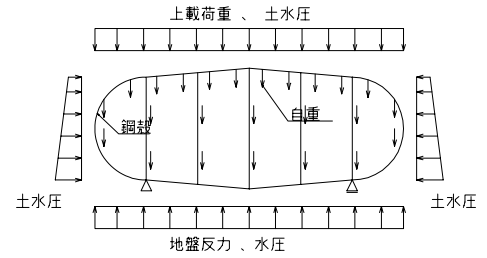
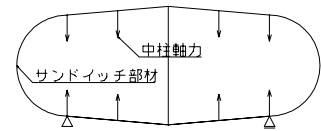


図-1 鋼製フルウェブ構造設計モデル

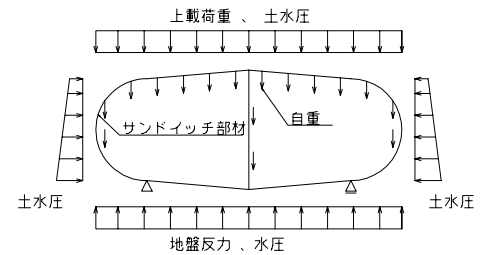


モデルA



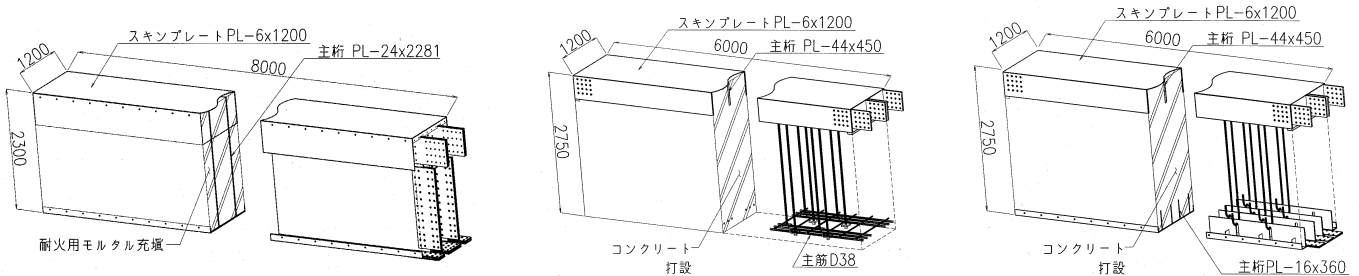
モデルB
CASE 1

※CASE1では、モデルAの断面力とモデルBの断面力を足し合わせることにする。



CASE 2

図-2 オープンサンドイッチ構造及びフルサンドイッチ構造設計モデル



1) 鋼製フルウェブ構造

2) オープンサンドイッチ構造

3) フルサンドイッチ構造

図-3 覆工構造概要図

5. おわりに

1)鋼製フルウェブ構造、2)オープンサンドイッチ構造及び3)フルサンドイッチ構造を施工性の観点から比較した場合、仮設中柱の設置、撤去が必要のない鋼製フルウェブ構造が、他の2案に比べ施工性に優れているといえる。同名報文3以降で紹介する継手構造、止水構造の開発の報告においては、施工性に優れた鋼製フルウェブ構造に関して実施した開発成果をとりまとめている。

【参考文献】1) 三井他2名、新しい矩形シールドトンネルの開発と施工、トンネルと地下、Vol. 30 No. 6(1999)