

## 二次覆工一体型シールド工法の急曲線部セグメントの開発（その1）

—中詰めコンクリートセグメントのクラック発生要因の一考察—

|              |     |    |    |
|--------------|-----|----|----|
| ○石川島建材工業(株)  | 正会員 | 橋本 | 博英 |
| 東京都下水道局      |     | 本波 | 温士 |
| 積水化学工業(株)    | 正会員 | 東  | 俊司 |
| J F E 建材(株)* | 正会員 | 佐野 | 彰  |
| 株式会社小松製作所    | 正会員 | 勝沼 | 清  |

## 1. はじめに

東京都下水道局では二次覆工一体型セグメントを用いたシールド工法の導入に取り組んでいる。二次覆工一体型セグメントの直線用セグメントは、概ね開発ができたが、急曲線用は課題が多く未開発である。今回、二次覆工一体型セグメントで、トンネル荷重及び組立時に必要な強度が確保され、かつ、内側に用いるコンクリート層のひび割れが防止できる低価格の急曲線用セグメントの開発を行う。

本研究では、そのコスト増の要因である鋼枠に着目し、通常の製造工程で製作した鋼枠を使用し、鋼枠の製作コストを抑えることによりセグメントの低価格化を図る。課題となるコンクリートへのひび割れ発生に対しては、施工時におけるセグメントの鋼枠とコンクリートの変形挙動に着目し、その差異を吸収させることによりクラック発生を防止する緩衝材方式と、鋼枠の製作時において、鋼枠の精度を簡易な手法で向上させ、高精度の鋼枠を使用することによりクラック発生を防止する鋼枠精度強制方式とした。本稿では、緩衝材方式の試験について述べる。

## 2. 概要

中詰めセグメントは鋼枠にコンクリートを充填した構造であり、中詰めコンクリートはジャッキ推力を受ける構造となる。このため、一般の鋼製セグメントと比べ以下の特徴がある。

- |                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・縦リブ材は簡易な形状（平板）であり、リング継手部の変形防止のためリング継手の両脇に設置している。</li> </ul>                                                                              | <p style="text-align: center;"><b>表-1 推力による変形挙動の確認一覧-供試体一覧</b></p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの充填性から縦リブはスキンプレートと間隔を空けて設置される。</li> <li>・リング間継手はRCセグメントの本数に準拠している（一般的に鋼製セグメントの半分）。などの特徴がある。このことから本開発（研究内容）は表1の手順にて実施した。</li> </ul> |                                                                    |

表-1 推力による変形挙動の確認一覧-供試体一覧

| 供試体No   | 緩衝材設置箇所        | 内 容                                   | 備 考                  |             |
|---------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------|
| No. 1   |                | 鋼棒精度及び鋼棒単体の<br>変形挙動の確認                | 外径2.30m              | 鋼棒単体        |
| No. 2   |                |                                       | 幅0.5m                | 〃           |
| No. 1-C | 主桁             | コンクリート中詰め後の変形<br>挙動（緩衝材設置位置の<br>差異確認） | 外径2.95m<br><br>幅0.5m | No.1供試体に中詰め |
| No. 2-C | 〃              |                                       |                      | No.2供試体に中詰め |
| No. 3   | なし             |                                       |                      | Case1       |
| No. 4   | スパンプレート・主桁・継手板 |                                       |                      | Case2       |
| No. 5   | 縦リブ            |                                       |                      | Case3       |

### 3. 推力による変形挙動の確認

### (1) 鋼枠単体の推力試験

製作誤差（対角差や不陸）を有した鋼  
 枠が推力を受けた場合にどのような変形  
 挙動を示すか確認するため、鋼枠単体の  
 全面載荷による推力試験を行った（No. 1,  
 No. 2 供試体）。なお、載荷は 200kN まで載  
 荷した。

図-1 は、試験前後における供試体の動き

を模式的に示したものである。鋼棒単体の推力による動きはリング面の不陸に起因する変位（面内）と、ねじれに起因する（スキンプレート側への）変形（面外）の両者の変位が生じていた。

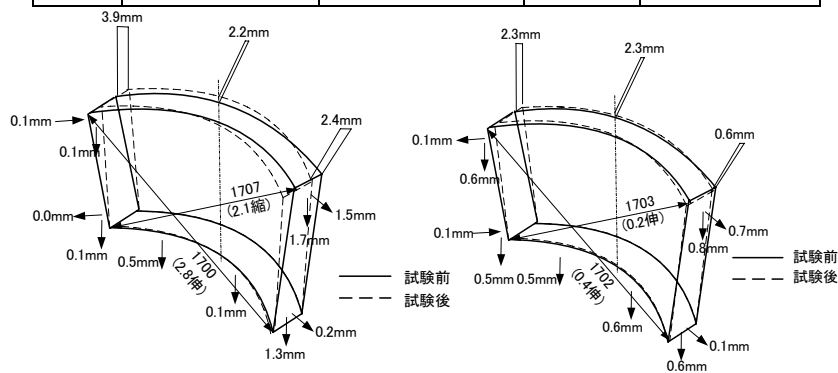


図-1 鋼柱単体の変形挙動(最大荷重 200kN 時)

キーワード 中詰め鋼製セグメント, 急曲線, 緩衝材, 二次覆工一体型セグメント, 推力試験  
連絡先 \*〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 TEL03-5644-1207 FAX03-5644-1235

