

スライドロックセグメントの開発（その1） ー構造確認試験ー

東京地下鉄 フェロー 矢萩 秀一， 正会員 ○大石 敬司 メトロ開発 フェロー 今井 京平
早稲田大学 正会員 小泉 淳 西松建設 正会員 大江 郁夫

1. はじめに

スライドロックセグメントは締結に必要な部材をあらかじめ取り付けることにより、継手部材の新たな供給が不要なセグメント継手であり、高速施工、内面平滑トンネルに対応可能である。既に下水道や共同溝等を対象とした1段ボルト継手については開発が完了している¹⁾²⁾ため、今回は、近年ニーズが高まっている鉄道、道路等の大断面シールドトンネルにも適用可能な2段ボルト継手について開発することとした。本報文では、今回開発した継手の概要および構造確認試験の結果を報告する。

2. 継手の概要

スライドロックジョイントは、セットバックした位置でセグメント間継手面を合わせた後、セグメントピースをトンネル軸方向にシールドジャッキでスライドさせることにより、ワンパスでセグメントの組み立てが完了する構造である。

写真-1に継手金物の写真を、図-1に構造図を、写真-2に継手面の写真を示す。雄継手の内部にはウレタンゴム製の弾性部材を装着する。これは、ボルトの固定およびセグメント組立時の緩衝を目的とする。継手の最終締結力は、セグメントのスライドに伴ないボルトが雌継手に引き寄せられ、支圧板と雄継手内面が面タッチすることにより得られる。



写真-1 スライドロックセグメント

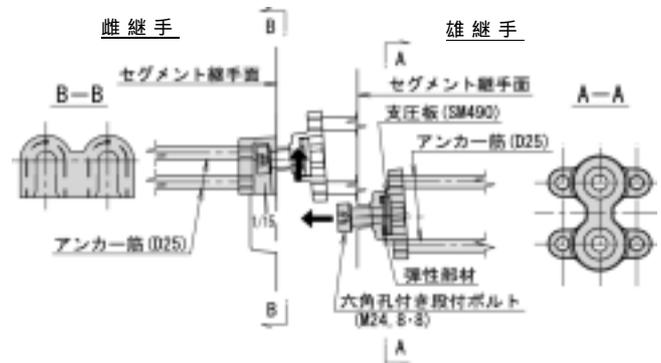


図-1 継手金物の概略構造図



写真-2 継手面の状況

3. 開発目標

開発にあたっては、以下の開発目標を設定した。

- (i) 継手を安価とするため、継手重量を軽くする。
- (ii) トンネル断面が大きくなると、真円保持装置等により変形抑制を図るものの、セグメント継手の剛性が低いと、セグメントリングの変形が無視できなくなる。よって、継手の回転剛性は、自重による変形を抑制できる程度を確保することとする。
- (iii) 所定の曲げ耐力、せん断耐力を有する。

4. 継手曲げ試験

(1) 試験方法

継手の回転剛性および曲げ耐力を確認する目的で、

キーワード：大断面シールドトンネル、内面平滑、高速施工、セグメント継手、構造実験

連絡先：〒242-8520 大和市下鶴間 2570-4 西松建設(株)技術研究所 Tel.046-275-0055, Fax 046-275-6796

継手曲げ試験を行った。試験は、図-2に示すように、図-1に示した継手金物を桁高方向に中央配置した平板供試体（セグメント幅1600mm、桁高400mm、 $\sigma_{ck}=48\text{N/mm}^2$ ）で、両端可動単純支持、2点水平載荷で行った。試験は、写真-3に示すようにA-A間継手に比べB-K間継手の箱抜きが大きいことから両者の違いを確認するため、A-A間継手とB-K間継手を模した供試体で各1回行った。

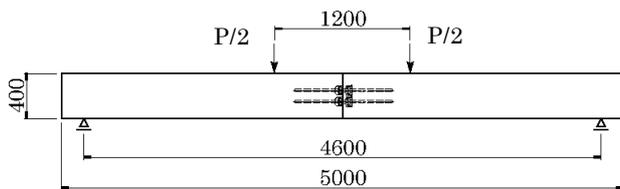


図-2 継手曲げ試験概要図



A-A継手 B-K間継手

写真-3 雌側の箱抜き状況



写真-4 継手曲げ試験状況

(2) 試験結果

本試験により、継手は十分な曲げ耐力を有することを確認した。試験結果のまとめを表-1に示す。継手の締結力によりプレストレス効果が発揮されたため、最終耐力値は目標値に比べ非常に大きくなった。曲げモーメントと回転角の実測値を図-3~4に示す。締結力の効果により、回転ばね値はバイリニアの傾向を示す。許容曲げモーメントにおける回転ばね値は50,100~50,600kN・m/radで、別途解析した設計値の55,000kN・m/radと良く整合した。

表-1 継手曲げ試験結果のまとめ

| | 実験値 (kN・m) | 目標値 (kN・m) | 判定 |
|-------|---------------|---------------|----|
| A-A継手 | 247 | 98.7 | OK |
| B-K継手 | 234 | 98.7 | OK |

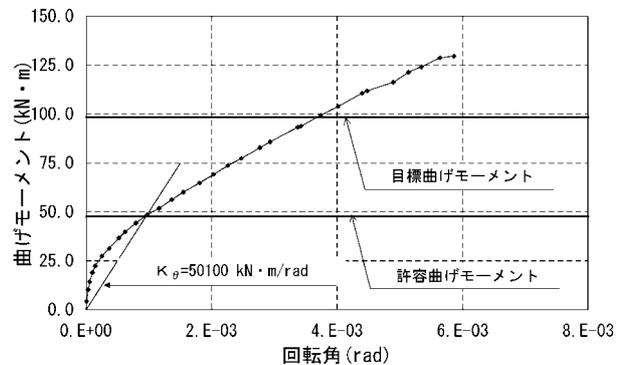


図-3 曲げモーメントと回転角のまとめ（A-A）

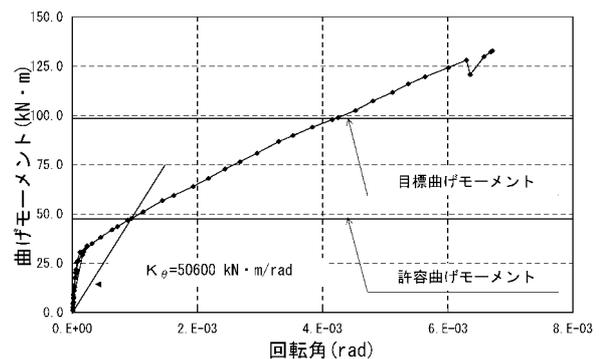


図-4 曲げモーメントと回転角のまとめ（B-K）

5. おわりに

実物大RC平板供試体により、大断面に適用可能なスライドロックセグメントの構造実験を行い、所要の性能を確保していることを確認した。実験にあたっては、JFE建材(株)長岡省吾氏をはじめ多数の方々にご協力を頂いた。ここに関係各位に深く感謝する。

【参考文献】

- 1) 大江他：スライドロックジョイントセグメントの開発（その1），土木学会全国大会第55回年次学術講演会，2000年9月
- 2) 小林他：スライドロックジョイントセグメントの開発（その2），土木学会全国大会第56回年次学術講演会，2001年10月