

## 新型ワンパス継手の鋼製セグメントへの適用

鹿島建設(株) 正会員 ○近藤 資 小坂琢郎 大林優也  
 鹿島建設(株) 正会員 紀伊吉隆 新井崇裕 本田和之  
 阪神高速道路(株) 渡辺真介 松川直史

### 1. はじめに

シールド工事用の鋼製セグメントの継手は、通常、ボルト継手が用いられており、RC セグメントに比べて組立時間の短縮の取組みが進んでいない。そのため、鋼製セグメントの組立時間の短縮を図るべく新型ワンパス継手を開発中である。本報文では、この新型ワンパス継手の概要と、試験施工の概要について報告する。

### 2. 新型ワンパス継手の構造

新型ワンパス継手は、シールドのエレクターとジャッキの操作のみで嵌合でき、一度嵌合したら、容易に抜けないという特徴がある。

図-1～3に示すように、メス孔の開いたオス金物と、オスピン・コマ材・スプリング・シリンダー・プレートからなるメス金物より構成される。

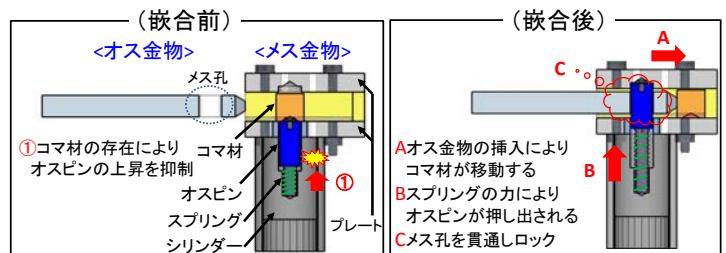


図-1 SLP 継手詳細図

オス金物の挿入に伴いコマ材が移動し、スプリング（ばね）の力によってオスピンが押し出され、メス孔を貫通することでオス金物とメス金物が締結される。また、セグメント工場での保管・運搬時の性能維持と、現場での組み間違いへの対応として、シリンダーを外せば一度貫通したオスピンを取り外せる構造とした。

継手名称は、「スプリング（ばね）の力によりピンが貫通して締結する」という機構より、「スプリング・ロック・ピン継手（SLP 継手）」とした。なお、SLP 継手はリング継手、セグメント継手どちらにも適用できる。

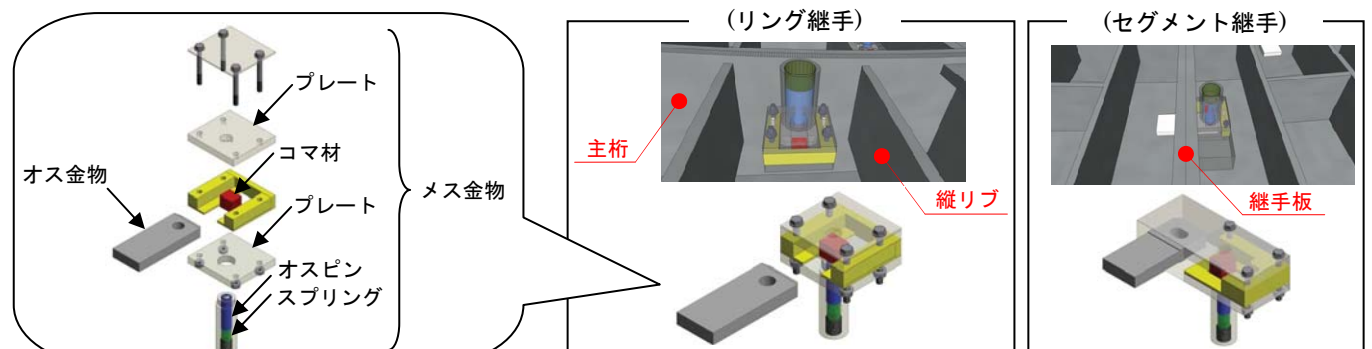


図-2 SLP 継手展開図

図-3 SLP 継手締結状態

### 3. 試験施工

#### (1) 適用現場と試験施工内容

阪神高速道路大和川シールドトンネル工事において、図-4に示すように、後行トンネルの浅香山中間立坑通過部に仮組鋼製セグメントを配置しているが、この仮組鋼製セグメント7リングのうち、3リングに新型ワンパス継手を試験的に適用した。

仮組鋼製セグメントには、縦リブ間に1箇所ずつリング継手があるが、その約半分にSLP 継手を適用した。

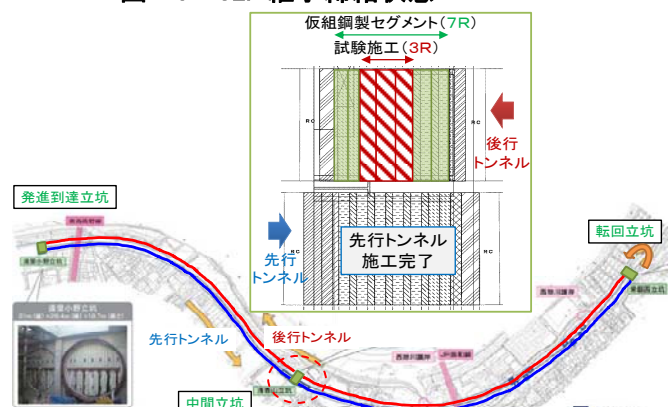


図-4 試験施工位置図

キーワード 鋼製セグメント、ワンパス継手、高速施工、Kセグメント抜け出し対策

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株) 土木設計本部地下空間設計部 TEL 03-6229-6617

当初の仮組鋼製セグメントのボルトと同等の引張・せん断性能が確保できるよう、SLP 継手の部材仕様を設計した。なお、SLP 継手を設置しないリング継手は、通常のボルトで締結するものとし、現場では、各ピースをワンパスで組み立てた後にボルト仮締めを繰り返し、Kセグメントまで組立完了した後に増し締めを行うこととした。

(2) 水平仮組試験

今回使用する仮組鋼製セグメントは、同現場で3回転用されており、ジャッキ推力による変形や組立後の歪が残留していることが懸念された。そのため、SLP 継手の取付け前に、仮組セグメントの寸法とリング組立精度（目開き・目違い等）を把握するための水平仮組試験を行った。

また、SLP 継手取付け後にも、再度、組立性の確認のため水平仮組試験を行った。（写真-1）

4. 試験施工実績

(1) 組立時間

表-1 に組立時間の実績、写真-2 に組立状況を示す。

1 リングの合計組立時間からボルト締結、Kセグメント組立時間を引いた実質的な SLP 継手適用セグメントの組立時間（①）は、1、2 リング目は1時間30分程度であったが、3 リング目は1時間程度であり、セグメント組立オペレータの操作慣れにより、組立時間を約30分短縮できた。

また、1ピースの最短組立時間から求めた SLP 継手適用セグメントの最短想定組立時間（⑤）は、2 リング目で40.5分、3 リング目で43.5分であった。

(2) 組立精度

現場組立時においても、工場での水平仮組時と同等の組立精度（目開き・目違い）であり、有害な変形や精度の悪化は認められなかった。（写真-3）

5. まとめ

今回は、SLP 継手を仮組鋼製セグメントに適用し、組立性を確認した。SLP 継手を設置するセグメント本体の精度向上と、オペレータの操作慣れによる組立時間の短縮を考慮すると、SLP 継手適用の鋼製セグメントは、RC セグメントと同等の1リング約30分程度にまで組立時間を短縮することが十分可能なものと考えられる。

SLP 継手は、一度嵌合したら容易に抜けないことが特徴であり、RC セグメントや合成セグメントのKセグメントの抜け出し対策にも有効な継手と考えている。今後、本設セグメントへの適用を目指し、継手構造の更なるブラッシュアップを図って行く予定である。



写真-1 仮組鋼製セグメントの水平仮組試験  
表-1 組立時間の実績

| リングNo.                            | 1リング目    | 2リング目                    | 3リング目                    |
|-----------------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|
| SLP継手設置箇所                         | セグメント間のみ | セグメント間+リング間              | セグメント間+リング間              |
| ①SLPセグメントの組立時間<br>=②-③-④          | 1:21:26  | 1:29:56                  | 1:03:40                  |
| ②合計組立時間                           | 2:13:00  | 2:14:00                  | 1:46:00                  |
| ③ボルト締結時間                          | 0:41:34  | 0:30:24                  | 0:30:41                  |
| ④Kセグメント組立時間                       | 0:11:00  | 0:13:40                  | 0:11:39                  |
| ⑤SLPセグメントの<br>最短想定組立時間<br>=⑥×9ピース | —        | 0:04:31×9ピース<br>=40.5min | 0:04:50×9ピース<br>=43.5min |
| ⑥SLPセグメント1ピースの<br>最短組立時間(計測時間)    | 0:03:40  | 0:04:31                  | 0:04:50                  |

※先行トンネルの1リングの組立実績時間  
NM・RCセグメント：約30分 STセグメント：約120分  
※今回の試験施工の3リングは、全て同じオペレータが組立  
※上表には増し締め時間は含まない



写真-2 セグメント組立状況

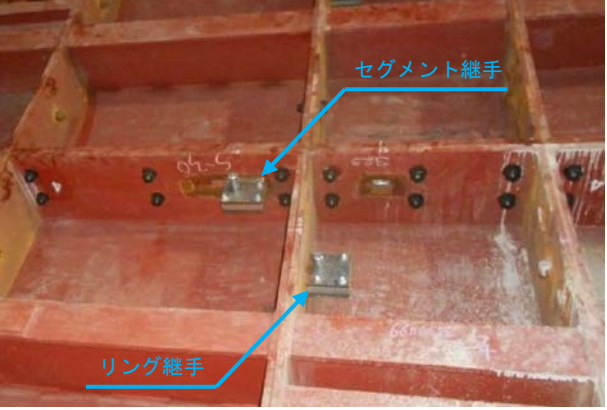


写真-3 セグメント組立完了状況