スライドロックジョイントの開発（その５）－リング継手せん断試験－

西松建設㈱　正会員　大江　郁夫
正会員　小林　正典
日本鋼管ライトスチール㈱　飯塚　吉信
日本鋼管継手㈱　長谷川穂積

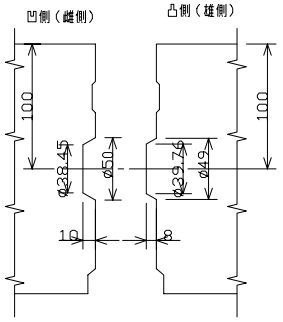
１．はじめに

スライドロックジョイントはボルトの締結作業を不要とすることで高速施工を可能とし，内面平滑なシールドトンネルを構築する目的で開発した継手である．本稿はスライドロックジョイントの一連の試験[1) 2) 3) 4)]のうち，実物大セグメントを用いたリング継手の挿入試験およびせん断試験について報告するものである．

２．供試体形状

リング継手はM22（6･8）を想定し形状を定め，要素試験を行い引張耐力を確認した[4)]．

リング継手は，組立時に雄雌継手の軸心のずれを吸収するためにクリアランスを±1.5㎜設けている．このため，リング継手締結後に供試体の目違いを抑制することを目的にほぞを設けた（図―１）．また，実施工を想定して水膨潤型の止水シールをセグメントに貼着した．



図―1　ほぞ形状寸法図

図―2　挿入試験状況

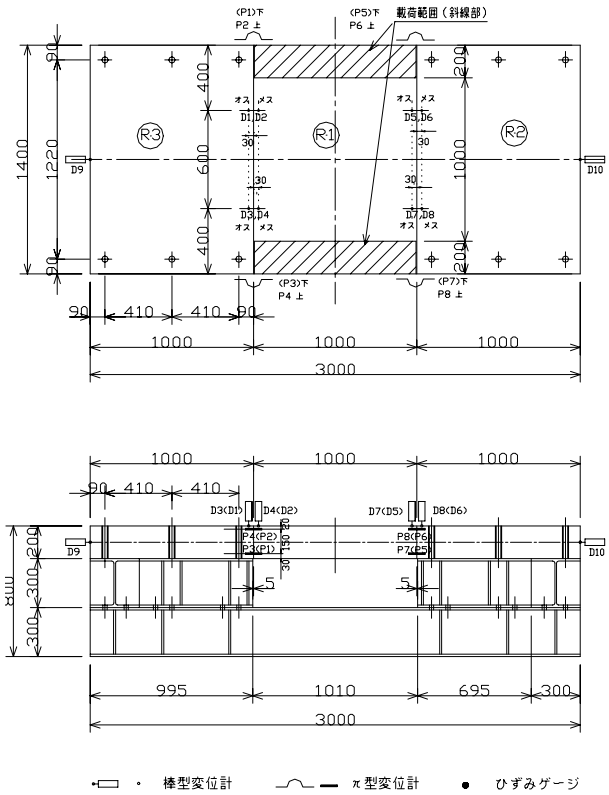
３．試験方法

（１）挿入試験

実施工での組立性を確認するため，挿入試験を行った．図―2 に試験状況を示す．挿入力はロードセルで計測した．

（２）せん断試験

リング継手のせん断耐力およびせん断バネ値を確認するためにせん断試験を行った．**図―3** に示すように，リング継手を介して組み合わせた３ピースからなる供試体のうち，両端の供試体を固定し，中央の供試体の上面をジャッキにて等分布荷重となるように加圧することとした．試験状況を**図―4** に示す．載荷荷重は，１STEP＝10kN を標準とした．



図―3　せん断試験計測器設置状況図

キーワード：シールドトンネル，リング継手，内面平滑
連絡先：〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1-20-10　TEL 03-3502-7638　FAX 03-3502-0228

表—1 せん断試験計測器数量

センサー	数　量
高感度変位ｾﾝｻｰ SDP100	10
π型ゲージ	8

図—4 せん断試験状況

4. 試験結果

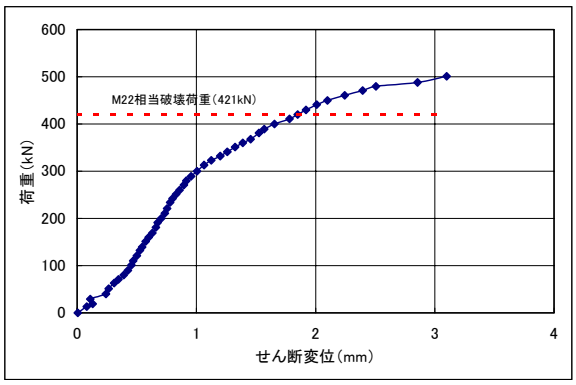
（1）挿入試験

リング継手の挿入はスムーズに完了した．試験の結果，ジャッキ推力は 60～70kN を要した．

（2）せん断試験

せん断試験の結果を**図—5** に示す．試験の結果，せん断耐力は 501kN となり，M22（6･8）ボルト 4 本のせん断耐力 421kN 以上であることを確認した．

半径方向のせん断バネ値は，許容応力度レベル（P=228kN）で $k_{sr} = 2.7\times10^5$ kN/m 程度であった．参考文献 5)によると，半径方向せん断バネの設計値は $k_{sr} = 7.4\times10^5$ kN/m となり，試験結果は若干小さな値を示した．これは，載荷初期に荷重になじむまでリング間継手が約 0.25mm のずれを生じたこと，コンクリートにひび割れが生じたことなどによるものと考えられる．鋼板継手においてもボルトクリアランス程度のずれが生じる[5]ことを考慮すると，せん断バネの見かけの設計値は小さくなることから，試験結果で得たせん断バネ値は実用上問題ないと判断した．



図—5 せん断試験結果

5. おわりに

以上の試験結果から，以下の知見を得た．

① 挿入試験の結果，スムーズにリング間継手の挿入が可能であることを確認した．

② 従来型のセグメント継手と同等以上のせん断耐力を確保していることを確認した．

③ 試験結果で得られたせん断バネ値は，実用上特に問題ないレベルと判断した．

今回の性能確認試験で，リング間継手の基本性能を確認できた．今後は，高速施工を目指した実施工対応の検討を行いたいと考えている．

参考文献

1)スライドロックジョイントの開発について－要素試験（挿入・単体引張）― 2000.9　小林他　土木学会第 55 回年次学術講演

2)スライドロックジョイントの開発（その２）－継手曲げ試験　2001.10　小林他　土木学会第 56 回年次学術講演

3)スライドロックジョイントの開発（その３）－BK セグメント組立試験　2001.10　荒井他　土木学会第 56 回年次学術講演

4)スライドロックジョイントの開発（その４）－リング継手の概要　2001.10　野本他　土木学会第 56 回年次学術講演

5)鉄道構造物等設計標準・同解説　シールドトンネル　平成 9 年 8 月　（財）鉄道総合技術研究所