

# STジョイント（セグメント継手）の開発

都築コンクリート工業（株） 正会員 船木 暁啓  
清水建設（株） 正会員 川口 博行  
清水建設（株） 正会員 後藤 徹

## 1. はじめに

近年、シールド工事のセグメントに要求される事項として、2次覆工省略のための内面の平滑化 施工組立の自動化、高速化 製作コストの縮減などがあげられる。

STジョイント（Slit Transversal Joint）は従来の継手金物と同等もしくはそれ以上の強度を有しながら、これらの要求事項に対応すべく開発を行ったものである。なお開発にあたっては下水道シールド工事のセグメントの設計による継手強度の設定を基本とした。

STジョイント金物の形状を選定するにあたり、数種類の引抜き要素試験を実施し、その結果、一般の継手金物と同等、もしくは同等以上の強度を有する継手形状（図-1）を決定した。

さらにこの継手形状を使用してRC直線梁型セグメントによる継手曲げ試験を行い、その性能の確認を行った。ここでは、これらの実験結果について報告を行う。

## 2. STジョイント継手の特徴

STジョイントは、雌側にスリット付き継手金物を、雄側はインサートに特殊軸ボルトをセットした形状をしており、組立時にセグメント継手部をトンネル軸方向にスライドさせワンタッチで結合させる（図-2）。この継手は、インサート側にボルトボックスを設けているため、セグメント組立完了後、専用ラチェットを用いてボルト軸部を回すことにより増し締めが行える。これにより施工精度・覆工品質の向上を図る事が可能である。

また、一般の継手構造と比較してセグメント内面側ボルトボックス開口部の断面を縮小することができ、ボルトボックスの充填作業のコスト縮減にもつながる。

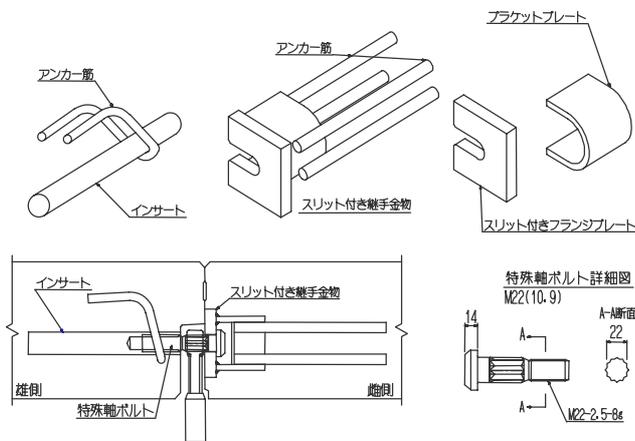


図-1 STジョイント

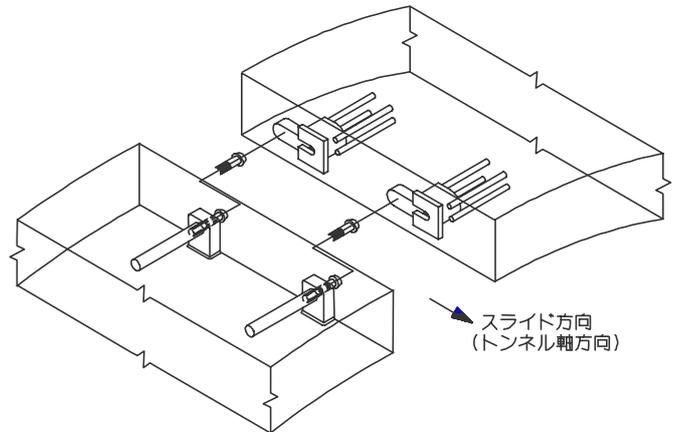


図-2 セグメント継手部ボルト結合図

## 3. 継手要素試験（引抜き試験）

一般の継手金物と開発したスリット付き継手金物をそれぞれ2供試体ずつ、継手要素試験を行った（図-3, 4）。この試験は、継手とボルトをセットし、このボルトを引張りフランジプレートに発生する応力を確認するものである

引抜き変位量・継手金物の鉄筋応力を測定した結果、図-5, 6のように一般の継手金物のフランジプレート（図-3）に対して、スリット付きの継手金物のフランジプレート（図-4）の発生応力のレベルが低いいため、サイズ・強度とも満足できると判定し、STジョイントの形状を決定した。

キーワード：二次覆工省略、内面平滑、スリット トランスバーサル ジョイント、コストの縮減

連絡先：東京都中央区京橋1-17-4 杉江ビル 都築コンクリート工業（株）技術部 tel 03-3562-2621

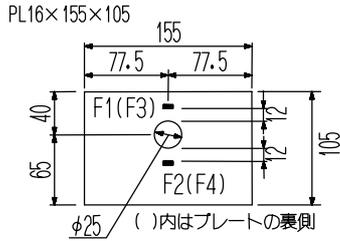


図-3 一般の継手金物フランジプレート形状寸法

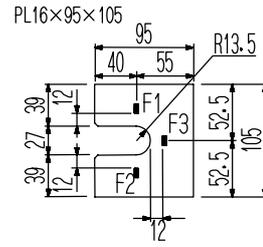


図-4 スリット付き継手金物フランジプレート形状寸法

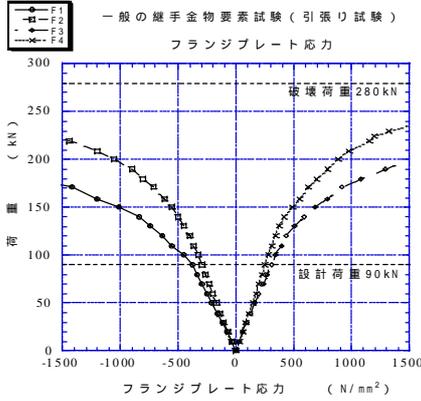


図-5 一般の継手金物フランジプレート応力

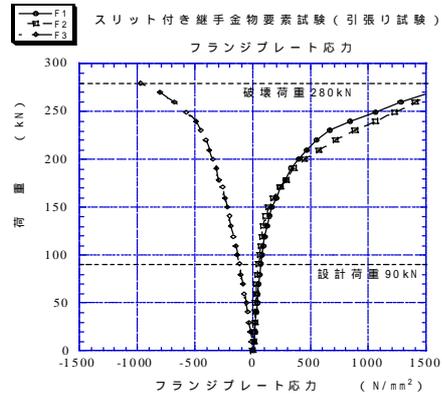


図-6 スリット付き継手金物フランジプレート応力

4. 継手曲げ試験（正曲げ）

継手要素試験により選定した継手金物（図-1）の性能を確認するため、RC直線梁型セグメント（表-1）を2点载荷・両端可動支持（図-7）にて継手曲げ試験を実施した。

表-1 試験供試体仕様

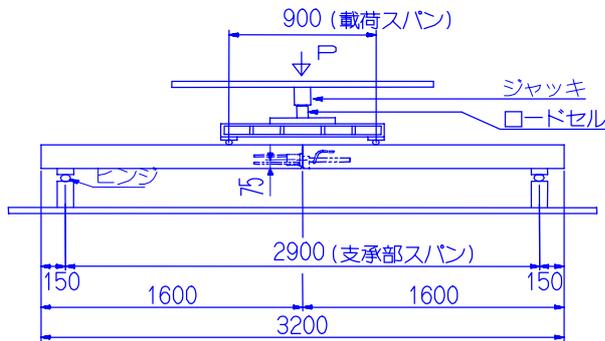


図-7 試験载荷図（平面図）

形式	RC直線梁型セグメント
幅	1000mm
桁高	200mm
長さ	1600mm
継手形式	STジョイント
継手板厚	16mm
ボルト	M22 (10.9)

その結果は、設計モーメント21.42kN・mに対して破壊時モーメント58.5kN・mで安全率は $F_s = 2.7$ となり、シールド工用標準セグメントで目安とする安全率 $F_s = 2.5$ を満足した。

また、既往の一般の継手金物の回転バネ定数（概ね $k = 10000$  kN・m/rad）に対して、設計モーメント時での回転バネ定数は $k = 22471$  kN・m/radと約2倍を示し、継手の剛性は高いといえ、組立精度の向上に寄与すると考えられる。

5. おわりに

各試験にて、STジョイントの継手性能は一般の継手金物と比較して同等以上であることが確認できた。今後、実物大供試体による継手曲げ試験、実施工における覆工品質・組立性の確認を行う予定である。さらに、次のステップとしてセグメント間継手にSTジョイント、リング間継手に先に開発したマルチブレード式継手<sup>1)</sup>を配したワンパスセグメント型式とし、覆工品質・組立性能・高速施工の向上を目指す取組みを行う予定である。

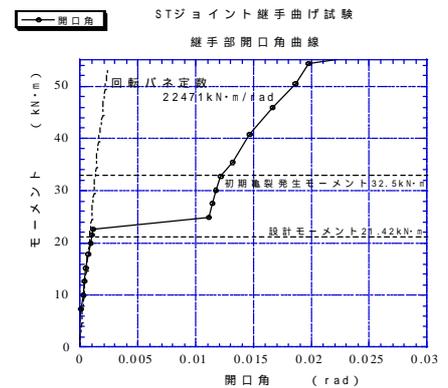


図-8 曲げモーメントと継手回転角

【参考文献】

1) 川口・後藤：マルチブレード式継手セグメント，トンネルと地下，Vol130，No2，1999