

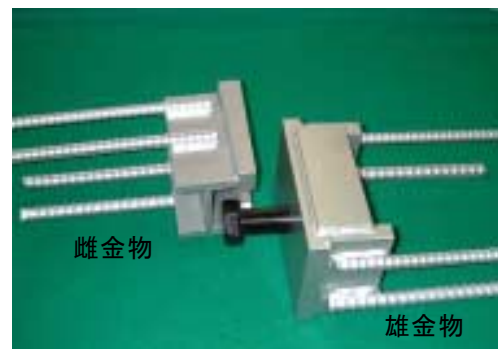
スライドロックジョイントの開発（その3）BKセグメント組立試験

西松建設(株) 正会員 荒井紀之
正会員 磯 陽夫
正会員 大江郁夫
正会員 野本雅昭

1. はじめに

スライドロックジョイントは、著者らが開発を進めている嵌合式継手であり、高速施工対応型で内面平滑なシールドトンネルを構築することができる。セグメント継手の構造は、写真－1に示すように、ボルトと弾性部材からなる雄金物と、ボルトをスライドさせる溝を有する雌金物から構成される。雌金物の継手板は、ボルトのスライド方向にテーパがあり、スライドに伴って支圧板がゴムワッシャーを圧縮するとともに最終的には金属ワッシャーの反発力によりボルトに締結力が導入される。

すでに、継手単体試験¹⁾（嵌合試験、引張試験）を終了し、実用化に向けて実物大のセグメントに継手を組込んだ各種試験（曲げ試験、組立試験、リング継手せん断試験）を実施した。本文では、平板供試体を用いたBKセグメント組立試験結果について報告する。



写真－1 スライドロックジョイント

2. 試験概要

2. 1 試験目的

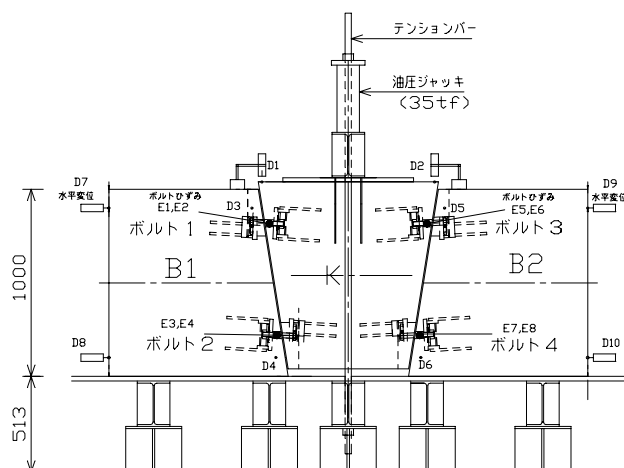
本試験の目的は、スライドロックジョイントを用いた軸方向挿入型Kセグメントの組立性能を調べることであり、具体的には、Bセグメントの組立て誤差やシールド材が組立性能に与える影響を確認することである。

2. 2 試験方法

図－1に示すように、あらかじめBセグメント2個を所定の間隔でセットしておき、KセグメントをBセグメントの間に挿入し、挿入力、雄金物のボルトひずみ、組立後の目開き、目違い等を測定した。Kセグメントの組込は、まずクレーンにて供試体を吊上げ自重にてB型供試体の間に挿入し、その後油圧ジャッキ2基により挿入した。挿入力は、油圧ジャッキに取付けたロードセルにより、ボルトひずみは雄金物のボルトに添付した1対のワイヤーストレインゲージにより測定した。

2. 3 試験ケース

表－1に試験ケースを示す。Bセグメントの設置誤差がKセグメントの組立性能に与える影響を調べるために、Bセグメントを設計寸法通りに設置した場合（ケース1、4）、2mm 広くセットした場合（ケース2）、2mm 目違い



図－1 センサー配置

キーワード スライドロックジョイント、BKセグメント組立試験、内面平滑、高速施工

西松建設(株)技術研究所 〒242-8520 神奈川県大和市下鶴間 2570-4 TEL046-275-0055 FAX046-275-6796

を生じさせた場合（ケース 3）を比較した。また、Kセグメントの載荷位置の影響を調べるために、ケース 3 の試験を行った。ケース

表－1 試験ケース

試験ケース	Bセグメントの設置方法	Kセグメントの載荷位置	シール材
ケース 1	設計寸法通り	中央	矩形
ケース 2	2mm 広くセット	中央	矩形
ケース 3	2mm 目違い	15cm 偏芯	矩形
ケース 4	設計寸法通り	中央	リブ付き

4 は、ケース 1～3 の試験結果を反映して、シール材の種類と継手金物の形状を一部変更して行ったものである。

試験に使用したシール材として、ケース 1～3 までは矩形タイプの水膨張シール材を使用した。ケース 4 では、リブ付きのシール材を使用し、単位長さ当たりの反発力の小さなものを選定した。なお、全てのケースについて滑材を塗布した。

3. 試験結果

3. 1 挿入力

表－2 に、各試験ケースの挿入力を示す。矩形タイプのシール材を用いた試験ケース 2 と 3 では、挿入力は 301～329kN となった。これに対し、リブ付きのシール材を用いたケース 4 では、挿入力は 156kN である。ケース 4 では、シール材の反発力を矩形タイプの約 60%に抑えているため挿入力に差が生じたものと考えられる。ケース 1 で挿入力が 496kN と他のケースにくらべ大きくなったのは、Kセグメントが挿入時にやや傾斜し雄金物のボルトが雌金物のガイドに擦れ摩擦が大きくなったためと考えられる。

3. 2 軸力

図－3 に、ボルトひずみから換算した雄金物のボルト軸力と挿入量との関係をケース 2 について示す。組込完了時において、80～120kNの軸力が導入されている。他の試験ケースについても、シール材の反発力以上の十分な締結力が生じていることを確認した。

3. 3 組立精度

組立完了後に、継手面の目開き、目違い量を計測した。継手周囲の目開き量は概ね 0.5mm 以下であった。目違い量については、ケース 1～3 において、K型供試体が傾斜する傾向があり、供試体端部において最大 5mm となった。目違いが大きくなった原因は、ボルト径に対する雌金物のスリットの余裕幅がやや過大であり、ケース 4 では雌金物のスリットの余裕幅を 1mm とした結果、目違いは生じなかった。

4. おわりに

スライドロックジョイントを組込んだBKセグメント組立試験を行い、良好な組立性能が確認された。

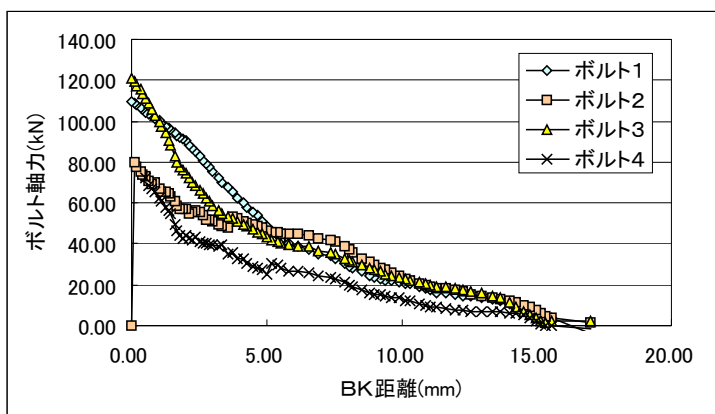
本試験と別に実施した曲げ試験、リング継手せん断試験等の結果を踏まえ、スライドロックジョイントの実用化に向けて、さらなる改良、現場試験を実施していきたい。

[参考文献]

- 1) 小林正典他：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）－、土木学会第 55 回年次学術講演会，2000.9

表－2 Kセグメント組込みに要する挿入力

試験ケース	ジャッキ挿入力
1	496kN
2	301kN
3	329kN
4	156kN



図－3 BK 端面距離とボルト軸力（ケース 2）