

前田建設工業 正 員 田島 勇、荻野 竹敏  
正 員 山田 幸男、永田 健二  
内々 堀 壮一郎

自己締結式  
継手雄型

セグメント  
内半径 (4350)

セグメント  
外半径 (4750)

4116.6

4140.3

981.6

440

1000

| 方向 | 組立時   | 後繞台車通過後 |
|----|-------|---------|
| 上下 | 7.5   | 2.5     |
| 左右 | -12.5 | -1.5    |

1280

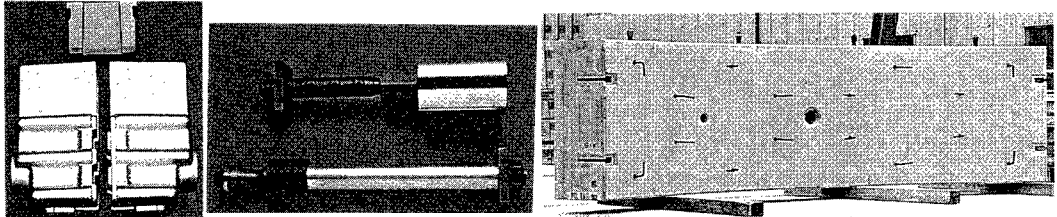


写真-1 くさび式継手 写真-2 自己締結式継手 写真-3 セグメント(外径9500mm、厚さ400mm、幅1000mm)

### 3. セグメントの継手曲げ試験

セグメントの継手曲げ試験の結果を表-2に示す。各試験とも所定の強度を十分満足しており、破壊モーメントから正・負継手曲げの単体曲げに対する継手効率を求めると、正曲げ61%、負曲げ46%となり、継手埋込位置、強度が十分にその性能を有していることが確認された。

継手負曲げ試験で強度が多少大きく出ているのは、C型金物が、圧縮鋼材として作用したためと考えられる。

図-4に、曲げモーメントと継手開口角との関係を示す。図-5は得られた回転ばね定数を示したものである。従来型セグメントの諸元を表-3に示す。新継手の回転ばね定数は許容曲げモーメント内では約4000~9000tf・m/radとなり、従来型のボルト継手と同程度であった。荷重毎の変化を見ると、ボルト継手では初期締め付け力を越えると開口量が大きくなり回転ばね定数が小さくなるのに対し、くさび式継手は初期締結力を越えた後も回転ばね定数の変化の割合はそれほど大きくない。

表-2 セグメントの継手曲げ試験結果

|            | 単体曲げ  | 継手正曲げ | 継手負曲げ |
|------------|-------|-------|-------|
| 設計曲げ(tf・m) | 22.0  | 11.0  | 6.75  |
| 破壊曲げ(tf・m) | 54.25 | 33.0  | 25.1  |
| 安全率        | 2.47  | 3.00  | 3.72  |
| 継手効率(%)    | —     | 61    | 46    |

表-3 セグメント諸元

|                 | 新継手   | 従来型.1 | 従来型.2 |
|-----------------|-------|-------|-------|
| セグメント外径(mm)     | 9,500 | 9,800 | 9,500 |
| " 幅(mm)         | 1,000 | 1,200 | 1,200 |
| " 厚さ(mm)        | 400   | 400   | 400   |
| 設計曲げモーメント(tf・m) | 11.00 | 5.82  | 7.20  |

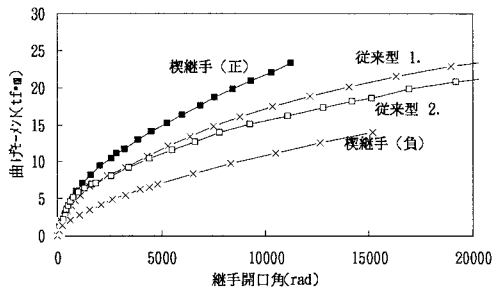


図-4 継手開口角

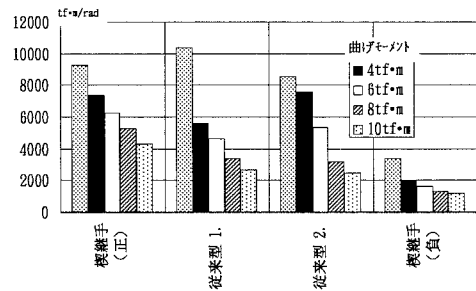


図-5 回転ばね定数の変化

### 4. まとめ

くさび式継手・自己締結式継手に関する個々の性能確認およびセグメントに組み込んだ場合の各種試験により、これらの継手の大口径シールドへの適用の可能性について検討した結果、従来のボルト式継手と遜色のないことが確認できた。

現在、営団地下鉄が施工中の南北線で試験施工を行い、施工性などについても確認することになっている。

なお、実設計を行った結果、今回の継手を用いるとセグメント間・リング間とも断面欠損がほとんどなく、無理のない配筋が可能となり、従来型セグメント(継手ボックスタイプ)と比較して鉄筋量が約7%減じることができたことを付記する。

1):松井、川本 他 コッター式継手の基礎実験

トンネル工学研究発表会 VOL.2 1992

2):喜田、小泉 他 コッター・クイックジョイントセグメントの実施工

トンネル工学研究発表会 VOL.3 1993