

VI-22 WB（ウェッジブロック）セグメントの開発（その3）ーセグメントの組立性能確認ー

鹿島 土木設計本部 正会員○水島宣勝
同 上 正会員 中川雅由
鹿島 機械部 正会員 今川 勉
ジオスター（株） 正会員 藤野 豊
小堀器械製作所 安藤 稜

1. はじめに

WBセグメントは、リング継手にウェッジロックピンを、セグメント継手にコッターを使用した、既設リングに押し当てるだけで締結可能な内面平滑、高速施工用トンネル覆工材である。

以下に本セグメントの組立性能の確認のため実施工に先立ち行った、実物大組立試験について報告する。

2. 組立性能確認試験概要

(1) 概要

WBセグメントの組立性能確認は、図-1に示すフローに従って実施した。本報告は、このうち「組立性能確認試験（要素組立試験、リング組立試験）」の結果について概要を述べるものである。

それぞれの試験の位置付けを表-1にまとめて示す。

表-1 組立試験の位置付け

試験項目	試験装置	組立リング	確認項目
組立性能確認試験	試験機 (手動組立 ; 外径φ3.95m)	2ピース+1ピース	①既組立ピースの施工誤差を考慮したピース組立性能
		2リング (1 Ring目: 従来ボルト 2 Ring目: WBセグメント)	①既組立リングの変形を考慮したピース及びリングの組立性能 ②セグメントピース押込力
組立性能実証試験	実機 (自動組立 ; 外径φ5.6m)	1リング	①組立時間 ②真円度 ③目開き・目違い

いずれの試験も、1リング目にて強制的に誤差(ずれ)のある状態を再現し、2リング目のWBセグメントを組み立てる。また、1リング目の組立状態は既往のシールド施工実績におけるセグメントの施工誤差及び変形を考慮して、表-2及び表-3のパラメータを設定した。

(2) 試験装置

組立試験機は2リング分の組立性能を有している。エレクターの保持装置は従来のピン方式を採用し、サポートジャッキを4本として、セグメントの姿勢制御を行った。また、シールドジャッキは、1リングの継手数16本に合わせて配置し、1本のジャッキ能力は980kNとした。

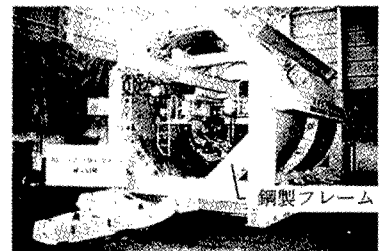


写真-1 組立試験機

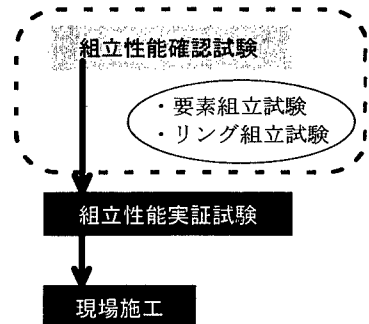


図-1 組立性能確認フロー

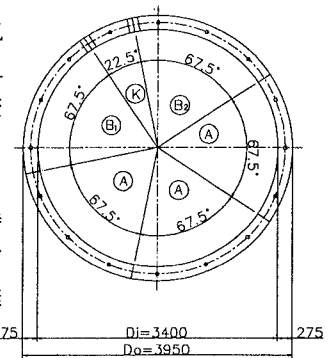
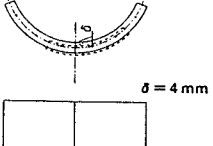
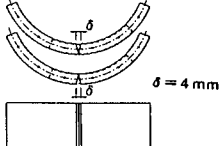
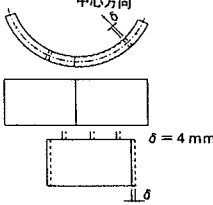
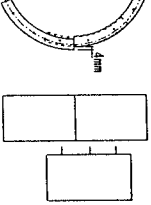


図-2 セグメント組立図
(組立性能確認試験)

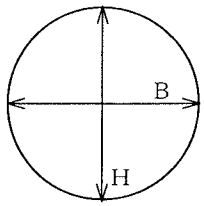
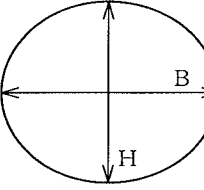
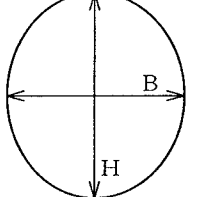
キーワード：シールドセグメント、新型セグメント、ピン型継手、二次覆工省略、高速施工

連絡先：〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 TEL 03-5561-2111 FAX 03-5561-2155

表－2 要素組立試験ケース（パラメータ及び状況）

①《スタンダード》	④《斜角》
 1リング目 ▶ A1 A2 2リング目 ▶ A1	 挿入
②《半径方向ずれ》	⑤《半径方向目開き》
 $\delta = 4 \text{ mm}$	 $\delta = 4 \text{ mm}$
③《円周方向ずれ》	⑥《半径方向目違い》
 $\delta = 4 \text{ mm}$	 δ

表－3 要素組立試験ケース（1リング目状況）

a.真円
 $\Delta = B - H = \pm 0 \text{ mm}$
b.横長つぶれ
 $\Delta = B - H = +30 \text{ mm}$
c.縦長つぶれ
 $\Delta = B - H = -30 \text{ mm}$

(3) セグメントリング

組立試験は外径φ 3,950mm、厚さ 275mm、幅 1,200mm、標準 6 分割のセグメントを使用し、1 リング目は特殊セグメント（セグメント継手及び鋼製フレーム側リング継手に鋼板短ボルト継手）を使用することにより、実施工で想定される変形及び組立誤差を任意に再現可能とした。2 リング目にWBセグメント（セグメント継手にコッター、リング継手にウェッジロックピン）を使用する。なお、セグメントにはシール材を貼り付けている。

3. 試験結果

- 試験の結果すべてのケースにおいて、組み立て不能やセグメントのひび割れ発生等の不具合は認められなかった。
- 必要押し込み力は 450～750kN/ピースであることを確認した。
- 組立速度（目標 25%短縮）、組立精度については、一連の性能確認試験を通じて、所期の目標を十分にクリアできるものと判断している。

以上より、二次覆工省略、高速組立用セグメントとしての性能を十分に有していると判断される。

4. おわりに

WBセグメントは、鹿島建設（株）・ジオスター（株）・小堀器械製作所にて共同開発したものであり、本年 4 月に実機による組立試験、本年秋には実工事（2 現場）への適用を予定している。今後は、エレクターの改良や、高速搬送システム、高速処理システム等の技術との組み合わせによって、さらなる高速施工を目指した技術開発を進める予定である。

参考文献

- 中川 他：WBセグメントの開発（その 1）－ウェッジロック継手の性能確認－、土木学会第 53 回年次学術講演会、1998.10
- 佐久間 他：WBセグメントの開発（その 2）－セグメントの力学的性能確認－、土木学会第 53 回年次学術講演会、1998.10