

Ⅲ-B156

コーンコネクター（セグメント間継手）の開発

－組立性試験（水平仮組試験）－

日本RCセグメント工業会 正会員 矢島 大 正会員 森 孝臣
 正会員 長岡 省吾 正会員 橋本 博英
 正会員 本田 和之 正会員 秋田谷 聡
 クボタ 正会員 堀木 雅之

1. はじめに

近年、シールドトンネル工事では施工コスト削減を目的として、セグメント組立時間の短縮、二次覆工の省略等に対応する新工法、新型セグメントや多種多様な新型継手の開発が実用化に向けて盛んに行われている。

日本RCセグメント工業会では、従来のボルトを使用せずシールドジャッキを用いたワンパス継手として、コーンコネクター継手の開発に着手し、1995年から基礎実験、要素試験を行ってきた。今回は、これまでの試験結果を踏まえ、また平成10年6月の実施工への適用を目的とした組立性試験として水平仮組試験を実施したので、その概要と試験結果について報告をする。

2. 試験の概要

(1) 試験内容

施工の実体を考慮して行うため、定盤上にシール材を貼付したセグメントを水平に2リング千鳥組して組立時の異常の有無を確認する（通常はシール材を用いない）。図-1にセグメント組立図、表-1にセグメントの仕様を示す。

(2) 試験方法

シール材(図-2、表-2)を貼付したセグメントの2リング水平仮組を次の順序で行う。

- 1) 注入孔に吊り治具を取付け、クレーンにて水平に吊り下ろす。この時、現場施工条件に合わせてシール材には滑材を塗布する。
- 2) A2→A1→B2→B1→Kの順にセグメントを組立て、組立時の荷重を製品の自重(A型 1tf, B型 0.9tf, K型 0.4tf)とし、挿入残が有った場合にはジャッキ推力を加える。この時、荷重と挿入量の関係を計測する。
- 3) 各リング組立後、図-1の①～⑤位置の目開き量を外径面、内径面の上下について計測する。
- 4) 各リング組立後、リングの真円度、外径、内径、ボルトピッチサークル径を計測する。

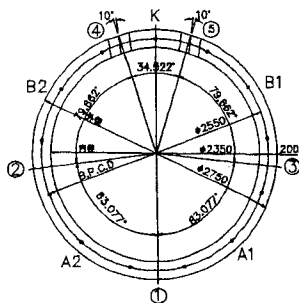


図-1 セグメント組立図

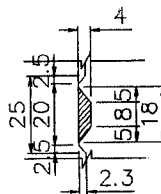


図-2 シール溝及びシール材形状

表-1 セグメントの仕様
単位(mm)

セグメント	形式	RC平板型
	分割	5(4+K)
	外径	2750
	桁高	200
	幅	1000
継手	セグメント間	コーンコネクター
	リング間	模式ピン継手

表-2 シール材の仕様

シール材のシール溝に対する体積比	1.005
体積膨張	3倍型
硬度	45

コスト削減 コーンコネクター継手 ワンパス継手 水平仮組試験

〒108 東京都港区芝 4-2-3 TEL 03-5232-1412 FAX 03-5232-2651

3.試験結果

表－3～5に水平仮組試験の結果を示す。

(1) 真円度

表－3の真円度より1リング目は許容値 ± 7 mm の範囲内であったが、2リング目ではB 2－A1の外径が+8 mm、K－①型の外径が+10mmであり、許容値に対してそれぞれ+1mm および+3mm であった。

(2) 目開き量

表－4の目開き量は、1リング目、2リング目共に適度な目開きを生じているが、2リング目の方が目開き量が大きくなる傾向にある。

(3) 組立性

A,B型セグメントは自重により組立が可能であった。

また、K型セグメントは図－3、表－5に示すように自重のみは3mm～4mm程度の挿入残が生じているが、推力ジャッキで荷重を2 tfまで加えると1 mm前後挿入することができ、除荷すると0.3 ～0.6mm程度押し戻された。

表－4 目開き量

セグメント	計測箇所	1 リング				2 リング			
		外面		内面		外面		内面	
		上	下	上	下	上	下	上	下
A1 A2	①	2.30	2.30	1.80	2.20	2.90	2.60	3.00	1.20
A2 B2	②	1.80	2.20	1.70	2.10	3.40	1.30	2.50	2.20
A1 B1	③	1.70	1.60	2.70	1.80	3.00	1.00	3.60	1.70
B2 K	④	0.75	0.20	1.00	0.40	2.90	3.00	2.10	2.10
B1 K	⑤	0.70	1.70	0.25	1.15	1.50	1.70	1.60	1.60

表－5 K型セグメントの挿入残

測定箇所	単位(mm)			
	1リング		2リング	
tf	a	b	a	b
自重	3.6	4.3	3.3	4.2
0.5	3.6	4.1	2.8	3.6
1.0	3.5	3.9	2.3	3.1
1.5	3.1	3.4	2.2	2.9
2.0	2.7	3.1	2.0	2.5
除荷	3.0	3.7	2.4	3.1

4.まとめ

以上の結果より、今回は組立性試験として水平仮組試験を行うに当たり硬度の高いシール材を使用したために、真円度、目開き量、K型の挿入残に若干の不具合が生じているが、シール材の体積膨張率を変えずに硬度を下げたものを使用すれば実施工ではセグメント継手の引き寄せ力により高精度の組立が可能であると考えられる。また、K型セグメントの挿入残は実施工のジャッキ推力（80tf）であれば、ずれ変位を生じて十分に挿入することが可能であると考えられる。

最後に今回の試験を行うにあたり、貴重な御助言、御指導を頂いた東京都立大学 山本稔名誉教授に謝意を表します。

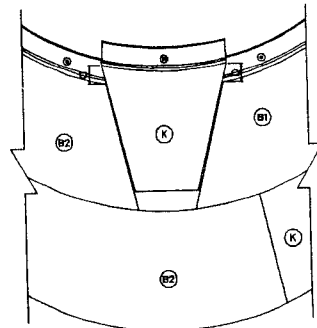
<参考文献>

- 1) 岩田、橋本、本田：コーンコネクター（セグメント間継手）の開発、土木学会第52回年次学術講演会，1997,9

表－3 真円度 単位(mm)

	測定箇所	計測値		計測値－理論値
		外径	内径	
1 リ ン グ	B2－A1	2758	2354	+4
		ボルトピッチ	2555	-1
		外径	2760	0
	K－①	2760	2356	+6
		ボルトピッチ	2555	+2
		外径	2356	+1
2 リ ン グ	B2－A1	2758	2354	+4
		ボルトピッチ	2551	-1
		外径	2351	+3
	K－①	2758	2356	+8
		ボルトピッチ	2555	+5
		外径	2356	+4
B1－A2		2754	2351	+4
		ボルトピッチ	2551	+1
		外径	2351	+1

※ 外径 理論値 = 2750 内径 理論値 = 2350
ボルトピッチサークル理論値 = 2550



図－3 K型セグメント挿入残概略図