

Ⅲ-B74 超大型シールド工事用セグメントの開発

-SRC セグメント用継手接合方法の改良-

日本 RC セグメント工業会 正会員 岩田和実 正会員 林 伸郎
正会員 秋田谷聡 正会員 本田和之
正会員 森 孝臣

1. はじめに

日本 RC セグメント工業会では、大断面・超大型シールド工事用セグメントとして、鉄骨鉄筋コンクリート構造（以下「SRC」という）に着目し、1994 年から各種の実験を通じて開発を進め、1997 年に実用試験をおこない、同年に実証施工として実際の現場に適用し、実用化するにいたった。しかしながら、一連の開発実験において使用されてきた継手（ウェッジコネクター）は、継手剛性を高める目的で主構造（鉄骨部）と高力摩擦接合用ボルトを用いて一体化されており、このため主構造の精度確保およびセグメントの製作性に課題を残していた。

そこで上記の課題を克服するため、これまでの高力摩擦接合用ボルトに変わる接合方法として、主構造と継手の間に製作誤差を吸収できる程度のクリアランスを設け、打設時にこのクリアランスにコンクリートが充填されることで継手の荷重を伝達する方法を考案し、モデル供試体を製作して継手部の純引張試験をおこない、接合部の挙動ならびに耐力を確認した。

本文では、今回考案した接合構造および引張試験の結果について報告する。

2. 接合方法の概要

図-1にこれまでの接合方法を、図-2および図-3に今回考案した“ハ”型接合および“T”型接合をそれぞれ示す。図のように“ハ”型接合および“T”型接合では、継手金物は主構造と接触しておらず、継手に発生した応力はクリアランスに充填されたコンクリートを介して、主構造に伝達される接合方法である。

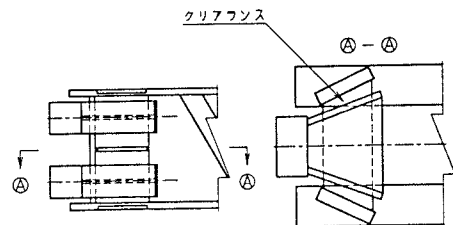


図-2 “ハ”型接合方法

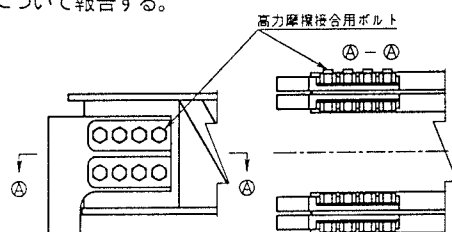


図-1 従来型接合方法

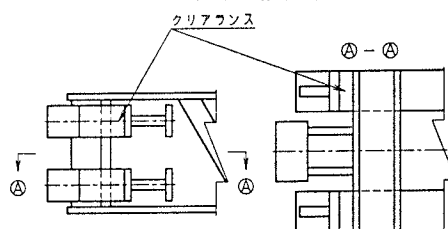


図-3 “T”型接合方法

3. 試験概要

(1) 試験供試体

試験は、外径 10m×幅 1.2m×桁高 0.4m のセグメントを想定し、表-1に示す設計条件を用いて算定した断面の 1/2 幅の平板供試体（1 継手）を用いておこなった（図-4）。

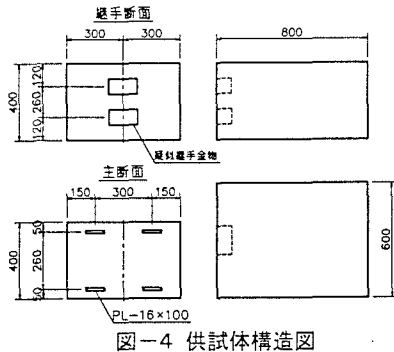
また、表-2に今回行った試験ケースを示す。

表-1 設計条件

土 被 り	50 m
地 下 水 位	GL-15 m
土 質	洪積砂質土
内 水 圧	5 kgf/cm ²

キーワード: SRC セグメント 継手接合構造 ウェッジコネクター “ハ”型接合 “T”型接合

連絡先: 〒108-0014 東京都港区芝 4-2-3 Tel 03-5232-1412



(2) 試験方法

試験は、図-5に示すように、門型治具で一方を固定した供試体の継手部をPC鋼棒を用いてセンターホールジャッキにより引き抜く方法でおこなう。

3. 試験結果

(1) 継手の拔出し量

図-6は、荷重と継手の拔出し量の関係を示す。継手の拔出し量は“ハ”型接合の破壊荷重直前で約1.8mm、“T”型接合は205tf 載荷時で約0.25mmであった。参考として行った直結接合の結果と比較すると両接合方法とも大きな値であったが、“T”型接合とすることで継手の拔出しは大幅に小さくできることが確認された。

(2) 主構造への荷重伝達率

表-4に設計荷重時における主構造への荷重伝達率を示す。主構造のひずみより算出した主構造への荷重伝達率は、“ハ”型接合で約130%、“T”型接合で約110%と載荷荷重より若干大きくなっているものの継手部の荷重は、ほぼ着実に主構造へ伝達されているものと思われる。主構造の負担荷重が大きくなった理由としては、主構造に曲げが生じた結果と考えられる。

4. まとめ

今回、改良した継手接合方法を用いモデル供試体を製作したところ、主構造への継手部の取付けならびに型枠への組み込みといった製作性が向上していることが確認された。また引張試験の結果から、“T”型接合が実用に適するものであるとの結論をえることができた。今後は、この知見をもとに継手曲げ試験を行い、SRCセグメント用の継手として、早期の実用化を目指す予定である。

最後に、本試験を行うにあたり貴重なご助言・ご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) 菊池、長岡、堀：超大型シールド工事用セグメント開発実験、土木学会第50回年次講演会、1995,9
- 2) 長岡、大長、森：超大型シールド工事用セグメント開発実験、土木学会第51回年次講演会、1996,9
- 3) 長岡：薄型化・高強度セグメント、「トンネルと地下」セグメントの新技術(2)、1998 No.10 Vol.29

表-2 試験ケース

	接合方法	設計荷重	破壊荷重
①	直結接合	110.0 tf	205.0 tf (主構造の降伏)
②	“ハ”型接合		
③	“T”型接合		

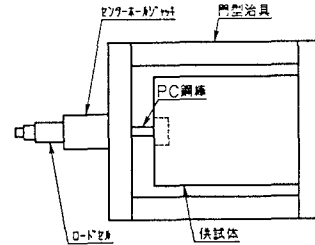


図-5 試験方法

表-3 試験結果の一覧

	クラック発生荷重	最終荷重	破壊箇所
①	70.0 tf	205.0 tf	破壊せず
②	40.0 tf	110.0 tf	補強板の破断
③	42.0 tf	205.0 tf	破壊せず

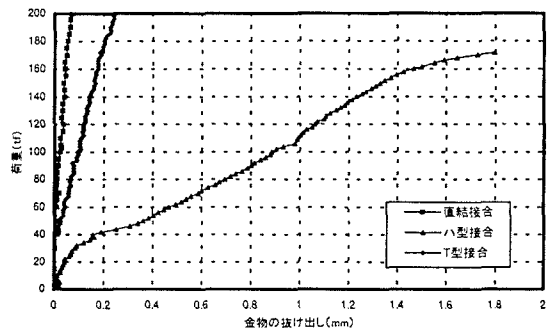


図-6 荷重～継手拔出し量

表-4 主構造への荷重伝達率

	主構造負担荷重	設計荷重	荷重伝達率
①	79.5 tf	110.25 tf	72%
②	140.2 tf	110.05 tf	127%
③	121.2 tf	110.05 tf	110%

注) 計測ひずみが一様に分布するものとして算定