

Ⅲ-B138

コーンコネクター（セグメント継手）の開発

－継手曲げ試験－

日本RCセグメント工業会 正会員 森 孝臣 正会員 本田和之
 正会員 林 伸郎 正会員 菊池征祐
 正会員 大長唯宏
 クボタ 正会員 堀木雅之

1. はじめに

現在、シールド工事においては、セグメントの締結作業の省力化と工期の短縮等による施工コストの削減が課題になっている。日本RCセグメント工業会ではこのニーズに対し、二次覆工省略形セグメントとして自動組立に適するワンパス施工を基本とし、完全内面平滑を可能にするコンクリートセグメント「コーンコネクターセグメント」の基礎実験を1995年から行ってきた。土木学会第51回年次学術講演会においてはコーンコネクター継手金物の要素試験として単体の挿入試験、引張試験を行い、その概要と試験結果を報告した。今回、その試験結果をふまえてコーンコネクターセグメントの開発の一環として、セグメント継手の曲げ試験を行った。その結果について報告する。

2. 試験の概要

(1) 試験供試体

試験供試体は、平板供試体（長さ2000mm 幅 1200mm 厚さ 225mm）とし、継手部を図-1に示すように軸方向挿入型のBK間を想定して角度を持たせた。相対する継手面に、それぞれコーンコネクターF型金物、M型金物を埋め込んである。試験は、接合面の中空部がそのままの場合とモルタルを充填した場合の2ケース行った。試験供試体の断面諸元、性能の理論値は表-1の通りである。

表-1 断面諸元・性能表(理論値)

	継手部
B (cm)	120.0
h (cm)	22.5
As (cm ²)	22.0
d (cm)	11.25
Mr (tf・m)	2.154
Mu (tf・m)	5.370
Pu (tf)	8.95

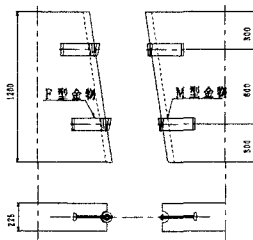


図-1 コーンコネクター継手部

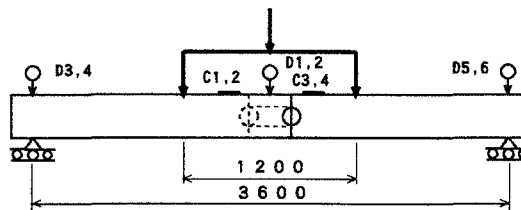


図-2 試験概要

(2) 試験方法

試験は図-2のように、水平2点荷重、両端可動支持とし油圧ジャッキにより継手部に純曲げを作用させて行った。また、荷重方法は設計荷重時の挙動を確認するため、設計荷重(3.6tf)までの第一回目荷重と、その後、破壊までの第二回目荷重による繰り返し荷重を行った。尚、試験実施の安全上、供試体の変位量のうち支点沈下、継手部開口量測定及びひびわれの追跡調査は荷重荷重5tfで中止した。

二次覆工省略形セグメント コーンコネクターセグメント F型金物 M型金物

〒102 東京都千代田区飯田橋3-11-18 TEL03-3264-4825 FAX03-3264-4832

3. 試験結果

初期ひびわれは、充填無しの場合、3.6tfで継手部中空部に、充填有りの場合は4.5tfで継手部背面側に発生した。破壊荷重は充填無しが9tf、充填有りが8.6tfだった。どちらの場合もF型金物のコーン部が破断した。ほぼ計算値8.95tf通りだった。

図-3は各荷重段階におけるコーンコネクター金物の歪を表したグラフである。どちらのケースも計算値よりも歪の値は小さく推移している。充填有りの方が個々の歪のばらつきは少なく、歪の値は小さくなっており、充填の効果が出ている。

図-4は各荷重段階における背面側コンクリート圧縮歪を表したグラフである。充填有りの方は設計荷重付近までは $n=4.36$ の計算値に沿って、以後は $n=12$ の計算値に沿って変化しているが、充填無しの方は2tf付近から $n=12$ の方へ変化していつている。充填有りの方が歪は小さくなっていた。

図-5は各荷重段階における中央部の鉛直変位量を表したグラフである。充填無しの方は1tf迄の変位が多かったが、それ以降の変位の増加は充填有りの場合とほぼ同一となっている。5tf時で支座位沈下測定を中止したため、5tf以降の中央部鉛直変位は支座位での沈下量を差し引いていない。そのために5tfを過ぎると変位が急に増えた測定結果に見えるが、これを考慮にいと設計荷重の約2倍の7tf付近までは継手部を考慮した変位の計算値よりも本体部だけの変位の計算値に沿って推移した。この事より、継手部は本体部のRC断面相当の剛性があると言える。

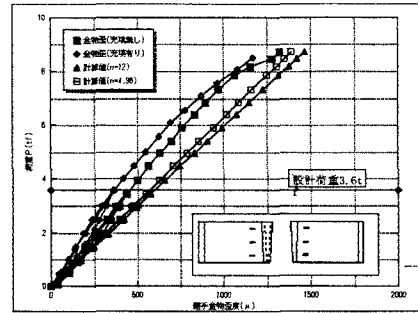


図-3 荷重-継手金物歪関係図

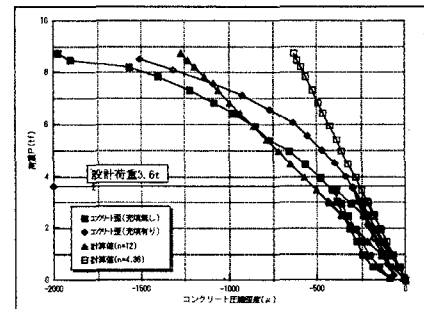


図-4 荷重-コンクリート圧縮歪関係図

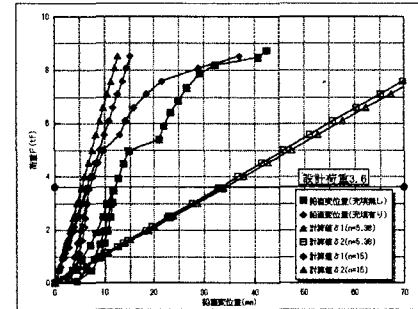


図-5 荷重-鉛直変位量関係図

4. まとめ

今回行った継手曲げ試験結果より以下の事が分かった。

- 1) 設計荷重時においては、継手部の中空部をモルタル充填する事は、歪分布のばらつきの減少、歪の減少、開口量の減少に貢献する。
- 2) 継手部の変位に関しては、本体部RC断面相当の剛性がある。
- 3) 継手部の耐力は、コーンコネクターF型金物のコーン部での耐力に左右される。

今後、この実験結果を踏まえ、実用化を図って行きたいと考えている。

最後に、本試験を行うにあたり貴重な御助言、御指導をいただいた東京都立大学の山本稔名誉教授に謝意を表します。

<参考文献>

- 1) 堀木、本田、長岡：コーンコネクター(セグメント継手)の開発、土木学会第51回年次学術講演会、1996,9