

超大型シールド工事用セグメント開発試験1

—SRC セグメントの構造試験—

日本RCセグメント工業会 正会員小田原 雅敏 正会員 本田 和之
正会員 秋田谷 聡 正会員 橋本 博英
正会員 森 孝臣 正会員 藤野 豊

1. はじめに

日本RCセグメント工業会では、1994年より大断面・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（以下「SRC」という）セグメントの開発を行っており、その一部は、すでに実用化も試みられている。第54回年次学術講演会においては、SRCセグメントの製作性向上を目的とした、継手構造と本体構造の接合（荷重伝達）についての構造と引張試験の結果を報告した。

今回その接合構造を用いた実物大の平板供試体において継手曲げ試験を行った。本文はその試験概要と試験結果を報告する。

2. 水平ウェッジコネクター

M金物（雄金物）は、軸方向から挿入し、楔効果によりF金物（雌金物）と締結する。M金物の軸方向挿入によりセグメント内面は平滑となる。また、図-1に示すように、継手構造と主桁との接合部は、T型非接触接合方法とし、主構と継手の間にクリアランスを設け、コンクリートが充填されることで継手部の引張力が主構に伝達される構造である。また、このクリアランスを35mm（コンクリートの流動性を阻害しない寸法）設けることで、製作誤差を吸収でき、この継手の課題であった主構（H形鋼）の製作精度、及びセグメントの製作性を改善している。

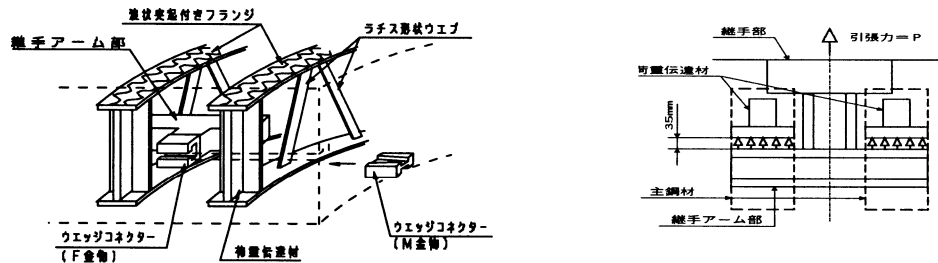


図-1 主構～継手概要図

設計概要

(1) 供試体の設定

供試体は外径 13.5m×幅 1.5m×桁高 0.4m のセグメントを想定し、土被り約 40m の内水圧が作用する地下河川トンネルを仮定し、荷重条件を設定し算出した。「平均剛性一様リングー地盤ばねモデル計算法」により算出された断面力一覧を表-1に示す。尚、荷重ケースは「内水圧が作用するトンネル覆工構造設計の手引き」（（財）先端建設技術センター編）によるものである。

表-1 試験ケース一覧

試験ケース	土被り		地下水位		内水圧	M (KNm)	N (KN)
	大	小	大	小			
CASE-1	○		○			310	4136
CASE-2	○			○		348	3305
CASE-3	○			○	○	337	863
CASE-4		○		○	○	271	105
CASE-5	○			○	●	359	37
CASE-6		○		○	●	250	-712
CASE-7						破壊	0

注) 表中で軸力は圧縮が正とする。●は異常時を示す。

キーワード：SRCセグメント 水平ウェッジコネクター “T”型非接触接合

連絡先：〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル Tel 03-5644-1207

(2) 継手供試体断面

前項で求めた断面力より、各部位の応力度照査を行いRC断面として本体部及び継手部の構造設定を行った。図-2に本体断面、図-3に継手部断面を示す。

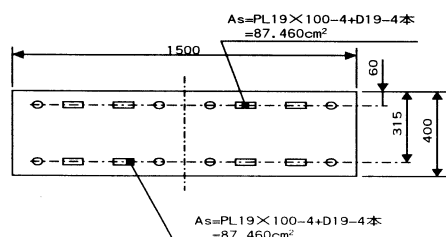


図-2 本体断面

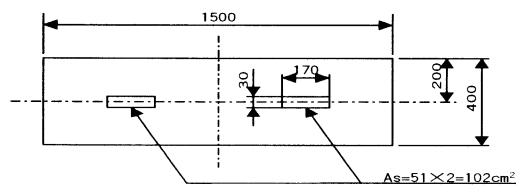


図-3 継手部断面

3. 継手曲げ試験

(1) 試験概要

試験は、図-4の様に幅 1.5m × 桁高 0.4m × 長さ 2.5m の平板供試体を作成して行った。載荷荷重は表-2に示した通り導入軸力を変化させた6ケースと、軸力を解放し破壊まで載荷する計7ケースについて実施した。計測では、供試体および治具の重量により発生するモーメントを補正し、計測値の取り込みを行った。

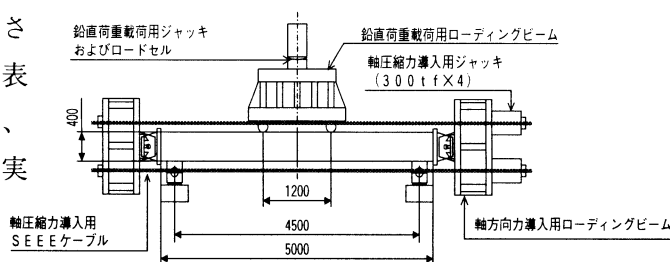


図-4 裁荷装置および裁荷方法

4. 試験結果

図-5から図-7は各ケースにおける作用モーメントと鉛直変位の関係を示したものである。

- ① 軸圧縮力が高い場合は継手部においても全断面有効の本体理論値に近似した挙動をしめしている。
- ② 作用軸圧縮力が小さくなり、作用モーメントが増加するにつれ挙動は継手部RC断面の理論値の傾きに近似してくる傾向が現れている。
- ③ ケース6においては軸引張力の影響により、軸力なしの場合よりも変位勾配が大きい結果となった。

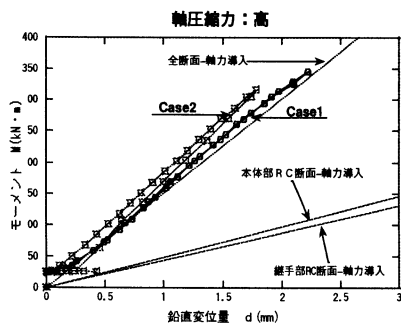


図-5 CASE1、2

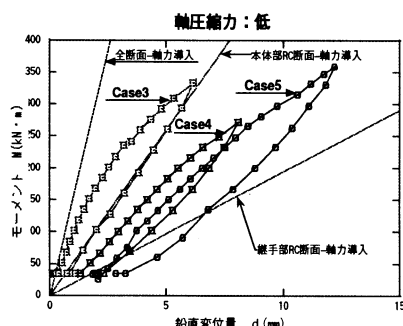


図-6 CASE3, 4, 5

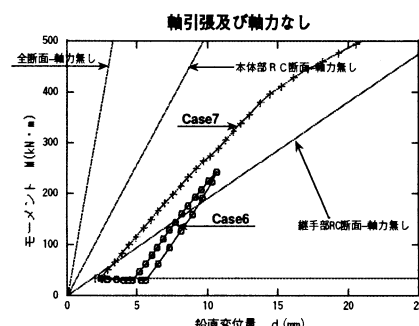


図-7 CASE6, 7

5. まとめ

以上から、本継手構造（継手部～本体部接合構造）においても継手部M金物を鉄筋とみなしたRC断面の理論値に近い挙動を示しており、従来からの設計方法で問題の無いことを確認するとともに、十分な変形剛性を有していることが確認できた。

最後に、本試験を実施するにあたり貴重なご指導・ご助言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>

岩田、林、秋田谷：超大型シールド工用セグメントの開発、土木学会第54回年次講演会.1999.9