

RC セグメント継手部を補強した高耐力 RC セグメントの開発（その2）
－実物大実験と圧縮力伝達材の効果－

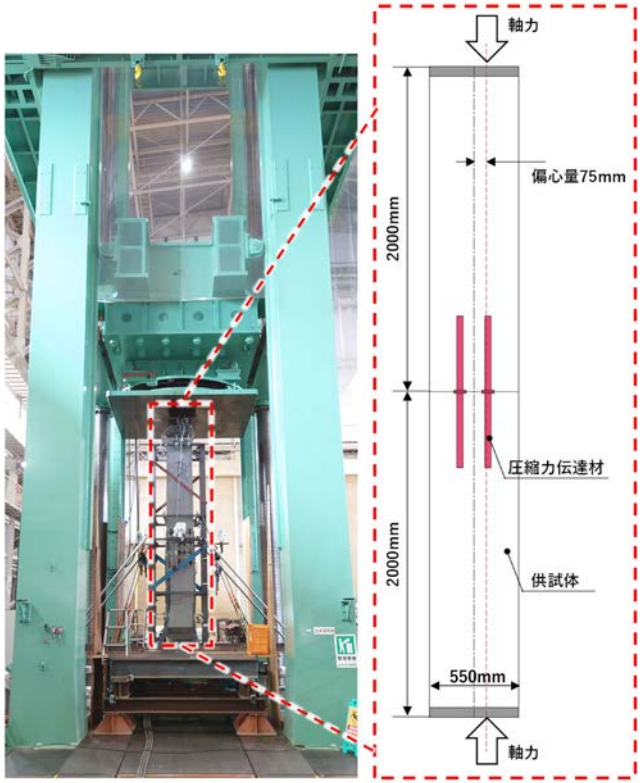
鹿島建設(株) 正会員 ○阿部聡 齊藤祐輔 川井咲菜 ローカムサイ・チンダー 盛岡義郎 中川雅由
ジオスター(株) 正会員 尾上聡 疋島大彰 秋元寛生

1. はじめに

大きな軸圧縮力が作用するシールドトンネルのセグメントに対して、継手部を補強した高耐力 RC セグメントの開発を進めており、既報 ①にて基本構造を報告した。本稿では、実物大供試体を用いて実施したこの基本構造の耐力実験の結果について報告する。

2. 実物大実験の概要

高耐力 RC セグメントの耐力や圧縮力伝達材の荷重伝達性能の確認を目的として、実物大供試体を用いた載荷実験を実施した。図－1 に実験概要図を示す。実験は RC セグメント供試体を上下に重ね合わせ、セグメント継手面を模擬して実施した。供試体の寸法は、実工事への適用を想定した試設計 ②を行い、厚さ 550mm、幅 900mm、高さ 2000mm とした（図－2）。実験装置の載荷能力の関係から、幅は半分とした。供試体は図－1 に示す圧縮力伝達材 ③の効果を確認するため、圧縮力伝達材あり（高耐力 RC セグメント）となし（通常の RC セグメント）の 2 体を用意した。荷重は供試体厚さの中心から 75mm 偏心させた位置に載荷し、全断面圧縮状態を維持したまま、軸力と曲げモーメントを同時に作用させた。実験は、供試体が終局耐力に達するまで実施した。



図－1 実物大実験概要図

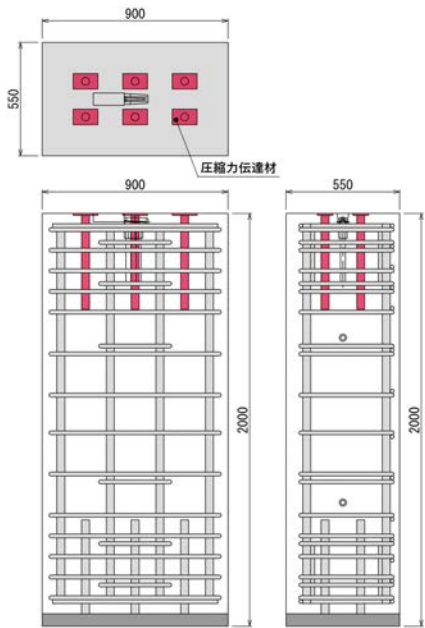
3. 実験結果

(1) 終局耐力の向上効果

圧縮縁側のコンクリートのひずみが終局ひずみに達する荷重を終局耐力として、圧縮力伝達材あり、なしの 2 ケースについて終局耐力の確認を行った。結果を表－1 に示す。

表－1 供試体の終局耐力

		高耐力RC構造	通常のRC構造	耐力向上率
実験上の 終局耐力	載荷荷重	21,323 kN	19,898 kN	7.2 %
	軸力	21,323 kN	19,898 kN	
	曲げモーメント	1,599 kNm	1,492 kNm	
計算上の 終局耐力	載荷荷重	20,160 kN	18,930 kN	6.5 %
	軸力	20,160 kN	18,930 kN	
	曲げモーメント	1,512 kNm	1,420 kNm	



図－2 供試体概要図

キーワード 大断面、大深度、RC セグメント、継手部、実物大実験

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1－3－8 鹿島建設(株)土木設計本部 TEL 03-6735-3418

圧縮力伝達材の効果により、供試体の耐力は 7.2% 向上した。これは計算上の耐力向上率 6.5% とほぼ同値となっており、軸力と曲げモーメント作用時において、圧縮力伝達材が有効であることを確認できた。

(2) RC 計算の適用性

継手部と本体部の 2 断面について、実験における各々の応力状態を確認した。供試体断面図を図-3 に示す。

図-4 に継手部におけるアンカー筋のひずみ分布、および本体部における主筋のひずみ分布を示す。図-4 には、実験値とともに、コンクリートの実強度を使用した RC 計算によって求めた計算値も併記している。本体部断面は従来の RC セグメントと同様の構造としており、この断面では RC 計算によって求めた計算値と実験値が一致していることが確認できる。また、高耐力 RC セグメントの継手部断面においても、計算値と実験値が一致していることが分かる。本体部と継手部の挙動が同様の傾向を示し、いずれも RC 計算と整合したことから、圧縮力伝達材が設置された継手部断面においても、従来の RC セグメントと同様の RC 計算が適用できると考えられる。

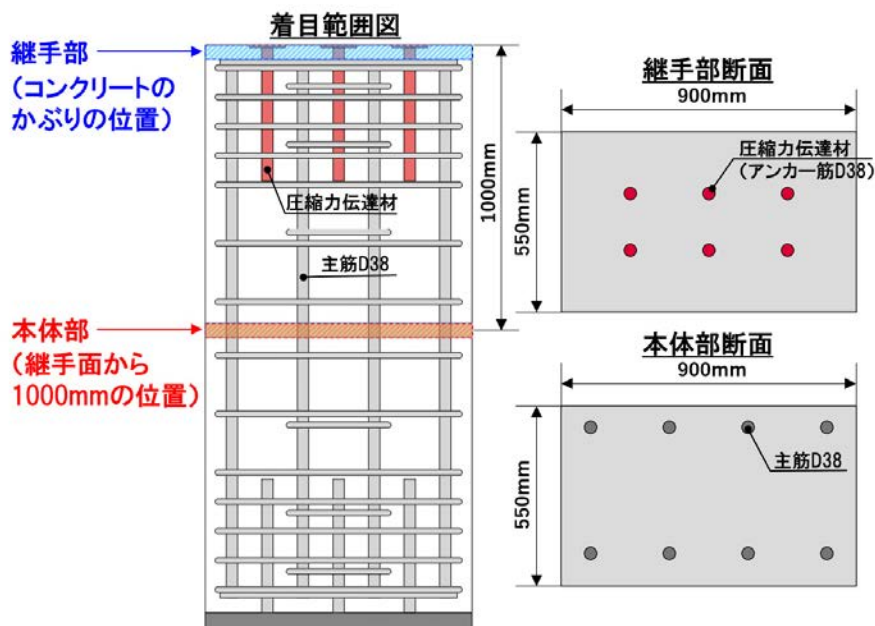


図-3 供試体断面図

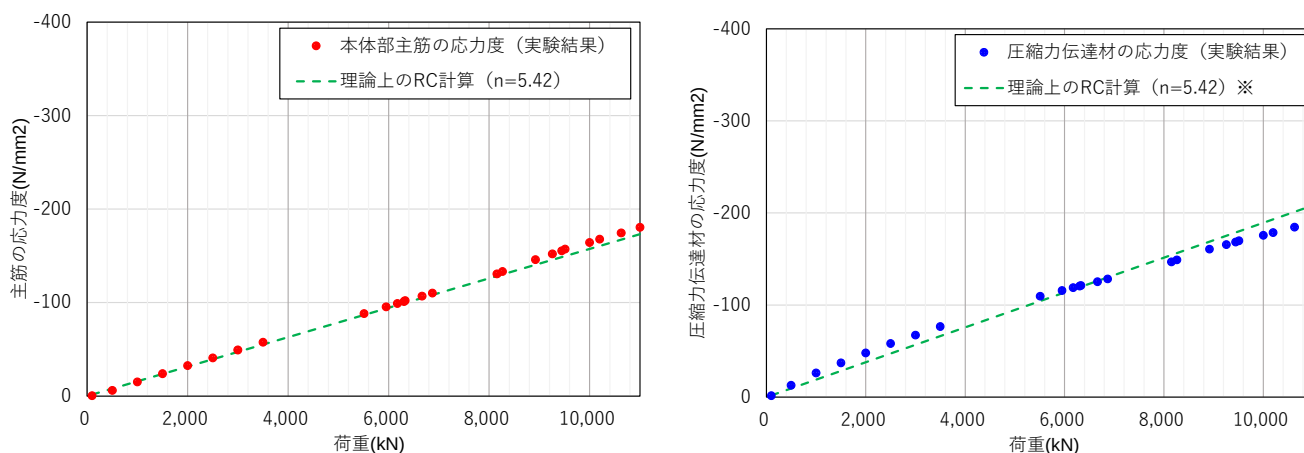


図-4 鉄筋の荷重-応力関係（左：本体部、右：継手部）

4. まとめ

軸力と曲げモーメントを同時に発生させた実物大実験の結果から、継手部に圧縮力伝達材を配置することで耐力の向上が図れることを確認した。また、圧縮力伝達材を配置した継手部においても、RC 計算の適用が可能で RC 構造として評価できることを確認した。以上の結果より、セグメント継手部の圧縮応力がクリティカルなシールド工事において、本構造を適用することでセグメント厚さの低減、工事費の削減に寄与することを確認した。

参考文献：1) 川井ほか：RC セグメント継手部を補強した高耐力 RC セグメントの開発（その 1）, 第 78 回土木学会全国大会