

アルカリ骨材反応を生じたプレストレストコンクリート部材の特性評価

オリエンタル建設(株) 正会員○小野里みどり 正会員 小林俊秋 正会員 中村雅之

1. はじめに

アルカリ骨材反応によってコンクリートにひび割れが発生している構造物の耐荷力については、既往の研究からは、種々の結果が得られている¹⁾。しかし、プレストレストコンクリート部材に関しては報告が少なく、外観の変状と耐荷力の関係は未だ明らかになっていない。

そこで、アルカリ骨材反応により劣化が生じたプレストレストコンクリート部材の外観の変状と耐荷力の関係を明らかにするため、反応性骨材を使用した供試体を促進養生し、劣化グレードによる膨張および耐荷力特性を検証した。

2. 実験概要

コンクリートの配合を表-1に示す。粗骨材には反応性骨材と非反応性骨材を1:1(容積比)の割合で用いた。コンクリート中のアルカリ量はセメント中の全アルカリ量とNaOH試薬の合計で8.0kg/m³とした。

表-1 コンクリートの配合

水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)						
		水	セメント	細骨材	粗骨材		減水剤	アルカリ量
					反応性	非反応性		
45	47	174	388	841	487	478	6.2	8.0

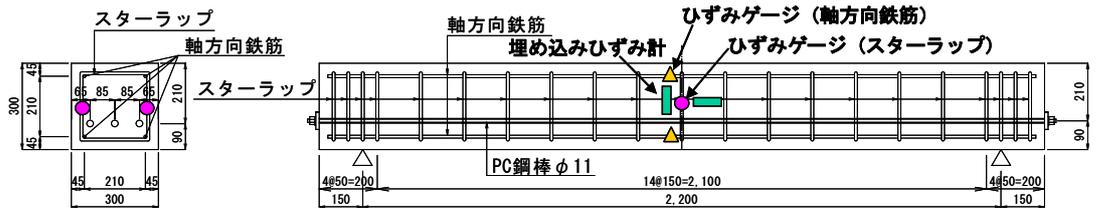


図-1 供試体概要図

本実験では図-1に示すように、3本のPC鋼棒を配置した供試体を3体製作した。また、経時変化の比較のために同形状、同配筋のRCの供試体も製作した。供試体はコンクリート打設後、約1ヶ月間常温でシート養生を行い、圧縮強度試験によって、所定の強度に達したのを確認してからプレストレスを導入した。その後、PC1とPC2とRCは材齢3ヶ月で温度40℃、相対湿度95%以上の環境下の養生室にて促進養生を開始し、PC0は屋内気中養生を行った。表-2に供試体の種類を示す。

表-2 供試体の種類

供試体名称	養生方法	載荷試験を行う劣化過程	促進養生期間(日)
PC0	気中	潜伏期	0
PC1	促進	進展期	35
PC2	促進	劣化期	414
RC	促進	劣化期	414

3. 実験結果

3.1 経時変化測定

促進養生中、それぞれの供試体のコンクリート表面ひずみを供試体表面にコンタクトゲージ評点を設置し、計測した。PC0、PC1、PC2、RCのコンクリート表面ひずみの経時変化を図-2に示す。支間中央軸直角方向のひずみの変化である。PC1、PC2、RCのひずみは促進養生直後から膨張しはじめ、その後ひずみは材齢とともに増大している。

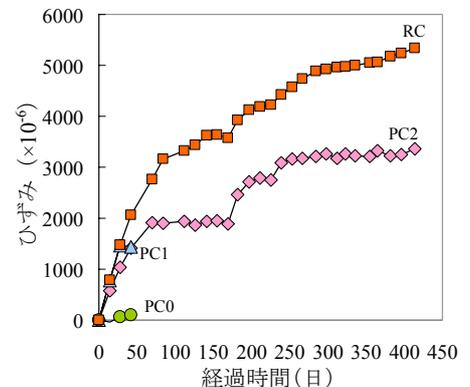


図-2 コンクリート表面ひずみ

キーワード アルカリ骨材反応、プレストレストコンクリート、促進養生、静的載荷試験

連絡先 〒102-0093 東京都千代田区平河町2-1-1 オリエンタル建設(株) 技術部 TEL03-3261-1176

また、RC 供試体は PC 供試体と比較して 50 日経過後から膨張に差がみられ、最大で約 2000×10^{-6} の差となった。

3.2 静的載荷試験

それぞれの供試体と同材齢，同環境で養生した円柱供試体（φ10×20cm，以下，TP）と静的載荷試験終了後に供試体から採取したコアの圧縮強度と弾性係数を測定した結果を表-3 示す。また、PC0，PC1，PC2 の荷重-たわみ曲線を図-3 に，最大荷重と最大荷重時のたわみを表-4 に示す。材料試験結果では劣化が進むにつれて TP，コア共にの弾性係数は小さくなったが，供試体の静的載荷試験の結果，たわみ性状に大きな変化はなく，最大荷重については劣化が進むほど大きくなるという結果になった。既往の研究においてアルカリ骨材反応によって劣化した鉄筋コンクリート部材の耐力は健全なものと比較して同等，あるいは上回るという報告がされている²⁾。本実験における PC 部材に関しても同様な結果となった。供試体から採取したコアには微視的なひび割れが多数発生しており，弾性係数，圧縮強度も低下していた（劣化期）が，鋼材に拘束された状態では，アルカリ骨材反応によるひび割れが発生していても，拘束効果によって，見かけ上の弾性係数に変化はなく，耐荷力に影響を与えなかったと考えられる。図-4 に PC0 と PC2 の，最終破壊状況を示す。PC0 と比較して PC2 の供試体ではひび割れの分散性が悪く，ひび割れの発生状況は，載荷試験によって新たにひび割れが入るというよりも，既に入っていた膨張によるひび割れが広がっていくという形態であった。

表-3 材料試験結果

供試体名称	TP		コア	
	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)
PC0	43.9	28.5	36.6	27.0
PC1	49.9	19.4	37.3	11.7
PC2	50.5	17.1	29.0	10.7

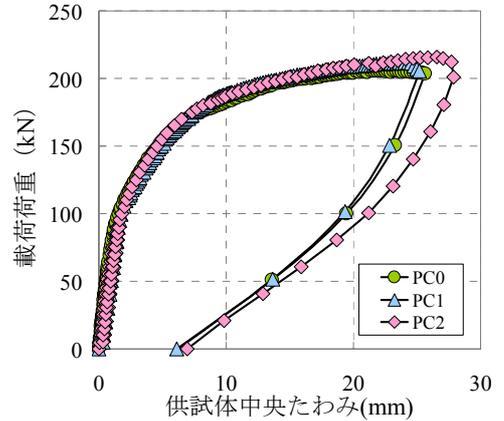


図-3 荷重-たわみ曲線

表-4 最大荷重とたわみ

供試体名称	最大荷重		最大荷重時のたわみ (mm)	実測値 / 計算値
	実験値 (kN)	計算値 (kN)		
PC0	205.8	185.5	22.5	1.109
PC1	211.6	186.1	24.1	1.137
PC2	215.7	187.8	26.6	1.149

4. まとめ

- (1) PC 供試体と比較して RC 供試体はひずみが大きく，プレストレスによる拘束効果の差が顕著にみられた。
- (2) 全ての劣化過程において，TP と比較してコアは圧縮強度，弾性係数共に小さくなった。
- (3) 各供試体から採取したコアの弾性係数が小さくなっているにもかかわらず，たわみ性状に変化はなく，供試体の耐荷力の低下はみられなかった。

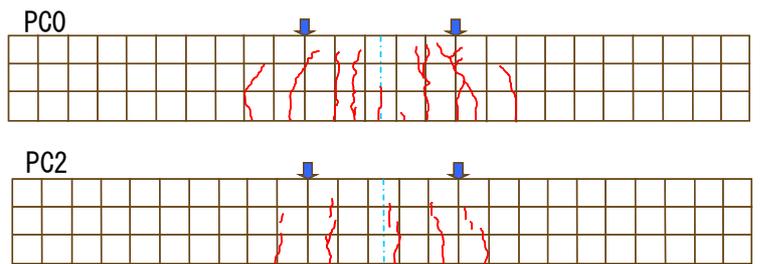


図-4 供試体の最終破壊状況

参考文献

- 1) (社)日本コンクリート工学協会兵庫県南部地震に関する耐震技術特別研究会：兵庫県南部地震に関する耐震技術特別研究会報告書，日本コンクリート工学協会，pp.28-41，1997.4
- 2) 村角保行ほか：アルカリ骨材反応が生じた鉄筋コンクリート部材の物性確認試験と部材試験，コンクリート工学年次論文集，Vol.27，No.2，pp.1-6，2005