

ポリマーセメントモルタルを用いて補修施工した鉄筋コンクリート造柱試験体の耐火実験
(その2 軸方向変位および部材温度測定結果)

正会員 ○ 松戸 正士*1 同 森田 武*2 同 遊佐 秀逸*3
同 野口 貴文*4 同 閑田 徹志*5 同 安田 正雪*6
同 小島 正朗*7 同 道越真太郎*8 同 起橋 孝徳*9
同 唐沢 智之*10 同 中瀬 博一*11 同 加藤 雅樹*8

ポリマーセメントモルタル 補修 鉄筋コンクリート造柱
 載荷加熱実験 爆裂 部材温度

1. はじめに

本報(その2)では、ポリマーセメントモルタル(以下、PCM)を用いて補修施工した鉄筋コンクリート造柱の載荷加熱実験から得られた実験結果の内、軸方向変位および部材温度に関して報告する。

いずれの試験体とも加熱開始から加熱に伴う熱膨張により伸び変形を示し、No.1 試験体では約60分、No.2 試験体では約100分で最大伸びとなった。その後、部材の温度上昇に伴う軸剛性の低下により、軸方向変位は収縮方向へと

2. 実験結果

表1に軸方向変位および部材温度測定結果の一覧を示す。

軸方向変位は、試験装置の下部に取り付けた2台の変位計(東西側に設置)を用いて加力ジャッキのストロークを計測し、その平均値を示した。部材温度は、試験体各面の辺央部分に取り付けた熱電対の測定結果を示した。尚、コンクリート温度は試験体の表面から10mmの深さの部分の温度を示してある。

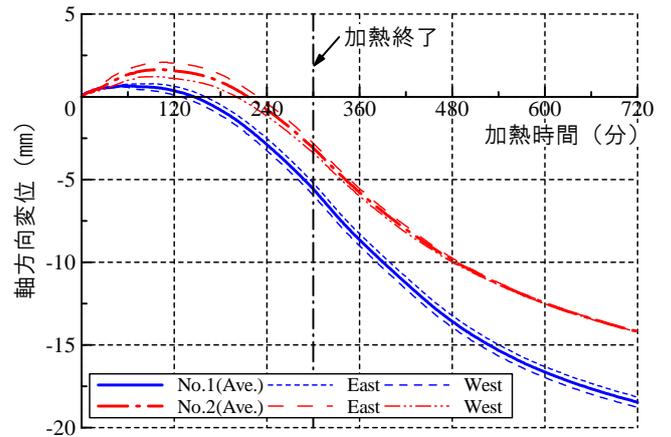


図1 軸方向変位の経時変化

2.1 軸方向変位

図1にNo.1およびNo.2試験体の軸方向変位の経時変化を示す。

表1 軸方向変位および部材温度測定結果一覧

試験体	軸方向変位平均値 (mm) [伸び+,縮み-]		施工面	コンクリートかぶり厚さ (mm)	PCM補修厚さ (mm)	コンクリート温度: (°C)		主筋温度: (°C)		帯筋温度: (°C)		中心温度: (°C)	
	最大伸び	載荷終了時				上段: 熱電対記号		上段: 熱電対記号		上段: 熱電対記号		上段: 熱電対記号	
						中段: 180分時	下段: 最高温度	中段: 180分時	下段: 最高温度	中段: 180分時	下段: 最高温度	中段: 180分時	下段: 最高温度
No.1	0.7	-18.5	南	0	30	C3 854 921	C3 751 881	R2 366 578	R2 362 572	H4 495 709	H4 358 556	C7 115 393	C7 106 381
			西	20	10	C4 966 1072	C4 832 945	R3 484 1373	R3 474 1373	H6 681 1372	H6 579 794		
			北	80	-	C5 797 959	C5 857 1001	R4 130 421	R4 143 419	H8 167 442	H8 190 448		
			東	60	-	C1 1102 1175	C1 906 1039	R1 401 583	R1 288 471	H2 476 660	H2 356 536		
No.2	1.7	-14.2	南	0	20	C3 687 858	C3 1021 1068	R2 488 670	R2 466 645	H4 607 786	H4 555 737	C7 105 364	C7 117 354
			西	20	10	C4 794 931	C4 755 915	R3 422 590	R3 448 633	H6 538 706	H6 525 712		
			北	80	10	C5 583 712	C5 593 750	R4 104 372	R4 119 362	H8 148 395	H8 125 374		
			東	60	10	C1 523 750	C1 649 889	R1 176 399	R1 207 404	H2 314 512	H2 291 484		

Fire Resistance Test on RC Column Repaired with Polymer-Modified Cement Mortar
(Part2:Result of a measurement of the axial displacement and member temperatures)

MATSUDO Masashi, MORITA Takeshi, YUSA Syuitsu, NOGUCHI Takafumi, KANDA Tetsushi, YASUDA Masayuki, KOJIMA Masaro, MICHIKOSHI Shintaro, OKIHASHI Takanori, KARASAWA Tomoyuki, NAKASE Hirokazu and KATO Masaki

転じた。また、いずれの試験体とも、加熱初期から西側の変位と比較して東側の変位の方が大きな伸びを示しているが、収縮過程においてその差が広がることなく推移している。従って、本実験における配筋の偏心の影響はほとんどなかったものと推測される。いずれの試験体とも、加熱中および冷却過程において急激な軸変形はなく、载荷を終了する時間（加熱開始12時間）まで軸力を保持し続けた。

2.2 部材温度

図2にNo.1およびNo.2試験体の部材温度履歴を示す。

No.1試験体の東面（無補修：コンクリートかぶり厚さ60mm面）は、コンクリート、主筋および帯筋の温度がB断面と比較してA断面の方が高くなっている。これは、東面の柱高さ方向の中央付近で爆裂を生じたためである。また、No.2試験体の南面（PCM層厚20mm面）のコンクリート温度がB断面と比較してA断面の方が高くなっている。これは、南面の柱高さ方向の中央付近にひび割れが発生したためと考えられる（本報その1：写真1参照）。それ以外の面では、いずれの試験体ともA断面とB断面の温度履歴はほぼ同じであった。

図3に試験体表面からの深さと主筋および帯筋の受熱温度の関係を示す。横軸の試験体表面からの深さは、コンクリートのかぶり厚さとPCM層の厚さの和として示した。

この図から、主筋と帯筋の受熱温度は表面からの深さに依存しており、コンクリートとPCMの差はほとんど見られない。

3. まとめ

PCMを用いて補修施工した鉄筋コンクリート造柱の载荷加熱実験から以下のことが分かった。

- ①断面 500×500mm の RC 柱で鉄筋が偏芯していても、PCM でかぶり補修を行えば、12 時間（加熱 5 時間＋冷却 7 時間、この間载荷を継続）の軸力保持性能を有する。
- ②本実験の範囲では、試験体の高さ方向には温度差は生じなかった。また、主筋および帯筋の受熱温度は、PCM 層に爆裂・剥落が生じなければ、コンクリートの場合と同様に、試験体表面から距離に依存し、PCM 層はコンクリートとほぼ同等の断熱性状を示す。

謝辞 本報告は平成 22・23 年度国土交通省建築基準法整備促進事業「15.防火・避難対策等に関する実験的検討」における成果の一部をまとめたものである。共同研究先の(独)建築研究所ならびに本検討の実施にあたり組織したポリマーセメントモルタル検討委員会の関係者各位に厚く御礼申し上げます。

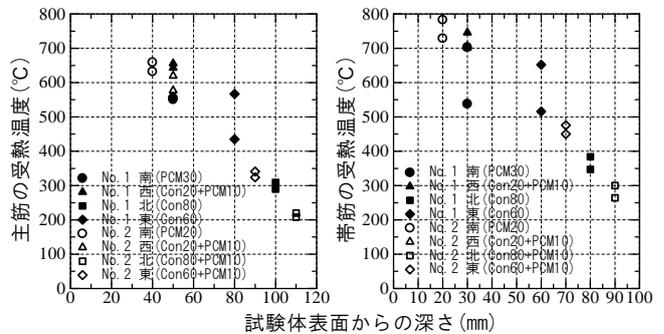


図3 主筋および帯筋の受熱温度と試験体表面からの距離の関係

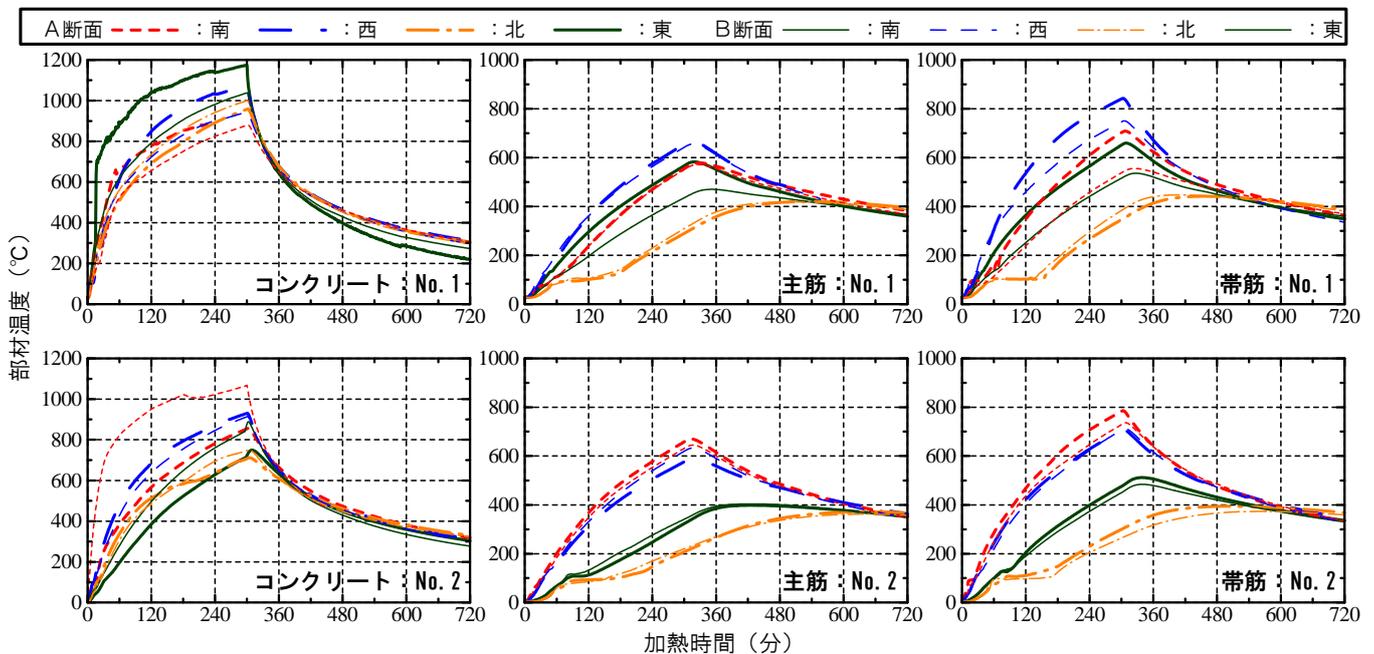


図2 部材温度履歴

- | | | | |
|------------|------------|-----------------------------|---------------------------------|
| *1 フジタ | *7 竹中工務店 | *1 Fujita Corporation | *7 Takenaka Corporation |
| *2 清水建設 | *8 大成建設 | *2 Shimizu Corporation | *8 Taisei Corporation |
| *3 ベタリービング | *9 奥村組 | *3 Center for Better Living | *9 Okumura Corporation |
| *4 東京大学 | *10 鉄建建設 | *4 The University of Tokyo | *10 TEKKEN CORPORATION |
| *5 鹿島建設 | *11 ピーエス三菱 | *5 KAJIMA CORPORATION | *11 P.S.Mitsubishi Construction |
| *6 東洋建設 | | *6 Toyo Construction | |