

載荷履歴によるコンクリートの劣化について

京都大学 正員 ○ 小柳 洽
川崎重工 面谷 幸男
不動産建設 日下部 史明

1. まえがき

高応力レベルの圧縮繰返し載荷後の残存圧縮強度は、繰返しのない場合の圧縮強度と同程度であり、強度的には劣化があまり見られないという結果が得られている。¹⁾ 本実験では繰返し載荷後の残存強度が、載荷方向以外ではどうなるか、すなわち、繰返し載荷により残存強度の異方向性がえられるかどうかを調べることが目的としている。

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメントを用い、表-1の配合で、立方体供試体(10.5×10.5×10.5 cm)を作成した。粗骨材の最大寸法は、15 mm で、細骨材は標準標準砂を用いた。養生は25日間水中(20℃)以後3〜4日間気中で、試験時材令は28〜29日であった。繰返し載荷の上昇荷重の荷重レベル(Percentage)

表-1 示方配合

w/c	s/a	単 位 量				kg/m ³	
(%)	(%)	S				G	
						(5-10mm)	(10-15mm)
53	36	400	212	658	361	721	

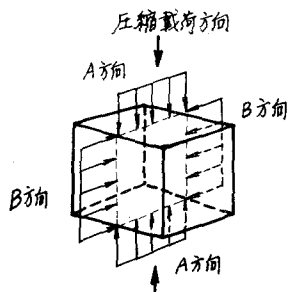
表-2 供試体本数

荷重レベル(上昇荷重)	0.75	0.80	0.85	0.90
残存圧縮強度(A方向)	0	3	(4)	2
残存圧縮強度(B方向)	0	3	3	3
残存割裂強度(A方向)	3	3	3	3
残存割裂強度(B方向)	3	3	3	3

表-3 供試体本数

荷重レベル	繰返し回数		
0.80	3+8	3+8	7+4
	2	3	3
0.85	3+8	5+6	7+4
	3	3	2
0.90	3+8	5+6	7+4
	2	1	2

図-1



は、40本の供試体による平均圧縮強度より定めた。残存強度試験は、残存圧縮強度と残存割裂強度について行ない、繰返し載荷の荷重方向と、それに直角な方向の二方向について求めた。(図-1)。残存圧縮強度を求めた試験は、荷重レベル0.80, 0.85, 0.90の3種類で、10回の繰返し載荷後に行なった。また、残存割裂強度を求めた試験は、荷重レベル0.75, 0.80, 0.85, 0.90, の4種類で、11回の繰返し載荷後に行なった。(これをシリーズⅠとし、供試体本数を表-2に示す。)

さらに、残存圧縮強度試験に対しては、上記の両者の中間として、3種類の載荷方法を加えた。すなわち、繰返し回数の総和を一定として、1方向に所定回数 3, 5, 7 回の載荷を行なった後、これと直角な方向に残りの回数の載荷を行ない、第2の方向で残存圧縮強度を求めた。(これをシリーズⅡとし、供試体本数を表-3に示す。)

3. 実験結果と考察

シリーズⅠの残存圧縮強度と、荷重レベルの関係を図-2に示す。これから見られるように、どの荷重レベルに対しても、繰返し載荷方向(A方向)の残存圧縮強度は、平均圧縮

強度と同程度であるのに対し、繰返し
 載荷面と直角な方向（B方向）では、
 明らかに残存圧縮強度の低下が見られ
 る。また、残存割裂強度と荷重レベル
 の関係を図-3に示す。割裂強度は、
 ばらつきが大きく明確ではないが、こ
 の図から見られるように、荷重レベル
 0.75を除く0.80, 0.85, 0.90では、
 いずれもA方向の残存割裂強度の方が
 B方向のものより大きい。

図-2 残存圧縮強度

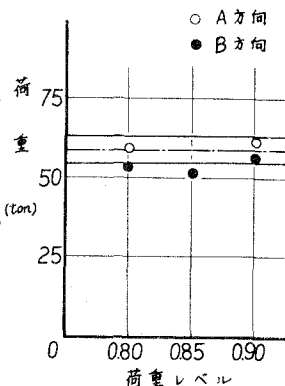
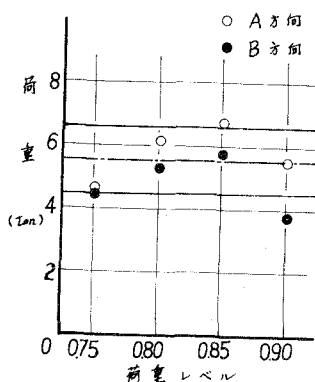


図-3 残存割裂強度



シリーズⅡについては、図-4, 5, 6
 に、2方向の繰返し載荷の載荷回数の
 組合せと、残存圧縮強度の関係を示す。
 これらの図から見られるように、荷
 重レベル0.80, 0.85, 0.90のいずれに
 ついても、(3+8回)(5+6回)(7+4回)
 (10+1回)の順序で、残存圧縮強度が
 低下している。

図-4 荷重レベル0.80

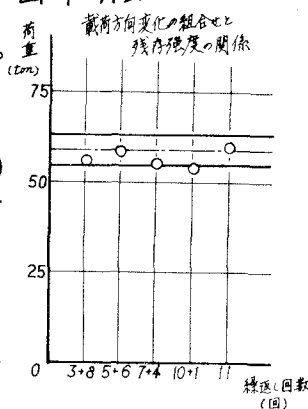
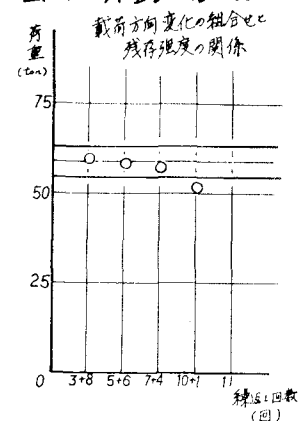


図-5 荷重レベル0.85



圧縮載荷においては、ボンドクラッ
 クから生ずるモルタルクラックの方向
 は載荷方向と一致する。このため図-7
 にも見られるように、繰返し載荷を受
 けた供試体は、載荷方向に直角に切断
 すると、そこで検出されるクラックは
 方向性がなく規則性がない。それに対
 し載荷方向に平行に切断すると、クラ
 ックは載荷方向に平行に進展している。
 このような内部クラックの進展の方
 向の違いが、残存強度の異方向性を生ず
 る原因であると考えられる。

図-6 荷重レベル0.90

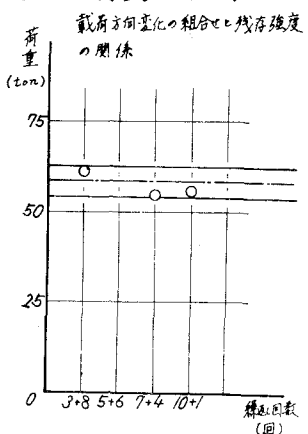
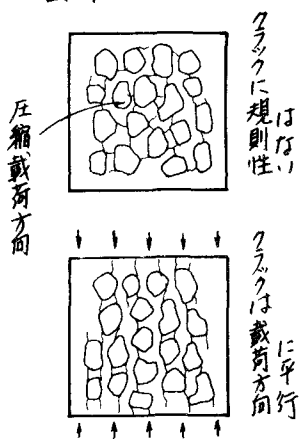


図-7



なお本研究の一部は、昭和48年度
 文部省科学研究費で行なったものであ
 る。

参考文献

- 1) 小柳 治, 六郷 忠哲, 鄭 貴斗: "高荷重載荷履歴とコンクリートの破壊" 土木学会 第28回年次学術講演概要集 V-83