

V-210 膨張コンクリートのケミカルプレス効果に及ぼす各種要因の影響

群馬大学大学院 学生会員 黒岩 俊之
群馬大学工学部 正 会 員 辻 幸和
群馬大学大学院 学生会員 村上 淳
鹿島 東京支店 正 会 員 神戸 隆幸

1. まえがき

膨張材を混入したコンクリートには、膨張力を拘束することで得られるケミカルプレス効果により、コンクリートの力学的特性を改善できることが明らかになっている¹⁾²⁾。ケミカルプレス効果は、拘束圧が大きいほど、また内部空隙が大きい場合ほど、著しくなると予想される。本研究では、これら要因の影響を明らかにするため、水結合材比、単位膨張材量および拘束鋼材比を変化させた場合について、三軸拘束を行った膨張コンクリート円柱の圧縮強度試験を行って検討した。

た。

2. 実験概要

2. 1 使用材料および配合

セメントは普通ポルトランドセメントを、細骨材および粗骨材はともに渡良瀬川産の川砂および川砂利（最大寸法＝15mm）を、膨張材はエトリンガイト系のものを、水は桐生市水道水をそれぞれ使用した。コンクリートの配合を表－1に示す。

2. 2 拘束器具および載荷方法

図－1に示すような一重の輪切り鋼管と軸方向拘束器具を併用した三軸拘束器具を用いた。鋼管はJIS G 3444一般構造用炭素鋼管を用いた。拘束の程度を変えるため、鋼管を2種類、P C鋼棒を3種類使用した。また、鋼棒径17mmの拘束については、材齢7日で軸方向の拘束を解除する供試体も作製した。供試体の仕様を表－2に示す。20℃、60%の恒温恒湿室内で養生させた後、材齢28日で拘束を解除して、JIS A 1108に準じて載荷を行った。供試体中央部にゲージ長が60mmのワイヤストレインゲージを貼付して、圧縮試験時の軸方向および円周方向のひずみを測定した。

3. 実験結果

各供試体ごとの圧縮強度比を図－2に示す。圧縮強度比とは、各供試体の圧縮強度を膨張材を用いない普通コンクリートの圧縮強度で除したものである。図－2から、ケミカルプレス効果により、圧縮強度が10～30%改善されていることがわかる。また、単位膨張材量を増加させても圧縮強度比は増加せず、逆に低下している。しかし、無拘束の場合と比較すると、水結合材比が大きいほど、また単位膨張材量が多いほど

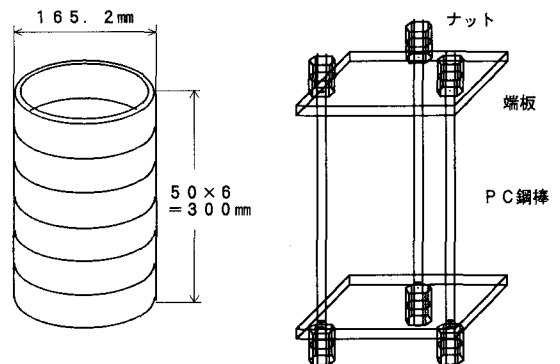
表－1 配合表

W/C (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
				W	C	E	細骨材	粗骨材
50	8.5	4.0	48.0	189	282	80	826	905
					262	100	816	906
60					222	80	850	931

表－2 供試体の仕様

供試体名	鋼管外径 (cm)	鋼管内径 (cm)	鋼棒径 (cm)	拘束鋼材比 (%)	
				軸 (pl)	半径 (pr)
NT	16.52	16.12	0.92	1.03	5.09
NM			1.3	2.05	
NB			1.7	3.51	
NB 7 ⁱ⁾			1.7	3.51	
WT	15.82	15.52	0.92	1.11	9.26
WM			1.3	2.22	
WB			1.7	3.79	
WB 7 ⁱ⁾			1.7	3.79	

i) 材齢7日で軸方向の拘束を解除したもの



図－1 多軸拘束器具

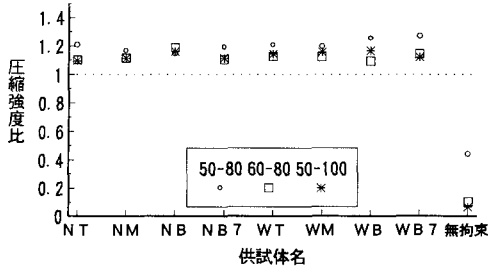


図-2 各供試体ごとの圧縮強度比

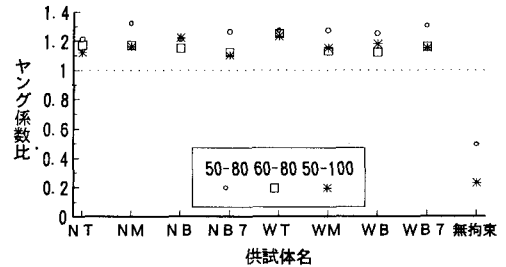


図-3 各供試体ごとのヤング係数比

ど、強度の改善効果は大きくなっている。

各供試体ごとのヤング係数比を図-3に示す。ヤング係数比とは、各供試体のヤング係数を普通コンクリートのヤング係数で除したものである。図-3から、ケミカルプレス効果により、ヤング係数が10～30%改善されていることがわかる。単位膨張材量を増加させた場合は、圧縮強度と同様に、ヤング係数は若干低下している。また、圧縮強度、ヤング係数ともに、材齢7日で軸方向の拘束を解除した影響は認められない。

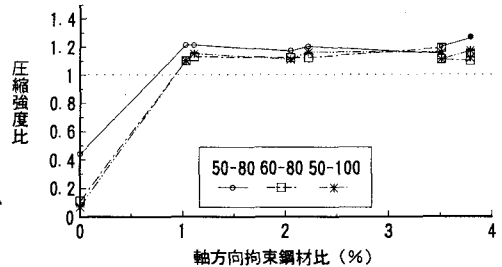


図-4 軸方向拘束鋼材比と圧縮強度比

軸方向、半径方向の拘束鋼材比と圧縮強度比との関係を図-4、図-5に示す。圧縮強度の増加は、拘束鋼材比が1%までが顕著であり、それ以上に拘束鋼材比を増加させても、変化は認められない。半径方向については、拘束鋼材比が5%から9%に増加しても圧縮強度比はほぼ一定の値になっている。また、ヤング係数についても同様な傾向が認められた。

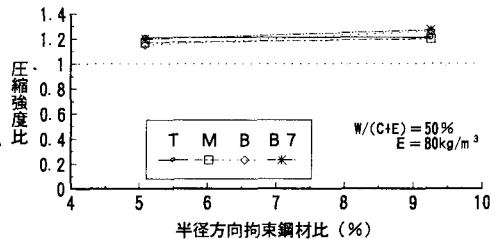


図-5 半径方向拘束鋼材比と圧縮強度比

図-6より、水結合材比の増加にともない、圧縮強度比が低下している。これは、膨張コンクリート中のブリーディング水が多くなるためであると思われる。

4. まとめ

本研究の範囲で次のことが言える。

- (1)三軸拘束することにより、普通コンクリートに対して圧縮強度およびヤング係数を10～30%程度改善できる。
- (2)ケミカルプレス効果は、水結合材比が増加すると低下する。
- (3)単位膨張材量を増加させると、ケミカルプレス効果が減少する。
- (4)拘束鋼材比がケミカルプレス効果に与える影響は1%までが顕著であり、それ以上に拘束鋼材比を増加させても、ケミカルプレス効果の増加は認められなかった。

本研究は、文部省科学研究費補助金一般研究(C)(課題番号 04650418)によるものである。

参考文献

- 1) 辻、丸山：膨張コンクリートの力学的特性に及ぼす拘束方法の影響に関する基礎研究，第6回コンクリート工学年次講演会論文集，pp.341～344，1984
- 2) 松井 政浩：多軸拘束下における膨張コンクリートの膨張強度特性，群馬大学卒業論文，1983.3