

ポーラスコンクリートにおける配合条件の強度への影響

（株）ヒロコン 正会員 ○山田和弘
徳島大学工学部 正会員 水口裕之

1. はじめに

現在、細骨材を用いない連続空隙を持つポーラスコンクリートを使用した製品などが製造されており、さまざまな分野での使用が増加している。これら各分野に適するポーラスコンクリートが開発・研究されているが、配合条件と強度など基本的性質との関係は明確になっていないと考えられ、所要の性質を持ったポーラスコンクリートの配合を決めるためには、合理的な配合理論を確立することが必要であると思われる。そこで、本研究では、空隙特性と強度との関係について、空隙特性として空隙率と空隙寸法を変化させた場合について検討した。

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、骨材は徳島県阿波郡市場町産硬質砂岩砕石、混和剤は変性リグニンを主成分とする高性能AE減水剤を使用した。実験要因を表-1、コンクリートの配合の一例を表-2に示す。なお、コンクリートの空隙率は、セメントペースト量を変えて調節した。

表-1 実験要因

水/砂比 (%)		30			
空隙率 (%)		15, 20, 25, 30			
		粒径 (mm)			
		5~7	7~10	10~13	
粒 度 (mm)	5~7	1			
	7~10		1		
	10~13			1	
	5~10	0.5	0.5		
	7~13		0.5	0.5	
	5~13	0.33	0.33	0.33	

表-2 コンクリートの配合（空隙率15%）

配合の 記号	空隙率 V (%)	水/砂比 W/C (%)	単位量 (kg/m³)					
			水		砂		骨材	
			W	C	5mm 7mm	7mm 10mm	10mm 13mm	G
Y15-100	15	30	146	486	1419	0	0	
Y15-010			140	468	0	1447	0	
Y15-001			137	455	0	0	1468	
Y15-110			139	465	726	726	0	
Y15-011			139	463	0	727	727	
Y15-111			139	463	485	485	485	

2. 2 供試体の作成と養生

所定の空隙率を持った供試体を作成するため、示方配合から供試体容積あたりの理論的な重量を求め、圧縮強度試験用はφ10×20cmの円柱型枠に、曲げ強度試験用は□10×10×40cmのはり型枠に計算で求めた所要のコンクリートを二層で打ち込んだ。締固めは円柱供試体では各層15回突き棒で突き、はり供試体では土の締固め用のランマーの底部に□9.6×10cmで厚さ1cmの鋼板を溶接したものを用い、各層型枠の端から1カ所につきランマーを2回落下させ、5cmづつ位置をずらし往復させ計28回落下させた。供試体は翌日脱型を行い、所定の材令まで標準養生し、材令3、7、28日で強度試験を行った。

3. 実験結果および考察

3. 1 単位セメント量が強度に及ぼす影響

図-1は単位セメント量と圧縮強度との関係を示したものである。この図に見られるように、単位セメント量が増加すると圧縮強度はほぼ直線的に増加している。また、骨材粒度による圧縮強度への影響は単一粒度では粒度によって差が見られるが、混合粒度においては粒度による差は見られていない。

3. 2 空隙率が強度に及ぼす影響

図-2は空隙率と圧縮強度との関係を示したものである。この図に見られるように、空隙率が増加すると圧縮強度はほぼ直線的に減少している。また、骨材粒度による圧縮強度への影響は単一粒度では粒度によって差が見られるが、混合粒度においては粒度による差は見られていない。

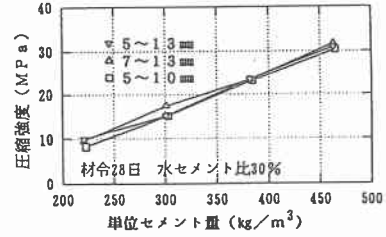
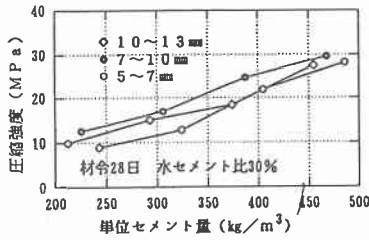


図-1 単位セメント量と圧縮強度の関係

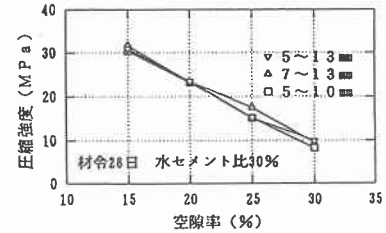
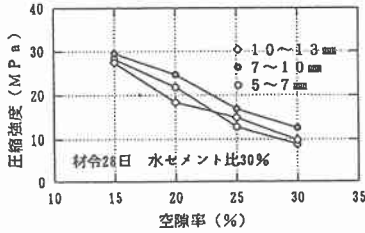


図-2 空隙率と圧縮強度の関係

3. 3 骨材粒度の違いが強度に及ぼす影響

図-3はセメント空隙比(C/V)と圧縮強度との回帰分析結果を示したものである。各粒度別にはほぼ同一直線上にプロットされ、高い相関関係が認められる。また、混合粒度においては、粒度別に直線の傾きは同程度であるのに対して、単一粒度では、その傾きにはわずかな違いが見られる。これはポーラスコンクリートの空隙径、粗骨材の表面積等の影響によるものと思われる。

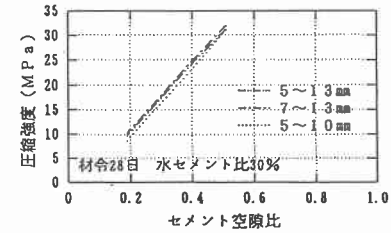
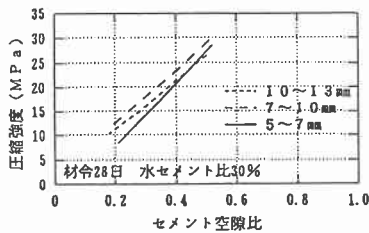


図-3 回帰分析によるセメント空隙比と圧縮強度の関係

4. まとめ

以上述べてきたように、同一水セメント比で空隙率および空隙寸法を変えたポーラスコンクリートの強度は、空隙率が大きくなると直線的に強度は低下するが、骨材粒度すなわち空隙寸法が異なると強度は同一指標値において2.5~5MPa程度異なっており、所要の強度のポーラスコンクリートの配合を決定するためには、骨材粒度の影響を考慮する必要があると考えられる。この影響の定量的なメカニズムについては今後検討する必要があると考えられる。

【参考文献】

- (1) 河野、天羽、三岩：魚礁用多孔質コンクリートに対する骨材粒度、粒径の影響，セメント・コンクリート論文集，No.47，1993，pp.718-723.
- (2) 松尾、丸山、清水他：透水性コンクリートの透水・透湿・吸音特性，コンクリート工学年次論文報告書，Vol.15，No.1，1993，pp.525-530.