

V - 217

使用砕石の種類を変えた超硬練りポーラスコンクリートの諸性質に関する検討

徳島大学工学部 正会員 河野 清
 阿南工業高等専門学校 正会員 天羽 和夫
 徳島大学大学院 学生員 ○木下 義康
 東洋電化工業（株） 金澤 英爾

1. まえがき

骨材はコンクリート体積の約7割を占める重要な材料であり、その品質はコンクリートのワーカビリティ、強度、耐久性、水密性等の諸性質に大きな影響を及ぼす。しかし、近年の良質な天然骨材の枯渇・採取規制などから砕石、砕砂、海砂、山砂などの増加に伴い、骨材の低品質化も指摘されており¹⁾、その地域における使用骨材の品質を十分に調査する必要がある。一方、自然の状態に近い水の循環が可能である超硬練りポーラスコンクリートは、環境保全用材料として、各方面での利用が注目されている²⁾。そこで本研究では、高知県および徳島県地方で豊富に産出される石灰石、蛇紋岩および硬質砂岩を使用して骨材の種類を変化させた場合の超硬練りポーラスコンクリートの空隙率、強度特性および透水性について調査・検討を行った。

2. 実験概要

使用材料としては、セメントは普通ポルトランドセメント、骨材は高知県産の石灰石砕石、蛇紋岩砕石、徳島県産の硬質砂岩砕石をはば同一の粒度分布で使用した。使用材料の物理的性質と配合条件を表-1に示す。コンクリートの練り混ぜは、分割練り混ぜ法により150秒間行った。練り混ぜ後直ちに、振動台でコンクリートを締固め、重量法による空気量試験（JIS A 1116）に準じて空隙率を測定した。また、供試体は $\phi 10 \times 20$ cmの円柱型枠および $10 \times 10 \times 40$ cmのはり型枠にコンクリートを一層で打込み、振動台（振動数 4000rpm, 振幅 1.0 mm）で振動締固めを行った。材令28日まで水中養生した後、圧縮強度、引張強度および曲げ強度の測定を行った。また、透水試験は土の透水試験（JIS A 1218）に準じて定水位透水試験を行った。

3. 実験結果と考察

水セメント比を一定にして、単位セメント量を変化させた場合の空隙率は図-1に見られるように、いずれの骨材を使用した場合も、単位セメント量が増加すると空隙率は減少する傾向を示し、単位セメント量が 50 kg/m^3 増加すると空隙率は約3~5%減少している。これは、セメントペースト量が増加することによって骨材間の空隙を埋めるためである。なお、単位セメント量が 450 kg/m^3 の時の空隙率は、石灰石では12.6%、蛇紋岩では17.2%、硬質砂岩では20.6%になっている。

河野²⁾が報告しているように、配合と強度との関係にセメント空隙比を用いると図-2に示したようになる。材令28日の圧縮強度はセメント空隙比が0.6の場合、石灰石、硬質砂岩のものは30MPa前後、蛇紋岩では20MPa前後の値が得られ

表-1 使用材料と配合条件

セメント:普通ポルトランドセメント (比重=3.15)	
骨材:石灰石砕石 (比重=2.68, 吸水率=0.62%)	
蛇紋岩砕石 (比重=2.62, 吸水率=1.09%)	
硬質砂岩砕石 (比重=2.56, 吸水率=2.29%)	
配合	単位セメント量 = 400, 450, 500 (kg/m^3)
	水セメント比 = 26 (%)

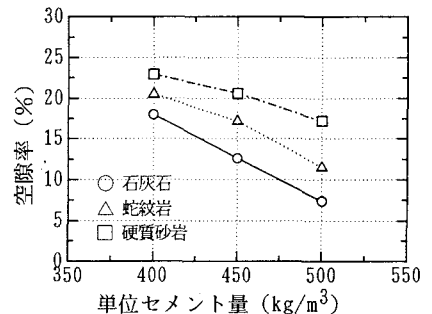


図-1 単位セメント量と空隙率との関係

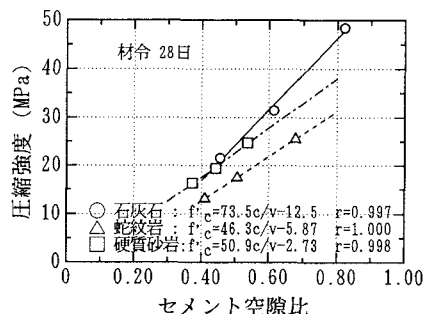


図-2 セメント空隙比と圧縮強度との関係

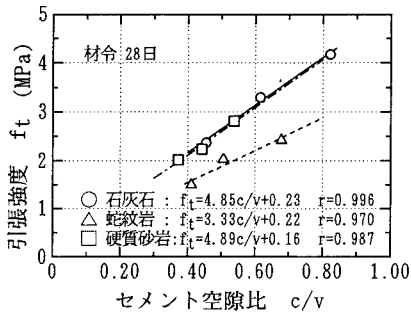


図-3 セメント空隙比と引張強度との関係

ており、蛇紋岩を使用したコンクリートは、骨材とセメントペーストとの界面で破壊しており強度増加が見込めないと思われる。このため、骨材表面が粗くてセメントペーストとの付着の良好な骨材を使用することが、同一空隙率における強度増加に効果的であるといえる。

引張強度の場合においても図-3に示したように、石灰石と硬質砂岩では大差のない値となっているが、蛇紋岩を用いると圧縮強度の場合と同様に引張強度も小さい。圧縮強度と引張強度との比である脆度係数は、図-4に示すように骨材の種類にかかわらず8~12程度で従来報告されている普通コンクリート³⁾の9~14に比べて若干小さい値となっている。

次に、曲げ強度は図-5に示すようになり、セメント空隙比が0.6の時には石灰石と硬質砂岩を用いると4.0MPa程度、蛇紋岩を用いると2.5MPa程度の値になっている。そして、圧縮強度と圧縮強度／曲げ強度比との関係は図-6のようになり、石灰石および硬質砂岩を用いると f'_c/f_b は5~10程度で普通コンクリート³⁾と大差のない値であるが、蛇紋岩を用いるとやや大きくなっている。

図-7は空隙率と透水係数との関係を示したものであり、透水係数は空隙率が増加するにしたがって大きくなっているが、使用骨材の種類による差は見られない。

4. まとめ

本研究より超硬練りポーラスコンクリートにおいても、使用骨材が空隙率や強度特性に大きな影響を及ぼすことが明らかになった。したがって、超硬練りポーラスコンクリートの場合も、使用する骨材の品質について十分調査を行い、良品質の骨材を用いる必要がある。

〈参考文献〉1)河野:コンクリート用骨材の現状と展望

2.骨材の品質とコンクリートの基本的諸性質,材料,Vol.40.

No.457, pp.1396~1402,Oct,1991.

2)河野ら:魚礁用超硬練りコンクリートに対する配合条件の影響,セメントコンクリート論文集 No.46,1992.

3)吉田徳次郎:コンクリート及鉄筋コンクリート施工方法,丸善,1956.

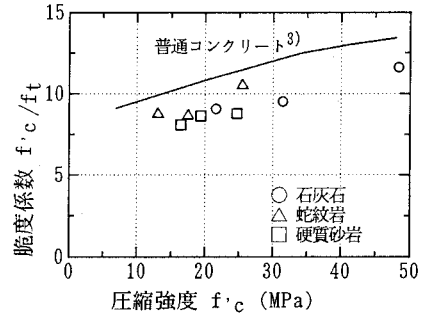


図-4 圧縮強度と脆度係数との関係

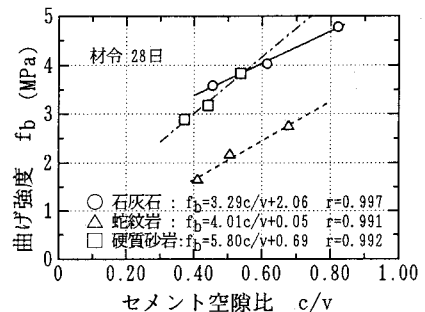


図-5 セメント空隙比と曲げ強度との関係

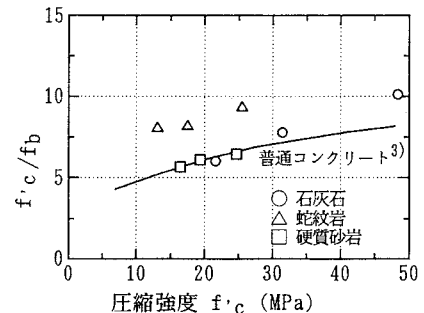
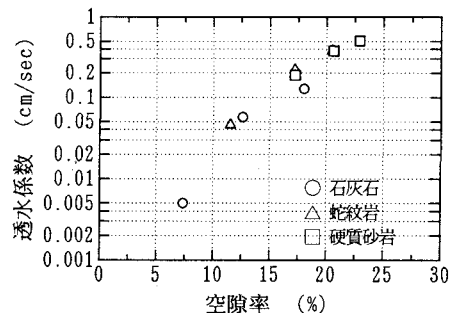

図-6 圧縮強度と f'_c/f_b との関係


図-7 空隙率と透水係数との関係