

V-229

再生骨材の使用がコンクリート中における粗骨材とモルタル間の界面形成に及ぼす影響

東京工業大学大学院 学生員 原 法生
 新潟大学工学部 正会員 久田 真
 東京工業大学大学院 学生員 斎藤隆弘

東京工業大学工学部 正会員 大即信明
 東京工業大学大学院 学生員 Nathaniel B.Diola

1. はじめに

現在、環境保全や資源の有効利用など地球環境の観点からリサイクルが必要になってきている。そのため再生骨材の普及が必要とされてきている。しかし再生骨材を用いたコンクリートの品質に関する情報量が少ないという問題がある。

そこで本研究においては、再生骨材を用いたコンクリートの特性把握のため、再生骨材の使用がコンクリート中における粗骨材とモルタル間の界面形成(骨材近傍における微小硬さ)に及ぼす影響についての検討を行った。

2. 実験概要

2. 1 使用材料及び配合

セメント、細骨材は表1の通り用いた。粗骨材については、再生骨材を付着モルタル強度の高いものからA、B、Cとし、バージン骨材(青梅産砕石)はVCとした。コンクリートの配合を表2に示す。このように水セメント比、単位水量を設定することにより、様々なブリーディングのコンクリートについて検討した。再生骨材、バージン骨材共に、表乾状態とした。なおブリーディング率は、JSCE-F 522-1994におけるプレバッキングドコンクリートの注入モルタルのブリーディング率試験方法に準拠しながら測定した。

2. 2 試験内容

粗骨材とモルタル間における硬度を測定するための、ピッカース硬さ試験を行った。本研究においては骨材下面、つまり再生骨材の付着モルタル下面に着目し、新モルタルのこの部分でのピッカース硬さを測定した。下面から10 μ mおきに50 μ mまでの平均をそのケースにおけるピッカース硬さとした。なおピッカース硬さ(HV)は、試験面にくばみを付けたときの試験荷重(N)と、くばみの表面積(mm²)とから求めた硬さであり(HV=0.102F/S)、硬さ記号HV0.01は、試験荷重が10gを意味する。また圧縮強度、引張強度試験を行った。材齢1、3、7、28日において測定した。

3. 再生骨材を使用したコンクリートの界面

再生骨材を使用したコンクリートの断面において、図1に示すように界面は①の原骨材と付着モルタルとの間の「旧界面」と、②の付着モルタルと新モルタルとの間の「新界面」が存在する。再生骨材A、B、C各種において、①、②それぞれの界面におけるピッカース硬さ

キーワード：界面、再生骨材、ピッカース硬さ、付着モルタル、ブリーディング率

連絡先：〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 東京工業大学工学部 大即研究室 Tel03-5734-2594 FAX03-5734-3577

表1 使用材料

セメント: 普通ポルトランドセメント	
細骨材: 相模川水系産(比重:2.62; 粗粒率:2.87)	
粗骨材:	
バージン骨材VC(青梅産砕石)	付着モルタル強度
再生粗骨材 A 強	
再生粗骨材 B	
再生粗骨材 C 弱	

表2 コンクリートの配合

単位水量 (W), kg/m ³		153	170	175	185	200
水セメント比(W/C), %	40	B, VC				
	55		A, B, C	B, VC		B, VC
	65				B, VC	

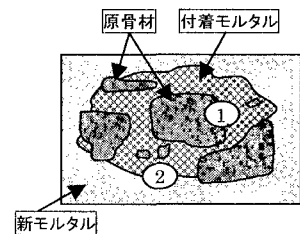


図1 再生骨材を使用したコンクリートの断面

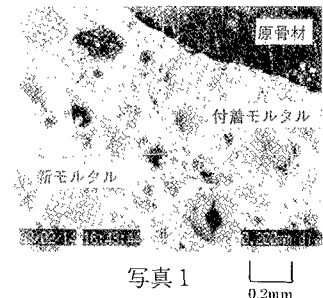


写真1

を測定した。その結果①の方が②よりもビッカース硬さは大きくなったために、本研究においては破壊と関係が深いと考えられる②の付着モルタルと新モルタル間の「新界面」についての検討を行った。写真1はマイクロスコープ写真である。

4. 実験結果及び考察

4. 1 付着モルタルの強度が界面形成に及ぼす影響

図2に異なる付着強度の再生骨材A、B、Cとバージン骨材VCを用いた、 $W/C=55(\%)$ のコンクリートの界面でのビッカース硬さを示す。再生骨材とバージン骨材を比較すると、再生骨材を用いた場合はビッカース硬さが小さくなることが分かる。さらに再生骨材中の付着モルタル強度に着目すると、付着モルタル強度はビッカース硬さに影響を及ぼさないと考えられる。

4. 2 ブリーディング率が界面形成に及ぼす影響

図3にコンクリートのブリーディング率とビッカース硬さとの関係を示す。このグラフでは、再生骨材を用いたコンクリートでは、ブリーディング率が大きくなるとビッカース硬さは小さくなっている。この傾向はバージン骨材を用いた場合にも同様に見られる。これは、ブリーディング率が大きくなると、ブリーディング水が骨材下面に集中するため、この部分の水セメント比が大きくなり、そのためにビッカース硬さが低下するためと考えられる。

4. 3 材齢の異なるコンクリートの界面特性がコンクリート特性に及ぼす影響

図4に1、3、7、28日の各材齢におけるビッカース硬さと引張強度との関係を示す。再生骨材を用いたケースにおいても、バージン骨材を用いたケースにおいても、引張強度とビッカース硬さには同じような相関関係がみられる。この理由としては引張力をコンクリートが受けた時に、破壊がコンクリート中の弱点部分である、界面部分から引張破壊が生じるためと考えられる（図5）。

5. まとめ

- (1) 再生骨材を用いた場合、付着モルタルと新モルタル間の界面硬さ（ビッカース硬さ）はバージン骨材を用いた場合よりも小さくなる。また、この界面硬さには付着モルタル強度はほとんど影響しない。
- (2) バージン骨材を用いた場合と同様に、再生骨材を用いた場合においても、コンクリートのブリーディング率は付着モルタルと新モルタル間の界面硬さに多大な影響を及ぼす。
- (3) 同配合のコンクリートでは、再生骨材を用いた場合もバージン骨材を用いた場合もともに、コンクリートの強度特性は界面硬さと高い相関関係を示す。

謝辞：この研究の一部は、学術振興会未来開拓型研究プロジェクト 96R07601（代表者：長滝重義）の一環で行ったものであることを記し、謝意を表する。

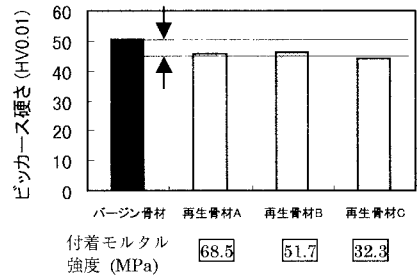


図2 粗骨材周辺モルタルのビッカース硬さ（材齢28日）

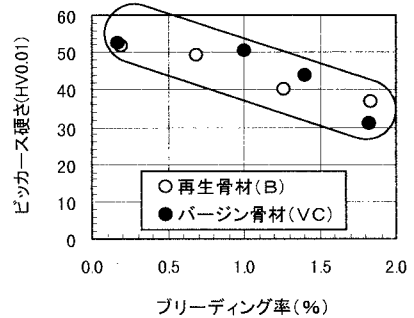


図3 ブリーディング率とビッカース硬さとの関係

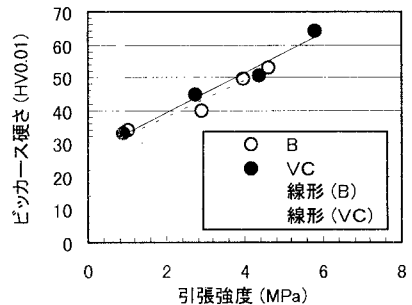


図4 各材齢におけるビッカース硬さと引張強度の関係

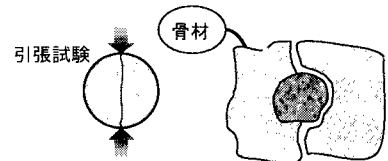


図5 破壊のメカニズム