

日産建設(株) ○正会員 石井利治
愛媛大学工学部 正会員 氏家 勲

1. まえがき

コンクリート副産物の再資源化を促進するため、コンクリート用骨材への利用が必要であると考えられる。再生粗骨材はコンクリート中にもともと入っていた骨材（原骨材），それにセメントペーストやモルタルの付着したもの，セメントペーストやモルタルだけの粒子から構成され，このモルタル粒子の量が再生粗骨材の品質を左右するといわれている¹⁾。本研究は粗骨材にモルタル粒子を用いたコンクリートの力学特性を把握するとともに，透気試験を行い密実性を評価し，さらに，圧縮荷重の応力比（圧縮強度の百分率で表す）の増加に伴う透気量の変化を調べたものである。

2. 実験概要

本実験で使用するモルタル粒子は，水セメント比40%，65%のモルタルを2週間の湿布養生後，ジョークラッシャーにより破碎して作製し，20，40，100%の割合（体積比）で碎石と置換し，モルタル粒子を用いたコンクリートを作製した。本実験に用いたコンクリートの配合を表-1に示す。

表-1 コンクリートの配合

配合名	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						高性能 AE減 水剤 (Cx%)	AE剤 (Cx%)
			水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G		モルタル粒子 W/C40 W/C65		
						碎石				
砕石	50	46	170	340	777	951	---	---	1.0	---
Case A	50	46	170	340	777	761	155	---	1.0	0.004
						571	311	---		
						---	777	---		
Case B	50	46	170	340	777	761	---	158	1.0	0.004
						571	---	307		
						---	---	767		
Case C	50	46	170	340	777	---	622	153	1.0	0.004
						---	467	307		
						---	311	460		
						---	156	613		
						571	156	153		
						---	---	---		

モルタル粒子を用いたコンクリートを使用して

圧縮強度試験，透気試験，圧縮荷重下における透気試験を実施した。透気試験は乾燥により供試体体積に対して3～4%の水分が逸散した直方供試体(5x15x15cm)を用い，0.2N/mm²の圧力で行った。圧縮荷重下における透気試験は供試体の加圧面(5x15cm)に鉄板を，透気面(15x15cm)に中空の亚克力板をそれぞれ貼り付けて，片方の亚克力板内を0.2N/mm²の空気圧に保ち，圧縮荷重を応力比で10%から95%まで5%間隔で増加させ，5分間荷重を一定に保持し，保持直前と直後の透気量を計測した。

3. 実験結果および考察

図-1，2は碎石とCase A, Bのコンクリートについて圧縮強度と弾性係数を示す。Case Aでは碎石のみを使用した場合とほぼ同じ圧縮強度となっているが，Case Bでは置換率40%以上で低下する傾向がみられる。一方，弾

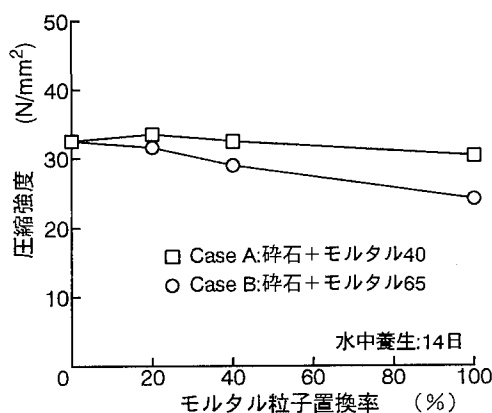


図-1 モルタル粒子置換率と圧縮強度の関係

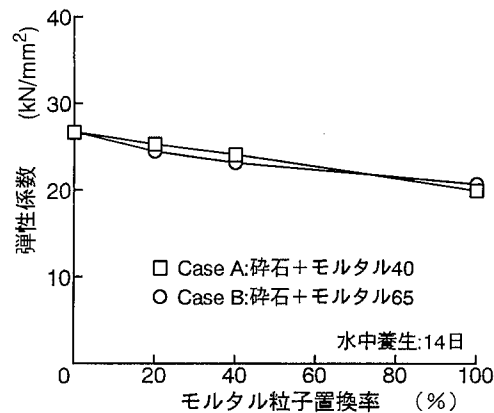


図-2 モルタル粒子置換率と弾性係数の関係

性係数においてはCase A, Bとも置換率が増加するにつれて減少している。また，Case AとBにおいて弾性係数にほとんど差がみられない。これはモルタルの強度試験において圧縮強度はW/C40%のほうがW/C65%より大きかったが，弾性係数はほぼ同じ値であったためと考えられる。

図-3，4はCase B, Cのコンクリートについて圧縮強度と弾性係数を示す。Case Cの圧縮強度はCase Bのものより大きくなっているが，弾性係数は小さく，また，置換率とともに減少している。このようにモルタル粒子の混入の影響は圧縮強度よりも弾性係数に顕著に表れている。これはコンクリートの圧

縮強度では骨材界面での微細ひび割れの発生とその進展により破壊にいたるため高強度コンクリート以外では骨材の強度はあまり影響しないが、弾性係数には骨材の弾性係数が直接影響するためである。

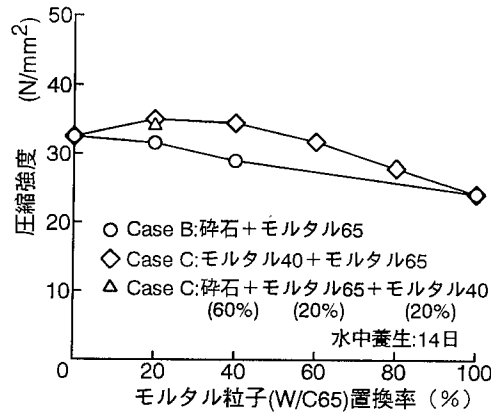


図-3 モルタル粒子置換率と圧縮強度の関係

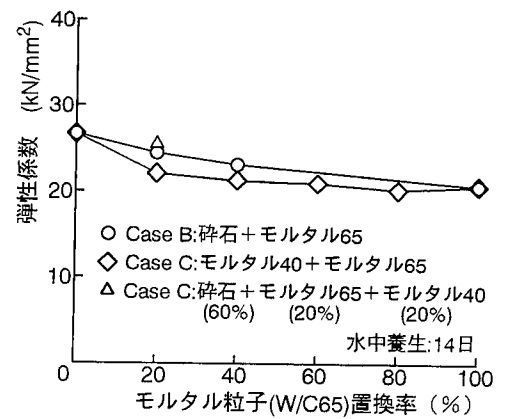


図-4 モルタル粒子置換率と弾性係数の関係

図-5はCase A, Bのコンクリートの透気係数を示す。モルタル粒子を置換したコンクリートの透気係数は砕石を用いたコンクリートに比べW/C40%のモルタル粒子を20%置換した場合を除いて減少している。モルタル粒子は砕石より透気しやすいことから、コンクリートの透気性に関係するといわれている骨材界面の品質が改善されたことが考えられる。

図-6は砕石コンクリートとモルタルおよびCase Bのコンクリートの応力比の増加に伴う透気量の変化を示す。砕石コンクリートでは応力比60%から透気量が増加し始めるのに対して、モルタルでは応力比90%で急激に増加している。Case Bの場合、置換率20%では応力比75%前後で透気量が増加し砕石コンクリートに近い挙動を示したが、置換率40%以上では応力比90%前後で著しく増大し、モルタルと同様の傾向を示した。この透気量の挙動の違いはコンクリート内部の微細ひび割れの発生数と進展状況が関係するが、モルタル粒子を用いた場合には微細ひび割れが発生しにくくなっていると思われる。しかしながら、この原因として上述の骨材界面の品質の改善の他に粗骨材のモルタル粒子とマトリックスのモルタルとの弾性係数がほぼ同じであるため、骨材界面で応力集中が生じ難いことも考えられる。

4. まとめ

本実験は材齢的にはあまり経過していないモルタル粒子を再生粗骨材として用いているが、得られた結果をまとめると以下のとおりである。

- (1)モルタル粒子混入の影響は圧縮強度より弾性係数においてみられ、弾性係数はモルタル粒子の置換率の増加とともに低下した。
- (2)モルタル粒子を砕石と置換することによりコンクリートの透気係数は小さくなった。
- (3)応力比の増加に伴う透気量の変化は置換率40%以上ではモルタルと同様の傾向を示したが、置換率20%では砕石を用いたコンクリートと同様の傾向を示した。

〈謝辞〉本研究は日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業「ライフサイクルを考慮した建設材料の新しいリサイクル方法の開発」(プロジェクトリーダー:新潟大学教授長瀧重義,プロジェクト番号:96R07601)の一部であることを付記し、深謝いたします。

【参考文献】1)阿部道彦, 資源の有効利用とコンクリート, コンクリート工学, Vol. 33, No. 12, pp. 110-115(1995)

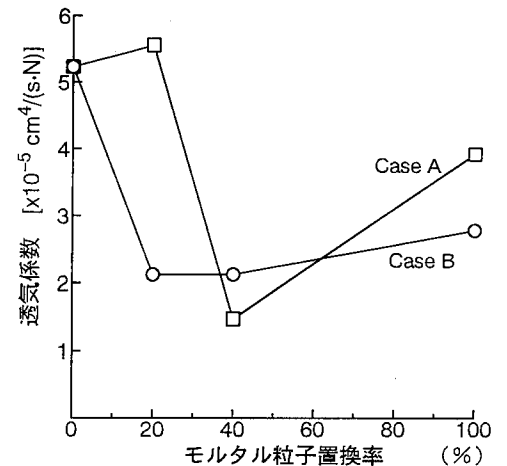


図-5 モルタル粒子置換率と透気係数の関係

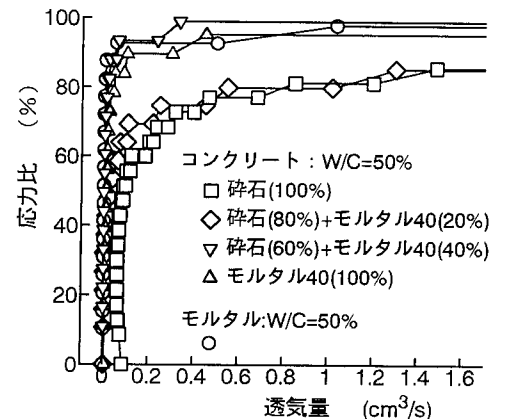


図-6 圧縮応力の増加による透気量の変化