

広島県産の再生骨材の品質とそれを用いたコンクリートの物性

建設省中国地建 正員 ○畝本 紀子
 呉工業高等専門学校 正員 竹村 和夫
 呉工業高等専門学校 正員 市坪 誠

1. はじめに

近年、コンクリート廃棄物のリサイクルが促進されているが、そのほとんどは路盤材として用いられており、リサイクル率の増加にはコンクリート用骨材としての利用が必要と思われる。しかし、再生骨材をコンクリートに使用する際、強度や耐久性の低下などの問題点が生じる。したがって、コンクリートがらを破碎する広島県内の工場から直接採取したものをコンクリート用骨材として使用するための基礎的資料を得るために、その品質の変動を調査した。また、一部のものについてはそれを用いたコンクリートの強度特性を調べた。

2. 実験概要

コンクリートがらを細骨材と粗骨材に分け、約6ヶ月間に渡って約2週間間隔で物理試験を行った。コンクリートには、普通ポルトランドセメントを使用し、実験計画は表1に示すようにした。スランブは10cmを目標値とした。○印のものは材令7日、28日、および91日に圧縮強度試験を行い、28日には曲げ、引張強度試験も行った。また、◎印のものにおいては、材令7日、28日に圧縮強度試験、28日に引張強度試験を行った。供試体は、圧縮、曲げ、引張試験にそれぞれ $\phi 10 \times 20$ cm、 $\square 10 \times 10 \times 40$ cm、 $\phi 15 \times 20$ cmのものを用いた。

表1 骨材の置換率

		細骨材中の再生骨材の率 (%)			
		0	30	60	100
粗骨材中の再生骨材の率 (%)	0	○◎	○◎	○	○
	30	○◎	○◎	○	○
	60	○	○	○	○
	100	○	○	—	○◎

Ms=20mm, ○: W/C=0.5, ◎: W/C=0.65, 0.5, 0.4

3. 実験結果と考察

図1に再生細骨材の粗粒率の変動を示す。5mm以下のものは、ほとんどの値が3.0以上となり、コンクリート用骨材として直接用いるのには値が大きすぎるが、2.5mm以下の場合、粗粒率が2.6程度で標準粒度範囲に入るうえ、全ての値が平均値 ± 0.20 となり、使用が可能と思われる。

図2は、骨材の比重の変動を示したもので、普通の骨材に比べ比重は低い値である。これは付着モルタルの影響と思われる。また、細骨材の比重の変動が大きいのは、含まれる微粉末の量が増加するのが一因と思われる。

図3に、骨材の吸水率の変動を示す。図2の比重と同様、細骨材に比べ粗骨材は比較的安定している。しかし、再生骨材の吸水率は普通骨材と比較して、値が著しく大となる。また、図2と図3を比較すると、比

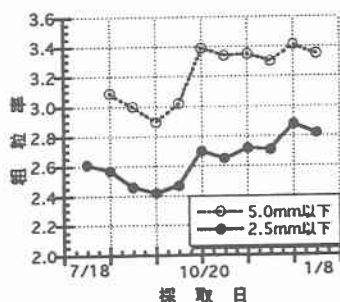


図1 細骨材の粗粒率の変動

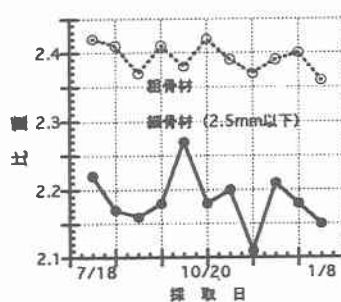


図2 比重の変動

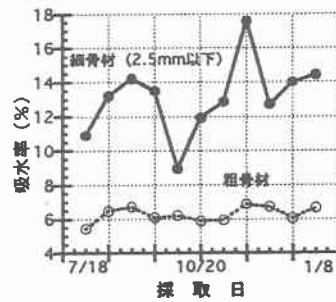


図3 吸水率の変動

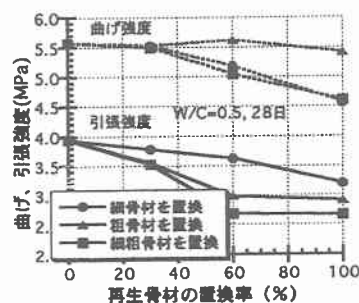
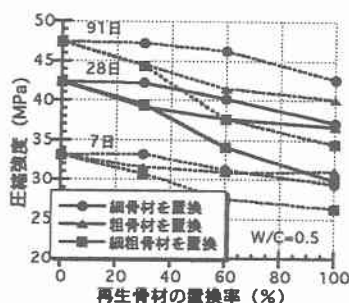
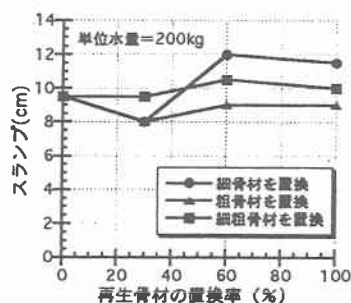


図4 再生骨材の使用量とスランプ 図5 再生骨材の使用量と圧縮強度 図6 再生骨材の使用量と曲げ、引張強度

重が小さいものは吸水率が大きいことがわかる。

図4に、再生骨材の使用量とスランプとの関係を示す。再生骨材の置換率を増してもあまり変化がなく、スランプにはほとんど影響を及ぼさないと考えられる。

図5に、再生骨材の使用量と圧縮強度との関係を示す。再生細骨材の置換率30%までは圧縮強度が再生骨材を用いない場合とほとんど変わらない。また、再生粗骨材を用いた場合は、逆に30%までの圧縮強度の低下が大きい。

図6に再生骨材の使用量と曲げ、引張強度との関係を示す。曲げ強度は粗骨材だけを置換したものであれば、置換率を増してもその強度の低下はほとんど見られない。これに対して引張強度は、再生細骨材の置換率30%まではほとんど変わらないが、再生粗骨材、あるいは両方再生骨材を用いたものは大きく低下している。

図7にコンクリートのセメント水比と圧縮強度との関係を示す。再生骨材の使用量にかかわらず圧縮強度はセメント水比と直線関係にある。水セメント比が65%の時、全て再生骨材を用いたもの以外ほぼ同じ強度となることがわかる。再生骨材の使用量によるコンクリートの強度低下は水セメント比が低いほど顕著になっている。また、全て再生骨材を用いても40MPaぐらいまでの圧縮強度を得ることは可能であるが、普通骨材を用いる場合より水セメント比を低くしなければならない。

図8に、コンクリートの圧縮強度と弾性係数との関係を示す。再生骨材の置換率が高いほど同一強度における静弾性係数が低くなるが、これは骨材自身の弾性係数が小さいためと考えられる。

4. まとめ

- (1) 再生粗骨材の物理的性質は比較的安定しているが、細骨材は吸水率や比重の変動が大きかった。
- (2) 再生骨材はコンクリートのスランプにはほとんど影響を及ぼさなかった。
- (3) 再生細骨材は天然砂と30%置換してもコンクリートの強度に及ぼす影響はほとんど見られなかった。
- (4) 圧縮強度が30MPa程度以下のコンクリートには再生細粗骨材を30%程度使用可能と考えられた。
- (5) 再生骨材を用いたコンクリートの弾性係数は低下した。

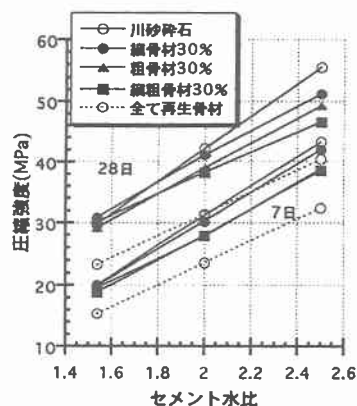


図7 セメント水比と圧縮強度

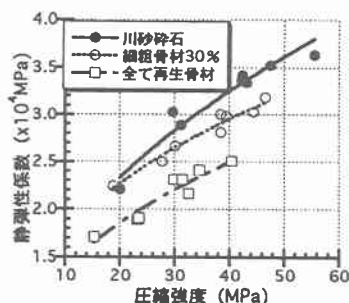


図8 圧縮強度と弾性係数