

練混ぜにおける絶乾再生細骨材の使用と減圧処理がコンクリートの性状に及ぼす効果

大阪市立大学工学部 学生会員 ○宮坂 尚樹
 大阪市立大学大学院 正会員 麓 隆行
 大阪市立大学大学院 正会員 山田 優

1 はじめに

現在、再生骨材などの低品質骨材の利用を検討した実験が多いが、吸水率が高い再生骨材を利用すると、普通骨材を用いた場合に比べ、コンクリート性状が低下する¹⁾。低下したコンクリート性状の改善方法の一つに、減圧処理がある²⁾。減圧処理は、空隙の多い骨材を用いる場合に有効であると考えられるが、そのメカニズムや適切な処理条件が明確にされていない。そこで本研究では、再生細骨材への適用を考え、「細骨材の含水状態」および「減圧処理方法」に着目し、再生細骨材を用いたコンクリートへの効果を検討した。

2 実験概要

使用材料、配合およびコンクリートの練混ぜおよび減圧処理方法を表1、2および図1に示す。処理条件を、普通練混ぜと、その後減圧し、所定圧(-0.065Mpa)到達直後に復圧する場合および所定圧到達後3分間その減圧度を継続し、復圧する場合の3種類とした。また、細骨材を、表乾と絶乾状態の2種類の含水状態にして用意した。実験では、まず減圧処理前のコンクリートのスランプを $12 \pm 2\text{cm}$ に調整し、処理後のフレッシュ性状への効果を調べた。なお、絶乾状態で用いた場合には、スランプを調整した結果、表2に示す水量を加水した。次に混和剤のみを変化させて、処理後のスランプを $12 \pm 2\text{cm}$ に調整し、強度性状への硬化を調べた。

3 実験結果および考察

減圧処理条件の違いによるコンクリートのフレッシュ性状および強度性状の変化を、図2～6に示す。空気量は、川砂を使用した場合、減圧処理により20%減少し、再生細骨材の場合には、さらに大きな減少がみられた。また、3分間の減圧継続により、細骨材の種類にかかわらず、減圧処理前より40%程度減少した。この傾向は、骨材の含水状態にかかわらず同じであった。スランプでは、減圧処理を行うと骨材の状態にかかわらず、川砂に比べて再生細骨材を使用した場合の低下率が2倍になり50%程度低下した。減圧を3分間継続した場合、減圧処理前に比べて絶乾状態ではさらに10%程度スランプが低下した。

次に圧縮強度では、表乾状態の場合、いずれの骨材でも減圧処理により15%程度増加し、さらに3分間継

表1 使用材料

材料	種類	密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)
セメント	普通ポルトランドセメント	3.15	—
細骨材	揖斐川産川砂	2.58	2.39
	再生細骨材	2.36	8.1
粗骨材	高槻産硬質砂岩碎石	2.67	0.89

混和剤として、リグニンスルホン酸系のAE減水剤、変形アルキルカルボン酸系の空気量調整剤を使用

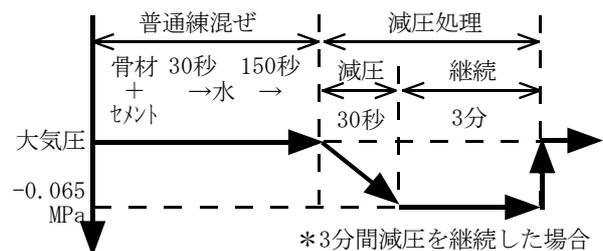


図1 コンクリートの練混ぜおよび減圧処理方法の一例

表2 実験配合

骨材の種類	スランプの調整	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						細骨材の吸水量に対する加水量の割合 (%)
				水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	AE減水剤	空気量調整剤	
川砂	減圧前	50	43.2	163 (174)	326	762 (744)	1037	3.26	1.14	60%
再生	減圧前	50	43.2	163 (197)	326	697 (644)	1037	3.26	0.33	65%
川砂	減圧後	50	43.2	165 (177)	330	758 (740)	1032	3.30	1.57	70%
再生	減圧後	50	43.2	178 (206)	356	672 (620)	999	4.28	1.78	55%

()内は絶乾状態の細骨材で練混ぜた場合の単位量

キーワード：再生細骨材，減圧処理，絶乾状態，圧縮強度，空隙径分布

連絡先：大阪市住吉区杉本 3-3-138 TEL：06-6605-2780 FAX：06-6690-4520

続すると、20%程度増加した。絶乾状態で用いると、表乾状態に比べ10%程度増加した。しかし、これらのコンクリートの空気量は3~6%とばらついた。圧縮強度は空気量の影響を受けるため、空気量が1%増加すると、圧縮強度が約5%程度減少するという既往の文献³⁾に基づき、空気量の影響を計算上取り除いた。その結果を、図6に示す。減圧処理の効果により、細骨材の種類にかかわらず強度増加がみられ、その増加率は、再生細骨材の場合のほうが少し大きい。細骨材を絶乾状態で用いると、表乾状態に比べ減圧処理の有無にかかわらず、圧縮強度は5%程度大きくなる。しかし、減圧を3分間継続することによる効果はみられなかった。また、再生細骨材を絶乾で用いた場合、減圧処理を行うと川砂を表乾状態で用いた場合と同程度の強度が得られた。引張強度では、減圧処理を行ったが処理前と同程度になり、減圧処理による明確な効果がみられなかった。

最後に、減圧処理によるコンクリートの空隙径分布の変化を図7に示す。再生細骨材を絶乾状態で用いた場合に、減圧処理により直径0.05 μ m以上の遷移帯域の空隙量が最も減少している。しかし、川砂を用いた場合では、大きな効果は見られなかった。

以上より、フレッシュ性状および圧縮強度への減圧処理の効果を考慮すると、吸水率の高い再生細骨材を用いる場合には、絶乾状態で減圧処理を行い、継続せずに復圧する方法が良いと考えられる。

5 まとめ

- 空気量は、骨材の種類および状態に関わらず、処理前に比べて減圧処理により20%程度、さらに3分間継続すると40%程度低下する。
- スランプは、減圧処理により川砂では25%程度低下し、再生細骨材では50%程度低下する。絶乾状態で使用すると3分間継続することでさらに10%低下する。
- 圧縮強度は、再生細骨材の場合、絶乾状態で減圧処理を行うと、12%程度増加し、川砂を表乾状態で用いた場合と同程度になる。
- 再生細骨材を絶乾状態で用いた場合、減圧処理によりコンクリートの遷移帯の空隙体積が最も減少した。

参考文献

1)片平博：再生細骨材の品質がコンクリートの性能に与える影響，セメント・コンクリート，No.654，pp.38-43，2001。
 2)今本啓一・大橋潤一・西尾篤志・田村博：減圧工法による再生骨材コンクリートの品質向上，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.21，No.1，pp.175-180，1999。
 3)岡田清・六車照：改訂新版コンクリート工学ハンドブック，朝倉書店，pp.618，1981。

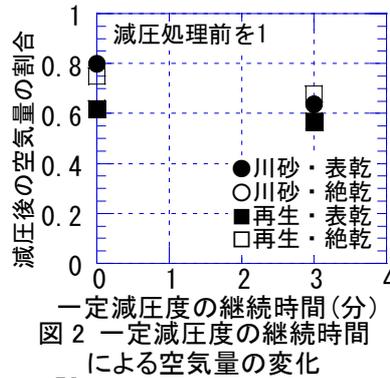


図2 一定減圧度の継続時間による空気量の変化

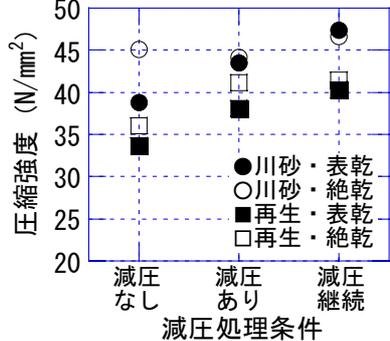


図4 減圧処理条件による圧縮強度の変化

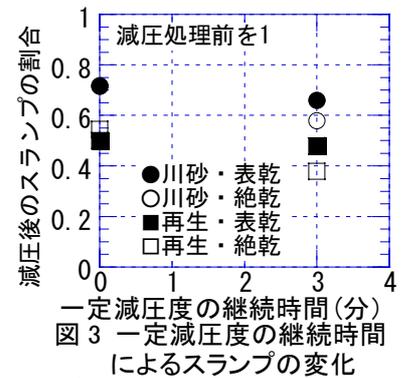


図3 一定減圧度の継続時間によるスランプの変化

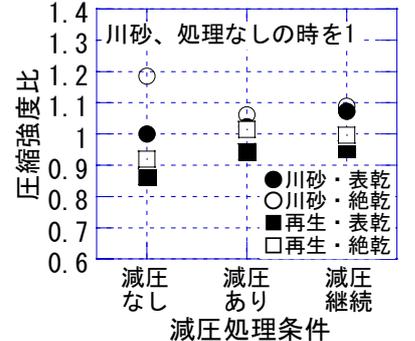


図5 空気量の変化を計算補正した圧縮強度比の関係

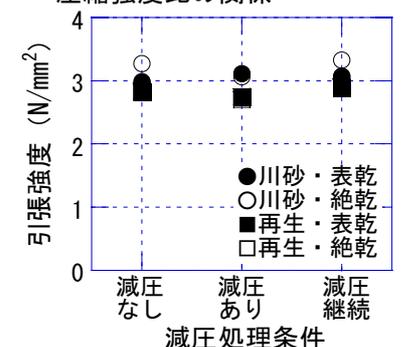


図6 減圧処理条件による引張強度の変化

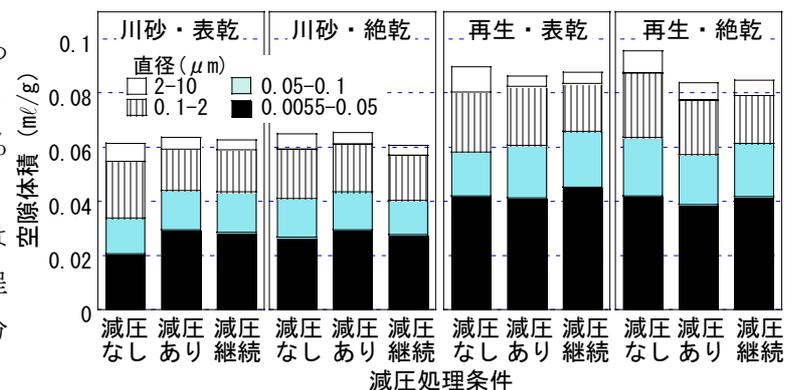


図7 減圧処理によるコンクリートの空隙径分布の変化