

再生骨材と普通骨材を混合使用した再生コンクリートの耐凍害性について

北海道工業大学社会基盤工学科 正会員 今野克幸

北海道大学大学院工学研究科 正会員 佐藤靖彦

道立寒地住宅都市研究所生産技術部 桂 修

北海道開発局事業振興部 正会員 熊谷守晃

1. はじめに

再生骨材は、従来、旧建設省の「コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準(案)」に見られるようにその品質が吸水率によって区分されていた。さらに、用いる再生骨材の品質によってコンクリートの用途が限定されていた。本研究では、前述の暫定品質基準(案)においてⅢ種に区分される再生骨材を普通骨材と混合使用することによって、再生骨材コンクリートの耐凍害性がⅠ種の骨材を用いた場合と同等以上であることを示すために行われた。なお、本論においては、普通骨材、再生骨材、普通骨材と再生骨材を混合したものを総称して使用骨材と呼ぶこととする。

2. 実験概要

実験には1種類の普通骨材と2種類の再生骨材を用いた。普通骨材は北海道当麻町月形山産の碎石で比重が2.87、吸水率が2.04%である。再生骨材には「コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準(案)」におけるⅠ種骨材に相当するものとⅢ種骨材に相当するものの2種類を用い、それぞれ再生骨材1、再生骨材2と呼ぶこととする。再生骨材1は比重選別法により製造し、比重および吸水率がそれぞれ2.54、2.90%である。再生骨材2はジョークラッシャーにより製造し、比重および吸水率がそれぞれ2.50、6.17%である。表-1に各供試体に用いた骨材について示す。

表-1 骨材の混合割合

供試体	再生骨材 吸水率(%)	使用骨材 吸水率(%)	混合割合(%)	
			再生	普通
A-1	—	2.0	0	100
B-1	2.90	2.5	50	50
C-1	2.90	2.9	100	0
C-3	6.17	2.9	22	78

供試体A-1シリーズは普通骨材のみを用いたものである。B-1シリーズは普通骨材と再生骨材1を混合しており、C-1シリーズは再生骨材1のみを用いている。C-3シリーズは再生骨材2を普通骨材と混合することにより、使用骨材の吸水率をC-1シリーズの使用骨材吸水率と等しくした。各シリーズにおいて、W/Cは40%、50%、60%の3水準とし、打設後約24時間後に脱型し水中養生を行った。また、W/Cが50%の場合には、再生骨材コンクリートの二次製品への利用を考慮して蒸気養生を行い、蒸気養生終了後に気中養生を行った供試体についても試験を実施した。いずれの供試体も材令14日でASTM C666の方法に準じて凍結融解試験を開始した。なお、蒸気養生し

表-2 配合表

供試体	Slump (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)					ポゾリス 70 (cc/m ³)	AE-101 (cc/m ³)
					C	W	G(再生)	G(普通)	s		
A-1-40	11.0	4.6	40	41.8	400	160	—	1116	753	1.0	0.006
A-1-50	12.0	4.6	50	43.9	320	160	—	1116	824	0.8	0.0048
A-1-60	9.5	4.5	60	45.3	267	160	—	1116	869	0.668	0.004
B-1-40	11.0	4.5	40	41.6	400	160	526	526	751	1.0	0.006
B-1-50	8.5	4.0	50	44.4	310	155	526	526	842	0.775	0.0047
B-1-60	11.0	4.9	60	45.1	267	160	526	526	867	0.668	0.004
C-1-40	10.5	3.8	40	41.8	400	160	988	—	753	1.0	0.006
C-1-50	11.0	4.6	50	43.9	320	160	988	—	824	0.8	0.0048
C-1-60	9.0	4.8	60	45.2	267	160	988	—	868	0.668	0.004
C-3-40	9.0	3.8	40	41.6	400	160	239	846	751	1.0	0.006
C-3-50	10.5	4.7	50	43.7	320	160	239	846	819	0.8	0.0048
C-3-60	9.0	4.8	60	45.1	267	160	239	846	864	0.668	0.004

キーワード：再生骨材、凍結融解抵抗性、再生骨材と普通骨材の混合使用

札幌市手稲区前田7条15丁目4-1, TEL: 011-681-2161, FAX: 011-681-3622

た供試体は凍結融解試験開始前の2日間水中で養生し、供試体内部に水を含浸させた。

3. 実験結果と考察

図-1は各シリーズの質量減少率を示しており、凡例の添字 **w** は水中養生、**s** は蒸気養生したことを表している。質量減少率については、いずれのシリーズも **W/C** が小さいほど質量減少率は小さく、再生骨材1を用いた **B-1** シリーズ、**C-1** シリーズともに普通骨材のみを用いた **A-1** シリーズと同等か、それ以下の値を示した。また、再生骨材2を用いた **C-3** シリーズについても、蒸気養生を行った供試体以外は他のシリーズと同程度の質量減少率となった。よって、吸水率の大きな再生骨材でも普通骨材と混合し、平均的な吸水率を下げることで、質量減少率の増加を抑えることができると考えられる。

図-2は各シリーズの相対動弾性係数を表している。いずれのシリーズにおいても蒸気養生を行った供試体の相対動弾性係数が最も高い値を示しており、水中養生の供試体については **W/C** が小さいほど相対動弾性係数が高い値を示した。いずれのシリーズにおいても、全ての供試体の相対動弾性係数が60%以上で、特に **C-3** シリーズにおいては全ての供試体が90%以上の値を示した。よって、吸水率の大きな再生骨材でも普通骨材と混合し、平均的な吸水率を下げることで、相対動弾性係数の低下を抑えることができると考えられる。また、蒸気養生を行った場合には相対動弾性係数の低下が小さかった。

4. まとめ

- (1) **W/C** が40~60%の範囲では、吸水率が6.2%の再生骨材でも普通骨材と混合し使用骨材の吸水率を3%以下にすることで、再生骨材コンクリートは十分な凍結融解抵抗性を有することが示された。
- (2) 蒸気養生を行った場合再生骨材コンクリートは水中養生を行った場合と同等かそれ以上の凍結融解抵抗性が得られ、二次製品への利用が可能であると考えられる。

謝辞： 本研究は、平成12年度産業技術研究助成事業により実施したものである。

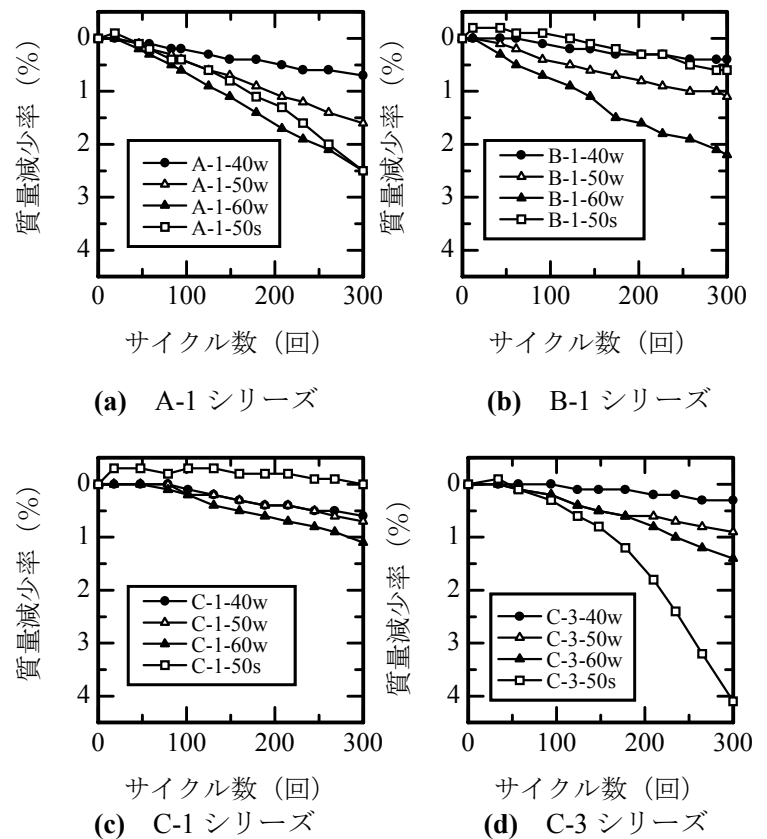


図-1 凍結融解試験における質量減少率

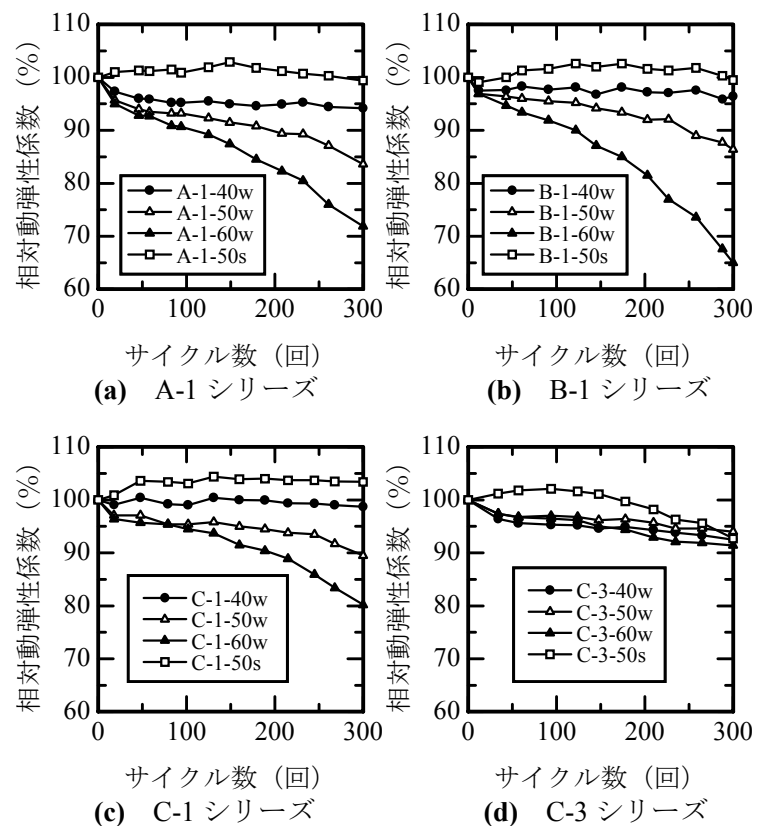


図-2 凍結融解試験における相対動弾性係数の変化