

# 再生砕石を用いたコンクリートのフレッシュ性状および硬化後の性状

八戸工業大学 正会員 ○迫井 裕樹  
八戸工業大学 正会員 阿波 稔  
八戸工業大学 正会員 庄谷 征美  
福井大学 磯 雅人

## 1. はじめに

日本における初期の原子力発電所は、運転開始からおよそ 40 年が経過し、近い将来多くの原子力発電所が廃止措置を迎えることになる。これに伴い、大量の解体コンクリートが発生することから、その再利用技術の開発や再利用方法を検討しておくことが重要である。

本研究で対象とする建造物は、現在約 40 年が経過し、使用されているコンクリートには、粗骨材として砕石が用いられている。解体コンクリートから再生砕石を製造することは困難が予想されることから、①再生砕石の製造の可能性、②再生砕石を用いたコンクリートの諸特性および、③構造部材等への適用について検討を行うことが必要となる。

本研究では、対象となるコンクリートとほぼ同種の解体コンクリートを用いて、再生砕石の製造が可能であるかを検証するとともに、再生砕石を用いたコンクリートのフレッシュ性状および硬化後の性状を確認することを目的とする。

## 2. 解体コンクリートの力学的特性

表-1 に解体コンクリートの仕様を示す。解体コンクリートは、福井県敦賀市の築約 20 年が経過した建物から採取したものを使用した。なお解体コンクリートから採取した 7 本のコア供試体による圧縮強度、静弾性係数の平均値はそれぞれ、31.7 (28.9~33.6) N/mm<sup>2</sup>、21.4 (20.5~22.4) kN/mm<sup>2</sup> であり、コア供試体による

表-1 解体コンクリートの仕様

建物用途	共同住宅
建設地	福井県敦賀市
構造	壁式鉄筋コンクリート造 3階建+PH
竣工年	1986年7月
解体年	2006年9月(経年 約20年)
コンクリートの仕様	設計基準強度: 20.6N/mm <sup>2</sup>
	粗骨材の最大寸法: 20mm
	粗骨材の岩種と産地: 砕石(高質砂岩), 敦賀市樫曲産

圧縮強度は設計基準強度 (20.6N/mm<sup>2</sup>) を満足することが確認されている。

## 3. 実験概要

### 3.1 使用材料および配合

セメントは、普通ポルトランドセメント (密度: 3.14g/cm<sup>3</sup>) を使用した。細骨材は、陸砂 (密度: 2.53g/cm<sup>3</sup>) と砕砂 (密度: 2.57g/cm<sup>3</sup>) の混合砂を用いた。粗骨材は、福井県内の解体構造物のコンクリート塊から製造した再生粗骨材 M クラス (密度: 2.50g/cm<sup>3</sup>) および H クラス (密度: 2.60g/cm<sup>3</sup>) の 2 種類であり、比較検用に高質砂岩砕石 ((密度 2.63 g/cm<sup>3</sup>) を用いた。混和剤は高性能 AE 減水剤と AE 助剤を用いた。

本研究で用いた配合を表-2 に示す。表中の ID は、骨材種類と W/C の組合せで示している。なお目標空気量、目標スランプはそれぞれ、4.5±1.5%および 18.0±2.5cm とした。

### 3.2 試験項目

表-2 に示す配合により作成したコンクリートのフレッシュ性状として、ブリーディング試験および凝結試験を行った。なおフレッシュ性状については、W/C=55%に対してのみ行った。また力学的特性として、圧縮強度、割裂引張強度、曲げ強度および静弾性係数の測定をそれぞれの JIS に準じて行った。

## 4. 実験結果および考察

### 4.1 コンクリートのフレッシュ性状

W/C=55%における最終ブリーディング量とブリーディング率、凝結試験結果 (始発・終結時間) を表-3 に示す。表-3 より最終ブリーディング量は、再生粗骨材の品質の低下 (付着モルタルの増加) に伴い増加する傾向にあることが把握された。ただしいずれも最終ブリーディング量は 0.3cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> 以下であり、コンクリートの性能に影響を及ぼすような顕著な差ではない

キーワード: 再生砕石, 配合, フレッシュ性状, 力学的特性

連絡先: 青森県八戸市大字妙字大開 88-1 八戸工業大学工学部土木建築工学科, Tel & Fax ; 0178-25-8076

表-2 配合表

ID	W/C	s/a	単位量 [kg/m <sup>3</sup> ]				SP	AE
	[%]	[%]	W	C	S	G	[C×%]	[C×%]
N45	45	47.5	175	389	797	907	0.60	0.00200
N50	50	48.5	175	350	829	906	0.75	0.00150
N55	55	49.0	175	318	850	911	0.80	0.00225
N60	60	49.5	175	292	869	913	0.90	0.00275
H45	45	46.5	175	389	780	914	0.60	0.00260
H50	50	47.5	175	350	812	914	0.75	0.00235
H55	55	48.0	175	318	833	918	0.80	0.00235
H60	60	48.5	175	292	852	921	0.90	0.00410
M45	45	46.5	175	389	780	914	0.60	0.00425
M50	50	47.5	175	350	812	914	0.75	0.00450
M55	55	48.0	175	318	833	918	0.80	0.00550
M60	60	48.5	175	292	852	921	0.90	0.00600

表-3 フレッシュ性状

ID	ブリーディング試験		凝結試験	
	最終ブリーディング量	ブリーディング率	始発時間	終結時間
	[cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> ]	[%]	[hr]	[hr]
N55	0.139	3.04	5.0	7.1
H55	0.084	1.83	5.0	6.8
M55	0.097	2.12	4.8	6.8

と判断される。

また表-3 の凝結試験結果より、粗骨材の種類により始発・終結時間に若干の差は認められるものの、コンクリートの性状に影響を及ぼすような顕著な差ではないと判断される。

#### 4.2 力学的特性

本報告では紙面の都合上、圧縮強度試験および静弾性係数試験の結果のみを示す。

図-1 に材齢 28 日における圧縮強度と C/W の関係を示す。これより、粗骨材の種類によらず、普通強度レベルのコンクリートであれば、適用可能と考えられる。ただし、Mクラス再生粗骨材に関して、C/W の増加に伴う圧縮強度の増加が小さく、高強度レベルのコンクリートへの適用については、今後より検討を行うことが必要であると考えられる。

図-2 に材齢 28 日における静弾性係数と圧縮強度の関係を示す。これより、多少のバラツキはみられるものの、圧縮強度の増加に伴い、静弾性係数は増加する傾向を示すことが確認された。また再生粗骨材を用いたコンクリートの静弾性係数は、同一圧縮強度における普通骨材のそれと比較して、若干低い値を示している。この点については、骨材周辺の付着モルタルによる影響と考えられる。

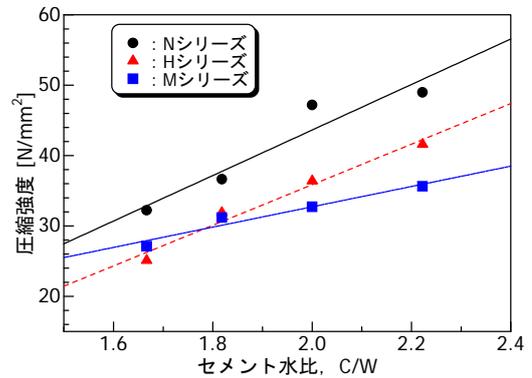


図-1 圧縮強度と C/W の関係

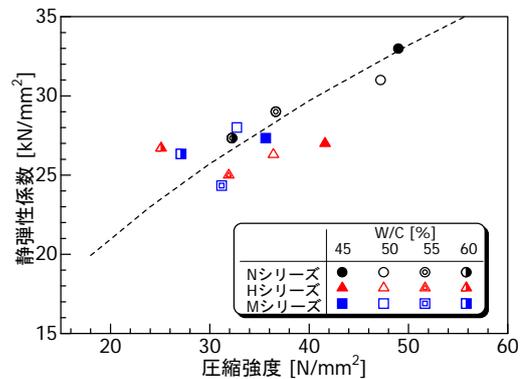


図-2 静弾性係数と圧縮強度の関係

#### 5. まとめ

本研究では、砕石を粗骨材として使用したコンクリートから製造された再生砕石を用いたコンクリートの配合特性、フレッシュ性状および力学的特性について検討を行った。その結果、本研究の範囲内で、再生砕石を用いた場合の配合設計、フレッシュ性状および硬化後の力学的特性は、普通砕石を用いた場合とほぼ同等に考えることが可能であることが把握された。