

V-14 破碎骨材を使用したコンクリートに関する基礎的研究

徳島大学工学部 正会員○橋本 親典

徳島大学工学部 平川 貴章

徳島大学工学部 正会員 渡辺 健

徳島大学工学部 正会員 石丸 啓輔

1. はじめに

戻りコンクリートは、現在、水で洗い流されスラッジケーキ、回収骨材、スラッジ水として排出されている。スラッジケーキ、回収骨材は路盤材として、スラッジ水の一部は練り混ぜ水として再利用されているが、まだその多くは廃棄処理されている。本研究では、回収骨材、スラッジケーキおよびスラッジ水の排出の減少を目的として、戻りコンクリートを洗浄せず、硬化したコンクリートを破碎した骨材を用いたコンクリートの基礎性状を検討した。また、この破碎骨材を用いたコンクリートは耐久性が劣ると考えられるため、樹脂アスファルトエマルジョン系防水剤を混入し、耐久性の向上を図った。

2. 実験概要

2.1 使用材料

使用した材料は、普通ポルトランドセメント、骨材、減水剤、AE 剤および樹脂アスファルトエマルジョン系防水剤(以降防水材と呼ぶ)である。表1に使用した骨材の諸性質を示す。樹脂アスファルトエマルジョン系防水剤とは、骨材や空気の上に被膜を形成し、水密性を高める液状混和剤である。

表1 骨材の諸性質

	破碎骨材		普通骨材	
	細骨材	粗骨材	細骨材	粗骨材
粗粒率	3.51	6.47	3.04	—
表乾密度(g/cm ³)	2.19	2.38	2.64	2.62
吸水率(%)	13.82	6.67	1.74	1.9
微粒分量(%)	3.06	0.12	0.94	—

2.2 配合

水セメント比は、45、55 および 65% に変化させた。表2に、一例として水セメント比 55% のコンクリートの示方配合を示す。配合名について R は破碎骨材、N は普通骨材、 α は樹脂アスファルトエマルジョン系防水剤を使用したものとする。なお、防水剤は単位水量置換である。

2.3 試験項目

表2 配合の一例

配合名	W/C(%)	s/a(%)	単位量(kg/m ³)					AE減水剤 C×0.2%	AE助剤C ×0.005%
			W	C	S	G	α		
R-55	55	49.7	172	313	744	819	0	0.626	0.016
N-55	55	47.3	166	302	866	957	0	0.604	0.015
R- α -55	55	49.7	162	313	744	819	10	0.626	0.016
N- α -55	55	47.3	156	302	866	957	10	0.604	0.015

(JIS A 1149)、長さ変化試験(JIS A 1129-2)および耐磨耗性試験(ASTM B 779)を行った。

3. 実験結果

3.1 スランプおよび空気量試験

図3-1にスランプ、空気量を示す。防水剤を混入した配合のものと、そうでないものとを比較した場合、防水剤を混入していない配合は、スランプ、空気量ともに目標の範囲内の値が得られた。防水剤を使用した配合は、すべて

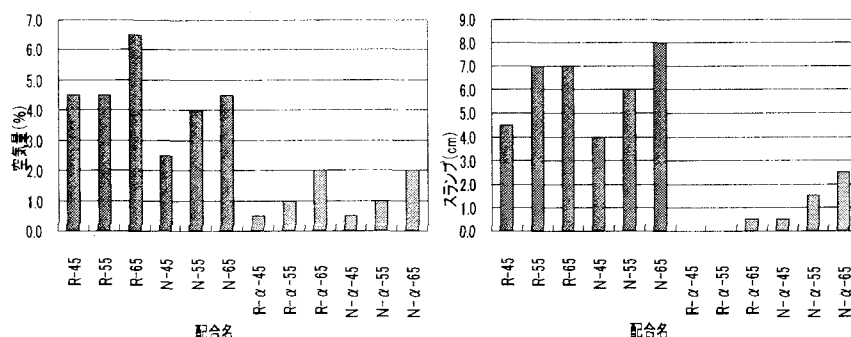


図3-1 スランプ、空気量試験の結果

範囲外で小さかった。破碎骨材の吸水率が

大きいことと、防水剤分量の単位水量を減らしたためと考えられる。

3.2 圧縮強度および静弾性係数試験

材齢 13 週の圧縮強度試験および静弾性係数試験の結果を図 3-1 に示す。

普通骨材コンクリートと、破砕骨材コンクリートを比較した場合、破砕骨材コンクリートの強度は、普通骨材コンクリートの約 40% 減少した。これは、破砕骨材の周りの付着したペーストにより、吸水率が大きくなったためと考えられる。

また、防水剤を混入した場合と、無混入の場合を比較した場合、普通骨材コンクリートは、差が見られなかった。しかし、破砕骨材コンクリートは、防水剤を使用しなかった場合のものより、防水剤を使用した配合の方が、圧縮強度は増加した。防水剤の混入によって破砕骨材とセメントペーストの付着力を補強したためと考えられる。

3.3 長さ変化率試験

防水剤を混入していない配合の長さ変化試験の結果を図 3-2、防水剤を混入した配合の長さ変化試験の結果を図 3-3 に示す。破砕骨材コンクリートの長さ変化率は、普通骨材コンクリートの約 1.5 倍であった。これは、破砕骨材の原コンクリートが若材齢であり、骨材自体の収縮が影響している。防水剤混入による影響は、普通骨材コンクリートには効果が見られないが、破砕骨材コンクリートは長さ変化率が 0.02% 減少した。防水材を混入することにより、骨材の周りに付着したペーストの品質が改善されたためと考える。

3.4 耐摩耗性試験

防水剤を混入していない配合の耐摩耗性試験の結果を図 3-4、防水剤を混入した配合の耐摩耗性試験の結果を図 3-5 に示す。普通骨材コンクリートと、破砕骨材コンクリートを比較した場合、破砕骨材コンクリートは、磨減り深さが大きい。普通骨材に比べ、破砕骨材の方が骨材自体の強度が弱いためである。破砕骨材コンクリートの水セメント比を小さくすることによって、普通骨材コンクリートと同様にすることが可能となる。また、防水剤を混入することによる耐摩耗性の向上は、見られない。

4. まとめ

- (1) 破砕骨材を用いたコンクリートは普通骨材に比べ、圧縮強度、静弾性係数ともに約 40% 減少した。
- (2) 破砕骨材コンクリートの長さ変化率は、普通骨材コンクリートの約 1.5 倍であった。
- (3) 耐摩耗性については、破砕骨材コンクリートの水セメント比を小さくすると、普通骨材コンクリートと同程度になることが明らかになった。

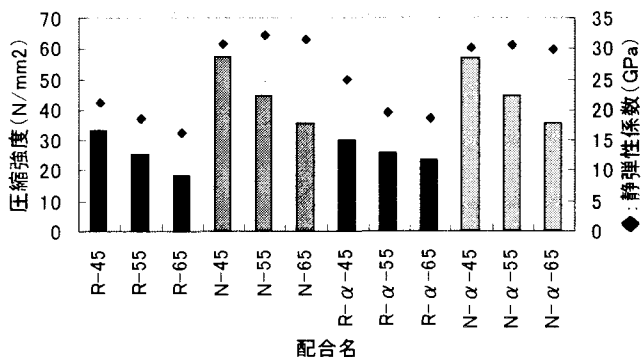


図 3-1 材齢 13 週の圧縮強度試験および静弾性係数

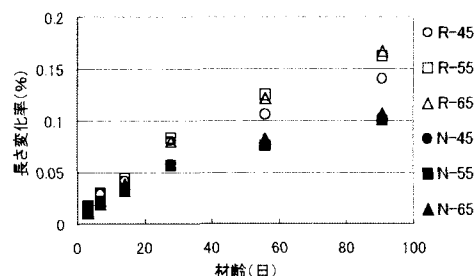


図 3-2 長さ変化率(無混入)結果

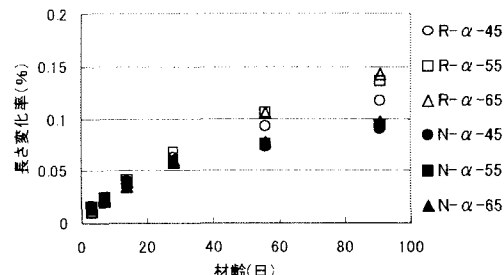


図 3-3 長さ変化率(混入)結果

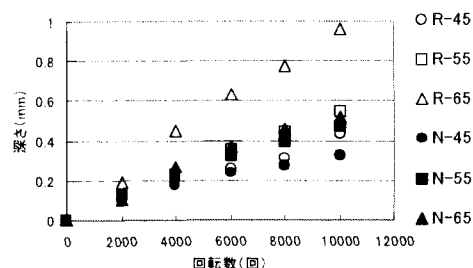


図 3-4 耐摩耗性(無混入)結果

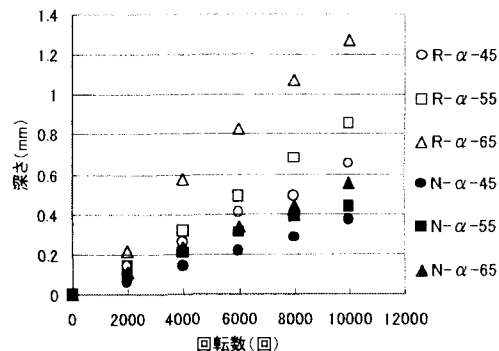


図 3-5 耐摩耗性(混入)結果