

金沢大学 正員 柳 場 重 正

同 正員 川 村 満 紀

同 正員 〇 鳥 居 和 之

同 正員 竹 本 邦 夫

1. ま え が き

コンクリート構造物の解体に発生する破碎コンクリートをコンクリート骨材として再利用する試みは、省資源および省エネルギーの立場より意義深いものであり、近年再生骨材を使用したコンクリートおよび再生骨材製造プラントの実用化に関する報告が数多く見られる¹⁾。再生骨材は原コンクリートの骨材表面にセメントペーストおよびモルタルが付着しているため、骨材の表面形状は角ばっており、また吸水率も大きい。このような理由から、再生骨材を用いたコンクリートの諸性質は天然骨材を用いたコンクリートと比べて大きく異なると思われる。

本研究は、再生骨材を用いた普通コンクリート(V)、AEコンクリート(AE)およびポリマーセメントコンクリート(P)のおおのについて圧縮、圧裂および曲げ強度、乾燥収縮特性および耐久性(凍結融解および耐硫酸塩性に対する抵抗性)について実験的に検討したものである。

2. 実験概要

本実験に用いた再生骨材は建築構造物の解体時に得られたコンクリートを骨材状に破碎したものである。再生骨材の物理的諸性質は表-1に示すとおりである。天然骨材は手取川産の川砂利(比重: 2.62、吸水率: 1.5%)および川砂(比重: 2.60、吸水率: 2.25)である。コンクリートの配合としては川砂(Ng)-川砂利(Ng)、川砂(Ng)-再生粗骨材(Cg)および再生細骨材(Cs)-再生粗骨材(Cg)の各組合せについて、使用セメント量として

250および300 kg/m^3 、目標スランプとして δ_{cm} および δ_{cm} を選択し、単位水量、 δ_a を変化させ試験練りを行ない配合を決定した。各コンクリートの配合は表-2に示すとおりである。AE剤およびポリマー(VF(ポリプロピレンおよびアスファルトを主成分とするエマルジョン))の使用量は、それぞれセメントに対する重量比で0.02%および5%である。乾燥収縮、凍結融解および耐硫酸塩性の各試験はそれぞれJIS A 1125(コンパレータ法)、ASTM C 666-75(急速水中凍結融解)および耐硫酸塩性促進試験²⁾(80°Cの炉乾燥(24時間)と20°Cの Na_2SO_4 10%溶液浸漬(24時間)の繰返し)により実施した。

3. 実験結果および考察

(1) 圧縮および曲げ強度

Cs-Cgを用いた普通コンクリートの圧縮強度は160~180 kg/cm^2 であり、Ng-Ngの300~320 kg/cm^2 と比べ大幅に低下する。しか

	再生粗骨材	再生細骨材
表 乾 比 重	2.42	2.31
吸 水 率 (%)	5.9	10.9
粗 粒 率	6.94	3.23
物理的性質	12.68	—
実 績 率 (%)	55.6	—
すりへり減耗率	29.5	—
安定性試験	18.2	13.1
圧 碎 値 (%)	29.2	—
最大寸法(mm)	25	—

表-2. 各コンクリートの配合

コンクリートの種類	単位量 (kg/m^3)				スランプ	
	C	W	S	G	(mm)	(%)
Ng-NgV8	300	175	766	1007	7.0	5.5
.. V18	300	196	766	950	18.0	4.2
.. NF8	300	175	806	1061	7.0	4.8
.. NF18	300	196	807	1006	18.0	5.0
Ng-CgV8	300	173	804	876	8.0	4.2
.. V18	300	191	804	808	18.0	6.0
.. NF8	300	184	845	922	9.0	5.0
.. NF18	300	212	920	822	20.0	6.3
Cs-CgV8	300	187	734	847	8.0	5.6
.. V18	300	216	733	779	20.0	5.8

し、Ns-Cgを用いたAEおよびポリマーセメントコンクリートの圧縮強度はNs-Ngのものとはほとんど変わらない(図-1)。また曲げ強度に関してはNs-Ngのものとは比べNs-Cgで10~15%、Cs-Cgで30~40%の強度低下がみられる。

(2) 乾燥収縮

本実験ではプレキャストした再生骨材を使用しているが、再生骨材は粒径分布および形状が悪いため、同一スランプのコンクリートを得るために単位水量が多くなり、また骨材自体の強度および弾性係数も天然骨材に比べて低下する。このため、再生骨材を使用したコンクリートの乾燥収縮はNs-Ngのものに比べてNs-Cgで25%、Cs-Cgで50%ほど増加した。しかし、再生骨材を使用したコンクリートでもポリマーセメントコンクリートとすることにより乾燥収縮を大幅に減少できる(図-2)。

(3) 凍結融解に対する抵抗性

Ns-CgおよびCs-Cgを使用したAEおよびポリマーセメントコンクリートはいずれも200サイクルまでに破壊し、天然骨材使用のものに比べて凍結融解に対する抵抗性がかなり低下する(図-3)。これは再生骨材中に含まれる吸水率の大きなポルトル部分が凍結融解作用により脆弱化する点によるものであり、再生骨材自体の凍結融解(50サイクル)における重量損失率は15~20mmのもので30%、25~15mmのもので34%となり、天然骨材の3%と比べて著しく大きい。

(4) 耐硫酸塩に対する抵抗性

AEコンクリートは7~8サイクルより供試体の劣化が著しくなり、15サイクル程度でNs-NgおよびNs-Cgとも崩壊した。一方、ポリマーセメントコンクリートは18サイクル程度より一部の供試体表面にわずかな欠損および剥離が見られるが、相対弾性係数の低下はAEコンクリートと比べて著しく小さい(図-4)。

参考文献

1. 建設廃棄物再利用委員会:

“再生骨材コンクリートに関する研究” 工研研

Vol. 16 No. 7

2. 西村新蔵、阪田憲次:

“コンクリートの耐硫酸塩促進試験に関する研究” 土木学会論文報告集

No. 207

図-1 圧縮強度と材令の関係

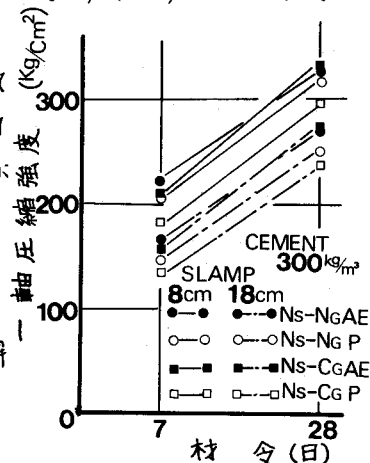


図-2 乾燥収縮ひずみと材令の関係

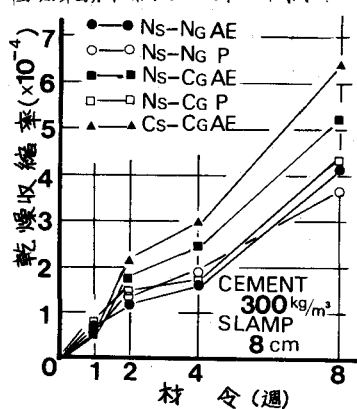


図-3 凍結融解サイクル数と相対弾性係数の関係

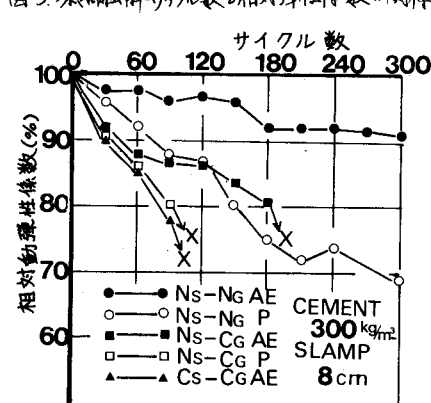


図-4 浸漬乾燥サイクル数と相対弾性係数の関係

