

再生骨材 L 級コンクリートの簡易長さ変化量特性と急速凍結融解特性に影響を及ぼすフライアッシュの効果

徳島大学大学院 学生会員○青井洋視
徳島大学大学院 正会員 橋本親典
徳島大学大学院 正会員 渡辺 健
徳島大学大学院 学生会員 山口輝幸

1 はじめに

フライアッシュをセメント製造における材料として、またコンクリート製造における細骨材の一部代替品として利用する研究は古くからなされている。最近、循環型社会の形成をめざしたキーワードとして、“Eco”と“リサイクル”が注目されている。コンクリート業界においてこの“Eco”と“リサイクル”に貢献できる技術として再生骨材コンクリートの利用が大きなウエートを占める。これらの研究については、今後ますます重要性を増すと予想される。

本研究では、フライアッシュ混入に加えて全量再生骨材を使用したコンクリートにおいて、所定の材齢において、圧縮強度試験、40℃炉乾燥による簡易長さ変化量試験ならびに液化窒素を用いた急速凍結融解試験を行った。再生骨材は再生細・粗骨材ともに L 級再生骨材を使用した。

2 実験概要

2.1 使用材料

(1) セメントおよびフライアッシュ

セメントは、普通ポルトランドセメント(密度 3.15g/cm³,比表面積 3430cm²/g) を、フライアッシュ(以後 FA と表示)は、Ⅱ種相当(密度 2.23g/cm³, 比表面積 3840cm²/g, 強熱減量 1.9%)を使用した。

(2) 骨材

再生骨材は、廃品コンクリートポールを破砕・洗浄した L 級(以後、低度処理再生骨材と表示)を使用した。

表-1 に使用した骨材の物理特性と再生骨材 L 級を用いたコンクリート(JIS A 5023-2006) の L 級再生骨材の品質規格とを比較して示す。

表-1 低度処理再生骨材の物理特性				
	低度処理再生骨材		再生骨材LのJIS規格	
粒径(mm)	0～5	5～20	0～5	5～20
表乾密度(g/cm ³)	2.23	2.43	---	---
絶乾密度(g/cm ³)	2.01	2.23	---	---
微粒分量(%)	8.83	2.46	10以下	2以下
吸水率(%)	11.84	5.15	13以下	7以下
実積率(%)	66.18	63.1	---	---
粗粒率	3.14	6.82	---	---
単位容積質量(kg/ℓ)	1.34	1.41	---	---

2.2 供試体と実験方法

今回の実験の比較検討を容易にするため、水粉体比(W/P)を 30%、細骨材率(s/a)を 45%、単位水量を一定にした 4 種類の供試体を作製した。表-2 の「N」は普通骨材である砕砂、砕石を使用した供試体であり、「R」は再生骨材を使用した供試体を意味する。「RF 外」とは、セメント量は同じで、細骨材の一部と FA を置換したもので、「RF 内」とは、セメントの一部と FA とを置換した供試体である。

表-2 配合表

種別	W/C (%)	W/P (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)					
				W	C	FA	S	G	SP剤
N	30	30	45	155	517	0	730	886	C×1.4%
R	30				517	0	654	851	C×0.75%
RF外	30				517	131	523	851	C×1.4%
RF内	37.5				414	103	640	833	C×1.2%

キーワード フライアッシュ、低度処理再生骨材、長さ変化試験、乾燥収縮、凍結融解試験
連絡先 〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1 徳島大学大学院 先端技術科学教育部 知的力学システム工学専攻 博士後期課程 1 年 TEL088-632-7971

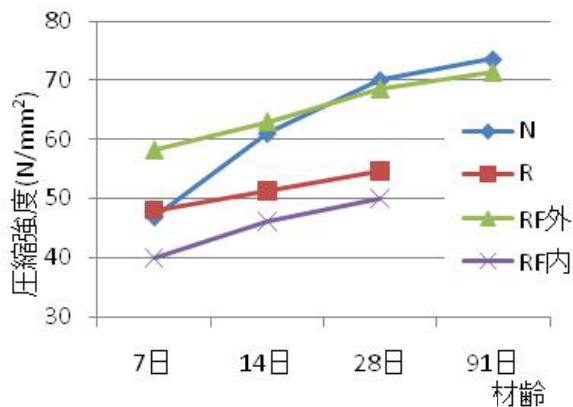


図-1 圧縮強度の発現状況

3 実験結果

3.1 圧縮強度試験

圧縮強度試験の結果を図-1に示す。材齢7日での結果より、NとRの強度は同程度である。一般的には、再生骨材を使用すると強度が小さくなるが、本配合では、W/Cが30%と小さく、骨材の影響が相対的に小さかったと考えられる。またRF外の供試体で強度がもっとも大きくなっている。これは、外割で置換したフライアッシュが材齢7日の初期から、再生骨材に含まれるアルカリ分の刺激により反応した影響であると考えられる。

3.2 急速・簡易乾燥収縮試験

低温炉乾燥による急速・簡易乾燥収縮試験¹⁾の結果を図-2に示す。普通骨材を用いたNに比べて再生骨材を用いたRF外で長さ変化量が小さくなる結果となった。図-3に質量減少率と長さ変化量の関係を示す。R3種類の直線群とNの直線は大きく異なる。吸水率が異なるためであると考えられる。興味深い点は、同一質量減少率に対して、Nの方が長さ変化量が大いことである。吸水率が高いRよりも吸水率が小さいNの方が収縮しやすく、これはメニスカスの影響であると考えられる。

3.3 急速凍結融解試験

液体窒素を使用した簡易凍結融解試験²⁾の結果を図-4に示す。図より、R外の供試体では、RおよびR内の供試体に比較して相対動弾性係数の低下が遅く、凍結融解抵抗性が向上していることが確認された。

参考文献

- 1) 橋本 親典：コンクリートの乾燥収縮に関する対策技術の提案、(社)日本コンクリート工学協会四国支部四国の骨材に関する研究委員会共同報告書、pp.2-22～2-34、2011。
- 2) 橋本親典ほか：凍結融解試験方法に関する液化窒素を用いた簡易急速化の試み、(社)セメント協会 第64回セメント技術大会講演要旨、pp.206～207、2010。

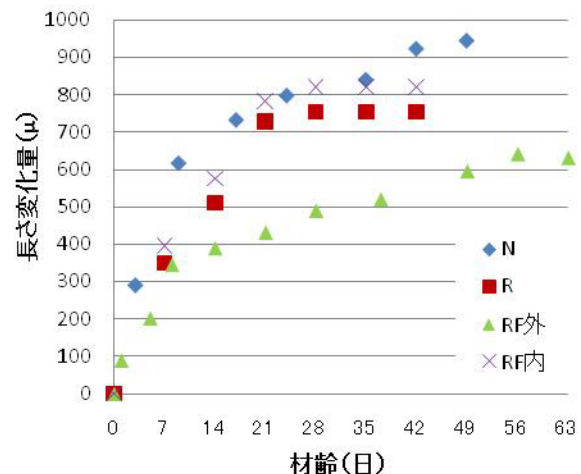


図-2 長さ変化量と材齢の関係

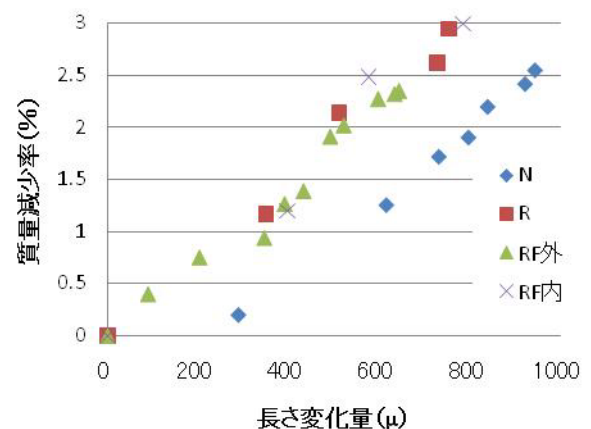


図-3 質量減少率と長さ変化量の関係

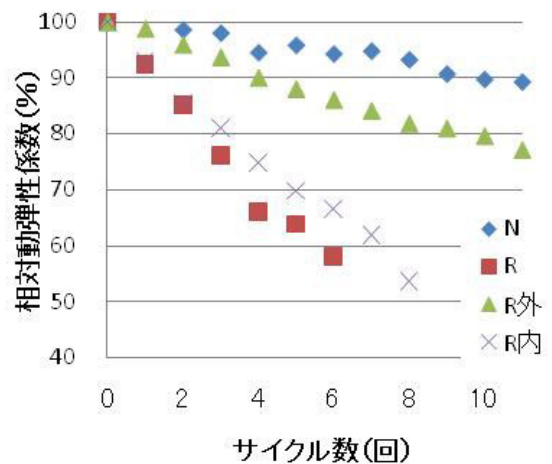


図-4 急速凍結融解試験結果