室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

家電系廃プラスティックを細骨材として用いたコンクリートについて

メタデータ	言語: Japanese
	出版者: 土木学会
	公開日: 2013-08-22
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 渡辺, 新一, 菅田, 紀之
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/2320

室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

家電系廃プラスティックを細骨材として用いたコンクリートについて

著者	渡辺　新一，菅田　紀之
雑誌名	土木学会年次学術講演会講演概要集
巻	62
ページ	831-832
発行年	2007-09
URL	http://hdl.handle.net/10258/2320

家電系廃プラスティックを細骨材として用いたコンクリートについて

室蘭工業大学　正会員　○菅田　紀之
室蘭工業大学大学院　学生員　　渡辺　新一

1.　はじめに

現在，生活の豊かさの一方で廃棄物の増加が大きな問題となっており，建設分野においても廃棄物の有効再利用に関する検討が行われている．検討の中心はその排出量が大量であることから産業廃棄物である．一方，家庭ごみを中心とした一般廃棄物は全国で年間約5千万t排出されている.その中で家電４品目(エアコン，テレビ，冷蔵庫，洗濯機）は年間約 60 万 t 廃棄されており，一般廃棄物の約１%程度占めている．家電 4 品目については「家電リサイクル法」によりリサイクルが義務付けられているが，半数以上はリサイクルされずに処分されているのが現状である．

本研究では廃家電製から得られたプラスティックの有効再利用および天然骨材の枯渇問題の観点から，廃プラスティックを細骨材の代替材として利用することを考えた．検討は細骨材容積の 20 %, 40 %および 60 %を廃プラスティックで置換えたコンクリートの強度特性，収縮特性およびクリープ特性について行った．

表－１　使用材料

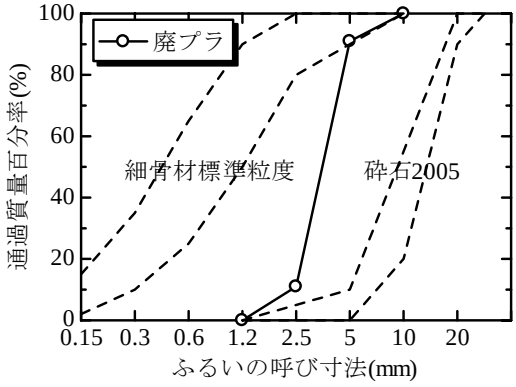
材料	特性等
セメント (C)	普通ポルトランドセメント 密度：3.16 g/cm^3
廃プラスティック (P)	吸水率：約 2 % 密度：1.31 g/cm^3
細骨材 (S)	陸砂 表乾密度：2.65 g/cm^3
粗骨材 (G)	砕石 2005 表乾密度：2.68 g/cm^3
AE 剤 (AE)	天然樹脂塩酸系

表－２　コンクリートの配合

実験ケース	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m^3)					
			W	C	S	G	P	AE
N	50	43.3	157.4	314.8	795	1053	0	0.041
P20	50	43.3	158.8	317.6	634	1050	78.4	0.041
P40	50	43.3	162.4	324.8	471	1041	155.4	0.042
P60	50	43.3	166.7	333.4	311	1030	230.7	0.043

2.　使用材料および配合

本研究で使用した材料および配合を**表－１**および**表－２**に示す．骨材として使用した廃プラスティック（廃プラ）は，「家電リサイクル法」で定められている 4 品目（エアコン・テレビ・冷蔵庫・洗濯機）を破砕機で破砕したものである．**図－１**に，使用した廃プラの粒度曲線と標準的な細骨材および砕石 2005 の粒度曲線を示す．図より，廃プラの粒度は細骨材と砕石 2005 との中間的な分布になっていることがわかる．目標スランプを 8 cm，目標空気量を 5 %として，配合を決定した．表からわかるように廃プラの使用量が増すに従い単位水量が増加している．



図－１　粒度曲線

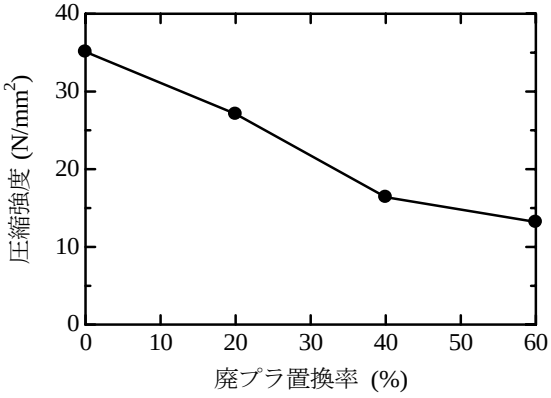
3.　実験結果および考察

3.1 強度

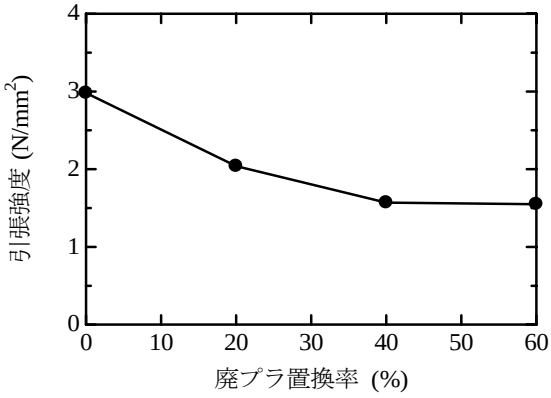
図－２に廃プラ置換率と材齢 28 日の圧縮強度の関係を示す．廃プラを用いていないコンクリートの圧縮強度は 35.1 N/mm^2 であったが，廃プラを混入したコンクリートの圧縮強度は低下している．また，置換率が大きいほど小さくなっていることがわかる．廃プラ置換率 60 %の場合の強度は，廃プラを用いていないコンクリートの 38 %である．**図－３**に廃プラ置換率と材齢 28 日の引張強度の関係を示す．圧縮強度と同様に廃プラ置換率が大きくなると引張強度が低下している．しかしながら，廃プラ置換率 60 %の場合の強度は廃プラを用いていないコンクリート

キーワード：廃プラスティック，圧縮強度，引張強度，乾燥収縮，クリープ
〒050-8585　室蘭市水元町 27–1　室蘭工業大学建設システム工学科　TEL 0143-46-5220　FAX 0143-46-5221

の 52 %であり，圧縮強度よりも低下の程度が小さくなっている．



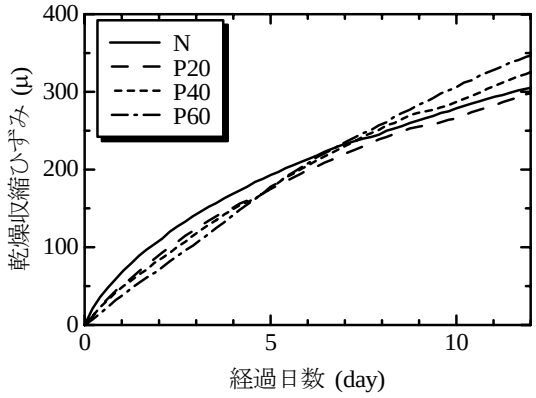
図－２　圧縮強度



図－３　引張強度

3.2 乾燥収縮

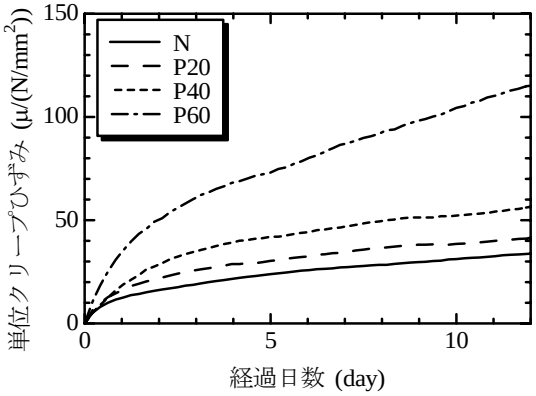
図－４は，乾燥収縮ひずみの経時変化を示している．乾燥収縮試験を行った環境は，温度 20±1 ℃，相対湿度 55±5 %である．試験開始時の材齢は 28 日であり，横軸に試験開始時からの経過日数をとっている．廃プラ置換率 20 %のコンクリートの乾燥収縮量は，廃プラを用いていないコンクリートより若干小さくなった．廃プラ置換率 40 %および 60 %のコンクリートの乾燥収縮量は経過日数 7 日までは小さくなったが，その後において大きくなった．また，5 日目以降のひずみの増加率は廃プラ置換率が大きいほど大きくなっている．しかしながら，経過日数 12 日程度までの廃プラ使用の有無による乾燥収縮ひずみの差は小さいといえる．



図－４　乾燥収縮ひずみ

3.3 クリープ

図－５は，単位クリープひずみの経時変化を示している．試験環境は，温度 20±1 ℃，相対湿度 55±5 %であり，載荷応力度は圧縮強度の 20 %である．試験開始時の材齢は 28 日であり，横軸に試験開始時からの経過日数をとっている．単位クリープひずみは，廃プラ置換率が大きいほど大きくなっていることがわかる．特に，廃プラ置換率が 60 %の場合に大きくなっており，その値は廃プラ置換率 40 %の 2 倍，廃プラを用いていないコンクリートの 3.4 倍である．**図－６**はクリープ係数の経時変化を示している．廃プラ置換率 20 %および 40 %の場合のクリープ係数は廃プラを用いていないコンクリートとほぼ等しくなっている．しかしながら，廃プラ置換率 60 %の場合のクリープ係数は他の置換率のクリープ係数より大きくなった．

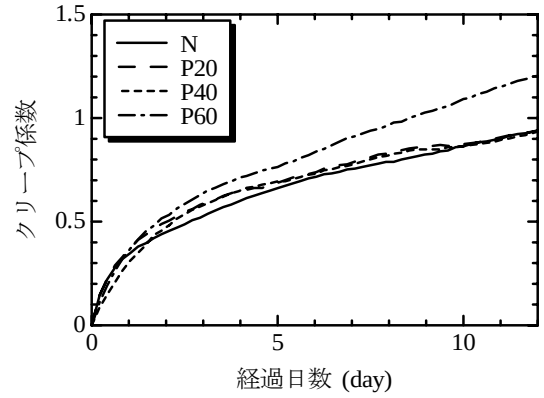


図－５　単位クリープひずみ

5.　まとめ

家電４品目の廃プラスティックを細骨材代替として用いたコンクリートの結果をまとめると次のようになる．

1) 廃プラスティックを細骨材代替として用いた場合，強度は低下する．
2) 乾燥収縮に及ぼす廃プラスティックの影響は小さい．
3) 単位クリープひずみは廃プラスティックの使用により大きくなり，置換率が 60 %の場合に著しく大きくなる．
4) 廃プラスティック置換率 60 %の場合，クリープ係数は大きくなる．



図－６　クリープ係数