

再生骨材RC40を用いたポーラスコンクリートの試作

長野高専環境都市工学科 正 会 員 ○遠藤 典男
長野高専環境都市工学科 西爪 太亮
長野高専技術支援部 正 会 員 丸山健太郎
長野高専専攻科 学生会員 大内 崇弘

1. はじめに

コンクリート構造物が解体された後、リサイクルコンクリート材（以下 RC 材）として適用されている。この RC 材は現在、道路の新設、拡張工事の際に路盤材料として適用される場合が多く、一部は埋め戻し材として適用されている。しかしながら今後、道路の新設工事は減少すると予想され、道路の拡張工事は継続されるものの、RC 材の使用量は減少すると考えられる。また、高度成長期に建設されたコンクリート構造物が老朽化し解体されることが予想され、大量の RC 材が供給されると考えられる。

ここで近年、再生粗骨材は JIS 化され生コンクリートへの混合も可能となったが、原コンクリートが高品質であることに加え、表面の凹凸を除去し品質を高める必要がある。さらに、生コン製造プラントにおけるストックヤードの確保などがネックとなり、路盤材料、埋め戻し材の他には再生粗骨材の適用が進展しているとは言えないのが現状である。

このような見地から、RC 材の使用用途拡大を目的に、種々の取り組みがなされているが、本文では特に、要求強度の小さなポーラスコンクリート（以下、PoC と称す）へ適用し、RC 材と再生細骨材、およびセメントペーストのみで PoC を作製することを目標とする。

2. RC40 材と再生細骨材の物理諸量

本研究で用いた RC 材と再生細骨材の物理諸量を表 1 に示す。なお、同表に示す RC 材の物性値は、購入したプラント（長野市内の RC 製造プラント）で公表している値であり、粒径は 0(mm) ～40(mm)、原材料は全てコンクリート廃材となっている。不純物量の測定も実施されており、タイル・レンガ・陶器類、プラスチック片、および木片・紙くず・金属片等が質量比で 0.5%程度含まれているとの結果であ

表 1 RC40 材の物理諸量

	RC40 材	再生細骨材
表乾密度(g/cm ³)	2.43	2.36
絶乾密度(g/cm ³)	2.31	2.20
吸水率(%)	5.12 _(5.20)	7.27
単位容積質量(kg/l)	1.53	1.44
実積率(%)	66.2	65.5
5(mm)フルイ通過分(%) ^{*1)}	21.70	—

*1)5(mm)フルイ通過分の質量百分率

った。一方、購入した RC 材の粒度を確認したところ、5(mm)以上の各フルイに残留した骨材は、公表した値と大差ないのに対し、5(mm)を通過した細骨材質量が公表された値の半分程度であった。これは、RC 材の製品ヤードから採取した際に、上部から採取したものが多くことに起因し、細粒分の多くが下部に堆積していたものと考えられる。さらに、5(mm)以下の各ふるいに留まる細骨材を目視により確認した結果、2.5(mm)フルイに留まるものは、コンクリート片が多いのに対し、2.5(mm)フルイを通過する粒子は茶褐色をしており、土粒子が比較的多いと考えられる。このため、PoC を作製する場合において、RC 材のうち 5(mm)フルイに残留するものを粗骨材と位置付け、また、5(mm)フルイを通過した成分は、細骨材の一部と位置付け、公表されたふるい分け試験結果に基づき粒度調整し、再生骨材と土粒子を混合したものを使用した。

さらに、同表に示す再生細骨材、および RC 材の細骨材の一部として用いたものは、本校の学生実験で使用したコンクリート廃棄物を粉砕し、5(mm)フルイを通過したものである。

3. モルタルのフロー値

図 1 にセメントに対する再生細骨材 (S/C) の混合割合と 15 打フロー値の関係を示す。ここで、細骨材

表 2 PoC の配合

配合 種類	粗骨材 最大寸法 (mm)	水セメ ント比 (%)	P/G ^{*1} (%)	Va/V ^{*2} (%)	S/C ^{*3} (%)	単位量(kg/m ³)				
						水 W	セメント C	細骨材 S ^{*4}	粗骨材 G ^{*5}	混和剤 A(g/m ³)
SC120	40	50	70.4	10	333	87	175	581	1,198	1,746
SC100	40	50	69.9	10	298	94	187	557	1,198	1,871
SC080	40	50	69.4	10	263	101	202	529	1,198	2,015

*1 粗骨材質量(G)に対するセメントペースト質量(P)の質量割合

*2 全体積(V)に対する空隙体積(Va)の体積割合 (空隙率)

*3 セメント質量(C)に対する細骨材質量(S)の質量割合 (細骨材-セメント比)

*4 RC 材の 5(mm)フルイを通過する質量と再生細骨材質量の和

*5 RC 材の 5(mm)フルイに残留する質量

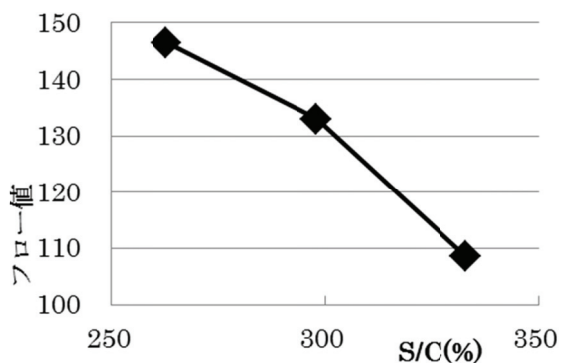
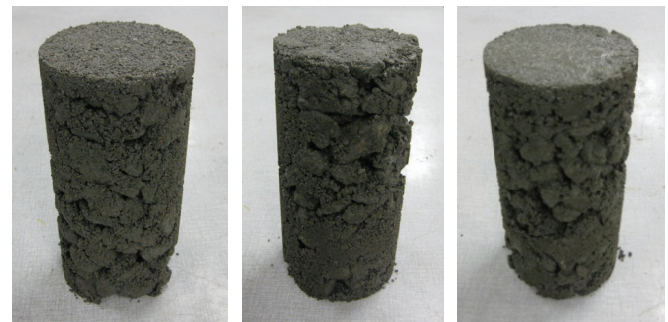


図 1 モルタルのフロー値



(a)SC120

(b)SC100

(c)SC080

写真 1 試作した PoC

は、RC 材において 5(mm)フルイを通過するもの、および、新たに混合する再生細骨材を加えたものとした。再生細骨材の混合割合が 120(%)を超えると、フロー値は 100 程度となり、流動性が著しく低下する。一方、混合割合が 80(%)よりも小さくなると、混合水とその他の成分の分離が顕著となり、(S/C) の変動に伴いフロー値が大きく変動することがわかる。このような理由から、PoC の作製には同図に示す(S/C) の値を用いることにした。

4. PoC の配合と試作

PoC の作製は手練りで行い、型枠へ二層に分けて打設し、各層突き棒で 20 回突くとともに、型枠直径よりも僅かに小さい円柱状のコンクリートを PoC の上に設置した後、20 回木槌で叩いて締め固めるとともに、供試体上部は付き棒で転圧し平滑化した。写真 1 に試作した PoC の性状を示す。同写真(a), (b) は各々、配合 SC120, SC100 であるが、再生骨材の混合割合が多いことに起因し、PoC 表面にも再生骨材が確認できる。なお、全空隙率の実測値は、配合 SC120 と SC100 で 7%程度、SC080 で 6%程度となっ

たが、主として打設時の個人差によるものである。また、(S/C)の混合割合が大きくなるのに伴い、モルタル表面における再生細骨材粒子の出現が顕著となる。なお、モルタル、PoC の圧縮強度に関しては発表当日に示す。

5. まとめ

RC 材と再生細骨材により PoC を作製した結果、再生細骨材の混合割合がモルタルの流動性に、鋭敏に反映されることがわかった。また、PoC の強度と RC 材の土粒子混合の影響、および RC 材のうち骨格剤となる大きな粒子表面への土粒子の付着の影響に対しても評価する必要があると考えられ、今後の課題としたい。なお、本研究の一部は、科学研究補助金（基盤研究 C）の補助により実施された。

参考文献

- 1)ポーラスコンクリートの設計・施工法の確立に関する研究委員会報告書、日本コンクリート工学協会、2003.
- 2)大内・遠藤・丸山・小林：再生粗骨材と再生細骨材を適用したポーラスコンクリートの試作、平成 24 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集、2013.3.