

再生コンクリートの舗装コンクリートへの適応性に関する基礎的研究

国土交通省中国地方整備局 正会員 ○ 鶴田真郎
 広島大学工学研究科 学生会員 長谷川泰聡
 広島大学工学部 正会員 河合研至
 広島大学工学部 正会員 佐藤良一

1. 研究の目的

近年、老朽化や使用目的等の変更により既存の構造物が解体され、そのに伴い排出される建設廃材が増大してきている。この建設廃材の中でも、高い割合を占めるコンクリート塊を構造成材料として再利用することによって、省資源・省エネルギー・環境負荷の低減に大きく貢献すると思われる。本研究では、舗装コンクリートから製造された再生骨材を利用したコンクリートの利用の可能性を検討することを目的としている。

2. 実験概要

コンクリートの配合は、W/C=40%とし、セメントは、中庸熱ポルトランドセメント、混和剤として高性能AE減水剤及びAE助剤を用いた。使用骨材の性質については、表1に示す。実験を行なったコンクリートの配合は、細骨材に天然骨材、粗骨材に再生骨材を使用したRv-40、細骨材に天然骨材・再生骨材を1:1の割合で使用し、粗骨材に再生骨材を用いたRvr-40、細・粗骨材に天然骨材を使用したVv-40である。試験項目は、強度発現性、収縮特性、曲げ寸法効果である。また、各試験での養生条件としては表2に示す。

表1 使用骨材の性質

骨材種類		表乾比重	吸水率(%)	粗粒率	モルタル(ペースト)混入率(%)
天然川砂(細骨材) (v)	JIS A 5308		≤3.5		
	実測値	2.57	1.8	2.78	
天然砕石(粗骨材) (V)	JIS A 5308		≤3.0		
(5~20mm)	実測値	2.68	0.72	6.73	
天然砕石(粗骨材) (V)	JIS A 5308		≤3.0		
(20~40mm)	実測値	2.67	0.52	7.88	
再生細骨材 (r)	実測値	2.26	10.2	3.33	17.0
再生粗骨材 (R)	実測値	2.47	4.0	7.47	13.1

表2 養生条件

試験名	養生条件	
	打設後7日間	7日以降
強度発現性試験 (圧縮、割裂、曲げ試験)	標準	
曲げ寸法効果試験	現場養生 (現場養生とは、 上面を湿布養生し、 他の面を封緘養生とする)	乾燥 打設面(上面)のみ乾燥 他は封緘
収縮試験		全面封緘および乾燥 全面乾燥

3. 実験結果

(1) 強度発現性

各強度試験の結果を、図1から図4に示す。

圧縮強度試験では、Rv-40標準養生が最も大きな強度を示した。また、養生条件別にみると、どちらの養生条件でもRv-40が大きかった。

次に、ヤング係数についてみると、Vv-40標準養生が最も大きな値を示した。また、養生条件別にみても、Vv-40・Rv-40・Rvr-40の順であった。よって再生骨材を

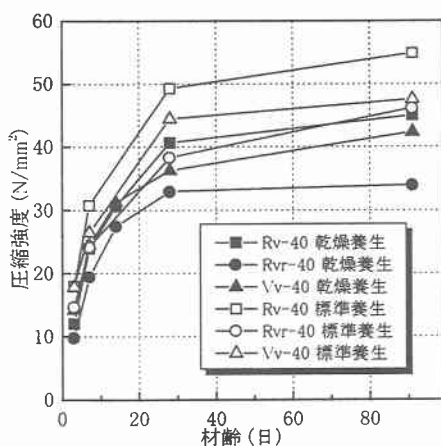


図1 圧縮強度の経時変化

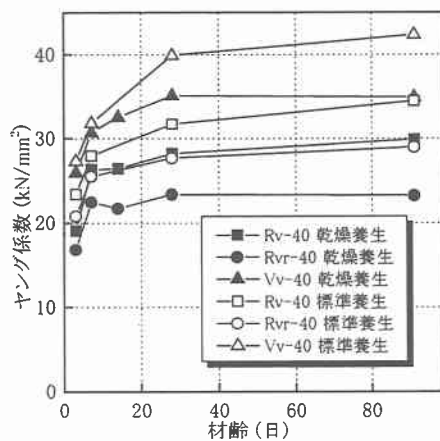


図2 ヤング係数の経時変化

混入するとヤング係数が低下することが分かる。

割裂引張強度では、Rv-40・Vv-40 はほぼ変わらない強度を示したが、Rvr-40 については、他の配合に比べて強度について約 30%低下した。また、材齢 91 日では、Rv-40・Rvr-40・Vv-40 乾燥養生について、強度が低下した。

曲げ強度については、Rv-40 標準養生が最も大きい強度を示

した。また、Rv-40・Rvr-40 乾燥養生のものについては、乾燥を開始した材齢 7 日以降一度強度が低下した。強度低下の原因として考えられるのは、乾燥収縮により断面内に応力分布をもち、下面には引張応力が生じていると考えられる。

(2) 収縮特性

乾燥収縮ひずみの経時変化を、図 5 に示す。

乾燥収縮ひずみは、Vv-40・Rv-40・Rvr-40 の順に大きくなっている。リサイクルコンクリートが、乾燥収縮が大きい原因として考えられるのは、再生骨材中に多く存在する空隙より水分が多く逸散するためと考えられる。また、Rv-40 よりも Rvr-40 の方が乾燥収縮が大きくなる原因としても、Rvr-40 が再生細骨材を含むことにより、より水分逸散が早いと考えられる。

(3) 曲げ寸法効果

供試体高ささと曲げ寸法効果の関係およびそれぞれの配合ごとの土木学会式との比較を図 6 に示す。土木学会式は、供試体高さ 150mm における強度を基準とした式である。

Rv-40, Vv-40 については、供試体高さが高くなっていくにつれて曲げ強度が低下した。しかし、Rvr-40 については、供試体高さ 150mm のもので強度が著しく低下してしまったため、それ以降の高さとの強度差があまり見られなかった。

4. 結論

強度発現性試験では、各強度共に Rv-40 標準養生が最も大きな強度を示した。よってリサイクルコンクリートは、湿潤環境下では十分な強度を持っていることが分かる。割裂引張強度において、乾燥養生各配合の材齢 91 日に強度が低下した。また、乾燥養生では、乾燥開始後、曲げ強度が一時的低下した。乾燥収縮ひずみについては、再生骨材を混入すると大きくなった。これは、再生骨材中に多く存在する空隙により、水分が多く逸散するためと考えられる。曲げ寸法効果試験では、Rv-40・Vv-40 については寸法効果は見られたが、Rvr-40 については、供試体高さ 150mm 以降強度は低下しなかった。

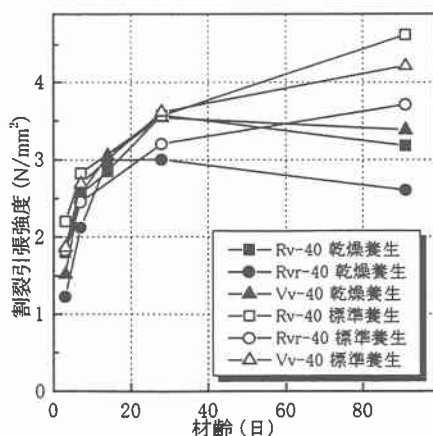


図 3 割裂引張強度の経時変化

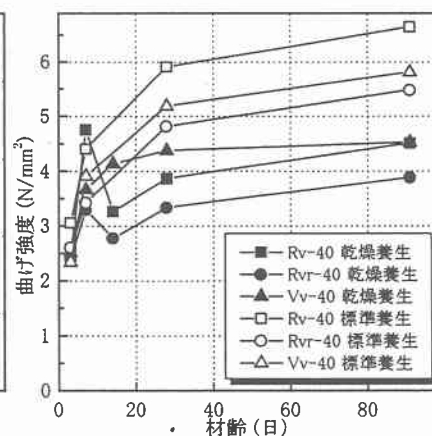


図 4 曲げ強度の経時変化

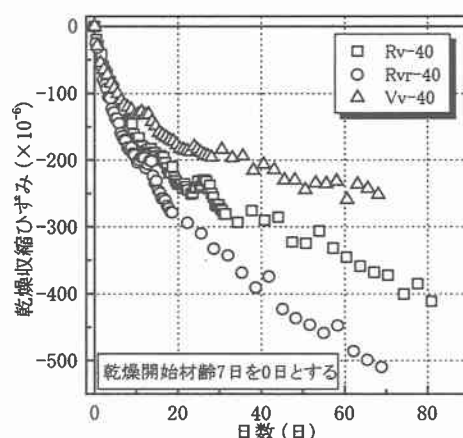


図 5 乾燥収縮の経時変化

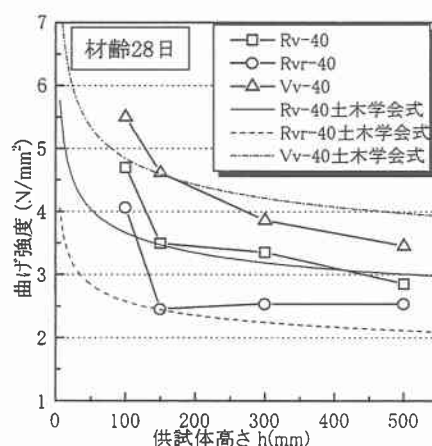


図 6 曲げ寸法効果