

## 再生コンクリートの簡易舗装への適用に関する研究

福岡大学大学院 学生会員 國弘 友樹 福岡大学 正会員 江本 幸雄  
 原田 RM 研究所 原田 茂美 樋口産業(株) 吉里 哲郎

### 1. はじめに

近年、環境保護や資源の枯渇に対応するため、廃棄物(副産物)の有効利用の気運が高まっている。コンクリート塊のリサイクル率は、平成14年度では98%と高い値を示しているが、その大部分は路盤材としての再利用に留まっているのが現状である。今後、高度経済成長期の建造物の改築が行われコンクリート廃棄物の量も急増すると考えられるため、より一層の再利用を進めていく必要がある。また、天然骨材が枯渇化してきている背景もあり、再生骨材をコンクリート用骨材として利用していく必要があると考えられる。本研究では、再生骨材をコンクリート用骨材として使用し、フレッシュ性状及び強度特性について検討を行った。また、簡易舗装用コンクリートとして再生コンクリートを用いて現場にて試験施工を行い、強度特性について検討を行った。

### 2. 実験概要

#### 2.1 使用材料および配合

表 1 に使用材料を示す。結合材として高炉セメント B 種、細骨材として再生砂、粗骨材として再生粗骨材 2005 および石灰石 2005 (単位水量減及び再生コンクリートの諸物性向上)、再生粒調砕石 (0 ~ 20mm)、混和剤として AE 減水剤標準型 (種) を使用した。コンクリートの配合は、水セメント比を 55%、

65%、75%とし、水セメント比ごとに目標スランブを 18 cm、15 cm、8 cm とし、空気量 4.5 ± 1.5% とした。練混ぜは二軸ミキサを用いて粗骨材、細骨材、セメントを 10 秒間空練りした後、混和剤と水を同時投入し、90 秒間練混ぜた。表 2 にコンクリートの配合を示す。

#### 2.2 試験項目および試験方法

コンクリートのスランブ試験は JIS A 1101、空気量試験は JIS A 1128、ブリーディング試験は JIS A 1123 に準じて行なった。また、圧縮強度試験は JIS A 1108、曲げ強度試験は JIS A 1106、長さ変化試験は JIS A 1129-2 に準じて行なった。

### 3. 試験結果および考察

図 1 にコンクリートの圧縮強度試験結果を示す。セメント水比に比例して圧縮強度はほぼ直線的に大きくなった。セメント水比が小さい時は、軟練りの方が強度が大きく、セメント水比が大きくなるにつれて、硬練りの方が強度が大きくなる傾向を示した。

図 2 に収縮ひずみと乾燥期間の関係を示す。水セメント比に比例して収縮ひずみは大きくなる傾向にある。いずれの水セメント比

表 1 使用材料

材料	種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	表乾密度 (g/cm <sup>3</sup> )	絶乾密度 (g/cm <sup>3</sup> )	吸水率 (%)	粗粒率	略語	
結合材	高炉セメントB種	3.04	-	-	-	-	C	
細骨材	再生砂	-	2.52	2.47	2.08	2.91	S	
粗骨材	再生粗骨材2005	-	2.45	2.28	7.85	6.50	G1	
	石灰石2005	-	2.69	2.67	0.51	6.76	G2	
	再生粒調砕石	-	2.35	2.16	8.90	-	SG	
混和剤	AE減水剤	リゲニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテルの複合体						AD

表 2 コンクリートの配合

W/C (%)	目標スランブ (cm)	s/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )						空気量 (%)	実測スランブ (cm)	ブリーディング率 (%)
			C	W	S	G1	G2	AD			
55	18	47.0	345	190	771	592	279	3.45	4.1	18.0	5.0
	15	45.5	333	183	760	619	291	3.33	3.8	16.0	-
	8	45.0	313	172	771	642	302	3.13	4.1	10.0	-
65	18	49.0	292	190	826	585	275	2.92	5.1	19.0	5.7
	15	47.5	282	183	813	612	288	2.82	5.2	17.0	-
	8	47.0	265	172	824	633	298	2.65	5.5	9.5	-
75	18	51.0	253	190	876	573	270	2.53	4.5	17.0	7.25
	15	49.5	244	183	863	599	282	2.44	4.5	12.0	-
	8	49.0	229	172	874	619	291	2.29	4.6	8.0	-

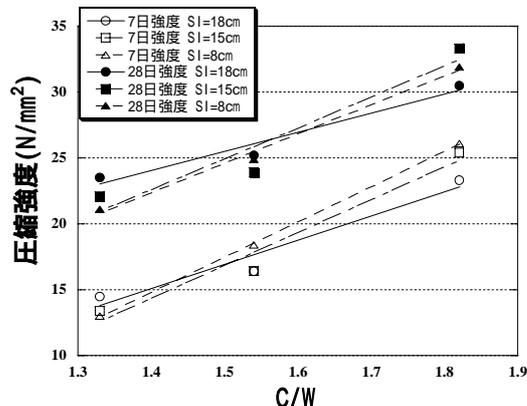


図 1 コンクリートの圧縮強度

においても、スランプに比例して収縮ひずみが大きくなった。

4. 簡易舗装の試験施工

4.1 使用材料および配合

表 4 に試験施工用コンクリートの配合および搬入方法を示す。CASE1 から CASE6 の 6 通りの配合で試験施工を行なった。CASE6 は顔料をセメント質量に対して 4%加えて、カラーコンクリートとした。硬練りであるため標準添加量より 1%大きくした。その結果、コンクリートの着色は良好であった。

4.2 施工概要

生コン搬入後、敷き均しを行った後、CASE1、2、3、6 はハンドタンバを使用し、CASE4 はコンバインドローラ(0.75t)を、CASE5 はコンバインドローラ(3.3t)を

それぞれ使用し転圧を行い、その後、表面仕上げを行なった。

4.3 供試体作製方法

CASE1、2、3、6 の円柱供試体および角柱供試体の作製は JIS A 1132 に準じて行なった。

CASE4、5 は、円柱供試体および角柱供試体の作製では 2 層に分けて型枠に詰め、それぞれランマーで各層 15、40 回締固めを行った。

5. 試験施工の考察

5.1 施工性の評価

CASE1、2、3、6 の施工性は良好であった。スランプが 0 cm である CASE4、5 は、舗装表面にコンバインドローラの轍が目立ち、施工後の仕上がりがあまり良好ではなかった。

5.2 試験施工の試験結果および考察

図 3 に試験施工の圧縮強度試験結果、図 4 に試験施工の曲げ強度試験結果を示す。CASE1 と CASE2 は高い圧縮強度、曲げ強度の値を示した。これは、転圧後よく締め固まり、コンクリート密度が大きくなったためであると考えられる。CASE4 は他の CASE と比較して、圧縮強度と曲げ強度は低い値を示した。これは、ランマーを使用し型枠に詰めたため、あまり締め固まらなかったこと、水セメント比が小さくコンクリートの水和反応が十分に進行するために必要な水量が少なかったためであると考えられる。

6. まとめ

- (1) いずれの水セメント比においても、スランプの違いによる圧縮強度の顕著な差は認められなかった。
- (2) CASE1 と CASE2 は圧縮強度および曲げ強度が高い値を示した。また施工性も良好であるため、簡易舗装に十分利用可能であると考えられる。
- (3) 本報には載せてはいないが、スランプ 0 cm でも空練りに近い状態のコンクリートは、ローラ転圧を行なえば、乗用車クラスであれば即走行可能であった。

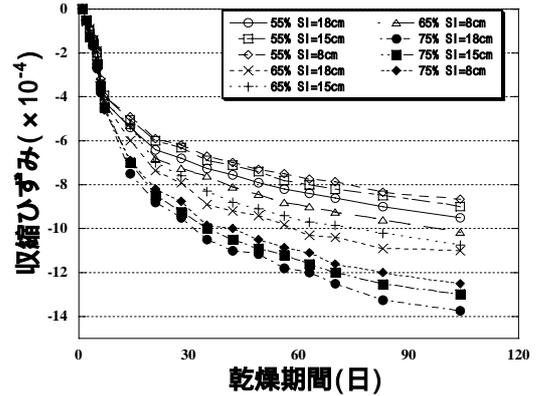


図 2 収縮ひずみと乾燥期間の関係

表 3 試験施工配合および搬入方法

コンクリートの種類	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )							スランプ (cm)	空気量 (%)	コンクリート温度( )	外気温( )	搬入方法
			C	W	S	G1	G2	SG	AD					
CASE1	68	48.4	238	162	872	632	298	-	2.38	1.5	2.8	16.0	15.0	ダンブ
CASE2	68	48.4	253	172	854	619	291	-	2.53	4.0	2.9	18.6	15.0	ミキサ
CASE3	73	-	247	180	-	-	-	1631	2.47	10.0	4.8	20.8	20.3	ミキサ
CASE4	26	-	231	60	-	-	-	1925	2.31	0	-	19.5	18.0	ダンブ
CASE5	69	48.4	235	162	873	633	298	-	2.35	0	-	15.0	14.0	ダンブ
CASE6	74	53.4	243	180	935	555	261	-	2.43	4.0	4.2	14.0	15.0	ダンブ

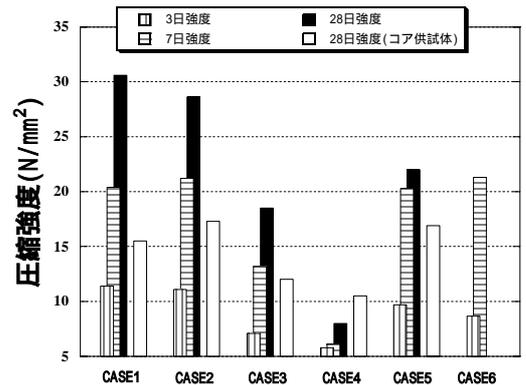


図 3 圧縮強度(試験施工)

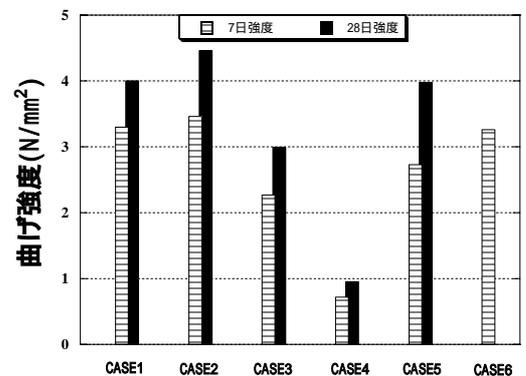


図 4 曲げ強度(試験施工)