

V-71

路盤材としてのコンクリート再生材および転炉スラグ
の転圧による粒度の変化

九州共立大学 正員 高山俊一
九州工業大学 正員 出光 隆
太平工業（株） 徳原英利
太平工業（株） 梶山正人

1. まえがき

コンクリート構造物の老朽化や機能の不適合などにより構造物が解体され、コンクリート廃材が大量に発生している。このコンクリート廃材は粒度調整され、コンクリート再生材として路盤に使用されている。また製鉄スラグの中で、リサイクル資源として利用されにくかった転炉スラグは、蒸気エージング処理を行うことにより、路盤材として利用できることが確認され、すでに実用化されている。コンクリート再生材および転炉スラグのそれぞれの長所を活かし、欠点を補い合う材料とするため、両者を混合した路盤材が使用されている。両者を混合した場合、比較的硬い転炉スラグに対し、コンクリート再生材が比較的軟らかいため、転圧によって再生材が破碎され粒度が変化することが考えられる。したがって、3種類のコンクリート再生材を使用し、転炉スラグと混合にした場合の突き固め試験前・後の粒度の変化を中心に調べた。

2. 実験方法

使用材料は転炉スラグおよび3種類のコンクリート再生材を用いた。コンクリート再生材は原資材の種類によって品質が異なることが考えられたので、土木再生コンクリート、建築再生コンクリートおよび二次再生コンクリートの3種類を用いた。実験に使用した材料は鉄筋等異物除去した後、破碎、粒度調整したものである。転炉スラグは、高温の蒸気エージングにより遊離石灰の促進、膨張を行った品質の安定したばらつきの小さいスラグである。各材料の物理的性質を表-1に示す。表中の粗骨材は5mmふるいに留まったもの、細骨材はふるいを通したものである。実験項目を表-2に示す。骨材の破碎状況を調べるため、ランマー（重量4.5kg）の92回打撃を3層に分けて行い、突き固め前・後の粒度を中心に調べた。単一材料および混合した場合についての破碎状況を調べるため、表-3に示す配合について実験を行った。

3. 結果および考察

骨材のすりへり試験（JIS A 1121に準じ、ロサンゼルス試験機を使用）結果を表-4に示す。二次再生コンクリートの場合を除き、コンクリート再生材の場合、細骨材と粗骨材ではすりへり減量が10～12%ほど異なっている。細骨材では多くがモルタル分であるのに対し、粗骨材では砂利（碎石など）が大部分であるため、粗骨材の方が破碎しにくいためと考えられる。転炉スラグのすりへり減量はコンクリート再生材のそれに比べて20～30%も小さい。これは、表-1に示すように比重が3.85と大きく、転炉スラグは鉄分が多いため品質がかなり堅固であるものと考えられる。

表-1 各材料の物理的性質

	比 重		吸収率(%)		単位容積 質量(kg/l)
	粗骨材	細骨材	粗骨材	細骨材	
転炉スラグ	3.85	2.77	1.60	5.99	2.25
土木再コンクリート	2.46	2.06	6.88	10.80	1.72
建築再コンクリート	2.51	1.88	7.49	14.24	1.64
二次再コンクリート	2.41	2.06	7.74	9.98	1.50

表-2 実験項目

	突 き 固 め 前			
	スラグ	土木コ	建築コ	二次コ
粒 度	○	○	○	○
突き固め	○	○	○	○
圧縮強さ	○	○	○	○
突き固め後(92回/層×3層)				
粒 度	○	○	○	○

表-3 配合表

	土木再コンクリート			建築再コンクリート			二次再コンクリート			スラグ
分 類	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
コンクリート再生材(%)	100	80	50	100	80	50	100	80	50	0
転炉スラグ (%)	0	20	50	0	20	50	0	20	50	100

図-1 は突き固め試験前・後の土木再生コンクリートの粒度分布を示す。同図によると、転炉スラグの混合率が高いほど、骨材が破碎され粒度が小さくなる傾向を示している。比較的軟らかいコンクリート再生材は堅固な転炉スラグと混合されると、スラグの緩衝材となって粉碎されるものと考えられる。

表-4 すりへり減量		
	細骨材(%)	粗骨材(%)
転炉スラグ	23.6	19.4
土木再コンクリート	49.6	37.8
建築再コンクリート	50.2	39.0
二次再コンクリート	51.0	49.5

図-2 に通過重量百分率60%での試料の粒径と配合（表-3）の関係を示す。同図によると、ランマーの突き固めによって、各試料の粒径は細かくなっている。転炉スラグの混入率が大きくなるほど、破碎される割合が高くなっている。推定圧縮強度が最も小さい二次再コンクリートの場合が、突き固め前・後による粒径の違いが大きくなった。

図-3 に圧縮強度と配合の関係を示す。同図によると圧縮強度（供試体寸法 $\phi 10 \times 12.7\text{cm}$ ）は二次再コンクリートを除き、転炉スラグの混入率が増加すると減少を示している。シュミットハンマー試験による推定圧縮強度は二次再コンクリートが最も小さかったが、路盤用の圧縮強度には、原材料の強度との関係がはっきり示されなかった。

4. まとめ

(1) 骨材のすりへり試験で、コンクリート再生材のすりへり減量が40～50%であるため、転圧時においてコンクリート再生材は若干破碎されるものと考えられる。

(2) 突き固め前・後の粒度試験の結果、コンクリート再生材は、単体では粒度にわずかしき変化がみられなかったが、スラグとの混合によりコンクリート再生材は破碎されやすくなり、粒度の変化が大きくなることが分かった。

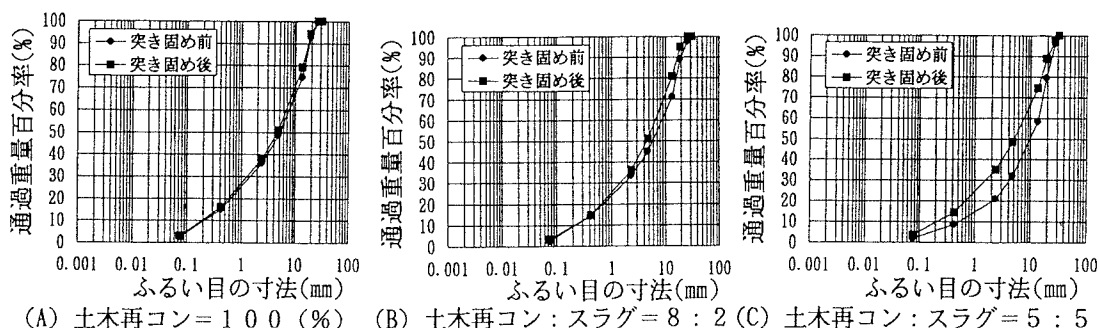


図-1 土木再生コンクリートの突き固め前・後の粒度分布

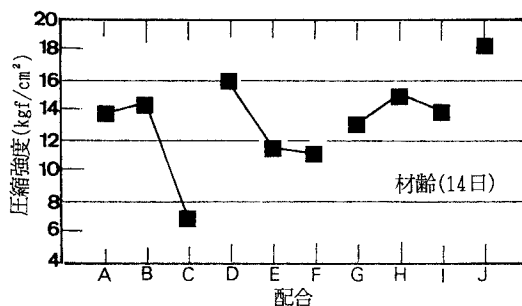
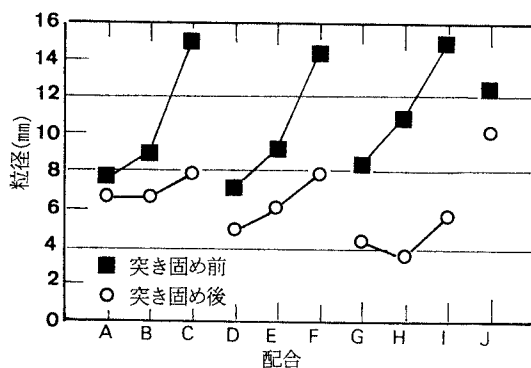


図-2 通過重量60%(D₆₀)に対する粒径