

III-252 コンクリート廃材の路盤材への適用に関する研究

福岡大学 正員 大和竹史
 福岡大学 正員 ○江本幸雄
 福岡大学 正員 添田政司

1. まえがき

コンクリート構造物の解体に伴って発生するコンクリート廃材は年々増加し、1000万 m^2 にもおよぶと推定されている。コンクリート廃材はこれまでほとんど埋め立てによって処理されていたが、近年環境保全等の規制により次第に投棄場所の確保が困難になりつつある。一方、天然骨材の枯渇が進み碎石に頼らざるを得なくなった今日、コンクリート廃材から再生した骨材の有効利用を図ることは省資源の面からも有意義なことである。九州においても建設廃材総合プラントによりコンクリート廃材が処理されるようになり、コンクリート用骨材および路盤材料など建設用材料として再生利用が検討されている。しかしながら、実際の使用に当たっては普通骨材に比べて比重が小さい、不純物を含む可能性があるなどの問題を有しており利用実績はまだ少ない。筆者らはコンクリート廃材から再生された骨材をコンクリート用骨材および路盤材として用いた場合の諸性質について検討を行っているが、本報告では、路盤材としての利用について検討する。

2. 使用骨材の物理的性質

コンクリート廃材から再生される骨材（以下、再生骨材と呼ぶ）はジョークラッシャーによる一次破碎、磁選機による鉄片の除去、インパクトブレイカーによる二次破碎を経たのち振動ふるいにより分級されたものである。実験には比較のため粒調碎石（M-30）も使用した。粒度分布および物理試験結果を図-1および表-1にそれぞれ示す。粒度分布は両骨材とも望ましい粒度範囲にはば入っているが、再生骨材の場合、吸水率、すりへり減量、破碎値が一般の粒調碎石に比べ大きく、強度の面でやや劣る傾向が認められる。

3. 室内試験

再生骨材が道路用路盤材として適するかどうかを調べるため突き固め試験により最大乾燥密度および修正CBRを求めた。実験結果を表-2に示す。最適含水率は再生骨材の吸水率が粒調碎石のそれに比べてかなり大きいため粒調碎石の2倍以上の13%となった。また、最大乾燥密度は比重が小さいため、1.7 g/cm³と粒調碎石に比べてかなり小さな値が得られた。再生骨材の修正CBRは上層路盤として要求される80%を上回っており、粒調碎石と比較して大きな差は認められなかった。

再生骨材は粒調碎石に比べ、すりへり減量、破碎値が大きい傾向が認められたので強度の増加を目的に再生骨材に高炉水さい微粉碎を混入し一軸圧縮試験を実施した。

供試体は $\phi 10 \times 12.7$ cmとし、JIS A 5015の道路用スラグの一軸圧縮試験方法に準じて行った。高炉水さいの混入率は0、5および10%とし、養生方法は気中養生、週1回1時間の浸

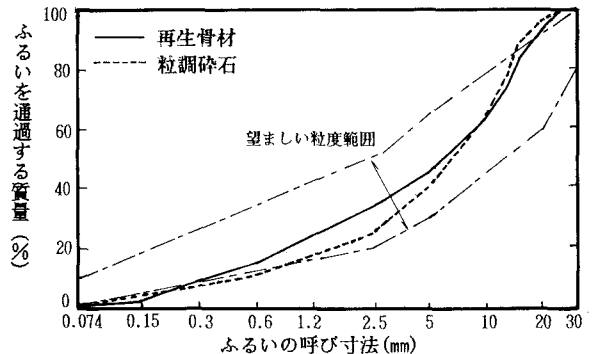


図-1 粒度曲線

表-1 骨材の物理試験結果

	表乾比重	単位容積質量 (kg/ℓ)	吸水率 (%)	すりへり減量 (%)	40t 破碎値 (%)
再生骨材	2.30	1.33	6.29	31.5	24.1
粒調碎石	2.87	1.64	0.92	17.2	9.2

表-2 室内試験結果

	最適含水率 (%)	最大乾燥密度 (g/cm ³)	修正 CBR (%)
再生骨材	13.0	1.705	82
粒調碎石	5.1	2.305	87

水養生および水中養生の

3種類とした。一軸圧縮強度試験の結果を表-3に示す。水さい微粉末を混入した場合、いずれの養生方法においても長期養生すれば強度は増進し、特に週1回1時間程度の浸水を行った場合や水中

表-3 一軸圧縮強度および変形係数

混入率 (%)	養生方法	圧縮強度 (kgf/cm ²)					変形係数 (kgf/cm ²)				
		7日	14日	28日	56日	91日	7日	14日	28日	56日	91日
0	気中	10.4	11.7	12.7	15.0	13.5	701	613	1145	971	1007
5	気中	21.9	28.3	29.5	33.9	35.1	1641	2285	2505	3500	3771
	週1回浸水	—	33.9	35.9	42.1	58.5	—	2951	3370	3551	8914
	水中	—	28.3	35.1	52.2	60.4	—	2797	3519	7242	6054
10	気中	18.0	17.6	24.1	33.5	30.9	1211	811	1720	2005	1587
	週1回浸水	—	18.7	33.8	46.0	51.2	—	1105	3725	6839	5638
	水中	—	21.8	28.0	47.0	52.6	—	2737	2504	5746	5122

養生を実施した場合には気中養生に比べ強度増進が著しい。変形係数も強度と同様な傾向が認められた。再生骨材はコンクリートの廃材から造られものであからアルカリ性を有しており、これにより高炉スラグの潜在水硬性が発揮されたものと考えられる。しかしながら、混入量を10%とした場合、強度が減少する傾向が認められ最適な混入量は5%前後と考えられる。

4. 現場施工

実際に車両の通行する道路において現場試験をする機会が得られたので、再生骨材および粒調砕石を路盤材として使用し施工を行った。現場は交通量としてはA交通程度であり、路床が極めて良好であったので、再生骨材および粒調砕石を使用した場合も路盤厚さ16 cm、アスファルト舗装厚さ5 cmとして施工した。転圧にはマカダムローラーおよびタイヤローラーを使用した。現場施工は図-2に示すように再生骨材および粒調砕石の路盤のそれぞれにアスファルト舗装したものと再生骨材の路盤のみの区分とに分けた。それぞれの路盤施工後、現場乾燥密度試験、現場CBR試験および平板載荷試験を実施した。また、アスファルト舗装を施工した後、沈下量の経時変化も測定した。現場施工試験の結果を表-4に示す。

室内試験の最大乾燥密度に対する現場における乾燥密度は再生骨材の路盤で104%，粒調砕石の路盤で99%となり両路盤とも95%以上の締め固め度を満足しており充分締め固められていると考えられる。しかしながら、再生骨材の路盤の場合、現場CBRおよび平板載荷による0.125cmに対する K_{30} 値は粒調砕石の場合に比べてやや小さい。このことは再生骨材の破碎値が大きいことと関係があるものと考えられる。

舗装一ヵ月および二ヵ月後の車両進行方向に直角方向の沈下量を図-3に示す。夏場での施工のためわだち掘れも見られたが再生骨材の路盤の方が小さな沈下量であった。

5. あとがき

室内実験の結果からは上層路盤材としても充分満足する値が得られた。現場施工試験においては再生骨材を路盤材として用いた場合、粒調砕石を使用したものと比べ、強度の面でやや劣るものの充分使用可能な結果が得られた。しかしながら、締め固めに必要な含水率を大きくしなければならないことや骨材の物理的性質としては若干普通骨材に劣ること、不純物の混入や強度の変動など品質変動の問題もあり、軟弱な地盤や交通量の多い道路へ使用する場合、今後の検討が必要である。

図-2 現場施工試験の区分

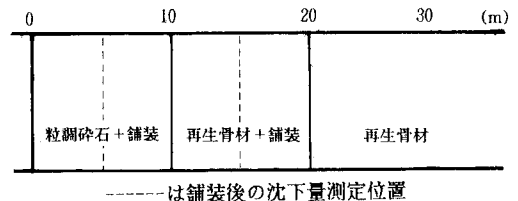


表-4 現場施工試験の結果

	現場乾燥密度 (g/cm ³)	現場CBR (%)	K_{30} (kg/cm ²)
再生骨材	1.726	45	28.8
粒調砕石	2.397	53	48.0

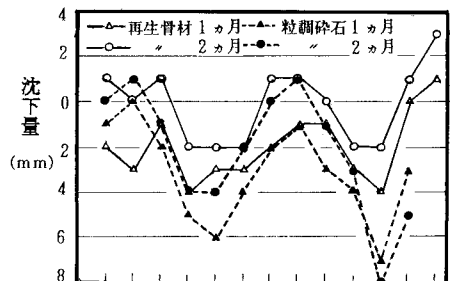


図-3 舗装後の沈下量