

建設残土改良材の工学的諸特性

呉高専(正) ○小堀慈久、加藤省二、荒谷祐貴
呉高専(学) 久保田将弘、村上範幸、池田達彦

1. はじめに

近年では国や県、企業レベルにおいて本格的に廃棄物の再生資源化とその利用促進法についての研究が進められてきている。1991年再生資源利用促進法が制定され施工されている。そこで本研究は建設現場にて発生する廃棄汚泥から生成される再生砕石の物理、力学的特性について試験し、この再生砕石が目的の事柄に使用できるか否かを判断し、この材料の最適な用途を検討する。

2. 対象試料について

建設汚泥や焼却灰等の無機性廃棄物をセメントと固化助剤を用いて、均一な粒状処理土に固化した後、混練、加圧形成の過程を経て製造された再生砕石を本研究に使用する。尚、本試料は再生砕石工場にて試験的に生産されたものを用いる。

3. 実施実験項目と方法

本研究では再生砕石の使用用途を土質材料とコンクリート骨材の2つの観点から各試験を行う。

実施実験項目：粒度試験、突固め試験、液性限界・塑性限界試験、骨材の比重・吸水率試験、圧縮強度試験、吸音試験、ロサンゼルス試験機によるすりへり試験 以上の7項目について行う。

a) 再生砕石を土質材料として扱う為の実験

自然含水比の状態です十分ときほぐし105μmのふるいを通過したもので突固め試験を行う。

0.074mmふるいを通過したもので液性限界、塑性限界試験を行う。

b) コンクリート骨材として扱う為の実験

細骨材および粗骨材の状態での比重・吸水率を求める。一般骨材、再生骨材を組み合わせ表-2の配合で3種類のコンクリート供試体を作製し、7日、28日、91日での最大圧縮強度を比較する。一般骨材と再生砕石の吸音率を簡易的ながら測定、比較し、再生骨材の吸音面での有効性を照査する。

一方、質量割合10mm～15mmが76%、15mm～20mmが24%に調整した一般骨材および再生骨材を用いロサンゼルス試験機によつてす

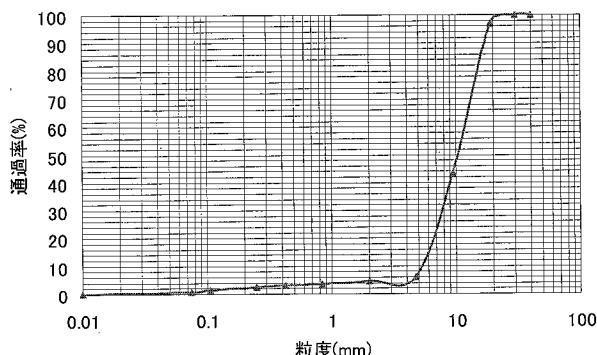


図-1 粒径加積曲線

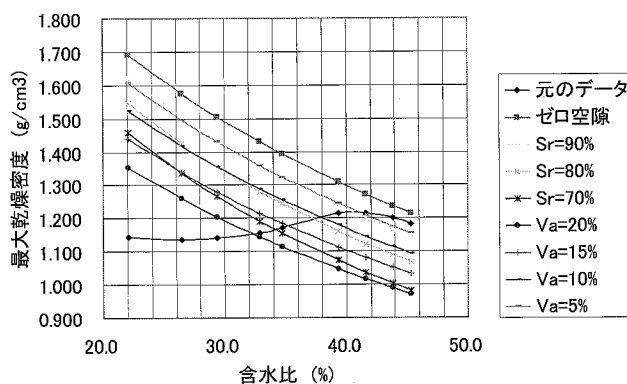


図-3 締固め曲線

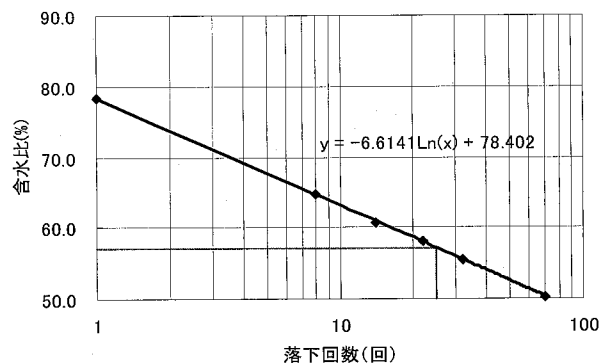


図-3 流動曲線(再生砕石)

りへり減量を測定、比較する。

4. 結果と考察

各試験の結果は(図 1~4 および表 1~4)を参照、具体的には粒度特性は 50%通過率で約 10mm 径であった。また、締固め曲線から、最適含水比 $w=41\%$ 、最大乾燥密度 $\gamma_d=1.22\text{g/cm}^3$ 。また、液状限界は $w_{LL}=57\%$ である。これらの結果から多孔質であるため、透水性および吸水率が高いことがいえる。塑性限界試験については、透水性が高いために含水比が高い状態でもひも状にするのが困難であったため、測定不能と判断し、塑性限界=NPとした。コンクリート骨材として利用するには、粗骨材、細骨材ともに再生碎石を用いたものの 91 日強度でさえ、粗骨材、細骨材ともに一般的なものの 7 日強度に及ばないほど圧縮強度が低くコンクリート構造物として用いるには危険かつ非効率であると判断される。求められる吸音性能は良好であるが、すりへり減量は 50%と大きく、すりへりに対する抵抗性が非常に小さく、再生材の品質規格を満たしていないため、道路舗装には使えないと判断される

5. まとめ

- ① 再生碎石は製造段階で破砕度合いを任意で調整可能であるため、理想的な粒度分布にすることが容易である。
- ② コンクリートの骨材として使用し構造物に用いることは危険かつ非効率である。
- ④ すりへり量は再生材の品質規格を満たしていないため、改良の必要がある。
- ⑤ 多少の吸音性能は認められる。

以上より本研究にて得た結論は現状では材料としての有効性は認められなかったが、製造段階での特殊固化助剤の配合比率により圧縮強度等を増加可能であるとされている為、透水性や軽量性等の特徴をそのまま生かし、実用的な用途の確立が望まれる。特殊固化助剤の配合比率を変えたもので試験を継続していくことが今後の課題である。

参考文献

- 1) 土木材料実験教育研究会：新示方書による土木材料実験法 鹿島出版会
- 2) 地盤工学会：土質試験 基本と手引き 丸善

表-1 比重・吸水率試験結果

細骨材	
表乾比重	1.79
絶乾比重	1.22
吸水率(%)	44.1
粗骨材	
表乾比重	1.90
絶乾比重	1.42
吸水率(%)	33.8

表-2 配合設計一覧

粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプの 範囲 (cm)	空気量の 範囲 (%)	細骨材率 s/a (%)	水セメント比 w/c (%)	単位量 (kg/m ³)				
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	AE剤
一般粗骨材×一般細骨材									
25	6	5	44	48	166	346	739	1036	1.04
再生粗骨材×一般細骨材									
25	6	5	44	48	166	346	739	718	1.04
再生粗骨材×再生細骨材									
25	6	5	44	48	166	346	531	718	1.04

表-3 材齢別最大圧縮強度

配合条件	最大圧縮強度(N/mm ²)		
	7(日)	28(日)	91(日)
一般粗骨材*一般細骨材	33.12	42.80	57.07
再生粗骨材*一般細骨材	21.78	27.13	34.52
再生粗骨材*再生細骨材	7.39	14.65	27.64

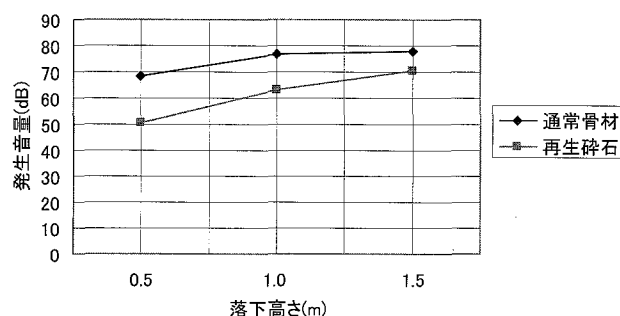


図-4 吸音試験結果

表-4 すりへり試験結果

	再生碎石(g)	質量割合(%)	普通試料(g)	質量割合(%)
10~15mm	3798.8	76.0	3800.0	76.0
15~20mm	1201.0	24.0	1200.6	24.0
計	4999.8	100.0	5000.6	100.0
1.7mmふるい残留質量(g)	2459.6		4197.4	
すりへり質量(g)	2540.2		803.2	
すりへり減量(%)	50.8		16.1	