

VII-239

建設汚泥の焼成による有効利用（その9）

－焼成物のドレン材以外の用途の検討－

五洋建設（株） 正会員 徳永 豊
 （株）大林組 正会員 佐藤祐司
 建設省土木研究所 落合良隆
 （財）先端建設技術センター 杉山雅彦

1. はじめに

建設汚泥は再利用、有効利用の促進が強く求められており、現在官民一体となって技術開発が進められている。筆者らは、建設汚泥を脱水、造粒し1000℃、1時間で焼成することによってドレン材として再利用できる焼成材を開発した¹⁾。ここでは、この条件で焼成した焼成物をドレン材以外の用途に利用する際の適性について検討した結果を報告する。

2. 供試材料

焼成物は、前報²⁾と同一の試料を用い、2～10mmに篩別後、供試した。表-1に供試した焼成物の性状を示す。なお、モルタル試験には5mm以下の粒径のものを使用した。

3. 焼成物の用途と適性試験

焼成物は、ドレン材として利用することを目的として開発している。これは、表-1に示すように、軽量性、強度、透水性、吸水性などの特性がある。この焼成物の特性から、ドレン材以外の用途として考えられるものを表-2に示す。このうち、ここでは表-3に示す用途の基本的な要求性能について試験し、その適性を検討した。

4. 適用性の検討

4.1 建設資材への利用

路盤、埋戻し材として利用するには支持力、施工性、埋設物への影響などの性質が要求される。表-4に路盤、埋戻し材等の要求品質の一例と焼成物のCBR試験結果を示す。支持力特性を示すCBR値は各機関により多少異なるが、焼成物のCBR値14.6%から判断すると上層路盤材、下層路盤材としては支持力不足である。しかし、表-1に示す焼成物の透水性・吸水特性から、支持力をあまり必要としない歩道などの路盤材へ用いることは十分に可能である。

一方、埋戻し材、裏込め材に利用する場合、支持力は十分満足する。また、後述する骨材試験結果から判断すると、焼成物は砂より流動性があり、施工性は良いと考えられ、埋戻し材、裏込め材として利用可能である。なお、焼成物の表乾比重は2.00であ

表-1 焼成物の基本性状

試験項目	試験結果
圧壊強度(kgf/p)	平均 11.9 (6.3～32.4)
表乾比重	2.00
絶乾比重	1.60
吸水率(%)	22.6
透水係数(cm/s)	4.95×10^{-1}

表-2 焼成物の用途

種 類	用 途
建設材料	路盤材、路床材、 埋戻し材、裏込め材、 盛土材、骨材
環境材料	土壌改良材、 緑化基礎地盤材、 水質浄化材、覆砂材
その他	美観材

表-3 試験方法

用途	特性	試験項目	摘要
路盤・埋戻材	支持力	CBR試験	JIS A 1211
構造用軽量骨材	品質	骨材試験	JIS A 5002
モルタル・コンクリート	強度		JIS A 5201
植栽用土壌	pH	pH試験	JGS T 211
緑化基礎地盤	保水性	pF試験	JGS T 151

表-4 路盤等の要求品質^{*1}の一例と焼成物の特性値

項目	CBR値 ^{*2} (%)	塑性指数	最大粒径 (mm)
用途			
焼成物	14.6 ^{*3}	NP	任意
要 求 品 質			
上層路盤材	80 ≤	4 ≥	40
下層路盤材	20～30 ≤	6 ≥	40～50
埋戻し材	2.5 ≤	----	300
裏込め材	5～10 ≤	10～20 ≥	50～100

*1:日本道路協会、日本道路公団

*2:路盤材は修正CBR、埋戻し材、裏込め材は水浸CBR

*3:突固め回数は67回3層

建設汚泥、有効利用、焼成物

〒204 清瀬市下清戸4-640 TEL 0424-95-1080 FAX 0424-95-0903

り、碎石や砂の2.7程度に比べると小さく、軽量性を利用する材料としての利用も考えられる。

4.2 骨材への利用

焼成物の骨材としての品質試験結果を表-5に示す。表に示すように焼成物は骨材の品質（JIS A 5002）を満足するものであった。焼成物を使用したモルタルの配合と試験結果の一例をそれぞれ表-6、図-1に示す。ここで、セメントは普通ポルトランドセメント、砂は珪砂5号、焼成物は一日水浸させたものを用いた。図-1に示すように70-値を一定とした場合、焼成物を100%置換しても、強度は低下しない。これは、焼成物が球状の粗粒物であるので砂より流動性が増すために水分量が低減でき、表-6に示すように水セメント比が0.63から0.4と小さくなるためと考えられる。モルタルの単位体積質量は焼成物を100%置換すると、2.09から1.93に低下し軽量化が図れる。したがって、焼成物の流動性、強度、軽量性の特性を生かした骨材への利用が可能である。なお、水セメント比を一定にした場合には、焼成物を100%置換すると強度は無置換の60%に低下した。

4.3 緑化資材への利用

図-2にpF試験結果を示す。図から明らかなように焼成物の水分特性は砂と粘土³⁾の中間の値である。また、表-7に示すように焼成物の植物に対する有効水分量は、黒ぼくの約0.8倍、砂丘砂の約5.5倍と非常に高い保水性を示す。

緑化資材の要求性能には透水係数、粗間隙率、有害物質、pH、保水・保肥性がある。本試験の結果などから焼成物は基本的にこの特性を満足している。よって、焼成物の高保水性を緑化基盤材に利用でき、軽量性から屋上緑化材などに利用できる。なお、焼成物のpHは7.49であったが、セメント成分が多量に混入した汚泥を原料にすると、pHが高くなるので⁴⁾注意が必要である。

5. おわりに

ドレーン材料として再生利用する目的で焼成した焼成物のドレーン材以外の用途の適性について検討した結果を報告した。焼成物は様々な用途に利用可能である。焼成ドレーン材以外の用途として利用する場合、焼成条件を変えて

要求品質に対応することも可能と考えられる。今後、建設汚泥の利用促進のために、積極的に焼成物を利用されることが望まれる。なお、本報告は、建設省土木研究所と（財）先端建設技術センターおよび民間22社で実施している共同研究「建設汚泥の高度処理・利用技術の開発」におけるドレーン材グループ（建設省土木研究所、（財）先端建設技術センター、（株）大林組、（株）熊谷組、五洋建設（株）、大豊建設（株））の研究結果の一部をとりまとめたものであることを付記する。

【参考文献】

- 1)川地他：建設汚泥の焼成による有効利用(その1),土木学会第50回年次学術講演会,1995
- 4)本間他：建設汚泥の焼成による有効利用(その8),土木学会第52回年次学術講演会,1997
- 3)東山他：pFの基本的意味(その2)-エネキ-指数pFの意義と内容-,土と基礎,Vol. 34, No. 12, pp. 71~76, 1986
- 4)徳永他：建設汚泥の焼成による有効利用(その5),土木学会第51回年次学術講演会,1996

表-5 人工軽量骨材の品質試験結果

項目	試験結果	要求品質
強熱減量	0.16%	1%以下
三酸化硫黄	0.3%	0.5%以下
塩化物	0.0003%	0.01%以下
有機不純物	標準液以下	標準液以下
粘土塊	0.32%	1%以下

表-6 モルタルの配合

70-値を200±5mmとした場合		焼成物の置換率 %		
		0	50	100
質	セメント	1	1	1
量	砂	2	1	0
比	焼成物	0	1	2
水セメント比		0.63	0.46	0.40

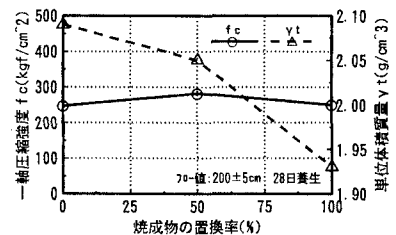


図-1 モルタルの単位体積質量と強度

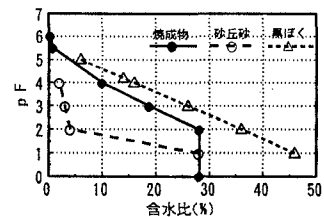


図-2 水分特性曲線

表-7 焼成物の有効水分量

項目	焼成物	砂丘砂	黒ぼく
有効水分(%)PF:2~3	9.3	1.0	10.0
乾燥密度(t/m³)	1.21~1.25	1.76~2.08	1.20~1.68
有効水分量*(t)	0.11	0.02	0.14

*乾燥密度状態の土1m³あたりの有効水分