

Ⅲ-829

ALC建材加工粉の各種土質材料としての適用性

住友建設（株）技術研究所 正会員 上原 精治、森 信介、三上 博
長岡工業高等専門学校 正会員 佐藤 勝久

1. まえがき

産業廃棄物の処理、処分が大きな問題となっている現在、それらを再利用していくことが多方面で検討されだしてきている。ALC(Autoclaved Light-Weight Concrete)建材の工場製作時の端材、建築物解体時の廃材は、廃棄物として処分されることが多かったが、本研究では、このALC建材を粉砕した加工粉について、廃棄泥水の処理における増量材として、またドレーン材、軽量盛土材としての適用性について検討した。

2. 試験概要

ALC建材加工粉は、粉砕の程度により粗粉と微粉ができる。そこで、粗粉と微粉について代表的なものを試験試料として選び、各種土質材料としての適用性を検討した。試験に用いた試料の粒度試験結果から、土の日本統一土質分類によれば、粗粉はきれいな砂[S]、微粉は細粒分混じり砂[S-F]になる。また、試料の真比重は2.5～2.6で通常の土に近い値であるが、かさ比重は0.93～0.98と1より小さく、粒子中に空隙が多い。

廃棄泥水の処理における増量材としての適用性については、廃棄泥水とALC建材加工粉に固化材としてセメントを練り混ぜた混合土のコンシステンシー試験および混合土を用いて作成した供試体に対する一軸圧縮試験を行い評価した。試験に用いた廃棄泥水の含水比は176.5%で、土粒子の密度は2.645g/cm³で、粒度では粘土分が20%、シルト分が80%のものである。一軸圧縮試験用供試体は、試料を直径5cm、高さ10cmのモールドに流し込み、軽い振動を与えて作成し、温度20℃で所定の日数養生した後、一軸圧縮試験を行った。実施した供試体の配合比（質量%）を表-1に示す。

表-1 配合表

ALC建材加工粉 微 粉	配 合 (%)			ALC建材加工粉 粗 粉	配 合 (%)		
	ALC建材加工粉	廃棄泥水	セメント		ALC建材加工粉	廃棄泥水	セメント
F-1	0	9.5	5	C-1	0	9.5	5
F-2	0	9.0	1.0	C-2	0	9.0	1.0
F-3	1.5	8.0	5	C-3	1.5	8.0	5
F-4	1.5	7.5	1.0	C-4	1.5	7.5	1.0
F-5	3.0	6.5	5	C-5	3.0	6.5	5
F-6	3.0	6.0	1.0	C-6	3.0	6.0	1.0

ドレーン材としての適用性については、ALC建材加工粉の中の粗粉を用い、突き固めによる粒子破碎の状況を調べるため突き固め前後の試料に対するふるい分け試験を行い、また突き固め前後の試料による透水試験を行い評価した。透水試験用供試体は、試料を直径10cm、高さ12.7cm

のモールドに入れ、振動により締め固めて作成した。なお供試体の密度は、振動の回数により変化させた。

また、軽量盛土材としての適用性については、強度特性を修正CBRおよび三軸圧縮試験による c 、 ϕ で評価した。三軸圧縮試験は、試料をJIS A 1210の第1法による最適含水比に調整し、直径5cm、高さ12.7cmのモールドに突き固めて供試体を作成し、それらを用いて試験した。なお供試体の密度は、突き固めの回数により変化させた。

3. 試験結果および考察

3.1 廃棄泥水の処理における増量材としての適用性

廃棄泥水、ALC建材加工粉、セメントの混合土の固化前の液性限界および塑性限界は、試料番号F-6に対して、液性限界が95.0%、塑性限界が72.7%であった。廃棄泥水だけの場合に対し、液性限界は大差ないが、塑性限界はかなり大きな含水比になっており、混合土のハンドリング性は改善されているといえる。なお、ALC建材加工粉の量がこの程度（30%）までは、混合土は流動性を維持している。

廃棄泥水を埋め戻し材や盛土材に用いる場合には、固化材の添加による強度発現の必要がある。図-1は、表-1の粗粉の場合について、材令と一軸圧縮強度の関係を示したものである。微粉の場合の結果も総合すると、粗粉、微粉の場合共、加工粉量が増加すると強度も増加する傾向にあり、また、粗粉の場合の方が微粉の場合に比べて全体

的に強度が大きく、また材令による強度の伸びも大きいことがわかった。

このような結果より、ALC建材加工粉は廃棄泥水の処理において、増量材として働くばかりでなく、混合土のハンドリング性を高め、また固化土の強度発現に大きく寄与することがわかった。

3.2 ドレーン材としての適用性

粗粉はドレーン材としての利用が考えられるが、突き固めによる粒子破碎により透水性の低下が懸念される。図-2は、粗粉について突き固めの前後の粒度分布を示したものである。突き固め前、突き固め後の曲線がさほど変化がないことから、突き固めによる粒子破碎はほとんどないものと思われる。

次に、JIS A 1210の第2法で突き固めた後ほぐした試料を用いて、モールド内に密度を変えて作った供試体に対し透水試験を行った結果が図-3である。突き固め後の試料における透水試験の結果は、ランマーによる突き固めを行

わず粒子破碎がまったくない試料を用いた透水試験の結果と比べて大差なく、全体としては「きれいな砂」と同程度の透水係数で、透水性中位という結果が得られた。

これらの結果により、ALC建材加工粉の粗粉は、ある程度の締め固め施工が伴う各種ドレーン材として、砂の代わりに用いていけるものと考えられる。

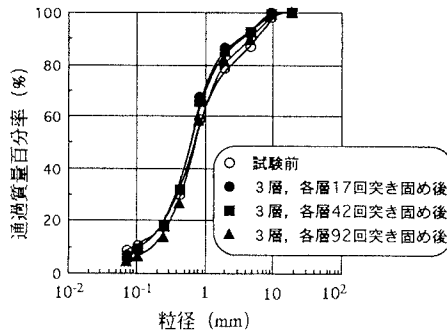


図-2 突き固め前後の粒度

3.3 軽量盛土材としての適用性

ALC建材加工粉を締め固めたものは、湿潤密度が $1.2 \sim 1.3 \text{ g/cm}^3$ 程度で、通常の土に比べて密度が小さく、軽量盛土材として利用できると考えられる。

一方強度については、修正CBRが粗粉、微粉共に41.5%であり、また、図-4の乾燥密度と内部摩擦角の関係でも、微粉の方が若干小さな値になっているものの、粗粉も微粉も $30 \sim 40^\circ$ と大きな内部摩擦角を持つ。

以上から、締め固めたALC建材加工粉は、密度が小さいにもかかわらず修正CBRや内部摩擦角が大きく、強度特性が良いことから、良好な盛土材になると考えられる。

4. まとめ

本研究により、ALC建材加工粉の各種土質材料としての適用性について、以下のような事柄が明らかになった。

- (1) 廃棄泥水にALC建材加工粉とセメントを加えた改良土は、全体的に強度増加が大きく、流動性も期待できることから、埋め戻し材などとして適用していけるものと考えられる。
- (2) ALC建材加工粉の粗粉は、突き固めによる粒子破碎はほとんどみられず、透水係数も「きれいな砂」と同程度であるので、ドレーン材として適用できるものと考えられる。
- (3) 締め固めたALC建材加工粉は、密度が小さく、修正CBRが大きく、また内部摩擦角も大きいことから、有効な軽量盛土材となると考えられる。

なお、本研究に当たり、住友金属鉱山（株）建材技術センターの方々には、材料の提供ならびに種々のアドバイスをいただいたことを記し、深謝申し上げます。

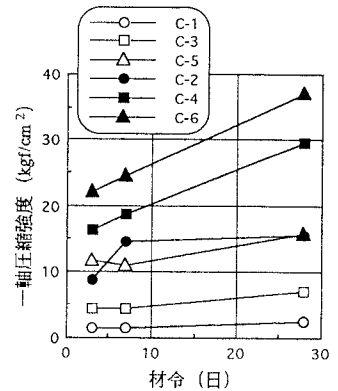


図-1 改良土の一軸圧縮強度（粗粉）

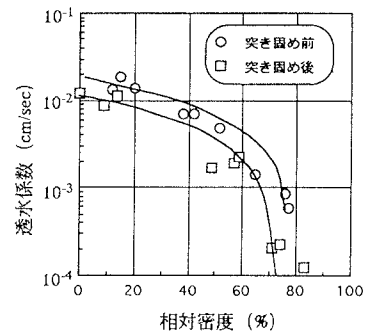


図-3 相対密度と透水係数の関係

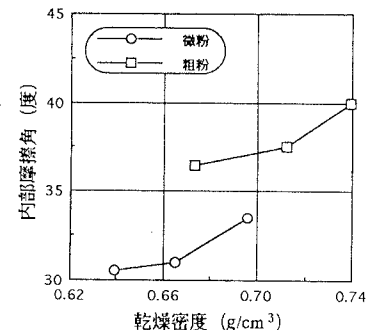


図-4 乾燥密度と内部摩擦角の関係