

III-B 257 産業廃棄物を用いた建設泥土の固化処理について（その3）

明石工業高等専門学校 正会員 澤 孝平
明石工業高等専門学校 正会員 友久誠司

1. まえがき

各種の現場から発生する泥土は再利用に問題があり、処分地の確保も困難である。前報¹⁾では、このような建設泥土を改良し、建設材料として有効利用するために産業廃棄物を固化助材として用いる有効性について検討した。本文は続報であり、前報に比べて粗粒分の多い試料を用いてセメント系固化材による固化処理を行い、含水比の違いが処理土の強度発現に及ぼす影響などを検討したものである。

2. 試料および実験方法

固化処理の対象として用いた試料は明石市の下水の泥土圧シールド現場で発生した泥土（密度 2.63g/cm^3 、 $w_L=35.8\%$ 、 $I_p=14.1\%$ 、粒度（砂54%、シルト18%、粘土18%））である。固化材は軟弱地盤改良用のセメント（住友大阪セメント製）であり、また、固化助材はフライアッシュ（神戸製鋼所製）とコンクリート微粉末（京阪コンクリート製）の2種類である。

実験に用いた泥土の含水比は採取時の38%（試料B）と、その前後の33%（試料A）および46%（試料C）の3段階に調節した。処理土の配合は、各試料の湿潤質量に対してセメントを3%、6%、9%、固化助材を0%、10%、20%の各々3通りの組合せの9種類である。供試体は直径5cm、高さ10cmの円柱形に空隙が残らないように成形し、樹脂フィルムで密封して20℃で恒温養生後に一軸圧縮試験を行った。

3. 結果と考察

図-1は固化助材無混合とフライアッシュを20%用いた試料A、Cの養生日数と強度の関係である。セメントだけを添加し、固化助材を混合しない処理土は、試料Aの3日養生後の強度は0.5~3.0MPaであり、試料Cの0.2~1.4MPaの約2倍の値になっている。また、いずれの試料もセメント添加率が6%以上になると、養生の経過に伴う強度増加がみられるが、28日養生以後の強度増加は小さい。一方、固化助材にフライアッシュを20%用いると、養生の経過に伴う顕著な強度増加がみられ、セメント添加率が3%と少なくても、固化助材無混合のセメントを9%添加のものと同じ強度を示している。

図-2はフライアッシュ混合率と7日養生後の強度の関係である。試料によって違いはあるが、セメント添加率やフライアッシュ混合率が増加することにより、よく似た傾向で強度の増加することが分かる。特に、セメント添加率が小さいほどフライアッシュ混合による強度増加の大きいことが分かる。この結果を利用すると、目標強度に応じたセメント添加率とフライアッシュ混合率の合理的な配合設計が可能となる。

図-3、4は試料の種類とフライアッシュを混合した処理土の強度および乾燥密度の関係である。養生日数7日の場合、固化助材無混合では含水比の小さな試料ほど大きな強度を示

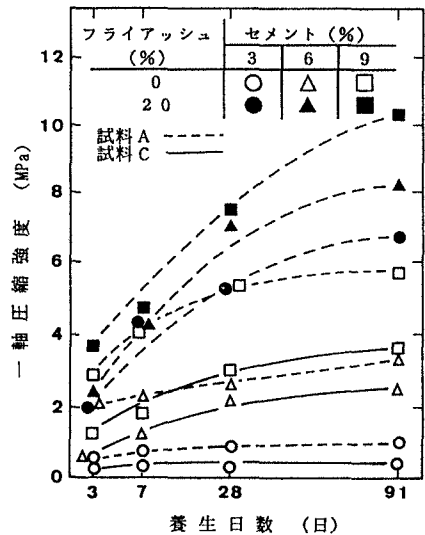


図-1 フライアッシュを混合した処理土の強度発現

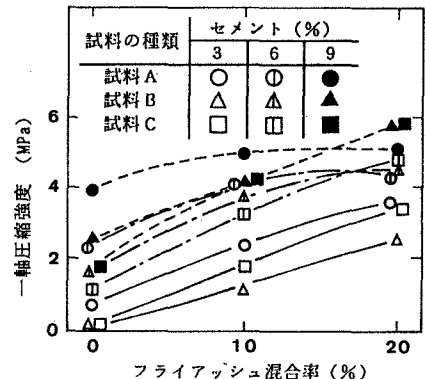


図-2 フライアッシュ混合率と強度の関係（7日養生）

しており、試料Aは試料Bの約2倍の強度になっている。一方、フライアッシュを20%混合した処理土では含水比が高く、乾燥密度が小さな試料B、試料Cでも試料Aとほぼ同じ強度になり、7日までの養生初期の強度発現が良いことを示している。しかし、養生日数が91日になると試料Aの強度は試料Cに比べて約3MPa大きくなる。これらの原因はセメン

トの硬化反応とともに、養生の初期では、フライアッシュの混合による含水比の低下と、それに伴う乾燥密度の増加およびエトリンガイトの生成により処理土の強度が増加することである。また、長期的にはフライアッシュのポゾラン反応が長い期間にわたって継続するため、乾燥密度が増加した試料A、Bにおいて大きな強度増加が期待できる。

図-5は試料Aにコンクリート微粉末を混合した処理土の強度発現である。固化助材無混合に比べて、コンクリート微粉末の混合は養生初期の強度は小さいが、養生の経過に伴う強度増加に貢献していることが分かる。また、図-6の試料と強度の関係でみると、試料の含水比が小さなものほど大きな強度を示しており、その程度はセメント添加率が大きいほど顕著である。処理土の乾燥密度はフライアッシュを混合したものと同様の傾向であり、コンクリート微粉末を混合した処理土の強度は試料の含水比と乾燥密度によるところが大きいものと考えられる。

4. あとがき

以上の結果、フライアッシュを混合したセメント系固化処理土は、セメントだけを添加したものに比べて養生初期から長期にわたる強度増加がみられ、試料の含水比、セメント添加率およびフライアッシュ混合率によって合理的な配合設計が可能となる。また、コンクリート微粉末を混合した処理土の強度は、試料の含水比と乾燥密度に影響されることが明らかになった。

参考文献 1) 澤 孝平他：産業廃棄物を用いた建設泥土の固化処理について（その2）、土木学会第50回年次学術講演会講演概要集第3部、pp.1414-5, 1995。

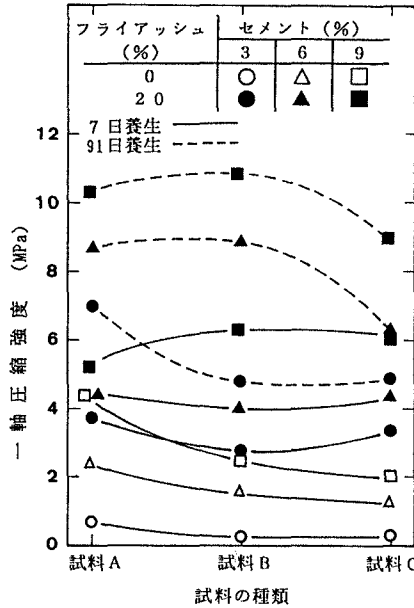


図-3 試料の種類と強度の関係（フライアッシュ）

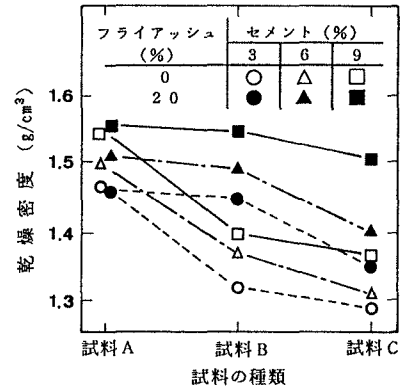


図-4 試料の種類と乾燥密度

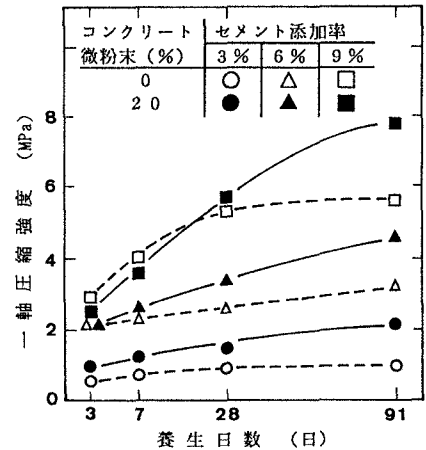


図-5 コンクリート微粉末を混合した処理土の強度発現（試料A）

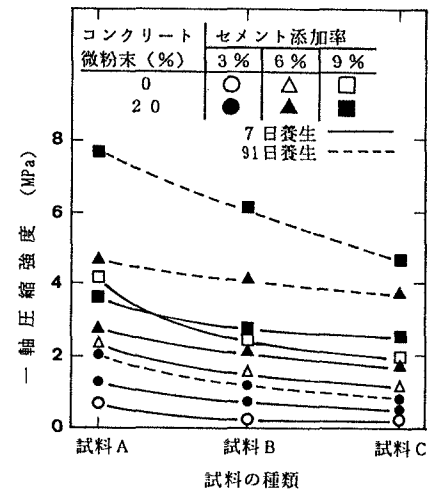


図-6 試料の種類と強度の関係（コンクリート微粉末）