

Ⅲ-B 298

発塵抑制固化材を用いた固化処理土の油脂溶出特性

明石工業高等専門学校 正会員 澤孝平 友久誠司
 京都大学大学院 学生会員 稲積慎哉
 明石工業高等専門学校専攻科 学生会員 ○寺岡由佳 橘 真理

1. まえがき

一般に、浅層地盤改良に用いられる固化材は粉体状であるため、飛散する粉塵が大きな問題となっている。この解決手段として、少量の油脂を混合した発塵抑制固化材が開発されている¹⁾。しかし、その使用に際しては、固化処理土からの油脂溶出による周辺環境の汚染が新たな問題となる。本研究は、発塵抑制固化材を用いた固化処理土の強度を CBR 試験により確かめると共に、固化処理土からの油脂の溶出特性を追究し、その適用性を検討するものである。

2. 試料および実験方法

試料は、J R 姫路駅東地区土地区画整理事業の地盤改良現場の砂質土(礫分 32.0%, 砂分 62.8%, シルト分 2.2%, 粘土分 3.0%)と神戸市西区で採取した粘性土(礫分 7.2%, 砂分 27.6%, シルト分 39.2%, 粘土分 26.0%)である。固化材は、地盤改良用セメント(住友大阪セメント㈱)に防塵性を付与するために高級潤滑油を 7% (質量比) 加えるものであり、試料の湿潤質量に対して 3%, 9% の割合で添加する。固化処理土の供試体は直径 15 cm モールドに 4.5kg ランマーで 3 層に分けて締固め、各層当たりの締固め回数を 10 回, 20 回, 42 回の 3 種類とした。養生は 1 日と 3 日である。

CBR 試験は JIS の方法に準じて行う。また、油脂の溶出試験は、次の 2 種類の検水で行う(図-1)。

(1) 溜り水

処理土上面に 300ml の蒸留水を溜め、その全量を 10 分毎に 6 回 (60 分後まで) 採取する。

(2) 浸透水

(1) の作業中に処理土中を浸透する水を 300ml 毎、6 回採取する。検水の油脂溶出量は赤外線吸収法によって測定する。

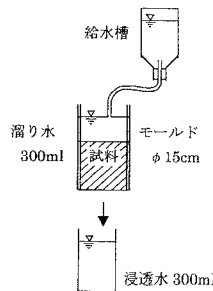


図-1 油脂溶出試験方法

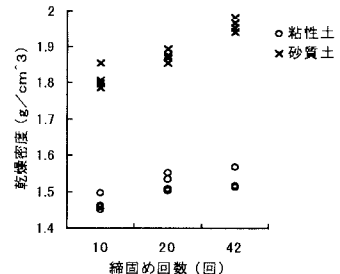
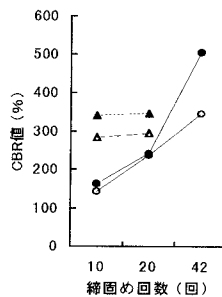
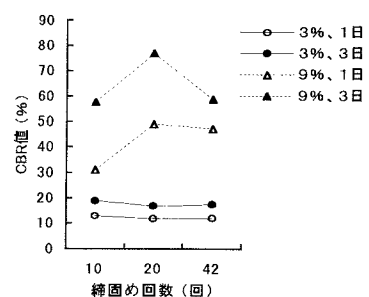


図-3 締固め回数と乾燥密度



(a) 砂質土



(b) 粘性土

図-2 締固め回数と CBR 値

3. 結果と考察

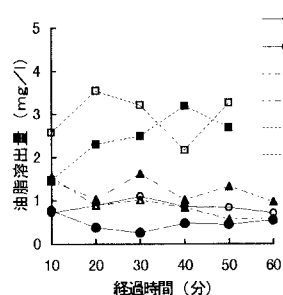
(1) CBR 試験

図-2 は締固め回数と CBR 値の関係

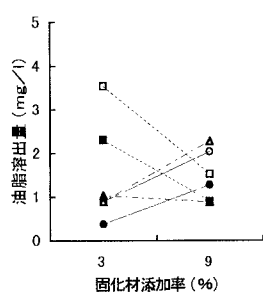
である。固化材添加率 3% の砂質土では、締固め回数に比例して CBR 値が増加している。また、固化材添加率 9% の砂質土は締固め回数 10 回と 20 回の CBR 値がほぼ同じで、固化材添加率 3% の 1.5~2.0 倍程度の値である。一方、粘性土では締固め回数 20 回で CBR 値のピークが見られる。これは図-3 に示すように、砂質土は締固め回数の増加に伴い乾燥密度が増加しているのに対し、粘性土では締固め回数 20 回を超えると乾燥密度が増加せず、オーバーコンパクションになることが原因と考えられる。

キーワード：土質安定処理、発塵抑制固化材、CBR 試験、油脂溶出試験

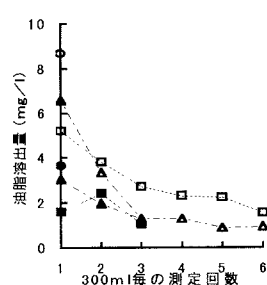
〒674-8501 兵庫県明石市魚住町西岡 679-3, Tel 078(946)6170, Fax 078(946)6183



図一 4 経過時間と油脂溶出量
(固化材添加率 3%, 溜り水)



図一 5 固化材添加率と油脂溶出量
(20 分後、溜り水)



図一 6 測定回数と油脂溶出量
(固化材添加率 9%, 浸透水)

(2)油脂溶出試験

①砂質土の場合

図一 4 は固化材添加率 3% の溜り水の経過時間と油脂溶出量の関係である。測定値にばらつきはみられるが、締固め回数が 10 回の処理土は、時間の経過とともに油脂溶出量が増加している。しかし、締固め回数 20 回と 42 回の処理土は、時間の経過に伴い油脂溶出量が減少している。図には示していないが、固化材添加率 9% のものも、これと同じ傾向を示している。また、1 日養生した処理土は 3 日のものより油脂溶出量の多いことが分かる。締固め回数 10 回の処理土表面を指で押すと、深さ 1 cm 程度のゆるみ層が観察された。また、上記の CBR 試験の結果と併せて、固化材添加率、締固め回数および養生日数の少ない処理土は低強度のため、浸水によりゆるんだ処理土表面からの油脂溶出量が増加したものと考えられる。一方、高強度のものは、水と接している処理土表面だけから油脂が溶出したものと考えられる。

図一 5 は固化材添加率と 20 分後の溜り水の油脂溶出量の関係である。締固め回数が 10 回の場合は、固化材添加率が増加すると油脂溶出量は減少する。固化材添加率の増加に伴い、処理土表面のゆるみ層が少なくなったためである。一方、締固め回数が 20 回と 42 回の処理土は、固化材添加率の増加に伴い油脂溶出量が増加する。この原因は、固化材添加量の増加に伴い、処理土中に存在する油脂の量が多くなったためである。

図一 6 は固化材添加率 9% 処理土の浸透水の測定回数と油脂溶出量の関係である。測定回数（浸透水量）が増加するに伴い、油脂溶出量は減少している。これは水みち付近の油脂が徐々に減少するためである。また、浸透初期において、締固め回数の多い処理土の油脂溶出量が多いことは、密度の高い処理土では浸透水の流れが遅く、処理土に接している時間が長くなる（締固め回数 42 回の場合は 10 回の 10 倍以上）ためと考えられる。

②粘性土の場合

粘性土処理土は水の浸透が生じないため、溜り水の結果のみを図一 7 に示す。全ての処理土で時間の経過と共に油脂の溶出量は減少し、高強度の砂質土の結果と似た傾向である。これは粘性土処理土の表面にゆるみが生じないためである。そして、最大の油脂溶出量は 2.5mg/l 以下の少量である。

4. あとがき

本研究の結果、以下のことが明らかになった。①砂質土、粘性土共に固化材添加率と養生日数が増加すれば CBR 値が増加する。その増加傾向は、固化管理土の乾燥密度の影響が大きい。②浸水により表面にゆるみの生じる砂質土処理土とゆるみ層ができない粘性土処理土では若干その傾向は異なるが、固化材添加率、養生日数、締固め回数を増加させると固化が進行し、油脂溶出量は減少する。そして、いずれの処理土も油脂溶出量は廃棄物処理法に定める環境基準（15mg/l）を大幅に下回っている。

参考文献 1) 澤 孝平 他：油脂系無粉塵固化材の開発について、第 1 回地盤改良シンポジウム発表論文集, pp.65~72, 1994.