

(V-21) 安定処理における生石灰と 軽焼ドロマイトの効果比較 (その1)

栃木県石灰工業協同組合 (正) 柳澤康雄
○ 栃木県石灰工業協同組合 (正) 久留秀蔵

[はじめに]

石灰系の土質安定処理材料としては生石灰 (CaO 90% 以上) を用いることが一般的であるが (文献1)、米国では使用処理材の成分についてMgO 分も安定処理に有効であるという動きに変わりつつある。

(文献2) この中で大きな動きとしてはASTM, AASHTO の改定が有り、石灰系の安定処理材料成分仕様はCaO とMgO の含量が90% 以上となっていることが注目される。

当組合ではこれを受けて、栃木県内の3 カ所の試料を用いて一軸圧縮試験を試みた。その結果、生石灰と軽焼ドロマイト (MgO 分20~35%, CaO 分60~75%) の効果に大きな差は見られず、両者は安定処理効果が同等もしくは軽焼ドロマイトがやや優位という傾向が見られた。

表-1 (ロ-ム質土は軟質な礫を含む。太平は特に多い)

採取地	簡易分類・統一分類	含水比	湿潤密度	塑性指数
喜連川	ロ-ム質土 C' H	55.4%	1.66t/m ³	22.0
藤岡	凝灰質粘土 CH	46.9%	1.64t/m ³	26.3
太平	ロ-ム質土 CL	26.2%	1.95t/m ³	20.5

(1) 対象土質および試験概要

サンプル試料の採取地区名及び一般性状は表-1の通りである。

試験は次の手順により実施した。
指で良くほぐした対象土に安定材

(生石灰・軽焼ドロマイト 粒径2~5mmφ) を湿潤土 1 m³ 当り20kgずつ5段階に増量添加し、24時間密閉状態で放置後熊手などで入念に攪拌して、JIS A-1210の1-1 法により突固めて成形した。成形の難しさから10cmφで突固めた試料を抜出しそのまま試験に供した。(直径10cm, 高さ12.7cm) その後、1 週間と4 週間の養生分けに付けて密閉状態で室温養生し、一軸圧縮試験に供した。各対象土に対する添加量は20, 40, 60, 80, 100kg/m³ の5分けで、生石灰、軽焼ドロマイト それぞれについて同様な試験を実施した。一軸圧縮試験に用いた載荷速度は1%/minとした。

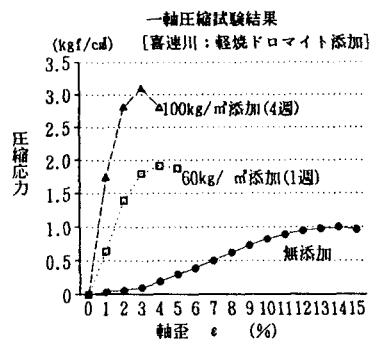


図-1

(2) 試験結果と考察

2-1 対象土の特性と改良後の力学特性

採取された試料は乱れを与えなければ安定しているが、乱れに対して敏感で、一度乱すと軟弱化し易い土質である。見かけ上は水分は少なく感じられるが、練り返したり、突固めを行うと表面に水分が浮き出て柔らかくなる傾向が見られた。しかし、改良後は図-1に示すように破壊歪が著しく小さくなり、圧縮強度も2~3 倍に増加させることが可能である。

2-2 強度特性の変化

図-2に各試料の一軸圧縮強度値(qu)を無添加試料の値で基準化し

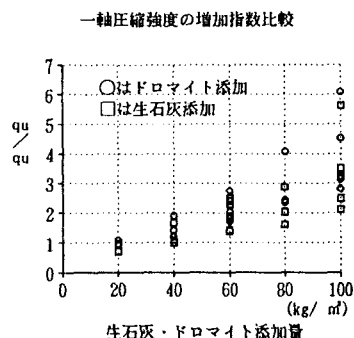


図-2

た結果を示す。qu 値に及ばず改良効果は添加量の増加に連れかなりバラツキを示すが、両安定材の間に優位の差は見られない。添加量100kg/m²で比較してみると生石灰添加試料で2～5.6倍、軽焼ドロマイト添加試料で3～6倍の改良効果が得られた。(図-2) さらに生石灰と軽焼ドロマイトを添加した試料の一軸圧縮強度値を直接比較すると図-3に示すように殆どの試料で軽焼ドロマイト添加のものが大きい数値となっている。しかし、E50/Cuで見た改良効果では両安定材ではほぼ同様な結果が得られた。(図-4)

2-3 強度発現のメカニズム

次に改良の過程を推定すると、石灰系による改良時の強度発現は(1)水和時の水分除去によるコンシステンシーの改善、(2)添加材料膨張による相対的な土の圧縮、(3)化学的な改質等により、締め固め特性が改善されたり、粒子の結合力が改善されて生じると考えられる。これらの効果が、どのように作用しているかを図-5,6から判断すると、含水比は60kg/m²の添加量からはわずかしき減少しておらず、乾燥密度の増加も同添加量からは増加していない。従って、60kg/m²の添加量からは水分除去効果や締め固め特性の改善は大きくは寄与していないと考えられ、化学的な改質効果が影響して図-2～3のような強度差が生じたと推定される。この傾向についても両安定材の間に顕著な差は認められなかった。尚、現場施工では乾燥密度を施工基準にすることが多いが、強度が増加していても乾燥密度は増加しないケースが有るので注意が必要である。(図-6)

[まとめ]

3種類の自然採取試料土について、生石灰・軽焼ドロマイトの添加量を変えて一連の一軸圧縮試験を行った。その結果一軸圧縮強度に及ばず改良効果を直接比較すると生石灰より軽焼ドロマイトを添加したものがわずかであるが高い強度を示した。しかし、E50/Cuで改良効果を整理してみると両者の改良効果に殆ど差がないという結果となった。

[謝辞]

本稿の作成に当たっては宇都宮大学土木工学科横山教授、日下部助教授に多大なるご指導を仰いだ。ここに感謝の意を表します。

[参考文献]

- 1)『石灰による路床路盤の安定処理工法』:日本石灰協会石灰安定処理委員会編、『特許よりみた石灰安定処理工法』:松尾新一郎監修
- 2)『石灰と土質安定処理』1986年第6回国際石灰大会米国石灰協会論文

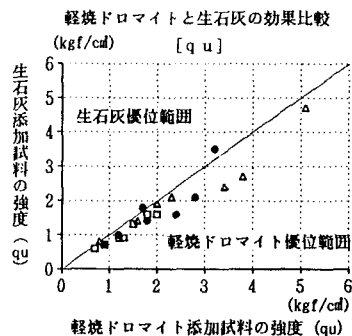


図-3

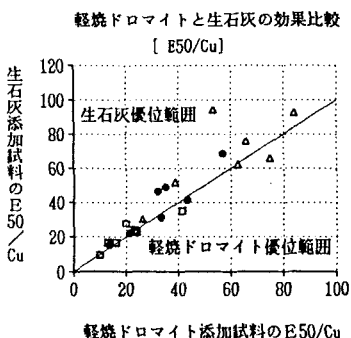


図-4

安定処理材添加による含水比の変化

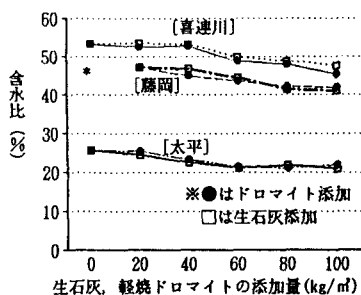


図-5

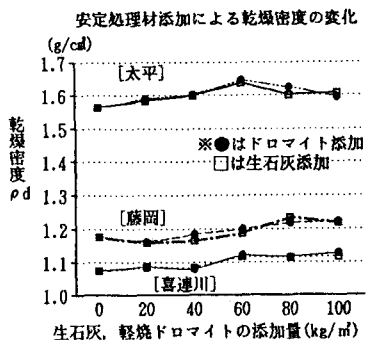


図-6