

III-118 石灰系材料による関東ロームの安定処理(Ⅱ)

生石灰添加による混合度と強度

日本大学生産工学部 正真 今野 誠

1 まえがき

安定材を混入してその効果を發揮するためには、土が十分に粉碎されて安定材とよく混合することが前提条件であるといわれている。土が粗粒土であれば、安定材を混入して均一な混合土を作るにはある程度混合に時間をかければよい。しかし細粒土では混合土を均一にするために、混合に時間をかければかき混ぜるほど、土の構造が壊れて強度の低下をきたす。前回報告した、安定材をセメントとした例では混合土の均一化に要する時間は2～3分、強度を最も發揮した時間は1分であった。つまりセメントを混入する場合はなるべく土の構造を壊さずに処理することが必要であった。今回は比較的、水も多量に含んでいる土の安定処理に有効であるといわれる生石灰を安定材に選り、混合にはソイルミキサー(写真-1)を使用して混合時間と強度の関係も P_f 水分、安定材混入量から調べた。

2 試料と実験方法

実験に用いた関東ロームは千葉県習志野市(日大校庭内)の地表面下約1.5～2mの深さから採取した。関東ロームの自然含水比は123～134%の範囲にあり、土粒子比重およびコンシステンシーは $G_s = 2.93$, $w_L = 154\%$, $I_p = 59\%$ である。採取した関東ロームは自然状態のまま碎き標準ふるい4.760mm通過分を試験材料とした。含水比の調整はふるい通過後すぐポリ容器に保存したものを自然含水比、他は試料棚で陰干し100%, 80%まで乾かした。生石灰の混入量は関東ロームの乾燥重量に対して10, 15, 20, 30%とした。関東ロームと生石灰の混合はソイルミキサーを毎分45回転の速で動かして、混合時間はそれぞれ1, 2, 3, 5, 10, 20, 30および60分とした。この試料を2.5kgランマーを用い落下高30cm, 3層25回突固めて供試体(直径5cm, 高さ12.5cm)を作成した。供試体はビニール袋に入れて密閉し湿気養生箱(室温21℃)で1, 3, 5, 7日養生した。養生後一軸圧縮強度と P_f 水分を測定した。



写真-1 ソイルミキサー

3 実験結果および考察

3.1 生石灰混入量と含水比の低下

関東ロームに生石灰を10, 15, 20, 30%混入し1分混合した1日養生後の供試体の含水比が図-1である。このときのロームの含水比は各々124.73%, 102.20%, 81.01%である。実線は生石灰の混入により生ずる化学的効果と蒸発効果も考慮して、次の式で計算した含水比低下曲線である。

$$w_t = \frac{w_n - 0.77 C_w}{100 + 1.32 C_w} \times 100 (\%)$$

ここに w_t は生石灰混合後の土の含水比、 w_n は混合前

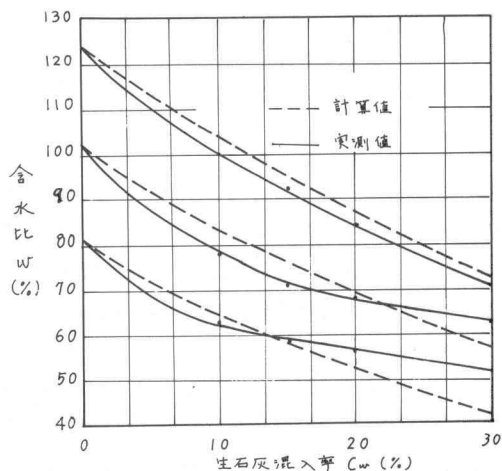


図-1 生石灰混入量と含水比の関係

の土の含水比, C_w は生石灰/乾燥土の重量百分率である。

自然含水比のロームに生石灰を混入した場合は計算値よりも含水比は低下しているが、ほぼ計算値の線にそ
ている。初期含水比 10.2% および 8.1% の場合は生石灰の混入量 10, 15% まではほぼ計算どおり含水比は低
下しているが、混入量 20% から 30% にかけて含水比の低下はにぶまっている。これは混合時間が 1 分というこ
ととロームが自然含水比より乾燥していることと自由水分の割合が少なく、たのもこの理由の一つであろう。

3-2 混合度と強度

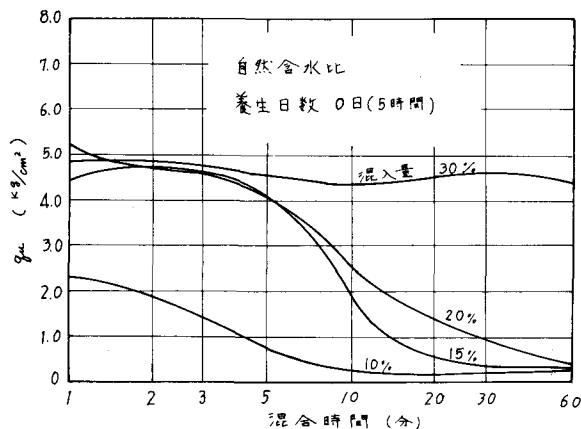


図-2 混合時間と一軸圧縮強度

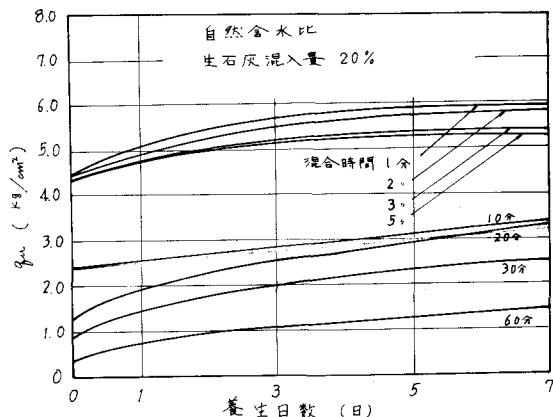


図-3 養生日数と一軸圧縮強度

図-2 は自然含水比の関東ロームに生石灰を混入し混合時間と一軸強度の関係を示した。供試体は混合土を作
てから 3 時間放置後、実測の計量後すぐ一軸強度を求めた。図-3 は生石灰を 20% 入れ所定の時間混合後、養
生日数と一軸強度の関係である。図から知られるように
混合時間が 1 分から 5 分までの試料は各養生日数とも同
じような傾向で強度は増加している。ところがそれ以上
の混合時間の試料は強度の増加はかなり大きくなり、混合
時間の長さがロームの構造の破壊につながるという影響が
大きくでている。ところが生石灰を 30% 混入 (図-4)
したところ状態は変り、混合時間が長いほど強度の増加
は著しい。図-3 で示した状態の逆の現象を示している。
混合時間の短い 1~5 分の強度の増加は図-3 と同じよ
うな傾向で強度は増進しているが、それ以上の混合時間
では急激で、混合時間 20 分以上の試料では養生日数 1
日から 3 日にかけて特に著しい強度増加を示している。
この理由の一つは生石灰が多く混入されたことにより土
性が改善されたと同時に試料の含水比が最も安定な状態
まで低下したと思われる。つまりこのところの試料の
含水比は 8.0~8.5%, W_p はおよそ 83~87%, 乾燥温度
における W_{ps} が 80% 付近であるからである。本実験を
行うに至り小野田セメントの厚意により生石灰の提供を
受けた。参考文献 1) 今野, 岩佐; 石灰系材料による関東ロームの
の安定処理 (2) 土研会 1972.10 2) 神谷, 今野, 豊島; 石灰処理による関東ロームの物理
的性質, 日本大学生産工学部報告, 4巻2号, 1971.9

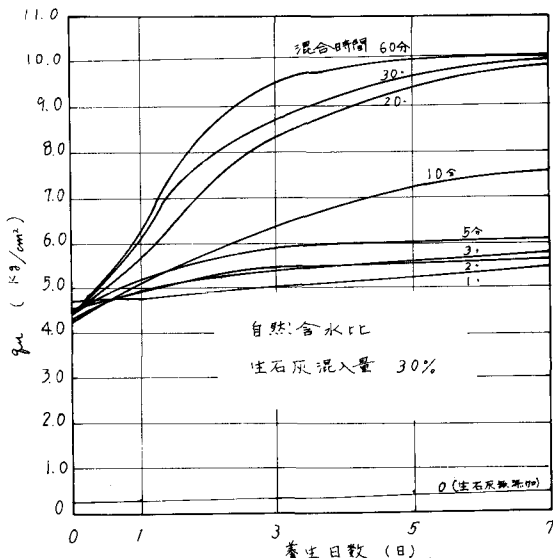


図-4 養生日数と一軸圧縮強度