

## III-228

## 火山灰質粘性土の実用的分類図のための基礎的知見

八戸工業大学 正員 諸戸靖史

火山灰質粘性土を対象に構造物を建設したり、それを材料にして土構造物を構築したりする場合には火山灰質粘性土の力学的性質を事前知っておかなければならない。乱さない地盤を対象とするならば地山特性を調べなければならぬし、盛土材として使用するならば乱した性状を試験しておかなければならない。土構造物に要求される工学的品質は強度・剛性率であり、水理構造物であれば透水性が寒冷地路床等であれば凍上性が付加される。一般的に問題となるのは強度である場合が多い。したがってここでは第一義的に強度を考えよう。強度が大きいものほど剛性も高い傾向にあることは良く知られている。

ローム土と呼ばれる火山灰質粘性土は地山の状態とこね返した状態で大きく強度が変化することは周知の事実である。ローム土では地山の強度も乱した試料の強度も密度あるいは間隙比と一義的に関係しているのではない。つまり、複数のローム土を用意した場合、乾燥密度が小さいから必ず強度が小さくなるという分けではないのである。このことは乱さない試料についてもこね返した試料についてもいえる。

ローム土を取り扱う場合まず何に着目したら良いであろうか。

比較的簡単な試験で求められるのは含水量特性である。コンシステンシー特性も含水量で表現される。

では含水量あるいはコンシステンシー特性と強さはどのような関係にあるのであろうか。

含水量特性でその土の特定の状態を表しているのは自然含水比  $W_n$  であると考えられる。最適含水比  $W_{opt}$  もあるが、これは突き固め試験の試料の準備の仕方や締固めエネルギーの大きさによって変化するので適当とはいえない。アースダムのコアやその他の重要な土構造物では最適含水比あるいはその付近で土工を行っているが、通常の道路や宅地などの盛土では自然含水比の状態で工事が実行される。ましてや乱さない地盤に基礎を置いたり、切土部の安定を論じたりする場合には自然含水比の状態でしか物が考えられない。ここに自然含水比にまず着目する必要性があると考えることができる。

ローム土の自然含水比は非晶質物質の量と質に依存することが見いだされている。また、非晶質物質が地山の強度に与えるセメンテーションの効果も考えることができる。青森県内に産する降下ロームの地山強度と自然含水比の関係は図-1 のようであった。

ここでは  $W_n \approx 70\%$  で傾向が変化している。

このことから地山強度を考えてローム土を分類する場合に  $W_n \approx 70\%$  の特性によって分類することが必要なことが知られた。この所見は関東ロームについてもあてはまると筆者は考えている。

一方、盛土の工事はローム土をこね返す作用を与える。当然最も重要な事項は重機のトラフィカビリティである。突き固めた青森県内のロームの強さは図-1 と同じ試料について図-2 と図-3 のようであった。

つまり、こね返したローム土の強さは自然含水比ではなくて液性指数  $I_L$  に密接に関係している。自然含水比が高いからこね返したロームの強さが小さいとはいえないのである。液性指数  $I_L$  を用いて関東ロームのトラフィカビリティの判定の基準が道路公団の技術者により提案されており、 $I_L = 0.8$  以上でトラフィカビリ

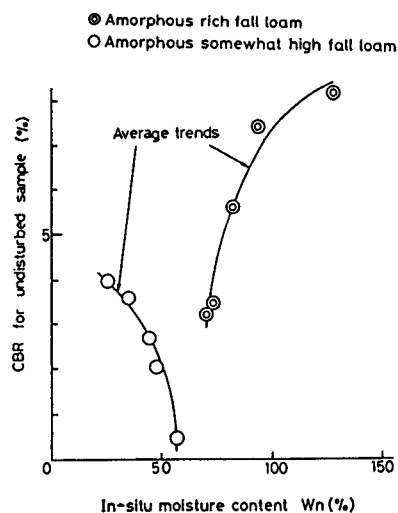


図-1

ティーが不良ということになっている。

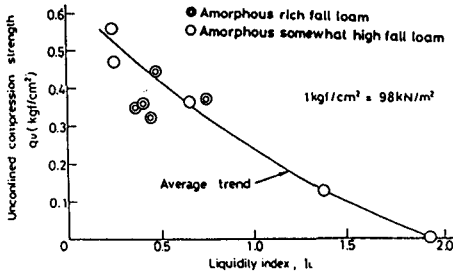


図-2

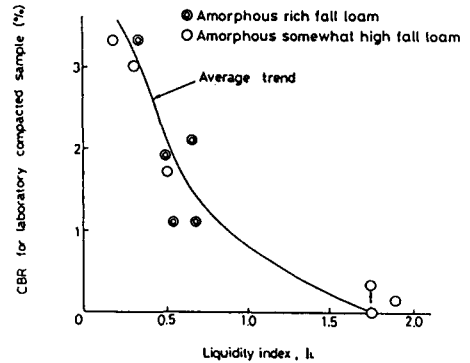


図-3

乱した関東ロームについてコーン指数  $q_c$  と一軸圧縮強度  $q_u$  および CBR との関係は

$$q_c = (8 \sim 12) q_u, \quad q_c = (2 \sim 4) \text{ CBR}$$

と報告されている。いまそれらの中間値を取って  $q_c = 10 q_u$ ,  $q_c = 3 \text{ CBR}$  で図-2 と図-3 を考察してみる。  $I_L = 0.8$  では図-2 から  $q_u$  が  $0.3 \text{ kgf/cm}^2$  付近である。この値を  $q_c = 10 q_u$  に入れると  $q_c = 3 \text{ kgf/cm}^2$  となる。  $I_L = 0.8$  では図-3 から  $\text{CBR} \approx 1$  となる。この値を  $q_c = 3 \text{ CBR}$  に入れると  $q_c = 3 \text{ kgf/cm}^2$  となり上の値と一致する。そして  $q_c = 3 \text{ kgf/cm}^2$  という数字はブルドーザーのトラフィカビリティの判定値として現実的なものとなっている。図-2 と図-3 は青森県内のローム土についての実測値であるが、関東ロームにおける経験式とも良く整合していることが理解できる。

このように考えると筆者の提案する  $W_n$  と  $I_L$  からなるグラフに特性線  $W_n = 70\%$ ,  $I_L = 0.8$  を入れたローム土の実用的分類図（図-4）は有用かつ妥当なものであると考えられるのである。

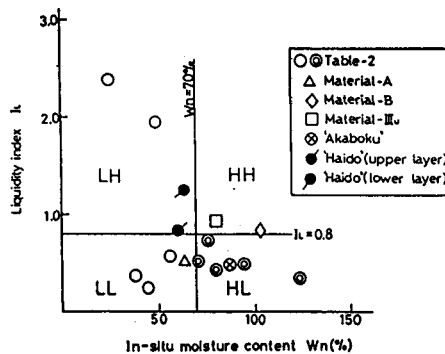


図-4

本文に引用されている諸図はMoroto（1993）に報告したものである。

#### 引用文献

- 1) Moroto, N. (1993) : Basic properties of loam soils in Aomori Prefecture, Japan, S&F, 33-2, pp. 35-46