

(株) 間 組 (正) 大野 睦雄
高橋 博

1. まえがき

火山灰質粘性土はわが国のいたるところに広くたい積しているもので、その代表的なものは関東地方、およびその周辺に広く分布している関東ロームであろうが、本報告で取り上げた火山灰質粘性土（以下VH材と呼ぶ）は宮崎県中央部付近にたい積したものである。このVH材はダムの止水性の要求されるゾーンへの使用が予定されており、とくに透水性に注目して実施した室内試験および現場圧入試験結果について報告する。

表-1 物理試験結果

項目	試験結果
自然含水比 (%)	84~181
工粒子の比重	2.55~2.76
粒 最大粒径 (mm)	2.0~10
産 74μふる過率 (%)	78~94
コレンシス	
液性限界 (%)	146~201
塑性限界 (%)	98~135
塑性指数	42~74
粘土鉱物	アロペン

表-2 pF測定結果

材 料	自然含水比 (%)	所定 pF に対する含水比 (%)	所定 pF に対する含水比 (%)	所定 pF に対する含水比 (%)
		pF 1.5	3.0	4.1~4.2
VH 材	112	122	89	68
	159	169	133	94
応用ローム	131	—	—	79
実用ローム	162	—	—	84
灰土	57	—	—	29
黒木 7	65	—	—	37
赤木 7	52	—	—	35

※ pF4.2に相当するものはVH材に他はpF4.1である

※ pF含水特性値とはpF4.1~4.2に相当する含水量の自然含水比に対する割合である。

2. 室内試験

(1) 物理的性質

VH材に対する物理試験結果を表-1に、塑性図、pF測定（遠心法による）結果を国内の火山灰質粘性土とともに図-1、表-2に示す。図-1では九州の黒ボク、赤ボクと同様な分布を示している。またpF測定結果からみると関東ロームの立川ロームと同程度の水分特性を示しており、こね返しによる強度低下が非常に大きな愛鷹ロームや灰土よりpF特性値は小さい。

(2) 力学的性質

VH材に対して突固めエネルギーを変化 ($E_c = 5.6 \text{ kg cm/cm}^3$, 4.5, 2.7, 使用ランマー: タイプI, 使用モールド: $V = 1000 \text{ cc}$) をせま行は、た突固めならびに透水試験結果を図-2に、生石灰添加による安定処理結果 (突固めエネルギー, $E_c = 5.6 \text{ kg cm/cm}^3$) を図-3に示す。VH材の突固め透水特性は図-2に示すように含水比の低下に伴い乾燥密度は徐々に増加し、最大乾燥密度で最適含水比は得られない。一方透水係数は含水比の低下に伴い乾燥密度の増加はあるもののある含水比で急激な増加を示し、自然含水比付近で最小の値を示している。また透水係数の急変する含水比は突固め曲線において飽和度の急変する含水比付近である。

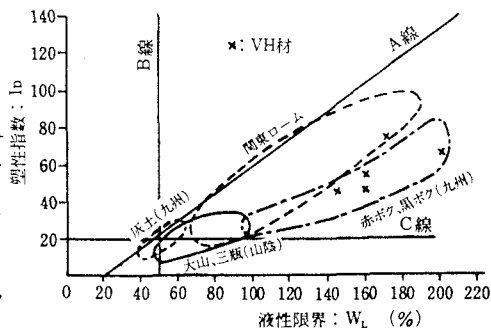


図-1 塑性図

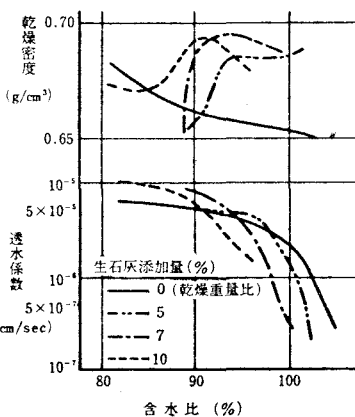


図-3 突固め透水試験結果 (VH材+生石灰)

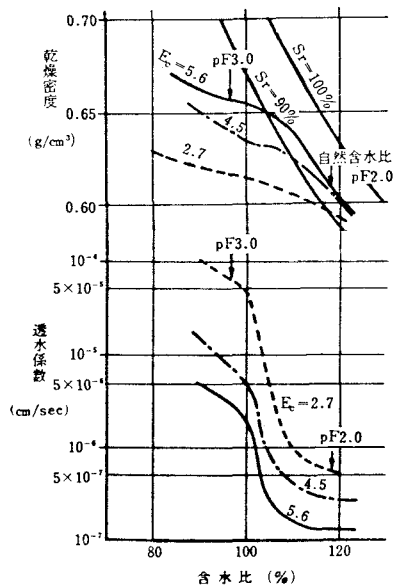


図-2 突固め透水試験結果 (VH材)

生石灰添加による安定処理の突固め透水特性は図-3に示すように突固め曲線では、添加量（こまはVH材の乾燥重量に対する添加率）の増加に伴い最大乾燥密度、最適含水比が明瞭にあらわれてくるが、一方透水係数はVH材単体の場合と比較してほぼ変化はみられず、透水係数の値そのものも変化がみとめがたい。

3. 現場転圧試験

現場転圧試験は自然含水比の状態、表-3に示す仕様で実施した。自然含水比が80~90%の範囲に対する転圧回数とC値（密土含水比における室内突固め密度に対する現場密度との比；突固めエネルギー： $E_c = 5.6 \text{ kg/cm}^2$ ）の関係を図-4に、転圧4~8回における自然含水比とC値の関係を図-5に、自然含水比と透水係数の関係を室内試験結果とともに図-6に示す。

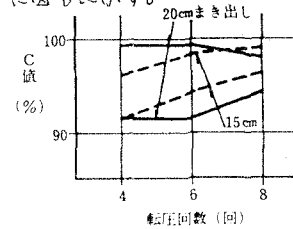


図-4 転圧回数とC値の関係

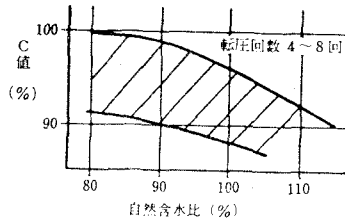


図-5 自然含水比とC値の関係

湿地ブルドーザによる転圧効果は図-4に示すようにまき出し厚土、転圧回数による転圧効果の差異は小さい。また図-5から自然含水比の低いほど転圧効果が大い。転圧後の透水係数は室内試験と比較して10倍以上も大きく、しかも自然含水比の増加に伴う透水係数の増加が室内試験に比較して著しい。

4. まとめ

(1) VH材の突固め特性とPF値について

VH材のPF値測定結果から含水比とPF値の関係（図-7）を求めると自然含水比におけるPF値はほぼPF20に相当する。一方透水試験結果からは自然含水比付近で最小透水係数となり、ほぼPF20付近で最小透水係数を与える含水比に相当する。また突固め曲線において飽和度の急変する含水比はPF30付近である。これらの結果は関東ロームにおいて同様な結果が得られており、火山灰質粘性土の突固め透水特性を調べるためにはPF測定も重要な測定であることを示している。

(2) VH材のしゃ水材料への使用について

VH材のしゃ水材料への使用は、今回実施した室内試験、現場転圧試験結果から判断し困難であろう。また今回の材料のように自然含水比が $w_n = 80 \sim 180\%$ と広範囲にわたる場合、同じ含水比であら、でも図-8に示すようにその突固め透水特性は大きく異なり、自然含水比付近であるかどうかの判定が必要である。この目安としてはPF値や突固め後の飽和度（突固めエネルギー $E_c = 5.6 \text{ kg/cm}^2$ 、図-9）などがあげられる。

表-3 転圧試験仕様

項目	仕様
まき出し厚 (cm)	15, 20
転圧回数 (回)	4, 6, 8
転圧機種	ブルドーザ D6C 15t
転圧速度 (km/h)	3
測定項目	密度, 透水

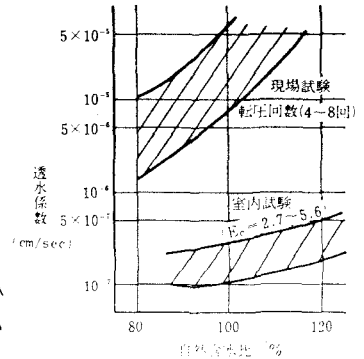


図-6 自然含水比と透水係数の関係

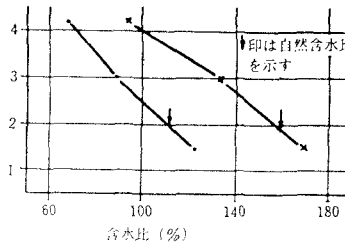


図-7 含水比とPF値の関係

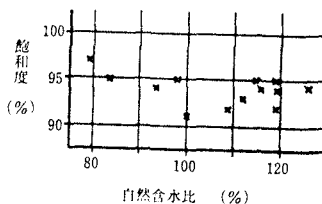


図-9 自然含水比と飽和度の関係

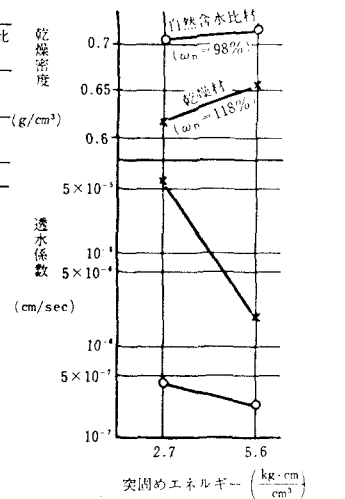


図-8 突固めエネルギーと透水係数の関係 ($w_n = 98\%$)