

香川大学工学部 正会員 山中 稔
同 上 学生会員 ○水田 朗

正会員 長谷川修一
非会員 山室 美穂

1. はじめに

鬼界アカホヤ火山灰は約 7,300 年前に鹿児島県の鬼界カルデラから噴出した広域テフラである¹⁾。鬼界アカホヤ火山灰は、四国地方では音地火山灰と呼ばれている²⁾。

今回、香川県高松市塩江町の道路工事現場で鬼界アカホヤ火山灰が露出していたので、その地盤工学的性質について報告する(図 1)。

2. 鬼界アカホヤ火山灰の産状

図 2 に鬼界アカホヤ火山灰の産状を示す。鬼界アカホヤ火山灰は、地表下約 1m において 30~40cm の厚さで、土石流堆積物を起源とした礫層中に挟まっている。本層は黄褐色を呈したほぼ純層であるが、砂岩礫を含むことから泥流として再堆積した可能性がある。

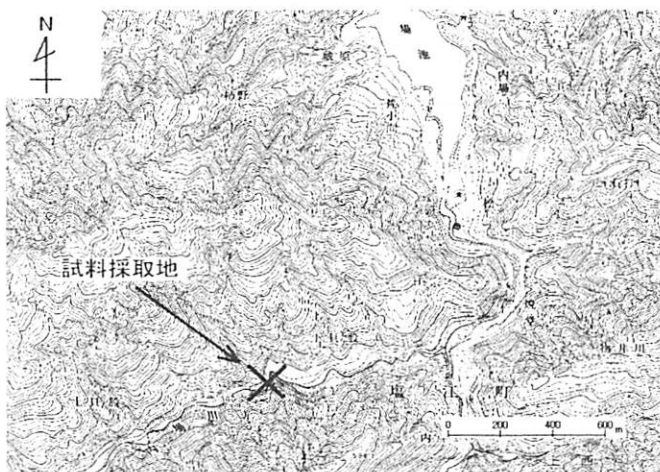


図 1 調査位置図

(国土地理院 1/25,000 地形図「讃岐塩江」の一部を使用)

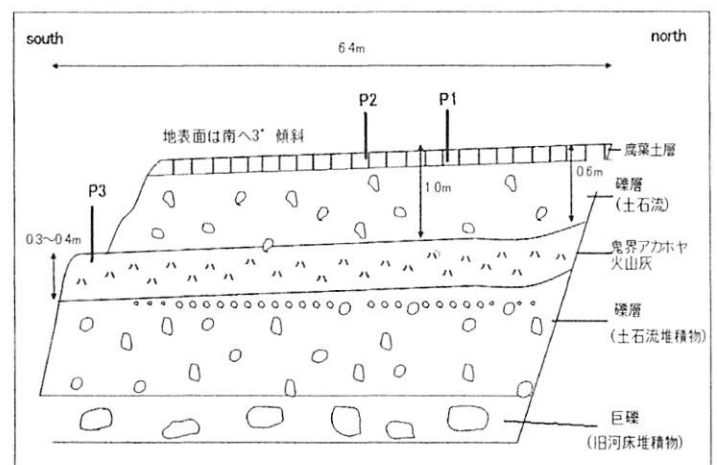


図 2 鬼界アカホヤ火山灰の産状
(P1~P3 は簡易貫入試験地点)

3. 簡易貫入試験

図 2 の P1~P3 の地点において簡易貫入試験を行った。この簡易貫入試験方法は、1 回当たりの打撃エネルギーと貫入量を測定し貫入抵抗値に換算するもので、地層の詳細な変化を調べることができる。

図 3 に、簡易貫入試験結果を示す。鬼界アカホヤ火山灰の層度は上下の礫層と比較して、貫入抵抗値が小さいことから軟弱な層である。また火山灰層の貫入抵抗値の変動が小さいことからほぼ均質な物性であることがわかる。

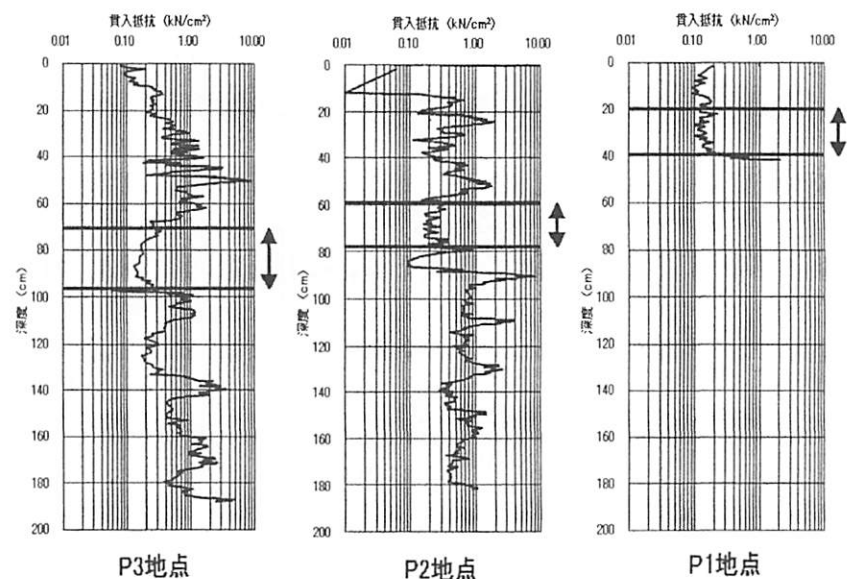


図 3 簡易貫入試験結果(試験地点は図 2 参照)

↑↓は鬼界アカホヤ火山灰の層準を示す

4. テフラ分析

京都フィッシュントラックに火山灰の分析を依頼した結果、火山ガラスの屈折率から鬼界アカホヤ火山灰であることが判明した（図4）。

5. 土質試験による力学的性質

調査地で不攪乱状態と攪乱状態の試料を採取し、含水比試験、密度試験、粒度試験、液性・塑性限界試験、強熱減量試験および締固め試験を行った。

図4に、粒度試験の結果を示す。鬼界アカホヤ火山灰については、ふるい分け分析と沈降分析を行った。また、まさ土のふるい分け試験を行い、鬼界アカホヤ火山灰と比較した。図5より鬼界アカホヤ火山灰は細粒分を多く含み、細粒分質砂に分類された。

表1に含水比試験、密度試験、液性・塑性限界試験、強熱減量試験の結果を示す。まず、不攪乱試料の乾燥密度は0.45g/cm³と非常に小さく、圧密が進んでいないことがわかる。また、細粒分質砂の粒度組成としては、塑性指数が121.2と大きい。これは液性限界が173.6%と大きいことに起因している。強熱減量が13.7%と高い。現場の鬼界アカホヤ火山灰は黄褐色であり腐植土を含んだ様子はなかったため、火山ガラス表面の水和層に含まれる結晶水の影響が現れている可能性が考えられる。

締固め試験は乾燥法かつ繰返し法によって直径10cmのモールドを用い、3層を各層25回ずつ突固めた。ランマーは2.5kgと5.0kgを用い、締固めエネルギーを変化させた($E_c=56\text{kJ/m}^3$, 203kJ/m^3)。また、火山灰との比較対象として、まさ土用いた。

図6に締固め曲線を示す。鬼界アカホヤ火山灰の最大乾燥密度は0.61g/cm³から0.80g/cm³と増加したが、締固めによるまさ土の最大乾燥密度1.89g/cm³より著しく小さいことが明らかになった。すなわち、締固めの困難な材料であると言える。

6. まとめ

鬼界アカホヤ火山灰は乾燥密度が0.45g/cm³と著しく小さく、また締固めによっても乾燥密度は0.80g/cm³程度までしか上昇しない。したがって、鬼界アカホヤを含む土の埋戻しには、他の現地発生土と均一に混合することが望ましい。

参考文献

- 1) 町田洋, 新井房夫 編, 新編火山アトラス[日本列島とその周辺], 東京大学出版会, 336p, 2003.
- 2) 谷山穰, 栗原権四郎, 坂東祐司, 横瀬広司, 斉藤実, 西嶋輝之 編, 四国西部における音地火山灰層について, 香川大学教育学部研究報告, 第II部, No.173, 1-10, 1968.

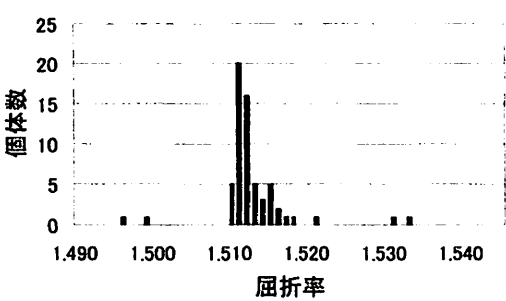


図4 火山ガラスの屈折率頻度分布
(京都フィッシュントラック測定)

表1 土質試験結果

不攪乱試料	含水比 $w(\%)$	132.6
	湿潤密度 $\rho_t(\text{g/cm}^3)$	1.05
	乾燥密度 $\rho_d(\text{g/cm}^3)$	0.45
攪乱試料	土粒子密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	2.57
	液性限界 $w_L(\%)$	173.6
	塑性限界 $w_P(\%)$	52.4
	塑性指数 I_P	121.2
	強熱減量 $L_d(\%)$	13.7

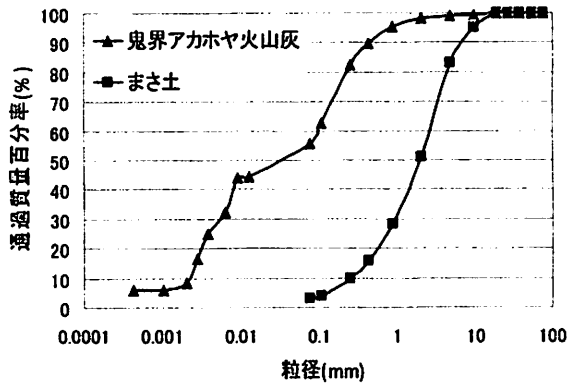


図5 粒径加積曲線

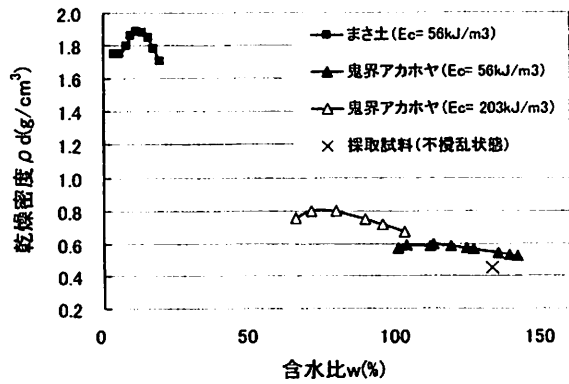


図6 締固め曲線