

II-21 阿蘇火山灰土の圧密特性について

九州電力(株)総合研究所 正会員 赤司六哉 正会員 中島隆士
九州産業大学工学部 正会員 石堂 稔 ○学生員 永松由え

1. まえがき

筆者らは、現在、熊本県北部一帯に広く分布する阿蘇火山灰土地帯を通過する大型送電用鉄塔基礎の設計に際し、特に沈下に対する諸検討を進めている。ここでは、沈下解析に関連して、通称黒ボク、赤ボクとよばれている有機質火山灰土および低容積凝灰岩の強風化物で通称灰土と称する火山砕屑物の3種類について、標準的な圧密試験により圧密特性、特に土の工学的性質を表わす重要な特性の一つである圧密降伏応力について、主として、物理的性質をパラメーターにした整理を試みたので、その概要を報告する。

2. 試料の物理的性質および試験方法

試料は、A、B、Cとも建設予定の送電用鉄塔ルートの3箇所(表-1参照)から採取した阿蘇火山灰土であり、各試料は表-1に示すように高含水比の不飽和粘性土である。今回報告の試験体は、乱さない試料と自然含水比状態の突固め土である。突固め土はJIS A 1210に準じて、0.5E_c、0.8E_c、1.0E_cの3種類を採用した。

表-1 試料の物理的性質

試料	試料	土粒比重	自然含水比(%)	液性限度(%)	塑性限度(%)	塑性指数	液性指数	液性指数
熊本県 泗水町	黒ボク	215~240	90~130	0.90~1.15	0.40~0.70	325~440	60~82	160~162
	赤ボク	262~275	60~120	1.10~1.45	0.60~0.95	235~305	66~94	95~120
	灰土	268~276	30~100	1.20~1.85	0.70~1.35	105~260	50~99	44~60
熊本県 大津町米山	黒ボク	253	150~170	1.10~1.20	0.40~0.50	445~510	80~90	156
	赤ボク	268~273	80~130	1.20~1.50	0.55~0.80	245~375	83~98	72~90
	灰土	270	50~90	1.40~1.55	0.75~1.00	175~255	84~90	N
熊本県 大津町平川	黒ボク	256	110~180	1.10~1.20	0.40~0.55	395~500	82~90	161
	赤ボク	260~269	70~140	1.20~1.45	0.50~0.85	230~410	84~98	138~149
	灰土	275	30~80	1.40~1.70	0.80~1.20	130~230	82~90	N

3. $e \sim \log P$ 曲線の性状と圧密降伏応力

図-1の(A)に乱さない試料の $e \sim \log P$ 曲線を、また(B)に土被荷重と圧密降伏応力分布図を示す。これらの図より、黒ボク、赤ボクおよび灰土ともに圧密降伏応力 P_y と土被荷重 P_c の間には相関が求まらず(P_y は殆んど一定)、通圧密性であるが、これを意味づける要素としては従来からいわれている土粒子間の凝集力やアルミ、鉄等の化合物による土粒子間のセメンテーションであろう。また、図-1(A)のように通圧密性が大

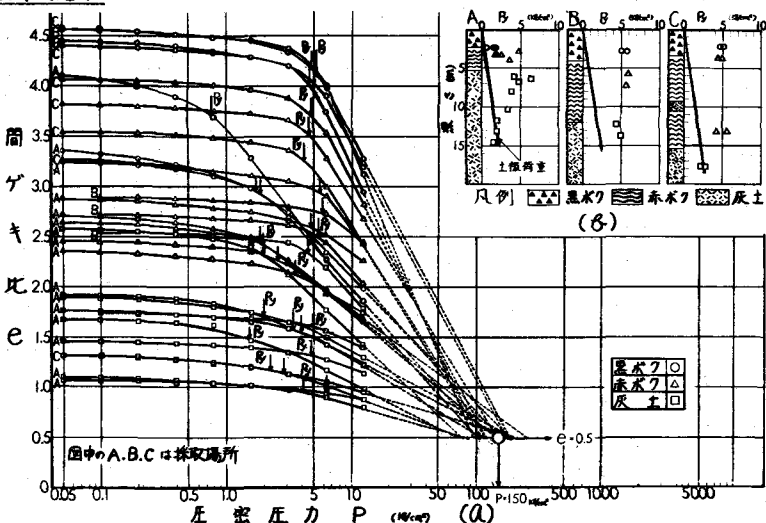


図-1 乱さない試料の $e \sim \log P$ 曲線と土被荷重、圧密降伏応力

さい程 $e \sim \log P$ 曲線はシアーア変曲
 点が認められるのに対し、正規圧密に
 近い灰土では、なだらかな曲線を示す。
 こうに、各 $e \sim \log P$ 曲線について最終圧
 密圧力 $P = 12.8 \text{ kg/cm}^2$ 以上を図-1の点
 線で示すように直線と仮定して延長する
 と収束点 e_{min} が求まる。この時の P が
 約 150 kg/cm^2 、 e が約 0.5 と推定される。

図-2は、乱さない試料と乱した試料
 (実固め土)の $e \sim \log P$ 曲線を比較し
 たものであるが、乱した試料の $e \sim \log P$
 曲線は、黒ボク、赤ボクともに曲率
 半径の大きな曲線を示し、正規圧密
 土の形状に類似している。なお、乱
 さない試料について e と圧縮指数 C_c
 との関係を調べてみると、図-3の
 ように e と C_c との間には指数関数的
 比例関係を示している。

4. 圧密降伏応力と物理定数の関係

乱さない試料について、 P_y と初期
 間ゲキ比 e_0 の関係を調べてみると殆
 んど相関関係が認められなかった。そこで、 P_y を W の相関図
 に挿入して P_y 分布図を求めると、ボク地盤では図-4に示すよう
 に、等圧密降伏応力線と等飽和度線とはほぼ平行関係にあり、飽
 和度 S_r の高い程 P_y は大きい傾向にある。従って、 S_r と P_y の関係を
 求めると図-5のように良い相関が得られた。また、文献によれ
 ば液性指数 I_L と火山灰質粘性土の強度と
 は関係があるといわれている。そこで、
 S_r と I_L の関係を調べてみると、図-6に
 示すようにボク地盤では高い相関(相関
 係数 $r = 0.966$)がある。しかし、ボク
 地盤と異質の灰土については、これらの
 相関はなかった。このように、本報告で
 取扱ったボク地盤では、 P_y が自然含水比
 を取入れた I_L や S_r と指数関数的比例関係
 にあることが判明した。

5. あとがき

今回、阿蘇火山灰土の試験結果の一部
 を報告したが、未整理のデータについても、今後、解析で次第逐次報告したい。

* (参考文献) 土質工学会編; 日本の特殊土

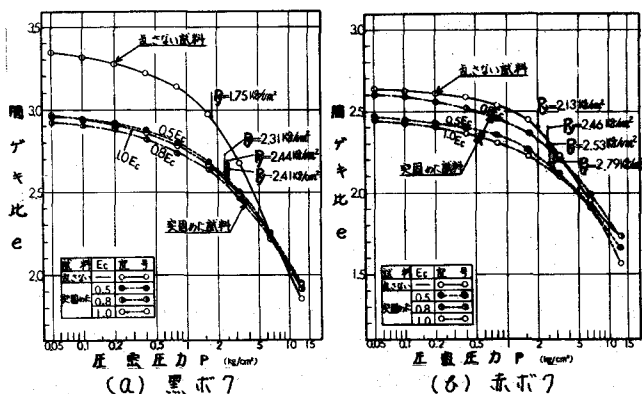


図-2 乱さない試料と乱した試料の $e \sim \log P$ 曲線の比較

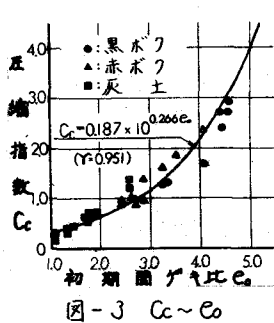


図-3 $C_c \sim e_0$

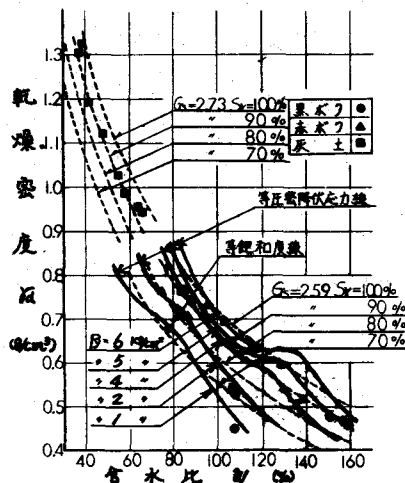


図-4 圧密降伏応力分布図

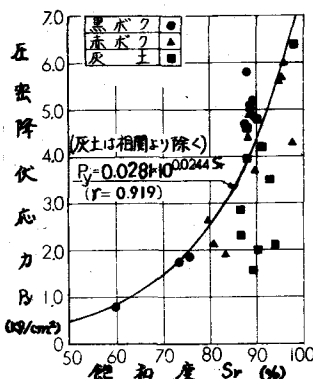


図-5 $P_y \sim S_r$

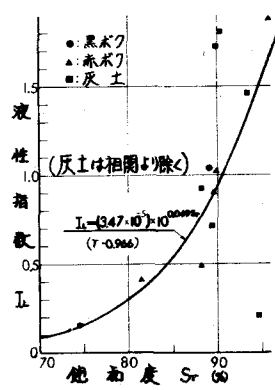


図-6 $I_L \sim S_r$