

4. 物理・化学特性

(1) 湿潤密度(ρ_t)、乾燥密度(ρ_d)、自然含水比(W_n)

PS 灰は、湿潤密度1.2~1.4 g/cm³、乾燥密度0.3~0.6g/cm³、自然含水比90~140%を示し、特殊土の「高有機質土」¹⁾に相当する。

(2) 土粒子の密度(ρ_s)

PS 灰は、土粒子の密度2.1~2.6を示し、特殊土の「黒ぼく」²⁾に相当する。

(3) 粒度、コンシステンシー特性

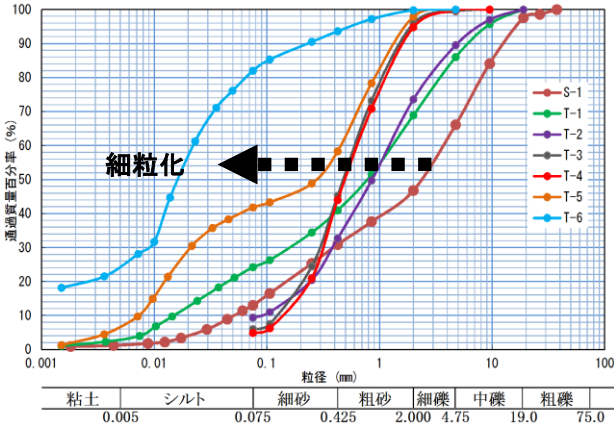


図-1 PS 灰の粒度加積曲線

PS 灰は、砂の粒径に相当する粒度を主体とし、地下深部ほど細粒化の傾向が認められた (図-1)。

細粒分についてコンシステンシー試験を実施し、大半はNPであった。なお、最下部のシルト化した試料は沖積粘土相当の値を示す³⁾。

(4) 強熱減量(Li)

PS 灰は、強熱減量20%を示し、「黒ぼく」に相当する⁴⁾。

(5) 水素イオン指数(pH)

PS 灰は、pH =11.6を示し、一般土 (pH =7~8)⁵⁾に比べ強アルカリ性となっている。

5. 力学特性

(1) 圧密降伏応力(p_c)

砂質土状の試料は、圧密降伏応力220~1,220 kN/m²を示し、有効土被り圧よりも10倍以上の大きな値となった。

最下部のシルト状の試料は、圧密降伏応力が概ね有効土被り圧を示し、正規圧密状態にある。

(2) 締めめ特性(ρ_{max} 、 W_{opt})

最大乾燥密度時の飽和单位体積重量は $\gamma_{sat}=1.567$ g/cm³であり、原位置の湿潤密度は $\rho_t=1.165\sim1.361$ g/cm³ (平均:1.292 g/cm³) であることから、原位置のPS 灰は、最大密度の70~85%の状態にあると言える。

(3) 透水係数(k_{15})

透水試験は最大乾燥密度×95%で締めめられた状態で実施した。透水性と土質区分⁶⁾に対比させると、透水性は中位に区分され、対応する土の種類は砂および礫となり、代表的な土の性状と概ね一致する結果となった。

6. まとめ

- ①持込時のPS 灰は、多孔質でかつ切片は鋭利でスコリア (火山噴出物) の形容をしているが、地下水下で応力を受け続けると、時間とともに切片は砕けて軟質化し、深部ほど細粒化する。
- ②PS 灰は上記のように、深部に向かって砂礫状~砂状シルト状へと細粒土化し、全体としての土性は「高有機質土」~「黒ぼく」の特殊土に相当する。
- ③PS 灰が強アルカリ性を示すのは、PS 灰に含まれるカルシウムや微量のナトリウム等のアルカリ土類金属⁷⁾が要因となっていると推測される。
- ④突き固め特性と原位置における湿潤密度等を比較すると、あくまでも計算上では、PS 灰の圧縮可能率は15~30%と推定される (図-2)。また、最大乾燥密度×95%で締めめられた状態においても、 1×10^{-3} cm/s オーダーの高透水性であり、比較的短時間での圧密の可能性を示唆する。

しかし、砂状のPS 灰の圧密降伏応力は、有効土被り圧より10倍以上大きく、そして90~140%の含水比を約40%まで下げる必要もあり、静的な圧縮法は現実的に難しい状況にある。コンパクションパイル工法等の動的な方法で減量化を図る必要があるものとする。

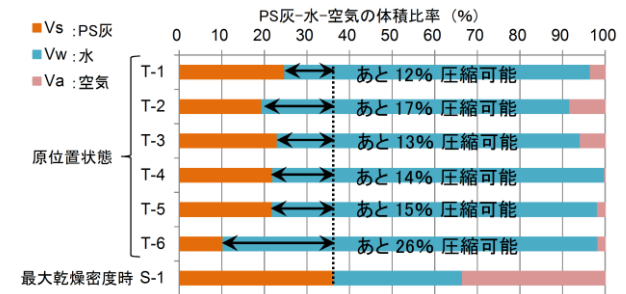


図-2 原位置におけるPS 灰の圧縮可能率

- ⑤PS 灰に限らず、廃棄物の高密度化にはコストの問題がある。これまで実施してきた廃棄物の処分費と高密度化実施後の廃棄物の処分費を比較すると、高密度化実施後の処分費が大幅に高額となる事例が多い。効率的な減容化技術の開発が望まれるところである。

《引用・参考文献》

地盤工学会編: 地盤材料試験の方法と解説、2009.11.
 1) p.181、2) p.101、3) p.146、4) p.340、5) p.314、6) p.488
 7) 平成19年度3R システム化可能性調査事業「製紙スラッジ焼却灰を利用した排水処理システムの構築」 2008.3 中国経済産業局 p.27

