

III-282

粗 粒 土 分 類 方 法 の 一 試 案

(財)大阪土質試験所 正 福田 光治, 正 岩崎 好規, 正 諏訪 靖二
 岐 阜 大 学 正 宇野 尚雄

1. はじめに

粒度分布の対数正規分布性に着目し、質量分布の粒径加積曲線から個数による粒度分布を推定し、間隙容積/土粒子表面積の概念から、粗粒土の分類指標を提案した。⁽¹⁾ 基本となる指標は $\alpha = 0.3 \cdot d_{50} / \exp\{0.5 \times (0.48 + 0.42 \ln(Uc))\}^2$, $h = \alpha \cdot \Theta / G_s$, $b = \alpha \cdot W$ で計算される α , h , b である。 h は土粒子表面が分担する平均的な間隙厚さ, b は間隙水の厚さに対応する量である。三指標が既知となれば、文献整理から得た $\tan \phi' = 0.85 \cdot (d_{10})^{0.09} / h^{0.02}$, $\log(k_{sw}) = 2.87(1 + \log h)$, $\log(k_{usw}) = 2.87(1 + \log b)$ から内部摩擦角 ϕ' , 飽和透水係数(k_{sw}), 不飽和透水係数(k_{usw})が推定できる。 α は粗粒土の一次的性質から計算するのに対し, h , b は二次的性質 Θ , W を含んでいる。 Θ , W , G_s に比し α は $10^{-8} \sim 10^1$ と広範囲であり, h , b の取りうる値のオーダーは α により決まる。従って、粗粒土の力学的係数は α のオーダーにより概略的な値が推定できる。本研究は、統一分類法と α の関係を整理し土の分類における α の有効性について検討したものである。

2. 三角座標による分類と α

図-1 に示す粒度分布を例にとり、三角座標と α 座標でプロットしたのが図-2, 3 である。粗粒土の 1 ~ 7 に限定すると、三角座標による分類 {SF}, {S}, {G-F}, {G} 当たる土は、各々 α 座標で $10^{-3} \sim 10^{-2}$, 10^{-1} , $10^{-2} \sim 10^{-1}$, 10^0 に対応しており、 α 座標による分類と三角座標による分類の相似したグループ化が示された。さらに α は一次元座標であるため、同一分類内にある土、あるいは異なった分類間の力学係数が、 α 座標の位置関係によりランク付けが可能であり、三角座標より明確である。三角座標では細粒土に属する 8 から 10 は、 $10^{-3} \sim 10^{-2}$ の α で、粗粒土の {SF} に類似した力学係数が予想されるように、特性をより明らかにすることができる。

3. 統一分類法との関係

文献⁽²⁾ から粒度分布が示されている土を統一分類法で分類し、また α を計算し整理したのが図-4 である。細粒土の CH, CL の d_{10} は粒径加積曲線を滑らかに外挿して推定した。資料不足の分類は破線で示した。比較的資料が揃った {G}, {S}, {SF}, {C} はそれぞれ $10^{-1} \sim 10^1$, $10^{-2} \sim 10^0$, $10^{-4} \sim 10^{-1}$, $10^{-5} \sim 10^{-3}$ の範囲にある。図から各分類間の境界では相互に類似した力学的特性を持ち、明確な線引きによる分類方法には無理がある。従って、統一分類法の分類名はかなり不明瞭な意味が含まれている事になる。

4. ダム材料との関係

図-4 の結果を利用して各分類の α の範囲から力学係数を推定したのが図-5 である。図には推定精度を検討するため、統一分類法とフィルダム設計上の適性で示されている係数の範囲⁽³⁾ を付記した。なお, h , b の計算では文献(3)の間隙比 Θ , 比重 G_s を使用した。 α から推定した内部摩擦角, 透水係数は土の分類に対応した経験的な値の範囲と類似した値を与えており, α による分類の有効性が考えられる。

5. おわりに

統一分類法と α の関係を資料整理し、各分類に対応する α の範囲を求めた。そして、各分類毎に決められた α を利用し, ϕ' , k_{sw} を推定した。その結果フィルダム関係で経験化されている力学的係数と類似した傾向を得, α による分類方法の工学的有効性が示された。従って土の粒度から α が求められるならば、統一分類法の分類名を知らなくても力学的係数が推定できる事が分かった。

参考文献

- (1) 福田 et.al 「粗粒材料分類方法の一提案」1986年6月, 第21回土質工学研究発表会(投稿中)
- (2) 土質工学研究発表会 発表講演集から収集
- (3) 土質工学会編「土質工学ハンドブック(昭和40年版), 第29章 フィルダム」p.p.969

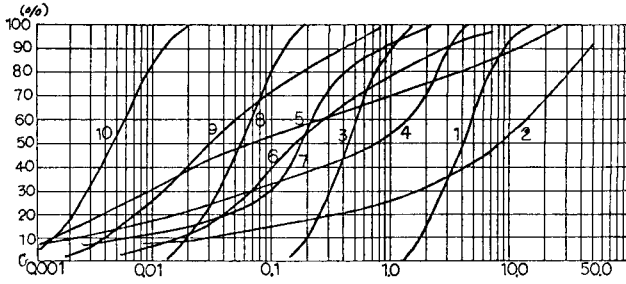


図-1 粒径加積曲線

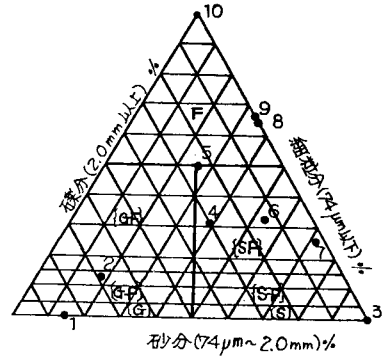


図-2 三角座標分類

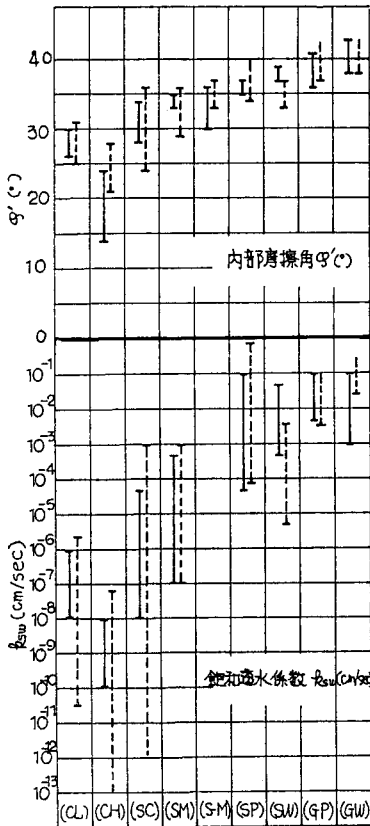


図-5 フィルタ材料特性とよからの推定

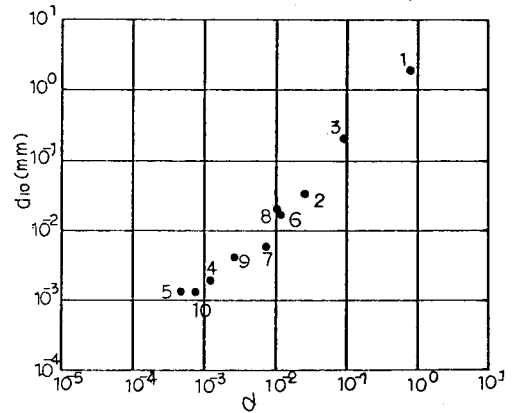


図-3 粒径加積曲線のdによる分類

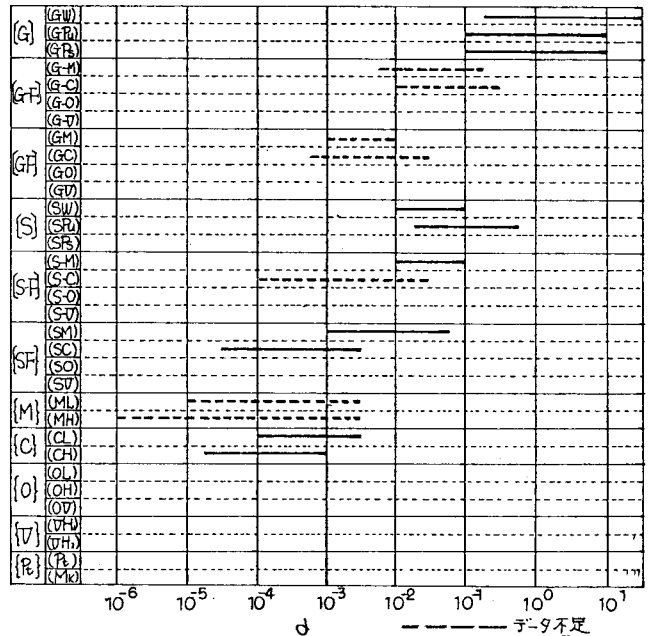


図-4 統-分類法との関係