

粘性土 {V} の小分類に「火山灰質粘性土 (低液性限界) (VL)」が新設された。この (VL) は施工上注意を要する領域でもある。

(6) 塑性図

⑱ 細粒土の「シルト {M}」と「粘土 {C}」の判別は塑性図上でのみ行うこととし、粗粒土に混入する細粒分は原則として「シルト {M}」と「粘土 {C}」の判別はしないこととされた。

⑲ 簡潔化方針から塑性図の (C'H) が削除された。

(7) 報告事項

⑳ OA 化等における表記の簡潔化等に対応して、分類名称が長くなる場合、分類記号と組み合わせた略語表記ができるようにされた。例えば、「粗石まじり火山灰質土まじり砂質礫」は「砂質礫-VR₂」と、「礫まじり砂質火山灰質粘性土 (低液性限界)」は「砂質火山灰質粘性土 L-G」と表記できる。

以上、改正基準における主な改正点を列挙したが、次に工学的分類の基本的考え方と留意事項について述べる。

1. 土粒子の集合体としての「地盤材料」あるいは「土」と、その地盤材料や土を構成する要素としての「土粒子」とを混同しない。特に「シルト」や「粘土」は土粒子の粒径区分として使うのか、土の名称として使うのかで、意味が全く異なることに留意する必要がある。例えば、「主にシルト粒子からなる粘土 {C}」というのが有り得るのである。したがって、土粒子として使う場合には必ず「○○粒子」「○○分」と表記し、土質名称として用いる場合には「シルト {M}」や「粘土 {C}」のように分類記号を併記する。

2. 前記改正点の⑳に示したとおり、地盤材料の工学的分類が主に質量混合比に基づいているのに対し、いわゆる現場慣用語である土質柱状図に記載される土質名は主に目視観察 (一般に体積混合比を反映しているものと見られる) で判別している。いずれも粗粒土と細粒土の判別を50%で行っているが、粗粒分と細粒分とでは間隙比と密度が異なることから、現場で判別した粘性土が粒度試験結果からは砂質土に判別されることもあるわけである。したがって、地盤材料の工学的分類と現場慣用語土質名とは物差しが異なり一義的には対応しないことを認識すべきで、どちらが正しいというものでもない、土質柱状図や土性図ではそれらを別物 (異なる情報) として併記することが望まれる。

3. 地盤材料の工学的分類方法では、まず質量混合比で粗粒土と細粒土を判別し、さらに粗粒土の大分類・中分類・小分類はすべて質量混合比で行い、細粒土の大分類・中分類・小分類は観察と塑性図および液性限界で行っている。この細粒土の分類方法は質量混合比ではなく、粘性土の中分類は塑性図で行うということが重要なポイントである。

4. 現行の粒度試験の規格の適用範囲が最大75 mmなので、土質材料の工学的分類も便宜上75 mm未満のものに限定し、分類の根拠となる質量混合比も、あくまでも75 mm未満のもの合計を100%として判別

することとされた。これは、石分を含む地盤材料であってもその工学的性質は一般にマトリクスの性質に支配されることが多いとの判断にもよっている。

5. 改正基準では、土工材料全般を考えた場合、粒径75 mm以上の石分の存在も無視できないとの判断から、工学的分類体系の中に石分を含む地盤材料を位置づけた。ただし、石分の混合割合の評価精度は砂分や細粒分の評価精度とはレベル (オーダー) が異なることから、75 mm未満の土質材料を1として、それとの質量比で石分を評価することとされた。したがって、石分を含んだ場合でも、粒径加積曲線で表す範囲は75 mm未満のままでよいと考えている。石分を含んだ場合のデータシート記載方法は、小冊子³⁾のデータシート記入例を参照して欲しい。

参考文献

- 1) 地盤工学会編：土質試験の方法と解説，pp. 179～200, p. 614, 1990.
- 2) 地盤工学会編：工学的地盤分類'96，第31回地盤工学研究発表会ディスカッションセッション資料，pp. 3～15, 1996.
- 3) 地盤工学会編：改正地盤工学会基準・同解説，地盤材料の工学的分類方法 (日本統一分類法) (JGS M 111-1996), B5-39p., 1996.

(回答者：中村裕昭 中央開発株)

(原稿受理 1997.5.10)



改正地盤工学会基準 「地盤材料の工学的分類方法」における巨石と粗石の判別法と粗粒土の中分類名について

Q 改正地盤工学会基準「地盤材料の工学的分類方法 (日本統一分類法) JGS M 111-1996」(以降、「改正基準」と略記)²⁾では、粒径75 mm以上の石分の混入も考慮できることになっていますが、巨石 R₁ と粗石 R₂ とを判別する方法を教えてください。また、土質材料の工学的分類体系において、粗粒土の「15% ≤ 細粒分」の中分類に「細粒分まじり礫 {GF}」と「細粒分まじり砂 {GS}」がありますが、この中にある「まじり」は、一般の「まじり (混入粒子分の含有率が5%以上, 15%未満)」や「質 (混入粒子分の含有率が15%以上, 50%未満)」の定義と合わないのではないのでしょうか? また、その中分類の「細粒分まじり礫 {GF}」および「細粒分まじり砂 {SF}」と、粗粒土の小分類に定義は異なるものの分類名の同じ「細粒分まじり礫 (G-F)」と「細粒分まじり砂 (S-F)」が存在します。利用に当たって混乱するように思いますか?

Q & A コーナー

質問は2項目ありますので便宜上

A [Q.1] 巨石 R_1 と粗石 R_2 との判別法? ⇒[A.1]

[Q.2] 粗粒土の中分類における「細粒分まじり礫 {GF}」と「細粒分まじり砂 {SF}」について⇒[A.2]

に分けて答えさせていただきます。

[A.1] まず巨石 R_1 と粗石 R_2 との判別方法についてですが、この巨石（ボルダー） R_1 と粗石（コブル） R_2 は新しい概念ではなく、従来からアメリカの ASTM にはこれらの用語が定義されていましたし、我が国でも、現行の改正基準の2代前の日本統一土質分類法¹⁾では、ASTM を引用する形で粒径の区分とその呼び名として岩石質材料の「ボルダー」と「コブル」が示されていました。しかし、これらには粒径の測定法は付帯しておらず、あくまでも粒径に関する「物差し」が示されていたに過ぎません。また、改正基準では、従来も同様ですが、粒径については観察もしくは「土の粒度試験方法（JIS A 1204-1990）」の結果を用いることになっております。しかし、この現行の粒度試験方法の規格には75 mm 以上の石分の取扱い方法が含まれておらず、巨石 R_1 と粗石 R_2 との確立した判別方法が現状ではありません。ただし、改正基準では、報告事項の付帯条項の中で「石分の最大粒径は長径で記載する」ことになっており、このことから、現場等では対象となる地盤材料の中の石分の長径を直接コンベックス等で測り300 mm を境界値として巨石 R_1 (300 mm 以上) と粗石 R_2 (75 mm 以上, 300 mm 未満) とに判別分類することになります。ただし、石分のどの径（長径・短径・中間径、等）が工学的に有意であるかは、適用目的によって異なることから、現時点では「石分」は地盤材料の中での存在の位置付けができれば、粒径や混入量に対して、砂や礫と同じレベルでの細かい議論は必ずしも必要はないと考えております。

[A.2] 次に、粗粒土の中分類における「細粒分まじり礫 {GF}」と「細粒分まじり砂 {SF}」についてお答えいたします。

現行の改正基準における粗粒土の中分類の設定経緯を以下に列挙してみます。

1) 分類レベルを従来基準³⁾の大分類・中分類・小分類・細分類の4段階から、改正基準²⁾では大分類・中分類・小分類の3段階に単純化することとし、現行基準²⁾の「中分類」は、従来基準³⁾の「中分類」と「小分類」とを合わせた位置づけとされている。

2) 従来基準の「きれいな礫{G}」「きれいな砂{S}」における「きれいな」という形容詞は判断基準があまりであることから使用しないこととされ、この区分は改正基準の中分類からは外された。現行基準の「細粒分まじり礫 {GF}」と「細粒分まじり砂 {SF}」は従来基準³⁾の「礫質土 {GF}」と「砂質土 {SF}」に該当するが、改正基準では「礫質土」と「砂質土」は

大分類の名称に繰り上げられている。

3) 従来基準では、礫質土における混入砂、砂質土における混入礫が原則としては表現できなかったが、改正基準では、これらを評価できるよう改善し現場慣用土質名等との整合性を図った。しかし、このことが、小分類のケース数を増やし、分類体系を複雑化する要因ともなったことから、混入粒子分が2種類あり、そのいずれの含有率も5%以上、15%未満の「まじり」あるいは15%以上、50%未満の「質」である場合、その2種類の混入粒子分の含有率における優位順は問わないこととされた。この礫質土における混入砂、砂質土における混入礫を考慮したことを踏まえ、中分類に「砂礫 {GS}」と「礫質砂 {SG}」の区分が新設された。

4) 粗粒土の中分類はできるだけ簡潔化を目標としたこと、従来でも礫分の混入量は15%以上であっても「まじり」と表現していた事実も踏まえ、粗粒土の中分類では、15%未満の細粒分の混入は区分せず15%以上の細粒分を混入する場合のみ、小分類における「まじり」の定義とは異なるが、あえて広義の「まじり」で表現することとされた。なお、多少意味合いは異なるが石分の混入量の評価においても15%を境に「まじり」と「質」とで区別をしないで、すべて「まじり」で評価することとされている。

したがって、中分類における分類名は大分類の場合と同様、必ずしも正確に構成土質を反映したものではなく、広義の用語が割り当てられている。構成土質をできるだけ忠実に反映させる分類名称として小分類あるいはその細区分が位置づけられていると理解して欲しい。

また、中分類の「細粒分まじり礫 {GF}」および「細粒分まじり砂 {SF}」と、粗粒土の小分類に定義は異なるものの分類名の同じ「細粒分まじり礫 (G-F)」と「細粒分まじり砂 (S-F)」が存在している件ですが、これも上記の中分類と小分類の物差しとしての位置づけの違いと、従来から工学的分類では、分類名と分類記号とは併記するようになっており、やむを得ず一方で表示せざるを得ない場合には必ず分類記号を用いることになって²⁾ことから、ご指摘の混乱は避けられるものと判断しました。この分類記号優先の考え方が、学会基準（日本統一分類法²⁾の特徴で、判別基準（物差し）の異なる（質量比と目視判別（体積比?）、粘性土における塑性図と観察、等々）、いわゆる土質柱状図等に記載される現場慣用土質名等との区別も容易につくはずで

参 考 文 献

- 1) 土質工学会編：第3編 土の分類，土質試験法（第2回改訂版），pp. 189～210, 1979.
- 2) 地盤工学会編：改正地盤工学会基準・同解説，地盤材料の工学的分類方法（日本統一分類法）（JGS M 111-1996），B5-39p., 1996.
- 3) 地盤工学会編：土質試験の方法と解説，pp. 179～200, p. 614, 1990.

（回答者：中村裕昭 中央開発㈱）

（原稿受理 1997.5.10）