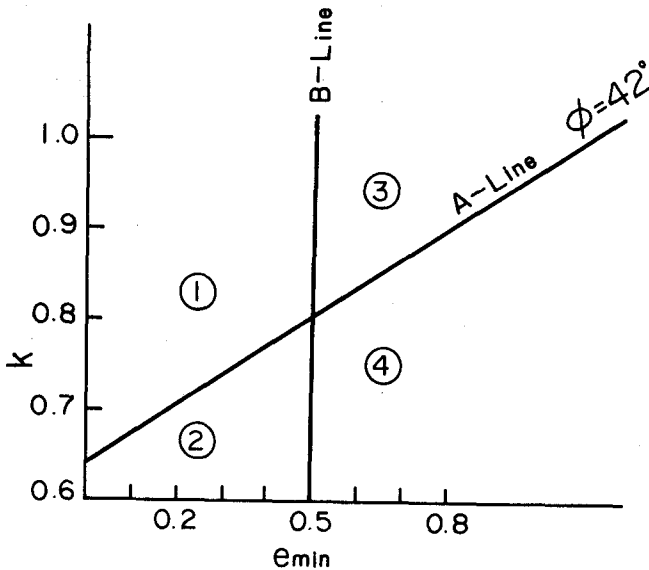


入戸工大 正真 諸戸 靖史

砂，レキおよび乱したシラスのような粗粒土の力学的特性を考慮できる工学的分類のための図表として筆者は $k - e_{min}$ 図を提案してきた。細粒土についてはよく知られている塑性図があるが，粗粒土についてはそのようなものはいまだになかったからである。ここに，定数 k はセン断試験結果を用いて $k = (1 + e_0) \sin \phi$ として求められる。 e_0 は初期間ゲキ比であり， ϕ は内部マサツ角である。また， e_{min} は限界密度試験によって決定される最も密な状態における間ゲキ比である。

本小文の目的は $k - e_{min}$ 図の上に A-線，B-線を入れて，この図の活用性を高めようとするることである。図-1 には A-線として， $\phi = 42^\circ$ 一定線を，また B-線として $e_{min} = 0.50$ を入れている。この値は漸定的なものであるが，図に示されているように粗粒土のセン断強さ，剛性率，圧縮性などの力学的性質が容易に区分される。ただし，力学的定数は e_{min} の状態においてそれらの値を考えなければならない。ここで提案されている A-線，B-線を入れた $k - e_{min}$ 図は細粒土に対して適用されている塑性図と似た性質をもっていることは興味深い。



- | | |
|--|---|
| ① Higher Strength and Rigidity
Lower Compressibility | ③ Higher Strength
Lower Rigidity
Higher Compressibility |
| ② Higher Rigidity
Lower Strength
Lower Compressibility | ④ Lower Strength and Rigidity
Higher Compressibility |

図-1 $k - e_{min}$ 図における A-線，B-線

付記

本文で提案されている図表は、セン断試験と限界密度試験の結果を用いて提案されており、セン断強さ、剛性、圧縮性、締固め易さのような粗粒材料の力学的特性を考慮できる分類図として新しいものである。ただし、現段階で、A-線、B-線を確定的に設定することはむずかしく、不明瞭な点もある。この点については利用可能なデータを多く集めそれらを活用していくしかない。

過去の報告の記述と重複するが、ここで便利のために $\bar{e}-E_{min}$ 図の特性について判明している事項を列記しておく。

- (1) 左側にある材料ほど密になりやすい。
- (2) 左側にある材料ほど圧縮性は小さく、剛性率は高い。
- (3) 等セン断強度線（たとえば図-1の $\phi=42^\circ$ 線）に関して上位にある材料ほど内部摩擦角 ϕ が大きい。
- (4) 同様の粒度配合の材料であれば左側にある材料ほどアンギュラリティーや表面粗度が大きい。

これらの物性の影響は $\bar{e}-E_{min}$ 関係において直線的である。

左側にある材料ほど丸味を帯びたものであったり、表面が滑らかなのである。

- (5) 粒径や表面粗度が同様であり、粒度が異なる材料については、均等係数 U_c が小さい方が右側に位置する。

$\bar{e}-E_{min}$ 関係に対する U_c の効果は直線的である。

ただし、間ゲキ比の大きい乱レミラスの場合には均等係数の効果消失しているようである。

- (7) 通常の拘束圧のもとにおける $\bar{e}-E_{min}$ 関係には粒子形状および粒度の影響が大きい。
- (8) \bar{e} の値には岩質（粒子破碎）が関係しており、岩質の程度に比べ相対的に拘束圧が高いセン断試験における \bar{e} の値は低くなる。

この低下の様子は E_{min} の大きい材料ほど大きい。

拘束圧が高いところでは \bar{e} の値は E_{min} の値が大きくても小さくとも一定になるような傾向をもつ。

このことは拘束圧が高いところでは E_{min} が小さくなる材料ほど（密度が大きければ大きいほど）セン断強さが大きいことが分かる。

つまり、岩質が良く、丸味をおびた粒度の良い材料が高圧下の精選材料として望まれていることが分かる。

- (9) $\bar{e}-E_{min}$ 図の上にたとえば $\phi=42^\circ$ - 定線（A-線とよぶ）、 $E_{min}=0.50$ 線（B-線とよぶ）を入れると、細粒土の工学的分類で用いられるよく知られた塑性図によく似た分類図ができる。

- (10) この図表は透水性に関する性質を評価することはできない。

- (11) 材料の力学的性質の定量的な表現は E_{min} の状態における値を用いている。

- (12) 材料の締固め易さの一つの尺度として E_{min} が用いられるのではないかと推測される。

- (13) 内部摩擦角 ϕ と間ゲキ比 e との関係式として最上の強度式を基本としているのは、その式が、セン断強さが密度に比例するという物理的意味がはっきりしていることと、理論的背景をもっていることおよび簡率であるということにある。その式の精度が高いからではない。

参考文献

- 諸戸（1976、昭和三十九年）： $\bar{e}-E_{min}$ 図による砂・レキの工学的分類，第11回土質工学研究発表会
諸戸（1978、昭和三十九年）：砂・レキの工学的分類，第33回土木学会年次学術講演会
諸戸（1976、昭和三十九年）：粒状体の変形と強度に関する基礎的研究，博士論文