

III-30

簡易判定図表による砂質地盤上の盛土の地震時安定性評価法の検討

応用地質株式会社 正員 横田耕一郎

建設省土木研究所 正員 古賀泰之 正員 松尾修

1. はじめに

筆者等はこれまでに簡易判定図表による砂質地盤上の盛土の地震時安定性評価法の提案を行ってきた¹⁾²⁾。この評価法は、多くの地盤、盛土のモデルに対して、修正フェレニウス法による地震時安定計算を行い、安定、不安定の境界を、土質毎に、震度、N値の関数として定めたものである。計算に用いた地震時外力としては水平震度 K_h と過剰間隙水圧 ΔU があるが、両者は同時には考慮しないこととした。実際の境界値は、より危険側の安全率が得られた

後者の場合の計算により定まった。図-1はその一例であり、実測したN値がある想定震度に対して、図中の右側にくれば、盛土は安定であると評価される。この図中の直線群を限界N値と呼ぶ。しかし、実際の地盤は均一な土質構成ではないので、この図を使用するためには、各土質毎に図を作成して実測N値と限界N値を比べなければならないが、これはやや繁雑である。

表-1 実測N値の修正係数

対象土の種類	修正係数
砂質シルト	$0.0620 K_h^{-1.97}$
シルト質細砂	$0.0552 K_h^{-1.92}$
細砂	$0.0405 K_h^{-1.87}$
中砂	$0.0307 K_h^{-1.76}$
粗砂	$0.0316 K_h^{-1.47}$

そこで表-1のよつに実

測N値を修正して、ある基準となる限界N値と比べる方法を考案した。これを基準限界N値と呼び、細砂で $K_h = 0.18$ の場合の限界N値の値とした。ある地点での評価法としては、10mまでの修正N値を各深度毎にその深度の基準限界N値で除した値（安定係数と呼ぶ）の震度方向算術平均（平均安定係数と呼ぶ）を考え、この平均値が1.0より大きい、小さいかを検討することにした。このように定めた平均安定係数を用いれば、かなりよく盛土被災程度が説明されることがわかっている¹⁾²⁾。本報告では、以上の手法で、十分検討されていない次の2点について補足の考察を試みたので、これらをとりまとめて示す。

① 限界N値は結局、液状化に対する抵抗率 F_L により決ってくる。即ち、 F_L から ΔU を定めているからである。今までは F_L の動的強度比に関しては道路橋方式を用いてきた。従って、ここでは他の方法により動的強度比を定めた場合、限界N値がどう変わるかを検討する。

② 地盤が二層構造であり、上部が弱い場合、どこまでの深度を考慮して、平均安定係数を求めればよいかを検討する。

2 検討の結果

図-2に道路橋方式（A法）⁵⁾、吉見・時松方式（B法）³⁾、Seed方式（C法）⁴⁾による動的強度比の比較を示す。良くいわれるように、A法では密な領域で動的強度比がB、C法より小さく、

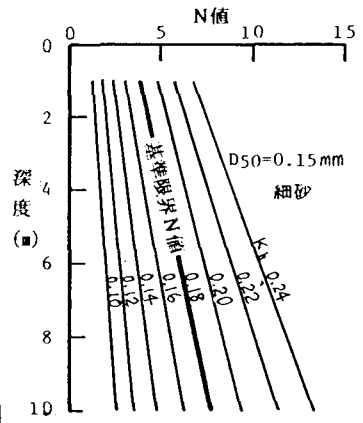


図-1 限界N値の例

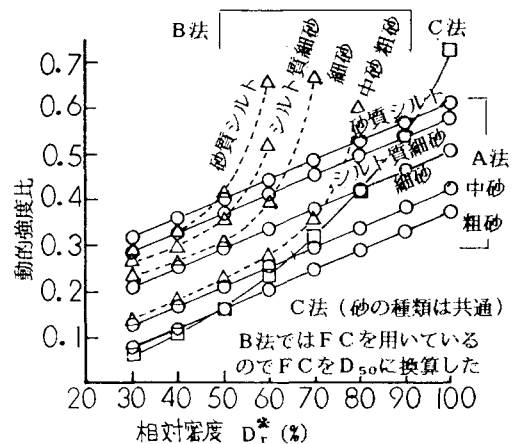


図-2 三つの方法による動的強度比の比較

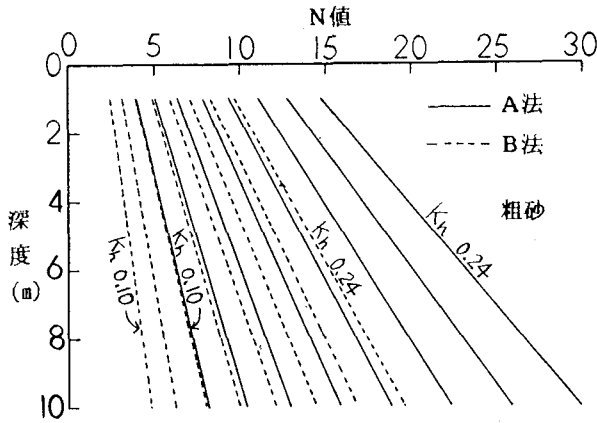


図-3 A法とB法の限界N値の比較

また、C法では緩い領域の D_{50} が小さい土質(砂質シルト～細砂)で動的強度比が小さい。粒度と密度の両方を考慮しているB法を用いて限界N値を求め、それをA法と比較したものを図-3に示す。図-2から考えて両者の差が一番大きくなると思われる粗砂の場合を示した。どちらがより妥当な基準であるかは、今後の地震被害のデーターの蓄積を待たねばならないが、図-4に示した土質毎のN値(多くの地盤のN値の値をプロットしその中央値を結び平滑化したもの)の分布を見ると、明らかに土質毎にN値はかなりの差があるので、ここでは中砂と粗砂の間にも限界N値に差があるA法を主に考えた。

図-5はA法を使い、10mまでの平均安定係数を求め、その値と沈下量で表わした被災程度との関係を調べたものである。明らかに後者の方が被災の程度を良く説明している。なお、今回用いた被災事例は1)、2)で用いた事例を再検討し、粒度試験データー、震度等を見直したもので、図-5の結果も2)とは異なっている。今後、上部に粘性土あるいは密な層が存在する場合の検討をすると共に、更にデーターを蓄積する予定である。

3 結論

現状では、安全側の判断であり、また、現実の土質によるN値の違いを反映しているA法を用いてよい。また、2層地盤で上部の弱層が2m以上ある時には弱層のみを対象として評価すればよい。

参考文献

- 1)横田, 古賀:「簡易判定図表による砂質地盤上の盛土の地震時安定性評価の試み」, 第20回土質工学研究発表会。
- 2)横田, 古賀:「簡易判定図表による砂質地盤上の盛土の地震時安定性評価法の提案」, 土木学会第40回年次学術講演会。
- 3)TOKIMATSU, YOSIMI: "EMPIRICAL CORRELATION OF SOIL LIQUEFACTION BASED ON SPT N-VALUE AND FINES CONTENT.", SOIL AND FOUNDATIONS, VOL.23, No.4.
- 4)吉見吉昭 著:「砂地盤の液状化」, 技報堂。
- 5)日本道路協会編: 道路橋示方書・同解説, V耐震設計編。

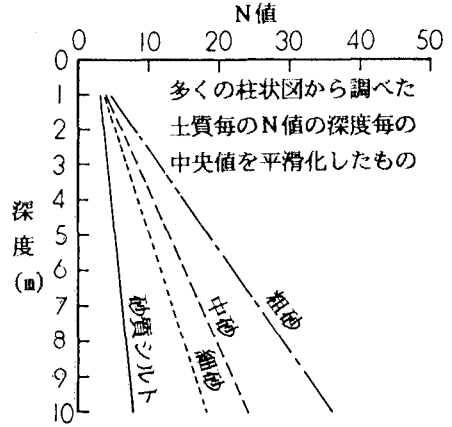


図-4 砂地盤のN値の一般的傾向

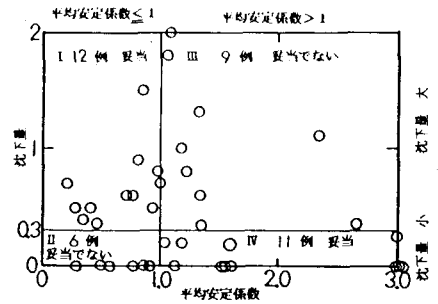


図-5 10mまでの平均安定係数と沈下量

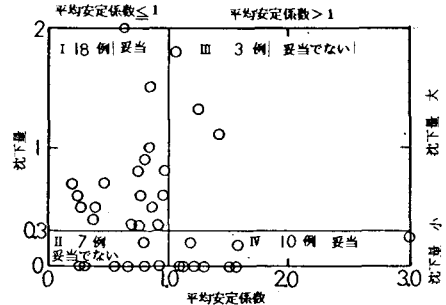


図-6 弱層を考慮した平均安定係数と沈下量