

飽和砂質地盤の液状化推定簡易法の電算による解析

(阪) 大阪土質試験所 正 岩崎 好規

1) まえがき; 飽和砂質地盤の液状化を推定する方法は種々提案がなされている。とくに解析的な推定法の提案は、液状化に関する室内試験などのデータ及び液状化を発生させた実地盤の地盤条件、地震条件などとの対比が進むにつれてより精度の高いものになりつつある。ここでは水平砂層の液状化に関する手法の簡易法についての電算処理について述べる。

2) 簡易法について; 液状化推定の簡易法は2,3発表されている(たとえば, 柴田¹⁾(1971), 谷本²⁾による Seed & Idriss³⁾(1970) 等)が、これらと互いに流れている共通の考え方は次のようにまとめられる。

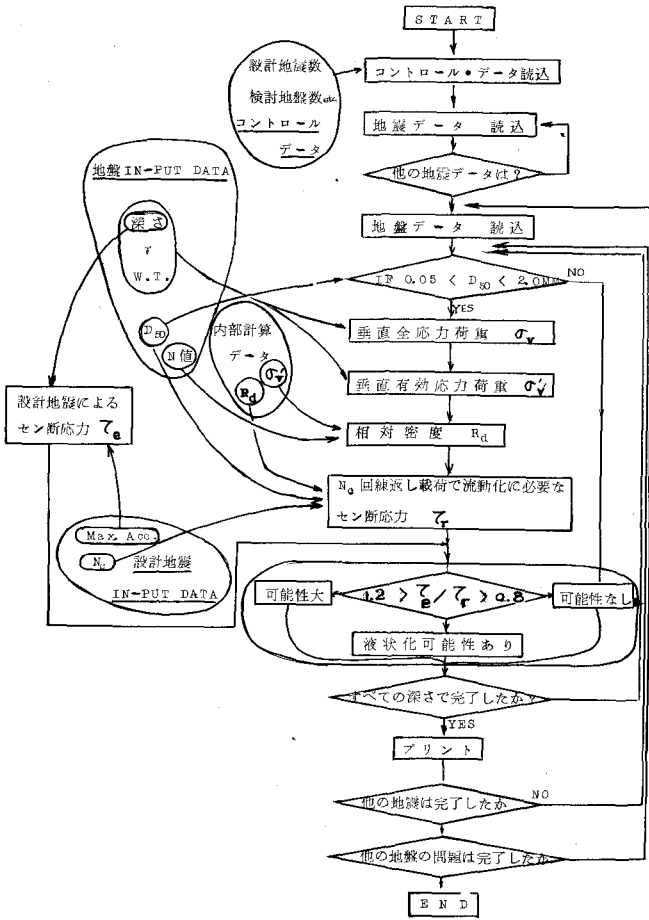
- i) 現地盤条件... 現地盤の ρ_r 値、粒度分布、地下水位および単位体積重量から、相対密度と有効鉛直載荷応力を求める。
- ii) 設計地震条件... 地震時に砂層地盤内に生ずる地震時 σ_v と断応力 τ_c とを n 繰返しの回数 N を設定する。
- iii) 現地盤の液状化条件... 相対密度と有効鉛直載荷応力および粒度分布から液状化に要する n 繰返しの σ_v と断応力 τ_c の大きさと n 繰返しの回数の関係 N を求めその関係から、ii)で設定した n 繰返しの回数に対応した液状化に要する σ_v と断応力 τ_c の大きさを求める。
- iv) 液状化の判定... ii)で与えた地震時 σ_v と断応力 τ_c と iii)で求めらるる液状化に要する σ_v と断応力 τ_c を比較して地震時 σ_v と断応力 τ_c の τ_c が σ_v より大きければ液状化したと判定する。

3) 電算のプログラムについて; プログラムのフロー・チャートは次頁に示したが、入力データは、コントロール・データ、設計地震データおよび地盤データであり、液状化の判定は、地震時 σ_v と断応力 τ_c の大きさと液状化に要する σ_v と断応力 τ_c の比較が $0.8 \sim 1.2$ では液状化の可能性あり、 1.2 より大きければ可能性大、 0.8 より小さければ可能性なしとプリントするようにしてある。

4) 簡易法の問題点; 現在提案されている“簡易法”の中での一番簡易でないところは、相対密度の求め方と地震時 σ_v と断応力 τ_c の設定法である。とくに地震時 σ_v と断応力 τ_c の設定に対してはなかなか迷いのあるところがあるが、地震の規模(Magnitude)と震央距離 R とを与え、地盤条件として砂層の固有周期と与えれば、地盤内に生ずる地震時 σ_v と断応力 τ_c を推定する方法と、砂質土の応力-ひずみ関係にひずみ依存性(Strain dependent-Stress-Strain Relationship)を導入して砂層地盤の地震時応答シミュレーションを行って結果を利用して著者は提案した⁴⁾(1971)。さらに地震時 σ_v と断応力 τ_c に加えて、 n 繰返しの回数 N については、強震動継続時間 T と与えればよいからということがある。震源地に近く近い付近での震動継続時間は、Mag.6で5~15 sec, Mag.7で10~30 sec, Mag.8

液状化推定簡易法のプログラム・フローチャート

OSAKA SOIL TEST PROGRAMMING SERIES
 "SLA" - VERSION I フローチャート
 SIMPLIFIED LIQUEFACTION ANALYSIS



電算による解析例

SIMPLIFIED PROCEDURE FOR EVALUATING SOIL LIQUEFACTION POTENTIAL - CASE NO. 1

DEPTH (M)	SOIL-TYPE	D ₅₀ (MM)	N ₆₀ -VALUE	REL. D _r	VERT. ST. (KG/CM ²)	VERT. EFF. ST. (KG/CM ²)	SHEAR ST. (KG/CM ²)	INDUCED DR. (%)	REQ. DR. (%)	POTENTIAL LIQUEFACTION
0.00	SAND	0.50000								
1.50	SAND	0.50000								
3.00	SISS	0.36083	8.0	34.00	0.370	0.788	0.264	0.085	0.080	1.079 (**)
4.50	SAND	0.50000	8.0	35.00	1.170	0.780	0.072	0.100	0.080	1.284 (**)
6.00	SAND	0.50000	8.0	33.28	1.770	1.070	0.108	0.104	0.079	1.819 (**)
7.50	SAND	0.70000	11.2	34.19	2.370	1.370	0.187	0.101	0.081	1.398 (**)
9.00	SAND	0.70000	17.0	38.91	2.970	1.470	0.155	0.098	0.077	1.819 (**)
10.50	SAND	0.50000	17.0	39.48	3.570	1.570	0.172	0.090	0.077	1.842 (**)

REMARKS:
 * VERY LIKELY TO LIQUEFY
 * LIKELY TO LIQUEFY
 * NOT LIKELY TO LIQUEFY
 * NOT LIKELY FROM DATA TYPE
 * TOO DEEP, NOT ANALYZED

で 20~100 sec. (いじのいじ
 あす(Y. Kobayashi⁵⁾(1971)). この
 震動継続時間は、地盤条件によ
 って左右されるが軟弱層が表面
 にある場合には、震動継続時間
 がかなり長くなるということは
 以前から指摘されていること
 である。

5) あとがき; 液状化現象は、
 大阪地方では、丹波地震(1920年)
 (M=7.4,震央距=110km), 河内地震
 (1936年)(M=6.7,震央=100km), 東南海道
 地震(1944年)(M=8.3,震央=130km)を
 みてみるといわれている。局所的
 の特性を考慮にいれた簡易推定法
 の開発が望まれている。

- 1) 柴田徹(1971) "大阪砂地盤の液状化を推定する試み" 大阪市防災計画調査報告書, 大阪市
- 2) 谷本喜一(1971) "飽和砂質土の室内実験による液状化" 第16回土質工学シンポ-飽和砂質地盤の液状化について, 土質工学会
- 3) H.B. Seed & I.M. Idriss (1970) "A Simplified Procedure for Evaluating Soil Liquefaction Potential" Report No. EERC 70-9, Earthq. Eng. Research Centre, Berkeley, Univ. of Calif., Nov., 1970
- 4) 岩崎孝子現(1971) "砂地盤の地震時挙動-特に地震時せん断応力の推定法-" 第16回土質工学シンポ-飽和砂質地盤の液状化について, 土質工学会
- 5) Yoshimasa KOBAYASHI (1971) "Effects of Earthquakes on Ground", Jour. of Physics of the Earth, Vol. 19, No. 3, 1971