

基準 共同溝設計指針 1987

対象土層 液状化の判定を行う必要がある土層
 ①地下水水位が現地盤面から10m以内にあるN値が30以下の沖積層で、かつ、②現地盤面から20m以内の平均粒径D50が0.02mm以上2.0mm以下である③飽和砂質土層

液状化の判定を行う必要のある土層に対しては、液状化に対する抵抗率 F_L を求め、この値が1.0以下の土層については液状化の可能性があるものとする。

$$F_L = R/L$$

ここに
 R : 動的せん断強度比
 L : 地震時せん断応力比

F_L を算出した後に、過剰間隙水圧を求め、浮き上がりの検討を行う。以下に概略のフローを示す。

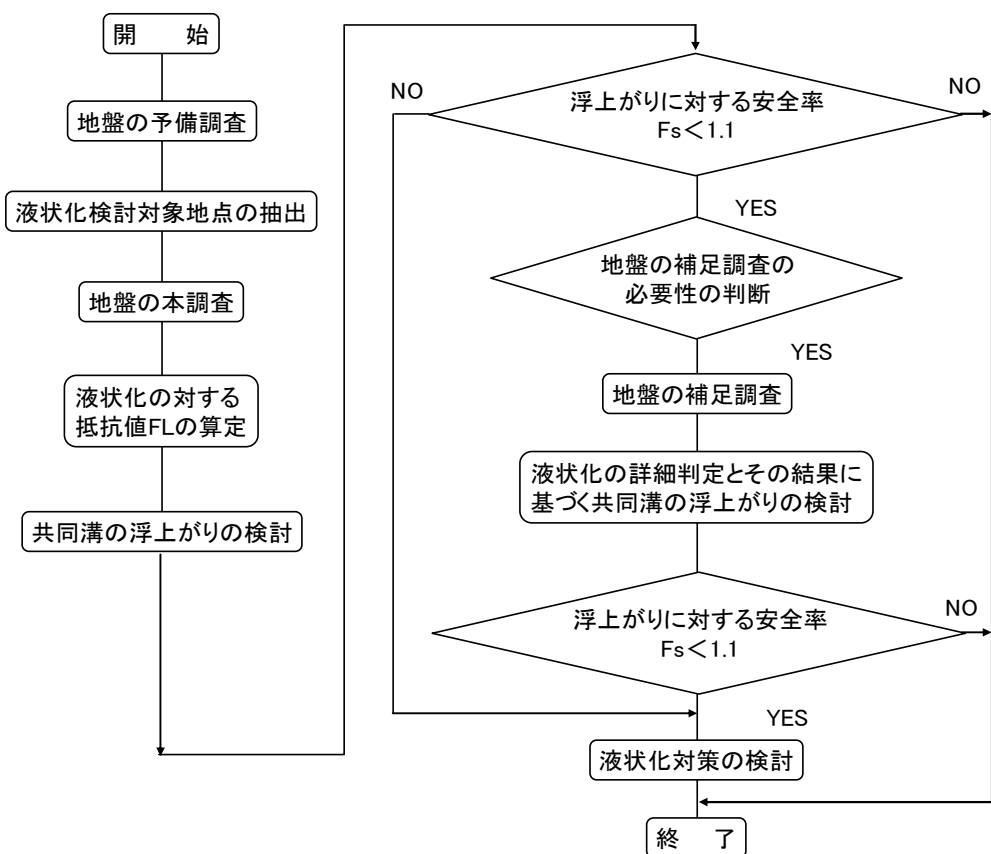


図-1 液状化検討フロー

液状化の判定方法

動的せん断強度比 R は次式によって求める。

$$R = R_1 + R_2$$

R_1 : N 値と有効上載圧 σ'_v の関数で表される動的せん断強度比の第1項であり、図-2によるものとする。

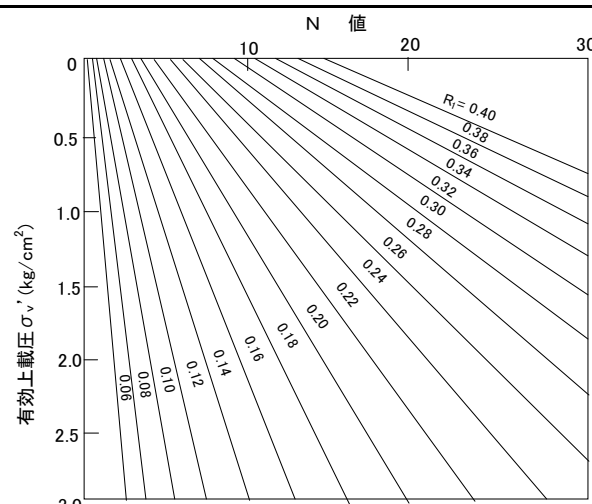


図-2 R_1

R_2 : 平均粒径 D_{50} の関数で表される動的せん断強度比の第2項であり、図-3によるものとする。

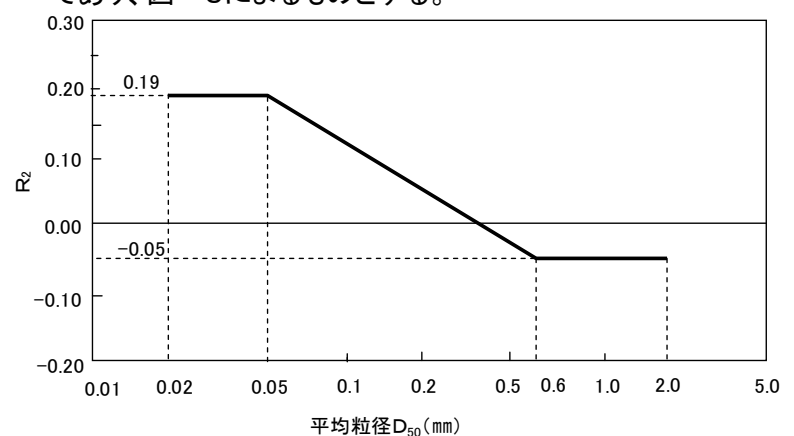


図-3 R_2

地震時せん断応力比 L は次式によって求める。

$$L = r_d \cdot K_s \cdot \sigma_v / \sigma'_v$$

$$r_d = 1.0 - 0.015z$$

$$K_s = \nu_1 \cdot \nu_2 \cdot \nu_3 \cdot K_{s0}$$

$$\sigma_v = \{ \gamma_{t1} Z_w + \gamma_{t2} (Z - Z_w) \} / 10$$

$$\sigma'_v = \{ \gamma'_{t1} Z_w + \gamma'_{t2} (Z - Z_w) \} / 10$$

ここに

r_d : 地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数

K_s : 液状化の判定に用いる地表面での水平震度

σ_v : 全上載圧 (kg/cm²)

σ'_v : 有効上載圧 (kg/cm²)

Z : 地表面からの深さ (m)

ν_1 : 表-1に示す地域別補正係数

ν_2 : 表-2に示す地域別補正係数

ν_3 : 重要度別補正係数。通常の場合1.0としてよい

K_{s0} : 液状化の判定に用いる標準設計水平震度 (0.15とする)

γ_{t1} : 地下水水位より浅い位置での土の単位体積重量 (t/m³)

砂質地盤の場合、おおよそ1.6~1.8t/m³である

γ_{t2} : 地下水水位より深い位置での土の単位体積重量 (t/m³)

砂質地盤の場合、おおよそ1.8~2.0t/m³である

γ'_{t2} : 地下水水位より深い位置での土の有効単位体積重量 (t/m³)

Z_w : 地表面から地下水水位までの深さ (m)

表-1 地域補正係数 ν_1

地域区分	補正係数 ν_1	対象地域
A	1	下記2地域以外の地域
B	0.85	「多雪地域、風の速度圧及び地盤が著しく軟弱な区域を特定行政庁が定める基準並びに水平震度の数値を減らす基準」(昭和27年7月25日建設省告示第1074号)第4項(水平震度の数値を減らす基準)第2表中(三)に掲げる地域
C	0.7	「多雪地域、風の速度圧及び地盤が著しく軟弱な区域を特定行政庁が定める基準並びに水平震度の数値を減らす基準」(昭和27年7月25日建設省告示第1074号)第4項(水平震度の数値を減らす基準)第2表中(一)及び(二)に掲げる地域

地域区分は本文を参照

表-2 地域補正係数 ν_2

地盤種別	1種	2種	3種	4種
補正係数 ν_2	0.9	1.0	1.1	1.2

計算された F_L 値より共同溝底面における過剰間隙水圧を求め、共同溝の浮き上がりに対する検討を行う。

$$F_s = \frac{W_s + W_B + Q_s + Q_B}{U_s + U_D}$$

ここに、

W_s : 上載土の荷重(水の重量を含む)(t/m)

W_B : 共同溝の自重(収容物件及び捨てコンの重量を含む)(t/m)

Q_s : 上載土のせん断抵抗(t/m)

Q_B : 共同溝側面の摩擦抵抗(t/m)

U_s : 共同溝底面に作用する静水圧による揚圧力(t/m)

U_D : 共同溝底面に作用する過剰間隙水圧による揚圧力(t/m)

地盤の液状化発生の可能性が高く、浮き上がりに対する安全率が1.1未満となり、共同溝に変状の発生が予測される場合には、適切な対策を講じるものとする。

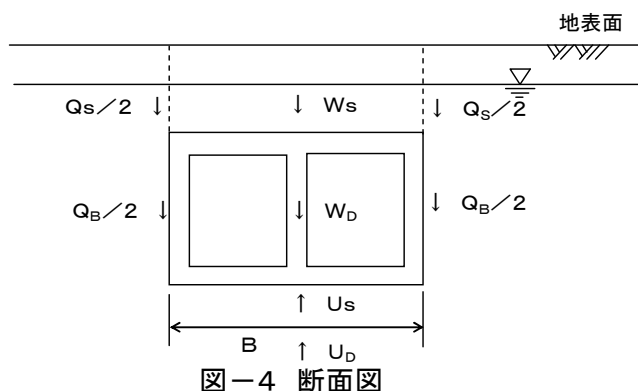


図-4 断面図

$$U_D = \Delta U \cdot B = L_U \cdot \sigma'_v \cdot B$$

ここに、

B : 共同溝の幅(m)

σ'_v : 有効上載圧(t/m²)

L_U : 過剰間隙水圧比

$$L_U = \begin{cases} F_L^{-1} & (F_L \geq 1) \\ 1 & (F_L < 1) \end{cases}$$

構造物等への影響評価