

基準 港湾の施設の技術上の基準・同解説 2007

対象土層 ①ゆるく詰まった飽和砂質土  
 ②深度20mまで(海面下では海底面から)  
 ※20m以深でも、その層で液状化が発生した場合に構造物に重大な損傷が生じると判断される場合や、明らかに上部20m以浅の土層と連続する層であると判断される場合には、これらの層も含めて液状化の予測・判定を行う。

判定は、図-1および図-2に示す粒径範囲内に入るか否かで行う。判定は均等係数 $U_c$ の値により図を使い分ける。

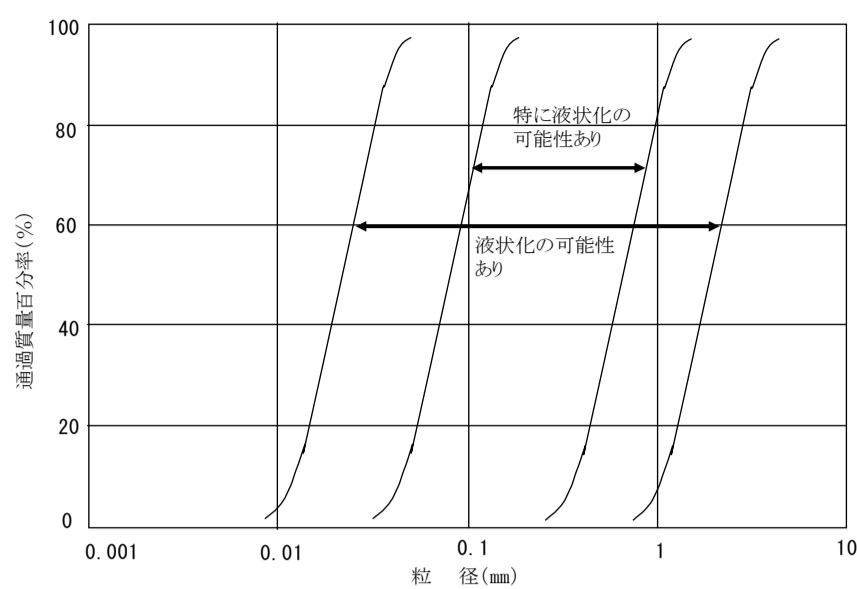


図-1 液状化の可能性のある粒径範囲 ( $U_c < 3.5$ )

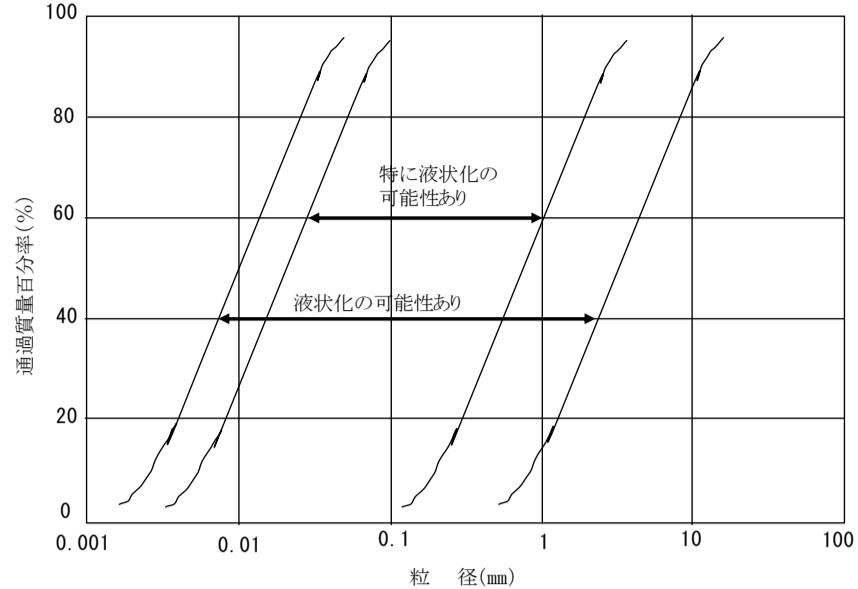


図-2 液状化の可能性のある粒径範囲 ( $U_c \geq 3.5$ )

液状化の判定方法 (1)等価加速度 地震応答解析より求めた最大せん断応力  $\tau_{max}$  を用いて、次式により各土層について等価加速度  $\alpha_{eq}$  を算定する。

$$\alpha_{eq} = 0.7 \frac{\tau_{max}}{\sigma'_v} g$$

ここに  
 $\alpha_{eq}$ : 等価加速度 (Gal)  
 $\tau_{max}$ : 最大せん断応力 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\sigma'_v$ : 有効上載圧(地震時の地盤高に基づいて計算) (kN/m<sup>2</sup>)  
 $g$ : 重力加速度 (=980Gal)

(2)等価N値、等価加速度による液状化の予測・判定 図-1および図-2で「液状化の可能性あり」の範囲に含まれる粒度の土層については、以下の検討を行う。

$$(N)_{65} = \frac{N - 0.019(\sigma'_v - 65)}{0.0041(\sigma'_v - 65) + 1.0}$$

ここに、  
 $N$ : 土層のN値  
 $\sigma'_v$ : 土層の有効上載圧力 (kN/m<sup>2</sup>)

(3)細粒分を多く含む場合のN値の補正と予測・判定 細粒分を5%以上含むものについては、以下のように等価N値の補正を行う。  
 (a) 細粒分を5%以上含むものについては、等価N値の補正を行い、補正後の等価N値を用いて対象土層が図-3に示した I ~ IV のどの範囲にあるかを判断する。

等価N値の補正  
 ケース1: 塑性指数が10未満または得られていない場合、細粒分含有率が15%未満の場合  
 等価N値(補正後) =  $(N)_{65} / C_N$  (図-4参照)とする。得られた等価N値(補正後)と等価加速度から図-3を用いて判断する。

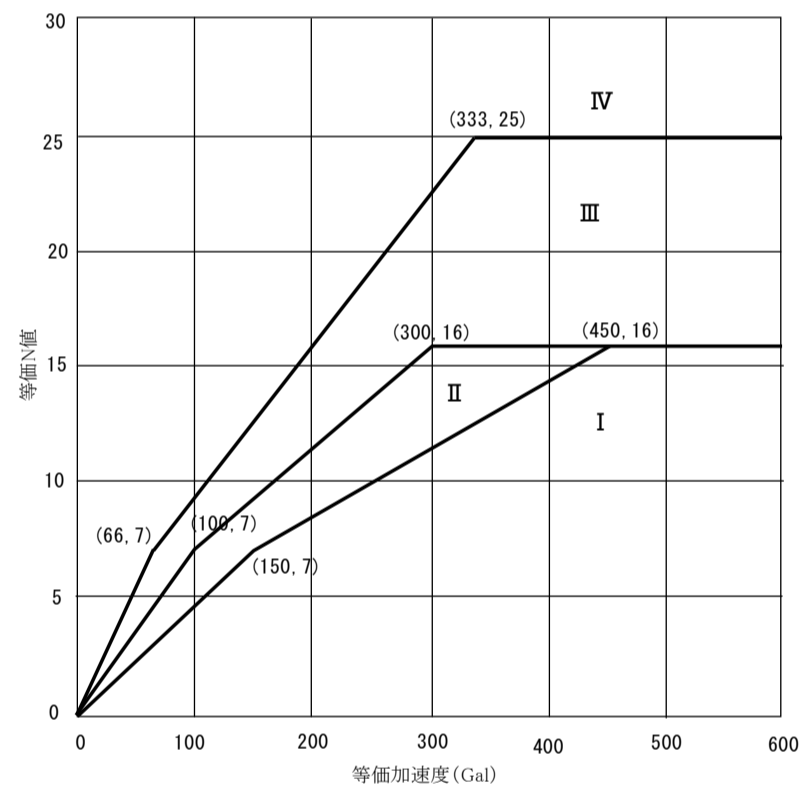


図-3 等価N値と等価加速度による土層の区分

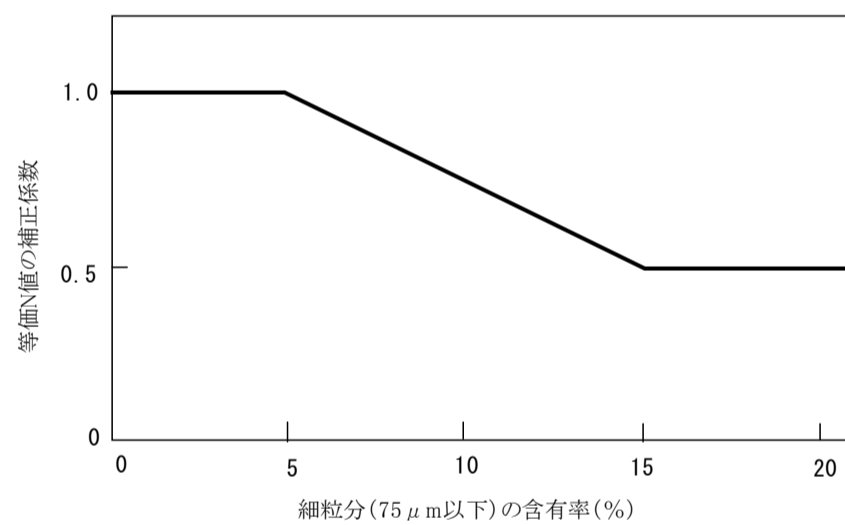


図-4 細粒分含有率に応じた等価N値の補正係数

液状化の判定方法 ケース2: 塑性指数が10以上20未満、かつ、細粒分含有率が15%以上の場合、等価N値(補正後) =  $\{(N)_{65}/0.5\}$  および  $\{N + \Delta N\}$  とし、以下の場合に依りて判断する。

- $\Delta N = 8 + 0.4 \times (I_p - 10)$
- ・  $\{N + \Delta N\}$  が I の範囲にある場合: I と判断する。
- ・  $\{N + \Delta N\}$  が II の範囲にある場合: II と判断する。
- ・  $\{N + \Delta N\}$  が III または IV の範囲にあり、かつ、 $\{(N)_{65}/0.5\}$  が I、II または III の範囲にある場合: III と判断する。
- ・  $\{N + \Delta N\}$  が III または IV の範囲にあり、かつ、 $\{(N)_{65}/0.5\}$  が IV の範囲にある場合: IV と判断する。

ケース3: 塑性指数が20以上、かつ、細粒分含有率が15%以上の場合  
 等価N値(補正後) =  $\{N + \Delta N\}$  とする。等価N値(補正後)、等価加速度により判断する。

図-3で判断した液状化ランクに基づいて表-1のように対象土層の液状化の予測・判定を行う。

表-1 粒度とN値による土層ごとの液状化の予測・判定

図-4に示す範囲	粒度とN値による液状化の予測	粒度とN値による液状化の判定
I	液状化する。	液状化すると判断。
II	液状化する可能性が大きい。	液状化すると判断するか、繰返し三軸試験により判断する。
III	液状化しない可能性が大きい。	液状化しないと判断するか、繰返し三軸試験により判断する。 構造物に特に安全を見込む必要がある場合には、液状化すると判断するか、繰返し三軸試験により判断する。
IV	液状化しない。	液状化しないと判断する。

構造物等への影響評価 特になし