

基準	河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル(案) 1997 建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編 1997																		
対象土層	以下の3つの条件全てに該当する原則として沖積層の飽和土層は地震時に液状化が生じる可能性があるため、液状化の判定を行わなければならない。 ①地下水位が現地盤面から10m以内にあり、かつ現地地盤面から20m以内の深さに存在する飽和土 ②細粒分含有率 F_c が35%以下の土層、又は F_c が35%を超えても塑性指数 I_p が15以下の土層 ③平均粒径 D_{50} が10mm以下で、かつ10%粒径 D_{10} が1mm以下である土層																		
液状化の判定方法	<p>次式に示すF_L値を求め、この値が1.0以下の土層については液状化するとみなす。 $F_L = R/L$ ここに R: 地盤の動的せん断強度比 L: 地盤の設計地震動におけるせん断応力比 F_L値の検討位置は、原則として盛土の法先地盤部および盛土天端直下部の地盤とし、それぞれの土被りを考慮してF_L値を算出するものとする。</p> <p>動的せん断強度比Rの求め方 地盤の動的せん断強度比Rは次式によって求める。 $R = C_w \cdot R_L$ ここに C_w: 地震動特性による補正係数(=1.0) R_L: 地盤の繰返し三軸強度比 N_a: 粒度の影響を考慮した補正N値 C_1, C_2: 細粒分含有率F_c(単位%)によるN値の補正係数 N_1: 有効上載圧1kgf/cm^2相当に換算したN値 N: 標準貫入試験から得られる地盤のN値 D_{50}: 地盤の平均粒径(単位mm)</p> $R_L = \begin{cases} 0.0882 \times \sqrt{N_a/1.7} & (N_a < 14) \\ 0.0882 \times \sqrt{N_a/1.7} + 1.6 \times 10^{-6} \cdot (N_a - 14)^{4.5} & (14 \leq N_a) \end{cases}$ <p>〈砂質土の場合〉 $N_a = C_1 \cdot N_1 + C_2$ $N_1 = 1.7 \cdot N / (\sigma'_v + 0.7)$</p> $C_1 = \begin{cases} 1 & (0\% \leq F_c < 10\%) \\ (F_c + 40)/50 & (10\% \leq F_c < 60\%) \\ F_c/20 - 1 & (60\% \leq F_c) \end{cases}$ $C_2 = \begin{cases} 0 & (0\% F_c < 10\%) \\ (F_c - 10)/18 & (10\% \leq F_c) \end{cases}$ <p>〈礫質土の場合〉 $N_a = \{1 - 0.36 \log_{10} (D_{50}/2)\} N_1$</p>																		
	<p>地震時せん断応力比Lの求め方 地盤の設計地震動におけるせん断応力比Lは次式によって求める。 $L = r_d \cdot K_s \cdot \sigma_v / \sigma'_v$ ここに r_d: 設計地震動におけるせん断応力比の深さ方向の低減係数(=1-0.015x) x: 地表面からの深さ(単位m) K_s: 液状化検討用水平震度(地域区分は、原本に記載)</p> <p style="text-align: center;">表-1 地域区分</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>地域区分</th> <th>強震帯地域</th> <th>中震帯地域</th> <th>弱震帯地域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>液状化判定用震度</td> <td>0.18</td> <td>0.15</td> <td>0.12</td> </tr> </tbody> </table> <p>σ_v: 全上載圧(単位kN/m^2) σ'_v: 有効上載圧(単位kN/m^2)</p>		地域区分	強震帯地域	中震帯地域	弱震帯地域	液状化判定用震度	0.18	0.15	0.12									
地域区分	強震帯地域	中震帯地域	弱震帯地域																
液状化判定用震度	0.18	0.15	0.12																
構造物等への影響評価	河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル(案) 1997 地震時の液状化の発生による過剰間隙水圧の上昇を考慮したすべり安定計算によって最小安全率が所定の値を上回る場合には、液状化対策は必要ない。 なお、所定の最小安全率は、原則としてスーパー堤防区間では1.2、それ以外の区間では1.0とする。	建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編 震度法を用いた円弧すべり法による安定計算により地震時安全率を算出し、堤防天端の沈下量と地震時安全率の関係を用いて、堤防の変形量を推定する。下表は、過去の地震時の堤防被害事例から堤防天端の沈下量の上限值と安全率の関係を設定したものである。 <p style="text-align: center;">表-2 堤防天端の沈下量の上限值と安全率</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">地震時安全率 F_{sd}</th> <th rowspan="2">沈下量(上限値)</th> </tr> <tr> <th>$F_{sd}(kh)$</th> <th>$F_{sd}(\angle u)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$1.0 < F_{sd}$</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$0.8 < F_{sd} \leq 1.0$</td> <td style="text-align: center;">(堤高) $\times 0.25$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$F_{sd} \leq 0.8$</td> <td style="text-align: center;">$0.6 \leq F_{sd} \leq 0.8$</td> <td style="text-align: center;">(堤高) $\times 0.50$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">$F_{sd} \leq 0.6$</td> <td style="text-align: center;">(堤高) $\times 0.75$</td> </tr> </tbody> </table>	地震時安全率 F_{sd}		沈下量(上限値)	$F_{sd}(kh)$	$F_{sd}(\angle u)$	$1.0 < F_{sd}$		0	$0.8 < F_{sd} \leq 1.0$		(堤高) $\times 0.25$	$F_{sd} \leq 0.8$	$0.6 \leq F_{sd} \leq 0.8$	(堤高) $\times 0.50$	-	$F_{sd} \leq 0.6$	(堤高) $\times 0.75$
地震時安全率 F_{sd}		沈下量(上限値)																	
$F_{sd}(kh)$	$F_{sd}(\angle u)$																		
$1.0 < F_{sd}$		0																	
$0.8 < F_{sd} \leq 1.0$		(堤高) $\times 0.25$																	
$F_{sd} \leq 0.8$	$0.6 \leq F_{sd} \leq 0.8$	(堤高) $\times 0.50$																	
-	$F_{sd} \leq 0.6$	(堤高) $\times 0.75$																	