

基準	水道施設耐震工法指針・解説 2009																
対象土層	沖積層の砂質土層で以下の3つの条件すべてに該当する場合には、液状化の判定をおこなわなければならない。 ①地下水位が現地盤面から10m以浅にあり、かつ現地盤面から25m以内の深さに存在する飽和土層 ②細粒分含有率FCが35%以下の土層、またはFCが35%を超えても塑性指数Ipが15以下の土層 ③平均粒径D <sub>50</sub> が10mm以下で、かつ10%粒径D <sub>10</sub> が1mm以下である土層																
液状化の判定方法	液状化に対する抵抗率F <sub>L</sub> 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 <sub>L</sub> =R/L																
	ここに R: 動的せん断強度比 L: 地震時せん断応力比 特に必要があると判断される場合には、当該地点での詳細かつ最新の地盤調査・試験、室内土質試験、地震応答解析等を実施し、さらに既往のデータも参考にして液状化の判定を行うのがよい。																
	動的せん断強度比Rの求め方  動的せん断強度比Rは次式によって求める。  R = C <sub>W</sub> ・R <sub>L</sub>	R <sub>L</sub> : 繰り返し三軸強度比  $R_L = \begin{cases} 0.0882\sqrt{N_a/1.7} & (Na < 14) \\ 0.0882\sqrt{N_a/1.7} + 1.6 \times 10^{-6} \cdot (N_a - 14)^{4.5} & (Na \geq 14) \end{cases}$ Na: 粒度の影響を考慮した補正N値															
	ここに C <sub>W</sub> : 地震動特性による補正係数 レベル1地震動の場合: C <sub>W</sub> =1.0  レベル2地震動の場合: C <sub>W</sub> = $\begin{cases} 1.0 & (RL \leq 0.1) \\ 3.3RL + 0.67 & (0.1 < RL \leq 0.4) \\ 2.0 & (0.4 < RL) \end{cases}$	<砂質土の場合> Na=c <sub>1</sub> N <sub>1</sub> +c <sub>2</sub> N <sub>1</sub> =170N/(σ'v+70)  c <sub>1</sub> = $\begin{cases} 1 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC+40)/50 & (10\% \leq FC < 60\%) \\ FC/20-1 & (60\% \leq FC) \end{cases}$  c <sub>2</sub> = $\begin{cases} 0 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC-10)/18 & (10\% < FC) \end{cases}$															
地震時せん断応力比Lの求め方  地震外力Lは次式によって求める。  L = γ <sub>d</sub> ・Khg・σ <sub>v</sub> /σ'v  γ <sub>d</sub> : 地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数 γ <sub>b</sub> =1-0.015z Khg: レベル1地震動、レベル2地震動の地盤面における設計水平震度	σ <sub>v</sub> : 計算深度の全上載圧 (kN/m <sup>2</sup> ) σ <sub>v</sub> =γ <sub>t1</sub> hw+γ <sub>t2</sub> (x-hw) σ'v: 計算深度の有効上載圧 (kN/m <sup>2</sup> ) σ'v=γ <sub>t1</sub> hw+γ't <sub>2</sub> (x-hw) x: 地表面からの深さ (m) γ <sub>t1</sub> : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> ) γ <sub>t2</sub> : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> ) γ't <sub>2</sub> : 地下水位面より深い位置での土の有効単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> ) hw: 地下水位の深さ (m)																
Kh1: レベル1地震動の設計水平震度 Kh1=C <sub>z</sub> ・Kh01 C <sub>z</sub> : 地域別補正係数 (0.7～1.0) Kh01: レベル1地震動の基準水平震度	<table><tr><td></td><td colspan="2">基準水平震度 Khg</td></tr><tr><td>地盤種別</td><td>レベル1</td><td>レベル2</td></tr><tr><td>I</td><td>0.16</td><td>0.7～0.6</td></tr><tr><td>II</td><td>0.2</td><td>0.8～0.7</td></tr><tr><td>III</td><td>0.24</td><td>0.6～0.4</td></tr></table>			基準水平震度 Khg		地盤種別	レベル1	レベル2	I	0.16	0.7～0.6	II	0.2	0.8～0.7	III	0.24	0.6～0.4
	基準水平震度 Khg																
地盤種別	レベル1	レベル2															
I	0.16	0.7～0.6															
II	0.2	0.8～0.7															
III	0.24	0.6～0.4															
Kh2: レベル2地震動の設計水平震度 Kh2=C <sub>s</sub> ・Kh02 C <sub>s</sub> : 構造物特性係数 Kh02: レベル2地震動の設計水平震度	<table><tr><td colspan="2">構造種別</td><td>構造物特性係数 Cs</td></tr><tr><td rowspan="2">鉄筋コンクリート造</td><td>PC</td><td rowspan="2">0.45</td></tr><tr><td>RC</td></tr><tr><td colspan="2">鋼製タンク等</td><td>0.55</td></tr></table>		構造種別		構造物特性係数 Cs	鉄筋コンクリート造	PC	0.45	RC	鋼製タンク等		0.55					
構造種別		構造物特性係数 Cs															
鉄筋コンクリート造	PC	0.45															
	RC																
鋼製タンク等		0.55															
構造物等への影響評価	(1)土質定数の低減 水道施設の周辺地盤が液状化すると判定される場合には、埋設管路、地中構造物および基礎構造物の埋設に用いる土質定数を、液状化の程度に応じて低減するものとする。																
	表－1 土質定数の低減係数																
	FLの範囲	現地盤面からの深度x (m)	動的せん断強度比 R														
			R ≤ 0.3		0.3 < R												
			レベル1地震動に対する照査	レベル2地震動に対する照査	レベル1地震動に対する照査	レベル2地震動に対する照査											
(2)地盤の側方流動	<p>(a) 側方流動の影響を考慮する必要がある領域 側方流動による外力を考慮する領域は護岸線より100m以内とし、かつ護岸線からの距離により土圧を低減することとする。</p> <p>(b) 流動力の算定 非液状化層については常時の受動土圧、液状化層については土圧係数K=0.3の外力を考えるものとする。</p>																
			図－1 側方流動による外力														
			図－2 護岸からの距離による土圧の低減														
			(3)浮上の安全性 地中構造物浮上の有無の検討は以下の方法によ														
			$F_u = \frac{W_B + Q_l}{V_0 \cdot \gamma_s}$ <p>F<sub>u</sub>: 浮き上がり安全率 W<sub>B</sub>: 地中構造物の単位長さ当たりの重量 (内容物の重量を含む) (kN/m) Q<sub>l</sub>: 非液状化層 (F<sub>L</sub>値が1.0以上の層) せん断抵抗力 (舗装等の抵抗力は原則考慮しない) V<sub>0</sub>: 地中構造物の単位長さ当たりの体積 (m<sup>3</sup>/m) γ<sub>s</sub>: 地中構造物周辺土砂の飽和単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)</p>														
		図－3 浮上に対する検討															