

液状化判定のための調査・試験

液状化の判定方法は、「簡便法」と「詳細法」に分類することができる。以下に、液状化判定に必要な調査・試験を予測方法毎にまとめる。なお、「詳細法」に必要な調査・試験は、「簡便法」に必要な調査・試験に追加して必要なものである。

判定方法		調査・試験		
		地盤調査種類	調査・試験名	求められる地盤特性 ( )内の○数字は、その地盤特性を使用する判定基準類を示す
簡便法	<p>設計指針等で定める方法で、地盤の粒度・N値から地盤の液状化に抵抗する強さ「液状化強度」を求め、想定した水平震度等で地震によって地盤に発生する力「せん断応力比」を求め、それぞれを比較し、液状化が発生する、しないを判定する方法。</p> <p>①道路橋示方書・同解説V 耐震設計編 ②建築基礎構造設計指針 ③港湾の施設の技術上の基準・同解説 ④水道施設耐震工法指針・同解説 ⑤下水道施設の耐震対策指針と解説 ⑥鉄道構造物等設計標準・同解説-耐震設計 ⑦共同溝設計指針 ⑧河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル(案) ⑨危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示 ⑩高圧ガス設備等耐震設計指針-レベル2耐震性評価-</p>	原位置試験 現地で直接に地盤の性質について調べる	ボーリング孔を利用した砂質・礫質地盤の地下水位測定方法	地下水位 (①,②,③,④,⑤,⑥,⑦,⑧,⑨,⑩)
			標準貫入試験	N値 (①,②,③,④,⑤,⑥,⑦,⑧,⑨,⑩), 土質柱状図 (①,②,③,④,⑤,⑥,⑦,⑧,⑨,⑩)
			ポータブルコーン貫入試験 オランダ式二重管コーン貫入試験 電気式静的コーン貫入試験	先端抵抗 $q_c$ (②)
		土質試験 調査地点で採取した土試料を室内で調べる	土の湿潤密度試験	湿潤単位体積重量 $\gamma_t$ (①,②,③,④,⑤,⑥,⑦,⑧,⑨,⑩), 水中単位体積重量 $\gamma_t'$ (①,②,③,④,⑤,⑥,⑦,⑧,⑨,⑩)  水中単位体積重量は、簡易的に $\gamma_t' = \gamma_t - 9$ (kN/m <sup>3</sup> ) で算出できる(道路橋示方書・同解説I)。詳細に算出する場合は、土粒子の密度 $\rho_s$ 、土の間隙比 $e$ を求め、 $\gamma_t' = (\rho_s - 1)/(1 + e) * \gamma_w$ ( $\gamma_w$ : 水の単位体積重量) より算出する。
			土の粒度試験	平均粒径 $D_{50}$ (①,④,⑤,⑥,⑦,⑧,⑨,⑩), 60%粒径 $D_{60}$ (③), 10%粒径 $D_{10}$ (①,③,④,⑤,⑥,⑧,⑩), 均等係数 $U_c$ (③), 細粒分含有率 $FC$ (①,②,③,④,⑤,⑥,⑧,⑨,⑩), 粘土分含有率 $P_c$ (②,⑥)
			土の液性限界・塑性限界試験	塑性指数 $I_p$ (①,②,③,④,⑤,⑧,⑩)
詳細法	<p>原位置から採取した試料に対し、繰り返し三軸試験から「液状化強度」を求め、地震応答解析により「せん断応力比」を求め、それぞれを比較し液状化が発生する、しないを判定する方法。</p> <p>①全応力解析 ②有効応力解析</p>	原位置試験	速度検層	P波速度 $V_p$ , S波速度 $V_s$
		土質試験	土の液状化強度特性を求めるための繰り返し非排水三軸試験	繰り返し応力振幅比 ( $\sigma_d/2\sigma'_v$ ) と繰り返し載荷回数 $N_c$ の関係図 (液状化強度比 $R_{max}$ )
			変形特性を求めるための繰り返し試験 変形特性を求めるための繰り返し三軸試験 変形特性を求めるための中空円筒供試体による繰り返しねじりせん断試験	等価せん断剛性率 $G$ -片振幅せん断ひずみ $\gamma$ 図、 履歴減衰率 $h$ -片振幅せん断ひずみ $\gamma$ 図