

## 濃尾平野沖積層の動的性質と液状化検討例

中部電力㈱ 総合技術研究所 土木研究室 正会員 ○土山茂希  
 中部電力㈱ 総合技術研究所 土木研究室 正会員 早川 誠  
 中部電力㈱ 総合技術研究所 土木研究室 正会員 杉本忠男  
 浩洋設計㈱ 正会員 中村 晋

### 1. はじめに

濃尾平野南西部の沖積低地（愛知県津島市南部）で、深度50数mのボーリングを実施し、原位置試験として標準貫入試験とPS検層を、また採取した不攪乱試料を用いて動的変形特性試験と液状化試験を行った。その成果を基に、濃尾平野沖積層の動的性質と液状化についての検討結果を報告する。

### 2. 地盤概要

土質柱状図と湿潤密度を図-1に示す。N値とせん断波速度Vsは、本研究発表会の『濃尾平野の地震観測結果の一例』に示す。

### 3. 動的変形特性

せん断弾性係数Gと減衰定数hのひずみ依存性を、Vs値および動的ねじりせん断試験結果より求めた。動的ねじりせん断試験では、不攪乱試料から作成した供試体を原位置における有効上載圧 $\sigma_v$ と有効水平圧 $Ka \cdot \sigma_h$  ( $Ka=0.5$ )で異方圧密したのち、1Hzの正弦波で繰返しせん断力を載荷した。載荷中は非排水で、次の荷重段階に移る前に一旦排水した。各荷重段階では11波載荷し、10波目のヒステリシスループからGとhを求めた。図-2、3に試験結果を、表-1に試料の物理特性を示す。

### 4. 液状化特性

G.L.-3~-13mに分布する細砂層、シルト質細砂、および砂質シルト層から採取した不攪乱試料について二軸液状化特性を求めた。繰返し三軸試験ではB値が0.96以上になるように試料を飽和させ、有効拘束圧 $1.0 \text{ kg/cm}^2$ で圧密した後、0.5Hzと1Hzの正弦波で繰返しせん断応力を載荷した。その結果、載荷周波数が細粒分を含む砂の液状化特性に及ぼす影響は顕著でなかった。試料の物理特性と粒度分布を表-2と図-4に示す。繰返し応力比と両振幅軸ひずみが5%となる繰返し回数との関係を図-5に示す。

### 5. 液状化の予測検討例

液状化強度試験結果と全応力地震応答解析による詳細な予測法および簡易予測法を実施した。簡易予測法としては、『道路橋示方書・同解説 V耐震設計編』の方法と時松・吉見の方法を用い、地表面最大加速度を道路橋示方書の規定に則り180galとした。詳細な予測法では、長野県西部地震の当地点での観測波形を用い、地表面最大加速度を75年再現確率の地震基盤最大加速度を想定した地震応答解析より得られた160galとした。得られた液状化安全率を図-6に示す。

### 6. あとがき

今後、試験データの蓄積と検討内容の充実を計っていきたい。

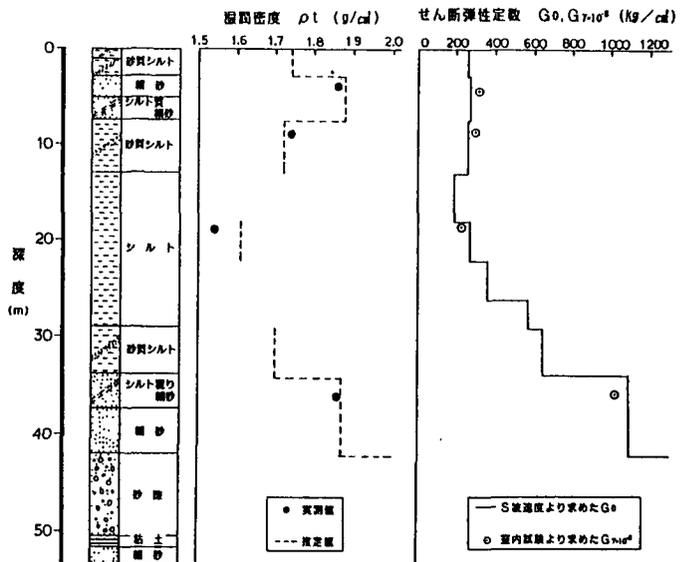


図-1 土質柱状図と湿潤密度，せん断弾性定数の深度分布

表-1 動的変形特性試験に  
用いた試料の物理特性

深度 (m)	4.0~4.6	8.0~8.8	16.0~18.8	35.5~38.1
土質名	細砂	砂質シルト	シルト	シルト混り細砂
平均有効主応力 $\sigma_v'$ (kg/cm <sup>2</sup> )	0.33	0.53	0.87	1.60
間隙比 $e_c$	0.904	1.163	1.961	0.809
飽和密度 $\rho_{sc}$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.869	1.751	1.551	1.915
乾燥密度 $\rho_{dc}$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.394	1.213	0.889	1.467
平均粒径 $D_{50}$ (mm)	0.30	0.030	0.0027	0.34
細粒含有率 $F_c$ (%)	7	82	99	12

表-2 液状化試験に用いた  
試料の物理特性

深度 (m)	3.0~4.2	5.0~6.8	9.0~10.0
土質名	細砂	シルト質細砂	砂質シルト
間隙比 $e_c$	0.817	0.973	1.171
最小間隙比 $e_{min}$	0.699	0.816	—
最大間隙比 $e_{max}$	1.275	1.478	—
相対密度 $D_r$ (%)	80.4	76.4	—
乾燥密度 $\rho_{dc}$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.463	1.349	1.251
平均粒径 $D_{50}$ (mm)	0.30	0.15	0.024
細粒含有率 $F_c$ (%)	8	13	77

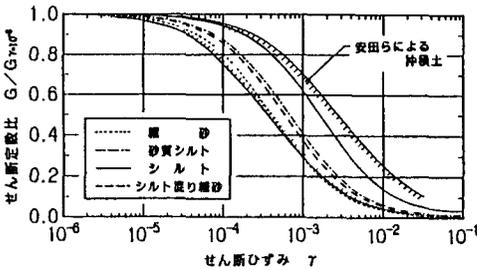


図-2  $G/G_{7.10^6} \sim \gamma$ ,  $h \sim \gamma$  曲線

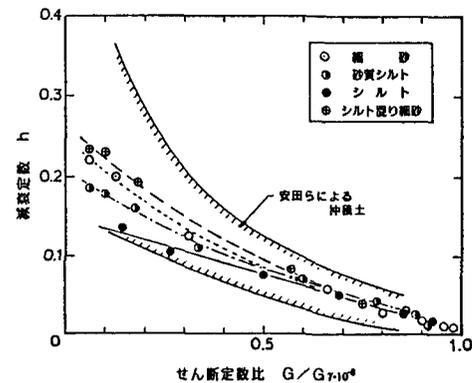


図-3  $G/G_{7.10^6}$  と  $h$  の関係

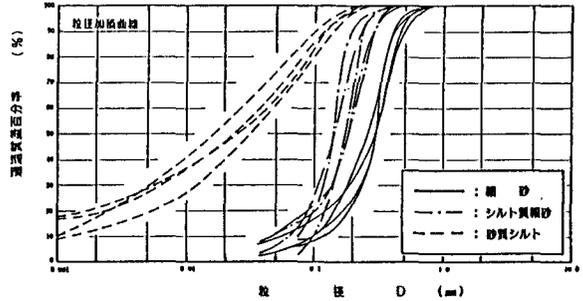


図-4 液状化試験に用いた試料の粒度分布

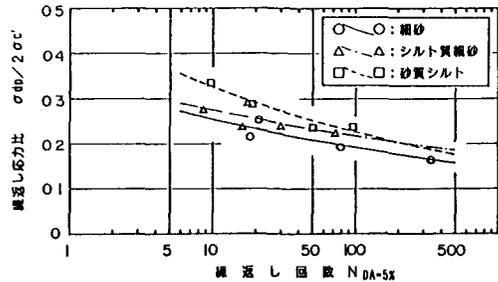


図-5 繰返し応力比と繰返し回数との関係

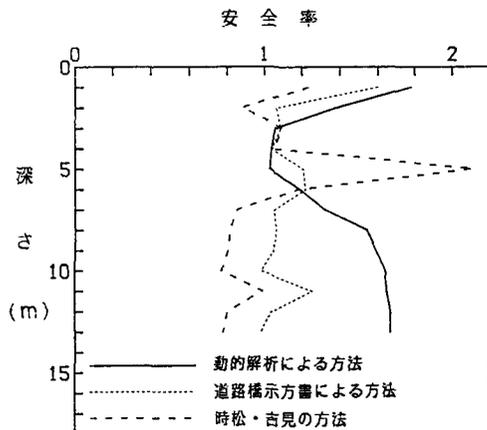


図-6 液状化安全率

[参考文献] 土山, 中村, 早川, 末富: 地中構造物の地震時挙動におよぼす地震動特性の影響, 土木学会第19回地震工学研究発表会講演概要, pp. 513~516, 昭和62年