

建設省 土木研究所

建設省 高田工事事務所

基礎地盤コンサルタンツ(株) ○ 竹氏 彰

荒川直士

常田賢一

木全俊雄

小島かほえ

1. まえがき

過去5回に亘って、日本各地の液状化履歴地点と地形・地質の関係及びそれらの考察に基づいて液状化可能性地図(地盤耐震地図)の成果について報告してきた¹⁾、それらの詳細は既報の論文と譲るとして、液状化の可能性は地形・地質の状態と密接な関係(表1)にあること、作成された液状化可能性地図はかなりの妥当性を有する事を結論づけてきた。ただし、液状化可能性は他の要素(例えばN値、液状化可能性土層厚等の地盤特性)にも依存することも合わせて付記してきた。そこで本報告はこれまでの成果を踏まえて、関東地区を対象として実施した地盤特性をも考慮に入れて液状化危険度分布図の作成と耐震設計に必要な地盤の特性に関する整理の結果について述べるものである。

2. 方法及び結果

調査対象地域を図1に示したが、各種コンター図、分布図作成のためにこの各々のブロック(1/50000の地形図幅)を縦横20等分割(0.92km×1.28km)の400メッシュに分割した。次に、多数のボーリングデータより1メッシュに1本のボーリング資料と適宜選定し、これを基に以下の作業を行った。

i) 液状化可能性土層厚の分布図の作成

液状化可能性土層厚と、地表面下10mまでのN値が10以下の沖積飽和砂層厚とし、その厚さを求めてコンター図と作成した。結果は図2にコンター図として示した。

ii) 液状化危険度分布図の作成

表2に示すように、液状化可能性土層厚によってランク1~3に分

表1. 地盤耐震地図作成基準

区 分	判断基準
(A) 液状化する可能性の高い地域 (詳細な調査が必要な地域)	旧河道、現河道、砂丘間低地(地下水位の高いところ) 水部、河川敷、旧水面上の(古い)盛土地、埋立地
(B) 液状化する可能性のある地域 (簡易な調査が必要な地域)	(A)でし(c)でない地域
(C) 液状化する可能性の低い地域 (特に調査の必要のない地域)	台地、山地

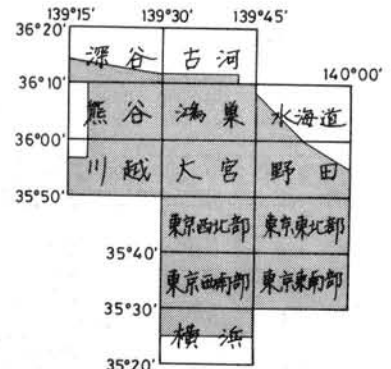


図1. 調査範囲図

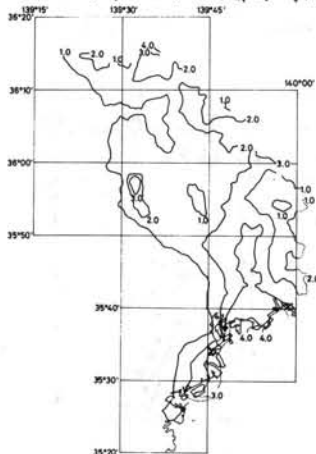


図2. 液状化可能性土層厚の分布図

表2. 液状化による危険度の判断基準

ランク	1	2	3
土層厚	0-2m	2-5m	5-10m
区 分	A	B	C
A	(A)	(B)	(C)
B	(B)	(C)	(A)
C	(C)	(A)	(B)

液状化による影響の

- (A) 大きい地域 (B) 小さい地域
(C) 無視できる地域

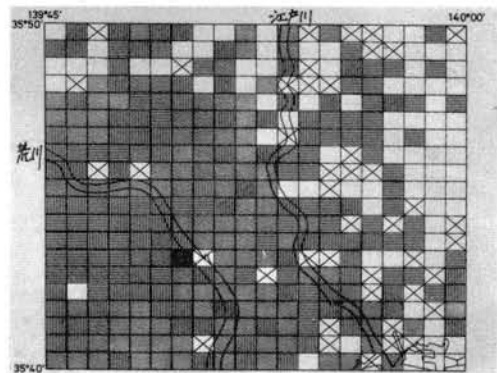


図3. 液状化危険度の分布図

- (A) 有資料なデータの多い地域
(B) データのない地域
(C) データのない地域

類し、これと液状化可能性分布図(地盤耐震地図)の区分(A)(B)(C)とから、表2に示した判断基準に従ってA、B、Cに区分した。結果は図3に、紙面の都合で東京東北部のみ示した。

iii) 工学的基盤の深度分布図の作成

工学的基盤深度の定義は道路橋示方書V耐震設計編で採用されている基準(粘性土層でN値25以上、砂質土層でN値50以上を持つ剛性の高い地層の上面)を用いた、原則として上記のN値を有している地層の最上位の深度としたが、下位に沖積層(粘性土層でN値<10、砂質土層でN<30)のない事を条件とした。図4に分布図を示した。

iv) 地盤の特性値 T_g の分布図の作成

ボーリングデータから以下の方法に従って地盤の特性値 T_g を求め、図5にその結果をコンター図として示した。地盤の特性値の算出方法は、道路橋示方書V耐震設計編の簡易推定式によった。

$$T_g = 4 \frac{H_{vi}}{V_{si}}$$

$V_{si} = 100 N_i^{1/2}$ (15N≦25) 粘性土層の場合, $V_{si} = 80 N_i^{1/2}$ (15N≦50) 砂質土層の場合

T_g : 地盤特性値, H_{vi} : i番目の地層の厚さ, V_{si} : i番目の地層の平均せん断弾性波速度

v) 地盤種別図の作成

道路橋示方書V耐震設計編の沖積層厚・洪積層厚による地盤種別法に従って、地盤種別図を作成した。表3に沖積層と洪積層の判定方法を示した。得られ、地盤種別図は紙面の都合で東京東北部のみに限定して図6に示した。

3. まとめ

今回の調査では、液状化に対する危険度と耐震設計上必要な地盤の特性値に着目して整理を行った。その結果、東京湾沿岸部や平野部(特に河川の周辺地区)では、液状化可能性土層厚が厚く工学的基盤深度が深く、地盤の特性値 T_g も大きいと言ったいわゆる耐震設計上の問題点が表示されているが、台地部では反対の結果が得られている。こう言った整理は精度等色々問題点も内包しているが、マクロ的な立場で耐震設計を考えて行くとすれば、またその使用方法に留意すれば比較的有益な方法ではないかと思われる。今後その他の地区についてもこのような整理を進めて行きたいと考えている。

4. 謝辞

本調査に際し、基礎地盤コンサルタンツ(株)戸綿しげ子氏の協力を得た。また、ボーリング資料は関連諸機関の好意により使用させていただいた。関係者各位に深謝する次第である。

5. 参考文献

- 1) 佐藤弘行、岩崎敏男、常田賢一“液状化履歴地点の地盤特性(その5)”, 上巻 第36回平沢学術講演会(1981)
- 2) 岩崎敏男、常田賢一、龍岡文夫、森本繁、岡田進“軟弱特性に基づく地盤種別分類法について”, 第13回土質工学研究発表会(1975)
- 3) 岩崎敏男、龍岡文夫、岡田進“地震時液状化発生地点の地盤特性”, 第14回地震工学研究発表会(1976)

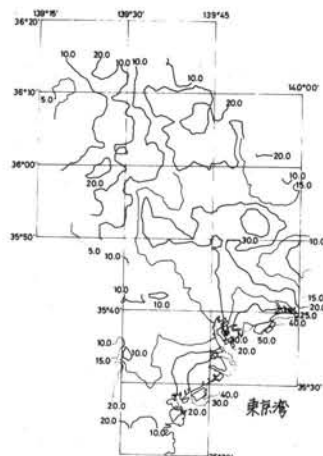


図4. 工学的基盤深度の分布図

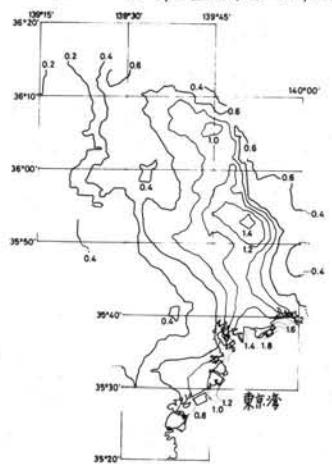


図5. 地盤の特性値 T_g の分布図

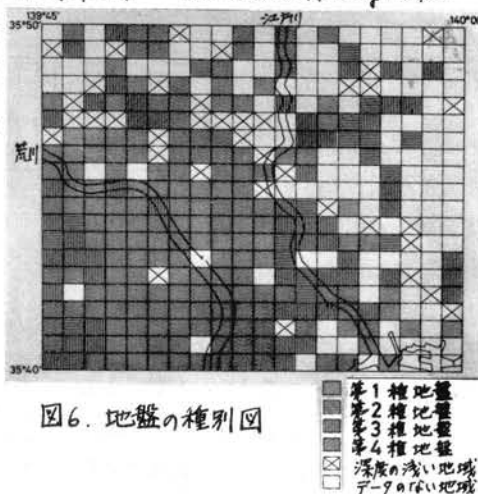


図6. 地盤の種別図

表3. 沖積層・洪積層の判断基準

	区 分	判断基準
砂質土	沖積砂質土	$N < 30$
	洪積砂質土	$N \geq 30$
粘性土	沖積粘性土	$N < 10$
	洪積粘性土	$N \geq 10$