

東京電機大学大学院	学生員	前島 修
東京電機大学理工学部	正会員	安田 進
東京電機大学理工学部	学 生	細川清隆
東京電機大学理工学部	学 生	渡辺善仁

1. はじめに

従来の微地形による液状化予測方法は、広域に液状化を推定することができるという利点はあったものの、地震動の大きさや液状化層の厚さ等が考慮されていないという欠点を擁していた。前回、この点を補うべく新たな手法を考案し、実際に川崎に適用した¹⁾のに引き続き、東京低地を例に取り 2 段階の地震動レベルにおける液状化層を概略的ながら推定し、その妥当性を検討してみた。

2. レベル 1・2 地震動における液状化層の推定方法

図-1 に本研究の対象地域である東京低地の範囲を示す。

最近の研究において、緩い砂層の堆積直後は液状化しやすいものの、年月を重ねるにつれて次第に液状化しにくくなるのが、指摘されてきた。図-2 は、国内の埋立地において過去の地震時に液状化したものとそうでなかったものの事例を集め、その地震で発生した地表最大加速度と埋立後の年数の関係をまとめたものである。これを基に長い期間の関係を図中の波線のように仮定してみる。次に、阪神・淡路大震災以降耐震設計で考慮されつつあるレベル 1・2 地震動を考えると、地表最大加速度を、それぞれ 200 gal・600gal と仮定してみる。そうすると、図-2 よりレベル 1・2 地震動でそれぞれ約 70 年前以降、約 300 年前以降に堆積した沖積砂層が液状化するとみなすことができる。

ところで、一般に、沖積層は約 1 万年前から堆積を開始したと考え、一般の沖積平野では、沖積層基底面深度までの厚さの 0.7%・3%の沖積層で、地下水位以下の部分がレベル 1・2 地震で液状化すると考えることができる。また、旧河道や自然堤防部では局所的に緩い砂層が堆積しており、これはレベル 1 地震で液状化するとみなしてみる。そこで、東京低地の旧河道と自然堤防について地質断面図を作成して、緩い砂層の厚さTと広がりWを調べたところ、表-1 のような関係が見い出された。さらに、地下水位の標高と地表面の

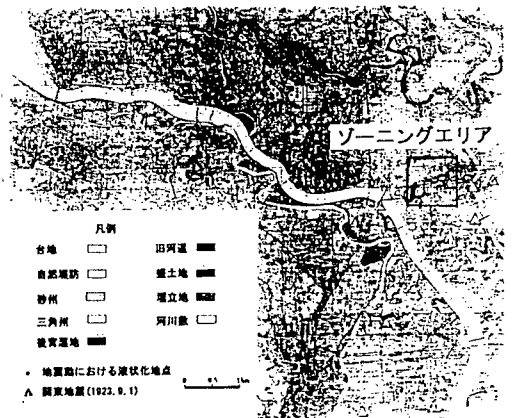


図-1 東京低地の液状化地点および微地形分類図

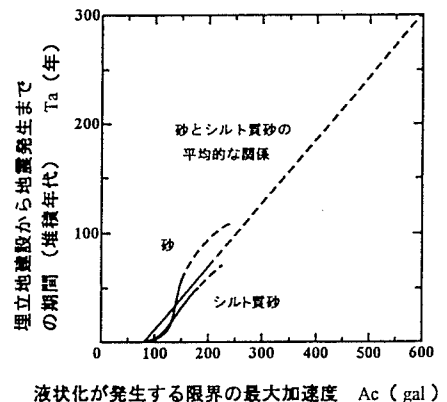


図-2 液状化が発生する限界の最大加速度と堆積年代との関係

キーワード：液状化、レベル 2 地震動、沖積層、ゾーニング、GIS

〒350-03 埼玉県比企郡鳩山町石坂 TEL 0492-96-2911 FAX 0492-96-6501

標高の関係を調べたところ、次式が得られた。

$$H_{WL} = 0.92H_{GL} - 0.91 \quad (\text{m}) \quad \cdots (1)$$

3. 代表的な地表への適用

表-1 微地形と緩い砂層との関係

	微地形幅 B に対する 緩い砂層幅 W (m)	微地形幅 B に対する 緩い砂層厚さ T (m)
旧河道	-	H = 5.5
自然堤防	-	H = 3.7

以上の調査結果をもとに、図-1 の枠で囲った範

囲におけるゾーニングを行ってみた。まず、図-3 に示すように、地表面の等高線図と沖積層基底面の等深線図を作成した。次に、図-4 に示す微地形分類図のうち、旧河道と自然堤防について、表-1 を基にレベル 1 地震動でも液状化する緩い砂層の分布を求めた。そして、旧河道自然堤防部以外の沖積低地に対して、図-3 を基に地下水位以下の沖積層厚の 0.7%・3% の層がそれぞれレベル 1・2 地震動で液状化すると推定した。これらの作業でレベル 1・2 地震動に対して液状化する層の分布が推定されたが、さらに、その層の液状化が地表の構造物に被害を与えるか否かを、石原が提案している液状化層厚と非液状化層厚の関係から推定した。このようにして、レベル 1・2 地震動に対してゾーニングを行った結果が図-5・図-6 である。この図中に示した範囲ではレベル 1 地震動では旧河道、自然堤防で液状化による被害が発生し、レベル 2 地震動では全域で被害が発生するとの予測結果となった。

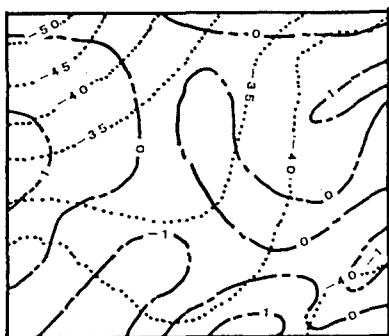


図-3 地表面の等高線図および沖積層基底面の等深線図

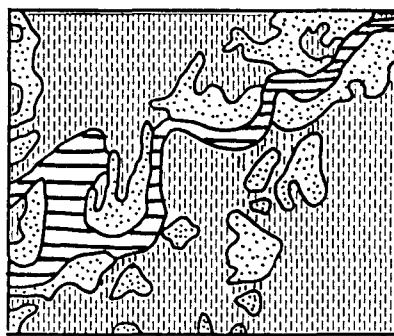


図-4 微地形分類図

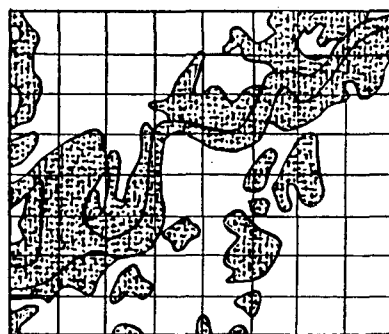


図-5 レベル1地震動での液状化ゾーニング結果

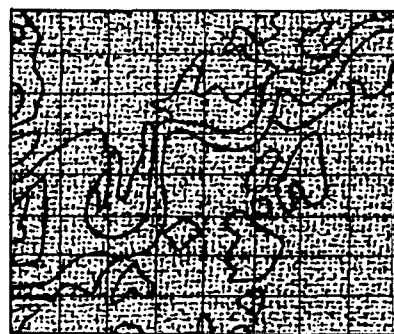
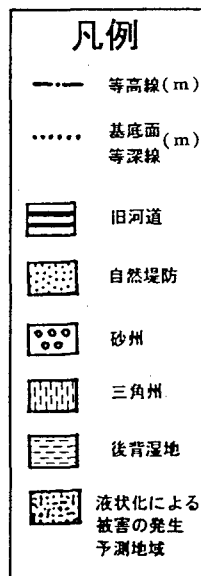


図-6 レベル2地震動での液状化ゾーニング結果



4. あとがき

今回、地理情報システムに新ゾーニング手法を取り入れて東京低地に適用してみた。妥当性を検討した結果、このエリアでは、地震動の大きさを考慮し、概略的に液状化層を推定することが可能であることが分かった。今後は、精度に対しての詳細な検討を加えていきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 安田・前島・水長・井上：地震動を考慮できる微地形による液状化ゾーニング，第 32 回地盤工学研究発表会講演集，pp. 1061～1062，1997.