

I-364 メッシュ判定法による東京低地の液状化予測

東京都土木技術研究所 正会員 ○阿部 博 草野 郁
小川 好 中山俊雄

1. はじめに

この報告は東京都土木技術研究所が昭和62年に発行した”東京低地の液状化予測”¹⁾の内のメッシュ判定法による液状化予測図の作成方法について述べたものである。

2. メッシュ判定法の考え方

メッシュ判定法は、液状化予測対象域をメッシュによって区分し、メッシュ内で得られる①関東地震での液状化発生・非発生の調査結果、②土地条件図や地盤図等から得られる地形・地質の情報、③ボーリング地点での液状化解析という3つの情報から液状化の可能性を判断するものである。①は液状化に関する直接的な情報であり信頼性が高い。しかし、発生程度は定性的に表現せざるを得ないこと、また、地震後に人工改変があった場合には同一場所で再び液状化するとはいきれないという欠点がある。②は対象域全域が凡例によって分類されており情報の欠落が無いことから、①と③との関係からある特定の凡例が液状化の発生・非発生と密接な関連を持っていることがわかれば定性的ながらも予測が可能となる。また、旧版地形図等を利用すれば土地の変遷を知ることができ、①の情報を予測に利用してよいのかの判断も可能となる。③は①、②と異なり液状化の程度を定量化できるが、全域でくまなくボーリング資料を得ることは困難である。加えて地点ごとの情報であるため予測図という”面”のかたちで表示するためには何らかの工夫が必要となる。これら3つの情報は個々に欠点を持ちながらも相互に欠点を補いあう相補関係にあることが理解できる。

3つの情報間の相互関係を調べるために液状化予測支援システムを構築した。このシステムは収集した1万本以上のボーリング資料で液状化簡易解析を行うとともに、収集した様々な縮尺の地図をコンピュータマッピングの技法で数値化し、地図同士あるいは解析地点と地図との重ね合わせを可能としたものである。システムの運用から、②の情報である土地条件図と①および③の相互関係を求めると、土地条件図の旧水面上の盛土地・埋土地と頻水地形、干拓地では液状化発生の面積比が他の凡例に比べてかなり大きくなるが、 P_L 値の集計結果からはこれらの凡例で P_L が特に大きな値とはいえず、相互関係には”あいまいさ”があることがわかった。このことは、広域にわたる予測図をある特定の情報だけで作成することには無理があることを示しており、前述した相補関係を満たすような予測法を考える必要がある。そこで今回は、個々には信頼性が低い情報であっても複数の情報が同一の傾向を示せば判定結果の信頼性も高められるとする”情報の並列冗長化”²⁾を行い、液状化に一定程度関連す

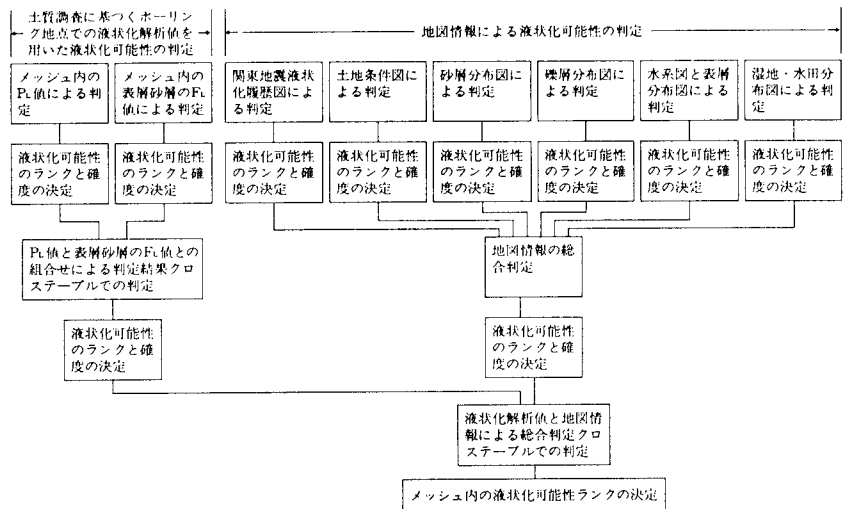


図-1 メッシュ判定法のフロー

と判断できるいくつかの情報をメッシュ上で重ね合わせ総合化しながら液状化の可能性を判定することにした。

3. 作業判定フロー

メッシュ判定法の作業フローを図-1に示す。多くの情報を重ね合わせると作業の性格から、パソコンの表示機能を中核とした対話形式の支援システムを作成した。システムには判定に必要な情報を国土地理院標準地域メッシュ体系に整合させて表示するとともに、判定結果の集約と保存を行う機能を持たせた。予測のような判断行為には無限のパターンがあるはずで、判定そのもののシステム化は意識的に避けた。

解析値による判定では、対象とする500mメッシュ内でのFL値と表層砂層のFL値の最頻値を参考にして液状化可能性のランクをそれぞれ決定し、地点情報を面情報に置き換えた。さらに、両判定値をクロステーブルで対比し解析値の総合的な液状化可能性のランクに集約した。また、ボーリング地点数と散布傾向から面情報としての確からしさ（確度）を区分しランクとともに記録した。

地図情報による判定では、フローに示した6種類の地図を使い、液状化に関連すると判断した凡例がメッシュ内にどの程度の面積を持って存在するかを目視によって確認し液状化可能性のランクと確度を決定した。例えば、土地条件図で液状化の可能性大としたのは河川・水涯線および水面、頻水地形、旧水面上の盛土地・埋土地、旧河道、干拓地であり、これらの凡例が大半の面積を占めていれば確度＝大となるような判断基準を設定した。6つの地図情報での液状化可能性のランクと確度の総合化を行うために、可能性が大というランクと確度＝大となるものが多いほど信頼性が高まるという判断基準を採用した。

解析値と地図情報による可能性のランクと確度を表-1に示すクロステーブル上で組合せて最終的な判定値を決定した。

作成した液状化予測図を図-2に示す。

4. あとがき

予測行為にとって必要なものは、既存の情報をいかに総合化するかのプロセスの合意性であるといわれている。情報の重ね合わせがここでいう総合化と考えて予測図を作成した。本報告が今後の液状化予測にあたっての一助になれば幸いである。

参 考 文 献 1) 東京都土木技術研究所 (1987) : 東京低地の液状化予測 2) 寺野寿郎 (1986) : システム工学入門, 共立出版

表-1 総合判定クロステーブル

ボーリング地点での液状化解析値を用いた液状化可能性の判定

ランク	2					3					4					5				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	2																			
2		2																		
3			3																	
4				4																
5																				

2: 液状化が発生しやすい地域
3: 液状化の発生が少ない地域
4: 液状化の発生がほとんどない地域
x: 判定できず

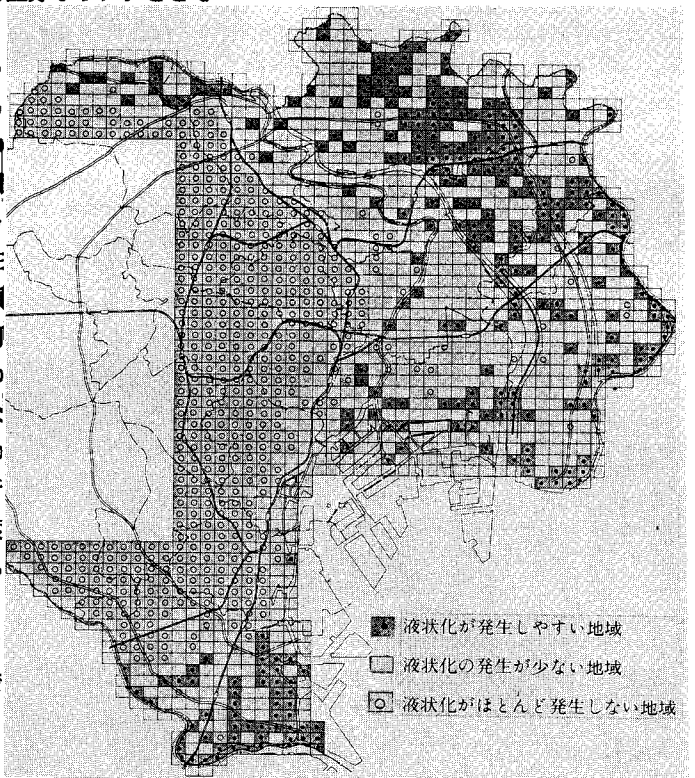


図-2 メッシュ判定法による液状化予測図