

東北大学工学部 学生員 ○岩原 正樹  
 東北大学工学部 正会員 柳沢 栄司  
 東北大学工学部 学生員 利波 宗典

1 はじめに

1983年日本海中部地震等での、建築物 構造物の被害は、地震動そのものによる被害よりも、地盤特性に起因する被害つまり土の液状化現象による被害が多かったことが指摘されている。そこで本論文は、汎用性のあるパソコンを用いて、地盤情報のデータベース化をはかり、また被害状況を予測するパラメーターとしての、液状化ポテンシャルの導入を試みたものである。

2 データファイルの内容

データファイルは、高速かつ任意のレコードのアクセスが可能なランダムファイルを使用し、地盤情報は、国土地理院発行の1/25000地形図ごとに一枚のフロッピーディスクに入力することとした。(通常の5インチ1M byte ディスクには、約600ポイントのデータが保存可能である。) また、ボーリングポイントごとの地盤情報は図1に示すようなファイル形式で入力することとした。(1 ボーリングポイントの登録番号 2 1次コード 3 2次コード 4 3次コード 5 ボーリングポイントの標高 6 孔内水位 7 ボーリング深度 8 測定されているN値の数 9 土層の数(地下水面の上下で土層が変わるものと考え、実際の土層数に1を加えた値) 10 P波速度の測定位置の数 11 S波速度の測定位置の数 12 被害状況ランク 13 土層の厚み 14 土質コード 15 単位体積重量 16 N値の測定深度 17 N値 18 平均粒径 19 P波の測定深度 20 P波速度 21 S波の測定深度 22 S波速度) ここで、1次コード、2次コード、3次コード、土質コードは、全国地質調査業協会連合会発行の地質調査資料登録様式記入マニュアル<sup>2)</sup>に従った。また、単位体積重量や平均粒径など、測定されていないものは“0”を入力することとした。)

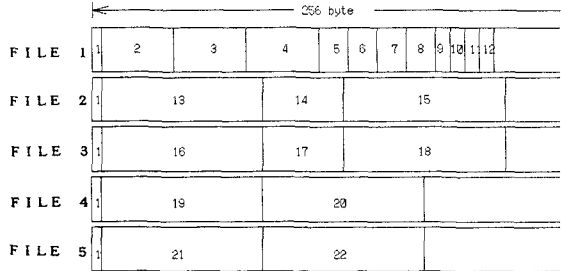


図1 データファイルの形式

3 プログラムの全体図

地盤情報のデータベース化のプログラムの全体図は、図2に示した通りである。また、图中的の① ②は、それぞれ次ページの図3、図4に示した。

①地図に関して 1/25000地形図及びボーリングポイントの入力には、デジタイガーを用いた。また、地図の入力に際しては地図の縦方向をデジタイガーの縦方向に合わせて縮少し、それと同比率で横方向も縮少して入力した。

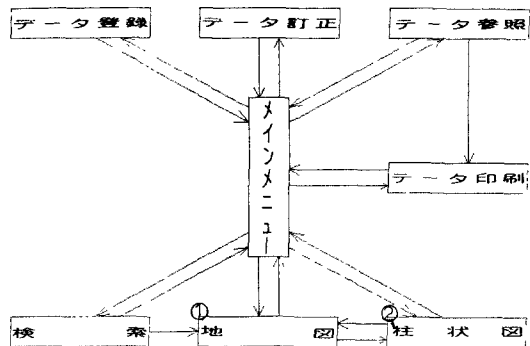


図2 データベースの構成図

②柱状図に関して 図中のFL値は、(地震時の剪断力)/(土の剪断抵抗) という形で表し、地震時の液状化の危険率(1.0以上で液状化する)を意味している。また、図中右下の黒い正方形は、被害ランクを表している。(被害ランクは、秋田県発行の昭和58年日本海中部地震の記録-被災要因と実例<sup>1)</sup>による家屋被害の災害分布図より、最も著しい被害のあった地区を5、被害のなかった地区を1とし、5段階に分類した。)

#### 4 液状化ポテンシャルの考え方

液状化現象による被害は、一般に、地表面近くで発生した液状化の影響が大きく、また、地表面下70m以深で発生した液状化の影響はあまり大きくないと考えられる。従って前述の危険度を表すFL値に重み関数を乗じ、その平均をとったものを液状化ポテンシャルとした。ここで、上述の考え方から重み関数は、以下のように定めた。(Z:深さ)

$$\begin{cases} f(z) = 2 - z/5 & (z \leq 10) \\ f(z) = 0 & (z > 10) \end{cases}$$

#### 5 液状化ポテンシャルの評価

液状化ポテンシャルと被害ランクとの相関図及びその相関係数を図5に示す。(最大加速度/50galの場合) 図5に示したように、相関係数が約0.35となっている。この結果は、目的変数が被害ランクという離散変数であるという点、及び、ボーリングポイントが住宅地に限定されていないのに、家屋被害という要因で判断している点などを考慮すると、概ね正の相関が認められる。従って、液状化ポテンシャルに、建築物、構造物の重量、面積、基礎の形態などの要因を考慮すると、より強い相関が得られるものと考えられる。

#### 6 まとめ

本プログラムの応用としては、検索を用いて軟弱地盤の存在している地域の限定などが考えられる。

本研究の本旨は、汎用性があり、手軽にパソコンを用いてデータベース化を行い、また、被害状況を予測するパラメータとしての液状化ポテンシャルの導入を試みることであった。しかし、家屋被害を正確に予測するためには、他の種々の要因を考慮する必要があると考えられる。今後、こういった要因を考慮した液状化ポテンシャルの導入が望まれる。

- 参考文献 1) 日本海中部地震の記録-被災要因と実例- (秋田県 1984)  
2) 地質調査資料登録様式記入マニュアル (全国地質調査業協会 1986)

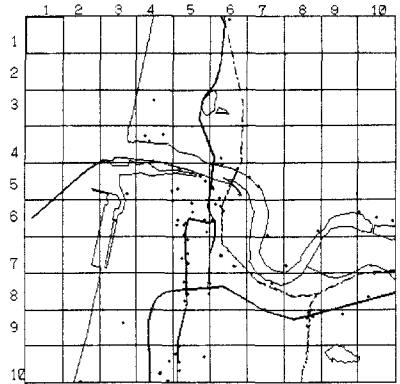


図3 地図  
(能代地域)

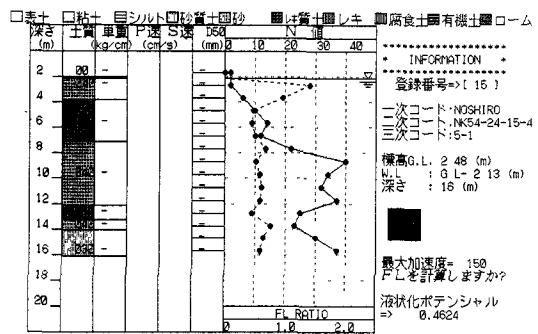


図4 柱状図

—— N値  
----- FL値

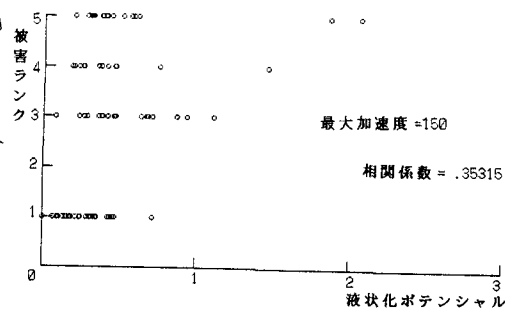


図5 液状化ポテンシャルと被害ランクの相関図