

Ⅲ－52

地盤データに基づく仙台市東部地域の軟弱表層地盤の抽出

東北大学 学 ○東海林 達弘 学 森 友宏 正 風間 基樹

1. はじめに

表層地盤の工学的性質は、地震時の地盤増幅特性や液状化被害と関係が深い基礎的情報である。近年、地盤情報として多くのボーリングデータがデータベース化され、その利活用の試みが多くなされている。

本研究では、GIS を利用して仙台市東部地域の約1200 のボーリングデータから軟弱地盤の分布域の抽出を試みた。

2. 用いたボーリングデータ

本研究では、仙台市東部地域の南北 6km、東西 12km の範囲に分布する、約 1200 本のボーリングデータを用いた。これらの調査年代は 1964～1995 年、掘削深度の多くは 10～15m である。

紙面として残っている地質柱状図から表-1 に示すように GIS 用のボーリングデータを作成した。土質名は調査を行う技術者によって表記がまちまちであるため、地盤工学会の土質材料の工学的分類体系に基づき中分類まで以下のような分類を行った。その種類は A (人工物)、P (高有機質土)、O (有機質土)、V (ローム)、GS (砂礫)、GF (細粒分混じり礫)、GG (礫)、SG (礫質砂)、SF (細粒分混じり砂)、SS (砂)、M (シルト)、C (粘土)、また、この他に、人工改変地盤を表すものとして E (盛土・表土)、岩類を表すものとして R (岩) の 14 種類である。

表-1 データとして入力した項目とその内容

項目	内容
行政区画と整理番号	Site_No とする 例：43-1-1
GIS 上での X, Y 座標	UTM54 系における X 座標, Y 座標
標高	座標系と標高地図から割り出した標高
深度	地表面からの深度
地質	地質柱状図に表記されている土質と下端深さ
N 値	標準貫入試験の N 値
貫入量	標準貫入試験における貫入量（記載がある場合）
地下水位	地下水位の深度 (GL)

3. GIS による軟弱表層地盤の抽出とその考察

地震による被害は表層地盤の工学的特性に大きく依存する。地震動増幅特性は構造物への直接的な被害に、液状化は基礎地盤の変状に関係する。各種設計指針^{1)・2)}及び既往の研究³⁾から、以下の項目全てを満たす地盤を軟弱地盤として抽出した。

地震波の増幅が懸念される地盤

①有機質土や、粘土、ロームなどの堆積層が厚い

②N 値が 4 以下

地盤の液状化被害が予想される地盤

①砂層

②N 値が 10 以下

③地下水位が高い

図-1 は今回対象とした仙台市内の地域と 1978 年宮城県沖地震の構造物の被害の大きかった地区を示している。また、図-1 中の①-②のラインの断面図を図-2 に示す。また、N 値 4 以下の粘土と有機質土の表層厚さを表しているのが図-3、N 値 10 以下の砂層の表層厚さを表しているのが図-4 である。

図-3 を見ると、田子・福田町・高砂などを中心に、出花・栄など七北田川流域を中心として軟弱地盤の層が厚くなっている。また、卸町や扇町などバイパス沿いにも軟弱層が厚くなっている部分がある。

図-4 を見ると田子・福室の、特に七北田川に近い部分で砂層が厚い。高橋・栄・出花の付近一帯も砂層が厚く堆積している。図-3 と同じように、卸町を中心にバイパス沿いにも砂層が厚い部分がある。

これらを図-1 や図-2 と比較してみると、図-3、図-4 で軟弱層の厚い地域では、1978 年宮城県沖地震の際には卸町と扇町、福田町で建物の被害が出ている。これらの被害は、柱のせん断破壊であり、振動による破壊であると思われる。しかし、実際に被害のあった卸町の西側には、それほど厚く軟弱層は堆積していなかった。図-4 にて長町ー利府断層よりも西側に何点か軟弱層が厚く堆積している点が出ているが、これらは付近に沼があることを反映している。図-2 では長町ー利府断層を境に軟弱層が厚くなって

いるが、実際は長町ー利府断層とほぼ平行に 2km ほど東側にずれたラインを境に軟弱層が厚くなる。また、図-1 における南東部分、扇町から南の部分にも軟弱層は堆積しているはずだが、ボーリングデータからは明瞭に認められなかった。

4. 結論

G.L から 10m 以浅のボーリングデータに基づく今回の研究では、以下のことが明らかになった。

- ・ 長町ー利府断層とほぼ平行に 2km ほど東側にずれたラインから軟弱層が厚くなる。
- ・ 扇町より南の部分には、それほど軟弱層は堆積していない。
- ・ 七北田川流域と卸町を中心とした仙台バイパス沿いは、軟弱層、砂層ともに厚い部分が多い。
- ・ 長町ー利府断層より西側の地域であっても、沼付近などでは液状化の可能性がある。

また、田子・福室・高橋・栄の一带に厚い砂層が抽出されたが、この一带のデータは仙台の市街地などに比べ少ないので、ボーリングデータの量を増やすことによって更なる検討の余地があると思われる。

参考文献

- 1) 宅地造成等規制法の解説，発行 社団法人日本建築士会連合会，pp. 218-219，昭和 56 年。
- 2) 新しい軟弱地盤処理工法，日本道路公団，近代図書株式会社，pp. 5-13，昭和 51 年。
- 3) 東京低地の液状化予測，東京都土木技術研究所，pp. 7-17，昭和 62 年。

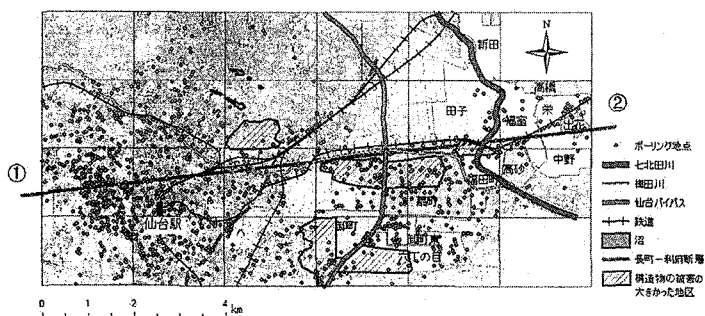


図-1 今回対象とした仙台市内の地域と 1978 年宮城県沖地震の被災地区



図-2 ①ー②の地層断面図

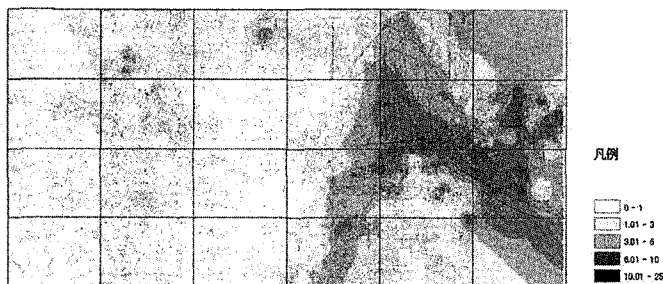


図-3 表層地盤に占める N 値 4 以下の粘土と有機質土の厚さのコンター図

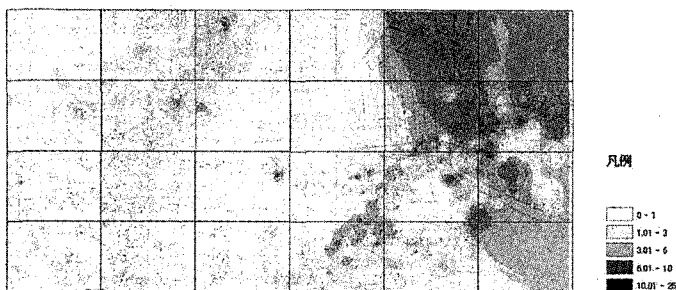


図-4 表層地盤に占める N 値 10 以下の砂層の厚さのコンター図