

地盤情報量が及ぼす地盤構造推定と地盤沈下解析への影響

大同工業大学大学院 学生会員 佐伯茂雄  
 大同工業大学 正会員 大東憲二

**1. はじめに** 臨海沖積平野における広域地盤沈下の原因として、被圧地下水位の低下や厚い沖積粘土層の分布などが考えられている。そこで、全国の臨海沖積平野の中から濃尾平野を例に取り、その中でも代表的な地盤沈下域である蟹江地域を選定し、その地域内にある一等水準点の標高や地下水位、粘土層厚分布などの地盤環境情報を GIS 用いて整理した。そして、地盤構造図のみを用いた場合と、ボーリング柱状図を追加した場合とで地盤構造の推定ならび、鉛直一次元圧密沈下解析にどのような影響が生じるかを調べた。

**2. GIS を用いた地盤構造の推定** 濃尾平野において東西約 45km、南北約 34km 間隔で作成された地盤構造図<sup>1)</sup>（図 1 は地盤構造図における I 断面である）を参考にして、図 2 に示すように蟹江地域を横切る 6 断面の砂礫層と粘土層の境界深度を測定した。この測定に際し、蟹江地域に相当する断面を 10 分割した。また測定境界は、これらの点上で第一礫層（G1）・第二礫層（G2）・第三礫層（G3）の上部と下部、東海層群（Pliocene）の上部とした。これらの測定値を基にして、GIS を用いて各層の境界面等高線図と粘土層厚分布図を作成した。図 3 は第二礫層（G2）上面の等高線図である。これを見ると、図の左下の地層境界深度が周りとは浅くなる所がある。そこで、水準点 A309 にある十四山地盤沈下観測井地点のボーリング柱状図から読み取った地層境界深度を GIS データに加えた。そして再度、GIS を用いて各層の境界面等高線図と粘土層厚分布図を作成した。図 4 は修正した第二礫層（G2）上面の等高線図である。図 3 と比べてみると図の左下にあった地層境界深度の浅い所が無くなっていることが分かる。

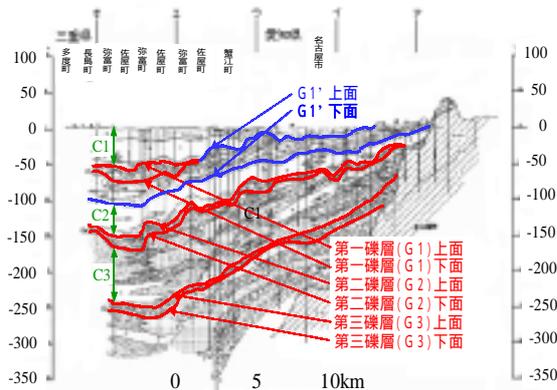


図 1 濃尾平野地盤構造図におけるの I 断面



図 2 蟹江地域の地盤断面図位置と地層境界測定位置

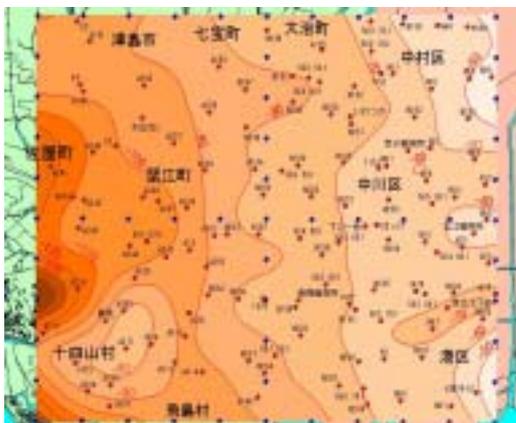


図 3 第二礫層(G2)上面の等高線図

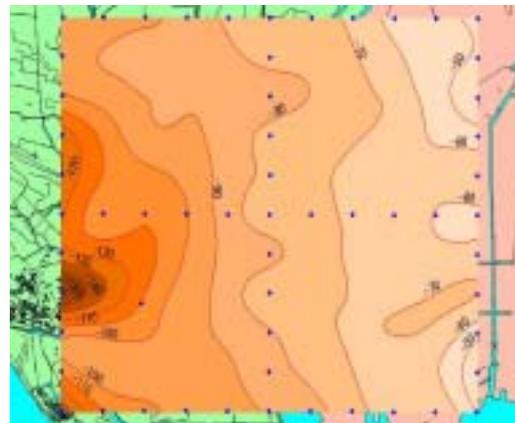


図 4 修正した第二礫層(G2)上面の等高線図

キーワード GIS 地盤構造図 ボーリング柱状図 地下水 圧密沈下解析  
 連絡先 〒457-8532 名古屋市南区白水町 40 番地 052-612-5571

**3.鉛直一次元圧密沈下解析** 今回、解析を行う場所を十四山地盤沈下観測井を中心として半径 2km の範囲内に設置されている水準点 1474 とし、十四山地盤沈下観測井地点のボーリング柱状図を加えて推定した地盤構造と加えず推定した地盤構造とをそれぞれ基にして地盤モデルを作成し、解析を行った。また、図 5 に示すように、以前の解析<sup>2)</sup>では十四山地盤沈下観測井地点の粘土層の地層境界に着目して粘土層を 5 層に分割していたが、今回は帯水層(礫層)の地層境界に着目して粘土層を 3 層に分割している。透水係数と比貯留率は、5 層の粘土層で行われた解析で使用された値を用いた。ただし、層厚が著しく異なる C3 層についてのみ正規圧密に対する比貯留率を表 1 のように修正した。解析は昭和 25 年を初年度にとり、各帯水層と粘土層内の水頭値はほぼ一定と仮定して、水頭の境界条件として地表面標高を解析の初期水頭値として与えた。解析に用いた地下水位は、図 6 に示すように、昭和 25 年から昭和 51 年までを推定値とし、昭和 52 年から平成 11 年までは十四山地盤沈下観測井の実測値とした。まず、地盤構造図のみを用いて推定した地盤モデルによる累積沈下量の計算値は実測値よりも小さくなる傾向があった。そこで、ボーリング柱状図を追加して推定した地盤モデルによる解析を再度行った。それらの結果が図 7 である。この図から、修正した地盤モデルを用いた累積沈下量の計算値が、実測値により近づいていることがわかる。

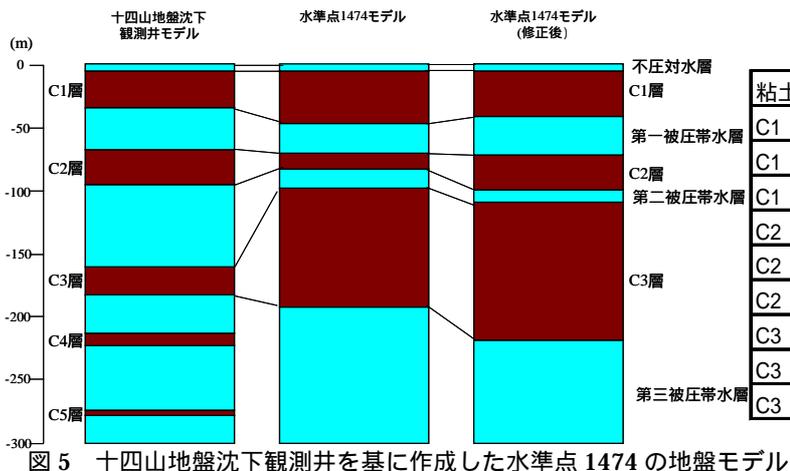


表 1 解析に用いた係数の補正值

粘土層	透水係数及び比貯留率	観測井	水準点1474	単位
C1層	透水係数	3.15E-02	3.15E-02	m/s
C1層	比貯留率(正規圧密)	5.00E-03	5.00E-03	1/m
C1層	比貯留率(過圧密)	6.00E-04	6.00E-04	1/m
C2層	透水係数	6.21E-03	6.21E-03	m/s
C2層	比貯留率(正規圧密)	1.00E-03	1.00E-03	1/m
C2層	比貯留率(過圧密)	7.00E-05	7.00E-05	1/m
C3層	透水係数	3.15E-03	3.15E-03	m/s
C3層	比貯留率(正規圧密)	4.00E-04	9.00E-05	1/m
C3層	比貯留率(過圧密)	4.00E-05	4.00E-05	1/m

図 5 十四山地盤沈下観測井を基に作成した水準点 1474 の地盤モデル

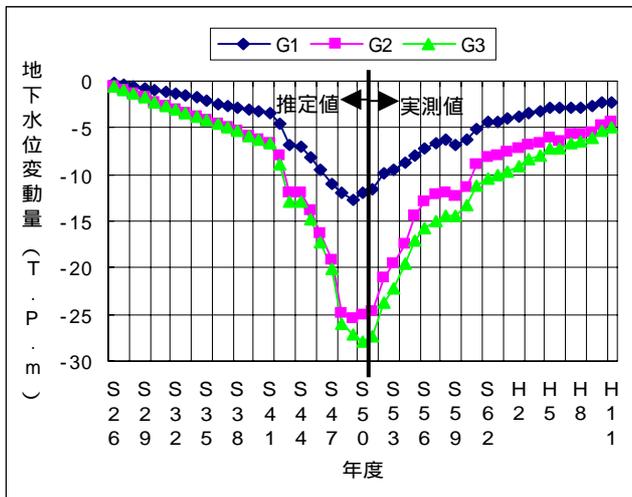


図 6 十四山地盤沈下観測井の地下水位を基に作成した水準点 1474 の地下水位変動量

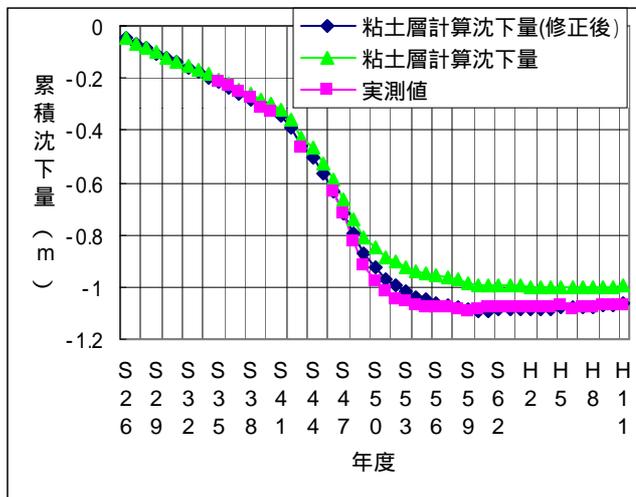


図 7 水準点 1474 における累積沈下量の経年変動(修正後)

**4.おわりに** 地盤断面図だけでなく、ボーリング柱状図のデータを加えることにより、より正確な地盤構造の推定が可能である。また、観測井から一定範囲内にある地点の鉛直一次元圧密沈下解析を行う場合、地盤沈下観測井地点のボーリング柱状図を加えて推定した地盤モデルを用いる方が、計算値を実測値により近づけることができる。

**参考文献**

- 1) 愛知県環境部：濃尾平野地盤構造図。
- 2) 大東憲二・天谷重治・向出剛一：臨海沖積平野の地盤環境保全のための地下水管理に関する考察，地下水学会誌第 34 巻，第 4 号，pp.263～282，1992。