

大同工業大学 学生会員 ○佐伯茂雄 岡田晋治 久保田恭史
 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 によって整理し可視化するこれにより広域地盤沈下の原因評価を行った。

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¹⁾を参考にして、図 1 の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、各層の境界面等高線図と粘土層厚分布図を作成した。図 2 は第二礫層 (G2) 上面の等高線図。図 3 は各水準点の境界深度の推定位置を三次元地盤構造図で表したものである。

3. 鉛直一次元沈下解析 今回は、解析を行う場所を十四山村に設置されている水準点 1474 とし、図 4 に示すように、以前の解析²⁾で 5 層に分割された粘土層を 3 層の粘土層に再分割している。そのため、透水係数と貯留係数 (体積圧縮・膨張係数に相当) は、5 層の粘土層で行われた解析で使用された値をそのまま使用した。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 年までは実測値とした。累積沈下量の経年変動は、実測値の方が計算値よりも隆起する傾向がある。そこで、貯留係数を補正して解析を行った。その結果が図 5 である。この図から、計算値と実測値は、ほぼ一致していることが分かる。また、両者とも昭和 25 年から昭和 57 年までに約 1.1m の沈下が見られるが、昭和 57 年以降はほとんど変動が無いことが分かった。

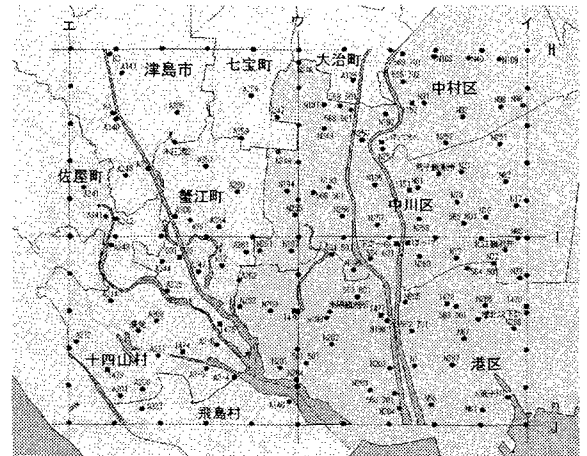


図 1 蟹江地域の地盤断面図位置と
地層境界測定値

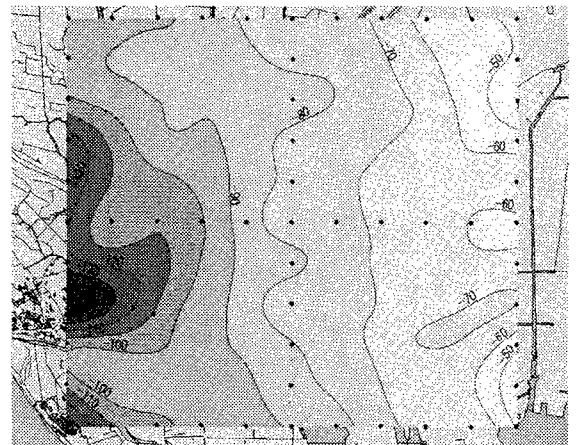


図 2 第二礫層(G2)上面の等高線図

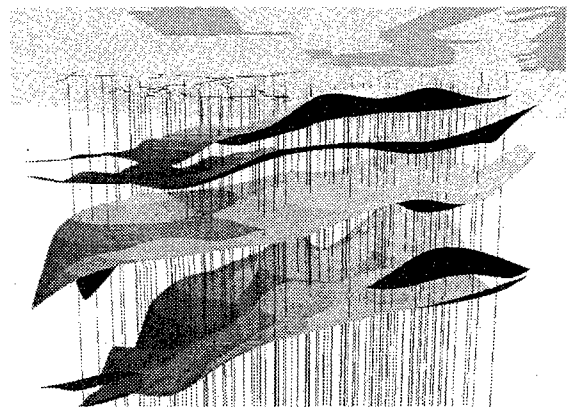


図 3 各水準点での境界深度の推定
位置を示した三次元地盤構造図

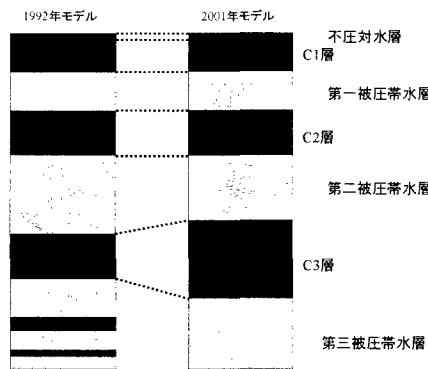


図4 十四山地盤観測所の粘土層

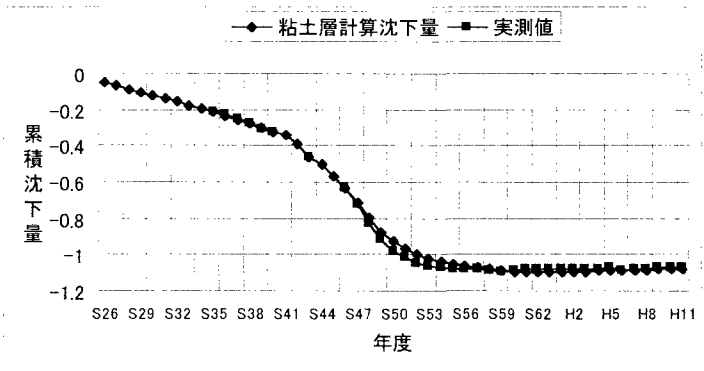


図5 水準点 1474 における累積沈下量の経年変動

4. GPS 測量

解析に用いた蟹江地域の一等水準点の位置座標は、地図上に示されている位置から読み取ったもので、その正確性に疑問があった。そこで、GPS 測量によってこれらの一等水準点の位置座標を求めた。また同時に水準点位置の地盤標高も GPS 測量によって求め、水準測量結果との比較を行った。そして、これらの作業を通して、広域地盤沈下調査に GPS を用いる際の問題点を明らかにした。図6はGPS測量で得られた水準点の標高と東海三県地盤沈下調査会が作成した水準点成果表に示されている平成11年の標高との誤差を示したもの、図7は地盤沈下等量線図から読み取った水準点の座標とGPS測量により得られた水準点の座標を比較したものである。この図から、二種類の方法で求めた水準点の座標が水平方向にずれている箇所があることが分かる。この原因として、ほとんどの水準点に仮点を設置したために、本来の水準点標高との間に誤差が生じたことが考えられる。また、観測地域の西側にある水準点で誤差が大きくなる傾向があり、これは、既知点が観測地域の東寄りにあるために、西側に行くにしたがって誤差が累積した結果だと思われる。

5. まとめ

本報告では、広域地盤沈下の調査と予測に GIS と GPS をどのように利用するかについてまとめた。今後は GPS 測量と水準測量の誤差を小さくするために、対象領域の西側に既知点として電子基準点を使うことを計画している。

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。

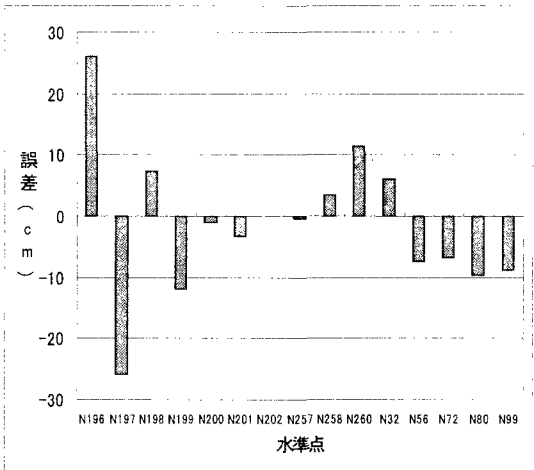


図6 水準点成果表による水準点の標高とGPS観測による水準点の標高との誤差

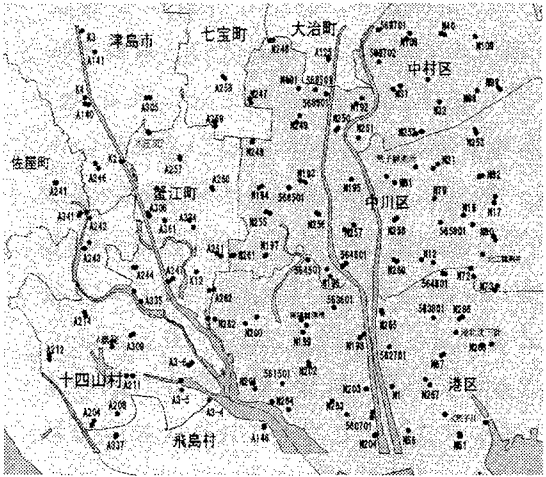


図7 地盤沈下等量線図から読み取った水準点の座標とGPS測量による水準点座標との比較