

名古屋大学大学院 学生会員 武田 晃
 名古屋大学工学部 正会員 大東憲二
 愛知県 正会員 天谷重治
 名古屋大学工学部 正会員 植下 協

1. まえがき

岡崎平野では、昭和50年以降、毎年水準測量が愛知県によって行われ、図1に示すような広域の地盤沈下が観測されている。名古屋大学工学部地盤工学教室植下研究室では、愛知県環境部地盤沈下対策室との共同研究として、昭和57年度に鉛直一次元沈下解析モデルを用いて吉良観測所における地盤沈下解析を行った^{1,2)}。その当時の解析結果によれば、地下水頭状態が、その当時の状況より低下しなければ地盤沈下は図2に示すように終息してゆくであろうと予測した。12m井によるその後の収縮実測値は予測線に沿って推移したが、52m井による収縮実測値は予測線のように終息せず、図2のように予測とは離反した収縮の進行がみられた³⁾。本研究では、昭和52年以降平成元年までの実測地盤沈下量と数値解析結果を比較することにより、昭和57年度の解析モデル¹⁾

を見直し、昭和52年以降12年間の実測地盤沈下を説明し得る鉛直一次元沈下解析モデルに修正して、岡崎平野の地盤沈下現象を再評価したので報告したい。
 2. 鉛直一次元沈下解析モデルの概要と解析結果

昭和57年度に提案した土質モデル¹⁾の一部の粘土層

の透水係数を図3のように変更してみた。粘土層の体積膨張係数については、十分な土質試験結果が得られていないので、全ての粘土層で正規圧密時における体積圧縮係数の10分の1とした。また、実測地下水頭の変化をもとにして、年平均地下水頭の変化を図4に示すように仮定した。この解析結果は図5のようになる。このシミュレーションの場合の地盤内の鉛直方向の計算地下水頭は図6のようである。この図によると、G.L.-12.0m~-22.4mの粘土層において、圧密脱水が時間的に遅れていることが示されており、これが地盤沈下継続の原因であると推測できる。そして、今後、平成元年の地下水頭が維持されるならば、平成2年以降の地盤沈下量は9cm程度であると予測された。

3. 地下水頭上昇を仮定した地盤沈下の将来予測

岡崎平野の地盤沈下抑制を目的として、吉良観測井付近における主要な揚水対象層である第二帯水層の地

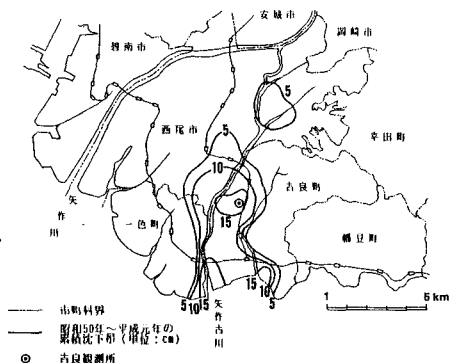


図1 岡崎平野における昭和50年以降14年間の累積沈下量の状況

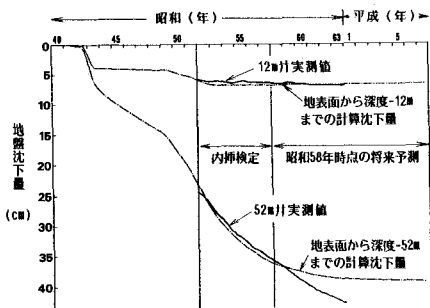


図2 昭和57年度にシミュレートした吉良観測所の地盤沈下とその後の状況

深度(m)	土質	体積圧縮係数 (cm ³ /kgf)	透水係数 (cm/sec)
0			
-2.0	C	2.6×10 ⁻²	2.0×10 ⁻⁶
-5.0	S		
-6.0	C	1.4×10 ⁻²	4.0×10 ⁻⁵
-8.0	S		
-8.0	C	2.6×10 ⁻²	2.0×10 ⁻⁶
-10	S		
-10	C	1.4×10 ⁻²	4.0×10 ⁻⁵
-12.0	S		
-12.0	C	3.1×10 ⁻²	3.3×10 ⁻⁸ (1.0×10 ⁻⁷)
-20	S		
-20	C	4.7×10 ⁻²	6.8×10 ⁻⁹ (5.4×10 ⁻⁸)
-22.4	S		
-24.8	S	1.8×10 ⁻²	4.0×10 ⁻⁵
-30	C		
-30	C	8.7×10 ⁻³	1.7×10 ⁻⁸
-30.8	S		
-33.0	C	1.4×10 ⁻²	4.0×10 ⁻⁵
-36.5	S		
-36.5	C	8.7×10 ⁻³	5.7×10 ⁻⁹ (1.7×10 ⁻⁸)
-40	S		
-40	G	1.5×10 ⁻³	1.80
-44.0	S		
-47.2	S	4.1×10 ⁻³	4.6×10 ⁻⁴
-50	C		
-52.0	C	8.7×10 ⁻³	1.7×10 ⁻⁸
-52.0	S		

()内は昭和57年度作業¹⁾で用いた値

図3 本研究で仮定した土質モデル

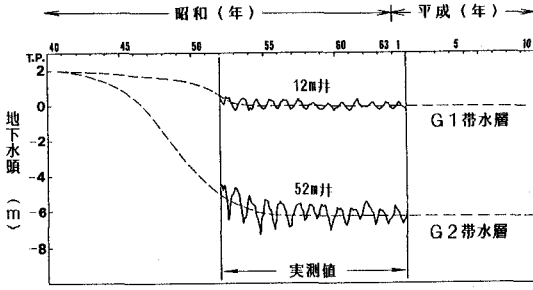


図4 仮定した各帯水層の地下水頭

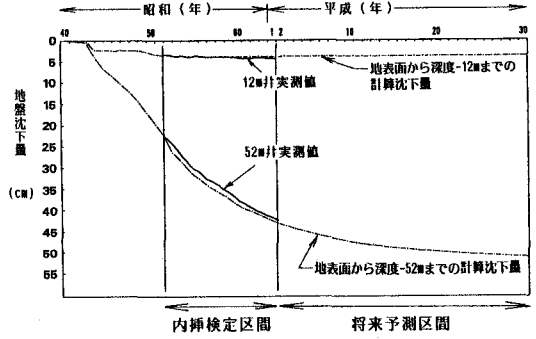


図5 今回求めた将来地盤沈下状況

下水頭を図7のように上昇させると仮定してみた。Case1は平成6年から平成10年までに1m水頭上昇させる場合、Case2は2m上昇させる場合、Case3は3m上昇させる場合である。これらの水頭条件の下で求めた計算地盤沈下状況は図8のようである。この図によると、平成10年までに地盤沈下を停止させるためには、地下水頭を2m程度上昇させることが必要である。

4. あとがき

昭和57年度の将来沈下予測は、当時としては最善と思われたものであったが、その後の観測によって52m井による実際の地盤沈下現象と当時の予測が年々差を生じてゆくことに気づいた。本研究では、平成元年までの実際の地盤沈下現象を用いて地盤沈下予測モデルを再構築した。このモデルよりも更に真実に近い地盤沈下モデルがあるのかも知れないが、現時点ではとりあえずの観測修正作業が行い得たと考えている。今後も、実際の地盤沈下現象と将来予測との対応を監視しつつ、従来特異と思われてきたこの地域の地盤沈下現象³⁾を地盤工学的に解明し続けてゆきたい。

謝辞

本研究を行う上で、貴重な資料を提供し協力して下さった愛知県環境部地盤沈下対策室の各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 植下 協, 佐藤 健: 西三河地域地盤沈下の解析, 地盤沈下の実態とその対策に関する調査研究報告書(昭和57年度)愛知県環境部, 1984, pp.77~110.
- 2) 植下 協, 佐藤 健, 太田祐治郎, 山元 滋: 広域地盤沈下問題に対する地盤工学的取り組み, 環境保全と地盤工学に関するシンポジウム発表論文集, 土質工学会, 1983, pp.31~36.
- 3) 植下 協, 川上 浩, 大東憲二: 中部の地盤沈下, 土と基礎, Vol.38, No.9, 1990, pp.123~128.

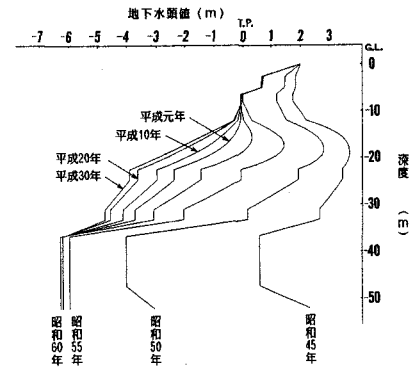


図6 地盤内の計算地下水頭の経年変化

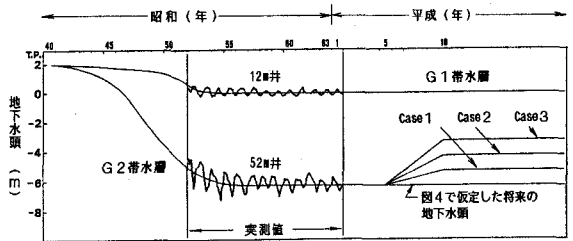


図7 第二帯水層に与えた地下水頭上昇条件

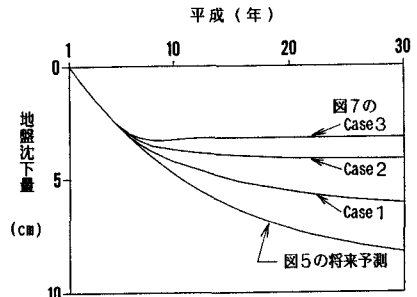


図8 地下水頭上昇条件下の将来地盤沈下状況