

とし、②上部層実測水位分布をモデル上部と端部の境界条件として与え、③下部層水位分布の実測値と計算値の残差の二乗和が最小となるように井戸内水位を決定し、④この時の計算流量と実測流量の比から下部層の透水係数を算定する。一方、上部層の透水係数の算定は、①試験2より両層一体とした透水量係数を求め、②試験1で求めた下部層透水係数を式(1)に代入し算定する。

4. 揚水試験結果および考察

試験に先立ち井戸の上部層締め切りの止水性を揚水井の内管と外管との間に設置した間隙水圧計により確認した。以下に試験結果の一例を示す。下部層透水係数は 1.32×10^{-2} cm/secが得られた。図-6および図-7はそれぞれ試験2におけるJacob法とThiem法による透水量係数算定図を示したものである。Theis法は比較的初期のデータを用いるが、揚水初期は両層の水圧変動の挙動が大きく異なり、両層一体とした透水量係数の算定が困難なため今回は利用しなかった。試験より得られた浸透特性を表-1に示す。同表には試験2の回復試験より求めた透水係数も併記した。上部層の透水係数は整理法の違いから $7.03 \times 10^{-2} \sim 2.62 \times 10^{-1}$ cm/secとばらつきはあるものの、両層の水圧変動が近似してくる後半のデータを利用したJacob法では2倍程度に収まっており、比較的精度よく試験が行われたと考えられる。今回得られた上部層の透水係数はこの層の単層地盤での揚水試験から得られた 1.1×10^{-1} cm/secと同程度の値となっており、今回の方法により2層系帯水層地盤の透水係数を算定することが可能と考えられる。

表-1 揚水試験結果一覧

下部層透水係数 k_2 (cm/sec)	1.32×10^{-2}
上部層透水係数 k_1 (cm/sec)	
上部層水位より	下部層水位より
Jacob法 $2.37 \sim 2.74 \times 10^{-1}$	$1.16 \sim 2.37 \times 10^{-1}$
回復法 $0.79 \sim 1.91 \times 10^{-1}$	$0.87 \sim 2.12 \times 10^{-1}$
Thiem法 $1.12 \sim 1.49 \times 10^{-1}$	$7.03 \sim 8.28 \times 10^{-2}$
貯留係数(両層平均)	9.95×10^{-4}
影響圏距離(m)	上部層 1500 下部層 400

5. まとめ

今回2層系帯水層地盤において、下部層のみおよび両層からの揚水試験を行い、実測値を基にFEM解析を併用することにより各層の透水係数の算定を試みた。その結果、今回提案した手法により各層の透水係数を合理的に把握できることが検証できた。

なお、現在はこの結果を基に排水計画を行い、施工を進めている。今後は確認揚水試験と実施工の結果を基に今回の方法の妥当性を検討する予定である。

【参考文献】1) 高坂信章: 誌面講座“最近の地下水調査方法と計測技術” 5.2 多孔式揚水試験, 地下水学会誌 vol135, No. 4, pp. 313-323, 1993

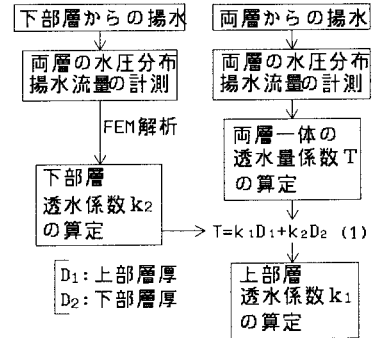


図-4 透水係数算定フロー図

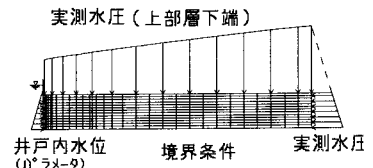


図-5 FEM解析モデル

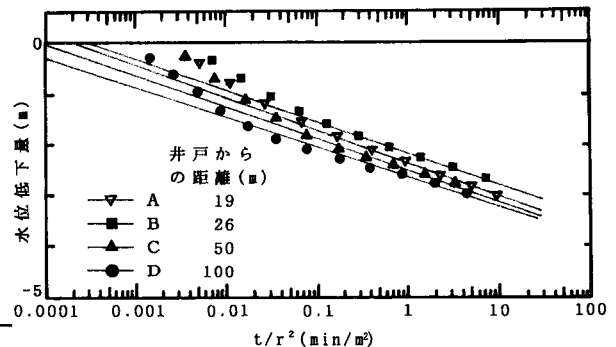


図-6 Jacob法による透水係数算定図

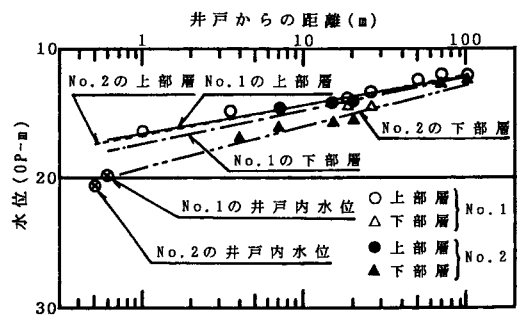


図-7 Thiem法による透水係数算定図