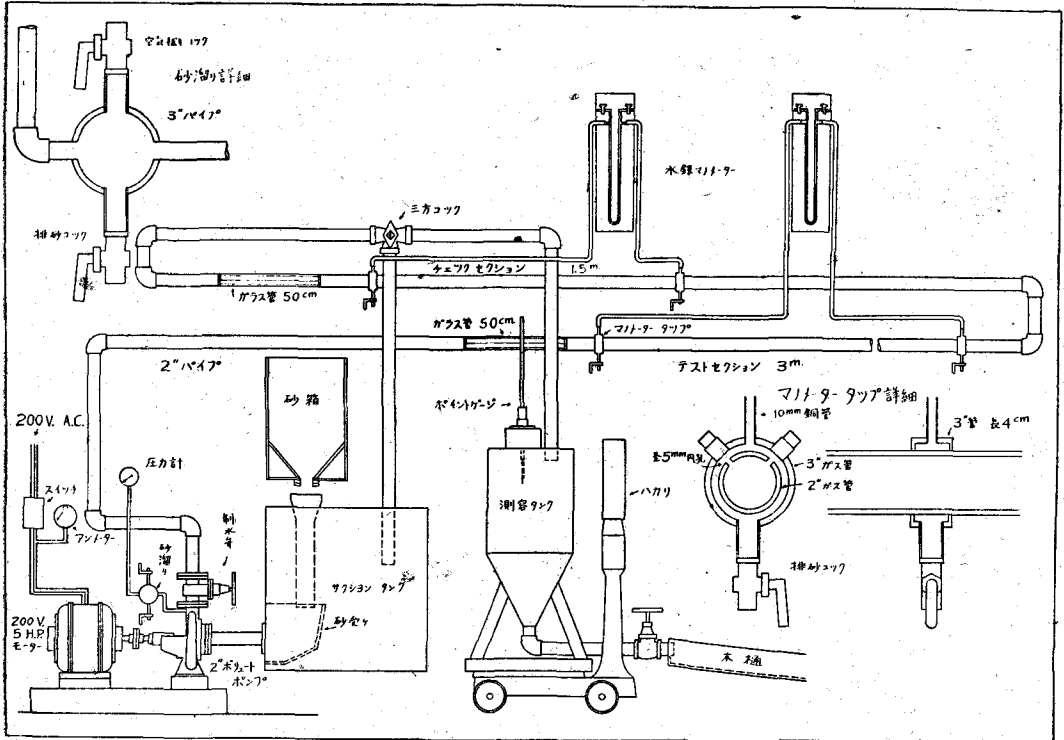


図-1 管連絡図



(3-11) 尼ヶ崎市における地下水の揚水と地下 水圧の変動について

正員 京都大学防災研究所 理博 速 水 頌 一 郎
 准員 京 都 大 学 理 学 部 国 司 秀 明
 准員 京都大学防災研究所 ○足 立 昭 平

近年大阪市、尼ヶ崎市などの新しい沖積地帯に発生した地盤沈下は主として地下水の使用増加による地下帯水層の水圧低下に伴う粘土層の圧密収縮に起因するといわれている。即ち地下帯水層の水圧変動は粘土層内の過剰水圧を規定する方程式の境界条件を与えるものとして地盤沈下に関与する。かかる見地から見ると地下水の揚水によつて地下水圧が如何なる変化をなすかを明かにすることは地盤沈下の進行過程を推定し、その対策を樹てる上に極めて重要な意味を持つといえる。われわれはかかる意味において、尼ヶ崎市において地下水の揚水とそれによる地下水圧の変化に関する調査を行つた。研究は目下なお継続中であるが、すでに得られたいくらかの結果をここに報告致したい。

思考模型として、水平な2つの粘土層の間に帯水層があるものとし、上方の粘土層を貫いて帯水層にまで達する一つの竖井戸を掘り、これより絶えず特定の揚水量を以て揚水する場合を考える。但し帯水層内の地下水は被圧状態にあるものとする。この場合揚水による水圧低下量は次式によつて与えられる。

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} = \frac{kD}{\mu} \left[\frac{\partial^2 \zeta}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \zeta}{\partial r} \right] \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここに ζ は水頭低下量、 t は時間、 r は井戸よりの水平距離を表す。また D は帯水層の厚さ、 k はその透水性率、 μ は水圧変化による粘土層の変形率を表す。帯水層が傾斜している場合でも、その傾斜がほぼ一様であれば

(1) 式が適用される。条件としては

$$\left. \begin{array}{ll} t \leq 0 \text{ のとき} & \zeta = 0 \\ r = \infty \text{ にて} & \zeta = 0 \\ r = r_0, t > 0 \text{ にて} & Q_{r_0} = Q(t) \end{array} \right\} \quad (2)$$

を用いる。ここに r_0 は井戸の半径, $Q(t)$ は揚水量を表す。(1) を (2) の下に解くと ζ を t, r, Q, D, k, μ の関数として表すことができる。観測によつて ζ, t, r, Q が測られると kD, μ の値を計算することができる。多くの場合 D の値は掘井の資料から判つているから、それを利用すると k, μ の値が求められる。 k, μ の値を直接測定することはできない。尼ヶ崎製鋼所構内で求めたこれらの値は地下200尺及び300尺の帯水層に対して

$$k \approx 0.07 \text{ cm/sec}, \quad \mu \approx 9.3 \times 10^{-4} \text{ c.g.s}$$

の程度であつた。

かくして D, k, μ の値が定められると任意の Q, r, t に対して ζ の値が計算され、われわれの目的は達せられる。(1) 式は線型であるから、多数の井戸が存在する場合には上述の解を加算すればよい。実測の D, k, μ の値を使つて計算した ζ と Q, r, t との関係については講演の際にのべる。

(3-12) 傾斜心壁内の滲透についての吟味

正員 神戸大学工学部 田 中 茂

土堰堤などに普通よく用いられている心壁は鉛直におかれたものが多いが、傾斜させる場合もあり、特に心壁頂部を適当に下流側に傾けておくことが有利な場合が多い。傾斜心壁内の滲透水流の特性を正確に把握することは極めて大切なことであり、これにもとづいて最も有利な心壁の挿入法が決められるのである。

心壁部の透水係数 k_1 と心壁以外の堤体部のそれ k_2 との比が或る値よりも小さいと、実用上心壁以外の部分の存在を無視し、心壁のみが単独に存在しているものと考えてもさしつかえない。この或る値というのは心壁断面と堤体全断面との割合、上下流水位等によつても異なるけれども、著者の実験によれば $k_1/k_2 = 1/50$ 位ですでに上のような近似が成立するようである。そこで実際の土堰堤などでは心壁が単独に存在するものとして堤体の滲透問題を処理してもよいことが多い。

次に、傾斜心壁が単独に存在していて、上下流水位がそれぞれ H_1, H_2 になつている場合を考える。傾斜心壁には心壁頂部が下流に向つて倒れているものと、上流に向つて傾いているものがあるが、普通は前者を採用し、後者はとらない。この理由は後者では自由水面が堤体断面全体からみて下流面寄りでは心壁を通過することになり、自由水面以下の断面積が前者に比し大きくなるからである。ここでは主に前者の場合をとりあげて滲透問題を論ずる。毛管水流をとみなない滲透流についてはじめに明らかにし、さらにこれをともなうものと比較して、

図-1

