

27. 広島デルタのアルテシアン井揚水試験について

広島大学工学部土木教室 小 田 英 一

(要言)

本揚水試験の調査は国鉄広島機関区自家給水設備に伴う水源調査を目的として行ったものである。

試験井戸の位置は電気比抵抗地下探査法により調査した結果、広島駅裏の鉄道用地内に選定し、地下50 m近ボーリントをなした。

この結果地下25 mより30 m近の間に5 m厚さの豊富な含水層が賦存し、その上に18 mの粘土層が介在し、この含水層はアルテシアン含水層であることが判明した。

この含水層の臨分試験により加積曲線を求め滲透係数を求めれば $k=0.144\%$ となった。

次にこのボーリント孔に4吋鋼管を29 m挿入し、その先端にストレーナを付け、その束巾は3/16吋で30 cmの溝を6列6段に切つてある。

水位測定用の観測孔は口径1吋鋼管を本試験井戸より8 m、16 mの位置に打込み、その深さは28 m前後である。

揚水試験は5馬力、4吋渦巻ポンプを使用し、流量測定は直角三角堰によつた。試験方法としてはStep Draw down Test、及びTheisの非平衡式適用の方法をなす為三昼夜連続試験をなした。

滲透係数算定の方法として次の三方法によつた。

(i) Theis 非平衡式

T = 帯水層の伝達係数 (m^2/sec)、 S = 帯水層の貯水係数、 Q = 井戸の汲上げ量 (m^3/sec)、 s = 試験井戸より r (in m) なる距離の観測井の水面上昇 (in m)、 t = 汲上げ開始後の経過時間 (day)、 k = 滲透係数 $\%$ 、 M = 帯水層の厚さ (in m)

$$s = \frac{2.303Q}{4\pi T} \left(\log_{10} \frac{t}{r^2} - \log_{10} \frac{S}{2.25T} \right) \dots \dots \dots (1)$$

1 - 1

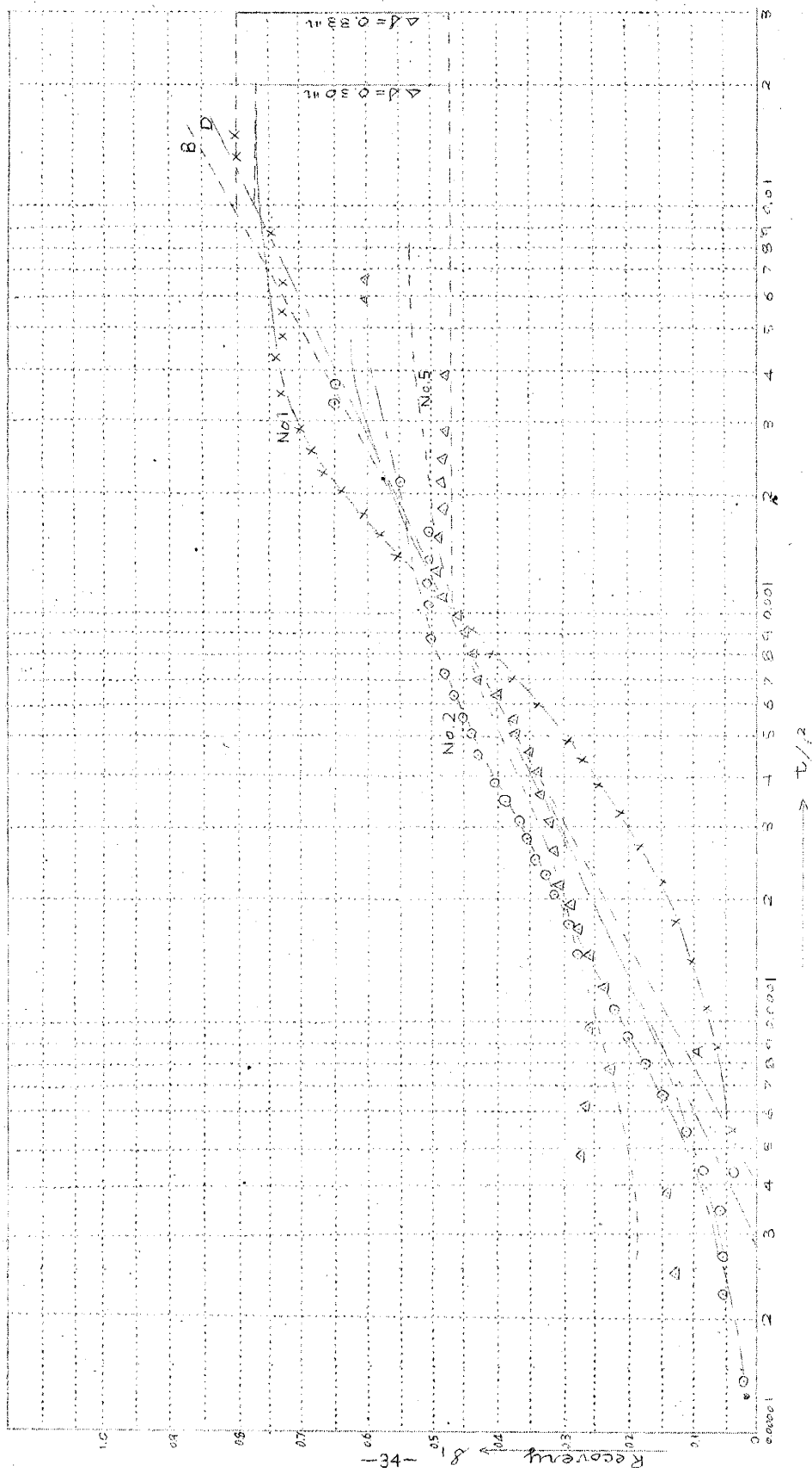


図 - 1 に示す如く片対数紙上に s と $\log \frac{T}{r^2}$ との関係を示す直線を引くと、この直線の勾配が (1) の括弧の前の恒数を表わし、またこの直線と水面降下为零の座標軸との交点が (1) の括弧内の第二項を表わす。

この関係より T と S が求められる。

故に滲透係数は $k = \frac{T}{m}$ として求められる。

この方法の Recovery Test I により $k = 0.13 \text{ cm/sec}$ 及び Recovery Test II により $k = 0.211 \text{ cm/sec}$ 又 Draw down Test により $k = 0.169 \text{ cm/sec}$ を得た。

(ii) Thiem と 法

定常流状態に達して 24 時間連続ポンプ運転中の測定値をこの方法で計算する。

$q_1 = \text{No. 1 の観測管の Draw down}$ $q_2 = \text{No. 2 の観測管の Draw down}$
 $b = \text{帯水層の厚さ}$ $a_1 = \text{試験井戸より No. 1 迄の距離}$
 $a_2 = \text{試験井戸より No. 2 迄の距離}$

$$k = \frac{Q}{2\pi b} \cdot \frac{2.303 \log_{10} \left(\frac{q_1}{q_2} \right)}{q_1 - q_2} \dots \dots \dots (2)$$

これにより滲透係数を計算すれば潮の干満の影響をうけ、これを考慮して、 $k = 0.123 \sim 0.124 \text{ cm/sec}$ をとつた。

(iii) Step Draw down Test

各揚水量 Q に対する Draw down S_w は井戸の不完全貫通により生ずる値及び Screen loss head 及び試験井戸管途中の upward friction loss head 及び velocity head を考え、表 1 の如くなる。

これより Jacob's method により $S_w = 31.3Q + 54.00Q^2$ となり log-log method により $S_w = 31.6Q + 68.00Q^2$ となる実験式が得られる。

表 - 1

Step	$Q \text{ (cm}^3\text{/sec)}$	$S_w \text{ (m)}$
1	0.00141	0.455
2	0.00210	0.682
3	0.00453	1.544
4	0.00645	2.459
5	0.00848	3.079
6	0.01090	4.077
7	0.01169	4.437

これより critical discharge Q_c を求め $V_n = \text{試験井戸の半径}$ 、 $V_s = \text{laminar flow と turbulent flow との境界点と試験井戸中心迄の距離とすれば}$ 、

$$V_s = \frac{Q}{Q_c} V_n$$

として各揚水量に対する turbulent flow の範囲が推定出来、これを如何に井戸半径と draw down に影響するか、

判断し、本件戸の計画に資料を提供する。
以上の測定結果について詳細に述べる。

28. 樹枝状構造と国土計画要旨

高知県岡窪室 岡 本 但 夫

（要旨）

私は昭和22、23年度土木学会論文集文集以来数回にわたり樹枝状構造理論について同誌に投稿したが、此度は右理論の国土計画への応用の可能性についての研究を述べたいと思う。

樹枝状構造理論は次の二条件を基礎として出発する。

① 集れば集る程単位要素当抵抗が減ずる（大きくなる程割安になる）

② 総抵抗を最少限にする（全体として最も経済的にする）

与えられた地域内に等布するもの（要素）を以上の二条件を満足し外へ販出す。（又は外から来たものを地域内に均分する）場合に得らるべきルートが樹枝状構造に外ならない。

樹枝状構造というのはその形が樹木の形をしているから付けた名前である。