

II—25 Well Point 工法の基礎的問題

中央開発 K K ○ 正員 樋古新助

日 本 大 学 正員 栗津清蔵

1. Well Point 工法の問題点

Well Point がただ 1 つある場合は水理学的に単一な井戸と同様であると考えて差支ない。これ等の問題については既に本間博士によつて土木学会誌 (42-8, 昭32. 8) に見られるように流れは非定常流であると云う考え方が妥当であつて、例えば影響円の半径も時間と共に変化する、従つて流量は変化しなくとも地下水面は常に変化する事が推定される。

技術的な立場からある時間揚水してその時の水面形を予測するにはやはり一つの仮定すなわち疑似定常流の考えを提案して求めるより方法はない、このことは Schneebeli が既に提案しておるところであつて、要約すると時間 T で疑似定常流になつたとする、時間 $T + t$ の時、即ち t 時間に井戸の水位の降下量を s とすると、(1.1) のような permanence index (p)

$$p = \frac{s}{t} \div 1/1000 \quad m/hour \quad (1.1)$$

を導入して、 $T \cdot R$ (影響円の半径) について meter, hour unit で次の式を与えておる。

$$\left. \begin{aligned} T &\div 2.2 \frac{Q}{K h_m p} \times 10^{-5} \\ R &\div 0.42 \sqrt{\frac{Q}{\lambda p}} \\ h_m &= (H + h_0)/2 \end{aligned} \right\} \quad (1.2)$$

但し

H : 原地下水位, h : 井戸の水位

1.2 式を用いて、定常流と仮定して地下水面形を求める事が出来る。

また Well Point が "One line" 或は "two line" の type である場合、その浸透流が定常流となつた場合の解はすでに与えられておる。

技術的な立場から浸透流が非定常流であることを加味するとそれ等の解をそのまま使用することに若干の疑問が出て来る、著者等はこれ等の問題点について実際に近いような解を求めるべく努力した、本講では one line well point の type についての、理論的実験的考察を述べる。

2. One line well point について

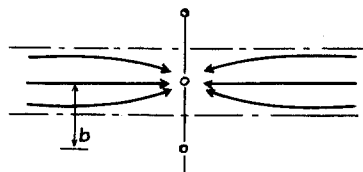
図のような等間隔 b の one line well point について考える、但し $b < R$ 。

くにも透流に Dupuit の仮定が適用出来ると仮定、さらに流れは一元的流れと仮定する
と。

$$U = -K \frac{\partial h}{\partial x} \quad (2.1)$$

K : 浸透係数

$$Q = b \cdot h \cdot U \quad (2.2)$$

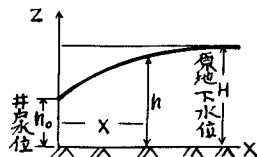


連続の式は Voids ratio を λ とすると

$$\lambda \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(Uh) = 0 \quad (2.3)$$

またわ

$$\lambda \frac{\partial h}{\partial t} - h_m K \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} = 0 \quad (2.4)$$



(2.3) (2.4) 式を解くことによつて、疑似定常流になるに要する時間 t_0 、その時の影響円の半径 R 等を知ることが出来る、著者等は次の a), b) の場合についての解を求め、実験値と理論値の対比を行つた、その詳細については講演時述べる。

a) 透層が無限の場合

b) 透層が有限の場合

本研究は、建設省建設工業技術研究所助金によつたものである。

実験用砂の試験結果表

試験番号	乾土重量	湿土重量	含水量	比重	湿土比重	全容積	含水比	乾土容積	孔隙率
1	130.2	117.0	13.3	2.65	2.39	77	11.30	64.2	42.6
2	126.8	111.7	15.1	2.65		77	13.55	62.2	45.2
3	126.0	109.8	16.2	2.65	2.23	77	14.45	61.5	46.1
4	124.1	106.3	17.8	2.65	2.21	77	16.10	60.2	47.5
5	128.2	109.0	19.2	2.65		77	17.80	58.2	48.8

hw と T_0 (定常流になる時間)

h/h_0	Q	t	$\int_0^t (H-h) dx$	Q+	hw 仮定値	$T_0 = T + t$
1	150	3	144	450	50	32.7
2	125	3	130	375		
3	100	3	99	300	52	34.9
4	141	3	171	423	38	33.7
5	68	3	59	204	41	39.0
6	92	3	86	276	40	37.5
7	70	3	69	210	33	31.3
8	102	3	73	300	37	37.3
9	90	3	105	270	44	42.5
10	75	3	102	210	40	43.6
11	107	3	123	321	35	42.1

実験用砂の粒径加積曲線

