

とまてがき 今日地下水を用水として使用することが多くなっている。しかし地下水の使用量には限度があり制約を受ける。そこで十分に地下水量を得るには地下水位の上昇、すなわち地下貯留量の増加を考へなくてはならぬ。いろいろな方法が考へられるが、降水の地下貯留を一種の方法である。この報告は砂地盤地域における浅井戸を通じての地下浸透、さらに地下貯留に關する基礎的研究である。我々が対象とした地域は九州大学箱崎構内である。

と実験方法 2つの実験を施した。1つは砂の中への水の浸透についての実験[I]、1つは砂地盤の透水性試験[II]である。実験[I]は図-1に示すように、100 四方の中央に深さ 10 cm の井筒を置き、一定の流量を流し込むようにした。この実験ではまず間隔比 ϵ と透水性係数 k との関係を求めた。次に ϵ を 0.77 の一定にして流量と井筒の径を変化させ、メーターで地下水位の時間的変化を測定した。また井筒の下に礫をつめてみて砂のみの場合と比較した。実験[II]は砂地盤の透水性を測るために図-2に示すような器具を使用した。これは実験室と屋外で施した。実験室で使用した礫砂は附記したものである。

と実験結果と考察 実験[I]で地下水一定状態において r_1 (中心から 20 cm)、 r_2 (中心から 40 cm) の水位をメーターで読み

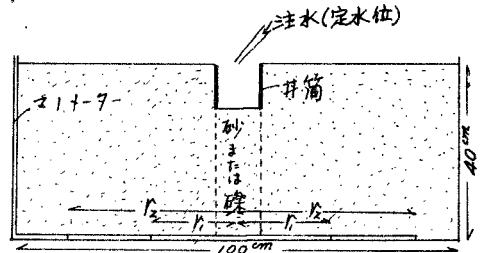


図-1

と実験結果と考察 実験[I]で地下水一定状態において r_1 (中心から 20 cm)、 r_2 (中心から 40 cm) の水位をメーターで読み

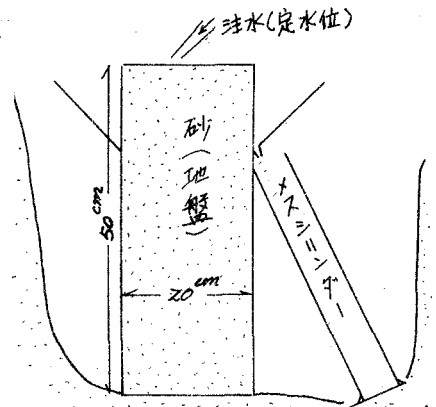


図-2

$$k = 2.3 \frac{Q}{\pi (h_1^2 - h_2^2)} \log \frac{r_2}{r_1}$$

h_1 : r_1 の水位 h_2 : r_2 の水位

なる式から 透水性係数 k を求めた。この k と ϵ との関係を図-3に示す。これを見るとこの実験方法で求めた k は ϵ の

大きい所では JIS の透水性試験による k に一致するが ϵ の小さい所ではより大きい値を示す傾向にある。

自然地下水は現場場水あるいは注水において長時間でも定常的な状態になることはほとんどなく非定常である。そこで実験[I]の結果も非定常の式 "Theis の非平衡式" をあてはめることにした。Theis の式

$$S = \frac{Q}{4\pi T} W(u) \quad u = \frac{r^2 S}{4Tt}$$

であるから、これから T 、 S を求める。この T 、 S

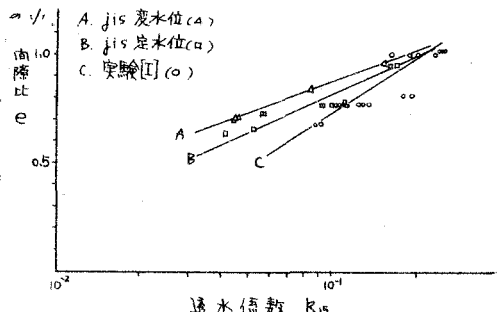


図-3

ただし δ : 水位上昇量 cm t : 注入時間 s
 r : 井戸中心の距離 cm g : 注入量 cm^3
 $W_{0.1}$: 1% の井戸用数 T : 透過係数
 S : 貯留係数

は地下水帯固有の係数で、これらを知ることは
 によって g - δ の関係などが分る。求めた T 、
 S は表-1 に示す。これ等は g - δ 曲線と
 $W_{0.1}$ - δ 曲線を両対数方眼紙に描き、その重なり
 った点を読み求める。

径 t cm	10.5 cm				15.3 cm			
	砂		礫		砂		礫	
cm^3	20	40	20	40	20	40	20	40
T	0.37	0.85	0.57	0.79	—	1.06	0.84	1.21
	0.76	0.94	0.44	0.73	0.40	1.30	—	0.89
	—	—	—	—	—	—	0.84	0.76
S	0.16	0.26	0.19	0.11	—	0.16	0.32	0.10
	0.20	0.21	0.67	0.35	0.39	0.17	—	0.15
	—	—	—	—	—	—	0.12	0.17

この実験で問題にな

ったのは実験開始後10分位で、定常状態に落
 ち着くために測定が1~3回しか出来なかったこ
 とである。定常状態に落ち着くのは砂より礫
 の方が遅かった。実験図の結果は表-2、

図-4 に示す。ここに示す K は Horton の式

$$f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-Kt}$$

ただし f : t 時刻における透過能 mm/min
 f_c : 最終透過能 mm/min
 f_0 : 初期透過能 mm/min

の K である。この結果を見ると学内の空地
 に降る雨は 10 mm 位では流出を起すことが
 多いが地下に滲透するようだ。したがって浅
 井戸に集水出来るのは舗装道路と建物の屋
 根に降る雨だけであるから、この面積と降雨 (mm/min)
 強度が合えば単位時間の流出量が分ること
 になる。この場合浅井戸1ヶの可能注入量

が分ると井戸の個数が分る。この可能注入量は実験図
 において定常状態になったときの $Head$ (井筒における)
 と注入量の関係から知る。これを砂と礫とに区別し経
 の変化によって示したのが表-3 である。

とあわせて、実験室内で求めた S は 0.77 の砂層にお
 ける T は $0.37 \sim 1.30$ S は $0.11 \sim 0.39$ である。

学内においては舗装道路、建物の下に降る雨はほとん
 ど流出を起す。可能注入量は井筒の下の状態に支
 配されるようだ。

(附記) 砂: 比重 2.59 粒度 $0.11 \sim 9.5 mm$
 均等係数 3.13 有効径 $0.26 mm$
 礫: 比重 2.62 粒度 $2.0 \sim 19.0 mm$
 均等係数 2.06 有効径 $3.69 mm$
 透水係数 2.21×10^{-6}

表-1

表-2

No.	場所	地表面 の密度	深250 の密度	地表面 の含水比	深250 の含水比	K
I	空地	1.51	—	9.4	—	0.327
II	空地	1.19	1.51	8.0	7.3	0.263
III	実験室	1.52	1.52	2.6	2.6	0.589
IV	実験室	—	1.49	—	6.8	1.270

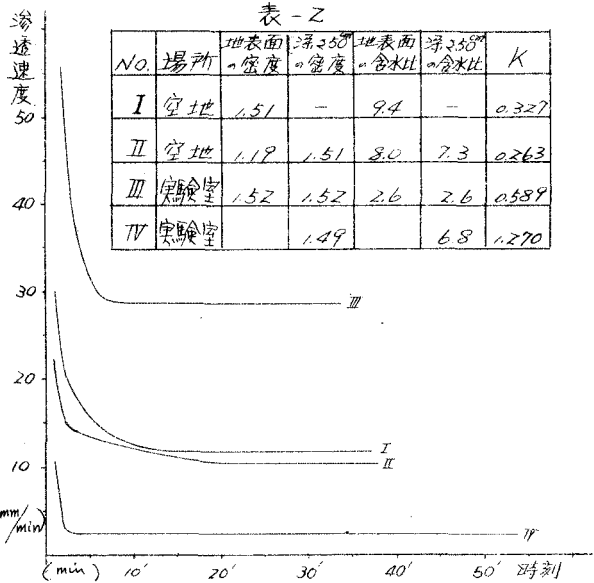


図-4

井筒の径	砂		礫	
	H cm	g cm ³	H cm	g cm ³
6.3 cm	11.5	26	—	47
"	4.9	14	—	25
"	5.4	19	—	16
"	6.1	19	—	—
10.6 cm	9.9	29	—	32
"	8.5	26	—	39
"	4.3	21	—	20
"	1.3	21	—	16
15.3 cm	3.5	42	—	47
"	10.5	60	—	59
"	11.5	48	—	39

表-3

(参考文献) 山本荘教 '揚水試験と井戸管理'