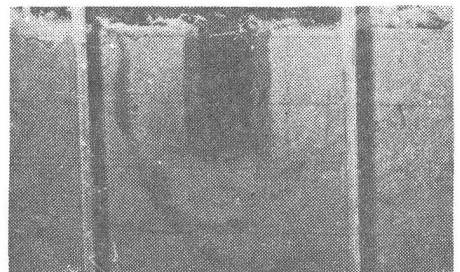
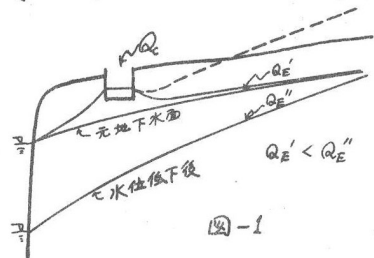
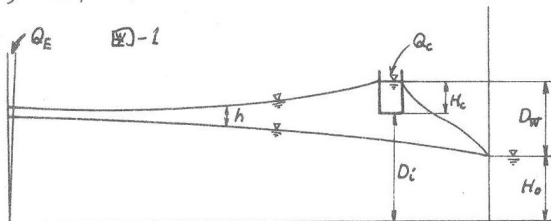


京都大学工学部 正員 宇野 尚雄
国 鉄 正員 磯浦 克敏

クリーク(水路)から地盤への浸透問題に関する研究は数多い。その研究目的はクリークの形状、地盤条件、外水位の高さなどが浸透流量、自由水面形に及ぼす量的関係を見い出すことにある。第1報では、クリークを中心置き、対称な一定外水位境界を有する半無限地盤内の浸透や一定水位を与える境界をクリークの左右で変えた例について理論的実験的検討を行った。ここに述べる報告は、従来の研究に加え、元地下水面が傾斜している、一定流量の流入を有する流れ系にクリークからの浸透が生じたとき、地下水面形と流量がどのようになるかについて述べるものである。

結論と先に述べる。①無限遠方から一定の伏流流量がある地下水流系に下流端から有限距離の地点にクリークを設けたとき、地下水面の上昇はクリークより上流ではかなり少量を示し、定常状態に達すると、地下水面形はクリーク給水前の水面形にほぼ平行を高きまで上昇する。その原因はクリークからの給水によりウォーターカーテンが生じ、あたかも矢板のような働きをすることにある。②その上昇量はおもにクリーク給水流量 Q_c とクリーク底面から不透水底面までの層厚 D_i とによって決まる。その他に考えられる因子としての Q_E , D_w , H_0 (図-1参照)については、本研究では明確な傾向を見い出すに到らなかった。③クリーク給水開始後の地下水面の時間的变化は上流側の条件により大きく影響される。低下した地下水位を回復させようという目的をもつクリークからの給水に対しては、水位低下を生じていない時の伏流流量 Q_E' よりは低下後のときの Q_E'' の方が大きい。それにクリークからの給水をする、クリークより上流側地下水位は上流して、 Q_E' は Q_E' に戻ってゆき、定常になると考えられる現地盤ではクリーク給水により地下水位の回復を果すことは可能である。ただその可能性は必要をクリーク給水量を注入可能か否かというクリークの断面容量と地盤の透水性の関連性で決まる。

実験結果について述べる。長さ400cm、高さ50cm、巾25cmの水槽に豊浦標準砂を詰め、矩形断面クリークを水槽の長手方向直角断面につくり、一端を貯水池に、上流他端に一定流量を与えたり、水位を一定に制御できるようにして、2次元模型をつかった。 Q_E が一定の場合の実験結果の一例を図-3に示す。 $h \sim Q_c$ 関係を示すと図-4である。図-3から h は Q_c に無関係にはほぼ一定



(ウォーターカーテンが認められる写真)

とすることがわかる。図-4からは、 D_i が小さいと h/Q_c の値は大きくなり、 D_i が大きいと h/Q_c の値は小さくなること、すなわち層厚 D_i が薄いほどクリーク給水量に対する上昇量は大きいことがわかる。さてこの問題は数学的に厳密に解くことができなかったが、ここでは h と Q_c 、 Q_E との関係を描いたため、大抵に図-5のように、 $x=x_0$ における水位上昇は $Q_c + Q_E$ により決まるとして、ダルシ-の法則から導かれる式

$$h = \sqrt{\frac{g}{g_E} (y_0^2 - H_0^2) + y_0^2} - y_0 \quad (1)$$

による計算値と実験値とを比較すると、図-6のようになり、よい一致をみる。このことから、式(1)で大抵さうりの推定ができることがわかる。さて上流側において水位を一定に制御すると、 h は x に従って指数的に減少する形となる。このことは第1報に述べた。

クリーク給水開始に伴う自由水面の時間的変化の一例を図-7に示す。これは上流で Q_E を一定としている場合であるが上流の水位 h_E を一定とした場合には定常状態に達する時間はもっと早い。それは後者では前者のような上流の水位上昇に伴う時間が必要ないからである。

相似律を用いて、これらの結果を現地盤の問題に適用することができる。

第1報は第20回年度学術講演会講演概要集 中巻部門、Ⅲ-93。参照。

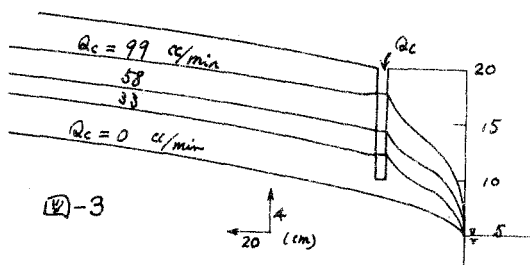


図-3

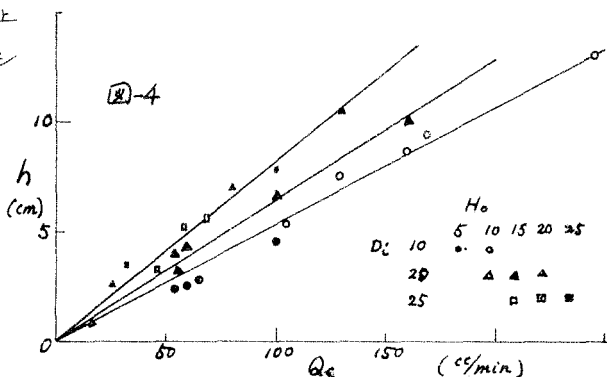


図-4

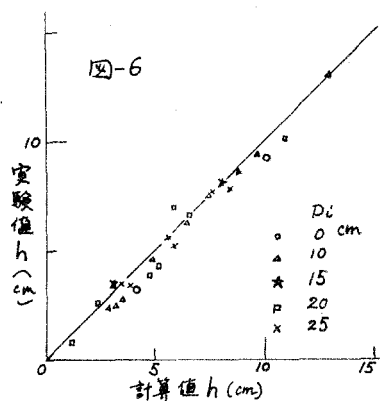


図-6

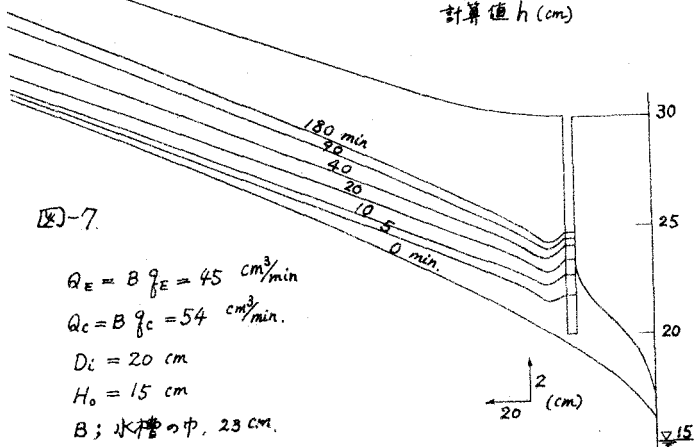


図-7

$$Q_E = B q_E = 45 \text{ cm}^3/\text{min}$$

$$Q_C = B q_C = 54 \text{ cm}^3/\text{min}$$

$$D_i = 20 \text{ cm}$$

$$H_0 = 15 \text{ cm}$$

$$B; \text{水槽の中, } 23 \text{ cm.}$$