

$$\frac{\partial Y}{\partial \phi} = -\frac{2\pi \cdot \sin \theta}{\{2\pi r \cdot U_r / (Rr)\} (D/r)} \quad (14)$$

がえられる。ここで q を単位幅当りの流量とすれば $q = 2\pi r \cdot U_r$ であり、また $q / (Rr) = M/N$ であるが、式 (14)

$$\text{は } \frac{\partial Y}{\partial \phi} = -2\pi \left(\frac{M}{N}\right) \cdot \left(\frac{r}{D}\right) \cdot \sin \theta \quad (15)$$

と書きなおすことができる。したがって、ここでは上式 (15) を微小円形周辺の Y についての境界条件として使用する。さて、これらの諸式を用いた実際の数値計算は、大型コンピューターを用いて、SOR法によることになるので、式 (6) および (15) について差分化を行なっておくと

$$Y_{i,j}^m = (\omega/4) \{ Y_{i-1,j}^m + Y_{i+1,j}^m + Y_{i,j-1}^{m-1} + Y_{i,j+1}^{m-1} \} - (\omega-1) Y_{i,j}^{m-1} \quad (16)$$

$$Y_{i,N}^m = Y_{i,N}^{m-1} - 2\pi (1/M) \cdot (r/D) \cdot \sin \theta \quad (17)$$

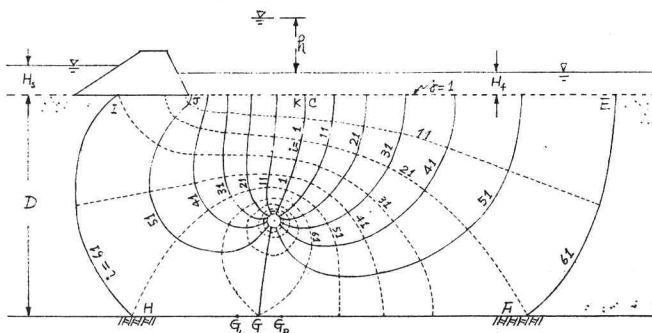
となる。ここに、 ω は加速定数であり、 $Y_{i,j}^m$ は計算回数 m 回目の i, j 点の Y の値を示している。なお、図-2の境界面上に・印で示している点の Y の値はあらかじめ与えられており、SOR法による演算においては除外できる点である。以上のようにして、図-2の中 ϕ 平面上において、その境界条件を満たす式 (6) の数値解がえられたならば、これに対応する X は、 Y と X との間に成立する *Cauchy-Riemann* の条件により、

$$\phi = \text{const.} \text{ に } X = -\int \frac{\partial Y}{\partial \phi} \cdot d\phi \text{ あるいは } \psi = \text{const.} \text{ に } X = \int \frac{\partial Y}{\partial \psi} \cdot d\psi \quad (18)$$

が成立するから、上式 (18) にもとずき、あらかじめ求められている Y を数値積分することによって容易に求めることができる。ここでは、図-1および図-2の点 M の X を 0 とし、まず MPA 上の $\phi = 1.0$ にそって、 MPA 上の X をあらかじめ求めておき、次に、これをもとに各 $\psi = \text{const.}$ にそって図-2に示す各格子点の X を求めこれによって図-3に示しているような流れの場を画いている。

3. 数値解およびその実験結果 数値計算結果の一例を図-3に示している。これによると、淡水注入部の近くではまだ流線と等ポテンシャル線の直交性が十分に満足できるまでに至っていないが、淡水注入部より離れるにしたがってほぼ満足できる程度になっており、全体的にはほぼ受当な流線網になっていると考える。そこで、この結果を砂モデルによる実験によって検証することを試みた。その模様を右の写真に示している。実験による淡塩境界面は白線で示している理論淡塩境界面にはほぼ一致していることが認められよう。

4. あとがき 今後は、本報でのべたような機構による淡水カーテン工法の実用化について、さらに研究を進めなければならないと考えている。



$\varepsilon = 0.025$, $\varepsilon D/R = 0.1$, $(1+\varepsilon)H_3/R - H_4/R = 0.15$, $r/D = 0.01$
 $N = 200$, $MR = 60$, $ML = 60$, $\phi_R = 0.1$, $\phi_0 = 0.3$, $\phi_1 = 0.15$, $\phi_H = 0.25$
 $\omega = 1.6$, $MAXE = 3.0 \times 10^{-5}$, $K = 895$ 回, $ZIKAN = 475$ sec

図-3 数値解析の結果

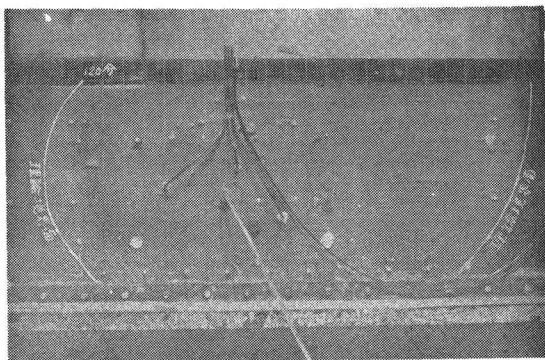


写真-1. 砂モデルによる実験結果

1) 崎山正常：淡塩二層地下水流における塩水排除に関する水理学的研究，九州大学学位論文，昭和46年3月