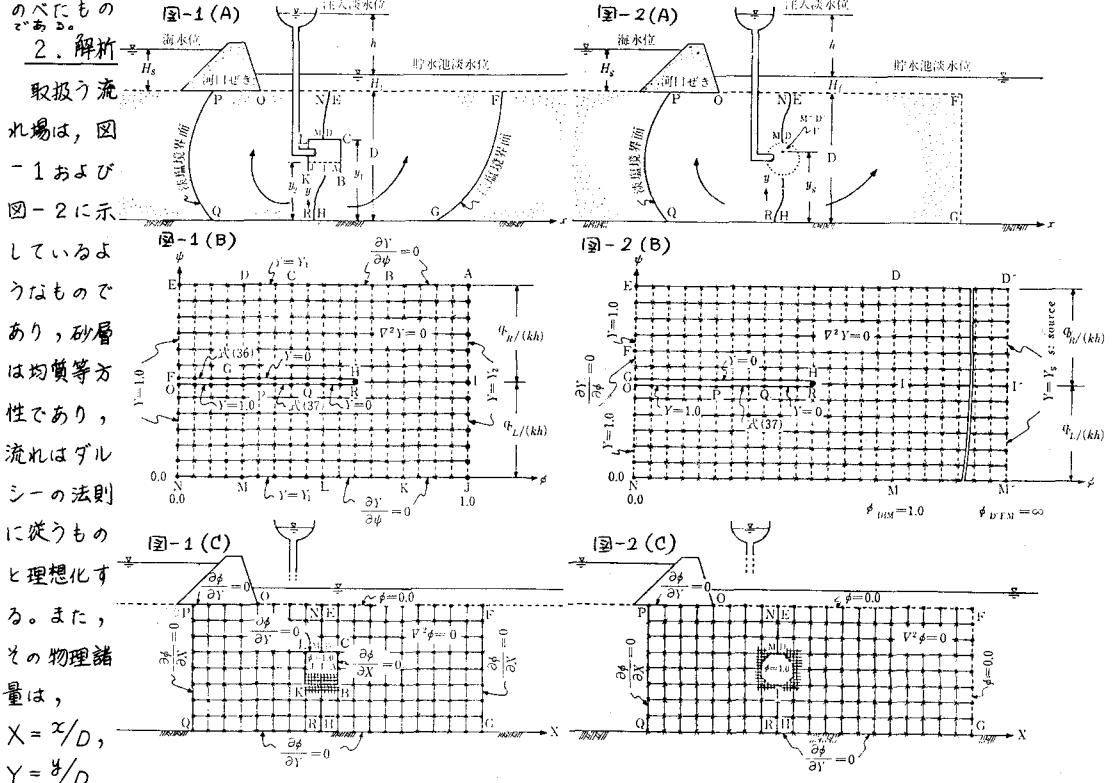


九州産業大学 正員 崎山正常, 青柳茂敏, 阿部孝行, 細川土佐男

1. まえがき 河口貯水池における海水侵入防止対策としてのウォーターカーテン設置に伴う水理解析について、著者の1人はこれまでにもかなりの機会をとらえてのべている^{1), 2)}。しかしこれらの結果を広く具体的な実際の設計に役立てるためにには、その総合的なとりまとめと発表が必要であった。本報は、その概要について述べるものである。



2. 解析

取扱う流

れ場は、図

図-1および

図-2に示

しているよ

うなもので

あり、砂層

は均質等方

性であり、

流れはダル

シーの法則

に従うもの

と理想化す

る。また、

その物理諸

量は、

$X = x/D$,

$Y = y/D$

… (1)

中 = $\{(\psi - \psi_f)(H_f + D)\} / (\rho g)$ … (2)

$\psi = \Psi / (\rho g)$ … (3)

のように無次元化する。

ここに重は

重 = $\rho / \{(\rho_f / \gamma_f) + \gamma\}$ … (4)

であらわされる速度ポテンシャル、 Ψ は流れ関数、 ρ は任意

点の圧力、 γ は透水係数、 ρ_f および γ_f は淡水および海水の単位重量であり、また、 $\varepsilon = (D_f - H_f) / H_f$ … (5)

γ は単位奥行当たりの流量である。さて、流れ場の解析手法は、本概要集

にのべたものと同様であるが、こ

こでの境界PQについては

$\phi_{PQ} = (1 + \varepsilon)(H_f / \rho) - (H_f / \rho) + (ED / \rho)(1 - Y_{PQ})$,

$Y_{PQ} = 1 - \{ \phi_{PQ} / (ED / \rho) \} / (ED / \rho)$ … (6)

[図中(37)]

が成立し、また境界FGが淡塩界面を形成する場合には、

$\phi_{FG} = (ED / \rho)(1 - Y_{FG})$,

$Y_{FG} = 1 - \{ \phi_{FG} / (ED / \rho) \}$ … (7)

[図中(36)]

が成立するから、そ

の密度流的特性は、

$\phi_Q = (1 + \varepsilon)(H_f / \rho) - (H_f / \rho) + (ED / \rho)$,

$\phi_F = (1 + \varepsilon)(H_f / \rho) - (H_f / \rho)$,

$\phi_G = ED / \rho$,

$\phi_F = 0$ したがって

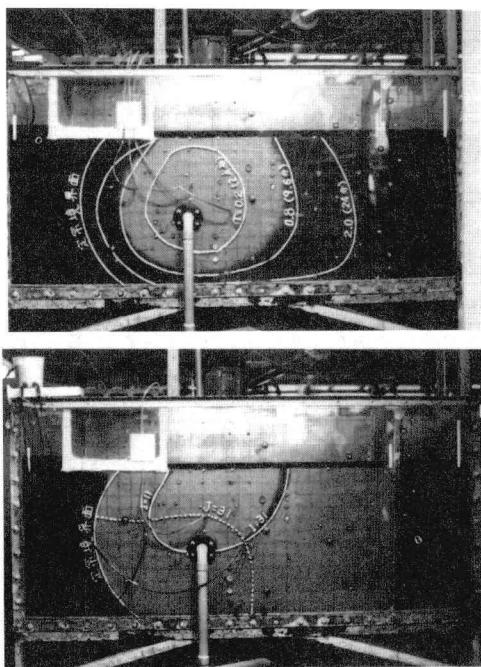
$\phi_Q - \phi_F = \phi_F$ … (8)

となる。そこで、こ

こでの擬似XY平面

において暗きよの大きさ、形状および深さ（あるいは横）方向の位置が与えられていれば、境界条件はそのままにして暗きよを水平（あるいは鉛直）方向に移動させ、その都度中について解き、式(8)を満たす中を求める、ついで $\gamma / (\rho g)$ を求めるなければならない。なお、与えられた ε 、 H_f 、 D 、 ρ のもとで式(8)の諸式を満たす H_f は、有効なウォーターカーテン形成のために貯水池の許容最低淡水位とも定義されるべき水位であ

る。したがって H_f が規定される場合には、暗きよの大きさをかえてあらためて解析し、上述の特性を検討しなおす必要が生じる。図-3は、与えられた擬似XY平面において暗きよの大きさ、形状および深さ方向の位置を固定し、これを水平方向に動かしてゆく過程で式(8)を満たす暗きよ位置の決定を行ない、その水理諸量を求めた状態を示したものである。これによつて固定された中央平面内でYを解き、Xを求める結果を図-4に示している。これはあらかじめ検討した擬似境界面によく似かよつており、これによつて実用的にはウォーターカーテンの設計が容易になつた。なお、図-1の境界FGを図-2のように中=0の等ポテンシャルとする場合の境界PQは、実際の貯水池では、これが最も右側に寄つて極限の位置に近い状態を考えることができ。したがつて、これについても検討しているが、この右側への移動距離はきわめて少ない。したがつて淡墨境界面FGが徐々に消滅してしまうような実際の河川においても、境界PQの位置はほとんど変化せず、実用的には境界FGを淡墨境界面として取扱つても等ポテンシャル面として取扱つてもさしつかえないものと考えられる。図-2および図-5はこのような検討を行なう過程で、注入部を円形暗きよとして取扱つて状態およびその結果を示したものである。なお、下の写真は、図-5に示してある解析結果を砂モデルによる実験によって検証したものである。解析結果は実験結果によく一致している。



文献

- 1) 土木学会水理委員会密度流研究小委：咸層密度流の界面現象、第4編 地下密度流、土木学会論文報告集、第243号、1975年11月。
- 2) 崎山正常：淡墨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。
- 3) 崎山正常、他3名：湾域汚染対策としての2次元ウォーターカーテン、土木学会第32回年次講演集Ⅱ、1977年10月。

