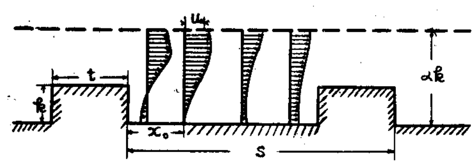
u_e，桟の巾及び底面の境界層外側の代表速度をそれぞれ u_0, u_b とすると抵抗係数 c_w を導入して，

$$u_0/u_* = \sqrt{1\Big/\left[\frac{1}{2}c_{w1}\left(\frac{u_e}{u_0}\right)^2\frac{k}{s}+\frac{1}{2}c_{w2}\frac{t}{s}+\frac{1}{2}c_{w3}\left(\frac{u_b}{u_0}\right)^2\left(1-\frac{t}{s}\right)\right]} \quad \cdots\cdots(3)$$

が得られる。

粗度附近の流れの基本的な性質は自由な流れのなかにおかれた2次元物体の後流を中心線で分割した半平面の流れと似かよつたものと考えられる。従つて逆流領域の長さ（x_0）等の補正を加えて，後流の発達の模様，速度分布を $\xi=x/c_{w1}k$ の函数として求め，（3）式の u_b/u_0，u_b/u_0 を $(s-t)/c_{w1}k$，$\xi_0=x_0/c_{w1}k$ の函数として推定することができる。抵抗係数 c_w や ξ_0 に今までの知識からわかつている合理的な値を代入し，さらに $\alpha=2.35$ とおくと計算の結果は測定結果の性質を大体において説明することができる。このことは現在の理論がきわめて粗雑であるもかかわらず，一つの桟の圧力抵抗は桟の有効間隔 $(s-t)/c_{w1}k$とともに大きくなり，一方圧力抵抗を起す桟の数はピッチ s/k が小さいほど多く，両者の合成作用として相当粗度の極大が起ることを示すもので，2次元粗度に関する上述の取扱いがほぼ妥当であることを裏づけるものと思われる。

図—1 底面の形と粗度附近の流れの模様



(4—7) 濁 流 の 理 論（第1報）

准員 大阪大学工学部 室 田 明

諸量の流水断面積についての平均値を用いて，浮砂等を含む流れの運動方程式，および連続方程式を導き，それについて二，三の考察を加えたものである。

連続方程式 純水に対して：$UA=Q_0$：const. Sediment に対して：$\alpha_1 Q_0 \dfrac{dM}{dx} \equiv Vf_E(M)$

ここに，U：平均流速，A：流水断面積，Q_0：流量，$Vf_E(M)$：実質的に流水中に entrain される浮砂量，

M：断面の平均浮砂濃度，$UMA=\alpha_1\int_A umdA$

運動方程式 流体密度，すなわち浮砂濃度の変化のほかに，拡散に要するエネルギー（浮砂を保持するために要する仕事量）を考える。これは断面の平均値として次式で与えられた。

$$\alpha_1 k\eta\rho_0 g UAM$$

ここに $k \fallingdotseq 0.2$ $\eta=\gamma-2$ （γ：浮砂比重）

運動方程式は

$$(\alpha_2+\alpha_3\eta M)\frac{d}{dx}\left(\frac{U^2}{2g}\right)+(1+\alpha_1\eta M)\frac{dh}{dx}\cos\theta+\eta\left(\alpha_3\frac{U^2}{2g}+\alpha_1 h\cos\theta\right)\frac{dM}{dx}+\alpha_4\eta\frac{dhM}{dx}=\sin\theta-\frac{U^2}{C_M{}^2R}$$

ここに

$$\alpha_2=\int_A\left(\frac{u}{U}\right)^3\frac{dA}{A} \qquad \alpha_3=\int_A\left(\frac{mu^3}{MU^3}\right)\frac{dA}{A} \qquad \alpha_4=\alpha_3 k$$

簡単のために，

$$\alpha_1\fallingdotseq1,\ \alpha_2\fallingdotseq1,\ \alpha_3\fallingdotseq1,\ \alpha_4\fallingdotseq k,\ \cos\theta\fallingdotseq1,\ \sin\theta\equiv I$$

とし，かつ M^2 の項を省略すると，

$$\frac{d}{dx}\left(\frac{U^2}{2g}\right)+\frac{dh}{dx}-I+\frac{U^2}{C_M{}^2R}+\eta\left(\frac{U^2}{2g}+\beta h\right)\frac{dM}{dx}=0$$

ただし，$\beta\equiv1+k$

矩形断面の場合

$h_c{}^3\equiv q_0{}^2/g$ $h_0{}^3\equiv(q_0{}^2/C_0{}^2I)^2$ とすると，

$$\frac{dh}{dx}=I\frac{h^3-\left(\dfrac{C_0}{C_M}\right)^2h_0{}^3-(\beta h^3+0.5\,h_c{}^3)\dfrac{\eta\, hVf_E(M)}{Iq_0}}{h^3-h_c{}^3}$$

上の基本式に，二，三の考察を加える。
