

図-3 $\sqrt{\frac{Gg}{u_{sb}(\tau_b - n_u \tau_c)}} / \frac{\tau_b}{\rho g d}$ と $\log \frac{k_s}{d}$ との関係

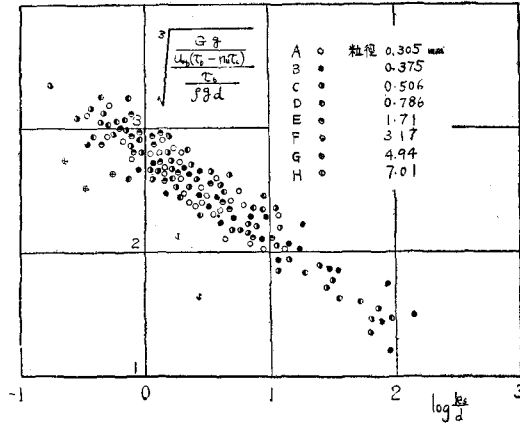


図-1 流速分布と水路床構成

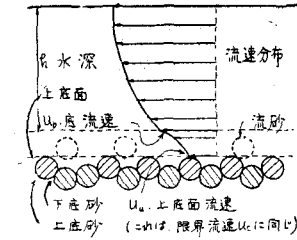


図-2 砂の移動機構

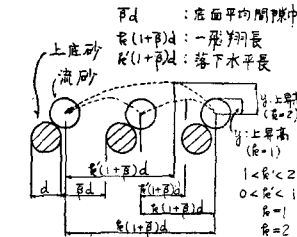


図-3は本公式が均一粒径砂で砂漣発生をともなう Gilbert の実験データを、どの程度に満足するかを示したものである。なお本公式において、

$$C' = C \left(a - b \log \frac{k_s}{d} \right)^3 \frac{\rho_s}{\rho} \tau_b \gg n_u \tau_c$$

とすると、広く用いられているつぎのような Kalinske 型掃流砂量式を得る。

$$G / \rho_s u_{sb} d = C' [\tau_b / (\rho_s - \rho) g d]^2$$

本研究にあたり御懇篤な御指導を頂いた石原教授、岩垣助教授、末石氏に感謝の意を表する。

(5-17) 管内における浮游流砂の流砂量について

正員 山口大学工学部 小 川 元

1. 緒 言

開水路2次元流における浮游砂の問題は、多くの人々によつて理論的開明が行われてきた。しかし3次元流あるいは管路に対しては、まだほとんど理論的研究が行われていない。現在実地に多く用いられている管による砂輸送の問題は、理論的研究からは遊離した状態である。よつて開水路において得られている理論的ならびに実験的成果を、管路に適用して理論的に砂輸送量を求める方法を考察したものである。

2. 式 の 誘 導

実用的に計算し得る形を導くため、いくつかの仮定及び近似を行つて、次の如くした。

O'Brien の砂粒分布に関する基礎式

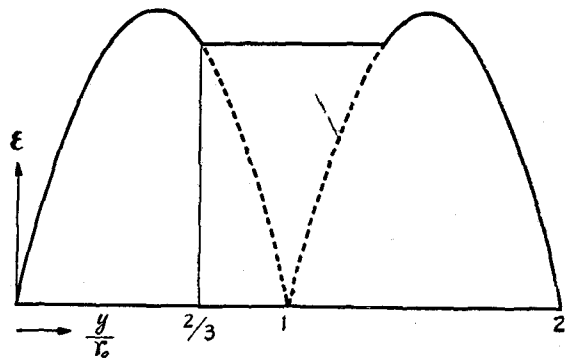
$$w C + \varepsilon \frac{dC}{dy} = 0$$

において、もし $\varepsilon = \text{const}$ であれば濃度分布は次の如くなる。

$$\frac{C}{C_a} = e^{-l} \dots \dots \dots (1)$$

$$i = \frac{w}{\varepsilon} (y - a)$$

図-1 円管内における ε の分布



ここに C : 真容積濃度, C_a : $y=a$ における濃度, w : 沈降速度, ε : 乱流交換係数, しかるに ε は一般に y に関する 2 次式で表わされる。Lane and Kalinske は開水路において ε の平均値をとることによつて, (1) 式の濃度分布を求める方法を提出した。また Ismail は矩形管水路で, 濃度分布が下底から上底まで (1) 式に従うことを見出した。また Howard らの, ポンプ船の排砂管の濃度分布の実測も, 大体 (1) 式で示される如き分布を示している。これらのことから円管の場合も (1) 式に従う濃度分布をなすものと考えられる。すなわち直径に等しい水深を持つ開水路を, 円管で切りとつたものとして考えるのである。ただしこの場合 ε の平均値としては, Ismail が矩形管で実測した図-1 の如き分布をとり, ε に関しては, 直径に等しい距離を持つ平行 2 平面間における ε を, 円管の ε と考える。かくして図-1 の ε の平均値を (1) 式に代入し, 円管内の濃度分布を次の如く得る。

$$\frac{C}{C_a} = \exp \left\{ -12.7t \frac{1}{r_0} (y-a) \right\} \dots\dots\dots (2)$$

この (2) 式と, Kármán-Prandtl 式によつて与えられる任意点の流速とを組合わせることによつて, 総輸送量を求める。ただしその場合流速分布は鉛直座標系に書き変える。かくして輸送量 M が次の如く求められる。

$$M = V r_0^2 C_a \exp \left(12.7t \frac{a}{r_0} \right) P \dots\dots\dots (3)$$

$$P = \int_{-1}^1 \int_{-\sqrt{1-z_2^2}}^{\sqrt{1-z_2^2}} X \cdot \exp \{ -12.7t(1-z_1) \} dz_1 dz_2$$

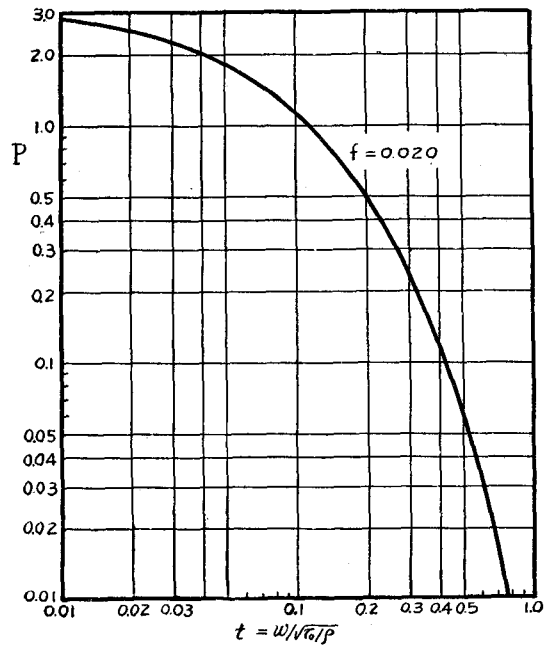
$$X = \frac{v}{V} = 1 + \frac{U_*}{V} \{ 5.75 \log (1 - \sqrt{z_1^2 + z_2^2}) + 3.75 \}$$

$$U_* = \sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}} = V \sqrt{\frac{f}{8}} \quad t = \frac{w}{U_*} \quad V: \text{平均流速}$$

P は近似計算によつて 図-2 の如くグラフを描いておく。(3) 式における C_a は, C_k (k : 相対粗度) を用い, (1) 式を用いて求める。ただしその場合 ε は, $y=k$ における ε として, ε の一般形より求め, また基準濃度は C_0 にとり, C_0 を自然沈殿した砂の実質部分の容積比率とした。

昭和 27, 28 年度文部省科学試験研究費による研究の一部である。

図-2 t に対する P の値



(5-18) 特性曲線法による出水解析について

—— 雨水の流出機構に関する研究 (第2報) ——

正員 京都大学工学部 岩 垣 雄 一
准員 同 〇末 石 富 太 郎

河川の水源地における 1 本の流れを取り上げて考えると, 地面に降つた雨から各種の損失を除いた有効部分は斜面を流下して横から溪谷へ流入し, これらの小溪もつぎの溪谷へ横から流入するものと考えられる。このような流れを単純化した横から流入のある比較的急勾配の矩形断面水路の不定流に対して, われわれはすでに特性曲線法を用いた近似計算法を提案し, 実験結果ともよく一致することを明らかにした。ここでは, この特性曲線法を実河川に適用する手順を述べるとともに, この方法を図式計算法化することを試み, 適用例として淀川水系瀬