

巾の拡がる水路に関する実験

(土木学会誌第 37 巻第 2 号所載)

正 員 米 屋 秀 三

嶋祐之氏の研究を興味深く拝読し、二三の私見を述べます。

2. 常流射流遷移点附近の水理について

1) 著者は control section の位置を実験によつて求め、それから水路の粗度を推定している。然し (1) 式の合理性を示すには、粗度を他の方法例えば等巾水路の勾配測定から予め求めて置き、(1) 式の $F_1=0$, $F_2=0$ から計算した control section の位置と実測した位置とを比較することが望ましい。

2) (1) 式を導くには i) 水路の巾が漸次変化する(急変による損失がない) ii) 流れと直角方向の分速度が無視し得ると云う二つの仮説が置かれている。著者の実験に使用した exponential 型の水路では i) の仮説は満足されるが、ii) の仮説は $x=3\text{m}$ より下流に進むに従つて漸次離れてくるので、その部分に於ける

適合性を吟味する必要があると思う。図-6 に水深の理論値と実験値とを対照してあるが、計算の起点となる control section の位置が理論値と実験値とで異なること及び $x=3\text{m}$ 前後の水深のあまり小さいことのために詳細なる比較の出来ないのは残念である。

3. 射流の水理について

1) 攪乱波の実験とその解析の見事なことに驚嘆した。但し前の 2. の実験に於ても拡大水路の始点近くから既に射流になっているので、この 3. 射流の水理に於ける跳水を起さない場合の実験と流れの状態は同じであると思う。それにも拘らず前者では Bernoulli の定理から出発した不等流の理論が成立し、後者では成立しないと結論されたので、その間に何か説明の不足を感じた。

准 員 岩 垣 雄 一

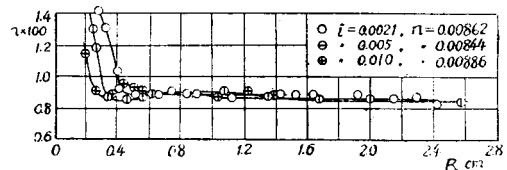
本論文を拝読致しまして感じた点を述べて見たいと思います。

1. 一般に流れが常流の場合には、ある点における水深又は流れに水深の極大点があるときはその場所を与えなければ水面形を計算することが出来ないが、常流から射流へ移る流れの場合には遷移点即ち control section から出発して計算を進めることにより水面形を求めることが出来ます。このことから control section は水理計算をする上に重要な意味を持つているわけで、これに対して検討を加えることは非常に大切なことであり、著者が control section の位置は水路の粗度に非常に影響されることを見出したのは注目すべきことであります。

2. 本論文の図-5 によりますと粗度係数を $n=0.011$ とした場合が実験とよく合ひ、図-6 の水深及び平均流速では $n=0.010\sim 0.011$ の場合に実験と一致するようであります。私共が鈹削木製水路で行い

ました実験¹⁾では Manning の粗度係数 n と径深 R との関係は図-1 に示すようになり、 n の値がほぼ一

図-1 粗度係数 n と径深 R の関係



定となつている部分について平均をとれば勾配 $i=0.0021$ のとき $n=0.00862$, $i=0.005$ のとき $n=0.00844$, $i=0.010$ のとき $n=0.00886$ となります。このように著者の実験に合うように決められた n の値と異なるのはどういふわけであろうか。むしろ実験に合うように n を決めるのではなく、もつと根本的な

1) 石原, 岩垣, 合田: “薄層流に関する研究 (第 1 報)”, 土木学会論文集, 第 6 号, (昭. 26)

解析法、例えば本論文の実験のような場合には下流に行くに従つて Reynolds 数が小さくなるわけですが、このような不等速定流のときの深さ方向の流速分布の普遍的な法則を見出して運動量又は運動量のモーメントによる方程式を用いる方がより合理的ではないだろうか。このあたりにエネルギー方程式即ち Bernoulli の定理より出発した不等流の理論の限界があるのではないかと考えられますが……。

3. 著者は“常流射流の遷移点附近の流れでは流量や勾配或いは側壁の拡がり方が余り大きくならない限り Bernoulli の方程式より出発した不等流の理論を基礎とし control section の生ずる場合の解析方法を用いて計算を行つても大体差支えないのではないかと思われる。”と結論されておられるが、その具体的な限界をはつきり定めることは出来ないであろうか。例えば Froude 数などによつて……。

トランシット及びレベルの気泡管感度数について

(土木学会誌第 37 巻第 3 号所載)

正員 安 東 功

北郷 繁氏の実験データの解析、御発表は非常に面白く思われました。深謝の至り、なお二三の討議を致します。

1. (6) 式: $v = (1/2 + 0.05)A''$ で $1/2$ は余りにも過大ではあるまいか。もつとも、結論で、この値の取り方については、なお研究の余地がある、と逃げておられるが、これは調整法 (Adjustment) の場合を指すのであるか、それとも実施測量の場合であるかを伺いたい。係数の取り方を云々するのは水掛論となるから、以下私の思いつきを述べてみる。

前者とすれば、いま (a) 明視距離以上、(b) 目盛の太さ、(c) 目を直上に置く、等はすべて個人誤差の消去に関するものに属し、(d) 目盛の不同、(e) 対称点誤差、等は測者の内、熟練者であれば第一調整法を何回も繰り返すことにより、大部分は消去出来る機械差である。残るは償差のみ、故に表-2 は厳に過ぎるように思われる。一般に日本人は欧米人に比べ、手先の器用さは遙かに優れていてこの実証は無敵にある。

次に、後者とすれば、これは問題外で、 $1/2$ 以上としても何等差支えない場合もある。例えばスタヂアによる路線測量で、Sdie shot には 10m 程度の距離誤差も許し得るような場合もある。ただし架空索道の Final location で、スタヂアによる支柱間の径間 (600m 以上) 測定 (普通のトランシット及び函尺使用) には調整方法以上の精密測法が採用されている。

2. (2) 式: $v < 12.9''/\tan h$ で $12.9''$ (計算不詳)

の計算の基礎である $\beta = 15''$ は、前とは逆効果ではあるが、大き過ぎはしまいか。例、ある測者 (元陸測) は $20''$ 読みトランシットで、三角測量に Method of direction (Method by continuous reading) を採用し、 $17''$ の如く $1''$ まで判読するものも見受ける。

3. 現在のトランシットの感度 $60''$ 程度のものを 2 箇つけるよりも $30''$ 程度のものを 1 箇つけることを強調されておられるが、かくすれば、(a) 機械全体の釣合はどうなるか、(b) 重量は何%重くなるか軽くなるか、(c) 製作費は何%増すか減るか、(d) 使用者からみて、測量の種類にもよるが、甚だしく手間取ることになりはせぬか、等以上の具体的御説明をお願いしたい。

4. III 結びに“在来の程度のトランシットでは殆んど無意味に近く”によれば、国産品はすべて使用不可能の如く誤解する。我々測者 (毎年、新入学生中には測量士免許者 7, 8 名は必ずあり) は学会の報文ともあれば、一も二もなく取り入れる慣わしである。かかる断定的結論に対しては迷わざるを得ない。私の経験によると、実地の測量で、普通の $20''$ 読みトランシット使用、某鉱山の坑内及び坑外トラバースにおいて、5.6km の遠方に Vertical shaft (必要が生じその後設けた) によつて連結した場合、偶然の結果か、これが殆んど完全に上下が合致した実例がある。

以上欠礼の段は御寛容願いたいと思います。