

## 不等速定流に関する2,3の問題

(第20巻第7號所載)

會員 工學士 溝 江 昇

土木學會誌第20巻第7號所載の表題の論説を拜見し非常に益する所がありましたことを感謝致します。元來本問題に關しては Rehbock による理論的並に實驗的研究とか Braun の解析幾何學的研究等散見しますが之等の研究に於ては著者の示された不等速定流の基本式(15)は Bernoulli のエネルギー方程式から誘導されてゐるに對し、著者は同式を導くに Boussinesq 式から出發され而も種々の流幅變化の場合をも含む極めて廣範圍に互りその應用を試みられてゐるがその各場合に於ける周到なる吟味は實に敬服に値します。次に2,3項を分ちて卑見を述べ著者の御示教を仰ぎ度いと存じます。

1. 著者は基本式の誘導に於ても流線の曲りの水面状態に及ぼす影響を全然考慮されてゐない様であります。相當に速度が大で又曲りの強い場合には之に基く補正項を基本式に加へる必要はありますまいか。

2. BC 曲線の水深を表はす式中の  $Q$  が著者の假定に従ひ水流斷面に對する單位時間の流量を示すとすれば次の3に於ける手續に見る様に  $Q^2$  ではなく  $Q^2/v^2$  となります即ち

$$h_2 = -\frac{h_1}{2} \left( 1 - \sqrt{1 + \frac{8\alpha' Q^2}{b^2 g h_1^3}} \right)$$

3. 上式を筆者は次の様に impulse 法則から導いてみましたが著者も同様に據られたものでありますかそれとも(18)式から求められたものでせうか。

重力及び短距離の壁摩擦の影響を度外視すれば impulse 法則に依り次の關係式が成立つ、即ち

$$\frac{1}{2} \gamma b h_2^2 - \frac{1}{2} \gamma b h_1^2 = \frac{1}{g} Q(v_1 - v_2)$$

之に次の連続方程式の關係を入れば

$$Q = v_1 h_1 b = v_2 h_2 b,$$

$$h_1 \left( \frac{v_1^2}{2g} + \frac{h_1}{4} \right) = h_2 \left( \frac{v_2^2}{2g} + \frac{h_2}{4} \right)$$

$$h_2^2 + h_1 h_2 - \frac{2Q^2}{b^2 g h_1} = 0$$

$$h_2 = -\frac{h_1}{2} \left( 1 - \sqrt{1 + \frac{8Q^2}{b^2 g h_1^3}} \right)$$

若し水流斷面に於ける速度の不均等分布を考ふれば常數  $\alpha'$  を挿入して次式を得

$$h_2 = -\frac{h_1}{2} \left( 1 - \sqrt{1 + \frac{8\alpha' Q^2}{b^2 g h_1^3}} \right)$$

橋脚背水の問題は摩擦抵抗及び壓力抵抗のみでなく所謂波動抵抗に關するものであつてその附近の水面形状には所謂 Seitenwalzen 及び Unterwalzen の影響する所が大で、橋脚の形状に従ひ水面状態も著しく異なるものであるから著者の此の例は適當でないことに筆者も同感であります。Rehbock の橋脚背水の實驗的研究があるけれども

現今なほ實際に適合する信頼すべき結果に到達することは至難であると信ぜられてゐますが著者が更に進んで此の方面の研究を遂げられる様茲に切望して擧筆致します。

著者 准員 工學士 本 間 仁

上記標題の抽論に對し溝江教授の御懇篤なる御注意を得ました事は著者の大なる欣びであります。以下御高説の順を追ふて著者の意見を申し述べます。

1. 水路幅の變化する場合の流線の曲りの影響又は御討議中にはありませんが側壁より流入する水の有する勢力等は嚴密には基本式中に含まれねばならないものである事は申す迄もありません。之は御説の如く補正項として加へる事としても、その形は容易に定め難いものでありますから、先づ流れの一般性質を見ると言ふ意味から之等の項を省略したのでありまして、著者の導いた式を計算に用ふる時は之等が安全率及び適用範圍の問題中に残された事になります。而て幅の擴がる水路に於ては擴がり方が大きく又流速が増せば流線が側壁より離れる傾向を生じて従つて適用範圍には自ら制限を生じます。この制限内にて上記補正項を無視した結果は如何なるものかを見る爲に次に著者が行つた模型試験の結果を掲げました。試験を行つた數値は次の通りであります。

$$b = 40 + 40e^{0.01x} \text{ cm}, \quad i = 1/500, \quad Q = 10 \text{ l/sec}$$

圖中の實線は(19)式によつて計算した結果であります。この試験に於ても既に流線が側壁より離れる傾向が見られたにも拘らず、結果は比較的良好に表はして居ると思ひます。幅が縮小する水路に於ては適用範圍の判断はやゝ困難でありますから場合によつては實驗を伴ふ事が必要となりませう。然し著者の私見としては特殊の問題でない限り之等の補正項は無視して差支へないものと考えて居ります。

2. 射流の水深を與へる式として土木學會誌第

