

流量観測における問題点

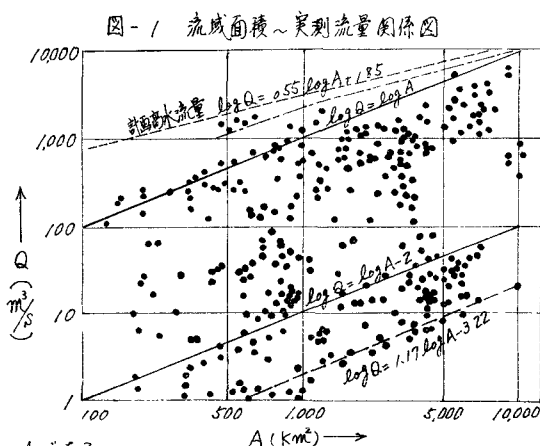
東北地建青森工事事務所 ○ 皆川 順治
正員 高野 安二

流量観測も最近請負化が定着し、我々自ら業務に携わる機会も稀になった。このことはデータを客観的に処理できる反面 異常資料の検出を困難にしている。今回は 東北の河川で実施された最近の流量実測資料に基づき
(1) 流量の実測規模 (2) 精度(誤差)、(3) 実測資料の処理方法等を検討し、考察を加え 現在のH~Q式を持つ意味を認識するとともに、今後のこの種業務の参考になればと思うものである。なお 検討は東北の12水系29河川 68 箇所の観測所を対象に実施した。

1. 流量の実測規模

今 実測資料の中から洪水年として544、547(最上川、岩木川、雄物川、米代川に出水)を、渇水年として548(東北地方渇水)を選定し、流域面積 計画高水流量 現況流下能力に対する実測流量の関係を図-1から検討した。この図から概ね次のことがいえる。

- ① 実測最大流量は 計画高水流量に比し $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{15}$ 、現況流下能力に対しては約 $\frac{1}{2}$ である。
- ② 実測最大流量と流域面積の関係は概ね $Q_{max} = A$ である。
- ③ 実測最小流量は $\frac{1m^3}{100km^2}$ に対し、約 $\frac{1}{4}$ の値である。



2. 精度(実測値とH~Q式のバラツキ)

観測地68で544~548に最小二乗法で作成したH~Q曲線式に対し 実測値がどの範囲にあるかをバラツキとして検討した。

1). バラツキの定量化

図-2の $\sqrt{Q} = aH + b$ ----(1)を算定した全ての式を包絡する直線を引き、 $H=0$ の交点で(1)式の幅をバラツキとして定量化する。この時(1)式の下側を上側バラツキ度($\Delta\mu$)、上側と下側バラツキ度(Δl)と呼び、 $\Delta\mu + \Delta l = \Delta$ をバラツキ(誤差)とする。上側誤差の寸法は $(\sqrt{Q}\mu, H\mu)$ 、下側誤差の寸法は $(\sqrt{Q}l, Hl)$ とし、 $\Delta\mu = (\sqrt{Q}\mu - aH\mu) - b$ ----(2)、 $\Delta l = b - (\sqrt{Q}l - aHl)$ ----(3)で求める。

2). 実測値のバラツキ(Δ)

誤差(Δ)の分布を図-3に表わし相対的な関連を把握する尺度とした。誤差の分布が正規分布(実際は $\Delta l > \Delta\mu$ だった)になると仮定しその度数を見ると片側で

図-2 誤差算定模式図

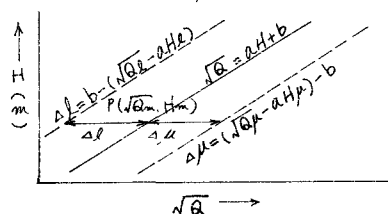
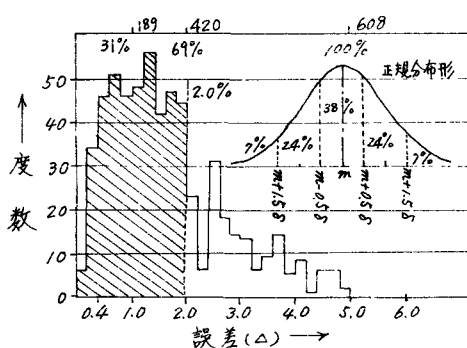
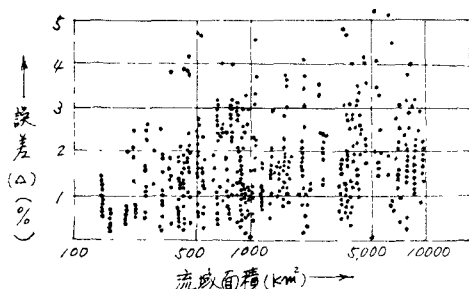


図-3 誤差の頻度分布図



$m=1.58$ (7%) の誤差は 0~0.4% $m=0.58$ は 0.8~1% $m=0.58$ (49%) では 2% 程度となり、誤差を 2% と許容するものとするれば概ね 70% の観測値が満足することになる。

図-4 流域面積～誤差(Δ)



3 実測資料の処理(資料の棄却 式の分割法等)

次に $H \sim Q$ 式の分割法 データの棄却等の妥当性を検討する。図-5 の $H \sim Q \sim \sqrt{Q}$ (流速) $\sim A$ (断面積) で $H \sim Q$ の (X) を棄却しているが $Q \sim A$ $A \sim \sqrt{Q}$ では棄却する

顕著な理由はない。然し $H \sim A$ では明確な差があり水位測定の誤りと解釈できる。又 $H \sim A$ 曲線の変曲点は断面の急変箇所であり一応妥当と解釈される。図-6 では明確な理由もなく棄却されたものもあり一考を要する。

図-5 $H \sim Q \sim \sqrt{Q} \sim A$ 関係図(良い例)

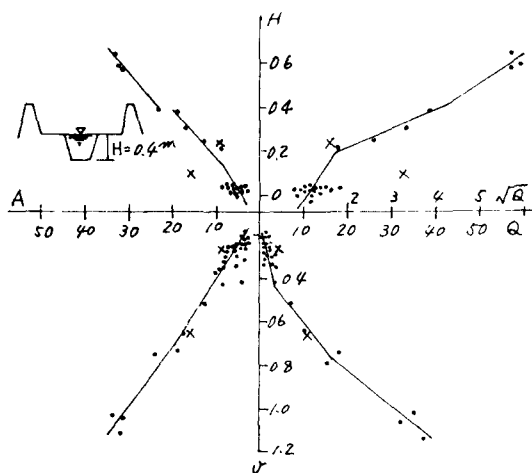
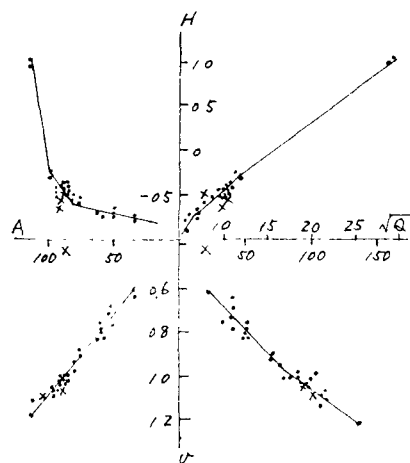


図-6 $H \sim Q \sim \sqrt{Q} \sim A$ 関係図(悪い例)



4. 問題点と対応

検討結果から主たる問題点とその対応を次表に要約する。

項目	問題点	対応
① 現地観測	同一水位での観測が非常に多い。	・工程管理を厳密にし 異なる水位で実施
② 資料の管理	・請負と現地立会をしの時は 資料の妥当性チェックが必要	・過去データから $H \sim Q \sim \sqrt{Q} \sim A$ 図を作成し 結果の管理検証。
③ $H \sim Q$ 作成	・資料の棄却、採用及び式の分割等に合理性は欠くものがある。	・ $H \sim Q$ 式の持つ誤差等、明示。・河川特性と反映した曲線の採用 (N次曲線)。電算化、マニュアル化。
④ その他	・流速計の検定。河川特性の変化、把握 ・水位の上昇、下降時の差を	・流速計の事前チェック (同時流観 微流量観測) ・水位変動時の時系列把握

今回、請負で実施した流量観測資料を検証する機会があり、その手法と探る中で上記の検討を執みたわけだが、まだ十分とはいえず概略検討にとどまった。今後は各位の意見と承りさらに検討を加え 手法の確立、マニュアル化等、可能性を探り この種業務の指針となるよう努力したい。