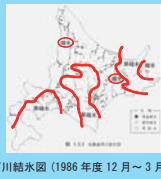


河川結氷時の流量推定手法

◆ 技術概要

- 河川結氷時の流量は、渇水流量を記録することが多く、水資源計画における正常流量を決定するための重要な基礎資料。
- 開発した河川結氷時の流量推定手法は、コスト低減を考慮して現行の観測資料のみで流量を推定することが可能であり、従来手法と比べて推定精度が高い。
- 各河川の現場条件に応じて、本流量推定式の係数を設定しさえすれば、より精度の高い流量を推定可能であり、結氷する河川の管理技術の向上を図ることが可能。

河川結氷の日数は、年間の約 100 日間。
冬期間に結氷する河川は、全道に存在。



結氷する河川では、河川内に河氷が形成されるため、水位と流量の関係式 (HQ 式) が成り立たない。

◆ 開発した結氷 HQ 式による流量推定の手順

結氷HQ式

$$Q = C B_w^{-\frac{1}{4}} A_o^{\frac{5}{4}}$$

流量 (Q) は、川幅 (B_w) と流積 (A_o) の関数として表され、C は河氷底面粗度の減少の程度を表す値。

入力値: 5
定期観測: 流量 Q, 川幅 B_w, 流積 A_o, 河氷面積 A_{ice}
連続測定: 水位 H
※従来の観測項目で対応可能。追加の観測はなし。

出力値: 1
連続流量 Q

C値の算出 $C = \frac{Q}{B_w^{-\frac{1}{4}} A_o^{\frac{5}{4}}}$
・定期観測の流量 Q, 川幅 B_w, 流水面積 A_o から算出。

川幅 B_w の算出
・定期観測の川幅 B_w から算出。

流積 A_o の算出
・定期観測の河氷面積 A_{ice} と観測水位 H から算出。
1. 水位と流積の関係式 (HA 式) を事前に算出。
2. 観測水位 H から河氷面積分の喫水深 d を引き、この水位 H を HA 式に代入して流積 A_o を算出。

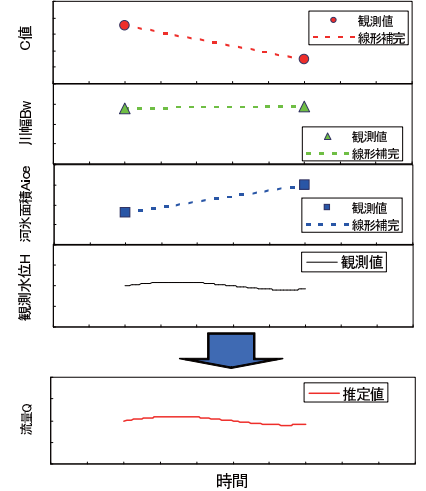
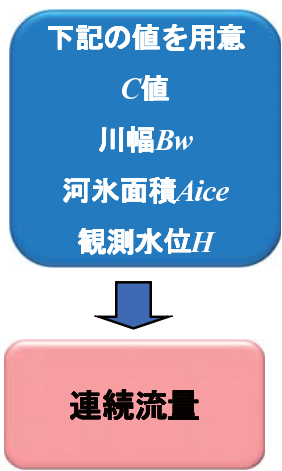
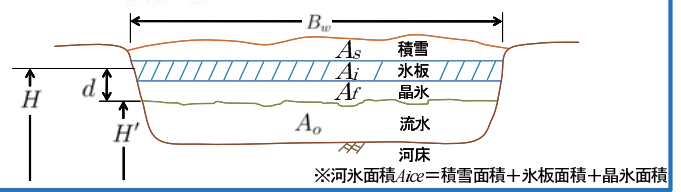
流積 A_o の具体的な算出

$$A_o = f(H')$$

・横断測量データから、水位 H' と流積 A_o の式を導出。
 $H' = H - d$

・観測水位 H から、喫水深 d を引き、水位 H' を算出。
 $d = \frac{\rho_s A_s + \rho_i A_i + \rho_f A_f}{\rho_w B_w}$

・定期観測から得られる川幅 B_w, 積雪面積 A_s, 氷板面積 A_i, 晶氷面積 A_f および各密度 ρ を用いて、喫水深 d を算出。



◆ 本技術の摘要

- 適用上の留意点: 各河川の現場状況を踏まえて本手法を適用する必要がある。
- 問題点等: 河川結氷初期と河川解氷時への適用については別途検討が必要。
- 従来技術: 現在、開発建設部毎に独自の河川結氷時の流量推定手法があるが、統一されていない。
- 品質向上: 流量推定精度が向上。推定手法が明確であり透明性の高いデータを提供可能。
- その他: コスト増なしに、従来の現地観測データのみで、流量推定精度が向上する。