

II-395 水質タンクモデルのパラメータ特性に関する考察

立命館大学大学院 学生員 ○吉富 雅春、仙石 拓也

（建設技術研究所 正員 長谷川 祐一

立命館大学工学部 正員 山田 淳

1. はじめに 河川の水環境管理では負荷削減施策の評価等のため、汚濁物流出機構のモデル化が不可欠である。水質タンクモデルは長期間の変動性の高い汚濁負荷の再現性に優れているが、さらに負荷の流出機構を明示していくことが課題である。本研究ではタンクの内部の状態を適切に制御し汚濁物流出モデルの合理性を高めるパラメータの特性について検討したものである。

2. 汚濁物流出過程とパラメータ 水質タンクモデルでは長期間の日平均流量資料の作成に使用されている流量タンクモデルに、図-1に示す汚濁物流出過程を仮定し、次式で汚濁物流出量を表現している。

$$X \leq S \text{ のとき、} L = \alpha X \cdot \frac{1}{X} \int_0^X \beta f(x) dx \cdots (1)$$

$$X > S \text{ のとき、} L = \alpha X \cdot \frac{1}{X} \int_0^S \beta f(x) dx \cdots (2)$$

ここに、 X ；水位、 S ；堆積高、 L ；汚濁物流出高、 α ；流量タンク流出係数、 β ；水質タンク流出係数、 αX ；流量流出高。 $f(x)$ はフルイの形状を示す X^n と、堆積量を堆積高へ変換する B を用いて、 $f(x) = B X^n$ と表される。これらのパラメータは交互作用を持ちながらも、i)フルイ通過率（供給量）、汚濁物流出率 β （流出量）は各タンクの負荷量収支を制御し、ii) n と B は各タンクの内部状態（水位の汚濁物堆積高との関係）を制御すると考えられ、集中度の高いパラメータとなっている。

3. パラメータ特性の検討 (1) 定数の決定 水質タンクモデルは、淀川流域のうち、ダム放流の影響を除いた流域を対象に、枚方地点流量（昭和54～56年）を再現した直列3段型の流量タンクモデルを作成した後、次の手順によってパラメータを同定した。

i)実測水質（柴島、庭窪）とタンク流出量から各タンクの平均流出負荷量を推定し、供給負荷量及び各タンク配分率を求めた。ii)各タンク水位とタンク別流出水質（推定値）との相関性から n の適値を推定した。iii)他の B 、 β フルイ通過率については実測のポリュートグラフの波形に合うように試行計算によって決定した。

(2) B による内部状態の制御効果 図-2(1)、(2)は上段タンク下部流出孔及び中段タンクにおいて B 値のみを変化させたときの流出負荷量の変化とタンク内部の水位に対する堆積高の変化を示したものである。上段タンク下部流出（都市域のドライエリアを仮定）では、タンク内の水位が変換堆積高を上回り希釈を生じることが多い。中段タンク（河川、水路等のウエットエリアを仮定）では、堆積高が水位に比べて高く、堆積高のうち限られた部分が流出に関与する構造となっている。この結果、 B 値では汚濁源別に仮定した各タンクの内部状態を適切に表現した定数が選択されたものと言える。

4. おわりに 水質タンクモデルでは、実測負荷量に対する各タンクのパラメータ決定が、全体のポリュートグラフの適合性に加えて、各タンク毎に仮定した汚濁源別の特性をも表現する可能性がある。今後、下水道整備の進捗状況による比較（例えば昭和40年代と60年代）を行い、本モデルの妥当性と普遍性について検討したい。

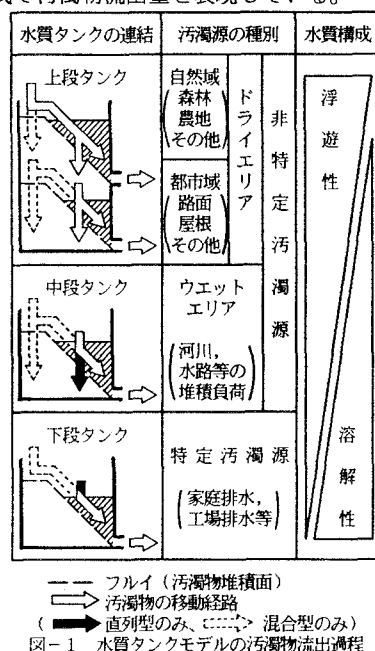


図-1 水質タンクモデルの汚濁物流出過程

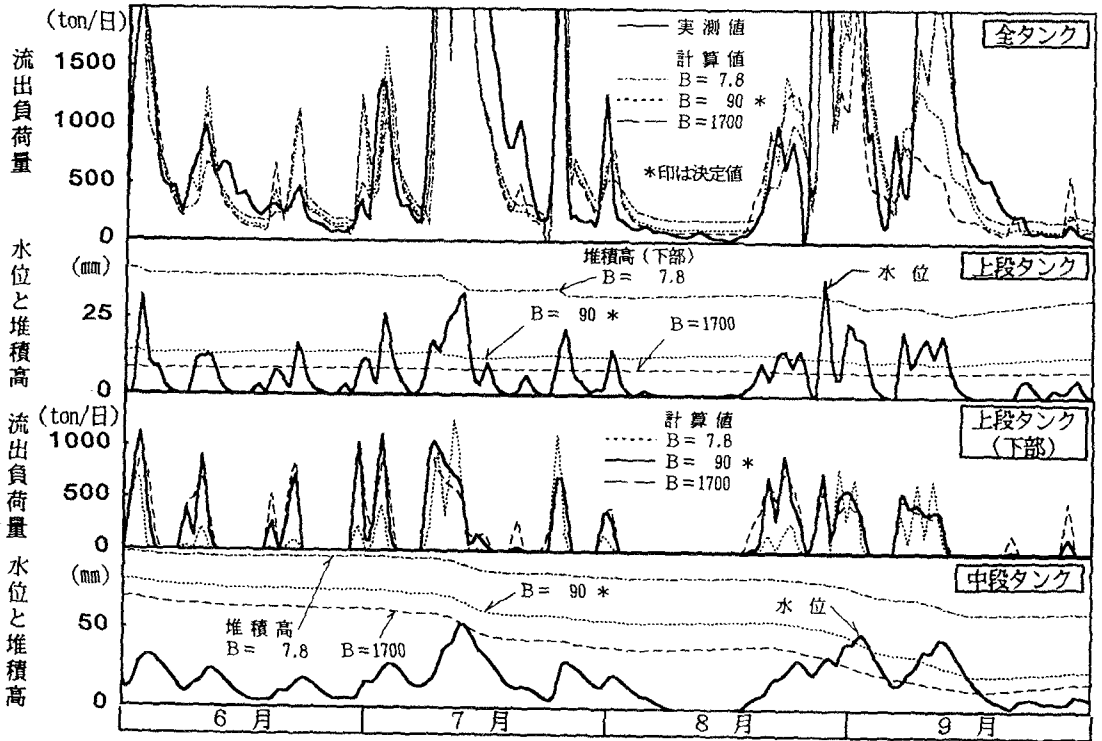


図-2 (1) 上段下部のB値を変更した時の影響（濁度，1980年，6～9月）

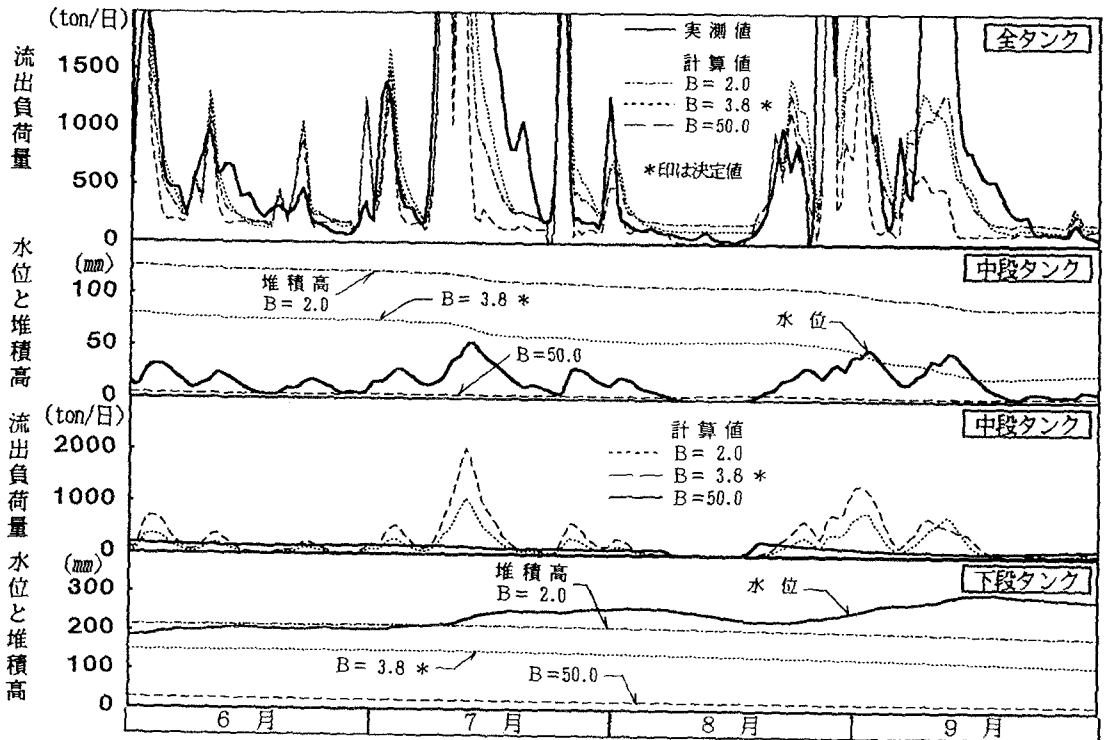


図-2 (2) 中段のB値を変更した時の影響（濁度，1980年，6～9月）