

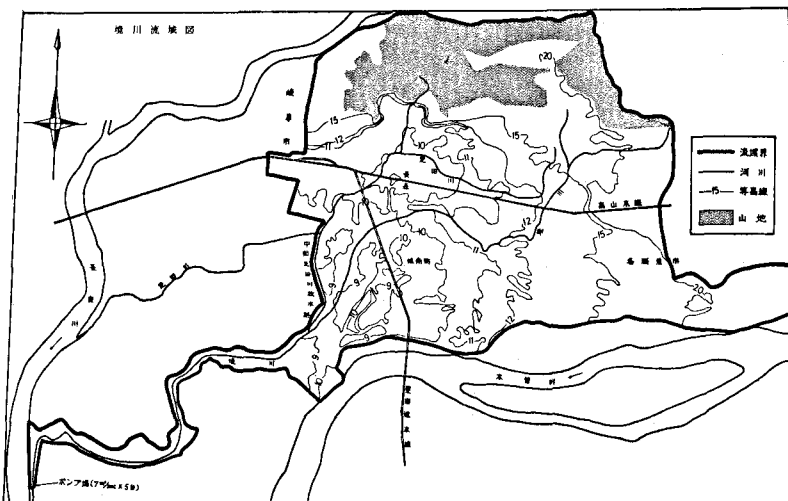
共和技術株式会社 正会員 山田 均

国立防災科学技術センター 木下 武雄

建設省木曾川工流工事事務所 九津見生祐

1. まえがき 内水流出の体系は、山地流出と違い、下流側の逆水の影響を受けることである。このため、流出の計算、逆水位の計算には下流側の影響を反映できる手法が必要である。本文では、内水河川である、長良川の支川・澁川に於いて、内水流出の解析と実例をもちて紹介する。

2. 流域の概要 澁川は、その源を木曾川の扇状地の各断系に発し、木曾・長良川に挟まれた沖積平野を流れ長良川に注ぐ内水河川である。天正14年(1586年)の大洪水で当時の木曾川が現在の河道に流れを変えるまでの経路があり、このことを裏付けるように河道に沿って自然堤防状の微高地や旧河道が見られる。地形の特徴は、流域内に山地をもち、その前面に木曾川の扇状地があり、その

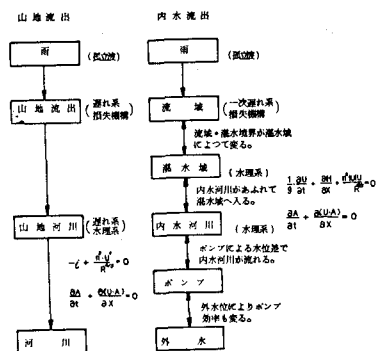


下は、自然堤防と後背湿地的低地からなっている逆移領域となっている。又、上流部の河道は堰割で、流域変化した荒田川を含め多くの支川が合流している。一方、下流部では、有堤逆水効果のある長い(10km程)河道をもち、流末の長良川合流点にはポンプ場が設置されている。

前記河道に流入する直上流の逆移領域は洪水時に、河道の流下能力不足、逆水能力不足及び金華山などの山水等を受けるためにたびたび逆水する。又、災害時の逆水区域を濃尾平野地形図と対照すると、逆水区域は地形図に示められている自然堤防間の後背湿地と良く対応している。

3. 内水流出の手法 澁川流域に見られる様な内水流出の特徴は、(1)山地部から内水逆水域への流入は、強制流入、いわゆる山地流出と考えられるが、逆水域から河道への流入及び河道間の流出は下流側の逆水の影響を受ける。(2)ハイドログラフより、大流域からの外水位は雨量に対して良く従って上下をくり返すが、内水位は2山にまよってしまふ。これは、外水への流出は河道を通りて最下流のポンプにより一定量の排水が行なわれるため、ポンプ能力を超えた上流からの流出量が蓄分された後に逆水し、しむき自然流下による排水を行なっているのが外水位低下に影響され、この様な形となり山地流出とは異った波形となること。等である。

又、治水施設の検討に於いて河川の流下能力、河道低減及び河道改修、流域の用途状況の変化、等による効力量の予測は重要な要素である。よってこの様なことを反映する解析としては、従来のブランク



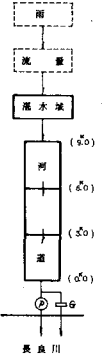
ボックス的な流出モデルでは特に立たず、流出モデルの各要素に物理的(水理的)意味のある数式を用い、不定流の運動方程式と連続方程式を基本式とした手法を採用した。降雨から流量への変換は非線型の遅れ系として考え、実用的な取り扱いから貯留関数法を採用した。

4. 洪水 雨量は忠節雨量観測所(建設省)の値を使用した。解析に用いた洪水は、昭和51年9月洪水(台風17号)でピークの9月洪水であり通常この様な洪水は解析が困難で、この洪水を完成すれば他の解析が容易であろう。右表に過去の主要洪水を示す。

主要洪水比較表
(忠節雨量観測所)

洪水年月日	総雨量 (mm)	最大瞬間 雨量(mm)	ピーク水位 (T.P.m)	ピーク流量 (m³/s)	洪水形状
53.6.24-27	481.0	55.0	---	---	梅ピーク
40.9.15-17	158.0	14.5	7.83	---	梅ピーク
46.8.30-31	247.5	30.0	8.07	---	"
47.9.15-17	146.0	28.0	7.75	7.60	"
49.7.24-25	260.0	43.0	---	8.05	"
51.9.8-14	884.5	72.0	---	9.45	夏ピーク

5. 内水流出モデル 河道は、勾配が1/3000程であること及び、河道の形状より、下流から3kmピッチに3分割し更にその最上流部に治水域を1ブロック加え計4ブロックに分割した。右図にモデル図を示す。



- ① 河道部の取り扱い； 河道は、平面図、横断面等により、死水域を考慮し流水の流下域から除き、死水域は貯留量を与えた。
 - ② 治水域の取り扱い； 雨より変換した流量を蓄流入量として河道へ流入させた。流下域は河道断面を与え、氾濫部は貯留量を与えた。
 - ③ ポンプ排水量； 実機運転記録及び公称排水量($\text{m}^3/\text{s}/\text{台}$)より計算した値を与えた。
 - ④ 水門操作； ポンプ稼動の有無に関わらず、計算水位が外水位より高い時開放した。
 - ⑤ 水位検知地変； ポンプ揚地変、新境川橋(5.63)、八幡橋(8.32)の3地変である。
- 尚、工流では、計算地変と観測地変にズレがある。

6. 不定流の基礎方程式の数値積分法

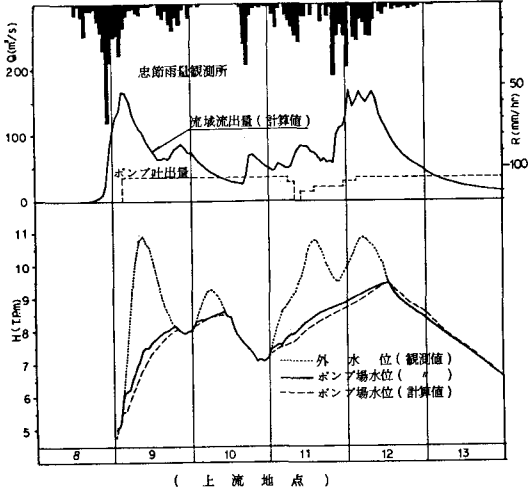
土木学会 第24回年次学術講演会集 NO II-23
「差分解析による不定流計算の時間差分のとり方」を参考に行った。

7. 計算結果と解析

- (1) 右図の計算結果より、比較的地変とき、観測値に計算水位は良く合っている。
- (2) 下流水位に於いて、観測値が計算値を小さくしているのは、ポンプの公称排水能力の問題と思われる実排水量を導入すればよく合うであろう。

8. 今後の改良と発展 今回の解析では、洪水再現にとどまったが今後の課題として、破壊、溢水などや河道改修、ポンプ増設及び流域の開発等による検討が必要である。おわりに、当論文作成に当って、図師美幸氏には多大の助力をいただいた。記して感謝の意を表わします。

計算結果ハイドログラフ (ポンプ場)



(上流地点)

