

氾濫解析の計算精度に及ぼす境界条件の影響について

長崎大学工学部	学生員	○ 中 村 公 仁
長崎大学工学部	学生員	伊 藤 喜久男
長崎大学工学部	正 員	野 口 正 人
長崎大学工学部	正 員	中 村 武 弘

1. まえがき

豪雨災害の防止・軽減を図るためには、ハード面の河川管理のみでは、不十分であり、ソフト面での防災策が必要であることは言うまでもない。実際、既往洪水の浸水実績図が広く公表され、超過洪水に対する浸水予想図が作成されるようになり、洪水の数値シミュレーション法である氾濫解析法の重要性は益々大きくなってきた。著者らは、すでに都市部低平地の氾濫解析法として、河道・堤内地共存格子を導入した準3次元的氾濫解析方法を提案している。¹⁾ 本手法の有効性は、長崎市内河川の浦上川に対して確かめられているが、真にモデルの有用性を調べるためには、数多くの事例に適用せねばならない。

以上のことから、本論では、昭和32年7月25日の諫早豪雨を取り上げ、浸水域の計算を行うとともに氾濫解析の計算精度について若干の考察を行った。

2. 都市域における氾濫解析モデル

都市域の氾濫流計算では、河道流と氾濫流とが相互に関連し合っている影響を無視し得ない。したがって、本・支川の河道流を堤内地の氾濫流と別個に扱い、それらの相互干渉を評価することは、氾濫解析の精度向上を図る上で有効である。著者らにより提案された都市排水モデルでは、河道や下水道における洪水追跡は、幾何学的縦横断面形状の諸量が明らかにされている排水路の流れとして1次元的に取り扱い、堤内地の氾濫流は、河道・下水道からの溢水量を境界条件として計算するものとされた。ところで、低平地流出モデルの基礎方程式そのものは、一般の不定流解析・氾濫解析と同じであるので、表示しない。ただ、本手法では通常の不定流解析と異なり、河道・堤内地流れを解く場合に氾濫流の存在が考慮される点に特徴がある。さらに、河道・下水道の平面線形も加味される所が、通常の1次元解析と異なっている。もちろん、上述された計算を遂行するため、図-1に示されたような河道・堤内地共存格子が考えられたため本モデルでは、幅の狭い支川の計算が容易となり、また、暗渠の流れも並行して考慮することができるとともに、計算時間を節約する上でも役立っている。

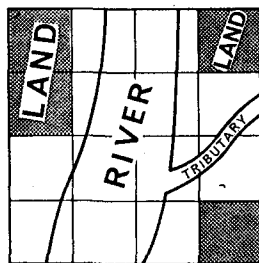


図-1 計算格子

3. 氾濫解析の適用例

前述された氾濫解析の精度を検討するため、本明川（長崎県）を取り上げ、主として河口から追加距離が約 6.5kmの旧国鉄鉄道橋までの区域を対象に氾濫流の計算が行われた（図-5、参照）。計算に用いられた流域の計算格子は、基準地域メッシュ（第3次地域区画）を10分割したものであり、格子間隔は、緯度の差：0.05'、経度の差：0.075' に対応して、それぞれ92.426m、116.805mとされた。このような計算格子で該当地域を覆えば、図-2に示されたように格子総数は40×36=1,440個となり、計算区域に含まれる支川は、下流側から半造川・倉屋敷川・中山川・福田川の四本であり、図中の影を付された部分が、河道・堤内地共存格子もしくは河道格子となる。

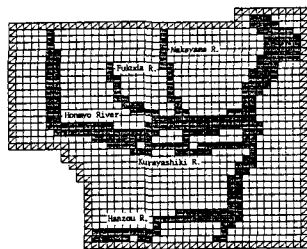


図-2 計算領域

ところで、不定流の計算を行う場合、通常、上流端では流量ハイドログラフが、また、下流端では水位（潮位）が与えられる。ここでも、河道流はこれと同様にして取扱われており、各河川の上流端では図-3に示された流量ハイドログラフが境界条件として与えられた。なお、当時の流量資料が存

在しないことや、簡略の流出解析モデルによったことから、前述された値は一つのモデル洪水と解釈されるものである。一方、氾濫流の入力データとしては、計算区域における河道からの溢水量のみが取り上げられており、本計算においては、計算領域外の河川区間での氾濫流の影響は無視された。勿論、この種の影響を考慮した計算は容易になされるが、領域外の流れを詳細に知り得ないことは言うまでもない。実際的なことを考えれば、計算領域の大きさは計算時間等により自ずと制約されるものであり、所要の計算精度が計算範囲の取り方に関連していることは当然である。

以上のようにして求められた22時30分の流量フラックスをベクトル的に示せば、図-4のとおりである。また、この時の浸水深を地形図とともにディスプレイ画面に表示したものが、図-5に示されている。これらの図より明らかなように、本川と半造川とに囲まれた市街地では、現河道においてさえ、溢水による浸水被害が多少とも見られることがわかる。文献2)に示されたように、諫早豪雨時の破堤を想定すれば本地域の氾濫被害は甚大となる。なお、今回の計算では計算領域を大きくとったにも拘らず、半造川より海よりの区域では浸水結果が得られなかった。これは前述されたように、モデル洪水が取り上げられていることや、半造川に平行して流れる内水処理のための河川が考慮されなかったためである。現在、河道・堤内地共存格子を用いた氾濫解析結果を通常のものと比較させて精度の検討を行っているが、これらについては講演時に発表する。

4. あとがき

本論では、河道・堤内地共存格子を用いた氾濫解析を用いて、計算精度の検討が試みられた。現在計算中のものもあり、今後に残された課題も少なくないが、有効な避難情報作成のため、さらに検討を続ける予定である。

最後に、河川の縦横断面図等の資料を提供戴いた建設省長崎工事事務所ならびに長崎県土木部の皆様に感謝いたします。また、本研究は昭和62年度文部省科学研究費（重点領域）の助成を受けて行われたことを記し、関係各位に謝意を表します。

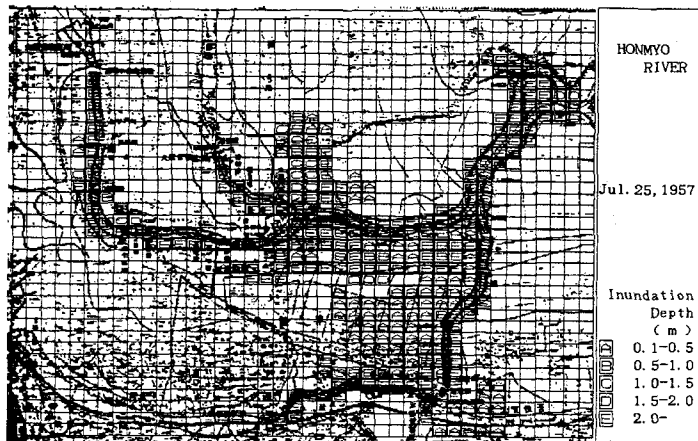


図-5 浸水深

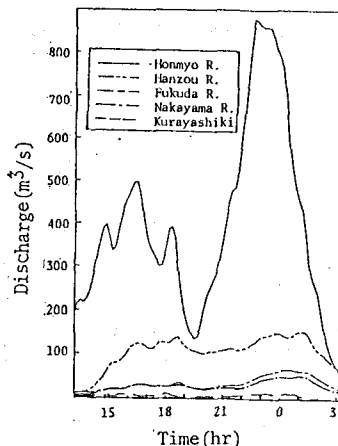


図-3 流量ハイドログラフ

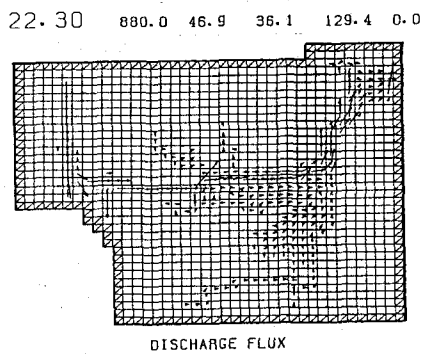


図-4 氾濫水のフラックス

(参考文献)

- 1) Iwasa, Y., M. Noguchi and T. Nakamura: Simulation of Urban Storm Drainage Involving River and Overland Flows, Proc. 22nd IAHR Congress, Switzerland, 1987
- 2) 建設省九州地方建設局・長崎工事事務所: 水害と安全な町づくり, 1987