

II - 85

盛岡市周辺地域の氾濫計算

岩手大学工学部 学生員 ○伊藤 龍太郎 山口 拓志 水野 伸一
 正 員 笹本 誠 堺 茂樹 平山 健一
 ㈱昭和土木設計 佐藤 智行

1. はじめに

近年、北上川流域では、5大ダムの完成や堤防の整備が進められてきたことにより、洪水の被害も軽減可能となってきた。しかし、100年に一度というような大雨に対しての堤防の改修率は40%といわれ、未だに大きな洪水が起こる可能性が高いというのが現状である。盛岡市においては、昭和23年以来 氾濫したということはないが、これは、四十四田ダム・御所ダム・綱取ダムの完成による洪水調節の効果といえる。しかし、雫石川と中津川は北上川にほぼ同地点で合流し、また、この3つの河川は市街地を流れており、ひとたび氾濫を起せば、被害が大きくなることが予測される。その為、計画規模の大雨が降った場合について予測し、現在の堤防高の把握や避難経路の確定などの把握をする必要がある。

本研究では、盛岡市周辺地域の河川（北上川・中津川・雫石川）に計画高水流量規模の出水があった場合の洪水の氾濫域を数値的に解析し、検討をおこなった。

2. 計算方法

氾濫計算は、不定流計算、越流量計算、氾濫計算の順で行なった。不定流計算は、河道横断面を用いて流速・水位を求める計算で、基本式は、連続式と運動方程式からなり、数値解法はリープフロッグ法を用いている。なお、本研究では、北上川に中津川と雫石川が合流するので、合流を考慮した計算を行なった。合流点での流量と水位の条件としては、図1に示すように点線で囲まれる合流域を仮定し、水位はみな等しく、本川と支川からの流量の和と合流点を過ぎた本川の流量が等しいものとした。越流量は、本間の越流公式を用いて計算した。氾濫計算は、1mesh 当り約50mの国土数値地図を用いて計算した。氾濫の基本式は、連続式と運動量保存則からなり、差分法としてstaggered-scheme（千鳥格子点差分近似）を用いた。また、この方法はリープフロッグ法と同様に水位と流速を交互に求めるものであるが、流速はx方向とy方向の2次元流れとしている。

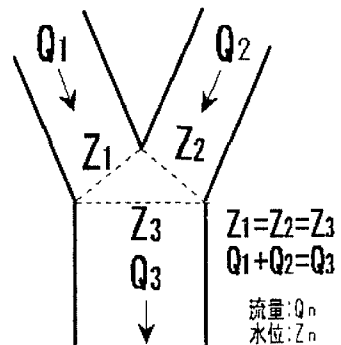


図1 合流点の条件

3. 計算の諸条件

計算の範囲は、北上川では南大橋から四十四田ダム、雫石川では北上川との合流地点から御所ダム、中津川では合流地点から4.2km上流までの盛岡市周辺とした。不定流の計算条件は、時間間隔:0.5sec 距離間隔:200m 粗度係数:0.035、氾濫の計算条件は、時間間隔:0.5sec x方向距離間隔:53m y方向距離間隔:46m 粗度係数:0.040とした。境界条件は、四十四田ダム・御所ダム・綱取ダムの各ダムでハイドログラフを与えた。なお、各河川のピーク流量は北上川:1100m³/s、雫石

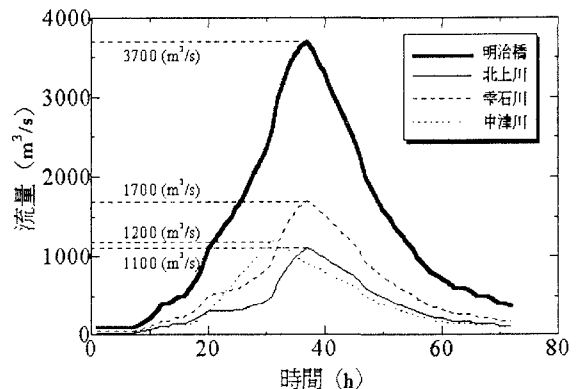


図2 境界条件

川:1700m³/s、中津川:1200m³/sとしたが、合流後の明治橋でのピーク流量は計画規模の3700m³/sとなっている。図2に各河川の境界条件となるハイドログラフを示す。

4. 結果と考察

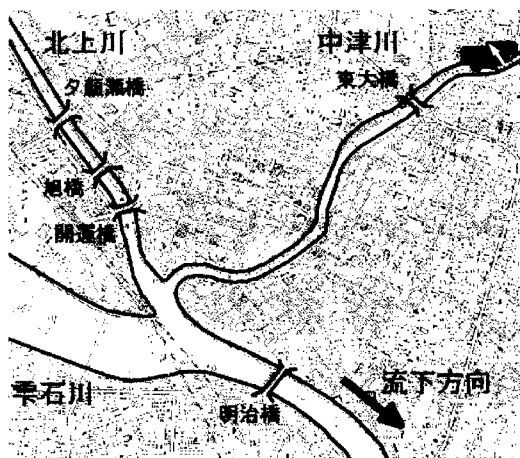
図3に、越流直後から氾濫が最大に広がるまでの経過を示した。境界条件の流量を流してから23.5時間後に、中津川に架かる東大橋の上流付近の右岸側から氾濫がはじまり、28時間後には市役所付近、そしてその後には東大橋付近の左岸側から越流し、中津川の左岸側の市街地において広域にわたり氾濫した。また、35時間後に北上川の旭橋付近の左岸側から越流し、大通り付近までにわたり水没した。一方、雫石川からの越流はほとんど生じなかった。

盛岡市周辺の河川に計画高水流量が流れた場合、北上川と中津川は未だに計画高水流量に対しての堤防高が不十分であるため、どちらの河川も主に左岸側から越流し、盛岡市街地で広域にわたって氾濫すると予測される。また、北上川への雫石川と中津川の合流地点がほぼ同じ場所にあるので、雫石川の合流によるバックウォーターでの越流が流積の小さい中津川と北上川にみられると予測していたが、合流地点付近の堤防が十分に高く、雫石川の流積が大きいこと、そして中津川と北上川の河道勾配が急であることから、合流による影響は合流地点から約2km上流までで、それによる越流はなかった。しかし、一般に氾濫を予測するにあたり、合流の有無での水位の違いは大きいのため、合流を考慮することは重要であると考えられる。

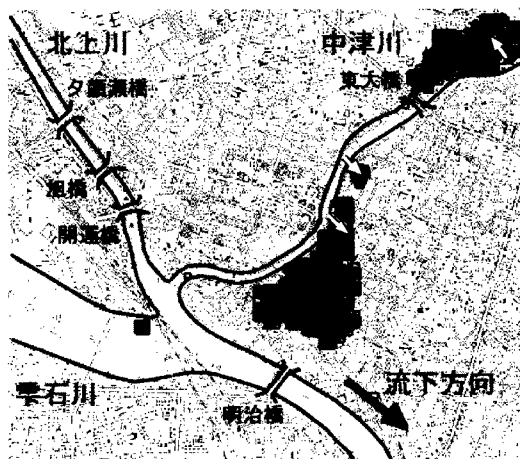
5. おわりに

今後の課題として、本研究では、河道内の粗度係数、堤内地の粗度係数には一定値を与えているので、さらに精密に粗度係数を設定し、計算の精度を向上させる必要がある。また、盛土や排水の考慮、計算方法の検討も必要である。

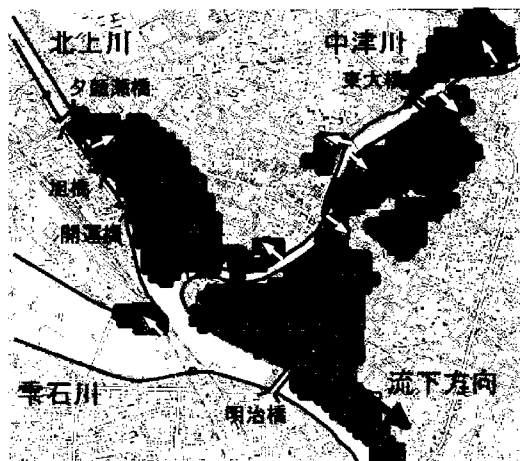
本研究を進めるにあたりご指導ご支援くださいました方々、そして貴重な資料を提供してくださいました建設省東北地方建設局北上川ダム統合管理事務所、日本建設コンサルタント東北支店の関係各位に感謝申し上げます。



23.5 時間後（越流直後）



28 時間後



42 時間後（氾濫域が最大）

図3 氾濫の過程