

II-211

国土数値情報の氾濫シミュレーションへの利用

建設省土木研究所 正会員 筈田俊治
正会員 吉本俊裕
池田幸徳

1. はじめに

氾濫予測には様々な手法が用いられるが、その再現性、合理性によって近年特に注目され、活用されているのが氾濫シミュレーションである。しかしながら、これを行なうためには膨大な時間及び多大な労力が必要とされ、このことが氾濫解析をする上でのネックとなっている。本研究は、氾濫シミュレーションを行なう上で必要なデータのなかで、作成に特に労力を必要とする流域の平均地盤高について、既存のデータベースである国土数値情報を用いて作成する際の適用性および問題点を明らかにすることを目的としている。

2. 国土数値情報の標高データの精度

国土数値情報には様々な種類があるが、このうちメッシュ平均地盤高を算出するために使用するのは標高データ(KS-110-1)である。このデータは標準地域メッシュの第3次メッシュをさらに縦横それぞれ4等分した約250mメッシュ毎に計測されている。この計測には2万5千分の1の地図上にメッシュを描き、以下のような手法が用いられている。

- 1) 標高値は原則として10m単位で、計測点より低位置にある直近の等高線をもって当該点の標高値とする。
- 2) ただし、10m単位の等高線(主曲線=10m単位)の水平間隔が図上1cm(実長250m)以上である場合は、計測点とこれを挟む直近の各等高線との水平距離に応じて等高線間隔(標高差)を比例配分し、計測点の標高値をm単位で決定する。

国土数値情報を氾濫シミュレーションに用いる際の精度の検討のため、比較用に従来の手法(手作業による読み取り)による標高データを作成した。2千5百分の1の地形図を用いて、1m間隔の等高線と0.1m単位の単点標高をもとに0.05m単位のデータとした。これを真値として、16×16メッシュ(標高データ数=17×17=289)の流域で国土数値情報の標高データを評価したものが図-1である。国土数値情報のデータ作成手法から、次の2つの特徴が現われると予想された。

- 1) 10m、20m..といった10m単位でのデータが一系列に並ぶ。
- 2) これらの列は $Y=X$ の線から国土数値情報が小さい方に多数現われる。

1番目の特徴については図中で明らかであるが、2番目については今回対象とした例でははっきりした傾向は現われなかった。

3. 平均地盤高の精度

国土数値情報を用いて作成した平均地盤高と従来の方法で作成した平均地盤高との比較を行なった。それぞれをプロットしたものが図-2である。全体的な傾向としては、平均地盤高が比較的

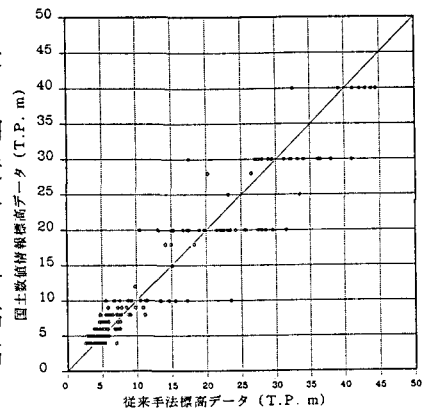


図-1 標高データの比較

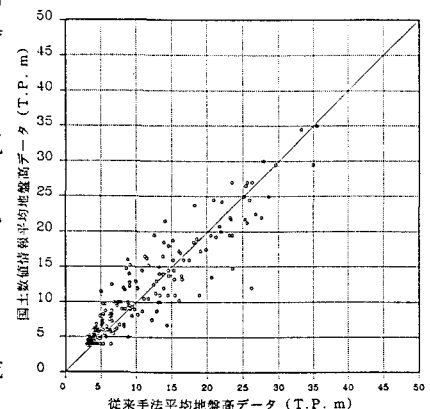


図-2 250mメッシュ平均地盤高の比較

低い(10m以下)区間では国土数値情報による平均地盤高が30～40%高く、それ以外の区間では20～30%低くなっている。これは、10m以下の低位部ではメッシュ交点を挟む2本の等高線のうち、低い方の等高線がない(0m)ために、内挿が不可能となって精度が悪くなっているものと考えられる。この傾向は特に河道沿いで顕著である。また、それ以外の高位部では国土数値情報のデータ作成法からの傾向と考えられる。

4. 氾濫シミュレーションへの利用

次に、氾濫シミュレーションによる精度の検討を行なった。流下型流域(250mメッシュ)を対象とし、表-1に示すようないくつかの境界条件で計算を行なった。従来の手法で作成した地盤高での結果(ケース1)を真値として、各ケースの検討を行なった。この結果を図-3に示す。

表-1 検討ケースの境界条件

ケース	平均地盤高データ	破堤流量
1	従来手法(手作業)	河道水位より越流公式
2	国土数値情報	"
3	国土数値情報	ケース1と同じ流量ハイト
4	国土数値情報 河道沿い1メッシュは 従来手法で修正	河道水位より越流公式

国土数値情報をそのまま使用し、河道水位を境界条件として与えた場合(ケース2)、河道沿いの地盤高が実際より高くなっているために、流入量が非常に少なくなっている。このため、氾濫区域が広がらず、滞水深も小さい結果となる。これに対して、ケース1の破堤流量を境界条件として与えた場合(ケース3)は、概ね氾濫水の挙動を表現していると思われる。ただし、このケースは破堤流量が既知でなければならず、その利用範囲はかなり限られたものとなると予想される。また、国土数値情報の平均地盤高のうち、流入量に大きく影響すると思われる河道沿い1メッシュを従来の手作業によるデータで置き換えた場合(ケース4)は、概ね氾濫水の挙動を表現することができたと思われる。この方法によれば、ある程度の精度を確保したうえで、作業量を大幅に軽減することができると考えられる。問題点としては細部における流向や湛水深での誤差があることがあげられるため、全体的な傾向を把握するといった用途に適しているものと考えられる。

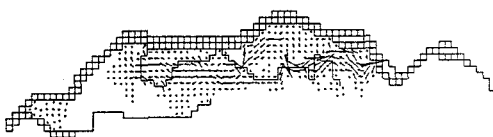


図-3(1) 流量フラックス(ケース1)

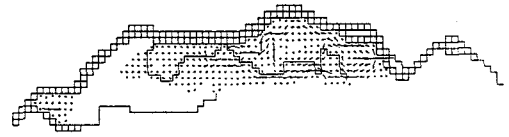


図-3(3) 流量フラックス(ケース3)

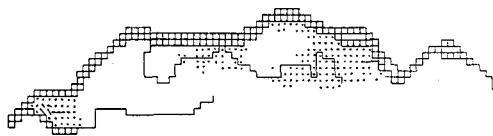


図-3(2) 流量フラックス(ケース2)

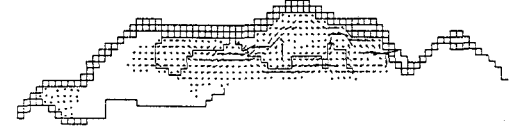


図-3(4) 流量フラックス(ケース4)

5. おわりに

氾濫シミュレーションの実施を容易にするため、国土数値情報を使って氾濫域のメッシュ地盤高を作成する手法について検討した。この結果、国土数値情報をそのまま使用する場合には破堤流量を境界条件として与えればある程度使用できること、また、河道沿いの平均地盤高データを従来の方法での計測によって置き換えれば、外水位を境界条件として使用できる可能性があることがわかった。

〔参考文献〕 「国土数値情報」国土情報シリーズ2, 国土庁計画・調整局 国土地理院編