

II-94

密集市街地における洪水氾濫流解析と氾濫流の制御の試み

東京工業大学大学院 学生員 松永宜夫

東京工業大学工学部 正 員 福岡捷二

はじめに 超過洪水により堤防が決壊し、密集市街地に氾濫水が浸入すると、それによる経済的被害、社会的混乱は計り知れないものがある。こういった被害を軽減するためには、堤防を強化すると共に氾濫流の挙動を明らかにした上で、氾濫水の速やかな排除、及び避難方法を考える必要がある。従来の氾濫計算は、道路、家屋など最も氾濫水の挙動に影響する地域情報を必ずしも的確に取り込んでいないため、計算結果は十分活用される段階になっていない。本研究ではこのような問題意識のもとに、密集市街地を流れる河川が破堤したことを想定して、氾濫流の挙動をシミュレートした。さらにその結果を用いて被害を少なくするための氾濫流の制御方法を提案する。

計算手法 家屋が密集した市街地では氾濫流は主として道路を流れると考えられる。したがって、計算格子として道路の影響が十分取り込める $10\text{m} \times 10\text{m}$ をとった。計算格子毎にその中に占める家屋面積の違いによって、粗度係数を与えた。ここで、粗度係数は土木研究所の実験で求められた結果を準用した¹⁾。氾濫地形については2,500分の1地形図から、各点の地盤高を読み取った。以上の地域情報を用いて、平面2次元不定流計算²⁾³⁾により氾濫水位、流速、到達時間を計算した。

対象区域 計算対象地域には家屋が密集し、かつ国道、都道等の大きな道路が通っている。この市街地の粗度の分布を、図-1に示す。図のA点が想定した破堤点である。色の濃い部分が家屋の密集している箇所、白い部分が道路を示している。

計算結果 氾濫計

算結果を図-2に示す。図2は破堤してから6時間後の流速ベクトル図である。氾濫流は道路に極端に集中

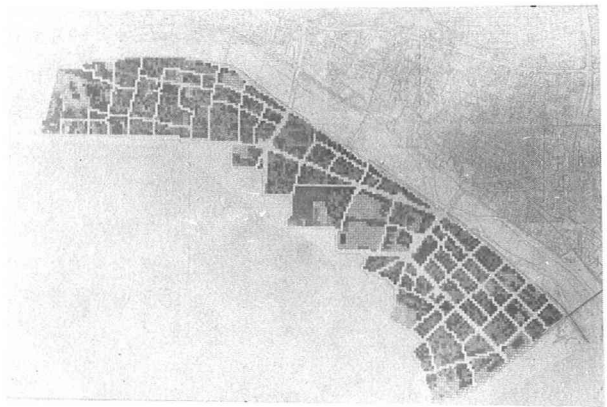


図1 市街地の粗度の分布

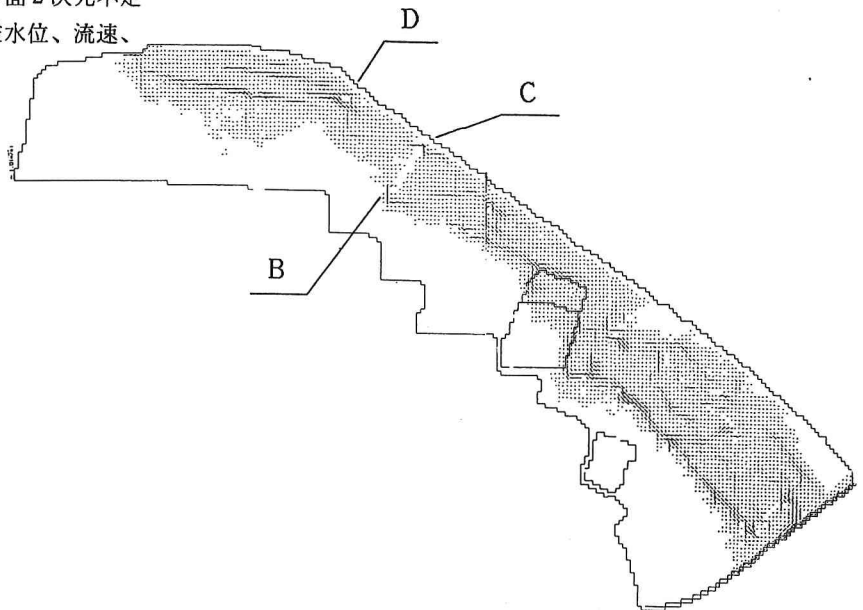


図2 対策前 破堤6時間後 流速ベクトル

していることが分かる。流量に直すと氾濫水の90%近くが道路を流れている。B点では道路高が低くなっており、このようなところでは流れが集中している。C点は都道の下のカルバートであるが、ここでは氾濫水は毎秒4mもの高い流速が出ており、このようなところは都市防災上の危険箇所になると思われる。現在の街づくりでは、このような危険の排除はほとんど考慮されていない。

氾濫流制御 以上のシミュレーション結果をふまえた氾濫流の制御方法について述べる。図2のD点のように流れが集中している箇所に樹林帯を設置する。樹林帯は、氾濫水の向きを変え、氾濫水がその先に設置される樋管で排出することを考える。樹林帯はまた、密集市街地に緑を呼び戻すことにも役立つ。また道路高の低い図-2のE、F地点それぞれ延長100mについて1mのかさ上げを行う。

これらの対策後の結

果を示す。図-3は破堤してから6時間後の流速ベクトル図である。対策前図-2と比較してG点の樹林帯によって誘導された氾濫水がH点に設置された樋管によって速やかに排除され下流に向かう氾濫量が少なくなっている。さらにE地点、F地点で道路高を僅か1mかさ上げするだけで氾濫水は河道に向かい氾濫面積が小さくなっていることが分かる。

図4は氾濫流の到達時間を示す。点線が対策前、実線が対策後を示す。この図から対策後は、下流端への到達時間が1時間近く遅くなっていることが分かる。

まとめ 以上により、家屋、道路等の地域情報を計算に取り込むことによって、密集市街地での洪水氾濫流の挙動を的確にシミュレートすることができた。また、樹林帯と樋管の設置と道路のかさ上げにより、氾濫水の制御が可能であり、これらの知

見を耐水まちづくりに活用し、安全な都市づくりに活かしてゆくことが求められる。参考文献 1) 建設省河川局治水課：河道特性に関する研究、第40回建設省技術研究会、2) 岩佐、井上、水鳥：氾濫水の水利の数値解析法、京大防災研究所年報、第23号B-2、3) 中川：学位論文

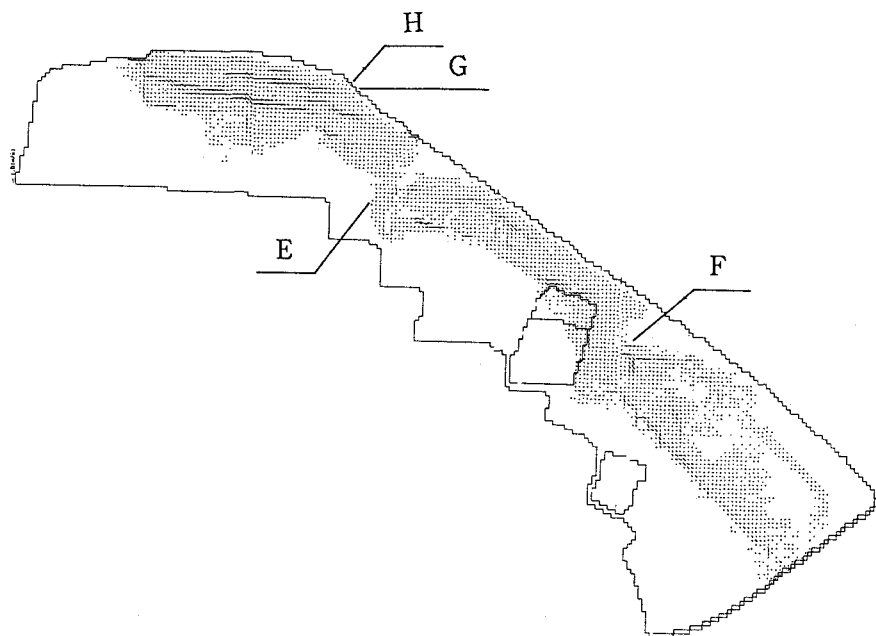


図3 対策後 破堤6時間後 流速ベクトル

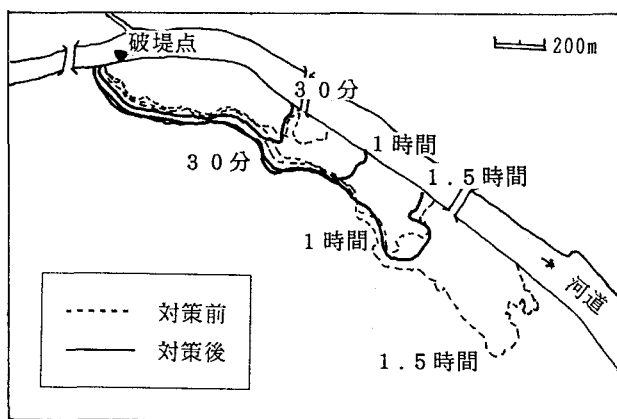


図4 到達時間