

住区内での浸水を考慮した洪水氾濫の実験と解析

○中川一・石垣泰輔・武藤裕則・馬場康之・張浩・八木博嗣・藤本幸史

1. はじめに

本研究では、京都大学防災研究所宇治川オープンラボラトリーに設置された大規模な洪水氾濫模型実験装置を用いて、住区での浸水がある場合の洪水氾濫模型実験を行い、実験結果を再現できるような数値モデルの改良をめざしている。

2. 実験装置

実験装置は京都市街地を模擬したもので、南北を御池通と高辻通とで、東西を鴨川と烏丸通で囲まれた区域を対象とした。模型の縮尺は1/100 であり、南北 20 m、東西 10 m の大規模な市街地模型である。このような大規模な市街地内での個々の家屋やビルを模擬するのは煩雑なため、ここでは市街地をいくつかのブロック（住区）に分け、街路網とこれらのブロックからなる氾濫場とした。烏丸御池付近には地下にゼスト御池があり、模型でも地下駐車場、地下鉄、地下モール街等への入り口を設けている。なお、住区は不透水あるいは透過に設定でき、今回は透過とした。住区への浸水を模擬するために街路と住区とを仕切る壁に一定の間隔で隙間をあけた（開度 β ）。なお、住区内には氾濫水を滞留させるための措置を講じていない。氾濫は御池大橋地点で鴨川から $100\text{m}^3/\text{s}$ の越流により発生するものとした。

3. 実験結果と計算結果との比較

二次元平面流れの基礎方程式を有限体積法で数値解析して氾濫計算を行った。街区と街路網を適切に表現するために非構造格子を用いた計算を行った。抵抗則にはManning 式を用い、粗度係数には $n=0.01$ を用いた。なお、実験では街路末端は段落ちになっており、計算でも流出境界は段落流れとした。住区への浸水の計算は、開度 β を単位幅流量に乗じることとで表した。

図-1 は開度 $\beta=0$ 、すなわち住区への浸水を許さない場合の実験結果と計算結果を比較したものである。なお、地下空間への浸水が無い場合を対象としている。計算結果は比較的良好に実験結果を再現していると言える。図-2 (a) は住区への浸水がある場合の実験結果を示している。住区への浸水により、街路を流れる氾濫水の拡がりの速度は小さくなり、



図-1 住区への浸水が無い場合
(a) 実験結果 (b) 計算結果

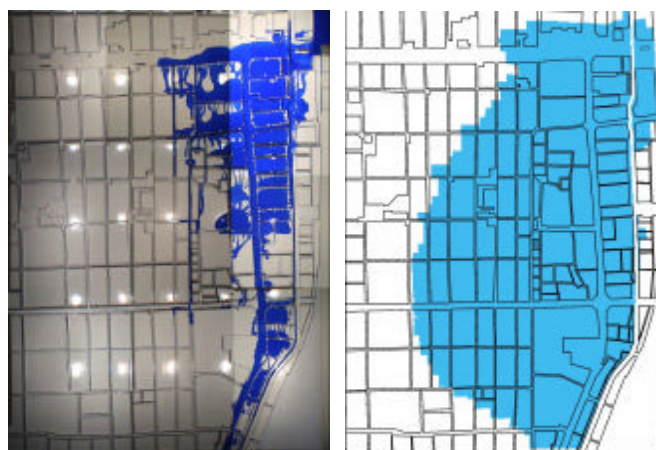


図-2 住区への浸水がある場合
(a) 実験結果 (b) 計算結果

氾濫域を包絡する面積は小さくなっている。図-2 (b) の計算結果は実験結果をうまく再現していない。左斜め下（南西方向）への氾濫が顕著である。実験では住区内へ浸水した水は、街路と住区を仕切る壁面の存在により、有意な開度があっても住区から街路へ流出しにくく、とくに左側（西方向）へ拡がりにくくなっている。

今後、住区への浸水を適切に表現し得るよう、モデルの改良を行う予定である。また、地下への浸水も考慮した場合についても検討する予定である。