

京都大学工学部 学生員 ○藤本 幸史
京都大学防災研究所 正会員 石垣 泰輔
京都大学防災研究所 正会員 中川 一
京都大学防災研究所 正会員 馬場 康之
京都大学工学研究科 学生員 八木 博嗣

はじめに 水害密度の上昇に伴い、ハザードマップ作成などのソフト対策の重要性が高まってきた。ソフト対策にあたっては、氾濫水の挙動を正しく把握することが重要である。本水理模型実験は、既報¹⁾と同様に京都市街地を対象に、市街地における洪水氾濫水の挙動を把握することを目的に実施した。ここでは、水理実験から得られた結果から、住区に浸水しない場合と住区に浸水する場合での氾濫水の流れの違いについて述べる。

実験方法 実験は鴨川を含む京都市市街地を模したフルード相似則に基づく縮尺 1/100 の水理模型（図-1）を用いて行った。東西に走る二つの幅の広い道路（御池通・四条通）には大規模地下空間が存在する。御池通の地下には地下街、地下駐車場および地下鉄が設けられている。四条通の地下には地下通路および地下鉄が設けられている。これらの地下施設への入口を 48 箇所設置した。氾濫地点は鴨川と御池通が交わる点（東側）と、模型の北端（北側）の 2 箇所を設定し毎秒 10 の氾濫水を流入させた。模型は道路と住区で出来ている。住区は仕切り板に囲まれていて、住区浸水をさせないときには住区内に水が入らない。住区に浸水させる場合には、住区を囲む仕切り板に高さ 3mm の穴を 10cm ごとに 2cm の幅で開けた。穴の開け方については、開度の値を参考にした。開度とは、住区の外周での水が入る面積を、住区の外周の長さに水深をかけた値で割ったものである。模型と実際の開度の値は図-2

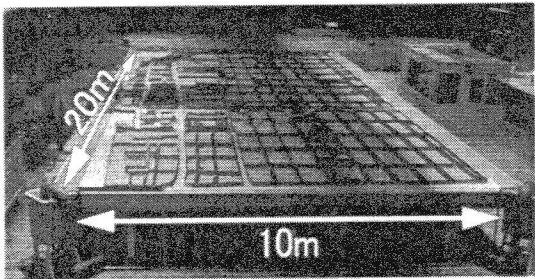


図-1 模型全体図

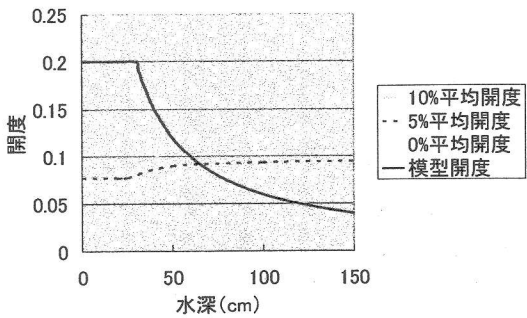


図-2 開度比較

表-1 ケース一覧

ケース	氾濫地点	住区への浸水	地下への流入	模型表面
END (ENW)	対象領域の東側：鴨川右岸 （御池大橋西詰）	なし	なし	Dry (Wet)
EYD (EYW)		なし	あり	Dry (Wet)
EFND		あり	なし	Dry
EFYD		(10cm 毎に 2cm x 0.3cm のスリットを設置)	あり	Dry
NND (NNW)	対象領域の北側：賀茂川右岸 （丸太町通の鴨川～寺町間）	なし	なし	Dry (Wet)
NYD (NYW)		なし	あり	Dry (Wet)
NFND		あり	なし	Dry
NFYD		(10cm 毎に 2cm x 0.3cm のスリットを設置)	あり	Dry

に示す。10%平均開度とは、氾濫時にドアなどの建物の開口部から、開口部の10%の面積に相当する部分から水が浸水することを表している。住区内には構造物を設けず、住区内の地面は道路と同じ物を用いている。表1に実験のケースの一覧を示す。

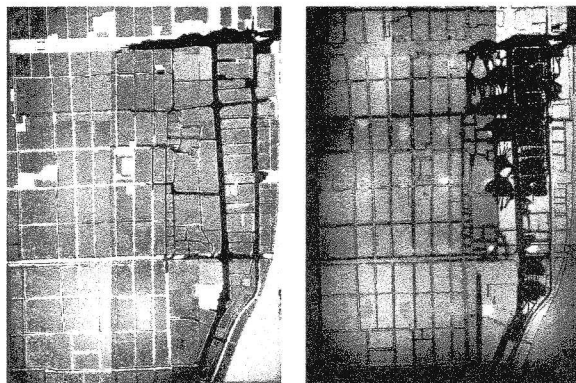
結果と考察 図-3は東側から氾濫させ、住区浸水を考慮しない場合と住区浸水を考慮した場合の、実験開始後3分での広がり大きさを比較して示した図である。黒い部分が氾濫水を表している。御池通では住区浸水をする事で西方向の氾濫域が0.85倍程度に減少した。これに伴い御池通以南の地域でも西方向に広がらなくなっている。このことより住区浸水は氾濫域の広がりを抑え、より氾濫地点に近い地域に氾濫水が集中する結果をもたらすといえる。図-4はそれぞれの場合においての御池・四条の地下空間への積算流入量と道路下流端から模型外へ流出する積算流量を示したものである。住区浸水がない場合は40%から50%が地下空間に流入するのに対し、住区浸水がある場合は20%から25%しか地下空間に流入していない。住区内を氾濫水が通過することで、道路上の流量が減少したことが主な理由であると考えられる。河原町通の3点で定常状態での氾濫水位を比較した結果、住区浸水の有無による影響は地点ごとで異なり、道路網内の流れが複雑なものになっていることが分かった。図-5は氾濫地点が北の場合の流速を示したグラフである(a:河原町御池 b:寺町御池 c:河原町三条下 d:新京極三条下 e:寺町三条下 f:四条河原町 g:四条寺町)。f点だけ住区浸水をした場合に大きく流速が上昇している。四条河原町で流量が上昇していることが推測される。

まとめ 住区に浸水することにより以下のよ

うな変化が起きた。上流側では道路以外に住区に氾濫水が流れることにより、狭い氾濫域に集中して水が流れ、氾濫水の広がり小さくなった。住区内を氾濫水が通過することで、道路上の地下入口周辺の流量が減少したため、地下空間に流入する流量は減少した。下流側では住区内に分散していた流量が再び広い道路に集中し、急な流速の増加などをもたらすことがあった。

参考文献

- 1) 中川一, 石垣泰輔, 武藤裕則, 井上和也, 戸田圭一, 多河英雄, 吉田義則, 辰巳賢一, 張浩, 八木博嗣: 都市における洪水氾濫, 京都大学防災研究所年報, 第46号B, 2002



住区浸水なし 住区浸水あり

図-3 氾濫域比較

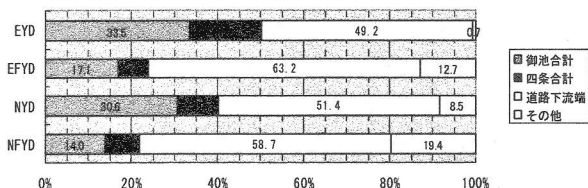


図-4 流入量比率比較

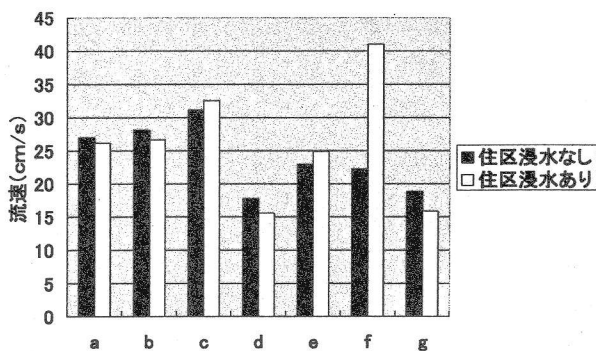


図-5 流速比較