

京 都 大 学 工 学 部 学 生 員 ○ 坂 井 広 正
五 洋 建 設 正 会 員 林 秀 樹
京 都 大 学 防 災 研 究 所 正 会 員 井 上 和 也
京 都 大 学 大 学 院 学 生 員 川 池 健 司

1. はじめに 市街地の氾濫を取り扱うに際し、道路や建造物の氾濫水への影響をいかに評価するかが重要である。本研究では高潮氾濫モデルとして、街路系に着目した一般曲線座標系モデルと街路ネットワークモデル、および従来のデカルト座標系モデルの3種類の手法を大阪市港区に適用し、解析結果を相互に比較検討している。

2. 3種類のモデル 対象とした3種類のモデルの特徴は以下のとおりである。

(a)デカルト座標系モデル：図－1 (a)に計算対象領域とその地盤高ならびに計算格子を示す。ここで用いたデカルト座標系では、中川¹⁾による占有率(λ)の概念を導入して建造物の影響を評価しているが、氾濫水に及ぼす道路の影響を考慮できない。

(b)一般曲線座標系モデル：一般曲線座標系では、図－1 (b)に示すように対象領域を建造物の存在しない道路格子とそれ以外の格子である住区(細かい道路と建造物からなる格子)に分類することができる。このように分類された道路格子と住区に対して、異なる占有率と粗度係数(n)の値を与えることにより、建造物と道路が氾濫水に与える影響をそれぞれ個別に計算に取り入れることができる。

(c)街路ネットワークモデル：街路系において、道路の形状をより簡単に計算に取り入れることができるモデルであり、交差点をノードとし、ノード間の道路をリンクとするネットワークを構成して氾濫を解析する手法²⁾である。図－1 (c)に対象領域の格子図を示す。

3. 解析とその比較 計算条件として次の2とおりを考える。1つは市街化の進んでいない場合であり、 $\lambda=0.0$, $n(\text{道路})=n(\text{住区})=0.067$ とするものであり(ケース0とよぶ)、他は市街化が進んだ場合であり、 $\lambda \neq 0.0$ (値は各モデルによって若干異なる), $n(\text{道路})=0.043$, $n(\text{住区})=0.067$ とするものである(ケース1とよぶ)。これらをまとめたのが表1である。また、境界条件として全ケースとも想定破堤点から同じ氾濫流入流量ハイドログラフを与える。

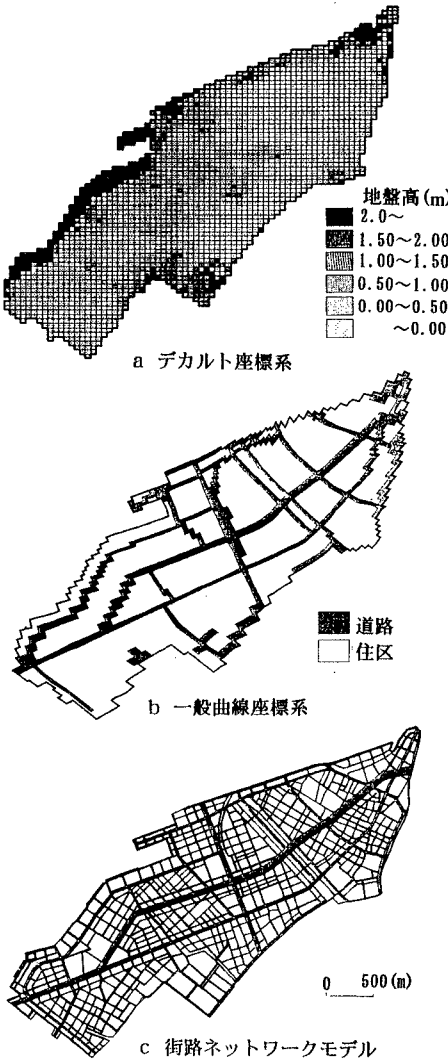


図1 計算対象領域および格子図

表1 解析ケース

	デカルト 座標系	一般曲線 座標系	街路ネットワーク モデル
ケース0	C ₀	G ₀	S ₀
ケース1	C ₁	G ₁	S ₁

図2には氾濫面積(建造物の面積も含めた総氾濫面積)の時間変化、図3には実際に浸水している実浸水面積(正味の氾濫面積)の時間変化をそれぞれ示す。図2よりどの計算手法においても、ケース1の方が氾濫水の拡がり方が速くなるといえる。これは、高い占有率により、住区中の浸水可能域が小さくなっているためであると考えられる。それぞれの計算手法において、氾濫がこれ以上拡がらなくなった状態である浸水開始6時間後の平均浸水深(氾濫水量/実浸水面積)は、ケース0では0.43m、ケース1では約0.62mであり、ケース1では浸水深は全体的にかなり大きくなり、正味の浸水面積は小さく、浸水深は大きくなる氾濫特性を有するといえる。

4. 氾濫水の拡がり方の比較 ケース1の各モデルにおける浸水開始3時間後の氾濫水の先端部分を図4に示す。この図と図2より、全領域のうち道路の占める面積の割合が大きなモデルほど氾濫水の伝わり方が速いことがみてとれる。また、一般曲線座標系や街路ネットワークモデルにおいては、まず道路から浸水している箇所がいくつかみられる。さらに、街路ネットワークモデルにおいては、より細かな道路への浸水が現れている。これらのことから、一般曲線座標系および街路ネットワークモデルでは、道路に沿う氾濫水の伝播をよく捉えることができると考えられる。

図5に破堤点に近い港晴と、破堤点から遠い弁天町における浸水深の時間変化を示す。この図より、道路を道路としてより多く取り入れられるモデルほど、港晴では浸水深のピークは小さく、弁天町では氾濫水の到達時間が速くなっている。このことから、堤内地の破堤点から離れた地域では、モデルによって氾濫水の

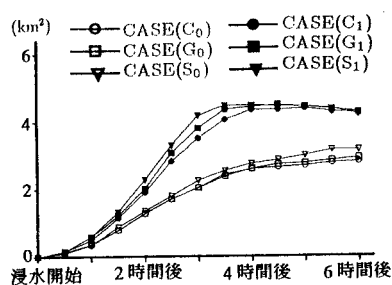


図2 氾濫面積の時間変化

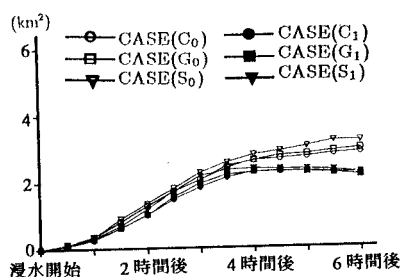


図3 実浸水面積の時間変化

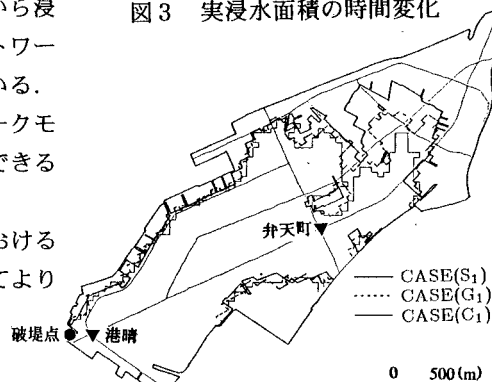


図4 氾濫水の先端の比較

の到達時刻が異なって計算されると考えられ、避難計画などで重要な点となろう。

5. おわりに 本研究で行った3種類の計算手法による解析結果を比較すると、モデルにおいて道路として取り入れられる面積が大きいほど、

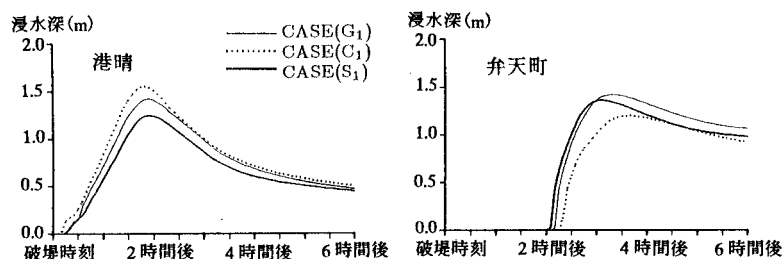


図5 浸水深の時間変化

いほど、氾濫水の拡がり方が速くなる結果が得られた。このことから、市街地の氾濫解析においては、道路の影響の重要性が確認できた。とくに、街路ネットワークモデルでは、建造物や道路の形状をより詳しく計算に取り入れることができるので、市街地における氾濫解析では有用であると考えられる。

参考文献 1) 中川一：洪水および土砂災害の危険度評価に関する研究，京都大学学位論文，1989。2) 川池健司・井上和也・林秀樹：街路ネットワークを考慮した氾濫解析，土木学会平成10年度関西支部年講，1998(投稿中)。