

郡山市街の土地利用情報を導入した氾濫解析シミュレーション

日本大学工学部土木工学科 学生会員 ○小澤 恒太
 日本大学工学部土木工学科 正会員 朝岡 良浩
 日本大学工学部土木工学科 正会員 長林 久夫
 日本大学工学部土木工学科 正会員 手塚 公裕

1. はじめに

近年郡山市では、都市の進展や集中豪雨の増加（図-1）に伴い都市域での内水氾濫による被害が問題となっている。また、上記の原因以外に郡山市街では汚水と雨水が同じ管で処理される合流式下水道が採用されており、浸水時には汚水が地表面に溢れ、衛生面での被害も深刻化する。郡山市では分散型貯留施設の検討が行われており¹⁾、効果を検証する手法として氾濫解析シミュレーションは有効である。これまでに下水道管及び地表面の流れについては水理学に基づいた数値解析手法が提案されてきたが、雨水の下水管流入については流出係数を用いて推定することが多い²⁾。そのため、貯留施設の効果を検討するためには詳細な区画分類とそれに応じた流出係数の設定が必要である。本研究では、郡山市街地を対象として氾濫解析シミュレーション³⁾に土地利用・建物利用情報を導入し、詳細に流出係数を設定することにより氾濫解析モデルの改良を目的とする。

2. 研究手法及び使用データ

2.1 氾濫解析シミュレーション

本研究では図-2に示す郡山市街地を対象として解析シミュレーションの改良を行った。解析の概要を図-3に示す。地域モデルは土地利用データ、地表面データ、下水道管渠の情報が示されている郡山市の下水道台帳、過去の現地調査で得た集水樹のデータ³⁾を使用した。道路・区画ともに流出係数を設け、降雨は一定の割合で下水管に流入する。下水管の解析には一次元不定流解析、地表面氾濫水の解析には二次元不定流解析を行う。

2.2 土地利用・建物利用の分類

対象地域における降雨の下水管への流入を詳細に算定するため郡山市の都市計画データを用いて区画内を土地利用のポリゴンに分割し、表-1に示す土地利用の属性を付与した。さらに、宅地（舗装）及び宅地（未舗装）のポリゴンに関しては建物利用の属性を付与した。以上より土地利用コード、建物利用コードに応じた流出係数の設定を可能にした。

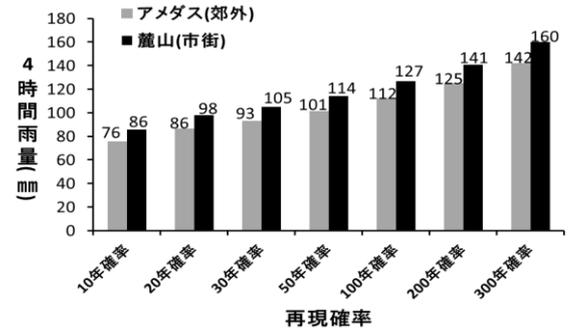


図-1 郡山市の確率雨量



図-2 研究対象地域

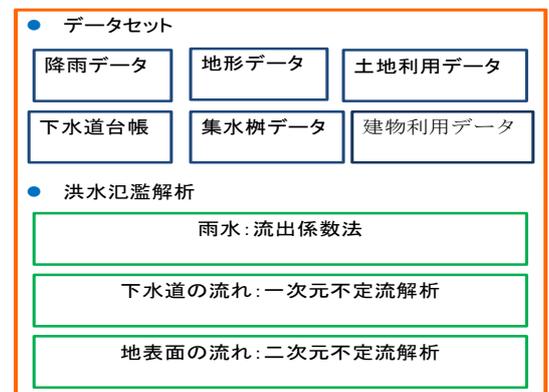


図-3 氾濫解析シミュレーションの概要

表-1 土地利用及び建物利用の分類

コード	土地利用	建物利用
1	道路用地	木造(屋根あり)
2	宅地(舗装)	非木造(屋根なし)
3	宅地(未舗装)	マンション
4	平面駐車場	商業ビル
5	空き地	立体駐車場

キーワード 流出係数, 氾濫解析モデル, 確率雨量, 合流式下水道, 建物利用

連絡先 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1 日本大学工学部土木工学科 TEL 024-956-8732

また建物利用コードに基づいて2階以下の建物は地盤高を20cm, 3階以上の建物は地盤高を50cmかさ上げした。

2.3 シミュレーション設定

本研究では平成22年7月6日の集中豪雨(4時間101mm)の10分雨量のデータを用いて氾濫解析シミュレーションを実施した。流出係数は道路, 区画ともに0.85とした。土地利用・建物利用情報の導入の効果を検討するために従来のシミュレーション結果と比較した。従来の手法は道路に流出係数を設けず, 二次元不定流解析を行い, また区画内は建物情報を用いず, 一定の流出係数としている。

3. 結果及び考察

上記で設定した土地利用, 建物利用に関する情報を氾濫解析モデルに組み込み, 2010年7月6日の降雨を対象としたシミュレーションを行った。図-4に最大浸水深の分布を示す。建物利用コードを基に建物の地盤のかさ上げ設定を行ったため, 雨水が建物を避けて氾濫する状況が確認できる。図-5に氾濫面積, 図-6に3号幹線の水位を示す。改良後のモデルは従来の手法と比較して19時40分~19時50分の10分間の氾濫面積の増加が小さくなり, 幹線内の水位が増加している。流出係数法は二次元不定流解析と比較して, 道路上の雨水の下水管への流入量が多いためと考えられる。またピーク時の氾濫面積を比較すると, 改良後の面積は約30%少ない。従来のモデルは建物の情報を考慮していないため地表面に雨水が留まる割合が多く, 改良後のモデルは, 宅地の属性を持つ建物ポリゴンの地盤高をかさ上げ設定したことにより氾濫域が減少したと考えられる。



図-4 氾濫域のシミュレーション結果

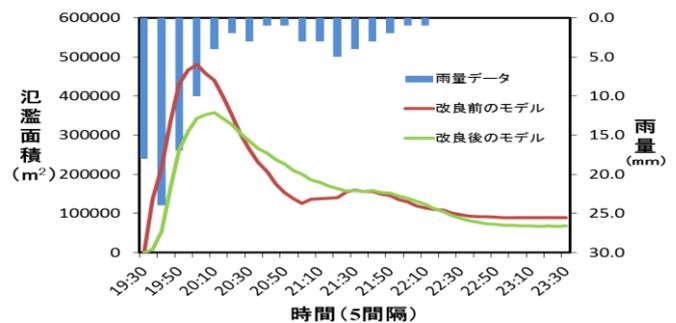


図-5 氾濫面積の比較

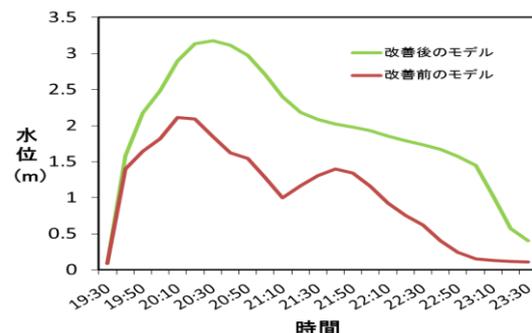


図-6 3号幹線水位の比較

4. おわりに

本研究では, 郡山市街地を対象として, 氾濫解析シミュレーションに土地利用・建物利用の情報を導入して, 流出係数を詳細に設定できるモデルを開発した。今後, 過去の氾濫・浸水の実績及び推定した確率雨量を基に各種係数の設定・検証を行い, 分散型貯留施設の効果について検討する。

参考文献

- 1) 郡山市(2014):郡山市ゲリラ豪雨対策9年プランについて,
<https://www.city.koriyama.fukushima.jp/304000/9miri.html>
- 2) 戸田圭一・井上和也・村瀬賢・横尾英男(2000):豪雨による都市域の洪水氾濫解析,土木学会論文集, No. 663/II-53, pp. 1-10.
- 3) 筒井智大(2015): 2010年7月6日の集中豪雨における郡山駅前の浸水解析と課題, 日本大学工学部土木工学科卒業研究論文.