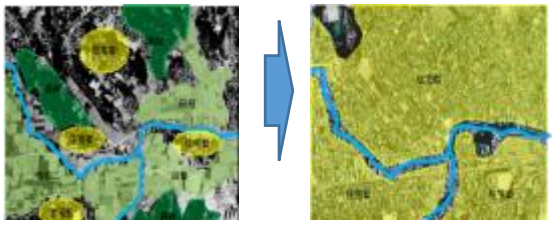
福岡市城南区を対象とした個人住宅による雨水流出抑制効果の検討

福岡大学大学院工学研究科　学生員○林雅夢　福岡大学工学部　正会員　渡辺亮一・浜田晃規
九州大学大学院　フェロー会員　島谷幸宏　　有限会社 NCN　非会員　前田大介

1．　はじめに

近年、地球温暖化に伴い短時間局所的集中豪雨が増加傾向を示している。また、都市化の進行により田畑や森林などの透水域が減少し、住宅や道路などの不透水域が増加している(図-1)。このような環境の変化は、都市域において都市型水害を起こし社会問題となっている。2009 年 7 月 24 日に起きた中国・九州北部豪雨では、今回の研究対象である鳥飼地区(草ヶ江排水区)は外水氾濫と内水氾濫が同時に発生した。樋井川では 2009 年 7 月 24 日と同規模の降雨でも越水しないことを目的とした河川整備が行われ外水氾濫リスクは低下したが、内水氾濫対策は十分でないと想定される。そこで本研究では鳥飼地区を対象とし内水氾濫解析を行い、個人住宅に 42m³の仮想雨水貯留タンクを設置し、シミュレーションをすることによって流出抑制対策前後の効果を求めることを目標とする。



（　昭和 30 年　）　　（　平成 10 年　）

図-1　土地利用の変化

2．　対象領域

本研究では鳥飼地区(草ヶ江排水区)を対象に内水氾濫解析を行う(図-2)。鳥飼地区は二級河川である樋井川の流域に位置している。福岡市城南区鳥飼は人口 10,284 人、世帯数 4,563 世帯の住宅密集地域である。地形的な特徴として地盤高 3m 以下の地点が 9 割以上占める低平地であり、水はけが悪いことがあげられる。

3．　研究方法

内水氾濫解析を行うにあたって主に 2 つのソフトを用いる。まず、道路縁や建築物、標高など地理情報を設定するために GIS ソフトを用いる。次に下水管渠、ノード、貯水池の設定や内水氾濫の数値算出、シミュレーション結果表示に MIKE シリーズを用いる。以下に内水氾濫解析の手順を記述する。

・GIS を用い地理データを作成する。
・MIKE を用い排水区内の亀の甲割一つにつき一つのノードを設置し管渠を繋げモデル地区を作成する。
・個人住宅を対象に 42m³の雨水貯留タンクを設置する。
・屋根面積(投影面積)を雨水貯留タンクの集水面積にすることで屋根に降った雨は貯留タンク内に流れ込む設計にする。
・地理データと下水管網データのカップリングを行い下水管から溢れた水が地表面を流れるようにする。
・2009 年 7 月 24 日の降雨データを用いて、シミュレーションを行った結果を基に流出抑制効果の検討を行う。

図-2　雨水貯留タンクモデル

キーワード　内水氾濫解析　流出抑制　雨水貯留タンク　鳥飼地区　中国・九州北部豪雨
連絡先　住所　福岡市城南区七隈 8-19-1
福岡大学工学部社会デザイン工学科流域システム研究室
TEL 092-871-6631　FAX 092-865-9460

4． 対象降雨

本研究では2009年7月24日の中国・九州北部豪雨を対象にシミュレーションを行う。中国・九州北部豪雨は24日から26日にかけ、福岡県博多で1時間に 116mm を観測するなど、局所的に 1 時間に 100mm を超える猛烈な雨となった。本研究では2009年7月24日の浸水開始時刻15：00から降雨終了時刻22:00の5時間を対象とし内水氾濫シミュレーションを行う。

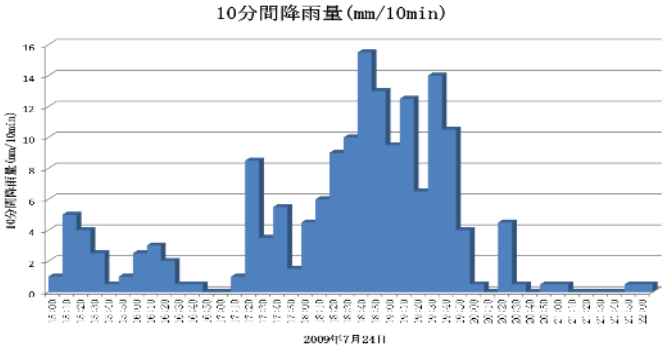


図-3 2009年7月24日 10分間降雨量(mm/10min)

5． 解析結果

本研究では鳥飼地区内の個人住宅を対象に42m³の雨水貯留タンクを計287個設置した(図-4)。

図-5、図-6は解析結果を基に浸水深、浸水面積が最大となる2009年7月24日19時32分の解析結果を示している。図-5 より鳥飼小学校(a)、鳥飼五丁目(b)、鳥飼北公園(c)付近で内水氾濫による被害が大きいことがわかる。それぞれの解析結果を見てみると、(a)では浸水面積が78.8%、最大浸水深が11cm、溢水量は89.2%低減した。(b)ではそれぞれ、38.1%、3cm、57.9%低減した。(c)ではそれぞれ50.0%、2cm、49.4%低減した。全体ではそれぞれ55.2%、10cm、63.7%低減した。流出抑制前と流出抑制後の効果の状況を見ると、雨水貯留タンクを設置してある周辺では流出抑制効果が顕著に表れた。

図-4 雨水貯留タンク設置位置

図-5 流出抑制前の解析結果

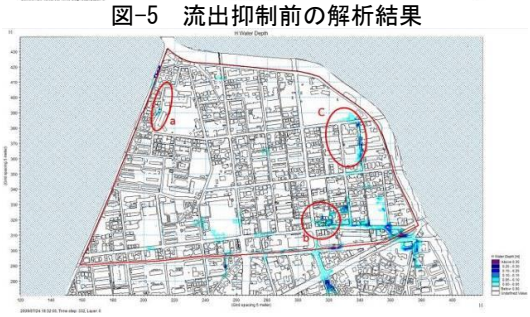


図-6 流出抑制後の解析結果

6． まとめ

解析結果より鳥飼地区のような低平地でも雨水貯留タンクを用いた流出抑制効果があることは明らかであるが、実際に雨水貯留タンクを個人住宅300軒近く取り付けることはコスト面、整備面を考慮すると難しい。そこで今後の課題として、行政による公的助成金制度をより充実させることが必要不可欠である。また、雨水貯留施設の増加や河川整備などのハード対策により水害のリスクが低減しても水害が起きた場合の住民や行政の対応が遅ければ被害を低減することはできない。故にハザードマップによる避難経路の確認や避難訓練などのソフト対策をハード対策とともに行うことが必要不可欠である。

この研究の一部はJST-RISTEX(研究代表者:島谷幸宏)による助成で行われた研究である。ここに記して謝意を表す。

	浸水面積(m²)		最大浸水深(m)		溢水量(m³)	
エリア	抑制前	抑制後	抑制前	抑制後	抑制前	抑制後
(a)	1300	275	0.25	0.14	120.1	12.9
(b)	3675	2275	0.19	0.16	287.5	121.1
(c)	6050	3025	0.20	0.18	307.4	155.5
全体	47900	21300	0.25	0.14	2264.8	822.2

[参考文献]

1) 国土交通省：平成21年7月中国・九州北部豪雨による被害状況等について（第10報）pp,19-20, 2009

2) 城南区防災マップ：福岡市城南区ホームページ