

Ⅱ-143 都市河川流域における透水性舗装による流出抑制効果の解析

宮崎大学工学部 正員 杉尾 哲
 宮崎大学工学部 正員 出口 近士
 宮崎大学工学研究科 学生員 ○花木 俊幸

1.はじめに

近年、都市化現象は降雨時の雨水を地下に浸透させることなく直接流出させ、そのため川の水位は上昇し、大雨の降るたびに洪水浸水を引き起こし易い状況を生みだしている。そこで、本研究では、舗装駐車場等の不浸透性地表を透水性舗装によって浸透性地表に置換えた場合の洪水流出抑制効果を、都市河川小松川流域を解析対象として構築した洪水流出数値モデルによって、1990年5月7日の降雨(最大:12.0mm/10min,再現期間1年)と1995年9月30日の降雨(最大:38.5mm/10min,再現期間1000年超)について検討した。

2.解析対象流域

図-1は、小松川流域モデル図を示している。本来の流域には①'ブロックと②'ブロックは含まれていない。従って、1990年の降雨の場合は、これらのブロックからの流入はなかったものとして解析する。しかし、1995年の降雨の場合には、異常降雨が発生した時間帯において①'ブロックと②'ブロックから流域内に流入したものと考えられることから、10分間降雨強度が20mmを越える時間帯だけこれらのブロックから流入するものとして解析する。

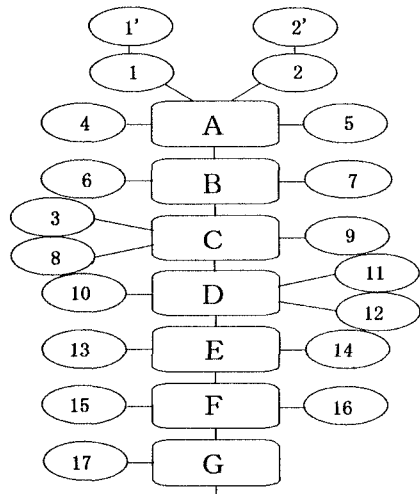


図-1 小松川流域モデル

3.不浸透面積率の算定

1995年1月撮影の航空写真を用いて、流域の地表面状態の目視判読を行ないながら、不浸透性地表部分を黒く塗り、ブロック毎の白黒部分の面積比率をイメージスキャナで判読処理すると、ブロック毎の不浸透面積率が求まる。表-1に流域内の不浸透面積率を示し、建物・舗装面等を含む不浸透面積率を(a)、建物・道路だけの不浸透面積率を(b)に記載している。従って、(a)-(b)が駐車場等の敷地内の舗装面に相当する。この不浸透性地表を全て透水性舗装に置換えるものとする。この表を見ると、最大で約33%の不浸透性地表部分が透水性舗装により浸透性地表に置換えることが可能である。

表-1 流域内の不浸透面積率(D)

BLOCK	(a)%	(b)%	BLOCK	(a)%	(b)%
1	61.1	37.0	10	72.2	43.9
2	69.5	37.9	11	70.0	44.5
3	51.4	32.1	12	74.8	45.6
4	73.3	42.3	13	77.0	50.6
5	63.4	30.9	14	78.7	48.7
6	72.2	40.5	15	73.3	50.6
7	58.2	33.9	16	80.4	47.5
8	54.9	24.8	17	76.7	45.7
9	64.0	33.6			

4.流出解析モデル

流出解析に用いた数値モデルは、①有効降雨モデル、②斜面モデル、③河道モデルの3つから構成されている。¹⁾透水性舗装により浸透性地表に置換えた地表部分については、本来の浸透性地表面と同じ浸透特性値を与えて解析した。また、流域内には公共貯留施設として総合文化公園があるが、その他に、有望な貯留施設として出水口公園と公立大学運動場がある。そこで、本解析では、3カ所とも貯留機能を持つものとして計算している。

5.解析結果

図-2.1、3.1は、1990年5月7日、1995年9月30日にそれぞれ観測された降雨記録を示し、その水位応

答を図-2.2、3.2に示している。点線と線は表-1のそれぞれ(a)と(b)を用いて解析したもので、○印は小松川下流端から1,050m地点の新小松橋で観測された1時間毎の観測値である。

図-2.2を見ると、透水性に置換えた後の水位は水位上昇が遅くなり、最高水位時刻が20分遅くなっている。この時の置換前との水位減少は5時間目で最大となつて0.57mであり、置換前の最高水位時には0.42mとなつていて、置換前後で最高水位は0.18m低下している。しかし、6時間目以降は、逆に置換後の水位が0.2m程度高くなっている。図-3.2も同様の水位応答を示している。最高水位発生時刻は20分遅れている。この場合の置換前の水位減少は、8時間目で最大となつていて0.83mであり、置換前の最高水位時には0.2mとなっているが、置換前後で最高水位は0.06mしか低下していない。

図-2.3、3.3は新小松橋最大水位時の水位縦断面図である。図-2.3では、中流域で置換前に水位が右岸側の地盤高を越えて約0.13m程度の浸水がみられたが、(b)値を用いた置換後では浸水が全く発生していない。図-3.3では、置換前後の最高水位の低下が小さいため、水位はほぼ同じ結果になり、図-3.1のような異常降雨では流出抑制効果が現われないと推定される。

【参考文献】

- 1) 杉尾 哲・出口近士他：1995年9月30日異常降雨時の都市河川流出状況の推算、土木学会第51回年次学術講演概要集第2部、pp.684～pp.685、1996.9

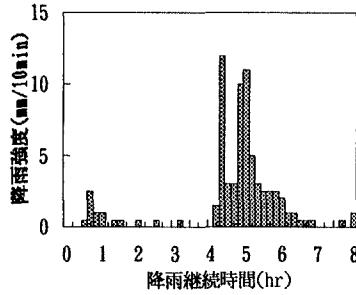


図-2.1 1990年5月7日降雨

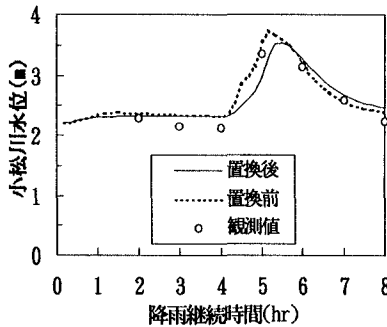


図-2.2 1990年5月7日水位

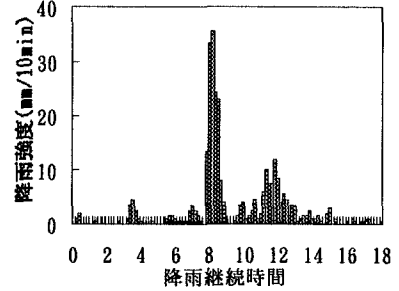


図-3.1 1995年9月30日降雨

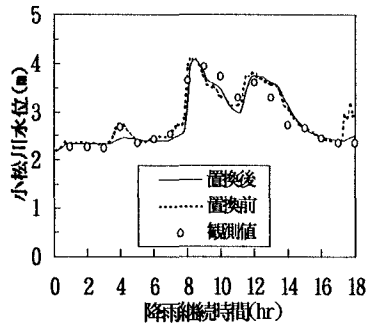


図-3.2 1995年9月30日水位

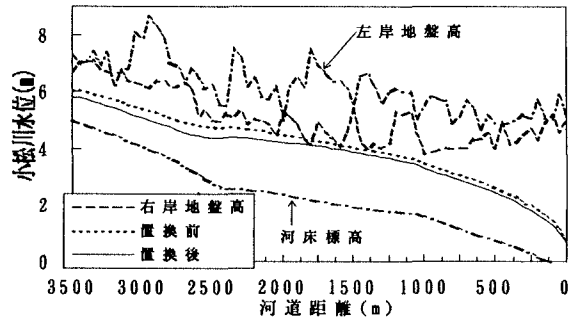


図-2.3 1990年5月7日水位縦断面図

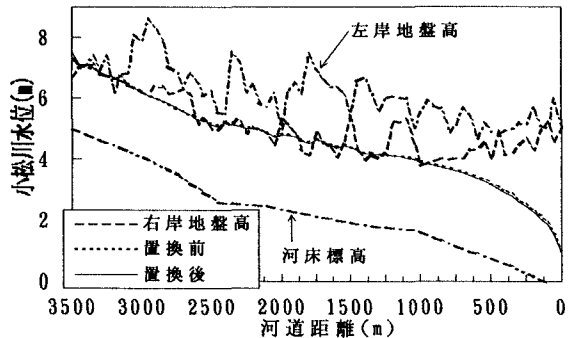


図-3.3 1995年9月30日水位縦断面図