

大阪大学大学院 学生員○大島 禎司

大阪府 杉浦 毅

大阪大学工学部 正 員 村岡 浩爾

1.はじめに

河川が担う環境機能が都市域において要求されている今日において、本研究では、流域が宅地開発されることによって都市化する小流域河川に着目し、その河川の晴天日流量が少ないことから計画されている流量管理の方策を検討していくことにする。

また、河川落差工の洪水制御に関しては、口頭で発表することにする。

2.対象流域と流量管理の方策

対象流域の概要・流域面積等はそれぞれ図1・表1に示すとおりである。図のように、造成後は現河道は埋められ新河道となる。また、この河川は流量が少なく、晴天日流量は2～3リットル/sec程度である。そこで、晴天日が続くと水無し川になることが考えられ、流量管理の方策として地下貯留施設を設けることになっている。地下貯留施設は、計画では13基作られて、図2に示すように、集水区域内の降雨水を一時貯留し、河川の晴天日流量を安定供給するための水源として地下に設ける施設である。なお、図1の三角印で示してある地点から水を河川に供給することになっている。

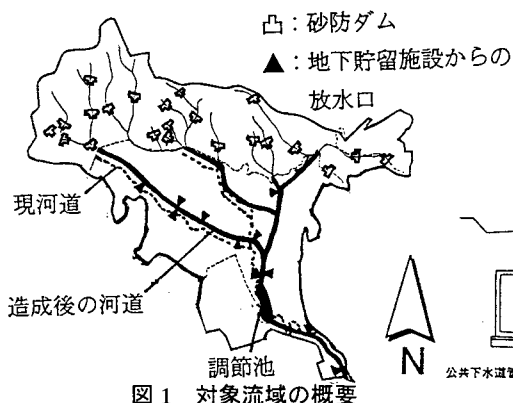


図1 対象流域の概要

表1 対象流域の諸元

	新流域	現流域
流域面積(ha)	312.6	312.6
宅地面積(ha)	204.0	1.2
公園緑地面積(ha)	47.5	2.0
田畑面積(ha)	0	19.0
山林面積(ha)	0	275.9
流路長(km)	3.2	3.4

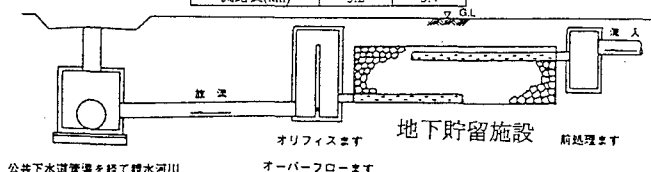


図2 地下貯留施設の概要(造成後)

3.造成後のモデル河川とモデル貯留施設の設定

上の対象流域における地下貯留施設を考えるにあたり、モデル河川とモデルの地下貯留施設を設け、その流域に雨を降らせて貯留効果の検討を行う。まず、モデル河道を考え、河川に流すべき流量を算定してみた。モデル河道の諸元は表2のとおりとする。算定の方法としては、松本¹⁾によると、親水観としてゆったりとした感じが受け取れる流速は0.15m/sec～0.25m/sec程度であるということから、モデル河川にこの程度の流速で水が流れたときを想定し、河床勾配を変化させ、この流速になるくらいの流量を考える。計算結果は表3のとおりであり、これより1/150の勾配では100m³/hr、1/300では200m³/hr、1/1000では350m³/hr程度が妥当であると考えられる。また、モデル貯留施設の規模は、深さを2m、公園緑地面積の10%と宅地面積の1%にあたる7.5haを考え、15万m³の貯留可能な施設であるとする。

表2 モデル河道の諸元

勾配	1/150、1/300、1/1000
粗度	0.04
河道幅	3.0m
河道断面形状	幅広矩形断面

表3 勾配変化による流量

勾配	水深(m)	流速(m/sec)	流量(m ³ /hr)
1/150	0.03	0.197	63.855
1/150	0.05	0.277	149.605
1/300	0.05	0.196	105.777
1/300	0.10	0.311	335.826
1/1000	0.10	0.170	183.948
1/1000	0.15	0.223	361.562

4.計算概要

対象流域の近傍地点における 1995 年度アメダスデータを用いて、計算を行ってみた。計算方法は、図 3 に示す通りである。時間放流量は先のモデル河川流量の考察より $50\text{m}^3/\text{hr} \sim 350\text{m}^3/\text{hr}$ 程度とする。地下貯留施設は、直接流出による水を地下に貯留するので、地下貯留施設への流入面積は、対象流域に不透透域率を乗じ、雨水が浸透しない面積を求め、さらにその面積のうち、雨水が集まると考えられる割合である集水面積率を乗じたものであるとする。

また、雨水利用率とは貯留施設に流入した雨水に対する河川に放流した雨水の割合であり、この値が高いと雨水を有効に利用できているということになる。

5.計算結果

結果として、無給水時間(図 4)と雨水利用率(図 5)と 1・2 5・6 月の貯留残量(図 6)の 3 つを示す。無給水時間とは貯留施設に雨水が全くない時間のことでできるだけ小さい方がよい。図 4 から集水面積率が 40%、50%、時間放流量が $100\text{m}^3/\text{hr}$ のところで変曲点が現れている。この点よりも右側では時間放流量が増加したときの無給水時間の増加率が大きく効率が悪い。図 5 では、集水面積率が 40・50・60%で、時間放流量が $100\text{m}^3/\text{hr}$ の時に変曲点が現れている。つまり、時間放流量が $100\text{m}^3/\text{hr}$ より小さいと雨水利用率が低く効果的でない。つまり集水面積率 40~50%と想定すると、時間放流量は $100\text{m}^3/\text{hr}$ 、雨水利用率は 68~76%のケースが最も効率がよいということになる。また、図 6 より、時間放流量を $100\text{m}^3/\text{hr}$ としたときの、1・2 月の貯留施設にある雨水の貯留残量は、5・6 月の貯留残量より非常に少ないことが見て取れる。

6.実際計画と計算値の比較

実際計画と本研究での考察との違いは、実際計画では降雨データを 3~10 月分のみを考慮している点である(表 4)。計画ではこの期間が親水水辺に人が集まる期間だとしているので、3~10 月の集計区間にしている。しかし、計算の結果によると、実際計画では考慮に入っていない期間には降雨が少なく、その区間に無給水時間(1600hr)の大部分(1200hr)が集中している(図 6)。

7.結論

アメダスデータを用いての計算により、実際計画の対象期間以外(特に 1,2 月)に無給水時間が集中することが明らかになった。しかし、今後の課題として、これ以外の年度の降雨データを用いての検討を行ってみる必要があると考えられる。

8.参考文献

- 1) 松本 征：東京レポートタウンにおける処理水再利用：環境新聞社月刊下水道 vol13,1990

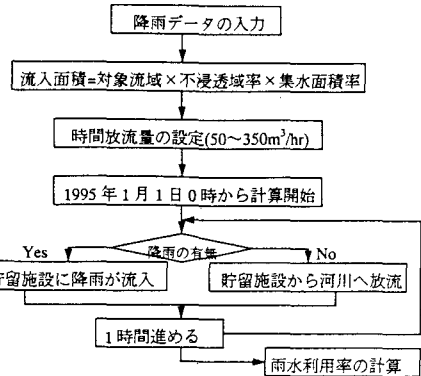


図 3 計算方法

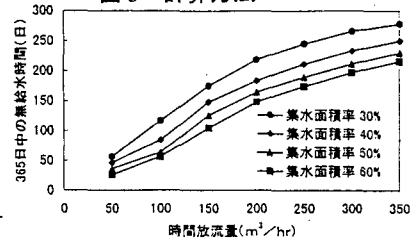


図 4 無給水時間と時間放流量

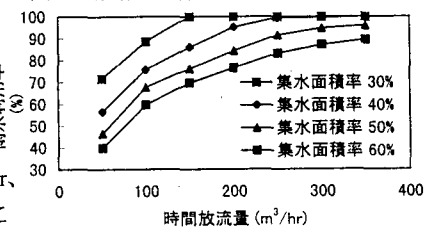


図 5 雨水利用率と時間放流量

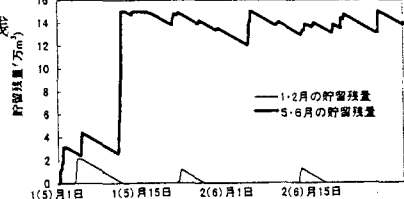


図 6 1・2・5・6 月の貯留残量

表 4 計画とモデルとの違い

	実際計画	本研究での検討
降雨データ	1991 現地観測	1995 近傍観測
観測期間	3~10 月	12 ヶ月
集水面積率	50%	50%
時間放流量	$100\text{m}^3/\text{hr}$	$100\text{m}^3/\text{hr}$
無給水時間	約 15.8 日	約 66.7 日