

建設省 正員 ○ 稲場 経久雄

建土研 学生員 横尾 将位

§1. 実都市の浸透域での浸透能の変化が流出係数に与える影響について……実都市での浸透能のマ

表-1 実都市における Φ index (mm/hr) 一覧表 (昭和4年観測) クロ示標 Φ index (=浸透域での損失量

都市名	月 日	損失量 (mm) (浸透域m当り)	降雨継続時間 (hr)	Φ index (mm/hr)	不透透面積率 (%)
東京都	6:21	13.4	1	13.4	5.5
	7:6	6.8	2	3.4	
	8:26	7.9	3	2.6	
	8:31	1.3	2	6.5	
名古屋市	6:15	23.9	1.0	2.4	5.7
	6:28	39.9	4	9.9	
	7:2	37.4	1.6	2.3	
	7:5	69.8	1.5	4.6	
	8:11	12.1	2	6.0	
	8:25	30.3	2	15.1	
	8:27	25.6	1.3	1.9	
	8:28	14.0	2	7.0	
	8:29	25.2	4	6.3	
	9:13	5.6	1.1	5.4	
	10:3	31.9	8	4.0	
岐阜市	6:26	10.4	1.7	6.1	8.2
	7:2	15.6.8	1.3	12.0	
	7:5	8.6.8	1.1	8.0	
	8:27	32.4	7	4.6	
	8:29	58.8	5	11.7	
	9:30	43.2	4	10.8	
京都市	6:16	9.6	5	1.9	6.3
	6:25	7.2	6	1.2	
	6:28	18.2	5	3.6	
	8:2	7.5	4	1.9	
	8:5	17.1	2	8.5	
	8:26	14.3	1.1	1.3	
	8:27	41.8	9	4.6	
	9:22	9	8	1.1	
	9:29	13.6	2	6.8	
	9:30	14.1	2	7.0	
	10:4	18	8	2.4	
	10:9	18	1.0	1.8	

(F)/降雨継続時間(t_u)の観測値は、左表のとうりで平均するとほぼ東京都 8 mm/hr , 名古屋市 8.5 mm/hr , 岐阜市 8.8 mm/hr , 京都市 3.5 mm/hr である。最終浸透能を近似的に零と仮定し、損失量を浸透量として名古屋市, 京都市について浸透能式を求めると次のようになる。名古屋市 $f = 13.3 \exp(-0.25t)$ 京都市 $f = 6.1 \exp(-0.27t)$ 上式から初期浸透能ですら名古屋市に於ては 13.3 mm/hr , 京都市では 6.1 mm/hr にすぎない。このように都市では、山地で認められるような大きな浸透能は認められない。浸透が流出係数に与える影響力は、降雨初期の降雨ピークに対しては大さいが、長時間継続する降雨の場合には、時間の経過とともに小さくなる。初期浸透能は、降雨前保湿度状態であるが上式は、全観測値より得た初期浸透能であるため 13.3 , 6.1 という値は平均と考えてよいであろう。

§2. 降雨前保湿度及び先行降雨が流出係数に与える影響について……降雨前保湿度及び先行降雨を API (先行降雨示標) 及び該当流出係数を計算する前の30日間総雨量 R の形でまとめ、降雨強度、流出係数とともに一覧表としたものが表-2 (次頁) である。この表から次の事項が読み取れるようである。(1)、降雨強度が同じ程度の降雨に対しては、API, R が大きいほど流出係数が大きいこと。(2)、(1)の逆については明らかではないが R についてみると成立するようである。筆者らは、即ち理論的に流出係数, API, 降雨強度(i)の関係を検討し次式を得ている。

$$C_2/C_1 = \left[(iT - f_0 \cdot e^{-u(API_2)} (1 - e^{-kT})) / (iT - f_0 \cdot e^{-u(API_1)} (1 - e^{-kT})) \right]^{5/6} \quad \text{但し、}$$

f_0 : 絶対乾燥時の浸透能, u 及び k : 定数, T : 継続時間。本式は、 C_1 に対する API_1 に対して API_2

が大きければ C_2 は C_1 より大きいことを示している。また API_1 , API_2 が共に大きくなると C_1 , C_2 とも等しくなっていく。このようにして行くと降雨前保湿度等は、流出係数にかなり影響を与えるようであるが、 API は降雨の経過時間とともに大きくなるのでこれに伴って C も増加して行く。

表-2 API , R が C に与える影響の例

凡例	i (mm/hr)	C	順位	R (mm)	順位	API	順位
1	5	0.52	1	128.2	1	29.0	1
	6	0.35	2	94.4	2	13.0	2
2	8.75	0.48	2	157.8	2	35.3	2
	10	0.49	1	170.0	1	45.3	1
3	16.30	0.50	3	128.8	3	23.6	3
	18.50	0.53	1	164.4	2	46.4	2
	19.50	0.53	1	190.6	1	53.8	1
4	44.50	0.33	2	73.4	2	10.1	2
	49.20	0.50	1	90.4	1	46.9	1

(注) 東京新谷端川観測所に於る観測値

の補給を分断するかしないかにある。下水管渠は、必ず(1)のように分断するように入るのが原則である。このような接続方法が流出係数に与える影響は、中小降雨では大きいが大気後降雨では小さい。動的貯留量は、(1)(2)で違おうであろうが流入時間については、取付管、樋、溝等を無視して試算するとほとんど違いがないことがわかる。工種別に流出パターンを再現すると屋根、道路については、降雨パターンと流出パターンがほぼ完全に一致するが庭については土質及び降め回りの違いによって大きく違う。しかし庭は、飽和状態になると粗度の大きな不浸透面と考えてよいことになるのである。

§4. 雨水流出量の計算に対するコメント……以上述べてきたように実都市に於る降雨損失量は少ない。更indexの観測値から推して凹地貯留量、蒸発量、遮断量もわずかである。このような状況にある都市の雨水流出量を計算するために最も重要な因子は、粗度、勾配、接続方法(§3)である。前報で述べたように等価粗度は、単位排水区を1つの斜面とし勾配、工種構成、接続方法の違い等の要素すべてを包括しているものである。従って等価粗度は、極めて小さな値となっている。しかし、単位排水区内の工種を接続方法の違いから不浸透、浸透の2部々に区分し、その各に対して計算することによってかなり違った特性を持つ部分を1つとして計算するよりは合理的に計算しえらるるのである。この際単位排水区モデル化が最も重要な事項となる。

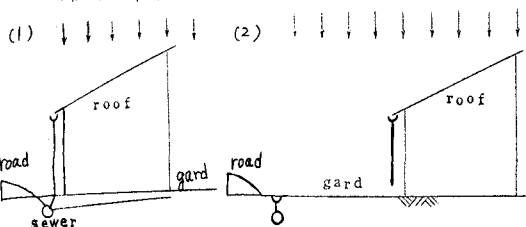
§5. 都市化と浸透域……新都市計画法(市街化区域、調整区域の分離、緑地地域の廃止など)、都市再開発法(再開発を容易にする。)、建築基準法の改正案の検討(建ぺい率増進へ?)など都市計画関連諸法律が改正されつつあるが、いずれも今後浸透域をなるべく保存しようと努力したものである。都市計画の変化に下水道施設が対応するためにはデュアルシステム(大出水に対して通常下水道を簡略する排水システムの必要性)についても考えてみる必要がある。

§6. おわりに……今後は、土質別の損失量、降雨前保湿度の違いなどについて検討して行くとともに実排水区での観測を通じて粗度係数の集積を図る予定である。

§3. 単位排水区内の工種配置と下水管渠との

接続の仕方が流出係数に与える影響について・

…単位排水区を構成する工種は、屋根、庭、道路であり、下水管渠は、何々の工種に接続している場合と接続していない場合とがある。



このような接続の仕方の違いは、浸透域、不浸透域の分断の有無、即ち浸透の補給、凹地等貯留