

II-51

下水道における管内貯留方式について

建設省土木研究所 正会員 榊原 隆

建設省土木研究所 正会員 竹石和夫

1. はじめに

下水道における浸水対策、合流式越流水対策の一つに管内貯留方式がある。管内貯留とは、文字通り管渠内に下水を貯留するものであり、貯留空間と流下空間が同一である系内貯留方式(in-line storage)と別々である系外貯留方式(off-line storage)の二種類がある。本報告では、全国の管内貯留施設についてその目的と貯留量について述べると共に、考えられる管内貯留の機能と形式を提案するのである。

2. 管内貯留方式の現状

2・1 管内貯留の目的

表1に全国の管内貯留施設の一覧を示す。管内貯留の目的としては、①浸水防除(量対策)、②合流式越流水の負荷削減(質対策)の二つが考えられるが、現在あるものは全て量対策を主目的として計画、設計されている。量対策として当方式が採用されている理由としては、①貯留のための広い用地スペースが確保できず、道路下を利用せざるをえない ②浸水発生箇所が分散しているため、各所に貯留施設を設けるより、管路を一本設けたほうが有利である、などがある。ところで量対策とは、豪雨時のピーク流量の貯留を行なうものであるから、対象とする降雨の生起確率が小さい場合すなわち計画降雨強度や計画確率年が大きい場合には、施設の使用頻度は少なくなる。そこで施設を有効かつ多目的に利用する意味から、量対策施設を質対策施設としても使用可能とする併用利用を行なうことが望ましい。表1でみる施設I, J, K, Mではすでにこの点が考慮されている。すなわち量対策の目標値(5年確率、降雨強度50mm/hr など)に応じて貯留容量や排水ポンプ能力が決定されるが、下水処理場への送水施設も備えられ、水域への越流負荷の削減が可能となっている。

なお、現在のところ、質対策を主目的とした管内貯留施設はないが、今後雨水吐口を複数結んで越流水の貯留を行なう場合などに用いられる可能性がある。

2・2 貯留量

各施設について、(容量)÷(排水面積)を算出した結果を表1の「貯留量(mm)」に示した。流出係数や排水区の特性は考慮していないが、概略の検討は可能であると考えられる。最大値50mmを除いた平均値は7.4mmである。これは一般的な雨水滞水池の貯留量とされている5mmの1.5倍の大きさであるが、降雨強度 $I = 5000/(t+40)$ の中央集中型(5分きざみ)降雨のピーク分がこの大きさの池に貯留されたとすると、15分間にわたってピーク流量が削減される。このときの最大5分間降雨強度は $5000/(5+40) \times 5/60 = 9.26\text{mm}$ から5.1mmへと45%減少するのでピーク削減効果はかなり大きいといえる。

3. 機能と形式

表1で示した各施設の例を参考として、管内貯留方式を「流下」と「貯留」の機能別に分類したものを表2に示す。また形式別の模式図、流入ハイドログラフを図1、2に示す。

量対策において、一つの管で流下と貯留が同時に行なわれている場合は、ピーク流量の扱い(流下か貯留か)で分類している。また、図1におけるポンプ排水は、自然流下排水の場合も考えられる。なお、質対策で流下というのはその目的からいってあり得ないので考えていない。

この中で形式2aはポンプ場や下水処理場の流入管渠で流量調整のため通常行なわれている方式である。形式4は、ポンプ排水能力を計画流入量以下とし、その差を貯留する方が有利である場合にとられ

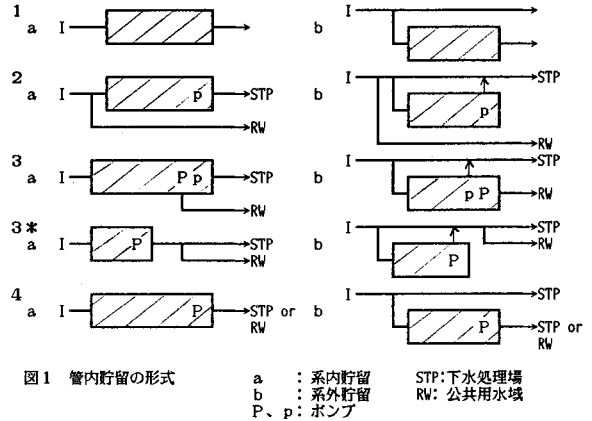
る方法でもある。また形式4では、初期雨水は放流されるものの、下水処理場への送水が可能であれば、貯留水の分だけ質対策を行なっていることになる。

なお、形式2と3に示した4方式は、雨水滞水池の形式Ⅰ～Ⅳ（建設省下水道部監修「合流式下水道越流水対策と暫定指針」参照）と一致するものである。

4. おわりに

管内貯留方式の現状と、機能と形式について述べた。今後は量、質対策の併用利用を考慮しつつ、各形式の計画、設計手法の確立を図りたい。

施設名	容量 (m^3)	長さ (m)	排水区 面積 (ha)	貯留量 (mm)	形式	目的
						量対策 質対策
A	4400	350	31	14	4a	○
B	278				4a	○
C	1100	350	38	3	4a	○
D	180		2	9	4a	○
E	180000				4b	○
F	112000				4b	○
G	39200	2360	630	6	4b	○
H	126150	6050	256	50	4b	○
I	36000	2430	397	9	3a	○ ○
J	17700	2880	376	5	2b	○ ○
K	51700	3080	1213	4	3b	○ ○
L	17000	650	188	9	4b	○ ○
M	16000	5300	321	5	3b	○ ○
N	16000	1000			3b	○ ○
O	260000	8500	2540	10	3b	○ ○



番号	呼称	機能 量対策 質対策	方式と特徴
1	従来方式	流下 流下	能力の向上による浸水被害防除
2	質対策型	-- 貯留	系内：遮集済の雨水を対象、ポンプ場 処理場の流量平滑による質改善 系外：雨水滞水池と同一手法、遮集能 力向上による改善
3	併用利用 型	流下 貯留	遮集前雨水対象、小降雨時に貯留、豪 雨時に流下の梗い分け 排水先は処理場と水域
3*	(3の変形)	排水後に処理場行きと水域行に分水	
4	貯留型	貯留 --	ピーク流量を貯留する 放流規制があり、許容放流量 Q_c が設 定されている場合もある

