

1. はじめに

都市流域において、開発によるピーク流量の増加を抑制する対策として、昭和40年中半ごろより雨水貯留施設が設置されてきている。又50年後半には、雨水貯留施設に比べ用地が小さく、特にミニ南浜対策として雨水浸透施設が注目され、現地実験等が進められている。貯留型施設は、南浜による表面粗度の減少、排水路整備などによる流出の鋭角化を雨水を貯留することにより、流出を遅らせ、ピーク流量を低減させることにより保水性をもたせるもので、浸透施設は南浜による不透透域の減少による総流出量の増加を雨水を浸透させることにより抑制するものである。流出抑制施設は、地先評価により、ピーク流量を抑えるが、流域全体として考えた場合(下流基準地実評価)、その効果は異ってくるであろう。ここでは、これらの流出抑制施設(貯留型、浸透型)の効果的な施設配置について、モデル流域において試算を行った結果をまとめた。

2. 解析の概要

(1) 流出モデル

図-1に示すように、各ブロックに斜面流域をもつ河道を20ブロック設定した。河道追跡は、河床勾配 $1/500$ の矩形断面を等流計算により設定し、不定流計算により行った。流出抑制施設は、図-1のNO1~4の地実で設定し、流出抑制施設設定流域以外の流出量は、同一の波形を与えた。

(2) 流出抑制施設(モデル)

代表的な流出抑制施設として、図-2に示す4タイプを設定した。

(3) 流出波形

流出波形は、中央集中型を用いた。

調節後の流出波形は地先で考え、ピーク流量(比流量 $4\text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)が同じであるとして、各タイプの波形を設定した。(図-3に示す)

調節ボリュームは異なり、概ね次の順値となる。

浸透型>浸透貯留型>貯留型(1)>貯留型(2)

3. 試算-1

NO1~4のそれぞれの地実ごとに位置を変えて施設を設置した場合について試算した。図-4に下流地実で評価した場合の効果量(ピークカット量)をまとめた。この図より、施設の設置位置により効果量は変わり、河道流量の少ない上流部では地先カット量に対して比率が小さいため、全体的には上流へ施設を設置した場合の方が、下流での効果量は大きくなっている。

施設ごとの効果量の違いは、地先地実河道流出波形と板流波形の合流時差が異なるためで、上流では、浸透貯留型>貯留型(1)>浸透型>貯留型(2)、下流では、浸透型>貯留型(1)>浸透貯留型>貯留型(2)の順となり、ピークを遅

図-1 流出モデル

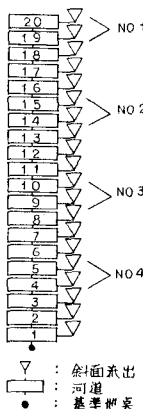


図-2 流出抑制施設タイプ

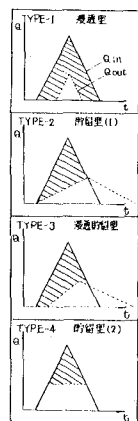


図-3 流出波形

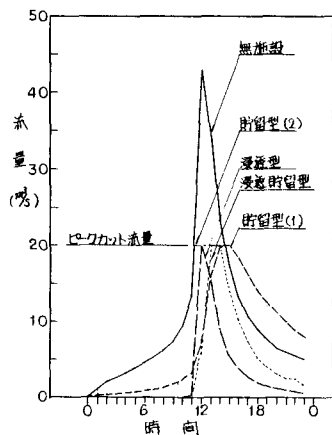
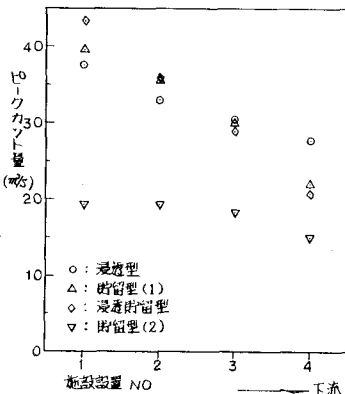


図-4 下流地実ピークカット量



らせる貯留型は上流で、ピークを遅らせない浸透型は下流で効果が高い。

浸透型と貯留型について、極端な例ではあるが、河道地先流量と調節後の放流量の波形の関係を図-5に示した。浸透型は、河道の遅れがない場合(上流)には、放流量のピークと河道ピークが一致し、遅れがある場合(下流)には、河道ピーク前にピーク流量が放流される。貯留型は、河道の遅れがない場合には、河道ピーク後に、河道の遅れがある場合には、河道ピーク付近にピーク流量が放流される。

4. 試算-2

NO1-4の全地点に施設を設置した場合について試算した。図-6に下流地点の流出ハイドログラフを示す。ピーク流量の順位は、貯留型(2)>貯留型(1)>浸透貯留型>浸透型となり、調節ボリュームの順位と一致している。又、同条件で、下流地点のピーク流量を固定して、調節放流波形を変え、必要調節ボリュームについてトライアルで求めた。その結果、必要調節ボリュームは、浸透型>浸透貯留型>貯留型(1)>貯留型(2)の順となった。

5. 試算-3

貯留型と浸透型施設を組み合わせて試算した。

ケース1: NO1, 2に貯留型, NO3, 4に浸透型を設置

ケース2: NO1, 2, 3に貯留型, NO4に浸透型を設置

図-7に下流地点の流出ハイドログラフを示す。

全地点に浸透型施設を設置した場合に比べ、貯留型を上流に、浸透型を下流に設置した場合、下流のピーク流量の低減は大きくなっている。つまり、浸透型は、河道の流出波形の遅れが大きいほど、その効果も大きいので、上流に波形を遅らせる貯留型を配置した場合、全体の調節ボリュームが小さいにも拘らず、浸透型を単独で配置した場合より、大きな効果を期待できる。

6. まとめ

流出抑制施設は、4タイプ検討したが、ここでは貯留型、浸透型についてまとめた。浸透型は、流入波形と同時にピークが発生するため、河道ピークとの時差が大きいほど、他の施設に比べ地先の河道ピーク流量を99%カットできる。従って流路延長が長く、河道の遅れ時間の大きい河川の下流部などでは、他の施設に比べ有効である。貯留型は、雨水を貯留しピーク流量を遅らせるため、河道ピーク発生時刻が一致することも考えられる。この施設は、放流量のピーク前に河道ピークが現われるような小流域で到達時間の短い河川に設けた場合、又大流域では上流域に設けた場合、他の施設に比べ有効であろう。

7. 今後の課題

- (1) 実流域での検討
- (2) 降雨波形による違い
- (3) 定量化

図-5 地先流量と放流量の関係

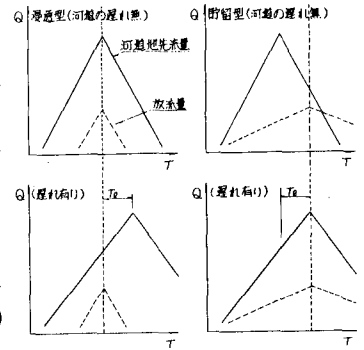


図-6 下流地点流出ハイドログラフ(試算-2)

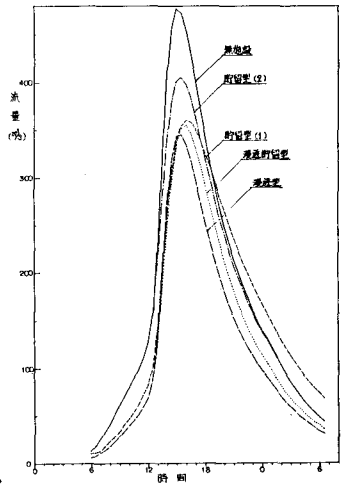


図-7 下流地点流出ハイドログラフ(試算-3)

