

パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員○櫻本 恵

正会員 伊藤 重文

1. まえがき

合理式は、本来洪水時のピーク流量を算定するための簡便法であり、 $Q=1/3.6fRA$ 、 Q :ピーク流出量(%)
 f :流出率、 R :流域平均降雨強度(mm/hr)、 A :流域面積(km²)で示される。

この合理式を治水計画における高水流量算定に用いる場合には一般に合成合理式手法を用いる場合が多い。しかしながら従来の手法においては、河川の小流域毎に合理式を用いて流域のハイドログラフを計算し、河道の流下時間をずらして重ね合わせるだけであったため、洪水波高の河道における減衰は考慮されておらず、また同時に流域上流に設けた調節池の下流における評価も非常に困難であった。

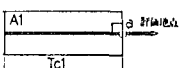
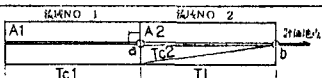
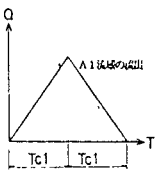
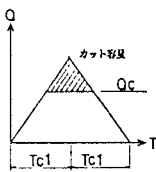
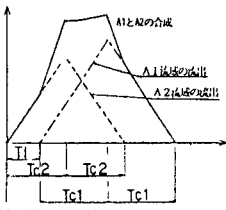
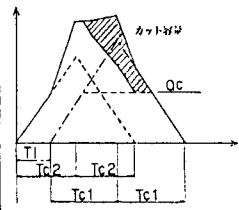
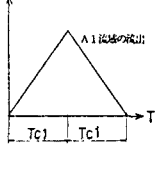
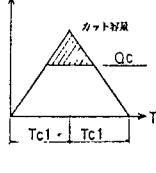
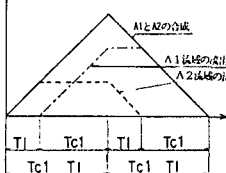
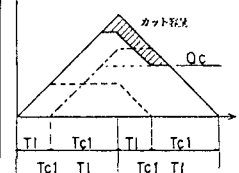
本研究は、合理式がもつ流域の時間的最遠点からの流出が流域端に達した時にピーク流出量を生じ、降雨継続時間が流達時間よりも長い場合には、流域端のハイドログラフが台形になることを用いて上記の問題を解決するための手法を提案すると共に、この手法を用いた場合の洪水調節の考え方を、合成合理式との比較の中で示すものである。

2. 手法の説明

表1は、合成合理式と提案手法の相違を、単流域と複数流域、並びに洪水調節の有無の場合について示したものである。以下では、これに基づいて説明する。

- 1) 単流域の場合…単流域の場合は、両手法共に、流域端でピーク流出量が生じる場合を問題とする。したがって、平均降雨強度の算定に流達時間($Tc1$)を用いることから、ハイドログラフは両者共に一致する。また調節池が有る場合にも、調節池の越流堤高の時の河道流量(Qc)でカットしたものが調節後のハイドログラフとなる点で一致している。以上のことから、単流域を扱う場合、両者の間に差はない。
- 2) 複数流域の場合…合成合理式の場合、表1中のb点のハイドログラフは、個々の流域のハイドログラフを単流域の場合と同様に求め、流下時間 Tl だけずらし、重ね合わせて求める。したがって合成合理式で求

表-1 手法の比較

流域図	単流域		複数流域	
				
提案手法	調節池無	調節池有	調節池無	調節池有
				
合成合理式	調節池無	調節池有	調節池無	調節池有
				

めたb点のハイドログラフは、b点上流を単独流域と考えた場合のハイドログラフと異なる。一方、b点上流を単独流域と考えた場合とハイドロ形が一致するのが、今回の提案手法である。したがって提案手法においては、表1で示したとおり、b点のハイドログラフを算定するにはb点までの流達時間 $T_{c1}+T_d$ を用いるため、a点では T_{c1} でピーク流出量を生じ、 T_d 時間それが継続する台形ハイドログラフとなる。また下流域では T_d 時間でピーク流出量を生じ、 T_{c1} 時間ピークが生じる台形ハイドログラフとなり、両者を流下時間 T_d だけずらして重ね合わせるにより、b点のハイドログラフを作成する。

- 以上で示した両手法において洪水調節を行なう場合には、次の相違点がある。
- 1)合成合理式では、小流域を単独流域として考え洪水調節を行なっているため、上流調節池の効果遅減は流下時間のずれによって生じるだけである。一方提案手法においては、評価点上流を単独流域と考えた場合と等しいことから、上流調節池の効果は、降雨強度の遅減に伴うハイドログラフの波高低下+流下時間のずれとして表わされる。また同様の理由から、提案手法においては見かけ上、河道の流下に伴う洪水波高の低下を表現出来る。
 - 2)合成合理式においては、水収支は一致している。しかし提案手法においては、評価地点の流達時間による降雨強度を用いて上流基準点の流出波形を算出するため、上流の調節量を算定した降雨強度と下流の調節量を求める際の同地点の降雨強度が異なり、結果として評価地点毎の連続条件は満足するが、全体流域での調節量と流出量の計は総雨量を上廻る。

3. 計算例

以下に示したのは計算例である。上記のとおり、合成合理式では上流調節池の下流での効果は流下時間のずれだけが低下し、調節ボリュームの評価に変わりはない。しかし提案手法においては降雨強度の違いに基づき、下流評価点で上流調節池の調節ボリュームが変化していることがわかる。

4. 結論及び今後の課題

今回提案した手法は、全体での水収支は一致しないが、評価点毎の降雨強度に基づいて上流域を計算することにより、見かけ上、河道における洪水波高の低下が表現可能であり、又上流調節池の下流での効果が把握し易い手法であると考えられる。今後は貯留現象を無視出来ない流域においてこの手法を用いた場合の誤差の検討も行なっていきたいと考えている。

表-2 計算例

