

遊水調節池系の応答特性に関する二、三の考察

京都大学工学部 正員 岩佐 義朗
 京都大学大学院 学生員 ○南松 芳昭

1. まえがき

遊水調節池は洪水調節の機能を有する施設であることはいうまでもないが、洪水の危険のないときには、各種用水の水源としても利用可能なものである。本研究は、もともと洪水調節の面から遊水調節池系の機能を分析し、その合理的かつ体系的な計画、設計に必要な基礎的知識を得ることを目的として始められたものであり、洪水に対する調節池系の応答特性について、その一部はすでに報告されている。本文は、その後、調節池系の出力は湛水池容量、合流効果および入力高水波形の変化によってどのような影響を受けるかについて若干の検討を加えたので、ここにその概要を報告するものである。

2. 調節池系のモデルと数値計算法

本文で取り扱った調節池系のモデルは、図-1に示されている調節池の幾何学的な配置様式から成り、本川および支川は、ともにその幾何形状は幅(B)が100m、底勾配1/1000、粗度係数0.035の長方形水路である。また、湛水池の形状は直方体で、その底

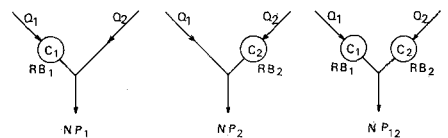


図-1 調節池の配置様式

は水路底と同高度に位置している。つぎに、湛水池による越流堤を通過しての洪水調節機構のシミュレーションはつぎの方法によった。すなわち、越流堤の中央位置に仮想されたポイント・シングによって、実際の越流幅より越流する流量が調節されるという方法である。この方法についてはすでに報告²⁾されているので、ここでそれについて述べることは省略する。

3. 計算結果とその考察

一般に、入力高水に対する図-1に示した調節池系の応答は、図-2に示されるような曲面を形成することから報告³⁾されている。このような知識をもとに、調節池系の応答特性について、さうに二、三の分析を試みたので、以下にその大要を示す。まず、用いた計算条件についてであるが、入力高水として波形の異なる三つの高水を選んだ。これは図-3に示されている。つぎに、合流効果を表わす指標として合流地点における水位・流量の関係に、等流計算による水位・流量曲線(BCa)とBCa曲線を水位方向に1.5倍引伸ばしてえられる曲線(BCb)との二種類を、また、総湛水池容量(単位水深当りの湛水量)には、 $C=2.00 \times 10^5$, 4.00×10^5 , 6.00×10^5 m³の三種類を選んだ。以上述べた諸条件の組合せで、ポイ

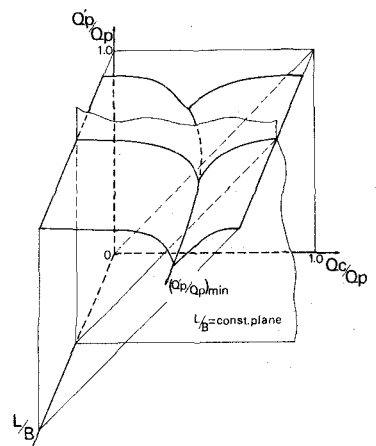


図-2 調節池系の応答

ント・シク的位置を合流地点上流0.6kmの地点に選定し、15分間隔で高水を近似定流化することにより調節計算を行なった。えうれた結果は図-4~7に示されているが、これらの中、図-4~6は全てFlood-1について得られたものである。

図-4は Q_c を助変数とし、 L と Q_c の組合せに対して最高湛水量(V_{max})を示したものである。これによれば、最適化される調節池系はほぼ一定の水量を貯水する性質をもつといえるようである。つぎに、図-5にもとづいて湛水池容量および合流による背水効果の変化によって Q_p' が受ける影響について考察すれば次の点が指摘される。(i) C が固定されたとき、配置様式によって Q_p' にはほとんど差異がみられない。(ii) L 、 Q_c の変化に比較して、合流効果のそれは $(Q_p')_{min}$ にかなりの変動をもたらすし、その効果が大きくなるにしたがって $(Q_p')_{min}$ は低下していく。しかし、系を最適化する L と Q_c の関係はそれによってあまり左右されない。(iii) C の増大は $(Q_p')_{min}$ に合流効果が増大せられたときに生ずると同様な影響を与える。また、図-6よりつぎのことが知られる。(iv) C' 、 L' および Q_c' の値で最適化される系は $C'(>C)$ 、 L' および Q_c' から成る系と同じ Q_p' を生ずる。(v) L を固定すれば C の値に無関係に Q_c の値によっては、設計高水に対する調節池系の応答は同じものとなる。最後に、洪水波形と Q_p' の関係は以下のようなものである。図-7から明らかなように、 Q_c 以上の洪水流下量が同じであれば、洪水ピークが時間的に早い洪水ほどその調節効果は良好である。また、洪水ピークが時間的に遅れている洪水ほどそれに対する調節池系の応答は C が減少せられた場合のそれと同様な応答性状を示している。

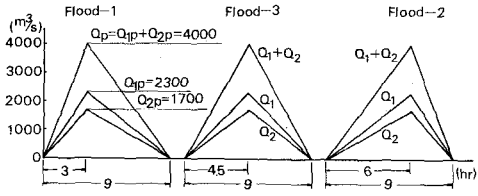


図-3 入力高水波形

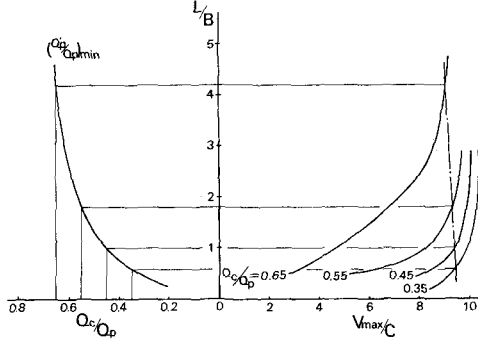


図-4 最高湛水量 ($C=4.00 \times 10^5 \text{ m}^3$, BCa)

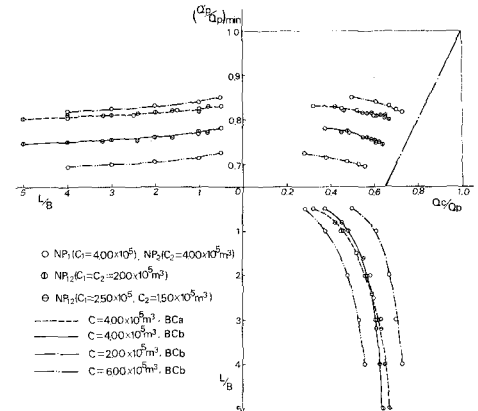


図-5 調節池系の最適化条件

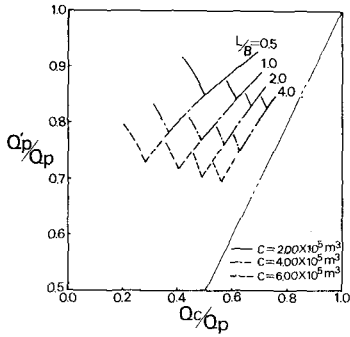


図-6 C と Q_p' との関係 (BCa)

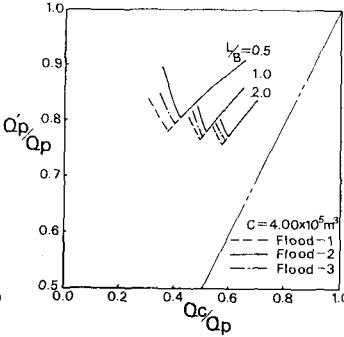


図-7 高水波形と Q_p' との関係 (BCb)

参考文献

1), 2), 3) 岩佐義朗, 常松芳昭, 遊水池配列様式による高水調節特性について, 土木学会関西支部学術講演会講演概要, 昭和44年, 5月