

氏名	稲田裕 いなだ ゆたか
学位の種類	工学博士
学位記番号	論工博第954号
学位授与の日付	昭和52年1月24日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	貯水池群による淀川水系の最適洪水調節に関する研究

(主査)
論文調査委員 教授 岩佐義朗 教授 高棹琢馬 教授 石原安雄

論文内容の要旨

現行治水政策における土木技術的方法は主として河道改修による洪水疎通の増大と貯水池、遊水池の建設による洪水調節の実施である。この論文は、これら両者の方法のうち、後者の方法を流域における貯水池群の統合操作、すなわち貯水池群相互の有機的な関連にもとづく最適操作方式として取り扱い、淀川水域における多目的貯水池群の現実の操作方式を事例として研究したものであり、序、緒論、3編および結論よりなっている。

緒論は、貯水池群の統合操作による治水技術政策を流域水管理政策の一側面としてとらえ、本論文の意義を明らかにするとともに、統合操作を実施するさいの問題点をわが国の自然的特徴より整理して示したものである。

第1編は、貯水池群による洪水調節が制御過程であることから、D P理論を応用してその最適洪水調節操作方式を定式化したものである。まず一般的に、貯水池流域ならびに残余流域におけるハイドログラフが与えられたとき、最適洪水調節が行なわれうる関数方程式を貯水量、放流流量、評価関数によって表わした。ついで、わが国における現実の貯水池の配置や評価地点から、一般的な制御系が7つの基本的なパターンより構成されることを示した。またさらに、治水政策における制御目的から、評価関数の設定を洪水ピーク流量のてい減および洪水被害額の軽減の2つにおいてその定式化をした。

第2編は、最適洪水調節操作を具体的に実施するにあたり最も重要な入力資料となる降雨の予測を理論的かつ実証的に取り扱ったものである。とくに、淀川流域を含めわが国の大半の地域では洪水の主原因が台風性および前線性のものであることから、この両者の原因による降雨予測法の実用化を図った。台風性降雨に関しては、ステアリング法を展開し台風予測をすすめた。この結果を、過去の862個の台風に適用し、類似性を明らかにして降雨予測の実用化に努めた。一方、地理的メッシュによる統計的降雨予測法の展開をすすめた。しかし、前線性降雨については、その構造的原因が複雑なため、その定量的解析は今後に残された問題であるとしている。

第3編は、第1および2編の研究成果の淀川流域における貯水池群への適用とその最適洪水調節に関する考察を述べ、この研究の意義を明らかにしたものである。まず、淀川水系を構成する宇治川、木津川、桂川ならびに本川下流部の洪水流下能力と氾濫特性を調べ、堤防決壊地点と氾濫被害との関係を洪水ピーク流量の関数として表わした。DP理論をこの水系の貯水池群に適用し、最適放流流量系列を決定するに当たり、洪水調節の目的をピーク流量による水系全体の被害額の総和を最小にすることにおき、型紙方式および適応制御方式によって計算した。前者は、過去の統計記録より降雨規模およびパターンを代表値とした淀川水系における代表的降雨、洪水例を応用するものであり、後者は、台風予測にはじまる一連の予測系列にもとづく解析法である。その結果、多くの想定洪水に対する最適放流流量をうるとともに、この水系の総合治水対策のあり方を述べている。

最後に、本研究において得られた成果をとりまとめ、その結論としている。

論文審査の結果の要旨

治水政策における土木事業は主として河道改修、貯水池による洪水調節ならびにこれら両者の併用から成っている。一方、水系の母体である流域は人類活動とともに社会、経済、環境などの各側面で変化するため、治水政策に対するその要望もたえず変り、土木施設の配置やその機能的運用に関する合理的方法の開発は容易でない。

本論文は、こうした現状を認識し、多くの考えられる治水技術政策のうち、水系内の貯水池群による洪水調節に重点をおき、流域内の洪水被害を最小とする貯水池群の統合操作方式をDP理論を用いて研究したものであり、得られた成果を要約すれば、以下のようである。

1) 貯水池群による最適洪水調節のための放流流量系列のDP理論を用いた定式化がきわめて複雑な関数方程式を生ずるため、現実の貯水池群や評価地点の配置より考えられる7個の基本パターンを取り上げ、それらを部分制御系とし、その最適制御の集合より構成される流域の洪水調節統合管理方式を示した。これは、最適操作の実際に支障なく、DP理論における多次元性の問題の次元節減化にもつながるものである。

2) 最適操作解を求めるにあたり、システムで対象とする流域内での降雨量あるいはそれにもとづく洪水流量ハイドログラフが必要とされる。台風性降雨に関して、著者は従来の研究成果である望月の方法をさらに発展させ、類似台風の抽出とそれにもとづくメッシュ雨量抽出のシステム化に成功した。また、降雨予測にこの方法を適用し、降雨量の定量的予測が可能であることを明らかにするとともに、その予測精度の向上のため解決すべき問題点も明らかにしている。一方、前線性降雨に関しては、その予測法の展開は将来の研究課題としながらも、方法論を示し、そのあり方を論じている。

3) 淀川流域に上述の方法を適用して詳細な解析を加え、降雨規模において2日雨量100~500mmの5段階、パターンにおいて過去の代表的豪雨より8個を組み合わせた40洪水を作成した。これらの想定洪水は1/1から1/33,000という年超過確率をもつものであり、現実の治水技術政策を進めるだけでなく、理想的な計画技術論を展開する上できわめて満足すべきものである。

4) いま1つの主要課題である制御目的を洪水ピーク流量および洪水氾濫被害の両面より詳細な実証的

研究を加え、貯水池群の最適操作による洪水調節の目的は洪水ピーク流量に対する水系全域の氾濫被害額の総和を最小にすることであるとした。一方、淀川流域における治水経済調査より制御目的にかなう氾濫被害特性を明らかにした。

5) 以上の結果を用い、淀川水系における貯水池群の最適操作解を求めた。とくに型紙方式による計算は現行ダム操作規則に従う調節法より合目的な結果がえられるとともに、実際的であることを明らかにした。また適応制御方式によるものはなお詳細な研究を必要とすることが示された。

以上要するに、本論文は淀川水系における貯水池群を例にとり、貯水池による最適洪水調節の操作方式をDP理論を応用して展開し、治水技術政策の基礎課題のみならず河川工学、水工計画学上の主要課題に多くの有用かつ新しい知見を与えたものであって、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。