

氏 名	須 山 武 司 す やま たけ し
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 20 号
学位授与の日付	昭 和 38 年 9 月 17 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	負 荷 持 続 曲 線 の 推 定

論文調査委員 (主 査)
教 授 大久保達郎 教 授 林 重 憲 教 授 大 谷 泰 之

論 文 内 容 の 要 旨

わが国のごとく、水火力を併用する大電力系統の発電計画に際しては、想定された需用の増加分を含んだ将来の総負荷より、既設の水力の性能に応じその分担すべき負荷を差し引いた残余の負荷すなわち差引負荷を、一応既設および新設の火力が分担するものとして計画をたて、しかる後その一部を新設の水力で置きかえることの経済的得失を究明すべきである。負荷としては推定の容易な持続曲線が対象となっている。

本論文は、ある系統を例にとり、系統、差引負荷およびこれに対し流込式、調整・貯水式水力を新設した場合の残余の負荷につき、過去の実績を詳細に分析し、その結果より所要の持続曲線を簡単に誘導する方法およびこれに関連のある問題につき検討したものであって、緒言、結言のほか7章よりなっている。

緒言は、本推定法に共通な基本理念につき記述したものであって、一般に系統の負荷は年間月毎に異なるのみならず、平日も日々刻々相当不規則に変動し、特に日曜・祭日においては急減するのみならず、水力の可能発電力も年間日々不規則な変動を繰り返しており、かかる複雑な負荷および水力の状況を、従来のごとく単に2～3のいわゆる代表日のそれで月間のものを置きかえること自体、その出発点において本質的な誤りを犯すおそれのあることを指摘し、これには過去の年度の実績を詳細に分析検討して、その系統に普遍的に成り立つ諸種の必要な関係を究明し、これに対し、将来比較的推定可能と考えられている負荷の月持続曲線および水力の月平均可能発電力との関連を見出し、これより所要の持続曲線を推定すべきことを提案している。

第1章は、差引負荷持続曲線の推定法を記述したものであって、系統の負荷持続曲線と同時的な可能発電力の出力分布は、日負荷持続曲線に対し一般に直線、月負荷持続曲線に対してはほぼ帯状の分布となることを明らかにし、将来の年度についてあらかじめ想定された系統の月負荷持続曲線、および水力の月平均可能発電力またはその流況曲線のみより、所要の持続曲線を月別に推定する方法を示し、この方法は従来のものに比べきわめて簡単であるのみならず、その実績につき検討するに、きわめてよく適合すること

を証明している。

第2章は、未測水地点に対し、発電計画の基本となる過去の年度の流量、特に代表的出水年度における日々の流量を、隣接する上下流の既設の測水記録より内挿推定する方法につき記述したものであって、たとえこれら既知の測水年度が一致しない場合においても、同水系の他の地点において、両者を含む通年した年度の記録があるならば、それらの間の流量の相関関係を利用して、未測水地点の流量を推定できることを明らかにしている。

第3章は、流込式水力新設後の系統の残余の負荷持続曲線の推定法を記述したものである。

新設の流込式水力の分担する負荷は、経済原則より常に差引負荷の基底部となるが、将来の年度の差引負荷は、過去の年度の系統の火力に相当するのであるから、過去の年度の系統の火力の年間毎時の実績と、同一年度における新設水力の年間日々の平均流量の記録とより、その水力の日々の発電状況を模擬し、その系統と水系とに普遍的に成り立つ関係を追究して、これに対し、前記のごとく将来推定可能な差引負荷（火力）の月持続曲線および水力の月平均可能発電力との関連を見出し、これより、所要の持続曲線を推定する方法を検討して、水力新設後の残余の負荷持続曲線と差引負荷持続曲線との縦軸差が月別には一般に右上りとなることを明らかにし、これを等価な1本の直線で近似すれば、水力新設後の残余の負荷持続曲線を、きわめて高精度で推定できることを実証している。

第4章は、調整または貯水式水力新設後の系統の残余の負荷持続曲線の推定法を記述したものであって、前章とほとんど同様である。ただし、調整・貯水式水力は流込式と異なり、差引負荷に対する日々の運用にある程度の任意性を伴うものであるから、その水力の実績を模擬するに際しては、この種の水力の最も基本的な特質と考えられる河川の流量の有効利用と、残余の負荷の平坦化とを基調とした運用を考慮し、もしこの二つの要求が互いに相容れない場合には前者を優先的に考慮する。

これより、水力新設後の残余の負荷持続曲線と、元の差引負荷の月持続曲線との縦軸差は、月別には一般に右下りとなることを明らかにし、流込式水力と同様に、これを1本の直線で近似すれば、差引負荷に対し、水力新設後の残余の負荷持続曲線を実用上十分な精度で推定できることを実証している。

第5章は、日々の負荷持続曲線がある期間にわたり総合する一方法について記述したものである。

日々の負荷持続曲線を月または年に総合する場合、負荷の一定値における持続時間について直接総合するよりも、これより低次の確率密度関数を総合し、その分布関数を求めることにすると、計算がきわめて簡単になる場合が少なくないことを示し、その一般的な方法を明らかにすると共に、この方法により、前章までに記述した負荷持続曲線の推定法の理論的根拠を明確にしている。

第6章は、発電計画に必要な水力のKW 価値算定の基準となるべき水力の有効出力について記述したものであって、12月における水力の最低5日等の平均電力を基本とする現行の算定法が、火力との代替に対する評価において適切を欠くものであることを指摘し、水力の有効出力は、系統全体の供給信頼度を基本として決定すべきことを提案し、具体的な計算法を示すとともに、これが出水の確率、火力の事故・補修、系統の予備容量のみならず、従来全く考慮されていなかった系統の水火力供給比率によっても、著しく影響されることを実証している。

第7章は、流量のマルコフ性を考慮した貯水池の長期経済運用を記述したものであって、月平均流量の

季節的変動成分を除去した残差系列が、一般に単純マルコフ連鎖をなすことを明らかにし、これを将来の流量の予測形式として貯水池の確率的な経済運用を、D・P法により定式化したものであり、最適運用による貯水池の運用曲線は、一般に流量の不規則な変動に対して可成り安定であること、ならびに将来の流量に関する情報が、過去の実績より得られる推移確率の程度では、實際上、経済運用に貢献するところがきわめて少ないこと等を明らかにしている。

最後に結言として、本研究の結果を要約し、とくに本推定に必要な過去の実績に関する諸特性は、いずれも年度、月または発電設備等に無関係に成立し、従って本文に示す方法は発電計画に際し、この系統に使用して比較的精度の高い推定値を期待できるのみならず、実績について得られる特性は各系統毎に異なるとしても、この方法はいずれの系統についても全く同様に適用できることを付言している。

論文審査の結果の要旨

わが国のごとく、水火力を併用する大電力系統の発電計画に際しては、想定された需用の増加分を含んだ将来の総負荷より、既設の水力の性能に応じその分担すべき負荷を差し引いたいわゆる差引負荷を、一応既設および新設の火力が分担するものとして計画をたて、しかる後その一部を新設の水力でおきかえることの経済的得失を究明すべきである。

しかるに、系統の負荷は年間月毎に異なるのみならず、平日においても日々刻々相当な変動を繰返しており、特に日曜祭日には急減する。また水力の可能発電電力についても年間日々不規則な変動を示す。これに対し、現行のごとく実績を究明せず、単に月間2～3の特定の日の負荷および水力を代表的に取り挙げ、これをもって月間のものを代表する方法は、不合理であり、また誤差が多い。また電子計算機を使用しても、想定のみで困難な年間毎時の負荷および水力を仮定する必要がある、これも相当の誤差は免れず、問題が残されている。

これに対し、本論文においては、過去の年度の実績を詳細に分析検討して、その系統に普遍的に成り立つ諸種の必要な関係を究明し、かつ将来比較的推定可能と考えられている負荷の月持続曲線および水力の月平均可能発電電力との関連を見出し、これより所要の持続曲線を推定する方法を詳述している。

これらの関係は、いずれも年度、月または発電設備等に無関係に成立し、したがって本論文の方法は、発電計画に際しこの系統に使用し比較的精度の高い推定値を期待できるのみならず、他の系統についても、この方法は全く同様に適用できるものと認められる。

この研究は学術上工業上寄与するところが少なくないと考えられ、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られる。