

Title	多元速度回線交換網の性能評価に関する研究
Author(s)	小田, 稔周
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3086291
DOI	10.11501/3086291
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	お だ とし かお 小 田 稔 周
博士の専攻分野 の 名 称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 9 9 4 9 号
学位授与年月日	平 成 3 年 11 月 29 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	多元速度回線交換網の性能評価に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 手塚 慶一 (副査) 教 授 森永 規彦 教 授 倉蘭 貞夫 教 授 北橋 忠宏

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、多元速度回線交換網の性能評価に関する一連の研究成果をまとめたものである。その主眼とするところは、多元トラヒック処理システムのトラヒック解析手法を開発し、多元速度回線交換網の構成・運用のための理論的基盤を構築することである。

本論文では、まず、各種の交換回線群に関連する様々なトラヒック流の数学的なモデル化を行うことを目的として、一般的なマルコフ型待ち行列システムにおける溢れトラヒックや運ばれるトラヒックなどの各種トラヒックに対する統一的なモーメント解析手法を提案し、漸化的に関連付けられた線形方程式群から構成されるモーメント計算公式を導出している。

次に、多元速度即時式回線群をはじめとする各種待ち行列システムへの本モーメント計算公式の適用例を述べている。それぞれの待ち行列システムに対して、その特徴を利用した効率的な数値計算手法を提案し、各種トラヒックのモーメントの数値例を示して、本公式の有効性を論ずるとともに、より一般的な待ち行列システムへの拡張法、ならびに適用可能な領域を明確にしている。

次に、多元速度迂回中継網を解析的に性能評価することを目的として、一次回線群における溢れ呼量の分散係数の近似計算法、および溢れ呼が加わる二次回線群での呼種別呼損率の近似計算法を提案し、これらを組み合わせることにより、近似的に呼種別総合呼損率を計算する手法を構成している。それぞれの近似計算法については、厳密計算法による結果との比較を行い、近似精度を評価している。

次いで、多元速度回線群における呼種別のサービス品質を制御するためのトラヒック制御法として、回線保留方式、分離高使群方式、分離最終群方式、仮想回線方式の 4 方式をとりあげ、それぞれの方式を適用した回線群モデルに対してモーメント計算公式を適用し、呼損率特性、溢れ呼量および運ばれる呼量の分散係数特性の定量的評価を行って、方式間の性能の差異を明らかにしている。

最後に、多元速度回線群においてより高効率に呼種別のサービス品質を制御する手法として、呼種別同時接続呼数を観測し適応的に保留量を変化させる回線保留方式を考え、マルコフ決定過程論に基づくトラヒック解析を行って、線形計画法による制御パラメータ値の効率的な最適化手法を提案している。この線形計画問題の構造的性質に着目し、最適制御パラメータ値の一性質を証明するとともに、最適制御による回線能率の向上度を明らかにしている。さらに、モーメント計算公式を適用して、最適制御下での溢れ呼量の特性を示し、最適制御と同時接続回線数のみを観測する従来の回線保留方式との性能比較を論じている。

論文審査の結果の要旨

広域広帯域多リンクネットワークの開発は、今後の情報化社会の発展に欠くことのできない重要な問題の一つである。本論文は、統合通信を対象として、この種のネットワーク設計時に不可欠な、交換用プロセッサの伝送・制御手順の数学的解析及び性能評価について述べたものであり、主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 一般的なマルコフ型待ち行列システムに適用できる、各種トラヒックに対する統一的なモーメント解析手法を提案し、有限次の線形方程式群からなるモーメント計算公式を導出し、その有効性を実証している。
- (2) 多元速度回線群における呼種別呼損率を制御するための、4種のトラヒック制御法について性能評価を行うとともに、適応的回線保留方式の最適制御パラメータ値を効率的に決定するための計算手法を提案し、実用化に成功している。

以上のように本論文は、次世代の通信方式のあり方に有用な示唆を与えており、通信工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は、博士論文として価値のあるものと認める。