

Title	PACKET SWITCHING IN COMPUTER COMMUNICATION NETWORKS
Author(s)	Okada, Hiromi
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2550
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【8】

氏名・(本籍)	岡田博美
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3333 号
学位授与の日付	昭和 50 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科通信工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	計算機通信網におけるパケット交換方式
論文審査委員	(主査) 教授 手塚 慶一 (副査) 教授 滑川 敏彦 教授 中西 義郎 教授 熊谷 信昭 教授 板倉 清保 教授 喜田村善一

論文内容の要旨

本論文は、計算機通信網において、有効な交換方式の一つであるパケット交換方式に関する研究を 8 章にまとめたものである。

第 1 章は序論で、計算機通信網の概要を述べ、パケット交換およびより一般的な蓄積交換に関する最近の主な研究成果をまとめ、本研究がこの分野で占める位置を明示している。

第 2 章では、送信すべきメッセージをパケット交換網の送信単位であるパケットに分割構成するパケットング方式を論じている。すなわち、4 種の固定長方式（単純、連続、指数、複合）を提示し、これらの数学モデルを与えている。さらに、評価側度として伝送効率を定義し、4 種の方式について解析を行ない、比較検討を行なっている。

第 3 章は、同一メッセージに属するパケット系列の伝送動作を解析したものである。すなわち、パケット系列に対する他メッセージのパケットの割込みと脱落を定義し、割込みパケット個数を系の状態表現として用いている。さらに、この状態系列の単純マルコフ性を示し、状態確率分布を導出している。

第 4 章では、メッセージの網内転送に要する時間を論じている。メッセージ転送時間は、通過した交換局ごとの交換局遅延（CPU 処理と伝送遅延）と目的局でパケット系列を元のメッセージに再構成する編集遅延とから成り、前者は直列 2 段の待行列モデルを用い、後者は第 3 章で求めた割込み分布のたたみ込みにより導出している。

第 5 章では、パケット伝送の信頼性を高めるため、受信状況を送信局へ返送し、再送の要、不要を知らせるパケット ACK 方式を論じている。種々の ACK 方式を分類し、複数 ACK 方式を提示し、こ

れらを解析している。伝送効率とパケット応答時間を評価尺度とし、各 ACK 方式を比較し時間制御 ACK 便乗形の複数 ACK 方式の優秀性を示している。

第6章では、等数パケット輻輳制御法を論じており、パケットの網内流入過程を外部パケットとパーミット（網の入場権）との2重待行列モデルとしてとらえ、交換局のフロー制御効果の解析を行なっている。さらに制御動作に改良を加え、輻輳を生じることなしに、網のスループット特性の大幅な改善を行なっている。

第7章では、パケット交換と回線交換の両機能を有するブロック交換方式を提示している。これはパケット交換を基礎とし、回線を時分割し予約機能を附加したものであり、ブロック交換の動作と制御法を述べ、従来の単一の交換方式に比して、スループット、融通性、拡張性、信頼性およびシステム効率の点で優れていることを示している。

第8章は結論であり、本研究で得られた成果、および今後の問題点を述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、パケット交換を用いた計算機通信網のシステム構成に関する設計手法と、既存システムの処理能力を増大するための改善方法を提示し、その理論的保証を与えたものである。本論文で得られた成果の要約を次に述べる。

まず、発生したメッセージを網内の伝送形態であるパケットに分割するパケットティング方式を数種類提案し、伝送効率を評価測度として用いることにより、複合パケットティング方式が有効であることを指摘している。このことは、今後の計算機通信網における交換方式に有用な示唆を与えるものである。

第2には、メッセージの網内転送時間を理論的に導出する方法について述べていることである。このメッセージ転送時間は網トポロジー、回線容量、交換局バッファを設計する上に重要な測度となるものである。この概念の導入は、通信網の設計をより理論的に行なう上において、極めて価値があるものと考えられる。

第3は、パケット伝送の信頼性を向上させるためのパケット ACK 方式の評価測度として、パケット応答時間なる概念を導入し、その解析法を示していることである。また、時間制御の複数 ACK 方式の提案も行っており、その有効性を理論的に保証している。

第4には、パケット交換網の輻輳制御法として提案されてきた等数パケット法に対し、理論的解析を加え、その設計手法を明示していることである。また、従来の制御方式を改良することにより、輻輳を生じることなしに、スループットを増大しうる方法についても記述している。

第5には、パケット交換方式を改善して、これをスロット化し予約機能を加えることにより回線交換動作をも附加したブロック交換方式を考案し、その有効性を理論的に示していることである。これは計算機網のみならず、将来のデジタル統合網の実現に多くの知見を与えるものである。

以上のように、本論文はパケット交換計算機通信網において、システムの効率化、信頼性および拡張性の向上などに関する問題について多くの研究成果をあげており、通信工学および情報工学の発展に寄与することが大である。

よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。