



Title	複合サービスを行うローカル・エリア・ネットワークにおける多重アクセス方式に関する研究
Author(s)	西田, 竹志
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35062
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	にし	だ	たけ	し
学位の種類	西	田	竹	志
学位記番号	工	学	博	士
学位授与の日付	第	7163	号	
学位授与の要件	昭和61年3月18日			
学位論文題目	学位規則第5条第2項該当			
論文審査委員	複合サービスを行うローカル・エリア・ネットワークにおける多重 アクセス方式に関する研究			
(主査)	教 授 高島 堅助			
(副査)	教 授 藤澤 俊男 教 授 嵩 忠雄 教 授 豊田 順一			
	教 授 鳥居 宏次 教 授 都倉 信樹			

論文内容の要旨

本論文は、種々のトラヒック（例えば、音声、データ、画像）が、単一の回線上に複合化されて伝送されるローカル・エリア・ネットワーク（以下LANと略する）（またこのようなLANを複合サービスLANと呼ぶ）における多重アクセス方式に関する研究について述べたものである。

従来、LANはTSS環境下のホスト計算機と端末を結ぶ通信システムや、実験室のセンサー、計測器などを結ぶデータ収集システムなどにおいて、用いられてきた。これらのシステムには、高度な機器が接続されることなく、またそれぞれのシステムの用途に応じて個別に構成されることが多く、ネットワークを制御する通信プロトコルも非常に簡単なものでよかった。しかし、近年LANはその様相を変えようとしており、プロトコルの見直し、あるいは必要な機能の追加が要求されている。

その変化の一つは、LAN上で運ばれるトラヒックの多様化に見られる。マイクロプロセッサ技術の発達とオフィスオートメーション（以下OAと略する）の思想の台頭と共に、種々の機器（例えばワークステーション、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、ビデオ端末等）が仕事場に持ち込まれるようになり、その数と種類は年々増加してきている。LANはそれらを結び、それぞれの資源を有効に利用する手段としてOAシステムの中心的役割を持つようになってきている。またLANの広帯域性を利用して、従来の音声を用いる通信もLANに取り込まれようとしている。これらの発生するトラヒックの性質、およびそのネットワークに対して要求するサービス品質も非常に異なっている。しかし、従来のプロトコルは、單一種類のトラヒックだけが伝送されることを想定して開発されてきたために、このような状況が扱いきれないことが予想される。そこでまず本論文では、従来のプロトコル（CSMA/CD、トークンリング）を用いた場合の、複合サービスLANの特性を、事例研究を通して明らかにした。

このようなネットワークは非常に複雑で、そのモデル化および解析が困難であるため、複合サービス LAN を専用に扱うシミュレータ PLANS を開発した。PLANS では、ユーザーインターフェースを用いることにより、LAN のモデル化およびシミュレーション結果の解析が容易に行えるようになっている。この PLANS を用いた事例研究の結果、複合サービス LANにおいては、優先権機能を持つプロトコルが必要であること、およびトーカンリング・プロトコルは、トラヒック変動に対して比較的強固であることを示した。そこで次に、本論文では優先権機能を持つトーカンリング・プロトコルについて考え、その性能を近似的に解析した。また従来のトーカンリングとの比較を通じて、本プロトコルを用いることにより、リアルタイム伝送が必要なトラヒックが、他よりも高い優先権を与えられることにより、小さな遅延で伝送出来ることが示された。

LAN におけるもう一つの変化は、LAN 相互あるいは LAN と広域網との接続である。現在各所で個別に構築されている LAN が、より有効な機器の共有化を求めて互いに接続されることが予想される。しかし、LAN のプロトコルは他の網との接続を考慮にいれて開発されていないため、その場合多くの機能の追加が必要となってくる。そこで、本論文ではその一つである輻輳制御機能について考えた。先ず、相互接続された LAN において、なんら制御を行わない場合、トラヒックの増加とともに LAN の性能が悪化し、輻輳状態に陥ることを数値例を用いて示した。また、その LAN の影響が他の LAN にも波及し、現在正常に動作している LAN も輻輳状態に陥っていくことも示した。これは、やがてシステム・デッドロックを引き起こすことになる。本論文では、このような問題を解決するために、バス型の LAN が相互に接続された網における輻輳制御機能 (ESP 方式) を提唱し、その性能を近似解析した。また本方式の有効性を数値例を用いて確かめた。

論文の審査結果の要旨

ローカル・エリア・ネットワークは、比較的狭い地域内に分散する計算機資源を、高速な回線を用いて安価に相互接続する網であり、今後大きな発展が予想される重要な通信システムである。本論文では、ローカル・エリア・ネットワーク上を種々のトラヒックが伝送される場合のプロトコルの特性を総合的に検討した。また、現在のプロトコルの問題点を解決するための新しい提案を行なった。要約すると次の通りである。

- (1) ネットワーク上を伝送されるトラヒックの特性を明確に規定し、特性の異なるトラヒックを同一のプロトコルを用いて伝送した場合の伝送品質を、事例研究を通じて検討を行った。従来のプロトコルでは、すべてのトラヒックの伝送を行うことは品質上不十分であるという結論に達し、その結果トーカンリング・プロトコルに、優先権機能を付加する新しいプロトコルを提案した。また、このプロトコルの性能を解析するために、従来この種のプロトコル解析に用いられる巡回型待行列モデルを用いて、優先権を持つ端末と、優先権を持たない端末のサイクル・タイムを求め、それを用いてそれぞれの平均伝送遅延を導出し、性能評価を行ない、数値例を用いて本プロトコルの有効性を確認した。

(2) ローカル・エリア・ネットワークが相互に接続される場合に、ひとつのネットワークのトラヒックが増大した時、全システムにどのような影響が現れるかについて検討を行った。また、トラヒックの増加を制御するために他のネットワークからのトラヒックの流入を防ぐことが必要であるという結論のもとに、あるネットワークが輻輳してきた場合、他のネットワークからのトラヒックの流入量を送信元端末で調節するという輻輳制御方式を考案した。また本方式の解析を行うために、簡単な数学モデルを作り、相互接続されたネットワークを解析するための手法を考案するとともに、本方式がネットワークの輻輳を軽減するのに有効であることを示した。

以上のように、本論文はローカル・エリア・ネットワークのプロトコルの性能評価手法を考案し、新しいプロトコルを提案したものであり、ローカル・エリア・ネットワーク開発にあたっての指針を与えるだけでなく、この種のシステムについての有用な知見を与えており、通信工学、情報工学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あるものと認める。