

Title	音声とデータを統合化する通信方式とその性能評価に関する研究
Author(s)	藤井, 俊二
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3052210
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・（本籍）	藤	井	俊	二
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9 3 8 1	号	
学位授与の日付	平成	2 年	10 月	29 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	音声とデータを統合化する通信方式とそ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			
	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

複数スロットからなるフレーム構成をとる音声/データ統合通信システムにおいては、トラヒックの平均負荷が少ない場合でも、一時的に音声呼がすべてのスロットを占有する状況下では、データパケットの平均待ち行列長が著しく増大する現象がある。従って、バッファ管理や遅延の観点から何らかのフロー制御が必要となる。本論文は、この平均待ち行列長の増大を抑えるため、トラヒックを制御する音声/データ統合通信システムに着目し、その性能評価を行っている。

更に本論文では、統合通信システムに適用する誤り検出自動再送要求 (ARQ) 方式についても考察を行っている。デジタル統合通信システムでは、パケットが回線へアクセスする際に優先度の高いトラヒックの存在によりある時間期間 (サービス準備期間) を要する場合がある。この場合の ARQ 方式の基本的な特性を調べ、性能を改善する方式の検討を行っている。

本論文の内容をまとめれば次のようになる。

第 1 章は緒論であり、本研究の意義と目的を述べている。

第 2 章では、音声呼の占有スロット数に応じてデータパケットの平均到着率を制御する統合通信システムに着目し、そのトラヒック解析を行っている。その結果を用いて、軽平均負荷時の場合、データパケットの平均到着率を制御することにより、小さな閉塞率で音声呼が全スロットを占有しているという条件付き平均データパケット待ち行列長を著しく減少できることを示している。

第 3 章では、音声呼の占有スロット数に応じて音声呼の平均サービスレートと平均到着率を制御する音声/データ統合通信システムのトラヒック解析を行っている。更に長いフレーム構成の場合の検討を行うための近似解析を示している。その結果、データパケットの平均負荷が軽い場合には音声呼の占有スロ

ト数が多くなった時点で音声呼の平均サービスレートや平均到着率を制御すればよいことが示される。しかし、重平均負荷時にはデータトラヒックに対し必要な量の専用スロットを確保した可変領域方式で音声呼の制御を行うのがよいことが明らかとなっている。

第4章では、統合通信システムに適用するARQ方式の基本的な特性を調べるため、サービス準備期間のある*Stop-and-Wait*方式と*Go-Back-N*方式におけるパケットの伝送遅延分布とスループットの解析を行っている。伝送遅延分布に対する母関数を導出し、パケットの平均伝送遅延が、パケット到着分布の平均と分散、パケット誤り率、信号の伝搬遅延ならびにサービス準備期間分布の平均と分散によって与えられることが明らかとなっている。

第5章では、前章の方式の性能を改善する方式の検討を行っている。まず、1個のパケットに対して複数のコピーを伝送することによりパケットの平均伝送遅延が改善されることを示している。

次に、コピー伝送の有効性の範囲をパケット誤り率と平均サービス準備期間により示している。

第6章では、本研究で得られた成果を要約し、今後に残された課題について述べている。

論文の審査結果の要旨

デジタル統合通信方式は次世代通信方式として活発な研究開発が行われている。本論文は、音声とデータを統合化する通信方式とその性能評価に関して行った一連の研究成果をまとめたもので、得られた主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 音声とデータの統合通信システムにおいて、情報流を制御する方式を提案し、この方式のデータトラヒックの挙動に与える効果のメカニズムについて解明している。さらにこの解析結果を用いて、データの平均待ち行列長の増大現象を軽減する方法を明らかにしている。
- (2) 前項の研究を更に拡大し、音声ならびにデータを制御する統合通信システムの解析を一般的に行い、これを基にチャンネル数の多い大規模なシステムの性能を評価するための数値計算アルゴリズムを提案している。
- (3) 統合化通信システムに適用できる誤り検出自動再送要求 (ARQ) 方式として音声によるサービス中断期間を考慮したARQ方式の解析を行い、データの伝送遅延分布を導出している。
- (4) パケットコピー伝送方式について、音声呼の帯域使用による影響を考慮して、統合化通信システムにおけるコピー伝送方式の有効性を考察し、その有効領域を明確にしている。

以上のように本論文は、パケット通信方式を中心とした統合通信方式の効率化・実用化に対して、有用な知見を与えており、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あるものと認める。