



Title	Control Methods for Quality of Service on ATM Networks
Author(s)	Kamiyama, Noriaki
Citation	大阪大学, 1996, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3110092">https://doi.org/10.11501/3110092</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏 名	かみ 上 山 のり 憲 あき 昭
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 5 2 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 8 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科通信工学専攻
学 位 論 文 名	CONTROL METHODS FOR QUALITY OF SERVICE ON ATM NETWORKS (ATM 網における通信品質保証のための制御技術に関する研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 池田 博昌 教 授 長谷川 晃 教 授 倉 蘭 貞夫 教 授 森永 規彦 教 授 前田 肇 教 授 北橋 忠宏

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ATM 網における通信品質保証のための制御技術に関する研究の成果をまとめたものであり、全文は次の 5 章より構成されている。

第 1 章では、本研究の背景となる ATM 交換技術について概説し、本研究の位置付けおよび意義を述べている。

第 2 章では、音声、動画像といった等時性の高いサービスを ATM 網に収容する際に生じる問題点について考察し、その解決方式として Q-STM 方式を提案している。この方式では、ATM 交換機にセルスロットの時間交換機能を付加することにより仮想的に STM 伝送を行うため、バッファ溢れや交換基盤の出力端子競合に起因するセル廃棄を完全に回避し、網内における遅延変動を無くすことを可能としている。また、帯域割当て単位を ATM セル長とすることから生じる交換遅延時間の増大を、新しくサブフレームの概念を導入することにより解決している。さらに、通常の ATM サービスも混在して収容できるように構成することにより、Q-STM 割当てスロットに対する統計多重効果も得られている。本研究では、フレーム構成、ATM サービスクラス、交換機構成および呼設定方法について考察している。

第 3 章では、2 章で提案した Q-STM 方式の性能評価を行っている。まず Q-STM 方式の設計問題として、(i)呼設定方法とその有効性の評価、(ii)サブフレーム数に関する定量的評価による最適なサブフレーム数の明確化、を各々行っている。次に、Q-STM 方式の有効性を明らかにするために、(iii) ATM サービスクラス QOS、(iv) Q-STM 方式の導入に伴う呼設定処理時間の増加量、を各々評価している。(i)～(iii)については計算機シミュレーションにより、(iv)については解析的な方法でそれぞれ評価している。

第 4 章では、静止画像やファイル転送といった、遅延品質に寛容であり情報伝達の完全性が要求されるサービスを、ATM に収容する際に生じる問題点について検討し、誤り制御単位であるブロックの損失確率を低減することの重要性を述べている。そして、この目的を達成する制御方式として FEC-SSCS (サービス固有コンバージェンスサブレイヤにおける前方誤り訂正方式) に着目し、その性能を解析評価している。その際の性能評価尺度として、ユーザーの実感するメッセージレベルが望ましいことを明らかにしている。そこで本研究では新しく、メッセージ、ブロック、セルの 3 階層を考慮に入れた解析を行っている。その数値結果から、FEC-SSCS の適用に関する指標と、その有効性を明らかにしている。

第 5 章では、本研究で得られた成果を総括している。

## 論文審査の結果の要旨

高度情報社会を支える情報通信ネットワークとして広帯域サービス総合デジタル通信網（B-ISDN）の構築が強く望まれている。そのネットワークでマルチメディアサービスを効率よく取り扱うために非同期転送モード（ATM）が重要な位置を占めている。本研究は、ATM 交換網においてサービスの要求する通信品質を保証する制御技術に関して新しい技術を提供するもので、新しい方式を提案し、解析によりその有効性を実証している。

その主な成果を要約すると以下の通りである。

- (1)音声、動画像といった等時性の高いサービスを ATM 網に収容する新しい方式として、ATM 交換機にセルスロットの時間交換機能を付加することにより仮想的に STM 伝送を行う Q-STM 方式を提案している。さらに、この方式と通常の ATM サービスとを混在して収容できるように構成することにより、Q-STM 割当てスロットに対する統計多重効果も得られている。
- (2)提案している Q-STM 方式について、方式設計で重要となる呼設定方法ならびにフレームをサブフレームに分割する際の最適設計指針を明らかにするとともに、混在収容した場合の ATM サービスクラスの QOS、および Q-STM 導入による呼設定処理への影響の定量的評価を行い、方式の有効性を明らかにしている。
- (3)ますます高速化傾向にある ATM 網において、静止画像やファイル転送などのような遅延品質には寛容であるが、誤りに対してはシビアな品質の要求されるサービスに対して、FEC-SSCS（サービス固有コンバージェンスサブレイヤにおける前方誤り訂正方式）が有効なことを提案し、ユーザの実感するサービス品質に着目した性能の解析を行い、その有効性を証明している。

以上のように本論文は、将来の高速マルチメディア通信を効率よく行うことのできる ATM 網において、各種サービスに対してそれぞれ適正な通信品質を保証できる制御技術について、新しい方式提案ならびにその性能評価を行い、新しいネットワーク構築に向けての基礎的知見を与えており、通信工学ならびに通信網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。