

## 論文内容の要旨

博士論文題目 Traffic Management for the Available Bit Rate (ABR) Service  
in Asynchronous Transfer Mode (ATM) Networks  
(ATMにおける ABR サービスにおける輻輳制御)

氏名 Hashmani Manzoor

### (論文内容の要旨)

今日、ネットワークは急速に進展しており、その重要性はいろいろな分野で認識されている。各国でその構築が取り組まれている「情報ハイウェイ」とは、魅力あるサービスを提供する広帯域ネットワークに他ならない。広帯域ネットワーク構築技術に関する標準化が ITU-T において行われ、その伝送方式としては ATM 方式が採用された。ATM 方式は、数キロ/秒から数百メガ/秒さらには数ギガ/秒の様々な速度の伝送に対応でき、53 オクテットから成る固定長のセルが、VC(virtual channel) もしくは VP(virtual path) 上で多重化されて伝送される。このような統計的多重化を用いると、輻輳が発生する可能性があり、それがセル廃棄を招き、伝送遅延時間の増加を生じさせる。したがって、ネットワーク資源を有効に利用するためには、輻輳解消もしくは輻輳回避のためのトラフィック制御は重要な役割を果す。

本研究では、ATM ネットワークにおける輻輳制御方式に関する諸問題に取り組む。特に、ATM ネットワークにおいて提供される ABR サービスのための輻輳制御方式に着目し、これまで提案されている方式の性能評価を行うとともに、その改善のために新たな方式を提案し、その有効性を示す。

2章においては、これまで提案された各種輻輳制御方式の紹介および、それらの問題点を示す。

3章においては、これまで提案された中でもっとも有望視されている方式である EPRCA 方式に着目する。EPRCA 方式においては、輻輳が過度な状態になった場合、その輻輳に関わったソースの間で、その後のスループット特性に不公平な状態が生じる。このような欠点を明らかに示し、その改善を行うため新たな方式である EPRCAM を提案し、シミュレーションによってそれらの性能比較を行うことによって EPRCAM の有効性を示す。

4章においては、もうひとつの有望視されている輻輳制御方式である ERICA 方式を取りあげ、そこにおいてもソース間におけるスループット特性に不公平が生じることに着目している。その特性はすでにその提案者によって認識されていたが、その問題を明確にし、さらに EPRCA, ERICA および EPRCAM の性能比較を行っている。

これまで、ABR サービス・クラスのトラフィックだけを取り扱ってきたが、もともと ABR クラスは CBR, VBR クラスのトラフィックが使用しない残りの帯域 (available bandwidth) を利用するクラスであるため、そのようなクラスのトラフィックとの共存について考察することは重要である。5章においては、そのような場合、EPRCAM がこれら残りの帯域を有効に利用できるか否かを解析し、その問題点を明らかにするとともに、さらに改善を行うことによって、この問題を解決している。

以上のように、本研究においては、ATM ネットワークにおいて重要な役割を果す輻輳制御方式に着目し、その問題点示し、それを解決する方式の提案および、その評価を通して、その有効性を示している。

氏名	Hashmani Manzoor
----	------------------

(論文審査結果の要旨)

平成 10 年 12 月 22 日に開催した公聴会の結果を参考に平成 11 年 2 月 16 日に本博士論文の審査を行なった。以下のとおり、本博士論文は、提案者が独立した研究者として、研究活動を続けていくための十分な素養を備えていることを示すものと認める。

Hashmani Manzoor は、本博士論文において、ATM ネットワークにおける ABR サービスのための輻輳制御方式の問題点を明らかにし、それを解決する新しい方式を提案し、シミュレーションによってその提案方式の有効性を示す結果を得た。

ネットワークの広帯域化がすすむにつれ、ネットワーク資源を共有する利用者の中でその資源を公平に利用するトラフィック制御方式の重要性が増している。ATM ネットワークにおける ABR サービスでは、利用可能な帯域を有効にしかも公平に利用するための種々の輻輳制御方式が提案されている。

本研究においては、これまで最も有望視されている輻輳制御方式である EPRCA 方式および ERICA 方式において生じるスループット特性の不公平性を指摘し、その改善を行うための新たな方式 (EPRCAM) を提案することによって、その問題を解決している。また、提案方式の実現の容易性の点からも、EPRCA, ERICA および EPRCAM の比較を行い、その優位性を示している。性能評価手法としては、シミュレーションを用いているが、現実のシステムに近い、複数の ATM スイッチからなる多段ネットワークについて調査しており、様々の角度から特性を解析している。

また、さらには、ABR サービス・クラスのトラフィックが CBR, VBR クラスのトラフィックと共存する場合について調査し、CBR, VBR のトラフィックが使用しない残りの帯域 (available bandwidth) を有効に利用する方式を提案している。

このように、本研究は、高速ネットワーク構築において重要な役割を果たす輻輳制御方式における問題点を解決し、その有効性、実用性を示しており、この分野において極めて高い貢献があると評価する。