

Title	トラヒックの長期依存性を考慮したネットワーク制御に関する研究
Author(s)	萩原, 達也
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/43468">https://hdl.handle.net/11094/43468</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名	萩原達也
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 17094 号
学位授与年月日	平成14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	トラヒックの長期依存性を考慮したネットワーク制御に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 北山 研一  (副査) 教授 小牧 省三    教授 森永 規彦    教授 塩澤 俊之 教授 河原善一郎    教授 元田 浩    助教授 山本 幹

### 論文内容の要旨

本論文は、筆者が大阪大学大学院工学研究科（通信工学専攻）在学中に行ったトラヒックの長期依存性を考慮したネットワーク制御に関する研究成果をまとめたもので、以下の6章より構成されている。

第1章は、序論であり、本論文の背景となる研究分野に関して現状を述べた。

第2章では、本論文のメインテーマである長期依存性について述べた。まず、長期依存性の概念と数学的な定義について述べた。次に、長期依存性を有する確率モデルについて述べ、その評価方法について述べた。最後に、長期依存性の発生原因について考察した。

第3章では、ネットワークにおいて観測される長期依存性について述べた。まず、トラヒック量と往復伝搬遅延(RTT)の2つのネットワーク指標における長期依存性の発現について述べた。次に、ネットワークにおける長期依存性がネットワーク性能に与える影響を3つの視点から述べた。最後に、既存の長期依存性に関する研究と、本研究の位置づけを明確にし、その目的を示した。

第4章では、長期依存性を考慮した帯域制御法の有効性を示した。既存のネットワークに対し、長期依存性トラヒックが流入するとネットワーク性能が劣化することが知られているが、逆に長期依存性を考慮したネットワーク制御を行うことにより、性能改善が期待できる。この制御を行うためには、長期依存性の尺度であるハーストパラメータをリアルタイムに算出することが必要である。そこで、まず、既存のハーストパラメータ算出法の問題点について示し、既存方式の問題点を克服した高速ハーストパラメータ算出法 On-Time VTP を提案し、実トラヒック環境での有効性を示した。さらに、帯域制御法への適用を行い、その有効性を示した。

第5章では、現在のインターネットにおいて主要なプロトコルである TCP の RTT の長期依存性が、TCP の性能に及ぼす影響を示した。さらにその影響を緩和するネットワーク制御法を提案し、有効性を示した。本章ではまず、RTT の長期依存性が TCP の輻輳制御に与える影響について計算機シミュレーションにより評価を行った。次に、RTT の長期依存性の影響を緩和するための考察を行い、既存の RTO 算出アルゴリズムに TCP への実装を考慮した若干の変更を加えることにより、TCP の性能改善法を提案した。最後に、この性能改善法を基にネットワーク制御を行い、その有効性を示した。

第6章は、結論であり、本研究で得られた結果の総括を行った。

## 論文審査の結果の要旨

長期依存性とその制御という情報科学と工学の境界領域に位置する新しい研究分野に真正面から取り組み、斬新なアイデアに基づいた効率の良い推定法や制御法を提案し、それらの有効性について、理論と計算機シミュレーションの両方の観点から十分な議論を行っている。本論文で得られた主な結果を以下の通りである。

- (1)提案したハーストパラメータ算出法は、計算速度と推定精度の観点から優れ、実トラヒックのダイナミクスの変化に十分追従できる。
- (2)ATM ネットワークの実トラヒック環境において、提案したハーストパラメータ算出法を用いた帯域制御法は有効に動作し、ネットワークの特性を大きく向上させることができる。
- (3)RTT に見られる長期依存性は TCP の特性を左右する。特に、TCP の輻輳回避フェーズとスロースタートフェーズが RTT の長期依存性に大きな影響を受け、それによってネットワークの全ループットに大きなばらつきが生じる。
- (4)提案したネットワーク制御法は有効に動作し、全ループットのばらつきを抑えることができる。

以上のように、本論文は学術的に新しい研究分野に踏み込み、そこで工学的に価値ある方法を見出すに至っている。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。