



Title	Studies on Data Transport Protocols for Wireless Cellular Networks
Author(s)	三好, 昌弘
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44331
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名	三好 昌弘
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 17313 号
学位授与年月日	平成 14 年 9 月 30 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 基礎工学研究科情報数理系専攻
学位論文名	Studies on Data Transport Protocols for Wireless Cellular Networks (ワイヤレスセルラーネットワークにおけるトランスポートプロトコルの検討)
論文審査委員	(主査) 教授 村田 正幸 (副査) 教授 宮原 秀夫 教授 今瀬 真 教授 東野 輝夫

論文内容の要旨

近年、モバイルインターネット技術が急速に普及しつつある。インターネットではデータ通信における信頼性を確保するトランスポート層プロトコルとして TCP が用いられている。TCP は、無線回線部分を含むワイヤレスセルラーネットワークにも用いられている。

このワイヤレスセルラーネットワーク上の TCP 性能を検討するにあたっては、下位層である多重アクセスプロトコル、誤り検出訂正プロトコルが TCP に及ぼす影響を考慮する必要がある。本論文では、解析モデルを構築し、影響について検討した。その結果、単にデータリンク層レベルでスループットを向上させることが、必ずしも TCP のスループットを向上させることにはつながらないことを明らかにした。また誤り訂正方式として FEC を用いた場合、誤り率に応じて適切なパラメータを選択することで TCP のスループットが向上することを示した。

次に、無線回線上のパケット棄却により、TCP の性能が著しく低下する問題がある。本論文では、従来提案された方式を比較検討し、無線回線によるパケットの棄却を明示的に認識して TCP の輻輳制御を行なう ELN 方式と、データリンク層での誤り訂正方式である FEC 方式を組み合わせることで、無線回線下において、さらなる TCP のスループット向上が可能であることを、シミュレーションによる検討で明らかにした。また簡易的な手法として無線端末から送信される ACK を制御する方式を考案し、その有効性を解析、シミュレーションにより確認した。

論文審査の結果の要旨

本審査論文は、近年急速に普及しているモバイルインターネット環境下でのデータ通信の効率化に関して検討したものである。従来、この効率化に関する研究では、トランスポート層プロトコルとして TCP (Transmission Control Protocol) を想定して、有線回線のみでの評価、あるいは無線回線上での TCP の性能評価に留まっていたが、本論文では、ワイヤレスセルラーネットワークにそれぞれ接続されたエンド端末間での有線/無線統合ネットワーク環境下での TCP 性能評価および性能改善手法の検討を行い、モバイルインターネット環境に則した検討を行っている点で、従来

の研究とは一線を画したものとなっている。本審査論文では、特に「TCP層の下位層である多重アクセスプロトコル、誤り検出訂正プロトコルがTCP層に及ぼす影響」、および「無線回線上の packets 棄却がTCP層に与える影響」に着目した研究がなされている。その取り組みにあたっては、ネットワークに関する一般的な知識、および従来なされてきたTCPを前提としたデータ通信の効率化に関する研究成果を踏まえた上で、シミュレーション評価に留まらず、ネットワーク上のトラフィックを、数学的手法を用いて解析的に明らかにしている。具体的には、下位層の多重アクセスプロトコル、誤り検出訂正プロトコルによる packets 棄却および遅延時間がTCP層に及ぼす影響を明らかにし、その結果、下位層レベルでのスループットの向上が必ずしもTCP層のスループットの向上にはつながらないこと、バースト性を有する無線回線上の packets 棄却に対しては、誤り率に応じて適切にパラメータを切り替える誤り訂正プロトコルを用いることが性能向上に有効であること、などの新たな知見を示した。さらに、簡便な手法として、無線端末から送信するACK (Acknowledgement) の個数を冗長にすることで、性能向上が期待できることを示し、その適切な冗長度を定量的な評価によって示している。

以上のことから、博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。