

論 文 要 旨

理工学研究科	開放環境科学 専攻	氏 名	平岩 賢志
論文題目： 自律分散システムによるマイクロセルを用いた移動体ネットワークの制御方式			
(要旨)			
<p>ネットワークサービスのグローバル化の進展により多様な情報をインターネット上のサーバから取得する環境が整備されつつある中、自動車など移動体に対しこうした環境を提供する道路交通システムのための通信基盤の確立が求められている。本研究の目的は、自律分散システムによる移動体ネットワーク制御方式を確立しこれを基盤とした通信サービスの提供を可能とすることである。道路交通システムを対象とする移動体ネットワークの特徴として、トポロジーが複雑な多数の基地局を制御する必要があること、連続移動するシステムなので保守運用機能の充実が不可欠であることといった要件ある。こうした要件に対し、電話交換網のような集中制御ではなくインターネットのように本質的に分散ネットワークであるが高信頼な通信手段を提供する方式が有効であると考えられる。そのためのシステムアーキテクチャ、ネットワーク制御方式及びネットワークリソース管理方式を提案しその適用性を評価した。</p> <p>移動体ネットワークのシステムアーキテクチャとして、道路交通システムへの適用を考えると道路に敷設される多数の基地局より構成されしかも連続移動を不可欠とするシステムであるためフォールトトレランス性の確保が重要な課題である。この観点からシステムアーキテクチャに自律分散システムを適用することが考えられる。本研究では、移動体ネットワーク制御を自律分散でのメッセージフロー制御により実現した。</p> <p>移動体ネットワーク制御方式として、道路交通システムでは、多数の移動体が連続的に配置されたマイクロセル間を高速に移動するため、局所的な領域内で頻繁に発生する端末の移動を効率良く管理する移動体管理が必要となる。ハンドオーバー期間中の通信断による実効的なスループットの低下は、セル径の小さいマイクロセルネットワークの環境では特に深刻である。提案方式ではハンドオーバー遅延特性を改善するために、ネットワーク内で移動元のコネクション情報を移動先に高速に引き継ぐ方式を実現した。さらに、走行支援サービスなど伝送品質に高信頼性を要求されるサービスがあり、ハンドオーバーにともなうパケット損失を低減する方式を実現した。</p> <p>ネットワーク制御方式が有効に機能するためには、通信チャネルなどネットワークリソースの効率的な管理手段が不可欠となる。多くのマイクロセルにより構成される通信ゾーン内の端末に対し通信路を提供するための通信チャネル管理が重要な役割を果たす。こうした通信チャネル管理に要求される基本的な要件のひとつにフォールトトレランス性の確保がある。ネットワークの部分障害に対し障害部位を切り離し継続移動することが求められるからである。また通信チャネルの割当はトラフィック状況に応じた動的な制御が必要となる。本研究では、自律分散システムアーキテクチャによりトラフィック状況に動的に適応する通信チャネル管理方式を提案し実装した。</p> <p>提案方式を実機及び計算機シミュレーションにより評価した。想定するネットワーク規模においてサービス要件を満足する機能、性能を得ることができた。これにより自律分散システムによる移動体ネットワーク制御方式及びネットワークリソース管理方式の有効性を検証でき、道路交通システムのための移動体ネットワークに適用可能な見通しを得ることができた。</p>			
(2005/7/20)			