

審査の結果の要旨

氏名 山崎 浩輔

本論文は「GEOGRAPHICAL MANAGEMENT OF MOBILE AD HOC NETWORKS (位置情報を用いたモバイルアドホックネットワーク制御)」と題し、移動端末群が互いに無線で接続されることによって構成されるアドホックネットワークを、個々の端末の位置情報を用いて制御することを目的とし、全七章から構成されている。

第一章は「Introduction (序論)」であり、本論文において主題となるモバイルアドホックネットワークについて概観すると共に、その具体的な利用方法として位置情報適応型サービスを例に挙げながら、ネットワークに対する要求条件を述べ、個々の端末の位置情報の重要性について明らかにしている。

第二章は「Location Information Service by Geocast (ジオキャストを用いた位置情報サービス)」と題し、ネットワークを制御するに当たり必要とされる通信相手端末の位置情報を取得する手法に関して検討を行っている。本論文で検討されている位置サービスは、位置情報を要求する端末がジオキャストと呼ばれる手法によって、位置情報要求を送信し、該当する端末が応答を行う形式のものである。この応答を行う場合に、非常に冗長な応答が発生する可能性があることが問題となっていたが、本論文では転送先端末を唯一決定するホップバイホップの転送手法を用いることによって、冗長な応答を大幅に軽減し、ネットワークに対する負荷を低減可能であること解明した。更に、応答パケットを適宜統合することにより、各端末への負荷を一層軽減し、かつ高信頼な位置サービスの実現が可能となることを示している。

第三章は「Routing Protocol with Obstacle Evasion Function (障害物回避経路制御手法)」と題し、モバイルアドホックネットワークが展開される地理的なエリアに、複数の障害物が存在した場合における問題点を明らかにしている。障害物が存在した場合には純粋に地理的な位置のみでは効率的なネットワーク制御が不可能となるが、本論文では、新たに参照点という概念を導入することによりこれらの問題点を解決している。参照点は各端末の分布の情報から算出可能な地点であり、これらを各端末が自律分散的に算出することにより、ネットワーク中に存在する障害物を回避することが可能であることを明らかにした。

第四章は「Proposal of Spatio-Temporal Address : STA (時空間情報の唯一性を利用した時空間アドレスの提案)」と題し、モバイルアドホックネットワークを構成する際に必要と

なる各端末へのアドレス割り当て手法に関して、既存手法を概観すると共にその問題点を明らかにしている。さらにそれらを総合的に解決するアドレス体系として各端末の位置情報及び時刻情報を用いてアドレスを生成する「時空間アドレス」を提案し、その有効性について詳述している。各端末の位置情報及び時刻情報は完全に各端末において自律分散的に得られる情報であり、かつ物理的な物体は同時刻同位置に存在し得ないという完全な一意性を持ちうることから、従来の IP アドレスを割り当てる手法に比して他端末との競合を削減可能であることを述べている。またアドレス体系として各端末の地理的な分布を完全に投影可能であるため、IP アドレスを用いた場合には困難であった、経路制御可能なアドレスとしても機能する。さらに競合が少なくアドレス取得に際してネットワークへの負荷が少ないことから、ネットワーク利用時にのみ用いることのできる臨時のアドレスとしての使用可能性についても考察を行っている。

第五章は「**Duplicate Address Detection for STA** (時空間アドレスにおける衝突検知手法)」と題し、第四章で提案した時空間アドレスの基本情報である時空間情報の粒度・精度に起因する、時空間アドレスへの影響について論じている。時空間情報の粒度が低下した場合には実際には異なる箇所にいる端末同士が、同一のアドレスを取得する可能性があり、理論的には完全に一意であるべき時空間アドレスが重複する場合が発生する。そこで本論文では実際に粒度及び端末の密度を変化させ、粒度と一意性の関連について明らかにしている。同時にその一意性が崩壊した場合にも時空間情報が局地的にのみ重複するという性質を用いて効率的に衝突検知が可能であることを示し、時空間アドレスを適宜更新することによって常に一意性が確保可能であることを明らかにしている。

第六章は「**STA Update Considering Connectivity** (接続性を考慮した STA 更新手法)」と題し、第四章で提案した時空間アドレスを用いて通信を行った場合の問題点とその解決策について示している。時空間アドレスが更新された場合には既に確立されている通信がその度に切断されてしまうが、その際にも時空間アドレスを更新する場合に通信相手端末に通知を行うことによってパケットの消失を防ぎ、かつパケットの到着遅延を最小限に抑制可能であることを示している。

第七章は「**Conclusion** (結論)」であり、論文の成果と今後の展開をまとめている。

以上これを要するに、本論文では、モバイルアドホックネットワークにおいて端末の位置情報を用いることによりパケットの効率的制御を図ると共に、時空間アドレスを用いて位置に依存した効率的な端末同定を行う方式を提案し、またこれらの手法の性能を明確にした研究であり、電子情報学に貢献するところが少なくない。よって本論文は博士(情報理工学)の学位請求論文として合格と認められる。