

## 論文内容の要旨

博士論文題目 移動計算機環境における Peer-to-Peer システムの制御  
機構に関する研究

氏 名 島田 秀輝

(論文内容の要旨)

計算機とネットワークの高速化に伴い、情報の共有形態としていわゆる Peer-to-Peer システムが注目されている。また、無線ネットワーク通信が普及し、携帯可能な計算機(移動計算機)をいつでもどこでもネットワークに接続することができる。

無線ネットワークを用いた移動計算機の Peer-to-Peer システムの一つに、アドホックネットワークがある。本論文では移動計算機を対象とした Peer-to-Peer システムの構築を目指して、固定計算機のネットワーク環境には存在しない地理的位置情報や無線 LAN の基地局といった移動計算機の無線環境に固有の特性を利用するアドホックネットワークシステムを提案し、その実装と評価を行なう。具体的には次の三項目を実現する。これによって、アドホックネットワークの適用範囲を広げることができる。

- ・ 移動計算機からの位置依存情報発信システム

移動計算機を持つユーザは移動先でネットワークに接続する。このとき収集した情報には位置依存情報が存在する。そこでこの位置依存情報を Peer-to-Peer で共有するシステムを構築する。本論文では、この時に問題となる移動計算機の位置情報管理方式について新しい方式を提案し、従来の方式とプロトタイプ上で比較して提案方式の優位性を示す。

- ・ 複数のアドホックネットワークグループ間における通信制御機構

一つのアドホックネットワークグループを構成する端末数はルーティングによって制限されている。そこで、グループ内の少なくとも一つの端末が、固定ネットワークと接続されていると仮定し、この固定ネットワークを利用して複数のアドホックネットワークグループ間通信を行う機構を検討する。アドホックネットワークを構成する端末は、無線 LAN の基地局を根とする木構造で管理され、基地局へのルート情報を取得する。本論文では、この木構造をなす端末間のルーティング方法について提案する。

- ・ マルチホップ無線ネットワークを利用したインターネット接続システム

無線 LAN 基地局からの電波を受信できるエリアは携帯電話などに比べると非常に狭い。そこで、この基地局の近辺で、端末中継をもちいたマルチホップ無線ネットワークを形成して一時的に利用エリアを拡大するシステムを提案する。本論文では、マルチホップ無線ネットワークの構成方法について述べ、利用可能な基地局が複数検出された場合の適切な選択方法についてシミュレーションにより評価する。

## (論文審査結果の要旨)

近年、自動車走行状態の相互通信、戦場や災害地における非常通信などに関連して、移動計算機間で自律的にネットワークを構築するアドホックネットワーク技術が注目されている。本論文は、移動計算機環境における Peer-to-Peer システムの制御機構と題して、いわゆるアドホックネットワークに関する若干の問題を取り扱っている。すなわち、Peer-to-Peer ネットワーク環境における移動計算機位置情報の共有と管理のための方式、複数のアドホックネットワークを結合するための通信制御方式、および、マルチホップネットワークを利用したアドホックネットワークとインターネットの融合について述べている。

本論文の成果は下記に要約される。

1. クライアントが位置情報で移動計算機を検索できる位置情報管理システムに関して、位置登録パケット量を削減しつつ正確な位置情報を管理するために、周期登録方式、移動時登録方式およびオンデマンド登録方式の3種類の方式を組み合わせた新しい位置管理方式を提案し、プロトタイプを実装した。そして各方式との比較実験によって、位置管理のためのパケット量を削減できることを明らかにした。
2. 複数のアドホックネットワークグループ（クラスタ）を結合したシステムにおいて、クラスタ間の通信を可能とするための通信制御方式を提案した。本方式ではクラスタごとにゲートウェイを設けクラスタ内の端末を管理する一方、クラスタ外にクラスタ管理サーバを設置して各ゲートウェイの情報を一括管理する。端末数に応じて送信周期を変化させれば従来の経路管理方式 AODV と比較して経路管理パケットが減少することをシミュレーションによって示した。
3. 無線マルチホップネットワークを用いて、アドホックネットワークにインターネット接続性を提供するシステムを提案した。これによって無線ネットワークのアクセスポイントのサービス範囲を一時的に拡大することができる。また、複数のアクセスポイントが利用できる場合、その最適経路選択戦略を示した。

以上のように、本論文はアドホックネットワークに関する基礎研究として、いくつかの新しいシステムと通信制御方式の概念を提案したものであり、今後のアドホックネットワーク技術の発展に寄与するものである。よって本論文は博士（工学）の学位論文としてふさわしいものと認める。