The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	移動通信のブロードバンド化ならびにオープン化に関する研究
Author(s)	岡ノ上, 和広
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/729
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【31】

氏　　名	岡ノ上　和　広（おかのうえ　かずひろ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　２４２０２　号
学位授与年月日	平成22年9月22日
学位授与の要件	学位規則第４条第１項該当 工学研究科電気電子情報工学専攻
学　位　論　文　名	**移動通信のブロードバンド化ならびにオープン化に関する研究**
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　小牧　省三 （副査） 教　授　三瓶　政一　　准教授　塚本　勝俊　　教　授　滝根　哲哉 教　授　北山　研一　　教　授　馬場口　登　　教　授　井上　　恭 教　授　河﨑善一郎　　教　授　鷲尾　　隆　　教　授　溝口理一郎

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電気電子情報工学専攻博士後期課程在学中ならびに日本電気株式会社在職中に行った移動通信システムのブロードバンド化ならびにオープン化に関する研究成果をまとめたものであり，以下の5章より構成した．

第1章では，本研究の背景となる技術動向，市場動向を概説し，本研究の位置づけと目的を明らかにした．

第2章では，TDMA (Time Division Multiple Access)移動通信システムのブロードバンド化を支える無線伝送技術として，低コストで実現できる適応等化方式に対し，方式構成面からの理論的検討を加え，最適受信方式として知られる最ゆう系列推定方式に着目し，その高い等化能力を低コストで引き出す制御方式を提案した．具体的には，1)サンプルタイミング制御不要な分数間隔サンプル型最ゆう系列推定方式の導出，2)実装を考慮した分数間隔サンプル型最ゆう系列推定方式の演算量削減方式，3) 固定小数点演算で高速な通信路変動に追従するトラッキング方式，4)受信入力レベル制御を簡素化する極座標信号入力方式を提案した．計算機シミュレーション，プロトタイプ機による評価を行い，提案方式の有効性ならびに有用性を明らかにした．

第3章では，IPによる移動ホスト収容を支える基盤技術として，ユニキャスト通信，マルチキャスト通信の双方に対する制御方式を提案し，理論的検討の結果を述べた．さらに，IPの移動ホスト収容がネットワークオープン化にもたらす意義を明確化した．IPによる移動ホスト収容の課題として，ホスト移動を考慮していない既存ホストとの後方互換性があり，ユニキャスト通信に関し，後方互換性を維持すると共に，移動ホスト収容の制御トラヒック量の抑圧と移動ホストに関する冗長な通信路の削減を両立する方式を提案した．また，マルチキャスト通信に関し，まず，物理的なネットワークトポロジに基づくメンバー参加ポリシーを想定するIP Multicast方式のコンセプトは，移動ホストの参加にはそぐわないことを示した．この課題に対し，ホスト移動に即して参加ポリシーのカテゴリを増やし，移動ホストの参加ポリシーに対応してデータグラム転送方法を適切に使い分けることで，参加ポリシー遵守と移動ホストへのマルチキャストトラヒックの抑圧ができることを明らかにした．

第4章では，移動通信システムの需要喚起に向けて，オープン化されたインタフェースを活用した新サービス創出のための技術ならびに方策のあり方に対する検討と提案を行った．サービス創出技術に関し，異種・複数の通信事業者が提供するサービスを束ねることで，単独通信事業者では実現困難な広域・広帯域アクセスリンクを創出する方式を示した．このリンクを列車内インターネットアクセスへ適用することを想定し，列車内での実験を通して有用性を示した．方策のあり方に関し，通信事業者が提供するサービスを，個別最適化が求められる法人企業向け内線電話に適用するためのルールのあり方を検討した．フェムトセル基地局の利用者設備化，無線リソース管理業務の部分委託，音声通話に関する帯域幅課金，みなしMVNO (Mobile Virtual Network Operator)の導入により，通信事業者サービスの法人企業向け内線電話への適用可能性が高まることを示した．

第5章は，本論文の結論であり，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

本論文は、移動通信システムのブロードバンド化ならびにオープン化に関する研究成果をまとめたものであり、以下の5章より構成されている。

第1章では、本研究の背景となる技術動向、市場動向を概説し、本研究の位置づけと目的を明らかにしている。

第2章では、時分割多重アクセスを用いた移動通信システムのブロードバンド化を支える技術に対し、方式構成面からの理論的検討を加え、最適受信方式として知られる最ゆう系列推定方式に着目し、その高い等化能力を低コストで引き出す制御方式を新たに提案している。具体的には、1)サンプルタイミング制御不要な分数間隔サンプル型最ゆう系列推定方式の導入、2)実装を考慮した分数間隔サンプル型最ゆう系列推定方式の演算量削減方式、3) 固定小数点演算で高速な通信路変動に追従するトラッキング方式、4)受信入力レベル制御を簡素化する極座標信号入力方式を提案している。計算機シミュレーションならびにプロトタイプ機による定量的評価を行い、提案方式の有効性ならびに有用性を明らかにしている。

第3章では、インターネットプロトコルによる移動ホスト収容を支える基盤技術として、ユニキャスト通信、マルチキャスト通信の双方に対する新たな制御方式を提案し、理論的検討を行っている。さらに、インターネットプロトコルを用いた移動ホスト収容がネットワークオープン化にもたらす意義を明確化するとともに、移動ホスト収容時の大きな課題となるホスト移動を考慮していない既存ホストとの後方互換性を維持したユニキャスト通信を検討し、移動ホストを収容するための制御トラヒック量の抑圧と移動ホストに関する冗長な通信路の削減を両立する方式を新たに提案している。さらに、マルチキャスト通信に対しては、従来から用いられている物理的なネットワークトポロジに基づくメンバ参加ポリシーが移動ホストの参加には適さないことを明らかにし、この課題に対し、新たにホストの移動に即した参加ポリシーのカテゴリを増やし、移動ホストの参加ポリシーに対応してデータグラム転送方法を適切に使い分ける手法を新たに提案し、参加ポリシー遵守と移動ホストへのマルチキャストトラヒックの抑圧が可能であることを明らかにしている。

第 4 章では、移動通信システムの需要喚起に向けて、オープン化されたインタフェースを活用した新サービス創出技術ならびに方策に対する検討を行い、両者について新たな提案を行っている。具体的には、サービス創出技術に関し、異種複数の通信事業が提供するサービスを束ねることで、単独通信事業者では実現困難な広域・広帯域アクセスリンクを創出する方式を提案するとともに、この方式を用いた列車内インターネットアクセス実験を実施し、その有用性を示している。新サービス創出のための方策に関しては、通信事業者が提供するサービスを、個別最適化が求められる法人企業向け内線電話に適用するためのルールのあり方を検討する。フェムトセル基地局の利用者設備化、無線リソース管理業務の部分委託、音声通話に関する帯域幅課金、みなし仮想移動通信事業の導入を提案し、通信事業者サービスの法人企業向け内線電話への適用可能性が高まることを定量的に明らかにしている。

第5章では、本論文をまとめ本研究で得られた結果の総括を行っている。

以上のように、本論文は移動通信システムのブロードバンド化ならびにオープン化に関する技術ならびに方策面に対する検討を加え、種々の新しい提案を行ない、理論ならびに実験的手法によりその効果と有用性を定量的に明らかにしている。これにより得られた成果は、ディジタル移動通信の発展に大きく寄与している。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。