OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	携帯電話端末の低消費電力化ならびに高機能化に関する研究
Author(s)	永田, 清人
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1764
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	永田清人（ながた きよひと）
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第 19517 号
学位授与年月日	平成17年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科通信工学専攻
学位論文名	**携帯電話端末の低消費電力化ならびに高機能化に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教授 小牧 省三 （副査） 関西学院大学教授 多賀登喜雄　教授 三瓶 政一 教授 河崎善一郎　教授 馬場口 登　教授 滝根 哲哉 教授 北山 研一　教授 元田 浩

論文内容の要旨

本論文は、筆者が1982年から2004年にかけて大阪大学大学院工学研究科後期課程並びに入学以前に行った携帯電話端末の低消費電力化、高機能化に関する研究成果をまとめ、以下の6章から構成したものである。

第1章は、序論であり、携帯電話分野の動向を述べるとともに、本論文に関する研究背景及び研究目的を明確にした。

第2章では、携帯電話端末における待受け時の低消費電力化技術として間欠受信制御方式及び間欠受信に適した受信レベル検出方式を提案し、その有効性について明らかにした。

第3章では、高機能化の一要素であるマルチメディアインタフェース技術についてIrDA（赤外線インタフェース）を携帯電話端末インタフェースに適用することを提案した。特にIrDAを介した音声伝送時に技術的課題となるリアルタイム伝送を可能とする音声伝送方式を提案し、その特性を明らかにした。

第4章では、他の高機能化の要素である携帯電話の利用空間の拡張技術として、携帯電話端末を屋外、屋内プライベート空間問わずに利用可能とする自律分散小型基地局オーバレイシステムを提案した。携帯電話端末をプライベート空間ではコードレス電話として利用できるコードレス親機相当を含めたシステム全体を、経済的に実現するために必要な技術について検討を加えた。また、特に重要技術である利用周波数自律選択方式については、実験を実施し有効性を示した。実験は都心と郊外地で実施し、利用可能周波数選択動作の論理予測、利用可能周波数の理論計算値との比較を通して、技術の有効性を明らかにした。

第5章では、データ系の公衆・プライベート空間シームレス利用方式の一つである無線LANと携帯電話とのデュアルモード端末における待受け時低消費電力化を実現する制御方式を提案し、その特性を解析し有効性を明らかにした。移動速度と無線LANエリア圏内/圏外、携帯電話エリア圏外/圏内情報を利用した低消費電力待受け制御方式を提案し、その低消費電力効果と着信劣化率の改善効果を明らかにした。

第6章では、今後のマルチメディア化する携帯電話端末の課題と展望について述べるとともに本研究成果の寄与について考察した。

論文審査の結果の要旨

本論文は、携帯電話端末の低消費電力化、高機能化に関する研究成果をまとめたものであり、以下の６章から構成されている。

第１章は、序論であり、携帯電話分野の動向を述べるとともに、本論文に関する研究背景及び研究目的を述べている。

第２章では、携帯電話端末における待受け時の低消費電力化技術として間欠受信制御方式及び間欠受信に適した受信レベル検出方式を提案し、その有効性を明らかにしている。

第３章では、高機能化の一要素であるマルチメディアインタフェース技術について検討を加え、IrDA（赤外線インタフェース）を携帯電話端末インタフェースに適用することを提案している。特に IrDA を介した音声伝送時に技術的課題となるリアルタイム伝送を可能とする伝送方式を提案し、その特性を明らかにしている。

第４章では、他の高機能化の要素として、携帯電話端末を屋外、屋内プライベート空間問わずに利用可能とする自律分散小型基地局オーバレイシステムを提案している。特に重要技術である利用周波数自律選択方式については、実験を実施し、その有効性を示している。実験は都心と郊外地で実施し、利用可能周波数選択動作の論理、利用可能周波数の理論計算値との比較を行い、技術の有効性を明らかにしている。

第５章では、無線 LAN と携帯電話とのデュアルモード端末における待受け時低消費電力化を実現する制御方式を提案し、その特性を解析し有効性を明らかにしている。移動速度と無線 LAN エリア圏内/圏外、携帯電話エリア圏外/圏内情報を利用した制御方式を提案し、その消費電力削減効果ならびに着信率の改善効果を明らかにしている。

第６章では、本論文をまとめている。

本論文で得られた成果は次の通りである。

(1) 携帯電話間欠受信による待受電力の低減法を提案するとともに、間欠受信効果を向上させるための制御ゾーン移行検出方式を導入することを新しく提案している。また、間欠受信に適した受信電力検出回路を提案している。これらにより、待ち受け時間を２～３培に延長している。

(2) 赤外線インターフェース（IrDA）を携帯電話インターフェースに適用することを提案し、リアルタイム音声伝送のためのプロトコルを確立し、十分な音声品質を得ている。この規格は、IrMC として標準化が行われ、ブルートゥース音声伝送に対しても基本概念が引き継がれている。

(3) 自律分散小型基地局オーバーレイ方式の提案を行ない、それに適した自立周波数選択・干渉回避方式を具体化し、都心並びに郊外地における実験を行い、その効果を確認するとともに、理論計算値との比較を行い、その有効性を明らかにし、都心５％、郊外地 60%の周波数再利用率を得ている。

(4) 無線 LAN デュアル端末に対し、無線 LAN ならびに携帯エリアの圏内/圏外の情報ならびに端末移動速度情報を利用した制御方式を提案し、シミュレーション計算を実施し、待受時の消費電力低減化の効果を明らかにした。この結果、高速移動率 10%の利用形態に対し、10%程度の低消費電力化が可能であることを明らかにしている。また、着信劣化率については、97%にとどめることが可能なことを明らかにしている。

以上のように、本論文は、携帯電話の待受低消費電力化ならびに高機能化に対し、各種の技術的提案を行ない、その効果を具体的に明らかにしている。これらの成果は、現在ならびに今後使用される携帯電話機器の実現上大きな寄与をするとともに、人類共通の財産である電波周波数の利用効率向上に対しても重要な技術であり、通信工学の発展に寄与するところが極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。