

平成17年 1月 11日

電子・情報工学専攻	学籍番号	005025
申請者氏名	中矢 猛	

指導教員氏名	杉浦彰彦・山本眞司 横山光雄・上原秀幸
--------	------------------------

論文要旨(博士)

論文題目	ワイヤレスネットワークの干渉低減とMPEG伝送
------	-------------------------

ユビキタスネットワーク社会の実現へ向けた取り組みが活発となる中、Bluetooth や無線 LAN などの各種近距離無線通信方式や携帯電話を中心とした無線通信サービスの高機能化が注目されている。しかし、利用者の増加によって電波干渉が増加し、通信品質の低下を引き起こすようになってきた。そこで本研究では、快適なユビキタスネットワーク社会の実現を目標に、W-PAN (Bluetooth など)、W-LAN (IEEE802.11b など)、W-WAN (携帯電話など)における通信方式やサービスで懸念されている「Bluetooth の干渉低減」、「無線 LAN の高速化と干渉低減」、「携帯電話の MPEG 伝送」について、同期式伝送を用いることで問題を解決する。

1つめの Bluetooth の干渉低減では、ユーザ数の増加に伴う他局間干渉を低減する方法として普遍同期式伝送を提案し、異なるピコネット間の通信状態を同期式周波数ホッピングにする。提案方式の効果について、シミュレーションと試作装置を用いた実験により、同期式の packets 誤り率が非同期式の半分となることを確認した。そして、普遍同期方式の適用により生じる準同期状態が通信に及ぼす影響については、同期ずれ許容量が約 200  $\mu$ 秒確保できることを確認した。以上により、普遍同期方式は他局間干渉の低減に効果的な方法であることを明らかにした。

2つめの無線 LAN の高速化と干渉低減では、1台の端末が複数の IEEE802.11b 回線を同時に使用する並列伝送を提案した。さらに並列伝送適用時の周波数利用効率を向上させるために、回線間の周波数チャンネル間隔を近接させ、その際に発生する隣接チャンネル干渉の低減方式として同期式伝送を提案した。提案方式の効果について、回線数や周波数チャンネル間隔に伴う SNR-BER 特性を計算機シミュレーションにより評価した結果、周波数利用効率が従来方式に比べ最大で 60% 向上することを確認した。そして、ユーザの要求する伝送速度や通信環境に応じた、回線数や周波数チャンネル間隔の選択が周波数利用効率の向上に効果的であることを明らかにした。

3つめの携帯電話の MPEG 伝送では、MPEG 動画像の無線伝送時に生じる再生画質の劣化を抑制させる方法として、情報源を重要度の高い符号と低い符号に階層化してそれぞれをビット誤り率特性の異なるチャンネルで送信する重み付け伝送を提案する。さらに、重み付け伝送適用時に各チャンネルのビット誤り率特性を向上させる方法として同期式伝送を適用した。提案方式の効果について、重み付け伝送として 3 倍振幅法を適用した結果、同期式伝送時の重み付け伝送が動画像の再生画質向上に効果的であることを明らかにした。

以上の3つのテーマで提案した同期式伝送は、同期捕捉や同期追跡が必要であることから、従来はその適用が制限されていた。しかし、現在では携帯電話による GPS 信号の受信等により、同期信号を受信する環境は整いつつある。このことから、同期式伝送は快適なユビキタスネットワーク社会の実現するために、安価で実装の容易な手段として有効である。