

研究スタッフ

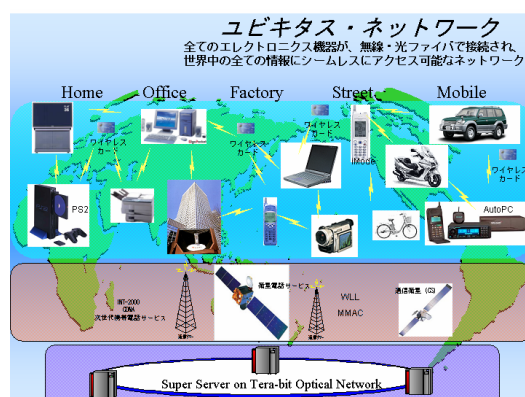
教授： 坪内 和夫

助教授： 中瀬 博之

助手： 亀田 卓

研究目的: ユビキタスネットワークの実現

パソコンから家電製品に至るまで、全てのデジタル機器が無線ネットワークで接続され、光ファイバによる超高速バックボーンにより接続された世界中のスーパーサーバから音声・データ・画像などのすべてのデータアクセスを可能とするマルチメディア社会は目前である。当研究分野ではこのようなユビキタスネットワークの実現を目指して、超高信頼ワイヤレス情報通信技術に関する研究を行っている。



主な研究テーマ

1. ホットスポットネットワーク

ホットスポットサービスとは無線 LAN を駅構内や飲食店などに設置し、公衆インターネットアクセスを実現するものである。さらにインターネット回線を利用したインターネット電話を移動体通信に適用した IP 携帯電話も開発されている。

一般に移動体通信方式では、移動に伴う回線切り替え(ハンドオーバ)が課題の一つである。ハンドオーバにおいては、音声通話などのストリーム通信で瞬断なく通信回線を切り替えることが必要となってくるが、従来の無線 LAN ではハンドオーバが考慮されておらず、移動中の無瞬断通信は困難であった。

我々は、IP 化されたネットワークでも上位レイヤ通信の切断なくハンドオーバを行うことができるホットスポットネットワークを提案している。

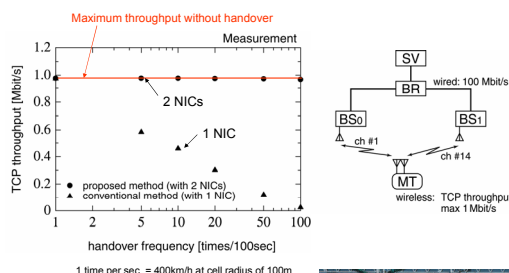
ホットスポットアクセスポイント



通信範囲: ~ 100m



三菱電機(株) "Mobile IP talk"



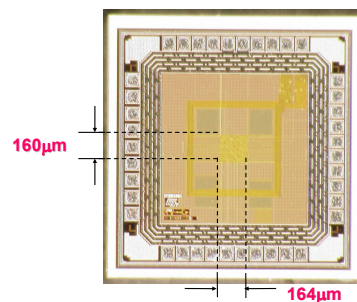
400km/h で移動してもスループットの劣化なく通信可能



2. オールデジタルワンチップモデム

Ad-hoc ネットワーク, RF-ID, *in vivo* 通信など, 近距離通信への応用を考えた, 超小型無線通信モデムの実用化を目指している.

LSI のクロック信号に対して変調を行い, そのまま搬送波として用いる. 送受信機間の周波数偏差は送信信号のフレーム化によって解決することで, 高精度な局部発振回路が不要となり, 超小型化・低消費電力化が実現している.



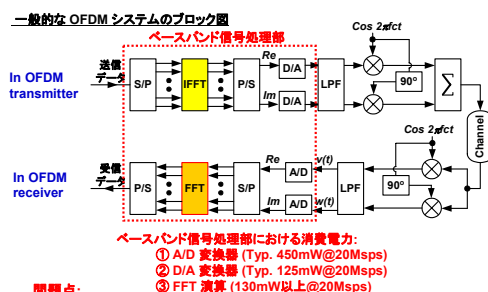
Design Process 0.18μm Si CMOS
 Logical Synthesis Build Gates (Cadence)
 Place & Route Silicon Ensemble (Cadence)

チップのコアサイズ	160μm × 164μm
消費電力@1MHz (搬送波周波数=125kHz)	10 μW (Measured)
消費電力@108.48MHz (搬送波周波数=13.56MHz)	0.6 mW (Measured)

3. OFDM 通信用低消費電力 FFT LSI

第4世代携帯電話, 無線 LAN, デジタル放送に適用される広帯域 OFDM (直交周波数多重) 通信方式では, FFT (高速フーリエ変換) 演算回路が用いられるが, 端末への搭載を考えると, A/D・D/A 変換回路や FFT 回路の低消費電力化が不可欠である.

FFT 演算回路に電流モードを用いたアナログ信号処理を適用することで, 従来より2桁程度の低消費電力化が可能である.



消費電力: 700mW以上 → OFDM システムを使用する移動体端末通信には不向き

4. 超高周波 3 次元実装 システム・イン・パッケージ (SiP)

ますます高周波化・小型化が求められる無線端末を実現するために, 超高周波 3 次元実装 SiP の研究を行っている.

異種基板材料を用いたデバイス間を, 実装基板上でシームレスに接続するための伝送線路設計法の確立・設計ツールの実現を目指している.

●このほかの研究テーマ:

ネットワーク・システム・回路から
 デバイス・材料・物性まで, 一貫した研究体制

- (1) GHz 帯 SS-CDMA フレキシブルワイヤレスネットワークの研究
- (2) GHz 帯弾性表面波・バルク波 (SAW・FBAR) 信号処理デバイスの研究
- (3) 高効率 RF CMOS 増幅器の研究
- (4) 超広帯域無線通信方式の研究
- (5) ユニバーサル無線の研究

Process
 0.8μm CMOS process
 Foundry : AMS
 Broker : CMP, France
 64 point電流モードFFT LSIの消費電力:
 (8 × 80mW + 8 × 60mW) × (25nsec / 4μsec)
 = 7mW @ Vdd=1.1V

8point FFT LSI Layout
 (3.8mm × 3.4mm)

二次元集積化から三次元集積化へ

