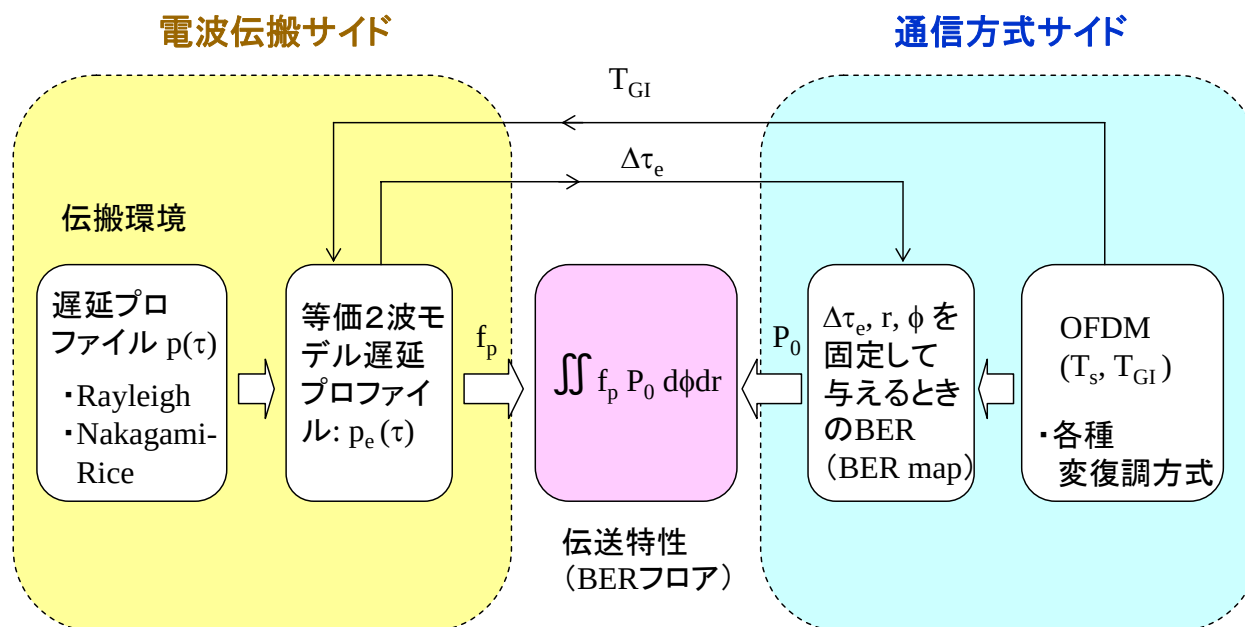


多重波伝搬理論とチャネルモデリングに関する研究

- 【背景】 1) 広帯域情報伝送時に問題となる符号間干渉誤りやクロックサイクルスリップを理論的にかつ簡易に推定する伝搬チャネルモデルがなかった。
- 2) 多重波伝搬環境を2波モデルに近似して解析する「**等価伝送路モデル**」を編み出しチャネルモデルの構築に成功(1990年代後半、IEEE Trans. Comm, VTなど4件の論文として取りまとめ。(URSI Rev. Radio Science 1999にinvited paper))
- 3) 複雑に絡み合う伝搬とシステムの間係を明確に分離。**通信方式を選ばない汎用モデル**

【最近の成果】

- 4) OFDMでの遅延の広がりGIを超える過酷なマルチパス環境でのチャネルモデル (ISI, ICI誤りを高精度に推定できる等価伝送路モデル) 構築に成功(基本構造: 下図)

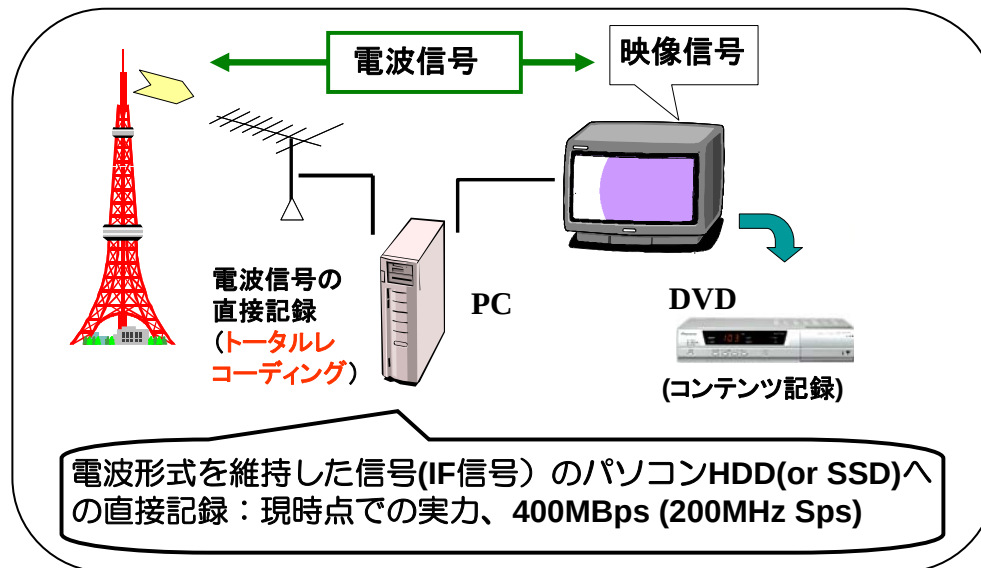


等価伝送路モデルを含む
電波伝搬研究での受賞

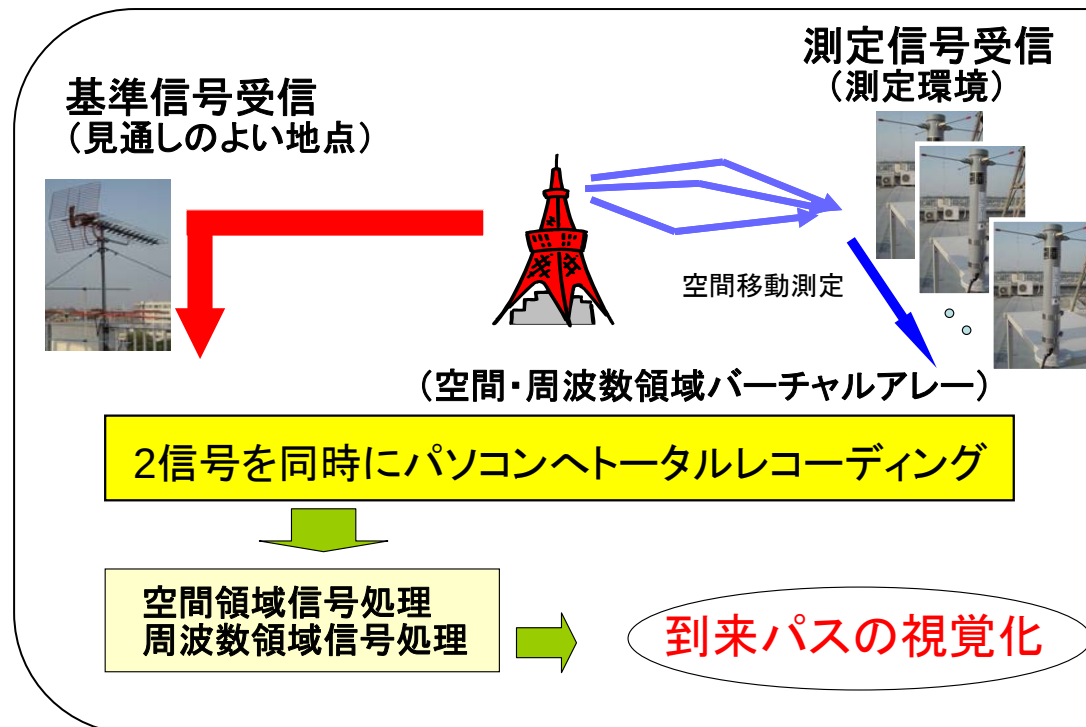
- ・信学会論文賞(2件)
- ・ICF優秀研究賞
- ・テレコムシステム技術賞
啓蒙活動
- ・IEEE APS Int. Symp.
Short Course (2007)
- ・IEICE review paper (2007)
(信学通ソ論文賞)

現在:MIMO応用に展開中

電波のトータルレコーディングとその応用に関する研究

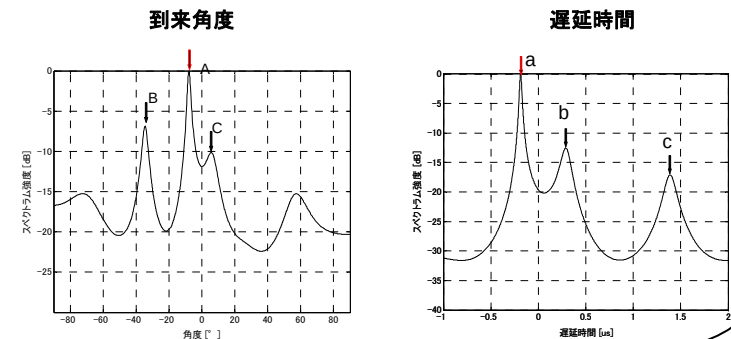


- 電波の丸ごとパソコン記録
(トータルレコーディング: TR)
- TRシステムの実利用(共同研究成果)
- 新しいマルチパス伝搬測定法への応用
高分解能測定(下図)
- 電磁環境アーカイブ研究への発展
TRSアレーの概念構築へ
(科研費基盤A研究:H21-H24)



バーチャルアレーによる 新しい電波伝搬測定法の確立 (高分解能 DOA, TOA測定)

今後は、これを測定手段とする
屋内伝搬測定・解析、移動通信
の伝搬測定・解析に展開



MIMO情報伝送技術の研究

【背景】

1990年代後半、MIMOの研究が欧米で立ち上がり、いわゆる基本論文が多数発表された。WLANなどで高スループットのニーズに合致し、急速にMIMOの研究開発が立ち上がった。日本で関心が高まったのは、2000年に入ってからであり、やや、出遅れの感があった。それでもMIMO技術は複合技術として応用分野も多岐にわたるため、現時点でも、MIMO論文が国際会議や論文誌上で多数発表され続けている。

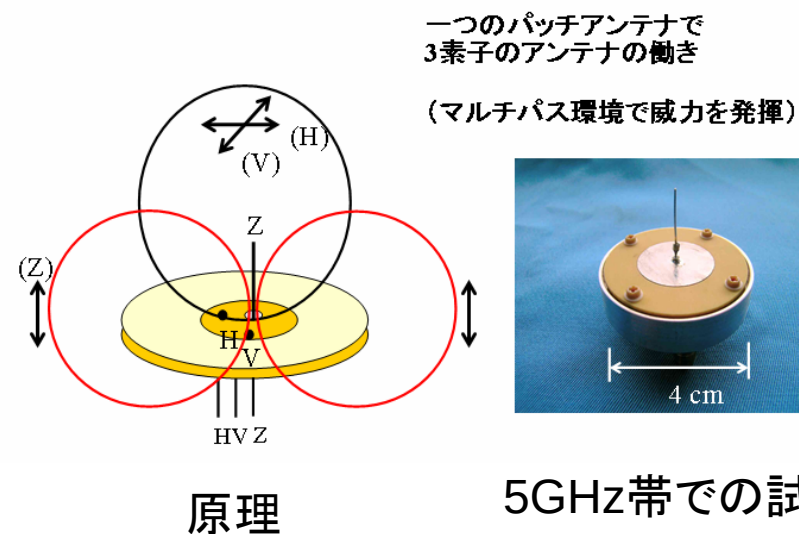
【我々の取り組み】

- ・重要性に気づいて以降(2000~)、日本の技術者・研究者へのMIMO技術の啓蒙活動(技術講演(セミナー)・学会招待講演・各種の著述(丸善等))を積極的に行った。
- ・アンテナ・電波伝搬の視点から、MIMO技術の研究に積極的に取り組んだ。
(一連の研究成果をまとめた信学会英文誌(招待論文)は、信学通ソから論文賞(Best Tutorial Paper Award))を受賞した。)

【具体的な成果と展開】

1) コンパクトMIMOアンテナ

MIMOの特徴を生かした直交3偏波アンテナを考案した。IEEE VTCに基本原理を発表し、その後、5GHz帯で試作、改良を続ける(このアンテナ論文は、その後の、内外の多偏波アンテナ論文に多く引用されている)。



原理

5GHz帯での試作

MIMO情報伝送技術の研究(続き)

【具体的な成果と展開(続き)】

2) MIMO伝搬チャネルモデル

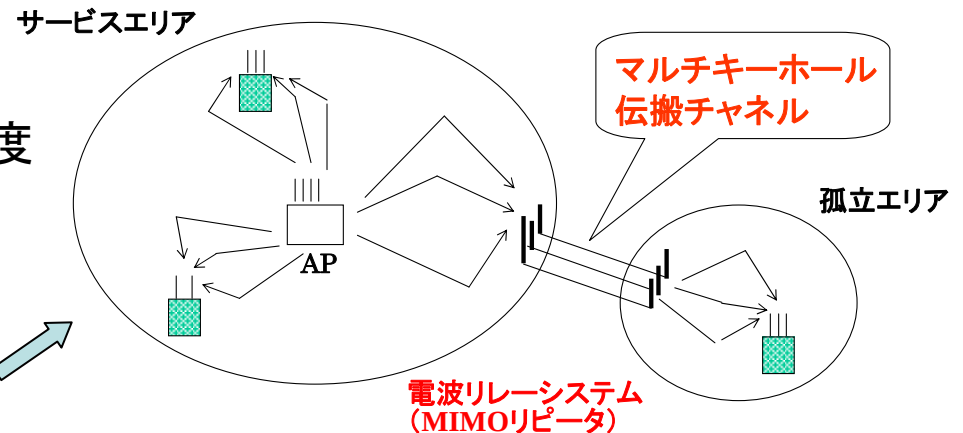
- ・チャネル行列の固有値の確率分布高精度近似推定法の確立(フェージング環境下での伝送特性解析に役立つ)

3) MIMOリレーシステムのチャネルモデル

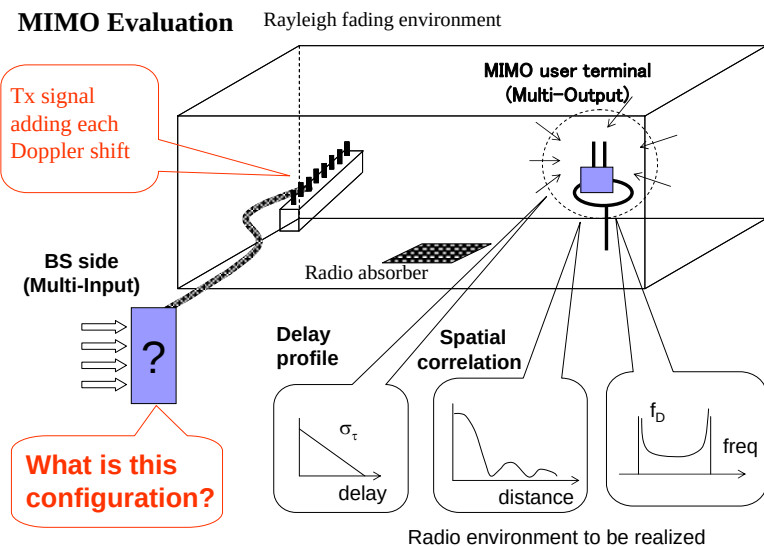
「マルチキーホールモデル」の確立

4) MIMO端末評価測定環境構築

MIMOの研究の基本的なものは、かなり出尽くしてきている感があるが、「**端末特性評価システム**」については、まだ、研究が十分でなく、かつ、今後、セルラーシステムでの製品開発には、この評価システムが確実に必要。世界に通用する標準環境(**電波反射箱型(下図)**)構築に、全力を挙げている。



世界標準測定法を目指して構築中



ワイヤレス伝送未来技術(新技術へのチャレンジ)

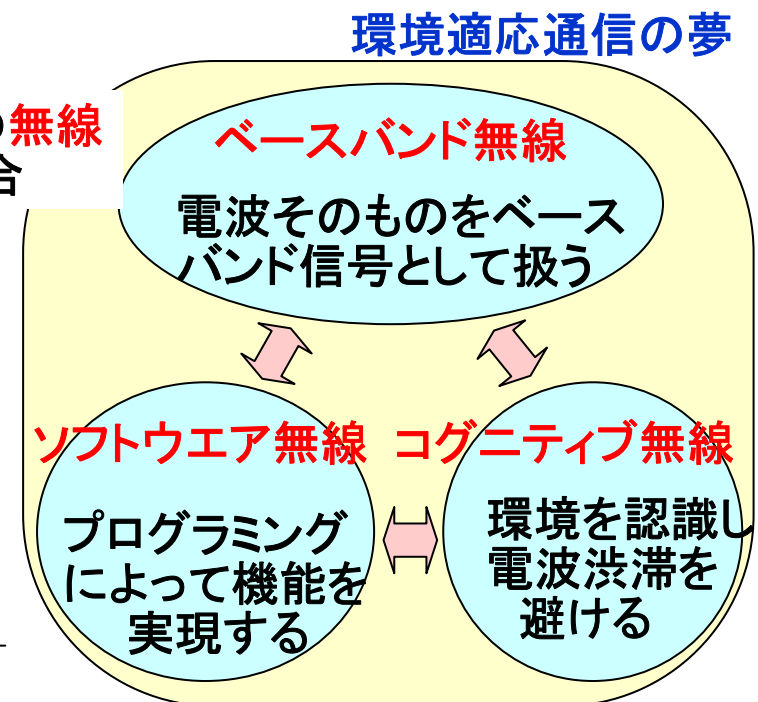
(1) 環境適応型ベースバンド無線

- ・高周波信号をデジタル信号処理で直接生成
(アップコンバージョンの機能を排除)
- ・送受信信号全体をベースバンド認識で取り扱う
(フレキシビリティに優れた信号処理)
- ・3つの無線概念(右図)を一体化した
環境適応通信の夢を追求
- ・DSP, ADC, DACがGbit処理を容易に実現
できる時代の通信方式コンセプト

コンセプトペーパー: 信学論(B) (Nov., 2008)

国際学会での基調講演での紹介: IEEE ICATC'09

3つの無線
の融合



(2) 人体通信技術

- ・人体を伝送路とする通信 (Body area network)
- ・電波・光ファイバーに続く第3の伝送媒体の開拓
- ・KDDI研究所との共同研究としてスタート
通信方式や伝送周波数帯の研究成果により
30Mbpsの情報伝送に成功(伝送量世界一)
- ・テレビ出演による人体通信の紹介(唐沢教授)
- ・電力・情報共用伝送にアイデアを得て、
医療応用への展開(企業との連携)スタート

