

研究スタッフ

教授： 澤谷 邦男

准教授： 陳 強

助教： 佐藤 弘康



研究目的

本研究室では、近年益々利用分野が多様化・高度化している**電磁波工学**に関する研究を行う。研究対象としては、**電磁理論**、**通信**、**計測**、**電磁環境**など幅広い分野で、基礎から応用に亘る一貫した研究を理論的実験的進める。現在、以下に示す課題について、精力的に研究を進める。

主な研究テーマ

1. 移動体通信用アンテナシステム

- 空間信号処理機能を有するW-CDMAアレーアンテナの研究

Q. Yuan, T. Suguro, Q. Chen, K. Sawaya, E. Kudoh, and F. Adachi, "Performance Study of W-CDMA Adaptive Array Antennas," *Proc. IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium*, pp. 4573-4576, 2006.

- 高速無線LAN用シングルキャリア伝送における周波数領域等化技術を用いた送受信機の研究

- 移動通信端末用小形アレーアンテナの開発

Q. Yuan, Q. Chen, and K. Sawaya, "Performance of adaptive array antenna with arbitrary geometry in the presence of mutual coupling," *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, vol. 54, pp. 1991-1996, 2006.

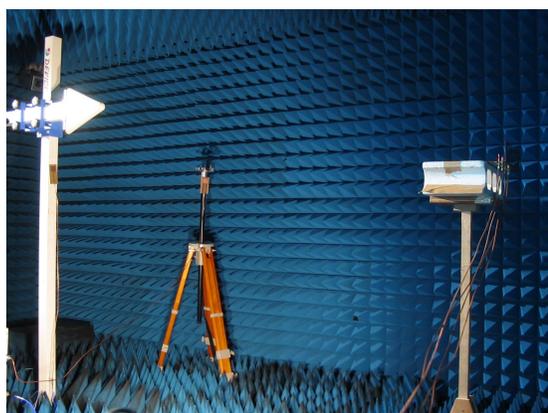
- 変調散乱素子を用いたアレーアンテナ

Q. Yuan, M. Ishizu, Q. Chen, and K. Sawaya, "Modulated scattering array antennas for mobile handsets," *IEICE Electronics Express*, vol. 2, pp. 519-522, 2005.

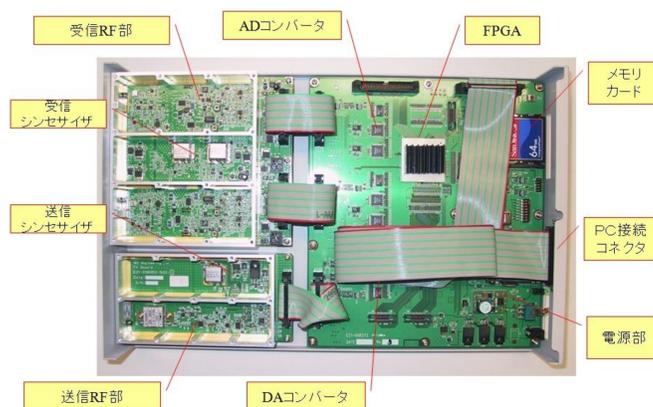
Q. Chen, Y. Takeda, Q. Yuan, and K. SAWAYA, "Diversity performance of moderated scattering array antenna," *IEICE Electron. Express*, vol. 4, pp. 216-220, 2007.



2.45GHz帯W-CDMA 方式4素子アダプティブアレーアンテナ受信機



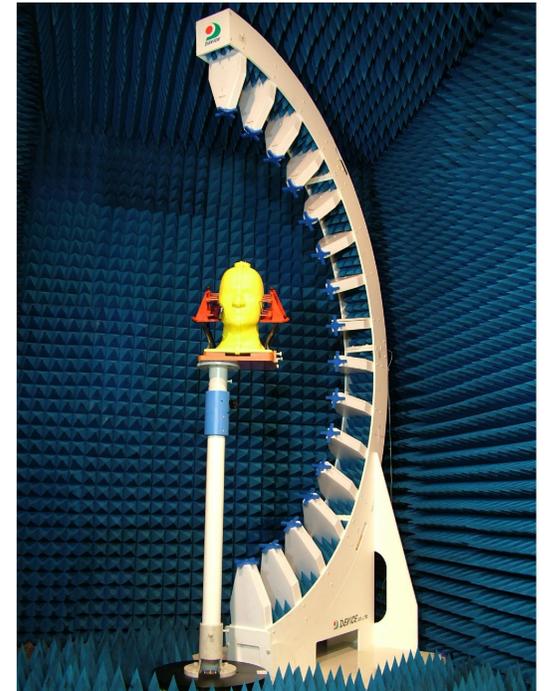
干渉波環境における移動通信端末用小形アレーアンテナの性能評価の実験



2.45GHz帯シングルキャリア伝送・周波数領域等化技術を用いた送受信機

2. 電磁波の測定法と理論

- 電磁界のリアルタイム測定法の研究と製品化開発
Q. Chen, K. Sawaya, T. Habu, and R. Hasumi, "Simultaneous Electromagnetic Measurement Using a Parallel Modulated Probe Array," *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility*, vol. 49, no. 2, pp. 263-269, 2007.
- 電子基板上電流分布の測定と推定
Q. Chen, S. Kato, and K. Sawaya, "Estimation of Current Distribution on Multi-layer Printed Circuit Board by Near-field Measurement," *Proc. International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP)*, 2006.
- アレーアンテナを用いた電波到来方向の高精度測定法
Q. Yuan, Q. Chen, and K. Sawaya, "Accurate DOA estimation using array antenna with arbitrary geometry," *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, vol. 53, pp. 1352-1357, 2005.
- 都市部における電波波源の探査法



電磁界のリアルタイム測定装置

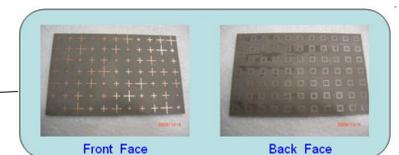
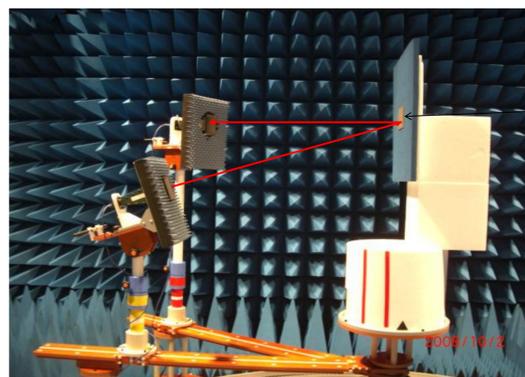
3. 電磁界の数値解析法

- モーメント法による大規模電磁界の数値解析法
H. Zhai, Q. Chen, Q. Yuan, K. Sawaya, and C. Liang, "Analysis of large-scale periodic array antennas by CG-FFT combined with equivalent sub-array preconditioner," *IEICE Transactions on Communications*, vol. E89B, pp. 922-928, 2006.
陳 強, ザイフイチン, 袁巧微, 澤谷邦男, "誘電体に対するガラーキンモーメント法—端部電荷を考慮した直方体モノポール間の自己・相互インピーダンスの単積分化—," *電子情報通信学会論文誌 B*, vol. J91-B, pp. 926-939, 2008.
- 高速多極法による電磁界数値解析法
H. Zhai, Q. Yuan, Q. Chen, and K. Sawaya, "Preconditioners for CG-FMM-FFT Implementation in EM Analysis of Large-Scale Periodic Array Antennas," *IEICE Transactions on Communications*, vol. E90-B, pp. 707-710, 2007.
- MIMOシステム用マルチアンテナの設計と数値解析
X. P. Yang, Q. Chen, and K. Sawaya, "Numerical Investigation of Channel Capacity of Indoor MIMO System," *IEICE Transactions on Communications*, vol. E90-B, pp. 2338-2343, 2007.
齋藤一樹, 陳 強, 澤谷邦男, "MIMOチャネル容量と受信アンテナ利得の関係の検討," *電子情報通信学会論文誌 B*, vol. J92-B, pp. 1373-1380, 2009.

4. 移動通信の電波環境を改善するためのリフレクトアレー

リフレクトアレーを用いて、移動通信の電波を所望の方向に散乱させ、所望のエリアを照射させることにより、送受信局間の伝搬損失を軽減し、移動通信の品質と通信速度を向上する。

L. Li, Q. Chen, Q. Yuan, K. Sawaya, T. Maruyama, T. Furuno, and S. Uebayashi, "Novel Broadband Planar Reflectarray With Parasitic Dipoles for Wireless Communication Applications," *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, vol. 8, pp. 881-885, 2009.



開発した周波数選択性リフレクトアレー

5. ミリ波パッシブ撮像装置の開発

空港、港湾等の水際において、金属探知機で検出できない液体、ペットボトル、プラスチック爆弾等の誘電体を、非接触・非侵襲で検知可能なミリ波パッシブ撮像装置を開発中。産学連携のもとに実用化・製品化する。



開発した77GHz帯ミリ波パッシブ撮像装置



空港における誘電体の検知