研究スタッフ

教　授：　陳　強

助　教：　佐藤　弘康

　　今野　佳祐

研究目的

本研究室では，近年その利用分野がますます多様化・高度化している電磁波工学に関する研究を行っている．研究対象は，電磁理論，通信，計測，電磁環境等の幅広い分野に亘っており，基礎から応用まで一貫した研究を理論的・実験的に進めている．
現在は，以下に示す課題について，精力的に研究を進めている．

主な研究テーマ

1.移動体通信用アンテナシステム

- 多周波共用の基地局用アンテナの研究
- リフレクトアレーによる屋外電波環境の改善

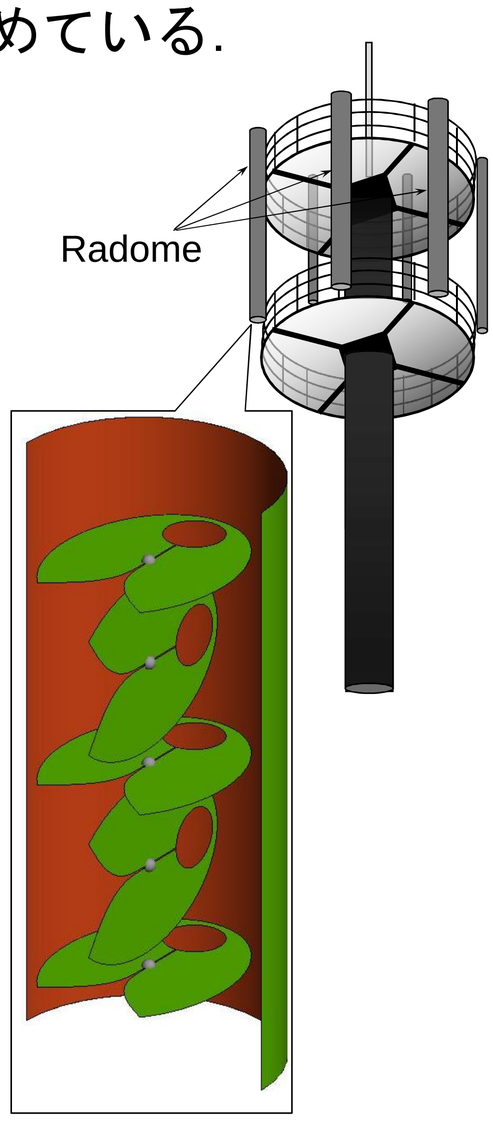
J.F. Li, Q. Chen, Q. Yuan, and K. Sawaya, ñReflectarray element using interdigital gap loading structure,ó *Electron Lett,* vol. 47, no. 2, pp. 83-85, 2011.

- 衛星通信用リフレクトアレーの研究

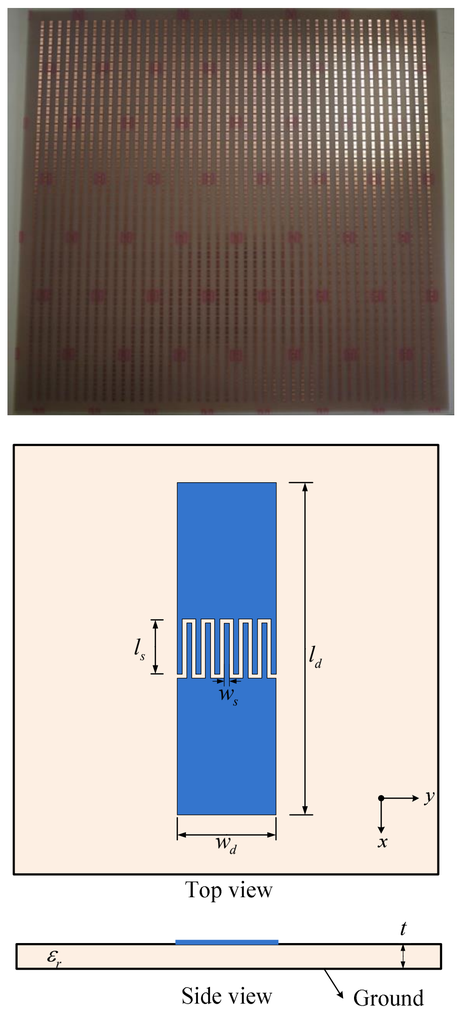
K. Konno, Q. Chen, K. Sawaya, S. Kameda, N. Suematsu, ñReflectarray design by induced electromotive force method," *Proc. in IEEE AP-S Int. Symp.,* pp. ï July 2013.

- 変調散乱素子を用いたアレーアンテナ

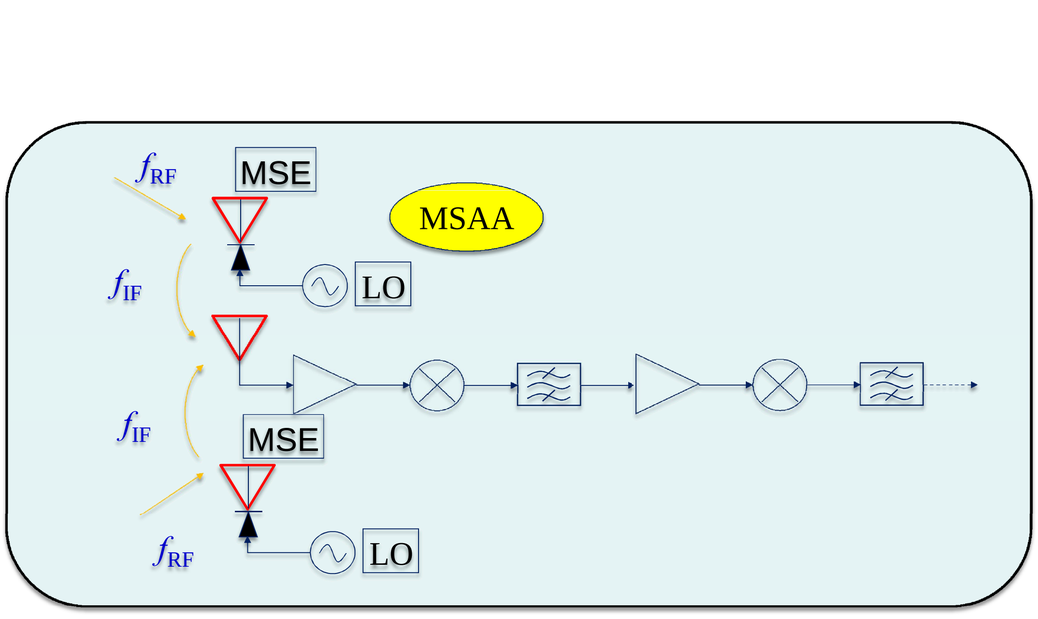
Q. Chen, Y. Takeda, Q. Yuan, and K. SAWAYA, "Diversity performance of moderated scattering array antenna," *IEICE Electron. Express*, vol. 4, pp. 216-220, 2007.
Lin Wang, Qiang Chen, Qiaowei Yuan, and Kunio Sawaya, ñNumerical Analysis on MIMO Performance of the Modulated Scattering Antenna Array in Indoor Environment,ò*IEICE Trans. Commun.*, vol. E94-B, no. 6, pp. 1752-1756, June, 2011.



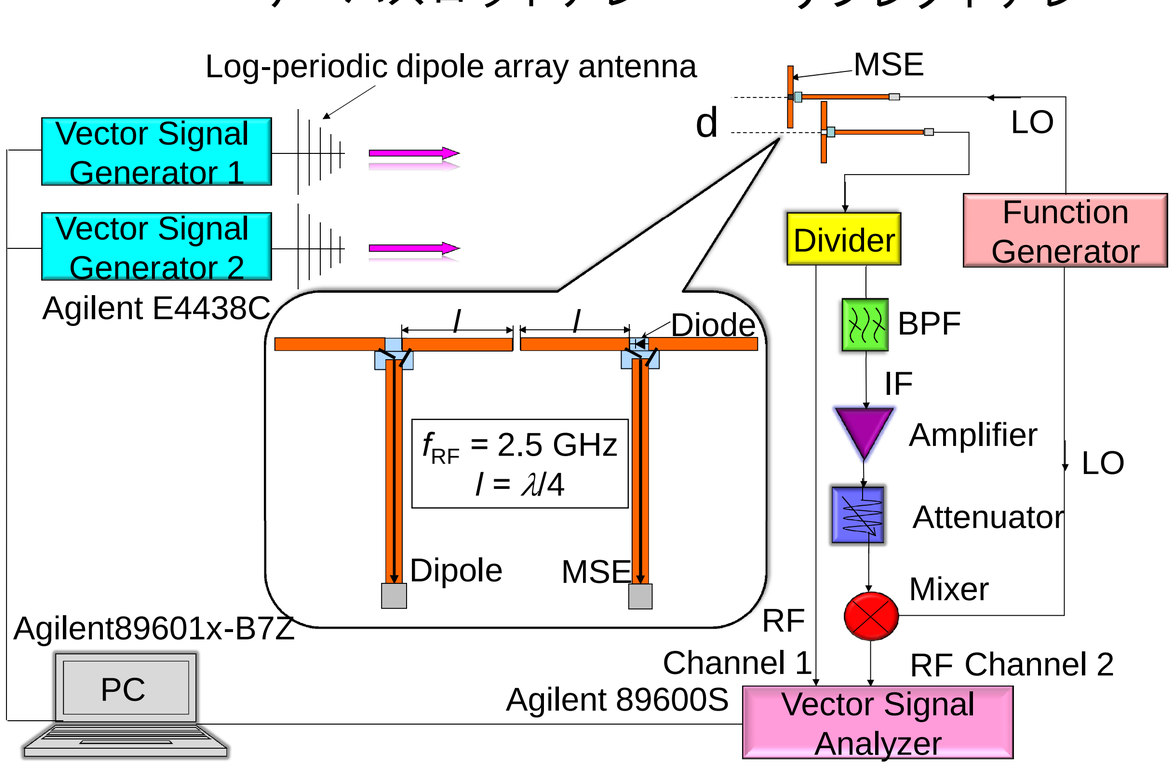
6セクタ基地局用
テーパスロットアレー



Interdigital Gap
リフレクトアレー



変調散乱素子を用いたアレーアンテナの構成



変調散乱素子を用いたMIMOアンテナの実験

陳研究室

www.sawaya.ecei.tohoku.ac.jp

2. 電磁界の測定法と理論

- **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.

- **変調波の波源推定法に関する研究**

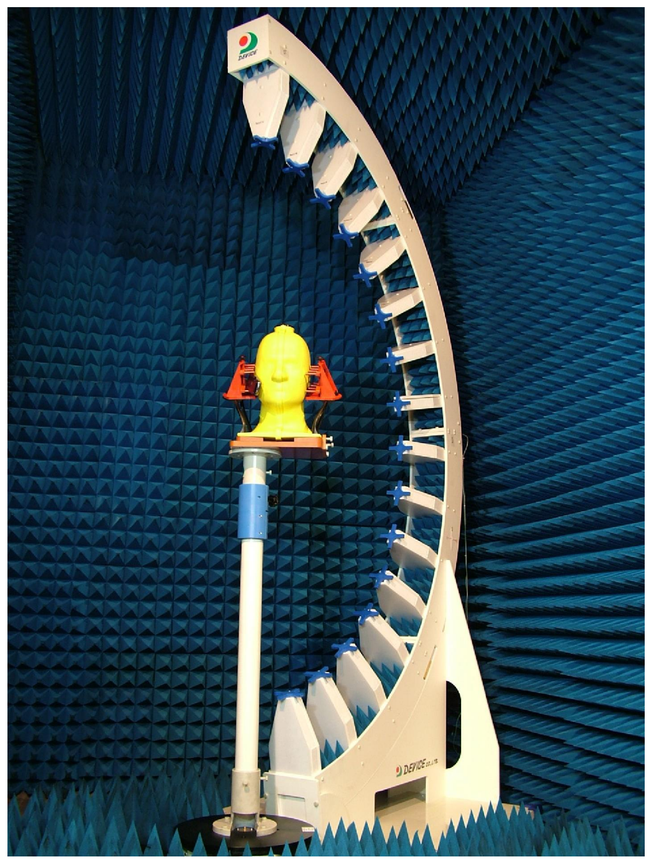
  小野寺 亮, 陳 強, 澤谷 邦男, ñDNF法を用いたインコヒーレント波源の位置推定,ò信学ソ体, B-4-27, p.323, 2012年9月.

- **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, ñExperimental Study on MUSIC-Based DOA Estimation by Using Universal Steering Vector,ò*IEICE Trans. Commun.*, vol. E91-B, no. 5, pp. 1575-1580, 2008.

- **地上デジタル放送波の受信環境の測定**

  武田 優, 陳 強, 澤谷 邦男, 茂木 智広, ñ屋内における地上デジタル放送波の測定とダイバーシチ受信の検討,ò信学論(B), vol. J95-B, no.9, pp.1151-1158, 2012年9月.



電磁界のリアルタイム測定装置

3. 電磁界の数値解析法に関する研究

- **高速モーメント法に関する研究**

  K. Konno, Q. Chen, and K. Sawaya, ñQuantitative Evaluation for Computational Cost of CG-FMM on Typical Wiregrid Models,ò *IEICE Trans. Commun.*, vol. E93-B, no. 10, pp. 2611-2618, October, 2010.

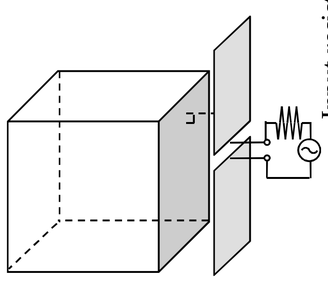
  K. Konno, Q. Chen, K. Sawaya, T. Sezai, "Optimization of Block Size for CBFM in MoM," IEEE Trans. *Antennas Propag.,* vol.60, no.10, pp.4719-4724, Oct. 2012.

- **誘電体近傍アンテナの数値解析法に関する研究**

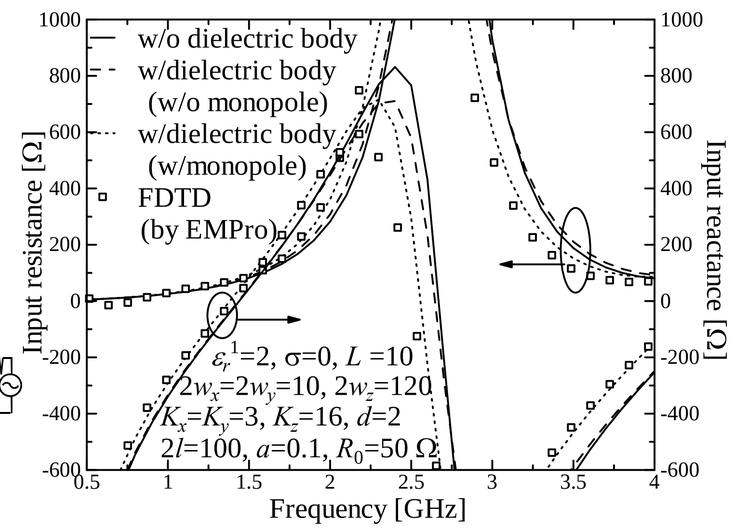
  K. Konno, Q. Chen, K. Sawaya, T. Sezai, "Analysis of linear antenna near dielectric object by CBFM," *Proc. in* IEEE AP-S Int. Symp. *2012,* pp.1-2, 8-14 July 2012.

- **GPUを用いたモーメント法の高速化**

  勝田 肇, 今野 佳祐, 陳 強, 澤谷 邦男, 横川 佳, 袁 巧微, 瀬在 俊浩, ``GPUによる共役勾配法の高速化に関する一検討,ò信学技報, AP2012-86, pp.25-29, 2012年9月.



誘電体近傍アンテナ



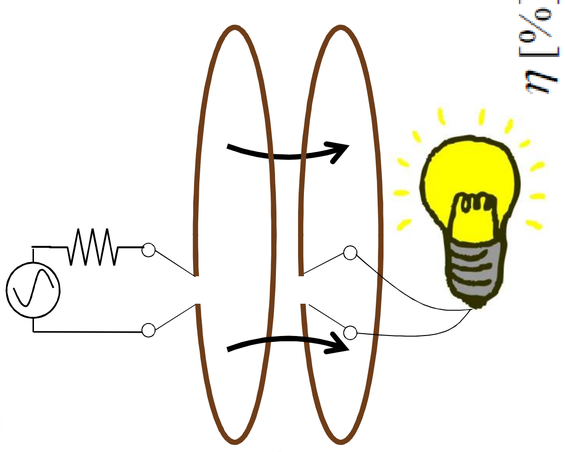
誘電体近傍アンテナの入力リアクタンス

4. 近傍界を用いた無線電力伝送に関する研究

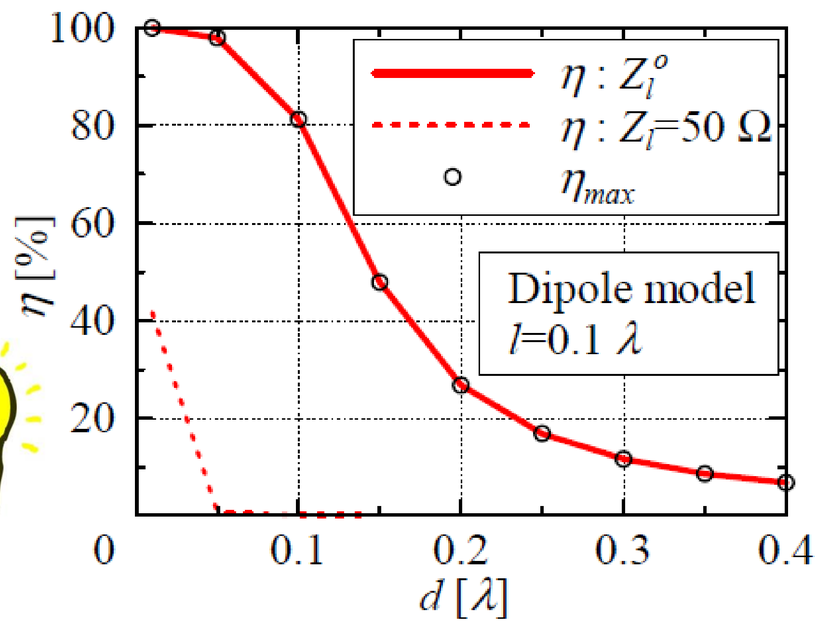
　アンテナの近傍に発生する電磁界を利用した無線電力伝送システムの高効率化，及びそのメカニズムを明らかにするための研究を行っている．

Q. Yuan, Q. Chen, L. Li, and K. Sawaya, "Numerical Analysis on Transmission Efficiency of Evanescent Resonant Coupling Wireless Power Transfer System," *IEEE Trans. Antennas Propag.,* vol.58, no.5, pp.1751,1758, May 2010.

Q. Chen, K. Ozawa, Q. Yuan, K. Sawaya, "Antenna Characterization for Wireless Power-Transmission System Using Near-Field Coupling," *Antennas and Propagation Magazine, IEEE* , vol.54, no.4, pp.108,116, Aug. 2012.



近傍界2ポート無線電力伝送システム



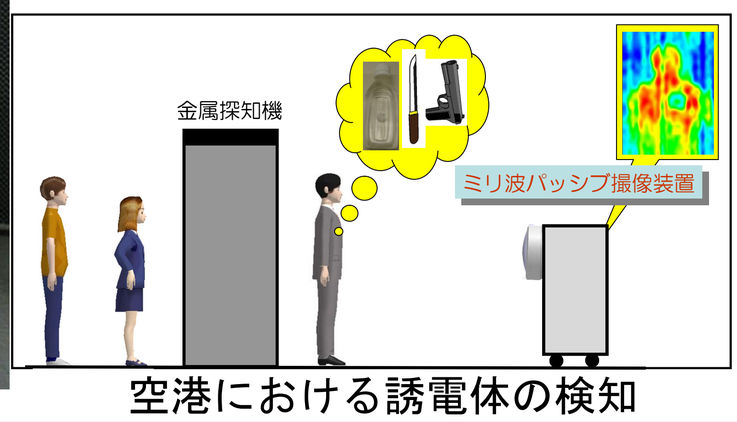
無線電力伝送システムの整合による高効率化

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．

滝本　未来, 中田　淳, 佐藤　弘康, 澤谷　邦男, "77GHz帯ミリ波パッシブイメージング用フレネルレンズの設計," 電子情報通信学会論文誌 B, vol. J94-B, no. 9, pp. 1153-1161, 2011.

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

陳研究室

www.sawaya.ecei.tohoku.ac.jp