

東京電機大学 情報通信工学科 ワイヤレスシステム研究室紹介 (その 12)

Wireless Systems Laboratory, Tokyo Denki University

山下 義勝 小林 岳彦

東京電機大学 工学部 情報通信工学科

〒120-8551 東京都足立区千住旭町 5 電話: 03 5284 5510 Fax: 03 5284 5695

E-mail: koba@c.dendai.ac.jp <http://www.wsl.c.dendai.ac.jp/>

1. まえがき

研究室発足から11年が経過し、学部は神田から東京千住キャンパスに移転した。おかげさまで研究テーマの幅が広がり、卒業生はそれぞれの就職先で活躍している。学生数は本年4月現在、学部生12名、博士前期課程17名、博士後期課程1名、研究生1名の合計31名である。2011年度には学生が次の賞を受賞した：

- International Conference on Space, Aeronautical and Navigational Electronics 2011, Best Student Paper Award (橋本夏樹) 2011.10.17
- 電子情報通信学会ワイドバンドシステム研究会若手研究者奨励賞 (小祝将人) 2011.10.20
- 第9回 TDU アイディア・コンテスト TDU 産学交流会賞他のべ7件5人(松原晃久, 加藤優一, 浜田真一郎, 山下義勝, 米村翔) 2011.12.10 (本コンテストは9年連続受賞)。
- (社)自動車技術会 大学院研究奨励賞 (橋下夏樹) 2012.3.1.
- 東京電機大学学長賞・情報通信工学専攻総代 (橋下夏樹) 2012.3.17.
- 東京電機大学 丹羽保次郎賞 2件 (橋下夏樹, 小祝将人) 2012.3.17.

現在の主な研究テーマは次の通りである：

- ① UWB (超広帯域) ワイヤレスシステム
- ② ワイヤレスボディエリアネットワーク (WBAN) の電波伝搬
- ③ 宇宙探査のためのワイヤレスシステム
- ④ 移動通信における基地局-移動局間見通し率
- ⑤ ワイヤレスシステムにおける失敗例の研究

2. UWB ワイヤレスシステム

研究室発足時から、実験的研究 (特に UWB) を中心に据えてきた。多くの大学・研究機関のワイヤレス研究がシミュレーション主体である中で実験に固執するのは、特に伝搬や干渉に関しては、実験の評価が必要と考えているからである。自製の送信機により 2003 年には UWB 実験局免許を国内の大学・研究機関として初めて取得してい

る。引き続き、2009 年に国内の大学として初の Ka 帯 UWB レーダの実験局免許を取得した[1]。UWB には数多くの研究課題があるが、本研究室では、ハードウェア要素技術、既存の狭帯域システムへの干渉評価、伝搬特性とその測定・解析法、UWB 車載短距離レーダなどを、実験局を活用して研究している。

この1年間には、Ka バンド短距離モノパルス・レーダにおけるマルチパス分解能の解析 [2]、降雨によって引き起こされる車両レーダの性能劣化の評価 [3]、UWB 伝搬、干渉回避技術および他システムとの両立性 [4]などを発表した。

3. WBAN の電波伝搬

日本・フィンランド二国間共同研究事業「ワイヤレス通信技術の活用による医療および健康管理の品質向上」(2011年1月~2012年12月)の日本側研究代表者として、電波伝搬をはじめとする WBAN の研究を統括している。部屋の中の立ち位置及び天井高を変化させた場合の人体周辺の UWB 伝搬特性[5]、WBAN のための UWB 電波伝搬のモデル化と測定[6]、任意環境における人体近傍遅延プロファイルのモデル化[7]、マルチポート VNA を用いた 2.45 GHz の動的 WBAN 電波伝搬特性[8]などを発表した。

4. 宇宙探査のためのワイヤレスシステム

衛星内通信バスの軽量化および搭載機器のレイアウトフリー化を目指したバスのワイヤレス化[9]、将来の深宇宙探査のための X/Ka 帯共用反射鏡アンテナ用 1 次放射器[10]、火星探査航空機用電波高度計[11]などを JAXA 宇宙科学研究所や茨城大学 (鹿子嶋憲一教授) とともに研究している。

5. 移動通信における基地局-移動局間見通し率の評価

ITU-R Rep. M2135 は、IMT-Advanced のシステム提案を評価する条件を定めている。その中に、基地局と移動局間の見通しの有無に応じて適用する伝搬モデルを選択するための見通し率の確率モデルが、都市内マイクロセル、郊外マクロセルなど

の5つのシナリオに応じて与えられている。しかし、見通し率がシナリオに応じて距離のみに依存するかどうかについては疑義なしとしない。そこで、実建物および仮想建物データを用いたレイトレース法シミュレーションにより、様々な建物属性が見通し率に及ぼす影響を検討している[12].

6. ワイヤレスシステムにおける失敗例の研究

近年、「失敗学」が提唱され、技術上の失敗に起因する重大事故などさまざまな失敗例の研究が進んでいる。ワイヤレス分野においても、例えば次のような失敗例がある：①技術的には成功しながら商業的には破綻したイリジウム、②メール攻撃による携帯端末誤動作（意図しない110番通報等）、③携帯端末に頻発した不具合、④アナログハイビジョン放送、⑤PDCの国際標準化失敗、⑥衛星モバイル放送。このような事例収集と要因分析を行い、どこで技術、ビジネスモデルあるいは市場予測が躓くのかについて、教訓を汲み上げたいと考えている。

7. その他の活動

電子情報通信学会のワイドバンドシステム研究専門委員会顧問やいくつかの研究専門委員会において応分の貢献をなした。同学会会計理事に就任した。JAXA 宇宙科学研究所宇宙工学委員、IEC TC107 国内委員会委員（PT 62232：基地局周辺の電磁界評価[13] 主査）、総務省や文科省の評価委員などとして、国の施策に協力した。学内では情報通信工学科長を務めた。

8. むすび

社会人大学院生や企業派遣研究生を積極的に受け入れている（大学院は昼夜開講制であるので、昼間に勤務のある人でも可能）。また、本学の産官学交流センター（承認 TLO）を通じての技術移転（受託研究、共同研究、特許外販など）を行っている。産・官・学との強い連携を今後とも保ってゆきたいと考えているので、一層のご支援を賜わることができれば幸甚である。本 WTP の前身である YRP 移動体通信産官学交流シンポジウム以来のアカデミアセッションにおける毎年の発表が、簡潔な年次報告になってきたことに感謝する。

参考文献

- [1] 日刊工業新聞2009.9.13などで報道。
- [2] N. Iwakiri, N. Hashimoto, and T. Kobayashi, "Performance analysis of ultra-wideband channel for short-range monopulse radar at Ka-band," *Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 2012, Article ID 710752, Apr. 2012.
- [3] N. Hashimoto, H. Aoki, and T. Kobayashi, "Performance degradation of vehicular radars

caused by rainfall," in *13th International Symposium on Microwave and Optical Technology*, Prague, Czech Republic, Jun. 22-23, 2011.

- [4] T. Kobayashi, "UWB phenomenology, challenges, and technology (invited)," in *Asia-Pacific Microwave Conference 2011(APMC 2011)*, Melbourne, Australia, Dec. 5, 2011.
- [5] M. Koiwai, and T. Kobayashi, "Effects of location and room height on ultra wideband propagation around the human body," in *IEEE APWC '11*, Torino, Italy, Sep. 15, 2011.
- [6] T. Kobayashi, "Measurements and modeling of UWB Radio propagation for wireless body area networks (invited)," in *4th International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies*, Oct. 2011.
- [7] M. Koiwai, H. Yamamoto, and T. Kobayashi, "Modeling of delay profiles around the human body in arbitrary environments," in *6th European Conference on Antennas and Propagation*, Prague, Czech Republic, Mar. 26-30, 2012.
- [8] T. Aoyagi, K. Takizawa, K. Y. Yazdandoost, H-B. Li, M. Hernandez, K. Hamaguchi, R. Miura, T. Kobayashi, and R. Kohno, "Propagation characteristics for 2.45 GHz dynamic wearable WBAN using multiport VNA," in *5th International Symposium on Medical Information and Communication Technology (ISMICT 2012)*, La jolla, U.S.A, Mar. 28,2012.
- [9] A. Matsubara, A. Tomiki, T. Toda, and T. Kobayashi, "Measurements and characterization of ultra wideband propagation within spacecraft--proposal of wireless transmission for replacing wired interface buses," in *Advances in Spacecraft Technologies*, IN-TECH, Vienna, Austria, Feb. 2011.
- [10] 加藤優一, 飯島浩子, 小林岳彦, 鹿子嶋憲一, 池田一樹, 富木淳史, 戸田知朗, "長方形MSAによる広帯域シーケンシャルアレーの放射特性," 2012年電子情報通信学会総合大会, B-1-91, Mar. 20-23. 2012.
- [11] 米村翔, 小林岳彦, "火星飛行機搭載用超小型電波高度計の開発," The 8th IEEE Tokyo Young Researchers Workshop, Nov. 30,2011.
- [12] 岩崎和也, 小林岳彦, "セルラ移動通信における基地局-移動局間見通し率のレイトレーシング法による評価," 電波研連 URSI-F 分科会, Sep. 13-16, 2011.
- [13] 垂澤芳明, 野島俊雄, 小林岳彦, "移動通信基地局アンテナ周辺における電波の人体ばく露評価法(後編)~電磁界とSARの計算・測定法およびそのケーススタディ~, " 電磁環境工学情報 EMC, no.277, pp. 70-88, May, 2011.