

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 10)

Wireless Systems Laboratory, Tokyo Denki University

小林 岳彦

東京電機大学 工学部 情報通信工学科

〒101-8457 東京都千代田区神田錦町 2-2 電話: 03 5280 3330 Fax: 03 5280 3389

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

1. まえがき

研究室発足から9年が経過した。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、海外を含めて活躍している。2009年度には学生が3つの次の賞をいただいた：

- 第7回 TDU アイディア・コンテスト奨励賞 (橋本夏樹)，2009.12.5 (本コンテストは初回以降7年連続受賞)。
- (社)自動車技術会 大学院研究奨励賞 (西出剛彦)，2010.3.1.
- 東京電機大学学長賞，大学院情報通信工学専攻 修了生総代 (山本浩延)，2008.3.18.

学生数は本年4月現在，学部4年9名，博士前期課程12名，博士後期課程1名，研究生1名の合計23名で、ほぼ例年通りである。他に研究員2名 (独立行政法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 宇宙科学研究本部 助教の富木淳史博士 (当研究室で2007年3月に学位取得) および岩切直彦博士 (当研究室で2008年9月に学位取得) を受け入れている。小林はまた，(独)宇宙航空研究開発機構の客員教授 (2010年3月まで) や (独)情報通信研究機構 (NICT) 医療 ICT グループの招聘研究員を務めてきた。

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
- ③ 次世代深宇宙通信方式
- ④ ワイヤレスシステムにおける失敗例の研究

2. UWB (超広帯域) 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技術を応用したマイクロ波マンモグラフィ，UWB車載短距離レーダの研究等を行っている。この1年間には，UWB人体電磁ファントムの開発[1]，乗用車の円偏波UWBレーダ断面積実測[2]，狭帯域QPSK伝送システムへのUWB干渉の影響評価[3]，BAN (ボディエリアネットワーク) を想定した人体近傍におけるUWB伝搬[4]-[6]等の論文を発表した。

3. 移動通信

ITU-R Rep. M2135は，

4. 宇宙探査のための通信・測距・

将来の深宇宙探査ミッションに必要な通信・測距技術および搭載機器のレイアウトリー化を目指す宇宙機構体内ワイヤレス通信技術を，JAXA宇宙科学研究本部等とともに研究している。昨年度は，地球磁気圏探査のための編隊飛行を行う複数衛星間測距システムの検討結果を公表した[9]。

5. 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 (航空機の墜落，船舶の沈没，橋梁の落下) 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サービスを終結した衛星モバイル放送[10]。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。

5. その他の活動

電子情報通信学会の会長指名評議員，ワイドバ

ンドシステム研究専門委員会顧問等として、応分の貢献をした。IEEE 総務省情報通信審議会専門委員（情報通信技術分科会 UWB 無線システム委員会委員），総務省（NICT 受託）UWB 高度化調査検討会[11]主査，JAXA 宇宙科学本部宇宙工学委員，IEC TC107 国内委員会委員（PT 62232 主査），文科省などの評価委員等として，国の施策に協力した。学内では，総合メディアセンター副センター長（神田サテライトセンター長）を勤めた。2010年4月に情報通信工学科長に就任した。

6. 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[14]外販など）を行っている。受託研究テーマの重複は絶対に避けている。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] M. Mardiguian原著，小林岳彦 訳，「EMC設計の実際－放射妨害波の制御－」，丸善，東京，2000年6月。→（株）エーイーティー技術講座「EMC設計の実際」2008.4.24および11.6。
- [3] 小林，谷口，アンテナ装置（水平面内無指向性・低VSWRアンテナ），特許3814684号。
- [4] N. Iwakiri and T. Kobayashi, “Ultra-wideband indoor double-directional channel estimation using transformation between frequency and time domain signals,” *IEICE Trans. Fundamentals*, vol. E92-A, no. 9, pp. 2159-2166, Sep. 2009.
- [5] T. Aoyagi, K. Takizawa, T. Kobayashi, J. Takada, K. Hamaguchi, and R. Kohno, “Development of an implantable WBAN path-loss model for capsule endoscopy,” *IEICE Trans. Commun.*, vol. E93-B, no. 3, Mar. 2010 (to be published).
- [1] Y. Ohhikata and T. Kobayashi, “Compensation of clock offset and jitter for improving two-way ranging accuracy,” in *Positioning and Context-Awareness International Conference 2009*, Antwerpen, Belgium, May 28, 2009.
- [2] K. Takizawa, T. Aoyagi, H-B Li, J. Takada, T. Kobayashi, and R. Kohno, “Path loss and power delay profile channel models for wireless body area networks,” in *2009 IEEE APS*, Jun. 2009.
- [3] T. Aoyagi, K. Takizawa, T. Kobayashi, J. Takada, and R. Kohno, “Development of a WBAN channel model for capsule endoscopy,” in *2009 IEEE APS*, Jun. 2009.

- [4] H. Yamamoto and T. Kobayashi, “Ultra wideband radio propagation around a human body in various surrounding environments,” in *2009 IEEE APS*, Charleston, SC, U.S.A, Jun. 2009.
- [5] H. Iizuka, M. Takahashi, N. Iwakiri, and T. Kobayashi, “An ultra wideband spatio-temporal channel sounder using an OFDM signal,” in *PIERS 2009*, Moscow, Russia, Aug. 18 – 21, 2009.
- [6] H. Yamamoto and T. Kobayashi, “Ultra wideband propagation loss model around the human body considering impact of room volume,” in *32nd International Conference on Telecommunications and signal processing(TSP 2009)*, Dunakiliti, Hungary, Aug. 26 – 27, 2009.
- [7] A. Matsubara, T. Ichikawa, A. Tomiki, T. Toda, and T. Kobayashi, “Measurements and characterization of ultra wideband propagation within spacecrafts,” in *Loughborough Antennas & Propagation Conference (LAPC)*, Loughborough, U.K, Nov. 16-17, 2009.
- [8] T. Kobayashi, “Recent progress of ultra wideband radio propagation studies for body area network(invited),” in *2nd International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies (ISABEL 2009)*, Bratislava, Slovak Republic, Nov. 24-27, 2009.
- [9] T. Nishide, H. Enkoji, N. Hashimoto, and T. Kobayashi, “Development of UWB short range impulse radar suppressing carrier leakage,” in *USNC/URSI National Radio Science Meeting*, Boulder, CO, USA, Jan. 6-9, 2010.
- [10] H. Yamamoto,

WBS研 UWB高度化の報告 ?

- [334] 山本浩延，小林岳彦，“測定環境の体積の影響を含む人体周辺の UWB 伝搬損失モデル，”電子情報通信学会医療情報通信技術時限研究専門委員会(MICT 研)，Jul. 28, 2009.
- [335] 松原晃久，市川達也，富木淳史，戸田知朗，小林岳彦，“バス無線化のための衛星構体内 UWB 電波伝搬の実験的評価，”電子情報通信学会技術報告 SANE 2009-08, Aug. 28, 2009.
- [336] 松原晃久，富木淳史，戸田知朗，小林岳彦，“バス無線化のための衛星構体内 UWB 電波伝搬の実測，”第 53 回宇宙科学技術連合講演会，Sep. 9, 2009.
- [337] 横川明生，富木淳史，小林岳彦，“UWB 信号のピーク電力測定におけるスペクトラムアナライザの機種依存性，”2009 年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会，A-5-4, Sep. 15-18, 2009.
- [338] 山本浩延，小林岳彦，“測定環境の体積の影響を考慮した人体周辺の UWB 伝搬損失モデル，”2009 年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会，A-5-14, Sep. 15-18, 2009.
- [339] 幸谷 智，“無線電力伝送におけるアレー送電の許容位相誤差，”2009 年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会，B-1-44, Sep. 15-18, 2009.
- [340] 岩切直彦，富木淳史，戸田知朗，小林岳彦，“深

- 宇宙通信システム評価用確率論的位相雑音モデル,” 2009年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会, B-2-34, Sep. 15-18, 2009.
- [341] 平原大地, 富木淳史, 戸田知朗, 市川達也, 小林岳彦, “X帯深宇宙トランスポンダへのKa帯送信機能の実装—位相雑音特性の評価—,” 2009年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会, B-2-35, Sep. 15-18, 2009.
- [342] 市川達也, 富木淳史, 平原大地, 戸田知朗, 小林岳彦, “X帯深宇宙トランスポンダへのKa帯送信機能の実装—高速変調機能の実験的評価—,” 2009年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会, B-2-36, Sep. 15-18, 2009.
- [343] 松原晃久, 富木淳史, 戸田知朗, 小林岳彦, “衛星構体内 UWB 電波伝搬における遅延スペクトルの電波吸収体による抑圧,” 2009年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会, B-2-41, Sep. 15-18, 2009.
- [344] 小林岳彦, “UWB デバイスの DAA 機能に関する研究開発および標準化動向,” 2009年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会, BP-5-1, Sep. 15-18, 2009.
- [345] 松原晃久, 富木淳史, 戸田知朗, 小林岳彦, “衛星構体内 UWB 電波伝搬路における遅延スペクトルの電波吸収体による抑圧,” 2009年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会, B-2-41, Sep. 15-18, 2009.
- [346] 山本浩延, 小林岳彦, “測定環境の体積の影響を考慮した人体周辺の UWB 伝搬損失モデル,” 2009年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会, Sep. 18, 2009.
- [347] 圓光寺弘基, 西出剛彦, 橋本夏樹, 小林岳彦, “搬送波漏洩を抑圧した Ka 帯 UWB レーダの開発,” 電子情報通信学会技術研究報告, WBS2009-30, Oct. 16, 2009.
- [348] 関和裕介, 小林岳彦, “モバイルマルチメディアサービスにおける失敗例の研究,” 電子情報通信学会モバイルマルチメディア通信研究会 (MoMuC), 福岡工業大学, Nov. 12, 2009.
- [349] 圓光寺弘基, 西出剛彦, 橋本夏樹, 小林岳彦, “車載レーダ点検装置とその方法,” IEEE Tokyo Young Reseachers Workshop, 東京工業大学 大岡山キャンパス, Dec. 5, 2009.
- [350] 橋本夏樹, 圓光寺弘基, 西出剛彦, “車載レーダ点検装置とその方法,” 第7回 TDU 学生アイデア・コンテスト, 東京電機大学, Dec. 5, 2007.
- [351] 飯塚浩人, 杉崎大輔, 岩切直彦, 小林岳彦, “狭帯域干渉が存在する環境での OFDM 信号伝送型 UWB 時空間チャネルサウンダの性能評価,” 電子情報通信学会 WBS 研究会, Mar. 4-5, 2010 (発表予定).
- [352] 圓光寺弘基, 西出剛彦, 橋本夏樹, 岩切直彦, 小林岳彦, “UWB 位相比較モノパルス短距離レーダにおける測角方式の基礎検討,” 電子情報通信学会 WBS 研究会, Mar. 4-5, 2010 (発表予定).
- [353] 圓光寺弘基, 西出剛彦, 橋本夏樹, 岩切直彦, 小林岳彦, “UWB 位相比較モノパルス短距離レーダにおける測角方式の実験的評価,” 2010年電子情報通信学会総合大会, A-5-7, Mar. 16, 2010.
- [354] 富木淳史, 市川達也, 平原大地, 戸田知朗, 小林岳彦, “X帯深宇宙デジタルトランスポンダのKa帯コヒーレント送信機能の実験的評価,” 2010年電子情報通信学会総合大会, B-2-7, Mar. 16, 2010.
- [355] 岩切直彦, 富木淳史, 戸田知朗, 小林岳彦, “深宇宙通信システムの非線形モジュールと特性劣化要因のモデル化,” 2010年電子情報通信学会総合大会, B-2-8, Mar. 16, 2010.
- [356] 松原晃久, 富木淳史, 戸田知朗, 小林岳彦, “バス無線化に向けた衛星構体内 UWB 伝送の実験的検討,” 2010年電子情報通信学会総合大会, B-2-10, Mar. 16, 2010.
- [357] 関和裕介, 小林岳彦, “なぜモバイル衛星放送サービスは失敗したか,” 2010年電子情報通信学会総合大会, B-15-5, Mar. 16, 2010.
- [358] ITU-R Rep. M.2135, “Guidelines for evaluation of radio interface technologies for IMT-Advanced,” 2008.