

情報エレクトロニクスシステム教育研究拠点 Center of Education and Research for Information Electronics Systems

安達文幸
Fumiyuki Adachi

東北大学 大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Tohoku University

1. まえがき

東北大学グローバル COE「情報エレクトロニクスシステム教育研究拠点」(<http://www.ecei.tohoku.ac.jp/gcoe/ja/>)では、工学研究科・情報科学研究科・電気通信研究所の3部局から22名の事業推進担当者が参加している。この拠点の特徴は、デバイス・基礎から、ネットワーク、知能情報システムに至る幅広い分野の総合的な教育研究を目指した拠点づくりにある[1]。

東北大学は情報通信技術(IT)分野とエレクトロニクス材料・デバイス開発に関わるナノテクノロジー(NT)分野において独創的研究を展開してきた。教育と研究は大学における人材育成の両輪であり、独創的研究を通じた教育によって初めて世界的に活躍できる人材を育成できる。この理念のもと活動開始と同時に「NT・IT融合教育研究センター」を設立し、 ν (ニュー)-QIスクール(学際・国際・産学交流道場)と3研究グループ体制のもとで、国際化に重点をおいた人材育成を行ってきた(図1)。なお、 ν -QIスクールは、グローバルCOEの前身の21世紀COE「新世代情報エレクトロニクスの構築」のQIスクール(<http://www.ecei.tohoku.ac.jp/21coe/index.html>)を受け継ぎ発展させたものである。

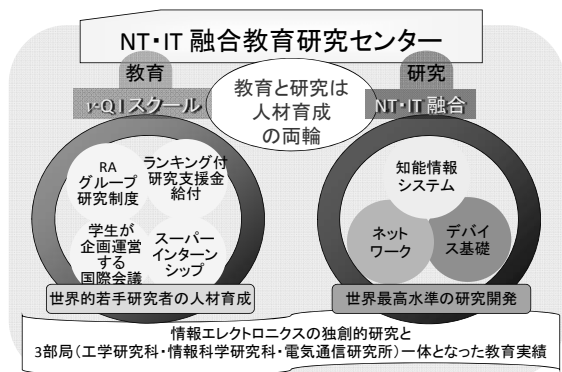


図1 教育と研究

2. 教育と研究

ν -QIスクールが複眼的視野の修得を目指した教育を、そして3研究グループが統一研究テーマ「臨場感あふれるコミュニケーションの実現」のもとで「デバイス・基礎」、「ネットワーク」および「知能情報システム」の連携研究を行ってきた。

2.1 教育

ν -QIスクールでは、若手育成(おもに博士後期課程学生とポスドク等)、国際性と専門性の3本柱で、基礎から

システムまで分かる幅広い知識を有し国際舞台で活躍できる人材の育成を目指し、海外拠点との連携を強化した教育を行っている。

RA (Research Assistant) 学生の研究計画と業績に応じた雇用費支給、研究企画能力の育成を狙ったグループ研究制度、若手研究者育成制度、国際的舞台上で活躍できる人材の育成をめざしたスーパーインターンシップ(3~6ヶ月滞在)、海外大学に在学する博士後期課程学生をRAとして採用して本拠点のRAと一緒に研究を行う

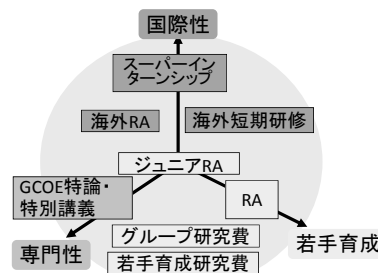


図2 ν -QIスクールの目標と各種プログラムの位置づけ

海外RA制度、およびRA学生が企画運営するミニ国際会議開催などを実施している。また、博士後期課程正規講義科目(2科目)を開講している。これまでの ν -QIスクール活動実績を表1に示す。

表1 ν -QIスクール活動実績

	H19	H20	H21	H22
ジュニアRA人数	15	31	16	19
RA人数	57	69	59	54
RAグループ研究件数	30	38	36	-
若手育成研究支援件数	48	47	49	53
学会発表件数	国内	50	79	104
	国外	38	75	81
学術論文件数(ジャーナル)	31	40	43	-
受賞件数	1	1	5	-

2.2 研究

統一研究テーマのもとで、「仮想3次元シアター」、「バーチャル大会議&テレカンファレンス」および「映像監視技術」を3本柱にした連携研究を進めてきた(図2)。これらは、音響・映像情報処理、高密度記録デバイス、高速光・無線ネットワーク、音と画像の融合、3次元音・画像情報のキャプチャ・抽出と合成、高速光・無線技術、VLSIアーキテクチャ、メモリデバイス、ディスプレイのほか、量子通信やスピントロニクスなどの次世代技術を含む総合的な「コミュニケーション」の連携研究になっている。

これまで数多くの国際的な研究成果をあげてきた。それらのうちの一例を下記に示す。

(1) 新機能スピントロニクス素子の分野で、電界印加による純粋に電氣的な磁化方向の制御に世界で初めて成功し

[2], 現在の半導体デバイスとも相性のよい新機能・高性能・低消費電力不揮発性磁気メモリ応用への新たな道を開いた。(2) 単一光子レベルの光によって誘起される光学非線形性の測定[3]や, 光の偏光のコヒーレンスを半導体電子スピンの転写, 検出することに世界で初めて成功し [4], 光子を用いた量子情報通信技術の基本となる重要な成果をあげた。(3) 光通信へ 256 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 無線技術に応用し, 周波数利用効率が 10 bit/s/Hz を上回るコヒーレント光伝送に世界で初めて成功した[5]。(4) ピクセル分解能の壁を越える超高精度画像マッチング技術である位相限定相関法を, 虹彩および掌紋を用いたバイオメトリクス認証へ応用し, 世界最高水準の認証性能を達成した[6].

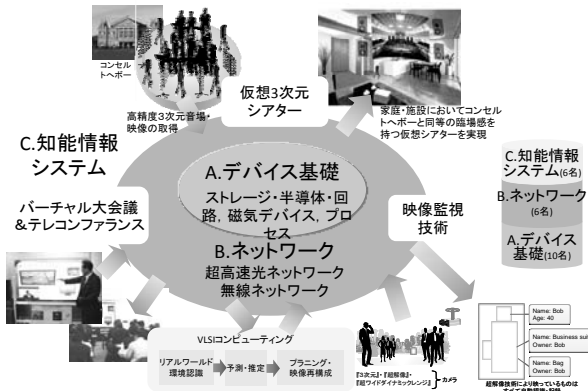


図2 臨場感あふれるコミュニケーションの実現を目指して

2.3 国際連携

図3に示すように教育と研究の両面で海外連携を進めている。北京郵電大学(中国)およびI²R (Institute for Infocomm Research, シンガポール) などと交流協定を締結した。海外短期研修, スーパーインターンシップや海外RAを通じて若手育成と国際化教育を進め, 国際シンポジウムおよび RA 学生主体のミニ国際会議の他, 多数のワークショップやセミナーを適宜開催してきた。それらの開催実績を表2に示す。



図3 国際連携

2.4 産学連携

東北大学では仙台市の支援のもとで, 電気情報系のおよそ 80 研究室が参加して組織横断的な産学連携を行う「情

報知能システム (IIS) 研究センター」を 2010 年 2 月に設立し, グローバル COE とともに地元企業との産学連携研究を推進している[7]. 「ネットワーク」, 「ワイヤレスシステム」, 「画像・映像」や「モビリティ・ロボティクス」などの応用分野別に各研究室をグループ化し, 産業界から大学の研究活動を見えやすくしているのが特徴である (図4).

3. むすび

21 世紀 COE から続いたグローバル COE は大学院教育の強化・国際化に大いに役立っている。研究室の枠を超えた学生・教員の教育研究連携に貢献している。教育研究活動が国際的に広がりを見せている。この流れを止めてはならない。グローバル COE 終了後は, IIS 研究センターとともに東北大学将来構想のもとで, 「国際高等研究教育機構」と連携し教育研究を継続して進めてゆくことにしている。

表2 国際会議等の開催実績

	H19		H20		H21		H22	
	開催回数	参加人数	開催回数	参加人数	開催回数	参加人数	開催回数	参加人数
国際シンポジウム	1	176 (6)	1	273 (8)	1	266 (6)	1	264 (8)
ミニ国際会議	-	-	1	280 (10)	1	240 (7)	1	268 (9)
国際ワークショップ	14 [2]	691 (141)	17 [4]	1127 (385)	12 [2]	518 (40)	14 [2]	614 (123)
セミナー	5 [0]	121 (6)	6 [0]	275 (12)	7 [0]	145 (4)	6 [0]	174 (7)

[]内は、内数で国外での開催数 ()内は内数で外国人参加者数

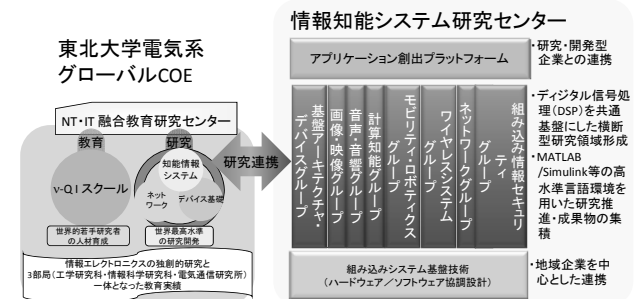


図4 IIS研究センターとグローバルCOE

参考文献

[1] 安達, “グローバル COE 「情報エレクトロニクスシステム教育研究拠点」の活動状況,” 青葉工業会報, 52号, 2008年12月. [2] D. Chiba, et al, “Magnetization vector manipulation by electric fields,” Nature, Vol.455, Sept. 2008. [3] N. Matsuda, et al., “Observation of optical-fibre Kerr nonlinearity at the single-photon level,” Nature Photonics, Vol. 3, Jan. 2009. [4] H. Kosaka, et al., “Spin state tomography of optically injected electrons in a semiconductor,” Nature, Vol. 457, Feb. 2009. [5] M. Nakazawa, et al., “256-QAM (64 Gb/s) coherent optical transmission over 160 km with an optical bandwidth of 5.4 GHz,” IEEE Photon. Technol. Lett., Vol. 22, Feb. 2010. [6] K. Miyazawa, et al., “An effective approach for iris recognition using phase-based image matching,” IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 30, October 2008. [7] 安達, “IIS 研究センター”, 第 48 回産学交流大会, 仙台国際センター, 2010年6月23日.