

# 情報エレクトロニクスシステム教育研究拠点

工学研究科、情報科学研究科、電気通信研究所

拠点リーダー



安達教授  
工学研究科電気・通信工学専攻

事業推進担当者

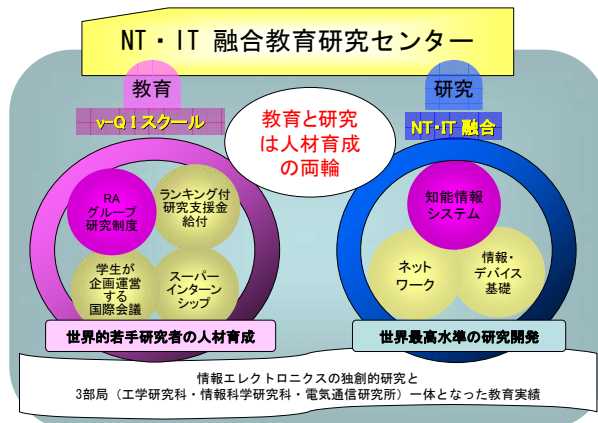


川又教授 枝松教授 亀山教授 堀口教授 中沢教授 内田教授 畠山教授 高橋教授 櫛引教授 室田教授 庭野教授  
村岡教授 大野教授 長 教授 徳山教授 小林教授 澤谷教授 羽生教授 加藤教授 鈴木教授 田中教授 青木教授

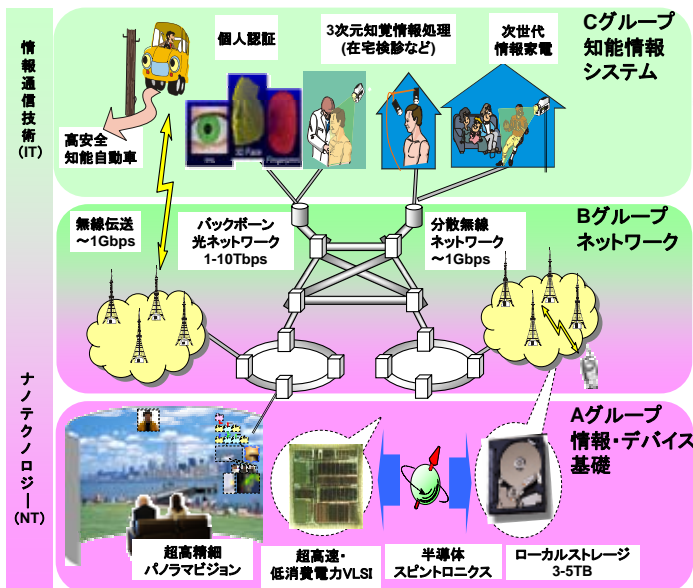
## プログラム概要

東北大学電気情報系は**情報エレクトロニクスシステム**の世界的な教育研究拠点です。およそ150名に及ぶ教育研究者が連携して、学部学生および大学院学生の教育研究を行っています。

平成14年度から5年間は文部科学省21世紀COE(Center of Excellence)拠点に採択され、多くの大学院後期課程学生が経済的な支援を受け、高度な教育を受けるとともに素晴らしい研究を行うことができました。引き続き、平成19年度からは文部科学省グローバルCOE拠点に採択され、**NT・IT融合**教育研究センターのもとで教育研究のグローバル化を目指し、諸外国の大学との連携をとりながら活動を進めています。



**(研究)** 人間性豊かなコミュニケーションを可能とするグローバルネットワークの構築を目指して、光・無線ネットワークの研究を重点に、情報通信デバイスと基礎理論、ヒューマンオリエンテッドな知的情報通信や、環境の自律 認識・予測に基づく知的情報システムの開発を目指しています。



- NT・IT 分野の研究連携
- 実践教育と基盤となる講義の提供
- 幅広い知識と視野の修得

**(教育)** 教育と研究は大学での人材育成の両輪です。独創的研究を通じた教育により世界をリードする人材を育成できます。経済的な支援を行い、研究に専念できる環境を整え、挑戦的で学際的な研究課題に取り組む強い精神力と能力を有する創造性豊かな人材 育成を目指しています。

## 人材育成

世界は、20世紀工業社会から21世紀の高度情報化社会への新しい潮流の中にあるとともに、高度な情報エレクトロニクスがその基盤となります。その認識のもとに、人間性豊かなコミュニケーションを可能とするグローバルネットワークの実現に向けて、以下のような技術者および研究者を育成することを目標とします。

- (1) 学術ならびに産業の幅広い分野に対する深い理解力をもつ人材
- (2) 国際的に活躍し、研究開発のリーダーシップを発揮できる人材
- (3) 実学を重視し、独創的学術分野や新産業を創出する能力をもつ人材

上記①の3点の具体的な教育研究システムとして、 $\nu$ -QIスクールを設立しました。これは、おもに博士後期課程学生とポスドク等の若手研究者の教育と研究支援をおこなうとともに、国内外での武者修業 (Errantry) 的なトレーニングを基本とした“エラントリ教育”を集中的に実施する教育研究支援組織です。

## 研究体制と目標

# 人間性豊かなコミュニケーションを実現する グローバルネットワーク

### A: 情報・デバイス基礎

- 半導体・ストレージ・光・ディスプレイデバイスの超高密度化
- 超高速化、超高機能化、超低消費電力化、等の超高性能化
- 次世代(10年後)の情報通信デバイスの基礎、および情報システムの基礎理論

### B: ネットワーク

- 光・無線技術と自律分散無線ネットワーク技術
- 超高速光・無線信号処理技術
- 光コヒーレント技術、並びにセキュアネットワークアーキテクチャと通信プロトコル
- 光伝送速度: TDM/WDM方式で 1~10 Tbps
- 移動無線伝送: スループット100 M~1 Gbps

### C: 知能情報システム

- 現在の認識能力や性能・消費電力と比較して1桁以上優れる、ヒューマンオリエンテッドな知的情報通信の開発
- 環境の自律認識・予測にもとづくリアルワールド応用などの知能情報システムの開発

## 21世紀COEプログラムの代表的な成果 (平成14~18年度)

### 電子の電荷とスピン活用の半導体エレクトロニクスの開拓

強磁性半導体の電気的磁化反転技術の開発を行い、(In,Mn)Asにおいて、**ゲート電界印加による磁化反転に世界で初めて成功**。また、(Ga,Mn)Asにおいて**電圧による磁化反転に世界で初めて成功**。

情報伝送多変る

電子

半導体・電荷

強磁性半導体を用いた新しい可能

電界制御磁気

電気的磁化反転

電圧でキャリア数を変化させることにより、磁壁に電流を印加して磁壁を磁性を制御

磁壁に電流を印加して磁壁を移動させる

ナノスケールの磁石の磁化反転技術

電荷とスピンの両方を使う半導体エレクトロニクス

成果発表・受賞:  
 ・Science 2003.5  
 ・Nature 2004  
 ・日本学士院賞  
 ・新聞報道多数

### 大画面・高品位液晶ディスプレイ 超低電力・高品位・反射型カラー液晶ディスプレイ

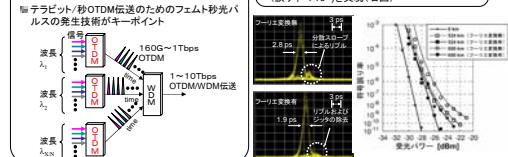
拡散光制御理論(DLC理論)と偏光制御理論(PLC理論)により液晶ディスプレイを飛躍的性能向上に成功。OCBモードの**初期配向制御の解明と制御に初めて成功すると共に、光学設計モデルを確立し、広視野角・高速液晶ディスプレイの可能性を突発**。



### 160 Gbit/s ~600 km OTDM伝送

160Gbit/s光時分割多重(OTDM)伝送において、**時間領域光フーリエ変換**という新たな無歪み光伝送方式により、従来は400 km程度であった光伝送距離を**600 km**まで大幅に延長することに世界で初めて成功。

光時分割多重(OTDM)伝送システム  
 波長分割多重伝送のみでは、波長管理が膨大になり、ネットワークの制御性が低下  
 高速OTDMとWDMの組み合わせにより制御性・柔軟性に優れた超高速光伝送システムを実現  
 160Gbit/s光時分割多重(OTDM)伝送のためのフェムト秒光パルスの発生技術がキーポイント



成果発表・受賞: 国際会議OFC, ECOC他, R.W. Wood Prize ('05), 新聞報道多数, トムソンサイエンティフィック栄誉賞2006, ノーベル賞候補報道