

A large, abstract graphic on the left side of the page consists of numerous thin, wavy lines of varying colors (blue, orange, red, green) that curve and overlap, creating a sense of motion and depth.

IIS

Intelligent  
Information  
System Research Center

東北大学大学院工学研究科  
情報知能システム研究センター

# IIS研究センターの概要

## 設置理念

世界最高水準のポテンシャルと規模を有する東北大学電気情報系約80研究室の総合力と相互連携によるシナジー効果を活用した産学連携研究を推進します。

## 活動目標

- ・各研究室の研究成果を基盤として、専門分野ごとのグループ化及び組織化を推進するとともに、総合力を活かした世界最高水準の研究の推進とその実用化・社会普及を図ります。
- ・研究開発型グローバル企業との連携をはじめ、政府関係機関や地方自治体と協力し、地域企業の活力を活かした産学官連携研究を推進し、実践的人材育成の場を提供します。

## 活動内容

### 企業との連携により東北大学の技術資源を実用化

- ・議論すべき研究テーマをご提案いただき、関連する研究室の分野別グループ形成を行うとともに、ディスカッションの場を設定し、実用化に向けた研究開発を推進いたします。
- ・競争的研究資金に関する情報収集を行うとともに、大手企業・地域企業を含めた共同研究企業の情報収集・整理を行い、研究室とのマッチングを図ります。
- ・研究シーズマップの作成・グループの組織化などについて、工学研究科、情報科学研究科、電気通信研究所並びに全学の研究企画担当部門との連携により、戦略的な研究開発を推進します。

# 東北大学,電気・情報系の歴史

## 東北大学について

東北大学は、1907年に、東京帝国大学、京都帝国大学に続く3番目の帝国大学として創立され、当初から専門学校、高等師範学校の卒業生にも門戸を開き、さらに1913年には、日本の国立大学として初めて、3名の女子の入学を許可し、「門戸開放」が不動の理念であることを世に示しました。

東北帝国大学は、創立に当たって、世界の学界でトレーニングを積んだ若き俊秀が教授として集まつたこともあり、研究者が独創的な研究成果を次々と生み出しながら、それを学生に対する教育にも生かすという「研究第一主義」の精神が確立されました。さらに、戦前からいち早く大学発のベンチャー企業を設立して地域産業の育成を図るなど、世界最先端の研究成果を社会や人々の日常生活に役立てる「実学尊重」の伝統も育んできました。このような精神は、グローバル化が進行する現代にもしっかりと息づいています。

## 東北大学,電気・情報系について

東北大学, 電気・情報系は、工学研究科、電気通信研究所、情報科学研究科、医工学研究科等に属する約80研究室で構成されています。1919年の工学部電気工学科設置以来、八木・宇多アンテナ、マグネットロン、半導体、光通信、磁気記録など世界をリードする成果をあげるとともに、産学連携により社会に貢献してまいりました。約80年におよぶ独創的研究の輝かしい伝統を引継ぎ、21世紀の情報社会を支えるマルチメディア情報システム、知的情報通信システム、コンピュータソフトウェア、次世代知能処理、極限知能デバイスなどと共に、人々が快適に生きていくける生体支援、地球環境維持、クリーンエネルギー、宇宙システム制御などの 教育と研究に挑戦しています。

# IIS研究センターの研究領域

電気・通信・機械に関連する約80の研究室が参画

工学研究科、電気通信研究所、情報科学研究科が連携し、電気・通信・機械分野に関連する約80の研究室の協力により、大学が持つ技術資源を活用して企業の研究開発を支援いたします。

## 新規アプリケーションの創出

基盤ハードウェア・ソフトウェアグループ	新原理材料・デバイスグループ	画像・映像グループ	音声・音響グループ	計算知能グループ	ワイヤレスシステムグループ	次世代ネットワークグループ	組込み情報セキュリティグループ	モビリティ・ロボティクスグループ	生命科学・医工学グループ	極限計測グループ	エネルギー・システムグループ
---------------------	----------------	-----------	-----------	----------	---------------	---------------	-----------------	------------------	--------------	----------	----------------

電気・情報系  
グローバル  
COEプログラム

次世代移動体  
システム研究会

実世界指向ICTのための  
基盤技術組込みシステム技術

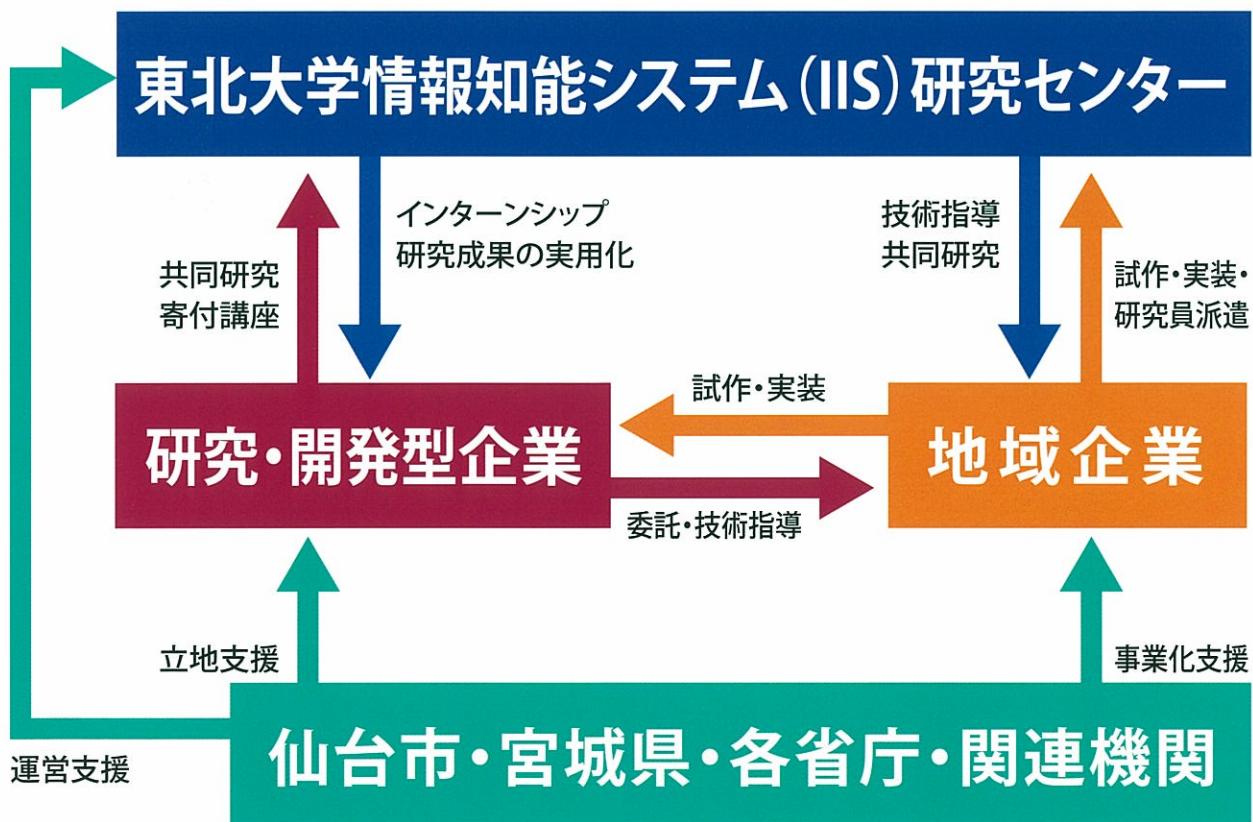
地域企業を含めた  
関連企業との  
連携

# IIS研究センターの連携スキーム

企業との連携により東北大学の技術資源を実用化

東北大学の技術資源と企業の技術力を集結し、実用化に向けた機動力のある产学官連携体制のもとに、大型プロジェクトの獲得を目指します。

- 産学官連携による東北大シーズの実用化
- 共同研究を通じた高度な技術をもつ理系人材の育成



# 未来の携帯電話を目指して 超高速無線ネットワークの構築

— ギガビットワイヤレス技術 —

安達研究室

工学研究科

電気・通信工学専攻

通信システム工学講座

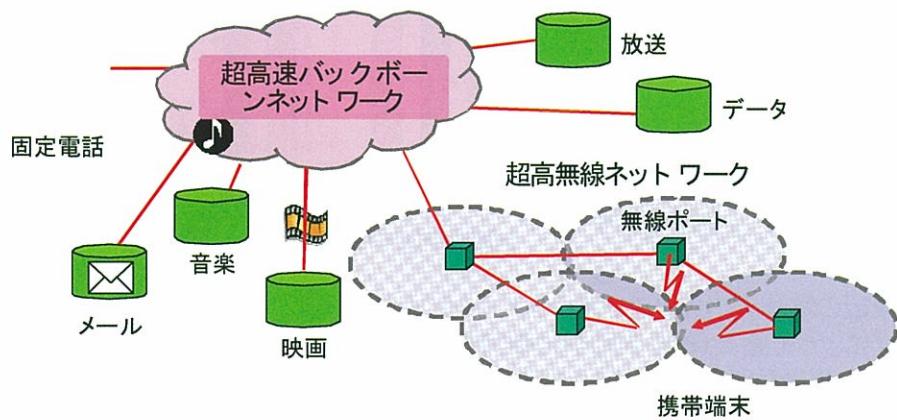
コミュニケーション工学分野



無線伝搬路シミュレータ

## 研究分野の概要

1Gbpsを超える超高速無線通信の実現を目指し、厳しい周波数選択性チャネルの克服と送信電力の低減が可能な先進的無線技術の研究を行っています。ひとつは、周波数選択性チャネルを克服するための周波数領域信号処理の研究です。もう一つは、電力問題の解決のための分散アンテナネットワーク(DAN)の研究です。



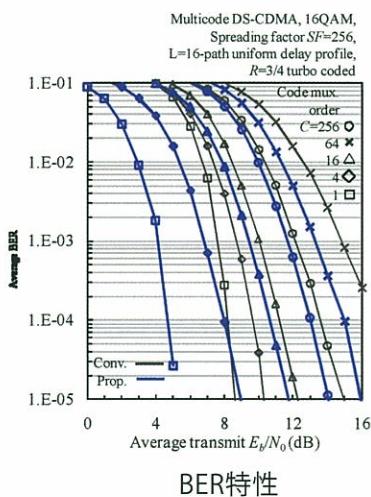
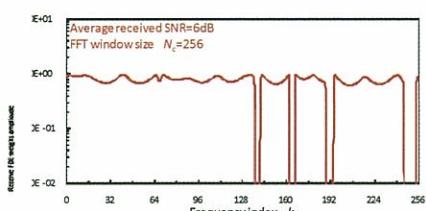
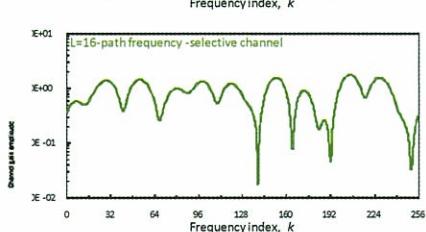
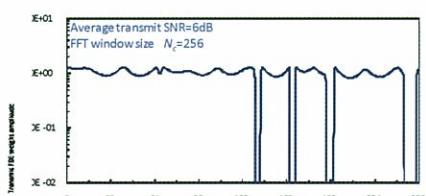
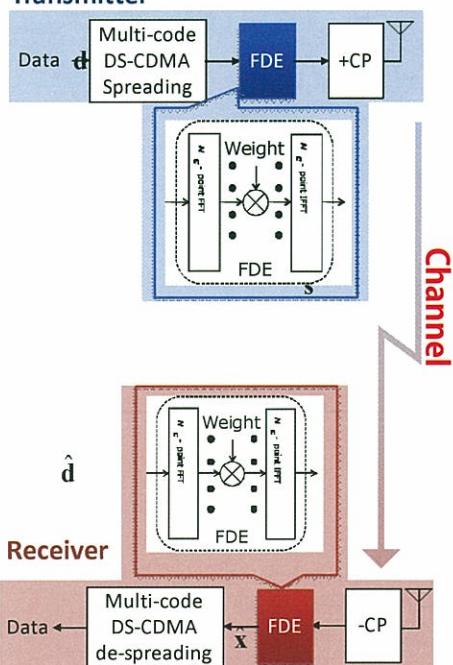
## 主な産学連携テーマ

### ◆周波数領域無線信号処理

#### ジョイント送信/受信MMSE-FDE

チャネル情報を送受信機が共有し、送受信機が協力してそれぞれ1タップ周波数領域等化を行うことで従来の受信周波数領域等化に比べて優れた誤り率特性を実現することができます。

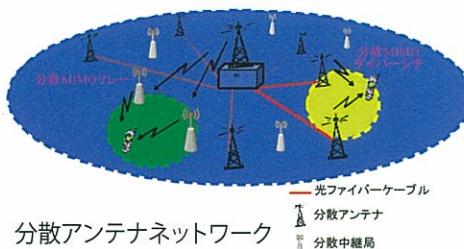
#### Transmitter



BER特性

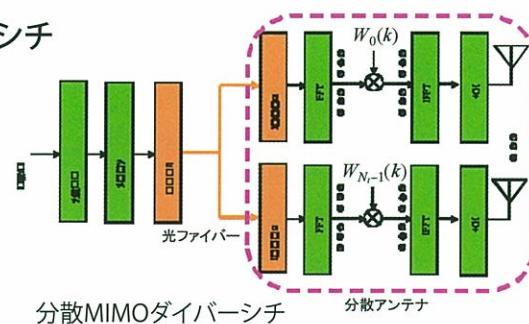
## ◆分散アンテナネットワーク

分散アンテナネットワーク(DAN)では、いたるところにアンテナを配置し、これらを光ファイバーケーブルや無線リンクで信号処理センターと結びます。移動端末近傍に存在するアンテナが常にいくつかあるので高いダイバーシチ利得が得られます。アンテナをリレーとして利用することもできます。

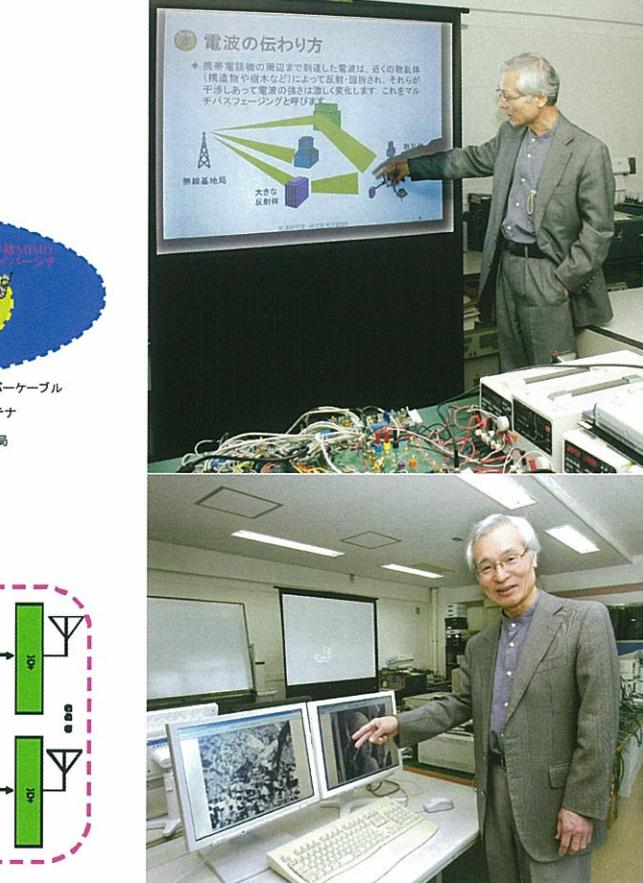
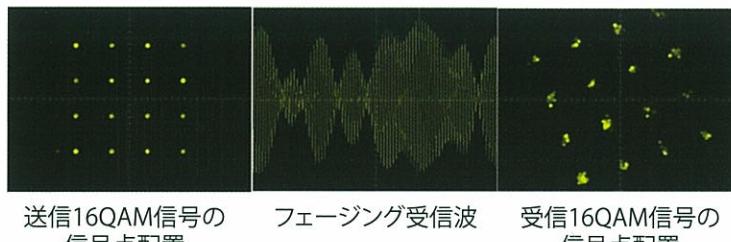


### (1) 分散MIMOダイバーシチ

複数のアンテナから同時に同一データを送信する送信ダイバーシチと周波数領域等化を組み合わせることで、サービスエリア全体にわたって超高速・高品質伝送を実現することができます。



最近の高速データ伝送で用いられる16QAM信号は、フェージングによって歪み(振幅変動や位相回転)を受けてしまいます。これが、伝送品質の大幅な劣化を引き起します。

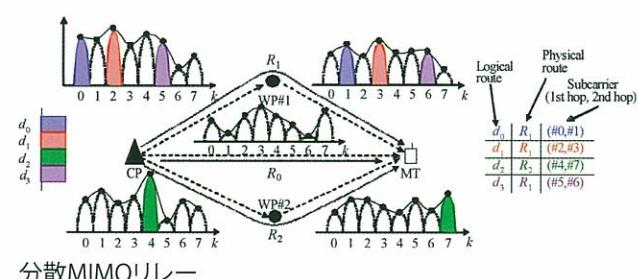


アンテナダイバーシチ受信は強力なフェージング対策技術で、受信画像品質を著しく改善できます。



### (2) 分散MIMOリレー

送信データ系列を複数の並列ストリームに変換し、ストリーム毎に、伝搬路状態の良いリレーとOFDMAサブキャリアを割当てることで、伝送特性を改善することができます。



## 产学研連携への希望と期待

### 技術の特徴と想定用途

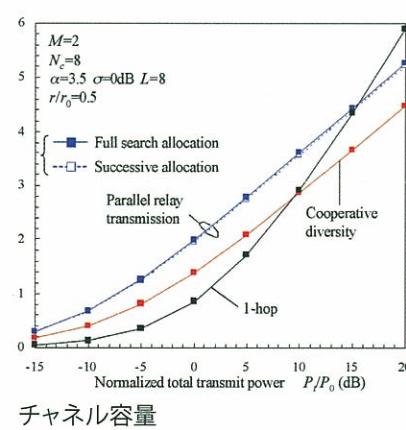
- ・次世代超高速無線技術、携帯電話やISM帯域を用いた工場内の超高速無線ネットワーク化

### 技術移転

- ・可能性あり

### 未来戦略懇談

- ・希望



# アンテナ電波伝搬光学の最先端への挑戦

## 澤谷・陳研究室

工学研究科 波動工学講座  
電気・通信工学専攻 電磁波工学分野



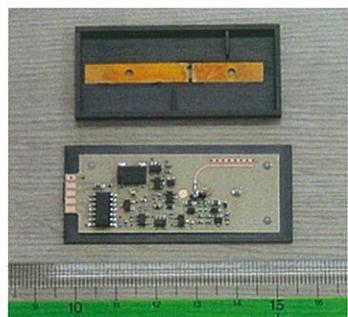
### 研究分野の概要

電波を利用した分野は近年益々多様化・高度化しています。本研究室では電磁波工学に関して、電磁波理論、アンテナ工学、電磁波の計測、環境電磁工学といった幅広い分野で、基礎から応用に亘る一貫した研究を理論的・実験的に進めています。

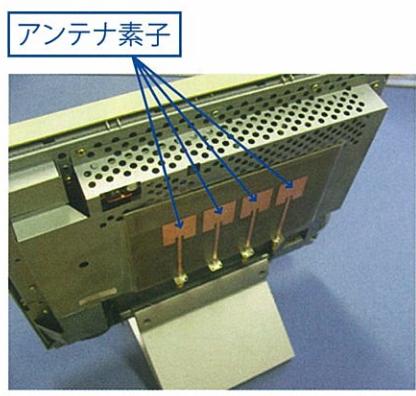
### 主な産学連携テーマ

#### 1. 移動体通信用アンテナシステム

携帯電話、RFIDをはじめとする各種移動体通信用高性能アンテナの研究開発を行なっています。また、周波数利用効率の向上を目的として、アダプティブアレーランテナやMIMO(Multi Input Multi Output)などのマルチアンテナ技術について、具体的な電波伝搬環境を想定した研究を進めています。



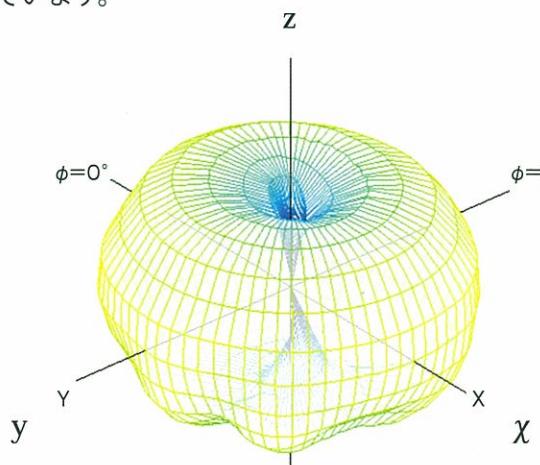
長距離RFIDタグ



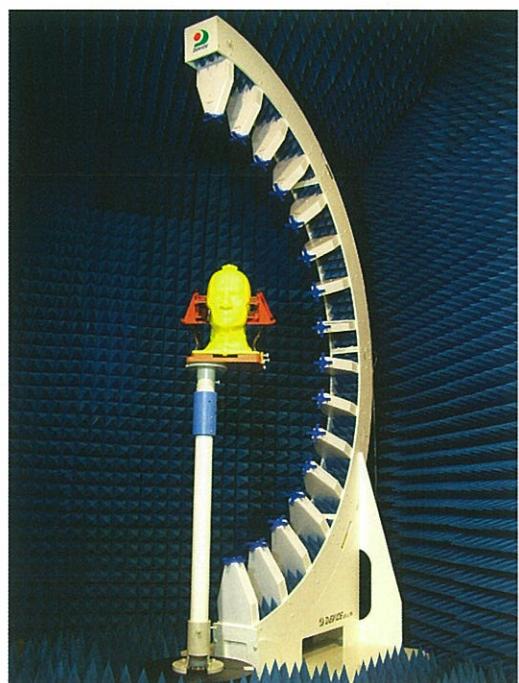
マルチアンテナ

#### 2. 電磁波の測定技術

アンテナからの放射界やアンテナの放射効率を高速で測定する装置の研究を行っています。また、電子機器の近傍界を測定することにより、機器から漏洩する電磁波の発生源を特定するための研究も行なっています。

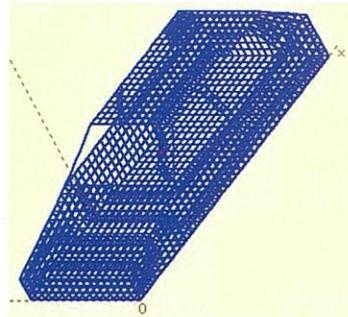


ダイポーランテナの指向性の測定例 測定時間=16秒



### 3.アンテナ・電磁界の数値解析法

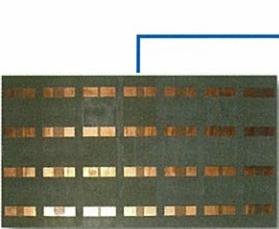
導体だけでなく誘電体も含むアンテナ・散乱体から放射される電磁波を高精度で解析できるモーメント法の開発を行なっています。また、大規模な構造における電磁界解析が可能な高速数値解析法も開発し、大規模なアレーアンテナなどの解析に応用しています。



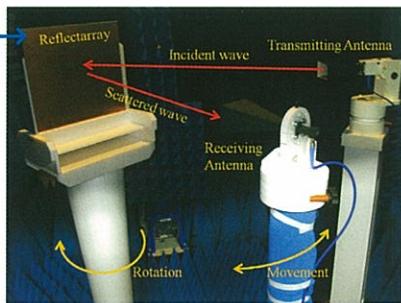
ワイヤメッシュモデルによる  
自動車内のアンテナの特性解析

### 4.移動通信の電波環境を改善するための リフレクトアレー

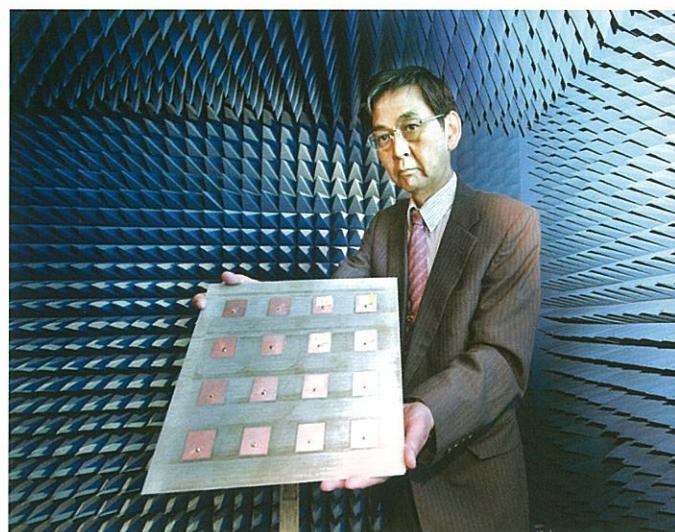
リフレクトアレーを用いて、移動通信の電波を所望の方向に散乱させ、所望のエリアに照射することにより、送受信局間の伝搬損失を軽減し、移動通信の品質と通信速度を向上させるための研究を行なっています。



開発した  
周波数選択性を持つ  
リフレクトアレー

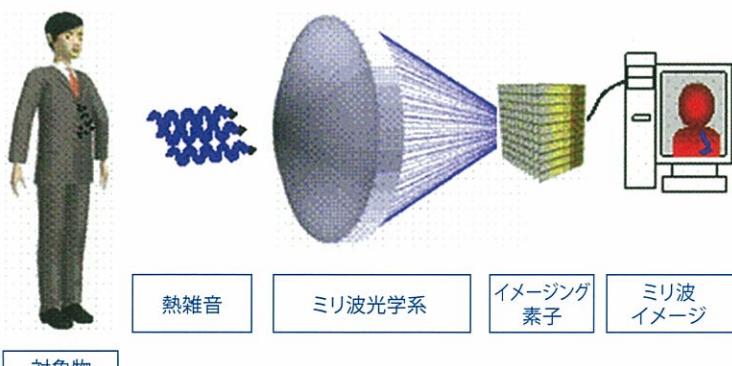


リフレクトアレーの散乱特性の測定



### 5.ミリ波イメージング

空港等の水際において、金属探知機で検知できない液体・プラスチック爆弾等を検知可能なミリ波イメージング装置の開発を行なっています。



ミリ波パッシブイメージング装置の構成



産学連携で開発した装置

### 産学連携への希望と期待

#### 技術移転

・電磁波の測定技術やアンテナ・電磁界の数値解析法、移動体通信、イメージングで技術移転の実績あり。

#### 連携

・高精度のアンテナ設計技術の応用で可能性あり。

# ピクセル分解能の壁を越える画像技術の展開

青木(孝)・本間(尚)研究室

情報科学研究科情報基礎科学専攻  
計算科学講座計算機構論分野



## 研究分野の概要

本研究室では、主に次世代コンピューティング技術および画像・映像・マルチメディア信号処理技術に関する以下の研究を推進している。

- ・超高性能コンピューティングの理論と応用
- ・次世代自動車および知能ロボティクス向けコンピュータビジョン
- ・3D空間情報センシングとコンピュータグラフィックス
- ・高臨場感マルチメディアと環境適応ディスプレイ
- ・コンピュータビジョンと3次元物体認識
- ・バイオメトリクス(生体認証)とヒューマンインターフェース
- ・暗号処理システムの攻撃・防御・設計技術と情報セキュリティ

超高性能・セキュア  
コンピューティング



画像・映像・マルチ  
メディア信号処理

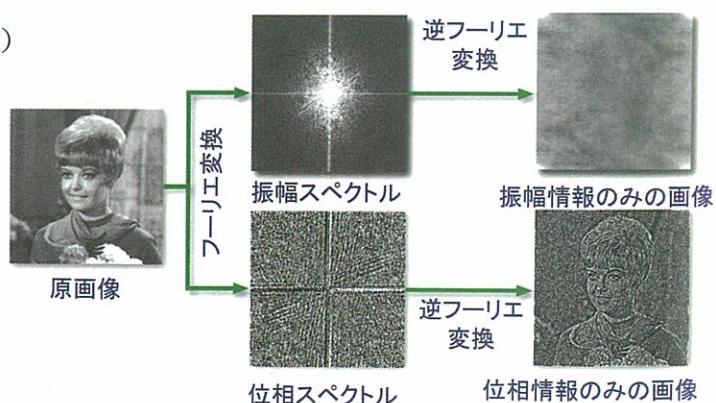
## 主な産学連携テーマ

### 位相情報に基づく超高精度画像マッチングの応用

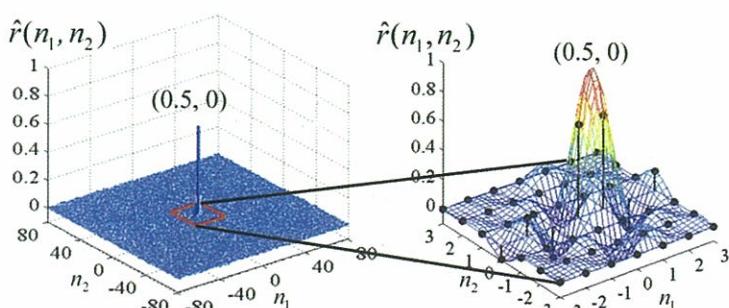
画像の位相情報に基づく一連の超高精度画像マッチング技術を「位相限定相関法」として体系化するとともに、さまざまな企業との産学連携研究を通して広範囲の応用に適用している。

#### 位相限定相関法(Phase-Only Correlation:POC)

フーリエ変換によってさまざまな周波数の正弦波の集まりとして表現された信号の位相情報に着目した超高精度画像照合方式。  
2枚の画像の類似度や位置ずれをデルタ関数のような鋭い相関ピークによって検出。



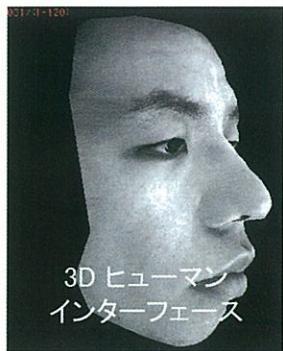
#### 位相限定相関関数



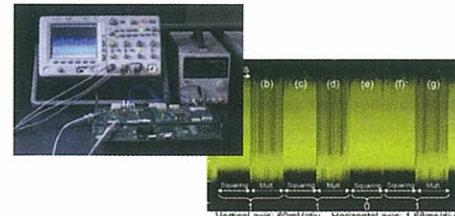
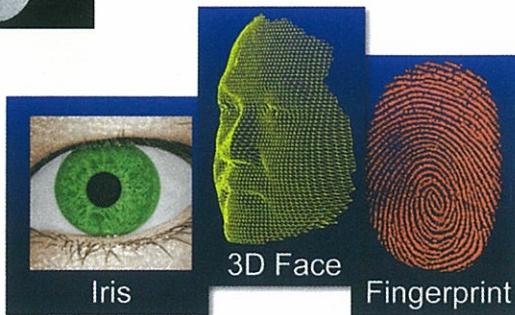
相関ピークの高さ:2枚の画像の類似度  
相関ピークの座標:2枚の画像の平行移動量

#### 超高精度サブピクセルレジストレーション

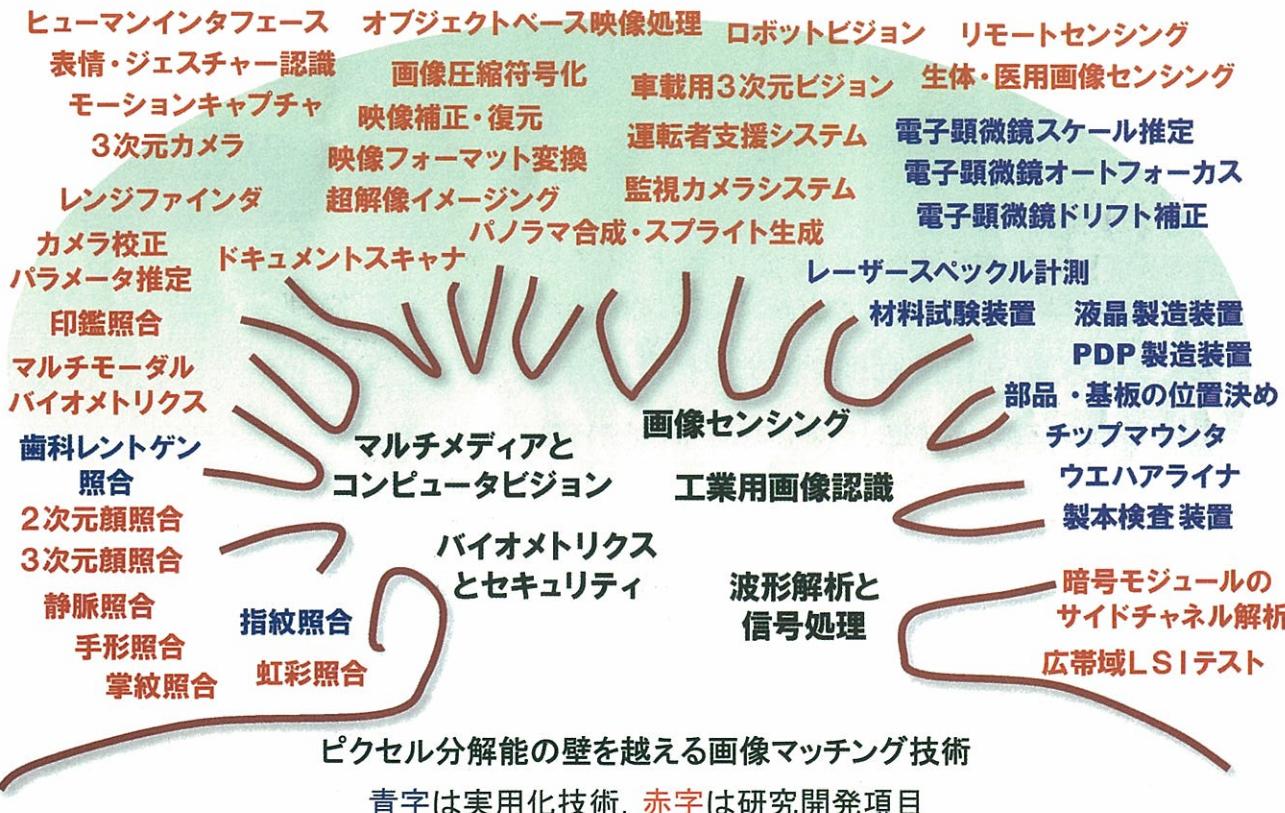
平行移動量の高精度検出  
 $Error < 1/100[\text{pixel}]$   
回転角度の高精度検出  
 $Error \sim 1/100[\text{degree}]$   
拡大・縮小率の高精度検出  
 $Error \sim 1/10000 = 0.01\%$   
類似度の評価指標  
画像照合で効果的



生体認証



組込みシステム向け耐タンパー性暗号ハードウェア



指紋照合装置



工業用位置決めセンサ

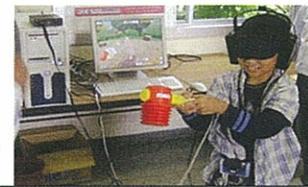
### 産学連携への希望と期待

- ・画像技術のアプリケーション領域での共同研究。(画像センシング, マルチメディア, FA, バイオメトリクス, 画像センシング分野)
- ・試作段階からの画像処理実装への地域企業の参画。
- ・画像, 光学, 温度等のセンサーデバイスを活用したアプリケーションの共同研究。

# 高臨場感・高迫真性を実現する 三次元音空間システムの創成

## 鈴木・岩谷研究室

電気通信研究所人間情報システム研究部門  
先端音情報システム研究分野



### 研究分野の概要

本研究室は、単に物理的な音響の研究だけではなく、人間が音をどのように聞いて処理するかといった、聴覚系の情報処理過程を明らかにし、その知見を応用して高度な音響臨場感通信システムや快適な音環境の実現を目指しています。



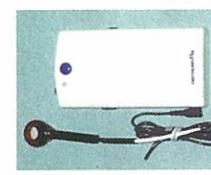
音・光同時性判断



聴覚の仕組みを知って  
よりよい音通信システムを作る



聴覚ディスプレイ



次世代補聴器



臨場感ある音空間創造

### 主な産学連携テーマ

#### 1. 高精度聴覚ディスプレイとその応用

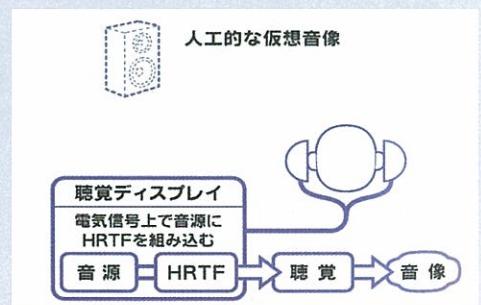
人間は、音がどこから来ましたのかを知覚することができます。この知覚処理過程を使って、臨場感ある音空間を提示する聴覚ディスプレイの開発を進めています。

##### 本研究室の聴覚ディスプレイの特徴：

- ミドルウェア 聽覚ディスプレー専用ハードウェアを使うことなく、PC上のミドルウェアとして開発を進めています。聴覚ディスプレイ技術を少ない工数で利用できます。
- 動的音空間の創成—動的音空間の提示を得意としています。提示する音像の座標を与えるだけで動きを表現できます。動きによって生じるドップラー効果も物理に忠実にレンダリングが可能です。また、簡単な形状の閉空間における1次反射のレンダリングも可能です。
- 頭部運動感応型—音を聞く際に、能動的に頭部を動かすことが、音空間を精度良く知覚できる要因の一つです。センサを使って頭部運動に感應した音空間の提示が可能です。
- 個人化された音空間の合成—音が耳まで来到するまでの物理特性を頭部伝達関数といいます。人の身体形状と頭部伝達関数の関係を分析し、個人に合わせた音空間の合成ができます。

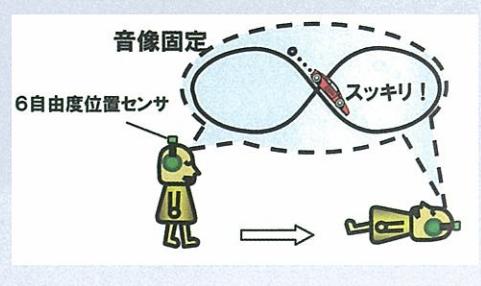
#### 聴覚ディスプレイの原理

・デジタル信号処理で音源そのものに頭部伝達関数を組み込み、これをヘッドホンで両耳に与えることで、仮想的な音像を3次元空間の任意の位置に提示する



#### 頭部運動感応型聴覚ディスプレイ

・位置センサで頭の動きを検出し、頭部伝達関数を制御するので、人が動いても音像は動かない  
・頭部運動感応型にすると、頭部伝達関数の変化を使って、高精度な音像定位が可能

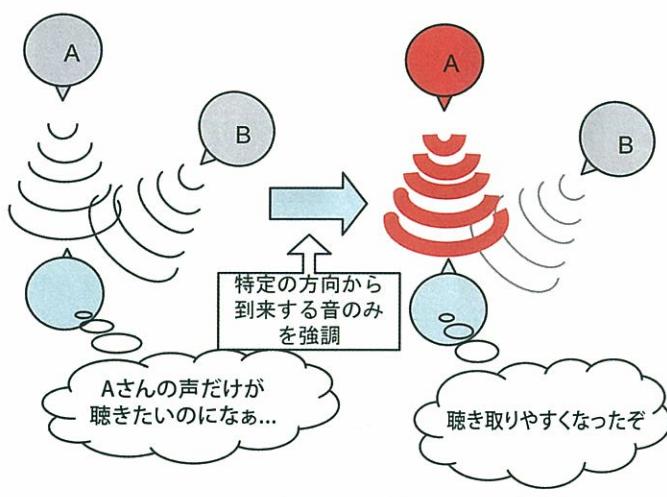


## 2. 音コミュニケーションの先進的支援技術

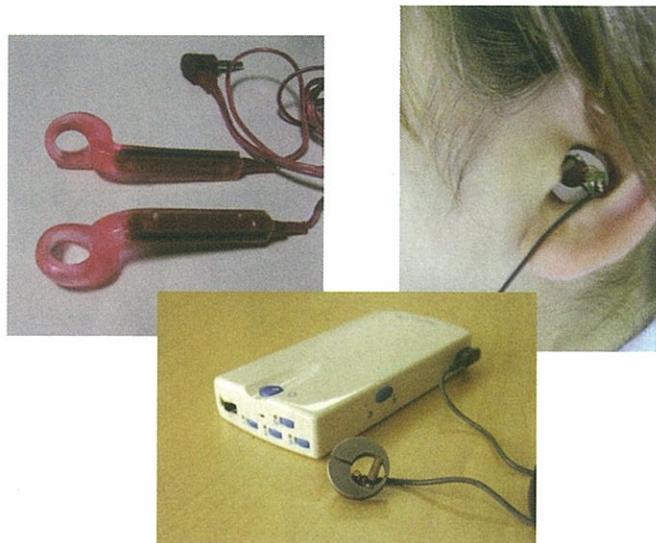
騒音下等,さまざまな環境における音コミュニケーションを快適にする支援技術を開発しています。

○選択的両耳聴技術一人間は様々な方向から到来する複数の音のなかから目的の音だけを聴取する選択的両耳聴(カクテルパーティ効果)と呼ばれる能力を持っています。この能力をアシストするような信号処理を施すことで,騒音下での聞き取りを容易くする方法を研究しています。さらにこの技術は,高齢者のコミュニケーションをアシストする技術としても期待されています。

○骨伝導コミュニケーションシステム—骨伝導デバイスは空気ではなく骨を振動させることで音を耳に伝えます。骨伝導デバイスを使うと耳をふさがずに音を聞くことができるので,耳閉感なく,外の音を聞きながら音楽を楽しむことができることから,新しい音提示デバイスとしての可能性や,バーチャルリアリティシステムへの応用が期待されています。さらに,圧電素子を振動子として使っているので,これまでの骨伝導デバイスに比べ,軽量,小型化が可能であり,外耳道内に挿入するデバイスとしても使用可能であるという特徴を持っています。



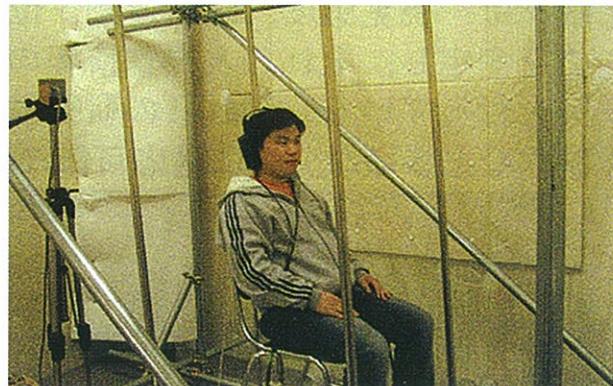
選択的両耳聴



骨伝導コミュニケーションシステム

### 産学連携への希望と期待

- ・各種技術の高度化の共同研究。
- ・アプリケーションのための技術移転相談。
- ・参画目的を持った地域企業との試作開発。
- ・その他の萌芽的テーマの共同研究。  
(例:聴覚を指向した,マルチモーダル情報処理過程の解明(下図))



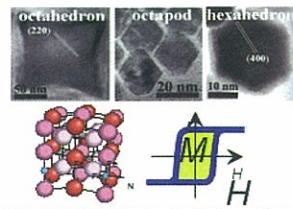
聴覚と前庭刺激による運動知覚の変化に関する実験の様子



# 異分野にもアグレッシブにチャレンジ 磁性分野の研究で世界をリード

## 高橋・角田・齊藤(伸)研究室

工学研究科電子工学専攻  
物性工学講座電子物理光学分野



### 研究分野の概要

ユビキタスネットワークの普及により、あらゆる情報が多方向にかつ瞬時にやりとりされるためには、スピinnanoテクノロジーを基盤とした超大容量スピnストレージデバイスおよび超高周波動作を可能とする光と磁性融合デバイス等の構築が不可欠です。本研究室では、化学合成を中心としたウェットプロセス、ならびに成膜雰囲気を超洗浄化したスパッタリング法を基盤としたドライプロセス技術を駆使して、超高密度磁気記録媒体、高性能・高感度スピントロニクスデバイス、および高周波デバイスを実現し得る、新たな磁性材料設計・プロセス技術の確立を目指して研究を行っています。



### 主な産学連携テーマ

#### 1. 新規高周波磁気デバイス対応の 磁性ナノ粒子の合成技術

GHz帯域で駆動する新たな高周波磁気デバイスを念頭とし、磁性ナノ粒子／ポリマーのハイブリッド化により、透磁率および誘電率を同時・独立制御可能な新規磁性誘電材料が実現できます。また、磁性材料をナノサイズ化することで新たな磁気物性の発現やサイズ効果・表面効果の顕在化が期待されます。ナノハイブリッド材料実現のための化学合成プロセスおよびハイブリッド化技術に関する研究を行っています。



### 産学連携への希望と期待

#### 技術の特徴

- ・高飽和磁化を有した均一粒径純鉄ナノ粒子の直接合成に成功。

#### 想定用途

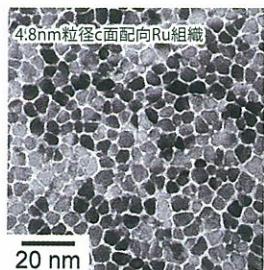
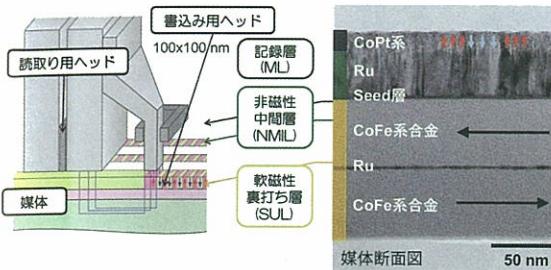
- ・無機・有機材料中に分散したナノ粒子型磁性誘電材料への展開と各種高周波磁気デバイス応用。

#### 共同研究

- ・異業種／異分野融合型の共同研究を推進。

## 2. 超高密度ハードディスクの材料・プロセス技術

昨今のグローバルネットワークを支える電子情報デバイスでは、多様な微細組織を有する薄膜の積層構造によって高機能化が図られています。特に垂直磁気記録ハードディスク用の磁性薄膜では数ナノメートル程度の強磁性結晶粒を取り囲む非磁性酸化物粒界相の形成や、1ナノメートル以下の極薄金属層の安定形成等を一例とするように、所望の機能を導出するための材料学的組織制御のスケールがオングストロームオーダーに至っています。本研究室では、結晶構造、微細組織の制御を通して局所スピン構造を変調させ、超Tb/in<sup>2</sup>級の媒体実現に向けて研究を行っています。



### 産学連携への希望と期待

#### 技術の特徴

- スピン変調構造導入による磁化反転機構制御媒体の開発、一軸結晶対称性を備える擬似六方晶合金材料の発見、オールドライプロセスでのシングルナノメートル自己組織化薄膜作製技術に挑戦中。

#### 技術移転

- 超清浄雰囲気対応スパッタ機（媒体生産の業界標準機と同型）を現有。アイデアを即実践可能。

#### 共同研究

- 媒体作製に関わる周辺技術（真空機器、基板、ターゲット、特性評価装置 等）の各社と連携。相乗効果が期待できる新規連携大歓迎。光を用いたポストハードディスク技術も展開中。

## 3. 高性能スピニエレクトロニクスデバイスの材料・プロセス技術

LSIなどをはじめとする従来のエレクトロニクスデバイスは、電子が持つ“電荷”という性質を利用して固体中での挙動を制御し、センサーや能動素子機能を実現してきました。一方で、電子が持つもう一つの性質の“スピニ”は、永久磁石などの磁性材料として応用されてきました。電子が持つ二つの性質を同時に制御・利用することで新たな機能を持った“スピニエレクトロニクス”デバイスが実現できます。“電荷”と“スピニ”的両方の性質をコントロールするための新しい薄膜材料や、その微細構造の制御に関する研究を行なっています。

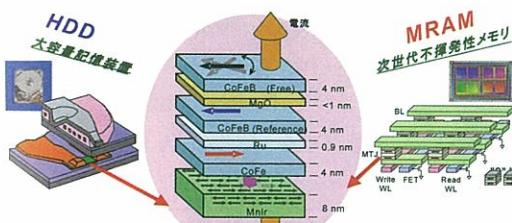


図. スピニエレクトロニクスデバイスの例。強磁性トンネル接合素子を用いることで超高密度ハードディスク(HDD)やMRAMが実用化されている。

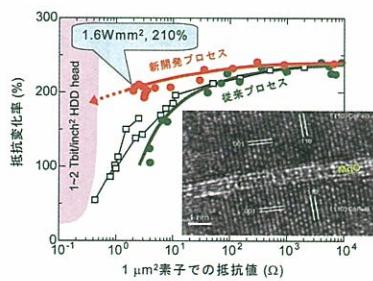


図. 新開発プロセスで0.8nm厚のトンネル障壁(MgO)層の形成に成功。低抵抗領域での抵抗変化率の著しい向上を実現。

### 産学連携への希望と期待

#### 技術の特徴

- ハードディスクヘッドおよびMRAM記憶セル用、高性能強磁性トンネル接合(MTJ)の開発に成功。

#### 技術移転

- 高感度磁界センサー、バイオセンサーなどへの技術移転が可能。表面・界面制御、スピニ構造制御、配向・粒径制御など、薄膜ナノ構造制御に関する技術蓄積豊富。

#### 共同研究

- 技術相談を積極的に歓迎。資金や人材を受け入れ、更なる技術開拓に協力。

# 電磁界による非接触エネルギー伝送技術 一生体から電気自動車—

## 松木・佐藤研究室

工学研究科 電気・通信工学専攻  
電磁工学講座生体電磁工学分野

医工学研究科 医工学専攻  
治療医工学講座生体電磁波医工学研究分野

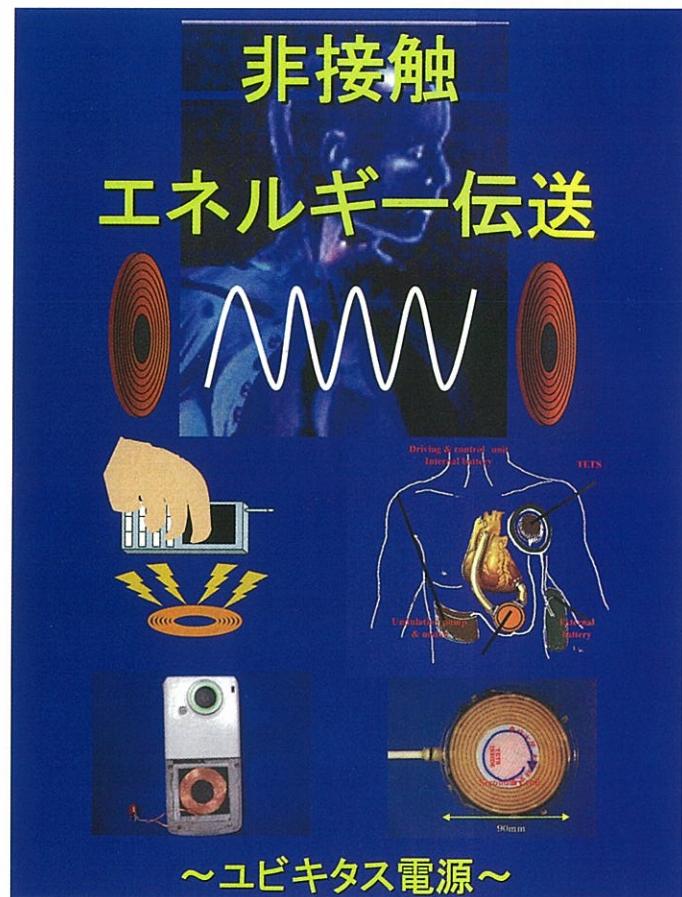


### 研究分野の概要

「磁気」をキーワードとして、主にコイル電流によって発生する磁界を利用した、非接触電力伝送技術の産業応用、生体応用に関する研究を行っています。もし導線を用いずに非接触でエネルギーを伝送できれば、体内埋め込み医療機器や治療ロボットのエネルギー問題が解決します。

この技術を産業機器や一般電化製品に応用した場合、蓄電池容量に依存しない全く新しいコンセプトである“ユビキタス電源”的社会が実現します。

宇宙、海中、生体内という極限環境の中で動く電気機器に非接触でエネルギーを送電する、このことは医療・福祉はもちろん、あらゆる分野において達成される可能性があります。当研究室では、“人を優しく人を傷つけずに”あらゆる種類の磁気を使いこなして電気エネルギーを変換する技術の開発と発展に向けて力を注いでいます。



携帯電話用  
非接触電力伝送システム  
(CLPS)

人工心臓用  
非接触電力伝送システム  
(TETS)

### 主な産学連携テーマ

#### 1. 移動体(自家用車・バス・電車等)非接触給電・信号伝送システム

非接触のエネルギー伝送は古くて新しい技術であり、1831年のファラデーによる電磁誘導則にさかのぼります。また、我々の世代には懐かしい鉱石ラジオも、電波から駆動エネルギーを調達する非接触エネルギー伝送のはしりであるともいえます。

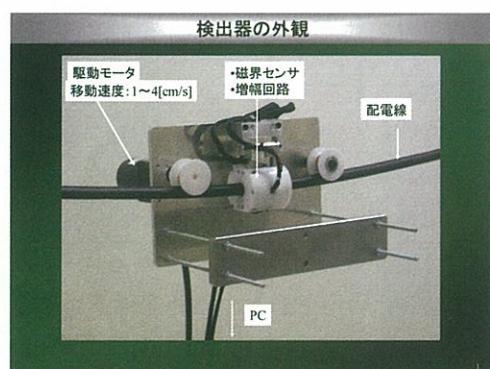
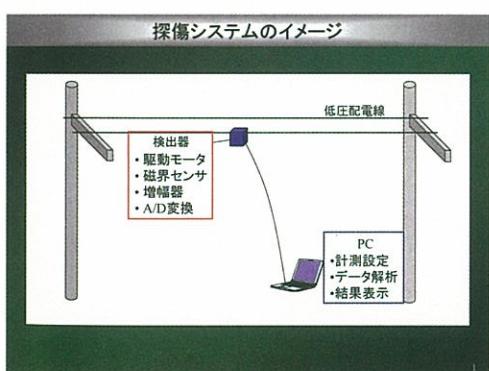
従来の非接触エネルギーの大半は、いわゆる小電力のエネルギー伝送であり、それゆえ効率はさほど問題になりませんでした。すなわち、電圧に比べ、電流値はミリアンペア級の伝送でまかなえたからです。そのため、2007年にMITから磁界共鳴方式が登場し、2メートルの距離を効率40%で60ワットの電力伝送に成功した、というニュースが衝撃をもって伝えられました。

昨今、エネルギー問題とともに環境問題に注目が集まっています。電力生成時に汚染物質を出さず、二酸化炭素の排出が少ない自動車として電気自動車が注目を浴びています。外部から給電される電気をバッテリに蓄えモータにより走行する電気自動車は自動車単体では排ガスを出さないことから、環境対策として大きな期待を寄せられています。このように、環境負荷が少ない優れた自動車ではありますが、充電の煩雑さといった課題が存在します。このため、安全かつ容易な外部給電技術が必要とされています。この条件を満たす方法として、非接触給電装置があります。



## 2. 測定位置フリー配電線非破壊傷探システム

一般的な低圧電力配電線において、経年使用により応力腐食断線という事故が起こります。配電線は長大で、断線を防ぐためにも傷の探査は重要です。現在配電線の探傷についてはロボットやエックス線等様々な手法が採られています。コスト面や利便性、安全性の観点から、ロボットによる自動化が現在最適と考えられます。配電線の傷位置と搭載センサの絶対的な位置精度が必要で、電線とロボットの位置決めがネックになります。我々の深傷方式は、活線状態においても配電線とセンサの位置決め精度が不要な全く新しい方式です。その原理は、配電線の周囲磁界をモニタリングし、傷がある場合は磁界の乱れを検出し、独自の傷探査アルゴリズムにより処理を行ない判別します。配電線とセンサの位置決め精度が不要な事から、配電線上には簡易な検出器の設定のみで済み、簡便で精度の高いシステム構築が可能になります。



### 産学連携への希望と期待

#### 技術の特徴

- ・電磁界を利用した新しい技術革新が目標です。

#### 技術移転

- ・試作品レベルにあるので、技術移転もしくは製品化と共に市場への投入を期待します。

#### 共同研究

- ・上記以外にも医療分野や他の産業応用に関わる試作品レベルの技術があり、隨時共同研究を募集しております。

# 先端的ディスプレイの基礎と応用研究で世界をリード

## 内田・宮下研究室

工学研究科電子工学専攻  
電子システム工学講座画像電子工学分野



PLC及びDLC理論を用いた  
超低電力反射型フルカラー  
液晶ディスプレイ



### 研究分野の概要

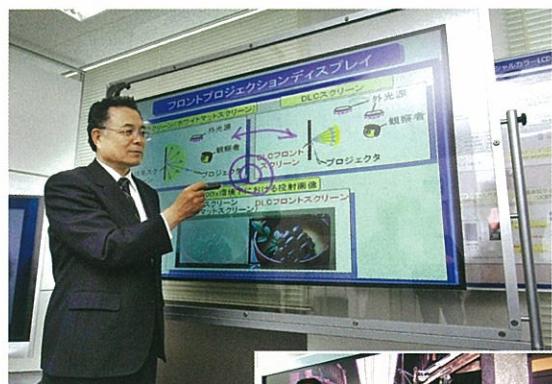
研究室では、カラー液晶ディスプレイの原理や携帯電話に使われている反射型カラー液晶ディスプレイを考案、開発して、世界をリードしてきました。現在、液晶ディスプレイの高性能化を目指して分子配向の制御、偏光光学系の解析と制御およびこれを応用した広視野角化、高コントラスト化、大画面化などに関する研究を行なっています。

具体的には、OCB (Optical Compensated Bend) 方式を考案し、従来の液晶ディスプレイ方式より10倍以上の高速化、広視野角化を達成しました。またこの高速性を活かした新しいカラー表示方式を考案し、高画質化、低消費電力化の可能性を示しています。さらに、バックライト無しで、紙のように白くて明るく、軽量かつ超低消費電力ディスプレイを実現しました。その他に、2軸性位相差フィルムを用いた超広視野角液晶ディスプレイの考案、拡散光制御 (DLC) 理論に基づく大画面プロジェクションシステム用高ゲイン・高コントラストスクリーンの基礎及び応用研究などを行っています。



従来のスクリーン  
(明るい環境下)

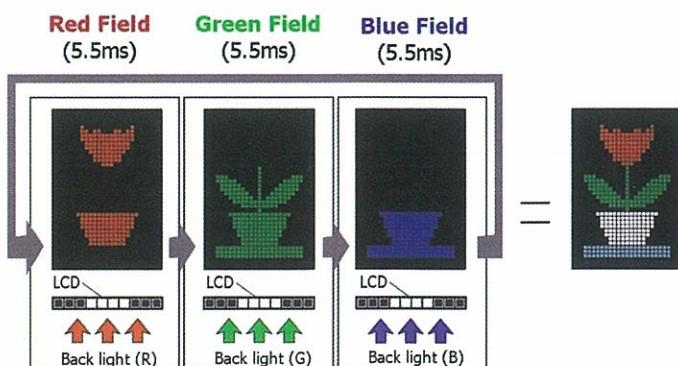
新提案のスクリーン  
(明るい環境下)



### 主な産学連携テーマ

#### 1. 高速液晶ディスプレイの開発と新しいカラー方式への応用

研究室で考案・開発した高速LCD(OCB方式)を用いて、画像の高品位化・バックライトの低電力化等の目的で、カラーフィルタ無しの新しい時分割カラー表示方式の研究を進めています。JSTのプロジェクトにより、このFS型カラー液晶ディスプレイの試作に成功しました。この方式により実用的に有益なシステムを構築するための新しいアプリケーションについての研究を進めています。



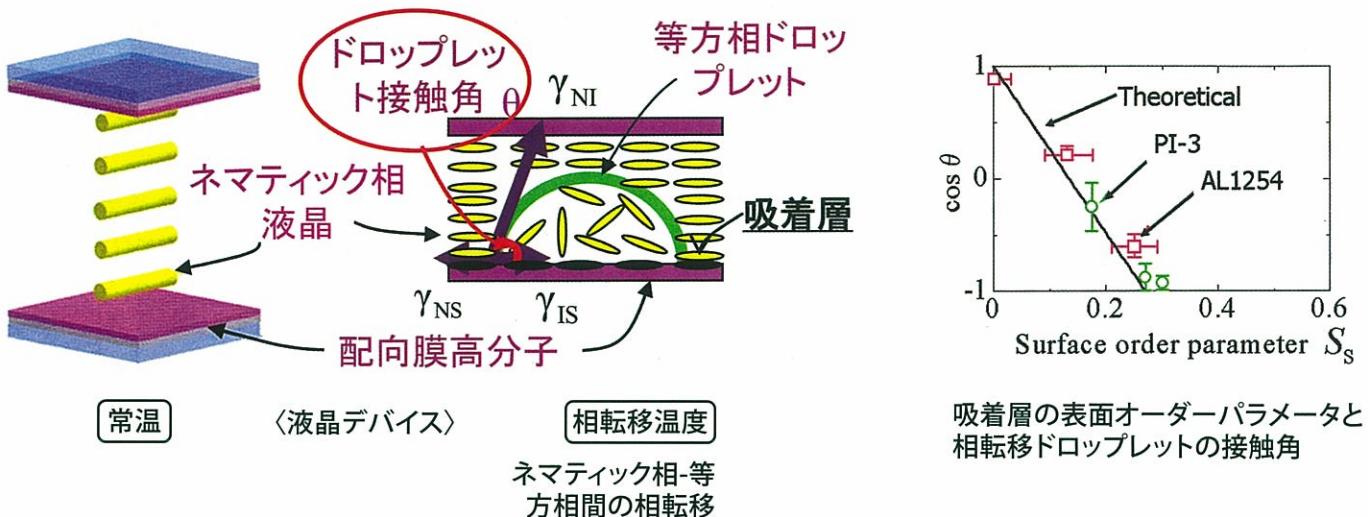
FS型カラー液晶ディスプレイ方式の原理  
(高解像度化、低電力化がメリット)



試作したFS型カラー液晶ディスプレイ(15型XGA)  
(JST青森地域結集型プロジェクト)

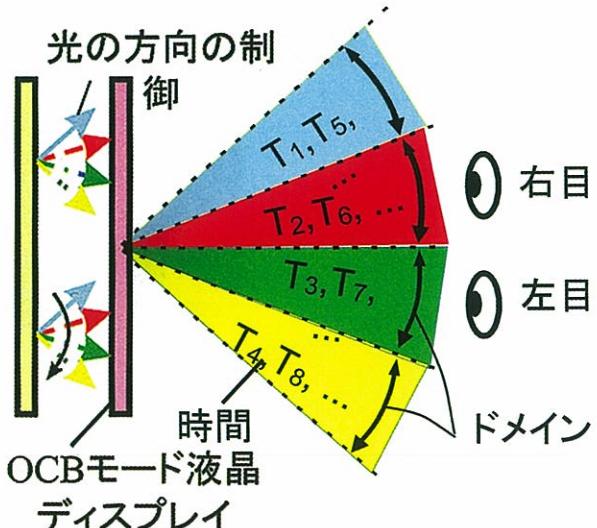
## 2. 液晶分子の表面配向制御に関する研究

高性能な液晶デバイスを設計・製作するためには、まず液晶分子を基板表面に一様に配向させると共に、配向の強さを正確に測定する必要があります。私たちはこの測定方法の考案や、その測定結果を使って表面の状態を解析する研究を行っています。今後、表面の解析と共に、この測定方法の一般化、実用化に向けた研究を進めていく予定です。

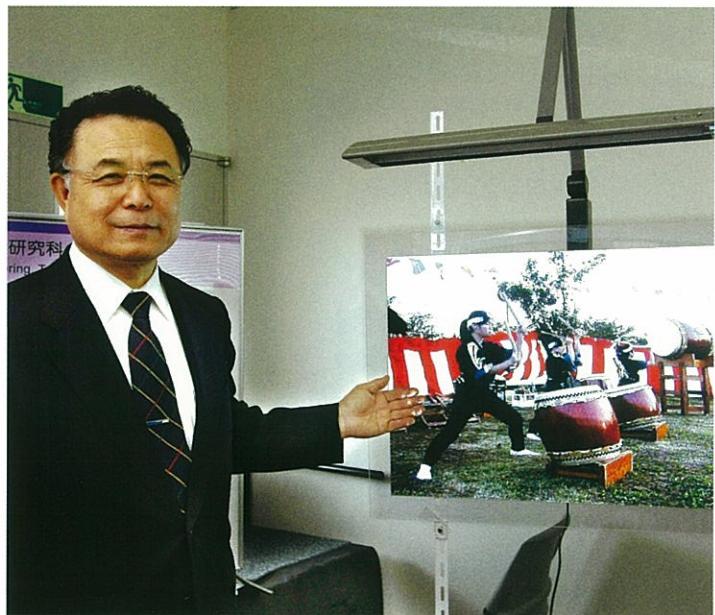


## 3.三次元ディスプレイに関する研究

近年、眼鏡をかけた立体表示をはじめとする3次元ディスプレイが映画やエンターテインメントなどで一般化しつつあります。しかし、適切な表示デバイスが実現されていません。そこで、研究室では、液晶デバイスを用いた新しい3次元ディスプレイに関する研究を行っています。この中で、液晶の制御技術と共に、微細構造を有する新しい光学デバイスの製造が一つの鍵です。



時分割光方向制御三次元液晶ディスプレイの表示の原理



### 産学連携への希望と期待

#### 技術移転・指導

- ・液晶ディスプレイデバイスの製造。
- ・微細構造を有する光学素子の製造。
- ・ディスプレイの技術移転。(検討中)

#### 共同研究および受託研究

- ・研究員の募集中。

# IIS研究センター組織図 お問い合わせ・アクセス

## 組織図



## お問い合わせ

東北大学大学院工学研究科  
情報知能システム研究センター(IIS研究センター)

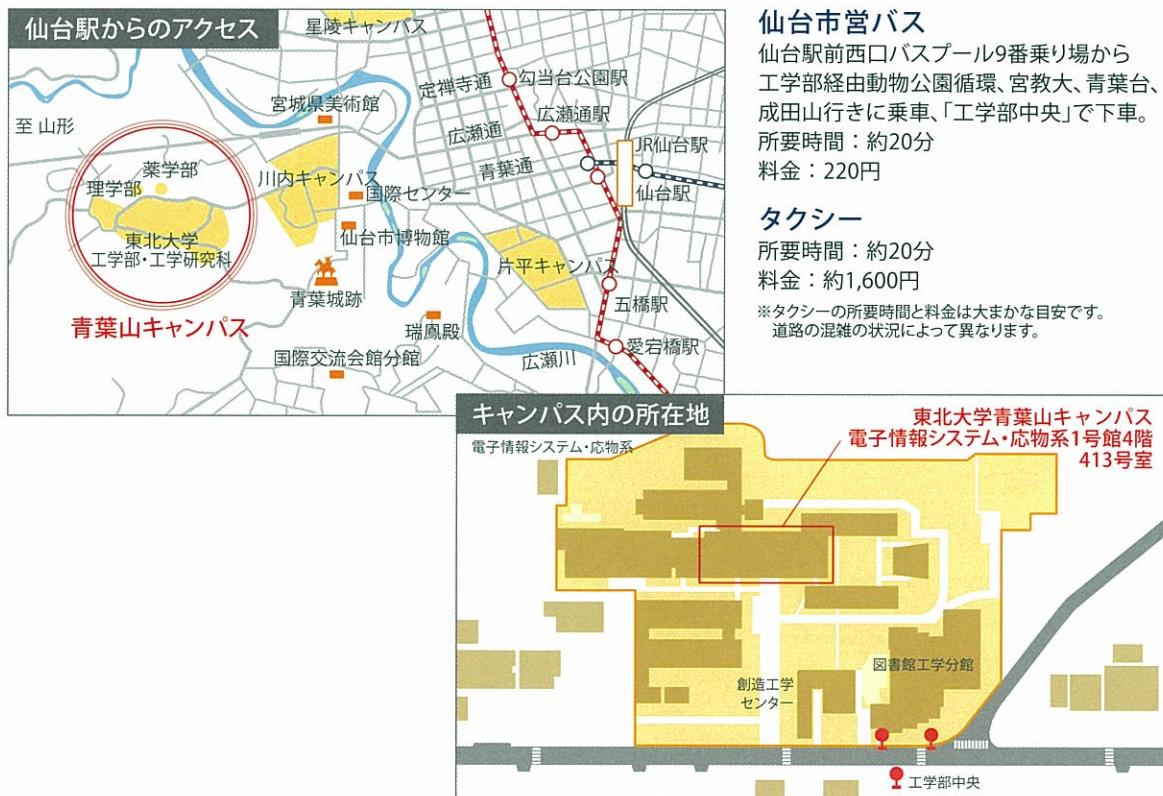
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-05  
電子情報システム・応物系 2号館 5階 503号室

Phone : 022-795-4869

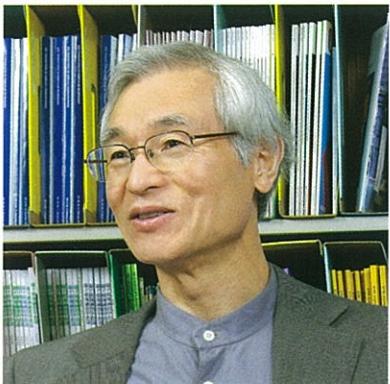
FAX : 022-795-4870

Email : info@iisrc.ecei.tohoku.ac.jp

## アクセスマップ



# スタッフ紹介



センター長  
(教授:通信工学専攻)

安達 文幸

Fumiyuki Adachi



副センター長  
(教授:電気・通信工学専攻)

澤谷 邦男

Kunio Sawaya



副センター長  
(教授:情報基礎科学専攻)

青木 孝文

Takafumi Aoki



副センター長  
(教授:システム情報科学専攻)

鈴木 陽一

Yoiti Suzuki



特任教授

鹿野 満

Mitsuru Kano



特任教授

菊池 務

Tsutomu Kikuchi



特任教授

館田 あゆみ

Ayumi Tateda



特任教授

岡田 勝利

Katsutoshi Okada