

### 次世代電子情報通信技術の開発

YAMAUCHI, Junji / 山内, 潤治

---

(出版者 / Publisher)

法政大学大学院工学研究科情報電子工学専攻

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

私立大学学術研究高度化推進事業(社会連携研究推進事業)研究成果報告書, 平成15年度～平成19年度 / 私立大学学術研究高度化推進事業(社会連携研究推進事業)研究成果報告書, 平成15年度～平成19年度

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

525

(発行年 / Year)

2008-03

# 次世代電子情報通信技術の開発

平成15年度～平成19年度私立大学学術研究高度化推進事業  
(社会連携研究推進事業) 研究成果報告書

平成 20 年 3 月

学校法人名	学校法人法政大学
大学名	法政大学
研究組織名	大学院工学研究科情報電子工学専攻
研究代表者	山内 潤治 (法政大学工学部電子情報学科)

# 次世代電子情報通信技術の開発

平成15年度～平成19年度私立大学学術研究高度化推進事業  
（社会連携研究推進事業）研究成果報告書

## 目次

はじめに	1
第1章 研究概要	
1. 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要	2
2. 研究組織	3
3. 研究施設・設備等	5
第2章 研究成果の概要	
1. 次世代マルチメディア通信デバイスの開発	10
2. 新機能デバイス実現に向けた結晶性誘電体薄膜材料及び形成技術開発	14
3. 半導体検出器を用いた3次元画像再構成アルゴリズムの開発	19
第3章 研究成果	
研究成果リスト	27
主な発表論文	
1. 次世代マルチメディア通信デバイスの開発	72
2. 新機能デバイス実現に向けた結晶性誘電体薄膜材料及び形成技術開発	164
3. 半導体検出器を用いた3次元画像再構成アルゴリズムの開発	304
特許	417
第4章 シンポジウム・講演会等の実施状況	518
おわりに	521
参考資料	
研究プロジェクト参加メンバー一覧	522
中間評価の結果について	524

## はじめに

法政大学大学院工学研究科  
情報電子工学専攻教授  
山内 潤治

法政大学大学院工学研究科情報電子工学専攻では、2003 年度に、私立大学学術高度化推進事業（産学連携研究推進事業、2005 年度から社会連携研究推進事業に改名）に「次世代電子情報通信技術の開発」が採択され、2007 年度までの 5 年間にわたり、研究活動を行ってきました。本報告書は、5 年間の研究成果を取りまとめたものです。本研究推進事業の構想時に、私が専攻主任として責務を果たしていた経緯があり、これまで研究プロジェクトの代表者をしてまいりました。

本研究プロジェクトの母体となった、大学院情報電子工学専攻は、2000 年 4 月に発足した、比較的新しい専攻です。「通信工学」、「情報処理工学」、「計算機応用工学」、「電子デバイス工学」の 4 分野を柱として開設されました。急激に発展しつつある I T 技術の根幹をすべて一つの組織で含んでいる特徴がある、と自負しておりました。発足以来、卒業生の就職が極めて順調で、産業界からの期待を強く感じておりました。産業界との関係をより密にして、実用的な研究を行い、社会に貢献したいとの機運が我々教員に生まれたことは極めて自然の流れでした。こうした背景から、産学連携研究推進事業計画を策定し、研究を進めてまいりました。おかげさまで、国内外で特許化された技術もあり、大きな成果を上げることができました。ここに集大成をご報告できることを、心からうれしく感じています。

最後に、これまで本研究にご協力いただいた学内の関係者の方々、ならびに企業側の協力者の方々に深く感謝申し上げますとともに、今後ともご協力いただけますようお願い申し上げます。

# 第1章 研究概要

## 1. 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

電子情報通信技術は、その発展が21世紀において最も期待されているものの一つであり、わが国で策定された、科学技術重点4分野にも含まれている。本プロジェクトを推進している、法政大学大学院工学研究科情報電子工学専攻は、「通信工学」、「情報処理工学」、「計算機応用工学」、「電子デバイス工学」の4分野を柱として開設された大学院であり、現在急激に進展しつつあるIT技術の根幹をすべて一つの組織で含んでいる特長がある。この特長を活かし、以下に具体的に示す三つのサブプロジェクトを掲げ、関連する企業と共同で研究・開発を行ってきている。各サブプロジェクトの目的・意義及び計画の概要は以下の通りである。

### (1) 次世代マルチメディア通信デバイスの開発

通信には有線技術に基づく光通信と、無線技術に基づくマイクロ波通信とがあり、相互に補完しながら固定局と移動局とを包含した広帯域のマルチメディア情報伝送網を構築しつつある。本サブプロジェクトでは、固定局同士の基幹情報伝送を受け持つ光通信分野で、波長多重通信のキーデバイスである波長合分波器を取り上げる。移動局で重要な無線通信分野では、2.4GHz帯衛星デジタルラジオ放送に着目し、移動体におけるマルチメディア情報受信用のアンテナを取り上げる。光通信分野では、アレイ型波長合分波器(AWG)の低損失化、低クロストーク化、通過帯域特性の平坦化の実現を目指し、他の構成の波長合分波器にも検討を広げている。マイクロ波通信分野では、広角ビームを有しながら、占有スペースを減らすために、厚さ1.5mm以下の超薄形アンテナの開発を目指している。なお、日本での衛星デジタルラジオの本放送は延期されたが、米国では実施されているので、本サブプロジェクトでは米国での仕様を考慮して製品開発を実施した。日本で構想中の仕様もほとんど同じであるので、実質的に設計変更の必要はなく、本放送開始後は日本でも使用できる製品である。

### (2) 新機能デバイス実現に向けた結晶性誘電体薄膜材料及び形成技術開発

電子デバイスの多くは半導体で作られているが、デバイスを構成する材料はそれだけでなく、金属、誘電体などの様々な材料が必要である。なかでも誘電体として従来から使われていた $\text{SiO}_2$ や $\text{Si}_3\text{N}_4$ の性能にはデバイスの微細化とともに限界が見えており、さらなる高集積化と新たな機能を有する電子デバイス実現には、高い誘電率を持つ新しい誘電体材料の開発が急務となっている。本サブプロジェクトでは、高誘電率薄膜材料として結晶構造および格子定数の類似性からSiとの親和性が高く高性能な薄膜誘電体が得られる可能性の

高いセリウム酸化物を選び、デバイス作成に適用する際の技術として多くの優位性を持つCVD法(化学的気相堆積法)に着目し、薄膜形成に適した原料ガスの選定と形成条件を詳細に実験調査する。CVD実験装置として、単純な熱CVDだけでなく、低温においても高い反応性を有する励起準位の反応種(ラジカル)を利用したラジカルCVD法により成膜実験を行える装置をあらたに試作し、基板Siとの界面に欠陥の少ない結晶性誘電体薄膜の形成を行うための条件を明らかにするとともに、CVD過程に関する新たな知見の獲得を目指す。さらに、MOS構造を持つデバイスを作成しその電気的特性を評価することで、開発した誘電体薄膜を高性能化するための熱処理の温度・雰囲気の最適条件を見出し、同時にデバイスに適用する際に不可欠のエッチング加工特性についても基礎的なデータを集積する。

### (3) 半導体検出器を用いた3次元画像再構成アルゴリズムの開発

本研究の目的は、半導体型ガンマ線検出器を用いて、人体の各種臓器の機能状態を高画質の画像として映像化するというものである。この映像化では人体に放射性医薬品を投与し、この医薬品が特定の臓器に集積後、そこから放出されるガンマ線を検出しデータとするが、従来の検出器に代わるものとして、常温で使用可能な高精度の半導体検出器を利用する。この検出器を使用することで、高空間分解能で定量的な臓器のイメージングが可能になり、近年急増してきている心筋梗塞の早期発見や痴呆などの診断に大きなインパクトを与えることが予想される。本研究ではこのような半導体型検出器による診断システムを構築するが、大きく2つの部分に大別される。一つは半導体型検出器の製作(ハードウェア開発)であり、他の一つはそのような検出器で得られたデータから画像を再構成するための方法の開発(ソフトウェア開発)である。当初の予定では、これらの研究を大学側と共同研究企業で並行して進め、大学側ではソフトウェア開発を中心に行い、メーカーではハードウェア開発を中心に行い、最終的には両者を組み上げ臨床実験を行って、トータルシステムとしての評価を行う予定でいた(構想調書段階)。しかし、検出器の素子メーカーの都合で臨床用の大型の検出器を実装することが不可能となったため、素子そのものの数を減らした小型の検出器を試作し、この基本性能を調査し、同時に小動物を用いた実験を行い装置の評価を行った。

## 2. 研究組織

本研究プロジェクトの遂行には、法政大学大学院工学研究科情報電子工学専攻のほとんどの教員が参加している。情報電子工学専攻は、「通信工学」、「情報処理工学」、「計算機応用工学」、「電子デバイス工学」の4分野を柱としている。本研究プロジェクトは、3つのサブプロジェクトから構成されているが、(1)が「通信工学」、(2)が「電子デバイス工学」、(3)が「情報処理工学」に直接関係している。「計算機応用工学」の教員は、電子通信デバイス設計に必要な数値解析手法の高速化の観点から、「通信工学」のサブプロジ

ジェクトに協力することとし、本専攻のほとんどの教員が研究にあたる体制を整えている。なお、本専攻を支える電子情報学科に所属する助手 3 名も研究に参加している。サブプロジェクト内での打ち合わせは、日常的に行われているが、全体的な打ち合わせは、同じ専攻の教員同士である利点を活かして、月に 2 度定期的に行われる情報電子工学専攻会議の中で必要に応じて行っている。研究支援体制としては、経理事務面のサポートを法政大学研究開発センターから受けた。以下に、各サブプロジェクトの研究組織を述べる。

**(1) 次世代マルチメディア通信デバイスの開発 (責任者:山内潤治教授、共同研究者 6 名、企業担当者 : 2003~2006 年度 10 月まで 4 名、2006 年度 11 月より 2 名)**

本サブプロジェクトは、光波長合分波器開発とアンテナ開発とに分かれている。大学側の研究者は、主に通信工学分野(山内、中野、吉田)と計算機応用工学分野の教員(武末、堀端)とから構成されている。導波路デバイスやアンテナの設計には数値計算が必要不可欠であり、各種数値計算手法の開発が共同研究者間の討論により生まれている。例えば、導波路の固有モード解析が迅速にかつ厳密に行える虚軸法の開発に成功している。また、多次元マトリックス解法として、反復法(双共役勾配法)と直接法(マルチフロンタル法)を比較し、問題に応じて適切に手法を選ぶことも無駄無く行われている。大学院生は積極的に研究に参加しており、企業とのミーティングにも出席し、議論を交わすことで教育的面でもプラスとなっている。関連する企業からは寄付研究費を受領しているが、それ以外の民間の財団からも関連研究に関して補助をもらっており、外部から十分な支援を得ている。

波長合分波器(責任者:山内潤治教授、共同研究者 6 名、企業担当者:2003 年度~2006 年度 10 月まで 3 名、2006 年度 11 月より 1 名)

担当企業の研究者とは月 1 回程度の定期的なミーティングを持ち、常時問題点を吟味している。また、これまでに数回、企業側に大学院生とともに訪問し、製作の現場を見学している。このサブプロジェクトでは、大学側の役割がシミュレーションによる設計のみであるため、製作現場の見学は大学院生にとっては良い勉強になっている。

アンテナ(責任者:中野久松教授、共同研究者 6 名、企業担当者 1 名)

担当企業の三菱電機(株)の技術者とは月 1 回のミーティングを持っている。試作品の測定に関しては、企業側と大学側の両者で行い、信頼性を高めている。担当企業の所在位置が至近で、お互いに便利であることも利点となっている。

**(2) 新機能デバイス実現に向けた結晶性誘電体薄膜材料及び形成技術開発 (責任者:山本康博教授、共同研究者:2003~2004 年度 2 名、2005~2006 年度 1 名、2007 年度 0、企業担当者 2 名)**

本サブプロジェクトにおいては、当初、法政大学情報電子工学専攻教員(山本、原、藤田)が、(株)半導体プロセス研究所(鈴木)、アネルバ(株)(石橋:キヤノン(株)による吸収合併

により 2005 年 10 月よりキヤノンアネルバ(株)に社名変更)よりの派遣研究員とともに研究プロジェクトチームを組織し、研究を開始したが、2004 年度末をもって原が法政大学を退任、さらには 2006 年度末をもって藤田が退任したため、2005 年度よりは当初の研究組織から原を、2007 年度は藤田を除いた体制となった。各研究者間では、概ね、石橋が薄膜形成装置の改良、鈴木が CVD 過程の解明、法政大学教員の山本、原、藤田が CVD 堆積膜の特性分析とそのデバイスへの応用を分担して研究を進めてきたが、原、藤田の退任後は両者が策定した研究計画を山本が後を引き継ぐ形で研究を継続した。

研究の実施にあたっては、上記の研究者のほか、法政大学大学院情報電子工学専攻の大学院生および、電子情報学科学部生をプロジェクト支援者として参加させ、核となる研究者と大学院生および学部学生が頻りにミーティングを行って実験結果の検討を行い、その後の研究方法を決定することで進めてきた。

### **(3) 半導体検出器を用いた 3 次元画像再構成アルゴリズムの開発 (責任者: 尾川浩一教授: 共同研究者 3 名、企業担当者 1 名)**

本サブプロジェクトでは、計画調書段階で以下の要素技術についての研究、開発を行うものとしていた。

- ① ガンマ線の検出に関するモンテカルロ計算によるシミュレーションコードの作成
- ② 得られた投影データからの効率のよい画像再構成法の開発
- ③ 常温で使用できる化合物半導体 (CdTe, CdZnTe) を用いた検出器の試作
- ④ 試作した検出器ユニットによる実験と評価
- ⑤ 臨床システムにおける検出器ガントリー一部の試作と評価

各研究者の役割について以下に示す。研究代表者の尾川はプロジェクトの全体について統括を行うとともに、①、②、④の部分を担当した。共同研究者の李、宮本は①、②に関して尾川と共同で研究を行い、企業共同研究者の本村 (東芝医用システム社) は、③のハードウェア製作の部分を担当した。さらに、2004 年 4 月から着任し本サブプロジェクトに加わった彌富は、尾川と協力して④の項目の研究にあたった。なお、当初の計画調書にあった⑤については、10. (1) の研究計画の概要で述べたように計画の変更を余儀なくされたので実際には遂行できなかった。本サブプロジェクトに参加した大学院生は、尾川研究室に所属する大学院修士課程、博士後期課程の学生であり、これらの人数は毎年変化したものの、2007 年度においては、修士課程 14 名、博士後期課程 1 名である。研究チーム間の連携活動としては、修士論文発表会を通じた意見交換や、日頃の大学内での自由討論によって、お互いの研究における問題点の討論などを重ねた。

## **3. 研究施設・設備等**

解析、シミュレーションに関しては、本事業に参加する情報電子工学専攻の各教員が

それぞれ有する実験室（48m<sup>2</sup>から72m<sup>2</sup>）にあるコンピュータ設備を主に用いて研究がなされている。各実験室において、大学院生を中心に10名程度の学生が日常的に使用している。

（1）のサブプロジェクトでは、既設の電波暗室（30m<sup>2</sup>）がマイクロ波放射電磁界の測定に利用されている。また、情報処理実験室（108m<sup>2</sup>）に設置されているネットワークアナライザによりアンテナの入力インピーダンス測定が実施されている。（2）のサブプロジェクトでは、大学の付属研究所である、イオンビーム工学研究所（455.46m<sup>2</sup>）の実験設備が援用されている。具体的には、ラザフォード後方散乱装置、透過型電子顕微鏡、真空蒸着装置などが利用されている。（3）のサブプロジェクトでは、慶應義塾大学医学部放射線科学教室の協力を受けており、非密封の放射性同位元素を使用しての実験に際しては、慶應義塾大学医学部のリサーチパークの1室を提供していただき、装置を設置し種々の実験を実施した。

本研究プロジェクトでは、研究設備として、サブプロジェクト（1）において図1及び図2に示す「放射素子測定装置」を、サブプロジェクト（2）において図3に示す「薄膜材料プロセッシングシステム」を購入した。これらの装置は、後述する研究成果の概要で述べるように、機能的に活用され、本プロジェクトの研究遂行に貢献した。装置の概要と概観図を以下に示す。

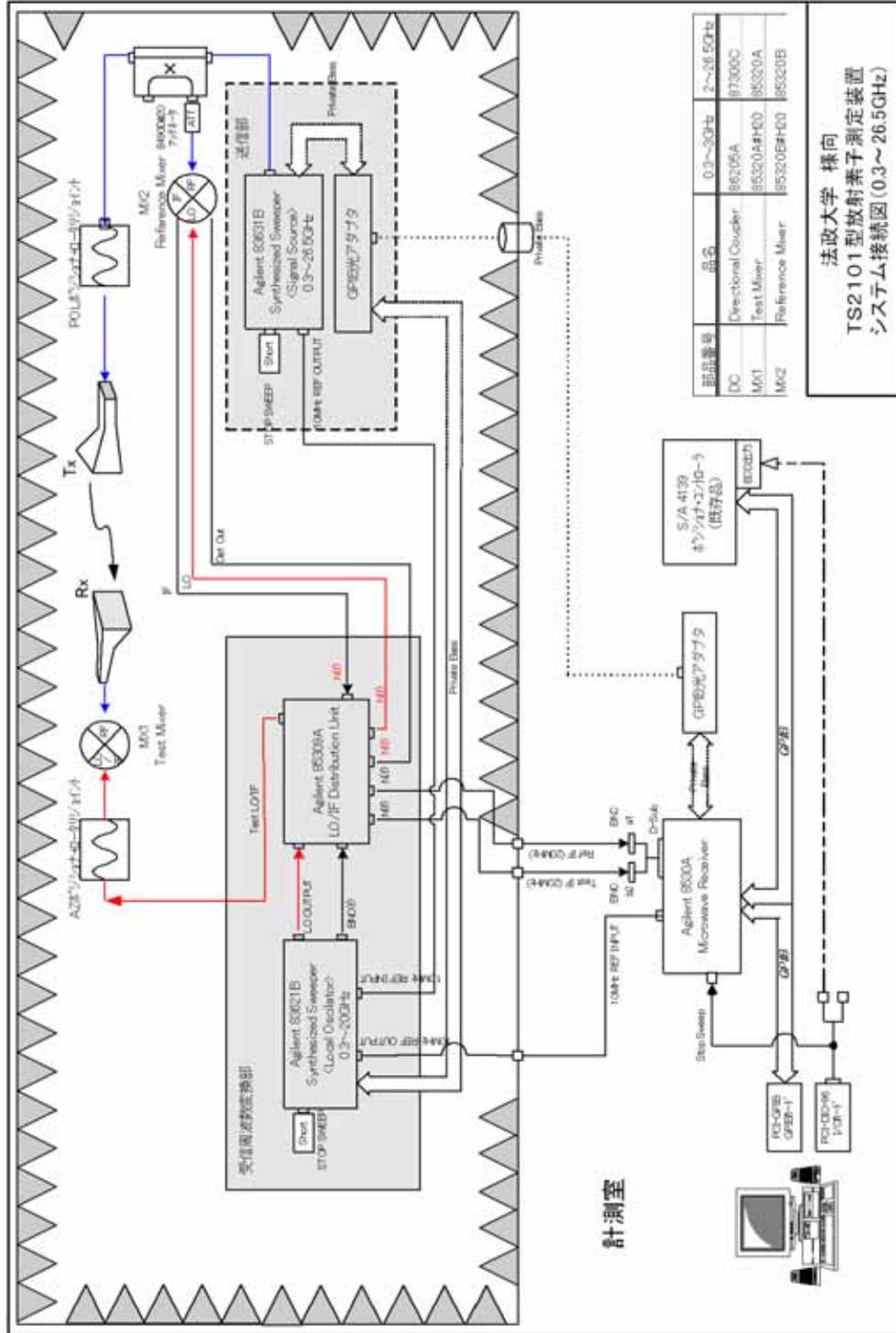
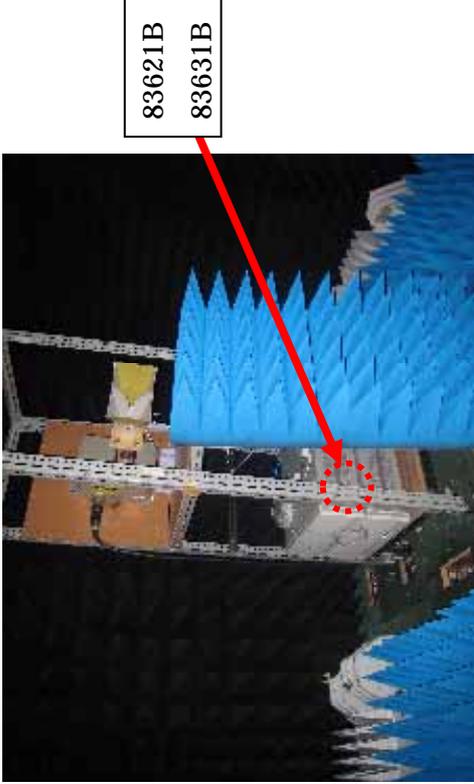
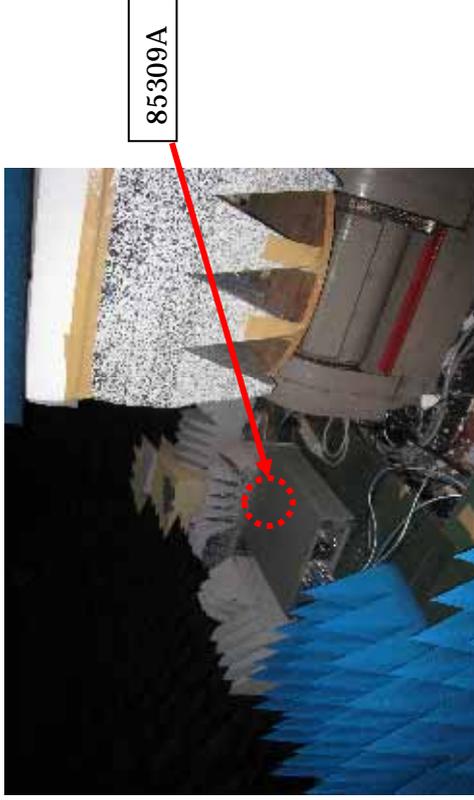


図1 放射素子装置 システム図



(a) 受信周波数変換部(1) + 送信部



(b) 受信周波数変換部(2)



(c) 計測部

図 2 放射素子測定装置 主な機器の写真



図3 薄膜材料プロセッシングシステム（有機金属原料化学的気相堆積装置）

## 第2章 研究成果の概要

本研究プロジェクトで扱った内容は、通信工学、電子工学、情報工学に関連する多岐な分野に渡っている。学会・論文誌での公表のみならず、特許化されたものもある。また、一部の製品は企業において商品化された。以下に、各サブプロジェクトの研究成果の概要を述べる。

### (1) 次世代マルチメディア通信デバイスの開発

本サブプロジェクトでは、マルチメディア通信システムの構築において不可欠となる、光有線通信、マイクロ波無線通信用デバイスを取り上げ、特性の改善、小型化の実現を行った。具体的には、光多重通信のキーデバイスである波長合分波器、移動体における情報受信用超薄型アンテナ（衛星デジタルラジオ受信用アンテナ）を扱った。以下に、それぞれの研究成果の概要を述べる。

#### 1. 波長合分波器

光波長多重通信においては、多くの波長成分の合波、分波を行うデバイスが不可欠である。アレイ導波路型波長合分波器(AWG)は、多チャンネルの合分波に適したデバイスとして知られているが、解決すべき問題点として、低損失化、低サイドローブ化、通過帯域の平坦化、偏波依存性の低減などの課題が挙げら

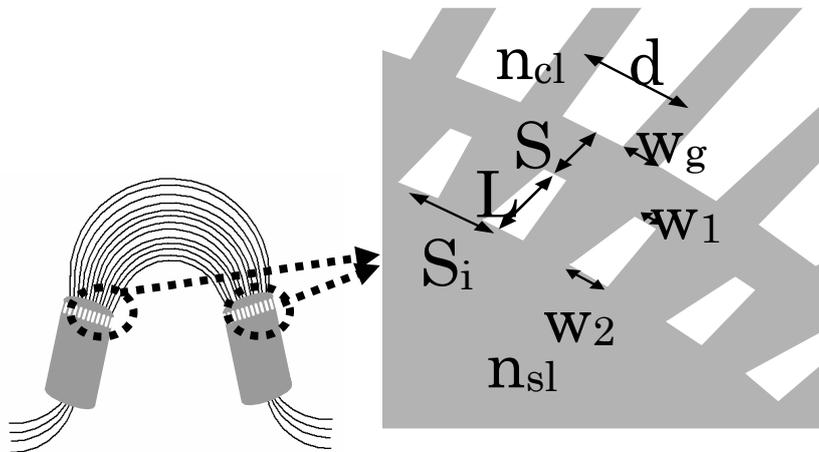


図4 AWGの概観図とアイランド素子の配置図

れていた。本サブプロジェクトでは、これらの問題を解決するために、新たな構造を提案すると同時に、設計法を理論的に確立し、これに基づき製作を行い、動作確認を行った。

#### ・低損失化

新たに、アイランドと名づけた集光部を有するAWGを開発した。アイランドとは図4に示すように、クラッドの屈折率と同じ台形部をスラブ導波路中に埋め込むものである。台形の寸法を波動工学的に設計し、有効性を理論ならびに実験から確認し、構造の最適化を行った。アイランドはレンズのような集光素子として動作している。結果として、当初の目標であった2 dB以下の損失を達成した。

#### ・低クロストーク・平坦化

AWGのクロストーク低減のために、アイランドの不等間隔化が有効であることを見出した。さらに、通過帯域特性の平坦化のために、ペニンシュラと名づけた低屈折率部を設置することが有効であることを発見した。アイランドとペニンシュラの屈折率はクラッド部と同一で、かつ平面構造のため、製造が容易な利点がある。

#### ・シリコン基板への漏れ損失低減

検討を進めていく過程で、シリコン基板上に形成された導波路の漏れ損失を評価しておく必要が生じた。漏れ損失は、 $\text{SiO}_2$ で形成される導波部に比べ、基板が高い屈折率を有するために生じる。従来、漏れ損失の評価には、簡単な摂動法に基づく手法が開発されていたが、偏波の違いを考慮できない等の欠点があった。そこで、偏波の



図5 AWGの製作品

違いを考慮できるようなより一般的な拡張手法を開発した。この際、厳密な数値計算手法との誤差を吟味し、手法の有効性を確認した。なお、シリコン基板上での光回路配線の製造法に関しては、電子デバイスに関する(2)のサブプロジェクトの教員からのアドバイスを受け、企業との意見交換に役立てた。

試作製品を展示会(2005年3月米国アナハイムで開催された光ファイバ通信カンファレンス)に出品するとともに、企業のホームページで公開した。企業で製作したAWGを図5に示す。なお、開発された技術の特許出願を行い、2007年5月に本サブプロジェクトで開発したAWGの改良技術に関する特許権利が確定した。

#### ・発展的研究

波長合分波器として、AWG以外に、家庭用と想定されている多層膜を用いた構成の提案も行った。特に、二つの多層膜を配置することで、波長分波特性の改善に成功した。さらに、製造パラメータを少し変化させるだけで、多層膜型の合分波器が、偏波分割器としても動作することを見出し、国内外で発表した。

## 2. アンテナ

移動体通信で使用されるアンテナでは、占有体積を極力小さくすることが要求されている。特に空気抵抗を減らし、美観を損ねないために、低姿勢化が課題となっている。加えて、移動時の受信感度劣化を防ぐために、放射パターンがブロードである必要がある。本サブプロジェクトでは、



図6 ループアンテナ

これらの技術課題を念頭に置きながら、2 GHz 帯での衛星デジタルラジオ放送受信用小型アンテナの開発を行った。

- ・ソフトウェア開発

アンテナを能率よく設計するには、マクスウェルの方程式に基づく電磁界シミュレータの利用が欠かせない。計算機応用工学分野の教員の協力を得ながら、有限差分時間領域法とモーメント法に基づく解析プログラムを作成した。プログラムの妥当性を既存のアンテナで検証した。

- ・ループ素子

低姿勢化を検討する前に、ループ素子を用いた形式の基礎検討を行い、その後の研究の基準となるアンテナの開発に成功した。製作品を図 6 に示す。本アンテナは特許出願を行った。

- ・パッチ素子

パッチ素子を使用するモデルに関しては、放射界をブロードにするために、アンテナの外周部にループ状の非励振素子を設置することを考案した (図 7)。ループ素子に流れ込む電流を定量的に算出することで、その効果を明らかにした。この形式は、当初検討していたループ素子とパッチ素子との複合体と言える。結果として、厚さが 20mm 以下で、正面方向で 1 dB 以下の円偏波を得ることに成功した。さらに、ループ状の非励振素子を拡張したものとして、パッチ素子を導体壁で覆う技術を考案し、特許出願を行った。試作品を幕張メッセで開催された展示会 (CEATEC JAPAN2004) で紹介した。

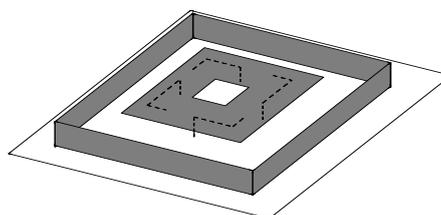


図 7 非励振ループ素子を設置したパッチアンテナ

最終的に、パッチモデルを用いて、厚さ 12.8mm、幅 33mm、長さ 36mm の小型形状で入力インピーダンスの整合が取れる動作確認ができ、製品化した (図 8 参照)。この厚さで、当初目標とした厚さ (15mm 以下) の実現に成功したことになる。自動車などの移動体への設置を考慮すると、円偏波放射界をさらにブロードにすることが望ましい。そこで、アンテナ端を折り曲げ構造の導体壁で覆うことを引き続き検討した。その結果、半電力ビーム幅を従来よりも 40 度も広くすることに成功した。

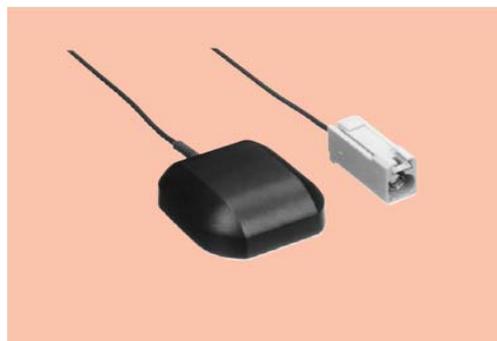


図 8 衛星ラジオ受信用アンテナの製品

## <優れた成果があがった点>

### 1. 波長合分波器

新たにアイランドと名づけた、集光部を組み込んだアレイ導波路型波長合分波器

(AWG) を開発した。アイランドとは図 1 に示したように、クラッドの屈折率と同じ台

形部をスラブ導波路中に埋め込むものである。台形の寸法に関しては波動工学的に基礎データを得、さらに企業側の開発製品である統計的手法を援用して決定した。有効性を理論ならびに実験から確証し、構造の最適化を行った。その結果、当初の目標であった2 dB以下の損失を達成した。これまでの手法では、受端導波路の形状を変化させていたが、本手法では、受端導波路に何ら変更を施さず、スラブ導波路中にクラッドと同じ屈折率を有するアイランドを設置することで、製作工程を複雑にすることなく損失の低減を実現した。

AWGのクロストーク低減のために、アイランドの不等間隔化が有効であることを見出した。さらに、通過帯域特性の平坦化のために、ペニンシュラと名づけた低屈折率部を設置することが有効であることを発見した。関連した技術の特許を取得した。不等間隔設置のアイデアはアンテナ工学で知られている手法を応用したものであり、今回のプロジェクトにおいて異分野の研究者の共同作業によって生まれた成果である。

## 2. アンテナ

放射ビームがブロードであれば、自動車などの移動体にアンテナを設置する際に、感度が保証できる利点がある。つまり、放射ビームの広角化はアンテナの性能を決定する重要な要素である。本研究では、この目的を達成するために、非励振ループ素子をパッチ素子の外周に設置することで、厚さ方向の寸法を増やすことなく、100度以上の半電力ビーム幅を達成し、広角化に成功した。

### <問題点>

#### 1. 波長合分波器

本サブプロジェクトで開発した技術は偏波が異なっても動作するが、総合的な波長分離特性まで考慮したときの最適形状は必ずしも同一ではないと思われる。異なる偏波に対しても同様な特性を維持する構造の開発が課題として残された。また、シリコン基板への漏れ損失に関しても、偏波の違いによって異なることを算出し得たが、この差を減らす手法の提案には至らなかった。今後、さらにデバイスを小型化する際には、屈折率差の大きな強導波路を採用する必要がある、その際に偏波依存損失は大きな問題となる恐れがある。この回避法に関しては更なる研究が必要となっている。

#### 2. アンテナ

本研究で開発したアンテナで当初要求された小型化が実現できたが、アンテナの占有空間の減少に対する要求はその後さらに強くなっており、さらなる小型化、低姿勢化が求められてきている。すでに低姿勢化に関しては、接地板にエレクトリックバンドギャップを利用することを着想し、基礎検討を開始していたが、本研究のアンテナに適用するには至らなかった。今後どこまで小型化できるかの検討を続けたいと考えている。

<評価体制> 及び <研究期間終了後の展望> 各サブプロジェクト共通項目として後述。

## ＜研究成果の副次的効果＞

### 1. 波長合分波器

AWGの改良構造に関する特許は2007年5月に権利化された。AWGに加えて、家庭に設置されるトランシーバに組み込まれる波長合分波器も検討した。具体的には、多層膜フィルタを応用した合分波器を取り上げ、1.3  $\mu\text{m}$  と 1.55  $\mu\text{m}$  の波を分割する多層膜の設計を行った。多層膜を二つ用いることで、従来にないコンパクトな形状を達成した。また、副次的に研究していた漏れ損失の評価は、Y分岐回路やタップ回路、方向性結合器回路等の他の光デバイス設計にも応用でき、低損失構造を実現するのに役立っている。最終年度には、Y分岐導波路の方向性の評価に関して、検討を行い、製品化における歩留まり改善、製作能率の向上に寄与した。

### 2. アンテナ

衛星ラジオ用アンテナに必要とされる技術に関して、すでに4件の特許（2003年、2004年）を申請した。その中には、副次的に考案されたアンテナの給電系に関する特許（電磁結合給電）が2件含まれている。衛星ラジオやGPS用のアンテナを目的とした研究を行ってきたが、これらのアンテナの開発技術は、他の通信分野のアンテナ技術と共通している。例えば、携帯電話、パソコン内臓アンテナなどが好例である。本プロジェクトで購入した放射素子測定装置は、他の応用を目的としたアンテナ開発にも利用でき、これらに関しても研究成果を発表することができた。今後も小型で高性能なアンテナ開発を進めていくことが可能である。

## （2）新機能デバイス実現に向けた結晶性誘電体薄膜材料及び形成技術開発

近年、半導体素子の低消費電力化や高密度集積化を目指した素子の微細化が進むにつれ、素子中で使われる絶縁膜も薄くなり、トンネル効果によるリーク電流の増大が無視できなくなっている。そこでリーク電流を低減するために、高誘電率絶縁膜の研究が活発に行われている。本サブプロジェクトでは次世代トランジスタを高性能化するために、シリコンとの整合性が高く、高誘電率絶縁膜材料としての期待が高い二酸化セリウム ( $\text{CeO}_2$ ) を用いた高誘電率絶縁膜を化学的気相成長法 (CVD法) により作成し、簡単な構造を持つ電子素子を作成してその電気的特性を評価することから、形成条件および特性改善のための熱処理条件の最適化を行った。以下に、研究成果の概要を述べる。

### 1. CVD 堆積装置

本研究のために新たに開発した CVD 装置の概略図を図9に示す。原料ガスには液体有機金属材料であるテトラキス (3-メチル-3-ペントキシ) セリウムを用い、MOCVD 法 (有機金属による化学的気相堆積法) によりセリウム酸化物薄膜を形成する。液体原料の供給にはバブリング法を用い、所望の蒸気圧を得るために原料ボトルはヒーターにより保温されている。原料ガスをチャンバー内に供給するキャリアガスとして、アルゴンガスを用い、原

料ガスの吹き出し口は原料ガスの凝縮を防ぐためにヒーターで保温している。チャンバー内の圧力は、チャンバー上部にある配管から供給されるバランスガスの役目のアルゴンガス流量とスロットバルブの開口率を調整することにより制御した。

この装置は基板加熱機構およびプラズマ発生機能を備えている。プラズマダメージフリー実現のため、アルミニウム隔壁板によってプラズマ室は堆積室とは独立しており、プラズマ室に酸素ガスを導入し、電極に VHF (60MHz) 電力を供給してプラズマを生成する。プラズマ室の電極構造は、酸素ラジカルを効率良く生成できるように最適化を行ってある。隔壁板にはプラズマ室と成膜室とをつなぐ穴を設け、プラズマ室で生成された酸素ラジカルをこの穴を通して成膜室に供給する。加熱機構およびプラズマ発生機構は CVD 堆積時の基板温度と雰囲気制御に用いられるだけでなく、成膜後の熱処理にも利用される。

## 2. 堆積膜の構造

図9の装置を用いて、基板温度 350°C の熱CVD法によりシリコン (100) 基板上に形成したセリウム酸化物薄膜を走査型電子顕微鏡 (SEM) により断面観察したところ、図10に示すように柱状の結晶が緻密に集まった構造を有することがわかった。この堆積膜が二酸化セリウム ( $\text{CeO}_2$ ) であることは、ラザフォード後方散乱法およびエックス線光電子分光法により確認された。さらに、Ce と O以外の不純物が分析限界以下であることも確認されている。また、堆積膜と基板シリコンの界面には 1nm程度のシリコン酸化膜が形成されることが透過電子顕微鏡による観測から判明している。薄膜の結晶性に関しては、エックス線回折法により強い<111>配向性を持つことが確認された。界面にできるシリコン酸化膜のため、当初の目標であるエピタキシャル成長膜ではないが、後述するようにこの界面シリコン酸化膜は電気的特性にはむしろ良い効果を与えており、これにより電子デバイス適用に十分な特性を持つ結晶性薄膜が形成されている。

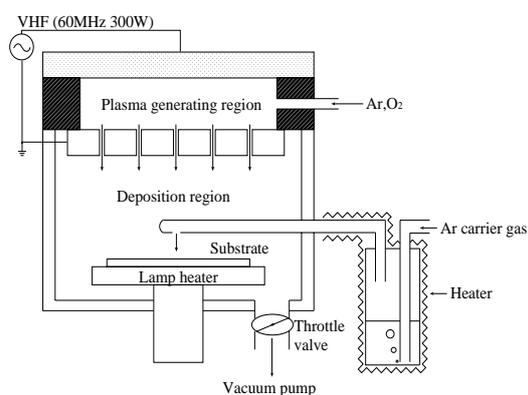


図9 実験装置 (概略図)

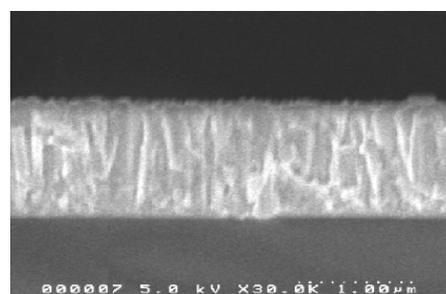


図10 堆積薄膜の断面 SEM 画像

### 3. 堆積膜の電気的特性

堆積した膜を用い、最も簡単な電子素子であるMISダイオード構造を形成し電気的特性を評価した。電極には水銀を用い、電圧—容量(C-V)特性及び電圧—漏れ電流(I-V)特性を測定した。測定結果を図 11、12 に示す。図 11 より、セリウム酸化物を堆積しただけのサンプルでは大きなフラットバンド電圧のシフト(1V)やヒステリシス(1V)がみられ、漏れ電流は $\sim 10^{-2} \text{A/cm}^2$ と高誘電率絶縁膜としては芳しくない結果を示した。しかし、堆積装置内で堆積後に酸化雰囲気中で $500^\circ\text{C}$ の熱処理を施したところ、フラットバンド電圧のシフト、ヒステリシス特性はほとんどなくなり、漏れ電流も $\sim 10^{-6} \text{A/cm}^2$ と著しく改善した。また、酸素ラジカル中で熱処理を施すと、漏れ電流が $\sim 10^{-7} \text{A/cm}^2$ とさらに効果的であることがわかった。電気特性が改善した原因としては、酸化雰囲気中で熱処理をすることで、膜の結晶性が改善したことや、膜中に含まれる炭素が膜外に排出されることで膜中の固定電荷が減少したことが考えられる。

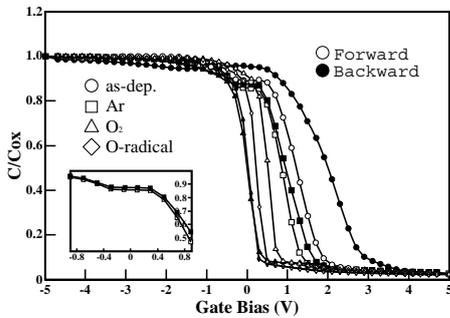


図 11 熱処理雰囲気別 C-V 特性

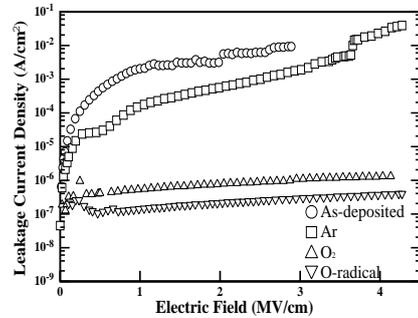


図 12 熱処理雰囲気別 I-V 特性

### 4. 堆積機構と堆積膜の平坦性

当原料を用いて膜を堆積した場合、堆積条件により膜厚の分布に差が生じる。そこで、デバイスを作成する上で不可欠な膜厚の均一化を目的に、様々な条件で堆積を行い電気特性から評価した。一連の結果、低温で堆積したサンプルは膜の分布が高温で堆積したものに比べ均一であることがわかった。また、堆積圧力別堆積速度のアレニウスプロットから、活性化エネルギーが 0.29eV と 0.85eV の二種類の反応機構がわかった (図 13)。これは本研究により初めて発見された成果である。反応機

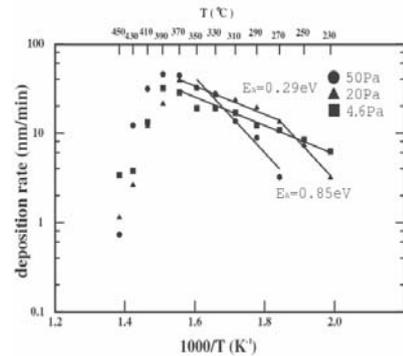


図 13 堆積速度の堆積温度依存

構の違うサンプルで電気特性を比較したところ、活性化エネルギーが 0.29eV の反応機構で堆積した膜は電気特性が熱処理により図 11、12 のように改善した。一方、活性化エネルギーが 0.85eV の反応機構で堆積した膜は、熱処理後も電気特性の改善が見られなかった。これらの結果からデバイスを作成する上で、電気特性が良く均一な膜を作成するための最適条件が見出された。堆積膜の表面平坦性は原子間力顕

微鏡の観測から～nm程度であり、さらに堆積膜と下地シリコン界面は原子層レベルで平坦であることが分かり、この結果はほぼ当初目標どおりである。

## 5. 誘電率

本サブプロジェクトの目的は次世代トランジスタを高性能化するための高誘電率絶縁膜を実現することである。そのため、誘電率は非常に重要な要素である。現在、酸化ハフニウム ( $\text{HfO}_2$ ) を中心に活発に研究されているが、シリコンとの界面に生じる欠陥等が問題となり、シリケート化することで解決を図っているものの、結果として実効誘電率が 8 程度に下がってしまう。一方、当原料を用いて作成した絶縁膜は、シリケート化せずにシリコン基板上に堆積し、酸化雰囲気中で 500℃ 2 分間程度の熱処理をするだけといった、単純なプロセスでありながら実効誘電率が 18 程度と高く、リーク電流の小さな特性を示した。リーク電流の低減には前述のように界面のシリコン酸化膜が貢献している。シリコン酸化膜は誘電率が低く、酸化セリウムとの 2 層構造となることで実効誘電率を下げる難点があるが、熱処理時間を 20 分程度と長くしても界面シリコン酸化膜厚はそれほど増大せず、目標値よりは多少低いものの実用的には現在研究の中心となっているハフニウム系酸化物よりも良い値が得られている。

## 6. エッチング加工特性

二酸化セリウムは塩酸・過酸化水素水混液には可溶であるが、半導体工業で通常用いられるフッ化水素酸溶液 (HF) には不溶と言われている。しかしながら、本プロセスで得られた酸化セリウム薄膜は HF 溶液中で可溶である。本研究では HF 溶液中での可溶性が、堆積膜が単結晶ではなく多結晶であることに起因することを明らかにした。HF 溶液によるエッチング速度が明らかになり、デバイス製造時の堆積膜加工法の一つが示された。

## 7. 電子デバイスへの応用

当初本研究で作成した高誘電率薄膜を強誘電体ゲート型メモリーデバイスに応用することを目標としていた。しかしながら研究を進める中で、研究対象としたセリウム酸化物薄膜は MOS デバイスのゲートスタックとしての応用にふさわしいことが分り、その方向に注力した。結果として MOS トランジスタの作成まではいたらなかったものの、優れた MIS ダイオード特性を得ることができ、本研究で示したセリウム酸化物材料とその成膜プロセスが、次世代の MOS トランジスタ材料ならびにプロセスとして大いに期待できることを明らかにした。

### <優れた成果があがった点>

本研究で見出された  $\text{CeO}_2$  の有機金属ソースは従来からその存在は知られていたものの、これを用いた CVD 薄膜形成についての報告はない。本研究を通じて、このソース材料による

CVD堆積メカニズムを明らかにし、300°C程度の低温過程で緻密な膜を形成できることを初めて示した。また、酸化雰囲気中で熱処理を施すことでCV特性にヒステリシスの無い低リーク電流の薄膜が得られることを示した。これは、本プロセスによるセリウム酸化物薄膜が不純物含有量が少なく、シリコンとの界面特性が優れていることを示している。さらに、誘電率も10nm程度の膜厚で18程度と高い値を示し、なおかつ長時間の熱処理後にもこの値が大きくは低下しないことを示した。この特性はデバイス作成プロセス上に自由度を与えるものであって、ハフニウム系酸化物に代表される他の高誘電率薄膜の特性に比して引けを取らないばかりか、より優れた特徴をも持つと言える。

### <問題点>

本研究で見出されたプリカーサ原料を用いたCVD堆積では $\text{CeO}_2$ の単結晶成長は確認されていない。従来、 $\text{CeO}_2$ の真空蒸着法によるSi上の単結晶成長では(111)基板の場合では250°C程度の低温での成長が報告されているものの、Siデバイスに通常用いられる(100)基板では700°C程度以上の基板温度が必要とされている。本研究でのプリカーサ原料の場合、(111)基板では基板表面処理を工夫することでそのまま単結晶成長することが期待できるが、(100)基板の場合には原料の分解温度が低いため、単結晶成長の起こる温度ではプリカーサの付着係数が下がりすぎて単結晶堆積が起こらない可能性がある。この問題は、本研究で試作した堆積装置が本来持っているプラズマCVDおよびラジカルCVDの機能を膜堆積過程に取り込むことで解決できる可能性があり、引き続き研究が必要である。ただし、MOSゲートスタックへの応用に限るならば、堆積膜が単結晶である必要は必ずしもない。単結晶にすることにより、界面の構造が単純になり、電気的特性の向上に繋がる可能性はあるが、膜特性自体は今回達成されたもので十分と考えられる。

今後追求すべきは、更なる薄膜化である。他の有機金属材料を加えることにより、さらなる高誘電率が達成されれば誘電体膜厚は現状の10nm程度で問題ないが、誘電率が現状の18程度であるとするとう電気的な特性を落とさず半分程度にしなければならない。また、デバイス製造に応用するには、大面積化やさらなる膜厚分布均一化技術が不可欠である。さらに、最近明らかになったことであるが、ゲートスタックとして考えた場合、下地シリコンとの界面だけでなく、ゲート電極材料との適合性を追求する必要がある。すなわち、現MISデバイスではゲート電極として水銀を使っているが他の材料を使った場合に仕事関数を適切にコントロールできるかを検討する必要がある。

<評価体制>及び<研究期間終了後の展望> 各サブプロジェクト共通項目として後述。

### <研究成果の副次的効果>

MOCVDという比較的簡単で半導体デバイス製造に適したプロセスによる緻密な誘電体薄膜の形成が確認されたので、次世代のメモリ素子をはじめとするデバイス製造への応用が

期待できる。また、本研究で得られた薄膜は化学的安定性が高く、他の材料との反応性が低い。この性質を利用して、反応性の高い材料を堆積する場合の反応抑制バッファ膜として広く利用できる可能性がある。実際、この膜をバッファとしてシリコン上に YBCO 系超伝導薄膜を堆積し、良好な結果を得た例がある。

### (3) 半導体検出器を用いた 3 次元画像再構成アルゴリズムの開発

本サブプロジェクトの最終目的は半導体型ガンマ線検出器を用いた核医学診断システムを構築することであるが、これは要素技術面では大きく 2 つに大別され、一つはソフトウェア開発でありこれには半導体検出器の性能を生かした新しい画像再構成法の開発が該当する。もう一つはハードウェア開発であり、これには半導体型検出器の製作とこれを用いた基礎実験や動物実験等が該当する。下記にこれらの項目毎に研究成果を述べる。

#### 1. 半導体検出器を用いた新しい画像再構成法の開発

新しい再構成法を開発するにあたって、まず、ガンマ線と物体との相互作用や検出器の基本性能を評価するためのモンテカルロ計算プログラムを作成し、このプログラムを基本として、任意の角度方向から計測したガンマ線のデータから放射線源の分布を映像化するプログラムを作成した。次に 3 次元的に任意の方向の投影データのうち、どの方向の投影データを用いることで、効率よく画像再構成が行えるかを理論的に考察し、シミュレーションによって考案手法の有効性の検証を行った。最終的に考案した方法は投影データの

パワーに基づき、パワーの大きいものから順に選択し使用するというものである。そして、パワーの大きい投影データを選択角度が 3 次元的に均等になるように、3 つの投影データを一つのサブセットとし、Ordered Subset- Expectation Maximization (OS-EM) という逐

次近似アルゴリズムを適用した画像再構成を行うこととした。すなわち、図 14 のように体軸を横断する面内(a)に 5 方向、体軸方向(b)に 5 方向、の計 25 方向のうち、最も良質の心筋の再構成画像を与える 12 方向の投影データのみを利用して画像を再構成するものとした。この方向を決定するためにあらかじめ人体を模擬した数値ファントムを用いたシミュレーションによって、最適な角度を決定した。

図 15 は、有効性を検証するために行った心筋を模擬した数値ファントムによるシミュレーションの結果である。これは左心室を中心とした心臓の中心断面の画像であり、心筋に血流が存

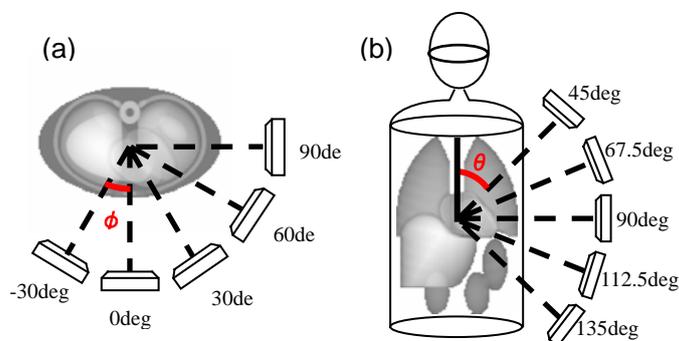


図 14 データの計測方向

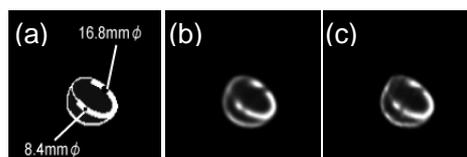


図 15 再構成画像の比較

在する部分に放射性同位元素が集積して輝度が高く（白色）になっており、心筋梗塞が存在すると血流が無くなるので穴が空いたような形になる。ここで、(a)原画像、(b)従来方法の投影データによる再構成画像、(c)3次元的に12方向からの再構成画像(サブセット数4)となっている。(a)の心筋には2箇所、梗塞部が作られているが、提案手法の(c)では従来手法(b)と同等の画質で梗塞部が映像化されており、本手法の有効性が示されている。すなわち、小型の半導体検出器で3次元的に計測された、特定のわずか12方向からのデータを用いることで、従来、心筋を含む断面内で計測された60方向から収集・画像再構成したものとはほぼ同等の画質を維持できるということである。また、人体の胸部を模擬した実験ファントムを作成し、現有のガンマカメラシステムを用いて有効性を検証する実験も並行して行った。

これらのファントムを用いた実験とシミュレーションから、12方向という少数方向からの投影データを用いて良質な画像を再構成する手法についての方法論を確立した。これらは、計画調書に記載の研究項目として予定していた内容であり、すべて達成することができた。この結果、データ収集時間は現状の投影方向数60に比較して1/5となり、現状の検査におけるデータ収集時間が30分程度であることを勘案すると、本手法を用いることで6分になり、ほぼ計画調書段階の数値目標（5分にデータ収集時間を短縮）を達成したものといえる。また、画像再構成の時間に関しては、クラスタ型の計算機を使用しデータ処理法を工夫することで画素数128×128×128の再構成時間が60秒を実現しており、これについても数値目標（計算時間1分以内）が達成された。

## 2. 半導体検出器の開発とプロトタイプシステムを用いた実験

最初、CdTe素子を搭載した半導体検出器ユニットを開発し、素子の基本性能のチェックなどを行った。この結果、特殊用途向け信号処理回路の性能が不足しているためにエネルギー分解能が劣ることが明らかとなった。このためCdTe素子の代わりにCdZnTe素子を搭載したユニットを新たに開発、実装し基本性能のチェックを行った。図16で(a)は開発した検出器モジュール、(b)はこのモジュールを4個実装した検出器のPC基板、

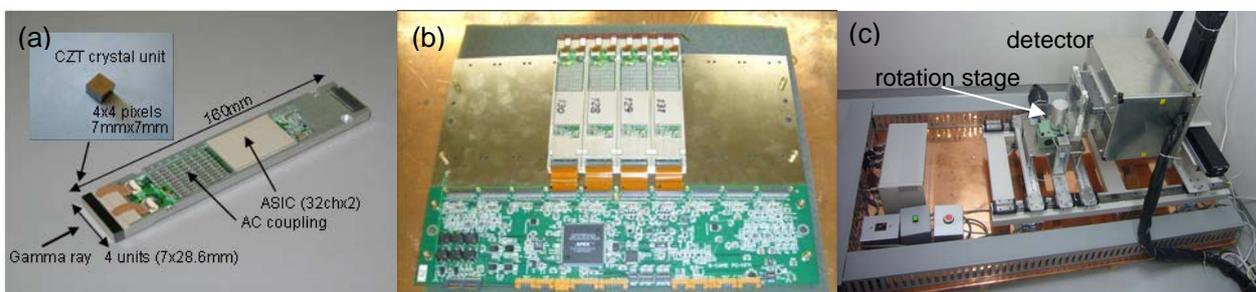


図 16 試作した半導体検出

(c)はこれらの検出器を搭載した試作ガンマカメラシステムである。

(a)の検出器モジュールで用いているCdZnTe結晶の大きさは縦7mm×横7mm×厚さ5mmであ

り、大きさが  $1.6 \times 1.6 \text{mm}^2$  の電極が  $4 \times 4$  個配列されている。また、電極間のギャップが  $0.1 \text{mm}$  となっており、1つの電極が画像上の1画素に対応している。1個の検出器モジュールは4個の結晶で構成され、縦  $4 \times$  横  $16$  画素 ( $7 \times 28.6 \text{mm}^2$ ) の視野をなす。結晶には  $600 \text{V}$  の電圧が、ガンマ線の入射方向となる前面と背面の間に印加され、ガンマ線の入射時に発生する正孔と電子の両キャリアを収集し、電気信号としている。(b)のデータ収集システムは1枚のPC基板に10個のモジュールを装着することが可能になっており、入射光子のエネルギーはPCボード上の12bitのAD変換器でデジタル化される。10個のモジュールを装着することで、横方向に  $287.8 \text{mm}$  の視野を確保できる。(c)のデータ収集用の筐体にはこのようなPCボードを28枚隙間無く挿入することが可能になっており、最大の有効視野として縦  $201.4 \text{mm} \times$  横  $287.8 \text{mm}$  を確保できる。この検出器の前面には平行多孔形のコレリメータを装着した。これは正方形の孔 ( $1.6 \times 1.6 \text{mm}^2$ ) を有する厚さ  $40 \text{mm}$ 、隔壁厚  $0.2 \text{mm}$  の鉛製である。

上記の検出器に対して、NEMA規格に基づいた基本性能の調査を行った。この結果、平均のエネルギー分解能は  $7.35\%$  (@ $140 \text{keV}$ ) となった。また、固有空間分解能は  $1.8 \text{mmFWHM}$  となった。

さらに、(c)の回転ステージ上に基礎実験ファントムを置き、SPECT画像の再構成を行い、性能評価を行った。ここでは2つのロッドファントムを作製し実験を行った。 $\text{Tc-99m}$ の放射能は  $10 \text{mCi}$  とした。図17はこのようにして得られたファントムの再構成画像であり、この画像および矢印部分のプロファイルから、直径  $3 \text{mm}$  のロッドが(a)のコールドロッドファントムと(b)のホットロッドファントムの両方で解像できていることが分かる。現在の核医学診断装置では  $5 \sim 6 \text{mm}$  の集積部が見えるのが限界であるが、本プロトタイプシステムは  $3 \text{mm}$  という大変高い空間分解能を有していることが明らかとなった。前述のように、本サブプロジェクトでは検出器の素子数に限界があったため、臨床用のシステムを構築することができなかつたので、これに代わるものとして試作システムを用いたマウスの肝臓のイメージングを実施して、評価を行った。図18において、(a)はマウスを用いた実験の風景、(b)は肝臓の横断断面画像、(c)は3次元的に表現した肝臓の分布である。放射

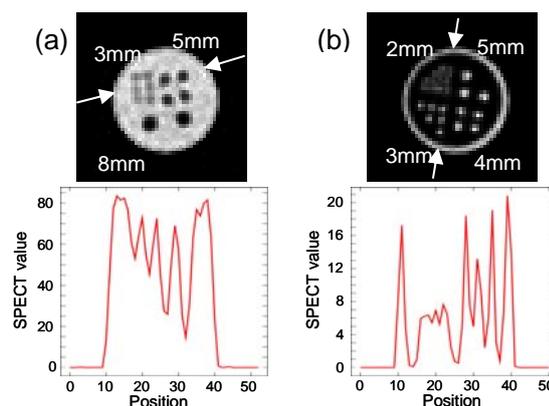


図17 ファントム実験

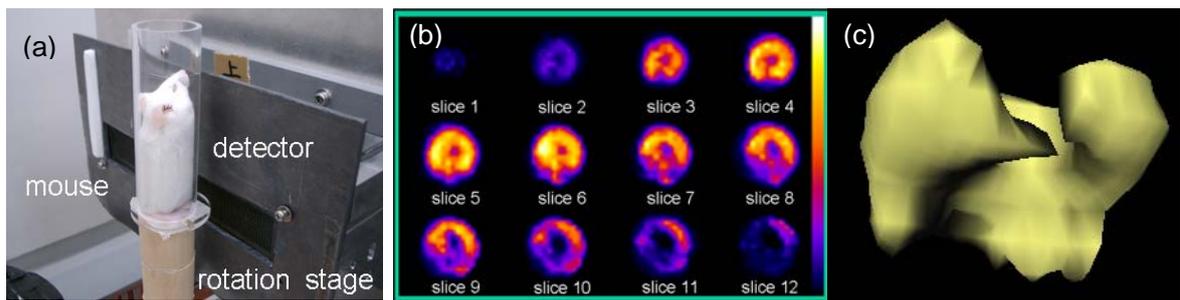


図 18 マウスを用いた実験

性医薬品としては $Tc-99m$ フチン酸 10mCiを用い、データ収集時間は1時間、一方向あたり1分で 60 方向から収集した。画像再構成にはOS-EM法を用いた。これらの画像から、臨床での利用における可能性が示されたものといえる。上記に示したように計画調書に記した達成目標に関しては、臨床用の装置開発を除き、すべての点で当初の開発項目を達成することができた。

#### <優れた成果があがった点>

本サブプロジェクトにおいて特筆すべき点は、ガンマ線の検出において常温使用可能な半導体検出器を用いている点である。この半導体検出器は、現在、世界的にみても研究開発の途上にあり、性能が日々向上してきており、エネルギー分解能が高い、空間分解能が高い、小型化可能などの多くの長所がある。本サブプロジェクトで実証したように、試作したシステムでは、固有空間分解能として 1.8mmを達成することができた。これは、現状のガンマカメラシステムの固有空間分解能が 3.5mm程度であることを考えると、2倍細かな集積を検出できることを意味しており、ファントム実験などから示されるように臨床での状況を考えても 3~5mm程度のガンを検出できることになり、診断面でたいへん有効であるといえる。また、エネルギー分解能は 7.35%となり、従来よりも散乱線の除去が可能となり、コントラストのよい診断画像が得られることを意味している。

心筋の画像再構成法に関しては、従来の検査でデータを計測する方法とは異なる、半導体の小型、軽量などの特質を生かした 3 次元的なデータ収集を行うことで、画像を再構成するのに必要なデータ量を 1/5 程度に削減し、このような少数方向からのデータだけでも従来と同等の画質を得る再構成法を開発したことが優れているといえる。これにより検査時間を大幅に削減することができ、検査時における患者の負担を解消することができたとと言える。

#### <問題点>

問題点の 1 つは、現段階で検出器の素子そのものの価格が高く、また、その性能にばらつきがあることである。これは、CdTe や CdZnTe などの化合物半導体の製作において、素子の社会的需要が小さいために製造装置の価格が高く、また均質な素子を製造するための技

術革新が進んでいないことによる。本サブプロジェクトの初期の計画では、15cm×15cm 程度の面積を有する検出器を試作して、臨床レベルでの検討を行う予定であったが、さまざまな理由で計画の変更を余儀なくされた。これらの素子を製造するメーカーも世界的に数社しかなく価格も高止まりとなっている。医療業界においてその真価が認められ、従来の検出器に用いられている NaI などのシンチレータに置き換えることができれば、価格もどんどん安くなるが、半導体検出器の利用は研究レベルでの試作にとどまっているというのが現状である。

＜評価体制＞及び＜研究期間終了後の展望＞ 各サブプロジェクト共通項目として後述。

#### ＜研究成果の副次的効果＞

本研究の成果の内、半導体検出器の開発の部分はX線 CT のデータ検出部にも活用できるものであり、次世代の CT 装置の基礎研究に位置づけられる。また、画像再構成の面からは、本研究で提案したものは従来からのシンチレーション検出器にも応用できるものなので、この分野で活用することも十分可能である。

### 各サブプロジェクト（１）－（３）共通

#### ＜評価体制＞

プロジェクト全体としては、サブプロジェクトの責任者が毎月 1 回定期的にミーティングを開き、研究の進捗状況を報告し、研究方針の妥当性を協議・検証した。その際、研究費の配分に関しても議論し、進捗状況によっては次年度の予算配分に重みをつけるなどの配慮をした。外部評価に関しては、査読付の学会論文誌での発表、特許の申請等を活発に行うことで、随時、第三者によって学問的価値、実用的価値が公平に評価された。展示会での出品も企業によってなされ、社会的な評価を受けた。さらに、法政大学は 2006 年度に大学基準協会認証評価申請を行い、本プロジェクトも報告した。

（１）のサブプロジェクトの進捗状況は、電子情報通信学会の総合大会、ソサエティ大会、光エレクトロクス研究会、アンテナ伝搬研究会、電気学会電磁界理論研究会、光・電波ワークショップなどで、逐次報告し、外部の研究者の意見を取り入れながら研究を遂行した。これらを基に、後述する国際会議、論文誌において審査を受けて発表し、評価を受けた。また、AWGと衛星ラジオ用アンテナは製品が展示会で出品され、特にアンテナは米国で販売実績が生じた。このことから費用対効果が十分にあったと考えている。

（２）のサブプロジェクトの進捗状況は 2 週間ごとに行われる全体ミーティングで報告し、研究計画の詳細を検討した。このなかで、研究費の配分についても議論してきた。外部評価は査読付きの学会論文誌への投稿、主として応用物理学会での発表と議論、ならびに国際、国内シンポジウムでの発表と議論によりその学問的実用的価値の評価を受けた。これまで次世代電子デバイス用高誘電率薄膜としてはほとんどハフニウム系だけが研究対

象であったが、あらたな材料の可能性と実用性を実証したことで費用対効果は十分にあったと評価している。

(3) のサブプロジェクトの目標に照らした自己評価に関しては、研究成果を国際的にあるいは国内の学会等で積極的に発表することで研究者としての責務を果たしているものと考えている（本サブプロジェクトに限定したもので期間内に 41 件の発表【論文 10 件、国際会議発表 8 件、国内学会発表 23 件】）。外部評価に関しては、前述の国際会議、国内での学会での発表のほか、国内の学会でシンポジウムを企画し（2006 年 第 46 回日本核医学会学術総会）、研究者間で公開討論なども行っている。また、社会からの評価という意味では、新聞報道（日経新聞 2006 年 12 月 1 日朝刊、日経産業新聞 2007 年 2 月 26 日朝刊）も行い、一般人からの電話による質問などもあり対応を行ってきた。この他にも業界誌（映像情報 Medical、臨床放射線）などでも成果を発表した。費用対効果に関しては、このサブプロジェクト自体が医療業界での半導体検出器利用の動機付けを行う成果を出す研究と考えており、半導体検出器の有用性が認識され、その研究や利用が拡大すれば、本サブプロジェクトにおける費用対効果が格段に向上するものと考えている。

#### <研究期間終了後の展望>

プロジェクト全体としては、企業との共同開発においては一定の成果を得、一部は製品化・商品化に成功した。しかしながら、その後、企業の研究方針の変更などが生じたため、更に研究を進めるには、新たに共同する企業を選定し直す方が望ましいと考えられる。また、5 年間の推移を考慮し、産業界における最新の研究動向、技術動向などを見極める必要を感じる。従って、新たなプロジェクトを組織した方が効率的と判断されるので、今回で本研究プロジェクトは、終了することとする。しかしながら、本プロジェクトで購入した装置は、いずれも汎用性の高い製品であり、今後の研究においても積極的に活用される。

(1) のサブプロジェクトで購入した「放射素子測定装置」は、アンテナの放射パターンと利得を自動的に測定する装置であり、極めて効率的に各種アンテナの特性を測定できる利点がある。測定アンテナには種々のものが選択できるので、本サブプロジェクトで扱った衛星ラジオ用アンテナ以外の開発にも利用でき、すでに、副次的に研究した、携帯電話用内臓アンテナ、PC 内蔵アンテナの開発に利用してきた。特に、測定周波数が 60GHz と非常に高い範囲まで可能であり、近年注目されているサブミリ波帯への応用研究においても今後の利用価値は非常に高い。

(2) のサブプロジェクトは研究途上であるので、引き続き「科学研究費補助金」等を申請して研究を継続する予定である。本サブプロジェクトで整備した装置・機器の主なものには「薄膜材料プロセッシングシステム」と「電子材料特性評価システム」であるが、いずれも汎用性が高い。前者は有機金属材料を変更することで様々な誘電体、磁性体、半導体薄膜の堆積に利用することができる。また、後者は素子のインピーダンスを周波数を変えて測定するもので、対象とする電子材料を選ばないため、今後も強力な研究手段となる。

(3) のサブプロジェクトに関しても、本プロジェクトが終了後、半導体検出器を用いたイメージングの研究を継続する予定であり、本サブプロジェクトで組み立てた機器をそのまま、あるいは一部改良することで、次のステップに進めると考えている。本サブプロジェクトでは、一個一個の素子を手入れし、それらに電極等を接着し、電荷を収集する電気回路をすべて製作しなければならなかったが、2007年の時点で4cm×4cmの大きさの半導体検出器ユニットを販売するメーカーが出てきたので、これらを購入して組み合わせることで、比較的容易に大面積の検出器を構成することができる。これを複数設置すれば、本サブプロジェクトで当初ねらっていた心筋のイメージングシステムが実現するので、本サブプロジェクトで開発したソフトウェアを実装した臨床に近い評価装置を1～2年の期間で実現できると考えている。

### 第3章 研究成果

以下に、各プロジェクトの研究成果のリストと主な研究論文を掲載する。国内では主として、電子情報通信学会、応用物理学会、日本医学放射線学会、日本核医学会、国外では主として、米国電気電子学会、米国光学会、米国物理学会で発表を行っている。

なお、出願特許についても、すでに権利化されたものを含めて本章の末尾に掲載している。海外で権利化されたものもある。

## 研究成果リスト

※ は査読校閲付であることを示す。

### (1) 次世代マルチメディア通信デバイスの開発

#### ◆ 山内 潤治

##### 雑誌論文

- ※ 1. J. Yamauchi, K. Sumida, and H. Nakano, "A TM-pass/TE-stop polarizer consisting of a metal film sandwiched with dielectric gratings," International Symposium on Contemporary Photonics Technology, G-15, pp. 93-94, JAN 2007.
- ※ 2. T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "A branch-type TE/TM wave splitter using a light-guiding metal line," IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, vol. 25, no. 3, pp. 922-928, MAR 2007.
- ※ 3. T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "A compact branch-type TE/TM wave splitter using a surface plasmon waveguide," Progress in Electromagnetic Research Symposium, p. 2154, Beijing, MAR 2007.
- ※ 4. 山崎智英, 山内潤治 中野久松, "誘電体基板上に装荷された金属光導波線路のフルベクトル虚軸ビーム伝搬法による固有モード解析," 電子情報通信学会論文誌C, vol. J90-C, no. 6, pp. 465-473, JUN 2007.
- ※ 5. J. Yamauchi, N. Shibuya, and H. Nakano, "Coupling characteristics between strongly guiding waveguides stacked laterally," Integrated Photonics and Nanophotonics Research and Applications, IWB6, 全3頁, Salt Lake City, JUL 2007.
- ※ 6. J. Yamauchi, T. Yamazaki, Koji Sumida, and H. Nakano, "TE/TM wave splitters using surface plasmon polaritons," Integrated Photonics and Nanophotonics Research and Applications, ITuB7, 全3頁, Salt Lake City, JUL 2007.
- ※ 7. J. Yamauchi, M. Yamanoue, and H. Nakano, "An extremely short polarization converter using a triangular waveguide," Integrated Photonics and Nanophotonics Research and Applications, ITuB5, 全3頁, Salt Lake City, JUL 2007.
- ※ 8. T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Three-dimensional imaginary-distance BPM simulation of a partially metal-loaded optical waveguide," The Seventh Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics, TuD4-2, Seoul, Korea, AUG 2007.
- ※ 9. J. Yamauchi, O. Fukushima, and H. Nakano, "A short backfire antenna with Fresnel zone plates," International Symposium on Antennas and Propagation, 4A3-4, pp. 1221-1224, Niigata, AUG 2007.
- ※ 10. J. Yamauchi, Y. Kamei, K. Murase, and H. Nakano, "Analysis of polarization splitters composed of multilayer thin-film waveguides using the beam-propagation method based on Yee's mesh," IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, vol. 25, no. 9, pp. 2345-2351, SEP 2007.
- ※ 11. J. Yamauchi, K. Murase, and H. Nakano, "Crossing-type TE/TM mode splitter using a multilayer thin-film waveguide," International Symposium on Contemporary Photonics Technology, CPT2006, P-8, pp. 94-95, Tokyo, JAN 2006.
- ※ 12. J. Yamauchi, M. Koshihara, and H. Nakano, "A waveguide-based demultiplexer with two multiple-layer filters," Electronics and Communications in Japan, Part 2, vol. 89, no. 1, pp. 11-18, JAN 2006.
- ※ 13. T. Yamazaki, H. Aono, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Metal-loaded TE/TM polarization

- splitter consisting of embedded waveguides with slightly different core widths,” Integrated Photonics Research and Applications, Connecticut, JWB3, 全 3 頁, Connecticut, APR 2006.
- ※ 14. J. Yamauchi, S. Nakano, and H. Nakano, “Radiation characteristics of a short cylindrical dielectric rod with Fresnel zone plates,” International Journal of Microwave and Optical Technology, vol. 1, no. 2, pp. 827-831, AUG 2006.
  - ※ 15. J. Yamauchi, K. Sumida, and H. Nakano, “Analysis of a polarization splitter with a multilayer filter using a Pade-operator-based power-conserving fourth-order accurate beam-propagation method,” IEEE Photonics Technology Letters, vol. 18, no. 17, pp. 1858-1860, SEP 2006.
  - ※ 16. J. Yamauchi, K. Ose, J. Shibayama, and H. Nakano, “Leakage loss and phase variation of a buried directional coupler on a silicon substrate,” IEEE Photonics Technology Letters, vol. 18, no. 17, pp. 1873-1875, SEP 2006.
  - ※ 17. J. Yamauchi, I. Chigusa, and H. Nakano, “Tilted beam characteristics of a cylindrical dielectric rod periodically covered with metals,” International Symposium on Antennas and Propagation, 全5頁, Singapore, NOV 2006.
  - ※ 18. J. Yamauchi, S. Sasaki, and H. Nakano, “Pulse excitation scheme for the analysis of wide-band characteristics of optical waveguides,” IEEE Photonics Technology Letters, vol. 17, no. 2, pp. 357-359, FEB 2005.
  - ※ 19. J. Yamauchi, M. Koshihara, and H. Nakano, “Numerical analysis of a waveguide-based demultiplexer with two multiple-layer filters,” IEEE Photonics Technology Letters, vol. 17, no. 2, pp. 366-368, FEB 2005.
  - ※ 20. T. Yamazaki, H. Aono, J. Yamauchi, J. Shibayama, and H. Nakano, “Propagation loss of a bent light-guiding metal line loaded on an embedded dielectric core,” IEE Electronics Letters, vol. 41, no. 6, pp. 319-320, MAR 2005.
  - ※ 21. 山内潤治, 藤田裕次, 柴山 純, 中野久松, “Si基板上に形成された光導波路の漏れ損失,” 電子情報通信学会論文誌C, vol. J88-C, no. 4, pp. 283-285, APR 2005.
  - ※ 22. J. Yamauchi, T. Mugita, and H. Nakano, "Implicit Yee-mesh-based finite-difference full-vectorial beam-propagation method ," IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, vol. 23, no. 5, pp. 1947-1955, MAY 2005.
  - ※ 23. 山内潤治, 腰原勝, 中野久松, 二つの多層膜フィルタを用いた導波路型波長分割器 電子情報通信学会論文C, vol. J88-C, no. 6, pp. 436-443, JUNE 2005.
  - ※ 24. T. Ando, I. Ohba, S. Numata, J. Yamauchi, and H. Nakano, “Linearly and curvilinearly tapered cylindrical-dielectric-rod antennas,” IEEE Trans. on Antennas and Propagation, vol. 53, no. 9, pp. 2827-2833, SEP 2005.
  - ※ 25. T. Yamazaki, H. Aono, J. Yamauchi, and H. Nakano, "BPM simulation of a metal-clad TE/TM mode splitter using a silica-based embedded waveguide," The Eighth International Symposium on Contemporary Photonics Technology (CPT2005), P-16, pp. 111-112, JAN 2005.
  - ※ 26. T. Yamazaki, H. Aono, J. Yamauchi, and H. Nakano, “BPM simulation of a branch-type TE/TM mode splitter using a light-guiding metal line,” OSA/IEEE Integrated Photonics Research and Application, IME3 (全3頁), APR 2005.
  - ※ 27. J. Yamauchi, “Some techniques for improving the beam-propagation method and their application to a polarization splitter with a multiple-layer filter,” 10th International Symposium on Microwave and Optical Technology, Fukuoka, AUG 2005.
  - ※ 28. J. Yamauchi, S. Nakano, and H. Nakano, “Radiation characteristics of s short

- cylindrical dielectric rod with Fresnel zone plates,” 10th International Symposium on Microwave and Optical Technology, Fukuoka, AUG 2005.
- ※ 29. J. Yamauchi, I. Chigusa, and H. Nakano, “Radiation characteristics of a cylindrical dielectric rod periodically covered with metals, International Symposium on Antennas and Propagation, Seoul, Korea, AUG 2005.
  - ※ 30. T. Yamazaki, S. Takagi, J. Yamauchi, and H. Nakano, “Absorption characteristics of a polarization diversity photodetector using a metal-clad TE/TM mode splitter, 5th International Conference on Numerical Simulation of Optoelectronic Devices, Berlin, Germany, SEP. 2005.
  - ※ 31. J. Yamauchi, M. Koshihara, and H. Nakano, “Demultiplexer composed of two multiple-layer filters embedded in an optical waveguide,” 7th International Symposium on Contemporary Photonics Technology, pp. 91-92, 2004.
  - ※ 32. J. Yamauchi, Y. Kamei, and H. Nakano, “Directional-coupler-type polarization splitters using multilayer thin-film waveguides,” IEEE/OSA Integrated photonics research, IFC2-1-3, 2004.
  - ※ 33. T. Yamazaki, J. Yamauchi, J. Shibayama, and H. Nakano, “BPM simulation of a light-guiding metal line with an embedded dielectric core,” 4th International Conference on Numerical Simulation of Optoelectronic Devices, ThD3, pp. 109-110, 2004.
  - ※ 34. J. Yamauchi, T. Mugita, T. Ando, H. Nakayama, and H. Nakano, “Yee-mesh-based real-axis beam-propagation method,” Third International Workshop on Scientific Computing and Applications, pp. 47-48, 2003.
  - ※ 35. J. Yamauchi, “Yee-mesh-based imaginary-axis beam-propagation method for the eigenmode analysis of dielectric waveguides with curved or sloped cross section,” Third International Workshop on Scientific Computing and Applications, pp. 77-78, 2003.
  - ※ 36. T. Ando, S. Kobori, J. Yamauchi, and H. Nakano, “Full-vectorial BPM simulation of the TE/TM mode converter based on a periodically loaded dielectric waveguide,” International Topical Workshop on Contemporary Photonic Technologies, pp. 51-52, 2003.
  - ※ 37. J. Yamauchi, I. Ohba, T. Ando, H. Nakano, “FDTD analysis of a polarization conversion waveguide with a single sloped sidewall,” IEEE/OSA Integrated photonics research, pp. 198-200, 2003.
  - ※ 38. 安藤拓司, 深田大介, 竹内正紀, 山内潤治, 中野久松, “モード干渉を利用した改良型ルーフトップミラーの数値解析,” 電子情報通信学会論文誌, Vol.J86-C, No.6, pp. 601-607, 2003.
  - ※ 39. T. Ando, J. Yamauchi, and H. Nakano, “Numerical analysis of a dielectric rod antenna -Demonstration of the discontinuity-radiation concept,” IEEE Trans. on Antennas and Propagation, Vol. 51, No. 8, pp. 2007-2013, 2003.
  - ※ 40. Y. Natsume, J. Yamauchi, R. Tazawa, K. Ishikawa, S. Kawaguchi, Y. Yamamoto, and H. Nakano, “A flat spectral response AWG demultiplexer composed of slabs with islands and peninsulas,” Acta Optica Sinica, Vol. 23, no. 10, pp. 157-158, presented at 2003 Optoelectronics and Communications Conference, 2003.
  - ※ 41. J. Yamauchi, S. Kobori, and H. Nakano, “Analysis of a Y-branch polarization splitter using the full-vectorial beam-propagation method,” International Conference on Applied Electromagnetics and Communications, pp. 71-74, 2003.
  - ※ 42. J. Yamauchi, Y. Fujita, J. Shibayama, and H. Nakano, “Substrate leakage loss of an optical waveguide fabricated on a high-index material,” The Fifth Pacific Rim

Conference on Lasers and Electro-Optics, p. 632, 2003.

#### 図書

1. 藪哲郎 著, 山内潤治 監修, “光導波路解析入門” 森北出版, 2007 (全 248 頁)
2. J. Yamauchi, “Propagating beam analysis of optical waveguides,” Research Studies Press, U.K., 2003 (全273頁).
3. 山内潤治 共著, “計算電磁気学,” 電気学会編, 培風館, 2003 (全227頁).

#### 学会発表

口頭発表 84 件

#### ◆ 中野 久松

##### 雑誌論文

- ※ 1. H. Nakano, G. Tsutsumi, and J. Yamauchi, “Small helix with conducting rectangular parallelepiped,” Electronics Letters, vol. 43, no. 8, pp. 437-438, April 2007.
- ※ 2. H. Nakano, N. Oki, H. Waoka, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “Slot bowtie antenna for dual-frequency operation,” Electronics Letters, vol. 43, no. 10, pp. 554-555, May 2007.
- ※ 3. A. Mehta, D. Mirshekar-Syahkal, and H. Nakano, “Pattern reconfigurable spiral antenna and its current distribution,” Microwave and Optical Technology Letters, vol. 49, no. 10, pp. 2567-2570, October 2007.
- ※ 4. A. Mehta, D. Mirshekar-Syahkal, and H. Nakano, “Beam adaptive single arm rectangular spiral antenna with switches,” IEE Proc-Microw. Antennas Propag., vol. 153, no. 1, pp. 13-18, January 2006.
- ※ 5. H. Nakano, T. Kondo, and J. Yamauchi, “A card-type, fan-shaped antenna for wide band operation,” International Journal of Microwave and Optical Technology, vol. 1, no. 1, pp. 100-104, January, 2006.
- ※ 6. A. Mehta, D. Mirshekar-Syahkal, and H. Nakano, “A MEMS based shorted spiral antenna” 2006 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium with USNC/URSI National Radio Science and AMEREM Meetings, vol. 1, pp. 209-212, 2006.
- ※ 7. K. Hirose, M. Tagawa, and H. Nakano, “A patch antenna with a frame radiating a circularly polarized, scanned beam,” 2006 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, vol. 2, pp. 1541- 1544, July 2006.
- ※ 8. H. Nakano, R. Aoki, R. Kobayashi, and J. Yamauchi, “A patch antenna surrounded by parasitic Y elements for beam scanning,” 2006 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, vol. 3, pp. 2317-2320, July 2006.
- ※ 9. H. Nakano, Y. Asano, G. Tsutsumi, and J. Yamauchi, “A low-profile inverted F element array backed by an EBG reflector,” 2006 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, vol. 3, pp. 2985-2988, July 2006.
- ※ 10. H. Mimaki and H. Nakano, “A low-profile conical helix antenna,” 12<sup>th</sup> International Symposium on Antenna Technology and Applied Electromagnetics and URSI/CNC Conference, pp. 429-432, 2006.
- ※ 11. H. Nakano, H. Osada, and J. Yamauchi, “Strip-type grid array antenna with a two-layer

- rear-space structure” 2006 7<sup>th</sup> International Symposium on Antennas, Propagation and EM Theory, vol. 1, pp. 58-61, 2006.
- ※ 12. H. Nakano, K. Kikkawa, and J. Yamauchi, “A low-profile Equiangular spiral antenna backed by a cavity with an absorbing strip” The European Conference on Antennas and Propagation, OA7, [CDROM] 361063, 2006.
  - ※ 13. H. Nakano, H. Iwaoka, and J. Yamauchi, “A wideband BOR-PaRP antenna” The European Conference on Antennas and Propagation, OA11, [CDROM] 345644, 2006.
  - ※ 14. H. Nakano, H. Honma, H. Umetsu, and J. Yamauchi, “A small steerable-beam antenna” 2006 International Symposium on Antenna and Propagation, [CDROM] a28 r66, 2006.
  - ※ 15. H. Nakano, “Recent progress in broadband antenna” 2006 International Symposium on Antenna and Propagation, [CDROM] a367 r66, 2006.
  - ※ 16. H. Nakano, K. Hitosugi, N. Tatsuzawa, D. Togashi, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “Effects on the radiation characteristics of using a corrugated reflector with a helical antenna and an electromagnetic band-gap reflector with a spiral antenna”, IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 53, no. 1, pp. 191–199, 2005.
  - ※ 17. H. Nakano, Y. Sato, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “An inverted FL antenna for dual-frequency operation”, IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 53, no. 8, pp. 2417-2421, August 2005.
  - ※ 18. H. Nakano, Y. Asano, and J. Yamauchi, “A wire inverted F antenna on a finite-sized EBG material”, IEEE International Workshop on Antenna Technology, pp.13-16, Singapore, March 2005.
  - ※ 19. H. Nakano, K. Morishita, Y. Sato, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “A card type inverted LFL antenna for dual-frequency operation”, 2005 IEEE/ACES International Conference on Wireless Communications and Applied Computational Electromagnetics, S27po3i, Hawaii, April 2005.
  - ※ 20. H. Mimaki and H. Nakano, “Structure transformation effects on the radiation characteristics of a low-profile spiral-loaded monopole antenna”, 11<sup>th</sup> International Symposium on Antenna Technology and Applied Electromagnetics, ANTEM 2005, pp. 446-447, Saint-malo, France, June 2005.
  - ※ 21. H. Nakano, K. Hitosugi, P. Huang, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “A low-profile spiral antenna array above an EBG reflector”, 2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, Washington DC, USA, July 2005.
  - ※ 22. H. Nakano, P. Huang, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “Radiation characteristics of a patch antenna with a top dielectric layer”, 2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, Washington DC, USA, July 2005.
  - ※ 23. K. Hirose, R. Tajima, and H. Nakano, “Ladder antennas for dual circular polarization”, 2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, Washington DC, USA, July 2005.
  - ※ 24. K. Hirose, H. Sato, and H. Nakano, “Spiral antennas radiating a circularly polarized conical beam”, 2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, Washington DC, USA, July 2005.
  - ※ 25. A. Mehta, D. Mirshekar-Syahkal, and H. Nakano, “A switched beam single arm rectangular spiral antenna with hybrid switch network”, 2005 IEEE Antennas and

- Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, Washington DC, USA, July 2005.
- ※ 26. H. Nakano, T. Taniguchi, K. Sato, T. Maruyama, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A monofilar spiral antenna array above an EBG reflector", 2005 International Symposium on Antennas and Propagation, Seoul, Korea, August 2005.
  - ※ 27. H. Nakano, S. Hattori H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A card-type wide band antenna", 2005 International Symposium on Antennas and Propagation, Seoul, Korea, August 2005.
  - ※ 28. H. Nakano, P. Huang, Y. Asano, K. Hitosugi, H. Mimaki, J. Yamauchi and M. Miyata, "Application of EBG materials to antennas and absorbers", Progress in Electromagnetics Research Symposium, Hangzhou, China, August 2005.
  - ※ 29. H. Nakano, Y. Komine, and J. Yamauchi, "A circularly polarized low-profile loop antenna with a conducting wall and ring", Progress in Electromagnetics Research Symposium, Hangzhou, China, August 2005.
  - ※ 30. H. Nakano, Y. Asano, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "Tilted beam formation by an array composed of strip inverted F antennas with a finite-sized EBG reflector", IEEE 2005 International Symposium on Microwave, Antenna, Propagation and EMC Technologies for Wireless Communications, Beijing, China, August 2005.
  - ※ 31. H. Nakano, "Recent Progress in Spiral and Helical antennas," Workshop on Antenna Technology, pp.91-132, 2004.
  - ※ 32. H. Nakano, K. Hitosugi, and J. Yamauchi, "A fast MOM calculation technique for printed wire antennas," URSI-EMTS International Symposium on Electromagnetic Theory, pp. 724-726, 2004.
  - ※ 33. H. Nakano, M. Ikeda, K. Hitosugi, and J. Yamauchi, "A spiral antenna sandwiched by dielectric layers," IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 52, no. 6, pp. 1417-1423, 2004.
  - ※ 34. H. Nakano, K. Hitosugi, and J. Yamauchi, "A spiral antenna array with an electromagnetic band-gap material," IEEE Antenna and Propagation Society International Symposium, vol. 1, pp. 831-834, 2004.
  - ※ 35. H. Nakano, "A meander spiral antennas," IEEE Antenna and Propagation Society International Symposium, vol. 3, pp. 2243-2246, 2004.
  - ※ 36. H. Nakano, P. H. Huang, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A patch antenna with a top dielectric layer", IEEE Antennas & Propagation Society Symposium, vol. 4, pp. 4016-4019, 2004.
  - ※ 37. H. Mimaki and H. Nakano, "A tapered short helical antenna radiating a circularly polarized tilted beam," 10th International Symposium on Antenna Technology and Applied Electromagnetics and URSI Conference, ANTEM2004/ URSI, pp. 599-602, 2004.
  - ※ 38. H. Nakano, P. H. Huang, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A patch antenna with a top dielectric layer", 2004 International Symposium on Antennas and Propagation, vol. 1, pp. 385-388, 2004.
  - ※ 39. H. Nakano, K. Sato, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A long helical antenna wound on a dielectric rod," 2004 International Symposium on Antennas and Propagation, vol. 2, pp. 965-968, 2004.
  - ※ 40. K. Hirose, C. Park and H. Nakano, "Microstrip line antennas composed of loop radiation cells," 2004 International Symposium on Antennas and Propagation, vol. 2, pp.669-672,

- 2004.
- ※ 41. K. Hirose, M. Hirukawa, and H. Nakano, "Low-profile spiral and curl antennas," Proc. of The 2004 International Symposium on Antennas and Propagation, vol. 2, pp. 673-676, 2004.
  - ※ 42. H. Nakano, R. Aoki, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A microstrip grid array antenna printed on a dielectric substrate with air gaps," Progress in Electromagnetics Research Symposium, vol. 2, p. 11, 2004.
  - ※ 43. 広瀬, 金澤, 中野, "円偏波ループラインアンテナ –偏波共用の基礎的検討–," 電子情報通信学会論文誌 B, vol. J87-B, No. 10, pp.1749-1757, 2004.
  - 44. 中野, "最近のアンテナ研究について," アンソフトワールドワイドテクニカルワークショップ, pp.197-207, 2004.
  - ※ 45. H. Nakano, Y. Yamamoto, M. Seto, K. Hitosugi, and J. Yamauchi, "A half-moon antenna," IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 52, no. 12, pp. 3237-3244, 2004.
  - ※ 46. H. Nakano, N. Masui, M. Ikeda, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "Helical antenna analysis using the method of moments and the finite-difference time domain method," Transactions on Electrical Eng., Electronics, and Communications, vol. 1, no. 1, pp. 17-26, 2003.
  - ※ 47. H. Nakano, Y. Okabe, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A monofilar spiral antenna excited through a helical wire," IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 51, no. 3, pp. 661-664, 2003.
  - ※ 48. H. Nakano, M. Iwatsuki, M. Sakurai, and J. Yamauchi, "A cavity-backed rectangular aperture antenna with application to a tilted fan beam array antenna," IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 51, no. 4, pp. 712-718, 2003.
  - ※ 49. 広瀬, 齊藤, 中野, "キャビティ付き不平衡給電スパイラルアンテナ –FD-TD法とモーメント法による解析–," 電子情報通信学会論文誌B, vol. J86-B, no.9, pp.1748-1757, 2003.
  - ※ 50. 広瀬, 山田, 中野, "円偏波放射用変形コムラインアンテナ," 電子情報通信学会論文誌B, vol. J86-B, no.10, pp.2174-2181, 2003.
  - ※ 51. H. Nakano, M. Seto, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "An array composed of two half-moon antennas with chokes," Progress in Electromagnetics Research Symposium, PIERS 2003, p. 177, 2003.
  - ※ 52. H. Nakano, T. Goto, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "An extremely high radiation efficiency triplate aperture antenna with a conducting wall," Progress in Electromagnetics Research Symposium, PIERS 2003, P. 180, 2003.
  - ※ 53. H. Nakano, M. Imamura, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "An outer-fed square spiral antenna on a chip dielectric substrate," PIERS 2003, P. 193, 2003.
  - ※ 54. H. Nakano, Y. Ohara S. Shimada, M. Sakurai, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A composite antenna radiating circularly polarized conical and axial beams," Twelfth International Conference on Antennas and Propagation, ICAP 2003, vol.1, pp.115-118, 2003.
  - ※ 55. H. Nakano, N. Motoyama, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A single aperture antenna fed by parallel strip line," Twelfth International Conference on Antennas and Propagation, ICAP 2003, vol. 2, pp. 618-621, 2003.
  - ※ 56. H. Nakano, M. Ikeda, K. Hitosugi, J. Yamauchi, and K. Hirose, "A spiral antenna backed by an electromagnetic band-gap material," IEEE Antennas & Propagation Society International Symposium, vol. 3, pp. 482-485, 2003.
  - ※ 57. K. Hirose, D. Yamada, and H. Nakano, "A modified comb-line antenna radiating

- circularly polarized wave,” IEEE Antennas & Propagation Society International Symposium, vol. 4, pp 694-697, 2003.
- ※ 58. H. Nakano, N. Masui, M. Ikeda, H. Mimaki, and J. Yamauchi, ”Monofilar and quadrifilar helical antennas wound on dielectric rods,” IEEE Antennas & Propagation Society International Symposium, vol. 4, pp 849-852, 2003.
  - ※ 59. H. Nakano, T. Nakajima, H. Mimaki, and J. Yamauchi, ”A strip loop antenna with a sleeve,” The 6<sup>th</sup> International Symposium on Antennas, Propagation and EM Theory, ISAPE2003, 2003.
  - ※ 60. R. L. Li, V. F. Fusco, and H. Nakano, ”Circularly polarized open-loop antenna,” IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 51, no. 9, pp. 2475-2477, 2003.
  - ※ 61. H. Nakano, S. Shimada, J. Yamauchi, and M. Miyata, ”A circularly polarized patch antenna enclosed by a folded conducting wall,” 2003 IEEE Topical Conference on Wireless Communication Technology, pp. 9/1-9/4, 2003.
  - ※ 62. H. Nakano, T. Nakajima, H. Mimaki, and J. Yamauchi, ”A loop antenna on a chip dielectric material backed by a finite-size conducting plane,” 2003 IEEE Topical Conference on Wireless Communication Technology, pp. 22/1-22/4, 2003.

#### 図書

1. H. Nakano, ”Slot antennas,” Wiley Encyclopedia of Telecommunications, John Wiley, 2004(全943頁).

#### 学会発表

口頭発表 206 件

#### ◆ 吉田 裕

##### 雑誌論文

- ※ 1. 石井貴幸, 吉田裕, ”マルコフ移動モデルの移動ゾーン併合に関する検討,”電子情報通信学会論文誌B, J89-B, No. 2, pp. 299-302, FEB 2006.
- 2. 中野良彦, 吉田裕, ”IPアドレス移動性をサポートするエージェントに関する検討,” 法政大学工学部研究集報, 第 41 号, pp. 5-10, 2005.
- ※ 3. Y. Yoshida, ”Economics of Internet Packets,” Journal of International Economic Studies, No. 19, 2005.
- ※ 4. 小野竜太郎, 吉田裕, ”カットスルーによるメッセージ通信用パケットサイズの検討,” 電子情報通信学会論文誌 B, Vol.J86-B, No.2, pp.302-304, 2003.

##### 学会発表

1. 塩野光昭, 吉田裕, ”リモートホストアクセスのための連携ホスト利用認証方式,”2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-36, 2006.
2. 小林拓史, 吉田裕, ”ホームネットワークにおけるエージェント・端末のソフトウェア構成の検討,” 2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-52, 2006.
3. 斎藤紀明, 吉田裕, ”ホームネットワークにおけるアクセス制御方式の検討,”2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-53, 2006.
4. 石井貴幸, 吉田裕, ”2 次のマルコフ連鎖に基づくマルコフ移動モデルの拡張,”2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-59, 2006.
5. 照井伸吾, 吉田裕, ”シミュレーションと近似解析による遷移確率を用いた M/D/s/N 近似解析,”

- 2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-60, 2006.
6. 綱脇麻衣子, 吉田裕, “全稼働期間長による呼量推定とトラヒック制御への応用,” 2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-66, 2006.
  7. 中森広己, 吉田裕, “カットスルーフレーム交換シミュレーションシステム,” 2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-99, 2006.
  8. 谷口 隼, 吉田裕, “SRFCT 方式の網内遅延特性の検討,” 2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-100, 2006.
  9. 日向 誉, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおける緊急連絡サービス,” 2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-180, 2006.
  10. 関澤光彬, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおける買い物サポートサービス,” 2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-172, 2006.
  11. 工藤美佳, 吉田裕, “顔画像の線画化-目と口の線画化,” 2006年電子情報通信学会総合大会, B-7-181, 2006.
  12. 黒澤浩哲, 吉田裕, “異速度回線における平均待ち時間保証,” 2006年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-7-5, 2006.
  13. 関澤光彬, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおける駐車場管理サービス,” 2006年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-7-13, 2006.
  14. 塩野光昭, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおける危険通知サービスの検討,” 2006年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-7-14, 2006.
  15. 谷口 隼, 吉田裕, “高速中継回線利用による伝送遅延低減法の検討,” 2006年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-7-21, 2006.
  16. 綱脇麻衣子, 吉田裕, “呼量推定とトラヒック制御への応用,” 2006年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-7-48, 2006.
  17. 中森広己, 吉田裕, “フレキシブルカットスルー方式に関する検討課題,” 2006年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-7-54, 2006.
  18. 石井貴幸, 吉田裕, “拡張マルコフ移動モデルにおける定常状態確率,” 2006年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-7-63, 2006.
  19. 戸田和宏, 吉田裕, “家庭内機器の状態によるユーザ位置推定方式の検討,” 2006年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-7-84, 2006.
  20. 斎藤紀明, 吉田裕, “外部からホームネットワークへのアクセス方式の検討,” 2006年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-7-88, 2006.
  21. 池ノ谷健五, 吉田 裕, “優先度付きキューとスループット測定値を用いた平均遅延保証,” 2005年電子情報通信学会総合大会, B-7-67, 2005.
  22. 日向 誉, 吉田 裕, “コミュニティサービスシステムにおけるアンケートサービス,” 2005年電子情報通信学会総合大会, B-7-74, 2005.
  23. 榊原直之, 吉田 裕, “コミュニティサービスシステムにおけるユーザ管理方式の検討,” 2005年電子情報通信学会総合大会, B-7-75, 2005.
  24. 照井伸吾, 吉田 裕, “M/D/s/N 定常状態確率近似解析法の改善,” 2005年電子情報通信学会総合大会, B-7-76, 2005.
  25. 中野良彦, 吉田 裕, “モバイル IP 用デュアルスタックアクティブノードの検討,” 2005年電子情報通信学会総合大会, B-7-84, 2005.
  26. 小林拓史, 吉田 裕, “ホームネットワークにおける多目的センサ利用実現法,” 2005年電子情報通信学会総合大会, B-7-90, 2005.
  27. 篠 淳一郎, 吉田 裕, “ホームネットワーク経由テレメータリング方式の検討,” 2005年電子情報通信学会総合大会, B-7-92, 2005.
  28. 井出俊之, 吉田 裕, “2 重構造によるルーチングテーブル高速検索方式の性能評価,” 2005

- 年電子情報通信学会総合大会, B-7-95, 2005.
29. 井出俊之, 椎崎善貴, 吉田裕, “2重構造によるルーチングテーブル高速検索方式,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-29, 2004.
  30. 中野良彦, 吉田裕, “学内LANに対するアクティブノード方式の適用性の検討,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-18, 2004.
  31. 鳥居俊太郎, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおける優先度付きサービスの検討,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-33, 2004.
  32. 榊原直之, 鳥居俊太郎, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおけるクライアント認証方式の検討,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-34, 2004.
  33. 篠 淳一郎, 吉田裕, “ホームネットワークシステムにおけるテレメタリング方式,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-73, 2004.
  34. 椎崎善貴, 吉田裕, “FPCT対応優先制御付きデータフレーム交換回路,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-99, 2004.
  35. 仁科知則, 吉田裕, “コネクション対応型QoSとCBWFQとによるスループット保証,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-101, 2004.
  36. 池ノ谷健五, 吉田裕, “2回線リンクに対応する平均遅延保証方式の検討,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-105, 2004.
  37. 鬼澤茂宏, 吉田裕, “移動体通信網トラヒック特性評価シミュレーションシステム-移動ゾーン状態遷移型-, ” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-110, 2004.
  38. 杉本芳幸, 吉田裕, “M/D/s/N定常状態確率の2段階シミュレーション解析法,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-111, 2004.
  39. 泉宗孝, 吉田裕, “メディア要求品質を考慮したCDMA移動通信網の利用率向上,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-112, 2004.
  40. 工藤美佳, 吉田裕, “画像の縮小拡大を用いた顎の特徴点抽出,” 2004年電子情報通信学会総合大会, B-7-105, 2004.
  41. 山田啓之, 吉田裕, “表情や特徴を表現する顔の線画化手法に関する検討,” 2003年電子情報通信学会総合大会, D-11-23, 2003.
  42. 椎崎善貴, 吉田裕, “FCT 対応優先制御付きデータフレーム交換回路,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-20, 2003.
  43. 池ノ谷健五, 吉田裕, “優先度付き待ち行列モデルを用いた平均遅延保証方式,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-21, 2003.
  44. 杉本芳幸, 吉田裕, “残余保留時間分布の独立・一様性に注目した M/D/s/N 近似解析法,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-22, 2003.
  45. 井出俊之, 椎崎善貴, 吉田裕, “継続型割り込み優先フレーム伝送回路の検討,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-25, 2003.
  46. 仁科知則, 吉田裕, “同一クラス複数キューを用いたCBWFQによるスループット保証,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-26, 2003.
  47. 鳥居俊太郎, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおける電子決済サービスの検討,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-49, 2003.
  48. 榊原直之, 鳥居俊太郎, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおけるアクセス制御とクライアント登録の検討,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-50, 2003.
  49. 鬼澤茂宏, 吉田裕, “無限呼源バルク移動型移動体通信網トラヒック特性評価シミュレーションシステム,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-85, 2003.
  50. 泉宗孝, 吉田裕, “CDMA 移動通信網におけるハンドオフチャネル留保方式の検討,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-86, 2003.
  51. 中野良彦, 吉田裕, “アクティブノード方式によるネットワーク管理システムの検討,” 2003年電子

- 情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-96, 2003.
52. 鳥居俊太郎, 吉田 裕, “コミュニティサービスシステムにおける自動火災通知サービスの検討,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-1, 2003.
  53. 鬼澤茂宏, 吉田裕, “バルク移動を考慮した移動体通信網トラヒック特性評価シミュレーションシステム,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-18, 2003.
  54. 杉本芳幸, 吉田裕, “残余保留時間分布を用いた M/D/s/N 定常状態確率の近似解析,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-20, 2003.
  55. 椎崎善貴, 吉田裕, “優先クラス対応方式選択交換回路の検討,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-60, 2003.
  56. 小野竜太郎, 吉田裕, “カッターによる交換遅延の削減に関する検討,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-61, 2003.
  57. 池上雅之, 吉田裕, “簡易資源予約プロトコル SRP の拡張,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-64, 2003.
  58. 仁科知則, 吉田裕, “帯域予約と CoS によるスループット保証の検討,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-65, 2003.
  59. 古田大輔, 吉田裕, “ホームネットワークシステムにおけるサービス追加とその機能の検討,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-102, 2003.
  60. 泉宗孝, 吉田裕, “CDMA 通信トラヒック特性の端末移動・セル配置依存性,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-115, 2003.
  61. 田中涼太郎, 吉田裕, “ハンドオフ用チャネル留保方式付き PDC パケット通信トラヒック特性の検討,” 2003年電子情報通信学会総合大会, B-7-119, 2003.
  62. 山田啓之, 吉田裕, “表情や特徴を表現する顔の線画化手法に関する検討,” 2003年電子情報通信学会総合大会, D-11-23, 2003.
  63. 椎崎善貴, 吉田裕, “FCT 対応優先制御付きデータフレーム交換回路,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-20, 2003.
  64. 池ノ谷健五, 吉田裕, “優先度付き待ち行列モデルを用いた平均遅延保証方式,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-21, 2003.
  65. 杉本芳幸, 吉田裕, “残余保留時間分布の独立・一様性に注目した M/D/s/N 近似解析法,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-22, 2003.
  66. 井出俊之, 椎崎善貴, 吉田裕, “継続型割り込み優先フレーム伝送回路の検討,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-25, 2003.
  67. 仁科知則, 吉田裕, “同一クラス複数キューを用いた CBWFQ によるスループット保証,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-26, 2003.
  68. 鳥居俊太郎, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおける電子決済サービスの検討,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-49, 2003.
  69. 榊原直之, 鳥居俊太郎, 吉田裕, “コミュニティサービスシステムにおけるアクセス制御とクライアント登録の検討,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-50, 2003.
  70. 鬼澤茂宏, 吉田裕, “無限呼源バルク移動型移動体通信網トラヒック特性評価シミュレーションシステム,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-85, 2003.
  71. 泉宗孝, 吉田裕, “CDMA 移動通信網におけるハンドオフチャネル留保方式の検討,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-86, 2003.
  72. 中野良彦, 吉田裕, “アクティブノード方式によるネットワーク管理システムの検討,” 2003年電子情報通信学会通信ソサエティ大会, B-7-96, 2003.

◆ 武末 勝

雑誌論文

- ※ 1. M. Takesue, "A Bus-Based Simi-Completely-Connected Network for High-Performance On-Chip Systems," Proc. of Transgressive Computing; a conference in honor of Jean Della Dora, pp. 365-380, Apr. 2006.
- ※ 2. M. Takesue, "A Bus-Based Recursive Mesh for High-Performance On-Chip Systems," Proc. of Int. Conf. on Parallel and Distributed Computing Systems, pp. 13-18, Sept. 2006.
- ※ 3. M. Takesue, "The psi-cube: a bus-based cube-type clustering network for high-performance on-chip systems," Parallel Computing: Theory & Applications, Elsevier B.V., Vol. 32, Issues 11+12, pp. 852-869, Dec. 2006.
- ※ 4. M. Takesue, "The Psi-Cube: A Bus-Base Cube-Type Network for High-Performance On-Chip Systems," Proc. 2005 Int. Conf. on Parallel Processing Workshops, pp. 539-546, June 2005.
- ※ 5. M. Takesue, "DC-Mesh: A Contracted High-Dimensional Mesh for Dynamic Clustering," Proc. the IFIP Int. Conf. on Network and Parallel Computing, Springer, LNCS 3222, pp. 382-389, Oct. 2004.
- ※ 6. M. Takesue, "Pipelined Conditional Synchronization on Large-Scale Cache-Coherent Multiprocessors," Proc. the ISCA 16th Int. Conf. on Parallel and Distributed Computing Systems, pp. 132-138, Aug. 2003.
- ※ 7. M. Takesue, "A Model of Pipelined Mutual Exclusion on Cache-Coherent Multiprocessors," Proc. the 9th Int. Euro. Conf. on Parallel Processing, LNCS 2790, Springer, pp. 917-922, Aug. 2003.
- ※ 8. M. Takesue, "Software Queue-Based Algorithms for Pipelined Synchronization on Multiprocessors," Proc. the 2003 Int. Conf. on Parallel Processing Workshops, IEEE CS Press, pp. 115-122, Oct. 2003.

学会発表

- 1. R. Namba and M. Takesue, "A Reconfigurable Dual-Field Multiplier for GF(p) and GF(2\*\*n)," 信学会技術研究報告, Vol. 104, No. 421, pp. 7-12 (ISEC2004-79), Nov. 2004.

◆ 堀端 康善

雑誌論文

- ※ 1. Y. Horibata, "Gradient Computation for Variational Assimilation of Meteorological Observations," Computational Fluid Dynamics 2004 (ed. G. Groth and D. W. Zingg, Springer), 841-842, 2006.
- ※ 2. Y. Horibata, "Gradient Computation of a Nonlinear Programming Problem for Meteorological Assimilation," Proceedings of European Conference on Computational Fluid Dynamics, Egmond aan Zee, The Netherlands, Paper 405, 2006.
- ※ 3. Y. Horibata and Y. Suzumura, "Gradient Computation for Meteorological Assimilation Formulated as a Constrained Nonlinear Programming Problem," 17th IMACS World Congress, Paris, Paper T1-R-00-0826, 2005.
- ※ 4. Y. Horibata, "Implementation of the Boundary Conditions for Cascade Airfoil Shape Design Using the Discretized Navier-Stokes Equations," Inverse Problems in Engineering Mechanics IV (ed. M. Tanaka, Elsevier), 419-425, 2003.

- ※ 5. Y. Horibata, “Gradient Computation for Variational Assimilation of Meteorological Observations,” Abstracts of the 3rd International Conference on Computational Fluid Dynamics, Toronto, 312-313, 2004.
- ※ 6. Y. Horibata, “Optimization of a Transonic Cascade Shape,” Computational Mechanics (ed. Z. H. Yao, M. W. Yuan, and W. X. Zhong, Tsinghua University Press & Springer-Verlag), M-86, 2004.
- ※ 7. Y. Horibata, “Implementation of the Boundary Conditions for Cascade Airfoil Shape Design Using the Discretized Navier-Stokes Equations,” Proceedings of the International Symposium on Inverse Problems in Engineering Mechanics, Nagano, 37-38, 2003.

#### 学会発表

1. 鈴村保則, 堀端康善: ドップラーレーダの観測データを利用した大気情報の復元 — アジョイント法の高速化について —, 第 25 回日本シミュレーション学会大会発表論文集, 283-286, 2006.
2. 高嶋大介, 後藤茉紀, 堀端康善: 一般座標系における多重格子法と各種単一格子法との比較, 第 24 回日本シミュレーション学会大会発表論文集, 233-236, 2005.
3. 鈴村保則, 堀端康善: ドップラーレーダの観測データを利用した大気情報の復元 — 目的関数の勾配計算について —, 第 24 回日本シミュレーション学会大会発表論文集, 241-244, 2005.
4. 黒田隆幸, 堀端康善: 翼形状最適化の高速化, 第 23 回日本シミュレーション学会発表論文集, 337-340, 2004.
5. 伊藤伸行, 堀端康善: 大気情報復元のための勾配計算 — 逆行列とベクトルの関の計算について —, 第 23 回日本シミュレーション学会発表論文集, 341-344, 2004.
6. 波多野雄一郎, 堀端康善: 回路シミュレーションにおける MOSFET モデルの並列化手法に関する研究, 電子情報通信学会 回路とシステム研究会 技術研究報告, 論文番号 CAS2002-115, 2003.
7. 遠藤正章, 堀端康善: 主双対内点法と 2 次補間法を使った SQP 法と翼形状最適化への応用, 日本シミュレーション学会第 22 回シミュレーション・テクノロジー・コンファレンス発表論文集, 15-18, 2003.
8. 長谷川巧, 堀端康善: 一般座標変換された, 全周ノイマン型境界条件をもつ楕円型偏微分方程式についての数値解法, 日本シミュレーション学会第 22 回シミュレーション・テクノロジー・コンファレンス発表論文集, 19-22, 2003.
9. 二宮太, 堀端康善: 不等間隔格子における多重格子法と各種単一格子法との比較, 日本シミュレーション学会第 22 回シミュレーション・テクノロジー・コンファレンス発表論文集, 153-156, 2003.
10. 松本和明, 堀端康善: 小規模回路におけるデバイスシミュレーション, 日本シミュレーション学会第 22 回シミュレーション・テクノロジー・コンファレンス発表論文集, 169-172, 2003.
11. 金沢透匡, 堀端康善: 大気情報復元のための勾配計算について, 日本シミュレーション学会第 22 回シミュレーション・テクノロジー・コンファレンス発表論文集, 289-292, 2003.

#### ◆ 三牧 宏彬

##### 雑誌論文

- ※ 1. H. Mimaki and H. Nakano, “A low-profile conical helix antenna,” 12th International Symposium on Antenna Technology and Applied Electromagnetics and URSI/CNC Conference, pp. 429-432, 2006.
- ※ 2. H. Nakano, K. Hitosugi, N. Tatsuzawa, D. Togashi, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “Effects on the radiation characteristics of using a corrugated reflector with a helical

- antenna and an electromagnetic band-gap reflector with a spiral antenna”, IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 53, no. 1, pp. 191–199, 2005.
- ※ 3. H. Nakano, Y. Sato, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “An inverted FL antenna for dual-frequency operation”, IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 53, no. 8, pp. 2417-2421, August 2005
  - ※ 4. H. Nakano, K. Morishita, Y. Sato, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “A card type inverted LFL antenna for dual-frequency operation”, 2005 IEEE/ACES International Conference on Wireless Communications and Applied Computational Electromagnetics, S27po3i, Hawaii, April 2005.
  - ※ 5. H. Mimaki and H. Nakano, “Structure transformation effects on the radiation characteristics of a low-profile spiral-loaded monopole antenna”, 11<sup>th</sup> International Symposium on Antenna Technology and Applied Electromagnetics, ANTEM 2005, pp. 446-447, Saint-malo, France, June 2005.
  - ※ 6. H. Nakano, K. Hitosugi, P. Huang, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “A low-profile spiral antenna array above an EBG reflector”, 2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, Washington DC, USA, July 2005.
  - ※ 7. H. Nakano, P. Huang, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “Radiation characteristics of a patch antenna with a top dielectric layer”, 2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, Washington DC, USA, July 2005.
  - ※ 8. H. Nakano, T. Taniguchi, K. Sato, T. Maruyama, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “A monofilar spiral antenna array above an EBG reflector”, 2005 International Symposium on Antennas and Propagation, Seoul, Korea, August 2005.
  - ※ 9. H. Nakano, S. Hattori, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “A card-type wide band antenna”, 2005 International Symposium on Antennas and Propagation, Seoul, Korea, August 2005.
  - ※ 10. H. Nakano, P. Huang, Y. Asano, K. Hitosugi, H. Mimaki, J. Yamauchi and M. Miyata, “Application of EBG materials to antennas and absorbers”, Progress in Electromagnetics Research Symposium, Hangzhou, China, August 2005.
  - ※ 11. H. Nakano, Y. Asano, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “Tilted beam formation by an array composed of strip inverted F antennas with a finite-sized EBG reflector”, IEEE 2005 International Symposium on Microwave, Antenna, Propagation and EMC Technologies for Wireless Communications, Beijing, China, August 2005.
  - ※ 12. H. Nakano, P. H. Huang, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “A patch antenna with a top dielectric layer”, IEEE Antennas & Propagation Society Symposium, vol. 4, pp. 4016-4019, 2004.
  - ※ 13. H. Mimaki and H. Nakano, “A tapered short helical antenna radiating a circularly polarized tilted beam,” 10th International Symposium on Antenna Technology and Applied Electromagnetics and URSI Conference, ANTEM2004/ URSI, pp. 599-602, 2004.
  - ※ 14. H. Nakano, P. H. Huang, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “A patch antenna with a top dielectric layer”, 2004 International Symposium on Antennas and Propagation, vol. 1, pp. 385-388, 2004.
  - ※ 15. H. Nakano, K. Sato, H. Mimaki, and J. Yamauchi, “A long helical antenna wound on a dielectric rod,” 2004 International Symposium on Antennas and Propagation, vol. 2, pp.

- 965-968, 2004.
- ※ 16. H. Nakano, R. Aoki, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A microstrip grid array antenna printed on a dielectric substrate with air gaps," Progress in Electromagnetics Research Symposium, vol. 2, p. 11, 2004.
  - ※ 17. H. Nakano, M. Seto, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "An array composed of two half-moon antennas with chokes," Progress in Electromagnetics Research Symposium, PIERS 2003, p. 177, 2003.
  - ※ 18. H. Nakano, T. Goto, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "An extremely high radiation efficiency triplate aperture antenna with a conducting wall," Progress in Electromagnetics Research Symposium, PIERS 2003, P. 180, 2003.
  - ※ 19. H. Nakano, M. Imamura, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "An outer-fed square spiral antenna on a chip dielectric substrate," PIERS 2003, P. 193, 2003.
  - ※ 20. H. Nakano, Y. Okabe, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A monofilar spiral antenna excited through a helical wire," IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 51, no. 3, pp. 661-664, 2003.
  - ※ 21. H. Nakano, Y. Ohara, S. Shimada, M. Sakurai, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A composite antenna radiating circularly polarized conical and axial beams," Twelfth International Conference on Antennas and Propagation, ICAP 2003, vol.1, pp.115-118, 2003.
  - ※ 22. H. Nakano, N. Motoyama, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A single aperture antenna fed by parallel strip line," Twelfth International Conference on Antennas and Propagation, ICAP 2003, vol. 2, pp. 618-621, 2003.
  - ※ 23. H. Nakano, N. Masui, M. Ikeda, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "Monofilar and quadrifilar helical antennas wound on dielectric rods," IEEE Antennas & Propagation Society International Symposium, vol. 4, pp 849-852, 2003.
  - ※ 24. H. Nakano, N. Masui, M. Ikeda, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "Helical antenna analysis using the method of moments and the finite-difference time domain method," Transactions on Electrical Eng., Electronics, and Communications, vol. 1, no. 1, pp. 17-26, 2003.
  - ※ 25. H. Nakano, T. Nakajima, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A strip loop antenna with a sleeve," The 6th International Symposium on Antennas, Propagation and EM Theory, ISAPE2003, 2003.
  - ※ 26. H. Nakano, T. Nakajima, H. Mimaki, and J. Yamauchi, "A loop antenna on a chip dielectric material backed by a finite-size conducting plane," 2003 IEEE Topical Conference on Wireless Communication Technology, pp. 22/1-22/4, 2003.

◆ 柴山 純

雑誌論文

- ※ 1. J. Shibayama, S. Takagi, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Numerical analysis of a waveguide-based surface plasmon resonance sensor with an adsorbed layer using the two- and three-dimensional beam-propagation methods," IEICE Transactions on Electronics, vol. E90-C, no. 1, pp. 95-101, JAN 2007.
- ※ 2. J. Shibayama, S. Takagi, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Theoretical investigation of light-guiding structures of surface plasmon resonance waveguide sensors," The 12th Optoelectronics and Communications Conference/ The 16th

- International Conference on Integrated Optics and Optical Fiber Communication (OECC/IOOC2007), 13P-32, Yokohama, JUL 2007.
- ※ 3. J. Shibayama, T. Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Efficient three-dimensional wide-angle beam-propagation method for the analysis of optical waveguide devices," The Seventh Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics, ThP112, Seoul, Korea, AUG 2007.
  - ※ 4. J. Shibayama, T. Takeuchi, N. Goto, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Numerical investigation of a Kretschmann-type surface plasmon resonance waveguide sensor," IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, vol. 25, no. 9, pp. 2605-2611, SEP 2007.
  - ※ 5. J. Shibayama, R. Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Frequency-dependent locally one-dimensional FDTD simulation of plasmonic waveguide devices," The Second European Conference on Antennas and Propagation, EuCAP 2007, Fr1.7.5, Edinburgh, UK, NOV 2007.
  - ※ 6. J. Shibayama, R. Takahashi, M. Muraki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Study of the numerical dispersion of the time-domain beam-propagation method," The 11th International Symposium on Microwave and Optical Technology, ISMOT-2007, Roma, Italy, DEC 2007.
  - ※ 7. J. Shibayama, T. Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "A three-dimensional horizontally wide-angle noniterative beam-propagation method based on the alternating-direction implicit scheme," IEEE Photonics Technology Letters, vol. 18, no. 5, pp. 661-663, MAR 2006.
  - ※ 8. J. Shibayama, T. Takeuchi, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Analysis of a surface plasmon resonance waveguide sensor using the BPM with the complex Padé approximant," Integrated Photonics Research and Applications, Connecticut, IME4, 全3頁, APR 2006.
  - ※ 9. J. Shibayama, M. Muraki, Ryo Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Performance evaluation of several implicit FDTD methods for optical waveguide analyses," IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, vol. 24, no. 6, pp. 2465-2472, J. 2006.
  - ※ 10. J. Shibayama, M. Muraki, Ryo Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Application of LOD-FDTD methods to optical waveguide analyses," Progress in Electromagnetic Research Symposium, Tokyo, p. 62, AUG 2006.
  - ※ 11. J. Shibayama, R. Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Efficient implementation of the implicit FDTD method using the locally-one dimensional scheme," Progress in Electromagnetic Research Symposium, Tokyo, p. 165, AUG 2006.
  - ※ 12. J. Shibayama, T. Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Novel wide-angle three-dimensional BPM based on the alternating-direction implicit scheme," Progress in Electromagnetic Research Symposium, Tokyo, p. 170, AUG 2006.
  - ※ 13. J. Shibayama, S. Takagi, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Three-dimensional beam-propagation analysis of a surface plasmon resonance waveguide sensor," The 12th Microoptics Conference, MOC'06, Seoul, Korea, P-27, pp. 162-163, SEP 2006.
  - ※ 14. J. Yamauchi, K. Ose, J. Shibayama, and H. Nakano, "Leakage loss and phase variation of a buried directional coupler on a silicon substrate," IEEE Photonics Technology Letters, vol. 18, no. 17, pp. 1873-1875, SEP 2006.
  - ※ 15. J. Shibayama, R. Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Frequency-dependent LOD-FDTD implementations for dispersive media," IEE Electronics Letters, vol. 42, no.

- 19, pp. 1084-1086, SEP 2006.
- ※ 16. J. Shibayama, R. Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "LOD-FDTD analysis of optical waveguides with nondispersive and dispersive media," International Symposium on Antennas and Propagation, 全5頁, Singapore, NOV 2006.
  - ※ 17. J. Shibayama, T. Takahashi, J. Yamauchi, and H. Nakano, "A three-dimensional multistep horizontally wide-angle beam-propagation method based on the generalized Douglas scheme," IEEE Photonics Technology Letters, vol. 18, no. 23, pp. 2535-2537, DEC 2006.
  - ※ 18. J. Shibayama, M. Muraki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Numerical analysis of DFB lasers with uniform longitudinal-intensity distributions using the modified time-domain traveling-wave algorithm," Microwave and Optical Technology Letters, vol. 44, no. 1, pp. 56-58, JAN 2005.
  - ※ 19. J. Shibayama, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Eigenmode analysis of a light-guiding metal line loaded on a dielectric substrate using the imaginary-distance beam-propagation method," IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, vol. 23, no. 3, pp. 1533-1539, MAR 2005.
  - ※ 20. T. Yamazaki, H. Aono, J. Yamauchi, J. Shibayama, and H. Nakano, "Propagation loss of a bent light-guiding metal line loaded on an embedded dielectric core," IEE Electronics Letters, vol. 41, no. 6, pp. 319-320, MAR 2005.
  - ※ 21. 山内潤治, 藤田裕次, 柴山 純, 中野久松, "Si 基板上に形成された光導波路の漏れ損失," 電子情報通信学会論文誌 C, vol. J88-C, no. 4, pp. 283-285, APR 2005.
  - ※ 22. J. Shibayama, M. Muraki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Comparative study of several time-domain methods for optical waveguide analyses," IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, vol. 23, no. 7, pp. 2285-2293, JUL 2005.
  - ※ 23. J. Shibayama, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Efficient absorbing layers for guided-mode analysis using the imaginary-distance beam-propagation method," Optical and Quantum Electronics, vol.37, no.9, pp.855-863, JUL 2005.
  - ※ 24. J. Shibayama, M. Muraki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "On the performance of several time-domain methods: A comparative study," OSA/IEEE Integrated Photonics Research and Application, IWC4 (全 3 頁), APR 2005.
  - ※ 25. J. Shibayama, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Guided-mode analysis of an optical waveguide using the imaginary-distance beam-propagation method with efficient absorbing layers," Progress in Electromagnetic Research Symposium, Hangzhou, China, AUG 2005.
  - ※ 26. J. Shibayama, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Full-vectorial imaginary-distance BPM analysis of eigenmodes of a light-guiding metal line loaded on a dielectric substrate," 5th International Conference on Numerical Simulation of Optoelectronic Devices, Berlin, Germany, SEP 2005.
  - ※ 27. J. Shibayama, T. Takeuchi, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "BPM analysis of a surface plasmon resonance waveguide sensor," The 11th Microoptics Conference, MOC'05, Tokyo, NOV 2005.
  - ※ 28. J. Shibayama, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Imaginary-distance BPM simulation of a light-guiding metal line," IEEE/OSA Integrated photonics research, JWB35-1-3, 2004.
  - ※ 29. T. Yamazaki, J. Yamauchi, J. Shibayama, and H. Nakano, "BPM simulation of a light-guiding metal line with an embedded dielectric core," 4th International

- Conference on Numerical Simulation of Optoelectronic Devices, ThD3, pp. 109-110, 2004.
- ※ 30. J. Shibayama, M. Muraki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Time-domain beam-propagation methods: comparison with the finite-difference time-domain method," 3rd International Conference on Information, pp. 392-395, 2004.
  - ※ 31. J. Shibayama, A. Yamahira, J. Yamauchi, and H. Nakano, "An iterative time-domain beam-propagation method for the wide-band analysis of optical circuits," Third International Workshop on Scientific Computing and Applications, pp. 75-76, 2003.
  - ※ 32. J. Shibayama, K. Sadano, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Design of a wavelength demultiplexer based on a bent waveguide coupler using the three-dimensional beam-propagation method," IEICE Trans. on Electronics, Vol. E86, No. 5, pp. 765-770, 2003.
  - ※ 33. J. Shibayama, K. Sadano, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Design of a bent-waveguide-based multimode interference demultiplexer using the full-vectorial BPM," IEEE/OSA Integrated photonics research, pp. 201-203, 2003.
  - ※ 34. J. Shibayama, A. Yamahira, J. Yamauchi, and H. Nakano, "A finite-difference time-domain beam-propagation method for TE- and TM-wave analyses," IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, Vol. 21, No. 7, pp. 1709-1715, 2003.
  - ※ 35. J. Shibayama, T. Yamazaki, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Numerical analysis of a light-guiding metal line by the three-dimensional beam-propagation method," IEEE/LEOS International Conference on Numerical Simulation of Semiconductor Optoelectronic Devices, pp. 59-60, 2003.
  - ※ 36. J. Shibayama, J. Yamauchi, and H. Nakano, "Application of the finite-difference beam-propagation method to optical waveguide analysis," International Conference on Applied Electromagnetics and Communications, pp. 262-265, 2003.
  - ※ 37. J. Yamauchi, Y. Fujita, J. Shibayama, and H. Nakano, "Substrate leakage loss of an optical waveguide fabricated on a high-index material," The Fifth Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics, p. 102, 2003.
  - ※ 38. J. Shibayama, A. Yamahira, J. Yamauchi, and H. Nakano, "An improved time-domain beam-propagation method based on the alternating-direction implicit method for wide-band analysis," The Fifth Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics, p. 632, 2003.

#### 企業

##### ◆ 石川 浩嗣

#### 雑誌論文

- ※ 1. K. Ishikawa and Q. Yu, An integrated AWG multi/demultiplexer with MEMS-VOA shutters, Themomechanical Phenomena in Electronic Systems- Proceedings of the Intersociety Conference, vol. 2, pp.523-528, June 2004.
- ※ 2. K. Ishikawa and Q. Yu, 8ch AWG multi/demultiplexer with MEMS variable optical attenuator, Advances in Electronic Packaging, vol.1, pp.239-244, June 2003.

##### ◆ 夏目 豊

#### 雑誌論文

- ※ 1. Y. Natsume, J. Yamauchi, R. Tazawa, K. Ishikawa, S. Kawaguchi, Y. Yamamoto and, H. Nakano, A flat spectral response AWG demultiplexer composed of slabs with islands and peninsulas, Acta Optica Sinica, vol. 23, no. 10, pp.157-158, 2003.

◆ 田澤 亮一

特許

- 1. 山内, 増田, 田澤, 中野, 山本, Optical Multiplexer/Demultiplexer, 特許公開 JP2004126131, 2004.
- 2. 山内, 増田, 川口, 中野, 山本, 田澤, Optical Multiplexer/Demultiplexer, 特許公開 JP2003014962, 2003.

◆ 宮田 正明

雑誌論文

- ※ 1. H. Nakano, K. Morishita, J. Yamauchi, and M. Miyata, "Cross fan-shaped antenna with a stop-band in the VSWR frequency response," 2007 International Workshop on Antenna Technology, pp. 135-138, Cambridge, UK, March 2007
- ※ 2. H. Nakano, P. Huang, Y. Asano, K. Hitosugi, H. Mimaki, J. Yamauchi and M. Miyata, "Application of EBG materials to antennas and absorbers", Progress in Electromagnetics Research Symposium, Hangzhou, China, August 2005.
- ※ 3. H. Nakano, S. Shimada, J. Yamauchi, and M. Miyata, "A circularly polarized patch antenna enclosed by a folded conducting wall," 2003 IEEE Topical Conference on Wireless Communication Technology, pp. 9/1-9/4, 2003.

特許

- 1. 中野 久松, 宮田 正明, 三好 明, 稲葉 寿彦, 深江 公雄, "電磁結合型N点給電ループアンテナ" 特許公開2004-32693, 特許出願2003-81770
- 2. 中野 久松, 三好 明, 宮田 正明, "アンテナ装置" 特許公開2004-304621, 特許出願2003-96576
- 3. 坂本 郷, 山内潤治, 中野久松, 宮田正明, "直線偏波ループアンテナ", 特許公開2003-234611, 特許出願2002-32295
- 4. 中野 久松, 宮田 正明, 三好 明, 深江 公雄, "電磁結合型N点給電ループアンテナ", 特許公開2003-174314, 特許出願2002-230142

(2) 新機能デバイス実現に向けた結晶性誘電体薄膜材料及び形成技術開発

◆ 山本 康博

雑誌論文

- ※ 1. K. Ishibashi, K. Nakamura, K. Tagui, M. Ogawa, K. Saitoh, S. Suzuki and Y. Yamamoto, "Fabrication of CeO<sub>2</sub> Dielectric Films by Chemical Vapor Deposition with a Liquid Metal Organic Source", ECS Transaction, 6(1) pp.251-257, 2007.
- ※ 2. T. Tagui, K. Nakamura, M. Ogawa, K. Saito, S. Suzuki, K. Ishibashi and Y. Yamamoto, "The Electrical Property of CeO<sub>2</sub> Films Deposited by MOCVD on Si(100) -- Annealing

- Effects on the Electrical Property --", *Electrochemical and Solid-State Letters*, 10, 7, pp.D73-D75, 2007.
3. 田杭一成, 中村圭一, 小川正嗣, 斎藤清隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "CVD法により作成したSi基板上CeO<sub>2</sub>薄膜 --堆積速度の基板温度依存性及び電気特性の熱処理雰囲気依存性", *法政大学イオンビーム工学研究所報告*, 26, pp.134-137, 2006.
  - ※ 4. H. Ohno, K. Sakurai, K. Tagui, T. Morita, S. Suzuki, K. Ishibashi, and Y. Yamamoto, "Chemical Vapor Deposition of CeO<sub>2</sub> Films Using a Liquid Metalorganic Source", *Electrochemical and Solid-State Letters*, Vol. 9, No. 3, pp.G-87-G89, 2006.
  - ※ 5. S. Suzuki, T. Echigo and Y. Yamamoto, "The structure of the SiGe alloys formed by ion beam processing," 14th Intern. Conf. on Ion Beam Modification of Materials, Asilomar Conference Center, Monterey, California, USA, Sept. 5-10, 2004.
  - ※ 6. T. Meguro, A. Hida, Y. Koguchi, S. Miyamoto, Y. Yamamoto, H. Takai, K. Maeda and Y. Aoyagi, "Nanoscale transformation of sp<sup>2</sup> to sp<sup>3</sup> of graphite by slow highly charged ion irradiation", *Nucl. Instr. Meth. in Phys. Res. B* 209, pp.170-174, 2003.
  - ※ 7. Y. Koguchi, T. Meguro, A. Hida, H. Takai, K. Maeda, Y. Yamamoto and Y. Aoyagi, "Modification of highly oriented pyrolytic graphite(HOPG) surfaces with highly charged ion(HCI) irradiation", *Nucl. Instr. Meth. in Phys. Res. B* 209, pp.202-205, 2003.
  - ※ 8. N. Kitahara, T. Echigo, T. Otani and Y. Yamamoto, "Formation of SiGe alloys using ion beam mixing followed by ion beam induced epitaxial crystallization", *Nucl. Instr. Meth. in Phys. Res. B* 206, pp.999-1002, 2003.
  - ※ 9. Y. Ohmura, M. Takahashi, M. Suzuki, A. Emura, N. Sakamoto, T. Meguro and Y. Yamamoto, "N-type(P,Sb) and p-type(B) doping of hydrogenated amorphous Si by reactive rf co-sputtering", *Phys. Stat. Sol. (b)* 235, No.1, pp.111-114, 2003.

#### 学会発表 シンポジウム、国際会議

1. 中村圭一, 田杭一成, 小川正嗣, 斎藤清隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "MOCVD 法により作成したCeO<sub>2</sub>薄膜の電気特性 -- 堆積温度依存性 --", 第 54 回応用物理学関係連合講演会, 2007 年 3 月 27-30 日, 30a-SQ-9.
2. 中村圭一, 小川正嗣, 須田正勝, 村上貴久, 大塚健太郎, 鈴木撰, 山本康博, "MOCVD 法により作成した CeO<sub>2</sub> 薄膜の電気特性 -- 熱処理条件最適化--",第 68 回応用物理学学会学術講演会 2007 年 9 月 4-8 日, 7p-H3.
3. 小川正嗣, 中村圭一, 須田正勝, 村上貴久, 大塚健太郎, 鈴木撰, 山本康博, "MOCVDで作成したCeO<sub>2</sub>薄膜のエッチングによる膜質評価",第 68 回応用物理学学会学術講演会 2007 年 9 月 4-8 日, 7p-H4.
4. K. Ishibashi, S. Suzuki, K. Tagui, K. Nakamura, M. Ogawa, K. Saitoh, and Y. Yamamoto, "Fabrication of CeO<sub>2</sub> Dielectric Films by Chemical Vapor Deposition with a Liquid Metal Organic Source", Abstract 0585 -- MA2007-01 211th Meeting of the Electrochemical Society, May 6-10, 2007 --Chicago, Illinois.
5. K. Nakamura, K.Tagui, M. Ogawa, K. Saito, S. Suzuki, K. Ishibashi and Y. Yamamoto, "Annealing Effect of the Electrical Property of CeO<sub>2</sub> Films using Metal Organic Chemical Vapor Deposition on Si(100)", Proc. 25th Symposium on Materials Science and Engineering, Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University, 25, pp.55-58, 2007.
6. 中村圭一, 田杭一成, 小川正嗣, 斎藤清隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "MOCVD法によるCeO<sub>2</sub>薄膜の形成と電気的特性評価", 第 25 回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム、2006.

7. 大野博登, 田杭一成, 中村圭一, 逸見英隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "CVD法によるSi基板上へのCeO<sub>2</sub>薄膜の堆積 (II)", 第 67 回応用物理学会学術講演会 2006 年 8 月 30--31 日、9 月 1 日, 29p-P4-2.
8. K. Sakurai, H. Ohno, K. Tagui, T. Morita, S.Suzuki, K. Ishibashi and Y. Yamamoto, "Fabrication of CeO<sub>2</sub> films on silicon substrates by chemical vapor deposition", Proc. the 23rd Symposium on Materials Science and Engineering, Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University, pp. 27-30, 2005.
9. 大野博登, 櫻井一輔, 田杭一成, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博 "CVD 法によるSi基板上へのCeO<sub>2</sub>膜の形成" 第 52 回応用物理学関係連合後援会 2005 年 3 月 29 日~4 月 1 日 埼玉大学 30a-C-2, 2005.
10. 櫻井, 大野, 田杭, 森田, 鈴木, 石橋, 山本, "CVD法によるSi(100)基板へのCeO<sub>2</sub>薄膜の形成," 第 23 回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム, 法政大学小金井キャンパス, 2004.
11. T. Asada, H. Endo, K. Kawakita and Y. Yamamoto, "Development of an ion beam sputtering system for Si/Ge multi-layer deposition," Proc. the 22nd Symposium on Materials Science and Engineering, pp.29--32, Research Center of Ion Beam Technology Hosei University, 2004.
12. 浅田, 遠藤, 川北, 山本, "Si/Ge 超格子形成のためのイオンビームスパッタ装置の開発", 第 22 回イオンビーム工学研究所シンポジウム, 2003.
13. S. Kuroiwa and Y. Yamamoto, "Montecarlo simulation for high dose ion implantation including elastic deformation of a target", Proceedings of the 21st symposium on materials science and engineering, Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University, pp.51-56, 2003.
14. 越後武志, 櫻井一輔, 北原信康, 山本啓介, 山本康博, "ヘテロ界面におけるイオンビーム誘起結晶成長(2)", 2003 年秋季第 64 回応用物理学会学術講演会 1p-ZK-6, 2003.
15. 櫻井一輔, 越後武志, 北原信康, 山本啓介, 山本康博, "ヘテロ界面におけるイオンビーム誘起結晶成長(1)", 2003 年秋季第 64 回応用物理学会学術講演会 1p-ZK-5, 2003.

#### ◆ 原 徹

##### 雑誌論文

- ※ 1. T. Hara, T. Yamasaki, and K. Kinoshita, "Grain sizes in electroplated thin copper interconnection layers," J. Electrochem. Soc., vol. 153, no. 12, pp. G1059-G1063, 2006.
- ※ 2. T. Hara, Y. Shimura, and K. Namiki, "Resistivity of thin copper interconnection layers," Japan J.Appl. Phys. PART 2-Letters & Express Letters, vol. 44 (12-15), L408-L411, 2005.
- ※ 3. T.Hara, "Resistivity in Thin Aluminum Interconnection Layersc Japan J. Appl. Phys., Dec. 2004.
- ※ 4. T.Hara, "Resistivity in Thin Electroplated Copper Interconnection Layersc Japan J.Appl. Phys., Dec. 2004.
- ※ 5. T.Hara, "Barrier and Catalyst Layer of PdSix for The Electroless Plating of Low Resistivity Copper Layer," Japan J.Appl. Phys. 2004.
- ※ 6. T.Hara, "Properties of CoWP Capping Layers Deposited by Electroless Plating," Japan J.Appl. Phys., Dec. 2004.
- ※ 7. T.Hara, "Enhancement of adhesion strength of Cu seed layer with different thickness in Cu/low-k multilevel interconnects," J. Vac. Sci. Technol., B22, 2384, 2004.

- ※ 8. S.Balakumar, G.Wong, C.F.Tsang, T.Hara and W.J.Yoo, "Enhancement of adhesion strength of Cu layer on single and multi-layer dielectric film stack in Cu/low k multi-level interconnects," *Microelectronic Engineering*, 75, 2, p.183, August 2004.
- ※ 9. S. Balakumar, X. T. Chen, Y. W. Chen, T. Selvaraj, B. F. Lin, R. Kumar, T. Hara, M. Fujimoto and Y. Shimura, "Peeling and delamination in Cu/SiLK (TM) process during Cu-CMP," *Thin Solid Films*, Volumes 462-463, p.161, September 2004.
- ※ 10. T. Hara and S. Balakumar, "Chemical mechanical polishing of copper layer employing MnO<sub>2</sub> slurry," *Thin Solid Films*, Vol. 462-463, p.186, Sept. 2004.
- ※ 11. Kobayashi, T. Miyazawa, M. Fujimoto, H. Kawaguchi and T. Hara, "Investigation of copper contamination into interlayer dielectrics by copper process," *Thin Solid Films*, Vol. 462-463, p.231, Sept. 2004.
- ※ 12. T.Hara, "Properties of Cu Layers Deposited on TiZr-Based Barriers and CMP Compatibility of the Barriers," *Electrochem. Solid-State Lett.* 7, G175, 2004.
- ※ 13. T.Hara, "Effect of TaSiN Barrier Layer Composition on Resistivity of Electroplated Copper Interconnection Layers," *Electrochem. Solid-State Lett.* 7, C57, 2004.
- ※ 14. S. Balakumar, R. Kumar, Y. Shimura, K. Namiki, M. Fujimoto, H. Toida, M. Uchida, and T. Hara, "Effect of Stress on the Properties of Copper Lines in Cu Interconnects," *Electrochem. Solid-State Lett.* 7, G68, 2004.
- ※ 15. T.Hara, "Measurement of Adhesion Strength in Copper Interconnection Layers," *Electrochem. Solid-State Lett.* 7, G28, 2004.
- ※ 16. T.Hara, "CoWP Capping Process for Cu Damascene Interconnectionc 21 th VMIC, (Invited talk) Hawaii, p.135, Sept.30-Oct.2, 2004.
- ※ 17. T.Hara, "Recess Etching of Cu Damascene Line employing of Spin Etcher," 21 th VMIC, p.163, Hawaii, Sept.30-Oct.2, 2004.
- ※ 18. T.Hara, "Enhancement of adhesion strength of Cu layer with Low Dielectric Constant Liners in Cu Interconnects," 21 th VMIC, Hawaii, Sept.30-Oct.2, 2004.
- ※ 19. T.Hara, "Deposition of Low Resistivity Copper Interconnection Layers Electroplated on Electroless Plating Copper Seed Layer," 120 th Electrochemical Society Meeting, Abst.1047, Honolulu Oct.3-8, , 2004.
- ※ 20. T.Hara, "Investigation of Cu Contamination into Interlayer Dielectrics in the Process of Cu CMP," The 3rd International Surface Cleaning Workshop & Tutorials, Northeastern University, Boston, MA October 4-6, 2004.
- ※ 21. T.Hara, "Low Resistivity Copper Interconnection Layers," 4 th Intern. Solid State Device Conferences, (Invited talk) Beijing, Oct.19-22, 2004.
- ※ 22. T.Hara, "Etching of Cu at the surface of low e interlayer," (Invited talk) 11 th International CMP MIC, Fremont, Ca., Feb. 2004.
- ※ 23. T. Hara and Y. Shimura, "Resistivity in Electroplated Copper Layer" *Electrochem. Solid-State Lett.* 7, G55, 2004.
- ※ 24. T. Hara, M. Uchida, M. Fujimoto, T. K. Doy, S. Balakumar, and N. Babu, "Measurement of Adhesion Strength in Copper Interconnection Layers" *Electrochem. Solid-State Lett.* 7, G28, 2004.
- ※ 25. T. Hara, Y. Shimura, and H. Toida, "Deposition of Low Resistivity Copper Conductive Layers by Electroplating from a Copper Hexafluorosilicate Solution" *Electrochem. Solid-State Lett.* 6, C97, 2003.
- ※ 26. T. Hara, H. Toida, and Y. Shimura, "The Self-Annealing Phenomenon in Copper Interconnection" *Electrochem. Solid-State Lett.* 6, G98, 2003.

- ※ 27. T. Hara, S. Kamijima and Y. Shimura, "Electroplating of Copper Conductive Layer on the Electroless-Plating Copper Seed Layer" *Electrochem. Solid-State Lett.* 6, C8, 2003.

◆ 藤田 実

雑誌論文

- ※ 1. 青木勇樹, 米本友紀, 清水直樹, 藤田実, "各種演算機能をもたせた 0.18 $\mu$ m CMOS VLSI の設計と試作評価," 法政大学 2004 年度工学部研究集報, 第 41 号, pp.11-14, 2005.
- ※ 2. 藤田実, 清水直樹, 竹田 圭佑, "機能拡充と設定が容易なタイミングコントローラの構造と FPGA による実現," 電子情報通信学会論文誌 C, Vol.J87-C, No.8, pp.664-665, 2004.
3. 藤田実, 佐藤和善, "大学における VLSI 研究と産学協同について", 法政大学研究集報, 第 39 号, pp.17-21, 2003.

講演

1. 藤田実, 小高雅則, "VDEC ファウンダリと VDEC への期待," 東京大学大規模集積システム設計教育研究センター 設立 10 周年記念シンポジウム, 2006.

学会発表

1. 倉田泰治, 市来史明, 藤田実, "信号の立上がり時間を考慮した LSI 配線遅延時間式の提案と評価," 電子情報通信学会 2006 年ソサイエティ大会, 論文番号 A-1-21, 2006.
2. 市来史明, 青木勇樹, 藤田実, "入力信号の立上がり時間を考慮した LSI の配線遅延解析," 電子情報通信学会 2005 年ソサイエティ大会, 2005.
3. 清水直樹, 竹田圭佑, 藤田実, "FPGA 実装に容易なタイミング・コントローラの実現," 電子情報通信学会ソサイエティ大会, C-12-15, 2004.

報告

1. 藤田実, "ザイリンクス社 PFPGA Virtex-II の入出力ブロック(IOB)のダイナミックテストング," 宇宙航空研究開発機構・高信頼性部品株式会社:最新デバイスの耐放射線強化技術検討委員会報告書, pp.97-106, 2006.
2. 市来史明, 竹田圭佑, 塩川哲司, 藤田実, "実験用マイクロプロセッサと回路特性評価 TEG の設計," 平成 18 年度 東京大学大規模集積システム設計研究教育センター年報, p.131, 2006.
3. 倉田泰治, 小笹博之, 前島聡, 三宅宏明, 清水元啓, 田村和義, 中井祐介, 藤田実, "各種回路 TEG の設計と実験用マイクロプロセッサの機能追加," 平成 18 年度 東京大学大規模集積システム設計研究教育センター年報, p.137, 2006.
4. 米本友紀, 青木勇樹, 清水直樹, 藤田実, "各種加算機能をもたせた演算回路の設計," 東京大学大規模集積システム設計教育研究センター年報, 2005 年 9 月(発行予定)
5. 藤田実, "UNIBOND で製造された部分空乏型 SOI 4M SRAM のシングルイベント効果," 宇宙航空研究開発機構・高信頼性部品株式会社:最新デバイスの耐放射線強化技術検討委員会報告書, pp.81-90, 2005.
6. 藤田実, "FGMOS のフローティングゲートからの電荷除去効果," 宇宙航空研究開発機構・高信頼性部品株式会社:最新デバイスの耐放射線強化技術検討委員会報告書, pp.32-40, 2004.
7. 藤田実(報告、翻訳), "バイポーラリア回路におけるシングルイベントトランジエント(SETs)の臨界電荷量", 宇宙開発事業団・高信頼性部品株式会社:最新デバイスの耐放射線強化技術に関する検討委員会報告書, pp.158-172, 2003.

企業

◆ 石橋 啓次

雑誌論文

- ※ 1. K. Ishibashi, K. Nakamura, K. Tagui, M. Ogawa, K. Saitoh, S. Suzuki and Y. Yamamoto, "Fabrication of CeO<sub>2</sub> Dielectric Films by Chemical Vapor Deposition with a Liquid Metal Organic Source", ECS Transaction, 6(1), pp.251-257, 2007.
- ※ 2. T. Tagui, K. Nakamura, M. Ogawa, K. Saito, S. Suzuki, K. Ishibashi and Y. Yamamoto, "The Electrical Property of CeO<sub>2</sub> Films Deposited by MOCVD on Si(100) -- Annealing Effects on the Electrical Property --", Electrochemical and Solid-State Letters, 10, 7, pp.D73-D75, 2007.
- 3. 石橋啓次, "企業から見たスパッタリング技術の進展と今後への期待", 真空 50(1) pp. 9-14, 2007.
- 4. 田杭一成, 中村圭一, 小川正嗣, 斎藤清隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "CVD法により作成したSi基板上CeO<sub>2</sub>薄膜 --堆積速度の基板温度依存性及び電気特性の熱処理雰囲気依存性", 法政大学イオンビーム工学研究所報告, 26, pp.134-137, 2006.
- ※ 5. H. Ohno, K. Sakurai, K. Tagui, T. Morita, S. Suzuki, K. Ishibashi, and Y. Yamamoto, "Chemical Vapor Deposition of CeO<sub>2</sub> Films Using a Liquid Metalorganic Source", Electrochemical and Solid-State Letters, Vol. 9, No. 3, pp.G-87-G89, 2006.
- ※ 6. K. Ishibashi, M. Ikemoto, S. G. Ansari, H. Umemoto, T. Morimoto, K. Yoneyama, A. Masuda, and H. Matsumura, "A novel technique for the production, preservation, and transportation of H atoms in metal chambers for processing", J. Vacuum Science and Technology A 23(6), pp.1728-1731, 2005.
- ※ 7. T. Morimoto, H. Umemoto, K. Yoneyama, A. Masuda, H. Matsumura, K. Ishibashi, H. Tawarayama, and H. Kawazoe, "Quantification of Gas-Phase H-Atom Number Density by Tungsten Phosphate Glass", Jpn. J. Appl. Phys. 44(1B), pp.732-735, January 2005.
- ※ 8. H. Zhang, A. Kumagai, G. Xu, and K. Ishibashi, "Low-Temperature Atomic Hydrogen Treatment of SiO<sub>2</sub>/Si Structures", Jpn. J. Appl. Phys. Vol.42, pp.6252-6255, 2003.
- ※ 9. K. Ishibashi, M. Karasawa, G. Xu, N. Yokokawa, M. Ikemoto, A. Masuda and H. Matsumura, "Development of Cat-CVD apparatus for 1-m-size large-area deposition", Thin Solid Films 430, pp.58-62, April 2003.
- ※ 10. H. Sunayama, K. Yamada, M. Karasawa and K. Ishibashi, "Preparation of poly-Si films by Cat-CVD for thin film transistor", Thin Solid Films 430, pp.226-229, April 2003.
- ※ 11. H. Zhang, A. Kumagai, G. Xu and K. Ishibashi, "Low-Temperature Atomic Hydrogen Treatment of SiO<sub>2</sub>/Si Structures ", Jpn. J. Appl. Phys. 42, pp. 6252-6255, October 2003.

学会発表

- 1. 中村圭一, 田杭一成, 小川正嗣, 斎藤清隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "MOCVD 法により作成したCeO<sub>2</sub>薄膜の電気特性 -- 堆積温度依存性 --", 第 54 回応用物理学関係連合講演会, 2007 年 3 月 27-30 日, 30a-SQ-9.
- 2. K. Ishibashi, S. Suzuki, K. Tagui, K. Nakamura, M. Ogawa, K. Saitoh, and Y. Yamamoto, "Fabrication of CeO<sub>2</sub> Dielectric Films by Chemical Vapor Deposition with a Liquid Metal Organic Source", Abstract 0585 -- MA2007-01 211th Meeting of the Electrochemical Society, May 6-10, 2007 --Chicago, Illinois.
- 3. K. Nakamura, K.Tagui, M. Ogawa, K. Saito, S. Suzuki, K. Ishibashi and Y. Yamamoto, "Annealing Effect of the Electrical Property of CeO<sub>2</sub> Films using Metal Organic Chemical Vapor Deposition on Si(100)", Proc. 25th Symposium on Materials Science and

- Engineering, Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University, 25, pp.55-58, 2007.
4. 中村圭一, 田杭一成, 小川正嗣, 斎藤清隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "MOCVD法によるCeO<sub>2</sub>薄膜の形成と電気的特性評価", 第25回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム, 2006.
  5. 大野博登, 田杭一成, 中村圭一, 逸見英隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "CVD法によるSi基板上へのCeO<sub>2</sub>薄膜の堆積(II)", 第67回応用物理学会学術講演会 2006年8月30-31日, 9月1日, 29p-P4-2.
  6. K. Sakurai, H. Ohno, K. Tagui, T. Morita, S. Suzuki, K. Ishibashi and Y. Yamamoto, "Fabrication of CeO<sub>2</sub> films on silicon substrates by chemical vapor deposition", Proc. the 23rd Symposium on Materials Science and Engineering, Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University, pp. 27-30, 2005.
  7. 大野博登, 櫻井一輔, 田杭一成, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博 "CVD法によるSi基板上へのCeO<sub>2</sub>膜の形成" 第52回応用物理学関係連合後援会 2005年3月29日~4月1日 埼玉大学 30a-C-2..

#### 特許

1. 石橋啓次 池本学 梅本宏信 増田淳 真空処理装置におけるK水素原子発生源及び水素原子輸送方法 公開番号 2005-44413
2. 池本学 田中雅彦 石橋啓次 熊谷晃 湯田克久 薄膜形成装置 出願番号 EP05290582.5 2005/3/16 (欧州)
3. 石橋啓次 先崎純寿 福田憲司 半導体装置の作製方法及び水素処理装置 公開番号 2004-091040
4. 池本学 田中雅彦 石橋啓次 熊谷晃 湯田克久 薄膜形成装置 出願番号 2004-076168
5. 石橋啓次 熊谷晃 田中雅彦 薄膜形成装置及び方法 出願番号 CN03158198.6 2003 公開番号 CN1490851A 2004(中国)
6. 石橋啓次 田中雅彦 柄沢稔 砂山英樹 山田和孝 松村英樹 増田淳 発熱体CVD装置及び, 発熱体CVD装置における発熱体と電力供給機構との間の接続構造 出願番号 10/673238 2003 公開番号 US2004-0065260 2004(米国)
7. 石橋啓次 熊谷晃 田中雅彦 薄膜形成装置及び方法 出願番号 KRP2003-064311 2003 (韓国) ※
8. 石橋啓次 熊谷晃 田中雅彦 薄膜形成装置及び方法 出願番号 TAP92125507 2003(台湾)
9. 石橋啓次 熊谷晃 田中雅彦 薄膜形成装置及び方法 (米国)
10. 石橋啓次 田中雅彦 柄沢稔 砂山英樹 山田和孝 松村英樹 増田淳 発熱体CVD装置 出願番号 TAP92127202 2003(台湾)

#### ◆ 鈴木 撰

##### 雑誌論文

- ※ 1. K. Ishibashi, K. Nakamura, K. Tagui, M. Ogawa, K. Saitoh, S. Suzuki and Y. Yamamoto, "Fabrication of CeO<sub>2</sub> Dielectric Films by Chemical Vapor Deposition with a Liquid Metal Organic Source", ECS Transaction, 6(1) pp.251-257, 2007.
- ※ 2. T. Tagui, K. Nakamura, M. Ogawa, K. Saito, S. Suzuki, K. Ishibashi and Y. Yamamoto, "The Electrical Property of CeO<sub>2</sub> Films Deposited by MOCVD on Si(100) -- Annealing Effects on the Electrical Property --", Electrochemical and Solid-State Letters, 10, 7,

pp.D73-D75, 2007.

3. 田杭一成, 中村圭一, 小川正嗣, 斎藤清隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "CVD法により作成したSi基板上CeO<sub>2</sub>薄膜 --堆積速度の基板温度依存性及び電気特性の熱処理雰囲気依存性", 法政大学イオンビーム工学研究所報告, 26, pp.134-137, 2006.
- ※ 4. H. Ohno, K. Sakurai, K. Tagui, T. Morita, S. Suzuki, K. Ishibashi, and Y. Yamamoto, "Chemical Vapor Deposition of CeO<sub>2</sub> Films Using a Liquid Metalorganic Source", Electrochemical and Solid-State Letters, Vol. 9, No. 3, pp.G-87-G89, 2006.
- ※ 5. S. Suzuki, T. Echigo and Y. Yamamoto, "The structure of the SiGe alloys formed by ion beam processing," 14th Intern. Conf. on Ion Beam Modification of Materials, Asilomar Conference Center, Monterey, California, USA, Sept. 5-10, 2004.
6. 南里 隆, 鈴木 撰, "300mm ウェハ対応常圧TEOSオゾンCVD装置" 工業調査会 "電子材料" 2003年3月号 pp. 8-15.

#### 学会発表

1. 中村圭一, 田杭一成, 小川正嗣, 斎藤清隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "MOCVD 法により作成したCeO<sub>2</sub>薄膜の電気特性 -- 堆積温度依存性 --", 第 54 回応用物理学関係連合講演会, 2007年3月27-30日, 30a-SQ-9.
2. 中村圭一, 小川正嗣, 須田正勝, 村上貴久, 大塚健太郎, 鈴木撰, 山本康博, "MOCVD 法により作成した CeO<sub>2</sub> 薄膜の電気特性 -- 熱処理条件最適化--", 第 68 回応用物理学学会学術講演会 2007年9月4-8日, 7p-H3.
3. 小川正嗣, 中村圭一, 須田正勝, 村上貴久, 大塚健太郎, 鈴木撰, 山本康博, "MOCVDで作成したCeO<sub>2</sub>薄膜のエッチングによる膜質評価", 第68回応用物理学学会学術講演会 2007年9月4-8日, 7p-H4.
4. K. Ishibashi, S. Suzuki, K. Tagui, K. Nakamura, M. Ogawa, K. Saitoh, and Y. Yamamoto, "Fabrication of CeO<sub>2</sub> Dielectric Films by Chemical Vapor Deposition with a Liquid Metal Organic Source", Abstract 0585 -- MA2007-01 211th Meeting of the Electrochemical Society, May 6-10, 2007 --Chicago, Illinois.
5. K. Nakamura, K.Tagui, M. Ogawa, K. Saito, S. Suzuki, K. Ishibashi and Y. Yamamoto, "Annealing Effect of the Electrical Property of CeO<sub>2</sub> Films using Metal Organic Chemical Vapor Deposition on Si(100)", Proc. 25th Symposium on Materials Science and Engineering, Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University, 25, pp.55-58, 2007.
6. 中村圭一, 田杭一成, 小川正嗣, 斎藤清隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "MOCVD法によるCeO<sub>2</sub>薄膜の形成と電気的特性評価", 第 25 回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム, 2006.
7. 大野博登, 田杭一成, 中村圭一, 逸見英隆, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博, "CVD法によるSi基板上へのCeO<sub>2</sub>薄膜の堆積 (II)", 第 67 回応用物理学学会学術講演会 2006年8月30-31日、9月1日, 29p-P4-2.
8. K. Sakurai, H. Ohno, K. Tagui, T. Morita, S.Suzuki, K. Ishibashi and Y. Yamamoto, "Fabrication of CeO<sub>2</sub> films on silicon substrates by chemical vapor deposition", Proc. the 23rd Symposium on Materials Science and Engineering, Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University, pp. 27-30, 2005.
9. 大野博登, 櫻井一輔, 田杭一成, 鈴木撰, 石橋啓次, 山本康博 "CVD 法によるSi基板上へのCeO<sub>2</sub>膜の形成" 第 52 回応用物理学関係連合後援会 2005年3月29日~4月1日 埼玉大学 30a-C-2.

### (3) 半導体検出器を用いた3次元画像再構成アルゴリズムの開発

#### ◆ 尾川 浩一

##### 雑誌論文

- ※ 1. Y. Nyui, K. Ogawa, E. Kunieda, “A novel approach to the visualization of four-dimensional cerebral angiography with cine angiography data measured at several views,” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Nov. 2007. (CD-ROM)
- ※ 2. 栗原孝史, 尾川浩一, “モンテカルロ法を用いた光子輸送計算において高速計算を可能とする物体記述法”, Med. Imag. Tech., vol.26, No.1, pp. 64-72, 2008.
- ※ 3. K. Ogawa, T. Yamakawa, T. Sue, “Optimum Contrast Enhancement of Dental Panoramic Radiographs,” The 10th EFOMP Congress (First European Conference on Medical Physics), Sept. 2007.
- ※ 4. K. Ogawa, Y. Saito, A. Ohta, Keisei Shuto, N. Motomura, H. Kobayashi, S. Makino, T. Nakahara, A. Kubo, “Influence of Collimator Shape and Misalignment in the CdZnTe Semiconductor Gamma-Camera System,” The 10th EFOMP Congress (First European Conference on Medical Physics), Sept. 2007.
- ※ 5. K. Ogawa, N. Ohmura, M. Muraishi, “Ultra-High Resolution SPECT with CdTe Detectors,” The 10th EFOMP Congress (First European Conference on Medical Physics), Sept. 2007.
- ※ 6. 尾川浩一, 太田敦, 齊藤裕太, 首藤経世, 本村信篤, 小林弘明, 牧野俊 一郎, 中原理紀, 久保敦司, “CdZnTe 半導体検出器を用いたガンマカメラシステム”, Med. Imag. Tech., vol.25, No.4, Sept. 2007.
- ※ 7. 乳井嘉之, 高橋元気, 尾川浩一, 国枝悦夫, “脳動静脈奇形のための新しいデータ収集法と映像化法の提案”, Med. Imag. Tech., vol.25, No.4, Sept. 2007.
- ※ 8. J. Bai, J. Hashimoto, K. Ogawa, A. Kubo, A. Fukunaga, S. Onozuka, “Effect of scatter and attenuation correction in ROI analysis of brain perfusion scintigraphy,” Nuklearmedizin, vol.46, No.3, pp.101-106, July 2007
- ※ 9. 乳井嘉之, 尾川浩一, 国枝悦夫, “前立腺密封小線源療法における I-125 線源の映像化”, Med. Imag. Tech., vol.25, No.3, pp.177-184, May, 2007.
- ※ 10. H. Iyatomi, H. Oka, M.E. Celebi, M. Tanaka, K. Ogawa, “Parameterization of dermoscopic findings for the Internet-based melanoma screening system,” 2007. First IEEE Symposium on Computational Intelligence in Image and Signal Processing (CD-ROM), pp. 131-139, Apr. 2007.
- ※ 11. H. Iyatomi, H. Oka, M. Tanaka, K. Ogawa, “Classification of Asian-specific acral lesions for Internet-based diagnostic system”, Technical report of IEICE, vol.106, No.510, pp.95-98, 2007.
- ※ 12. 高橋元気, 乳井嘉之, 尾川浩一, 川口修, 国枝悦夫, “少数方向の投影 データを用いた4次元の脳血管画像の再構成の試み”, 電子情報通信学会医用 画像研究会, 信学技報, vol.106, No.509, pp.25-28, 2007.
- ※ 13. J. Bai, J. Hashimoto, K. Ogawa, T. Nakahara, T. Suzuki, A. Kubo, “Scatter correction based on an artificial neural network for Tc-99m and I-123 dual-isotope SPECT in myocardial and brain imaging,” Annals of Nuclear Medicine, vol.21, No.1, pp.25-32, Jan. 2007.
- ※ 14. 栗原孝史, 尾川浩一, “Advanced Compton camera における画像再構成法の提案”, Med.

- Imag. Technol, Vol.25, No.1, pp.49-55, Jan. 2007.
- ※ 15. A. Ishikawa, K. Ogawa, “Analytical correction methods for aperture and attenuation effects in SPECT,” Systems and computer in Japan, vol.89, No.7, pp.42-50, 2006.
  - ※ 16. N. Motomura, K. Nambu, A. Kojima, S. Tomiguchi, K. Ogawa, “ Development of a collimator blurring compensation method using fine angular sampling projection data in SPECT,” Annals of Nuclear Medicine, vol.20, No.4, pp.337-340, 2006.
  - ※ 17. K. Shuto, N. Motomura, H. Kobayashi, S. Makino, K. Ogawa, A.Ohta, T. Nakahara, A. Kubo, “Development and performance study of gamma-ray imaging system based on CdZnTe detectors,” 9th World Congress of Nuclear Medicine & Biology, Oct. 2006.
  - ※ 18. T.Shirahata, R.Kohara, T.Nakazawa, O.Miyazaki, T.Tanimori, K.Ogawa, ”Development of Image Reconstruction Method for a new gamma-ray 3D camera (CPT camera), ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Oct. 2006.
  - ※ 19. T. Tanimori, K. Hattori, S. Kabuki, H. Kawashima, H. Kimura, R. Kohara, E. Kunieda, A. Kubo, H. Kubo, O. Miyazaki, K. Miuchi, T. Nakahara, T. Nakazawa, H. Nishimura, K. Ogawa, Y. Okada, R. Orito, H. Saji, H. Sekiya, T. Shirahata, A. Takada, M. Ueda, K.Ueno, and E.Yamamoto, “Advanced Compton Camera with the ability in electron tracking based on Micro Pixel Gas Detector for Medical Imaging, ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, pp.3870-3874, Oct. 2006.
  - ※ 20. S. Kabuki, K. Hattori, H. Kawashima, H. Kimura, R. Kohara, , A. Kubo, H. Kubo, S.Kurosawa, E. Kunieda, O.Miyazaki, T.Nagayoshi, T. Nakahara, T. Nakazawa, H. Nishimura, K. Ogawa, Y. Okada, R. Orito, H. Saji, H. Sekiya, T. Shirahata, A. Takada, T. Tanimori, M. Ueda, K. Ueno, and E. Yamamoto, “Development of a Electron Tracking Compton Gamma-Ray Camera Using a Gas Micro-Tracking Device for Nuclear Medicine, ”IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, pp.2971-2975, Oct. 2006.
  - ※ 21. K. Ogawa, A. Ohta, K. Shuto, N. Motomura, H. Kobayashi, S. Makino, T. Nakahara, A. Kubo, “Development of a Semiconductor Gamma-Camera System with CdZnTe Detectors, ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, pp.2426-2429, Oct. 2006.
  - ※ 22. K. Kowase, K. Ogawa, “Photon Counting X-ray CT System with a Semiconductor Detector, ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, pp.3119-3123, Oct. 2006.
  - ※ 23. K. Ogawa, M. Kishino, T. Yamakawa “Simulation Study on an Energy-Modulated X-ray CT, ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, pp.2559-2563, Oct. 2006.
  - ※ 24. K. Ogawa, M. Muraishi, “Simulation Study on an Ultra-High Resolution SPECT with CdTe Detectors, ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, pp.2421-2425, Oct. 2006.
  - ※ 25. J. Yoshitake, K. Ogawa, “Ultra-High Resolution X-Ray CT System with a CdTe Detector, “IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, pp.3106-3110, Oct. 2006.
  - ※ 26. T. Kurihara, K. Ogawa, “Object Description for Increasing a Calculation Speed of the Photon Transportation in a Monte Carlo Method, ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, pp.2016-2020, Oct. 2006.
  - ※ 27. Y. Nyui, K. Ogawa, E. Kunieda, “Acquiring localization of permanent radioactive sources (I-125) in prostate brachytherapy, ” IEEE Nuclear Science Symposium and

- Medical Imaging Conference, pp.2033-2036, Oct. 2006.
- ※ 28. T. Kurihara, K. Ogawa, “A fast calculation method for photon transportation in Monte Carlo simulation,” International conference on imaging techniques in subatomic physics, astrophysics, medicine, biology and industry, Jun. 2006.
  - ※ 29. K. Kowase, K. Ogawa, “X-ray CT with a photon counting method,” International conference on imaging techniques in subatomic physics, astrophysics, medicine, biology and industry, Jun. 2006.
  - ※ 30. K. Ogawa, K. Matsunaga, “Relationship between collimator holes and pixels in gamma-ray pixellized semiconductor detector,” International conference on imaging techniques in subatomic physics, astrophysics, medicine, biology and industry, Jun. 2006.
  - ※ 31. Y. Harata, R. Sakaino, K. Araki, T. Okano, K. Ogawa, T. Yamakawa, “Improved dental panoramic imaging with a high-speed radiation camera,” International conference on imaging techniques in subatomic physics, astrophysics, medicine, biology and industry, Jun. 2006.
  - ※ 32. J. Bai, J. Hashimoto, K. Ogawa, A. Kubo, A. Fukunaga, S. Onozuka, K. Uchida, “Influence of photon scattering and attenuation on ROI analysis in brain perfusion single-photon emission tomographic imaging of normal subjects,” Annals of nuclear medicine, vol.19, No. 7, pp.567-572, Oct. 2005.
  - ※ 33. N. Haruta, K. Ogawa, “Evaluation of iterative methods for aperture correction in SPECT,” Systems and computer in Japan, vol.36, No.2, pp.23-32, 2005.
  - ※ 34. H. Iyatomi, H. Oka, A. Miyake, M. Kimoto, M. Tanaka, K. Ogawa, “Preliminary study for practical quantification of psoriasis with color calibration,” Japanese Journal of Medical Physics, Vol.25, Supplement No.3-1, pp.246-249, Sept. 2005.
  - ※ 35. K. Suzawa, K. Ogawa, “Uniformity correction of a gamma camera with an artificial neural network,” Japanese Journal of Medical Physics, Vol.25, Supplement No.3-1, pp.131-133, Sept. 2005.
  - ※ 36. K. Matsunaga, K. Ogawa, N. Motomura, “Alignment of a collimator holes and pixels in gamma-ray pixellized semiconductor detector,” Japanese Journal of Medical Physics, Vol.25, Supplement No.3-1, pp.189-193, Sept. 2005.
  - ※ 37. Y. Hojo, H. Iyatomi, K. Ogawa, “Development of a contactless motion tracking method for stereotactic radiosurgery,” Japanese Journal of Medical Physics, Vol.25, Supplement No.3-1, pp.147-150, Sept. 2005.
  - ※ 38. T. Kurihara, K. Ogawa, “Speedy and accurate voxel searching method with a source space tree (SSTA) algorithm in Compton camera,” Japanese Journal of Medical Physics, Vol.25, Supplement No.3-1, pp.138-141, Sept. 2005.
  - ※ 39. K. Kowase, K. Ogawa, “Photon counting X-ray CT with a CdTe semiconductor detector,” Japanese Journal of Medical Physics, Vol.25, Supplement No.3-1, pp.186-188, Sept. 2005.
  - ※ 40. H. Komiyama, K. Ogawa, “SPECT imaging with a semiconductor detector with a diverging-hole collimator,” Japanese Journal of Medical Physics, Vol.25, Supplement No.3-1, pp.142-144, Sept. 2005.
  - ※ 41. 藤井博史, 尾川浩一, 田中智香子, 中原理紀, 高山純一, 高見博, 土持眞, 久保敦司, “可搬型ガンマカメラを用いた副甲状腺病変の術中イメージングに関する基礎的検討”, 内分泌外科, Vol.22, No.2, pp.119-124, June 2005.
  - ※ 42. 小川裕一, 尾川浩一, “ウェーブレット変換を用いた画像の電子透かし法の提案”, 電子情報通信

- 学会誌, Vol.J88-D-II, No.1, pp.142-147, Jan. 2005.
- ※ 43. 春多伸洋, 尾川浩一, “検出器応答および吸収を補正する逐次近似的画像再構成法による楕円型 SPECT データ収集軌道の評価”, Medical Imaging Technology, vol.23, No.1, pp.30-38, Jan. 2005.
  - ※ 44. 黒川真耶, 尾川浩一, “ウェーブレット変換を用いた画像のコントラスト強調”, 電子情報通信学会誌, Vol.J87-D-II, No.11, pp.2084-2088, Nov. 2004.
  - ※ 45. K. Ogawa, K. Suzawa, “Quantification of Two Radionuclides in Simultaneous <sup>123</sup>I/<sup>99m</sup>Tc SPECT with Artificial Neural Networks, ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, (CD-ROM) Oct. 2004.
  - ※ 46. A. Ishikawa, K. Ogawa, “Practical Evaluation of an Analytical Attenuation Correction Method for a Non-uniform Attenuator, ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, (CD-ROM), Oct. 2004.
  - ※ 47. K. Ogawa, H. Shibusawa, Y. Harata, T. Yamakawa, “Reduction of Artifacts in X-ray CT With a Photon Counting System, ” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, (CD-ROM), Oct. 2004
  - ※ 48. 石川亮, 尾川浩一, “SPECT における解析的不均一吸収補正—逐次近似的手法との比較—”, Medical Imaging Technology, vol.22, No.4, pp.185-190, Sept. 2004.
  - ※ 49. 彌富仁, 岡博史, 橋本正弘, 田中勝, 萩原将文, 尾川浩一, “悪性黒色腫自動診断システムのためのダーモスコープ画像からの腫瘍領域抽出”, Medical Imaging Technology, vol.22, No.4, pp.197-200, Sept. 2004.
  - ※ 50. 藤井博史, 北川雄光, 池田正, 尾川浩一, 中原理紀, 中村佳代子, 北島正樹, 久保敦司, “Sentinel node をめぐる画像診断の新技術”, 臨床外科, vol.59, No.5, pp.579-585, May 2004.
  - ※ 51. M. Ishii, K. Ogawa, T. Nakahara, J. Hashimoto, A. Kubo, "Quantification of I-123 and Tc-99m in dual-isotope SPECT with an artificial neural network, " Medical Imaging Technology, vol.22, No.3, pp.155-163, May 2004.
  - ※ 52. K. Ogawa, “Image distortion and correction in single photon emission CT, ” Annals of nuclear medicine, vol.18, No.3, pp.171-185, May 2004.
  - ※ 53. N. Kobayashi, K. Ogawa, N. Motomura, H. Fujii, A. Kubo, "The performance of data acquisition scheme in a new myocardial SPECT system, " Medical Imaging Technology, vol.22, No.2, pp.85-91, Mar. 2004.
  - ※ 54. 石川亮, 尾川浩一, “不均一吸収体の解析的吸収補正の実装と評価”, Medical Imaging Technology, vol.22, No.2, pp.92-98, Mar. 2004.
  - ※ 55. 石川亮, 尾川浩一, “SPECT における吸収と開口の解析的補正法に関する研究”, 電子情報通信学会誌, Vol.J87-D-II, No.1, pp.44-51, Jan. 2004.
  - ※ 56. 春多伸洋, 尾川浩一, “SPECT の開口補正のための逐次近似型画像再構成法の比較”, 電子情報通信学会誌, Vol.J87-D-II, No.1, pp.52-61, Jan. 2004.
  - ※ 57. A. Ishikawa, K. Ogawa, “Reduction of streak artifacts in an analytical attenuation correction method for single photon emission CT, “Proceedings on the IASTED International conference on Applied simulation and modeling, pp.554-559, 2004.
  - ※ 58. K. Ogawa, S. Ohno, "Three-dimensional data acquisition with a semiconductor detector in SPECT," IEEE Trans Nucl Sci, vol.50, No.1, pp.97-104, 2003.
  - ※ 59. 藪下敦士, 尾川浩一, “六角格子とblobを用いた画像再構成”, Med. Imag. Tech., vol.21, No.3, pp.239-245, 2003.
  - ※ 60. 乳井嘉之, 尾川浩一, 国枝悦夫, 川口修, “多変量解析を用いた脳動静脈奇形領域の映像化”, 日本医学放射線学会雑誌, vol.63, No.6, pp.322-328, 2003.
  - ※ 61. K. Ogawa, J. Ohta, “Image reconstruction with a source space tree algorithm for

- Compton CT," Systems and Computers in Japan, vol.34, No.11, pp. 1725-1732, 2003.
- ※ 62. 尾川浩一, 乳井嘉之, "I-125 を用いた前立腺癌の放射線治療における線源位置の取得", 医学物理, vol.23, No.2, pp.132-139, 2003.
  - ※ 63. K. Ogawa, J. Kato, "Wired collimator for single photon emitter," IEEE Trans Nucl Sci., vol.50, No.5, pp.1536-1540, Oct. 2003.
  - ※ 64. Y. Kobayashi, K. Ogawa, N. Motomura, H. Fujii, A. Kubo, "Evaluation of data acquisition scheme in a new myocardial SPECT system," IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, (CD-ROM), 2003.

#### 図書

1. 尾川浩一 共著, "放射線と先端医療技術(単光子放出型断層映像法 SPECT)", pp.22-32 編集 日本原子力産業会議 原子カシステム研究懇話会, 2003(全 205 頁).

#### 報告

1. 尾川浩一, "核医学画像の将来", 臨床放射線, vol.52, No.9, pp.1114-1120, 2007.
2. 尾川浩一, "CT 技術のブレイクスルー2006. 半導体型ガンマカメラによる SPECT", 映像情報 Medical, vol.37, No.13, pp.1390-1395, 2005.
3. 橋本順, 白景明, 尾川浩一, 久保敦司, "ニューラルネットワークを用いた散乱線補正法の心筋, 脳 SPECT 検査への応用", インナービジョン, vol.20, No.8, p.64, 2005.
4. 中山佳実, 尾川浩一, "ルジャンドル級数を用いたコンプトン CT における投影データの再構成", 法政大学計算科学センター研究報告, vol.18, pp.73-77, 2005.
5. 近藤一光, 尾川浩一, 長岡智明, 櫻井清子, "Snakes を用いた脊椎形状認識と骨粗鬆症診断への応用", 法政大学計算科学センター研究報告, vol.17, pp. 73-78, 2004.
6. 西村誠, 尾川浩一, "環境にロバストなナンバープレート文字認識方法", 法政大学計算科学センター研究報告, vol.17, pp. 79-84, 2004.
7. 竹内朋之, 尾川浩一, "文書内における数式の構造認識", 法政大学計算科学センター研究報告, vol.17, pp. 85-90, 2004.
8. 石井正俊, 尾川浩一, 橋本順, "ニューラルネットを用いた2核種分離についての実験的考察", 電子情報通信学会医用画像研究会, 信学技報, MI2002-125, pp.77-82, 2003.
9. 小林紀彦, 尾川浩一, "心筋SPECTにおける投影データの選択", 電子情報通信学会医用画像研究会, 信学技報, MI2002-125, pp.71-75, 2003.
10. 玉川慶, 尾川浩一, "ファイバースコーピングデバイスを用いた呼吸による動き補償", 法政大学計算科学センター研究報告, vol.16, pp.125-129, 2003.
11. 加藤純也, 尾川浩一, "軽量型単光子検出コリメータの提案", 法政大学計算科学センター研究報告, vol.16, pp.131-135, 2003.
12. 野田祐樹, 乳井嘉之, 尾川浩一, "前立腺癌の密封小線源治療のための線源位置の同定", 法政大学計算科学センター研究報告, vol.16, pp.119-123, 2003.
13. 遠藤直樹, 尾川浩一, "GA を用いた前立腺癌の最適治療計画", 法政大学計算科学センター研究報告, vol.16, pp.113-117, 2003.
14. 尾川浩一, "SPECT 画像の画質評価(1)", インナービジョン, vol.18, No.6, pp.72-75, 2003.
15. 尾川浩一, "SPECT 画像の画質評価(2)", インナービジョン, vol.18, No.7, pp.80-83, 2003.
16. 尾川浩一, "コンプトンCTにおける画像再構成", 画像ラボ, vol.14, No.7, pp.35-39, 2003.
17. 藤井博史, 北川雄光, 山下範太郎, 尾川浩一, 本村信篤, 久保敦司, "リンパシンチグラフィによるセンチネルリンパ節の映像化ー食道癌症例での検討を中心にー", Medical Review, No.89, pp.10-14, 2003.
18. 尾川浩一, "核医学におけるアイソトープ利用の現状と今後", 医学用原子分子・原子核データ

ループの3年間の活動概要, 古林, 原田, 遠藤編, pp.45-49, 日本原子力研究所, 2003/8.

19. 尾川浩一, “SPECT の撮像技術—最近の話題—”, 福島県核医学研究会誌, vol.17, No. 1, pp.1-6, 2003.

#### 学会発表

1. 尾川浩一, “CdTe ピクセル型検出器を用いた超高分解能ガンマ線イメージング”, 第 47 回日本核医学会総会(核医学, vol.44, No.3, p.296), 2007/11/4-6(仙台)
2. 尾川浩一, “アドバンスドコンプトンカメラによるイメージングにおける画質の改善”, 第 47 回日本核医学会総会(核医学, vol.44, No.3, p.318), 2007/11/4-6(仙台)
3. 尾川浩一, 首藤経世, 本村信篤, 小林弘明, 牧野俊一郎, 中村佳代子, 中原理紀, 久保敦司, “CdZnTe 半導体を用いたガンマ線検出器の開発”, 第 47 回日本核医学会総会(核医学, vol.44, No.3, p.296), 2007/11/4-6(仙台)
4. 尾川浩一, “SPECT 用デジタルファントムの作成と核医学画像の標準化”, 第 47 回日本核医学会総会(核医学, vol.44, No.3, pp.212-213), 2007/11/4-6(仙台)
5. 乳井嘉之, 尾川浩一, 国枝悦夫, “少数方向のアンジオ画像を用いた脳血管画像の映像化法の提案”, 第 94 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.27, sup.3, pp.71-72), 2007/9/28-9/29(新潟)
6. 村石雅明, 大村尚加, 尾川浩一, “超高分解能 SPECT の開発”, 第 94 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.27, sup.3, pp.86-87), 2007/9/28-9/29(新潟)
7. 間宮剛, 尾川浩一, 彌富仁, 国枝悦夫, “顔画像を用いた動き検出システムの放射線治療への応用”, 第 94 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.27, sup.3, pp.67-68), 2007/9/28-9/29(新潟)
8. 林貴大, 彌富仁, 高江雄二郎, 尾川浩一, “尋常性乾癬の病勢定量—紅斑の検出と PASI との比較”, 第 94 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.27, sup.3, pp.77-78), 2007/9/28-9/29(新潟)
9. 乳井, 高橋, 尾川, 国枝, “逐次近似的画像再構成法を用いた脳動静脈奇形の4次元映像化に関する基礎研究”, 第 26 回日本医用画像工学会大会 (Med. Imag. Tech., vol.25, C4-5, Supplement), 2007/7/20-21(つくば)
10. 齊藤, 太田, 尾川, 首藤, 本村, 小林, 牧野, 中原, 久保, “CdZnTe を用いた半導体ガンマカメラシステムの開発”, 第 26 回日本医用画像工学会大会 (Med. Imag. Tech., vol.25, C5-6, Supplement), 2007/7/20-21(つくば)
11. 大村, 村石, 尾川, “CdTe 検出器を用いた超高分解能ガンマカメラシステムの開発”, 第 26 回日本医用画像工学会大会 (Med. Imag. Tech., vol.25, C4-5, Supplement), 2007/7/20-21(つくば)
12. 白景明, 橋本順, 尾川浩一, 中原理紀, 北村直人, 笠松智孝, 久保敦司, “人工ニューラルネットワークを用いた散乱補正法による Tc-99m-MIBI, I-123-BMIPP の2核種同時心筋 SPECT”, 第 17 回日本心臓核医学会学術大会, 2007/6/15-6/16 (東京)
13. 乳井嘉之, 尾川浩一, 国枝悦夫, “透過型逐次近似的画像再構成法の基礎的研究—ノイズ成分の影響および線減弱係数の影響”, 第 93 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.27, sup.2, pp.143-144), 2007/4/13-4/15(横浜)
14. 白旗崇, 小原亮太, 中澤哲夫, 尾川浩一, 谷森達, 窪秀利, 株木重人, 宮崎靖, “マルチヘッドコンプトンカメラ核医学装置の開発 性能評価シミュレーション”, 第 93 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.27, sup.2, pp.245-246), 2007/4/13-4/15 (横浜)
15. 橋本亜樹生, 杉山雄一郎, 清水健治, 大瀧 誠, 犬飼 恒, 尾川浩一, 平野勝也, “Rotation-FIESTA, A new approach to 4-D visualization of ventricle.”第 64 回心臓血管放射線研究会, 2007/1/20(東京)

16. 尾川浩一, “半導体検出器が変える核医学診断”, 第 27 回玉核医学技術検討会(特別講演), 2007/2/21(東京)
17. 尾川, “核医学用デジタルファントムの作成”, 第 46 回日本核医学会総会(核医学, vol.43, No.3, p.183), 2006/11/9-11(鹿児島)
18. 尾川, “パネルディスカッション 核医学装置の現状と将来 5. 核医学画像の将来”, 第 46 回日本核医学会総会(核医学, vol.43, No.3, p.204), 2006/11/9-11(鹿児島)
19. 尾川, “ピクセル型検出器を用いた超高分解能イメージング”, 第 46 回日本核医学会総会(核医学, vol.43, No.3, p.204), 2006/11/9-11(鹿児島)
20. 尾川, “ピクセル型検出器とコリメータのアライメントの関係”, 第 46 回日本核医学会総会(核医学, vol.43, No.3, p.183), 2006/11/9-11(鹿児島)
21. 首藤, 本村, 小林, 牧野, 尾川, 中原, 久保, “CdZnTe 半導体を用いたガンマ線検出器の試作(1)半導体検出器の基本性能”, 第 46 回日本核医学会総会(核医学, vol.43, No.3, p.205), 2006/11/9-11(鹿児島)
22. 尾川, 首藤, 本村, 小林, 中原, 久保, “CdZnTe 半導体を用いたガンマ線検出器の試作(2)プラナー画像および SPECT 画像からの評価”, 第 46 回日本核医学会総会(核医学, vol.43, No.3, p.273), 2006/11/9-11(鹿児島)
23. 本村, 大西, 柳沢, 白川, 高橋, 志田原, 尾川, “SPECT 基本性能評価用デジタルファントムの開発”, 第 46 回日本核医学会総会(核医学, vol.43, No.3, p.240), 2006/11/9-11(鹿児島)
24. 村石, 尾川, “超高分解能 SPECT に関するモンテカルロシミュレーション”, 第 92 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.3, pp.161-162), 2006/9/29-9/30(福岡)
25. 乳井, 尾川, 国枝, “透過型逐次近似的画像再構成法の比較”, 第 92 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.3, pp.189-190), 2006/9/29-9/30(福岡)
26. 岸野, 尾川, “デンタルパノラマ画像からの骨塩定量の試み”, 第 92 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.3, pp.79-80), 2006/9/29-9/30(福岡)
27. 吉竹, 尾川, “半導体型検出器を用いた超高分解能 X 線 CT におけるリングアーチファクトの低減”, 第 92 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.3, pp.89-90), 2006/9/29-9/30(福岡)
28. 太田, 尾川, 首藤, 本村, 小林, 牧野, 中原, 久保, “CdZnTe 検出器を用いたガンマカメラシステム”, 第 92 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.3, pp.163-164), 2006/9/29-9/30(福岡)
29. 彌富, 橋本, 岡, 田中, 尾川, “臨床写真の撮影部位推定”, 第 24 回日本医用画像工学会大会(Med. Imag. Tech., vol.23, OP7-6, Supplement), 2006/7/21-22(京都)
30. 乳井, 尾川, 国枝, “逐次近似的画像再構成法を用いた I-125 密封小線源の映像化”, 第 24 回日本医用画像工学会大会(Med. Imag. Tech., vol.23, OP15-6, Supplement), 2006/7/21-22(京都)
31. 栗原, 尾川, “Advanced Compton camera における画像再構成”, 第 91 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.2, pp.147-148), 2006/4/7-4/9(横浜)
32. 小輪瀬, 尾川, “フォトンカウンティング型検出器を用いた X 線 CT 画像のアーチファクトの軽減に関する研究”, 第 91 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.2, pp.167-168), 2006/4/7-4/9(横浜)
33. 小宮山, 尾川, “半導体検出器を用いた SPECT”, 第 91 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.2, pp.139-140), 2006/4/7-4/9(横浜)
34. 原田, 境野, 荒木, 岡野, 尾川, 山河, 須恵, 岡田, 谷川, “高速半導体 X 線カメラを用いた歯科パノラマ画像”, 第 89 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.2, pp.12-13), 2006/4/7-4/9(横浜)
35. 小輪瀬, 尾川, 白柳, 松井, 富田, “エネルギー弁別型フォトンカウンティング放射線ラインセンサ

- を用いた X 線 CT”, 第 91 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.2, pp.165-166), 2006/4/7-4/9(横浜)
36. 吉竹, 小輪瀬, 尾川, “半導体検出器を用いた超高分解能 X 線 CT”, 第 91 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.2, pp.169-170), 2006/4/7-4/9(横浜)
  37. 太田, 尾川, 藤木, “CdTe 型半導体検出器による SPECT”, 第 91 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.26, sup.2, pp.141-142), 2006/4/7-4/9(横浜)
  38. 原田, 尾川, “エネルギー荷重 CT について—新しい次元”, 第 13 回コンピュータ応用・画像情報研究会, 2006/5/12(東京)
  39. 白景明, 橋本順, 鈴木天之, 中原理紀, 久保敦司, 尾川浩一, “脳血流 SPECT での ROI 解析における光子の散乱と吸収の影響—側脳血管主幹部病変例での検討”, 第 64 回日本核医学会関東甲信越地方会, 2006/1(東京)
  40. 尾川, 橋本, 中原, 久保, “楕円型データ収集軌道において発生する心筋 SPECT のアーチファクトの除去”, 第 45 回日本核医学会総会(核医学, vol.42, No.3, p.218), 2005/11/11-13(東京)
  41. 尾川, “半導体検出器を用いた SPECT 画像の再構成”, 第 45 回日本核医学会総会(核医学, vol.42, No.3, p.218), 2005/11/11-13(東京)
  42. 橋本, 白, 尾川, 橋本, 中原, 鈴木, 久保, “Tc-99m, I-123 の2核種同時心筋 SPECT を可能にする新しい散乱線補正法”, 第 45 回日本核医学会総会(核医学, vol.42, No.3, p.173), 2005/11/11-13(東京)
  43. 尾川, “核医学用デジタルファントムの作成”, 第 45 回日本核医学会総会(核医学, vol.42, No.3, p.153), 2005/11/11-13(東京)
  44. 小宮山, 尾川, “少数方向からの投影データを用いた心筋 SPECT—モンテカルロシミュレーションによる考察—”, 第 24 回日本医用画像工学会大会 (Med. Imag. Tech., vol.22, Supplement), 2005/7/26-27(東京)
  45. 小輪瀬, 尾川, “常温半導体型検出器を用いたフォトンカウンティング型 X 線 CT に関する研究”, 第 24 回日本医用画像工学会大会(Med. Imag. Tech., vol.22, Supplement), 2005/7/26-27(東京)
  46. 白景明, 橋本順, 尾川浩一, 中原理紀, 鈴木天之, 久保敦司, “人工ニューラルネットワークを使用した新しい散乱線補正法”, 第 63 回日本核医学会関東甲信越地方会, 2005/7/9(東京).
  47. 彌富, 岡, 橋本, 山田, 萩原, 田中, 尾川, “Web ベースの悪性黒色腫自動診断システムの実用化”, 第 11 回画像センシングシンポジウム, 2005/6/8-6/10(横浜)
  48. 彌富 仁, 岡 博史, 尾川浩一, 田中 勝, “コンピュータを用いた乾癬病変の自動抽出”, 第 62 回皮膚科学会総会, 2005/4/23-24(横浜).
  49. 彌富, 岡, 田中, 尾川, “尋常性乾癬定量のための病変部位検出”, 第 89 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.25, sup.2, pp.92-93), 2005/4/8-4/10(横浜).
  50. 栗原, 尾川, “モンテカルロ法を用いた講師輸送計算の高速化に関する研究”, 第 89 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.25, sup.2, pp.65-66), 2005/4/8-4/10(横浜).
  51. 須沢, 尾川, 橋本, 久保, “ニューラルネットを用いた2核種分離の実験的考察”, 第 89 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.25, sup.2, pp.67-68), 2005/4/8-4/10(横浜).
  52. 小宮山, 尾川, “少数方向からの心筋 SPECT—肝臓の影響について—”, 第 89 回日本医学物理学学会学術大会報文集(医学物理, vol.25, sup.2, pp.69-70), 2005/4/8-4/10(横浜).
  53. 橋本, 尾川, 久保, “人工ニューラルネットを用いた散乱線補正法と脳疾患における初期臨床応用”, 第45回 BNM 研究会, 2005/2(東京).
  54. 城石, 橋本, 久保, 尾川, “脳血流 SPECT の ROI 解析における光子の散乱と吸収の影響”, 第 62 回日本核医学会関東甲信越地方会, 2005/1/17(東京).
  55. 藤井, 田中, 尾川, 中村, 中原, 国枝, 北川, 池田, 北島, 久保, “小型ガンマカメラの画質改善に関する検討”, 第 44 回日本核医学会総会(核医学, vol.41, No.3, p.344), 2004/11/4-6(京

- 都).
56. 尾川, 橋本, 中原, 久保, “3個のエネルギーウィンドウを用いた Tc-99m・I-123 2核種同時データ収集型 SPECT”, 第 44 回日本核医学会総会(核医学, vol.41, No.3, p.386), 2004/11/4-6(京都).
  57. 尾川, 本村, 藤井, 久保, “SPECT における不均一吸収体の解析的吸収補正法”, 第 44 回日本核医学会総会(核医学, vol.41, No.3, p.387), 2004/11/4-6(京都).
  58. 尾川, “ビデオコンテンツによる核医学教育支援システムの検討”, 第 44 回日本核医学会総会 WG 報告(核医学, vol.41, No.3, p.s35), 2004/11/4-6(京都).
  59. 須沢, 尾川, “3つのエネルギーウィンドウを用いたニューラルネットによる2核種分離”, 第3回情報科学技術フォーラム, 抄録集 pp.443-444, 2004/9/7-9(京田辺市).
  60. 小宮山, 尾川, “少数方向の投影データを用いた心筋 SPECT—開口と吸収の補正—”, 第3回情報科学技術フォーラム, 抄録集 pp.445-446, 2004/9/7-9(京田辺市).
  61. 尾川, “SPECT 画像の定量性について”, 東芝ガンマカメラ研究会, 2004/3/5(札幌)
  62. 渋谷, 尾川, 原田, “X 線 CT におけるフォトンカウンティング型データ収集の提案”, 第 23 回日本医用画像工学会大会(Med. Imag. Tech., vol.21, Supplement, P1-03), 2004/8/4-5(東京).
  63. 尾川, “CdTe 検出器を用いた超高分解能 X 線 CT”, 第 23 回日本医用画像工学会大会(Med. Imag. Tech., vol.21, Supplement, P1-04), 2004/8/4-5(東京).
  64. 石川, 尾川, “SPECT における解析的不均一吸収補正—逐次近似的手法との比較—”, 第 23 回日本医用画像工学会大会(Med. Imag. Tech., vol.21, Supplement, P1-07), 2004/8/4-5(東京).
  65. 春多, 尾川, “SPECT 画像の回転軌道による比較”, 第 23 回日本医用画像工学会大会(Med. Imag. Tech., vol.21, Supplement, P1-08), 2004/8/4-5(東京).
  66. 黒川, 尾川, “ウェーブレット変換を用いた胸部 X 線画像のコントラスト強調”, 第 23 回日本医用画像工学会大会(Med. Imag. Tech., vol.21, Supplement, P1-17), 2004/8/4-5(東京).
  67. 尾川, 本村, 藤井, 久保, “心筋 SPECT のための3次元データ収集”, 第 43 回日本核医学会総会, 2003/10/27-29(東京).
  68. 尾川, 橋本, 中原, 久保, “Tc-99m・I-123 の2核種同時データ収集型 SPECT における核種の分離”, 第 43 回日本核医学会総会, 2003/10/27-29(東京).
  69. 黒川, 尾川, “Wavelet 変換を用いた画像のコントラスト強調”, 情報科学技術フォーラム 2003, 2003/9/10-12(江別市).
  70. 小林, 尾川, 本村, 藤井, 久保, “選択された特定方向の投影データを用いた心筋 SPECT”, 第 22 回日本医用画像工学会大会, 2003/7/25-26(東京).
  71. 石井, 尾川, 中原, 橋本, 久保, “2 核種同時収集型 SPECT における2核種の分離”, 第 22 回日本医用画像工学会大会, 2003/7/25-26(東京).
  72. 石川, 尾川, “SPECT における解析的吸収補正並びに開口補正法の雑音特性”, 第 22 回日本医用画像工学会大会, 2003/7/25-26(東京).
  73. 春多, 尾川, “SPECT における逐次近似的手法による開口補正”, 第 22 回日本医用画像工学会大会, 2003/7/25-26(東京).

#### ◆ 李 磊

##### 雑誌論文

- ※ 1. L. Li and Y. Sato, "An Iterative Algorithm for the Linear Complementarity Problem with an H-matrix", Inter. J. of Pure and Applied Mathematics, Vol.28, No.1, pp.95-100, 2006.
- ※ 2. A. Suenaga and L. Li, "A Rule Multi-Start Genetic Algorithm and Applications",

- Information, Vol.9, No.1, pp.149-158, 2006.
- ※ 3. L. Li and Y. Kobayashi, "A Block Recursive Algorithm for the Linear Complementarity Problem with an M-matrix", Inter. J. of Innovative Computing, Information and Control", Vol.2, No.6, pp.1327-1335, 2006.
  - ※ 4. M. Yamamoto and L. Li, "An Automatic Drawing Algorithm for Multi-Component Interfaces in a Block", Information, Vol.9, No.3, pp. 403-416, 2006.
  - ※ 5. L. Li and K. Hattori, "An Asymptotic Approach for Testing P<sub>0</sub>-matrices", Proc. of Information-MFCSIT'2006, Edited by L. Li, F. Ren, T. Hurley etl., UCC Press, Cork, Ireland, pp. 139-143, 2006.
  - ※ 6. K. Kojima and L. Li, "An Evaluation for Parallel Computation of the Gauss-Seidel Iterative Method with the Preconditioners", Information, Vol.9, No.5, pp. 715-722, 2006.
  - ※ 7. T. Higuchi and L. Li, "An Iterative Algorithm for the LCP with a P-matrix", Information, Vol.9, No.6, pp.853-858, 2006.
  - ※ 8. N. Hasegawa and L. Li, A Proposal and Performance Evaluation of Simulated Annealing with Adaptive Learning, INFORMATION, Vol.8, No.2, pp.319-328, 2005.
  - ※ 9. M. Usui, K. Tomura, H. Niki and L. Li, The Classification of H-matrices, Information, Vol.8, No.2, pp.213-222, 2005.
  - ※ 10. D. Sakura and L. Li, Optimal Interconnection Network for r-Ring with Chord, Information, Vol.8, No.3, pp.415-426, 2005.
  - ※ 11. 仁木, 戸村, 薄井, 李, 杉原, H 行列の直接的判定法, 日本応用数学会論文誌, Vol.15, No.2, pp. 45-58, 2005.
  - ※ 12. L. Li, Q. Li and Y. Yoshioka, On Interconnection Networks for Parallel Computers, International Journal of High Speed Computing, Vol.12, No.2, pp.1-10, 2004.
  - ※ 13. L. Li and Y. Kobayashi, A Block Recursive Algorithm for the Linear Complementarity Problem with an M-matrix, The Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics, Accepted for publication.
  - ※ 14. L. Li, Q. Li and Y. Yoshioka, "On Interconnection Networks for Parallel Computers", International Journal of High Speed Computing, Vol.15, No.4, 2004.
  - ※ 15. L. Li, "An Asymptotic Estimation for Counting of the General Occupancy Problem", Information, Vol.7, No.6, pp. 671-676, 2004..
  - ※ 16. W. Tamada, L. Li and H. Matsuno, "On Counting the Number of Permutations with Constraints for Case  $k=n-7$ ", Information, Vol.7, No.5, pp. 619-630, 2004..
  - ※ 17. W. Tamada, L. Li and H. Matsuno, "Two New Counting Formulae for the Number of Permutations with Constraints", Information, Vol.7, No.2, pp. 197-208, 2004..
  - ※ 18. K. Kishi and L. Li, "Parallel Asynchronous Iteration with Arbitrary Splitting Form on SMP Cluster", in Advances in Scientific Computing and Applications, Science Press, Beijing/New York, pp. 252-257, 2004..
  - ※ 19. N. Hasegawa and L. Li, "A Proposal of SA using Adaptive Learning", Proc. 3rd Inter. Conf. on Information and Management Sciences, California Polytechnic State University, USA, pp. 342-347, 2004..
  - ※ 20. A. Suenaga and L. Li, "Multi-Start GA for Preventing UV-phenomenon", Proc. 3rd Inter. Conf. on Information and Management Sciences, California Polytechnic State University, USA, pp. 331-336, 2004..
  - ※ 21. N. Hasegawa and L. Li, "A Proposal of SA with Learning the Feature of Search Space", Proc. of the Third International Conference on Information, International Information Institute, Tokyo, pp. 118-121, 2004..

- ※ 22. A. Suenaga and L. Li, "Multi-start Genetic Algorithm which Chooses an Operator by the Rule", Proc. of the Third International Conference on Information, International Information Institute, Tokyo, pp. 122-125, 2004..
- ※ 23. Y. Sato and L. Li, "Iterative Algorithm for the Linear Complementarity Problem", Proc. of the Third International Conference on Information, International Information Institute, Tokyo, pp. 126-129, 2004..
- ※ 24. K. Kojima and L. Li, "Transportation Scheduling of Supplies Using Genetics-Based Machine Learning Algorithm", Proc. of the Third International Conference on Information, International Information Institute, Tokyo, pp. 130-133, 2004..
- ※ 25. Y. Zobuchi and L. Li, "A Proposal of Change Parameter of Variable Sigmoid Function", Proc. of the Third International Conference on Information, International Information Institute, Tokyo, pp. 134-137, 2004..
- ※ 26. M. Yamamoto and L. Li, "Adaptation in TSP by GA using EHBSA/WM", Proc. of the Third International Conference on Information, International Information Institute, Tokyo, pp. 138-141, 2004..
- ※ 27. S. Nate and L. Li, "Simulated Annealing based on Reinforcement Learning and its Application", Information, 6:5, 569-576, 2003.
- ※ 28. L. Li and M. Takahashi, "A Simple Verification and a New Estimation for L. Collatz Conjecture", Information, 6:5, 519-524, 2003..
- ※ 29. Y. Shimamura, H. Matsuno and L. Li, "On Realization of the Fast Polynomial Division", Information, 6:4, 379-388, 2003.
- ※ 30. A. Suenaga and L. Li, "Lecture Timetable Generation System by using Genetic Algorithm", Proc. of the Second Inter. Conference on Information and Management Sciences, Edited by Jiuping Xu, Xiande Zhao and Kaoping Song, Cal Poly State University, USA, 230-235, 2003.
- ※ 31. N. Hasegawa and L. Li, "Application of Q-Learning Algorithm for Traveling Salesman Problem", Proc. of the Second Inter. Conference on Information and Management Sciences, Edited by Jiuping Xu, Xiande Zhao and Kaoping Song, Cal Poly State University, USA, 134-138, 2003.
- ※ 32. L. Li, "A Parallel Algorithm for the Linear Complementarity Problem with an M-matrix", Proc. of the Inter. Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Appl., Edited by H.R. Arabnia and Youngsong Mun, CSREA Press, Nevada, USA, 1312-1316, 2003.
- ※ 33. L. Li, "An Extension of Kaplansky's Lemmas", Asian Information-Science-Life, 2:1(2003), 35-40.
- ※ 34. K. Kishi and L. Li, "Parallel Asynchronous Iteration Calculation with Arbitrary Splitting Form on SMP Cluster", Advances in Computation: Theory and Practice, NOVA Science Pub. Inc., NY, USA, 2003.
- ※ 35. L. Li, "Some Applications of the Criteria for GDDM", Inter. J of Pure and Appl. Math., 7:4, 389-398, 2003.
- ※ 36. L. Li, J. Glimm and X. Li, "All Isomorphic Distinct Cases for Multi-Component Interfaces in a Block", J. of Computational and Applied Mathematics, 152, 263-276, 2003.
- ※ 37. K. Kishi and L. Li, "Parallel Asynchronous Iteration Calculation with Arbitrary Splitting Form on SMP Cluster", Third International Workshop on Scientific Computing and Appl., January, Hong Kong, China, 2003.

- ※ 38. Y. Kobayashi and L. Li, "Comparison of Performance Evaluation of H-Matrix", Third International Workshop on Scientific Computing and Appl., January, Hong Kong, China, 2003.
- ※ 39. M. Kikuchi and L. Li, "Creation of the University Timetable using the Genetic Algorithm", Third International Workshop on Scientific Computing and Appl., January, Hong Kong, China, 2003.
- ※ 40. S. Nate and L. Li, "A VLSI Floorplanning Method based on a Reinforcement Learning", Third International Workshop on Scientific Computing and Appl., January, Hong Kong, China, 2003.
- ※ 41. A. Suenaga and L. Li, "Lecture Timetable Generation System by using Genetic Algorithm", the Second Inter. Conference on Information and Management Sciences, August, Chengdu, China, 2003.
- ※ 42. N. Hasegawa and L. Li, "Application of Q-Learning Algorithm for Traveling Salesman Problem", the Second Inter. Conference on Information and Management Sciences, August, Chengdu, China, 2003.
- ※ 43. L. Li, "A Parallel Algorithm for the Linear Complementarity Problem with an M-matrix", Inter. Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Appl., June, Nevada, USA, 2003.

#### 図書

1. L. Li, Fuji Ren, T. Hurley, V. Komendantsky, M. M. Airchinnigh, M. Schellekens, A. Seda, G. Strong and D. Woods, "Proc. of the Fourth Inter. Conf. on Inform., and the Fourth Irish Conf. on the Math. Foundation of Computer Sci. and Information Tech.", UCC Press, Cork, Ireland, 2006.
2. L. Liu, X. Zhao, M. Gen, L. Li and Y. Li, Proceedings of the Third International Conference on Information and Management Sciences, California Polytechnic State University, USA, 2004(全506頁)..
3. L. Li and K. Yen, Proceedings of the Third International Conference on Information, International Information Institute, Tokyo, 2004(全632頁).
4. L. Li(編著)," Focus on Computational Neurobiology", Nova Science Publishers, New York, 2003(全213頁).

#### ◆ 宮本 健司

##### 雑誌論文

- ※ 1. K. Miyamoto, W. Yamamoto, H. Sekigawa and K. Shirayanagi, "Deductive System for Human-like Proofs in Geometry", Proc. 13th Symposium on the Integration of Symbolic Computation and Mechanized Reasoning 2006.
- ※ 2. S. Kanehata, A. Yoshino, and K. Miyamoto, "Virtually Touchable Video Communication", Information Vol.8, No.3 pp.391-403, 2005.
- ※ 3. S. Kanehata, A. Yoshino, and K. Miyamoto, "Virtually Touchable Video Communication," Proc. 3rd International Conference on Information, pp.589-592, 2004.

##### 学会発表

1. 野口和俊, 宮本健司, "辞書にもとづくプログラミング," 2004年電子情報通信学会総合大会講演論文集, 2004.

2. A. Yoshino, H. Mitsumata, and K. Miyamoto, "Stepping-in Presentation", IEEE International Workshop on Multimedia Technologies in e-Learning and Collaboration, [http://www.research.microsoft.com/workshops/womtec/WOMTEC¥\\_papers/WOMTEC¥\\_124.pdf](http://www.research.microsoft.com/workshops/womtec/WOMTEC¥_papers/WOMTEC¥_124.pdf), 2003.
3. 宮本健司, 関川 浩, 白柳 潔, 町田文彦, "初等幾何における読みやすい証明の生成手法について", 数理解析研究所講究録 1335 (Computer Algebra -- Algorithms, Implementations, and Applications), pp.20-27, 2003.
4. 宮本健司, 大矢孝次, 関川 浩, 白柳 潔: 初等幾何の自動証明における効率的な補助線の発見について, 数理解析研究所講究録 1395 (Computer Algebra -- Algorithms, Implementations, and Applications), pp.157-163, 2004.

#### ◆ 彌富 仁

##### 雑誌論文

- ※ 1. M.Kimoto, M.Sakamoto, H.Iyatomi and M.Tanaka, "Three dimensional melanin distribution of acral melanocytic nevi is reflected in dermoscopy features, Analysis of parallel pattern," *Dermatology*, Vol.216, pp.205-212, Jan. 2008.
- ※ 2. M. Emre Celebi, H.A. Kingravi, H.Iyatomi, Y. Alp Aslandogan, William V. Stoecker, Randy H. Moss, Joseph M. Malters, James M. Grichnik, Ashfaq A. Marghoob, Harold S. Rabinovitz, and Scott W. Menzies, "A real-time method for border detection in dermoscopy images," *Skin Research and Technology*, 2008.
- ※ 3. M.E.Celebi, H.A. Kingravi, B.Uddin, H.Iyatomi, Y.A.Aslandogan, W.V. Stoecker and R.H.Moss, "A methodological approach to the classification of dermoscopy images," *Computerized Medical Imaging & Graphics*, Vol.31, No.6, pp.362-373, Oct. 2007.
- ※ 4. H.Iyatomi and K.Ogawa, "Identification of shot-body-regions from clinical photograph using support vector machine classifiers," *Proc. on 10th International Conference on Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention*, pp.63-72, Sept. 2007.
- ※ 5. M.E.Celebi, Y.A.Aslandogan, W.V.Stocker, H.Iyatomi, H.Oka, and X.Chen, "Unsupervised border detection in dermoscopy images," *Skin Research and Technology*, Vol.13, No.4, pp.454-462, Nov. 2007.
- ※ 6. H.Iyatomi, Hiroshi Oka, Masaru Tanaka and Koichi Ogawa, "Parametric analysis of acral lesions on dermoscopy," *Proceedings of IEEE Complex Medical Imaging, (CD-ROM) May 2007*.
- ※ 7. H.Iyatomi, Hiroshi Oka, M. Emre Celebi, Masaru Tanaka and Koichi Ogawa, "Paramerization of dermoscopic findings for the internet-based melanoma diagnostic system," *Proceedings of IEEE Symposium on Computational Intelligence in Image and Signal Processing*, pp.189-193, Apr. 2007.
- ※ 8. H.Iyatomi, Masahiro Hashimoto, Hiroshi Oka, Masaru Tanaka and Koichi Ogawa, "Classification of Asian-specific acral lesions for internet-based melanoma diagnostic system," *Proceedings of Asian Medical Imaging Forum, MI2006-183*, pp.95-98, Jan. 2007.
- ※ 9. 彌富仁, 棚橋由紀, 岡博史, 木本雅之, 三宅亜矢子, 田中勝, 尾川浩一, "インターネット上の悪性黒色腫自動診断システムのための青色母斑識別器の作成", *Medical Imaging Technology*, Vol.24, No.5, pp.401-407, 2006.
- ※ 10. H.Iyatomi, H.Oka, M.Saito, A.Miyake, M.Kimoto, J.Yamagami, S.Kobayashi, A.Tanikawa, M.Hagiwara, G.Argenziano, H.P.Soyer and M.Tanaka, "Quantitative

- assessment of tumor extraction from dermoscopy images and evaluation of computer-based extraction methods for automatic melanoma diagnostic system,” Melanoma Research, Vol.16, No.2, pp.183-190, Apr. 2006.
- ※ 11. H.Iyatomi, Masahiro Hashimoto, Hiroshi Oka, Masaru Tanaka and Koichi Ogawa, “Automatic Identification of Shot Body Region from Clinical Photographies, ” Proceedings of IEEE International Workshop on Applied Imagery Pattern Recognition 2006, pp.1995-2000, Oct. 2006.
  - ※ 12. H.Iyatomi, Yuki Tanahashi, Hiroshi Oka, Masaru Tanaka and Koichi Ogawa, “Classification of blue nevus from other lesions for Internet-based melanoma diagnostic system,” Proceedings of 7th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.1995-2000, Sep. 2006.
  - ※ 13. H.Iyatomi, Hiroshi Oka, Masafumi Hagiwara, Masahiro Hashimoto, Koichi Ogawa, Masaru Tanaka, “Current state of the Internet-based melanoma screening system, ” Dermatology, Vol.212, No.3, p.287-288, Apr. 2006.
  - ※ 14. J.Kawashima, S.Takahashi, A.Katoh, M.Tanaka, H.Iyatomi, H.Takano, Y.Sato, “Hemifacial trial of vitamin C sonophoresis in melasma,” Dermatology, No.212, No.3, p.306, Apr. 2006.
  - ※ 15. H.Oka, H.Iyatomi, M.Hashimoto, and M.Tanaka, “Reply to Digital dermoscopy analysis and internet-based program for discrimination of pigmented skin lesion dermoscopy images,” British Journal of Dermatology, Vol.154, No.3, pp.570-571, 2005.
  - ※ 16. 吉野寿美, 岡博史, 田中勝, 彌富仁, 橋本正弘, 本山比佐夫, “悪性黒色腫とクラーク母斑のダーモスコピー画像における Dots のコンピュータを用いた検出と評価,” Skin cancer, Vol.20, No.2, pp.183-189, 2005.
  - ※ 17. 本山比佐夫, 岡博史, 田中勝, 彌富仁, 橋本正弘, 吉野寿美, “悪性黒色腫のダーモスコピー画像における特有色のコンピュータ解析による検出,” Skin cancer, Vol.20, No.2, pp.190-196, 2005.
  - ※ 18. 橋本正弘, 岡博史, 田中勝, 彌富仁, 本山比佐夫, 吉野寿美, “掌足底の病変を含むメラノーマとクラーク母斑のニューラルネットワークを用いた自動判別サーバ,” Skin cancer, Vol.20, No.2, pp.197-202, 2005.
  - ※ 19. 居谷道明, 彌富仁, 萩原将文, “追加学習可能なファジィ推論ニューラルネットワークの提案と画像認識への応用,” 日本知能情報ファジィ学会論文誌 Vol.17, No.1, pp.60-67, 2005.
  - 20. H.Iyatomi, Hiroshi Oka, Ayako Miyake, Masayuki Kimoto Masaru Tanaka and Koichi Ogawa, “An Practical Internet-based Melanoma Diagnostic System, ” Proceedings of IEEE Symposium on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology, pp.443-446, Nov. 2005.
  - ※ 21. H. Iyatomi, H. Oka, A. Miyake, M. Kimoto, M. Tanaka and K. Ogawa, “Preliminary study for quantification of psoriasis with color calibration, ” Proceedings of 4th Japan-Korea Joint Meeting on Medical Physics and the 5th Asia-Oceania Congress of Medical Physics, Sep.2005.
  - ※ 22. Y. Hojo, H. Iyatomi and K. Ogawa, “Development of contactless motion tracking method for stereotactic radiosurgery, ” Proceedings of 4th Japan-Korea Joint Meeting on Medical Physics and the 5th Asia-Oceania Congress of Medical Physics, Sep. 2005.
  - ※ 23. H. Iyatomi and M. Hagiwara, “Adaptive Fuzzy Inference Neural Network,” Journal of Pattern Recognition, Vol 37, issue 10, pp.2049-2057, 2004.
  - 24. H. Oka, M. Hashimoto, H. Iyatomi and M. Tanaka, “Internet-based program for automatic discrimination of dermoscopic images between melanomas and Clark nevi,”

- British Journal of Dermatology No.150, issue 5, p.1041, 2004.
- ※ 25. 彌富仁, 岡 博史, 橋本正弘, 田中勝, 萩原将文, 尾川浩一, "悪性黒色腫自動診断システムのためのダーモスコピー像からの腫瘍領域抽出法," Medical Imaging Technology, Vol.22, No.4, pp.197-200, 2004.
  - ※ 26. 彌富仁, 萩原将文, "適応ファジィニューラルネットワークとアクティブ探索法を用いた画像認識," 電子情報通信学会論文誌 D-II, Vol.J87-D2, No.4, pp.958-966, 2004.
  - ※ 27. H. Iyatomi, H. Oka, M. Tanaka, M. Hagiwara and K. Ogawa, "Practical web-based screening system for early stage of malignant melanoma," Proceedings of 3rd International Conference on Information, p.628-631, 2004.
  - ※ 28. H. Iyatomi, H. Oka, M. Hashimoto, A. Tanikawa, M. Hagiwara and M. Tanaka, "Automatic tumor area extraction from dermoscopy image," Journal of European Academy of Dermatology and Venereology, p.271, 2004.
  - ※ 29. H. Iyatomi, H. Oka, M. Tanaka and M. Hagiwara "Development of diagnostic system for early stage of malignant melanoma," Proceedings of 5th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, p.69, 2004.

#### 学会発表

1. 間宮剛, 尾川浩一, 彌富仁, 国枝悦夫, "顔画像を用いた動き検出システムの放射線治療への応用", 第 94 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.27, sup.4, pp.67-68), 2007/9/28-9/29(新潟)
2. 林貴大, 彌富仁, 高江雄二郎, 尾川浩一, "尋常性乾癬の病勢定量－紅班の検出とPASIとの比較", 第 94 回日本医学物理学会学術大会報文集(医学物理, vol.27, sup.4, pp.77-78), 2007/9/28-9/29(新潟)
3. 彌富仁, 白 景明, 笠松智孝, 橋本順, "非心臓手術中における心事故リスクの推定－核医学検査の有用性の検討", 第 23 回ファジィシステムシンポジウム 2007 年 8 月 (名古屋)
4. 彌富仁, 岡博史, 田中勝, "ダーモスコピー画像のデジタル解析と自動診断", 第 106 回日本皮膚科学会総会論文集 2007 年 4 月 (横浜)
5. 彌富仁, 三宅亜矢子, 木本雅之, 尾川 浩一, 田中勝, "コンピュータ解析を用いた尋常性乾癬の皮疹定量および PASI, Skindex16R との比較", 第 21 回日本乾癬学会学術大会 2006 年 9 月 (高知)
6. 彌富仁, 岡博史, 田中勝, 尾川浩一, "悪性黒色腫自動診断のための, ダーモスコピー診断指標の数値定量化", 第 22 回 ファジィシステムシンポジウム pp.387-392, 2006 年 9 月 (札幌)
7. 彌富仁, 橋本正弘, 岡博史, 田中勝, 尾川浩一, "臨床写真の撮影部位推定", 第 25 回日本医用画像工学会大会 CD-ROM, OP-6, 2006 年 7 月 (京都)
8. 三宅亜矢子, 木本雅之, 岡博史, 彌富仁, 尾川浩一, 田中勝, "尋常性乾癬のコンピュータによる皮疹定量と Skindex16 による QOL の検討", 第 31 回日本研究皮膚科学会学術大会 2006 年 5 月 (京都)
9. 川島淳子, 新澤恭子, 高橋慎一, 加藤敦子, 田中勝, 高野弘之, 佐藤安広, 彌富仁, "ソノフォレシスを用いたビタミン C 導入による美白効果", 第 805 回日本皮膚科学会東京地方会 2006 年 1 月 (東京)
10. 吉野寿美, 本山比佐夫, 田中敏幸, 岡博史, 彌富仁, 橋本正弘, 木本雅之, 三宅亜矢子, 田中勝, "ダーモスコピー画像における pigment-network の自動抽出", 第 804 回日本皮膚科学会東京地方会 2005 年 12 月 (東京)
11. 本山比佐夫, 吉野寿美, 田中敏幸, 岡博史, 彌富仁, 橋本正弘, 木本雅之, 三宅亜矢子, 田中勝, "ダーモスコピー画像における blue-white structures の自動検出", 第 804 回日本皮膚科学会東京地方会 (東京) 2005 年 12 月

12. 小林 甫, 萩原 将文, 彌富仁, 木本 雅之, 三宅 亜矢子, 田中 勝, ” 悪性黒色腫と色素性母斑の色配置によるダーモスコピー像解析”, 第 804 回日本皮膚科学会東京地方会 2005 年 12 月 (東京)
13. 彌富仁, 三宅亜矢子, 木本雅之, 岡博史, 田中勝, 尾川浩一, ” コンピュータ解析を用いた皮疹定量による尋常性乾癬のシクロスポリン(ネオール(R))治療効果判定”, 第 20 回 日本乾癬学会学術大会 2005 年 9 月 (軽井沢)
14. 彌富仁, 岡博史, 橋本正弘, 田中勝, 尾川浩一, ” インターネット上の悪性黒色腫自動診断システム実用化の現状報告”, 第 21 回 ファジシステムシンポジウム 2005 年 9 月 (東京)
15. 彌富仁, 岡博史, 橋本正弘, 山田相源, 小林甫, 萩原将文, 尾川浩一, 田中勝, ”Web ベースの悪性黒色腫自動診断システムの実用化”, 第 11 回 医用画像システムシンポジウム(SSII2005) 2005 年 6 月 (横浜)
16. 本山 比佐夫, 岡博史, 橋本正弘, 田中勝, 彌富仁, ”悪性黒色腫と Spitz 母斑のダーモスコピー画像の色解析”, 第 68 回日本皮膚科学会東京支部総会 学術大会 2005 年 2 月 (東京)
17. 彌富仁, 岡博史, 橋本正弘, 田中勝, ”第 2 世代 Web ベース悪性黒色腫自動診断システム”, 医学物理, Vol.24, No.3, pp.151-154, 2004
18. 岡博史, 小林誠一郎, 楠博, 橋本正弘, 彌富仁, 田中勝, ”サーバーを利用した早期メラノーマと母斑のダーモスコピー画像自動判別システム”, 第 5 回メラノーマ研究会 2003 年 8 月. (札幌)
19. 彌富仁, 岡博史, 橋本正弘, 田中勝, ”第 2 世代 Web ベース悪性黒色腫自動診断システム”, 医学物理, Vol.24, No.3, pp.151-154, 2004.
20. 吉野寿美, 岡博史, 田中勝, 彌富仁, 橋本正弘, 本山比佐夫, ”悪性黒色腫とクラーク母斑のダーモスコピー画像における Dots のコンピュータを用いた検出と評価”, 第 6 回メラノーマ研究会, 2004.
21. 本山比佐夫, 岡博史, 田中勝, 彌富仁, 橋本正弘, 吉野寿美, ”悪性黒色腫のダーモスコピー画像における特有色のコンピュータ解析による検出”, 第 6 回メラノーマ研究会, 2004.
22. 橋本正弘, 岡博史, 田中勝, 彌富仁, 本山比佐夫, 吉野寿美, ”掌足底の病変を含むメラノーマとクラーク母斑のニューラルネットワークを用いた自動判別サーバ”, 第 6 回メラノーマ研究会, 2004.
23. 彌富仁, 岡博史, 田中勝, H.P.Soyer, G.Argenziano, ”コンピュータによる悪性黒色腫および色素性母斑のダーモスコピー画像の切り出し”, 第 789 回 皮膚科学会研究地方会, 2004.
24. 彌富仁, 三宅亜矢子, 木本雅之, 岡博史, 田中勝, 尾川浩一, ”コンピュータ解析を用いた皮疹定量による尋常性乾癬のシクロスポリン(ネオール(R))治療効果判定”, 第 20 回 日本乾癬学会学術大会, 2005.
25. 彌富仁, 岡博史, 橋本正弘, 田中勝, 尾川浩一, ”インターネット上の悪性黒色腫自動診断システム実用化の現状報告”, 第 21 回 ファジシステムシンポジウム, 2005.
26. 彌富仁, 岡博史, 橋本正弘, 山田相源, 小林甫, 萩原将文, 尾川浩一, 田中勝, ”Web ベースの悪性黒色腫自動診断システムの実用化 第 11 回 医用画像システムシンポジウム”, (SSII2005) 2005.
27. 彌富仁, 岡博史, 尾川浩一, 田中勝, ”コンピュータを用いた乾癬の病変部位抽出”, 第 104 回皮膚科学会総会, 2005.
28. 彌富仁, 岡博史, 田中勝, 尾川浩一, ”尋常性乾癬定量のための病変部位検出”, 日本医学物理学会第 89 回大会, 2005.

#### 特許

1. 岡博史, 橋本正弘, 彌富仁, ”画像データ管理方法, 画像データ管理装置, 画像データ管理システム, プログラム, 及び記録媒体”, 特願 2005-140911 (国内出願).
2. 岡博史, 田中勝, 田中敏幸, 彌富仁, 萩原将文, ”色素沈着部位の遠隔診療システム”, 特願

2004-004747, 2004.

## 企業

### ◆ 本村 信篤

#### 雑誌論文

- ※ 1. N. Motomura, K. Nambu, A. Kojima, S. Tomiguchi and K. Ogawa, "Development of a collimator blurring compensation method using fine angular sampling projection data in SPECT", Ann. Nucl. Med., vol.20, 337-340, 2006.
- ※ 2. Y. Takahashi, K. Murase, T. Mochizuki, H. Higashino and N. Motomura "Truncation correction of fan beam transmission data for attenuation correction using parallel beam emission data on a 3-detector SPECT system", Nucl Med Communications, vol 25, pp.623-630, 2004.
- ※ 3. N. Kobayashi, K. Ogawa, N. Motomura, H. Fujii and K. Kubo "The performance of data acquisition scheme in a new myocardial SPECT system", Medical Imaging Technology, vol.22, pp.85-91, 2004.
- ※ 4. N. Kubo, S. Zhao, A. Kinda, N. Motomura, C. Katoh, Y. Kuge and N. Tamaki "An ultra-high-energy collimator for small animal imaging in dual-isotope study of F-18 and Tc-99m", International Congress Series, vol.1264, pp.275-279, 2004.
- ※ 5. A. Kojima, M. Matsumoto, S. Tomiguchi, N. Katsuda, Y. Yamashita and N. Motomura, "Accurate scatter correction for transmission computed tomography using an uncollimated line array source", Ann. Nucl. Med., vol.18, pp.45-50, 2004.
- ※ 6. 山木範泰, 夏目貴弘, 竹田寛, 前田壽登, 長谷部哲, 金田明義, 本村信篤, "OS-EM 法による SPECT 再構成における同時分解能補正に関する研究", 医学物理, Vol.24, pp.61-71, 2004.
- ※ 7. N. Motomura, A. Kinda and T. Ichihara, "Evaluation of CT Truncation Compensation Method in a Combined PET/CT Scanner", SNM 2004 abstract.
- ※ 8. N. Motomura, A. Kinda and K. Ogawa "Evaluation of a limited-area backprojection reconstruction method in quantitative SPECT", IEEE Medical Imaging Conference, Conference record 2003.
- ※ 9. N. Motomura, A. Kinda and K. Ogawa "Evaluation of a limited-area backprojection reconstruction method in quantitative SPECT", IEEE Medical Imaging Conference, Conference record 2003.
- ※ 10. N. Motomura, M. Takahashi, G. Nakagawara and H. Iida "Evaluation of a SPECT Attenuation Correction Method Using CT Data Registered with Automatic Registration Software", IEEE Medical Imaging Conference, Conference record 2003.

#### 学会発表

- 1. 本村信篤, 大西英雄, 高橋正昭, 柳沢正道, 白川誠士, 志田原美保, 尾川浩一, "SPECT 基本性能評価用デジタルファントムの開発", 第 46 回日本核医学会総会(抄録), S220, 2006.
- 2. 本村信篤, 金田明義, 前田壽登, 山木範泰, 夏目貴弘, "180度収集における散乱・減弱・位置分解能補正の有用性の検討", 第 45 回日本核医学会総会(抄録), S218, 2005.
- 3. 山木範泰, 長谷部哲, 夏目貴弘, 竹田寛, 白川誠士, 前田壽登, 金田明義, 本村信篤, "180度収集心筋 SPECT における減弱補正に関する研究", 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S181, 2004.
- 4. 山木範泰, 長谷部哲, 夏目貴弘, 竹田寛, 白川誠士, 前田壽登, 金田明義, 本村信篤, "180度収集心筋 SPECT における SSPAC 法による減弱係数マップ作成に関する研究", 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S181, 2004.

5. 夏目貴弘, 長谷部哲, 山木範泰, 竹田寛, 白川誠士, 前田壽登, 金田明義, 本村信篤, “Tc-99m 製剤心筋 SPECT における TEW 散乱補正用データを用いた SSPAC 法による減弱係数マップ作成に関する研究”, 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S181, 2004.
6. 夏目貴弘, 長谷部哲, 山木範泰, 竹田寛, 白川誠士, 前田壽登, 金田明義, 本村信篤, “TI-201 心筋 SPECT における SSPAC 法による減弱係数マップ作成に関する研究”, 核医学, 41 巻(抄録), S181, 2004.
7. 片岡一芳, 薄田茂, 本田哲也, 本村信篤, 柳田祐司, “東芝の PET-CT 開発(Work in progress)”, 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S198, 2004.
8. 本村信篤, 金田明義, 市原隆, 片岡一芳, 柳田祐司, “PET/CT 装置における CT トランケーション補正法の評価”, 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S216, 2004.
9. 金田明義, 野崎博之, 本村信篤, 前田壽登, 夏目貴弘, 山木範泰, 長谷部哲, “東芝 SSPAC ソフトウェアの開発”, 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S236, 2004.
10. 高橋正昭, 中川原讓二, 中村博彦, 本村信篤, 金田明義, “限定領域再構成法を使用した脳腫瘍 SPECT(TI-201)の検討”, 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S249, 2004.
11. 長谷部哲, 山木範泰, 夏目貴弘, 竹田寛, 前田壽登, 金田明義, 本村信篤, “FDR を用いた SPECT3次元分解能補正(基礎的検討)”, 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S249, 2004.
12. 長谷部哲, 山木範泰, 夏目貴弘, 竹田寛, 前田壽登, 金田明義, 本村信篤, “FDR を用いた SPECT3次元分解能補正(臨床応用)”, 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S250, 2004.
13. 本村信篤, 金田明義, 市原隆, 片岡一芳, 柳田祐司, “PET/CT におけるトランケーション補正法の評価”, 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S215, 2004.
14. 金田明義, 野崎博之, 本村信篤, 前田壽登, 山木範泰, 夏目貴弘, 長谷部哲, “東芝 SSPAC ソフトウェアの開発”, 核医学, 第 44 回日本核医学会総会(抄録), S236, 2004.
15. 久保直樹, 趙松吉, 加藤千恵次, 本村信篤, 玉木長良, “小動物 SPECT における高エネルギー用ピンホールコリメータの試作”, 核医学, 第 43 回日本核医学会総会(抄録), S136, 2003.
16. 高橋正昭, 水野孝志, 佐藤勝保, 中川原讓二, 中村博彦, 前田清一, 本村信篤, “脳 SPECT 吸収補正における X-CT を使用した線減弱計数画像( $\mu$  マップ)の検討”, 核医学, 第 43 回日本核医学会総会(抄録), S138, 2003.
17. 夏目貴弘, 山木範泰, 竹田寛, 長谷部哲, 白川誠士, 前田壽登, 本村信篤, “SSPAC 法による心筋 SPECT 減弱補正について”, 核医学, 第 43 回日本核医学会総会(抄録), S139, 2003.
18. 高橋康幸, 西村圭弘, 村瀬研也, 金田明義, 本村信篤, 東野博, 曾我部一郎, 加藤潤子, 望月輝一, “OS-EM 画像再構成法における SPECT 投影数の検討”, 核医学, 第 43 回日本核医学会総会(抄録), S140, 2003.
19. 金田明義, 本村信篤, 前田壽登, 山木範泰, “コリメータ三次元開口補正 OS-EM 法における処理パラメータの最適化に関する検討”, 核医学, 第 43 回日本核医学会総会(抄録), S140, 2003.
20. 山木範泰, 夏目貴弘, 竹田寛, 長谷部哲, 白川誠士, 前田壽登, 金田明義, 本村信篤, “OS-EM 法による SPECT 再構成における同時分解能補正 一仮想マトリクスサイズによる比較・検討”, 核医学, 第 43 回日本核医学会総会(抄録), S140, 2003.
21. 本村信篤, 金田明義, 高橋正昭, 中川原讓二, “逆投影領域を限定した SPECT 再構成法の定量測定における評価”, 核医学, 第 43 回日本核医学会総会(抄録), S141, 2003.
22. 斎藤聡, 久保田雅博, 前田清一, 山田泰誠, 本村信篤, “自動位置合わせソフトウェア ART の新しい機能”, 核医学, 第 43 回日本核医学会総会(抄録), S161, 2003.
23. 前田清一, 本村信篤, 高橋正昭, 中川原讓二, “e.soft ワークステーションにおける Workflow 機能を使った臨床データ処理法の開発”, 核医学, 第 43 回日本核医学会総会(抄録), S161, 2003.

特許

11. 本村信篤, 金田明義 透過型断層画像撮影装置におけるトランケーション補正法 出願番号 P2005-109088
12. 本村信篤, 前田壽登, 長谷部哲 SPECT 装置における三次元フィルター処理法 出願番号 P2004-295250
13. 本村信篤, SPECT 装置における局所高解像度撮影法 出願番号 P2004-295250

## 1. 次世代マルチメディア通信デバイスの開発

73-163 ページの論文は省略する。

## 2. 新機能デバイス実現に向けた結晶性誘電体薄膜材料及び 形成技術開発

165-303 ページの論文は省略する。

### 3. 半導体検出器を用いた 3 次元画像再構成アルゴリズムの開発

305-416 ページの論文は省略する。

特許

418-517 ページの特許は省略する。

## 第4章 シンポジウム・講演会等の実施状況

学術的な側面の強いものに関しては、前章の雑誌論文を中心に活発に成果を公表しているが、ここでは、それ以外の成果について触れる。

一般向けの紹介としては、雑誌、日経BPムック「変革する大学」シリーズ、2004-2005年版での記事がある。また、法政大学工学部の入学案内にもプロジェクトの概要を紹介した。インターネット上では、工学部電子情報学科のホームページで、各サブプロジェクトの内容と開発中の主要な製品を公開している。

2004年12月には、法政大学が主催して、国際会議 INFORMATION を市ヶ谷地区で開催し、本プロジェクトの内容を公開した。同時期には、第23回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウムにおいてもプロジェクトでの実験的成果が公表された。また、2005年8月に中国で開催された、国際シンポジウム (Progress in Electromagnetics Research Symposium)、2005年8月に福岡で開催された国際シンポジウム (International Symposium on Microwave and Optical Technology) では、本プロジェクトの成果が招待講演として取り上げられた。さらに、2006年10月の第46回日本核医学会学術総会で半導体検出器のイメージングに関するパネルディスカッション (核医学装置の現状と将来) を実施した。2006年3月には中間報告会を法政大学小金井校舎で実施し、内外の研究者に研究の進捗状況を報告するとともに、今後の方針についての意見を聴取した。さらに、2007年12月に第26回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウムにおいて成果を公表した。

2008年8月に法政大学で開催予定の日本医用画像工学会第27回大会 (大会長 尾川浩一) では、半導体検出器に関するシンポジウムを企画している。

各サブプロジェクトの研究内容をまとめた総合的な報告の抄録は、インターネットで公開する予定である。

業界紙面上では、SPECT 試作物の完成について、映像情報 Medical 2005年、臨床放射線 2007年9月においてとりあげられた。新聞報道された記事を次に示す。

519-520 ページの新聞記事は省略する。

## おわりに

法政大学大学院工学研究科  
情報電子工学専攻教員一同

2003年度から2007年度の5年間にわたり、大学院工学研究科情報電子工学専攻では、実社会からの要望を視野に入れた研究を進めてまいりました。連携した企業は5社になります。本報告書にありますように、十分な成果が得られたと確信しておりますが、5年間で企業側の状況が変化したり、予定外のことが生じたり、対応を迫られることも経験しました。しかしながら、今回のプロジェクトがきっかけとなって、企業側に新たな展開をもたらしたことは、我々にとっても大きな喜びでした。

本研究プロジェクトは、2007年度をもって終了しますが、5年間の成果に基づいて、新たな連携事業の要請も受けており、今後も何らかの形で産業界との連携を図っていきたい、と考えております。

最後になりますが、本研究プロジェクトの実施にあたり、ご協力いただきました関係各位に深く感謝申し上げます。今後ともよろしくご指導、ご鞭撻をいただけますようお願い申し上げます。

## 研究プロジェクト参加メンバー一覧

### 1. 次世代マルチメディア通信デバイスの開発

- 山内潤治 (情報電子工学専攻・教授、プロジェクト全体の総括)
- 中野久松 (情報電子工学専攻・教授)
- 吉田 裕 (情報電子工学専攻・教授)
- 武末 勝 (情報電子工学専攻・教授)
- 堀端康善 (情報電子工学専攻・教授)
- 三牧宏彬 (工学部助手)
- 柴山 純 (工学部助手)
- 夏目 豊 (日本発条 (株)・第 1 開発研究室主任 [申請時]) (注 1)
- 石川浩嗣 (日本発条 (株)・第 1 開発研究室主任、担当期間：2003 年 4 月  
～2006 年 10 月) (注 2)
- 田澤亮一 (日本発条 (株)・第 1 開発研究室、担当期間：2003 年 4 月  
～2006 年 10 月) (注 2)
- 宮田正明 (ミツミ電機 (株)・開発本部開発室・副主管技師)

### 2. 新機能デバイス実現に向けた結晶性誘電体薄膜材料及び形成技術開発

- 山本康博 (情報電子工学専攻・教授)
- 原 徹 (情報電子工学専攻・教授、担当期間：2003 年 4 月  
～2005 年 3 月) (注 3)
- 藤田 実 (情報電子工学専攻・助教授、担当期間：2003 年 4 月  
～2006 年 3 月) (注 4)
- 石橋啓次 (アネルバ (株)・次世代技術開発本部先端技術開発グループ・エキスパート  
[申請時]) (注 5)
- 鈴木 撰 ((株) 半導体プロセス研究所・技術開発担当)

### 3. 半導体検出器を用いた 3 次元画像再構成アルゴリズムの開発

- 尾川浩一 (情報電子工学専攻・教授)
- 李 磊 (情報電子工学専攻・教授)
- 宮本健司 (情報電子工学専攻・助教授)
- 彌富 仁 (工学部助手、担当期間 2004 年 4 月～2008 年 3 月) (注 6)
- 木村信篤 (東芝医用システム社・CT・核医学 SCM 部・主務)

(注1) 2006年11月よりオムロン(株) エレクトロニクスコンポーネンツビジネスカンパニー アドバンスド・コンポーネンツ事業部光通信デバイス事業推進部担当課長。

(注2) 2006年11月、日本発条(株) 光通信部品事業部がオムロン(株)へ譲渡されたことによる。

(注3) 退職(2005年3月31日付)による。

(注4) 退職(2006年3月31日付)による。

(注5) 2005年10月より社名変更 キヤノンアネルバ(株) エレクトロンデバイス事業本部、第二ED事業部、第二プロダクト部、マネージャー。

(注6) 新任(2004年4月1日付)による。

## 中間評価結果について

下記の通り、中間評価が行われ、調査委員から評価を得た。

### 記

1. 開催日時                      2006年3月7日（火）13:00～16:30

2. 会場                              法政大学工学部小金井キャンパス管理棟 2階共同ゼミ室

#### 1. 出席者

調査委員     戸高敏之（同志社大学工学部教授）  
                  甘利俊一（理化学研究所脳科学総合研究センター長）  
随行事務官   小栗孝明（私学助成課庶務・調査係）  
                  大津伸輔（私学助成課助成第二係）

#### 2. 評価結果

総合的には研究を継続すべきとの高い評価を得た。主な意見を以下に示す。

- ・ 製品として出ているものもあり、完成度の高いプロジェクトである。
- ・ 予定を上回る進展を見せて成果を上げている。さらなる目標に励んで欲しい。
- ・ 担当者が抜けたが、当初の目的は達成できよう。院生を活用してカバーしているが、研究組織を強化することを望みたい。
- ・ 施設・設備は有効に活用されている。
- ・ 基盤技術をさらに発展させ、早期にデバイス開発に向けての研究を推進することに期待したい。
- ・ 他大学および企業を含めて共同研究はうまく進行している。
- ・ 学内の研究組織は主としてソフト面、企業研究者が主としてハード面を担当し、連携して研究を進めている。
- ・ 予期せぬトラブルがあったが、それを克服して、研究は成果を上げている。
- ・ 製作上の問題点を克服する努力をされており、研究成果が期待できる。

以上

次世代電子情報通信技術の開発  
平成 15 年度～平成 19 年度私立大学学術研究高度化  
推進事業(社会連携研究推進事業)  
研究成果報告書

平成 20 年 3 月

編集・発行  
法政大学大学院工学研究科情報電子工学専攻  
〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2