

The Journal of Chinese Academy of Science and Engineering in Japan

全日本中国人博士協会
会誌



2003.06.30 Vol.1, No.01

特集 ■我が協会会員の研究室

- 素顔の会員
- 協会活動紹介
- 「富士箱根中日国際学術シンポジウム」
- 会員生活インフォメーション広場

目 次

1 協会紹介

会長挨拶
協会の理念
組織構成
会員専門分野

5 特集—我が協会会員の研究室

—香川大学工学部知能機械システム工学科呉研究室

10 新入会メンバー紹介

協会のニューフェイス
博士学位論文紹介

17 学術会議報道

—富士箱根中日国際学術シンポジウム'2003

22 会員生活インフォメーション広場

著名大学：中国 100 校
使領館インフォメーション
文摘：娶个小女人回家

33 協会活動掠影

34 協会規約

39 入会インフォメーション

40 編集部からのメッセージ

会 長 挨拶

会長： 任 福 継（徳島大学教授）



全日本中国人博士協会(以下、博士協会と略記)は、1996年7月に発足し、日本の教育機関・研究機関・民間企業などにおいて、学術研究・技術開発・企業経営などに従事している中国人博士ならびに日本から帰国された博士により構成されている団体です。

博士協会の主要な目的は、研究協力と学術交流を促進すること、情報共有と会員親睦を強化すること、中日両国における諸分野での架け橋の役割を果たすこと、会員の潜在的なパワーを最大限に発揮して会員の学術水準、学術地位および社会地位を向上させることにより、広く社会に我々の知恵と才能を貢献することにあります。

博士協会は学問の切磋琢磨と人間交流の場であります。学問とは何でしょうか？学問は人類の長い歴史の中で築かれてきた知識と技術が体系化されたものであります。交流とは何でしょうか？交流は発想の違い、経歴の異なる人間同士の間で、理性的に相手の意見や学識を聴いたり、情熱をもって自分の見方や意見を交換することによって、互いに真理へ近づくことであります。

博士協会は発足以来、電子ネットワーク、年会、セミナー等を通じて、会員間、会員と国内外の学者間の学術交流・研究協力、日中科学技術振興への協力などに関する活動を行ってきました。

現在、IT技術とインターネットによって世の中は大きく変革しようとしています。博士協会はこれに対応してダイナミックに変革していく必要があります。博士協会は(1)数学と自然科学、(2)人文と社会科学、(3)農学と工学、(4)医学と生命科学という幅広い領域で活躍されている人材で構成されておりますので、このような大変革時代に大きな貢献をすることができると思います。このような大変革時代においては、従来の研究スタイルから脱却し、異文化・異分野を超えた研究スタイルがますます必要となります。さらに、日中両国内にとどまることなく、自分自身の従来のパラダイムを超え、地球規模にわたって国際的に活躍できる技術者を生み出したいというのが、博士協会の願いとするところであります。

博士協会は今後、「務実、創造、掛橋、貢献」という宗旨で、多姿多彩な交流活動や共同研究開発計画を推進していくつもりであります。会員の皆様の絶大なるご参与・ご協力をお願い致します。

博士協会の理念

- 科学技術振興への貢献
- 日中両国間の科学技術交流の促進
- 会員間の交流促進および会員の地位向上

主な協会活動

- 協会定期年会
- 各種インターネット学会議
- 協会学術雑誌の編集出版
- 中国国内との学术交流
- メンバー創業支援
- 技術コンサルティング
- メンバー間の懇親・交流



博士協會組織機構

会 長	任福繼
常務副會長	李 磊
事務局長	張樹槐
副 會 長	王立石、任向実、吳景龍、高学明
事務局副局長	趙鳳濟 張紀南、鄒珍珍、劉 真、王秀崙、張 兵
会 計	張 兵
理 事	任福繼、李 磊、高学明、趙鳳濟、張樹槐、郭書祥、王秀崙、石 岩、宋碩林、吳景龍、鄒珍珍、王立石、張紀南、張善俊、趙新為、任向実、干力行、劉学振、張 兵、黃 強、加藤ジェーン
監 事	劉 真、丁大橋

協會運營組織機構

対外連絡部	宋碩林（部長）、高学明、趙鳳濟、王立石、王 欣
新規事業開拓部	高学明（部長）、干力行、宋碩林、李 磊、那 杰
財政管理部	趙新為（部長）、張紀南、張樹槐、王立石、張 兵
会誌編集部	劉学振（部長）、石 岩、鄒珍珍、任向実、張紀南
科学技术促進部	干力行（部長）、高学明、王立石、趙鳳濟、吳景龍
学術交流部	郭書祥（部長）、石 岩、查紅彬、彭智勇、王秀崙
HP管理運営部	王秀崙（部長）、林 新、張樹槐、張善俊、彭智勇
広 報 部	劉 迪（部長）、郭書祥、王立石、高学明、劉 真
年会計画部	張樹槐（部長）、李 磊、陳春祥、郭書祥、王秀崙
厚 生 部	加藤ジェーン（部長）、劉学振、丁大橋、張 兵、黃 強
會員親善促進部	鄒珍珍（部長）、劉真、張紀南、劉学振、石岩、加藤ジェーン
中国事務処	鄭玉林（主任）、王立石、黃強、查紅彬、吳南健、易健強

（2003 - 2005年度）

協会会員の専門分野

協会のメンバーは、九州、中国、四国、関西、中部、北陸、関東、東北、北海道、沖縄に渡って日本全土にいる。中国に帰国したメンバー支部もある。

学位分野	主要専門領域
工学、 理学、 農学、 学術、 医学、 歯学、 商学、 教育学、 経済学、 水産学、 国際学、 等	計算機科学、人工知能、分散人工知能、知識工学、ソフトウェア工学、ロボット、自然言語処理、計算工学、大規模並列分散システム、コンピュータネットワーク、学習オートマトン理論、情報処理、画像処理、画像認識、コンピュータービジョン、情報科学、画像計測、信号処理、マルチメディア通信、ヒューマンコンピュータインターフェース、マルチメディア仮想空間、ペン入力システム、機械学習、知識発見、データマイニング、知識ベース、記号処理と非記号処理の統合の方式、コンピュータグラフィックス、CAD、シミュレーション、プログラミング言語、光情報処理、光ニューラルネットワーク、数値計算、系统工程、Queueing theory、近似理論、大規模システム工学、ゲーム理論、オペレーションズ・リサーチ、システム同定、電気通信、情報通信、リモートセンシング、無線通信、移動通信、衛星通信、デジタル通信、非線形力学、カオス工学、電磁気応用工学、熱工学、伝熱工学、レーザスペックル、計算力学、デジタル信号処理、ウェーブレット、現代非線形工学、応用物理、半導体集積回路、半導体表面・ 界面物理、光電子、光工学、 光計測、微波工程、自動制御、計測制御、 アンテナ、電波伝搬、電磁理論、計算流体力学、 薄膜材料、金属表面工学、核融合工学、 固体物理、材料設計、 内燃機関工学、応用数学、 数理統計学、計量生物学、 計量経済学、統計学、 機械工学、機械力学、 機械システムの動力学、 機械の最適設計



呉研究室紹介

香川大学工学部 知能機械システム工学科

連絡先：Tel&Fax 087-864-2323 Email: wu@eng.kagawa-u.ac.jp

専門：人間工学、バーチャルリアリティ工学、認知科学、脳科学

スタッフ：教授 呉 景龍、助手 河内山 隆紀（H15年10月赴任）

学生：博士課程学生：2名（H16年4月予定）

修士課程学生：4名

大学4年生：5名

当研究室の研究分野は主に人間工学、バーチャルリアリティ工学、認知科学、脳科学で、人間の感覚知覚情報処理メカニズムの解明とそれらの特性を考慮した知能機械システムの設計を主な研究対象としています。最近、主な研究テーマは以下のとおりです。

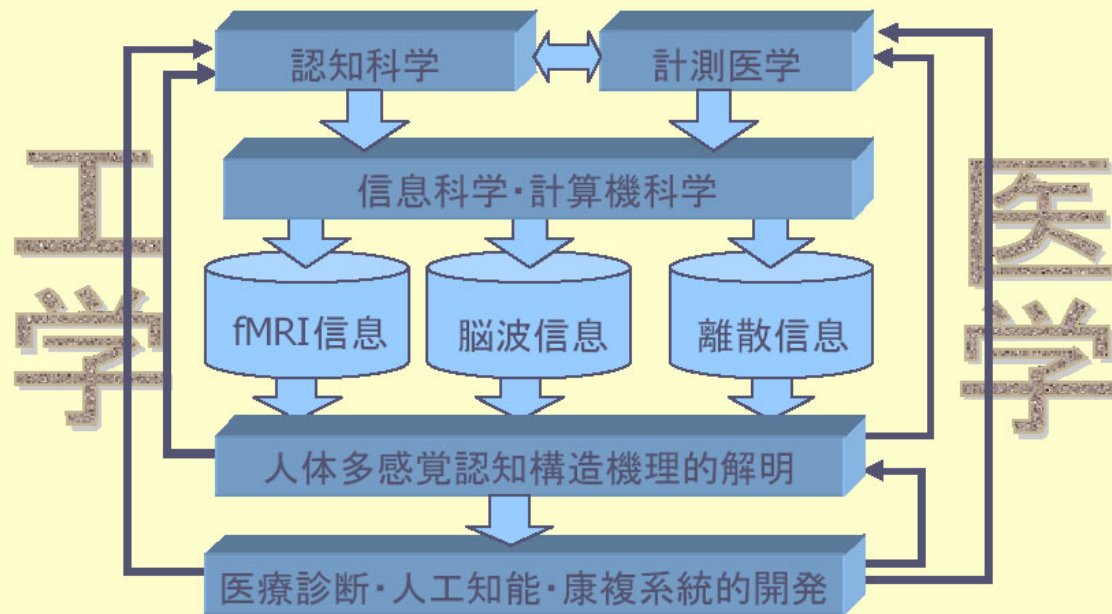
- 認知科学実験と生体情報計測（fMRI、脳波）による多感覚認知メカニズムの解明と交通安全・マルチメディア工学への応用
 - ヒューマンヘルスケアのための知的バーチャル野球システムに関する研究
 - 人工網膜技術の応用に関する研究
 - 視触覚における距離・運動知覚メカニズムと遠隔操作システムのインタフェース構築に関する研究
 - 周辺視野における知覚特性と大型LED情報表示装置の設計に関する研究
 - 人間の平衡感覚特性と高臨場感シミュレータ病院、多数の民間企業と共同研究しており、の設計に関する研究
 - 主観輪郭の知覚メカニズムの解明とパターンに推進していきたいと考えています。なお、認識への応用に関する研究
- 当研究室には、医用画像解析ソフト

（MEDx）、無線式の脳波測定装置（28チャンネル）と関連解析ソフト、人間の行動を計測する実験装置（モーションキャプチャ）、速度制御可能な視野計、平衡感覚実験システムなどの最新の研究設備が整備されています。当研究室は、認知科学、脳科学などの基礎研究を行い、その研究成果を人工システム（医療診断、介護福祉など）への応用を目指しています。

呉研究室の研究理念と具体的な研究課題例を下記のページに説明されています。紹介内容の一部分は中国語で作成されています。研究内容の詳細などの情報は<http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~wu/>に掲載されています。

当研究室は山口大学工学部・医学部、香川医科大学、前橋工科大学、おさか脳神経外科関連分野の研究者と技術者との交流を積極的博士号を目指す優秀な留学生も募集しています。

知能機械系統工学科 吳研究室



專業領域

人機工程学
人間支援工学
仮想現実感(VR)工学
応用研究

脳科学
認知科学
人体機能科学
基礎研究

研究題目

- ≪VR体育訓練系統和VR康復系統の応用研究
- ≪遠程操作機器人系統和高臨場感模擬系統の研究
- ≪多媒体信息機器の人機接口及其安全使用的研究
- ≪交通信号・道路標識等信息表示機器の研究
- ≪医療福祉機器・交通安全教育系統の研究

- ≪仮想現実感(VR)工学基礎理論和要素技術
- ≪人体距離知覚・平衡感觉・協調運動の机理研究
- ≪認知実験・脳波・fMRI及多感觉相關机理の研究
- ≪明暗色彩立体知覚等視覚機能及錯視机理の研究
- ≪人体感觉機能 and 運動機能の加齡効果研究

人体多感覚・運動机理的解明和体験型交通安全教育系統的研究

運転中、携帯電話やカーナビなどのマルチメディア情報機器が使用される際、交通事故の発生確率が高くなると言われている。ところが、その原因はまだ解明されていない。本研究は認知科学実験、生体計測（脳波、磁気共鳴画像:fMRI）、数理解析などの手法を用いて人間の多感覚認知機構を解明し、安全運転支援システムの構築を目指す。

マルチメディア情報機器の発展

安全運転支援システムの実現

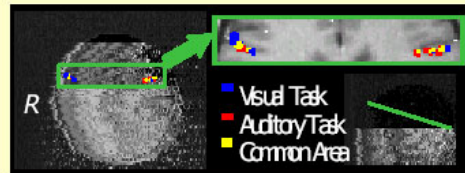


交通事故原因の解明

多感覚認知構造の解明



- 認知実験
- fMRI実験
- 数理解析



知能機械システム工学科 員研究室
Tel&Fax:087-864-2323
Email:wu.eng.kagawa-u.ac.jp

人体視聴覚と平衡感覚の相関特性的測定解析及低価・高臨場感模擬訓練系統応用研究

危険性を伴う機械を操作する人材を育成するには、各種のシミュレータがよく使われる。宇宙開発と航空事業以外に、高臨場感を有する安価な車運転シミュレータと電動車椅子シミュレータは民用市場に強く要求されている。本研究では、人間の視聴覚と平衡感覚特性を考慮した高臨場感を有する安価なシミュレータを研究開発するため、人間の平衡感覚と視聴覚の関連特性を測定・解析する。

宇宙航空事業と安全社会

安価・高臨場感シミュレータの実現



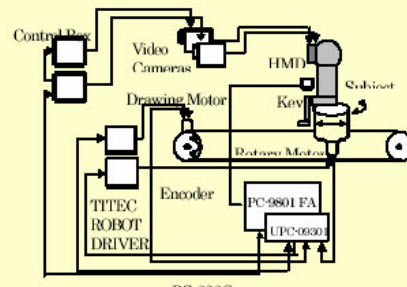
平衡感覚構造の解明

多感覚情報の呈示方法

- 視覚情報
- 聴覚情報
- 運動情報



- 認知実験
- 脳波実験
- 数理解析



RS-232C
知能機械システム工学科 員研究室
Tel&Fax:087-864-2323
Email:wu.eng.kagawa-u.ac.jp

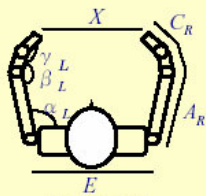
VR体育訓練系統和康復訓練系統的研究

ヒューマンヘルスケア、リハビリ機器の研究開発は21世紀の老人社会に強く要求されている。ところが、現在のリハビリ機器は性能単調、アミューズメント性を持たない問題がある。本研究は認知科学実験、脳波実験、数理解析などの手法を用いて人間の認知と運動機能を解明し、それらの結果に基づいて心身機能増進システムの構築を目指す。

VRスポーツ機器の研究開発



認知・運動機能の解明



距離知覚



認知・行動

認知実験

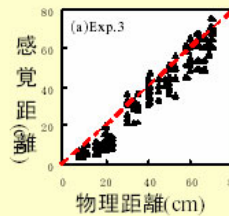
脳波実験

数理解析

心身機能増進の同時実現



知的リハビリ機器の実現



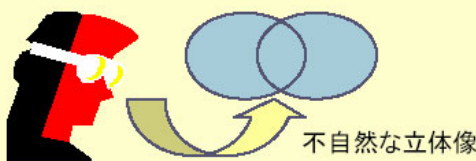
$$\text{感覚量} = C(\text{物理量})^n$$

知能機械システム工学科 具研究室
Tel&Fax:087-864-2323
Email:wu.eng.kagawa@u.ac.jp

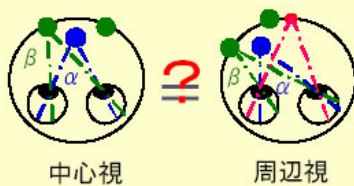
眼球運動特性和広視野Head Mounted Display的研究

従来のHMDでは、両眼視差が視野の全領域にわたって均等な一定の値を設定しているため、広視野HMDを構築するときには自然な奥行き感を実現するのに問題がある。本研究では、人間の両眼立体知覚の視野依存性を測定し、得られた実験結果に基づいて広視野・高臨場感HMDの実現を目指す。

VRと画像生成技術の発展



自然な奥行き感の実現方法



中心視

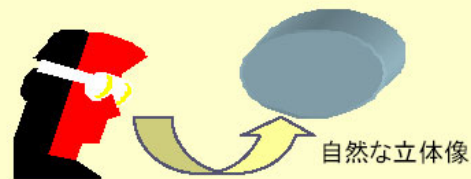
周辺視

$$\text{両眼視差} = \alpha - \beta$$

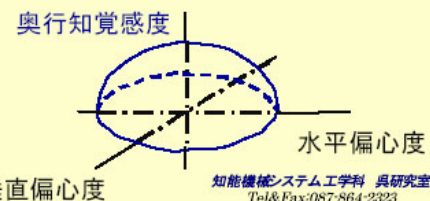
認知実験

数理解析

広視野・高臨場感HMDの実現



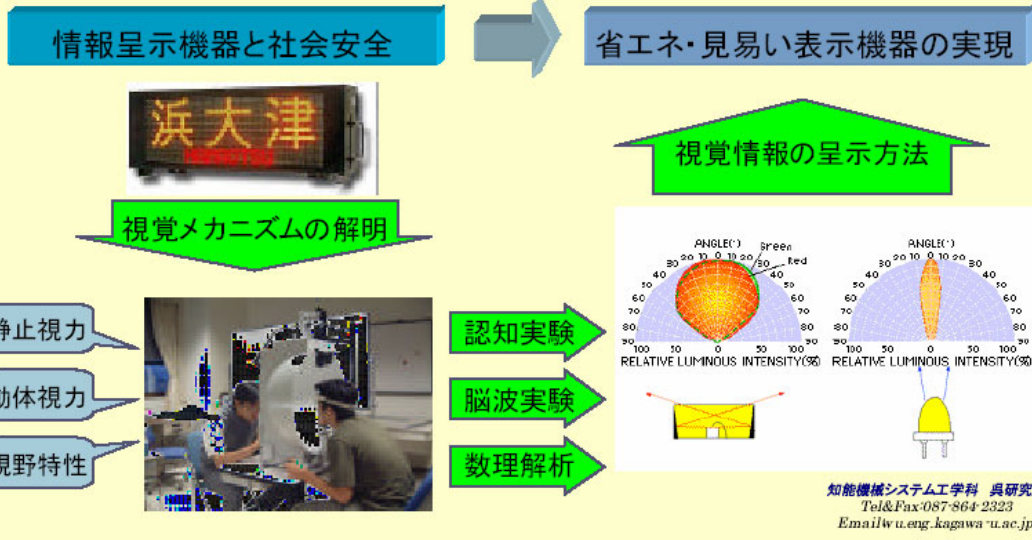
両眼知覚特性の解明



知能機械システム工学科 具研究室
Tel&Fax:087-864-2323
Email:wu.eng.kagawa@u.ac.jp

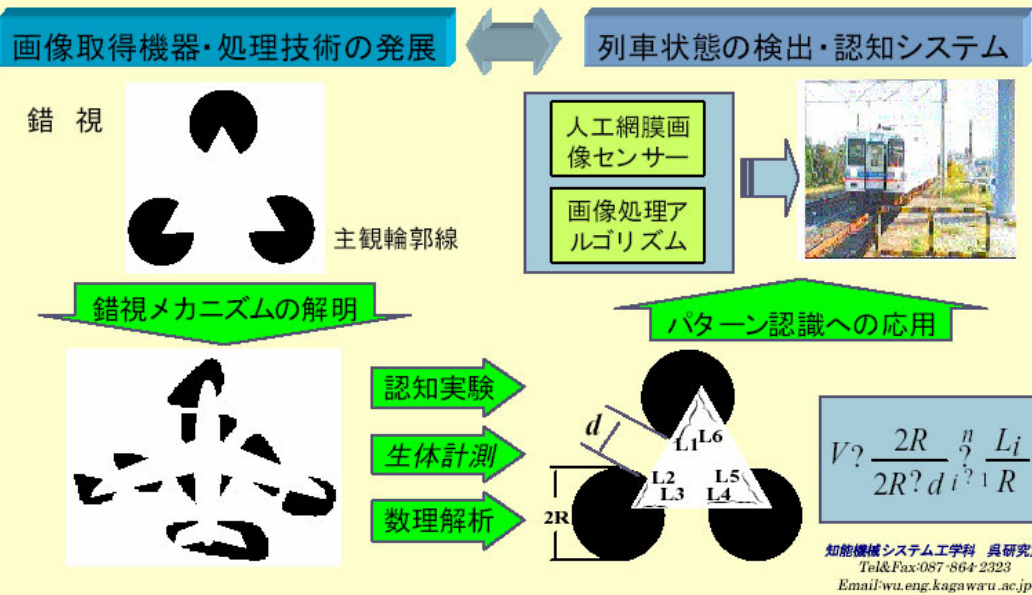
道路標識・交通信号機和LED表示機器的研究

本研究では、道路標識・交通信号の見落による交通事故に注目し、法定道路標識と交通信号の動体視認性を認知科学実験と生体計測を用いて定量的に検討する。得られた基礎データに基づいて、新型道路標識と信号機を提案する。さらに、人間の視野、動体視力などの特性を考慮した省エネルギー・高注目度のLED表示機器を研究開発する。



錯覚機理的説明及其応用的研究

コンピュータの計算能力は人間より優れているが、パターン認識能力は赤ちゃんに及ばない。本研究では、人間の錯視特性を定量的に計測し、その結果に基づいて新しいパターン認識アルゴリズムを提案する。応用の一例として、人工網膜センサーを用いた電車動態検出システムが実用化されている。



新メンバー紹介



氏名：汪映寒

学歴

1998年9月 東京工業大学大学院
 総合理工学研究科化学環境工学専攻
 博士後期課程修了（工学博士）

職歴

1998年10月～2001年3月
 JSR株式会社 精密電子研究所 研究員
 2001年4月～2003年3月
 国際基盤材料研究所 研究員
 2001年4月～2002年10月
 東京工業大学資源化学研究所博士研究員
 2002年10月～2003年3月
 東京工業大学資源化学研究所 客員教授
 2003年4月～ 大日本インキ化学工業（株）
 埼玉工場 液晶材料技術本部長付

E-mail: yinghan-wang@ma.dic.co.jp

博士学位論文紹介

**Liquid Crystal Alignment Induced by
 Polyimides Exposed to Linearly Polarized Light**
偏光照射ポリイミド配向膜による液晶の配向
 制御

The alignment behavior of a nematic liquid crystal

(LC) on the surface of four types of polyimide (PI) films, three aromatic PIs and a PI with an alicyclic dianhydride, exposed to linearly polarized light in air was investigated. It was found that the alignment of the LC was induced by all the exposed PIs and the alignment direction of the LC was perpendicular to the polarization direction of the linearly polarized light. The direction of LC alignment could be modified by a simple photomask technique. The aromatic PIs were suitable for an alignment layer. The uniform alignment of the LC could be induced without significant destruction of the chemical structure of aromatic PI with a diphenyl ether diamine. Other two aromatic PI films, PI with a benzophenone diamine and PI with a diphenyl methane diamine, were sensitive to ultraviolet (UV) radiation and showed ablation after irradiation with the linearly polarized light in air. The presence of oxygen was necessary to the ablative photodecomposition process. The alignment mechanism of the photosensitive films is anisotropic photooxidative ablation of the films. PI films which were exposed to linearly polarized light were susceptible to subsequent UV irradiation. On the other hand, the alignment of LC molecules in cells was stable to UV irradiation. The LC alignment on the PI with a diphenyl ether diamine showed higher thermal stability than that on the PI with a benzophenone diamine and the PI with a diphenyl methane diamine. It is expected that the PI with a diphenyl ether diamine has an important practical value in LC displays.

新メンバー紹介



氏名：王海鳴

写真のコメント：(2002年9月30日撮影)

博士号授与式。東京大学理学部委員長佐藤勝彦教授から学位を授与される場所。

連絡アドレス：

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4
日本原子力研究所 東海研究所 原子核科学研究グループ

TEL：029-282-6836 / FAX：029-282-5458

略歴：

浙江省金華市生まれ。復旦大学応物卒業の後、父母の出身地にある温州師範学院の物理学科教師となる。94年東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修士課程に入学。伊藤国際教育財団の奨学生に選ばれ、物理学科の学生実験のティーチングアシスタント(TA)も行ないながら、レーザーとマイクロ波の二重共鳴によるBe超微細構造の研究で96年修士課程を修了した。さらに博士課程に進学、理化学研究所のリーサーアソシエイト(JRA)に選ばれ、不安定核 ^{11}Li のレーザー分光による荷電半径測定の基礎研

究をはじめ。99年に共同研究者らのいるドイツのGSI研究所に合流し、博士論文となる実験を行なう。

日本へ帰国後すぐに論文を完成、2002年9月博士号を取得した。その後現在に至るまで、日本学術振興会外国人特別研究員となって高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所(KEK)所属、日本原子力研究所(JAERI)外来研究員として今の研究であるレーザーアブレーションによる高融点元素のレーザー分光実験を遂行中である。

博士學位論文紹介

High-Resolution Laser Spectroscopy of Lithium Isotopes for the Charge Radius Determination of Halo Nucleus ^{11}Li

現代の原子核物理学では、不安定原子核の研究が大きな柱の一つとなっている。通常、身の回りの物質を構成するさまざまな原子の中心にある原子核は、時間的に変化しない安定な原子核である。安定原子核は約300種類存在し、正電荷を持った陽子と電荷を持たない中性子がおよそ半分ずつの割合で構成されている。しかし陽子と中性子の割合が大きく異なり、ベータ崩壊で安定な原子核になろうとする不安定原子核も存在し、理論的には約7000種類ほど存在すると予言されている。

この不安定核物理の分野では、80年代中頃から中性子ハロー核に関する研究が盛んになり、その奇妙な構造を表記し理解しようと多くの研究がなされてきた。中性子ハローとは、中性子の一部がトンネル効果によって通常の原

子核半径を越えて浸みだしている現象であり、中性子分離エネルギーがおよそ 1 MeV 以下である中性子ドリップライン近傍核に多く見られる。これまで行われた実験では、Li-C 領域を中心に軽い中性子過剰核について、核力による相互作用断面積を測定しそれから得た質量半径を質量数の 1/3 乗則などで求められる通常の原子核半径と比較してハロー構造を議論した。中でも ^{11}Li は代表的な中性子ハロー核としてよく知られている。しかしこの方法では核内の陽子と中性子の広がりを見分けることができないため、コア部分を形成する核子がハロー部分を形成する核子の存在にどれくらいの影響を受けているのかといった基本的な問題がまだ残されている。この点から現在、リチウム同位体の荷電半径の測定に多大な関心が持たれている。

リチウムの二つの安定同位体 $^{6,7}\text{Li}$ の荷電半径はすでに電子散乱法により知られているが、この伝統的な方法は不安定原子核である $^{8,9,11}\text{Li}$ に対しては短寿命で生成率が低いために使えない。K-X 線測定法やミュオン原子分光法のような他の方法も同じ理由で適用困難である。そこで高分解能レーザー分光法が、現在これら不安定原子核に対する荷電半径の測定の唯一の方法と考えられている。つまりリチウム原子のある準位 $2S-3S$ 間の状態遷移のエネルギー差が各同位体によって変化する量(同位体シフト)をレーザー光で高分解能測定し、既知の $^{6,7}\text{Li}$ を基準として他の同位体の荷電半径を導出するという方法である。

本論文では、リチウムの同位体シフト測定について高分解能と高効率を同時に実現させるレーザー分光システムの設計と開発を行なった。

最初のステップは、目標に沿った実用的なレ

ーザー分光法の確立である。高精度同位体シフト測定対象として原子基底状態 $2S$ から $3S$ 状態への二光子レーザー励起を使う。従来の蛍光分光法より感度の高い共鳴イオン化法を開発採用した。安定核 ^7Li を使ったオフライン実験で両分光法を比較し、バックグラウンド比が劇的に改善した上に信号が一桁大きくなった。次に、不安定核ビームラインの設計と中性原子ビーム化装置の設計とテストを行った。低エネルギー不安定核ビームライン CERN / ISOLDE からの 60 keV の ^{11}Li ビームを 2310 K に熱せられた厚さ $80 \mu\text{m}/\text{cm}^2$ のイオンキャッチャーで中性ビーム化することで最大効率が得られることがわかった。さらに共鳴イオン化部の引き出し電極の配置について全く新しいアイデアを提案し、計算コード SIMION を使った電極設計を行い正電荷のイオンと負電荷の電子の両方をうまくフィルターする電場分布を得た。これで信号となるイオンへの影響をほとんど与えることなくバックグラウンド除去することができる。三つ目にレーザー周波数の高精度な安定化を行った。二光子励起用の Ti:Sa レーザーは、735 nm の参照用半導体レーザーに対し、RF-オフセットロックで安定化され、さらにヨウ素分子の遷移を標準周波数として安定化される。ヨウ素セルの実験でこれまで未観測の超微細構造スペクトルを得た。その中でも最も強い吸収線を使ったところ、参照点への固定の周波数精度は約 30 kHz を達成した。最後に、この共鳴イオン化過程で得られたイオンは質量分析され、四重極質量分光器 (QMS) で検出するが、その同位体分離能の感受性は 10^{-7} よりも高いことも確認した。本研究で ^{11}Li を含むリチウム同位体荷電半径測定の実現に向けて必要な基本技術がでそろった。

新メンバー紹介



儲涛 (チュトウ Tao CHU)

踏破黑暗，方知光明之可贵

2002年元旦，在京都下鸭神社的篝火前，我久久注目于抽到的签条的注解：“因为有黑暗，所以才有光明，只有走出黑暗的人，才能真正体会到光明的可贵（注）”。这几句话似乎也点燃了我心中的篝火，在新年破晓前的黑夜熊熊的燃烧起来。

元旦的几天前，我呈交了自己的博士学位论文。这6年青春岁月的结晶，尽管像我检测过的半导体结晶有着许多的缺陷，但它和半导体结晶一样，都在苛酷的环境中历经磨练而生，以不尽完美的结果为后面的工作所留下参照和路标。它记下了我从电子电路工程师成长为一名学术研究人员历程，却不能记下那后面许多他人难以想象的辛劳和强留在眼眶里的泪水。这本不厚的学位论文里，有世界首次的芯片应力检测，为中国人第一次赢得了应用物理学会的讲演奖；有产业意义极为重要的晶体棒三维检测，是那年全日本为数极少的外国人博士生入选 JSPS 项目之一，也是所在大学在读博士留学生入选 JSPS 的首例。

拿起这本满载自己才能体会的酸甜苦辣的学位论文，十分感谢父母传承给我诚恳实在的禀性和坚韧的性格，和姐姐姐夫们随时可以依靠的帮助。“踏实做事，诚恳待人”的准则使我能得到机会和给机会以完美的回答，更使我得到许多真心的朋友。家人和朋友的关爱和鼓励给了我勇气和信心，帮我挺过许多的困难时光。终于，当太阳从黑云中喷薄而出的时候，霞光中，我看到自己的笑容是久违了6年的轻松和畅快，我的心能体会到每一缕阳光的绚丽和温馨。现在，我来到筑波和东京从事光子晶体元器件研究，过去的工作给现在的研究带来许多的启发和帮助，但过去带来更多的的是一个将伴我一生的信念：“踏破黑暗的人，才能真正感受到光明的可贵”。

注：（日本語原文）闇があるから光がある、そして闇から出てきた人こそ、一番本当に光の有難さが分かるんだ。－小林多喜二

履 歴：

- 1969 中国、安徽省、合肥市生まれ
- 1981-1987 中国、安徽省、合肥市第八中学校、中学校、高等学校
- 1987-1991 中国、四川大学 無線電電子学科、1991年卒業、理学学士
- 1991-1995 中国、電子工業省華東微電子技術研究所、助手
- 1996-1997 京都工芸繊維大学 電子情報工学科、国費研究留学生
- 1997-1999 京都工芸繊維大学 電子情報工学専攻 博士前期課程、1999年修了、工学修士
- 1999-2002 京都工芸繊維大学 情報・生産科学専攻 博士後期課程、2002年修

了、工学博士
 2001-2003 日本学術振興会(JSPS) 特別研究員 (京都工芸繊維大学)
 2003-現在 光産業技術振興協会 研究員 (筑波 NEC 基礎研究所)、東京大学先端科学技術研究センター&生産技術研究所協力研究員

受賞：

日本応用物理学会 “講演奨励賞” (1997 年)

博士学位論文紹介

半導体結晶中の歪み誘起複屈折と光学的異方性に関する研究

1、半導体結晶インゴットの光弾性測定

大口径な高品質結晶成長に主な障害である転位や残留歪みを低減するには、成長中の熱環境と直接関連している残留歪みを評価し、成長プロセスを改良する必要がある。結晶中の残留歪みは、半導体ウェハーでは測定できた。しかし、ウェハー中の歪み分布は、インゴットからウェハー作る際の機械、化学プロセスで大きな影響を受ける。ウェハー中の歪み分布から結晶成長過程での熱応力状況を正確に判断するのは難しい。よって、結晶はインゴットのままで内部歪みを評価することが望まれている。本研究では、走査型赤外光弾性装置 SIRP(Scanning Infrared Polariscope)を開発して、as-grown GaAs インゴットを結晶塊のまま初めて光弾性評価した。まだ、インゴット歪みの疑似三次元分布を示した。更に、異なる成長方法や条件で成長した GaAs インゴットを測定し、歪み分布と成長方法や条件との関係を明らかにした。

2、デバイスチップ中半田付けプロセス誘起歪みの反射型光弾性測定

金属放熱板に半田付けしたデバイスチップ中において、結晶と金属との熱膨張率の差より誘起した歪みがデバイスの電気特性に大き

く影響する。半田付け誘起歪みを低減するために、チップ中半田付け誘起歪みの評価から、プロセスの改良に情報提供することは重要である。本研究では、独自に反射型光弾性測定法と装置を開発する事により、銅放熱板に半田付けした GaAs チップ中の歪みを世界で初めて測定した。チップ中の半田付け誘起歪みの分布が得られ、その大きさは約 10^{-4} とわかった。

3、Si 等立方結晶の光学異方性の考察

結晶の光学異方性は、光デバイス中での光の転送特性や結晶歪みの光弾性測定に影響を及ぼすので、正確に評価する必要がある。本研究では、無転位 Si 結晶の円筒や直方試料を用いて、立方晶である Si 単結晶の光学異方性を正確かつ多結晶方位で評価した。

4、無転位 Si 結晶中微小歪みの高感度測定

本研究で、無転位 FZ-Si 単結晶中の微小かつ測定し難い歪み誘起複屈折(主屈折率の差 Δn は 10^{-8} 程度)を高感度で観測できた。その複屈折の成因と、結晶内部の欠陥や表面の傷との関連を検討した。

5、まとめ

本研究では、新たにインゴット測定用光弾性法と反射型光弾性法を世界中で初めて提案し、測定装置を開発した。以下のような成果が得られた。今まで測定不可能であった GaAs インゴット中の歪みの三次元的な測定やチップ中の半田付け誘起歪みの測定、従来の光弾性法で測定し難いシリコン結晶中の微小歪みの高感度測定、及びシリコン立方晶の光学異方性の高精度測定を実現した。これらの成果によって、光弾性法の実用性が増やす、応用面が広がった。半導体結晶やデバイス中の歪みの成因、また、それと半導体作製プロセスとの関係の一部を解明した。本研究によって、半導体プロセスの改良に重要な測定手法や歪み情報を提供することができた。

新メンバー紹介



The 6th International Symposium on Supercritical Fluids, Versailles (France), April, 28-30, 2003.

自己紹介：・ 絡 ・

1991年 中国沈陽化工学院卒業

1998年 日本横浜国立大学大学院工学研究科
博士前期課程修了

2001年 同博士後期課程修了 工学博士

同年 横浜国立大学大学院環境情報研究院
助手現在至る

専門分野 超臨界流体、輸送物性、移動現象
学 会 日本化学工学会、日本高圧力学会

連絡先：

〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-7
横浜国立大学大学院 環境情報研究院

E-mail: kong@ynu.ac.jp

博士学位論文紹介

ショット応答法による臨界点付近の拡散係数

Diffusion Coefficient by the Shot Response

Technique under the Near-Critical Region

私の博士論文は超臨界流体中における物質の拡散に関する研究である。

超臨界流体(臨界温度以上でかつ臨界圧力以上の状態にある流体)は高い運動エネルギーを有する比較的高密度な流体で、液体溶媒に近い

溶剤能力と、気体に近い物質移動特性を同時に持ち、かつ連続して大幅にその密度を変化できる特異性をもっている。このため、超臨界流体は今までに広く使われた有機溶媒の代替として期待され、環境への負荷がない、人にやさしいことから、超臨界技術は今世界中に注目を浴び、また大いに発展が望まれている技術である。

超臨界流体のなかには無毒性、不燃性、常温に近い臨界温度を有する超臨界二酸化炭素が広く試みられている。また、超臨界水の利用も注目されている。

超臨界技術を利用した新しい装置を設計するには、基礎データとして、拡散係数が欠かせない。しかし、現時点では、信頼できるデータが少ない。また特に、応用上重要と思われる分子量の大きい、極性のある物質についてはほとんど無い。

本研究の目的は、キャピラリーカラムを用いたショット応答から、臨界点付近を含めた幅広い範囲での拡散係数を正確に求めることにある。また、実験を行わなくても拡散係数の推算が可能となることを目指し、拡散係数を相関式としてまとめることが本研究の最終目的である。

超臨界状態中における各種溶質の拡散係数の測定について、これまで幾つかの方法が用いられてきた。しかし、臨界点付近になると、わずかな圧力の変化で物性値が大きく変化するため、物質によっては通常の方法で臨界点付近における拡散係数を測定するのが難しくなる。本研究では、臨界点付近における拡散係数を正確に測定・解析する方法を検証する。はじめに、テイラー法による拡散係数の測定精度を検討し、超臨界二酸化炭素中の有機化合物の拡散係数を推算する有効な方法を調べた。次いで、吸

着カラムのショット応答から、超臨界二酸化炭素中における極性物質やビタミン類の拡散係数を測定した。また、臨界点近傍になると、溶解度が低くなるなどの原因で、測定された応答曲線に歪みやテイリングが生ずることがあり、上記の方法では拡散係数を正確に解析するのが難しくなる。本研究では、入出力応答法を用いてこの問題の解決を試みた。はじめに、入出力応答解析法の有効性を確かめた後、臨界点付近でこの方法を適用し、拡散係数を測定した。また、拡散係数の相関について議論した。

博士論文は以下に示す5章から成っている。

第1章「序論」では、超臨界流体の特性などをはじめ、相互拡散係数の定義を述べ、また、拡散係数に関する今までの研究を簡単にまとめた。

第2章「テイラー法による拡散係数：ケトン類、ベンゼンの相互拡散係数」では、ケトン類、ベンゼンのショット応答実験を行った。はじめに、解析に用いるモデルの妥当性を確かめ、次いでモーメント解析法と本研究で用いたカーブフィッティング解析法との比較により、モーメント解析法から推算した相互拡散係数の信頼性が低いことを示した。最後に、ケトン類、ベンゼンの相互拡散係数の相関を論じている。

第3章「吸着応答法による拡散係数：極性物質、ビタミン類の相互拡散係数」では、円筒内表面に高分子薄膜をコーティングしたカラムを用いて、超臨界流体相と溶質成分との間で吸着は線形かつ常に平衡状態にあると仮定し、常温、常圧では固体あるいは粘性の高い液体の溶液についてのショット応答実験を行って、解析した。また、高分子液膜と超臨界流体相との間の分配係数も推算できることを示した。さらに、テイラー法を用いたショット応答実験から推算した相互拡散係数と高分子薄膜コーティングカラムを用いて吸着応答法より得られた相互拡散係数とがよく一致することから、この方法で相互拡散係数を求めることが可能であることを示した。最後に、極性物質やビタミン類

の相互拡散係数の相関について議論した。

第4章「入出力応答法による相互拡散係数」では、臨界点近傍でのテイラー法と吸着応答法の問題点を挙げ、入出力応答法の利点を示した。はじめに、テイラー法と入出力応答法を組み合わせ、比較的高圧領域で液体溶質のショット応答実験を行い、UV検出器の光学セルの分散を検討した。また、吸着応答法と入出力応答法を組み合わせ、極性溶質や常温で固体の溶質のショット応答実験を行い、相互拡散係数を算出した。

本研究の結果、ショット応答法による拡散係数測定の有効性が確かめられた。また、入出力応答法により、臨界点付近の有機化合物の拡散係数を測定できたことは特記すべきことと思われる。また、貴重な信頼性のある拡散に関する基礎データが蓄積してきた。結論を第5章にまとめた。

本研究は、超臨界流体の基本物質である二酸化炭素中の各種物質の拡散係数の推算を試みるものであり、応用に偏りがちな昨今の研究とは異なり、基礎データという人類共有の財産を求めるという点で、価値の高い研究である。

まず、超臨界状態における拡散係数の測定は非常に困難である。本研究で開発した新しい手法を用いて、いろいろな物質の拡散を、従来法に比べれば手軽に、求めることができるようになる。

また、拡散の重要性はこれから認識されるものと思われる。一方、基礎的なまたは応用上重要な物質は枚挙にいとまがない。多くの物質の拡散が必要とされるので、今後、ますます必要となる分野と思われる。

さらに、装置設計のデータとして拡散の知見は超臨界の応用技術の開発には欠かせない。のみならず、基礎的な物性データとして、拡散機構の解明にも不可欠である。従って、本研究は化学・機械工学から物理化学、倫理科学に至る広い分野に貢献すると期待される。

富士箱根中日国際学術シンポジウム'2003

主催： 全日本中国人博士協会，国際情報学会

後援： 中国大使館教育処，塚喜商事株式会社，北京中関村東京駐在代表処，株式会社三慶

期日： 2003年2月22日（土）～23日（日）（1泊2日間）

場所： ホテル富士箱根ランド 静岡県田方郡函南町桑原笛場1354

会費： （資料代・1泊3食・コーヒー代込み）

一般参加者：8000円 学生：6000円

会議言語： 中国語・日本語

目的：

- （1）研究者同士の学術交流と親睦、
- （2）日中友好団体との親睦交流、
- （3）旧正月の祝賀

顧問委員会：

塚本喜左衛門	塚喜商事株式会社代表取締役
呂 風春	北京中関村東京駐在代表処主任
任 福継	全日本中国人博士協会会長

組織委員会：

李 磊	法政大学（委員長）
郭 書祥	香川大学（副委員長）
鄒 珍珍	ミノファージェン製薬株式会社（副委員長）
任 向実	高知工科大学
呉 景龍	香川大学
高 学明	日本 SUC 株式会社
趙 鳳濟	SMC 株式会社
趙 新為	東京理科大学
張 樹槐	弘前大学

プログラム委員会：

張 善俊	神奈川大学（委員長）
劉 真	株式会社ニコン（副委員長）
劉 学振	三菱プレシジョン株式会社（副委員長）
宋 碩林	株式会社アプライド
石 岩	九州東海大学
張 兵	郵政省通信総合研究所
干 力行	株式会社ニデック
王 玉來	国立精神・神経センター



（富士箱根ランド全景）

 講演プログラム：

2月22日（土）

- 13：00～13:20 開会式 司会 李 磊（法政大学）
 ご挨拶 任 福継 博士協会会長・徳島大学教授
 李 東翔 中国大使館教育処公使参事官
 塚本喜左衛門 塚喜商事株式会社代表取締役
 呂 風春 中関村東京駐在代表処代表
- 13:20～14:10 招待講演（1） 司会 任 福継（徳島大学）
 李 東翔 中国大使館教育処公使参事官
 「中日大学学長フォーラム」
- 14:10～14:20 コーヒーブレイク
- 14:20～15:00 招待講演（2） 司会 鈴木千里（静岡理工科大学）
 塚本喜左衛門 塚喜商事株式会社代表取締役
 「日本のデフレ経済不況と、日本の実業人の対策行動」
- 15:00～15:30 招待講演（3） 司会 張 善俊（神奈川大学）
 張 嘉蘭 中国大使館教育処一等書記官
 「中国教育及高等学校科学研究概況」
- 15:30～15:40 コーヒーブレイク
- 15:40～16:10 招待講演（4） 司会 高 学明（日本 SUC 株式会社）
 呂 風春 北京中関村東京駐在代表処代表
 「中関村サイエンスパーク」
- 16:10～16:40 招待講演（5） 司会 呉 景龍（香川大学）
 鄧 徳英 中国大使館教育処二等書記官
 「中国科学院機構改革現状」
- 16:40～16:50 コーヒーブレイク
- 16:50～17:30 一般講演 工学・情報技術（1） 司会 趙鳳済（SMC 株式会社）
 「智能教授学習システム」
 任 福継（徳島大学）
 「指先間の距離知覚の脳高次機能に関する研究」
 呉 景龍（香川大学）
- 17：30～18:30 温泉入浴
- 18：30～21:30 新年祝賀会、宴会・カラオケ
 幹事： 劉 真（株式会社ニコン）、趙鳳済（SMC 株式会社）、
 鄒珍珍（ミノファーゲン製薬（株）、張紀南（城西国際大学）
-

2月23日(日)

8:00~ 朝食

9:00~10:00 一般講演 工学・情報技術(2) 司会 趙 新為(東京理科大学)

「ワイヤレス駆動管内マイクロロボット」

郭 書祥(香川大学)

「没入仮想環境のインタフェース」

任 向実(高知工科大学)

「集高速計算と可視化於一体的計算機機群系統」

劉 学振(三菱プレシジョン株式会社)

10:00~10:10 コーヒーブレイク

10:10~10:50 一般講演 工学・情報技術(3) 司会 張 樹懷(弘前大学)

「音響センサによる空気漏れ検出器の開発」

朱 寧(静岡理工科大学)

「ポリマーソーラーセルの開発」

汪 映寒(東京工業大学)

10:50~11:50 一般講演 農学・環境・生命 司会 郭 書祥(香川大学)

「果実硬度の非破壊的測定方法」

張 樹槐(弘前大学)

「21世紀のシルクロード——水資源と地域農業の開発」

崔 霞(愛知産業大学)

「大阪大学フロンティア研究機構のチャレンジ: バイオテクノロジーとIT技術を応用した新しい生体研究機器開発」

王 勇(大阪大学)

12:00~13:30 昼食(期間中: 博士協会理事会開催)

13:30~14:30 特別セッション 西部開発 司会 任 向実(高知工科大学)

「青海考察報告——青海省農牧業の現状とその対策」

宋 碩林(アプライドバイオシステムズジャパン(株))

「中国西部開発事業中医学科学層面的探討(1) — Marketing 概要」

干 力行(ニデック株式会社)

「中国西部開発事業中医学科学層面的探討(2) — Excimer Laser 技術の紹介文」

王 玉來(国立精神・神経センター)

14:30~ 野外散策(湖)・解散
