

戦略的創造研究推進事業
ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ

研究領域「高度情報処理・通信の実現に
向けたナノ構造体材料の制御と利用」
研究課題「超伝導ナノファブリケーション
による新奇物性と応用」

研究終了報告書

研究期間 平成14年11月～平成20年 3月

研究代表者：石田武和
(大阪府立大学大学院工学研究科 教授)

1 研究実施の概要

1) 研究推進のための具体的な構想

Nbなどに限られている超伝導エレクトロニクス材料に、21世紀の新物質 MgB_2 を次世代超伝導エレクトロニクス材料として登場させるべく、高品質 MgB_2 薄膜や MgB_2 接合の開発を行う。

時間分解能・空間分解能・集積度が優れた MgB_2 検出器を目指し、大強度パルス中性子源J-PARCでの応用を検討する。また世界の同様の施設(米国SNS、英国ISIS、欧州ESS)にも波及効果を及ぼす。

dドットの半整数量子化磁束の検証と交換相互作用の解明により、超伝導エレクトロニクス応用、量子コンピュータQuビットモデルとしての展開を図る。

微細加工の技法を活かし、超伝導ネットワークの作製プロセスを開発し、特性を評価し、超伝導ネットワーク理論・実験の比較をする。

超伝導ナノ構造体の総括的理論を構築し、世界をリードする。また、地球シミュレータESなど大規模スパコンネットワークの活用による世界最高水準の達成度の高い計算コードを開発し、世界の競合機関より優位に立つ。

超伝導ナノ構造デバイスの非平衡ダイナミクスに関して、実験と直接比較しうるような大規模数値科学シミュレーションの開発を行い、研究の進展に寄与する。

2) 当初計画に対する自己評価は、目標以上である。その理由・原因は、以下の通りである。

MgB_2 薄膜に関しては、物質発見当初は高品質薄膜の成膜は困難とされていたが、超伝導均一性と表面平滑度の優れた高品質薄膜の開発に成功し世界の研究レベルをリードした。 MgB_2 薄膜の微細加工に関しては、ネガ型電子線レジストNEB22レジストが MgB_2 超伝導体と相性が良いことを発見し、 $1\mu m$ 以下の微細加工線幅を実現できた。これが、 MgB_2 検出器の製作のために欠かすことのできない微細加工基盤技術となった。

MgB_2 検出器に関しては、20psパルスレーザによる熱緩和信号の捕捉、放射性同位元素 ^{241}Am からのアルファ線による熱パルス信号の検出、最終的には、原子炉からの冷中性子による核反応熱パルス信号の検出と手順を踏んで実験を進めることにより大成功へと導いた。また、 MgB_2 中性子検出器は、世界のどんな中性子検出器よりも格段に高速で動作することができる極めて性能の高い検出器であることを実証できるなど、目標以上の大きな成果となった。

MgB_2 中性子検出器の開発のために、時間依存ギンツブルク・ランダウ方程式、マックスウエル方程式、熱伝導方程式、の三連立偏微分方程式を解くシミュレーションコードを新たに開発し、地球シミュレータ(ES)級の大規模並列スーパーコンピュータでの並列化実行を完了した。その結果、中性子照射後の電圧信号が極めて高速であることを予測し、実験グループはそのことを念頭に実験装置をデザインしたことがCRESTプロジェクトを成功に導いた。基礎物理の成果に基づく計算科学先導型の研究開発は、世界初の新しいリサーチモデルの提唱であり、かつ、その有効性を実証できた意義は大きい。

超伝導複合体dドットに関してのシミュレーション技術を開発し、その特性を理論的に解明した。また、dドットを用いた新しい論理デバイス(量子ドットセルオートマトン)を提案し、その動作原理を計算科学シミュレーションによって実証できた世界初の事例となった。また、ナノ構造超伝導体の基本的な性質を調べるため、微視的なシミュレーション技術を開発し、ナノ超伝導体の磁束構造に対して、渦系分子や巨大磁束の周りの準粒子エネルギー準位構造など新しい磁束描像の提示を行うことができた。

超伝導dドットに関しては、高品質の薄膜、微細加工技術の開発により、dドット作製技術を確立した。また、SQUID顕微鏡による界面に起因する磁束の検証実験に成功している。また、単一磁束量子素子(SFQ)の基盤技術を持つ超伝導工学研究所との共同研究、単結晶を用いたdドット作製の試みなど、新しい展開に先鞭をつけた。

超伝導微細系の作製のための基盤技術として、ZEP520A ポジ型電子線レジストを用いて電子線描画(EB)し、超伝導体のPb薄膜をその上から蒸着し、その後、溶媒でレジスト除去を行うリフトオフ技術が確立でき、超伝導ナノ構造体の作製が順調にできる体制を構築できた。

MgB₂を用いた超伝導転移端センサ(TEs)構造の検出器作製のため高温のアルカリ液からMgB₂を保護する膜を見出し、パルスレーザー照射実験を行うことができた。保護膜を除去する薬剤がないため、Siを用いたMEMS(Micro Electro Mechanical Systems)の手法で作製する技術を構築することができた。まだMEMS上にMgB₂を搭載することはできていないが、裏面からSiを掘る装置が順調に稼働をはじめ、専門の研究員のCRESTチームへの参加も得られたので、MEMS構造MgB₂素子の作製が進展した。

3) 主要な成果の内容

MgB₂センサによる中性子線の検出に成功 : 日本原子力研究開発機構の所有する研究炉JRR-3Mでの実証試験を行い、MgB₂中性子検出器は、従来の中性子検出器と比べて3桁以上記録を更新し、世界で一番高速で動作する中性子検出器であることを実証した。

高品質MgB₂薄膜の作製 : 高い基板温度(300以上)でかつ高いMg成膜レートが達成できるために、共蒸着成膜チャンバーの改造を行い、高い基板温度で転移開始温度T_c=37.3Kの高品質MgB₂薄膜の作製に成功した。

MgB₂/AlN/MgB₂トンネル接合の開発 : 絶縁層にAlN薄膜を用いてMgB₂/AlN/MgB₂の接合の試作を行い、4.2Kにおいて明瞭な準粒子トンネリング特性と3.7mVのギャップ電圧を観測した。

MgB₂センサによるアルファ線と20psパルスレーザーの検出に成功 : 測定系のノイズ低減に努力し、超伝導転移温度近傍で²⁴¹Am放射性同位元素が崩壊するときに放出される約5MeVの線によるパルス信号の検出に初めて成功した。また、波長1.55μmの20psパルスレーザーの検出に成功した。

第一原理的シミュレーションによる中性子検出過程の予測 : MgB₂検出器の中性子シグナルの検出過程の地球シミュレータによる大規模並列シミュレーションを実施し、シグナルの時間スケール、シグナルの温度変化、電流値依存性について定性的な一致を確認した。

二成分Ginzburg-Landau方程式によるdドットの定式化 : dドットは実験家により提唱されたが、その基礎理論はなかった。二成分Ginzburg-Landau方程式により半整数磁束発生の検証ができ、時間発展を入れることにより状態遷移を行う基礎理論を完成させた。

dドットの量子ビットとしての基礎理論の構築 : dドットは、閉じた0-接合系とみなすことができ、二状態間に巨視的量子トンネル効果が生じれば、量子論的二準位系となるが、量子間トンネルが可能となることを示した。

超伝導ネットワークにおけるチェッカーボード磁束結晶 : 正方格子超伝導ネットワークで磁束格子チェッカーボード結晶を発見した。チェッカーボード結晶は磁束量子のウィグナー結晶と位置づけられるが、非線形項を考慮したGinzburg-Landau方程式による数値計算と良い一致を示した。

超伝導ネットワークにおける周期的磁束量子ジャンプ : 蜂の巣格子超伝導ネットワークにおいて、各超伝導孔に整数倍磁束、さらに分数倍磁束が入った状態でマクロな磁化が急激に減少する現象を新たに発見し、擬周期的フラックスジャンプと名付けた。

SQUID 顕微鏡の高分解能化に関する理論的研究 : SQUID 顕微鏡における観測画像を高解像度化するために、ノイズの強度についてアルゴリズムのパラメータを自動的に最適化する方法を考案し、超伝導ネットワークで実測された SQUID 顕微鏡データで、その有効性を実証した。

4) 成果の科学的・技術的インパクト

MgB₂ センサによる中性子線の検出に成功 : 大強度陽子加速器(J-PARC)での大強度パルス中性子源での大きな中性子強度に対応できる測定と、飛行時間法によるエネルギー分析と組み合わせ、小型の中性子回折装置に道を拓いた。世界の大強度パルス中性子源(米国 SNS、英国 ISIS、欧州 ESS)にもインパクトを与えた。

高品質 MgB₂ 薄膜の作製 : MgB₂ が次世代超伝導エレクトロニクスの基幹材料候補として名乗りを上げたことになる。超伝導エレクトロニクス材料として成功しているのは、Nb だけである現状を見ると非常に大きなインパクトとなった

MgB₂/AlN/MgB₂ トンネル接合の開発 : MgB₂ の超伝導エレクトロニクス応用への成否を握るキーテクノロジーである。また、MgB₂ が Josephson 素子を利用した様々なデバイスに利用できることを示した。

MgB₂ センサによるアルファ線と 20ps パルスレーザの検出に成功 : 通信で良く使用される波長 1.55 μm のパルスレーザの検出は高度情報通信利用の基礎となる。また、線の検出に成功したことは、X 線、単一光子、ガンマ線検出へと可能性を広げている。

第一原理的シミュレーションによる中性子検出過程の予測 : 地球シミュレータ上での並列化を実現させたコードは、次世代超伝導デバイス開発の基礎ツールとなる。

二成分 Ginzburg-Landau 方程式による d ドットの定式化 : 状態遷移を行う新たな超伝導 d ドットデバイス(d ドット量子オートマトン)の原理を検証したインパクトは大きい。Qu ビットやその他のデバイスの開発にも応用できる有用性を持つ。

d ドットの量子ビットとしての基礎理論の構築 : d ドットは、外部磁場を必要としない磁束量子(フラックス)Qu ビットであり、かつ、スケーラブルである利点を持ち、有用である。

超伝導ネットワークにおけるチェッカーボード磁束結晶 : 有限サイズの超伝導磁束量子の新奇な秩序状態を生み出す宝庫であることを示している。

超伝導ネットワークにおける周期的磁束量子ジャンプ : 磁場による磁束量子の運動制御の可能性を示しており、磁束量子素子のフラックス誘導に利用できる。

SQUID 顕微鏡の高分解能化に関する理論的研究 : この成果は、様々な物理現象の可視化に伴う空間分解能の改善に資することのできる一般性を持っている。

2 研究構想及び実施体制

(1) 研究構想

CREST 石田チームは3つのグループから構成される。超伝導理論グループと実験グループ(関西地区、東海地区)が密接に協力するスタイルを目指している。各グループの特徴は以下の通りである。

関西地区実験グループは、国内外の機関と比べて競争力のあるナノファブリケーション微細加工インフラストラクチャーを有しており、3つの機関が、研究対象や研究目標に応じて、それぞれのクリーンルームに装備された先端研究装置と蓄積しているナノファブリケーション技法を相補的に活用する体制をとる。特に超伝導の分野にこれらのインフラストラクチャーを系統的に適用するのが特徴である。

原子力機構東海地区実験グループは我が国として最高の中性子関連の研究推進をミッションとして負っており、中性子関連の設備を管理している。これらの設備や各種計測技術を新しい超伝導を用いた中性子検出器の開発構想に利用できる体制を構築する。

超伝導理論グループは超伝導ナノ構造体の理論構築に関して系統的なアプローチを行い、世界をリードすることを目指した。また、スパコンネットワークの活用による最高水準計算資源を駆使した大規模計算により、他機関の研究者より優位な立場に立つことを重視していた。また、実験グループが行う実験と直接比較しうるような計算を行い、理論コンサルタントとして研究の進展に寄与する。超伝導中性子検出器の開発、超伝導微細系での新奇物性発現等の応用展開を強力にサポートする。

当初、CREST 石田チームは研究ターゲットとして以下の3項目を掲げた。

MgB₂ の高品質薄膜の開発と微細加工による中性子検出器の実現、及び、その基礎として MgB₂ の物性研究

dドット(s波マトリックス-d波超伝導ドット)系の実証

超伝導微細系での磁束系での新奇秩序状態

それぞれの項目に対して、超伝導理論グループ、超伝導実験グループ、原子力機構グループが協力し、以下のように目標を設定していた。

オリジナル着想である MgB₂ 中性子センサについては、¹⁰B でエンリッチしたほう化物超伝導体で高い反応確率をもつ ¹⁰B(n, γ)⁷Li 核反応を中性子検出に利用し、超伝導ナノ微細加工により時間分解能・空間分解能・集積度が優れた検出器を開発することを目指した。もし、単体の検出器が完成すれば、J-PARC 大強度パルス中性子源での応用を視野に高度化を考えていた。

dドットに関しては、半整数量子化磁束 $\Phi_0/2$ の検証と半整数スピンを擬スピンとみて擬スピン交換相互作用が解明してデバイスへの応用の提案や超伝導エレクトロニクスの発展系としての高温超伝導のd波超伝導オーダーパラメータの内部自由度を生かした応用展開を目指した。dドットをその基本単位(building block)と位置づけ、磁束分布のエネルギー縮退を利用した量子コンピュータQu ビットモデルを吟味することを予定していた。

異常マッチング効果と関連した磁束量子間相互作用の引力斥力に関しては、微細加工の技法を活かし、超伝導ネットワークの作製プロセスを開発し、特性を評価するとともに、超伝導ネットワーク理論としての進歩も目指した。超伝導ネットワークやdドットの作製と評価のために、集束イオンビーム加工装置(FIB)とSQUID顕微鏡をCREST 石田チームの目玉として

導入を目指した。

CREST チームがスタートして、後の研究体制に以下の修正が加えられた。特に、 に関しては、研究総括や JST 本部の後押しを得ている。

石田 CREST を母体コミュニティとして地球シミュレータプロジェクトの公募に応募して、見事採択を獲得することにより、超伝導ナノ構造体の総括的理論の構築に強力なインフラストラクチャー体勢を整備できた。

組織の見直しにより、途中から、東北大学の海老澤丕道教授研究室の参加を得て超伝導ナノ構造体理論の研究体勢を補強した。

最終年度、関西実験グループに宇野真由美研究員が参加し、ナノファブリケーションのなかでも、MEMS 構造の作製体勢を整えた。

1) 関西地区実験グループ (石田武和)

テーマ：超伝導ナノファブリケーションによる超伝導微細系の設計・製作

関西地区実験グループは連携を深めた 3 機関 (OPU, TRI, NICT) サブグループから構成されている。3 つの機関の役割は以下の通りである。

大阪府立大学 (OPU) サブグループ：超伝導ナノファブリケーションによる超伝導微細系の設計・製作と評価

大阪府立産業技術総合研究所 (TRI) サブグループ：電子ビーム露光装置を用いた超伝導体のナノ加工

情報通信研究機構 (NICT) サブグループ：高品質 MgB₂ 薄膜の作製及び中性子検出器開発

より具体的には以下のテーマを推進している。

- (1) MgB₂ 中性子検出素子の開発に関しては、我国としてオリジナリティーのある提案の実現、従来の検出器に比べて、高感度、高速応答を実現、MgB₂ を次世代超伝導エレクトロニクスの基幹材料として育成・認知を目指し、基礎物性の理解を深めることを目指している。
- (2) d ドットに関しては、超伝導対称性の確定を受けて、高温超伝導研究の新しい方向性拓くために、d ドットを実際に製作すること、基礎理論の構築を行うこと、量子ビットや論理素子としての応用展開への提言を目指している。
- (3) 超伝導ネットワークに関しては、周期系 (無限系) と有限系の違いに焦点を当てて、研究を実施している。前者は異常マッチング効果など新奇物性、後者はナノ構造体としての特性と磁束量子の振舞いを明確にすることを旨としている。

展開によって新しく生まれた目標：基本的には、当初目的に沿って研究活動を行った。変更を行ったことは、以下のことである。

- (1) MgB₂ 中性子検出器に関しては、当初考えていたよりも、開発が技術的にたいへん困難であること、原子炉のマシントイムが簡単には配当されないことなどから、MgB₂ 中性子検出器の予備評価をどのようにやるか様々な可能性を検討し、パルスレーザー照射システムと検出システムを構築し、中性子の予備実験とシミュレーションの超伝導デバイスの基礎物理解析が行えるように方針を変更した。

- (2) MgB₂ 中性子検出器の感度確保がたいへん難しいことが分かり、メンブレン構造を考えるとになり、EDP 液を使った湿式によるメンブレン構造素子の作製体制を整えた。最終年度、さらに乾式プロセスの採用のため、宇野研究員の参加体制を構築した。
- (3) dドットに関しては、新しくプロセスの条件出しを必要としており、最終年度は、SFQ に実績のあるグループとの共同研究を開始した。また、d波超伝導体として、薄膜ではなく、単結晶を用いたdドットの可能性も探ることにした。
- (4) 超伝導ネットワークに関しては、無限サイズのネットワークを想定していたが、新たに、有限サイズの超伝導ネットワークがたいへんおもしろいことであると研究を開始した。
- (5) MgB₂ 中性子検出器に関しては、成功の確率を高めるため、関西地区実験グループと原子力機構東海地区実験グループで独立した準備態勢を構築し、本番の中性子検出実験では協力して実施する体制を決めた。

2)原子力機構東海地区実験グループ (岡安 悟)

テーマ： MgB₂ 薄膜を用いた超伝導中性子センサの開発

- (1) 原子力機構東海地区実験(JAEA)グループは、MgB₂の物質構成元素のホウ素の同位体¹⁰B が中性子と高い確率で核反応 $^{10}\text{B}(n, \gamma)^7\text{Li}$ を起こすことを利用した中性子センサの開発支援を目指してきた。
- (2) 関西地区実験グループが作製したMgB₂薄膜素子を用い、原子力機構東海地区実験グループが放射線計測の専門家の立場から評価し、MgB₂センサ素子の設計にフィードバックすることがミッションである。
- (3) 日本原子力研究開発機構と高エネルギー加速器研究機構の統合プロジェクトであるJ-PARC(大強度陽子加速器計画)では、加速器からのパルス陽子ビームを中性子源の水銀ターゲットに入射し、中性子源では世界最高クラスのパルス中性子強度を発生させる。発生した中性子ビームを用いてその散乱現象を観測し、物質科学/生命科学研究を推進することを目的としている。原子力機構グループでは、MgB₂検出器のJ-PARCでの利用法について検討する。

展開によって新しく生まれた目標：基本的には、当初目的に沿って研究活動を行った。変更を行ったことは、以下のことである。最初の4項目は、研究体制に関することであり、最後の項目が研究推進に係わるものである。

- (1) 原子力機構グループ長(北條)の研究機関内の配置転換により、グループの代表を務めることが困難となり、新グループ長(岡安)と交代した。
- (2) グループメンバー(新村)の茨城大学への転出があったが、兼担にてCREST活動を継続してもらった。
- (3) グループメンバー(片桐)の定年退職があったが、特定課題推進員の資格でCREST活動を継続してもらった。
- (4) その他にも、主にJ-PARCの推進のためのメンバー(森井、北條、他)の所属や役職の変更が多くあったが、基本的にCREST活動を継続してもらうことができた。
- (5) MgB₂ 中性子検出器に関しては、当初考えていたよりも、開発が技術的にたいへん困難であること、原子炉のマシントimeが簡単には配当されないことなどから、MgB₂ 中性子検出器の予備評価として、²⁴¹Amからの線を利用する計画を立てた。

3)超伝導理論グループ (加藤 勝)

テーマ: スーパーコンピュータを用いた超伝導微細系の理論計算

超伝導理論グループは5機関サブグループから構成された強力なグループである。サブグループに関しては、研究面では、実質的に同サブグループであるが、メンバー(林)の転出により、JSTとの委託研究契約などの問題で、別のサブグループと変更した経緯があるが、簡明のために5つの分けた構成でリストしてある。

大阪府立大学大学院工学研究科サブグループ:スーパーコンピュータを用いた超伝導微細系(d-dot、超伝導微小板、超伝導ネットワーク)の理論計算

日本原子力研究開発機構サブグループ:ナノ構造超伝導体数値モデルの構築と数値的研究によるデバイス提案

東北大学金属材料研究所サブグループ:d波超伝導体ドットを用いた新しい量子デバイスの研究

東北大学大学院情報科学研究科サブグループ:超伝導ナノ構造体の理論の構築と応用分野の開拓

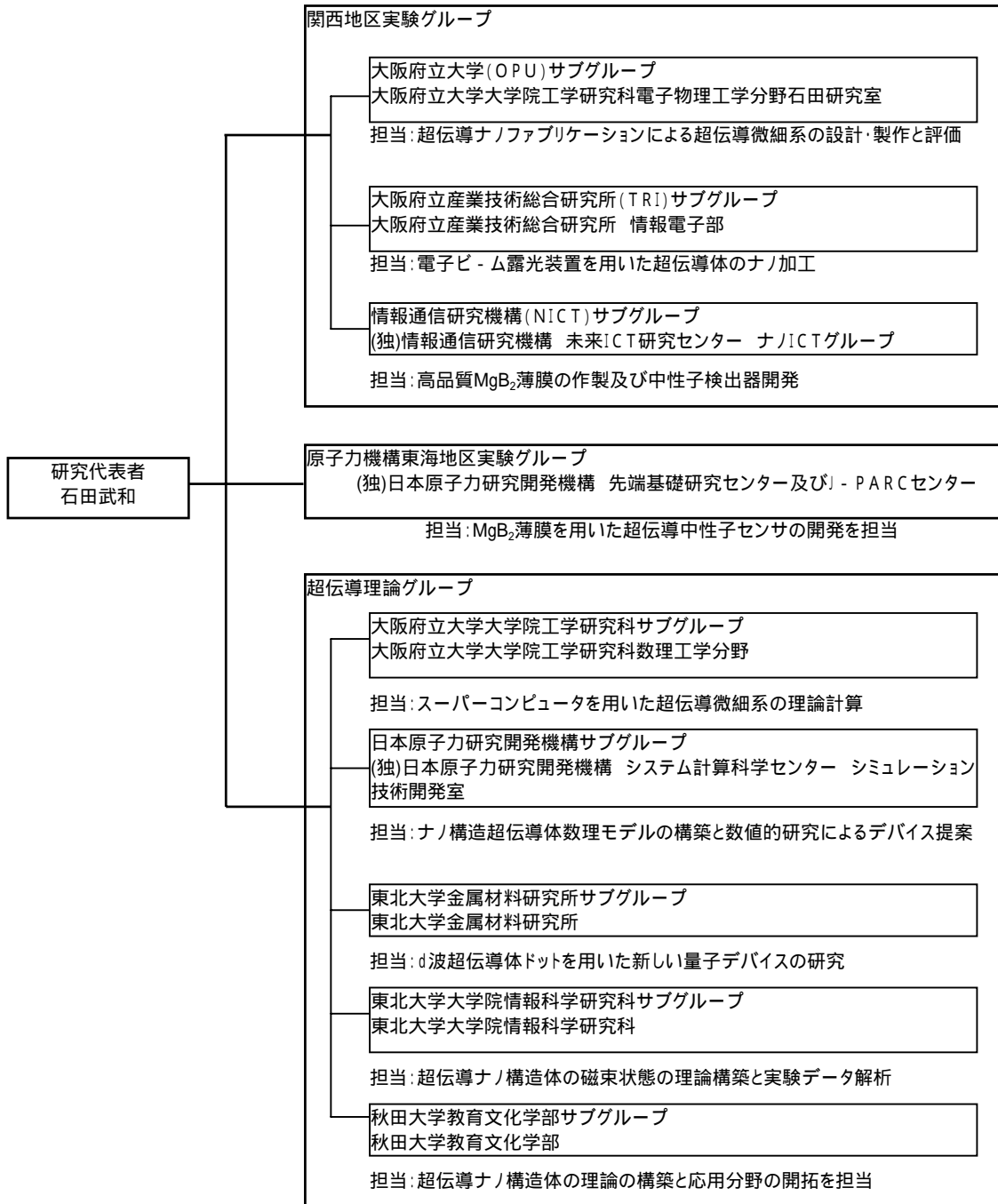
秋田大学教育文化学部サブグループ:超伝導ナノ構造体の磁束状態の理論構築と実験データ解析

展開によって新しく生まれた目標:基本的には、当初目的に沿って研究活動を行った。しかし、状況の変化に常にフレキシブルに対応し、以下の変更を行った。特に、大きな装置の購入により体制の変更を行うのではなく、理論であることから、優れた考えをすぐに実行し、機敏な対応ができた。理論グループは計算機資源には大変恵まれた。また、ナノ構造超伝導体の総括的理論の構築を目標に掲げていることから、新しい問題が次々と発生した。

- (1) MgB_2 中性子検出器の開発のため、その時間分解能や空間分解能等についての実験に先駆けてシミュレーションにより予測することとした。手法としては、基本原理に基づいたアプローチを取ることとし、時間依存ギンツブルク・ランダウ方程式、マックスウエル方程式、熱伝導方程式、の三連立偏微分方程式を解くシミュレーションの枠組みを構築することとした。
- (2) 研究の上半期は、実験のこの設定目標をクリアし、初年度以降、地球シミュレータ等の大規模並列計算機上で並列シミュレーションが可能としている。研究の下半期では、その成果を基に、新たな課題として、超伝導検出器全体のシミュレーションプラットフォームを構築することを目標として設定した。
- (3) 超伝導検出器コミュニティからの強い奨めがあり、超伝導検出器で最も用いられている電圧バイアス条件の実装とノイズに対する理論的枠組みの構築(シミュレーションへの実装も含む)である。これらについては下半期に全て完成させることに成功した他、最終年度には、これまでのシミュレーションコードを用いて、ついに成功した実験結果の再現を目標とした。
- (4) ナノファブリケーション技術で創成される微小構造を持つ超伝導体で期待される新奇な超伝導特性の理論的解明と応用原理の構築を目指して、ナノ構造超伝導体の総括的理論の構築で世界をリードしてきた。
- (5) dドットの基底状態の磁場分布、dドット間の相互作用、dドットの外部電流制御と外場応答を解明する。

- (6) dドットの巨視的量子論を建設し、量子論理素子としての機能の可能性を探る。
- (7) 時間依存の Ginzburg-Landau 方程式と Maxwell 方程式を用いて、dドットアレイの大規模数値シミュレーションを行い、ドットアレイの半磁束パターン構造解析とデバイス機能を考察する。
- (8) dドットを複数個配列した新しい古典及び量子論理回路の提案とシミュレーションにより実証を行う。
- (9) dドットの微視的理論を構築し、反整数磁束まわりの準粒子構造を調べ、さらに双晶境界の影響も調べdドット系の実システムの構築に対してのサポートを行う。
- (10) 超伝導ネットワークに関しては、超伝導微細孔格子の自発磁化の起源を時間依存 Ginzburg-Landau 方程式と Maxwell 方程式の連立数値シミュレーションで解明する。
- (11) 超伝導ネットワークの有限サイズ効果、非対称効果、超伝導ゆらぎ効果、3次元構造の効果、など新奇磁束構造や特異な相転移温度磁場依存を調べる。
- (12) SQUID 顕微鏡の磁束分布画像を改善する数値処理手法を提案し、実験観測データを用いて空間分解能の改善を目指す。
- (13) ナノ構造超伝導に関しては、超伝導微小板に対して、準粒子構造を求める数値計算を発展させ、形状による特異渦糸構造と準粒子励起を求め、走査型トンネル顕微鏡による検証の基礎を与える。
- (14) 異方的微小超伝導体の超伝導対称性に関して、形状およびサイズ依存性を調べ、検証実験に方針を与える。
- (15) 厳密対角化手法等を発展させ、ナノスケールの超伝導体を示す超伝導現象の描像に関する知見を得る。
- (16) 固有ジョセフソン接合系における超伝導ゆらぎにおける非線形効果を明らかにし、その電圧のゆらぎや抵抗転移における役割を解明する。

(2)実施体制



3 研究実施内容及び成果

3.1 超伝導ナノファブリケーションによる超伝導微細系の設計・製作(大阪府立大学・大阪府立産業技術総合研究所・情報通信研究機構 関西地区実験グループ)

(1)研究実施内容及び成果

1) 研究の実施方法:

関西地区実験グループの既存ポテンシャルと CREST で整備したナノテク・インフラストラクチャーを超伝導ナノ構造体の実現に活かすトップダウンファブリケーション手法の立場をとる。具体的には、電子ビーム描画装置 EB、集束イオンビーム加工装置 FIB、スパッタリング装置、レーザー成膜装置、フォトリソグラフィ、リフトオフ加工、ドライエッチング装置等を使用する。

傾斜基板や ^{10}B でエンリッチしたスパッタリングターゲットの入手を計るとともに、高品質試料を目指した独自の開発評価も行う。

試料の評価には、磁束量子の分布観測に SQUID 顕微鏡、高感度磁化測定に SQUID 磁力計、 MgB_2 素子評価にパルスレーザー照射、高磁場特性に 40T パルスマグネット、超低温測定に希釈冷凍機、結晶性評価に各種 X 線回折装置等を使用できる体勢を整備する。

2) 主要な研究成果内容:

情報通信研究機構サブグループは MgB_2 高品質スパッタ薄膜に関しては、より高い臨界温度を持つ薄膜の作成と結晶性の改善を、接合に関しては、高いギャップ電圧を持つ接合とより高い臨界電流密度の達成に取り組んできた。図 1 は実験装置である。AIN バッファ層を用いることにより、 MgB_2 薄膜の臨界温度の上昇と面内配向性の改善が確認された。図 2 に示すように $\text{MgB}_2/\text{AIN}/\text{MgB}_2$ の三層構造による接合において、理想的接合特性を得た。いずれも世界初である。共蒸着 MgB_2 薄膜は $T_{\text{C,onset}}=37.3\text{ K}$ 、 $T_{\text{C,offset}}=36.9\text{ K}$ の超伝導転移特性、抵抗率 ρ が $40\ \mu\Omega\text{cm}$ ($T=40\text{K}$) と優れた特性を得た。その後、炭化シリコン(SiC)による全 MgB_2 トンネル接合 $\text{MgB}_2/\text{SiC}/\text{MgB}_2$ の接合の試作を行い、4.2K において明瞭な電流 - 電圧特性を観測し、3.2mV に明瞭なギャップ電圧を観測した。

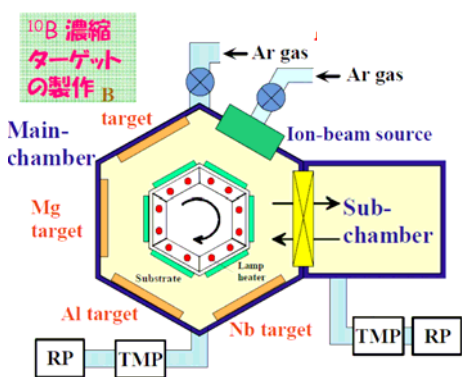


図 1: MgB_2 薄膜やジョセフソン接合の作製に利用したスパッタリング装置

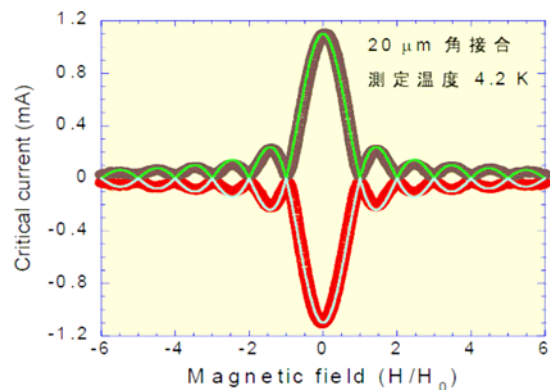


図 2: 世界初の $\text{MgB}_2\text{-AIN-MgB}_2$ ジョセフソン接合の理想的 Fraunhofer パターンと理論曲線

大阪府立大学サブグループでは、高品質の薄膜を利用して MgB_2 素子を作製した。図 3 に実際の素子の写真を示す。パルスレーザー照射装置の予備実験のあと、原子力研究機

構の研究炉 JRR-3M での実証試験を行い、 MgB_2 中性子検出器は、動作時間2ナノ秒以上の高速で実際に動作することを確認した。世界で一番速く動作する中性子検出器である。信号は、大規模数値計算による予想と良い一致を示した。素子の大きさは、 $50\ \mu m$ 、あるいは、 $200\ \mu m$ の正方形状と、小さいため、従来の検出器と比べると格段に優れた空間分解能を実現できる。また、J-PARC における中性子検出には飛行時間法が用いられることから、中性子のエネルギー分解能の優れた検出器や小型の検出装置が可能となった。この検出器の動作範囲は、図 5 に示すように超伝導転移温度近傍でのみであることも確認できた。

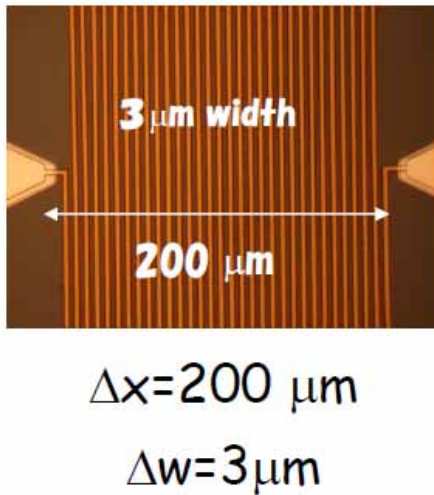


図 3: MgB_2 中性子検出器素子の写真。線幅は $3\ \mu m$ 、 $200 \times 200\ \mu m^2$ のピクセルサイズとしたメアンダーパターンとしている。

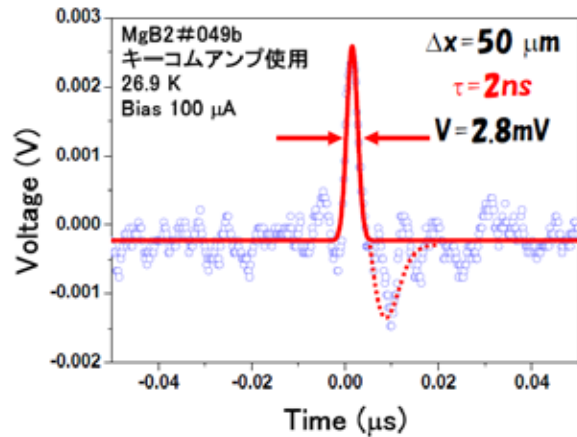


図 4: MgB_2 中性子検出器からの信号。動作時間、2ns で動作することが分かる。

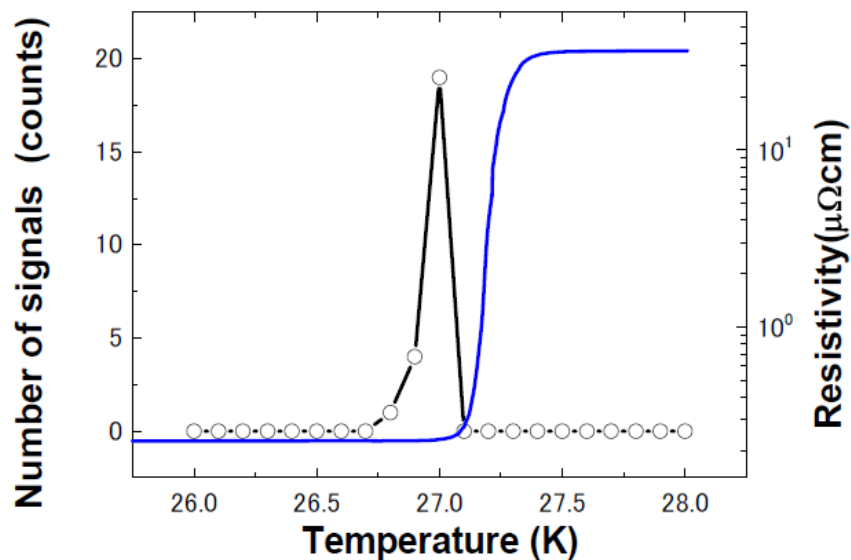


図 5: MgB_2 素子の超伝導転移カーブと中性子検出効率の関係

大阪府立大学サブグループでは、dドットの作製プロセスの開発を進めている。図 6 には、実際に作製したdドットの写真を示すが、製作技術の大幅な改善が見られた。素子の IV 特性に關しても、s波超伝導とd波超伝導の接合がうまくできず試行錯誤したが、図7に示すように超

伝導電流を流すことのできる接合の作製に成功した。

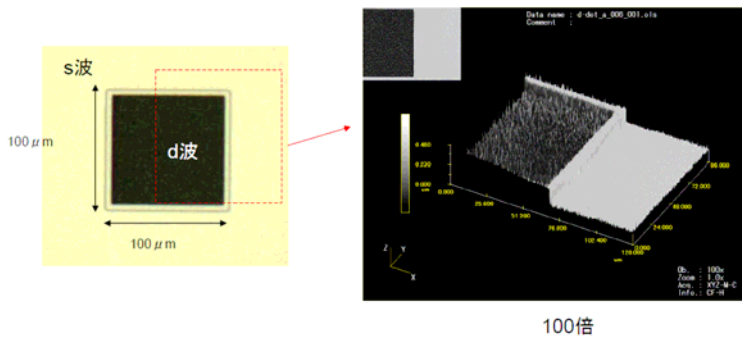


図6：超電導工学研究所との共同研究で作製したdドットのレーザー顕微鏡3次元写真

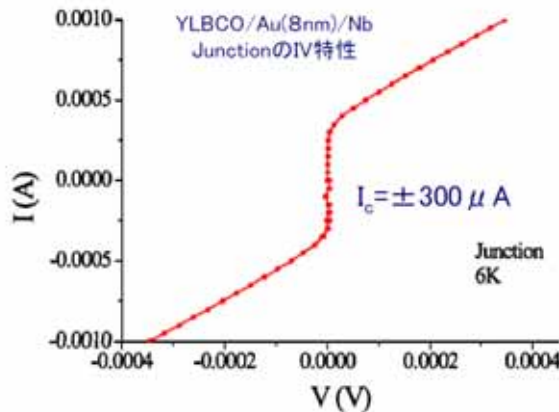


図7：作製したdドットの電流電圧特性、300 μ Aの超伝導電流を流すことに成功した。

図8はNbを用いてフォトリソグラフィーで作製したdドットの写真と4Kにおけるdドット周囲の局所磁場分布を示している。測定は、12Kから残留磁場をうち消すための磁場-3mGの中で4Kまで冷却して行った。ここで、4KではNbも $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ も超伝導状態であるが、12KではNbは常伝導状態になることに注意する。dドットの周囲の局所磁場値を積分すると、dドットの回りの磁場値は $1.91\Phi_0$ となった。可能な解釈はdドットの回りは同じ符号を持つ4つの半整数磁束で占められているとするものである。dドットのサイズが磁束侵入長と比べて、充分小さければ反強磁性的に分布することが期待されるが、作成したdドットはSQUID顕微鏡の測定のために磁束侵入長と比べて充分大きく($30 \times 30 \mu\text{m}^2$)作製されているので、反強磁性的磁束配置の条件が緩いためではないかと考えられる。

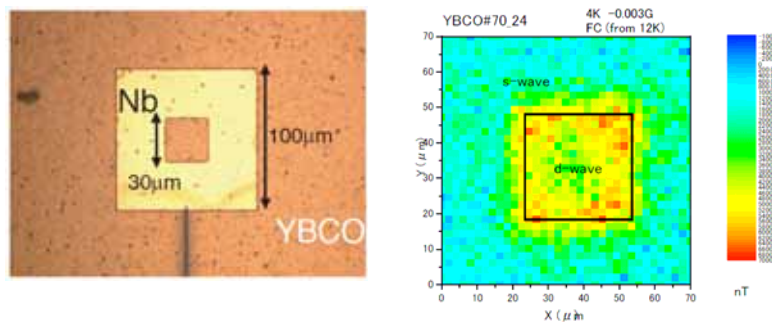


図8：作製したdドットの写真とSQUID顕微鏡による磁束分布

大阪府立産業技術総合研究所サブグループでは、微細な超伝導体ネットワークの形成にはリフトオフ・プロセスを使用し、レジスト ZEP520A の膜厚を厚くすることを試みた。両面研磨した Si(100)をアルカリ洗浄、超純水洗浄、オゾン洗浄した後 ZEP520 をスピン塗布する。このとき ZEP520 の膜厚が 400nm 以下の場合、通常の電子ビーム描画、現像工程を行うことができる。リフトオフを用いて、超伝導体薄膜をパターンニングする場合、超伝導薄膜の膜厚の 2 倍以上の膜厚がレジストに要求される。一方、ZEP520 レジストはクラックが入りやすく、400nm 以上の膜厚にすることができない。クラックが発生する原因は ZEP520 と Si との膨張計数の差であると考えられる。スピン塗布

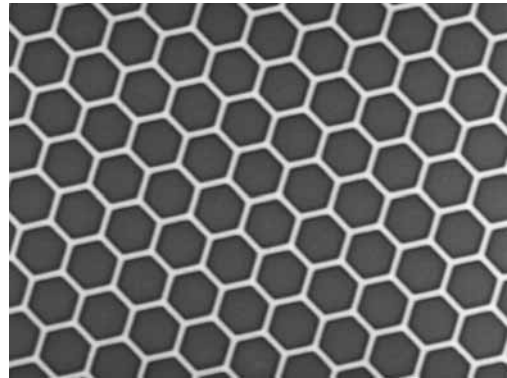


図 9: 電子ビーム描画法で作製した蜂の巣光子の写真

溶媒除去 (170 × 5 分) EB 描画 現像 超伝導体蒸着 リフトオフの工程でパターンニングを行うが、この工程で溶媒を除去する際に ZEP 中に歪が入り、応力がかかっていると思われる。描画 現像でレジストの一部が除去されると応力が解放され、クラックが生じると考えられる。クラックの発生をさけるためには、ZEP の膜厚を薄くするか (Si(100)基板の場合、限界膜厚は 400nm)、Si 表面にバッファ層を形成する必要がある。現像後のレジストパターンは大変きれいであり、Pb 薄膜 200nm ~ 250nm の膜厚で、超伝導ネットワークパターンを蜂の巣格子、円、正方格子など様々なパターンを作製した。図 9 は電子ビーム描画装置で作成した蜂の巣格子超伝導ネットワークである。

大阪府立産業技術総合研究所サブグループでは、 MgB_2 微細加工の標準プロセスを初めて開発した。プロジェクト開始時には、このような精密な加工が可能が MgB_2 薄膜に対してなされたことはなかった。ひとつは、微細加工に耐えられる表面平滑度の良い膜がなったこと、 MgB_2 の微細加工に適した加工方法、レジストの選択などができなかつたためである。情報通信研究機構で成膜された高品質の製膜を利用し、レジスト ZEP520 との相性が大変よく図 10 に示すようなきれいなメアンダーパターンができた。その後は、微細構造が作製できるよう設計とマスクの誤差は全て 0.2 μm 以下であり、高精度のマスクが作製された。これらは、CREST チームの研究実施の基盤となる技術となった。

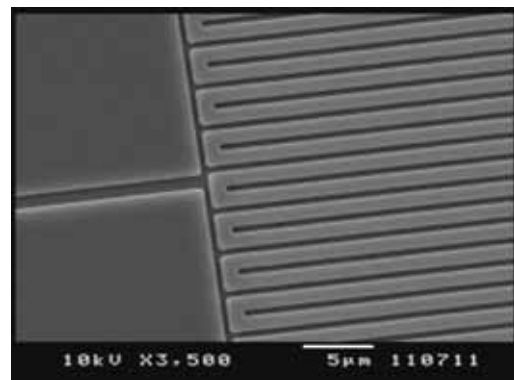


図 10: 初めて MgB_2 薄膜の微細加工に成功したときの電子顕微鏡写真。電子ビーム描画装置で描画後、ECR エッチングでドライエッチングを行った。

大阪府立産業技術総合研究所サブグループでは、超伝導ネットワークの作製と評価については、電子ビーム加工装置を活かした作製プロセスの検討を行い、Pb と Nb に関して、いくつかの試料作製に成功している。同様に、 MgB_2 の微細加工に関して、最初にプロセスを確立することに成功した。超伝導ネットワークの作製では、リフトオフ法と乾式エッチングの功罪を十分に考慮して、プロセスの開発を行った。CREST で導入した SQUID 顕微鏡を利用して、これらのネットワークの評価を行ったが、図 11 示すように分子動力的手法で Reichardt 達が行ったシミュレーションの結果と比較したところ、共に迷路状のボルテックスパターンを与えており、驚くほどの良

い一致を示している。

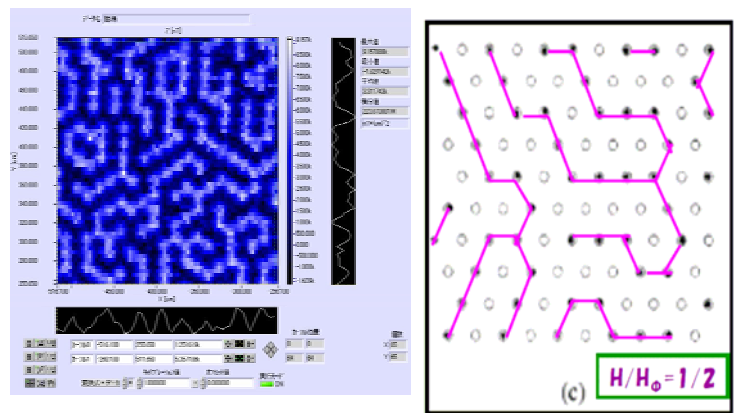


図 11: Pb 超伝導微細孔格子の磁束分布と理論の比較

3) 目標達成の状況(学術的または技術的なレベル、)の到達度は、期待以上である。

その主たる要因(または原因)は、以下の通りである。

最も力を入れて取り組んだ MgB_2 検出器の開発に成功した。 MgB_2 中性子検出器は、長い中性子研究の歴史で、最も高速で動作するチャンピオン検出器であることが明らかになった。この破格的な成果は高く自己評価している。関西グループ、原子力機構グループの実験班が有機的に協力できた。

MgB_2 薄膜の高品質化、Josephson 接合の開発、微細加工手法の開発など、基幹技術であるファブリケーション・プロセスの開発が手順を追って順調に推移した。これらの基盤技術に支えら、CREST プロジェクトに対して、超伝導ネットワーク、超伝導ドット、はじめ、超伝導ナノ構造体の研究試料が順調に供給された。その過程では、Si の MEMS 技術を用いたメンブレン上に MgB_2 素子の搭載、微細な短結晶の電気的な特性評価のため、間隙 100nm 以下の微細電極を作製し、FIB による 4 端子配線と組み合わせ微小単結晶試料の電気的性質を計測することができた。

また、理論チームとのコラボレーションも大変うまくいったことが大きな力になっている。

4) 国内外の類似研究との比較

関西地区実験グループの情報通信研究機構(NICT)サブグループでは、 MgB_2 薄膜の超伝導エレクトロニクス材料としての可能性を調べている。これに関する研究は国内外どちらでも多くなされており、高温アニールなどを施す事により、バルク並みの臨界温度が得られている。たとえば、Xiaoxing Xi (Penn State University, USA)、Sung Ik Lee (Pohang University, Korea) のグループである。しかし、公表されているデータの間整合性が必ずしもないことが問題点として Rowell (<http://www.iitap.iastate.edu/htcu/rowellcomment.html>) により指摘されており、これからの進展を待たなければならない。全 MgB_2 接合に関しては、NICT サブグループが一番であったが、その後、NTT、岩手大学のグループなどが追試をスタートさせている。NICT でも良い絶縁膜と共蒸着による膜質改善をおこなっており、依然、世界をリードしている。

大阪府立産技研(TRI)サブグループでは、地方公共団体の研究所ではあるが、電

子ビーム微細加工に関してフォトリソ材料を始め、数多くの国家プロジェクトを担当するなど最先端の研究開発を実施している。国としても力を入れており、ナノプロセッシング・パートナーシップ・プログラム(NPPP)(独)産業技術総合研究所ナノテクノロジー研究部門が活動している。大阪府立産技研(TRI)サブグループは大学と連携していることで、効果的に機能している。特に超伝導に関して、このレベルの施設を利用しているところは国内外ではあまりない。

大阪府立大学(OPU)サブグループの新超伝導材料 MgB_2 の中性子検出器への応用に関しては、第11回低温検出器国際会議 LTD11(平成17年8月)でも競合する研究機関は認識できていない。第12回低温検出器国際会議(平成19年7月)でも MgB_2 を用いた研究は我々以外見かけなかった。ところが、欧州超伝導応用会議 EUCAS2007(平成19年9月)では、 MgB_2 を用いた超伝導ボロメーターの研究が見られるとともに、NbNを用いたナノワイヤの研究が非常に多くなっていた。広い意味で密接に関連する研究分野では、Kent D. Irwin(National Institute for Standards and Technology, Boulder)はTES(Transition Edge Sensor)が発明者として高名であり、5.9keVのX線に対して2.4eVの世界最高の分解能を達成しており、米国NASAでは、1.8eVと競争が厳しくなっている。X線天文学分野での利用やX線組成分析の応用分野と密接に関連しており、ライバル以上の存在と意識するに足る研究グループである。もう一つの着想は、我々の蓄積をTESの研究に活かすことである。

dドットの研究は、ナノ構造超伝導体や異種超伝導体の複合構造の作製と半磁束の検証を行っている。ナノ構造超伝導体の研究では、V.V. Moshchalkov(University of Leuven, Belgium)が高名であり、超伝導微小板での自発的反磁束や巨大磁束の発生とその検証に活躍している。高温超伝導体と従来型超伝導体の複合構造に関しては、我々と独立にH. Hilgenkamp(Low Temperature Division, University of Twente, Netherlands)が階段状の複合構造の作製に成功している。SQUID顕微鏡による観測は、John R. Kirtley(IBM T. J. Watson Research Center)であり、複数の研究機関で分担している。既に半磁束を検証している点は、我々と比べて先行しているが、大阪府立大学サブグループは、試料作製とSQUID顕微鏡など評価の両方の設備を有するところが有利な点になるのではないだろうか。また、我々はdドットを「単位=building block」と考えているのに対して、Hilgenkampらの問題の捉え方とに差がある様に見える。

(2)研究成果の今後期待される効果

戦略目標への寄与

戦略目標は、情報処理・通信における集積・機能限界の克服実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製「高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用」である。CREST研究で、 MgB_2 の「超伝導エレクトロニクス材料」としての可能性を著しく高めた。 MgB_2 検出器やdドット素子としての理論構築は、達成目標である「固体量子ビット素子」、「超伝導系量子磁束素子」、「新原理素子の探索」及び「技術的な壁の打破」の観点から、目標に寄与している。

期待される応用技術・応用分野、そのための共同研究など

MgB_2 は、現在超伝導エレクトロニクス材料の主流であるNbやNbNより高い周波数及び高速動作が可能であるため、テラヘルツ帯における高感度検出器及び低損失転送線路などの応用が期待される。また、 MgB_2 検出器は世界最高速の中性子検出器であることが

ら、日本 J-PARC、英国 ISIS、米国 SNS、欧州 ESS での高速応答、高分解能中性子検出器の国際的要請に応える圧倒的優位性がある。

展開が期待される科学的なことから

我が国では、J-PARC 計画があり、物質・生命科学実験施設では、中性子回折散乱による高温超伝導体の機能解明、生物タンパク質の水和構造と機能発現、高分子の高次構造などの物質・生命科学研究等、新たな産業創成に対する期待が高い。J-PARC には、23 本の中性子ビームラインが設置されることから、様々な準備研究が、ビーム供用開始に向けて目的調和型で収斂する必要がある。CREST の MgB_2 検出器についても、良いタイミングで成果が挙がっている。また、米国の SNS(オークリッジ)、英国 ISIS(オックスフォード)、欧州 ESS(場所未定)でも同様の問題を抱えていることから、インパクトを持って期待されている。

今後の展開

- (a) 日本発の材料(MgB_2)を用い、日本発の技術として世界で初めて MgB_2 素子で中性子検出に成功したことは高く評価できる。転移幅の極めて狭い均質な MgB_2 薄膜作製、線幅 $1\mu m$ 以下の微細加工、大規模シミュレーションに基づく高速・低雑音測定系の設計と作製など個々の技術の集積がなければ成功しない。残された課題として高感度化がある。この解決方法として Si - MEMS 技術をもちいたアレイ化とメンブレン上への搭載がある。ボッシュプロセスで Si 基板の裏面からの高速エッチングが可能になったので、残された時間でメンブレン MgB_2 素子の作製を試みる。
- (b) 大強度パルス中性子を用いた先進的な飛行時間法では、ダイレクトビームを空間的にイメージングするモニタ検出器が不可欠である。J-PARC では、単位時間に $10^{19}n/s/cm^2$ のダイレクトビームが飛来するが、通常のガス検出器の時間分解能は $10\mu s$ から $1ms$ であり(計測可能強度はたかだか $10^{15}n/s/cm^2$)である。しかし、それを実行できる検出器はない。大阪府立大学グループは MgB_2 中性子検出器の空間分解能は $1\mu m$ 、時間分解能は $2ns$ であることを、既の実証できている。メアンダー構造をユニットに取ったとしても、ピクセルサイズは、 $50\mu m$ 程度にすることも可能であり、その圧倒的な潜在能力があり、 MgB_2 ピクセルをアレイ化することで、中性子イメージングが可能となる。
- (c) 本プロジェクトの波及効果は、超伝導エレクトロニクス材料としての MgB_2 の可能性を高めるであろう。既に、超伝導デバイスとしての波及効果は、情報通信研究機構のグループは、その基幹デバイスである Josephson 接合の開発に成功していることでも、世界から注目されている。
- (d) 中性子検出器としては、次の期待がある。21 世紀の科学技術の成果に、おそらく、最大級の影響を及ぼす大強度パルス中性子源を用いた研究は、日本の J-PARC、英国の ISIS、米国の SNS の三つ巴であるが、本格的な運用が開始されれば、正に、21 世紀が訪れた瞬間に発見され、しかも我が国で発見された MgB_2 が検出器として利用されることがあれば、我が国の基礎科学の国威は大いに高まるであろう。欧州で計画されているヨーロッパパルス中性子源 ESS も後に続くと思われる。

3.2 MgB₂ 薄膜を用いた超伝導中性子センサの開発(日本原子力研究開発機構 原子力機構東海地区実験グループ)

(1)研究実施内容及び成果

1)研究の実施方法:

原子力機構東海地区実験グループは、第1段階ではアルファ線源を用いたMgB₂素子の検証実験を行って素子の基本特性の確認と向上を図る。また、MgB₂素子の荷電粒子線への応答結果を関西地区実験グループの素子の設計にフィードバックする。

第2段階として、有望なMgB₂検出器素子については、原子力機構3号研究炉の中性子ビームを用いた検証実験を行う。

MgB₂検出器の中性子照射実験にあたっては、原子力機構研究炉のマシントイムの確保に努め、東海研グループと府立大学グループの共同研究実験のスケジュール確保と推進を行う。

2)主要な研究成果内容

原子力機構東海地区実験グループでは、関西グループで作製した MgB₂ 薄膜素子を用いて超伝導中性子センサを開発している。MgB₂ 細線を用いた素子センサを使い、測定系のノイズ低減に努力し、超伝導転移温度近傍で ²⁴¹Am 放射性同位元素が崩壊するときに放出される約5 MeV の α 線によるパルス信号の検出に挑戦した。図 12 は、MgB₂ 検出素子にあるファーン線を照射するための冷凍機低温ステージの写真である。測定系の雑音の低減に努めた結果、数々の試行錯誤の末、MgB₂ 素子により初めてアルファ線を検出することに成功した(図 13)。このことは、¹⁰B(n, α)⁷Li 核反応による放出熱が2.3MeVであることを考慮すると中性子検出のための予備実験としては、大きなブレイクスルーであると位置づけることができる。同じ測定システムを用いて、更に測定系のノイズ低減を果たし、MgB₂ 薄膜素子を用いて、関西地区実験グループが行った中性子検出の追認を目指している。



図 12: MgB₂ 検出器にアルファ線を照射するために低温ステージに試料マウント

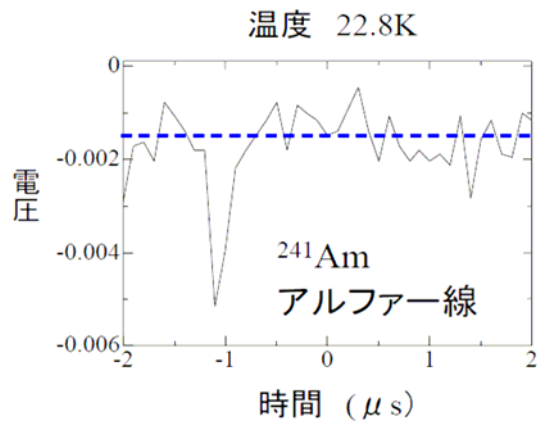


図 13: MgB₂ 検出器にアルファ線を照射して得られた初めて捕捉に成功したパルス信号

3) 目標達成の状況(学術的または技術的なレベル、)の到達度は、期待通りである。

その主たる要因(または原因)は、以下の通りである。

関西地区実験グループと原子力機構東海地区グループが共同で評価したパルスレーザ照射実験で、我々が開発している素子の応答速度が、1秒間に10⁶より更に多くカウントするこ

とができる可能性があることが分かった。これは、既存の中性子検出器の速いものでも、 10^4 であることと比較すると大変優れた性能であることが分かった。もちろん、チーム発足時に、熱応答緩和型素子でも、素子設計を工夫すればある程度の高速応答もありえるであろうと期待していたが予想を大きく上回った。当初は、本格的な高速デバイスは関西地区で超高品質の MgB_2 トンネル接合の開発がうまく進み、準粒子動作型の素子ができてからと考えていた。更には、原子力機構東海グループは、 ^{241}Am 放射性同位元素が崩壊するときに放出される約 5 MeV の線による MgB_2 検出器からのパルス信号の検出に初めて成功する成果を挙げた。その後、関西チームとの中性子照射実験で、更に 3 桁高速で動作する世界最高速の中性子検出器であることが実証されている。

4) 国内外の類似研究との比較

原研東海地区実験グループは、関西地区で作製した検出素子の評価という立場での参加であるが、グループでは J-PARC の建設が最大の関心事となっている。J-PARC は 1 MW の加速器であるが、競合するのはアメリカ合衆国の SNS (Spallation Neutron Source) プロジェクト (加速器パワー 2MW) と英国の ISIS Second Target Station プロジェクト (加速器パワー 300KW) である。J-PARC が抱えている、プロジェクトが要求する仕様を満たす中性子検出器がないことは、国際的にも同様である。欧州では、ヨーロッパスパレーション中性子源 (ESS) が計画されているが数力国が誘致合戦をやっている段階である。その中で、最も高速の中性子検出器 (MgB_2 検出器) を開発したのは日本である。

原子力機構東海地区実験グループでは、関西グループで作製した MgB_2 薄膜素子を用いて、 ^{241}Am 放射性同位元素が崩壊するときに放出される 5.6 MeV の線によるパルス信号の検出に初めて成功した。世界的に見ても初の快挙であり、類似の研究は認められない。中性子検出予備実験としては、大きなブレークスルーであった。また、荷電粒子にも感度があることを示し得たことは、 MgB_2 の更なる可能性を引き出すものである。

関西地区実験グループと共同で行った中性子検出実験に成功したことは、もちろん、CREST プロジェクトの最大目標であり、最大の成果である。世界に類似の成果はない。しかし、国際会議等で積極的に成果をアピールして、優れた性質を宣伝しているので、後追い研究がスタートする可能性はある。

(2) 研究成果の今後期待される効果

戦略目標への寄与

戦略目標は、情報処理・通信における集積・機能限界の克服実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製「高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用」である。CREST 研究で開発された MgB_2 検出器が J-PARC など大強度パルス中性子源で実用化されれば、「固体量子ビット素子」、「超伝導系量子磁束素子」、「新原理素子の探索」などの原理の解明に資する基礎実験手段を提供できることになり大きなインパクトを生むことが期待できる。

期待される応用技術・応用分野、そのための共同研究など

CREST 研究で開発された MgB_2 検出器が J-PARC、英国 ISIS パルス中性子源、米国スパレーション中性子源 SNS、欧州スパレーション中性子源 ESS での高速応答、高分解能中性子検出器の国際的要請に答え、実用化されれば広く国際的な協力関係を生む。また、3つの国際的大型施設のうち J-PARC だけに限定しても、そのユーザーとして、3,000名の科学者が見込まれており、その波及効果の大きさは、極めて甚大である。加えて、スリーマイル島事故以来、新たな原子力発電所の建設を控えてきたアメリカ合衆国が、新

たな商業用原子炉の建設を再開することを決めたことから、優れた性質をもつ MgB_2 中性子検出器の新たな需要が生み出されるものと考えられる。

展開が期待される科学的なことから

MgB_2 薄膜素子による中性子検出は、原理を単純に説明すれば、ボロメーター方式であり、超伝導転移温度近傍の局所的な温度上昇を電気抵抗の変化として見ていると解釈できる。実際は、温度ではなく、局所的超伝導電子密度と、それに伴う電流通電時の過渡的電圧状態をモニタしている。従って、検出原理の素過程は、単なる局所温度のダイナミクスではなく、非平衡超伝導のダイナミクスの理解を経て達成させるものであることに注意しなければならない。二バンド超伝導体として MgB_2 の非平衡緩和過程に関しては、理論・実験とも全く手が着いていない状態である。また、高い T_c を生むフォノンに関しては、まだ、我々のダイナミクスでは取り入れた計算になっていない。今後のサイエンスとしての発展の余地があり、より深い理解が望まれる。



図 14: J-PARC の構想図と物質・生命科学実験施設
<http://j-parc.jp/>

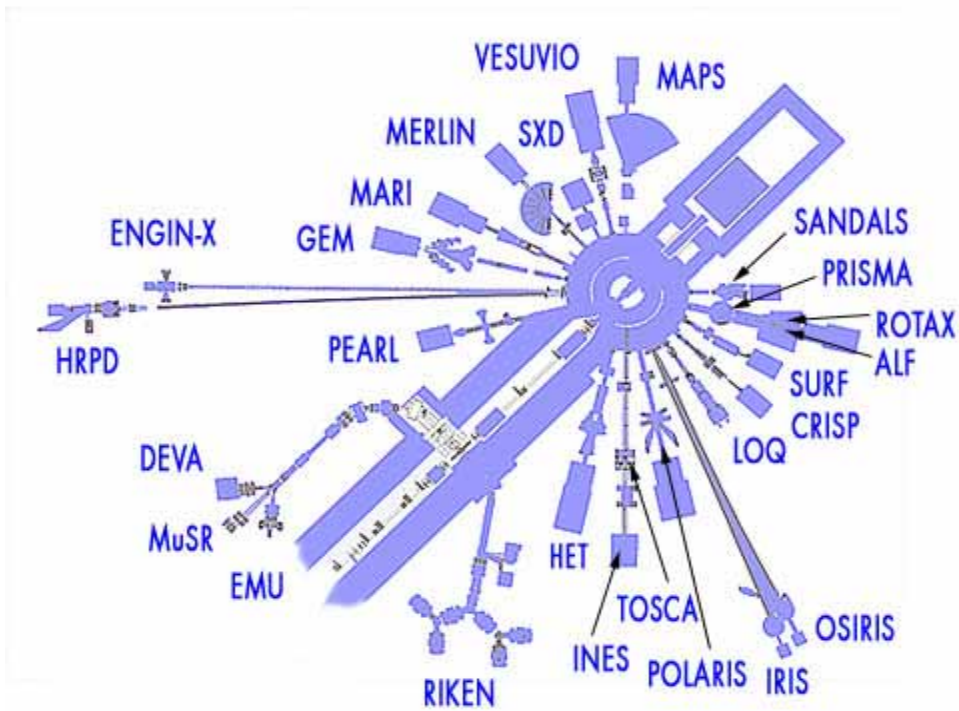


図 15: 英国 ISIS の実験設備 <http://www.isis.rl.ac.uk/instruments/index.htm>

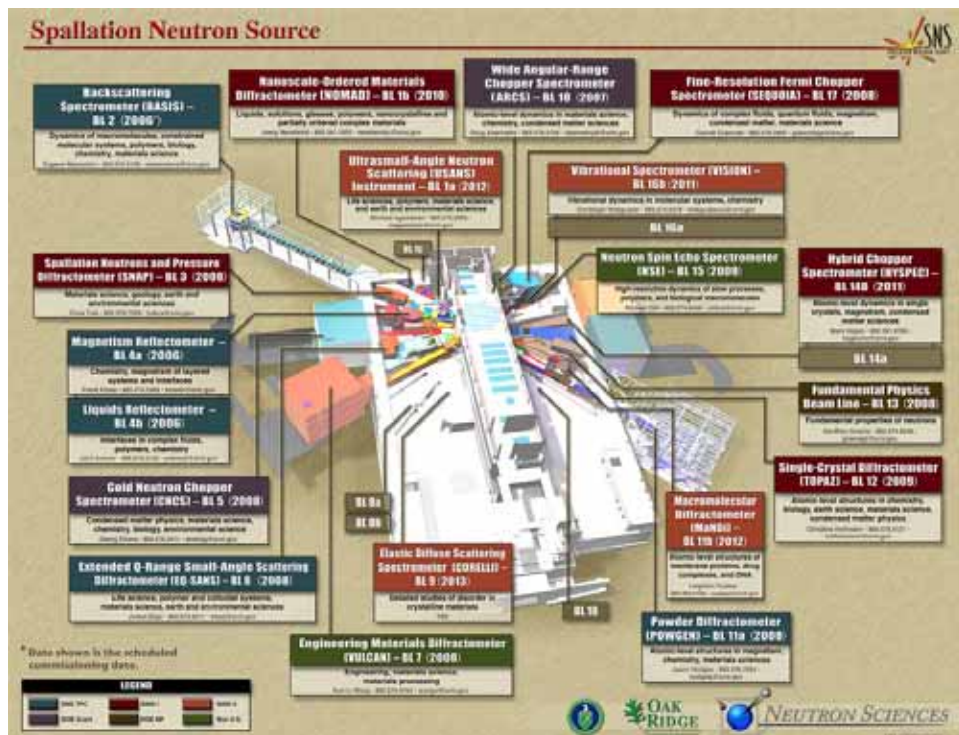


図 16: 米国スパレーション中性子源(SNS)とビームライン
http://neutrons.ornl.gov/instrument_systems/sns_instrument_layout.pdf

3.3 スーパーコンピュータを用いた超伝導微細系の理論計算 (大阪府立大学工学研究科・原子力機構システム計算科学センター・東北大学金属材料研究所・東北大学情報科学研究科・秋田大学教育文化学部 超伝導理論グループ)

(1) 研究実施内容及び成果

1) 研究の実施方法:

現象論的 Ginzburg-Landau 方程式や微視的 Bogoliubov-de Gennes 方程式を用いて数値計算により解を得る手法を採用する。目的のための数値計算を実施する計算コードの開発とプログラミングを行う。数値シミュレーションは原子力機構と金研のスーパーコンピュータの利用、地球シミュレーター(公募)による大規模数値シミュレーションの実施環境を整備する。

2) 主要な研究成果内容

大阪府立大学理論サブグループでは、dドットの現象論的な理論を確立し、自発的な半整数磁束の発生を超伝導電子密度分布(図 17)と局所磁場分布(図 18)の形で表現することに成功した。さらに、dドットの励起状態や、外場への応答等の基礎物性を調べ、dドットの総括的物理学を構築した。時間依存の Ginzburg-Landau 方程式を有限要素法により数値的に解き状態のダイナミックな変化もトレースできるようにした。これに基づいて、正方形 dドットの配置による論理回路を提唱し、二つの dドット系で、一方の dドットの状態を外部電流駆動反転し、隣接するもう一方の dドットの状態も反転させる情報伝達をシミュレーションで実証した(図 19)。この成果は dドットを用いたオートマトン論理回路提案の基礎となった。

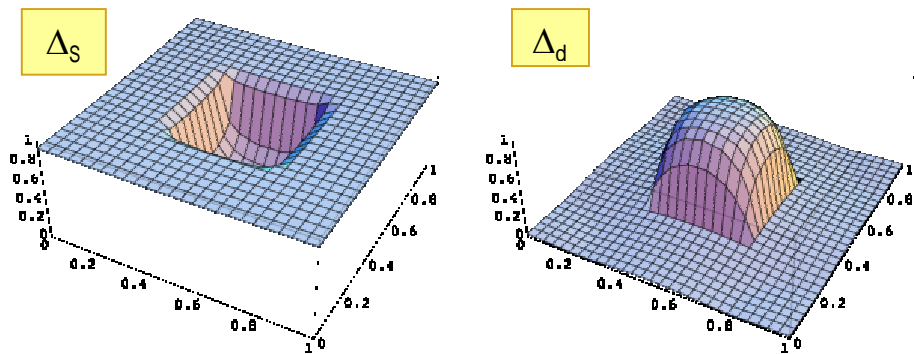


図 17: 二成分 GL 理論による d ドット秩序パラメータの s 波成分と d 波成分分布

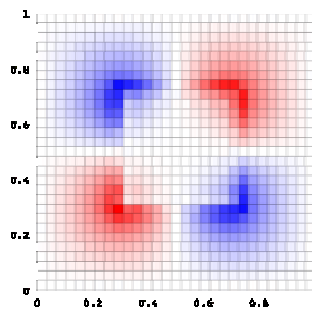


図 18: 二成分 GL 理論で計算した d ドット磁束分布

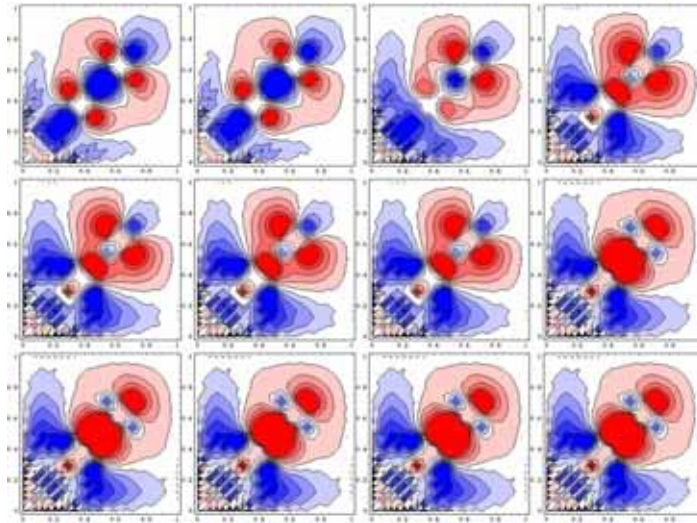


図 19: dドットを2個対角的に並べて、電流による反転でオートマトンの素過程のシミュレーション実証したスナップショット(左上から、右側に順番に変化していき状態が反転する様子を捉えている)

大阪府立大学理論サブグループでは、異方的ナノ超伝導体を tight-binding モデルで超伝導対称性の空間変化を取り入れた Bogoliubov-de Gennes 方程式を数値的に解き、超伝導対称性の形状に依る変化を調べ、菱形の d-波超伝導体においては、サイズがコヒーレンス長の 10 倍程度の大きさにスケールダウンすると、s+id という時間反転対称性を破った状態が生じる結果を得た。

大阪府立大学理論サブグループでは、超伝導微小板において、巨大磁束のまわりの準粒子構造調べ、複数の磁束が閉じ込められたときに、図 20 に示すように磁束まわりの準粒子が磁束をまたがって干渉し合うことを示し、超伝導体中の磁束の相互作用の新たな局面を展開した。巨大磁束と単一磁束まわりでは局所状態密度の構造が異なり、走査型トンネル顕微鏡にて、局所状態密度構造の差異を利用し、走査型トンネル顕微鏡で巨大磁束を直接検証できることを示した。

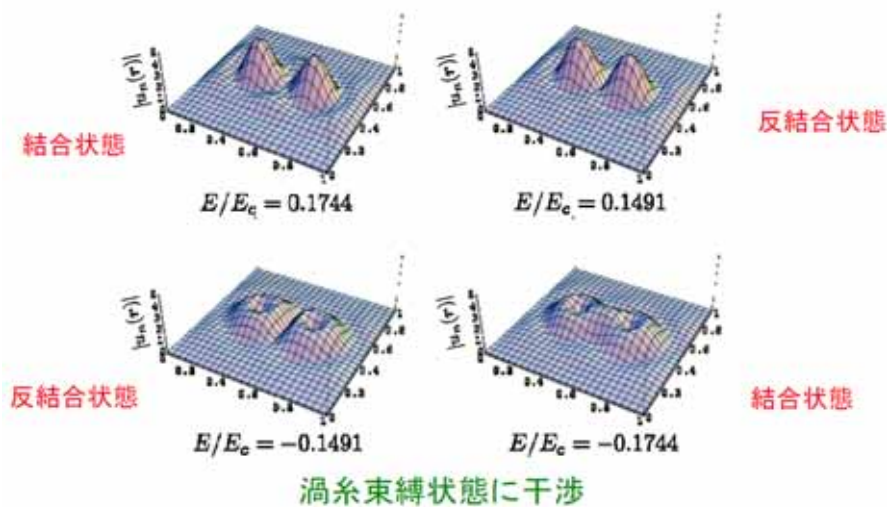


図 20: 超伝導微小板の渦糸は分子状態を取ることを主張。結合状態のほうが安定であり、渦糸間に引力が作用することを示している。

原子力機構システム計算科学センター理論サブグループでは、本 CREST 研究課題の主目標の一つである MgB_2 中性子検出器の開発に貢献するため、その時間分解能や空間分解能等についての基本的情報を様々な制約に大きく拘束されてしまう実験に先駆けてシミュレーションにより予測することを目標とした。手法としては、信頼できる情報を提供できるように、できるだけ高精度な結果を出すため、基本原理に基づいたアプローチを取ることとし、時間依存 Ginzburg-Landau 方程式、Maxwell 方程式、熱伝導方程式、の三連立偏微分方程式を解くシミュレーションの枠組みを構築することとした。研究の上半期には、超伝導体内での熱伝導方程式の定式化（超流動成分が運ぶ熱の定式化）そして、熱雑音の組み込み（超伝導秩序パラメータの揺らぎをコード化する）等を行い、電流バイアスでの大規模シミュレーション（境界条件の定式化とそのコード化）を地球シミュレータ上で実現する（大規模並列化）ことに成功し、ナノ秒スケールで MgB_2 中性子検出装置が応答することを予言し、3 件の論文発表、3 件の国際会議発表、ワークショップを開催した。この研究成果は、実験による検出に対して 2 年程度速く先駆けて発表したが、その、結果自体を受け入れ、同意する研究者は少なかったことを記しておきたい。むしろ、計算の大変さや枠組みの新しさを評価する声が多く、手法開発と言う観点からは極めて高い評価を得た。

原子力機構システム計算科学センター理論サブグループでは、研究の下半期においては、この成果を基に更にシミュレーションを高度化することを目指した。理由は、本シミュレーションが超伝導検出器研究コミュニティの中では異色を放つ全く新しく、かつ従来にまったく例のない大規模なアプローチであり、著名な研究者らから研究を MgB_2 中性子検出だけでなく、超伝導検出器全体が直面している大きな問題に適用することを極めて強く奨められたからである。まず、電圧バイアス条件（超伝導検出器の中でも超伝導転移端センサと呼ばれる放射線検出器が採用している条件）をシミュレーションできる枠組みを構築し、その後、理論の枠組みで捉えきる全てのノイズを定式化し、プログラムに組み込むことに成功した。図 21 はシミュレーションの例である。この段階で当初の計画を遥かに超え、超伝導検出器の研究開発全体に貢献できるシミュレーションの枠組み作りを行ったと位置づけられる。また、最終年度にかけては、検出に成功した実験結果を再現するシミュレーションも行き、定性的レベルでは完全に一致する結果を出すことに成功している。

$T_c=39K$, $T=37K$, $j=0.001j_d(0)$ low current

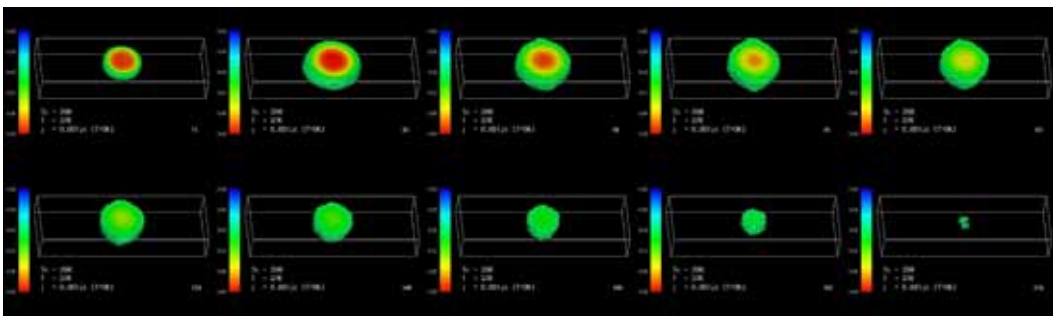


図21:大規模シミュレーションによる MgB_2 のホットスポットダイナミクス。明るいところは超伝導電子の密度の少ないところを示す。

東北大学金研理論サブグループでは、s波超伝導体薄膜内に埋め込んだ正方形の形状を持つ微小なd波超伝導体系(dドット)が、閉じた0-1接合系とみなすことができることを明らかにした。0-1接合系の古典的基底状態は、図22に示すように2重縮退しているため、低温で系が量子論的領域に入ると、巨視的量子トンネル効果が生じ、量子論的2準位系となる。本研究では、量子論的0-1接合の理論を構築することにより、dドット系の超伝導位相差の量子論的ダイナミクスを明らかにした。また、作成したdドットが、量子論的領域にあるかどうかを判定する方法として、バイアス電流を加えた場合の電圧状態へのスイッチング電流の値の確率分布の測定を提案した。量子論的領域では、スイッチング電流は巨視的量子トンネル効果で決定される。dドット系のトンネル確率の計算も行った。

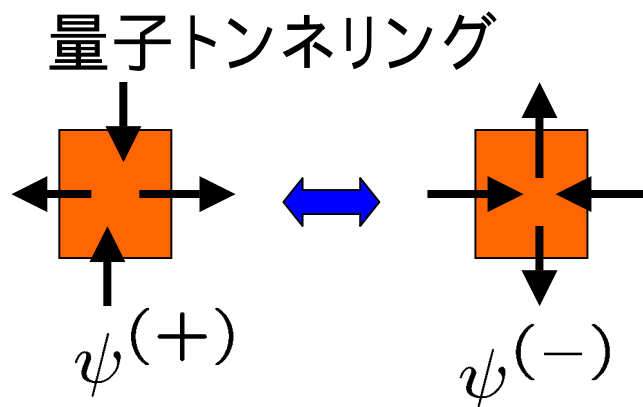


図22:dドットはエネルギー的に縮退しており、両者の間に量子トンネリングが可能である。dドットの古典論、量子論が完成した。

東北大学情報科学理論サブグループは、微小な構造を持つ超伝導体の物性の特異性に着目し、新奇な超伝導状態の発見を目指していくつかの研究を行った。まず、超伝導体がメビウスの帯状の構造を持つ場合について、巨視的基本方程式であるGinzburg-Landau方程式を用いた解析を行った。その結果、メビウスの輪の内部を磁束が貫くように磁場をかけたとき、通常のリング状超伝導体の場合に見られるLittle-Parks振動とは異なる振る舞いを示すことが分かった。特に、輪を貫く磁束が磁束量子の0.5本に近い磁場のときに、帯の中央にノードを持った新奇な状態が出現する。このことは、今後の実験的検証が待たれる。また、細い線が超伝導体であるような網目構造(ネットワーク)における超伝導特性(磁束分布など)を解明するためGinzburg-Landau方程式の非線形項および不純物ポテンシャルを考慮し、渦糸構造の磁場-温度相図において渦糸パターンとその安定性について結果を得た。1格子あたり0.5本の磁束量子が存在する磁場の強さ付近における渦糸パターンの安定性は不純物の強さによって大きく影響されることを見いだした。図23に示すように、実験グループによって正方格子超伝導ネットワークでは磁束格子チェッカーボード結晶が発見されており、この配列と安定性は非線形項を考慮したGinzburg-Landau方程式による数値計算の結果と良い一致を示した。チェッカーボード磁束結晶は磁束量子のウィグナー結晶と理解できる。

$F=1/2$

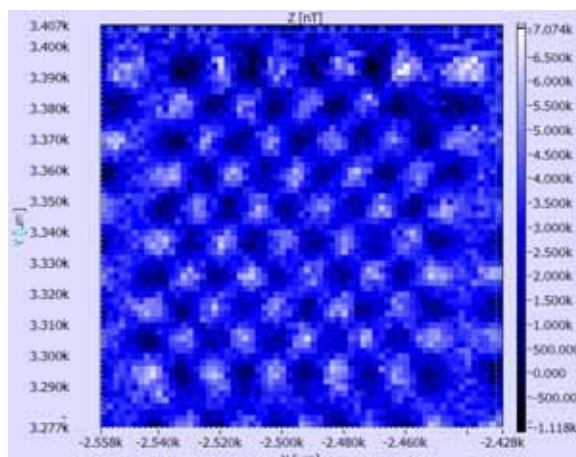
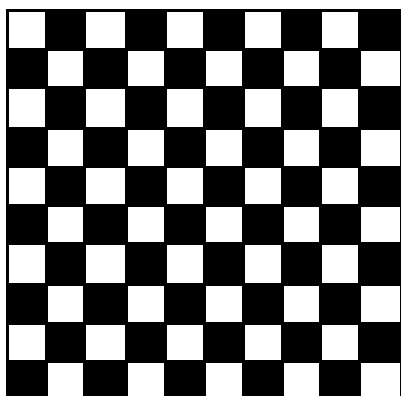


図23:有限サイズの四角格子ネットワーク(10×10)において、理論的に予言されたチェッカーボード結晶とSQUID顕微鏡による実験で確認されたチェッカーボード結晶。

東北大学情報科学理論サブグループは、さらに、高温超伝導体に見られる固有ジョセフソン接合の動的特性について、時間に依存する Ginzburg-Landau 方程式を用いたシミュレーションを行った。その結果、超伝導状態におけるゆらぎにおいては、サイン・ゴールドン方程式に類似した局在したゆらぎのモード(ブリーザー・モード)が現れ、抵抗転移などの動的な物性において重要な役割を果たすことを明らかにした。

秋田大学教育文化学部理論サブグループは、東北大学情報科学グループと共同で、SQUID 顕微鏡における観測画像の高解像度化をするために、検出用コイルの大きさでは平均化される磁束密度を、コイルの走査ステップを単位として逆問題を解くアルゴリズムについて結果を得た。ノイズの強度についてアルゴリズムに登場するパラメータを自動的に最適化する方法を考案し、超伝導ネットワークで実測された SQUID 顕微鏡データで、その有効性を実証した。図 24 に、具体例を示す。この技術は、幅広く走査型顕微鏡技術に広く適用できることから、大きな波及効果があり、特許申請も行った。

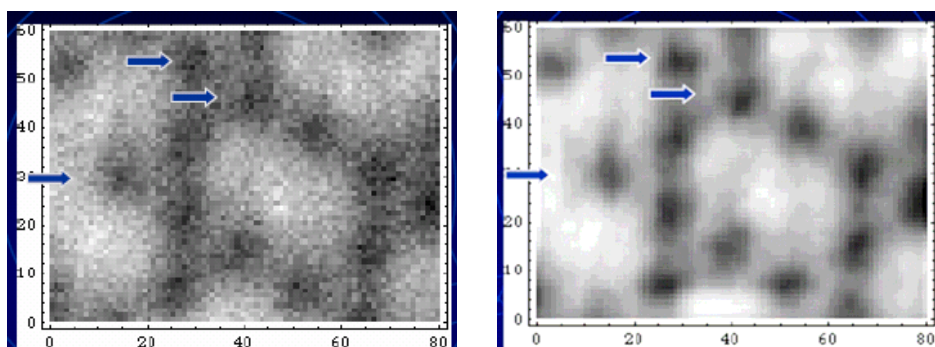


図 24:SQUID 顕微鏡の生データと新しく提案された画像処理像

3) 目標達成の状況(学術的または技術的なレベル、)は、期待以上である。

その主たる要因(または原因)は、以下の通りである。

CREST 研究は、積極的かつロードマップに従い段階的に研究を進展させたことが、多くの成果を生む原動力であった。多くの論文公表、物理学会のシンポジウム、国際会議の招待講演、固体物理誌での3編の解説など、期待以上の成果である。理論グループで担当分野を補完しあい、相乗効果で研究の加速化を計った。東北大学金研の共同利用と原子力機構の共同研究を通してスーパーコンピュータの圧倒的優位な計算機資源を確保した。更には、地球シミュレータプロジェクトの研究課題に公募採択で利用を勝ち取った。数回のワークショップを開催し、国内外の研究者と領域や国境を越えて深く交流・討論することで、常に正しい研究の方向指針を得た。

4) 国内外の類似研究との比較

MgB₂ 検出器の中性子シグナルの検出過程の地球シミュレータによる大規模並列シミュレーションを実施し、シグナルの時間スケール、シグナルの温度変化、電流値依存性について定性的な一致を確認した。理論チームが本CREST研究で開発した3つの連立偏微分方程式を解くシミュレーションコードを有するグループは世界に数グループ存在するが、地球シミュレータ等、世界最大規模の並列計算機上で高速に動作するなど、世界最先端の計算科学技術を集約させ開発した例はなく、その大規模高速性という観点では世界の追従を全く許していない。

dドットは実験家により提唱されたが、その基礎理論はなかった。2成分GL方程式により半整数磁束の検証ができ、時間発展を入れることにより状態遷移を行う超伝導dドットデバイスの基礎理論となった。半量子磁束のダイナミクスのシミュレーションは、世界的にも理論グループがさきがけており、他の追従を許していない。最近、NIMSの理論研究者から電話による取材があり、先方でも計算の追試を開始したことを知った。物理学会でも東大の理論グループがdドットに言及した分数磁束の研究発表を2007年秋の大会で行った。

dドットは、閉じた0-接合系とみなすことができ、二状態間に巨視的量子トンネル効果が生じれば、量子論的二準位系となるが、量子間トンネルが可能となることを示した。様々な量子ビットが提案される中で、スケラブルなドットとして、将来性が期待されており、実験の指導原理として、その理論的基礎付ができた意義は大きい。また、巨視的量子トンネル効果により、量子性の確認もできることがわかった。Delft大学、NTT、NECなど、世界のフラックスQuビットと異なるのは、外部磁場を必要としないことである。

正方格子超伝導ネットワークで磁束格子チェッカーボード結晶を発見した。非線形項を考慮したGinzburg-Landau方程式による数値計算と良い一致を示した。チェッカーボード磁束結晶は磁束量子のウィグナー結晶と理解できる。Reichhardtらの分子動力学での研究もあるが、T=0Kに限定されており、Ginzburg-Landau方程式による議論のほうが一般性を有するため優位に立っている。

東北大学情報科学グループと共同で、SQUID顕微鏡における観測画像の高解像度化するために、ノイズの強度についてアルゴリズムのパラメータを自動的に最適化する方法を考案し、超伝導ネットワークで実測されたSQUID顕微鏡データで、その有効性を実証した。単なる情報工学における画像処理と異なるのは、統計物理の手法からヒントを得て着想したものであり、ルーツが異なる。

超伝導理論グループでは、時間依存Ginzburg-Landau方程式を中心とする大規模数値シミュレーションによる放射線検出過程の研究はこれまでに例がなく、極めて斬

新たな研究手段であり超伝導エッジセンサー（TES）研究者からの注目度も高く、TESで未解決の大問題である[excess noise]の問題を解決するブレークスルーとなると見る人がたくさんいる。今後も、さらに研究を進め、世界をリードしていく。強力な競合相手としては、F.M. Peeters (University of Antwerpen, Belgium)をあげることができるが、Ginzburg-Landau 方程式によるアプローチが主体であり、我々のグループが Bogoliubov-de Gennes 方程式を扱うことができ、準粒子を議論できることから理論の幅が広いと言える。最近、F.M. Peeters のグループが Bogoliubov-de Gennes 方程式による研究をスタートさせたことから、競争が厳しくなってきたと認識している。

超伝導理論グループが実行した d ドットの数百個にも上るアレイ構造を数値シミュレーションした例はない。今後は、アレイ構造においてどのようなデバイス機能があるかを明らかにしていく必要がある。急冷すること磁束量子の生成過程を数値シミュレーションするという研究はこれまで、数多く行われてきたが、細孔格子を持つ超伝導体が自発磁化を示すという結果を再現した例はなく、今後、この成果を迅速にまとめ発表することが重要である。Irina Shapiro (Institute of Superconductivity, Bar-Ilan University)も時間依存 GL 方程式や Kibble-Zurek 機構に言及するなど物理の興味が我々に近いと感じられるが、使用している計算機資源は石田チームに遠く及ばない。

(2)研究成果の今後期待される効果

戦略目標への寄与

福山領域の戦略目標は、情報処理・通信における集積・機能限界の克服実現のための「ナノデバイス・材料・システムの創製」「高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用」である。CREST 研究で開発された MgB_2 検出器、d ドット、超伝導ネットワークの理論的理解のために、二成分 Ginzburg-Landau 方程式の有限要素法による解法、3つの連立偏微分方程式を解く大規模シミュレーションコードを開発、地球シミュレータを用いた世界最大規模の並列計算機を駆使した可能な限り実験条件に近いシミュレーションにより実験計画を先導と成功へと誘導、磁束量子デバイスの基礎として重要な SQUID 顕微鏡の数値解析による分解能向上など、超伝導ナノ構造デバイスの丸ごとシミュレーションに道を拓いた CREST プロジェクトとして将来に亘り高く評価される必要がある。このプロジェクト以前には、工学的な計算や半経験則に基づく計算のみが指導原理として存在していただけである。先端研究の有り様を大きく変えた功績は甚大である。これらの成果は、戦略目標に係わる「固体量子ビット素子」、「超伝導系量子磁束素子」、「新原理素子の探索」などの原理の解明に資する大きなインパクトと波及効果を持っており今後の発展が期待される業績である。

期待される応用技術・応用分野、そのための共同研究など

d ドットのシミュレーション技術は、広く超伝導論理デバイスへ応用可能であり、これまでの経験的な論理デバイス構築に対して、シミュレーションによる設計が可能になり、今後の超伝導デバイス開発に利用される可能性がある。ナノバーチャルラボ領域横断企画で、たびたび、藤巻朗教授チームなど、超伝導エレクトロニクスデバイスのシステム研究という、より出口に近いところで仕事をしている研究者と深く交流できたことから、異分野交流の意義と情報交換の大切さを実感することができた。今後の、競争的資金の獲得に向けた、より大きな枠組みでのグルーピングが欧米や新興アジア諸国との競争を勝ち抜くために重要であると認識できた。また、この CREST チームが提示した物理の基本原則だけで、

研究の見通しとして、より遠くまで行くという姿勢は、異分野の研究者からも大きな注目を浴びた。また、具体的な共同研究のスタートの契機となった。我々の研究の動向を標準化することにより、世界の研究者や超伝導産業界に使用して頂けるように整備することも、この後の我々の選択肢のひとつとして検討する必要がある。

展開が期待される科学的なことから

ナノバーチャルラボが目指してきたナノの世界は、第一原理に根ざす研究者から見れば、「小さな系」を近似することなく扱える可能性を持つ系であると受け取ることができる。また、超伝導デバイスの原理は、バンド構造・原子構造などよりマイクロな描像ではなく、物質パラメータと呼ばれるコヒーレンス長 ξ 、磁束侵入長 λ 、Josephson 磁束侵入長 λ_J など、メソスコピックなスケールが基本単位となることも被計算系のグリッドサイズの低減に寄与した。このプロジェクトでは、計算の大規模性、扱った理論フレームワークの多階層性、数値計算解法の高多様性、扱ったナノ現象の多岐性、どれをとっても世界で最強の理論チームであると断言できる。しかし、大きなゴールから見れば、研究は緒に就いたばかりである。今後、他国の追従が始まるが、より系統的なロードマップを持って具体的な研究課題に、その有効性を実証し続けることが肝要である。

今後の展開

- a. dドットを用いた論理回路は、新しいデバイスとして発展が期待される。具体的にdドットオートマトンによる多数決論理回路の動作が時間に依存する Ginzburg-Landau 理論で実証されたことは重要なインパクトがある。ナノ構造超伝導体の基礎物性の解明は、他の超伝導デバイスに対しても、その動作原理の解明や、改良に有効である。
- b. 理論チームが開発したシミュレーションコードは、検出器一般の超伝導非平衡緩和過程を追跡できるため、様々なタイプの検出器開発のためのツールとして利用可能である一方、磁束運動等の超伝導一般の非平衡過程の解析にも適用できることから、磁束ダイナミクス等の基礎研究においても多岐に貢献できうるツールとなる。今後は、超伝導研究の汎用計算シミュレーションコードとしての地位を確立すべく、更なる研究成果を示していく必要がある。
- c. 本研究課題を遂行するため、 MgB_2 超伝導体の中性子検出のためのシミュレーションコードを作成したが、そのアプローチは、超伝導放射線検出コミュニティの中では、異彩を放ち、全く新しく、かつ従来には全く例のない大規模なアプローチである。実際、そのシミュレーションコードに対しては、超伝導検出器開発における著名な研究者らから研究を MgB_2 中性子検出だけでなく、超伝導検出器全体が直面している大きな問題に適用することを極めて強く奨められおり、超伝導検出器のシミュレーションとして、プラットフォームのプロトタイプが完成している。今後、この成果を受け、様々な検出器における代表的なシミュレーションを行い、問題解明に貢献していく計画である。

4 研究参加者

関西地区実験グループ(超伝導ナノファブリケーションによる超伝導微細系の設計・製作)

氏名	所属	役職	研究項目	参加時期
石田 武和	大阪府立大学 大学院工学研究科	教授	研究の総括	平成14年11月～ 平成20年3月
野口 悟	大阪府立大学 大学院工学研究科	助教授 准教授	強磁場物性	平成14年11月～ 平成20年3月
川又 修一	大阪府立大学 大学院工学研究科	助教授 准教授	サンプル作成	平成14年11月～ 平成20年3月
渡部 彰美	大阪府立大学 大学院工学研究科	チーム事務員	研究チーム事務	平成14年12月～ 平成20年3月
四谷 任	大阪府立産業 技術総合研究所	総括研究員 部長	電子ビーム微細加工	平成14年11月～ 平成20年3月
佐藤 和郎	大阪府立産業 技術総合研究所	研究員 主任研究員	電子ビーム微細加工	平成14年11月～ 平成20年3月
福田 宏輝	大阪府立産業 技術総合研究所	研究員	電子ビーム微細加工	平成14年11月～ 平成20年3月
王 鎮	通総研 情報通信研究 機構関西先端 研究センター 未来ICT研究センター	グループ リーダー 研究マネ ージャー グループ リーダー	MgB ₂ 薄膜作成	平成14年11月～ 平成20年3月
島影 尚	通総研 情報通信研究 機構関西先端 研究センター 未来ICT研究センター	主任研究員	MgB ₂ 薄膜作成	平成14年11月～ 平成20年3月
齊藤 敦	通総研関西先端研センター	専攻研究員	MgB ₂ 薄膜作成	平成14年11月～ 平成15年3月
山本 益士	大阪府立大学 大学院工学研究科 大阪府立大学 大学院工学研	D3(H16) 研究補助員 CREST 研究員	研究補助 超伝導ナノ微細系の物 性研究	平成14年11月～ 平成17年3月 (研究補助員在職期 間:平成15年2月～平 成17年3月) 平成17年4月～ 平成18年9月

氏名	所属	役職	研究項目	参加時期
	究科 学校法人大阪 滋慶学園 大阪 ハイテクノロジー ー専門学校	専任教員		平成18年10月～ 平成20年3月
辻 光幸	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H14)	研究補助	平成14年11月～ 平成15年3月
中田 晋一郎	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H14)	研究補助	平成14年11月～ 平成15年3月
松本 秋憲	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H14)	研究補助	平成14年11月～ 平成15年3月
宮川 興子	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H14)	研究補助	平成14年11月～ 平成15年3月
関本 健之	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H15)	研究補助	平成14年11月～ 平成16年3月
渥美 俊之	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H15)	研究補助	平成14年11月～ 平成16年3月
片山 和雅	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H15)	研究補助	平成14年11月～ 平成16年3月
佐多 邦昭	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H15)	研究補助	平成14年11月～ 平成16年3月
高橋 健一	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H15) 研究補助 員	研究補助	平成14年11月～ 平成16年3月 (研究補助員在職期 間:平成15年2月～平 成16年3月)
三木 茂人	大阪府立大学 大学院工学研 究科 情報通信研究 機構関西先端 研究センター 未来ICTセンタ ー	CREST 研 究員 研究員	MgB ₂ 中性子検出器の 開発	平成15年4月～ 平成17年9月 平成17年10月～ 平成20年3月
森脇 耕介	大阪府立産業 技術総合研究	グループ 主	特殊加工	平成15年4月～ 平成20年3月

氏名	所属	役職	研究項目	参加時期
	所	任研究員		
木澤 俊和	大阪府立大学 大学院工学研究科	M2(H16)	研究補助	平成15年4月～ 平成17年3月
高橋 努	大阪府立大学 大学院工学研究科	M2(H16)	研究補助	平成15年4月～ 平成17年3月
吉川 弘和	大阪府立大学 大学院工学研究科	M2(H16)	研究補助	平成15年4月～ 平成17年3月
吉田 祐三	大阪府立大学 大学院工学研究科	M2(H16)	研究補助	平成15年4月～ 平成17年3月
辻本 和也	神戸大学院自 然科学 (情報通信研究 機構関西先端 研究センター)	M2(H16)	研究補助	平成15年4月～ 平成17年3月
幸 妙子	大阪府立大学 大学院工学研究科	研究補助 員	研究補助	平成15年8月～ 平成20年3月
小野林 愛美	大阪府立大学 大学院工学研究科	研究補助 員	研究補助	平成17年4月～ 平成19年3月
楠 文経	大阪府立産業 技術総合研究 所	研究員	電子ビーム微細加工	平成16年4月～ 平成19年12月
小坂 朋之	大阪府立大学 大学院工学研究科	M2(H17)	研究補助	平成16年4月～ 平成18年3月
佐藤 孔治	大阪府立大学 大学院工学研究科	M2(H17)	研究補助	平成16年4月～ 平成18年3月
野田 博史	大阪府立大学 大学院工学研究科	M2(H17)	研究補助	平成16年4月～ 平成18年3月
藤井 正規	大阪府立大学 大学院工学研究科	M2(H17) 研究補助 員	研究補助	平成16年4月～ 平成18年3月 (研究補助員在職期 間:平成17年8月～平 成18年2月)
藤原 大祐	大阪府立大学 大学院工学研究科	M2(H17)	研究補助	平成16年4月～ 平成18年3月

氏名	所属	役職	研究項目	参加時期
安部 泰司	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H18) 研究補助 員	研究補助	平成17年4月～ 平成19年3月 (研究補助員在職期 間:平成17年8月～平 成19年2月)
西 紀至	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H18)	研究補助	平成17年4月～ 平成19年3月
上西 基順	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～ 平成20年3月
久保田 大地	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～ 平成20年3月
栗林 昭博	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～ 平成20年3月
清水 真	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～ 平成20年3月
西川 正利	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～ 平成20年3月
早川 太郎	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～ 平成20年3月
辰巳 正裕	神戸大学大学 院自然科学研 究科(情報通信 研究機構未来I CT研究センタ ー)	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～ 平成20年3月
西山 昌秀	(大阪府立大学 大学院工学研 究科) 大阪府立大学 大学院工学研 究科	(客員研究 員) CREST 研 究員	超伝導の微細加工と計 測	平成18年10月～ 平成20年3月 (平成18年11月～平 成19年10月:CREST 研究員在職期間)
宇野 真由美	大阪府立産業 技術総合研究 所	研究員	プラズマエッチングを用 いた微細加工	平成19年4月～ 平成20年3月
佐藤 博昭	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M1	研究補助	平成19年4月～ 平成20年3月
藤田 賢文	大阪府立大学 大学院工学研	M1	研究補助	平成19年4月～ 平成20年3月

氏名	所属	役職	研究項目	参加時期
	究科			
松島 吉明	大阪府立大学 大学院工学研究 究科	M1	研究補助	平成19年4月～ 平成20年3月
杉 直子	大阪府立大学 大学院工学研究 究科	非常勤職 員	研究室事務	平成19年4月～ 平成20年3月
末松 久孝	大阪府立大学 大学院工学研究 究科	D3(H19) 研究補助 員	研究補助 超伝導理論とHP作成	平成15年4月～平成1 9年3月(超伝導理論 グループ) (研究補助員在職期 間:平成17年4月～平 成19年3月) 平成19年4月～ 平成20年3月

日本原子力機構東海地区実験グループ(MgB₂薄膜を用いた超伝導中性子センサの開発)

氏名	所属	役職	研究項目	参加時期
北條 喜一	原研東海研究 所 企画室 日本原子力研 究開発機構	グループ リーダー 研究推進 室室長	電子顕微鏡観測	平成14年11月～ 平成20年3月
岡安 悟	原研東海研究 所 日本原子力研 究開発機構	副主任研 究員 研究副主 幹	中性子検出器開発	平成14年11月～ 平成20年3月
片桐 政樹	原研東海研究 所 日本原子力研 究開発機構	グループ リーダー 主任研究 員 特定課題 推進員	中性子検出器測定系	平成14年11月～ 平成20年3月
森井 幸生	原研東海研究 所 日本原子力研 究開発機構	グループ リーダー 次長	中性子ビーム管理	平成14年11月～ 平成20年3月
新村 信雄	原研東海研究 所 日本原子力研 究開発機構 (茨城大学)	グループ リーダー 客員研究 員 (教授)	中性子生体物質構造	平成14年11月～ 平成20年3月

超伝導理論グループ(スーパーコンピュータを用いた超伝導微細系の理論計算)

氏名	所属	役職	研究項目	参加時期
加藤 勝	大阪府立大学 大学院工学研 究科	助教授 准教授	大規模 BdG 計算	平成14年11月～ 平成20年3月
町田 昌彦	原研計算科学 センター 日本原子力研 究開発機構 システム計算科 学センター	副主任研 究員 主任研究 員 シミュレ ーション技術 開発室長	大規模 GL 計算	平成14年11月～ 平成20年3月
佐々 成正	原研計算科学 センター	研究員	大規模 GL 計算	平成14年11月～ 平成16年3月
小山 富男	東北大学金属 材料研究所	助手 助教	渦糸相互作用 d-ドット基礎論と応用	平成14年11月～ 平成20年3月
赤穂 雅之	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H16)	研究補助	平成15年4月～ 平成17年3月
末松 久孝	大阪府立大学 大学院工学研 究科	D2(H18) 研究補助 員	研究補助 超伝導理論と HP 作成	平成15年4月～ 平成19年3月 (研究補助員在職期 間:平成17年4月～平 成19年3月) 関西地区実験グル ープに異動(平成19年4 月から)
海老澤 丕道	東北大学大学 院情報科学研 究科	教授 名誉教授 客員教授	微小超伝導系の電磁応 答の理論的研究	平成15年11月～ 平成20年3月
林 正彦	東北大学大学 院情報科学研 究科 秋田大学教育 文化学部	助教授 准教授	超伝導系のトポロジ 影響の理論的研究	平成15年11月～ 平成20年3月
瀧澤(鈴木) 剛	東北大学大学 院情報科学研 究科	助手 技術補佐 員	微小な超伝導・常伝導 接合系の電磁応答	平成15年11月～ 平成19年3月
今村 裕志	東北大学大学 院情報科学研 究科	助教授	微小超伝導体の電気伝 導の理論的研究	平成16年4月～ 平成16年9月
平山 昌樹	大阪府立大学 大学院工学研 究科	M2(H17)	研究補助	平成16年4月～ 平成18年3月

氏名	所属	役職	研究項目	参加時期
田熊 伸行	東北大学大学院情報科学研究科	M2(H16)	研究補助	平成16年4月～平成17年3月
吉岡 毅	東北大学大学院情報科学研究科	M2(H16)	研究補助	平成16年4月～平成16年9月
三部 英士	東北大学大学院情報科学研究科	M2(H17)	研究補助	平成16年4月～平成18年3月
大貫 順一郎	東北大学大学院情報科学研究科	M2(H17)	研究補助	平成16年4月～平成18年3月
佐藤 由一	東北大学大学院情報科学研究科	M1(H16)	研究補助	平成16年4月～平成16年9月
力武 克彰	東北大学大学院情報科学研究科	研究生(H16)	研究補助	平成16年9月～平成16年10月
南野 忠彦	大阪府立大学大学院工学研究科	M2(H18)	研究補助	平成17年4月～平成19年3月
佐藤 由一	東北大学大学院情報科学研究科	M2(H17)	研究補助	平成17年4月～平成18年3月
伊藤 駿也	東北大学大学院情報科学研究科	M2(H18)	研究補助	平成17年4月～平成19年3月
栗田 伸之介	東北大学大学院情報科学研究科	M2(H18)	研究補助	平成17年4月～平成19年3月
中島 督	大阪府立大学大学院工学研究科	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～平成20年3月
海和 徹	東北大学大学院情報科学研究科	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～平成20年3月
鈴木 基也	東北大学大学院情報科学研究科	M2(H19)	研究補助	平成18年4月～平成20年3月
田中 和之	東北大学大学院情報科学研究科	教授	ナノ構造体の研究	平成19年4月～平成20年3月

5 招聘した研究者等

氏名(所属、役職)	招聘の目的	滞在先	滞在期間
Victor Moshchalkov (The Katholieke Universiteit Leuven 教授)	CREST 第 1 回 NANOFAB ワークシ ョップ及び大阪府立 大学にてセミナー開 催・講演	キャンパスプラザ 京都： 京都府京 都市 大阪府立大学大 学院工学研究科 電子物理工学分 野：大阪府堺市	平成 15 年 11 月 9 日～14 日
Sung-Ik Lee (Pohang University of Science and Technology 教授)	CREST 第 2 回 NANOFAB ワークショップ NFS2004/VJP12 に て講演	大阪大学中之島 センター： 大阪府 大阪市北区中之 島 4 - 3 - 53	平成 16 年 11 月 30 日～12 月 3 日
Roger Woerdenweber (Forschungszentrum Juelich グループリーダー)	CREST 第 2 回 NANOFAB ワークシ ョップ NFS2004/VJP12 に て講演	大阪大学中之島 センター： 大阪府 大阪市北区中之 島 4 - 3 - 53	平成 16 年 11 月 29 日～12 月 3 日
Wai-Kwong Kwok (Argonne National Laboratory グループリーダー)	CREST 第 2 回 NANOFAB ワークシ ョップ NFS2004/VJP12 に て講演	大阪大学中之島 センター：大阪府 大阪市北区中之 島 4 - 3 - 53	平成 16 年 11 月 29 日～12 月 3 日
Hu-Jong Lee (Pohang University of Science and Technology 教授)	CREST 第 2 回 NANOFAB ワークシ ョップ NFS2004/VJP12 に て講演	大阪大学中之島 センター：大阪府 大阪市北区中之 島 4 - 3 - 53	平成 16 年 11 月 29 日～12 月 3 日
Christoph Meingast (Forschungszentrum Karlsruhe (FZK)・グループリーダー)	第 4 回 CREST チー ム木曜セミナーにて 講演	大阪府立大学大 学院工学研究科 電子物理工学分 野石田研究室(大 阪府堺市)	平成 17 年 6 月 7 日
Victor Moshchalkov (The Katholieke Universiteit Leuven 教授)	CREST Nano- Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)に出 席・発表	兵庫県立淡路夢 舞台国際会議場： 兵庫県淡路市	平成 17 年 12 月 19 日～23 日
Simon J. Bending (University of Bath)	CREST Nano- Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)に出 席・発表	兵庫県立淡路夢 舞台国際会議場： 兵庫県淡路市	平成 17 年 12 月 19 日～23 日

氏名(所属、役職)	招聘の目的	滞在先	滞在期間
Hu-Jong Lee (Pohang University of Science and Technology 教授)	CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)に出席・発表	兵庫県立淡路夢舞台国際会議場: 兵庫県淡路市	平成17年12月18日～23日
Sung-Ik Lee (Pohang University of Science and Technology 教授)	CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)に出席・発表	兵庫県立淡路夢舞台国際会議場: 兵庫県淡路市	平成17年12月18日～23日
Feo V. Kusmartsev (Loughborough University)	CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)に出席・発表	兵庫県立淡路夢舞台国際会議場: 兵庫県淡路市	平成17年12月19日～22日
Victor Moshchalkov (The Katholieke Universiteit Leuven 教授)	2 nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006)に出席・発表	京都リサーチパーク(株): 京都府京都市下京区中堂寺南町134番地	平成18年12月11日～13日
Sung-Ik Lee (Pohang University of Science and Technology 教授)	2 nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006)に出席・発表	京都リサーチパーク(株): 京都府京都市下京区中堂寺南町134番地	平成18年12月11日～13日
Kent Irwin (National Institute of Standards and Technology (USA))	2 nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006)に出席・発表	京都リサーチパーク(株): 京都府京都市下京区中堂寺南町134番地	平成18年12月11日～13日
George Seidel (Brown University 教授)	3rd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007 Superconducting Sensors (NVLS2007-SS)	さかい新事業創造センター (S-CUBE): 大阪府堺市北区長曽根町130-42	平成19年10月21日～22日
Jonas Zmuidzinas (California Institute of Technology)	3rd CREST Nano-Virtual-Labs	さかい新事業創造センター	平成19年10月21日～22日

氏名(所属、役職)	招聘の目的	滞在先	滞在期間
教授)	Joint Workshop on Superconductivity 2007 Superconducting Sensors (NVLS2007-SS)	(S-CUBE): 大阪府堺市北区長曾根町130-42	
Victor Moshchalkov (The Katholieke Universiteit Leuven 教授)	4th CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007 Critical Current (NVLS2007-CC)に出席・発表	北九州国際会議場: 北九州市小倉北区浅野三丁目9番30号	平成19年12月17日~18日

6 成果発表等

(1) 原著論文発表 (国内誌1件、国際誌101件)

国内誌1件

原田善之, 入宇田啓樹, 高橋輝一, 中西良樹, 野口悟, 石田武和, 吉澤正人; 低温・低速度 MBE 法による As-grown MgB₂ 膜の作製と臨界電流; 低温工学, 40 巻 11 号, P.479-486 (2005); 20051101; 160101204

国際誌101件

Osamu Sato, and Masaru Kato; Inhomogeneous Superconducting State of Superconducting Networks in Magnetic Field; Physical Review B, Vol.68, P.094509 (2003); 20030918; 160102008

Tomio Koyama; Josephson plasma resonance in the Josephson vortex lattice in intrinsic Josephson junctions; Physical Review B, Vol.68, P.224505_1-7 (2003); 20031209; 160102020

Osamu Sato, Suminobu Takamori, and Masaru Kato; Superconducting three-dimensional networks in a magnetic field: A new type of frustrated system; Physical Review B, Vol.69, P.092505_1-4 (2004); 20040316; 160102040

K. Kitamoto, Y. Taguchi, K. Mimura, K. Ichikawa, S. Kawamata, T. Ishida, and O. Aita ; Valence state of Mn in charge-ordering Pr_{0.5}Ca_{0.5}MnO₃ studied by Mn 3s photoemission spectroscopy; Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena, Vol.137-140, P.747-750. (2004); 20040318; 160101097

Masaru Kato, Hisataka Suematsu, and Kazumi Maki; Quasi-particle spectrum around a single vortex in f-wave superconductors; Physica C Proceeding, Vol.408-410, P.535-536 (2004); 20040408; 160102010

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Vortex Dynamics under Periodic High-Tc Dot Arrays Embedded in Low Tc Superconductors; Physica C

Proceeding, Vol.408-410, P. 587-588 (2004); 20040408; 160102011

Masuo Yamamoto, Satoru Noguchi, Shuichi Kawamata, Makoto Nakayama, and Takekazu Ishida; Observation of depolarization peak at 34 GHz accompanying the charge ordering transition in $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$; Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.272-276, P.288-289 (2004); 20040500; 160101056

Satoru Noguchi, Sakiko Miyagawa, Hiroko Aruga Katori, and Takekazu Ishida; Hall Effect and Specific Heat under Magnetic fields in CeSi; Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.272-276, P.e1533-e1534 (2004); 20040500; 160101057

Masaru Kato, Masayuki Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Structure of Magnetic Flux of Nano-Scaled Superconductors; Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.272-276, P. 171-172 (2004); 20040500; 160102034

Takuya Matsumoto, Toyonari Sugimoto, Hiroko Aruga Katori, Satoru Noguchi, and Takekazu Ishida; Ferrimagnetic Ordering Due to Fe(III) d and Donor Spins in (Ethylenedithiotetrathiafulvalenoquinone-1,3-dithiolemethide) $_2 \cdot \text{FeBr}_4$; Inorganic Chemistry, Vol.43, No.13, P.3780-3782 (2004); 20040528; 160101081

M. Machida, and T. Koyama; Localized rotating-modes in capacitively coupled intrinsic Josephson junctions: Systematic study of branching structure and collective dynamical instability; Physical Review B, Vol. 70, 024523 (2004); 20040730; 160102144

Shigehito Miki, Ken ichi Takahashi, Daisuke Fujiwara, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Kousuke Moriwaki, Hiroki Fukuda, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Yukio Morii, Kiichi Hojou, Nobuo Niimura, Takekazu Ishida; Nanofabrication of superconducting MgB_2 neutron detector; Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A, Vol.A529, No.1-3, P.405-408 (2004); 20040821; 160101060

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Direct Numerical Experiments for Neutron Detection using Superconductor MgB_2 ; Nuclear Instruments and Methods in Physics A, Vol. 529, No.1-3, P. 409-412 (2004); 20040821; 160102043

Tomio Koyama; Optical response of the Josephson vortex lattice in a stack of intrinsic Josephson junctions; Journal of the Physical Society of Japan, Vol. 73, No.9, P. 2505-2511 (2004); 20040900; 160102055

Tomio Koyama, M. Machida, M. Kato, and T. Ishida; Phase Dynamics in a d-dot embedded in a s-wave superconductor; Physica C (Elsevier), Vol.412-414, P. 358-361 (2004); 20041000; 160102032

Tomio Koyama; Phase oscillation modes of a Josephson vortex lattice in layered high-Tc superconductors; Physica C (Elsevier), Vol.412-414, P. 407-410 (2004); 20041000; 160102033

Masaru Kato, Masayuki Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Ginzburg-Landau calculations of d-wave superconducting dot in s-wave superconducting matrix; Physica C (Elsevier), Vol.412-414, P. 352-357 (2004); 20041000; 160102036

Osamu Sato, and Masaru Kato; Fluxons in superconductive networks; Physica C (Elsevier), Vol.412-414, P. 262-265 (2004); 20041000; 160102037

Masayuki Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Masaru Kato; Vortex state of nano-scaled superconducting complex structures (d-dot); Physica C (Elsevier), Vol.412-414, P. 544-547 (2004); 20041000; 160102038

Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Masaru Kato; Finite element method for Bogoliubov-de Gennes equation: Application to nano-structure superconductors; *Physica C* (Elsevier), Vol.412-414, P. 548-551 (2004); 20041000; 160102039

Kazumasa Katayama, Yuzo Yoshida, Takato Machi, Seiji Adachi, and Takekazu Ishida; Coexistence of superconductivity and spin density wave in underdoped $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$; *Physica C* (Elsevier), Vol.412-414, P.526-529 (2004); 20041001; 160101055

Toshiyuki Atsumi, Mingxiang Xu, Hideaki Kitazawa, and Takekazu Ishida; Multiple superconducting gaps in MgB_2 single crystals from magnetic torque ; *Physica C* (Elsevier), Vol.412-414, Part 1, P.254-257 (2004); 20041012; 160101149

Hirokazu Yoshikawa, Kuniaki Sata, Shin'ichiro Nakata, Osamu Sato, Masaru Kato, Jyunpei Kasai, Tetsuya Hasegawa, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Vortex configurations in the nanofabricated network of Nb: direct observations and calculations ; *Physica C* (Elsevier), Vol.412-414, P. 552-556 (2004); 20041012; 160101150

Ken ichi Takahashi, Shigehito Miki, Kazuo Satoh, Kosuke Moriwaki, Koki Fukuda, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Yukio Morii, Kiichi Hojou, Nobuo Niimura, and Takekazu Ishida ; Neutron detector by using a metallic high-Tc superconductor MgB_2 ; *Physica C* (Elsevier), Vol.412-414, Part 2, P.1597-1601 (2004); 20041012; 160101151

Shigehito Miki, Ken ichi Takahashi, Daisuke Fujiwara, Hisashi Shimakage, Kazuo Sato, Tsutomu Yotsuya, Kosuke Moriwaki, Hiroki Fukuda, Atsushi Saito, Zhen Wang, and Takekazu Ishida; Superconducting dc characteristics of meander lines made by ^{10}B enriched MgB_2 thin films; *Physica C* (Elsevier), Vol. 412-414, Part 2, P.1387-1390 (2004); 20041012; 160101152

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Electronic Structure of a Half Vortex; *Physica C* (Elsevier), Vol.412-414, Part 1, P.367-371 (2004); 20041012; 160102112

Masahiko Machida, and Shigeki Sakai; Unified theory for magnetic and electric field coupling in multistacked Josephson junctions; *Physical Review B*, Vol. 70, 144520 (2004); 20041027; 160102145

Takeyuki Sekimoto, Satoru Noguchi, and Takekazu Ishida; Electron doping effect on the magnetic and electric properties of $\text{Ca}_{3-x}\text{Y}_x\text{Co}_2\text{O}_6$; *Journal of the Physical Society of Japan*, Vol.73, No.11, P.3217-3218 (2004); 20041115; 160101103

Masahiko Machida, Susumu Yamada, Yoji Ohashi, and Hideki Matsumoto; Novel superfluidity in a trapped gas of Fermi atoms with repulsive interaction loaded on an optical lattice; *Physical Review Letters*, Vol.93, No.20, 200402_1-4 (2004); 20041116; 160102078

Ken ichi Takahashi, Toshiyuki Atsumi, Nariaki Yamamoto, Mingxiang Xu, Hideaki Kitazawa, and Takekazu Ishida ; Reply to "Comment on Superconducting anisotropy and evidence for intrinsic pinning in single crystalline MgB_2 "; *Physical Review B*, Vol.70, No.22, P.226502_1-2 (2004); 20041201; 160101101

Satoru Noguchi, Takeyuki Sekimoto, and Takekazu Ishida; Tunneling Magnetoresistance of Misfit Layered Cobaltite $\text{Ca}_{3-x}\text{Y}_x\text{Co}_4\text{O}_9$ ($x = 0, 0.1, 0.2$); *Journal of Physics: Condensed Matter*, Vol.16, No.48, S5769-S5772 (2004); 20041208; 160101079

Mingxing Wang, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, Satoru Noguchi and Takekazu Ishida;

Ferromagnetic Ordering of Fe(III) d Spins of FeBr₄ - Ions in (Ethylenedithiotetrathiafulvalenothioquinone-ethylenedithio-1,3-dithiolemethide) · FeBr₄; Inorganic Chemistry, Vol.44 , No.5, P.1184-1186. (2005); 20050212; 160101187

Masahiko Machida, and Tomio Koyama; Structure of a Quantized Vortex near the BCS-BEC Crossover in Atomic Fermi Gas ; Physical Review Letters, Vol.94,140401-1 ~ 4 (2005); 20050415; 160102121

Masahiko Hayashi; Differential geometry and morphology of graphitic carbon materials; Physics Letters A , Vol. 342 P.237-246 (2005); 20050531; 160102149

Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, and Kazuhiro Kuboki ; Superconductivity on a Moebius strip: Numerical studies of order parameter and quasiparticles; Physical Review B, Vol. 72, pp. 024505_1-7 (2005); 20050705; 160102143

Masaru Kato, Hisataka Suematsu, and Kazumi Maki; Self-consistent solution of a single vortex in f-wave superconductors; Journal of Physics and Chemistry of Solids, Vol. 66, pp. 1409-1411 (2005) (2005); 20050800; 160102100

Takashi Hiraoka, Yohsuke Kamada, Takuya Matsumoto, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, Satoru Noguchi, Takekazu Ishida, Hiroyuki Nakazumi and Hiroko Aruga Katori; Metallic/semiconducting behaviors and an antiferromagnetic ordering of FeBr₄ - d spins in (Benzo-TTFVS)₂·MX₄ (M = Fe, Ga; X = Cl, Br); Journal of Material Chemistry, Vol.15, No.34, P.3479-3487 (2005); 20050914; 160101188

T. Kizawa, S. Kawamata, T. Suzuki, E. Negishi, H. Matsui, N. Toyota, and T. Ishida; ESR Study on -(BEDT-TSF)₂Fe_{1-x}GaxCl₄; Synthetic Metals, Vol. 154, pp. 269-272 (2005) (2005); 20050922; 160101132

T. Takahashi, S. Kawamata, S. Noguchi, and T. Ishida; SUPERCONDUCTIVITY AND CRYSTAL GROWTH OF NbB₂; Physica C(Elsevier B.V.), Vol. 426-431, pp. 478-481 (2005) (2005); 20051001; 160101120

S. Noguchi, S. Miki, H. Shimakage, Z. Wang, K. Sato, T. Yotsuya, and T. Ishida ; Upper Critical Field Measurements in MgB₂ Sputtered Films up to 30 T; Physica C(Elsevier B.V.), Vol. 426-431, pp. 1449-1452 (2005) (2005); 20051001; 160101121

Takekazu Ishida, Kazumasa Katayama, Koji Satoh, Yuzo Yoshida, Shuichi Kawamata, Takahiko Sasaki, Norio Kobayashi, Seiji Adachi, and Takato Machi; PHASE DIAGRAM FOR THE FIRST PEAK IN TORQUE CURVES OF YBa₂Cu₄O₈ CRYSTALS UP TO 15 T; Physica C(Elsevier B.V.), Vol. 426-431, pp. 69-73 (2005) (2005); 20051001; 160101122

H. Noda, H. Yoshikawa, O. Sato, M. Kato, K. Satoh, T. Yotsuya, and T. Ishida; VORTEX BEHAVIOR IN THE FINITE-SIZE SQUARE NETWORK OF Pb; Physica C(Elsevier B.V.), Vol. 426-431, pp. 99-103 (2005) (2005); 20051001; 160101123

Hirokazu Yoshikawa, Hiroshi Noda, Osamu Sato, Masaru Kato, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Magnetization and vortex profiles in the honeycomb network of Pb; Physica C, Vol. 426-431 P.108-112(Elsevier B.V.) (2005); 20051001; 160101189

Masaki Fujii, Taiji Abe, Hirokazu Yoshikawa, Shigehito Miki, Shuichi Kawamata, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takahito Terashima, Shigeki Tsukui, Motoaki Adachi, and Takekazu Ishida; Fabrication of superconducting d-wave dot embedded in an s-wave matrix; Physica C, Vol. 426-431, P.104-107 (2005); 20051001; 160101190

- M. Kato, H. Suematsu, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; QUASI-PARTICLE SPECTRUM OF NANO-SCALE CONVENTIONAL AND UNCONVENTIONAL SUPERCONDUCTORS UNDER MAGNETIC FIELD; *Physica C* (Elsevier B.V.), Vol. 426-431, pp. 41-45 (2005) (2005); 20051001; 160102082
- M. Ako, M. Machida, T. Koyama, T. Ishida, and M. Kato; VORTEX DYNAMICS IN NANO-SCALED SUPERCONDUCTING COMPLEX STRUCTURES (D-DOT); *Physica C* (Elsevier B.V.), Vol. 426-431, pp. 122-126 (2005) (2005); 20051001; 160102083
- M. Machida, T. Koyama, M. Kato, and T. Ishida; Direct Numerical Simulations for Non-equilibrium Superconducting Dynamics and Related Neutron Detection in MgB₂; *Physica C* (Elsevier B.V.), Vol. 426-431, pp. 169-173 (2005) (2005); 20051001; 160102084
- T. Koyama, M. Machida, M. Kato, and T. Ishida; Quantum theory for the Josephson phase dynamics in a d-dot; *Physica C* (Elsevier B.V.), Vol. 426-431, pp. 1561-1565 (2005) (2005); 20051001; 160102085
- M. Machida, T. Koyama, M. Kato, and T. Ishida; Josephson Half-quantized Vortices in Long Square Junction around d-dot; *Physica C* (Elsevier B.V.), Vol. 426-431, pp. 1566-1571 (2005) (2005); 20051001; 160102086
- Osamu Sato, and Masaru Kato; Fluxon distribution in three-dimensional superconducting networks; *Physica C*, Vol. 426-431, pp. 74-78 (2005) (2005); 20051001; 160102090
- Masahiko Hayashi, and Hiromichi Ebisawa; Vortex nucleation and annihilation in superconducting Corbino disks; *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, Vol. 66, pp. 1380-1383 (2005) (2005); 20058 ~ 9; 160102099
- Osamu Sato, and Masaru Kato; Ginzburg-Landau Approach for Vortex States of Micro-Superconducting Plates with Antidots; *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, Vol.67 pp.476-478 (2006); 20060301; 160102198
- Masaru Kato, Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Quasi-particle Spectrum in Nano-Scale Superconducting Plates; *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, Vol.67 pp.369-372 (2006); 20060301; 160102199
- Masahiko Machida ; Effect of Edge Boundaries on Josephson Vortices in Layered High-Tc Superconductors ; *Physical Review Letters*, Vol. 96, pp. 097002_1-4 (2006) (2006); 20060310; 160102183
- Shigeru Koikegami, Takashi Yanagisawa, and Masaru Kato; Metallic State of the Three-band Hubbard Model with Super-lattice Structure; *Journal of Physical Society of Japan*, Vol.75 P. 044712 (1-7) (2006); 20060410; 160102201
- S. Miki, D. Fujiwara, H. Shimakage, Z. Wang, K. Satoh, T. Yotsuya, and T. Ishida; Superconducting characteristics of a MgB₂ neutron detector fabricated on SiN membrane; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, Vol. 559 (2), pp. 763-765 (2006); 20060414; 160101230
- Takekazu Ishida, Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida and Masaru Kato; Thermal transient response of membrane-structured-superconducting MgB₂ detector by using 20-ps pulse laser; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, Vol. 559 (2), pp. 582-584 (2006); 20060415;

160101229

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Direct numerical simulation on non-equilibrium superconducting dynamics after neutron capture in MgB_2 superconductor ; Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Vol. 559 (2), pp. 594-596 (2006); 20060415; 160102206

Takekazu Ishida, Daisuke Fujiwara, Masatoshi Nishikawa, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida, and Masaru Kato; Superconducting MgB_2 Film As Radiation Detectors ; Journal of the Korean Physical Society, Vol. 48 no. 5, pp. 1026-1031 (2006); 20060501; 160101227

Masaru Kato, Masaki Hirayama, Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; A d-dot As an Element of Superconducting Devices; Journal of the Korean Physical Society, Vol. 48, no. 5, pp. 1074-1079 (2006); 20060501; 160102202

Takekazu Ishida, Masaki Fujii, Taiji Abe, Masuo Yamamoto, Shigehito Miki, Shuichi Kawamata, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takahito Terashima, Shigeki Tsukui, and Motoaki Adachi; Experimental and theoretical studies of d-dot; Physica C, Vol. 437-438, pp. 104-110 (2006); 20060515; 160101228

Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Quasi-particle spectrum of the nano-scaled anisotropic superconducting plate; Physica C, Vol.437-438, pp.132-135 (2006); 20060515; 160102195

Osamu Sato, and Masaru Kato; Non-equilibrium vortex states of superconducting inhomogeneous micro-plate with external current; Physica C, Vol.437-438, pp.278-280 (2006); 20060515; 160102196

Hideki Fujiwara, Toshiki Hayashi, Toyonari Sugimoto, Hiroyuki Nakazumi, Satoru Noguchi, Lin Li, Keiichi Yokogawa, Syuma Yasuzuka, Keizo Murata, and Takehiko Mori; Magnetoresistance effects evidencing the π -d interaction in metallic organic conductors, $(\text{EDT-DSDTFVO})_2 \cdot \text{MX}_4$ (M = Fe, Ga; X = Cl, Br); Inorganic Chemistry, Vol.45, pp.5712-5714 (2006); 20060724; 160101233

S. Noguchi, T. Kosaka, M. Wang, H. Fujiwara, T. Sugimoto, and T. Ishida; A New Ferromagnetic Organic Semiconductor $(\text{EDT-TTF-EDTVS}) \cdot \text{FeBr}_4$; AIP Conference Proceedings, Vol.850, p.1189-1190 (2006); 20060901; 160101236

Takekazu Ishida, Hiroshi Noda, Osamu Sato, Masaru Kato, Kazuo Satoh, and Tsutomu Yotsuya; Finite-sized square network of superconducting Pb; AIP Conference Proceedings (LOW TEMPERATURE PHYSICS), Vol. 850, P. 861-862 (2006); 20060901; 160101266

Takekazu Ishida, Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Masahiko Machida, and Masaru Kato ; Nonequilibrium Response of Superconducting MgB_2 Meander Line against Pulse Laser Irradiation; AIP Conference Proceedings (LOW TEMPERATURE PHYSICS), Vol. 850, P. 593-594 (2006); 20060901; 160101267

Masaru Kato, Hisataka Suematsu, and Kazumi Maki; Self-Consistent Solution of the Bogoliubov-de Gennes Equation for a Single Vortex in f-wave Superconductors: Application to Sr_2RuO_4 ; AIP Conference Proceedings (LOW TEMPERATURE PHYSICS), Vol. 850, P. 579-580 (2006); 20060901; 160102220

Masaru Kato, Masaki Hirayama, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Physical Properties of composite structures of d- and s-wave superconductors (d-dot's); AIP Conference Proceedings (LOW TEMPERATURE PHYSICS), Vol. 850, P. 579-580 (2006); 20060901; 160102221

Hisataka Suematsu, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Quasi-particle Spectrum of Nano-scale Superconductors under External Magnetic Field; AIP Conference Proceedings (LOW TEMPERATURE PHYSICS), Vol. 850, P. 579-580 (2006); 20060901; 160102222

Toshiki Hayashi, Xunwen Xiao, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, Hiroyuki Nakazumi, Satoru Noguchi, Tsutomu Fujimoto, Syuma Yasuzuka, Harukazu Yoshino, Keizo Murata, Takehiko Mori, and Hiroko Aruga-Katori; A metallic (EDT-DSDTVSDS)₂·FeBr₄ salt: antiferromagnetic ordering of d spins of FeBr₄- ions and anomalous magnetoresistance due to preferential -d interaction ; J. American Chem. Soc., Vol.128, pp. 11746-11747 (2006); 20060913; 160101235

M. Machida, Y. Ohashi, and T. Koyama; Microscopic Structure of a Quantized Vortex Core in Atomic Fermi Gases; Physical Review A, Vol. 74, p. 023621 (1-5) (2006); 20060915; 160102207

M. Hayashi, H. Ebisawa, and K. Kuboki; Geometrically frustrated crystals: Elastic theory and dislocations ; Europhysics Letters, Vol.76, pp. 264-270 (2006); 20060920; 160102190

Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Spontaneous vortex formation in a quench process in superconducting films with small holes ; Physica C, Vol. 445-448, P.257-259 (2006); 20060920; 160102237

Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Nano-scaled anisotropic superconductors; Physica C, Vol. 445-448, pp.270-273 (2006); 20061001; 160102203

Osamu Sato, and Masaru Kato; Non-equilibrium vortex states of superconducting inhomogeneous micro-plate with external current; Physica C, Vol. 445-448, pp.274-276 (2006); 20061001; 160102204

Masaki Hirayama, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; The interaction between square d-dot's; Physica C, Vol.445-448, pp.264-269 (2006); 20061001; 160102205

Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Yoji Ohashi; Vortex structure in weak to strong coupling superconductors: Crossover from BCS to BEC; Physica C, Vol. 445-448, pp. 194-197 (2006); 20061001; 160102209

Masahiko Machida, Susumu Yamada, Yoji Ohashi and Hideki Matsumoto; Novel Pairing in the Hubbard Model with Confinement Potential; Physica C, Vol. 445-448, pp. 90-93 (2006); 20061001; 160102210

Shuichi KAWAMATA, Toshikazu KIZAWA, Takahiro SUZUKI, Eiichi NEGISHI, Hiroshi MATSUI, Naoki TOYOTA and Takekazu ISHIDA; -d correlation in -(BEDT-TSF) ₂Fe_{1-x}GaxCl₄ by ESR measurements; J. Phys. Soc. Jpn., Vol. 75 pp. 104715 (1-4) (2006). (2006); 20061010; 160101226

M. Machida, and T. Koyama; Time-Dependent Ginzburg-Landau Theory for Atomic Fermi Gasses near the BCS-BEC Crossover; Physical Review A, Vol. 74, p. 033603 (1-6) (2006); 20061015; 160102208

Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Phase Dynamics of a closed 0- Josephson Junction; AIP Conference Proceedings (LOW TEMPERATURE PHYSICS), Vol. 850, P. 779-780 (2006); 20061020; 160102236

Satoru Noguchi, Akihiro Kuribayashi, Takashi Hiraoka, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, Shojiro Kimura, Masayuki Hagiwara, Koichi Kindo and Takekazu Ishida; High Field Magnetization of (Benzo-TTFVS)₂FeBr₄ and (Benzo-TTFVO)₂FeBr₄; J. Phys.: Conference Series, Vol. 51, p.331-334 (2006); 20061201; 160101237

Masaru Kato, Masaki, Hirayama, Susumu Nakajima, Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Artificial spin system using composite structures of d- and s-wave superconductors; Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol. 310, P. 495-497 (2007); 20070321; 160102246

Mingxing Wang, Xunwen Xiao, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, Satoru Noguchi, Takekazu Ishida, Takehiko Mori, and Hiroko Aruga Katori; Antiferromagnetic or canted antiferromagnetic orderings of Fe(III) d spins of FeX₄⁻ ions in BEDT-TTFVO(S)FeX₄ (X = Cl, Br) [BEDT-TTFVO(S) = Bis(ethylenedithio)tetrathiafulvalenoquinone(-thioquinone)-1,3-dithiolemethide]; Inorganic Chemistry, Vol.46, 3049-3056. (2007); 20070323; 160101276

Taro Hayakawa, Shuichi Kawamata, Takashi Hiraoka, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, and Takekazu Ishida; ESR study on -d correlated molecular salt with benzo group; Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol. 310, P. 1096-1098 (2007); 20070325; 160101272

Satoru Noguchi, Akihiro Kuribayashi, Mingxing Wang, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, and Takekazu Ishida; Magnetic orderings of Fe³⁺ d spins in the 1:1 salts of BEDT-TTFVS(O) with FeX₄⁻ (X=Br,Cl) ions; J. Magn. Magn. Mater., Vol. 310 p.1087-1089 (2007); 20070325; 160101273

T. Oba, P. Sun, Y. Harada, T. Takahashi, H. Iriuda, M. Seki, Y. Nakanishi, S. Noguchi, T. Ishida, and M. Yoshizawa; The influence of epitaxial Ti buffer layers for fabricating as-grown MgB₂ films; J. Magn. Magn. Mater., Vol. 310 p.e107-e109 (2007); 20070325; 160101274

T. Koyama, M. Machida, M. Kato, and T. Ishida ; Quantum Dynamics of Spontaneous Magnetic Flux in Closed 0-pi Josephson Junctions; Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.310, P. e90-e92 (2007); 20070325; 160102250

Takashi Hiraoka, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, Hiroyuki Nakazumi, Satoru Noguchi, Akihiro Kuribayashi, Takekazu Ishida, Keiichi Yokogawa, Keizo Murata, Takehiko Mori, Hiroko Aruga Katori, Shojiro Kimura, and Masayuki Hagiwara; Metal-semiconductor structural phase transitions and antiferromagnetic orderings in (Benzo-TTFVO)₂MX₄ (M = Fe, Ga; X = Cl, Br) salts; Journal of Materials Chemistry, Vol.17, P.1664-1673 (2007); 20070501; 160101277

T. Ishida, Y. Matsushima, M. Shimizu, M. Kato, M. Hayashi, H. Ebisawa, K. Satoh, T. Yotsuya, O. Sato ; Vortex Doping into Finite-Sized Superconducting Networks ; International Journal of Modern Physics B, Vol. 21, P. 3177-3179 (2007); 20070730; 160101300

Takekazu Ishida, Masatoshi Nishikawa, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida, Masaru Kato; Superconducting radiation detector by using a microfabricated MgB₂ meander line; Physica C, Vol. 460-462, Part 1, P.618-619 (2007); 20070901; 160101278

Takekazu Ishida, Makoto Shimizu, Yoshiaki Matsushima, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Osamu Sato, Masaru Kato, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya; Vortex (particle) and antivortex (hole) doping into superconducting network; Physica C, Vol. 460-462, Part 2, P.1226-1227 (2007); 20070901; 160101279

Masaru Kato, Tomio Koyama, Takekazu Ishida; Superconducting symmetries of nano-structured anisotropic superconductors; Physica C, Vol. 460-462, Part 2, P.1436-1437 (2007); 20070901; 160102251

Masaru Kato, Kazumi Maki; Effects of weak impurity potential on the quasi-particle states in high- T_c superconductors; Physica C, Vol. 460-462, Part 2, P.1031-1032 (2007); 20070901; 160102252

T. Koyama, M. Machida; Quantum correction to the discrete breather in capacitive-coupled intrinsic Josephson junctions; Physica C, Vol. 460-462, P.1321-1323 (2007); 20070901; 160102253

T. Koyama, M. Machida, M. Kato and T. Ishida; Quantum dynamics of the phase difference in an assembly of closed 0- π Josephson junction made by d- and s-wave superconductors; Physica C, Vol. 460-462, P.1305-1306 (2007); 20070901; 160102254

Satoru Noguchi¹, Akihiro Kuribayashi¹, Tatsunori Oba, Hiroki Iriuda, Yoshitomo Harada, Masato Yoshizawa, Takekazu Ishida; Upper critical fields in as-grown MgB₂ films prepared by ultra-high-vacuum MBE; Physica C, Vol. 463-465, P.216-219 (2007); 20070908; 160101280

M. Kato, T. Koyama, M. Machida, T. Ishida; ANISOTROPIC SUPERCONDUCTORS IN NANO-STRUCTURES; Physica C Vol. 463-465, P. 254-257 (2007); 20071001; 160102273

O. Sato, M. Kato; PENETRATIONS AND DYNAMICS OF VORTICES IN MESOSCOPIC SUPERCONDUCTING PLATES; Physica C Vol. 463-465, P. 258-261 (2007); 20071001; 160102274

H. Suematsu, M. Kato, M. Machida, T. Koyama, T. Ishida; QUASI-PARTICLE SPECTRUM OF GIANT VORTEX STATES IN A SQUARE NANOSCOPIC SUPERCONDUCTING PLATE; Physica C Vol. 463-465, P. 262-265 (2007); 20071001; 160102275

(2)その他の著作物 (総説、書籍など) (国内 5 件、国際 0 件)

国内 5件

石田武和; ナノテクバーチャルラボ超伝導関連領域横断 ジョイント国際ワークショップ会議報告; Forum of Superconductivity Science and Technology News ((社)未踏科学技術協会超伝導科学技術研究会), No. 109, p. 11 (2006); 20060415; 160101232

杉本豊成, 藤原秀紀, 野口悟; 強磁性を示す有機半導体; 日本物理学会誌, Vol.59, No.11, P.786-790 (2004); 20041101; 160101180

石田武和, 王鎮, 四谷任, 町田昌彦; 金属系高温超伝導物質 MgB₂ のエレクトロニクス応用 - トンネル接合素子と熱緩和型パルス応答素子への展開に向けて - ; 固体物理(アグネ技術センター), Vol.40 No. 1 p. 51-67 (2004); 20041200; 160101109

加藤勝, 石田武和; ナノ構造超伝導体とその複合構造の物理; 固体物理(アグネ技術センター), Vol.40, No.10, P.773-784 (2005); 20051012; 160102126

小山富男, 町田昌彦, 松本秀樹; 銅酸化物接合における固有ジョセフソン効果; 固体物理, Vol.40, No.10, P.773-784 (2005); 20051012; 160102159

国際 0件

(3)学会発表(国際学会発表及び主要な国内学会発表)

招待講演 (国内会議 12件、国際会議 53件)

国内会議 12件

町田昌彦, 山田進, 叶野琢磨; 超伝導状態大規模並列計算におけるテラフロップス級シミュレーションの現状; 日本機械学会第16回計算力学講演会 Forum (7) 地球シミュレータ利用の動向(神戸), (2003); 20031118; 160102154

石田武和; 超伝導 MgB_2 中性子検出器の可能性; 第9回中性子利用研究センターセミナー(日本原子力研究所・東海研究所中性子利用研究センター、茨城県東海村), (2003); 20031209; 160101050

石田武和; d波超伝導体ドット(d-dot)の実験; 日本物理学会 2004年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 13pYd-6 (2004); 20040913; 160101106

加藤勝; d-dot (Nano-scale d- and s-wave superconducting composite structure): Theory; 日本物理学会 2004年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 13pYD-7 (2004); 20040913; 160102065

王 鎮; MgB_2 薄膜の as-grown 成長とトンネル接合の開発; ワークショップ「超伝導放射線検出: X線及び中性子線検出の現状と次世代型 MgB_2 検出器開発へ向けて」(原研計算科学技術推進センター & JST-CREST 共催、東京都 原研・計算科学技術推進センター), (2004); 20041110; 160101116

三木 茂人; MgB_2 中性子検出素子の微細加工とパルスレーザ応答; ワークショップ「超伝導放射線検出: X線及び中性子線検出の現状と次世代型 MgB_2 検出器開発へ向けて」(原研計算科学技術推進センター & JST-CREST 共催、東京都 原研・計算科学技術推進センター), (2004); 20041110; 160101117

石田 武和; 金属系高温超伝導体 MgB_2 を用いた中性子検出器の構想について; ワークショップ「超伝導放射線検出: X線及び中性子線検出の現状と次世代型 MgB_2 検出器開発へ向けて」(原研計算科学技術推進センター & JST-CREST 共催、東京都 原研・計算科学技術推進センター), (2004); 20041110; 160101119

町田昌彦, 小山富男, 加藤勝, 石田武和; MgB_2 中性子検出デバイスの大規模数値シミュレーション; ワークショップ「超伝導放射線検出: X線及び中性子線検出の現状と次世代型 MgB_2 検出器開発へ向けて」, (2004); 20041110; 160102097

岡安悟; 原研東海研究所での MgB_2 検出器への取組; ワークショップ「超伝導放射線検出: X線及び中性子線検出の現状と次世代型 MgB_2 検出器開発へ向けて」(原研計算科学技術推進センター & JST-CREST 共催、東京都 原研・計算科学技術推進センター), (2004); 20041110; 160103002

新村信雄; 生体物質中性子回折実験での検出器の現状と将来(MgB_2 への期待); ワークショップ「超伝導放射線検出: X線及び中性子線検出の現状と次世代型 MgB_2 検出器開発へ向けて」(原研計算科学技術推進センター & JST-CREST 共催、東京都 原研・計算科学技術推進センター), (2004); 20041110; 160103003

石田武和; MgB₂ 超伝導体の微細加工と中性子検出器応用; 東北大学電気通信研究所講演会 (東北大学電気通信研究所, 仙台), (2007); 20070306; 160101270

石田武和; ナノ秒で超高速動作する MgB₂ 中性子検出器の開発; 日本原子力研究開発機構 第 326 回基礎科学セミナー, (2007); 20071219; 160101306

国際会議 53件

Tomio Koyama; Quasi-particles and the Friedel oscillations in the vortex state of type II superconductors ; 4th International Conference on New Theories, Discoveries and Applications of Superconductivity (San Diego, USA), (2003); 20030120; 160102006

Tomio Koyama; The Phase and Charge Dynamics in the Intrinsic Josephson Junctions; Highlights in Condensed Matter Physics (Salerno, Italy), (2003); 20030510; 160102012

Masaru Kato; Ginzburg-Landau calculations of d-wave superconducting dot in s-wave superconducting matrix; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) (国際超電導産業技術研究センター, つくば市), (2003); 20031029; 160102021

Wang, Zhen, Hisashi Shimakage, and Atsushi Saito; Fabrication of as-grown MgB₂ thin films and Josephson junctions; The 11th US-Japan Workshop on High-Tc Superconductors (National Institute for Materials Science, 湘南国際村), (2003); 20031101; 160101036

Masaru Kato, Masayuki Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Theory of d-dot: magnetic flux structures and application; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), B2 (2003); 20031111; 160102026

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Non-equilibrium Superconductivity and Vortex Fluctuation in MgB₂ Thin Films; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), B3 (2003); 20031111; 160102030

Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Classical and quantum phase dynamics in the interface between a d-dot and its surrounding s-wave superconductor; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), D2 (2003); 20031112; 160102025

Takekazu Ishida; Nanofabrication of the MgB₂ films and its potential application as superconducting neutron detector; Nanoscale Superconductivity and Magnetism Group, Laboratory for Solid State Physics and Magnetism, KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN (Leuven, Belgium), (2004); 20040514; 160101076

Takekazu Ishida, Kazumasa Katayama, Nariaki Yamamoto, Takato Machi, and Seiji Adachi ; Spin Density Wave Induced by Field in the Cleanest Underdoped Cuprate YBa₂Cu₄O₈; Combined ESF Vortex and ESF PiShift Workshop (Bad Munstereifel, Germany), Session 9 (2004); 20040518; 160101075

M. Machida, T. Koyama, M. Kato, and T. Ishida; Numerical Simulations for Non-equilibrium Superconducting Dynamics in Neutron and X-ray Detectors (Invited); The 4th JSIAM - SIMAI Seminar on Industrial and Applied Mathematics (Hayama, Japan),

(2004); 20040526; 160102136

M. Machida; Numerical Experiments for Finite-size Intrinsic; Joint Meeting of FIMS/ITS-NS/CTC/Plasma-2004 (Tsukuba, Japan). , (2004); 20041124; 160102150

Takekazu Ishida, Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Masahiko Machida, and Masaru Kato; Development of nanofabricated MgB_2 neutron detectors using thermal relaxation process; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan,, 1C-3 (2004); 20041201; 160101128

M. Hayashi, H. Ebisawa, and M. Kato; Vortex patterns in nanoscopic superconducting networks; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan,, 1B-5 (2004); 20041201; 160102087

T. Koyama, M. Machida, M. Kato, and T. Ishida; Phenomenological quantum phase dynamics of compact 0 - π Josephson junction systems; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan,, 2A-3 (2004); 20041202; 160102088

Masaru Kato, Masayuki Ako, Masaki Hirayama, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Development of the theory of d -dot; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 1B-4 (2004); 20041202; 160102091

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Direct Numerical Simulations for Non-equilibrium Superconducting Dynamics Induced by Neutron Absorption in MgB_2 ; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 1C-4 (2004); 20041202; 160102098

Takekazu Ishida, Masaki Fujii, Taiji Abe, Shigehito Miki, Shuichi Kawamata, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takahito Terashima, Shigeki Tsukui, and Motoaki Adachi; Superconductivity in d -dot; X-th International Vortex State Studies Workshop, January 9-14, 2005 (Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai, India), (2005); 20050109; 160101110

Masahiko Machida, and Tomio Koyama; Vortex structure in strong-coupling Fermi superfluid ; X-th International Vortex State Studies Workshop, (Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai, India), (2005); 20050113; 160102142

M. Hayashi, T. Suzuki, H. Ebisawa, and K. Kuboki; Superconducting states on Moebius strip; International Conference on Topology in Ordered Phase (TOP2005) (The 21st Century Program "Topological Science and Technology" Hokkaido University, Sapporo, Japan), (2005); 20050308; 160102146

M. Machida, and T. Koyama; Vortex Structure and Dynamics in Fermi Superfluids: from Superconductivity to Fermi Atom Gas; Ryukoku Workshop on Mathematical Aspects of Pattern Formation and Dynamics in Dissipative Systems (Ryukoku Univ., Kyoto, Japan), (2005); 20050603; 160102152

Takekazu Ishida, Masaki Fujii, Taiji Abe, Shigehito Miki, Shuichi Kawamata, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takahito

Terashima, Shigeki Tsukui, and Motoaki Adachi; Experimental and theoretical studies of d-dot; Joint JSPS and ESF Conference on Vortex Matter in Nanostructured Superconductors (Japan society for the Promotion of Science, European Science foundation / Crete, Greece), (2005); 20050903; 160101153

T. Koyama; Correction due to the Goldstone mode in neutral BCS superconductors; Joint JSPS and ESF Conference on Vortex Matter in Nanostructured Superconductors (Japan society for the Promotion of Science, European Science foundation / Crete, Greece), (2005); 20050907; 160102148

Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Yoji Ohashi; Vortex Structure from BCS to BEC Superfluid; Joint JSPS and ESF Conference on Vortex Matter in Nanostructured Superconductors (Japan society for the Promotion of Science, European Science foundation / Crete, Greece), (2005); 20050908; 160102127

H. Shimakage, and Z. Wang; Characteristics of as-grown MgB_2 thin films and SIS Junctions; International Superconductive Electronics Conference 2005, (2005); 20050909; 160101161

H. Shimakage, and Z. Wang; MgB_2 thin films and $MgB_2/AIN/MgB_2$ SIS junctions; Workshop on Weak Superconductivity , (2005); 20050917; 160101163

H. Shimakage, and Z. Wang; Characteristics of as-grown MgB_2 thin films and SIS Junctions ; International Workshop on Bio-magnetism & Taiwan-Japan Symposium on Superconductive Electronics , (2005); 20051011; 160101162

Takekazu Ishida, Daisuke Fujiwara, Masatoshi Nishikawa, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida, and Masaru Kato; Superconducting MgB_2 Film As Radiation Detectors; The 3rd East Asia Symposium on Superconductive Electronics (EASSE 2005) (Gyeongju, Korea), (2005); 20051115; 160101173

Masaru Kato, Masaki Hirayama, Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama and Takekazu Ishida; d-dot: As an element of superconducting device (Invited); The 3rd East Asia Symposium on Superconductive Electronics (EASSE 2005) (Korea Superconductivity Society, Gyeongju, Korea), (2005); 20051116; 160102156

Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Masaki Fujii, Taiji Abe, Hiroshi Noda, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Possibility of High Resolution Imaging of Superconducting Vortices using Scanning SQUID Microscope; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051220; 160102181

Takekazu Ishida, Daisuke Fujiwara, Masatoshi Nishikawa, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida, and Masaru Kato; Development of radiation detector by means of nanofabrication of high-quality MgB_2 films ; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji), (2005); 20051221; 160101191

M. Kato, M. Hirayama, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; Investigation of Physical Properties of d-dot s (Invited); CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160102160

T. Koyama, M. Machida, M. Kato, and T. Ishida ; Quantum Dynamics in Micro o-

Josephson Junctions (Invited); CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160102162

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida ; Numerical Experiments for Non-equilibrium Superconducting Dynamics at the Transition Edge in MgB_2 ; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051222; 160102171

Masaru Kato; Phenomenological theory of composite structures of d-wave and s-wave superconductors; The 10th APCTP Winter Workshop on Strongly Correlated Electron Systems (Asia Pacific Center for Theoretical Physics, Pohang, Korea), (2006); 20060116; 160102178

Takekazu Ishida, Makoto Shimizu, Hiroshi Noda, Osamu Sato, Masaru Kato, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Kazuo Satoh, and Tsutomu Yotsuya; Vortex doping into finite-sized superconducting networks; Nanoscale Superconductivity and Magnetism (NSM2006) (Leuven, Belgium), Fri.05 (2006); 20060707; 160102111

M. Machida, and T. Koyama; Collective Dynamics of Macroscopic Quantum Tunneling in Layered High-T_c Superconductors; The 5-th International Symposium on the Intrinsic Josephson Effects in High-T_c Superconductors (London, U.K.), (2006); 20060717; 160102212

Takekazu Ishida ; Vortex-antivortex Symmetry in Finite-sized Superconducting; The Korean Superconductivity, (2006); 20060817; 16010215

Masahiko Machida; Confinement Effects for Josephson Vortices in Layered High-T_c Superconductors; International Workshop on Mesoscopic Superconductivity and Magnetism (Argonne National Laboratory, Chicago, USA), (2006); 20060829; 160102211

Tomio Koyama; Theory for Macroscopic Quantum tunneling in a Stack of Intrinsic Josephson Junctions; International Conference on Mesoscopic Superconductivity and Magnetism, (2006); 20060831; 160102249

Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Basic Properties and applications of composite structures of d- and s-wave superconductors; d-dot; International Workshop on Mesoscopic Superconductivity and Magnetism (Argonne National Laboratory, Chicago, USA), (2006); 20060901; 160102200

Takekazu Ishida, Masatoshi Nishikawa, Yoshifumi Fujita, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya , Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Kiichi Houjo, Yukio Mori, Nobuo Niimura, Masahiko Machida, and Masaru Kato; MgB_2 transition edge sensor to detect a single neutron; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) TUE01 (Kyoto), (2006); 20061212; 160101239

Masahiko MACHIDA; Numerical Simulation Studies for Abrikosov and Josephson Vortices ; International Autumn Seminar on Nanoscience and Engineering in Superconductivity for Young Scientists (JSPS Core-to-Core Program, Izu-Atagawa), (2006); 20061213; 160102218

Masahiko MACHIDA, Tomio KOYAMA, Masaru KATO, and Takekazu Ishida; Non-equilibrium Superconducting Dynamics after Neutron Capture close to the

Superconducting Transition Edge in MgB₂; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) (Kyoto), (2006); 20061213; 160102219

T. ISHIDA, Y. MATSUSHIMA, M SHIMIZU, M. Kato, M. HAYASHI, H. EBISAWA, K. SATOH, and T. YOTSUYA ; VORTEX DOPING INTO SUPERCONDUCTING NETWORK OF Pb; Sixth International Conference on New Theories, Discoveries and Applications of Superconductors and Related Materials (New3SC-6) R1A0840 (Sydney, Australia), (2007); 20070111; 160101248

Takekazu Ishida, Masatoshi Nishikawa, Yoshifumi Fujita, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Shigehito Miki, Zhen Wang, Masahiko Machida, Takuma Kano, Masaru Kato; Fabrication of MgB₂ detector and its applications as neutron detectors; The 3rd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007-Superconducting Sensors- (NVLS2007-SS) (JST, Sakai), (2007); 20071021; 160101301

Masaru Kato, Masatoshi Nishikawa, Tomio Koyama, Masahiko Machida, Takekazu Ishida; Simple thermal model simulations of transition edge sensors and plans of microscopic simulations for quasiparticle dynamics ; The 3rd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007-Superconducting Sensors- (NVLS2007-SS) (JST, Sakai), (2007); 20071021; 160102276

Masahiko Machida, Takuma Kano, Tomio Koyama, Masaru Kato, Takekazu Ishida; Direct Numerical Simulations for Non-equilibrium Superconducting Dynamics at the Transition Edge: Simulation for MgB₂ Neutron Detectors ; The 3rd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007-Superconducting Sensors- (NVLS2007-SS) (JST, Sakai), (2007); 20071021; 160102277

Z. Wang, S. Miki, M. Fujiwara, M. Sasaki, S. W. Nam, B. Baek; NbN Superconducting Single Photon Detectors for Quantum communications ; The 3rd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007-Superconducting Sensors- (NVLS2007-SS) (JST, Sakai), (2007); 20071022; 160101302

M. Hayashi and H. Ebisawa; Fluctuation and vortex physics in superconducting nanostructures ; The 4th CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007 CRITICAL CURRENTS (NVLS2007-CC) (JST, Kitakyushu), (2007); 20071217; 160102279

T. Ishida, Y. Matsushima, M. Shimizu, M. Hayashi, H. Ebisawa, O. Sato, M. Kato, T. Koyama, M. Machida, K. Satoh, T. Yotsuya; Periodic flux jumps appearing in superconducting networks; The 4th CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007 CRITICAL CURRENTS (NVLS2007-CC) (JST, Kitakyushu), (2007); 20071218; 160101303

Masaru Kato, Susumu Nakajima, Tomio Koyama, Masahiko Machida, Takekazu Ishida, F. Nori; Dynamics of half-quantum vortices in composite structures of d- and s-wave superconductors (d-dot); "The 4th CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007 CRITICAL CURRENTS (NVLS2007-CC) (JST, Kitakyushu), (2007); 20071218; 160102278

T. Koyama, M. Machida;" Macroscopic quantum tunneling in intrinsic Josephson

junction stacks ; The 4th CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007 CRITICAL CURRENTS (NVLS2007-CC) (JST, Kitakyushu), (2007); 20071218; 160102280

N. Nakai, N. Hayashi, M. Machida; TDGL Simulation Studies for the Vortex-flow Voltage in a Type II Superconductor with Metal and Insulator Defects; The 4th CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity 2007 CRITICAL CURRENTS (NVLS2007-CC) (JST, Kitakyushu), (2007); 20071218; 160102281

口頭発表 (国内会議 194件、国際会議 38件)

国内会議 194件

島影尚, 齋藤敦, 川上彰, 王鎮; 共蒸着 as-grown MgB_2 薄膜特性の蒸着レート依存性(II); 2003年春季第50回応用物理学関係連合講演会 (応用物理学会、神奈川県横浜市神奈川大学), 27pZS-11 (2003); 20030327; 160101001

齋藤敦, 島影尚, 川上彰, 王鎮; MgB_2 /AIN/ MgB_2 ジョセフソントンネル接合用三層膜の作製; 2003年春季第50回応用物理学関係連合講演会 (応用物理学会、神奈川県横浜市神奈川大学), 27pZS-12 (2003); 20030327; 160101002

吉川弘和, 中田晋一郎, 石田武和; 超伝導微細孔格子の磁化曲線 VIII; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 28pYB-4 (2003); 20030328; 160101005

山本益士, 渥美俊之, 野口悟, 齋藤敦, 島影尚, 王鎮, 石田武和; MgB_2 薄膜の表面インピーダンス; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 28aZN-8 (2003); 20030328; 160101012

渥美俊之, 辻光幸, 高橋健一, 石田武和, 徐明祥, 北澤英明; MgB_2 多ギャップ超伝導と異方性; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 28aZN-6 (2003); 20030328; 160101015

佐藤修, 加藤勝; 超伝導ネットワークの磁束状態の理論; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 28pYB-7 (2003); 20030328; 160102003

木澤俊和, 川又修一, 鈴木貴博, 根岸栄一, 松井広志, 豊田直樹, 石田武和; $-(BEDT-TSF)_2FeCl_4$ の ESR; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 29aZA-5 (2003); 20030329; 160101003

辻光幸, 岡安悟, 北條喜一, 安達成司, 田島節子, 石田武和; 1.5K 冷凍機による $YBa_2Cu_4O_8$ トルク曲線 ; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 29aZN-6 (2003); 20030329; 160101007

片山和雅, 吉田祐三, 乾達也, 安達成司, 田島節子, 石田武和; $YBa_2Cu_4O_8$ の磁気トルク; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 29aZN-5 (2003); 20030329; 160101008

関本健之, 野口悟, 石田武和; $Y_{1-x}Ca_xCoO_3$ の磁性; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 29pXF-8 (2003); 20030329; 160101014

小山富男; ジョセフソン磁束格子におけるジョセフソンプラズマ共鳴; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 29pZN-2 (2003); 20030329; 160102007

高橋健一, 佐藤和郎, 四谷任, 齋藤敦, 島影尚, 王鎮, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸

生, 北条喜一, 石田武和; MgB₂ 中性子検出器 ; 日本物理学会 第 58 回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 30pXD-3 (2003); 20030330; 160101009

加藤勝, 赤穂雅之, 石田武和; s-波超伝導体中の d-波超伝導体ドットの超伝導状態; 日本物理学会 第 58 回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 31pWH-3 (2003); 20030331; 160102001

島影尚, 辻本和也, 王鎮, 斗内政吉; as-grown MgB₂ 薄膜の特性評価; 2003 年秋季第 64 回応用物理学会学術講演会 (応用物理学会、福岡市), (2003); 20030830; 160101023

齊藤敦, 向田昌志, 大嶋重利, 島影尚, 川上彰, 王鎮, 黒田晋, 阿部浩也, 内藤牧男; r 面及び c 面サファイア基板上に成膜した as-grown MgB₂ 薄膜の TEM 観察; 2003 年秋季第 64 回応用物理学会学術講演会 (応用物理学会、福岡市), (2003); 20030830; 160101024

吉川弘和, 佐多邦昭, 中田晋一郎, 笠井淳平, 長谷川哲也, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; 超伝導 Nb 微細孔格子のポルテックス観測; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 20aTG-6 (2003); 20030920; 160101029

片山和雅, 町敬人, 安達成司, 石田武和; YBa₂Cu₄O₈ の超伝導と SDW の共存; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 20aTR-12 (2003); 20030920; 160101031

山本益士, 野口悟, 中山実, 川又修一, 石田武和; Pr_{0.5}Ca_{0.5}MnO₃ の高周波電磁応答 ; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 20pTN-8 (2003); 20030920; 160101032

佐藤修, 加藤勝; 超伝導ネットワークにおける磁束状態の理論; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 20aTG-5 (2003); 20030920; 160102015

高橋健一, 三木茂人, 佐藤和郎, 森脇耕介, 福田宏輝, 四谷任, 齋藤敦, 島影尚, 王鎮, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北条喜一, 新村信雄, 石田武和; MgB₂ 中性子検出器 ; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 21pXB-7 (2003); 20030921; 160101027

加藤勝, 赤穂雅之, 石田武和; 磁場中の微小超伝導板の GL 理論; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 21aTL-8 (2003); 20030921; 160102013

関本健之, 野口悟, 石田武和; Ca_{3-x}Y_xCo₄O₉ (x = 0.0, 0.1, 0.2) の強磁場磁気抵抗; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 22pTR-9 (2003); 20030922; 160101025

小山富男; ジョセフソン磁束格子のジョセフソンプラズマ共鳴 (); 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 23aTN-7 (2003); 20030923; 160102014

町田昌彦, 山田進, 叶野琢磨, 小山富男, 加藤勝, 石田武和; 超伝導ナノファブリケーションによる新奇物性と中性子検出デバイス開発のための超伝導ダイナミクスの研究; 日本原子力学会 2003 年秋の大会 (静岡市), (2003); 20030926; 160102182

野口悟, 関本健之, 石田武和; 酸化物熱電材料 Ca_{3-x}Y_xCo₄O₉ の強磁場磁気抵抗; 三元多元機能性材料研究会 2003 年度講演会 (三元多元機能性材料研究会、平塚市東海大学), (2003); 20031107; 160101038

鈴木剛, 林正彦, 海老澤丕道; 乱れの強い超伝導体におけるコヒーレンス; 東大物性研短期研究会「量子凝縮系研究の新展開」 (東大物性研所), (2004); 20040108; 160102035

山本益士, 野口悟, 石田武和; ペロブスカイト型 Mn 酸化物 (Pr,Ca)MnO₃ の電荷秩序相転移とマイクロ波誘電応答; 超伝導・低温工学若手合同講演会(低温工学協会関西支部 応用物理学会関西支部、大阪市), (2004); 20040116; 160101059

赤穂雅之, 加藤勝, 石田武和, 町田昌彦, 小山富男; 超伝導ナノ構造体の磁束構造理論; 超伝導・低温工学若手合同講演会(低温工学協会関西支部 応用物理学会関西支部、大阪市), (2004); 20040116; 160102041

藤原秀紀, 松本拓也, 杉本豊成, 野口悟, 石田武和, 香取浩子, 吉田祐輔, 井上克也; エチレンジチオテトラチアフルバレンキノン-1,3-ジチオールメチドの FeBr₄ 塩の金属ノ 반도체伝導性と強磁性; 日本化学会第 84 春季年会, (2004); 20040326; 160101181

辻本和也, 島影尚, 王鎮; AlN バッファ層を用いた as-grown MgB₂ 薄膜の作成; 2004 年春季第 51 回応用物理学関係連合講演会(応用物理学会, 八王子市), 31p-YE-4 (2004); 20040327; 160101061

島影尚, 辻本和也, 王鎮, 斗内政吉; as-grown MgB₂ 薄膜を用いた MgB₂/AlN/NbN トンネリング接合; 2004 年春季第 51 回応用物理学関係連合講演会(応用物理学会, 八王子市), 31p-YE-8 (2004); 20040327; 160101062

吉川弘和, 野田博史, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 佐藤修, 石田武和; Pb 蜂の巣格子の超伝導と磁束分布; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 27aYD-8 (2004); 20040327; 160101073

佐藤修, 加藤勝; 超伝導ネットワークにおける磁束状態の理論 II; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 27aYD9 (2004); 20040327; 160102046

末松久孝, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 磁場下でのナノ超伝導板の準粒子構造 II; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 27pYG-6 (2004); 20040327; 160102048

林正彦, 海老澤丕道, 松川宏; 有限孤立系における動摩擦のシミュレーション乱れの強い超伝導体におけるコヒーレンス; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 27aWA-10 (2004); 20040327; 160102051

関本健之, 野口悟, 石田武和; Ca₃Co₄O₉ の Ca サイト置換系の強磁場磁気抵抗; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 28pXC-4 (2004); 20040328; 160101065

藤井正規, 野田博史, 吉川弘和, 川又修一, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 寺嶋孝仁, 石田武和; d-ドットの超伝導と磁束分布; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 28aXB-12 (2004); 20040328; 160101068

三木茂人, 高橋健一, 藤原大祐, 島影尚, 王鎮, 四谷任, 佐藤和郎, 森脇耕介, 福田宏輝, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 石田武和; 超伝導 MgB₂ 薄膜を用いた中性子検出器の開発 I; 2004 年春季第 51 回応用物理学関係連合講演会(応用物理学会、八王子市), 28a-YD-3 (2004); 20040328; 160101071

山本益士, 野口悟, 石田武和; Pr_{0.5}Ca_{0.5}MnO₃ の高周波電磁応答 ; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 28pXB-16 (2004); 20040328; 160101072

木澤俊和, 川又修一, 鈴木貴博, 根岸栄一, 松井広志, 豊田直樹, 石田武和; -(BEDT-TSF)₂Fe_{1-x}GaxCl₄ の ESR ; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 28pWL-6 (2004); 20040328; 160101074

吉田祐三, 山本益士, 野口悟, 安達成司, 石田武和; $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ の表面インピーダンス測定 ; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 29pXC-7 (2004); 20040329; 160101070

小山富男, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; 微小な 接合系における磁束の量子ダイナミクス; 日本物理学会第 59 回年次大会(日本物理学会、福岡市), 29pXA-2 (2004); 20040329; 160102044

片山和雅, 佐藤孔治, 吉田祐三, 川又修一, 佐々木孝彦, 小林典男, 安達成司, 石田武和; $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ の高磁場トルク; 日本物理学会第 59 回年次大会 (日本物理学会、福岡市), 30aXB-6 (2004); 20040330; 160101063

渥美俊之, 石田武和; MgB_2 単結晶育成と超伝導特性; 日本物理学会第 59 回年次大会 (日本物理学会、福岡市), 30pXC-1 (2004); 20040330; 160101066

野口悟, 関本健之, 石田武和; ミスフィット構造を持つ C_0 酸化物 $\text{Ca}_{3-x}\text{Y}_x\text{Co}_4\text{O}_9$ のトンネル磁気抵抗; 第3回強磁場研究会強磁場科学のフロンティア (強磁場フォーラム、物質・材料研究機構、つくは), A-3 (2004); 20040614; 160101080

辻本和也, 島影尚, 王鎮, 賀谷信幸; as-grown MgB_2 薄膜の作製における AlN バッファ層の最適化; 2004 年秋季第 65 回応用物理学会学術講演会(応用物理学会、宮城県仙台市 東北学院大学), (2004); 20040901; 160101084

島影尚, 辻本和也, 王鎮, 斗内政吉; $\text{MgB}_2/\text{AlN}/\text{NbN}$ 接合における絶縁層の評価; 2004 年秋季第 65 回応用物理学会学術講演会(応用物理学会、宮城県仙台市 東北学院大学), (2004); 20040901; 160101085

三木茂人, 藤原大祐, 高橋健一, 島影尚, 王鎮, 四谷任, 佐藤和郎, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; 超伝導 MgB_2 薄膜を用いた中性子検出器の開発 II; 2004 年秋季第 65 回応用物理学会学術講演会(応用物理学会、宮城県仙台市 東北学院大学), (2004); 20040902; 160101098

吉川弘和, 野田博史, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 佐藤修, 石田武和; Pb 蜂の巣格子の超伝導と磁束分布 ; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 12aTM-2 (2004); 20040912; 160101092

山本益士, 野口悟, 石田武和; $\text{Pr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ の高周波電磁応答 ; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市), 12pRC-14 (2004); 20040912; 160101100

野田博史, 吉川弘和, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 佐藤修, 石田武和; Pb 正方格子ネットワークの超伝導と磁束分布; 日本物理学会 2004 年秋季大会, 12aTM-1 (2004); 20040912; 160101104

藤原大祐, 三木茂人, 高橋健一, 島影尚, 王鎮, 四谷任, 佐藤和郎, 岡安悟, 片桐正樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; MgB_2 中性子検出器 ; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 12pTJ-8 (2004); 20040912; 160101105

林正彦, 海老澤丕道; コルピノ円盤形超伝導体における渦系対生成・消滅のダイナミクス; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 12aTM-10 (2004); 20040912; 160102062

平山昌樹, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導複合体(d-dot) 間の相互作用 II; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 12aTM-3 (2004); 20040912; 160102069

末松久孝, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 磁場下でのナノ超伝導板の準

粒子構造 III; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 12pYB-2 (2004); 20040912; 160102070

野口悟, 関本健之, 石田武和; ミスフィット構造を持つ Co 酸化物 $\text{Ca}_{3-x}\text{Y}_x\text{Co}_4\text{O}_9$ のトンネル磁気抵抗; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), (2004); 20040913; 160101096

野口悟, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; 30T パルスマグネットを用いた MgB_2 薄膜の上部臨界磁場 H_{c2} 及びその異方性; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 14pRC-5 (2004); 20040914; 160101095

藤井正規, 吉川弘和, 三木茂人, 川又修一, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 寺嶋孝仁, 津久井茂樹, 石田武和; d-ドットの超伝導と磁束分布; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市), 14aRB-12 (2004); 20040914; 160101099

吉田祐三, 山本益士, 野口悟, 安達成司, 石田武和; $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ の表面インピーダンス測定; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 13aRD-1 (2004); 20040914; 160101108

赤穂雅之, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導複合体 d-dot における磁束ダイナミクス II; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 14aRB-11 (2004); 20040914; 160102068

町田昌彦, 小山富男, 加藤勝, 石田武和; MgB_2 における中性子核反応と超伝導転移のダイナミクス; 日本物理学会 2004 年秋季大会, 14pWD-15 (2004); 20040914; 160102072

木澤俊和, 川又修一, 石田武和; $(\text{BEDT-TSF})_2\text{Fe}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Cl}_4$ ($x=0, 0.4, 1.0$) の ESR; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), (2004); 20040915; 160101107

小山富男; 動的ジョセフソン磁束格子系の微小振動モード; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), (2004); 20040915; 160102063

力武克彰, 今村裕志, 海老澤丕道; RKKY 相互作用で結合する 2 スピン系のデコヒーレンス; 日本物理学会 2004 年秋季大会, 15aTF-2 (2004); 20040915; 160102071

平岡崇志, 藤原秀紀, 杉本豊成, 野口悟, 川又修一, 石田武和, 香取浩子; ベンゾテトラチアフルバレンチオキノロン-1,3-ジチオールメチドとその関連するドナー分子の FeX_4 -塩の伝導・磁気性質; 分子構造総合討論会 2004 広島, (2004); 20040930; 160101182

四谷 任; 電子ビーム描画装置を用いた MgB_2 薄膜のナノファブリケーション; ワークショップ「超伝導放射線検出: X線及び中性子線検出の現状と次世代型 MgB_2 検出器開発へ向けて」(原研計算科学技術推進センター & JST-CREST 共催、東京都 原研・計算科学技術推進センター), (2004); 20041110; 160101118

町田昌彦, 小山富男, 加藤勝, 石田武和; Numerical Experiments for Non-equilibrium Superconducting Dynamics: A Table-top Astrophysics & Sensor Applications; 研究集会:「界面現象のダイナミクスを解明する最前線の数値解析とその展開」(神戸), (2004); 20041118; 160102153

三木茂人, 藤原大祐, 島影尚, 王鎮, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; 金属系高温超伝導体 MgB_2 薄膜の微細加工と超伝導中性子検出器の開発; 第 3 回低温工学・超伝

導若手合同講演会 , (2004); 20041217; 160101114

赤穂雅之, 加藤勝, 石田武和, 町田昌彦, 小山富男; 超伝導ナノ構造における磁束ダイナミクス; 第 3 回低温工学・超伝導若手合同講演会 , (2004); 20041217; 160102080

野口悟, 小坂朋之, 藤原秀紀, 杉本豊成, 石田武和; d系反強磁性体 (Benzo-TTFVO)₂FeBr₄ の強磁場磁化; 強磁場スピン科学研究会 , (2005); 20050111; 160101129

吉田祐三, 山本益士, 野口悟, 安達成司, 石田武和; YBa₂Cu₄O₈ の表面インピーダンス ; 日本物理学会第 60 回年次大会 (2005 年), 24pWA-10 (2005); 20050324; 160101142

山本益士, 川又修一, 野口悟, 石田武和; Pr_{1-x}Ca_xMnO₃ の高周波電磁応答 ; 日本物理学会第 60 回(2005 年)年次大会, 12pRC-14 (2005); 20050324; 160101145

木澤俊和, 川又修一, 鈴木貴博, 根岸栄一, 松井広志, 豊田直樹, 石田武和; -(BEDT-TSF)₂Fe_{1-x}Ga_xCl₄(x=0, 0.4, 1.0) の ESR ; 日本物理学会第 60 回(2005 年)年次大会, 24pYK-3 (2005); 20050324; 160101147

野田博史, 吉川弘和, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 佐藤修, 石田武和; 有限系正方格子ネットワークの超伝導と磁束分布 (Pb, Nb) ; 日本物理学会第 60 回年次大会 (2005 年), 25aXL-4 (2005); 20050325; 160101143

藤原大祐, 三木茂人, 佐藤和郎, 森脇耕介, 福田宏輝, 四谷任, 島影尚, 王鎮, 岡安悟, 片桐正樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; MgB₂ 中性子検出器 IV; 日本物理学会第 60 回(2005 年)年次大会, 25aYS-1 (2005); 20050325; 160101144

小山富男; 中性 BCS 超流体に対するゴールドストーンモードによる 1 - ループ補正; 日本物理学会第 60 回年次大会 (2005 年), 24aYA-1 (2005); 20050325; 160102103

町田昌彦, 山田進, 大橋洋士, 松本秀樹; 光学格子中のトラップされたフェルミ原子ガスの新奇超流動; 日本物理学会第 60 回年次大会(2005 年), 25pYE-6 (2005); 20050325; 160102106

林正彦, 海老澤丕道, 加藤勝; ナノスコピック超伝導ネットワークにおける相転移と渦糸状態; 日本物理学会第 60 回(2005 年)年次大会 , 26pYT-1 (2005); 20050326; 160102109

野口悟, 藤原秀紀, 杉本豊成, 石田武和; d系有機半導体における強磁性発現; 日本物理学会 2005 年第 60 回年次大会, 24pYK-12 (2005); 20050327; 160101137

藤井正規, 安部泰司, 三木茂人, 川又修一, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 寺嶋孝仁, 津久井茂樹, 足立元明, 石田武和; d-ドットの超伝導と磁束分布 III; 日本物理学会第 60 回(2005 年)年次大会, 14aRB-12 (2005); 20050327; 160101141

島影尚, 辻本和也, 王鎮, 斗内政吉; MgB₂/AlN/MgB₂ 接合の作成と評価; 2005 年春季第 52 回応用物理学関係連合講演会, (2005); 20050329; 160101130

三木茂人, 藤原大祐, 島影尚, 王鎮, 四谷任, 佐藤和郎, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; 超伝導 MgB₂ 薄膜を用いた中性子検出器の開発 III; 2005 年春季第 52 回応用物理学関係連合講演会, (2005); 20050329; 160101148

町田昌彦, 山田進, 叶野琢磨, 今村俊幸, 小山富男, 加藤勝, 石田武和; 超伝導ナノファブリケーションによる新奇物性と中性子検出デバイス開発のための超伝導ダイナミクスの研究; 日本原子力学会 2005 年春の年会, (2005); 20050329; 160102113

三木茂人, 藤原大祐, 島影尚, 王鎮, 四谷任, 佐藤和郎, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; 超伝導 MgB_2 薄膜を用いた中性子検出素子の作製と熱応答特性の評価; 2005 年秋季第 66 回応用物理学会学術講演会, 8a-ZN-12 (2005); 20050908; 160101164

三木茂人, 藤原大祐, 島影尚, 王鎮, 四谷任, 佐藤和郎, 石田武和; 1.55 μm 波長帯レーザパルス照射による超伝導 NbN 薄膜メアングラインの熱応答特性の評価; 2005 年秋季第 66 回応用物理学会学術講演会, 8a-ZM-11 (2005); 20050908; 160101165

原田善之, 高橋輝一, 黒羽正規, 入宇田啓樹, 大場辰則, 関美緒, 中尾公一, 河野猛, 腰塚直己, 野口悟, 石田武和, 吉澤正人; As-grown MgB_2 薄膜の超伝導特性 2; 応用物理学会 2005 年秋季講演会, (2005); 20050908; 160101183

町田昌彦, 小山富男, 加藤勝, 石田武和; 超伝導薄膜細孔格子を用いた急冷によるストリング生成(Kibble-Zurek)機構の確認; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050919; 160102129

平山昌樹, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導複合体 d-dot の相互作用 III; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050919; 160102130

林正彦, 海老澤丕道; 低次元結晶における摩擦と履歴現象; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050919; 160102132

小山富男; 中性BCS超流体に対する1ループ補正(II); 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050919; 160102134

藤原大祐, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 佐藤和郎, 四谷任, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; MgB_2 中性子検出器 ; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050921; 160101168

末松久孝, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 磁場下におけるナノ超伝導板の渦糸分子の準粒子構造; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050921; 160102131

野口悟, 小坂朋之, 藤原秀紀, 杉本豊成, 石田武和; d系有機半導体における強磁性発現 ; 日本物理学会 2005 年秋季大会 (日本物理学会、京田辺市 同志社大学), 22aWB-6 (2005); 20050922; 160101159

森健彦, 藤原秀紀, 王明星, 杉本豊成, 野口悟, 石田武和; 強磁性を示す屈曲ドナーと $FeBr_4$ の 1:1 塩の d 相互作用; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050922; 160101170

加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノサイズの異方的超伝導体の準粒子構造; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050922; 160102128

藤原秀紀, 王明星, 杉本豊成, 野口悟, 石田武和, 森健彦; BEDT-TTFVS(VO)の FeX_4 塩の結晶構造と伝導・磁気性質; 分子構造総合討論会 2005 東京, (2005); 20050928; 160101184

野田博史, 清水誠, 佐藤和郎, 四谷任, 佐藤修[^], 林正彦, 海老沢丕道, 加藤勝, 石田武和; 微細加工による超伝導ネットワークの作製と微小磁場中における物性 ; 第4回低温工学・超伝導若手合同講演会(低温工学協会、大阪市、大阪市立大学文化交流センター), (2005); 20051205; 160101186

加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 異方的超伝導のナノサイズ効果と不均一性の影響; 京都大学基礎物理学研究所 短期研究会 異方的超伝導現象の統一的理解を目指して(京都大学基礎物理学研究所、京都市), (2005); 20051207; 160102168

石田武和, 野田博史, 清水真, 佐藤和郎, 四谷任, 佐藤修, 加藤勝, 林正彦, 海老沢丕道; 微細加工による超伝導ネットワークの製作と物性; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「超伝導体における渦糸状態の物理と応用」(第13回渦糸物理国内会議)(仙台、東北大学), (2005); 20051216; 160101194

加藤勝, 末松久孝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ構造超伝導体の渦糸構造; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「超伝導体における渦糸状態の物理と応用」(第13回渦糸物理国内会議)(仙台), (2005); 20051217; 160102166

小山富男; 微小な0 - ジョセフソン接合系の量子論的位相ダイナミクス; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「超伝導体における渦糸状態の物理と応用」(第13回渦糸物理国内会議)(仙台), (2005); 20051217; 160102167

北浦堅一, 川又修一, 杉村延広, 石田武和; 1.5 K冷凍機内に設置する磁気トルク計のための回転試料台の試作; 機械学会関西支部講演会, (2006); 20060318; 160101205

野田博史, 清水真, 佐藤和郎, 四谷任, 佐藤修, 加藤勝, 林正彦, 海老沢丕道, 石田武和; 微細加工による超伝導ネットワークの作製と微小磁場中における物性; 日本物理学会第61回年次大会(松山市), 27aXF-3 (2006); 20060327; 160101207

町田昌彦, 小山富男, 大橋洋士; フェルミ原子ガスにおける渦糸構造とダイナミクス; 日本物理学会第61回年次大会(日本物理学会, 松山), (2006); 20060327; 160102172

小山富男, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; d波超伝導体ドットを用いた0 - ジョセフソン接合の量子論的位相ダイナミクス; 日本物理学会第61回年次大会(日本物理学会, 松山), (2006); 20060327; 160102173

早川太朗, 川又修一, 野口悟, 平岡崇志, 藤原秀紀, 杉本豊成, 石田武和; ベンゾ基を含む -d系反強磁性体のESR; 日本物理学会第61回年次大会(日本物理学会, 松山市), 29pTE-12 (2006); 20060329; 160101200

野口悟, 栗林昭博, 平岡崇志, 藤原秀紀, 杉本豊成, 石田武和; ベンゾ基を含む d系反強磁性体の強磁場磁化; 日本物理学会第61回年次大会(日本物理学会, 松山), 29pTE-13 (2006); 20060329; 160101203

林正彦, 海老沢丕道, 藤井正規, 安部泰司, 野田博史, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; SQUID 顕微鏡の空間解像度改善のための数値的手法の提案; 日本物理学会第61回年次大会(松山市), 29pUE-13 (2006); 20060329; 160102179

藤原大祐, 西川正利, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 佐藤和郎, 四谷任, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; MgB₂中性子検出器; 日本物理学会第61回年次大会(松山市), 30pXD-2 (2006); 20060330; 160101208

加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノサイズの異方的超伝導体の渦糸構造; 日本物理学会第61回年次大会(松山市), 30aUE-9 (2006); 20060330; 160102174

平山昌樹, 中島督, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; d-dot の相互作用とダイナミクス; 日本物理学会第61回年次大会(松山市), 30aXC-8 (2006); 20060330;

160102176

末松久孝, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導板の渦糸状態の準粒子構造; 日本物理学会第 61 回年次大会(松山市), 30aXC-13 (2006); 20060330; 160102177

野口 悟, 宮川 興子, 石田 武和; ホール効果測定用試料反転型クライオスタットの開発; 2006 年度春季低温工学・超伝導学会 (低温工学協会, 吹田), 1D-a05 (2006); 20060515; 160101209

川又 修一, 辻 光幸, 吉川 弘和, 上西 基順, 北浦 堅一, 杉村 延広, 石田 武和; 1.5K 冷凍機を用いた磁気トルク計の開発と 17T マグネット用試料回転機構の作製; 2006 年度春季低温工学・超伝導学会 (低温工学協会, 吹田), 1D-a04 (2006); 20060515; 160101210

石田武和, 松島吉明, 清水真, 佐藤和郎, 四谷任, 佐藤修, 加藤勝, 林正彦, 海老沢丕道; 有限サイズ超伝導ネットワークへの磁束量子ドーピング; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 23aZA-4 (2006); 20060923; 160101219

西川正利, 藤田賢文, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 四谷任, 佐藤和郎, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; MgB₂ 中性子検出器 VII; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 23pYK-10 (2006); 20060923; 160101220

林正彦, 海老沢丕道, 清水真, 安部泰司, 松島吉明, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; SQUID 顕微鏡におけるノイズ評価と画像修復; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 23aZA-2 (2006); 20060923; 160102189

南野忠彦, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 超伝導ワイヤーにおける外部電流による渦糸流制御 III; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 23aZA-3 (2006); 20060923; 160102192

町田昌彦, 山田進, 大橋洋士, 松本秀樹; フェルミオン光学格子で普遍的に見られる非一様な基底状態; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 23aRB-7 (2006); 20060923; 160102215

末松久孝, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導板における巨渦糸状態の準粒子構造; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 24aXJ-11 (2006); 20060924; 160102191

佐藤修, 加藤勝; 空孔をもつ微細超伝導プレートの磁束の運動; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 24aXJ-10 (2006); 20060924; 160102193

栗林昭博, 野口悟, 木村尚次郎, 萩原政幸, 平岡崇志, 藤原秀紀, 杉本豊成, 石田武和; ベンゾ基を含む d 系反強磁性体の強磁場磁化(2); 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 25aYF-3 (2006); 20060925; 160101222

山本益士, 安部泰司, 佐藤博昭, 幸妙子, 川又修一, 加藤勝, 三木茂人, 佐藤和郎, 四谷任, 町田昌彦, 小山富男, 寺嶋孝仁, 津久井茂樹, 足立元明, 石田武和; 超伝導 d-dot 素子の作製と評価; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 25pZG-4 (2006); 20060925; 160101223

小山富男, 町田昌彦; 固有ジョセフソン接合系の MQT に対するキャパシティブ結合の効果; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 25pZQ-10 (2006); 20060925; 160102188

加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 異方的ナノ超伝導体の超伝導構造; 日本

物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会、千葉), 25pZG-2 (2006); 20060925; 160102194

町田昌彦, 小山富男; 高温超伝導体・固有ジョセフソン接合における巨視的トンネル効果: 集団的特性 I; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会、千葉), 25aZG-6 (2006); 20060925; 160102216

栗林昭博, 野口悟, 大場辰則, 入宇田啓樹, 原田善之, 吉澤正人, 石田武和; MgB₂ 薄膜の全温度・全磁場領域における上部臨界磁場測定; 第5回低温工学・超伝導若手合同講演会 (低温工学協会関西支部、日本物理学会大阪支部、日本学術振興会超伝導エレクトロニクス第 146 委員会「光～マイクロ波」分科会、大阪市), (2006); 20061207; 160101238

南野忠彦, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導体における外部電流での渦糸流制御; 第5回低温工学・超伝導若手合同講演会 (低温工学協会関西支部、日本物理学会大阪支部、日本学術振興会超伝導エレクトロニクス第 146 委員会「光～マイクロ波」分科会、大阪市), (2006); 20061207; 160102217

石田武和, 松島吉明, 清水真, 林正彦, 海老沢丕道, 佐藤和郎, 四谷任, 佐藤修, 加藤勝; 超伝導ネットワークへ粒子 (磁束量子) や反粒子をドーピングしてみる; 第 14 回渦糸物理国内会議 (登別), (2006); 20061219; 160101246

加藤勝, 小山富男, 町田昌彦, 林正彦, 海老沢丕道, 石田武和; ナノサイズの異方的超伝導体; 第 14 回渦糸物理国内会議 (登別), (2006); 20061219; 160102233

林正彦, 海老沢丕道, 清水真, 安部泰司, 松島吉明, 石田武和, 佐藤和郎, 四谷任; SQUID 顕微鏡の画像解析について; 第 14 回渦糸物理国内会議 (登別), (2006); 20061219; 160102242

栗林昭博, 野口悟, 大場辰則, 入宇田啓樹, 原田善之, 吉澤正人, 石田武和; 37T パルスマグネットを用いた MgB₂ 薄膜の H_{c2} 測定と 2 バンド超伝導理論による解析; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会、鹿児島), 18aWF-6 (2007); 20070318; 160101259

清水真, 松島吉明, 幸妙子, 四谷任, 佐藤和郎, 石田武和; FIB を用いて作製した超伝導ネットワークとその評価(I); 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会、鹿児島), 18aRD-5 (2007); 20070318; 160101261

松島吉明, 清水真, 佐藤和郎, 四谷任, 佐藤修, 加藤勝, 林正彦, 海老沢丕道, 石田武和; 有限サイズ超伝導ネットワークへの磁束量子ドーピング ; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会、鹿児島), 18aRD-6 (2007); 20070318; 160101262

加藤勝, 中道滋朗, 佐藤修; 有限超伝導ネットワークにおける磁束の運動; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会、鹿児島), 18aRD-8 (2007); 20070318; 160102238

中島督, 加藤勝, 小山富男, 町田昌彦, 石田武和, Nori; d-dot を用いた論理回路のシミュレーション; 日本物理学会 2007 年春季大会 18aRC-1 (日本物理学会、鹿児島), 18aRC-1 (2007); 20070318; 160102239

末松久孝, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 種々の微小超伝導板における準粒子構造; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会、鹿児島), 18aRD-1 (2007); 20070318; 160102240

佐藤修, 加藤勝; 空孔をもつ微細超伝導プレートの磁束の運動II; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会、鹿児島), 18aRD-2 (2007); 20070318; 160102241

林正彦, 海老澤丕道, 久保木一浩; NbSe₃, TaS₃ などのリング結晶の結晶構造と電荷密度波秩序; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 18pRD-13 (2007); 20070318; 160102243

海和徹, 林正彦, 海老澤丕道; SQUID 顕微鏡におけるノイズと空間分解能に関する解析; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 18aRD-7 (2007); 20070318; 160102245

西川正利, 藤田賢文, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 四谷任, 佐藤和郎, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; MgB₂ 中性子検出器の熱ダイナミクスのシミュレーションと実験の比較; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 19aXB-3 (2007); 20070319; 160101265

早川太朗, 川又修一, 野口悟, 平岡崇志, 藤原秀紀, 杉本豊成, 石田武和; Benzo-TTFVS₂ GaBr₄ 分子性結晶の ESR(I); 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 20pRJ-10 (2007); 20070320; 160101260

小山富男, 町田昌彦; 固有ジョセフソン接合列の MQT レートのインスタントン近似による計算; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 20aXE-2 (2007); 20070320; 160102234

鈴木基也, 林正彦, 海老澤丕道; 固有ジョセフソン接合系におけるゆらぎと非線形効果; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 20aXE-3 (2007); 20070320; 160102244

山本益士, 西山昌秀, 安部泰司, 佐藤博昭, 幸妙子, 川又修一, 加藤勝, 三木茂人, 佐藤和郎, 四谷任, 町田昌彦, 小山富男, 寺嶋孝仁, 津久井茂樹, 足立元明, 石田武和; 超伝導 d-dot 素子の作製と評価 II; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 21pWF-2 (2007); 20070321; 160101264

島影尚, 王鎮; MgB₂ 薄膜を用いた SIS 接合の電磁波照射特性; 2007 年春季第 54 回応用物理学関係連合講演会 (応用物理学会, 相模原市), (2007); 20070327; 160101268

辰巳正裕, 島影尚, 王鎮, 賀谷信幸; 共蒸着法における高臨界温度 MgB₂ 薄膜成膜条件の検討; 2007 年春季第 54 回応用物理学関係連合講演会 (応用物理学会, 相模原市), (2007); 20070327; 160101269

石田武和; MgB₂ 薄膜による中性子線検出器; 日本学術振興会第 146 委員会超伝導エレクトロニクス研究会, (2007); 20070426; 160101275

藤田賢文, 西川正利, 新井康平, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 佐藤和郎, 四谷任, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; 20ps パルスレーザ励起による MgB₂ 薄膜超伝導素子の高速熱応答の系統的測定; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21aTC-8 (2007); 20070921; 160101287

松島吉明, 清水真, 海老澤丕道, 林正彦, 佐藤修, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 石田武和; 電子線リソグラフィーで作製した超伝導微細孔ネットワークにおける異常マッチング効果; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21aXQ-4 (2007); 20070921; 160101288

西山昌秀, 佐藤博昭, 山本益士, 安達成司, 若菜裕紀, 田辺圭一, 石田武和; DC スパッタ法による Y_{0.9}La_{0.1}Ba_{1.9}Cu₃O_y を用いた超伝導 d ドットの試作と評価; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21aXQ-2 (2007); 20070921; 160101289

久保田大地, 西紀至, 石田武和; MgB₂ 単結晶の多バンド超伝導、磁束相転移; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21pXQ-4 (2007); 20070921; 160101292

末松久孝, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導複合体 d-dot の準粒子構造; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21aXQ-1 (2007); 20070921; 160102263

加藤勝, 佐藤修; 有限超伝導ネットワークにおける磁束の運動 II; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21aXQ-6 (2007); 20070921; 160102264

鈴木基也, 林正彦, 海老澤丕道; 固有ジョセフソン接合系におけるゆらぎと抵抗転移; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21pXQ-6 (2007); 20070921; 160102265

海和徹, 林正彦, 海老澤丕道, 松島吉明, 清水真, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; SQUID 顕微鏡におけるノイズと空間分解能に関する解析 II; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21pXQ-7 (2007); 20070921; 160102266

中島督, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和, F. Nori; d-dot を用いた論理回路のシミュレーション II; 日本物理学会第 62 回年次大会, 22pTG-2 (2007); 20070921; 160102267

栗林昭博, 野口悟, 辰巳正裕, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 石田武和; 37T パルス磁場による MgB_2 スパッタ薄膜の H_{c2} 測定とその異方性

2 ギャップ超伝導理論による解析 ; 日本物理学会第 62 回年次大会, 22pWH-8 (2007); 20070922; 160101293

佐藤博昭, 西山昌秀, 山本益士, 幸妙子, 加藤勝, 王鎮, 島影尚, 三木茂人, 佐藤和郎, 四谷任, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; PLD 法による $YBa_2Cu_3O_7$ 薄膜を用いた d ドット素子の作製とその評価; 日本物理学会第 62 回年次大会, 23pWF-14 (2007); 20070923; 160101294

野口悟, 栗林昭博, S. Arumugam, P. Mandal, 石田武和; パルス強磁場磁化測定による $Sm_{0.52}Sr_{0.48}MnO_3$ 単結晶の磁気相図; 日本物理学会第 62 回年次大会, 23pWG-9 (2007); 20070923; 160101295

小山富男, 町田昌彦; 固有ジョセフソン接合における第 1 及び第 2 ブランチへの MQT; 日本物理学会第 62 回年次大会, 24aWF-1 (2007); 20070924; 160102268

末松久孝, 加藤勝, 小山富男, 町田昌彦, 石田武和; 微小な超伝導体の準粒子構造; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「ナノ構造超伝導体とその応用」(東北大学金属材料研究所, 仙台), B-4 (2007); 20071126; 160102284

海老澤丕道, 林正彦, 鈴木基也, 大貫順一郎; 多重ジョセフソン接合における非線形ゆらぎ; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「ナノ構造超伝導体とその応用」(東北大学金属材料研究所, 仙台), B-1 (2007); 20071126; 160102286

林正彦, 海老澤丕道; 微小な超伝導ネットワークにおける相転移; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「ナノ構造超伝導体とその応用」(東北大学金属材料研究所, 仙台), C-1 (2007); 20071126; 160102287

町田昌彦, 山田進, 奥村雅彦, 大橋洋士, 松本秀樹; トラップされた原子気体の超流動とナノ構造体の超伝導: 最新のトピックスと第一原理的理解; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「ナノ構造超伝導体とその応用」(東北大学金属材料研究所, 仙台), B-2 (2007); 20071126; 160102288

野口悟, 栗林昭博, 原田善之, 大場辰則, 入宇田啓樹, 吉澤正人, 辰巳正裕, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 石田武和; 上部臨界磁場測定による MgB_2 薄膜晶の評価; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「ナノ構造超伝導体とその応用」(東北大学金属材料研究所, 仙台), F-1 (2007); 20071127; 160101304

川又修一, 山本征範, 幸妙子, 宇野真由美, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; イオンミリ

ング法を用いた BSCCO 単結晶の微細加工とドットの作製; 東北大学金属材料研究所 ワークショップ「ナノ構造超伝導体とその応用」(東北大学金属材料研究所, 仙台), E-3 (2007); 20071127; 160101305

加藤勝, 中島督, 小山富男, 町田昌彦, 石田武和, F. Nori; d-dot:理論と応用; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「ナノ構造超伝導体とその応用」(東北大学金属材料研究所, 仙台), E-1 (2007); 20071127; 160102283

中島督, 加藤勝, 小山富男, 町田昌彦, 石田武和, F. Nori; d-dot を用いた論理回路; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「ナノ構造超伝導体とその応用」(東北大学金属材料研究所, 仙台), E-2 (2007); 20071127; 160102285

小山富男, 町田昌彦; 固有ジョセフソン接合におけるMQT; 東北大学金属材料研究所ワークショップ「ナノ構造超伝導体とその応用」(東北大学金属材料研究所, 仙台), G-3 (2007); 20071127; 160102289

西川正利, 藤田賢文, 新井康平, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 佐藤和郎, 四谷任, 岡安悟, 片桐政樹, 森井幸生, 北條喜一, 新村信雄, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; MgB₂ 中性子検出器の開発と熱緩和シミュレーション; "第6回低温工学・超伝導若手合同講演会(低温工学協会関西支部, 大阪), (2007); 20071211; 160101310

久保田大地, 石田武和; 高品質 MgB₂ 単結晶の育成と磁気トルクによる多バンド超伝導異方性; 第6回低温工学・超伝導若手合同講演会(低温工学協会関西支部, 大阪), (2007); 20071211; 160101311

中島督, 加藤勝, 小山富男, 町田昌彦, 石田武和, F. Nori; d-dot を用いた論理回路のシミュレーション; 第6回低温工学・超伝導若手合同講演会(低温工学協会関西支部, 大阪), (2007); 20071211; 160102291

末松久孝, 加藤勝, 小山富男, 町田昌彦, 石田武和, F. Nori; ナノサイズの異方的超伝導体の準粒子構造; 第6回低温工学・超伝導若手合同講演会(低温工学協会関西支部, 大阪), (2007); 20071211; 160102292

栗林昭博, 野口悟, 原田善之, 大場辰則, 入宇田啓樹, 吉澤正人, 辰巳正裕, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 石田武和; パルス強磁場を用いた MgB₂ 薄膜の H_{c2} 測定と2ギャップ理論による解析; 第15回渦糸物理国内会議(京都), (2007); 20071213; 160101307

清水真, 松島吉明, 宇野真由美, 四谷任, 佐藤和郎, 石田武和; FIB による超伝導ネットワークの作製と Little-Parks 効果の観測; 第15回渦糸物理国内会議(京都), (2007); 20071213; 160101308

松島吉明, 清水真, 佐藤和郎, 四谷任, 佐藤修, 加藤勝, 林正彦, 海老沢丕道, 石田武和; 無限系超伝導ネットワークに現れる周期的フラックスジャンプ; 第15回渦糸物理国内会議(京都), (2007); 20071213; 160101309

加藤勝, 佐藤修; 非対称ネットワークにおける磁束の運動; 第15回渦糸物理国内会議(京都), (2007); 20071213; 160102290

林正彦, 海老沢丕道; 微小な系における超伝導ゆらぎのシミュレーション; 東北大学電気通信研究所共同プロジェクト研究研究会 A-17「超伝導計算機の基礎と応用に関する研究」(仙台), (2007); 20071220; 160102293

石田武和; 超伝導ナノファブリケーションによる新奇物性と応用; ナノテクノロジー分野別成果報告会 ナノデバイス分野「ナノサイエンスが拓く新世代ナノデバイス・材料の世界」(科学技術振興機構, 横浜), (2008); 20080111; 160101312

林正彦, 海老澤丕道; 微小な超伝導体におけるゆらぎと渦糸構造; 北東北国立3大学連携推進研究プロジェクト研究会 (岩手大学大学院工学研究科, 盛岡), (2008); 20080112; 160102294

松島吉明, 清水真, 海老澤丕道, 林正彦, 佐藤修, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 石田武和; 超伝導微細孔ネットワークに現れる周期的フラックスジャンプと Little-Parks 効果; 日本物理学会第 63 回年次大会 (日本物理学会, 東大阪), 23aWA-12 (2008); 20080323; 160101316

佐藤修, 加藤勝; 磁場中の超伝導ネットワークの磁化; 日本物理学会第 64 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 23aWA-9 (2008); 20080323; 160102297

林正彦, 海老澤丕道; 超伝導ネットワークにおけるゆらぎと非平衡現象; 日本物理学会第 67 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 23aWA-10 (2008); 20080323; 160102300

山田進, 奥村雅彦, 町田昌彦; 三角格子ハバードモデルに対する 2 次元 DMRG 法の開発; 日本物理学会第 69 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 23aTE-11 (2008); 20080323; 160102302

町田昌彦, 奥村雅彦, 山田進, 大橋洋士, 松本秀樹; 二次元光学格子中のフェルミオン原子が作る反強磁性相; 日本物理学会第 70 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 23pRF-1 (2008); 20080323; 160102303

奥村雅彦, 山田進, 町田昌彦; 密度行列繰り込み群法による三角光学格子中フェルミ原子気体系の解析; 日本物理学会第 71 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 23pRF-2 (2008); 20080323; 160102304

久保田大地, 石田武和; 高品質 MgB_2 単結晶を用いた磁気トルクによる多バンド超伝導異方性; 日本物理学会第 65 回年次大会 (日本物理学会, 東大阪), 24aTH-2 (2008); 20080324; 160101318

新井康平, 西川正利, 藤田賢文, 町田昌彦, 加藤勝, 石田武和; 超伝導検出器のホットスポットダイナミクスのシミュレーション; 日本物理学会第 66 回年次大会 (日本物理学会, 東大阪), 24aTH-13 (2008); 20080324; 160101319

米家雅真, 久保木一浩, 林正彦; $\nu=1$ 帯上の強磁性体における磁壁の構造; 日本物理学会第 68 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 24aWL-14 (2008); 20080324; 160102301

佐々成正, 町田昌彦, 小林未知数, 坪田誠; 超流動乱流状態における大規模自己相似構造; 日本物理学会第 72 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 24pTH-11 (2008); 20080324; 160102305

佐藤博昭, 西山昌秀, 綱田啓, 山本益士, 幸妙子, 加藤勝, 王鎮, 島影尚, 三木茂人, 佐藤和郎, 四谷任, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; $YBa_2Cu_3O_7$ 薄膜を用いた d-dot の作製; 日本物理学会第 67 回年次大会 (日本物理学会, 東大阪), 26pWQ-4 (2008); 20080326; 160101320

小山富男, 松本秀樹, 町田昌彦; 固有ジョセフソン接合におけるテラヘルツ波発振 II; 日本物理学会第 66 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 26aWQ-1 (2008); 20080326; 160102299

中井宣之, 林伸彦, 町田昌彦; 渦糸ピニングのある渦糸フロー電圧に対する TDGL シミュレーション; 日本物理学会第 73 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 26pWQ-1 (2008); 20080326; 160102306

国際会議 38件

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Vortex Dynamics under Periodic High- T_c Dot Arrays in Low- T_c Superconductors; 7th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2S), RIO DE JANEIRO, BRAZIL、003.5.25-30, (2003); 20030514; 160102009

Takekazu Ishida, Ken'ichi Takahashi, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Satoru Okayasu, Kiichi Hojou, Masaki Katagiri, Atsushi Saito, Hisashi Shimakage, and Zhen Wang; Nanofabrication of MgB_2 film for neutron detector; 6th European Conference on Applied Superconductivity (The Italian Institute for Physics of Matter, Napoli, Italy), (2003); 20030915; 160101021

Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Phase Dynamics in a d-dot embedded in a s-wave superconductors; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) (国際超電導産業技術研究センター, つくば市), (2003); 20031029; 160102018

Shigehito Miki, Kenichi Takahashi, Daisuke Fujiwara, Hisashi Shimakage, Kazuo Sato, Tsutomu Yotsuya, Kousuke Moriwaki, Hiroki Fukuda, Atsushi Saito, Wang, Zhen, and Takekazu Ishida; Nanofabrication of high-quality MgB_2 films; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), B4 (2003); 20031111; 160101047

Takekazu Ishida, and Tomio Koyama; Anomalous matching effect in conventional superconducting; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), A2 (2003); 20031111; 160101048

Satoru Okayasu, Taichiro Nishio, Y. Hata, Junichi Suzuki, and Kazuo Kadowaki; Vortex imaging in microscopic superconductors with a scanning SQUID microscope; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), D6 (2003); 20031112; 160103001

Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Masaru Kato; Creation of Frustrated Systems by d-dot Array; Annual APS March Meeting 2004 (American Physical Society, Montreal), P12.004 (2004); 20040324; 160102049

Masaru Kato, Masaki Hirayama, Masaru Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaki Fujii, Hirokazu Yoshikawa, Hiroshi Noda, Shuichi Kawamata, Shigehito Miki, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Takahito Terashima, and Takekazu Ishida; Superconductivity in d-dot systems; Combined ESF Vortex and ESF PiShift Workshop (Bad Munstereifel, Germany), (2004); 20040516; 160102052

Masaru Kato, Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; QUASI-PARTICLE SPECTRUM OF NANO-SCALE CONVENTIONAL AND UNCONVENTIONAL SUPERCONDUCTORS UNDER MAGNETIC FIELD; 17th International Symposium on Superconductivity (Niigata), (2004); 20041123; 160102056

Osamu Sato, and Masaru Kato; Fluxon distribution in three-dimensional superconducting networks; 17th International Symposium on Superconductivity (Niigata), (2004); 20041123; 160102057

Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, and Masaru Kato; Vortex structures in mesoscopic superconducting network systems; 17th International Symposium on Superconductivity (国際超電導産業技術研究センター、新潟県新潟市 新潟コンベンションセンター), (2004); 20041123; 160102064

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Direct Numerical Simulations for Non-equilibrium Superconducting Dynamics and Related Neutron Detection in MgB₂; 17th International Symposium on Superconductivity, (2004); 20041123; 160102075

Takekazu Ishida, Kazumasa Katayama, Koji Satoh, Yuzo Yoshida, Shuichi Kawamata, Takahiko Sasaki, Norio Kobayashi, Seiji Adachi, and Takato Machi; PHASE DIAGRAM FOR THE FIRST PEAK IN TORQUE CURVES OF YBa₂Cu₄O₈ CRYSTALS UP TO 15 T; 17th International Symposium on Superconductivity, (2004); 20041125; 160101111

林正彦, 鈴木剛, 海老澤丕道, 久保木一浩; Superconducting states on a Moebius strip; CTC-NES/PLASMA 2004, (2004); 20041127; 160102076

Masaru Kato, Masayuki Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Dynamics of half-quantized vortices in nanoscale superconducting composite structures (d-dot); APS Annual March Meeting 2005, (2005); 20050321; 160102101

Masahiko Machida, Susumu Yamada, Yoji Ohashi, and Hideki Matsumoto; Novel Superfluidity of Trapped Fermi Atoms Loaded on Optical Lattices; APS Annual March Meeting 2005, (2005); 20050321; 160102102

TAKEKAZU ISHIDA, KOJI SATO, YUZO YOSHIDA, SHUICHI KAWAMATA, TAKAHIKO SASAKI, NORIO KOBAYASHI, SEIJI ADACHI, and TAKATO MACHI; Phase Diagram for a Hidden Competing Order in the Mixed State of YBa₂Cu₄O₈ CRYSTALS UP TO 150 kG; APS Annual March Meeting 2005, Session N12 (2005); 20050323; 160101140

M. Machida, S. Yamada, Y. Ohashi, and H. Matsumoto; Superfluidity and Pseudo-spin Magnetism of Trapped Fermi Atoms on an Optical Lattice; International Workshop on Laser Physics 2005, (2005); 20050707; 160102151

M. Machida, S. Yamada, Y. Ohashi, and H. Matsumoto; Direct Numerical Simulation on Non-equilibrium Superconducting Dynamics after Neutron Capture in MgB₂ superconductor; 11th International Workshop on Low Temperature Detectors (LTD-11) (AIST, JAXA, and Univ. of Tokyo/Univ. of Tokyo, Tokyo, Japan), (2005); 20050804; 160102120

Hiroshi Noda, Osamu Sato, Masaru Kato, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Finite-sized square network of superconducting Pb; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida /Orlando, Florida, USA), (2005); 20050811; 160101155

M. Kato, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; Nano-scaled anisotropic superconductors; 18th International Symposium on Superconductivity (ISS2005) (ISTEC, Tsukuba), (2005); 20051026; 160102137

Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Masaki Fujii, Taiji Abe, Hiroshi Noda, Kazuo

Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida ; Refining the vortex images of scanning SQUID microscope; 18th International Symposium on Superconductivity (ISS2005) (ISTEC, Tsukuba), (2005); 20051026; 160102180

Takekazu Ishida, Hiroshi Noda, Masaru Kato, Osamu Sato, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Kazuo Satoh, and Tsutomu Yotsuya; Vortex doping into finite-sized superconducting Pb networks; APS March Meeting 2006 (The American Physical Society, Baltimore, U.S.A.), (2006); 20060313; 160101199

Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Yoji Ohashi ; Vortex Structure and Dynamics in Fermi Superfluid Gas; APS March Meeting 2006 (The American Physical Society, Baltimore, U.S.A.), (2006); 20060313; 160102170

M. Machida, and T. Koyama; Collective Macroscopic Tunneling in Intrinsic Josephson Junctions; The 8th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2S-HTSC-VIII) 1144 (Dresden, Germany), (2006); 20060710; 160102213

M. Kato, M. Hayashi, H. Ebisawa, T. Koyama, M. Machida, and T. Ishida; ANISOTROPIC SUPERCONDUCTORS IN NANO-STRUCTURES; 19th International Symposium on Superconductivity (ISS2006) (ISTEC, Nagoya), (2006); 20061001; 160102223

Satoru Noguchi, Akihiro Kuribayashi, Tatsunori Oba, Hiroki Iriuda, Yoshitomo Harada, Masato Yoshizawa, and Takekazu Ishida; Upper critical fields in as-grown MgB₂ films prepared by ultra-high-vacuum MBE ; 19th International Symposium on Superconductivity (ISS2006) (ISTEC, Nagoya), VP-3 (2006); 20061101; 160101234

Takekazu Ishida, Yoshiaki Matsushima, Makoto Shimizu, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Osamu Sato, Masaru Kato, Kazuo Satoh, and Tsutomu Yotsuya; Particle-antiparticle symmetry between vortices and antivortices accommodated in finite-sized superconducting networks; 19th International Symposium on Superconductivity (ISS2006) VP-14 (ISTEC, Nagoya), (2006); 20061101; 160101255

Masahiko Machida, Susumu Yamada, Takuma Kano, and Toshiyuki Imamura; High-Performance Computing for Exact Numerical Approaches to Quantum Many-Body Problems on the Earth Simulator; International Conference on High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis IEEE Computer Society & ACM, (2006); 20061116; 160102248

Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Kiichi Houjo, Yukio Morii, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida ; Alpha-ray Detection with a MgB₂ Transition Edge Sensor ; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) TUE05 (Kyoto), (2006); 20061212; 160103005

Hisashi Shimakage, and Zhen Wang; Characteristics of MgB₂ SIS junctions for microwave applications; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) WED06 (Kyoto), (2006); 20061213; 160101253

Masaru Kato, Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, and Takekazu Ishida; Microscopic theory of nano-scaled anisotropic superconductors; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) WED09 (Kyoto), (2006); 20061213; 160102228

Takekazu Ishida, Yoshiaki Matsushima, Makoto Shimizu, Masahiko Hayashi, Hiromichi

Ebisawa, Masaru Kato, Osamu Sato, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya; Periodic flux jump in superconducting Pb networks as consequence of the extended Little-Parks effect; Joint ESF and JSPS Conference on Vortex Matter in Nanostructured Superconductors (VORTEX V), (2007); 20070910; 160101284

Takekazu Ishida; Superconducting Neutron Detectors by Using High-Quality MgB₂ Films; 8th European Conference on Applied Superconductivity (EUCAS, Brussels, Belgium), (2007); 20070918; 160101285

Masatoshi Nishikawa, Kohei Arai, Masaru Kato, Takekazu Ishida; Simulations for Calorimetric Signals from an MgB₂ Transition-Edge-Sensor; 20th International Symposium on Superconductivity (ISTEC, Tsukuba), (2007); 20071105; 160101296

Masaru Kato, Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Takekazu Ishida; Vortex dynamics in asymmetric superconducting networks; 20th International Symposium on Superconductivity (ISTEC, Tsukuba), (2007); 20071105; 160102269

TAKEKAZU ISHIDA, YOSHIAKI MATSUSHIMA, MAKOTO SHIMIZU, MASAHIKO HAYASHI, HIROMICHI EBISAWA, MASARU KATO, OSAMU SATO, KAZUO SATO, TSUTOMU YOTSUYA; Flux jump in superconducting Pb networks at fractional numbers of the matching fields; American Physical Society March meeting, P10.00008 (2008); 20080312; 160101314

Masahide Nishiyama, Hiroaki Sato, Masuo Yamamoto, Seiji Adachi, Yuuki Wakana, Keiichirou Tanabe, Takekazu Ishida; Fabrication and evaluation of the superconducting device d-dot manufactured with the Y0.9La0.1Ba1.9Cu3Oy thin film by a DC Sputtering method; American Physical Society March meeting, X10.00013 (2008); 20080314; 160101315

ポスター発表 (国内会議 52件、国際会議 171件)

国内会議 52件

吉田祐三, 山本益士, 片山和雅, 野口悟, 安達成司, 田島節子, 石田武和; YBa₂Cu₄O₈の表面インピーダンス; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 28aPS-18 (2003); 20030328; 160101006

佐多邦昭, 辻光幸, 中田晋一郎, 石田武和; 高温超伝導 SQUID 顕微鏡を用いた Ni ドットパターンの観察; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 28aPS-31 (2003); 20030328; 160101010

末松久孝, 加藤勝, 真木和美; f-波超伝導体における渦糸まわりの準粒子構造; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 28aPS-39 (2003); 20030328; 160102002

高橋努, 川又修一, 野口悟, 石田武和; NbB₂単結晶育成と超伝導特性; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 28aPS-88 (2003); 20030329; 160101004

宮川興子, 野口悟, 石田武和; CeSiのホール抵抗測定; 日本物理学会 第58回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 29aPS-73 (2003); 20030329; 160101011

松本秋憲, 野口悟, 松本拓也, 杉本豊成, 石田武和; (EDTTFVO)₂·FeBr₄の強磁性;

日本物理学会 第 58 回年次大会 (日本物理学会、仙台市), 29aPS-84 (2003); 20030329; 160101013

木澤俊和, 川又修一, 石田武和; ESR 測定システムの LabVIEW 化; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 22aPS-90 (2003); 20030922; 160101026

吉川弘和, 辻光幸, 川又修一, 石田武和; キャパシタンスを用いた磁気トルク測定; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 22aPS-91 (2003); 20030922; 160101028

高橋努, 川又修一, 野口悟, 石田武和; NbB₂ 単結晶育成と超伝導特性 ; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 22aPS-93 (2003); 20030922; 160101030

渥美俊之, 石田武和; MgB₂ 単結晶育成と超伝導特性; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 22aPS-89 (2003); 20030922; 160101033

吉田祐三, 山本益士, 野口悟, 安達成司, 石田武和; YBa₂Cu₄O₈ の表面インピーダンス ; 日本物理学会 2003 年秋季大会, 22aPS-35 (2003); 20030922; 160101179

末松久孝, 加藤勝, 石田武和; 磁場下でのナノ超伝導板の準粒子構造; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 22aPS-53 (2003); 20030922; 160102016

赤穂雅之, 加藤勝, 石田武和; ナノ超伝導複合体 (d-dot) における磁束構造 II; 日本物理学会 2003 年秋季大会 (日本物理学会、岡山市), 22aPS-56 (2003); 20030922; 160102017

野口悟, 三木茂人, 島影尚, 王鎮, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; 30T パルスマグネットを用いた MgB₂ 薄膜の上部臨界磁場 H_{c2} 及びその異方性; 日本物理学会第 59 回年次大会 (日本物理学会、福岡市), 28aPS-50 (2004); 20040328; 160101064

高橋努, 川又修一, 野口悟, 石田武和; NbB₂ 単結晶育成と超伝導特性 ; 日本物理学会第 59 回年次大会 (日本物理学会、福岡市), 28aPS-106 (2004); 20040328; 160101067

佐多邦昭, 野田博史, 吉川弘和, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; 高温超伝導 SQUID 顕微鏡 ; 日本物理学会第 59 回年次大会 (日本物理学会、福岡市), 22aPS-30 (2004); 20040328; 160101069

加藤勝, 平山昌樹, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導複合体 (d-dot) 間の相互作用; 日本物理学会第 59 回年次大会 (日本物理学会、福岡市), 28aPS-5 (2004); 20040328; 160102045

赤穂雅之, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導複合体 d-dot における磁束ダイナミクス; 日本物理学会第 59 回年次大会 (日本物理学会、福岡市), 28aPS-54 (2004); 20040328; 160102047

鈴木剛, 林正彦, 海老澤丕道; 微小な SN リングにおける近接効果と磁気応答; 日本物理学会 2004 年秋季大会 (日本物理学会、青森市、青森大学), (2004); 20040912; 160102061

加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 局所励起された超伝導体のダイナミクス; 日本物理学会 2004 年秋季大会 (日本物理学会、青森市、青森大学), 12pPSA-14 (2004); 20040912; 160102066

佐藤修, 加藤勝; 磁場中のアンチドットをもつ微小超伝導体における磁束配置; 日本

物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 12pPSA-13 (2004); 20040912; 160102067

高橋努, 川又修一, 野口悟, 石田武和; NbB₂ 単結晶育成と超伝導特性 ; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市), 13aPS-116 (2004); 20040913; 160101091

吉川弘和, 藤井正規, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; 微細加工サンプルのための SQUID 顕微鏡観察; 日本物理学会 2004 年秋季大会(日本物理学会、青森市、青森大学), 13aPS-40 (2004); 20040913; 160101093

赤穂雅之, 南野忠彦, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; ナノ超伝導体における磁束ダイナミクス; 日本物理学会第 60 回(2005 年)年次大会, 24aPS-14 (2005); 20050324; 160102104

鈴木剛, 林正彦, 海老澤丕道; 超伝導芯を持つ微小な金属円盤が示す軌道磁性; 日本物理学会第 60 回年次大会(2005 年), 24aPS-11 (2005); 20050324; 160102107

吉川弘和, 野田博史, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 佐藤修, 石田武和; 蜂の巣格子に現れるフラックスジャンプの周期性; 日本物理学会第 60 回(2005 年)年次大会, 25pPSA-83 (2005); 20050325; 160101138

安部泰司, 藤井正規, 三木茂人, 川又修一, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 寺嶋孝仁, 足立元明, 津久井茂樹, 石田武和; d-dot(YBCO-Pb 系)の作製と超伝導特性; 日本物理学会第 60 回(2005 年)年次大会, 25pPSA-32 (2005); 20050325; 160101146

安部泰司, 山本益士, 藤井正規, 三木茂人, 幸妙子, 川又修一, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 寺嶋孝仁, 津久井茂樹, 足立元明, 石田武和; FIB による d-dot の作製と評価; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050920; 160101166

大畑良行, 佐藤孔治, 幸妙子, 川又修一, 石田武和; FIB による YBa₂Cu₃O₇ 単結晶の微細加工と電極付け; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050920; 160101167

野田博史, 清水真, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 佐藤修, 石田武和; 有限サイズ超伝導ネットワークの作製と評価 ; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050920; 160101169

野田辰則, 田口幸広, 北本克征, 藤田幸宏, 三村功次郎, 市川公一, 川又修一, 石田武和, 会田修; クラスタモデル計算による Pr_{0.5}Ca_{0.5}MnO₃. (~ 0.05) の Mn 2p 発光スペクトルの解析; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050920; 160101171

佐藤修, 加藤勝; 超伝導ネットワークにおける磁束状態の外部電流の影響; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050922; 160102133

南野忠彦, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 超伝導ワイヤーにおける外部電流による渦糸流制御; 日本物理学会 2005 年秋季大会, (2005); 20050922; 160102135

野口悟, 橋長大輔, 石田武和; 新奇 d 波超伝導体 CeCoIn₅ の単結晶育成と超伝導特性評価; 応用物理学会多元系機能性材料研究会 2005 年度講演会「ナノ未来材料」(応用物理学会 多元系機能性材料研究会、小金井), (2005); 20051125; 160101185

末松久孝, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 超伝導微小板における渦糸構

造と渦糸相互作用; 第4回低温工学・超伝導若手合同講演会(低温工学協会、大阪市), (2005); 20051205; 160102169

Takekazu Ishida, Shuichi Kawamata, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takato Machi; Superclean d-wave $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ single crystal embedded in conventional superconductor to design a novel physical system; 文部科学省特定領域研究「スーパークリーン物質で実現する新しい量子相の物理」領域発足研究会 (東京、東京大学), P-47 (2005); 20051215; 160101193

Hiroshi Noda, Makoto Shimizu, Osamu Sato, Masaru Kato, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida ; Vortex behavior in the superconducting network by means of SQUID microscope and SQUID magnetometer.; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160101198

安部泰司, 山本益士, 藤井正規, 幸妙子, 川又修一, 加藤勝, 三木茂人, 佐藤和郎, 四谷任, 町田昌彦, 小山富男, 寺嶋孝仁, 津久井茂樹, 足立元明, 石田武和; d-dot の作製と磁束分布 ; 日本物理学会第 61 回年次大会(松山市), 27aPS-11 (2006); 20060327; 160101206

南野忠彦, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和; 超伝導ワイヤーにおける外部電流による渦糸流制御 II; 日本物理学会第 61 回年次大会(松山市), 28pPSB-17 (2006); 20060328; 160102175

西紀至, 石田武和; MgB_2 単結晶育成と超伝導特性; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 24aPS-79 (2006); 20060924; 160101224

久保田大地, 幸妙子, 佐藤孔治, 石田武和; $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ 単結晶の育成・評価と FIB による微細加工; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 24aPS-6 (2006); 20060924; 160101225

北本克征, 田口幸広, 三村功次郎, 市川公一, 川又修一, 石田武和; $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$ の Mn 2p-3d 共鳴光電子分光スペクトル; 日本物理学会 2006 年秋季大会 (日本物理学会, 千葉), 25aPS-14 (2006); 20060925; 160101221

野口悟, 庄田謙一, 橋長大輔, 川又修一, 石田武和; CeCoIn_5 単結晶育成と希釈冷凍機用ピエゾ駆動試料回転クライオスタットの製作; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 18pPS-25 (2007); 20070318; 160101258

田口幸広, 高須純太, 三村功次郎, 川邑典之, 中島裕一, 塩見健, 川又修一, 石田武和, 市川公一; $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$ の Mn 3s-2p 軟 X 線発光スペクトル; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 19pPSA-19 (2007); 20070319; 160101263

西紀至, 久保田大地, 石田武和; MgB_2 単結晶育成と超伝導特性 II; 日本物理学会 2007 年春季大会 (日本物理学会, 鹿児島), 19aPS-124 (2007); 20070319; 160101271

川又修一, 山本征範, 幸妙子, 宇野真由美, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; イオンミリング法を用いた BSCCO 単結晶の微細加工と d ドットの作製; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21aPS-50 (2007); 20070921; 160101290

久保田大地, 西紀至, 石田武和; 高品質 MgB_2 単結晶の磁気トルクと超伝導異方性; 日本物理学会第 62 回年次大会, 21aPS-135 (2007); 20070921; 160101291

島影 尚; MgB_2 高品質薄膜の開発とデバイス応用; ナノテクノロジー分野別成果報告会 ナノデバイス分野「ナノサイエンスが拓く新世代ナノデバイス・材料の世界」(科学技

術振興機構, 横浜), PA17-2; 20080111; 160101313

加藤勝, 中島督, 小山富男, 町田昌彦, 石田武和, F. Nori; 超伝導 d-ドットを用いた新しいデバイスの提案; ナノテクノロジー分野別成果報告会 ナノデバイス分野「ナノサイエンスが拓く新世代ナノデバイス・材料の世界」(科学技術振興機構, 横浜), PA17-1 (2008); 20080111; 160102295

川又修一, 山本征範, 幸妙子, 宇野真由美, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; イオンミリング法を用いた BSCCO 単結晶の微細加工と d ドットの作製 II; 日本物理学会第 64 回年次大会 (日本物理学会, 東大阪), 24aPS-111 (2008); 20080324; 160101317

加藤勝, 丹羽佑平, 富田聡, 真木和美; 異方的超伝導体における新奇渦糸状態の準粒子構造; 日本物理学会第 63 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 24aPS-110 (2008); 20080324; 160102296

中島督, 加藤勝, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和, F. Nori; d-dot を用いた論理回路のシミュレーション III; 日本物理学会第 65 回年次大会 講演番号 (日本物理学会, 東大阪), 24aPS-124 (2008); 20080324; 160102298

国際会議 171件

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Direct Numerical Experiments for Neutron Detection using Superconductor MgB_2 ; Joint Meeting on Neutron Optics and Detectors (NOP collaboration and KEK : High Energy Accelerator Research Organization & JAERI : Japan Atomic Energy Research Institute, Tokyo), (2003); 20030114; 160102042

Hisataka Suematsu, Masaru Kato, and Kazumi Maki; Quasi-particle spectrum around a single vortex in f-wave superconductors; 7th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (The Brazilian Physics Society, RIO DE JANEIRO, BRAZIL), (2003); 20030500; 160102004

齊藤敦, 島影尚, 川上彰, 王鎮; Preparation of $MgB_2/AlN/MgB_2$ multi-layer for Josephson tunnel junctions; 7th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (The Brazilian Physics Society, RIO DE JANEIRO, BRAZIL), (2003); 20030503; 160101017

島影尚, 齊藤敦, 川上彰, 王鎮; Fabrication condition dependence of as-grown MgB_2 thin films by co-evaporation method; 7th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (The Brazilian Physics Society, RIO DE JANEIRO, BRAZIL), (2003); 20030510; 160101022

Satoru Noguchi, Akinori Matsumoto, Takuya Matsumoto, Toyonari Sugimoto, and Takekazu Ishida; Ferromagnetism in a d -electron system at 1 K; 7th International Symposium of Research in High Magnetic Fields (Toulouse, France, 2003.7.20-23), (2003); 20030722; 160101020

Masuo Yamamoto, Satoru Noguchi, Shuichi Kawamata, Makoto Nakayama, and Takekazu Ishida; OBSERVATION OF DEPOLARISATION PEAK AT 34 GHz ACCOMPANYING THE CHARGE ORDERING TRANSITION IN $Pr_{0.5}Ca_{0.5}MnO_3$; ;

International Conference on Magnetism (ISM-CNR, Roma), (2003); 20030728; 160101018

S. Noguchi, S. Miyagawa, H. Aruga Katori, and T. Ishida; HALL EFFECT AND SPECIFIC HEAT UNDER MAGNETIC FIELDS IN CeSi; International Conference on Magnetism (ISM-CNR, Roma), (2003); 20030728; 160101019

Masaru Kato, Masayuki Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Structure of Magnetic Flux of Nano-Scaled Superconductors; International Conference on Magnetism (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, Italy), (2003); 20030731; 160102005

Kazumasa Katayama, Yuzo Yoshida, Takato Machi, Seiji Adachi, Setsuko Tajima, and Takekazu Ishida; Coexistence of superconductivity and spin density wave in underdoped $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) (国際超電導産業技術研究センター, つくば市), (2003); 20031028; 160101034

Tomio Koyama; Phase oscillation modes of a Josephson vortex lattice in layered high- T_c superconductors; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) (国際超電導産業技術研究センター, つくば市), (2003); 20031028; 160102019

佐藤修, 加藤勝; Fluxons in superconductive networks; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) (国際超電導産業技術研究センター, つくば市), (2003); 20031028; 160102022

赤穂雅之, 町田昌彦, 小山富男, 石田武和, 加藤勝; Vortex state of nano-scaled superconducting complex structures (d-dot); The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) (国際超電導産業技術研究センター, つくば市), (2003); 20031028; 160102023

Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Masaru Kato; Finite element method for Bogoliubov-de Gennes equation: Application to nano-structure superconductors; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) (国際超電導産業技術研究センター, つくば市), (2003); 20031028; 160102024

高橋健一, 三木茂人, 佐藤和郎, 森脇耕介, 福田宏輝, 四谷任, 齋藤敦, 川上彰, 島影尚, 王鎮, 岡安悟, 片桐政樹, 北条喜一, 石田武和; Superconducting neutron detector by using a novel superconductor MgB_2 ; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) (国際超電導産業技術研究センター, つくば市), (2003); 20031029; 160101035

三木茂人, 高橋健一, 藤原大輔, 島影尚, 佐藤和郎, 四谷任, 森脇耕介, 福田宏輝, 齋藤敦, 王鎮, 石田武和; Superconducting DC Characteristics of Meander Lines Made by ^{10}B Enriched MgB_2 Thin Films; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) (国際超電導産業技術研究センター, つくば市), (2003); 20031029; 160101037

Kazumasa Katayama, Yuzo Yoshida, Takato Machi, Seiji Adachi, Setsuko Tajima, and Takekazu Ishida; Competing Orders in the Cleanest Underdoped Cuprate in Magnetic Field; The 3rd International Workshop on Novel Quantum Phenomena in Transition Metal Oxides and The 1st Asia-Pacific Workshop on Strongly Correlated Electron Systems (科研費特定領域研究「遷移金属酸化物における新しい量子現象」, 仙台), (2003); 20031105; 160101039

Masuo Yamamoto, Satoru Noguchi, and Takekazu Ishida; Charge ordering in $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$ by means of electromagnetic response at 34 GHz; The 3rd International Workshop on Novel Quantum Phenomena in Transition Metal Oxides and The 1st Asia-Pacific Workshop on Strongly Correlated Electron Systems(科研費特定領域研究「遷移金属酸化物における新しい量子現象」, 仙台), (2003); 20031105; 160101040

Takeyuki Sekimoto, Satoru Noguchi, and Takekazu Ishida ; Carrier-doping effect on magnetoresistance of $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$; The 3rd International Workshop on Novel Quantum Phenomena in Transition Metal Oxides and The 1st Asia-Pacific Workshop on Strongly Correlated Electron Systems(科研費特定領域研究「遷移金属酸化物における新しい量子現象」, 仙台), (2003); 20031105; 160101041

Osamu Sato, and Masaru Kato; Calculational study on the vortex state in a superconducting microplate with a 2x2 antidot cluster; CREST First NANOFAB Workshop “Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications” (Campus Plaza Kyoto), P2 (2003); 20031111; 160102027

Kenichi Takahashi, Shigehito Miki, Kazuo Sato, Kosuke Moriwaki, Hiroki Fukuda, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Wang, Zhen, Satoru, Masaki Katagiri, Yukio Morii, Kiichi Hojo, Nobuo Niimura, and Takekazu Ishida; Novel neutron detector requires nanofabrication of MgB_2 films; CREST First NANOFAB Workshop “Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications” (Campus Plaza Kyoto), P15 (2003); 20031112; 160101042

Kazumasa Katayama, Yuzo Yoshida, Takato Machi, Seiji Adachi, and Takekazu Ishida; Competing Order in the Cleanest Underdoped $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$; CREST First NANOFAB Workshop “Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications” (Campus Plaza Kyoto), P13 (2003); 20031112; 160101043

吉川弘和, 佐多邦昭, 佐藤修, 加藤勝, 佐藤和郎, 四谷任, 石田武和; Vortex distribution in the nanofabricated network of Pb; CREST First NANOFAB Workshop “Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications” (Campus Plaza Kyoto), P16 (2003); 20031112; 160101044

Toshikazu Kizawa, Shuichi Kawamata, and Takekazu Ishida; Automation of ESR measurement system by LabVIEW; CREST First NANOFAB Workshop “Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications” (Campus Plaza Kyoto), P29 (2003); 20031112; 160101045

Tsutomu Takahashi, Shuichi Kawamata, Satoru Noguchi, and Takekazu Ishida; Crystal Growth of NbB_2 by the Chochralski method; CREST First NANOFAB Workshop “Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications” (Campus Plaza Kyoto), P11 (2003); 20031112; 160101046

Kuniaki Sata, Takekazu Ishida; Vibrating Sample Microscope by using a high-Tc SUQID sensor; CREST First NANOFAB Workshop “Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications” (Campus Plaza Kyoto), P14 (2003); 20031112; 160101049

渥美俊之, 徐明祥, 北澤英明, 石田武和; Growth of MgB_2 single crystals and evidence for multiple gaps; CREST First NANOFAB Workshop “Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications” (Campus Plaza Kyoto), P12 (2003); 20031112; 160101051

吉田祐三, 山本益士, 野口悟, 安達成司, 石田武和; Surface impedance measurement by means of hot-finger method; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), P17 (2003); 20031112; 160101052

関本健之, 野口悟, 石田武和; Tunnel Magnetoresistance of Misfit Layered Cobaltite $\text{Ca}_{3-x}\text{Y}_x\text{Co}_4\text{O}_9$ ($x = 0.0, 0.1, 0.2$); CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), P31 (2003); 20031112; 160101053

M. Yamamoto, S. Noguchi, and T. Ishida; Confirmation of dielectric anomaly accompanying charge ordering transition in $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$ at 34GHz; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), P32 (2003); 20031112; 160101054

Masayuki Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Masaru Kato; Vortex state of nano-scaled superconducting complex structures (d-dot); CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), P20 (2003); 20031112; 160102028

Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Masaru Kato; Quasi-particle spectrum of nano-structure superconductors under external magnetic field; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), P19 (2003); 20031112; 160102029

M. Machida, T. Koyama, M. Kato, and T. Ishida; Electronic Structure of d-dot and Half Quantized Vortices; CREST First NANOFAB Workshop "Theoretical developments of Nanosuperconductors and its applications" (Campus Plaza Kyoto), P9 (2003); 20031112; 160102031

Toshiyuki Atsumi, Mingxiang Xu, Hideaki Kitazawa, and Takekazu Ishida; Multiple superconducting gaps in MgB_2 single crystals from magnetic torque ; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003), (2003); 20031128; 160101174

Hirokazu Yoshikawa, Kuniaki Sata, Shin ichiro Nakata, Osamu Sato, Masaru Kato, Jyunpei Kasai, Tetsuya Hasegawa, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Vortex configurations in the nanofabricated network of Nb: direct observations and calculations ; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) , (2003); 20031128; 160101175

Yuzo Yoshida, Masuo Yamamoto, Satoru Noguchi, Seiji Adachi, and Takekazu Ishida; Surface impedance of underdoped $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ crystal; The 16th International Symposium on Superconductivity (ISS2003) , (2003); 20031128; 160101176

Shigehito Miki, Kenichi Takahashi, Daisuke Fujiwara, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Sato, Tsutomu Yotsuya, Kousuke Moriwaki, Hiroki Fukuda, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Yukio Morii, Kiichi Hojo, Nobuo Niimura, and Takekazu Ishida; Nanofabrication of superconducting MgB_2 neutron detector; Joint Meeting on Neutron Optics and Detectors(NOP collaboration and KEK : High Energy Accelerator Research Organization & JAERI : Japan Atomic Energy Research Institute, Tokyo), (2004); 20040113; 160101058

S. Noguchi, T. Sekimoto, and T. Ishida; TUNNELING MAGNETORESISTANCE OF MISFIT LAYERED COBALTITE $\text{Ca}_{3-x}\text{Y}_x\text{Co}_4\text{O}_9$ ($x = 0, 0.1, 0.2$); International Conference on Nanospintronics Design and Realization (ICNDR2004) (京都), (2004); 20040525; 160101078

T. Kizawa, S. Kawamata, T. Suzuki, E. Negishi, H. Matsui, N. Toyota, and T. Ishida; ESR Study on λ -(BEDT-TSF) $_2\text{Fe}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Cl}_4$; The International Conference on Synthetic Metals (ICSM) 2004 (Wollongong, Australia), (2004); 20040628; 160101077

Osamu Sato, and Masaru Kato; Ginzburg-Landau Approach for Vortex States of Micro-Superconducting Plates with Antidots; 7th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors (Sitges, Spain), (2004); 20040711; 160102053

Masaru Kato, Hisataka Suematsu, Tomio Koyama, Masahiko Machida, and Takekazu Ishida; Quasi-particle Spectrum in Nano-Scale Superconducting Plates; 7th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors (Sitges, Spain), (2004); 20040711; 160102054

島影尚, 三木茂人, 辻本和也, 王鎮, 石田武和, 斗内政吉; Characteristics of As-grown MgB_2 Thin Films Made by Sputtering and Co-evaporation; Applied Superconductivity Conference (Applied Superconductivity Conference, 米国フロリダ州 ジャクソンビル), (2004); 20041003; 160101082

島影尚, 辻本和也, 王鎮, 斗内政吉; SIS Junctions Made by As-grown MgB_2 Thin Films; Applied Superconductivity Conference (Applied Superconductivity Conference, 米国フロリダ州 ジャクソンビル), (2004); 20041003; 160101083

Shigehito Miki, Daisuke Fujiwara, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Fabrication of superconducting MgB_2 neutron detectors on Si_3N_4 membranes; Applied Superconductivity Conference 2004 (Applied Superconductivity Conference, Inc., Jacksonville, FA), (2004); 20041005; 160101102

Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa; Vortex Nucleation and Annihilation in a Superconducting Film with a Restricted Geometry; Vortex and Turbulence in Classical and Quantum Fluids (Kyoto University Clock Tower Centennial Hall, Kyoto University), (2004); 20041024; 160102073

M. Kato, H. Suematsu, and K. Maki; Self-consistent solution of a single vortex in f-wave superconductors; Todai International Symposium 2004 and The ninth ISSP International Symposium (ISSP-9) on Quantum Condensed System, (2004); 20041117; 160102081

島影尚, 辻本和也, 王鎮, 斗内政吉; Deposition condition dependence of MgB_2 SIS junctions; 17th International Symposium on Superconductivity (国際超電導産業技術研究センター、新潟県新潟市 新潟コンベンションセンター), (2004); 20041123; 160101086

辻本和也, 島影尚, 王鎮, 賀谷信幸; Crystallinity and superconductivity of as-grown MgB_2 thin films with AlN buffer layers; 17th International Symposium on Superconductivity (国際超電導産業技術研究センター、新潟県新潟市 新潟コンベンションセンター), (2004); 20041123; 160101087

Yuzo Yoshida, Masuo Yamamoto, Satoru Noguchi, Seiji Adachi, and Takekazu Ishida; Microwave Surface Impedance Of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ Crystal; 17th International Symposium on Superconductivity (Niigata), (2004); 20041123; 160101088

Tsutomu Takahashi, Shuichi Kawamata, Satoru Noguchi, and Takekazu Ishida; SUPERCONDUCTIVITY AND CRYSTAL GROWTH OF NbB₂; 17th International Symposium on Superconductivity (Niigata), (2004); 20041123; 160101089

Hirokazu Yoshikawa, Hiroshi Noda, Osamu Sato, Masaru Kato, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; MAGNETIZATION AND VORTEX PROFILES IN THE HONEYCOMB NETWORK OF Pb; 17th International Symposium on Superconductivity (Niigata), (2004); 20041123; 160101090

Satoru Noguchi, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Upper Critical Field Measurements in MgB₂ Sputtered Films up to 30 T; 17th International Symposium on Superconductivity (国際超電導産業技術研究センター、新潟県新潟市 新潟コンベンションセンター), (2004); 20041123; 160101094

Masayuki Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Masaru Kato; VORTEX DYNAMICS IN NANO-SCALED SUPERCONDUCTING COMPLEX STRUCTURES (D-DOT); 17th International Symposium on Superconductivity (Niigata), (2004); 20041123; 160102058

Masaki Hirayama, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Masaru Kato; THE INTERACTION BETWEEN D-DOT S; 17th International Symposium on Superconductivity (Niigata), (2004); 20041123; 160102059

Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Masaru Kato; VORTEX STATE OF NANO-STRUCTURE SUPERCONDUCTORS UNDER THE EXTERNAL MAGNETIC FIELD; 17th International Symposium on Superconductivity (Niigata), (2004); 20041123; 160102060

野田博史, 吉川弘和, 佐藤和郎, 四谷任, 加藤勝, 佐藤修, 石田武和; VORTEX BEHAVIOR IN THE FINITE-SIZE SQUARE NETWORK OF Pb; 17th International Symposium on Superconductivity, (2004); 20041125; 160101112

Shigehito Miki, Daisuke Fujiwara, Hisashi Shimakage, Akira Kawakami, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Study of thermal response of superconducting NbN meander lines by using 20-ps pulse laser; 17th International Symposium on Superconductivity, (2004); 20041125; 160101113

Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; PULSE LASER IRRADIATION INTO SUPERCONDUCTING MgB₂ DETECTOR; 17th International Symposium on Superconductivity, (2004); 20041125; 160101115

Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Quantum theory for the Josephson phase dynamics in a d-dot; 17th International Symposium on Superconductivity, (2004); 20041125; 160102077

Masahiko Machida, Tomio Koyama, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Josephson Half-quantized Vortices in Long-pi Junction around d-dot; 17th International Symposium on Superconductivity, (2004); 20041125; 160102079

Masahiko Hayashi, and Hiromichi Ebisawa; Vortex nucleation and annihilation in superconducting Corbino disks; Todai International Symposium 2004 and The ninth ISSP International Symposium (ISSP-9) on Quantum Condensed System, (2004);

20041201; 160102074

S. Noguchi, S. Miki, H. Shimakage, Z. Wang, K. Sato, T. Yotsuya, Y. Harada, M. Yoshizawa, and T. Ishida; Upper critical fields in MgB_2 thin films measured by 30 T pulsed-magnet; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan,, 2P-7 (2004); 20041202; 160101124

T. Takahashi, S. Kawamata, S. Noguchi, and T. Ishida; SUPERCONDUCTIVITY AND CRYSTAL GROWTH OF NbB_2 ; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan,, 2P-9 (2004); 20041202; 160101125

S. Yoshida, M. Yamamoto, S. Noguchi, S. Adachi, and T. Ishida; Microwave Surface Impedance Of $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ Crystal; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan,, 2P-19 (2004); 20041202; 160101126

H. Yoshikawa, H. Noda, O. Sato, M. Kato, K. Satoh, T. Yotsuya, and T. Ishida; MAGNETIZATION AND VORTEX PROFILES IN THE HONEYCOMB NETWORK OF Pb; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan, , 2P-3 (2004); 20041202; 160101127

T. Kizawa, S. Kawamata, T. Suzuki, E. Negishi, H. Matsui, N. Toyota, and T. Ishida; ESR studies on $-(\text{BEDT})_2\text{GaCl}_4$ organic superconductor; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 2P-14 (2004); 20041202; 160101131

Masaki Fujii, Taiji Abe, Hirokazu Yoshikawa, Shigehito Miki, Shuichi Kawamata, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takahito Terashima, Shigeki Tsukui, Motoaki Adachi, and Takekazu Ishida; Fabrication of superconducting d-wave dot embedded in an s-wave matrix; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 2P-5 (2004); 20041202; 160101133

Masuo Yamamoto, Satoru Noguchi, Shuichi Kawamata, and Takekazu Ishida; Evidence for dynamical charge-ordered states even in high-field metallic phase of Pr-Ca-Mn-O; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 2P-12 (2004); 20041202; 160101134

Hiroshi Noda, Hirokazu Yoshikawa, Osamu Sato, Masaru Kato, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; VORTEX BEHAVIOR IN THE FINITE-SIZE SQUARE NETWORK OF Pb; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 2P-4 (2004); 20041202; 160101135

Koji Sato, and Takekazu Ishida; The growth of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ single crystals; The Second CREST-NANOFAB Workshop NFS2004, 2P-18 (2004); 20041202; 160101136

Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; PULSE LASER IRRADIATION INTO SUPERCONDUCTING MgB_2

DETECTOR; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 2P-8 (2004); 20041202; 160101139

T. Suzuki, M. Hayashi, and H. Ebisawa; Theoretical Study on Little-Parks Oscillation in Nanoscale Superconducting Ring; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan,, 2P-21 (2004); 20041202; 160102089

Osamu Sato, and Masaru Kato; Vortex states in carbon nano-tube liken superconducting networks.; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 2P-20 (2004); 20041202; 160102092

Masayuki Ako, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Masaru Kato; Vortex dynamics in nano-scaled superconducting complex structures (d-dot); The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 2P-23 (2004); 20041202; 160102093

Masaki Hirayama, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; The interaction between d-dot's; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 2P-24 (2004); 20041202; 160102094

Hisataka Suematsu, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Vortex state of nano-structure superconductors under the external magnetic field.; The Joint Workshop on Superconductivity, the Second CREST-NANOFAB Workshop (NFS2004) and the XII-th Vortex Physics Workshop of Japan (VPJ12), 2P-22 (2004); 20041202; 160102095

Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, and Masaru Kato; Phase transition in nanoscopic superconducting network systems; International Conference on Nanoelectronics, Nanostructures, and Carrier Interactions , (2005); 20050131; 160102096

T. Suzuki, M. Hayashi, and H. Ebisawa ; Theoretical study on Little-Parks oscillation in nanoscale superconducting ring; International Conference on Topology in Ordered Phases (TOP2005) (The 21st Century Program, Topological Science and Technology, Hokkaido University, Sapporo, Japan), (2005); 20050308; 160102111

Masuo Yamamoto, Satoru Noguchi, and Takekazu Ishida; B-T phase diagram of $\text{Pr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ by means of microwave dielectric constants; The 2005 CERC/ERATO-SSS International Workshop on 'Phase Control of Correlated Electron Systems' , (The Island of Maui, Hawaii, U.S.A.), (2005); 20050609; 160101172

Shigehito Miki, Daisuke Fujiwara, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Superconducting characteristics of MgB_2 neutron detector fabricated on SiN membrane; 11th International Workshop on Low Temperature Detectors (LTD-11) (AIST, JAXA, and Univ. of Tokyo/Univ. of Tokyo, Tokyo, Japan), (2005); 20050804; 160101156

Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Thermal transient response of membrane-structured-superconducting MgB_2 detector by using

20-ps pulse laser; 11th International Workshop on Low Temperature Detectors (LTD-11) (AIST, JAXA, and Univ. of Tokyo/Univ. of Tokyo, Tokyo, Japan), (2005); 20050804; 160101157

Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Nonequilibrium response of superconducting MgB₂ meander line against pulse laser irradiation; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida /Orlando, Florida, USA), (2005); 20050811; 160101154

Masuo Yamamoto, Satoru Noguchi, Shuichi Kawamata, and Takekazu Ishida; Anomalous Hopping Transport at Microwave Frequency in DC-metallic Phase of Pr_{1-x}Ca_xMnO₃; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida, Hilton in the Walt Disney World Resort, Lake Buena Vista, Florida, USA), (2005); 20050811; 160101178

Masaru Kato, Hisataka Suematsu, and Kazumi Maki; Self-Consistent solution of the Bogoliubov-de Gennes equation for a single vortex in f-wave superconductors: Application to Sr₂RuO₄; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida, Hilton in the Walt Disney World Resort, Lake Buena Vista, Florida, USA), (2005); 20050811; 160102115

Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Yoji Ohashi; Structure Change of a Quantized Vortex in Fermi Atom Gas; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida /Orlando, Florida, USA), (2005); 20050811; 160102116

Masahiko Machida, Susumu Yamada, Yoji Ohashi, and Hideki Matsumoto; Spin Correlation and Superfluidity of Trapped Fermi Atoms on an Optical Lattice; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida /Orlando, Florida, USA), (2005); 20050811; 160102117

Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Phase dynamics of a closed 0- Josephson junction; 24th International Conference on Low Temperature Physics, (2005); 20050813; 160102123

Satoru Noguchi, Tomoyuki Kosaka, Mingxing Wang, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, and Takekazu Ishida; A New Ferromagnetic Organic Semiconductor (EDT-TTF-EDTVS)·FeBr₄; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida, Hilton in the Walt Disney World Resort, Lake Buena Vista, Florida, USA), (2005); 20050815; 160101158

Masaru Kato, Masaki Hirayama, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Physical Properties of d-dot s; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida, Hilton in the Walt Disney World Resort, Lake Buena Vista, Florida, USA), (2005); 20050816; 160102114

H. Suematsu, M. Kato, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; Quasi-particle Spectrum of Nano-scale Superconductors under External Magnetic Field; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida, Hilton in the Walt Disney World Resort, Lake Buena Vista, Florida, USA), (2005); 20050816; 160102118

Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, and Masaru Kato; Phase Transition and Fluctuations in Superconducting Nanostructures; 24th International Conference on Low Temperature Physics (University of Florida /Orlando, Florida, USA), (2005);

20050816; 160102119

Masahiko Hayashi, Takeru Suzuki, Hiromichi Ebisawa, Masaru Kato, and Kazuhiro Kuboki; Superconductivity in Topologically Nontrivial Spaces; ISQM TOKYO 05 (Advanced Research Laboratory, Hitachi, Ltd., Hatoyama, Saitama, 350-0395, Japan), (2005); 20050824; 160102124

Masahiko Hayashi, and Hiromichi Ebisawa; Fluctuations in nanoscopic superconducting networks; Joint JSPS and ESF Conference on VORTEX MATTER IN NANOSTRUCTURED SUPERCONDUCTORS (VORTEX IV) , PI03 (2005); 20050906; 160102125

M. Kato, H. Suematsu, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; Quasi-particle spectrum of the nano-scaled anisotropic superconducting plate; Joint JSPS and ESF Conference on Vortex Matter in Nanostructured Superconductors (Japan society for the Promotion of Science, European Science foundation / Crete, Greece), (2005); 20050906; 160102147

H. Shimakage, and Z. Wang; Characteristics of $MgB_2/AIN/MgB_2$ SIS junctions made by as-grown MgB_2 thin films; 7th European Conference on Applied Superconductivity , (2005); 20050913; 160101160

T. Takahashi, Y. Harada, H. Iriuda, M. Kuroha, T. Oba, M. Seki, Y. Nakanishi, J. Echigoya, S. Noguchi, T. Ishida, and M. Yoshizawa; TEM and H_{c2} study of as grown MgB_2 films; 18th International Symposium on Superconductivity (ISS2005) (ISTEC, Tsukuba), (2005); 20051026; 160101177

O. Sato, and M. Kato; Non-equilibrium vortex states of superconducting inhomogeneous micro-plate with external current; 18th International Symposium on Superconductivity (ISS2005) (ISTEC, Tsukuba), (2005); 20051026; 160102138

T. Minamino, M. Machida, T. Koyama, T. Ishida, and M. Kato; Vortex Dynamics in The Nano-Scaled Superconductor; 18th International Symposium on Superconductivity (ISS2005) (ISTEC, Tsukuba), (2005); 20051026; 160102139

M. Hirayama, M. Machida, T. Koyama, T. Ishida, and M. Kato; the interaction between d-dot s; 18th International Symposium on Superconductivity (ISS2005) (ISTEC, Tsukuba), (2005); 20051026; 160102140

H. Suematsu, M. Kato, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; Quasi-Particle Spectrum Of Nano-structure Superconductors Under The External Magnetic Field; 18th International Symposium on Superconductivity (ISS2005) (ISTEC, Tsukuba), (2005); 20051026; 160102141

T. Koyama, M. Machida, M. Kato, and T. Ishida; Spontaneous vortex formation in a quench process in superconducting films with small holes; 18th International Symposium on Superconductivity (ISS2005) (ISTEC, Tsukuba), (2005); 20051026; 160102155

Masaki Hirayama, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama and Takekazu Ishida; Anisotropic interaction between d-dot s; The 3rd East Asia Symposium on Superconductive Electronics (EASSE 2005) (Korea Superconductivity Society, Gyeongju, Korea), (2005); 20051118; 160102157

Hisataka Suematsu, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama and Takekazu Ishida; Bound states around vortices in nanoscopic superconductors under an external magnetic field; The 3rd East Asia Symposium on Superconductive Electronics (EASSE

2005) (Korea Superconductivity Society, Gyeongju, Korea), (2005); 20051118; 160102158

S. Kawamata, T. Kizawa, T. Suzuki, E. Negishi, H. Matsui, N. Toyota, and T. Ishida; ESR study on $(\text{BEDT-TSF})_2\text{Fe}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Cl}_4$ ($x=0.0, 0.4, 1.0$); CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160101192

Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Pulse laser irradiation into superconducting MgB_2 detector; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160101195

Satoru Noguchi, Yoshitomo Harada, Masahito Yoshizawa, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Upper critical fields in MgB_2 thin films measured by 35 T pulsed-magnet; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160101196

Masatoshi Nishikawa, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Personal-Computer-Based Simulator for Hot-Spot Relaxation in MgB_2 detector ; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160101197

Daisuke Hashinaga, Satoru Noguchi, and Takekazu Ishida ; Single crystal growth and superconducting properties of nodal unconventional superconductor CeCoIn_5 : the first step to heavy fermion d-dot ; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160101201

Masuo Yamamoto, Satoru Noguchi, Shuichi Kawamata, and Takekazu Ishida; B-T phase diagram by means of dynamical dielectric constants in $\text{Pr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160101202

O. Sato, M. Kato; Non-symmetric behavior of vortex motions driven by external current; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160102161

T. Minamino, M. Kato, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; Dynamics of vortices in nano-scale superconductors; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160102163

M. Hirayama, M. Kato, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; The novel interaction between d-dot's; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160102164

H. Suematsu, M. Kato, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; Vortex bound states of nanoscopic superconductors under an external magnetic field; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160102165

Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang,

Tsutomu Yotsuya, Daisuke Fujiwara, and Takekazu Ishida; Development of MgB₂ detector; CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)(JST-CREST, Awaji, Japan), (2005); 20051221; 160103004

Masahiko Hayashi, and Hiromichi Ebisawa ; Possibility of high resolution vortex imaging by scanning SQUID microscope; Nanoscale Superconductivity and Magnetism (NSM2006) (Leuven, Belgium), P1-VnS10 (2006); 20060706; 160102184

Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Superconducting symmetries and vortex structures of nano-structured anisotropic superconductors; Nanoscale Superconductivity and Magnetism (NSM2006), (Leuven, Belgium), P1-VnS09 (2006); 20060706; 160102185

Takekazu Ishida, Masatoshi Nishikawa, Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida, and Masaru Kato; Superconducting radiation detector by using a microfabricated MgB₂ meander line; The 8th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2S-HTSC-VIII) 1144 (Dresden, Germany), 1144 (2006); 20060710; 160101212

Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Vortex structures of nanostructured anisotropic superconductors; The 8th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2S-HTSC-VIII) (Dresden, Germany), P-Mo-I-18 (2006); 20060710; 160102186

Takekazu Ishida, Makoto Shimizu, Hiroshi Noda, Osamu Sato, Masaru Kato, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Kazuo Satoh, and Tsutomu Yotsuya; Vortex (particle) and antivortex (hole) doping into superconducting network; The 8th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2S-HTSC-VIII) (Dresden, Germany), 1162 (2006); 20060711; 160101213

Masaru Kato, and Kazumi Maki; Effects of weak impurity potential on the quasi-particle states in high-T_c superconductors; The 8th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2S-HTSC-VIII), (Dresden, Germany), P-Tu-C-28 (2006); 20060711; 160102187

M. Machida, and T. Koyama; Vortex Microscopic Structure in BCS to BEC Fermi Superfluids; The 8th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2S-HTSC-VIII) 1144 (Dresden, Germany), (2006); 20060717; 160102214

Satoru Noguchi, Akihiro Kuribayashi, Takashi Hiraoka, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, Shojiro Kimura, Masayuki Hagiwara, Koichi Kindo, and Takekazu Ishida; High Field Magnetization of (Benzo-TTFVS)₂FeBr₄ and (Benzo-TTFVO)₂FeBr₄; Yamada Conference LX on Research in High Magnetic Fields (RHMF2006) (Sendai, Japan), SAP35 (2006); 20060819; 160101216

Masaru Kato, Masaki Hirayama, Susumu Nakajima, Hisataka Suematsu, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Artificial spin system using composite structures of d- and s-wave superconductors; International Conference on Magnetism (ICM2006) PSTu-A-011 (Kyoto, Japan), (2006); 20060821; 160102197

Satoru Noguchi, Akihiro Kuribayashi, Mingxing Wang, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, and Takekazu Ishida; Magnetic orderings of Fe³⁺ d spins in the 1:1 salts of BEDT-TTFVS(O) with FeX₄⁻ (X=Br, Cl) ions; International Conference on Magnetism (ICM2006) (Kyoto, Japan), PSTh-D-146 (2006); 20060824; 160101217

Taro Hayakawa, Shuichi Kawamata, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, and Takekazu Ishida; ESR Study on ^{-d} Correlated Molecular Salt with Benzo Group; International Conference on Magnetism (ICM2006) (Kyoto, Japan), PSTh-D-153 (2006); 20060824; 160101218

Hisashi Shimakage, and Zhen Wang; Properties of MgB₂ SIS junctions at various fabrication conditions; Applied Superconductivity Conference (Seattle, U.S.A.), (2006); 20060828; 160101214

O. Sato, and M. Kato; PENETRATIONS AND DYNAMICS OF VORTICES IN MESOSCOPIC SUPERCONDUCTING PLATES; 19th International Symposium on Superconductivity (ISS2006) (ISTEC, Nagoya), (2006); 20061001; 160102224

S. Nakajima, M. Kato, M. Machida, T. Koyama, T. Ishida, and F. Nori; INTERACTION AND DYNAMICS OF SQUARE D-DOT'S; 19th International Symposium on Superconductivity (ISS2006) (ISTEC, Nagoya), (2006); 20061001; 160102225

T. Minamino, M. Kato, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; DYNAMICS OF VORTICES IN NARROW NANO-SCALE SUPERCONDUCTOR; 19th International Symposium on Superconductivity (ISS2006) (ISTEC, Nagoya), (2006); 20061001; 160102226

H. Suematsu, M. Kato, M. Machida, T. Koyama, and T. Ishida; QUASI-PARTICLE SPECTRUM OF GIANT VORTEX STATES IN A SQUARE NANOSCOPIC SUPERCONDUCTING PLATE; 19th International Symposium on Superconductivity (ISS2006) (ISTEC, Nagoya), (2006); 20061001; 160102227

K. Kitamoto, Y. Taguchi, K. Mimura, K. Hanai, K. Ichikawa, S. Kawamata, and T. Ishida; Change in Mn 3d spectrum of Pr_{0.5}Ca_{0.5}MnO₃ associated with charge order transition; The 7th Japan-Korea-Taiwan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems (SPRING-8, Hyogo, Japan), (2006); 20061027; 160101231

Masatoshi Nishikawa, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Numerical simulation for thermal relaxation of hot spot in MgB₂ neutron detector; 19th International Symposium on Superconductivity (ISS2006) FDP-13 (ISTEC, Nagoya), (2006); 20061101; 160101254

Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Macroscopic Quantum Effect in High-T_c Josephson Junctions Containing Magnetic Flux; 19th International Symposium on Superconductivity (ISS2006) (ISTEC, Nagoya), (2006); 20061101; 160102235

Satoru Noguchi and Takekazu Ishida; Novel resonant circuit method in magnetization measurements for detecting a tiny magnetization jump; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) (Kyoto), P46 (2006); 20061212; 160101240

Ken ichi Shoda, Satoru Noguchi, Shuichi Kawamata, and Takekazu Ishida; Sample stage in a dilution refrigerator using a rotary stepper positioner; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) (Kyoto), P49

(2006); 20061212; 160101241

Noriyuki Nishi, and Takekazu Ishida ; Synthesis and superconducting properties of MgB_2 single crystals; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) (Kyoto) , P41 (2006); 20061212; 160101242

Akihiro Kuribayashi, Satoru Noguchi, Yoshitomo Harada, Masahito Yoshizawa, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Upper critical fields in MgB_2 thin films measured by 37 T pulsed-magnet; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006)(Kyoto), P32 (2006); 20061212; 160101243

Makoto Shimizu, Yoshiaki Matsushima, Taeko Yuki, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Fabrication of superconducting network with nano-scale antidots; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006)(Kyoto), P39 (2006); 20061212; 160101244

Masuo Yamamoto, Taiji Abe, Hiroaki Sato, Taeko Yuki, Masahide Nishiyama, Shuichi Kawamata, Masaru Kato, Shigehito Miki, Kazuo Sato, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Shigeki Tsukui, Motoaki Adachi, and Takekazu Ishida; Josephson junction properties in d-dot; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) (Kyoto), P16 (2006); 20061212; 160101245

Taro Hayakawa, Shuichi Kawamata, Satoru Noguchi, Takashi Hiraoka, Hideki Fujiwara , Toyonari Sugimoto, and Takekazu Ishida; ESR Study on d -d Correlated Molecular Salt with Benzo Group; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) (Kyoto), P45 (2006); 20061212; 160101247

Yoshiaki Matsushima, Makoto Shimizu, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Osamu Sato, Masaru Kato, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; Vortex doping into superconducting network; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) POS40 (Kyoto), (2006); 20061212; 160101249

Masatoshi Nishikawa, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Numerical simulation of hot-spot dynamics in MgB_2 neutron detector ; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) POS03 (Kyoto), (2006); 20061212; 160101250

Yoshifumi Fujita, Masatoshi Nishikawa, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Masahiko Machida, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; Pulse laser irradiation into superconducting MgB_2 detector; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) POS01 (Kyoto), (2006); 20061212; 160101251

Taiji Abe, Masahide Nishiyama, Masuo Yamamoto, Hiroaki Sato, Taeko Yuki, Shuichi Kawamata, Masaru Kato, Shigehito Miki, Kazuo Sato, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Shigeki Tsukui, Motoaki Adachi, and Takekazu Ishida; Fabrication and evaluation of d-dots; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) POS15 (Kyoto), (2006); 20061212; 160101252

Motonobu Uenishi, Shuichi Kawamata, and Takekazu Ishida; Development of magnetic torque magnetometer at low temperatures in the field of 17 T; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) (Kyoto), P43 (2006); 20061212; 160101256

Daichi Kubota, Taeko Yuki, and Takekazu Ishida; Microfabrication of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ -single crystals by FIB; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) (Kyoto), P42 (2006); 20061212; 160101257

Osamu Sato, and Masaru Kato; Simulating vortex motion in nonequilibrium mesoscopic superconductor; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) POS02 (Kyoto), (2006); 20061212; 160102229

Susumu Nakajima, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, and Franco Nori; Interaction and dynamics of square D-DOT's; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) POS38 (Kyoto), (2006); 20061212; 160102230

Tadahiko Minamino, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Dynamics of vortices in narrow nano-scale superconductor; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) POS34 (Kyoto), (2006); 20061212; 160102231

Hisataka Suematsu, Masaru Kato, Masahiko Machida, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida; Quasi-particle spectrum of giant vortex state of nanostructure superconductor; 2nd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2006) POS37 (Kyoto), (2006); 20061212; 160102232

Masaru Kato, Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, and Takekazu Ishida; Novel anisotropic superconductivity in nano-structured superconductors; The International Conference on Strongly Correlated Electron Systems, (2007); 20070515; 160102247

Masaru Kato, Tomio Koyama, Masahiko Machida, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Takekazu Ishida; Electronic properties of nano-structured anisotropic superconductors; 8th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors, PA-33 (2007); 20070820; 160102256

Shuichi Kawamata, Taro Hayakawa, Takashi Hiraoka, Hideki Fujiwara, Toyonari Sugimoto, Takekazu Ishida; ESR study on molecular salt, $(\text{Benzo-TTFVS})_2\text{M Br}_4$ (M = Fe, Ga); The 10th Asia Pacific Physics Conference (APPC10), Ac2-P.026 (2007); 20070821; 160101281

Hiromichi Ebisawa, Masahiko Hayashi, Tohru Kaiwa, Yoshiaki Matsushima, Makoto Shimizu, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; An Analysis to Improve Spatial Resolution of Scanning Superconducting Quantum Interference Device (SQUID) Microscope ; The 10th Asia Pacific Physics Conference (APPC10), Ac4-P.016 (2007); 20070821; 160102255

Satoru Noguchi, Akihiro Kuribayashi, Yoshitomo Harada, Masato Yoshizawa, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Takekazu Ishida; Two-Band Nature of Upper Critical Fields in MgB_2 Thin Films Investigated by 37 T Pulsed Magnet; 8th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors, PC-41 (2007); 20070823; 160101282

Osamu Sato, Masaru Kato; A Computational study on Vortex Dynamics in Multi-Connected Mesoscopic Superconductors; 8th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors, PC-38 (2007); 20070823; 160102257

T. Koyama, M. Machida; Effects of capacitive coupling on the escape rate in intrinsic

Josephson junctions; 8th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors, (2007); 20070823; 160102259

Daichi Kubota, Noriyuki Nishi, Takekazu Ishida; Superconducting anisotropy, vortex nature, and synthesis of high-quality MgB₂ single crystals; 8th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors, (2007); 20070824; 160101283

Hisataka Suematsu, Masaru Kato, Tomio Koyama, Masahiko Machida, Takekazu Ishida; Quasi-particle Spectrum of Novel Vortex States in Nano-sized Superconductors; 8th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors, PD-23 (2007); 20070824; 160102258

Osamu Sato, Masaru Kato; A study on superconducting transition of network models of multiply connected superconductors; Joint ESF and JSPS Conference on Vortex Matter in Nanostructured Superconductors (VORTEX V), PI.05 (2007); 20070911; 160102260

Masaru Kato, Susumu Nakajima, Tomio Koyama, Takekazu Ishida, F. Nori; Simulation of logic circuit using d-dot; Joint ESF and JSPS Conference on Vortex Matter in Nanostructured Superconductors (VORTEX V), PI.27 (2007); 20070911; 160102261

Hiromichi Ebisawa, Masahiko Hayashi, Tohru Kaiwa, Yoshiaki Matsushima, Makoto Shimizu, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; On Mathematical Methods to Improve Imaging of Vortices using Scanning Superconducting Quantum Interference Device (SQUID) Microscope ; Joint ESF and JSPS Conference on Vortex Matter in Nanostructured Superconductors (VORTEX V), PII.10 (2007); 20070913; 160102262

Masatoshi Nishikawa, Masaru Kato, Masahiko Machida, Takekazu Ishida; Numerical Simulations for Signals from Superconducting MgB₂ Detectors; 8th European Conference on Applied Superconductivity (EUCAS, Brussels, Belgium) , (2007); 20070918; 160101286

Makoto Shimizu, Yoshiaki Matsushima, Mayumi Uno, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, and Takekazu Ishida; LITTLE-PARKS EFFECT OF FINE SUPERCONDUCTING Pb NETWORKS FABRICATED BY FOCUSED-ION-BEAM MICROSCOPE; 20th International Symposium on Superconductivity (ISTEC, Tsukuba), (2007); 20071105; 160101297

Yoshifumi Fujita, Masatoshi Nishikawa, Kohei Arai, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Yukio Morii, Kiichi Hojou, Nobuo Niimura, Masahiko Machida, Masaru Kato and Takekazu Ishida ; Non-equilibrium response of a meandered MgB₂ sensor by the irradiation of a pulsed laser; 20th International Symposium on Superconductivity (ISTEC, Tsukuba), (2007); 20071105; 160101298

Yoshiaki Matsushima, Makoto Shimizu, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Hayashi, Hiromichi Ebisawa, Osamu Sato, Masaru Kato, and Takekazu Ishida; ANOMALOUS MATCHING EFFECT IN MAGNETIZATION CURVE OF TRIANGULAR MICROHOLE LATTICE OF Pb; 20th International Symposium on Superconductivity (ISTEC, Tsukuba), (2007); 20071105; 160101299

Susumu Nakajima, Masaru Kato, Tomio Koyama, Masahiko Machida, Takekazu Ishida, F. Nori; Ginzburg-Landau numerical simulation of logic gates using superconducting composite structure d-dot's; 20th International Symposium on Superconductivity

(ISTEC, Tsukuba), (2007); 20071105; 160102270

Hisataka Suematsu, Masaru Kato, Tomio Koyama, Masahiko Machida, Takekazu Ishida; QUASI-PARTICLE SPECTRUM OF A SQUARE SUPERCONDUCTING COMPOSITE D-DOT; 20th International Symposium on Superconductivity (ISTEC, Tsukuba), (2007); 20071105; 160102271

Satoru Okayasu, Masaki Katagiri, Kiichi Hojou, Yukio Morii, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Takekazu Ishida; Alpha-ray Detection with a MgB₂ Transition Edge Sensor; 20th International Symposium on Superconductivity (ISTEC, Tsukuba), (2007); 20071105; 160103006

Daichi Kubota, Takekazu Ishida; Vortex behavior of high-quality MgB₂ single crystals; 20th International Symposium on Superconductivity (ISTEC, Tsukuba), VPP-17 (2007); 20071107; 160101321

Osamu Sato, Masaru Kato; Numerical Study on Three Dimensional Superconducting Network in a Magnetic field; 20th International Symposium on Superconductivity (ISTEC, Tsukuba), VPP-27 (2007); 20071107; 160102272

M. Hayashi, H. Yoshioka and A. Kanda; Superconducting proximity effect through graphene and graphite films ; International Symposium on Advanced NanoNanotechnology (ISANN2007) (Japanese Society for Promotion of Science through the 151 committee and Arizona Institute for NanoElectronics, Waikaloa, Hawaii), (2007); 20071206; 160102282

(4)特許出願

国内出願 (5件)

1. 発明の名称 : 超伝導素子、それを用いた中性子検出装置及び超伝導素子の製造方法

発明者 : 三木茂人・石田武和・王鎮・島影尚・四谷任・佐藤和郎

出願人 : 独立行政法人科学技術振興機構・
独立行政法人通信総合研究所・大阪府

出願日 : 平成16年3月30日

出願番号 特願2004-101498

発明の名称、発明者、出願人、出願日、出願番号

2. 発明の名称 : MgB₂薄膜の配向性制御のためのAINバッファ層

発明者 : 島影尚・辻本和也・王鎮

出願人(持分比率): (独)科学技術振興機構(50%)
(独)情報通信研究機構(50%)

出願日 : 平成16年9月24日

出願番号 : 特願2004-276394

バイドール法適用の有無 :

3. 発明の名称 : 中性子検出装置及び中性子イメージングセンサ

発明者 : 佐藤和郎・四谷任・石田武和・三木茂人

出願人(持分比率): (独)科学技術振興機構(5/8)大阪府(3/8)

出願日 : 平成17年3月7日

- 授賞団体名： 文部科学省
- 受賞者（全員の氏名）： 町田昌彦（日本原子力研究開発機構計算科学技術推進センター 副主任研究員）
- 賞の名称： 日本原子力学会計算科学技術部会功績賞
- 受賞理由（タイトル）： 「超伝導状態・電磁現象の大規模シミュレーションによる異常照射効果の解明と中性子検出新奇デバイス開発の先導」
- 受賞日： 3月30日
- 授賞団体名： 日本原子力学会年会
- 受賞者（全員の氏名）： 吉川弘和（大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻電子物理工学分野博士前期課程2年）
- 賞の名称： 中百舌鳥賞
- 受賞理由（タイトル）： 当該年度に修了する博士前期課程の学生で、学業績と学外活動の両面から最も大きな成果を上げた個人の栄誉を讃える。
- 受賞日： 平成17年3月23日
- 授賞団体名： 大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻電子物理工学分野
- 受賞者（全員の氏名）： 吉田祐三（大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻電子物理工学分野博士前期課程2年）
- 賞の名称： 村田賞
- 受賞理由（タイトル）： 当該年度に修了する博士前期課程の学生で、村田名誉教授の長年にわたる在外研究、海外との共同研究の成果を記念し、海外での共同研究、国際会議発表に熱心に取り組んだ個人の栄誉を讃える。
- 受賞日： 平成17年3月23日
- 授賞団体名： 大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻電子物理工学分野
- 受賞者（全員の氏名）： 赤穂雅之（大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻数理工学分野博士前期課程2年）
- 賞の名称： 鳳雛賞
- 受賞理由（タイトル）： 当該年度に修了する博士前期課程の学生で、研究成果（発表論文、学会等での自身の講演）と修士論文が優秀であった。
- 受賞日： 平成17年3月23日
- 授賞団体名： 大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻数理工学分野
- 平成17年度
- 受賞者（全員の氏名）： Takekazu Ishida, Daisuke Fujiwara, Shigehito Miki, Hisashi Shimakage, Zhen Wang, Kazuo Satoh, Tsutomu Yotsuya, Masahiko Machida, and Masaru Kato
- 賞の名称： 最優秀論文賞
- 受賞理由（タイトル）： Thermal transient response of membrane-structured-Superconducting MgB₂ detector by using 20-ps pulse

受賞日： laser
 平成 17 年 8 月 5 日
 受賞団体名： Organizing committee of the International Workshop on
 Low Temperature Detector (LTD11) Satellite
 conference of LT24

受賞者（全員の氏名）： 野田 博史（大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系
 専攻電子物理工学分野博士前期課程 2 年）
 賞の名称： 低温工学・超伝導若手奨励賞（関西支部）
 受賞理由（タイトル）： 微細加工による超伝導ネットワークの作製と微小磁場中
 における物性
 受賞日： 平成 17 年 12 月 5 日
 受賞団体名： 低温工学協会関西支部

受賞者（全員の氏名）： 野田博史（大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専
 攻電子物理工学分野博士前期課程 2 年）
 賞の名称： A Best Poster Award
 受賞理由（タイトル）： Vortex behavior in various superconducting networks by
 means of SQUID microscope and SQUID magnetometer
 受賞日： 平成 17 年 12 月 21 日
 受賞団体名： CREST-Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on
 Superconductivity (NVLS2005)

受賞者（全員の氏名）： 野田 博史（大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系
 専攻電子物理工学分野博士前期課程 2 年）
 賞の名称： 学長顕彰（大阪府立大学）
 受賞理由（タイトル）： 課外活動等において優秀な成績を修め、又は他の模範とな
 る活動を行い、大阪府立大学の名誉を著しく高揚させた
 学生団体・個人に対して、その功績を称える。
 低温工学・超伝導若手奨励賞及び A Best Poster Award
 (NVLS2005)の受賞が認められた。
 受賞日： 平成 18 年 3 月 14 日
 受賞団体名： 大阪府立大学

受賞者（全員の氏名）： 藤原 大祐（大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系
 専攻電子物理工学分野博士前期課程 2 年）
 賞の名称： 学長顕彰（大阪府立大学）
 受賞理由（タイトル）： 課外活動等において優秀な成績を修め、又は他の模範とな
 る活動を行い、大阪府立大学の名誉を著しく高揚させた
 学生団体・個人に対して、その功績を称える。
 Best poster award (LTD-11)の受賞が認められた。
 受賞日： 平成 18 年 3 月 14 日
 受賞団体名： 大阪府立大学

受賞者（全員の氏名）： 藤原 大祐（大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系
 専攻電子物理工学分野博士前期課程 2 年）
 賞の名称： 中百舌鳥賞
 受賞理由（タイトル）： 当該年度に修了する博士前期課程の学生で、学業績と学外
 活動の両面から最も大きな成果を上げた個人の栄誉を讃

受賞日： える。
平成18年3月23日
受賞団体名： 大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻電子物理工学分野

受賞者（全員の氏名）： 野田 博史（大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻電子物理工学分野博士前期課程2年）

賞の名称： 村田賞
受賞理由（タイトル）： 当該年度に修了する博士前期課程の学生で、村田名誉教授の長年にわたる在外研究、海外との共同研究の成果を記念し、海外での共同研究、国際会議発表に熱心に取り組んだ個人の栄誉を讃える。

受賞日： 平成18年3月23日
受賞団体名： 大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻電子物理工学分野

受賞者（全員の氏名）： Susumu Yamada, Toshiyuki Imamura, and Masahiko Machida
賞の名称： Gordon Bell Prize の finalist

受賞理由（タイトル）： 16.447 TFlops and 159-Billion-dimensional Exact-diagonalization for Trapped Fermion-Hubbard Model on the Earth Simulator

受賞日： 平成17年11月17日
受賞団体名： SC|05 (Supercomputing 2005)

平成18年度

受賞者（全員の氏名）： 石田武和
賞の名称： 学長顕彰（大阪府立大学）
受賞日： 平成18年5月26日（金）
受賞団体名： 公立大学法人大阪府立大学学長
受賞理由（タイトル）： 学術研究団体等から学術研究の業績を認められ賞を受けた本学教員に対し、学長が顕彰を行うというもので、第11回極低温検出器国際ワークショップ組織委員会「20psパルスレーザを用いたメンブレン構造 MgB₂ 検出器の熱過渡応答」で「最優秀論文賞」を受賞したことを顕彰されたもの。

受賞者（全員の氏名）： 石田武和
賞の名称： 学長顕彰（大阪府立大学）
受賞日： 平成18年5月26日（金）
受賞団体名： 公立大学法人大阪府立大学学長
受賞理由（タイトル）： 学術研究団体等から学術研究の業績を認められ賞を受けた本学教員に対し、学長が顕彰を行うというもので、低温工学・超伝導関西若手奨励賞合同講演会審査委員会より、「微細化工による超伝導ネットワークの作製と微小磁場中における物性」により表彰されたことを顕彰されたもの。

受賞者（全員の氏名）： 石田武和
賞の名称： 学長顕彰（大阪府立大学）
受賞日： 平成18年5月26日（金）
受賞団体名： 公立大学法人大阪府立大学学長
受賞理由（タイトル）： 学術研究団体等から学術研究の業績を認められ賞を受けた

本学教員に対し、学長が顕彰を行うというもので、CREST ナノバーチャルラボ超伝導関連領域横断ジョイント国際ワークショップ組織委員会より、「いろいろな超伝導ネットワークの SQUID 顕微鏡と SQUID 磁力計による磁束量子の挙動に関する研究」で「A best poster award」を受賞したことを顕彰されたもの。

受賞者(全員の氏名): 加藤 勝
賞の名称: 学長顕彰(大阪府立大学)
受賞日: 平成 18 年 5 月 26 日(金)
授賞団体名: 公立大学法人大阪府立大学学長
受賞理由(タイトル): 学術研究団体等から学術研究の業績を認められ賞を受けた本学教員に対し、学長が顕彰を行うというもので、第 11 回極低温検出器国際ワークショップ組織委員会「20ps パルスレーザを用いたメンブレン構造 MgB₂ 検出器の熱過渡応答」で最優秀論文賞を受賞したことを顕彰されたもの。

受賞者(全員の氏名): 加藤 勝
賞の名称: 学長顕彰(大阪府立大学)
受賞日: 平成 18 年 5 月 26 日(金)
授賞団体名: 公立大学法人大阪府立大学学長
受賞理由(タイトル): 学術研究団体等から学術研究の業績を認められ賞を受けた本学教員に対し、学長が顕彰を行うというもので、低温工学・超伝導関西若手奨励賞合同講演会審査委員会より、「微細化工による超伝導ネットワークの作製と微小磁場中における物性」により表彰されたことを顕彰されたもの。

受賞者(全員の氏名): 加藤 勝
賞の名称: 学長顕彰(大阪府立大学)
受賞日: 平成 18 年 5 月 26 日(金)
授賞団体名: 公立大学法人大阪府立大学学長
受賞理由(タイトル): 学術研究団体等から学術研究の業績を認められ賞を受けた本学教員に対し、学長が顕彰を行うというもので、CREST ナノバーチャルラボ超伝導関連領域横断ジョイント国際ワークショップ組織委員会より、「いろいろな超伝導ネットワークの SQUID 顕微鏡と SQUID 磁力計による磁束量子の挙動に関する研究」で「A best poster award」を受賞したことを顕彰されたもの。

受賞者(全員の氏名): S. Yamada, T. Imamura, T. Kano, and M. Machida
賞の名称: Gordon Bell Prize Finalist
受賞理由(タイトル): "High-performance Computing for Exact Numerical Approaches to Quantum Many-body Problems on the Earth Simulator"
受賞日: 平成 18 年 11 月 16 日
授賞団体名: スーパーコンピュータ国際会議 SC2006

受賞者(全員の氏名): 西川 正利
賞の名称: 低温工学・超伝導関西若手奨励賞
受賞日: 平成 19 年 12 月 11 日(火)
授賞団体名: 低温工学協会関西支部
受賞理由(タイトル): MgB₂ 中性子検出器の開発と熱緩和シミュレーション

受賞者(全員の氏名): 西川 正利(大阪府立大学大学院工学研究科電子・数物系専攻電子物理工学分野博士前期課程 2 年)

賞の名称： 学長顕彰（大阪府立大学）
 受賞理由（タイトル）： 課外活動等において優秀な成績を修め、又は他の模範となる活動を行い、大阪府立大学の名誉を著しく高揚させた学生団体・個人に対して、その功績を称える。
 低温工学・超伝導若手奨励賞の受賞が認められた。
 受賞日： 平成20年3月
 授賞団体名： 大阪府立大学

新聞報道

日経産業新聞(平成17年9月20日)
 ニホウ化マグネシウムを使い超伝導素子を作製（大阪府立大と情通機構）

朝日新聞(平成17年11月15日)
 セ氏300度でも超伝導のまま？（原子力機構など予測）

毎日新聞(平成20年3月1日)
 中性子の存在 超高速で検出 大阪府大

読売新聞夕刊(平成20年3月1日)
 中性子検出素子を小型化 金属内部をのぞける顕微鏡に道 大阪府大

日経産業新聞(平成20年3月3日)
 中性子検出器 超伝導活用し小型化 大阪府立大など 計測時間も短縮

日刊工業新聞(平成20年3月4日)
 新規中性子検出器を開発 大阪府大 MgB₂使い超高速

その他

7 研究期間中の主な活動(ワークショップ・シンポジウム等)

年月日	名称	場所	参加人数	概要
平成14年 11月12日	石田チームサブキック オフミーティング	パシフィコ横浜 会議センター	4名	超伝導理論チームの研究 方針の討議
平成14年 12月3日	石田チームサブキック オフミーティング	通信総合研究 所 関西先端 研究センター	10名	関西実験グループの現状 とまとめ
平成14年 12月21日	石田チームキックオフ ミーティング	大阪府立大学 学術交流会館 多目的ホール	26名	メンバーの顔合わせ・現状 報告及び今後の展望
平成15年 2月10日	関西実験グループの アフターキックオフミ ーティング	大阪府立産業 技術総合研究 所	15名	新しい方式MgB ₂ 検出器の 設計製に関する討論会

年月日	名称	場所	参加人数	概要
平成15年 2月11日	理論グループのアフターキックオフミーティング	大阪府立大学 学術交流会館 小ホール	9名	超伝導理論グループの現状とまとめ
平成15年 6月27日	第1回 CREST セミナー	大阪府立大学 総合情報センタ ー 視聴覚室	43名	高温超伝導薄膜成長で世界的に高名な研究者を講師として招き、研究の発展に役立てる。
平成15年 8月22日	原研ミーティング	日本原子力研 究所 東海研 究所 先端基礎研 究交流棟	8名	プロジェクト概要と原研地区での研究についての検討会
平成15年 11月11日 ~12日	CREST第1回 NANOFABワークショッ プ NFS2003	キャンパスプラ ザ京都	57名	理論の発展とその応用について国内外の研究者を集めての討論。
平成15年 11月14日	CREST 第2回ナノファ ブセミナー(CREST セ ミナーより名称変更)	大阪府立大学 総合情報センタ ー 視聴覚室	22名	超伝導微小板など一連のプロジェクト研究で著名な研究者を招聘し、講演を行う。
平成15年 12月8日	第9回中性子利用研 究センターセミナー	日本原子力研 究所 東海研 究所 中性子利用 研究センター 会議室	10名	超伝導 MgB ₂ 中性子検出器の可能性についての講演。
平成15年 12月12日	CREST 第3回ナノファ ブセミナー	大阪府立大学 総合情報センタ ー 視聴覚室	20名	低温物理の理論で著名な研究者を招き講演を行う。
平成15年 12月19日	CREST 第4回ナノファ ブセミナー	大阪府立大学 総合情報センタ ー 視聴覚室	16名	低温物理及び低温技術で著名な研究者を招き講演を行う。
平成16年 2月6日~ 2月7日	MgB ₂ 素子開発の研究 打合せミーティング(6 日) 超伝導理論グループミ ーティング(7日)	大阪府立大学 工学部7号館 201号室	18名	MgB ₂ 素子開発についての問題点及び今後の方針についての討論(6日)。 超伝導ナノ構造の理論について討論(7日)
平成16年 8月4日	研究打合せ	大阪府立大学 工学部7号館	4名	超伝導ネットワークにおける秩序形成と磁気応答に関する実験と理論の研究の現状及び今後の研究の方針について打合せ。
平成16年 9月15日	CREST 石田武和研究 代表者チーム研究打 合せ	十和田湖観光 ホテル	19名	これまでの研究成果の報告及び今後の方針について打合せ。
平成16年 11月9日	石田チーム研究打合 せ	日本原子力研 究所 計算科 学技術推進セ ンター	10名	これまでの研究成果の検討及び今後の研究方針について打合せ。

年月日	名称	場所	参加人数	概要
平成16年 11月11日	原研計算科学技術推 進センター &JST-CREST 共催ワ ークショップ	日本原子力研 究所 計算科学 技術推進センタ ー	48名	超伝導放射線検出:X線及 び中性子検出の現状と次世 代型 MgB ₂ 検出器開発へ向 けて
平成16年 12月1日 ~ 12月2日	CREST 第2回 NANOFAB ワークショ ップ NFS2004/VJP12	大阪中之島セ ンター	77名	名の構造超伝導体と磁束線 物性の親展に関して国内外 の研究者を招待し討論しま す。
平成17年 4月21日	第1回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	18名	講師:三木茂人 題目:超伝導 MgB ₂ 中性子 検出素子の研究開発~素 子作製とレーザー照射実験 現状
平成17年 5月12日	第2回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	18名	講師:野口悟 題目:d系分子性導体にお ける強磁性と反強磁性 の発現
平成17年 5月19日	第3回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	18名	講師:小山富男 題目:Pb薄膜微細孔格子 の spontaneous vortex 機 構(その機構への提言)
平成17年 5月26日	JST-CREST 石田チ ームの研究打合せミーテ ィング	情報通信研究 機構 関西先端 研究センター	13名	MgB ₂ 中性子検出素子開発 について、問題点及び今後 の方針に関し、テクニカルな 研究打合せの集まりを集中 的に行う。
平成17年 6月7日	第4回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 228号室	19名	講師: Dr. Christoph Meingast (Group leader- Thermodynamical properties, Forschungszentrum Karlsruhe (FZK), Germany 題目: High-Resolution Thermal Expansion of YBa ₂ Cu ₃ O _x untwined single crystals: Superconducting fluctuations
平成17年 6月9日	第5回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	18名	講師:川又修一 題目:d系分子性化合物 (BEDT-TSF) ₂ (Fe, Ga)Cl ₄ の電子スピン共鳴
平成17年 6月16日	第6回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟	18名	講師:山本益士 題目:B-T phase

年月日	名称	場所	参加人数	概要
		201号室		diagram of Pr _{1-x} Ca _x MnO ₃ by means of microwave dielectric constants
平成17年 6月23日	第7回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	20名	講師:藤原大祐 題目:超伝導を利用した検出器
平成17年 6月30日	第8回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 228号室	19名	講師:町田昌彦 (日本原子力研究所) 題目:時間依存GL方程式を通してみる物理工学現象: 宇宙創生時Kibble機構の 観察と超伝導放射線検出過程
平成17年 7月7日	第9回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	18名	講師:野田博史 題目:ナノ超伝導ネットワークについて
平成17年 7月14日	第10回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	18名	講師:佐藤孔治 題目:高温超伝導の研究の 現状と単結晶育成
平成17年 7月21日	第11回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	18名	講師:林 正彦 (東北大学大学院情報科学研究科) 題目:超伝導ネットワークの 相転移とSQUID顕微鏡
平成17年 9月30日	CREST 石田チームの 研究打合せミーティング (理論グループ)	東北大学 IFCAM 棟	8名	福山総括、研究代表者を交え、「理論グループの研究の 現状紹介及び今後の方針」 について意見交換を行った。
平成17年 10月13日	第12回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	18名	講師:藤井正規 題目:高温超伝導体の新 奇物性と新しいエレクトロニクス
平成17年 12月1日	第14回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	18名	講師:平山昌樹 題目:d-dot の相互作用と その周辺
平成17年 12月20日 ~22日	CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (NVLS2005)	兵庫県立淡路 夢舞台国際会 議場(兵庫県淡 路市)	109名	3領域3チームは、それぞれ 目標に向かって研究を行っ ているが、用いる手法や高 いT _c を持つ材料を扱うなど の共通点があり、一堂に会 して集中したミーティングを 行うことにより、更なる CREST研究の高度化や共同研究 の可能性を探った。

年月日	名称	場所	参加人数	概要
平成18年 2月1日～ 2日	JST-CREST 石田チ ーム 理論グループの打 合せ	東北大学 金属材料研究 所	11名	理論グループの研究の現状 紹介及び今後の方針につ いて意見交換を行った。
平成18年 2月10日	第15回 CREST チーム 木曜セミナー	大阪府立大学B 11棟 201号室	20名	講師:Huabing Wang (独立行政法人物質・材料 研究機構) 題 目 : Exploring the versatility of double-sided fabrication using BSCCO single crystals 講師: YUN KyungSung(独立行政法人 物質・材料研究機構) 題目: Tri-Phase-Epitaxy 法による Nd-123 完全結晶薄膜合 成、結晶性評価、超伝導特 性、デバイス特性
平成18年 3月2日～ 3日	JST-CREST 石田チ ーム 研究打合せ	独立行政法人 日本原子力研 究開発機構 東 海研究開発セ ンター	13名	これまでの研究を総括し、今 後の方策を話し合い、見学 会も併せて行った。
平成18年 5月20日	JST - CREST石田チ ーム 研究打合せミー ティング	東北大学 金属 材料研究所	6名	理論グループの研究の現状 紹介及びチーム全体の今後 の方針
平成18年 6月26日	JST-CREST 石田チ ーム 研究打合せミー ティング	大阪府立大学 学术交流会館 特別会議室	10名	dドットの実験研究及び MgB ₂ 素子の開発に関して、 問題点及び今後の方針。
平成18年 8月30日	JST-CREST 石田チ ーム研究打合せ	独立行政法人 日本原子力研 究開発機構 先 端基礎研究セ ンター	3名	MgB ₂ 素子に対する中性子 照射実験に関する打合せ。 原子力機構グループの実験 進捗状況及び関西グルー プでの準備状況の報告
平成18年 12月11日 ～13日	2 nd CREST Nano-Vi rtual-Labs Joint W orkshop on Superc onductivity (NVLS2 006)	京都リサーチパ ーク(株)	108名	3領域3チームは、それぞれ 目標に向かって研究を行っ ているが、用いる手法や高 いTcを持つ材料を扱うなど の共通点があり、一堂に会 して集中したミーティングを 行うことにより、更なるCREST 研究の高度化や共同研究 の可能性を探った。

年月日	名称	場所	参加人数	概要
平成19年 3月6日	JST-CREST 石田チ ーム研究打合せ	東北大学大学 院情報科学研 究科	3名	理論グループの研究の現状 紹介及び今後の方針につ いて意見交換を行った。
平成19年 5月25日	CREST 石田チ ーム打 合せミーティング	大阪府立大学 物質・化学系 B 5 棟 1 B - 3 9 (第1講義 室)	30名	「各グループの研究の現 状紹介」及び「最終年度で ある今年度の研究打合せ」
平成19年 7月12日	2007年度第1回 CREST セミナー	大阪府立大学 B11棟(旧工学 部7号館) 201室	11名	講師:久保田大地 題目:高温超伝導体 YBa ₂ Cu ₃ O ₇ - 単結晶の 育成、FIBによる微細加工お よび異方超伝導性特性
平成19年 10月21日 ~22日	3rd CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (Superconducting Sensors) NVLS2007-SS	さかい新事業 創造センター S-CUBE	70名	石田チームが成果を挙げ た超伝導検出器の実験と 第1原理計算物理に基づく シミュレーション技術と 藤巻チームが成果を挙げ た単一磁束量子素子(SFQ) を融合させることにより、 競争力のある発展を模索 する。
平成19年 11月22日	2007年度第2回 CREST セミナー	大阪府立大学 B 11 棟 228 室	15名	講師:西山昌秀 題目:d ドット研究の現状 と将来 CREST JST 博士研 究員の任期を終えて」
平成19年 12月17日 ~18日	4th CREST Nano-Virtual-Labs Joint Workshop on Superconductivity (Critical Current) NVLS2007-CC	北九州国際会 議場 国際会 議室	50名	特に量子化された磁束の 物理と応用に関する研 究テーマを取り上げ、相互 の理解と発展を意図して 会議内容を企画している。

8 研究成果の展開

(1)他の研究事業への展開

研究課題を遂行するに当たり、地球シミュレータ等の大規模並列計算機利用が必要であったため、他の研究テーマと併せて、地球シミュレータプロジェクトに原子力コンソーシアムの一員として応募したところ、「超伝導ナノファブリケーションによる新奇物性と中性子検出デバイス開発のための超伝導ダイナミクスの研究」(研究代表者 町田昌彦)として採択されている。この応募に当たっては、コミュニティの存在が不可欠とされ、石田 CREST チームがそのコミュニティの機能を果たした。

超伝導や超流動についてのマルチスケール及びマルチフィジックスシミュレーションを行う研究課題を JST(CREST)に 18 年度応募したところ、「超伝導新規応用のためのマルチスケール・マルチフィジックスシミュレーションの基盤構築」(研究代表者

町田昌彦)として採択されたが、その研究課題の中の一テーマとして、超伝導検出器のシミュレーションを掲げており、本研究課題遂行のため作成した理論及びシミュレーションの枠組みを一部、利用することを予定している。

s波超伝導に埋め込んだd波超伝導のドットについての理論グループでの成果を踏まえ、発展させ、近年見いだされたp波対称性をもつ超伝導や、 MgB_2 のような2ギャップ超伝導の物質を用いてナノメートルスケールの構造体を加工した場合の新奇な物性を研究するため、平成18年度-19年度科学研究費補助金基盤研究(C)の交付を受けることとなった。課題名は「エキゾチックなナノ超伝導の新奇物性に関する理論的研究」(研究代表者 海老澤丕道)である。

平成15年度-平成16年度科研費基盤研究(C)「電荷整列相転移におけるマイクロ波電磁応答の高周波異常」(研究代表者 野口 悟)ではMn酸化物を用いて高周波伝導度の異常性の発見を行った。

平成15年度-平成16年度科研費基盤研究(C)「低次元有機化合物におけるアンコンベンショナル密度波の検証」(研究代表者 川又修一)ではESRにより新奇な電荷密度波の探索を行った。

超伝導を利用した中性子検出器を背景にて、平成16年度-平成17年度科研費基盤研究(B)「二硼化マグネシウムを利用した超伝導中性子検出器の開発」(研究代表者 石田武和)では素子の作成技術やパルスレーザを利用した実証試験で、良い成果を得られた。LTD11低温検出器国際会議ではベストポスター賞を受けるなど、高い外部評価を得ることができた。

福山領域の小林チームに属する杉本グループとの共同研究に関連して、平成17-平成18年度科研費基盤研究(C)「d系有機磁性半導体における強磁性発現、誘電異常及び磁気伝導制御」(研究代表者 野口悟)では、高磁場磁気物性、強磁性の発現の新しい確認方法の提案を行った。

ナノ構造超伝導体の研究の延長線上で、平成16年度-平成17年度科学研究費基盤研究C「ナノ超伝導体の超伝導状態に対する理論的研究」(研究代表者 小山富男)が採択された。

ナノ構造超伝導体の研究の延長線上で、これまでの主に現象論的なレベルの研究によって得られた微小超伝導体に関する知見を、電子物性的な観点から精密化することを目標として掲げ、平成18年度-20年度科学研究費補助金基盤研究(C)「ナノ構造における電子系量子凝縮相の微視的理論に基づく研究」(研究代表者 林正彦)が採択されている。

ナノ構造超伝導体の研究の延長線上で、高温超伝導のdドットにかかわる研究で、平成18年-平成19年度科学研究補助金基盤研究(C)「新奇渦糸状態の相互作用」(研究代表者 加藤 勝)が採択されている。

ナノ構造超伝導体の研究の延長線上で、高温超伝導の固有ジョセフソン効果にかかわる研究で、平成19年-平成20年度科学研究補助金基盤研究(C)「固有ジョセフソン接合における協力的巨視的量子効果」(研究代表者 小山富男)が採択されている。

超伝導を利用した中性子検出器の成果を背景に、平成19年度-平成22年度科学研究費補助金基盤研究(A)「微細加工超伝導検出器アレイによる中性子イメージング」(研究代表者 石田武和)の4年間のプロジェクトが採択されている。本CRESTプロジェクトの蓄積が活かされる予定である。

(2)実用化に向けた展開

MgB₂ 中性子検出器は実用化に向けての基礎研究が CREST で実施され、その極めて優れた性質が実証された。今後は、素子の高感度化やシステムの最適化など企業などの力を借りて次なる実用段階へと進める必要がある。

JST イノベーションプラザ大阪のコーディネーターとの数回の打ち合わせミーティングを行っているなど努力中である。現時点では、具体的なプロジェクトのスタートには至っていないが引き続き、話し合いを継続する。

(独)科学技術振興機構 JST イノベーションプラザ大阪が主催した「非公開科学技術情報交換会」開催日 平成19年9月3日(月) 午前11時から5時 大阪国際会議場(グランキューブ)(大阪市中之島) 12階 特別会議室に於いて、「超伝導を利用した高感度の放射線センサ」との講演タイトルで研究代表者が参加し、ショートプレゼンテーション発表、ポスター発表、来訪企業との相談など行った。また、CREST でお世話になった JST 本部の廣田勝己氏が主催者側でご出席され、お話ができたことがある。

9 他チーム、他領域との活動とその効果

(1)領域内の活動とその効果

総括福山先生、アドバイザーの各先生との有益な議論、参考になるのアドバイス：総括福山秀敏先生との石田チーム理論グループとのセミナーによって、研究の詳細に関して、突っ込んだ意見交換ができたこと、その時点で、どのテーマに最も力を入れるべきであるかの指針を得た(後出、図24)。アドバイザー高尾正敏先生からのMg-B系の製膜に関して、坩堝のことをアドバイスをもらい、強蒸着膜の試行錯誤の段階で役立った。

小林チームの杉本グループとの有機半導体の物性研究：屈曲ドナー有機半導体の強磁場磁性、極低温での強磁性相転移の新しい検出方法の提案、-d系でのd電子と電子のESR研究など、石田チームの持つ物性研究装置や得意とする測定やデータ解析で寄与できた。

領域ミーティング・その他の研究情報のフローからの刺激：領域ミーティングでの質問によって、研究推進に対して有効なアドバイスが得られることがあった。例えば、YBa₂Cu₃O₇薄膜の双晶との影響に関する質問は、双晶の少ない試料の準備や双晶があった場合に冷却方式を工夫する考察などへと進展した。大規模シミュレーションに関しては、相転移に伴う臨界減速(critical slowing down)の影響についての議論があり、温度分布と秩序パラメータ分布の差として、動画による可視化を実現し、直接的検証へと発展した。また、従来の超伝導検出器のコミュニティーでは、考えられていなかった現象であることを明らかにできた。

CREST国際ワークショップNFS2003(京都)石田チーム主催(公開)：アドバイザー秋光純先生、JST技術参事松浦明德氏、ベルギーV. V. Moshchalkov教授などの参加を得て、有益な議論ができた。

CREST国際ワークショップNFS2004(大阪)石田チーム主催(公開)：VPJ12(磁束線物理国内会議)との共催であり、研究総括福山秀敏先生、技術参事松浦明德氏、JST本部廣田勝己氏ほか、有力者の参加を得た。また、磁束線物理国内会議との共催を実現させた。

チーム内ワークショップ：チーム内でのワークショップやセミナーは簡単に数えられない位の回数を重ねており、研究の進展のチェックや指針を得るのに大切な役割を果たした。また、関西地区や理論グループ、東海地区などサブセットでのミーティングも行ってきた。

(2) 領域横断的活動とその効果

国際ワークショップNVLS2005(淡路島)公開: CREST石田武和チーム、CREST松本要チーム、CREST藤巻朗チームとの共催である。JST本部の支援を得た。広く一般に公開するとともに、アドバイザー秋光純教授、JST北澤宏一先生ほか、海外からも多数の有識者を招き、淡路島の会議場に缶詰状態で集中的に議論を行った。具体的なことでは、招待講演者の理研のNori教授と議論で、dドットの論理デバイスへの応用へのアイデアを得ることができた。運営は、各チームの持ち味を生かし、共通の基盤を探るとの趣旨が強かった。

国際ワークショップNVLS2006(京都)公開: CREST藤巻朗チーム、CREST石田武和チーム、CREST松本要チーム、との共催である。秋光教授、松浦参事、外部有識者の参加を得ている。宇宙物理の満田教授との議論で、もし、高速応答であれば、必ずしも、メンブレン化にこだわる必要がないのではないかとのコメントがあり、 MgB_2 素子に関しては、当面はサファイア基板に注力して移行との指針が得られた。また、日本の検出器のコミュニティーを形成していかなければならないとの機運が生まれた。

国際ワークショップNVLS2007-SS(大阪)公開: 会議名末尾のSSはSuperconducting Sensorsのことである。CREST石田武和チーム、CREST松本要チーム、CREST藤巻朗チームとの共催である。有識者を招き開催する運びである。会議の目的のひとつに、全国規模の次期プロジェクトの立ち上げを視野に入れる。

国際ワークショップNVLS2007-CC(北九州)公開: 会議名末尾のCCはCritical Current のことであり、CREST松本要チーム、CREST藤巻朗チーム、CREST石田武和チームの共催である。有識者を招き開催する運びである。プロジェクトの趣旨に、磁束線物理の次期プロジェクトの立ち上げがある。

10 研究成果の今後の貢献について

(1) 科学技術の進歩が期待される成果

第一原理的シミュレーションによる中性子検出過程の予測に関して、 MgB_2 薄膜素子による中性子検出は、原理は、ボロメーター方式であり、超伝導転移温度近傍の局所的な温度上昇を電気抵抗の変化として見る。実際は、温度ではなく、局所的超伝導電子密度と、それに伴う電流通電時の過渡的電圧状態をモニタしている。従って、検出原理の素過程は、単なる局所温度のダイナミクスではなく、非平衡超伝導のダイナミスの理解を経て達成させる。本研究課題を遂行するに当たり、地球シミュレータ等の超大規模並列計算機を利用する機会を得たが、そこで得られた超並列計算機利用技術においては、世界でも類を見ないトップクラスの成果を得た。実際、この成果を如実に物語っている事例として2005年と2006年の二年連続で、IEEE主催の該当年において、スーパーコンピュータを活用し、科学技術のブレークスルーを行うための最高のパフォーマンスを示したグループに与えられる「ゴードン・ベル賞」のファイナリストに選出されたことである。現在は、このトップクラスと評価された利用技術を基に、次世代型スーパーコンピュータを活用し、材料物性その他において画期的な成果を出せる可能性の高い手法の高速化や並列化等を進めており、将来のアプリケーションの基盤構築を目標としている。

高品質 MgB_2 薄膜の作や $MgB_2/AlN/MgB_2$ トンネル接合の開発に関して、 MgB_2 は、現在超伝導エレクトロニクス材料の主流である Nb や NbN より高い周波数及び高速動作が可能であるため、テラヘルツ帯における高感度検出器及び低損失転送線路などの応用が期待される。

MgB_2 センサによる中性子線の検出に成功に関して、我が国では、J-PARC計画があり、物

質・生命科学実験施設では、中性子回折散乱による高温超伝導体の機能解明、生物タンパク質の水和構造と機能発現、高分子の高次構造などの物質・生命科学研究等、新たな産業創成に対する期待が高い。J-PARCには、23本の中性子ビームラインが設置されることから、目的調和型に準備が収斂する必要があるが、MgB₂検出器は良いタイミングの成果である。MgB₂検出器は世界最高速の中性子検出器であることから、日本J-PARC、英国ISIS、米国SNS、欧州ESSでの高速応答、高分解能中性子検出器の国際的要請に応える優位さがある。ユーザーとして、J-PARCだけでも3,000名の科学者が見込まれており、その波及効果の大きさは、極めて甚大である。

二成分Ginzburg-Landau方程式によるdドットの定式化や量子ビットとしての基礎理論の構築に関して、状態遷移を行う新たな超伝導dドットデバイス(dドット量子オートマトン)の原理を検証できたことは、今後のスケーラブルな量子ビットやその他のデバイスの具体的なツールとして、有用性である。基本原理だけで、より遠くまで見通し、実験と真摯に向かい合う姿勢は、特に応用分野・エレクトロニクス分野など異分野の研究者から物理学の最新の発展を取り入れながら研究するスタイルが浸透すると思われる。チームの研究動向を標準化することで、世界の研究者や超伝導産業界に使用して頂けるように整備することが今後必要である。dドットを用いた新奇なオートマトンはかなり現実的な提案であり、近い将来しっかりとプロジェクトを立ち上げ、育て上げるつもりである。超伝導理論グループの活動に関して、計算の大規模性、扱った理論フレームワークの多階層性、数値計算解法の多様性、扱ったナノ現象の多岐性、どれをとっても世界で最強の超伝導理論グループではないであろうか。大きなゴールからも見れば、研究は緒に就いたばかりであり、系統的なロードマップを持って具体的な研究課題に、その有効性を実証し続けることが必要である。ナノバーチャルラボが目指してきたナノの世界は、物理の基本原則に根ざす研究者から見れば、「小さな系」を近似することなく扱える可能性を持つ系である。また、超伝導デバイスの原理は、バンド構造・原子構造などよりミクロな描像ではなく、物質パラメータと呼ばれるコヒーレンス長、磁束侵入長、Josephson磁束侵入長 など、メソスケールとなることも被計算系のグリッドサイズの低減に寄与した。

ナノ構造超伝導体の総括的理論の構築に関して、微小な超伝導体中における種々の特異な磁束構造に対して、微視的な理論構築を行い、準粒子からの寄与を明らかにしている。これまでの現象論的な磁束物理に対して、新たな物理の展開が開かれている。超伝導ネットワークにおけるチェッカーボード磁束結晶、周期的磁束量子ジャンプなど磁束の新しい秩序状態の研究として、新しい物理の材料を供給するとともに、磁場による磁束量子の運動制御で、磁束量子素子のフラックス選択誘導ラインに利用できると思われる。

SQUID顕微鏡の高分解能化に関する理論的研究に関して、この成果は、様々な物理現象の可視化に伴う空間分解能の改善に資することのできる一般性を持っている。ホール素子、磁気力顕微鏡MFMなど、適用できる対称を広げていくことが望まれる。

領域横断活動に関して、ナノバーチャルラボ領域横断企画で、たびたび、藤巻朗教授チームなど、超伝導エレクトロニクスデバイスのシステム研究という、より出口に近いところで仕事をしている研究者と深く交流できたことから、異分野交流の意義と情報交換の大切さを実感することができた。今後の、競争的資金の獲得に向けた、より大きな枠組みでのグルーピングが欧米や新興アジア諸国との競争を勝ち抜くために重要であると認識できた。

(2) 社会・経済の発展が期待される成果

MgB₂ 中性子検出器に関して、1 μs を上回る高速応答中性子検出器は J-PARC など、原子炉から大強度パルス中性子源に研究の重点がシフトする現況から欠かすことができないもの

である。残念ながら、現在は、それを十分満足させる検出器は存在しない。そこで、1ns で動作することのできる MgB_2 中性子検出器が初めて誕生したことの意義がある。 MgB_2 中性子検出器の高感度化に関しては、高感度・高分解能な中性子研究は基礎部門だけでなく生命・医療といった部門への大きな貢献が見込まれているため、社会に対する貢献は大きい。

現在超伝導エレクトロニクス材料の主流は Nb や NbN である。我々の高品質 MgB_2 薄膜の作製や $MgB_2/AlN/MgB_2$ トンネル接合の開発に関して、 MgB_2 は、現在超伝導エレクトロニクス材料の主流である Nb や NbN より高い周波数及び高速動作が可能であり、材料が安価であるため、テラヘルツ帯における高感度検出器及び低損失転送線路などの応用が期待される。本 CREST の役割は、超伝導エレクトロニクス材料として MgB_2 の役割を極限まで引き出すことである。

11 結び

研究の目標等から見た達成度、得られた成果の意義等の自己評価

我々のチームの提案は、すでにある実験的蓄積に支えられた提案ではなく、面白いからこのような研究を始めたいとの形であり、本質的にスタートアップに時間がかかる状況設定であった。研究を開始し、設備を導入し、具体的に研究をスタートすると、設定している目標が大変高度で困難であることが認識できてきた。そのため、次々と状況に応じて、アプローチやスタイルを考えてきた。結果として、プロジェクトとしては、想定以上の良い成果が得られたと考えている。

特に、 MgB_2 中性子検出器に関しては、その原理が物理的考察では、当然可能であると考えてきたが、実際には、高周波での計測技術の蓄積、 MgB_2 素子の最適な製作、極限まで雑音を取り除く対策、原子炉のマシントイムの確保の困難さ、20ps パルスレーザによる予備実験手段の設定などの、あまり想定していなかった事項に予算も投入し方策を講じた。その結果、プロジェクト開始から丸 4 年を経て、ようやく成功を見たことは、大変喜ばしく感じている。

また、 MgB_2 素子は、期待した以上に高速で動作することが分かり、新しい可能性を生み出していると評価している。J-PARC など原子力機構のかかわりも出てきて、好ましく感じている。

dドットの総括的理論の構築に関しても、初年度から着実に進展させてきたが 5 年近くの間蓄積された理論体系は相当に高度なものであると認識しており、dドットセルオートマトンなど、インパクトのある新しい提案と理論的実証もできてきた。dドット製作プロセスに関しても、数々の最適化プロセスの研究を重ねはっきりとした超伝導特性の現れる接合の作製技術を獲得できた。dドットは、今後大きな発展と流れを創り出す可能性を示すことができている。また、ナノ構造超伝導体の理論の蓄積ができたことは、これからの超伝導デバイスの発展を考えたときに、重要な進展であったと評価している。

今後の研究の展開

MgB_2 超伝導中性子検出器に関しては3つの方向性がある。

- (1) これまで得られた基礎研究の成果を背景に大型プロジェクトを立ち上げ、J-PARC、SNS、ISIS、ESS など世界の最先端のパルス中性子源や原子炉で利用されるように発展させる。原子力機構や J-PARC との打ち合わせや共同プロジェクトなどを検討する。また、検出効率を更に高めるためには、 MgB_2 膜の多層化やバンドル化が必要である。これらのことを大学の研究室レベルで実施することは困難であると考えており、国の大型プロジェクト資金と企業など外部の力をうまくマッチングさせて発展させる必要があると考える。
- (2) MgB_2 超伝導検出器を中性子だけでなく、単一光子や X 線の検出ができるように機能拡

張を図る。均一な極薄膜の製膜と計算機によるシミュレーションによる先導が必要である。

- (3) MgB_2 検出器の開発過程で大きな進展があった超伝導シミュレーションの技法を幅広く、さまざまな原理で動作する超伝導検出器へ適用する。そのためには、国内でさまざまな学会に分散している研究者が集える超伝導検出器のコミュニティーを立ち上げる必要がある。また、理論、実験、工学、理学、宇宙、超伝導エレクトロニクス、冷凍技術を含む低温工学、SQUID など入出力システムなど多岐にわたる人材の集結と国際コミュニティーからのポストクの受け入れが必要である。

MgB_2 薄膜のエレクトロニクス材料としての進展

- (1) MgB_2 薄膜のエレクトロニクス材料としての研究は国内外どちらでも多くなされており、高温アニールなどを施す事により、バルク並みの臨界温度が得られている。しかし、エレクトロニクス応用に不可欠である低温成長では、バルクより臨界温度は低く、その改善のためのバッファ層の検討は多くはない。 $TiZr$ の合金による試みは国内から報告されているが、近接効果により、超伝導特性の劣化がある。本研究での AlN バッファ層の使用の試みは、特徴のある研究方向と考えられる。
- (2) また、積層型ジョセフソン接合の作成は、国内外で数多く試みられているが、典型的な接合特性を持つ素子の作成は今まで報告がなかった。 $MgB_2/AlN/MgB_2$ の接合においては、適切なバリア材料の作成、成膜条件の最適化などから良質な接合特性が得られた。しかし、この接合を準粒子検出型のトンネル素子として使用するためには、トンネル接合のリーク電流を、極限まで小さくする必要があるので、この開発は、更なるブレイクスルーが確実に必要である。この極限性能を要求するバリアは相当高いが、実現したときのインパクトも大きいので、引き続き、研究を継続する。

d ドットの更なる展開

- (1) d ドットの高品質化のために、 $YBa_2Cu_3O_7$ 薄膜の高品質化と接合作製技術の高度化に取り組んできた。その結果、明確な超伝導を示す接合特性が得られた。この後は、具体的な検証を進める。d ドットのプロセスについては、相当最適化ができており、より具体的なプロセスを開発する。特に、d ドットの状態を磁場で測定するための積層ピックアップコイル、電極付加による刺激パルス印加電極に状態を反転させないレベルの電流を加え、状態センシング電極に誘起されるパルス微小電流を SQUID で計測し、d ドットの状態を知る計画である。
- (2) 我々の目標は、双晶のない薄膜を作成することと、それを定量的に評価することである。双晶を防ぐために $SrTiO_3$ 単結晶基板に僅かなオフ角を付けて、傾斜させ切断と研磨を行う。オフ角としては $0.0 - 2.0$ 度の範囲で、 0.1 度単位で制御することを考えており、斜方晶である $YBa_2Cu_3O_7$ 薄膜が双晶を形成せずに成膜される条件を見いだす。研磨した $SrTiO_3$ 基板は SrO と TiO_2 が交互に積層下構造と見ることができる。研磨面の終端を TiO_2 にすることを目的に、研磨面の SrO 層を緩衝フッ酸 BHF で処理し再結晶化のために高温処理をする。クリーンルームでの赤外線加熱炉の導入、レーザー顕微鏡、原子間力顕微鏡 AFM、高速反射電子回折装置 RHEED、X 線逆格子空間マッピングに双晶の定量的評価を実施できるように研究体制を構築する。
- (3) 超伝導理論グループは d ドットアレイの大規模シミュレーション手法を用い、既に興味ある結果を得ているが、十分にまとめ切れていない。超伝導理論グループの複数の研究者が協力することでデバイス機能を持ちうるアレイ構成を考案し、機能の提案を行う。

ナノ構造超伝導体での研究展開

- (1) 超伝導理論グループが、超伝導微小板での新奇ボルテックス状態として渦糸分子の提案を既に行っている。従来は、超伝導ナノ微小板での新奇ボルテックス状態として、自発的反磁束と巨大磁束が知られていた。そこで、多磁束(multi-vortex)状態として片付けられていたものに、2原子分子と同様に antibonding 状態と bonding 状態があることが分かったからである。新奇なボルテックス状態である渦糸分子の検証には、走査型トンネル顕微鏡 (STM) の設備が必要になるが、現時点では CREST 予算総額の制約のために、その検証の実験のために即応はできないが、CREST 石田チームが提案した新奇な磁束状態として対外的にアピールすると同時に、更に詳細な理論研究を実施していきたい。
- (2) 超伝導ネットワーク研究は、理論面の進展、試料のファブリケーションの進展、SQUID 顕微鏡技術の高度化など、チーム内でよい進展が見られたテーマであり、今後は着実な成果が見込まれる。特に、ナノスケール超伝導ネットワークで、磁束量子が量子的挙動をする領域が必ず現れてくると思われる。そのために、電子ビーム描画装置としては、極限の 100nm のプロセスの実現を図る。また、コヒーレンス長の長いアルミニウムを使用することと量子化現象を追いかけるために希釈冷凍機の立ち上げと安定した実験運用を早期に実現するものとする。理論は、より低温の磁束分布の信頼性の高い計算を実施し、実験と比較する。ネットワークの一種である微細孔格子を持つ超伝導体が発磁化を示すというシミュレーション結果は実験で見いだしている自発磁化と関連して興味を持っているが、他機関でこの結果を再現した例はなく、従来研究されてきた非平衡相転移時の磁束量子生成機構に新たな発展の方向を与える可能性を有していることからより詳細な研究を実施する。
- (3) 超伝導理論グループでは、閉じ込めポテンシャルを持つ強相関係のシミュレーションに関して、今後の方向性として、確立した手法の普及に努めると同時に、手法等の改良と量子状態等の研究を引き続き実施する。このことで、有限の強相関係に特有な振る舞いを更に発見できる可能性がある。

研究代表者としてのプロジェクト運営について

- (a) チーム全体の研究遂行：石田チームはバックグラウンドの異なる力のある研究者を集めたことが特徴であり、基礎から応用まで幅広いスペクトルを持っていた。放射線計測の専門屋、超伝導実験屋、超伝導理論屋など、通常は学会活動などでは出会わない人々が、石田 CREST の場で出会い、何度もミーティングを行い、異なる分野の壁を乗り越えて意見交換を行った。研究で語る言葉も、研究で一番ポイントを置く視点も異なる人々が集い、一緒に仕事することは、能率が下がるように思われる。しかし、現実には、そのことを乗り越えて、意見交換によりチーム意識の醸成と理想的な異分野融合が行われ、CREST の成果に結びついたと思われる。そのことから、世界初の MgB_2 中性子検出器の成功や新しいナノ構造超伝導の研究進展へと結びつけたと考えている。
- (b) 研究費の使い方：研究開始時の JST 本部のアドバイスもあり、研究費はばら撒きではなく、節減に努め、重点的に使うことを心がけた。また、複数の業者による競合入札で予算の効率的使用ができるように努めた。そのおかげで、CREST らしい強力な研究機器(以下に 200 万円以上の装置をリストアップ)が入手できたことが CREST としての成果の成否を担っていたと考える。その分、博士研究員の採用数を抑え、正規職員の研究者と大学院生で頑張る体制の運営となった。また、国際会議を 6 回開催し、外部との交流の機会を確保することにも予算を重点的に使用した。学会参加や国際会議への参加に対しても重点的に対処した。

- 1) 集束イオンビーム加工観察装置 FB2100(特) 2003/10
- 2) 走査型 SQUID 顕微鏡 DC-SQUID セイコ-インストルメンツ 2003/10
- 3) イオンエッチング装置 一式:10IBE Single Stage 2006/12
- 4) (情通機構)スパッタリング用チャンバー ES-10S イコ-エンジニアリンク 2004/10
- 5) エネルギー分散型 X 線分析装置 EMAX ENERGY EX- 2004/04
- 6) マイクロサブリングシステム 日立ハイテクノロジー 2005/01
- 7) サブリングオシロスコープ TDS8000B 日本テクトロニクス 2004/05
- 8) X 線回折 IP 画像読取装置 TRY-XIA23X25 トライエスイー 2004/10
- 9) (産技研)ダイシングゾ- A-WD-10A 東京精密 2004/12
- 10) クー-ストサイクル 4K 冷凍機 NK-03S 仁木工芸 2003/10
- 11) デジタルオシロスコープ Wave Runner6200A レクロイ 2005/02
- 12) 細線用手動式ワイヤボンダ USW-5Z60K 超音波工 2004/03
- 13) ヘリウムリークディレクター:HLT560 2006/12
- 14) デジタルオシロスコープ LT584L レクロイ 2003/10

(c) 若手研究者の育成等

- 1) 延べ 10 名の大学院生が研究の成果により受賞しており、CREST を通して若手が育成されたことが分かる。
- 2) 博士研究員を 3 名雇用したが、そのうちの 2 名は、プロジェクト終了前にパーマネントの研究職に就職させることができた。このこる一名は、CREST 終了と同時に京都大学の博士研究員として、就職が決まっている。このことは、CREST を通して、キャリアアップが図れたことになる。反面、プロジェクトとしては、博士研究員の不在の時期が避けられなかった。
- 3) 主催の国際会議で、ポスター賞を設け、若手を顕彰した。このことは、若手研究者のエンカレッジになっていると考える。ポスター賞を始めたきっかけは、その前年度の研究総括からのアドバイスを得たことによる。
- 4) 大学院生やポスドク研究員を積極的に学会や国際会議に派遣し、研究発表の機会や交流の機会を提供した。

戦略的創造研究推進事業に対する意見、要望

優れた制度であり、今後とも拡充して頂きたい。また、この制度の助成を得られたことを大変幸運であったと考えている。特に、私たちは、5 年 5 ヶ月という研究期間の長さに助けられた。多くの競争的資金で研究期間が 3 年として設定されている。例えば、振興調整費などでは、年度での採択時期を勘案すると実質は 2 年半程度である。我々のプロジェクトでは、全力で研究を行い丸 4 年の月日を要したことを考えるとこの研究期間は腰を落ち着けて研究を行うために貴重な事業であると、改めて考える。現在も、研究期間の最後まで、全力で更なる成果を求めていく考えである。

CREST で整備した設備を、是非次のフェーズで生かしたいと考えているが、維持するのに大変な苦勞が予想される。SORST 制度がなくなり、継続を含みとした制度の検討が望まれる。また、有効に生かされる設備については、申請により、その維持を助成する制度を希望している。具体的には、ナノバーチャルラボ終了に伴い、うまく接続できるような研究領域の設定が少ないと感じられた。JST 本部では、プロジェクトの事後に関して、

コーディネーターを配置し、研究投資、蓄積、組織の有効利用を図って頂けるとよろしいと考えた。

5年間でJSTも法人化を経験されるなど、大きな変革があったが、時々に対応が異なるのは、戸惑う場面が多くあった。例えば、以下のことである。ワークショップ等の共催は「一切だめである」から「共催も認める」との方針変更になった。基本的にチームの活動中心なので「外部から人を呼ぶことはあまり好ましくない」との指導から、「公開を原則として広く参加を募る」と変遷してきた。当初は、「大学で別途購入した備品の修理代金はCREST研究費から充当できない」から、「大学で購入したのもCREST研究に使用する場合は修理が可能である」と制度が変更となり、研究がやりやすくなった。

一方、研究費の用途制限に関しては、最近特に厳しくなっており、異なる研究費の切り分けを要求させるようになっている。CRESTは応募段階では既存の設備を生かすようにとのことが前面に出ていたが、だんだんとほかの研究費(例えば、科研費など)との切り分けを明確にするようにと研究テーマ全額援助の立場へシフトしているように思えたが、現実問題として、複数の研究リソースを組み合わせることで研究の実効を挙げることは避けてはいけないのではないかと考えている。公的資金を背景にした制度であるので、その説明責任があるということ自体は正しいことなので、ここでの言及にはそれに反する意味ではない。