

令和 4 年 6 月 14 日現在

機関番号：24403

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H02450

研究課題名(和文)デュアル電流バイアス運動インダクタンス検出器による中性子検出効率の改善

研究課題名(英文) Neutron detection efficiency improved by employing dual current-biased kinetic inductance detectors

研究代表者

石田 武和 (Ishida, Takekazu)

大阪府立大学・工学(系)研究科(研究院)・客員教授

研究者番号：00159732

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,900,000円

研究成果の概要(和文)：中性子の核反応で放出される荷電粒子が超伝導細線の超伝導電子対を壊し、運動インダクタンスが急変することで発生する電磁波対を計測し中性子を検出する原理の中性子検出器CB-KIDと遅延時間法による4端子中性子イメージング手法を完成させた。この検出器でGdスポークの放射状パターンでスポーク幅7 $\mu\text{m}$ まで識別した。またYbSn<sub>3</sub>単結晶系のブラッグディップ解析から単結晶モザイク構造の撮像に成功した。また、Fe試料中性子透過試験で、3.1 $\mu\text{m}$  x 2.3 $\mu\text{m}$ の微小領域に対するブラッグエッジ分析を実現した。改造型クライオスタットを完成させ、室温設置のGdスポーク幅14 $\mu\text{m}$ を識別し、実用性を著しく高めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

中性子イメージングは軽元素イメージングに適する特徴を持つが、位置分解能改良と検出効率を向上させることが課題であった。超伝導中性子検出器を使った中性子イメージングの原理を解明し、新計測手法を確立したことは、大強度パルス中性子源(J-PARC)の順調な共用状況に照らして、学術的、社会的意義が高い。また、極低温を用いる超伝導検出器を用いるが、室温試料の計測も実現できたことは価値がある。本研究で数々の被計測対象例を示すことができたことで、中性子による軽元素イメージングとして、材料科学(水素脆化)、農学(植物根-土壌系水挙動)、電気化学(Li電池イオン伝導機構)等に対して応用され、発展すると期待される。

研究成果の概要(英文)：Neutron detector CB-KID with a delay-line technique is based on the principle of capturing neutrons by measuring a pair of electromagnetic-wave signals generated by the charged particles emitted from the nuclear reaction of neutrons with boron-10. This causes the superconducting Cooper-pair breaking in the superconducting wire and a sudden change in the kinetic inductance. The four-terminal neutron imaging method was completed in this project. With this detector, the Gd spokes in Siemens star was identified down to 7 $\mu\text{m}$ . In addition, YbSn<sub>3</sub> single-crystal mosaic structure was imaged from Bragg dip analysis of the YbSn<sub>3</sub> single crystals. In addition, the Bragg edge analysis of the Fe sample was successfully performed even with a restricted area of 3.1 $\mu\text{m}$  x 2.3 $\mu\text{m}$  with CB-KID. A specially-designed cryostat was completed to identify a Gd spoke width down to 14 $\mu\text{m}$  located at room temperature. This significantly enhanced the practicality of the CB-KID imaging for various interesting systems.

研究分野：超伝導物性、超伝導デバイス応用、量子ビーム

キーワード：超伝導検出器 中性子 量子ビーム 超伝導デバイス 放射線 運動インダクタンス 中性子イメージング

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

### 1. 研究開始当初の背景

中性子によるイメージング技術は、これまで競合技術では困難であった物質中における水素やリチウムなどの軽元素の位置や局所磁区構造の観察を可能とすることで期待されていた。我が国でも、中性子イメージング手法の開発と検出器性能の向上に大きな期待が寄せられていた。また、産業界からも国際競争力の強化のためには、中性子イメージング技術開発の革新が必要と声が上がっていた。米国の DOE Hydrogen and Fuel Cells Program では NIST と GM が協力して、中性子による燃料電池のテスト施設を立ち上げ、位置分解能  $1\ \mu\text{m}$  を目指していた。一方、経産省の Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project: JHFC) には中性子イメージング計画の対抗機軸は見られなかった。大強度パルス中性子源 (J-PARC) が順調に共用開始されている状況に照らして、中性子イメージング新計測手法を確立することの必要性が高まっていた。本研究の背景には、中性子イメージングの技術革新に対する大きなニーズがあった。

一方、超伝導を使うと他の手法と比較して著しく高感度が実現できたり、格段に高性能であったりするデバイス応用事例があることが広く知られていた。高感度磁場測定デバイスである超伝導量子干渉計 (SQUID)、宇宙観測から先端材料分析装置まで広範に実用化されている超伝導転移端検出器 (TES) など種々の動作原理を持つ超伝導検出器、ノイマン型コンピュータの超高速論理素子として期待される単一磁束量子素子 (SFQ)、量子コンピューティングを支える超伝導量子ビット素子 (Qubit) など、優れた性能を発揮していることが認識されていた。上に挙げた例を含め、高性能超伝導検出器の成功事例の多くは、その原理提案から実現まで、海外で開発・発展させられてきた事例が多いことが知られていた。国際競争力の視点からは残念な歴史があるが、対比して、本研究では新しい動作原理の超伝導検出器の開発提案とその実現は、我が国で独自に行おうとしていたことに特徴があった。

このような背景を受けて、超伝導中性子検出器を使った中性子イメージング新計測手法を確立することを計画した。本研究では、新規に提案した新型超伝導検出器の有効利用実証例として、パルス中性子ビームに対して適用し、中性子を検出利用することとシステム開発を目指した。

### 2. 研究の目的

電流バイアス運動インダクタンス検出器の学理を極め、その成果に基づき空間分解能等を高めることで中性子イメージングを未踏の性能に飛躍させる。 $^{10}\text{B}$  膜を積層した 2 枚 (X 位置検出用と Y 位置検出用) を直交配置し、2 つの核反応生成物 ( $^7\text{Li}$ ,  $^4\text{He}$ ) それぞれによる準粒子励起スポットが X 細線と Y 細線で同時に発生させて、2 つの電磁パルスが Nb メアンダ線路の両端に高速伝搬する到着時間差を高精度で計測する遅延時間法で  $15\ \mu\text{m}$  分解能で飛来位置 (X, Y) を特定し、100 万画素の中性子イメージング技術を実現する。

### 3. 研究の方法

新しい超伝導検出器は、本研究で独自に提案・開発してきた超伝導検出器であり、世界に向けて大きく発展する可能性を秘めている。電流バイアス運動インダクタンス検出器 (CB-KID) は、エネルギー粒子入射による超伝導メアンダ線内に存在するクーパー対破壊に起因する電磁波パルス信号発生を検出器原理としている。図 1 は CB-KID 動作原理図である。クライオスタット内で低温冷却された超伝導 Nb メアンダ細線にバイアス電流  $I_b$  が直流電源から供給されている。超伝導体の運動インダクタンスは  $L_k = m_s \ell / n_s q_s S$  で表される。ここで  $m_s$  は超伝導電子の質量、 $n_s$  は超伝導電子の密度、 $q_s$  は超伝導電子の電荷、 $\ell$  は細線の長さ、 $S$  は細線の断面積である。外部刺激のエネルギー (あるいはその一部) が局所的に Nb 細線に付与されるとクーパー対が壊れ、ホットスポット長  $\Delta \ell$  部分の運動インダクタンス  $\Delta L_k$  が変化し、Nb メアンダ細線に出力が現れる。発生信号  $V(t)$  が  $d(\Delta L_k)/dt$  に依存するため、クーパー対破壊時間 ( $\sim \text{ps}$ ) では、 $V(t)$  は非常に大きくなり、プラス極性の幅の狭い出力電磁波パルスがバイアス電流の上流側に、マイナス極性の電磁波パルスが下流側に向けて、超伝導導波路を低減衰で一定速度長距離伝搬することができる。従って両端到達パルスの時間差を計測することにより、高精度でホットスポット発生位置を同定する位置検出手法を用いる手法を遅延時間型 CB-KID 素子と呼ぶことにした。

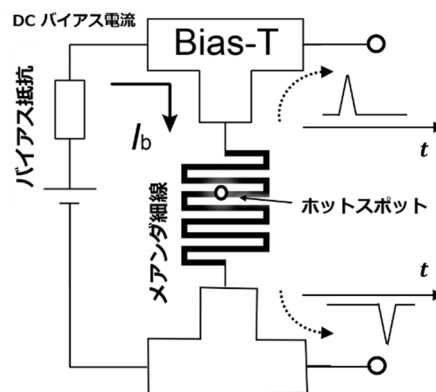


図 1: 超伝導メアンダ Nb 細線のホットスポットから運動インダクタンス微分値に比例した 2 信号の両端電極到達時間差から位置が分かる。

超伝導検出器 CB-KID を設計し、産総研超伝導ファクトリーに製作を委託し、東海村 J-PARC センター MLF でパルス状中性子ビームを用いて、高速でデータ集録のできるシステムを完成させた。

中性子ビーム透過で参照試料として  $^{10}\text{B}$  ドット列の中性子イメージングを行い、中性子透過イメージング画像を得ることでこの手法が成立することを実証した。中性子検出器の実験結果の説明のため時間依存のギンツブルク・ランダウ理論を適用した。Nb のメアンダ状 CB-KID に積層した  $^{10}\text{B}$  層から核反応 2 次イオンの  $^4\text{He}$  イオンと  $^7\text{Li}$  のイオンが作る準粒子ホットスポットから電磁波が光速の約 1/3 で伝搬し、時間差 1.5ns を識別し  $15\ \mu\text{m}$  の位置分解能と百万画素を実現する計画であった。検出器読出の KALLIOPE 回路には ASIC 製 32CH のアナログアンプ (ASIC 製) を用いて、各 CH アンプの電圧利得は 100 倍で、帯域は 100MHz を利用して、アナログ 4 系統出力を低雑音増幅器で増幅して入力すれば、時間精度 1ns で検出器 4 出力間の時間差を計測し、データ収集コンピュータにデータ (SiTCP 規格) を転送できる。位置を計算するために解析ソフトウェアを開発して、J-PARC で中性子イメージングシステムとして完成させる計画であった。

デュアル電流バイアス運動インダクタンス検出器は本提案のポイントであったが、それぞれで電磁波信号の伝搬速度が異なることが初期研究で明らかになり計画を修正して対応した。

#### 4. 研究成果

本研究で開発した CB-KID の性能評価のために、強い中性子吸収体であるガドリニウム (Gd) で分解能を評価するための標準的な試料として知られているジューメンズ・スター標準試料を準備した。この標準試料は、 $5\ \mu\text{m}$  厚の Gd 膜を微細加工して、中心から放射状に Gd スポークが広がっている。360 度に対して、128 本のスポークが装備されている。Gd スポークは、周辺部から中心に向かうにつれて細線化されていくので、性能の異なる様々な検出器に対して、中性子撮像の位置分解能を評価するのに適した標準試料として知られている。この標準試料と超伝導中性子検出器 CB-KID の撮像イメージングシステムを用いて、J-PARC において中性子透過イメージング実験を実施した。図 2 は、CB-KID を用いて取得したガドリニウム (Gd) のジューメンズ・スター標準試料の中性子透過イメージング像である。中性子透過像は  $15\text{mm}\times 15\text{mm}$  と大きなセンシング面積をカバーするが、ここでは中心部の  $2.2\text{mm}\times 2.2\text{mm}$  領域を取り出して、図 2 に示している。図 2 の黒く見えるところは中性子吸収体である Gd により中性子がより多く吸収されたため、CB-KID で計測される中性子検出イベント数が少なくなったところを指している。位置分解能を評価するために、図 2 の中性子透過像の A, B, C, D, E の同心円の各円周に沿って中性子透過強度のラインプロファイルを求めた。ラインプロファイル曲線の周期的変調を高速フーリエ変換 (FFT) 解析することで、CB-KID の  $15\text{mm}\times 15\text{mm}$  の中性子撮像視野のどこまでの Gd 細線 (スポーク) が認識できているかを評価した。その結果、CB-KID 撮像系は Gd 細線の円周 C ( $14\ \mu\text{m}$  ピッチ、 $7\ \mu\text{m}$  幅) まで FFT による基本波成分のピークが検出されたことから、CB-KID で位置分解識別が可能であることが分かった。すなわち、線幅  $7\ \mu\text{m}$  の Gd 細線が CB-KID で認識できることが分かった。この結果で、CB-KID 検出器が世界最高級中性子検出器としての性能を示すことが分かった。

他の成果についても言及する。YbSn<sub>3</sub> 単結晶と Sn が共存する試料のイメージングを行い、YbSn<sub>3</sub> 単結晶からの Bragg ディップの観測に成功し、Bragg ディップ解析から結晶方位を決定することで YbSn<sub>3</sub> 単結晶のモザイク構造のイメージングを達成した。また、CB-KID の動作原理は検出器が冷中性子や熱中性子に適するが、熱外中性子領域への拡大適用可能性を調べた。金属間化合物 SmSn<sub>3</sub> の中性子核共鳴吸収現象を観測することで中性子エネルギー 100eV まで透過率測定が可能であることを明らかにした。高位置分解能 CB-KID による Fe 試料透過試験で、エルゴード定理を活用することで、わずか  $3.1\ \mu\text{m}\times 2.3\ \mu\text{m}$  の微小領域に対しても Bragg エッジ分析が実現可能であることを実証した。これには、CB-KID の位置分解能が高いという性能が効いていると考えられる。さらに、室温試料の中性子透過試験が実施できる改造型クライオスタットを完成させ、室温の Gd ジューメンズ・スター透過像からスポーク幅  $14\ \mu\text{m}$  が識別を実証し、室温の試料の計測ができることになって、被計測対象が著しく広がったことから、この手法の実用性を著しく高める成果となった。

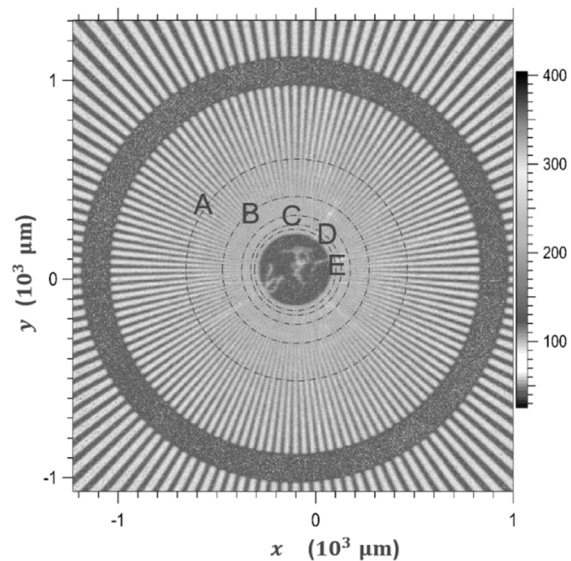


図2: CB-KIDに依って得られたガドリニウムのジューメンズ・スター標準仕様の中性子透過像である。撮像領域は $15\text{mm}\times 15\text{mm}$ であるが、その中心部の $2.2\text{mm}\times 2.2\text{mm}$ 領域を拡大して示している。Gdを透過した領域は、カラースケール・バーのモノクロ化しているのを見えづらいが中性子透過像では強度の弱い側のグレイ色の領域として見えている。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計32件（うち査読付論文 30件 / うち国際共著 23件 / うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 H. Shishido, K. Nishimura, T. D. Vu, K. M. Kojima, T. Koyama, K. Oikawa, M. Harada, S. Miyajima, M. Hidaka, T. Oku, K. Soyama, K. Aizawa, S. Y. Suzuki, and T. Ishida	4. 巻 1590
2. 論文標題 Energy-Resolved Neutron Imaging using a Delay Line Current-Biased Kinetic-Inductance Detector	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 12033
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1590/1/012033	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 T. D. Vu, K. Nishimura, H. Shishido, M. Harada, K. Oikawa, S. Miyajima, M. Hidaka, T. Oku, K. Soyama, K. Aizawa, K. M Kojima, T. Koyama, A. Malins, M. Machida, and T. Ishida	4. 巻 1590
2. 論文標題 Kinetic inductance neutron detector operated at near critical temperature	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 012036(1-8)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1590/1/012036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 A. Malins	4. 巻 -
2. 論文標題 計算科学による超伝導中性子顕微鏡の設計開発 - 中性子検出器内の全ての放射線をシミュレーションし動作を予測する -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 原子力機構の研究開発成果2020-21 (ISSN 2188-1464 eISSN 2188-1472)	6. 最初と最後の頁 93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 T. Ishida	4. 巻 E103-C
2. 論文標題 Superconducting Neutron Detectors and Their Application to Imaging	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE TRANS. ELECTRON	6. 最初と最後の頁 198 - 203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.2019SEI0002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 H. Shishido, T. D. Vu, K. Aizawa, K. M. Kojima, T. Koyama, K. Oikawa, M. Harada, T. Oku, K. Soyama, S. Miyajima, M. Hidaka, S. Y. Suzuki, M. M. Tanaka, S. Kawamata, and T. Ishida	4. 巻 1975
2. 論文標題 Neutron Imaging for Intermetallic Alloy using a Delay Line Current-Biased Kinetic-Inductance Detector	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 12023
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1975/1/012023	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 T. D. Vu, H. Shishido, K. Aizawa, T. Oku, K. Oikawa, M. Harada, K. M Kojima, S. Miyajima, T. Oku, K. Soyama, T. Koyama, M. Hidaka, S. Y Suzuki, M. M Tanaka, A. Malins, M. Machida, and T. Ishida	4. 巻 -
2. 論文標題 Narrow-area Bragg-edge transmission of iron samples using superconducting neutron sensor	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 H. Shishido, T. D. Vu, K. Aizawa, K. M. Kojima, T. Koyama, K. Oikawa, M. Harada, T. Oku, K. Soyama, S. Miyajima, M. Hidaka, S. Y. Suzuki, M. M. Tanaka, S. Kawamata, and T. Ishida	4. 巻 -
2. 論文標題 Neutron Imaging toward Epithermal Regime using a Delay Line Current-Biased Kinetic-Inductance Detector	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Iizawa Yuki, Shishido Hiroaki, Nishimura Kazuma, Vu The Dang, Kojima Kenji M, Koyama Tomio, Oikawa Kenichi, Harada Masahide, Miyajima Shigeyuki, Hidaka Mutsuo, Oku Takayuki, Soyama Kazuhiko, Aizawa Kazuya, Suzuki Soh Y, Ishida Takekazu	4. 巻 32
2. 論文標題 Energy-resolved neutron imaging with high spatial resolution using a superconducting delay-line kinetic inductance detector	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Superconductor Science and Technology	6. 最初と最後の頁 125009 ~ 125009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6668/ab4e5c	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Vu The Dang, Ho Thanh Huy, Miyajima Shigeyuki, Toji Masaki, Ninomiya Yoshitsugu, Shishido Hiroaki, Maezawa Masaaki, Hidaka Mutsuo, Hayashi Masahiko, Kawamata Shuichi, Ishida Takekazu	4. 巻 32
2. 論文標題 SQUID microscopy for mapping vector magnetic fields	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Superconductor Science and Technology	6. 最初と最後の頁 115006 ~ 115006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6668/ab3945	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 ISHIDA Takekazu	4. 巻 E103.C
2. 論文標題 Superconducting Neutron Detectors and Their Application to Imaging	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 198 ~ 203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.2019SEI0002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Malins Alex, Machida Masahiko, Vu The Dang, Aizawa Kazuya, Ishida Takekazu	4. 巻 953
2. 論文標題 Monte Carlo radiation transport modelling of the current-biased kinetic inductance detector	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment	6. 最初と最後の頁 163130 ~ 163130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2019.163130	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 H. Shishido, T. D. Vu, K. M. Kojima, T. Koyama, K. Oikawa, M. Harada, S. Miyajima, M. Hidaka, T. Oku, K. Soyama, K. Aizawa, S. Y. Suzuki, M. M. Tanaka, and T. Ishida	4. 巻 19-02
2. 論文標題 High-Speed Neutron Imaging Using a Current-Biased Delay-Line Detector of Kinetic Inductance	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 MLF Annual Report 2018 Research and Development Highlights J-PARC 19-02	6. 最初と最後の頁 15-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Vu The Dang, Huy Ho Thanh, Ito Atsuki, Toji Masaki, Shishido Hiroaki, Kato Masaru, Hayashi Masahiko, Ishida Takekazu	4. 巻 31
2. 論文標題 Confined vortices in de facto mesoscopic Mo80Ge20 disks with sector defects	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Superconductor Science and Technology	6. 最初と最後の頁 125009 ~ 125009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6668/aae506	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Vu The Dang, Thanh Huy Ho, Ito Atsuki, Toji Masaki, Shishido Hiroaki, Kato Masaru, Hayashi Masahiko, Ishida Takekazu	4. 巻 32
2. 論文標題 Erratum: Confined vortices in de facto mesoscopic Mo80Ge20 disks with sector defects (2018 Supercond. Sci. Technol. 31 125009)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Superconductor Science and Technology	6. 最初と最後の頁 019601 ~ 019601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6668/aaf0af	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Iizawa Yuki, Yamaguchi Hiroyuki, Miki Yuya, Nishimura Kazuma, Shishido Hiroaki, Kojima Kenji M., Oikawa Kenichi, Harada Masahide, Miyajima Shigeyuki, Hidaka Mutsuo, Oku Takayuki, Soyama Kazuhiko, Koyama Tomio, Ishida Takekazu	4. 巻 1054
2. 論文標題 Physical characteristics of delay-line current-biased kinetic inductance detector	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 012056 ~ 012056
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1054/1/012056	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Dang Vu The, Toji Masaki, Ito Atsuki, Ninomiya Yoshitsugu, Miyajima Shigeyuki, Huy Ho Thanh, Shishido Hiroaki, Kato Masaru, Hidaka Mutsuo, Hayashi Masahiko, Ishida Takekazu	4. 巻 1054
2. 論文標題 Constructing a Vector Scanning SQUID System	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 012059 ~ 012059
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1054/1/012059	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Miki Yuya, Yamaguchi Hiroyuki, Iizawa Yuki, Shishido Hiroaki, Kojima Kenji M, Oikawa Kenichi, Harada Masahide, Miyajima Shigeyuki, Hidaka Mutsuo, Oku Takayuki, Soyama Kazuhiko, Ishida Takekazu	4. 巻 1054
2. 論文標題 Neutron signal features of Nb-based kinetic inductance detector with 10B convertor	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 012054 ~ 012054
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1054/1/012054	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Shishido Hiroaki, Miki Yuya, Yamaguchi Hiroyuki, Iizawa Yuki, The Dang Vu, Kojima Kenji M., Koyama Tomio, Oikawa Kenichi, Harada Masahide, Miyajima Shigeyuki, Hidaka Mutsuo, Oku Takayuki, Soyama Kazuhiko, Suzuki Soh Y., Ishida Takekazu	4. 巻 10
2. 論文標題 High-Speed Neutron Imaging Using a Current-Biased Delay-Line Detector of Kinetic Inductance	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 0 4 4 0 4 4 -1 ~ 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.10.044044	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Fedkin Mark V., Shin Yun Kyung, Dasgupta Nabankur, Yeon Jejoon, Zhang Weiwei, van Duin Diana, van Duin Adri C. T., Mori Kento, Fujiwara Atsushi, Machida Masahiko, Nakamura Hiroki, Okumura Masahiko	4. 巻 123
2. 論文標題 Development of the ReaxFF Methodology for Electrolyte-Water Systems	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry A	6. 最初と最後の頁 2125 ~ 2141
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpca.8b10453	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chang Yong Lik, Sasaki Takehiko, Ribas-Arino Jordi, Machida Masahiko, Shiga Motoyuki	4. 巻 123
2. 論文標題 Understanding Competition of Polyalcohol Dehydration Reactions in Hot Water	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry B	6. 最初と最後の頁 1662 ~ 1671
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.8b11615	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する



1. 著者名 Koyama Tomio, Ishida Takekazu	4. 巻 1054
2. 論文標題 Electrodynamical theory for the operation principle of a superconducting kinetic inductance stripline detector	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 012055 ~ 012055
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1054/1/012055	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shishido Hiroaki, Yamada Shogo, Sugii Kaori, Shimozawa Masaaki, Yanase Youichi, Yamashita Minoru	4. 巻 120
2. 論文標題 Anomalous Change in the de Haas-van Alphen Oscillations of CeCoIn5 at Ultralow Temperatures	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 177201 (5pages)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.120.177201	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Klotz J., Gotze K., Green E. L., Demuer A., Shishido H., Ishida T., Harima H., Wosnitza J., Sheikin I.	4. 巻 97
2. 論文標題 Fermi-surface topology of the heavy-fermion system Ce2PtIn8	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 165120 (10pages)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.97.165120	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 K. M. Kojima, M. Hiraishi, A. Koda, H. Okabe, S. Takeshita, H. Li, R. Kadono, M. M. Tanaka, M. Shoji, T. Uchida, and S. Y. Suzuki	4. 巻 21
2. 論文標題 Development of General Purpose $\mu$ SR Spectrometer ARTEMIS at S1 Experimental Area, MLF J-PARC	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JPS Conf. Prcc.	6. 最初と最後の頁 011062 (1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.21.011061	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shishido Hiroaki, Yamaguchi Hiroyuki, Miki Yuya, Miyajima Shigeyuki, Oikawa Kenichi, Harada Masahide, Hidaka Mutsuo, Oku Takayuki, Arai Masatoshi, Fujimaki Akira, Ishida Takekazu	4. 巻 30
2. 論文標題 Neutron detection using the superconducting Nb-based current-biased kinetic inductance detector	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Superconductor Science and Technology	6. 最初と最後の頁 094003 ~ 094003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6668/aa7a3d	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 H. Miyoshi, M. Kato, H. T. Huy, V. T. Dang, H. Matsumoto, N. Fujita, T. Ishida	4. 巻 81
2. 論文標題 Ginzburg-Landau calculations of star-shaped Mo80Ge20 superconducting small plates	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physics Procedia	6. 最初と最後の頁 89-92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.phpro.2016.04.035	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 V. T. Dang, H. T. Huy, H. Matsumoto, H. Miyoshi, S. Miyajima, H. Shishido, M. Kato, T. Ishida	4. 巻 81
2. 論文標題 Ginzburg-Landau calculations of circular Mo80Ge20 plates with sector defect	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physics Procedia	6. 最初と最後の頁 93-96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1616/j.phpro.2016.04.036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 H. Matsumoto, H. T. Huy, H. Miyoshi, T. Okamoto, V. T. Dang, M. Kato, T. Ishida	4. 巻 530
2. 論文標題 Vortex distribution in amorphous Mo80Ge20 plates with artificial pinning center	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physica C	6. 最初と最後の頁 46-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physc.2016.06.015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Miyajima, H. Yamaguchi, H. Nakayama, H. Shishido, A. Fujimaki, M. Hidaka, M. Harada, K. Oikawa, T. Oku, M. Arai, T. Ishida	4. 巻 530
2. 論文標題 Development of a neutron imager based on superconducting detectors	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physica C	6. 最初と最後の頁 98-100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physc.2016.05.022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 A. Bozbey, Y. Kita, K. Kamiya, M. Kozaka, M. Tanaka, T. Ishida, A. Fujimaki	4. 巻 E99C
2. 論文標題 Development of a neutron imager based on superconducting detectors	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 676-682
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.E99.C.676	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 T. D. Vu, H. Matsumoto, H. Miyoshi, H. T. Huy, H. Shishido, M. Kato, T. Ishida	4. 巻 533
2. 論文標題 Vortex distribution in small star-shaped Mo80Ge20 plate	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physica C,	6. 最初と最後の頁 44-48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physc.2016.07.020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 S. Miyajima, H. Shishido, Y. Narukami, N. Yoshioka, A. Fujimaki, M. Hidaka, K. Oikawa, M. Harada, T. Oku, M. Arai, T. Ishida	4. 巻 842
2. 論文標題 Neutron flux spectrum revealed by Nb-based current-biased kinetic inductance detector with a 10B conversion layer	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A	6. 最初と最後の頁 71-75
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2016.10.045	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計87件(うち招待講演 14件/うち国際学会 29件)

1. 発表者名 H. Shishido, T. D. Vu, K. Aizawa, K. M. Kojima, T. Koyama, K. Oikawa, M. Harada, T. Oku, K. Soyama, S. Miyajima, M. Hidaka, S. Y. Suzuki, M. M. Tanaka, S. Kawamata, and T. Ishida
2. 発表標題 Neutron Imaging for Intermetallic Alloy using a Delay Line Current-Biased Kinetic-Inductance Detector
3. 学会等名 The 33rd International Symposium on Superconductivity (ISS2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. D. Vu, H. Shishido, K. Aizawa, T. Oku, K. Oikawa, M. Harada, K. M. Kojima, S. Miyajima, T. Oku, K. Soyama, T. Koyama, M. Hidaka, S. Y. Suzuki, M. M. Tanaka, A. Malins, M. Machida, and T. Ishida
2. 発表標題 Narrow-area Bragg-edge transmission of iron samples using superconducting neutron sensor
3. 学会等名 The 34th International Symposium on Superconductivity (ISS2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 H. Shishido, T. D. Vu, K. Aizawa, K. M. Kojima, T. Koyama, K. Oikawa, M. Harada, T. Oku, K. Soyama, S. Miyajima, M. Hidaka, S. Y. Suzuki, M. M. Tanaka, S. Kawamata, and T. Ishida
2. 発表標題 Neutron Imaging toward Epithermal Regime using a Delay Line Current-Biased Kinetic-Inductance Detector
3. 学会等名 The 34th International Symposium on Superconductivity (ISS2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 The Dang Vu, Thanh Huy Ho、宮嶋茂之、藤次真幹、二ノ宮由嗣、宍戸寛明、前澤正明、日高睦夫、林正彦、川又修一、石田武和
2. 発表標題 ベクトル場を計測できる3次元走査型SQUID顕微鏡
3. 学会等名 第27回渦糸物理ワークショップ(2019年12月17日-19日, 京都大学理学研究科セミナーハウス)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 The Dang Vu, Ho Thanh Huy, Shigeyuki Miyajima, Masaki Toji, Yoshitsugu Ninomiya, Hiroaki Shishido1,, Masaaki Maezawa, Mutsuo Hidaka, Masahiko Hayashi, Shuichi Kawamata, and Takekazu Ishida
2. 発表標題 How to calibrate the magnetic fields measured by 3D SQUID sensor (3次元SQUID素子の磁場校正方法)
3. 学会等名 渦のコスモロジー 研究会 (令和元年6月1日~2日, 大阪府立大学中百舌鳥キャンパスB9棟111号室)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三宅晴也、川又修一、藤次真幹、二ノ宮由嗣、穴戸寛明、石田武和
2. 発表標題 BSCCO単結晶アンチドットのSQUID顕微鏡による磁束分布観測
3. 学会等名 渦のコスモロジー 研究会 (令和元年6月1日~2日, 大阪府立大学中百舌鳥キャンパスB9棟111号室)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西村和真, 飯澤侑貴, 穴戸寛明, プテダン, 小嶋健児, 及川健一, 原田正英, 奥隆之, 曾山和彦, 相澤一也, 宮嶋茂之, 日高睦夫, 小山富男, 石田武和
2. 発表標題 超伝導検出器による波長分散型高分解能イメージング
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会プログラム 岐阜大学柳戸キャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 The Dang Vu, Thanh Huy Ho, 宮嶋茂之、藤次真幹、二ノ宮由嗣、穴戸寛明、前澤正明、日高睦夫、林正彦、川又修一、石田武和
2. 発表標題 ベクトルSQUID顕微鏡のための磁場校正
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会プログラム, 岐阜大学柳戸キャンパス 2019年9月10日-13日
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三宅晴也, 川又修一, 藤次真幹, ニノ宮由嗣, 宍戸寛明, 石田武和
2. 発表標題 BSCCO 単結晶アンチドットのSQUID 顕微鏡による磁束分布観測
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会プログラム 岐阜大学柳戸キャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takekazu Ishida, The Dang Vu, Hiroaki Shishido, Kazuma Nishimura, Kenji M Kojima, Kenichi Oikawa, Masahide Harada, Shigeyuki Miyajima, Mutsuo Hidaka, Takayuki Oku, Kazuhiko Soyama, Kazuya Aizawa, Tomio Koyama, Alex Malins, Masahiko Machida
2. 発表標題 High-spatial resolution neutron imaging by using current-biased kinetic inductance detector
3. 学会等名 18th International Workshop on Low Temperature Detectors 22-26 July 2019 - Milano, Italia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takekazu Ishida, The Dang Vu, Hiroaki Shishido, Kazuma Nishimura, Kenji M Kojima, Kenichi Oikawa, Masahide Harada, Shigeyuki Miyajima, Mutsuo Hidaka, Takayuki Oku, Kazuhiko Soyama, Kazuya Aizawa, Tomio Koyama, Alex Malins, Masahiko Machida, Manobu M. Tanaka
2. 発表標題 Neutron imaging using a superconducting detector
3. 学会等名 The 10th East Asia Symposium on Superconductor Electronics Tsinghua University, Beijing, China from Oct. 8 to Oct. 11, 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takekazu Ishida, The Dang Vu, Hiroaki Shishido, Kazuma Nishimura, Yuki Iizawa, Kenji M Kojima, Kenichi Oikawa, Masahide Harada, Shigeyuki Miyajima, Mutsuo Hidaka, Takayuki Oku, Kazuhiko Soyama, Kazuya Aizawa, Tomio Koyama
2. 発表標題 Neutron imaging by using current-biased Nb nanowire detector with 10B converter
3. 学会等名 14th European Conference on Applied Superconductivity 1st-5th September 2019, SEC, Glasgow (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. M. Kojima, A. Koda, M. Hiraishi, H. Lee, S. Nishimura, H. Okabe, S. Takeshita, K. Yamauchi, R. Kadono, T. Ito, W. Higemoto, T. Murakami, M. Shoji, S.Y. Suzuki, T. Uchida, M. M. Tanaka, H. Shishido and T. Ishida
2. 発表標題 High density positron detector Kalliope and its applications at J-PARC muon and neutron measurements
3. 学会等名 The 3rd J-PARC Symposium (J-PARC2019), September 23-26, 2019, Tsukuba, Japan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomio Koyama, Takekazu Ishida
2. 発表標題 Theory for the Response of a Superconducting Kinetic Inductance Detector to an Electromagnetic Wave Packet
3. 学会等名 The 32nd International Symposium on Superconductivity (ISS2019, Kyoto, Japan, December 3-5, 2019, Miyako Messe) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shishido, Kazuma Nishimura, The Dang Vu, Kenji M. Kojima, Tomio Koyama, Kenichi Oikawa, Masahide Harada, Shigeyuki Miyajima, Mutsuo Hidaka, Takayuki Oku, Kazuhiko Soyama, Kazuya Aizawa, Soh Y. Suzuki and Takekazu Ishida
2. 発表標題 Energy-Resolved Neutron Imaging using a Delay Line Current-Biased Kinetic-Inductance Detector
3. 学会等名 The 32nd International Symposium on Superconductivity (ISS2019, Kyoto, Japan, December 3-5, 2019, Miyako Messe) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Vu The Dang, Kazuma Nishimura, Hiroaki Shishido, Masahide Harada, Kenichi Oikawa, Shigeyuki Miyajima, Mutsuo Hidaka, Takayuki Oku, Kazuhiko Soyama, Kazuya Aizawa, Kenji M Kojima, Tomio Koyama, Alex Malins, Masahiko Machida and Takekazu Ishida
2. 発表標題 Kinetic inductance neutron detector operated at near critical temperature
3. 学会等名 The 32nd International Symposium on Superconductivity (ISS2019, Kyoto, Japan, December 3-5, 2019, Miyako Messe) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 穴戸寛明, 西村和真, 飯澤侑貴, T. D. Vu, 小嶋健児, 小山富男, 及川健一, 原田正英, 宮嶋茂之, 日高睦夫, 奥隆之, 曾山和彦, 相澤一也, 鈴木(山形)聡, 石田武和
2. 発表標題 超伝導検出器による中性子イメージング
3. 学会等名 電子・光コヒーレント変換研究会 2020年3月19日キャンパスプラザ京都 京都大学サテライト講習室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Shishido, A. Okumura, T. Saimyoji, S. Ohara, Y. Togawa
2. 発表標題 Epitaxial thin film growth of the rare earth chiral magnet YbNi <sub>3</sub> Al <sub>9</sub>
3. 学会等名 The 80th Okazaki Conference “Chirality-induced spin selectivity and its related phenomena ”
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Nishiue, R. Aoki, Y. Kousaka, H. Shishido, Y. Togawa
2. 発表標題 Nontrivial electrical transport properties in chiral materials
3. 学会等名 The 80th Okazaki Conference “Chirality-induced spin selectivity and its related phenomena ”
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Shiota, R. Aoki, H. Shishido, K. Kobayashi, Y. Togawa
2. 発表標題 Nonreciprocal electrical transport in a chiral crystal Te
3. 学会等名 The 80th Okazaki Conference “Chirality-induced spin selectivity and its related phenomena ”
4. 発表年 2019年



1 . 発表者名 H. Shishido, M. Matsumoto, M. Takamura, T. Ueno, K. Saito
2 . 発表標題 Possible Enhancement of Coercivity in Rare-Earth Permanent Magnets on the Verge of a Valence Transition
3 . 学会等名 International Conference on Frontiers of Correlated Electron Sciences
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Okumura, T. Saimyoji, H. Shishido, S. Ohara, Y. Togawa
2 . 発表標題 Fabrication and evaluation of chiral helimagnet YbNi <sub>3</sub> Al <sub>9</sub> thin films
3 . 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems 2019
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 H. Shishido, Y. Kozuka, T. Tahara, Y. Narumi, T. Kida, M. Hagiwara, Y. Togawa
2 . 発表標題 Fabrication and Evaluation of SmB <sub>6</sub> /SrB <sub>6</sub> Artificial Superlattices
3 . 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems 2019
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 早川尚, 島本雄介, 宍戸寛明, 戸川欣彦
2 . 発表標題 磁気共鳴を用いたキラリティ判別
3 . 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 齋木克祥, 山下穰, 下澤雅明, 武田晃, 瀧川仁, 宍戸寛明
2. 発表標題 CeCoIn5における超低温下NMR測定 IV
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水谷圭吾, 島本雄介, 高阪勇輔, 宍戸寛明, 戸川欣彦
2. 発表標題 遷移金属ダイカルコゲナイドCrNb3S6およびNbS2の結晶成長と物性評価
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩田航平, 青木瑠也, 小林夏野, 宍戸寛明, 戸川欣彦
2. 発表標題 キラル結晶Teの非相反電気輸送特性
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村田裕樹, 中山翔太, 宍戸寛明, 戸川欣彦
2. 発表標題 パルス電流誘起キラル磁気秩序ダイナミクスにおける時空相関
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西明寺達哉, 奥村慧, 宍戸寛明, 中村翔太, 大原繁男, 戸川欣彦
2. 発表標題 キラル磁性体YbNi <sub>3</sub> Al <sub>9</sub> 薄膜の作製と評価II
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩田航平、宍戸寛明、青木瑠也、小林夏野、戸川欣彦
2. 発表標題 キラル結晶Te の非相反電気輸送特性
3. 学会等名 大阪府立大学研究推進機構・放射線研究センター平成30年度共同利用報告会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西上勇希, 青木瑠也, 高阪勇輔, 宍戸寛明, 戸川欣彦
2. 発表標題 キラル物質における非自明な電気輸送特性
3. 学会等名 IEEE-MAG 関西四国チャプター 第5回関西四国磁性研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩田航平, 青木瑠也, 小林夏野, 宍戸寛明, 戸川欣彦
2. 発表標題 キラル結晶Teの非相反電気輸送特性
3. 学会等名 IEEE-MAG 関西四国チャプター 第5回関西四国磁性研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宍戸寛明, 幸塚祐哉, 田原大夢, 鳴海康雄, 木田孝則, 萩原政幸, 戸川欣彦
2. 発表標題 SmB6/SrB6人工超格子の強磁場下磁気抵抗測定
3. 学会等名 物性研短期研究会 / 強磁場科学研究会 強磁場コラボラトリーによる強磁場科学の新展開 ~ 光科学との融合も視野にいれて ~
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西明寺達哉, 宍戸寛明, 奥村慧, 中村翔太, 大原繁男, 戸川欣彦
2. 発表標題 カイラル磁性体YbNi3Al9薄膜の作製とスピンカイラル秩序相での磁気抵抗測定
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石田武和
2. 発表標題 「関西から：超伝導研究者の取り組み」：新しいSQUID顕微鏡を目指して
3. 学会等名 (社)低温工学・超伝導学会関西支部第1回講演会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三宅 晴也, 川又修一, 藤次真幹, 二ノ宮由嗣, 宍戸寛明, 石田武和
2. 発表標題 BSCCO単結晶アンチドットのSQUID顕微鏡による磁束分布観測
3. 学会等名 第17回低温工学・超伝導若手合同講演会プログラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三宅 晴也, 川又修一, 藤次真幹, ニノ宮由嗣, 宍戸寛明, 石田武和
2. 発表標題 BSCCO単結晶アンチドットのSQUID顕微鏡による磁束分布観測
3. 学会等名 研究推進機構・放射線研究センター度共同利用報告会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Vu The Dang, Ho Thanh Huy, 伊藤厚稀, 藤次真幹, 宍戸寛明, 加藤勝, 林正彦, 石田武和
2. 発表標題 Confined vortices in de facto mesoscopic Pacman disks of Mo80Ge2
3. 学会等名 第26回渦糸物理国内会議
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takekazu Ishida, Hiroyuki Yamaguchi, Yuya Miki, Yuki Iizawa, Kazuma Nishimura, Vu The Dang, Hiroaki Shishido, Shigeyuki Miyajima, Kenji M. Kojima, Mutsuo Hidaka, Tomio Koyama, Kenichi Oikawa, Masahide Harada, Takayuki Oku, Kazuhiko Soyama, Kazuya Aizawa, Mastoshi Arai, Soh Y. Suzuki, Alex Malins, and Masahiko Machida
2. 発表標題 超伝導検出器による大画素中性子イメージング
3. 学会等名 研究会「量子ビームによる物質・生命科学研究のための検出器開発」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takekazu Ishida, Vu The Dang, Masaki Toji, Atsuki Ito, Yoshitsugu Ninomiya, Shigeyuki Miyajima, Ho Thanh Huy, Hiroaki Shishido, Masaru Kato, Mutsuo Hidaka, Masahiko Hayashi
2. 発表標題 走査型ベクトルSQUID顕微鏡に向けて
3. 学会等名 ワークショップ 新規超伝導体・ナノ構造超伝導体における渦糸物理
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石田武和、宍戸寛明、Vu The Dang, 飯澤侑、西村和真、小嶋健児、鈴木聡、原田正英、奥隆之、及川健一、曾山和彦、相澤一也、宮嶋茂之、日高睦夫、小山富男、Alex Malins, 町田昌彦
2. 発表標題 超伝導中性子検出器の基礎とイメージング応用
3. 学会等名 電子情報通信学会2019年総合大会チュートリアルセッション「CT-1 最先端分野を切り拓く超伝導センサー・検出器技術の最新動向」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石田武和、山口裕之、三木悠矢、飯澤侑貴、西村和真、宍戸寛明、Vu The Dang, 小嶋健児、鈴木聡、宮嶋茂之、日高睦夫、及川健一、原田正英、奥隆之、曾山和彦、相澤一也、小山富男、町田昌彦、Alex Marlins
2. 発表標題 超伝導検出器による中性子顕微鏡の実現
3. 学会等名 量子ビームサイエンスフェスタ 第9回MLFシンポジウム, 第35回PFシンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takekazu Ishida, Vu The Dang, Masaki Toji, Yoshitsugu Ninomiya, Shigeyuki Miyajima, Ho Thanh Huy, Hiroaki Shishido, Masaru Kato, Masaaki Maezawa, Mutsuo Hidaka, Masahiko Hayashi
2. 発表標題 Vortices in Mesoscopic Superconductors and SQUID microscopy for 3D Imaging
3. 学会等名 The 31st International Symposium on Superconductivity (ISS2018)(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomio Koyama and Takekazu Ishida
2. 発表標題 Ginzburg-Landau theory for the operation principle of superconducting kinetic inductance delay-line detectors,
3. 学会等名 The 31st International Symposium on Superconductivity (ISS2018)(国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 The Dang Vu, Yuki Iizawa, Kazuma Nishimura, Hiroaki Shishido, Kenji M Kojima, Kenichi Oikawa, Masahide Harada, Shigeyuki Miyajima, Mutsuo Hidaka, Takayuki Oku, Kazuhiko Soyama, Kazuya Aizawa, Tomio Koyama, and Takekazu Ishida
2. 発表標題 Temperature dependent characteristics of neutron signals from a current-biased Nb nanowire detector with 10B converter
3. 学会等名 The 31st International Symposium on Superconductivity (ISS2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石田武和, Vu The Dang, 藤次真幹, 伊藤厚稀, 二ノ宮由嗣, 宮嶋茂之, Ho Thanh Huy, 穴戸寛明, 加藤勝, 前澤正明, 日高睦夫, 林正彦
2. 発表標題 メゾ構造超伝導体の量子磁束閉じ込めと3次元イメージング
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会 (同志社大学) 領域6, 領域4 シンポジウム: 量子磁束の構造と制御による超伝導位相物理の構築 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 穴戸寛明
2. 発表標題 超伝導検出器による中性子イメージング
3. 学会等名 低温工学関西支部2018年度第1回講演会 (2018年5月, 堺) (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 穴戸寛明
2. 発表標題 超伝導ストリップラインを用いた高速中性子イメージャーの開発
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会 (2019年3月, 福岡) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Shishido, A. Okumura, S. Ohara, Y. Togawa
2. 発表標題 Epitaxial thin film growth of the heavy fermion chiral magnet YbNi <sub>3</sub> Al <sub>9</sub>
3. 学会等名 International Symposium on Chiral Magnetism (X-mag2018) (Nara, Japan, July, 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 A. Okumura, H. Shishido, S. Ohara, and Y. Togawa
2. 発表標題 Fabrication and evaluation of chiral helimagnet YbNi <sub>3</sub> Al <sub>9</sub> thin films
3. 学会等名 International Symposium on Chiral Magnetism (X-mag2018) (Nara, Japan, July, 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Yamanaka, M. Shimosawa, S. Kitagawa, H. Shishido, H. Ikeda, T. Terashima, T. Shibauchi, Y. Matsuda, K. Ishida
2. 発表標題 Magnetic, superconducting, and structural information of an epitaxially grown CeCoIn <sub>5</sub> film probed by nuclear quadrupole resonance
3. 学会等名 International Conference on Magnetism (ICM2018) (Sanfrancisco, USA, July, 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 幸塚祐哉, 宍戸寛明, 田原大夢, 鳴海康雄, 木田孝則, 萩原政幸, 戸川欣彦
2. 発表標題 分子線エピタキシー法によるSmB <sub>6</sub> /SrB <sub>6</sub> 人工超格子薄膜の作製と評価
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会 (2018年9月, 京田辺)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 山下穰, 田代光輝, 下澤雅明, 杉井かおり, 谷口貴紀, 武田晃, 瀧川仁, 宍戸寛明
2. 発表標題 CeCoIn5における超低温下NMR測定 III
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会 (2018年9月, 京田辺)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 奥村慧, 宍戸寛明, 大原繁男, 戸川欣彦
2. 発表標題 キラル磁性体YbNi3Al9薄膜の作製と評価
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会 (2018年9月, 京田辺)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 谷口貴紀, 北川俊作, 真砂全宏, 仲嶺元輝, 石田憲二, 宍戸寛明
2. 発表標題 CeCoIn5における超伝導状態のNMRによる研究
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会 (2018年9月, 京田辺)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 幸塚祐哉, 宍戸寛明, 田原大夢, 鳴海康雄, 木田孝則, 萩原政幸, 戸川欣彦
2. 発表標題 分子線エピタキシー法による SmB6/SrB6人工超格子薄膜の作製と評価
3. 学会等名 大阪府立大学研究推進機構・放射線研究センター平成 29 年度共同利用報告会 (2018年11月, 堺)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宍戸寛明
2. 発表標題 Ceの価数揺らぎを用いた希土類磁石の保磁力増強の可能性(招待講演)
3. 学会等名 IEEE-MAG 関西四国チャプター 第4回関西四国磁性研究会 (2018年12月, 松山) (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 谷口貴紀, 北川俊作, 真砂全宏, 仲嶺元輝, 石田憲二, 宍戸寛明
2. 発表標題 NMRによるCeCoIn5のHC2近傍の超伝導状態に関する研究
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会 (2019年3月, 福岡)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Shishido, Y. Miki, H. Yamaguchi, Y. Iizawa, K. M. Kojima, K. Oikawa, M. Harada, T. Oku, K. Soyama, S. Miyajima, M. Hidaka, and T. Ishida
2. 発表標題 Kalliope-based High-Speed Neutron imager by a delay-line current biased kinetic inductance detector
3. 学会等名 17th international workshop on Low Temperature Detectors (LTD17) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Ishida, H. Shishido, H. Yamaguchi, Y. Miki, Y. Iizawa, K. M. Kojima, S. Miyajima, M. Hidaka, T. Koyama, M. Harada, K. Oikawa, T. Oku, K. Soyama
2. 発表標題 Four-Lead Superconducting Detector Developed for Neutron Radiography
3. 学会等名 17th international workshop on Low Temperature Detectors (LTD17) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 T. Ishida, H. Yamaguchi, Y. Miki, Y. Iizawa, H. Shishido, S. Miyajima, K. M Kojima, M. Hidaka, K. Oikawa, M. Harada, T. Oku, M. Arai
2 . 発表標題 Neutron radiography by using a superconducting neutron detector
3 . 学会等名 The 15th International Conference on Advanced Materials (IUMRS-ICAM2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 T. Ishida, H. Yamaguchi, Y. Miki, Y. Iizawa, H. Shishido, S. Miyajima, K. Kojima, M. Hidaka, T. Koyama, M. Harada, K. Oikawa, T. Oku, K. Soyama
2 . 発表標題 Superconducting Imager by means of a Delay Line Current-Biased Kinetic Inductance Detector
3 . 学会等名 13th European Conference on Applied Superconductivity (EUCAS 2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 T. Ishida, H. Yamaguchi, Y. Miki, Y. Iizawa, V. T. Dang, H. Shishido, S. Miyajima, K. M. Kojima, M. Hidaka, T. Koyama, M. Harada, K. Oikawa, T. Oku, K. Soyama
2 . 発表標題 Neutron Radiography for Material Sciences using Superconducting Delay-line Detectors
3 . 学会等名 The 4th International Symposium on Advanced Magnetic Materials and Applications (ISAMMA 2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Hiroaki Shishido
2 . 発表標題 High speed neutron imaging system using a delay line current biased kinetic inductance detector
3 . 学会等名 The 11th NanoSquare Workshop (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Y. Miki, H. Yamaguchi, Y. Iizawa, H. Shishido, K. M Kojima, K. Oikawa, M. Harada, S. Miyajima, M. Hidaka, T. Oku, K. Soyama, T. Ishida
2. 発表標題 Neutron signal features of Nb-based kinetic inductance detector with 10B convertor
3. 学会等名 21th international Symposium on Superconductivity (ISS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Y. Iizawa, H. Yamaguchi, Y. Miki, K. Nishimura, H. Shishido, K. M Kojima, K. Oikawa, M. Harada, S. Miyajima, M. Hidaka, T. Oku, K. Soyama, T. Koyama, T. Ishida
2. 発表標題 Signal propagation in delay-line kinetic inductance detector under DC bias current
3. 学会等名 21th international Symposium on Superconductivity (ISS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 穴戸寛明, 山口裕之, 三木悠矢, 飯澤侑貴, 西村和真, 小嶋健児, 李華, 鈴木(山形)聡, 内田智久, 田中真伸, 日高睦夫, 及川健一, 原田正英, 奥隆之, 新井正敏, 石田武和
2. 発表標題 超伝導中性子検出器を用いたエネルギー分解イメージング測定
3. 学会等名 新規超伝導体・ナノ構造超伝導体における渦糸物理
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小山富男, 石田武和
2. 発表標題 CB-KID の動作原理と CB-KID による超伝導 Higgs mode 検出の可能性
3. 学会等名 新規超伝導体・ナノ構造超伝導体における渦糸物理
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石田武和, 山口裕之, 三木悠矢, 飯澤侑貴, 西村和真, 宍戸寛明, Vu The Dang, 小嶋健児, 鈴木聡, 宮嶋茂之, 日高睦夫, 及川健一, 原田正英, 奥隆之, 曾山和彦, 相澤一也, 小山富男
2. 発表標題 超伝導検出器による中性子顕微鏡の実現
3. 学会等名 2017年度量子ビームサイエンスフェスタ 第9回MLFシンポジウム, 第35回PFシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 V. T. Dang, H. T. Huy, S. Miyajima, H. Shishido, M. Maezawa, M. Hidaka, M. Hayashi, T. Ishida
2. 発表標題 Vector Scanning SQUID system for High Spatial Resolution.
3. 学会等名 The 2016 Applied Superconductivity Conference (ASC '16) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 T. Ishida, H. Yamaguchi, Y. Miki, H. Shishido, S. Miyajima, M. Hidaka, A. Fujimaki, T. Koyama
2. 発表標題 A delay line current-biased kinetic inductance detector for imaging mesoscopic excitations.
3. 学会等名 The 3rd International Workshop on Superconducting Sensors and Detectors (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 H. Shishido, H. Yamaguchi, Y. Miki, S. Miyajima, K. Oikawa, M. Harada, M. Hidaka, T. Oku, M. Arai, A. Fujimaki, T. Ishida
2. 発表標題 Neutron detection by using the Superconducting Nb-based Current Biased Kinetic Inductance Detector
3. 学会等名 The 3rd International Workshop on Superconducting Sensors and Detectors (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Y. Miki, H. Yamaguchi, H. Shishido, S. Miyajima, K. M. Kojima, M. Hidaka, K. Oikawa, M. Harada, T. Oku, M. Arai, A. Fujimaki, T. Ishida
2. 発表標題 Imaging by using a position-sensitive delay line current-biased kinetic inductance detector
3. 学会等名 The 3rd International Workshop on Superconducting Sensors and Detectors (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 T. Ishida, Y. Miki, H. Yamaguchi, H. Shishido, S. Miyajima, M. Hidaka, T. Koyama
2. 発表標題 Delay line current-biased kinetic inductance detector for imaging
3. 学会等名 The 29th International Symposium on Superconductivity (ISS2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 三木悠矢, 山口裕之, 宍戸寛明, 小嶋健児, 宮嶋茂之, 藤巻朗, 日高睦夫, 及川健一, 原田正英, 奥隆之, 新井正敏, 石田武和
2. 発表標題 超伝導中性子検出器と超伝導マイクロストリップライン信号伝搬時間差法による中性子イメージングの原理
3. 学会等名 日本物理学会 2016年秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山口裕之, 三木悠矢, 宍戸寛明, 小嶋健児, 宮嶋茂之, 藤巻朗, 日高睦夫, 及川健一, 原田正英, 奥隆之, 新井正敏, 石田武和
2. 発表標題 超伝導マイクロストリップライン検出器を用いた新しいイメージング手法と実施例
3. 学会等名 日本物理学会 2016年秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 石田武和, 三木悠矢, 山口裕之, 飯澤侑貴, 宍戸寛明, 宮嶋茂之, 日高睦夫, 小山富男, 小嶋健児, 李華, 鈴木(山形)聡, 及川健一, 原田正英, 奥隆之, 曾山和彦, 新井正敏
2. 発表標題 超伝導型中性子検出器の開発
3. 学会等名 MLFプロジェクト課題研究会「中性子光学デバイスおよび検出システムの開発と応用」
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小山富男, 石田武和
2. 発表標題 超伝導体を用いた放射線検出器(CB-KID)の動作原理
3. 学会等名 ワークショップ「ナノ構造超伝導体中の渦糸物理」
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石打翔馬, 飯田賢斗, 楠佳也, 野口悟, 石田武和, 鳴海康雄, 萩原政幸, 金道浩一
2. 発表標題 1 K 以下、50 T 級パルス強磁場磁化測定開発V
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 眞雅人, 宍戸寛明, 松本宗久, 上野哲朗, 斉藤耕太郎, 石田武和
2. 発表標題 Ce(Co <sub>1-x</sub> Cu <sub>x</sub> ) <sub>5</sub> における強磁性近傍の重い電子状態
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 三吉大樹, 加藤勝, Ho Thanh Huy, 伊藤厚稀, Vu The Dang, 藤田憲生, 林正彦, 石田武和
2. 発表標題 Ginzburg-Landau方程式によるピン止めを導入した星型超伝導体の磁束分布計算
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤厚稀, Vu the Dang, Ho Thanh Huy, 藤次真幹, 三吉大樹, 加藤勝, 林正彦, 石田武和
2. 発表標題 Nb薄膜の磁束量子観測と磁束サイズの評価
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 片山諒, 岡田直也, Yue Sun, 為ヶ井強, 石田武和
2. 発表標題 HT-Basic制御磁気トルク装置のWin10対応とFeSe単結晶への適用
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤次真幹, Vu The Dang, Ho Thanh Huy, 伊藤厚稀, 三吉大樹, 加藤勝, 日高睦夫, 林正彦, 石田武和
2. 発表標題 SQUID顕微鏡のためのSQUID素子の製作と評価
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 幸塚祐哉, 宍戸寛明, 中神嵩俊, 石田武和
2. 発表標題 分子線エビタキシー法によるMB6 (M:Sm, La)の作製と評価
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Vu The Dang, Ho Thanh Huy, Masaki Toji, Shigeyuki Miyajima, Hiroaki Shishido, Masaaki Maezawa, Mutsuo Hidaka, Masahiko Hayashi and Takekazu Ishida
2. 発表標題 Scanning Vector SQUID Microcopy
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 町田昌彦、山田進、小山富男
2. 発表標題 固有ジョセフソン接合系での巨視的量子トンネリング：非線形結合とダイナミクス
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計0件

〔取得〕 計1件

産業財産権の名称 中性子イメージング装置	発明者 石田武和	権利者 公立大学法人大阪
産業財産権の種類、番号 特許、7064750	取得年 2022年	国内・外国の別 国内

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	幸田 章宏  (KODA AKIHIRO)  (10415044)	大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所・准教授    (82118)	
研究分担者	小嶋 健児  (KOJIMA KENJI)  (60302759)	大阪府立大学・工学(系)研究科(研究院)・客員研究員    (24403)	
研究分担者	町田 昌彦  (MACHIDA MASAHIKO)  (60360434)	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構・システム計算科学センター・研究主席    (82110)	
研究分担者	宍戸 寛明  (SHISHIDO HIROAKI)  (80549585)	大阪府立大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授    (24403)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関