**2019年度申請書(大学院留学用)**

**(公財)船井情報科学振興財団**

**Funai Overseas Scholarship**

（西暦）2018年 9月30日

上半身の近影

4.5×3.5cm

（パスポート用サイズ）

を貼る。

公益財団法人　船井情報科学振興財団

理事長　船 井 哲　雄　殿

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| フリガナ　　 　ヒラマツ ノブヨシ |  | ☑️　男  　女 |
| 氏　　名  　　　　　　　　　　　　　　平松　信義　　　　　　　　印 | 生年月日(西暦)  1995年 1月 6日生 23才 |
| 自宅住所　〒113-0023 | | |
| 東京都文京区向丘1-20-6 東大YMCA寮  TEL： 080-9876-3205 | | |
| 在籍大学（学部学科・大学院専攻等）、または所属組織等  東京大学　工学科　物理工学科 | | |
| E-mail  [nobuyoshi-h@g.ecc.u-tokyo.ac.jp](mailto:nobuyoshi-h@g.ecc.u-tokyo.ac.jp) | | |

下記のとおり、Funai Overseas Scholarshipを申請いたします。

記

|  |
| --- |
| **１.　留学予定期間**  　　　(西暦)  2019年9月から2024年8月まで |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2．志望留学先** | | |
| **大学院** | **専攻** | **希望指導教員（複数可）** |
| 清華大学 | 物理系 物理学専攻 | 薛其坤(Xue Qikun)教授  于浦(Yu Pu)准教授 |
| 中国科学技術大学 | 物理学院 物理学専攻 | 潘建偉(Pan Jianwei)教授  陈帅(Chen Shuai)教授 |
| 清華大学 | 材料学院 材料科学専攻 | 宋成(Song Cheng)准教授 |
| **3．もしあれば先方との交渉の進捗状況**  以下の研究室主催者(PI)から大学院生として受け入れが可能である旨のお返事をいただいた。また現在、他のPIにも受け入れの可能性を相談している。  宋准教授（清華大学材料科学専攻）との交渉:  学会をきっかけとして、宋准教授と私は博士課程の研究に関してSkypeで議論した。そのあと宋准教授のリクエストがあったので私のCVや成績証明書を送付したところ、宋准教授の研究室への受け入れ受諾書(Pre-Admission Letter)を執筆いただいた(添付書類)。さらに私の清華大学への出願がスムーズに進むように、宋成准教授の研究室に所属する留学生を紹介していただいた。  于准教授(清華大学物理専攻、理研創発物性科学研究センター兼任)との交渉:  于准教授と私の卒業研究の指導教官は理研創発物性科学研究センターの同僚であり、共同実験の経験がある。指導教官が私を紹介してくださったので、受け入れの可能性に関して相談したところ、門戸を開いており出願を歓迎する旨の返答をいただいた。また指導教官から紹介いただいた際に、私のCVが優れているとコメントくださったそうである。さらに于先生は清華大学物理学科にも問い合わせてくださり、学科に留学生のためのプログラムがあることを確認してくださった。今後于先生が理研や日本の学会にいらっしゃる際にさらに議論を深める予定である。  また出願前の今年12月には清華大学と中国科学技術大学を訪問して研究室を見学する予定である。 | | |

　枠内に収まらない場合は自由に行数を増やしていただいて結構です。

|  |
| --- |
| **4．留学先における学修（・研究）計画**  **研究テーマ(和文)：**α錫薄膜における準安定な超伝導相の光リソグラフィー  **研究テーマ(英文)：**Lithography of metastable superconducting phase on thin insulating-Sn layer.  **研究計画：**  半導体のα相の錫は超伝導のIrTe2  また錫の超伝導体は磁場侵入長さが小さくクーパー対のコヒーレンス長が大きいという特性を持つ。  IrTe2で書き込み、また消す必要がある。  清華大学とStanford大学の共同研究グループが示した結果である[1]  [α錫薄膜に超伝導が起こる条件]   1. 薄膜の厚さ[] 2. 薄膜の体積[] 3. 冷却速度[] 4. 結晶内部の歪み[]   [超伝導相を書き込むアプローチ]  [想定される困難と解決方法]   1. 錫のα相とβ相の密度は大きく異なるため、相転移を起こした際にボロボロに崩れてしまう。例えばＩｎとＢｉやＢｉ－Ｉｎ、Ｐｂ-Ｂｉなど添加することで安定な安定で超伝導性を示すことが知られている。   [筆者の経験]  IrTe2 は低温で電荷が一次元的に配列する電荷秩序状態となる (電荷密度波) が、この物質 にパラジウム (Pd) やプラチナ (Pt) を添加すると臨界温度 3K で超伝導を示す。[] 近年、薄膜の IrTe2 に現れる 電荷秩序を電流パルス印加後に急冷し破壊すると、競合する超伝導状態が現れることが実験により示された [1]。  私は東京大学の卒業研究で準安定なIrTe2のレーザー光を用いた誘起に関して実験を進めている。  同様の実験は  また光学実験に関しては  [留学先の実験装置]  α相の錫は常温で不安定であり、より安定なβ相に構造相転移するため、温度管理が必須である。薛其坤(Xue Qikun)清華大学物理学専攻教授は一定の温度管理が必要な薄膜資料を真空中で作成し真空中で物理実験をするために高価なARPESなどの測定装置を真空パイプで繋いだハイブリッド成膜・測定装置を保有している。さらに、私に受け入れ受諾書を執筆くださった宋成(Song Cheng)准教授はさらに性能を向上させて8つ以上の機器を連結したハイブリッド成膜・測定装置を設計し、今年度中に稼働させる見込みだそうである。  異常量子ホール効果を世界で初めて実験的に観測した[5]清華大学と中国科学院、スタンフォード大学の共同研究グループはこの装置を最大限に活用した。  [研究の展望]  超伝導磁束量子ビットはゲート型・アニール型の量子計算のプラットフォームとして注目を集めている。しかし量子回路の回路パラメータを全てのビットで制御することが難しく、大規模な量子計算を行う際の困難となっている。半導体のα錫上に超伝導体の微細構造を光で書き込めるようになれば、量子回路の調整がいつでも可能となる。応用が可能である  [1] M. Liao, et al., Nat. Phys. 14, 344 (2018)  [2] H. Oike, et al., Phys. Rev. B 97, 085102 (2018)  [3] V. F. Kozhevnikov, et al., Phys. Rev. B 72, 174510 (2015)  [4] H. Oike, et al., Sci. Adv. (accepted), 2018  [5]Cui-Zu Chang et al., Science 340, 6129 (2018) |
| **5．留学後の予定・希望**  　私は以下のように、今後世界最大規模となる中国の科学技術コミュニティが15年以内に質的に新しいエコシステムを創出すると予測しています。孔子は約2500年前に「時代と環境をわきまえて行動を起こすものが賢者だ」と言いました[1]。現代の環境の変化を踏まえて、私は中国で研究を続け、光物性物理学と社会の発展に貢献する計画を立てました。  **◯現状の分析:科学技術分野における中国の規模と影響力**  2000年以降急激に拡大した中国の科学技術コミュニティはすでにアメリカの規模を超え、大きな影響力を獲得しました(下図)。このき   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 研究者数 | 論文数 | Top1%論文数 | 特許登録数 | 年間研究費  (OECD購買力平価換算) | | 162万人[2]  世界1位  (2015年) | 42.6万編[3]  世界1位  (2016年出版) | 2.1万編[3]  世界2位  (2014年) | 28万件[2]  世界1位  (2015年登録) | 41.9兆円[2]  世界2位  (2015年) |   **◯今後の規模拡大の見通し**  中国の科学技術コミュニティの規模は今後さらに拡大します。  科学技術予算: 2000年からの15年間で科学技術予算は7.1倍となりました[4]。中国には科学技術予算の増加率がGDP成長率を超えるという予算規則があり（2008年施行科学技術進歩法59条)、今後も急増が見込まれます。  人材: 中国の高等教育は大衆教育の段階に入りつつあります。高等教育機関進学率はすでに40%を超え、大学院卒業者は2016年に日本の6.5倍を超えました[5]。十三五科学技術イノベーション計画(第 13次5ヵ年計画、2016〜2020年)では、科学の素養を持つ人材を人口の10%に、就業者1万人あたりの研究職を60人に増やすことが目標に掲げられました。今後も中国の科学技術を担う人材の数は増加します。  **◯巨大なコミュニティの質的な転換: 経済学と政治学、物性物理学からのアナロジー**  組織や構造の規模がある程度以上大きくなると、それが質的な転換を生み出す現象は普遍的に見られます。以下の歴史的文献で示された事実を受けて、私は中国の科学者コミュニティと企業が連関して質的に新しい状態に移ることを予想します。  創造的破壊: J.A.シュンペーターは資本主義国家のなかで巨大企業が継続的かつ質的な経済構造の革新、すなわち創造的破壊を生み出すことを示しました[6]。さらに彼はこの創造的破壊のプロセスこそが資本主義を形づくり社会の成長を担うと結論付けました。  決定の本質: G.T.アリソンは、集合体が行う意思決定は組織内部の非常に複雑な手続きや政治と連関し時に非合理になりうることを、冷戦中のキューバ危機の分析から示しました[7]。  More Is Different: P.W.アンダーソンは原子や分子などの物質の構成要素が一定量以上の多数集まると、多彩な振る舞いを見せることを示唆しました[8]。この振る舞いは凝縮系多体物理学の基本となる歴史的にも重要な考えです。  **◯質的転換の詳細に関するいくつかの予想**  科学の中心地としてのポスト・アメリカ: 科学の中心地は時代とともに古代ギリシャ、ヨーロッパ、アメリカと移動してきました。中国には極めて優秀な人材が数多く集まっており、次世代の中心地としての土壌がすでにあります。例えば国際物理オリンピックでは10年連続で金メダル取得数が世界一位です。  科学論文の発表形式: 1991年にプレプリントサーバーのarXivがオープンし、誰もが科学成果に無料でアクセスできるようになりました。しかし依然として物理学においてアメリカのScienceとPhysical Review系列、イギリスのNature系列のような欧米の有料雑誌が重要な論文の多くを独占して保有しています。この伝統は不便であり物理学者の多くが望まないことなので、今後発表形式に革新が起こる余地があります。私はこの転換が起こるとするなら、きっかけは中国で生まれるだろうと予想します。  質的転換の時期:  質的な  **●私の中国での生存戦略: 強みの模索と研究者としてのキャリア**  中国の国際共著論文の相手は物理学分野で日本が11%(4位)を占めています[5]。文化と地理的に近いことから、私は架け橋となれれば、将来科学者のコミュニティに貢献し、また自分の強みとなるのではないかと考えます。  また応用物理学の分野で日本の強みは以下のものがあります。  光技術:  磁性:  [1]論語憲問: 子曰、賢者辟世、其次辟地、其次辟色、其次辟言。子曰、作者七人矣。  [2]文部科学省 科学技術・学術政策局企画評価課 科学技術要覧 平成29年版  [3]National Science Foundation: Science and Engineering Indicators 2018  [4]文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2017、調査資料-261  [5]科学技術振興機構 中国総合研究交流センター 中国科学技術概況2017  [6]J. A. Schumpeter, Captalism, Socialism & Democrasy, Harper & Brothers (1942)  [7]G. T. Allison, Essence of Dicision: Explaining the Cuban Missile Crisis, Little Brown (1971)  [8]P. W. Anderson, “More Is Different”, Science 177, 393 (1972)  [9] |

　枠内に収まらない場合は自由に行数を増やしていただいて結構です。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6．学歴（高校以降から記入）・職歴**  学歴   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 富山高等専門学校 | 電気制御システム工学科 | 2010年4月 〜 2015年3月 | | Luostrivuori高校 (フィンランド) | 普通科 | 2011年8月 〜 2012年6月 | | 東京大学 | 工学部物理工学科 | 2015年4月 〜 2019年9月 | | Rice大学 (研究インターン) | 電気情報工学科 | 2016年8月 〜 2016年9月 |   職歴・研究歴   |  |  | | --- | --- | | 東京大学生産技術研究所 (研究生) | 2015年5月 〜 2018年1月 | | ams AG (半導体センサメーカでのインターン/オーストリア) | 2016年2月 〜 2016年6月 | | 理化学研究所 創発物性科学研究センター (研究生) | 2018年6月 〜 2019年3月 | |
| **7．卒業論文**  **富山高等専門学校における卒業論文**  　　題目：　磁気混合流体による円管内面研削加工に用いる工具形状の磁気的考察  　　指導教官： 富山高等専門学校電気制御システム工学科　准教授　池田愼治  　　　　　　　　　　(現 公立小松大学生産システム科学科准教授)  **東京大学における卒業論文(執筆中)**  　　題目：　IrTe2における準安定な超伝導相の光誘起（仮）  　　指導教官：東京大学工学部物理工学科　准教授　賀川史敬  　　　　　　　　 (理化学研究所創発物性科学研究センター ユニットリーダー兼任) |
| **8．学会発表・論文、成果物等があれば記入**  著者（論文等と同一順）、題名、掲載誌名、巻号頁、発表年（または投稿日、投稿予定日）等を記載すること。  **・出版済み査読論文**  　　執筆者(掲載順): Nobuyoshi Hiramatsu, Fumiya Kusa, Kotaro Imasaka, Ikki Morichika,  　　　　　　　　　　　　　Akinobu Takegami, and Satoshi Ashihara.  　　題名: Propagation length of mid-infrared surface plasmon polaritons on gold: Impact of  　　　　　　morphology chnage by thermal annealing.  　　テーマ: 金表面における中赤外プラズモンポラリトンの伝搬長測定  　　掲載誌: Journal of Applied Physics  　　巻号: Volume 120, Issue 17.  　　発表時期: 2016年11月  **・出版済み特許**  　　開発者(登録順): Harald Etschmaier, Nobuyoshi Hiramatsu, and Olesia Synooka.  　　タイトル: INTEGRATED SMOKE DETECTION DEVICE  　　申請内容: 半導体集積技術を用いた小型粒子センサの開発  　　出版先: ヨーロッパ特許局  　　出版国: ヨーロッパ38ヶ国(AL/AT/BE/BG/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR  　　　　　　　　/HR/HU/IE/IS/IT/LI/LT/LU/LV/MC/MK/MT/NL/NO/PL/PT/RO/RS/SE/SI  　　　　　　　　/SK/SM/TR)  　　申請時期: 2016年11月  　　出版時期: 2018年5月  　　特許番号: EP3319057 (A1)  **・学会発表**  　　タイトル: 磁気機能性流体を用いた円管内面マイクロ加工のための磁界解析  　　発表者: 塚田悠太，池田愼治，平松信義，櫻井 豊，西田 均  　　学会名: 第38回 日本磁気学会学術講演会  　　開催地: 慶應義塾大学日吉キャンパス  　　発表形式: 口頭発表  　　発表日：2014年9月2日  **・学会発表**  　　タイトル: 金表面における中赤外プラズモンポラリトンの伝搬長測定  　　発表者: 平松信義, 草史野, 竹上明伸, 今坂光太郎, 森近一輝, 芦原聡.  　　学会名: 日本光学会年次学術講演会  　　開催地: 筑波大学東京キャンパス  　　発表形式: ポスター発表  　　発表日：2016年11月1日  **・研究インターンの成果発表**  　　タイトル: Temperature dependent absorption spectrum of exfoliated InSe.  　　発表者: Nobuyoshi Hiramatsu, Fumiya Katsutani, Timothy Noe, and Junichiro Kono.  　　開催地: Rice大学Brockmanホール  　　発表形式: ポスター発表  　　発表日：2016年9月16日 |

　枠内に収まらない場合は自由に行数を増やしていただいて結構です。

|  |
| --- |
| **9．語学力**（2項目のいずれかを記入すること）   * TOEFL iBTスコア　　（　　　　）／120点満点   ☑︎　　IELTSなど、TOEFL以外の語学力の検定試験の結果  　　　　　　　試験名：　HSK４級  　　　　　　　スコア：　210点/300点満点　(希望進学先全ての要求を満たしています。) |
| **１0．評価者**（同封の評価書の執筆者3名を記載）  　氏名：　賀川　史敬  　所属：　東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻　役職：准教授  　　　　　（理化学研究所 創発物性科学研究センター ユニットリーダー兼任）  　氏名：　芦原　聡  　所属：　東京大学生産技術研究所　　役職：准教授  　氏名：　池田　愼治  　所属：　公立小松大学生産システム科学部　　役職：准教授  　　　　　（前任: 富山高等専門学校電気制御システム工学科准教授）  　・評価者が3名未満の場合は、その理由（どの志望留学先が何通の推薦状を求めているか）：  私が進学を希望している清華大学と中国科学技術大学はそれぞれ推薦書を２通要求しています。 |

枠内に収まらない場合は自由に行数を増やしていただいて結構です。