

# 2022年度核融合科学研究所 双方向型共同研究公募要領

公募開始：2021年12月1日（水）

申請締切：2022年1月14日（金）17：00

承諾書又は誓約書提出締切：2022年1月31日（月）

核融合科学研究所

## 共同研究公募にあたって

核融合科学研究所（核融合研）は、大学の共同利用機関として「核融合プラズマに関する学理及びその応用の研究」を推進することを目的に平成元年に創設されて以来、全国の大学・研究機関との共同利用・共同研究を行って、世界最高水準の研究活動を展開しています。平成16年度からは大学共同利用機関法人自然科学研究機構の一員となり、核融合科学分野における中核的研究拠点として共同研究の強化を進めています。核融合研ではコミュニティの幅広い研究活動との連携を図るため、「双方向型共同研究」、「LHD（大型ヘリカル装置）計画共同研究」、「一般共同研究」の3つのカテゴリを設け、共同研究を展開してきました。更に令和元年度からは、文部科学省におかれた原型炉開発総合戦略タスクフォースで策定された「原型炉開発に向けたアクションプラン」に沿って開発課題の解決を目指す「原型炉研究開発共同研究」を、第4の共同研究カテゴリとして実施しています。

核融合研で実施された共同研究の成果は第1期中期計画期間（平成16年度～21年度）で高い評価を受けました。続く第2期中期計画期間（平成22年度～27年度）においては、核融合研で進めるLHD、数値実験炉、核融合工学の3プロジェクトとの研究連携を強く意識し、ヘリカル型核融合炉に向けた研究への展開を図ってきました。平成28年度から始まった第3期中期計画期間（平成28年度～令和3年度）では、大学の機能強化が強く求められ、各大学ではそのための改善の取り組みが行われてきました。大学共同利用機関法人も、自身の機能強化とともに、共同研究の一層の推進による大学の研究力強化に力をいれており、令和2年度に実施された第3期中期計画期間の4年目終了時評価において高く評価されています。第4期中期計画（令和4年度～9年度）においても、一層多様な共同研究を実施することで、核融合科学の高度化と学際化に貢献する所存です。

核融合科学の学術的な位置づけや役割は、核融合エネルギー開発の進展を背景に、大きな転換期を迎えています。核融合研の共同研究を通じて、新しい時代の先端が切り開かれ、また核融合科学のコミュニティが大きく広がることを期待しています。核融合研が有する大型装置や設備等を大学との共同利用・共同研究に供し、世界最先端の研究を推進することにより大学の研究力強化に貢献します。研究者の皆様におかれましては、本共同研究へ積極的に応募していただきますようお願いいたします。

令和3年12月

自然科学研究機構 核融合科学研究所

所 長 吉田 善章

## 共同研究公募の留意点

1. 共同研究の申請には、自然科学共同利用・共同研究統括システム（NOUS <https://www.nins.jp/site/nous/>）を使用します。本システムに研究者の情報を登録の上、申請を行ってください。研究協力者の追加申請も、NOUS に統一されております。初めてご利用の際は新規ユーザー登録が必要です。ユーザー登録には3業務日程度かかります。
2. 採択課題の実施にあたり、個別に共同研究契約を結ぶことはいたしません。また、間接経費はありません。
3. 大学4年生、大学院生及び高等専門学校専攻科の学生が研究協力者として、共同研究に参画することが可能です。共同研究に参画する研究協力者が、大学4年生の場合には学部長、大学院生の場合には学科長、高等専門学校専攻科生の場合には校長からの承諾書（様式 10-1）を提出してください。当該学生が参画する課題には、指導教員も参画することが必須です。研究協力者追加申請の際にもご留意願います。なお、大学4年生、高等専門学校専攻科生が出張する場合には、出張期間中、所属する機関の教員による同行が必須です。
4. 計算機利用を除き、外国籍の研究者が研究代表者になることが可能です。ただし、研究費は国内でのみ使用可能とし、旅費も国内の移動のみ対象とします。
5. 「センター間連携課題（熱・粒子制御、EBW）」に応募される場合は、各申請における課題名を同一とし、連携相手の名前を申請書に記載してください。
6. 同一研究者による同一センター・研究所（以下、「センター等」）への重複申請はできません。ただし、同一研究者が同じテーマで複数のセンター等に応募することは可能です。その場合にはそれぞれのセンター等に個別に共同研究を申請してください。また、複数のセンター等に応募している旨を申請書に記載してください。
7. 大学附置研究所の共同利用・共同研究拠点化が進んでおりますが、参画センター等自身が全国共同利用機能を有している場合、センター等固有の共同研究が扱う分野と双方向型共同研究で扱う分野とに区別されております。申請の際はお間違えの無いようお願いいたします。
8. 共同研究に参画される外国人の方については、受け入れ大学・機関において該非判定がなされていることを前提とします。その上で、共同研究は「国内で非居住者に技術提供を行う」ケースに相当するため、共同研究に関わる技術提供（ハードまたはソフト）について各センター・研究所で改めて判断します。ご了承の上、必要な情報の提供にご協力ください。
9. 本公募の申請期限は2022年1月14日（金）17時です。共同研究の参画に必要となる承諾書（様式 10-1）又は誓約書（様式 10-2）（以下、「承諾書等」）の提出期限については、2022年1月31日（月）です。承諾書等が提出されない場合は、共同研究に参画することができません。研究代表者が未提出の場合は、原則審査しません。また、前年度の研究成果報告書が提出期限（41 頁）までに提出されない場合にも、原則審査しませんので、ご注意ください。
10. 申請書に記載された個人情報は、研究代表者の同意のもと、審査に必要な範囲で自然科学研究機構に所属しない者を含む審査員に提供されるとともに、必要に応じて大学・研究機関等に提供する場合があります。審査目的以外に申請書に記載された個人情報が使用されることはありません。

# 目次

<b>1. 双方向型共同研究課題について</b> .....	- 4 -
1) 筑波大学プラズマ研究センター .....	- 6 -
2) 京都大学エネルギー理工学研究所附属エネルギー複合機構研究センター .....	- 11 -
3) 大阪大学レーザー科学研究所 .....	- 15 -
4) 九州大学応用力学研究所高温プラズマ理工学研究センター .....	- 17 -
5) 富山大学研究推進機構水素同位体科学研究センター .....	- 21 -
【参考】東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センター .....	- 25 -
<b>2. 共同研究課題の採択プロセスについて</b> .....	- 29 -
<b>3. 双方向型共同研究申請方法・注意点</b> .....	- 29 -
<b>4. 共同研究実施上の注意点</b> .....	- 32 -
<b>5. 経費の取扱について</b> .....	- 35 -
<b>6. 成果報告</b> .....	- 37 -
<b>7. 核融合科学研究所共同研究重要日程</b> .....	- 41 -
<b>8. 双方向型共同研究担当者一覧（2021年12月現在）</b> .....	- 42 -
様式1 2022年度核融合科学研究所双方向型共同研究申請書 .....	- 43 -
様式9 2022年度核融合科学研究所共同研究 .....	- 46 -

# 1. 双方向型共同研究課題について

我が国の核融合の学術研究をさらに発展・強化させるためには、大学の特徴ある施設を活かすべく共同利用・共同研究の枠組みを最大限に活用して核融合研の設備と人材との連携を図る施策が重要です。双方向型共同研究はそのような目的を持って、平成16年度に開始されました。双方向型共同研究の一番大きな特徴は、研究自体は各組織の自主性・自律性に基づき、それぞれの責任において進められるものですが、研究目標は、個々に定めるのではなく、我が国の核融合研究に必要とされる重要課題を、双方向型共同研究の中核である核融合研が核融合コミュニティと協議しながら集約後、核融合研究を推進する大学の各センター等と分担・連携して進めるとしたことです。またこの時にセンター等が核融合研の研究者のみでなく他大学研究者の参画も許容するため、センター等が持つ該当する装置を核融合研の共同利用装置と見なし、全国の大学研究者がその装置を対象として共同利用・共同研究を進めることが出来るようにしたのが双方向型共同研究のもう一つの特徴です。これにより、核融合研究に必要な重要課題を、共同研究を基に効率的に解決していくことが可能となりました。

第2期中期計画期間では、各大学においては各分野で研究のネットワーク化を図るべく大学附置研究所・研究センター等の共同利用・共同研究拠点化が進められました。核融合分野では核融合研が拠点として準拠点である研究センター等との連携を一層強め、核融合研究のネットワーク基盤をより確固としたものにすべく双方向型共同研究において、（1）核融合研の進める定常環状プラズマ型核融合炉実現を目指した理工学の体系化を目標に掲げた研究計画との連携を一層強めること（核融合研・センター間連携）、（2）我が国の核融合研究に必要とされる重要課題を、核融合研を含めた複数のセンター間の連携により進めること（センター・センター間連携）をより強く打ち出してきました。そして、双方向型共同研究の仕組みの中で全国の大学から多数の共同研究者が参加するより広範なネットワーク型共同研究を展開してきました。具体的な例としては、筑波大学では GAMMA10 の端部を PDX（Potential Divertor eXperiment）として境界プラズマ・PWI 研究への展開、九州大学では QUEST 装置に筑波大のジャイロトロンを適用して電流駆動を成功、東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センターへの小型プラズマ照射装置の導入など、新しい研究領域への発展がみられました。

第3期中期計画期間において、核融合研究はより原型炉を意識したものになり、研究の深化と人材育成が求められるようになりました。双方向型共同研究は、このための大学におけるプラットフォームとして機能することが求められ、それに答えていくよう進めてきました。現在の参画機関としては、核融合研を軸に筑波大学プラズマ研究センター、京都大学エネルギー理工学研究所附属エネルギー複合機構研究センター、大阪大学レーザー科学研究所、九州大学応用力学研究所高温プラズマ理工学研究センター及び富山大学研究推進機構水素同位体科学研究センターとなっております。東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センターは、第2期中期計画期間では双方向型に参画していましたが、第3期より協力機関となりました。したがって東北大学との共同研究窓口は双方向型共同研究ではなく、東北大学金属材料研究所の共同研究への申請となりますが、双方向型共同研究の中で企画された課題を展開する場としてこれまで同様に機能しています。

第4期中期計画期間を迎えるにあたり、核融合研の新しい方向性と体制の検討が進められています。あわせて、双方向型共同研究においても改編の必要性が議論されています。今後の議論の行方により本共同研究の中身も変えていく必要がありますが、令和4年度の公募においては従来の枠組みで行うことといたします。参画研究センター・研究所の持つ課題の幾つかを以下に挙げますが、具体的な内容は以降の各センター等の案内をご覧ください。

筑波大学プラズマ研究センターでは、GAMMA10 をダイバータ模擬装置として改造した GAMMA 10/PDX 装置を用いて、直線磁場配位を活かした境界プラズマ研究を中心に研究を進めるとともに、その熱流生成や輸送制御ツールとしてのジャイロトロン開発研究も強力に推進しています。京都大学エネルギー理工学研究所附属エネルギー複合機構研究センターでは、Heliotron J 装置を用い磁場配位制御の自由度を活かした閉じ込め最適化やプラズマ分布制御による熱・粒子輸送制御に関し、局所プラズマ計測に基づく研究を進めています。大阪大学レーザー科学研究所では G-XII、LFEX レーザーによる超高温高密度プラズマ生成研究に加え、中性子計測研究や多階層シミュレーション研究を進めています。九州大学応用力学研究所高温プラズマ理工学研究センターでは QUEST 装置を用いて定常プラズマ生成に

向けた研究を進めています。富山大学研究推進機構水素同位体科学研究センターではトリチウム取扱設備を利用したトリチウム計測技術、同位体分離技術、放射線効果、プラズマ対向材における水素及び水素同位体の挙動に関する研究を進めています。東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センターでは核融合炉材料の中性子照射効果に関する基礎研究を進めており、放射線管理区域内ヘビームやプラズマ照射装置を導入しました。

また、第2期中期計画期間からは、これらのセンターが連携協力してあたる課題として、「電子サイクロトロン波による高密度プラズマ加熱」(EBW)と「原型炉に向けた熱粒子制御」(熱・粒子制御)の2つを掲げ、前者では筑波大学において開発されたジャイロトロンを九州大学で活用し、大きな成果を上げていることから、今後もこのような連携を進めていきます。また、管理区域内ヘビームやプラズマ照射装置を導入することを進めています。このような複数のセンター・研究所間の連携研究課題を申請する場合は、関係するすべてのセンター・研究所に対して、同一課題名で申請を行ってください。この時には申請書にある「センター間連携課題(熱・粒子制御、EBW)の場合」の欄に連携先の代表者名を記載してください。

## 1) 筑波大学プラズマ研究センター

### (GAMMA 10 / PDX)

#### (1) 概要

筑波大学プラズマ研究センターでは、双方向型共同研究を基盤として、エネルギー、地球温暖化問題を解決するための核融合研究を推進するために、全国の大学や核融合科学研究所等との緊密な連携のもとに共同研究を着実に推進していきます。我が国のプラズマ核融合研究の裾野を広げるとともに、将来を担う人材育成を進めるためにも全国の大学の研究・教育が充実することが益々重要となります。この観点からも全国に展開した共同研究・相互交流を深めていきたいと考えています。

前文にある双方向型共同研究の理念に沿って、筑波大学の特長を活かした要素還元型研究の課題推進を目指しています。現在の研究テーマの柱は、特長である開放端磁場配位を活かしたダイバータ模擬研究と大電力ジャイロトロン開発研究です。第2期中期目標・中期計画の中心テーマ「電位／電場等による境界プラズマを含むプラズマ輸送制御の研究」も引き続き行っております。現在、ITER や原型炉にとって最も大きな物理課題であるダイバータ板の熱負荷を大きく低減するための境界プラズマ物理、さらには、プラズマと壁との相互作用 (PWI) に大きく踏み込み、「数億度の高性能プラズマと常温壁の両立」を目指した研究を推進しています。筑波大の強みであるジャイロトロンを活かした電子サイクロトロン加熱などを用いた高速電子制御による開放端部への局所的な加速・放出、電位分布・径方向電場分布制御というミラー装置の独自性を活用しつつ、MW レベルの強力な加熱装置による高熱流束を利用し、境界プラズマを含むプラズマ輸送物理、制御に関する共同研究を実施します。さらに、プラズマ基盤・基礎研究の進展に資する課題に関しても共同研究を実施します。

#### (2) 研究の状況と方針

GAMMA 10/PDX では、これまでに電位生成用ジャイロトロンの高出力設計・製作を行い、磁力線方向のイオン閉じ込め電位の形成、また、この高電位生成に伴う半径方向電場及びその構造変化が形成され、これらの変化に伴い異常径方向損失の原因であるドリフト型の揺動が抑制されるなど、H モードの物理に類似する現象が見出され、ミラーの特長を生かした電位／電場の外部制御の端緒の実験に成功しました。また、双方向ならではの直接発電の実証や電位制御に直結したプラズマの回転・揺動計測などの研究も大きく進展しています。一方、ジャイロトロン開発においても、NIFS との共同研究等では 77 GHz で 1.8 MW (1 秒) 発振に成功し、さらに、154GHz の新周波数管で 1 MW 以上の発振に成功、LHD に 5 MW 以上のパワーを入射し、2 億度以上の電子温度実現に貢献しています。さらに、LHD 用 154/116GHz 2 周波数ジャイロトロンを開発し、154 GHz で 1.66 MW、116.15 GHz で 1.34 MW を達成しました。また、新 28/35 GHz ジャイロトロン開発では、28 GHz で 1.65 MW、34.8 GHz で 1.22 MW を達成するなど、二周波数管の開発において大きな進展がありました。また、平成 24 年度からスタートした筑波大のジャイロトロンと九大 QUEST を用いた高密度プラズマ加熱に関するセンター間連携では、九州大学において改良したアンテナ・伝送系を用いて 28 GHz、150 kW のパワーを入射し、80kA 近傍で出現する不安定性緩和のためわずかな OH パワーの追加により 100 kA 以上のプラズマ電流駆動を達成する等、QUEST の性能を大きく向上させる成果を得ています。加えて、QUEST 用 2 号機として開発した 28GHz MW ジャイロトロンにおいて、1.24 MW を得、連携研究を今後さらに発展させる計画です。

開放端磁場配位を活用したダイバータプラズマ模擬研究では、ダイバータ模擬実験モジュール (D-モジュール) を西エンド部に設置し、V 字ターゲットによる閉ダイバータプラズマ研究を行っています。高熱・粒子束研究では、GAMMA 10/PDX 西エンド部に熱流束、粒子束を調べる計測器を設置し、通常の ICRF プラズマ生成時において、エンド部出口より 30 cm 下流で、熱流束が 0.8 MW/m<sup>2</sup>、粒子束が 10<sup>23</sup> 個/m<sup>2</sup> 毎秒以上を持つことを示し、また、ECH の

重量により、 $30 \text{ MW/m}^2$ 以上の熱流束密度を得ることに成功しました。この値はITERダイバータ板の熱負荷を大きく上回る値であり、今後のダイバータ模擬研究に明るい見通しを得ることができました。また、端部に流出するイオン流のエネルギーの直接測定では $100\text{eV}\sim 400\text{eV}$ と、従来のダイバータ模擬装置では達成し得ない高いエネルギーを持っており、ICRFのパワーによって容易に制御出来ることも分かりました。これらの成果は、平成24年以降、核融合におけるプラズマと表面相互作用国際会議とIAEA核融合エネルギー国際会議で非常に高い評価を受けました。また、GAMMA 10/PDXの研究を補完するために、直線型プラズマ装置APSEDASを用いてPWI研究も推進しています。

以上のように、GAMMA 10/PDXでは、ダイバータ模擬研究において着実に成果をあげています。また、トーラス装置のITB/ETB形成機構との関連やダイバータ輸送現象の物理解明に重要な電場構造については、電場構造をより精度よく計測するために、金の中性粒子を用いたビームプローブ装置の検出器を2スリット型に改造し、2点同時計測を可能にし、電場の正確な測定に成功しています。加熱とともに電場や熱流速制御のツールである大電力ECHをセントラル部に入射し、入射位置や偏波を最適化することにより、電子温度の増大を得ています。これにより高温イオンの電子ドラッグを大きく減らすことによるセントラル部磁場閉じ込めイオン温度の上昇のデータも得ています。また、トムソン散乱装置を導入し、電子温度・密度の径方向分布計測データ、ECHにより電子温度が数倍になる結果が得られ、さらに、低温・低密度の周辺部の電子密度・温度測定に向けた新方式のマルチパストムソン散乱計測開発も順調に成果を挙げています。このように、GAMMA 10/PDXでは「無衝突ミラープラズマ」を外制御でき、無衝突プラズマでの電場等の効果の究明、HモードやITB/ETB等の装置形式を超えた普遍性の高い研究、さらに、開放端を利用した高熱流束での境界プラズマの輸送研究への新展開を行っており、今後の双方向型共同研究による「装置形式に依存しない学術普遍性の究明とその活用」を追求する目的のもと、1つ1つ着実に取り組んでいるところです。

### (3) 今後の研究について

プラズマ研究センターでは、上記の主要な方針に沿って研究を推進し、現在の核融合研究における最も重要かつ緊急の課題の一つである「数億度の高性能プラズマと常温壁ダイバータの両立」を目指した研究を実施します。将来のダイバータ板の有力候補である高Z材のタングステンの使用においては、高熱/粒子負荷による高Z材不純物のプラズマコアへの逆流による閉じ込めの劣化をどのように防ぐかが大きな課題となっています。このような必須課題を解決し、「高閉じ込めとダイバータ板の両立」を実現するには、ELM様パルス及び定常時の高熱粒子束制御、放射冷却プラズマや非接触プラズマの定常維持、コアプラズマへの逆流防止の不純物輸送制御といった境界プラズマの輸送物理が重要であり、この物理を支配する大きな機構として電位・電場構造があります。また、これらの物理にはPWIが大きく関わることから、PWI研究やダイバータ候補材料自身の研究等も重要なテーマとなり、APSEDASに加え国内のダイバータシミュレータ研究等との連携を強化しながら境界プラズマ制御、PWI研究の進展を図ります。

また、当研究センターでは、文科省核融合科学技術委員会で策定されたロードマップに記載された「ダイバータ級定常高密度プラズマ実験装置の建設」に資するプラズマ生成・加熱に関する知見を得ることを目的として、小型のプロトタイプ定常プラズマ発生装置(Pilot GAMMA PDX-SC)の設計・製作を進めています。本計画では、既存装置GAMMA 10/PDXでは出来ない定常プラズマを実現し、高温・高密度化などのプラズマ性能を高度化するための開発研究を行う予定です。この計画によってダイバータ模擬研究をさらに展開させ、原型炉開発に向けて更なる貢献をしていきます。

一方、従来から推し進めているテーマについても、プラズマ輸送における電位生成・電位効果等の物理解明を目指し、MW級のジャイロトロンを開発して、共同研究を進めていくことを計画しています。特に、径方向電場 $E_r$ の構造(シア等)分布制御による径方向輸送制御の究明に関しては、電場の対称性の良い場合に電位閉じ込めによるパラメータ改善が起こることや、電場形成時において径方向輸送の原因となるドリフト波や乱流様揺動が強く抑制される現象が観測されるなど、著しい閉じ込め改善が達成される実験結果が得られています。マルチパスレーザートムソン散乱システムが開発され、セントラル部プラズマの電子温度・密度計測が高度化開始されています。今後、共同研究を通

して、種々の条件で詳細に物理究明を行い、延いてはトラス系に対する普遍化も念頭に置き、研究を推進していきます。

#### (4) 具体的研究課題

今後センターとして達成すべき研究課題を以下に掲げるとともに、これらの実現に向け、また更なる研究の拡がりを得るべく、共同研究を推進したいと計画しています。

- ① 核融合炉の実用化に必要な不可欠な研究課題であるダイバータの熱粒子制御に向け、開放端磁場配位を積極的に活用したダイバータ模擬実験などにより、以下の課題を解決するための研究。
  - ・ 開放端磁場配位を活かした定常及びパルス状高熱流粒子束の生成・制御に関する研究。
  - ・ 高熱流プラズマ粒子束と材料表面の相互作用に関する研究。ITER ダイバータ板候補材であるタングステン材料等の材料特性を、大型プラズマ閉じ込め装置のダイバータにより近い環境下において検証する研究。
  - ・ ITER におけるプラズマ運転シナリオの鍵を握る非接触プラズマの定常維持制御に向けた研究。D-モジュール及びその内部に設置した V 字型タングステントargetを用いた放射ダイバータ実現に向けた基礎研究。放射ダイバータプラズマ環境下における原子分子過程や不純物輸送等の物理解明。
  - ・ 境界プラズマの特性評価と、ダイバータ及び高温壁における水素リサイクリングの基礎研究。
  - ・ エッジ-コアカップリングに着目した揺動相関に関する研究。
  - ・ GAMMA 10/PDX 西エンド部に設置されている大型クライオソーブションポンプ ( $2 \times 10^5 \text{ L/sec}$ ) を活用したエンド部ダイバータ排気の研究。
  - ・ 核融合炉において問題となるトリチウムインベントリを最小化するための鍵となるダイバータ部における材料面改質及びダスト形成とその挙動解明。
  - ・ MW レベルジャイロトロン開発とその応用である ECH による ELM 様間欠熱流束の生成・制御とそれを用いた境界プラズマ・PWI 研究、その他の応用研究。
- ② 電位／電場等の効果によるプラズマ閉じ込め向上／輸送の物理機構の解明の研究。
  - ・ 軸対称性の良い電場形成時において観測される、ドリフト波や乱流様揺動の強い抑制現象や、閉じ込め改善が達成される実験結果を、種々の条件で詳細に研究・究明。トラス系に対する普遍化をも目指した研究。また、ITB の生成機構等に関連し、渦構造の性質・役割についても、実験・理論両面からの研究の推進。
  - ・ コアプラズマの性能を左右する周辺・境界部プラズマの研究について、電位生成・閉じ込め改善と深く関連した重要な課題として、周辺部プラズマ揺動・回転計測等の重点化。
  - ・ コアプラズマから周辺・境界部プラズマへの電位／電場の効果によるプラズマ輸送研究のための、境界部プラズマでの電位計測、端損失粒子計測、温度計測等に関する研究開発。
  - ・ 電位生成・電位閉じ込め研究の基盤となる高時間・空間分解電位計測ならびにミラープラズマ中の電子温度計測に関する研究開発。
- ③ GAMMA 10/PDX に関連するプラズマ基盤研究：直接発電、プラズマ応用、プラズマ基礎・基盤研究等の実施。
  - ・ 開放端磁場を用いた直接発電の基盤研究や端損失粒子を熱源、粒子源として応用するための基礎研究。
  - ・ 高周波を用いた磁力線方向のイオン加熱に関する研究。
  - ・ 高周波を用いた高温高密度プラズマ生成法に関する研究。
  - ・ 種々のプラズマ応用、プラズマ加熱並びにプラズマ計測研究開発や加熱・計測の応用研究。
  - ・ 壁コンディショニングを効率的に進める手法に関する研究。
  - ・ プラズマの基盤・基礎実験の進展・萌芽の醸成に係る研究。

## (5) GAMMA 10/PDX 装置の概要

### ○ 本体

- ・中央部 長さ：6 m。プラズマ直径（リミター径）：36 cm。磁場：0.4 T。
- ・東・西 アンカー部 長さ：4.8 m。 中心磁場（極小磁場）：0.6 T、ミラー磁場：2 T。
- ・東・西 プラグ／バリア部 長さ：2.5 m。ミラー磁場：3 T。  
（バリア部磁場：0.5 T。プラグ部磁場：1 T。）
- ・準定常磁場持続時間：0.3 s。ただし、必要に応じ延長可能。各部の磁場は夫々独立に変更可能。

### ○ 真空排気装置

- ・クライオソークションポンプ：セントラル部4カ所、東西プラグバリア部各1カ所、東西エンド部各1カ所（各 $10^4$  L/sec）。西エンド部1カ所（ $2 \times 10^5$  L/sec）、東エンド部1カ所（ $8 \times 10^4$  L/sec）増設。
- ・ターボ分子ポンプ（1500～3000 L/sec）：セントラル部2カ所、東西アンカー部1カ所、東西エンド部1カ所。

### ○ 加熱装置

- ・プラズマガン：1 kV、10 kA、1 ms 東側1台
- ・ECH：東プラグ部 28 GHz、500 kW、100 ms 1台  
バリア部 28 GHz、200 kW、75 ms 2台  
セントラル部 28 GHz、500 kW、100 ms 1台  
西プラグ部 28GHz、1MW ジャイロトロン 1台
- ・NBI：セントラル部NBI 25 kV、0.75MW、0.1 s 1基（入射角90度固定、電源は東側ポンピングNBIと切り替えて使用）  
アンカー部NBI 45 kV、3.6 MW、0.1 s 東西各1基（入射角82度固定）  
スロッシングNBI 25kV、1.75MW、0.1 s 東西各1基（入射角41度固定）  
ポンピングNBI 25 kV、1.75 MW、0.1 s 東西各1基（入射角30度固定、東側は電源をセントラルNBIと切り替えて使用）
- ・ICRF：7.5～15 MHz、300 kW、500 ms 2台  
4.8～9.6 MHz、300 kW、500 ms 2台  
4～10 MHz、200 kW、500 ms 1台
- ・固体水素ペレット入射器：パイプガン式、銃身数8（ $\phi 0.39 \times 2$ 、 $\phi 0.58 \times 4$ 、 $\phi 0.79$  と  $\phi 0.9 \times 1$ ）
- ・超音速分子ビーム入射器：電磁弁方式、セントラル部 1台（ペレット入射器用ポートと共用）、東アンカー部（内側変換部）1台

### ○ ダイバータ模擬・境界プラズマ

- ・ダイバータ模擬試験モジュール（D-モジュール）西エンド部、W500mm×H480mm×D700mm、昇降式1台  
（内部 V字型タングステンターゲット W300mm×D350mm、角度可変15度～80度、静電プローブアレイ及びカロリメータ各13個、放射冷却用ガス導入口、ヘリウム分光用ガス導入口、中性ガス計測用電離真空計（ASDEX Gauge）、ターゲット板の加熱機構（ $\leq 300$  °C））  
（上部 長期設置サンプルへのプラズマ照射用ルーフターゲット）  
（後部 ダイバータ排気模擬用可変式排気口）
- ・プラズマ熱流粒子束計測用ポート（端部ミラーコイルより300 mm、4インチゲート弁）1
- ・プラズマ照射用サンプル導入口（4インチゲート弁、真空排気系及びTDSシステム装備）1  
（上記ポートと共用）

### ○ 計測機器

HIBP（金の中性粒子を用いたビームプローブ：サーマルバリア部、セントラルソレノイド部）、レーザートムソン散乱装置（セントラル部、空間7点同時多時刻測定、マルチパス散乱計測、エンド部空間2点）、マイクロ波診断装置〔4 mm 干渉計（中央部は可動ホーン型 及び 6 ch 分布計測、西プラグ部は位相イメージ法、エンド部は多チャンネル計測、その他各セル毎に固定型）、反射計（中央部にドップラー反射計、軸方

向及び方位角方向 2 ch 型)、フラウンホーファー法(中央部)]、端損失イオン・エネルギー・スペクトル計測器(固定型、可動型、5 ch アレイ型 6 台; プラグ電位計測・イオン温度計測用)、端損失イオンの速度分布関数測定器(ELECA)、紫外・可視分光装置、H<sub>α</sub>検出器アレイ(セントラル部 12 ch×12 ch、スロート部 5 ch、バリア部 5 ch)、H<sub>α</sub>線検出器(セントラル部軸方向 6 点、アンカー部軸方向 3 点、内 2 点は 5 ch 分布計測可)、反磁性コイル、静電プローブ、磁気プローブ、NPA(電荷ストリッピング型 30 keV、空間スキャン可)、真空度計測(ヌードゲージ 7 点)、残留ガス分析(3 点)、X 線波高分析器[Pure Ge 計測器, 新型 Ultra-Low Energy Ge 計測器(2 台)、Si(Li) 計測器、NaI(Tl) 計測器]、X 線トモグラフィーMCP 計測器(50 ch)(2 台)、半導体 X 線トモグラフィー計測器アレイ(48 ch)(2 台)、新型マトリックス型半導体 X 線計測器(7×6 ch)(2 台)、SSB、新型多層型高エネルギー X 線分析器、中性子計測器[<sup>3</sup>He 計測器(2 台)、液体シンチレータ計測器、BF<sub>3</sub> 計測器]、荷電交換粒子計測器、その他。

○ その他

ECR 放電洗浄装置(500 kW 定常磁場電源、2.45 GHz マイクロ波発振器 1.5 kW×2)

炭素繊維材を用いた水素排気・リサイクリング制御実験装置

小型直線境界プラズマ模擬実験装置(APSEDAS、MAP II)

実験期間(マシンタイム)に関する注意事項

(3)で述べましたように、プロトタイプ定常プラズマ発生装置(pilot GAMMA/PDX-SC)の製作が進められているため、実験期間(マシンタイム)の制限の可能性があります。研究課題を申請される方は、センターの世話人と十分に打合せをして効率的な研究計画を立てていただくことになりますので、宜しくお願いいたします。

なお、法人化に対する当センターの中期目標・中期計画等は、<http://www.prc.tsukuba.ac.jp/wp/> を併せてご覧ください。

複数のセンター・研究所間にまたがる研究課題を申請される方は、それぞれのセンター・研究所と十分打ち合わせを行った後に、同一課題名で関係するすべてのセンター・研究所に対して申請を行ってください。その際、申請書にある「複数の機関(センター及び NIFS)との共同研究の有無」欄に関連するセンター・研究所の大学名をすべて記入してください。また、必ず関係するセンター・研究所の方を研究協力者として入れてください。

## 2) 京都大学エネルギー理工学研究所附属エネルギー複合機構研究センター (Heliotron J)

### (1) 概要

Heliotron J (ヘリオトロン J) 装置は、京都大学の研究者グループから提案された、準等磁場配位概念を取り入れた先進磁場配位「ヘリカル軸ヘリオトロン配位」の実験的最適化をめざす立体磁気軸（ヘリカル磁気軸）を持つヘリカル系プラズマ実験装置です。ヘリカル軸ヘリオトロン配位は、従来のヘリカル・ヘリオトロン配位では容易に両立できなかった良好な粒子閉じ込めと MHD 安定性を高次に両立させるため、準等磁場配位概念を取り込むとともに、閉じ込め領域全体に磁気井戸を確保することを目指しています。この先進磁場配位を、プラズマ実験を通じて最適化していくためには、磁場分布制御の自由度が大きいことが不可欠です。このため、Heliotron J 装置では、各磁場コイルに独立した電源を持たせ、磁場分布制御の大きな自由度を確保しています。

双方向型共同研究が開始された第 1 期中期計画期間（平成 16—21 年）では、主として閉じ込め装置の基本的性能の確認が進められました。双方向型共同研究においては、特に、将来の核融合炉心プラズマに必要とされる要素還元研究の 1 つとして、磁場分布制御技術を用いた先導的なプラズマ輸送・安定性改善の研究を進めることができました。これにより、（1）閉じ込めに対するバンピー磁場成分制御の効果、特にバルク電子・イオンの輸送と閉じ込め改善及び高エネルギー粒子閉じ込めについて、（2）MHD 平衡・安定性における磁場配位効果、特に MHD 不安定性発現領域の実験的同定及び MHD 揺動による高エネルギー粒子損失について、（3）バンピー磁場成分が及ぼすプラズマ電流制御・電流駆動への効果、特にブートストラップ電流の配位効果及び電子サイクロトロン電流駆動（ECCD）の特性評価について、（4）ダイバータ基礎研究、特に周辺磁場構造の実験的挙動について、（5）ヘリカル軸ヘリオトロンの最適化に関する物理設計について、着実な研究成果を積み上げてきました。

第 2 期中期計画期間（平成 22—27 年）では、Heliotron J 装置において、プラズマの分布制御を含む新たな視点に立脚し、磁場配位によるプラズマ構造形成・不安定制御の研究及び閉じ込め磁場最適化の研究を推進し、核融合科学研究所の LHD の高性能化及び環状プラズマの総合的理解に貢献するとともに、定常環状プラズマ型核融合炉の実現をめざす理学・工学の体系化に寄与することを目指しました。また、この計画を効率的・効果的に達成するため、局所プラズマ計測器の整備が精力的に進められました。平成 23 年度からは、核融合研を含む双方向型共同研究参画機関間の連携協力の強化をもとに、定常ヘリカル型原型炉に向けた「ECH/EBW 加熱・電流駆動の研究」及び「境界プラズマ制御の研究」を課題とするセンター間連携研究にも独自の視点から取り組み、効果的な貢献をしています。

第 3 期中期計画期間（平成 28 年—令和 3 年）では、これまでの実験的研究により確認されつつあるヘリカル軸ヘリオトロン配位の基本的性能を如何に高性能化していくか、に重点を置き、様々な視点から実験的・理論的に研究しました。また、高性能化の課題と並び、LHD 実験の重点研究課題であるプラズマ閉じ込めの同位体効果に関し、準等磁場配位概念に基づいた先進磁場配位装置の視点から多面的に研究することにより、双方向型共同研究における核融合研とセンターとの緊密な連携研究を推し進めました。そのような研究を通じて、ヘリカル軸ヘリオトロン磁場配位に閉じ込められたプラズマの振る舞いはもとより、トロイダルプラズマ物理のより総合的な理解を深め、優れた核融合炉への展望を拓くことができます。

令和 4 年度は、これまでの成果を基盤とし、先進ヘリカル系装置の多彩な 3 次元磁場構造の特徴を活かし、環状プラズマに普遍的に見られる様々な構造形成の制御の可能性を検討してゆきます。超高温プラズマでは、プラズマの条件によって新たな閉じ込め状態へと遷移してゆきますが、近年の実験結果から、磁場の 3 次元構造により閉じ込め状態を制御できる可能性が明らかになりつつあります。これまで整備してきた局所プラズマ計測のさらなる高度化、プラズマ分布制御技術の高度化を図り、同時にそれらによる質の高い実験データの拡充・蓄積を行いつつ、多様な閉じ込め磁場中の超高温プラズマで見られる構造形成を精密実験と理論・シミュレーション解析によって比較・考察して

ゆきます。これにより、環状プラズマの総合的理解に貢献するとともに、核融合炉の実現をめざす学術研究に寄与することを目指しています。

なお、京都大学エネルギー理工学研究所では、共同利用・共同研究拠点「ゼロエミッションエネルギー研究拠点」としての全国共同利用・共同研究も実施しています。ここでは、双方向型共同研究には必ずしも馴染まないような萌芽的な共同研究提案を可能としています。エネルギー理工学研究所独自の共同利用・共同研究の概要については、エネルギー理工学研究所のホームページ (<http://www.iae.kyoto-u.ac.jp>) 掲載の共同研究の案内をご覧ください。

## (2) 研究の現状と方針

Heliotron J 装置では、プラズマ実験開始以来、加熱機器ならびに計測機器の整備を進め、これまでに低衝突領域の高温プラズマ生成（中心電子温度  $T_e \sim 3$  keV 程度）、良好なエネルギー閉じ込め（ISS95 則の 1.5–2 倍）、先進粒子補給制御法による高密度プラズマの生成・維持（電子密度  $n_e \sim 1 \times 10^{20} \text{ m}^{-3}$  程度）など、ヘリカル軸ヘリオトロン配位を持つ核融合プラズマ閉じ込め装置としてのポテンシャルの高さが実証されつつあります。

第2期中期計画期間では、中心的分担課題として、磁場配位によるプラズマ構造形成・不安定制御の研究と閉じ込め磁場最適化の研究を推進してきました。これらの研究を通じて、多くの興味ある諸現象が見出されており、第3期中期計画期間では、それらの理解を一層深化させ、さらなる高性能化を図るべく、磁場配位制御とプラズマ分布制御を活かしたプラズマ輸送改善研究の深化と、それと連動した粒子補給制御の物理研究、壁調整の準備研究等に加え、必要な局所プラズマ計測の高度化へ向けた研究を推進しました。令和4年度では、ヘリカル系装置の有する3次元磁場構造の特徴を活かし、これまで開発してきた局所プラズマ計測システムの利用をさらに展開しつつ、先進閉じ込め配位における研究、特に、柔軟な3次元磁場配位でのコアプラズマ閉じ込め改善、乱流輸送、高エネルギー粒子、プラズマの流れに関する物理研究、また、先進磁場配位等の次期計画に関する検討を行います。

## (3) 具体的研究課題

2022年度に双方向型共同研究として特に力を入れる具体的研究課題は、以下のとおりです。

なお、共同研究の提案については、事前に所内世話人と十分に相談をお願いします。

### ① 先進ヘリカル磁場配位によるプラズマ輸送制御と、関連するプラズマ構造形成制御の研究

- ・プラズマ輸送改善へ向けた先進ヘリカル磁場配位最適化の実験的研究
- ・ヘリカル系磁場におけるイオン系の輸送の解明とその制御に関する実験的研究
- ・プラズマ閉じ込め・輸送における同位体効果の実験的研究
- ・先進ヘリカル磁場における新古典粘性とプラズマ回転の特性解明
- ・電子系の輸送障壁（e-ITB、Core Electron Root Confinement（CERC））形成機構の解明とその制御に関する実験的研究
- ・局所プラズマ計測による粒子、運動量及びエネルギーの（乱流）輸送解析
- ・高密度閉じこめ改善モード（L-H 遷移、etc.）の物理の解明とその制御に関する実験的研究
- ・高エネルギー電子・イオン損失機構の解明とその制御に関する実験的研究
- ・NBI によって持ち込まれる高エネルギーイオンの閉じ込め特性に関する実験的評価
- ・プラズマ中の不純物輸送に関する実験的研究

### ② ECH/EBW 加熱機構の解明とその高性能化に関する研究

- ・先進ヘリカル磁場における EBE 計測と特性解明
- ・磁場配位制御や加熱モード、偏波制御による電子加熱・電流駆動に関する実験的研究
- ・磁場配位制御による EBW 加熱の実験的検証とその最適化

- ・ECH を用いたプラズマ生成のガス種依存性
- ③ 高密度 NBI プラズマ生成と高ベータプラズマ閉じ込め研究
  - ・粒子補給制御 (SMBI、HIGP、ペレット入射、etc.) による高密度プラズマ生成とプラズマ分布制御に関する研究
  - ・非共鳴マイクロ波加熱を利用した確率的静電加速の物理解明
  - ・マイクロ波アシストによる NBI プラズマの高ベータ化と磁場依存性
- ④ 先進ヘリカルにおける境界プラズマ制御の研究
  - ・粒子補給制御による閉じ込め改善の研究及び計測機器の開発
  - ・周辺プラズマ挙動と揺動駆動輸送 (乱流輸送) に関する実験的研究
  - ・境界プラズマの動的特性を高精度で可視化する多次元計測システム開発
  - ・磁気島ダイバータを含む先進ダイバータにおける熱・粒子制御をめざした基礎実験
- ⑤ 先進ヘリカルの磁場配位による不安定性制御の研究
  - ・高エネルギー粒子に誘起される MHD 挙動の実験的解明とその安定化制御の研究
  - ・MHD 挙動に対する磁気井戸・磁気丘配位の影響の実験的評価
  - ・先進ヘリカルにおける共鳴磁気面の役割に関する実験的研究
- ⑥ 先進ヘリカルにおけるプラズマ電流制御の実験的研究
  - ・非誘導電流駆動によるトロイダルプラズマ電流制御実験
  - ・先進ヘリカルにおけるトロイダル電流の役割に関する実験的研究
- ⑦ 新しい実験研究手法、解析手法の実証研究
  - ・外部からの入射粒子を利用した各種能動的分光診断の開発
  - ・ヘリウム輝線強度比及びスペクトル形状に基づく分光診断
  - ・レーザーブローオフ法を用いた不純物輸送研究

#### (4) ヘリオトロン J 装置の概要

##### ○閉じ込め磁場用コイルシステム

- ・ヘリカルコイル

大半径	: 1.2 m
小半径	: 0.22 m
極数	: 1
トロイダル周期数	: 4
ピッチ変調	: -0.4

- ・トロイダルコイル (A タイプ)

員数	: 8
最大起磁力	: 600 kAT/個

- ・トロイダルコイル (B タイプ)

員数	: 8
最大起磁力	: 218 kAT/個

- ・補助垂直磁場コイル 1 (AV) コイル

員数	: 2
最大起磁力	: 144 kAT/個

- ・補助垂直磁場コイル 2 (IV) コイル

員数	: 2
最大起磁力	: 240 kAT/個

磁場フラットトップ時間：

0.5 秒 (1.5 T)

60 秒 (約 0.08 T ただし、ヘリカルコイル及びトロイダルコイル A のみ)

定常 (0.028 T 以下)

最大磁場強度 (中心) : 1.5 T (標準配位)  
平均プラズマ半径 : 0.17 m (標準配位)  
プラズマアスペクト比 : ~7  
回転変換 (磁気軸) : 0.55 (標準配位)  
回転変換 (最外殻磁気面) : 0.56 (標準配位)  
ポート寸法 : 384×490 Y (メタルシール)、CF70~CF305 etc.  
ポート数 : 65

○ 加熱装置

ECH : 70 GHz、0.4 MW、0.25 秒 1 台、2.45 GHz、5 kW、CW 1 台

NBI : 30 kV、0.7 MW、0.2 秒 (接線入射)、軽水素ビーム、2 系統

ICRF : 17.8~53.4 MHz、0.5 MW、0.2 秒、2 系等

○ 主な計測機器

2 mm 波干渉計 (固定 1 ch)、HCN レーザー干渉計 (固定 1 ch)、サブミリ波干渉計、マイクロ波反射計 (O-mode, X-mode)、Nd:YAG レーザートムソン散乱計測装置 (YAGTS)、ECE ラジオメータ (16 ch)、相関 ECE ラジオメータ、電子エネルギー分布計測用軟 X 線検出器 (PHA 型)、中性粒子エネルギー分析器 (E/B 型、軽水素 10 ch、80 keV、重水素 10 ch、40 keV)、荷電交換再結合分光計測装置 (CXRS)、ビーム放射分光 (BES) 計測機器、VUV (EUV) 分光器、可視分光器、小型近赤外分光器、可視域検出器アレイ、イメージングボロメータ (メッシュ付)、AXUV 検出器ボロメータアレイ (20 ch、分光フィルター付)、軟 X 線検出器アレイ (20 ch、3 台)、静電プローブ (固定式及び可動式)、高速 TV カメラ、反磁性コイル (トロイダル方向 6 箇所)、ロゴスキーコイル (トロイダル方向 2 箇所)、各種磁気プローブ、硬 X 線放射検出器、残留ガス分析器、等

なお、ヘリオトロン J 実験に参画する他機関の教職員及び大学院生は、所属機関において放射線あるいは X 線業務従事者として登録されていることを応募の前提としていることにご注意ください。

複数のセンター・研究所間にまたがる研究課題を申請される方は、それぞれのセンター・研究所と十分打ち合わせを行った後に、同一課題名で関係するすべてのセンター・研究所に対して申請を行ってください。その際、申請書にある「複数の機関 (センター及び NIFS) との共同研究の有無」欄に関連するセンター・研究所の大学名をすべて記入してください。また、必ず関係するセンター・研究所の方を研究協力者として入れてください。

### 3) 大阪大学レーザー科学研究所 (激光XII号)

#### (1) 概要

大阪大学レーザー科学研究所では高速点火実証実験第I期プロジェクト FIREX-I を推進して参りました。特に、ペタワット級レーザーによる超高密度プラズマの加熱では、4ビームからなる LFEX レーザーのパルス圧縮装置の建設を進め、平成26年11月より、プラズマ照射実験に供されるようになっていきます。

双方向型共同研究では高速点火を始めとしたレーザー核融合炉心プラズマに関係する研究を推進すると共に、炉工学の要素研究を推進します。

#### (2) 研究の現状と2022年度の方針

LFEX レーザーを用いた研究提案は、高速点火の統合実験に資するものを優先的に採択します。設備の特殊性を十分に把握した上で、研究所世話人及び千徳靖彦教授と十分にご相談ください。

クライオ液体重水素ターゲットを用いた超高密度水素プラズマの実現を目指した研究を進めるため、ターゲット製作・検査・照射技術の開発研究と、爆縮・加熱の基礎過程に関する実験及び統合実験を行います。さらに実験の高精度化のために多階層シミュレーション技術向上のための研究も行います。なお、クライオターゲット自体の開発については双方向型共同研究とは別枠で核融合科学研究所と共同で行われているためここには含めません。詳細は重森啓介教授、山ノ井航平助教とご相談ください。

双方向型共同研究として連携する共通テーマとしては、強磁場下の電磁波の伝播が挙げられます。これは高速点火の加熱効率の向上とともにプラズマ加熱の基礎過程の解明に貢献するものです。また計測技術開発として中性子、 $\gamma$ 線環境下での計測器の健全性の研究、高速中性子検出器の開発は、核融合科学研究所で推進されている DD 実験における環境と共通する事象が有り、レーザー核融合、磁場核融合共通の課題でもあります。

#### (3) 具体的研究課題

1. 双方向型共同研究の課題に連携した研究
  - (1) THz $\sim\gamma$ 線領域における輻射過程の研究
  - (2) DD 実験に伴う過酷環境下における計測器の健全性に関する研究
  - (3) 高速中性子計測技術に関する研究
2. 超高密度プラズマ生成と加熱に関する研究
  - (1) クライオターゲットなどの製作・検査・評価手法の開発研究
  - (2) 爆縮ダイナミクスの研究
  - (3) 爆縮プラズマの加熱に関する研究
  - (4) 磁場を用いた加熱効率向上に関する研究
  - (5) 爆縮プラズマの密度・温度診断法の開発
  - (6) パルス状に発生する中性子、 $\gamma$ 線等の高速応答計測器の開発
3. 多階層シミュレーションの研究
  - (1) 高エネルギー密度プラズマの理論
  - (2) コア燃焼の多階層シミュレーション
  - (3) プリプラズマ生成の多階層シミュレーション
  - (4) 先進ターゲット設計のための統合シミュレーション
  - (5) 多階層連結のモデリング

(6) ミクローマクロ統合シミュレーション

4. レーザー核融合炉に関する研究

- (1) 核融合炉チャンバーのシステム設計研究
- (2) 核融合ターゲットの量産に関する研究
- (3) ターゲットインジェクション、トラッキング及びビームステアリングの研究
- (4) 最終光学系の中性子対策に関する研究
- (5) 熱サイクルを通したトリチウムの拡散漏洩対策に関する研究

(4) 実験装置の概要

1. 激光 XII 号レーザー

ビーム数	1 2 ビーム
ショット数	最大 5 ショット／日
波長／照射配位	0.53 $\mu\text{m}$ ／（球対称照射）、0.35 $\mu\text{m}$ ／0.53 $\mu\text{m}$ ／1.05 $\mu\text{m}$ ／（バンドル照射）
パルス幅	0.1 ns～20 ns
エネルギー／ビーム	最大 500 J／パルス／ビーム (0.53 $\mu\text{m}$ )、最大 300 J／パルス／ビーム (0.35 $\mu\text{m}$ )、 最大 800 J／パルス／ビーム (1.05 $\mu\text{m}$ )
集光径／強度	直径 500 $\mu\text{m}$ 、 $10^{14}\text{W/cm}^2$ （バンドル照射）

2. LFEX レーザー

ビーム数	最大 4 ビーム
ショット数	最大 3 ショット／日
波長	1.05 $\mu\text{m}$
パルス幅	1 ps～10 ps
エネルギー	最大 350 J／ビーム
集光径	直径 50 $\mu\text{m}$

(5) 報告

報告は双方向型共同研究の公募要領に示された報告書提出と合わせて 6 月ごろに開催される予定の光・量子ビーム科学合同シンポジウムでもご報告ください。

※双方向型共同研究担当者 千徳靖彦 電話 06-6879-8778 メール: [sentoku-y@ile.osaka-u.ac.jp](mailto:sentoku-y@ile.osaka-u.ac.jp)

※激光 XII 号ターゲットチェンバー 1（球対称照射、LFEX）は放射線の管理区域に指定されています。チェンバーにアクセスするためには放射線業務従事者としての手続きが必要です。激光 XII 号ターゲットチェンバー 2（バンドル照射）はその必要はありません。詳細は藤岡慎介（メール: [sfujioaka@ile.osaka-u.ac.jp](mailto:sfujioaka@ile.osaka-u.ac.jp)）教授までご連絡ください。

複数のセンター・研究所（阪大レーザー研）間にまたがる研究課題を申請される方は、それぞれのセンター・研究所と十分打ち合わせを行った後に、同一課題名で関係するすべてのセンター・研究所に対して申請を行ってください。その際、申請書にある「複数の機関（センター及び NIFS）との共同研究の有無」欄に関連するセンター・研究所の大学名をすべて記入してください。また、必ず関係するセンター・研究所の方を研究協力者として入れてください。

## 4) 九州大学応用力学研究所高温プラズマ理工学研究センター (QUEST)

### (1) 概要

平成16年度から始めました第1期中期目標・計画では“トカマクプラズマの定常運転の原理実証”を目標として推進してきた TRIAM project を終結し、“温度制御された第1壁とダイバータ排気を特徴とする球状トカマク装置を用いて、プラズマ・材料相互作用の能動制御と非誘導電流駆動を基軸とした球状トカマクの定常化に関する学術研究”を目指して、新たに基幹装置の建設と QUEST project を立ち上げることが主要な目標でした。研究上の目標 “10-20 kA の非誘導方式での定常運転を見込める短パルス運転の実現”に対しては 8.2GHz 30 kW の高周波を用いて、~ 10 kA の非誘導電流駆動を実現し、その電流値を約 0.7 s 間維持することに成功し、掲げた目標を概略達成することができました。組織運営上の目標 “外部委員による開かれた project 運営、双方向型共同研究の参加形態である Community site 構築や Virtual Laboratory 方式の整備”に対しても、外部評価で九大方式として高く評価されました。紙面を借りて共同研究者・学会関係者に深く感謝いたします。

平成22年度から始めました第2期中期計画期間（平成22年度～27年度）では、研究課題として1) 高パワー・高密度の領域での電流駆動、2) 完全非誘導方式でのダイバータ配位の長時間維持、3) ダイバータ配位による熱・粒子制御、4) 高温壁での能動粒子制御、等を中心に共同研究を展開しています。定常プラズマを対象にした共同研究の知見が核融合炉の実現に貢献できるよう、特に平成23年度からは1) 高密度プラズマにおける加熱・電流駆動に関する連携研究、2) ダイバータや壁とのプラズマ相互作用に関する連携研究を新たな課題としてセンター間連携共同研究にも取り組んでいます。平成24年度～25年度年度には筑波大学で開発した 28GHz ジャイロトロンを QUEST に設置し、電流駆動ならびに 8.2GHz EBWCD の原理実証研究を開始し、270 kW の入射パワーにより最大 66 kA の電流駆動に成功しました。富山大学とはプラズマ照射済み試料を大気に晒すことなしに輸送し、トリチウム暴露実験が可能な真空保持輸送機器を開発し、これまで3回の実験キャンペーンでプラズマ照射実験を実施しています。

平成28年度から始めました第3期中期計画期間（平成28年度～令和3年度）では、1) 高周波入射パワーの増強、入射アンテナの高度化による高効率の電流駆動の実現、2) 高温壁を用いた粒子制御によるプラズマ維持時間の伸長、3) ダイバータ配位による熱・粒子制御、4) 統合制御によるダイバータ配位の長時間維持等を研究課題として進めて参ります。これらの研究を進めるために必要な機器の開発、計測・制御法の改善等も並行して実施いたします。

なお、筑波大学、富山大学と連携した共同研究を予定される方は双方のセンターに申請をお願いします。

QUEST project の様子は web 上の“QUEST Community site ( <https://www.triam.kyushu-u.ac.jp/community/> ) ”で日常のご確認頂けるよう整備しています。ここではどなたでも閲覧可能な QUEST 装置の技術情報・日々の実験予定・成果等の項目、プロジェクトに関与されておられる研究者が利用可能な実験提案の項目、さらに学会発表資料・予稿、論文投稿原稿、掲載論文等々の成果が閲覧できる機能を付加しております。これまで以上に、多くの研究者の方々に研究資産を活用いただけるよう、研究環境の整備を計る所存ですので、是非多くの研究課題をご提案くださいますようお願いいたします。

### (2) 研究の現状と方針

定常トカマク運転を温度制御された第1壁により実施する計画は基礎実験結果（室温から 100 度まで、壁等への熱負荷計測）を設計（平成24年度～25年度）・制作（平成26年度）に反映させて、平成26年度に設置されました。平成27年度には壁温 200℃でリサイクリング率が1を超える状態の放電を得ています。長時間運転ではホール素子を用いた電流の直接測定を行い、ロゴスキーコイル計測の最大の問題である積分誤差を克服し、安定した位置制御と電流値制御が可能となりました。また、リサイクリング束の一定制御をピエゾの入射周期を用いて行う方式を取

り入れ制御性を高めています。平成29年度にはこれまでに整備した28GHz (300-400 kW 筑波大学との連携研究)を用いた第2高調波 off-axis 電流駆動を中心に実験を予定しています。高密度化は重要な課題ですが現在28GHz 入射により8.2GHz ECW に対する遮断密度以上が得られておりますが、高パワー化により飛躍的に領域の拡大が期待できます。

非誘導電流駆動では、標準的な運転として、1) 内側リミッター配位  $I_p=10$  kA for 0.7 s for  $P_{rf}=30$  kW and  $B_i=0.13$  T,  $B_z=30$  G;  $R=0.58$  m  $a=0.36$  m, and  $A=1.60$ 、2) ダイバーター配位  $I_p=15$  kA,  $P_{rf}\sim 100$  kW,  $B_i=0.11$  T,  $R=0.76$  m,  $a=0.38$  m,  $A=2$ ,  $\kappa=1.65$ , and  $\delta=0.45$ 、3) 高 $\beta_p$  配位  $I_p=19$  kA,  $P_{rf}\sim 100$  kW,  $a=0.27$  m,  $R_0=0.79$  m,  $\Delta/a=0.4$ ,  $\epsilon\beta_p=1.5$  and  $\kappa<1$  を生成することが可能です。それぞれ定常維持に関しては、300 秒、40 秒、1 時間 55 分を達成しており、前述の制御性能の向上によりさらなる長時間が可能です。28GHz での非誘導プラズマ電流駆動実験では、新アンテナシステムを用いて、86 kA といった高プラズマ電流を達成しています。

真空容器壁は3分割されたCS カバー及びダイバータ板をW 溶射化し、中央部に4個のW 冷却リミッターを、上部に6個のW 冷却リミッター、水平部に2個のW 可動冷却リミッターを設置しております。平成26年度から壁温調整可能な高温壁を弱磁場側真空容器壁に設置し、上下48枚の加熱冷却パネルの上にW 溶射化したプラズマ対向パネルを設置しております。高温壁は平成28年度までに250度までの昇温実験を完了し、更なる高温化に向けての準備を行っております。プラズマ対向面積約20m<sup>2</sup>のうち約70%以上がW 化されております。実験開始当初は放電管内に設置した試料の表面解析ではC膜の堆積が観測されていましたが、現在では表面再堆積層の半分以上が金属系元素となり、金属壁装置としての性能を発揮しつつあります。上部ダイバータ部に設置した36chのprobe arrayを用いて熱・粒子計測を行っています。こうした結果を活用して、新しいダイバータ概念の検討にむけた基礎データを集積したいと考えております。4台のクライオポンプによる排気量の実測、入射ガスのバトロンの計測などにもとづくガス収支から、壁排気・放出特性の評価をすすめています。計測機器としては、東京大学との双方向型共同研究でYAG トムソンが稼働中で標準リミッター配位、ダイバータ配位、高 $\beta_p$  配位などの計測結果が公表されています。

双方向共同研究の国際展開として、現在ワシントン大学、プリンストン大学、筑波大学と連携した“電流立ち上げとECH加熱の実験”を推進しています。このために米国では予算措置がなされ、また日本側でもRaman氏を代表者とする双方向型共同研究による予算措置を実現しています。平成26年度に放電管下部の改造と電極板の設置、平成27年度中に米国で製作された電源の設置を経て、平成28年度に同軸ヘリシティ入射実験を開始し、平成29年度には30 kA を超えるプラズマ電流立ち上げに成功しており、今後、さらに実験を進める予定です。

### (3) 具体的研究課題

共同研究課題として期待しております分野は前述の中心課題に加えて、以下の分野の課題です。

- ① EBW 高効率変換と電流駆動 (実験とシミュレーションの比較)
  - ・ X-B、O-X-B シナリオの実験的検証
  - ・ アンテナ性能を取り入れた伝播・変換・電流駆動の数値計算
- ② OH プラズマに重畳する ECW による電子加速と電流維持
  - ・ 高 X 線計測と加速機構の評価
  - ・ 高速電子の損失と熱負荷寄与の観測と数値計算
- ③ 電流立ち上げ期における閉磁気面化機構の解明
  - ・ 高速カメラによる映像解析と磁気面解析
  - ・ X 線計測による高速電子の寄与と役割の解明
- ④ 中性粒子リサイクリング計測
  - ・ 中速カメラを用いたリサイクリングの動特性
  - ・ 水素原子束測定多点透過プローブの解析

- ⑤ プラズマ対向壁－プラズマ相互作用
  - ・長期保管試料の材料分析と相互作用の経時変化解析
  - ・堆積膜厚・堆積材質等観測と解析
- ⑥ 計測機器の整備
  - ・YAG トムソン散乱（後方・前方同時計測）による非等方プラズマ計測
  - ・位相制御送受信機を有する反射計・輻射計の開発と解析
  - ・多チャンネルプラズマ誘起透過束プローブのデータ解析
  - ・多機能プローブによる高速電子挙動解析
  - ・高速 X 線イメージカメラによる電流立ち上げ解析
- ⑦ CT 入射による電流立ち上げプラズマの生成
  - ・入射された CT のプラズマに対する影響評価
  - ・CT 入射による燃料粒子補給
- ⑧ 高温第 1 壁を用いた粒子循環
  - ・APS-W とプラズマ相互作用の基礎データ取得
  - ・壁温制御による水素リサイクリング制御
- ⑨ 閉ダイバータ形状設計
  - ・高温第 1 壁との整合・接続
  - ・計算コードのダブルヌル配位への整備

こうした希望課題以外の新しいご提案也大歓迎です。

#### (4) QUEST 実験装置の概要

##### ○ 本体

大半径	:0.68m
小半径	:0.40m
アスペクト比	:1.70
非円形度	:1.6~
トロイダル磁場	:0.25T (R=0.6m、定常)、0.5T (R=0.6m、パルス)
プラズマ電流	:~0.02MA (第 1 期)、~0.1MA (第 2 期)
真空容器外径	:2.8m
真空容器高さ	:2.8m

##### ○ 加熱・電流駆動装置

###### 1)RF システム

周波数	:8.2GHz
クライストロン	:2 基
出力	:<40kW
発振	:連続

###### 2)RF システム

周波数	:8.56GHz
クライストロン	:1 基
出力	:250kW
発振	:連続

### 3)RF システム

周波数 :28 GHz  
クライストロン :1 基  
出力 :400kW  
発振 :<2 秒

#### ○ 主な計測機器

フラックスループ、ロゴスキーコイル、マイクロ波干渉計、赤外線カメラ（2 台）、可視分光器（3 台）、ICCD 付き可視分光器（1 台）、プラズマプロセスモニター（1 台）、TV カメラ、CCD カメラ軟 X 線波高分析器、硬 X 線波高分析器、ラングミュアプローブ

### （5）その他

双方向型共同研究（核融合科学研究所管理部研究支援課研究支援係）あるいは応用力学研究所の一般共同研究（九州大学応用力学研究所事務室）のいずれに申し込まれるかについては、世話人とご相談ください。なお、後者は応用力学としての共同研究課題に限定されていますので申請に当たっては九州大学応用力学研究所の共同研究の詳細をホームページ 共同利用公募要項（URL:<http://www.riam.kyushu-u.ac.jp/>）にてご参照ください。

複数のセンター・研究所間にまたがる研究課題を申請される方は、それぞれのセンター・研究所と十分打ち合わせを行った後に、同一課題名で関係するすべてのセンター・研究所に対して申請を行ってください。その際、申請書にある「複数の機関（センター及び NIFS）との共同研究の有無」欄に関連するセンター・研究所の大学名をすべて記入してください。また、必ず関係するセンター・研究所の方を研究協力者として入れてください。

## 5) 富山大学研究推進機構水素同位体科学研究センター

### (1) 概要

水素同位体科学研究センターは、我国の大学において唯一の大量かつ高濃度のトリチウムを取扱い得る多目的実験施設を有する研究機関であり、平成21年度から学内はもとより全国の関連研究者に本センターの施設・設備を広く開放して共同利用・共同研究を実施しています。これにより我国の核融合炉燃料理工学及び水素エネルギー科学の基盤となる水素同位体科学の飛躍的な進展に寄与する予定です。

また、核融合炉の早期実現を目指して重点的かつ効率的な核融合炉燃料理工学研究の展開に資するべく、従来的一般共同研究に加えて、平成22年度から双方向型共同研究も開始いたしました。つきましては、関連研究者から核融合トリチウム研究（トリチウム安全取扱い技術の高度化やトリチウムと材料との相互作用など）に関連する双方向型共同研究の課題の提案を募集します（施設の制限により10件程度）。

### (2) 具体的研究課題

2022年度から開始される双方向型共同研究では、下記の3つの研究分野の課題の提案を募集します。

- 1) トリチウム理工学研究分野：核融合炉燃料プロセス、材料－水素同位体相互作用（吸着、吸収、捕獲、拡散及び透過等）、放射線効果及び同位体効果の研究
- 2) 水素エネルギー材料研究分野：水素同位体利用のための機能性材料の開発研究
- 3) 水素同位体環境科学研究分野：水素同位体分離技術及びトリチウム計測技術の開発研究

### (3) 施設の概要

#### 1. 施設

水素同位体科学研究センターの施設は、トリチウムを取り扱うことができる放射線管理区域（2階建て）と、軽水素・重水素を主として取り扱う実験室や研究室、会議室等がある非管理区域（4階建て）に分けられます。トリチウム実験は放射線管理区域内の各実験室で行い、データ整理等の作業には非管理区域内の共同利用者控室を使用していただくこととなります。なお、放射線管理区域内の各実験室で利用できるトリチウム量には次表のように制限がありますので、実験計画を立てる際に参考にしてください。また、放射線管理区域内で実験・作業をするためには、研究者の放射線障害防止・管理の観点より事前にセンターの放射線業務従事者登録等が必要となります。

## 2. トリチウム ( $^3\text{H}$ ) の許可使用数量等

トリチウム貯蔵能力： 95 TBq

物理的状态： 固体、液体、気体

化学形： 単体、無機化合物、有機化合物

放射線管理区域内にある各実験室での許可使用数量等：

実験室名	一日最大 使用数量	3 ヶ月間 使用数量	年間 使用数量
高レベル 実験室	7.4 TBq	111 TBq	444 TBq
環境実験室	185 GBq	9.25 TBq	37 TBq
物性実験室	185 GBq	9.25 TBq	37 TBq
反応実験室	185 GBq	9.25 TBq	37 TBq
基礎実験室	37 GBq	1.85 TBq	7.4 TBq
一般機器室			
測定室	37 GBq	1.85 TBq	7.4 TBq
暗室			

## 3. 安全設備

本センターはトリチウムを使用する放射性同位元素取扱施設です。そのため、管理区域内で作業する研究者等の放射線障害の防止及び公共の安全確保を目的として、以下の安全管理設備を備えています。

トリチウムモニター設備 … 元素状モニター、水蒸気状モニター  
空気調和設備 … 送風設備、排風設備、冷暖房設備  
排水処理設備 … 貯留槽、希釈槽、排水モニター  
トリチウム除去設備… 実験室用トリチウム除去設備、  
グローブボックス用トリチウム除去設備  
入退室管理システム… 入退出記録装置、個人被曝管理装置  
可燃性ガス等検出器… 可燃性ガス検出器、一酸化炭素検出器  
緊急用設備 … 自家発電機、防火ダンパー

これらの設備は、それぞれの機能・性能を維持するために、毎年 1 回保守点検を行い、各設備の動作状況を確認すると共に、不具合が発見された場合には補修・修理を実施しています。

#### (4) 主要な研究用設備の一覧

本センターに設置されている主要な研究用設備を以下に示します。

##### 1. 放射線管理区域内

設備・装置名	仕 様
100Ci トリチウム取扱いシステム	核融合炉条件の高濃度トリチウム雰囲気下での各種材料試験 トリチウムプラズマの分光分析 貯蔵－供給－回収－分離のトリチウム循環運転
$\beta$ 線誘起 X 線測定装置	固体表面及び内部のトリチウムを非破壊で測定
広帯域 X, $\gamma$ 線検出システム (1)	電磁波のエネルギー分析、高純度 Ge 検出器
広帯域 X, $\gamma$ 線検出システム (2)	電磁波のエネルギー分析、シリコンドリフト検出器
低バックグラウンド液体シンチレーション カウンタ	低濃度の $^3\text{H}$ または $^{14}\text{C}$ を含む溶液を測定可能、大容量試料 (100 $\text{cm}^3$ ) の測定が可能、バックグラウンド： $\sim 1$ cpm
液体シンチレーション システム	$^3\text{H}$ または $^{14}\text{C}$ を含む溶液を測定可能 大量の試料を測定可能
四重極質量分析計	水素同位体を含む混合ガスの分析
電界放射型走査電子顕微鏡	エネルギー分散型 X 線アナライザ付属 最高倍率 $\times 650,000$ 、検出元素 B 以上
昇温脱離実験装置	最高試料温度：1000 $^{\circ}\text{C}$ 、四重極質量分析計付
X 線光電子分光装置	材料の表面組成/状態及び元素分析 XPS : Mg-K $\alpha$ (400 W)、試料温度：室温 $\sim$ 1000 $^{\circ}\text{C}$
元素状トリチウム曝露装置	材料への元素状トリチウムの曝露が可能
水蒸気状トリチウム曝露装置	材料への水蒸気状トリチウムの曝露が可能
マルチナノカロリーメーター	トリチウムの崩壊熱測定 検出感度：0.1 $\mu\text{W}$ 以下
フルオロイメージアナライザ	イメージングプレートによる固体表面のトリチウム分布測定
トリチウムイオン照射装置	照射エネルギー：0.5 $\sim$ 3 keV、フラックス：約 $1 \times 10^{17}$ ions/ $\text{m}^2/\text{s}$ 照射径：5 mm $\phi$ 、試料サイズ：6 $\times$ 6 または 10 $\times$ 10 mm

注) 上記研究用設備を利用する場合は、放射線業務従事者登録が必要となります。

##### 2. 非管理区域内

設備・装置名	仕 様
PCT (圧力－組成－温度) 特性測定装置	水素吸蔵合金の特性評価、測定圧力：0.01 $\sim$ 10 $\text{kg}/\text{cm}^2$
水素同位体透過実験システム	各種材料の水素透過性能の測定
表面粗さ計	固体試料の表面形状の測定 最小分解能 0.1 nm
蛍光 X 線分析装置	試料中の元素分析、固体、粉体、液体試料に対応可能 対象元素：水素，ヘリウムを除く全元素
紫外可視吸光光度計	液体の吸光度測定が可能、粉体の反射率測定装置付属 波長：200-900 nm

非消耗アーク溶解炉	合金試料の作成 アーク電流：45 V×600 A、到達圧力：10 <sup>-6</sup> Torr
遊星型ボールミル	材料の調製、混合
超高真空成膜装置	真空蒸着による薄膜試料の作成 到達圧力：10 <sup>-10</sup> Torr、2 kW 3 連電子銃装備
バレルスパッタリング装置	粉体の表面改質或いは各種材料での修飾が可能
全自動 X 線回折装置	試料の結晶構造、化合物の同定、薄膜試料の測定 線源：Cu-Kα、45 kV、40 mA

#### (5) 放射線業務従事者登録などについて

提案課題が採択され、放射線施設内での実験・作業等を計画している共同研究者は、各自の所属機関において予め放射線業務従事者登録を済ませ、当センターの放射線業務従事者登録申請書（別紙第 1 号様式）、健康診断書（コピー可）及び教育訓練受講記録（コピー可）を速やかに提出してください。

複数のセンター・研究所間にまたがる研究課題を申請される方は、それぞれのセンター・研究所と十分打ち合わせを行った後に、同一課題名で関係するすべてのセンター・研究所に対して申請を行ってください。その際、申請書にある「複数の機関（センター及び NIFS）との共同研究の有無」欄に関連するセンター・研究所の大学名をすべて記入してください。また、必ず関係するセンター・研究所の方を研究協力者として入れてください。

## 【参考】東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センター

核融合炉材料及び機器開発を視野に置き、核融合特有の研究課題に関して、以下の照射研究及び関連研究が進展することを期待しています。

共同研究の提案については、事前に附属量子エネルギー材料科学国際研究センター担当者と十分に相談の上、東北大学金属材料研究所の共同研究に申込をお願いします。

- 1) 第一壁、ブランケット材料（被覆・接合材を含む）の照射効果
- 2) 水素保持特性、耐食性などに及ぼす照射効果
- 3) 超伝導マグネット材料、計測材料などの照射効果

以下に材料研究関係の設備を示します。特記無いものは放射線管理区域内に設置されています。

### 1) 放射化試料取り出し、試験片作製（切断、研磨、熱処理）

装置名	仕様	使用目的	特記事項
ホットセル	東芝ホットセル №1～6 セル:壁は遮蔽用の厚さ14～20cmの鉛	セル前面から、マニプレータを用いた遠隔操作により、セル内機器及び放射化試料を安全に取扱う	
ワイヤー放電加工機	ブラザー工業 HS-300 水中切断	ワイヤーを使用した放電加工による試料切断・加工	
低速精密切断機	リファインテック RCA-005 回転速度: 0～280 rpm 切断砥石径: 101.6 or 127mm	比較的脆い材料の低速切断	
薄膜試料作製装置 (イオンスライサー)	JEOL EM-09100IS 加速電圧: 1～8 kV	セラミックスや複合材料の短冊状試験片に低入射角度の Ar イオンビームをあて TEM 薄膜試料を作製	
走査電子顕微鏡 (SEM) 付 集束イオンビーム (FIB) 加工装置	FEI Helios600i、加速電圧: 1kV～30kV (電子ビーム)、 500V～30 kV (イオンビーム)	Ga液体金属イオンビームにより、TEM 用薄膜試料や3次元アトムプローブ試料等の極微細加工を行う	材料照射工学研究部門と要相談
走査電子顕微鏡 (SEM) 付 集束イオンビーム (FIB) 加工装置	FEI Quanta 200、加速電圧: 500V～30kV (電子ビーム)、 5kV～30 kV (イオンビーム)	Ga液体金属イオンビームにより、TEM 用薄膜試料や3次元アトムプローブ試料等の極微細加工を行う	
ジェントルミル	日本フィジック Model IV-5 加速電圧: 0.2～2.0 kV	TEM 試料の表面研磨、とくに FIB 加工した試験片の加工歪層（表面損傷）の除去に有効	
ラピッドプレス	リファインテック MPB-322 円柱樹脂体: 直径 25 mm ジャッキシステムと加熱装置の併用	RI試料の表面研磨を行うための樹脂埋め込み装置。迅速（ラピッド）・簡便・確実な円柱樹脂体の作製が可能（15分程度）	
高速自動精密研磨機	リファインテック 試料ホルダー: 最大径 90mm	試料表面の耐水研磨紙による湿式高速研磨。硬いたングステン等でも比較的短時間で研磨可能	非管理区域に設置
レーザーマーカ	富士電機レーザーマーカードライライター: DW5000 YAG レーザー	照射予定の多数の微小試験片識別用 ID の刻印。レーザービームを走らせ、試験片表面に4桁の数字・アルファベットを印字	非管理区域に設置
真空熱処理炉	RT～1000℃、 $2 \times 10^{-4}$ Pa 透明石英管使用	照射済み試料の真空熱処理	

## 2) 測定・分析

装置名	仕様	使用目的	特記事項
透過型電子顕微鏡 (FE-TEM)	日本電子 JEM-ARM200F 加速電圧：200 kV Schottky 型電解放出電子銃 STEM (HAADF) 分解能 0.08 nm (照射系収差補正機能装置) EDS (B以上)、EELS、CCD カメラ、試料傾斜角度：±30°	冷陰極電界放射型電子銃をもつので、極微小領域における高分解能観察が可能。CCDカメラが付き、EDSとEELSにより種々の元素分析も可能である	
透過型電子顕微鏡 (200kV)	日本電子JEM-2100plus 加速電圧：200 kV 試料傾斜角：±30°	放射化した試料薄膜の内部組織観察	
走査型電子顕微鏡 (FE-SEM)	日本電子 本体：JSM-6701F EDS 分析：JED-2300F、分析元素はB以上、 反射電子検出器：SM-74070、 分解能：1.0 nm (15 kV)、 倍率：X100- 650,000	金属、セラミックス、複合材料の表面及び破断面の観察と元素分析。絶縁性セラミックスは導電性を確保するための表面蒸着が必要	
走査型電子顕微鏡 (ワイヤレスシステム型)	日本電子 JSM-6010LV Wフィラメント、 ワイヤレスシステム、 3次元画像ソフトウェア、 倍率：X8～300,000	ワイヤレスシステムによる遠隔操作、試料表面の3次元定量的評価、及び非常に低倍率から高倍率での試料表面の観察が可能	
陽電子消滅測定装置系 (陽電子寿命測定装置・同時計数ドップラー広がり測定装置・2次元角相関測定装置)	・陽電子寿命測定装置：トリプル・コインシデンス式 ・同時計数ドップラー広がり測定装置：同時計数式 ・2次元角相関測定装置：ドップラー広がり測定	試料中の空孔型欠陥の検出や同定 (陽電子寿命)、欠陥や析出物における陽電子消滅サイトの化学分析 (同時計数ドップラー広がり・2次元角相関) が可能	材料照射工 学研究部門 と要相談
アトムプローブ	米国イマーゴ社の局所電極型レーザー補助3次元アトムプローブ (3DAP)	各種の金属や半導体材料に含まれる個々の原子の種類と3次元的位置を知ることが可能。透過電子顕微鏡では検出困難な超微小析出物や粒界偏析等の観察が可能	材料照射工 学研究部門 と要相談
X線回折装置	リガク RINT-2500/PC 回転陰極型ターゲット (Cu, Mo)、出力18kW、管電圧20～60kV、管電流10～300mA、 ゴニオメータ：広角測定用縦型	X線の結晶格子による回折現象を利用して結晶性材料に含まれる物質の同定や結晶粒径の測定を行う。ラウエカメラによる単結晶試料の方位決定も可能	
蛍光X線分析装置	X線技術研究所 EDF-05R エネルギー分散型 測定元素：Cl～U 電子冷却式検出器	照射前後の試料に含まれる元素の組成分析	
高純度Ge半導体検出器	キャンベラジャパン GC2518 分解能 1.80keV@1332keV 相対検出効率 25% 縦型クライオスタット デジタルアナライザ DSA1000	照射試料より放出されるγ線のエネルギースペクトルを測定し、放射性核種の弁別や定量を行う。このGC型の他に、GMX型 (X線エネルギー高効率測定用) も設置	
デジタルマイクロ스코プ	キーエンス VHX-2000 超解像フィルタ：5400万画素 3軸 (X、Y、Z) 電動制御 3次元画像高さ計測機能	光学顕微鏡と同じ容易さで、材料の破断面や表面等を超解像観察し、また3次元計測による定量的評価が可能	
超伝導特性評価システム	JASTEC 15.5T超伝導磁石、室	中性子照射され、放射化された超伝	

	温ボア直径52 mm, 均一磁場空間10 mm DSV、 磁気シールド設置、 試料温度：4～20K（伝導冷 却）、最大試料電流：500A	導線材の超伝導特性評価を行う	
昇温脱離試験装置（TDS）	アールデック TDS-23-1.6 試験温度 室温～1000℃ 真空度： $10^{-7}$ Pa Qmass：MKS Microvision2 質量数1-6 対応	高真空加熱により試料から気体として放出される元素を高質量分解能仕様のQ-massで測定し放出挙動や吸収量を評価する。重水素とヘリウムの弁別が可能	
分光光度計	HITACHI U-3900 波長範囲：190～900 nm	透過率・反射率の測定	
希釈冷凍機	オックスフォード TLM 最大磁場：15T 温度：30mK	極低温かつ強磁場における磁気応答（交流磁化率）、伝導特性、比熱などが測定可能。	
低温用NMR測定装置	最大磁場：12T 温度：1.4～300K	核磁気共鳴（NMR）及び核四重極共鳴（NQR）の測定	
高温用NMR測定装置	最大磁場：6T 温度：室温～600℃（低温オプション：4.2～300K）	核磁気共鳴（NMR）の測定	
磁化測定装置（MPMS）	日本カンタム・デザイン社 最大磁場：5.5T 温度：1.9～350K	試料の磁化の精密測定が磁場、温度、時間の関数として可能	
物理特性測定装置（PPMS）	日本カンタム・デザイン社 PPMS-Dynacool 最大磁場：9T	低温かつ強磁場における伝導特性、比熱などが測定可能	アクチノイド物質科学研究部門と要相談
メスバウアー分光器	ヴィッセル社 最大磁場：1.2T（Fe-57、Eu-151）、温度：4.2～300K	Fe-57、Eu-151 のメスバウアー分光。これらの核種を含む化合物の磁気構造や価数の評価を行う	
ビッカース微小硬度計	マツザワ デジタル微小硬度計 MMT-X7 試験荷重：5～1000gf、 圧痕深さの最小測定単位： $0.01\ \mu\text{m}$	試験片の表面に硬いビッカース圧子を一定の荷重・時間 押し付け、生じた圧痕の面積を測定して試験片の硬さを評価	
ビッカース微小硬度計	島津製作所 HMV 試験荷重：1～2000gf	試験片の表面に硬いビッカース圧子を一定の荷重・時間 押し付け、生じた圧痕の面積を測定して試験片の硬さを評価	
超微小硬さ試験機 （ナノインデント）	エリオニクス ENT-1100a 荷 重：10mgf ～100gf、変位測定 範囲：0～20 $\mu\text{m}$	負荷中の超微小荷重と押し込み量の高精度記録により、薄い試験片の硬度やヤング率の測定が可能	
引張試験機 （高温用、低温用）	インテスコ205X、容量：5kN 試験速度：0.01～1000mm/s、 温度：高温用 RT～700℃、 低温用 -196℃～RT	ミニサイズ試験片の液体窒素温度から700℃までの引張試験や曲げ試験が可能	
計装化シャルピー衝撃試験機	インテスコ 200kgf $7\times 10^{-5}$ Pa 室温～700℃	ノッチの付いたシャルピー試験片に衝撃負荷を与え、試験片の吸収するエネルギー（衝撃値）を測定。衝撃値を温度の関数として測定することにより延性脆性遷移温度の評価が可能。試験片は、標準サイズから微小サイズまで使用可能	
超臨界水腐食試験装置	東伸工業 試験温度：室温～600℃、 圧力：0～25 MPa	超臨界水を発生させてグローブボックス内に設置したオートクレーブに導き、腐食実験等を行う	

超高温材料試験機・熱処理装置	インストロン、容量 10 トン 高周波誘導加熱：最高温度 2000℃、真空度： $2 \times 10^{-4}$ Pa	超高温領域の静的引張・圧縮 3 点曲 げ試験、真空熱処理	非管理区域 に設置
----------------	---	---------------------------------	--------------

以上。

## 2. 共同研究課題の採択プロセスについて

共同研究・共同利用を円滑に実施するため、核融合科学研究所運営会議のもとに共同研究委員会が設けられており、さらに、その下に双方向型共同研究委員会が設けられています。幹事長にはコミュニティを代表して所外の委員にご就任いただき、審議の透明性を確保しながら、各々研究課題の採択等を行っています。

双方向型共同研究は、実施後に成果報告書を提出していただき、成果を公表しています。また、毎年1月に成果報告会を開催し、核融合研と中核となる各センター・研究所間の研究課題並びに採択時に指定した研究課題について、それぞれの進捗・成果を発表していただいています。

申請から採択までのプロセスは、下記のようになっています。

- 1) 申請のあった研究課題について、継続の場合、前年度研究成果報告書と申請書を、新規の場合には申請書を、各センター、研究所へ提出します。
- 2) 各研究センター等は、その実施可能性を含めて各課題の審査を行い、採択可否案と予算配分案を作成します。
- 3) 研究センター等の審査結果を参考に、双方向型共同研究委員会で、採択案、予算配分案を決定します。
- 4) 運営会議で採否及び予算配分額を最終的に決定し、その結果を研究代表者及び世話人にメールにて通知します。

## 3. 双方向型共同研究申請方法・注意点

申請にあたっては、自然科学共同利用・共同研究統括システム（NOUS <https://www.nins.jp/site/nous/>）への登録が必要です。NOUS への登録は3業務日程度かかりますので、余裕を持った登録をお願いします。申請期限間際の対応はできませんのでご了承ください。

申請者は核融合科学研究所研究教育職員の中から、共同研究の所内世話人を選び、各センター・研究所の職員の中からセンター世話人を選んでください。

※所内世話人、センター世話人をどのように選べばよいかわからない場合は、12月27日（月）までに所内世話人問い合わせ窓口 [contactperson@nifs.ac.jp](mailto:contactperson@nifs.ac.jp) へ所属、氏名、申請予定分類コード、予定している研究内容を記載の上メールでお問い合わせください。

申請書等の提出期限は、2022年1月14日（金）17：00です。提出期限に遅れたものは、受理しません。申請書（大阪大学レーザー科学研究所の場合には、センター世話人のコメント含む）一式は、様式10-1、10-2を除いて **NOUS にて作成、提出ください。**

申請書を受理しましたら確認メールをお送りしますので、受付番号及び申請内容をご確認ください。提出期限後の申請書の差し替えはいたしませんのでご注意ください。

なお、提出期限前であれば、いつでも NOUS 上で提出者ご自身による申請書の差し替え、若しくはキャンセルが可能です。（作成途中での一時保存や、申請書の PDF 出力ダウンロードも可能）

お問い合わせ、郵送先（様式10-1、10-2のみ）：

核融合科学研究所 管理部 研究支援課 研究支援係

TEL（0572）58-2043、2044

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6

e-mail：[kenkyu-shien@nifs.ac.jp](mailto:kenkyu-shien@nifs.ac.jp)

筑波大学プラズマ研究センター（GAMMA 10/PDX）、京都大学エネルギー理工学研究所エネルギー複合機構研究センター（Heliotron J）、大阪大学レーザー科学研究所（激光Ⅻ号）、九州大学応用力学研究所高温プラズマ理工学研究センター（QUEST）及び核融合工学グループの富山大学研究推進機構水素同位体科学研究センターの研究者が、核融合研とこれらの核融合実験装置に関連した双方向の共同研究を希望される場合、また、上記5つのセンター・研究所間で各々これらの核融合実験装置に関連した共同研究を希望される場合には、双方向型共同研究に申請してください。大学等及び核融合研の研究者が上記5つのセンター等に出向いて上記の核融合実験装置に関連した共同研究を希望される場合にも、双方向型共同研究に申請してください。なお、京都大学エネルギー理工学研究所、大阪大学レーザー科学研究所及び九州大学応用力学研究所では共同利用・共同研究拠点としての機能を果たしており独自の公募も行われていますが、核融合分野に関する共同研究は双方向型共同研究に申し込んでください。

東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センター（25 頁）との共同利用・共同研究につきましては、東北大学金属材料研究所に申請をしてください。

## 1) 申請書作成及び提出上の注意点

- (1) 申請書等は、表1を参照の上、該当する様式をご提出ください。
- (2) 表1の分類コードより該当するコードを選択してください。
- (3) 所属機関・部局の登録にあたっては、正式名称を記入してください。研究者の情報はデータベースになっていますので、申請画面の help を参考に該当の研究者を選択してください。
- (4) 3年を超える継続は採択基準が厳しくなりますので、ご注意ください。
- (5) 大阪大学レーザー科学研究所（分類コード1-3）の申請には、様式9による「センター世話人のコメント」の提出が必須です。提出されない場合は、審査の対象となりませんのでご注意ください。なお、様式9も NOUS より提出してください。
- (6) 【センター世話人コメントの依頼】NOUS では、世話人コメントの作成・提出依頼をシステム上で行うことができます。申請様式の世話人欄に氏名・連絡先等を記入後に、編集集中の一時保存時や提出の前などで、「世話人コメント依頼」ボタンを押してください。記載された世話人に依頼メールが送られ、申請書の内容が所内世話人にも閲覧可能になります。なお、提出期限までにセンター世話人コメントを作成いただく必要があります。
- (7) 【図表数式の添付】様式1の共同研究申請書には、説明のための図、表、数式を末尾に画像ファイルとして添付することが可能です。NOUS で各々申請書入力フォームの末尾にある「図・表・式」タブから、添付したい画像ファイルを一つずつアップロードしてください。キャプションは、Fig./Table/Eq.の中から選択し、図、表、式ごとに Fig.1、 Fig.2、 ... のように1.から続き番号をふってください。また本文中の参照位置にも、必ず、（Fig.1）等の記入をお願いします。対応する画像ファイル形式は、JPEG、PNG、GIFのみです。申請書内への掲載は、A4用紙に縦3個ならぶ大きさ（縦7cmほど）に自動拡大若しくは縮小されます。

表 1

双方向型共同研究課題	分類コード	様式
1.筑波大学プラズマ研究センター (GAMMA 10/PDX)	1-1	様式 1、10
2.京都大学エネルギー理工学研究所附属エネルギー複合機構研究センター (Heliotron J)	1-2	様式 1、10
3.大阪大学レーザー科学研究所 (激光 XII 号)	1-3	様式 1、9、10
4.九州大学応用力学研究所高温プラズマ理工学研センター (QUEST)	1-4	様式 1、10
5.富山大学研究推進機構水素同位体科学研究センター	1-5	様式 1、10

様式 10 については、以下 2) を参照の上、承諾書 (様式 10-1)、誓約書 (様式 10-2) のどちらかを提出してください。

## 2) 承諾書等の作成及び提出上の注意点

本共同研究に参画しようとする所外の研究者等は、**2022年1月31日 (月) 必着**で、承諾書 (様式 10-1) 又は誓約書 (様式 10-2) を研究支援課研究支援係まで提出ください。様式は HP に掲載しております。

(<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/download.html>)

承諾書 (様式 10-1) については、公印省略の電子媒体による提出も可能です。その場合は所属機関承諾書発行担当部署の担当者からの提出に限らせていただきます。従来どおり、押印済みの場合は、研究者ご本人からの郵送及び電子媒体での提出も可能です。

誓約書 (様式 10-2) は原本の郵送、又はメールで PDF を提出ください。

- 異動・進学により、所属機関が 4 月以降に変更となるのが予め分かっている場合は、研究代表者の場合は上記お問い合わせ先までご連絡ください。研究協力者の場合は、4 月以降速やかにご提出ください。
  - 研究代表者は、研究に参画する研究協力者に対して、承諾書又は誓約書を提出するよう連絡をお願いします。
  - 各研究協力者は、承諾書又は誓約書を、直接、研究支援課研究支援係宛にお送りください。
- 研究代表者がとりまとめる必要はありません。
- 承諾書又は誓約書は、課題ごとに提出する必要はありません。核融合科学研究所の共同研究に参画する方お一人につき、1 回提出してください。複数課題に参画される場合でも、1 回提出していただければ、他の課題の研究代表者から提出を求められた場合でも、提出の必要はありません。
  - 所外の研究代表者から、承諾書又は誓約書の提出が期日までにない場合は、**審査を行いません**。
  - 研究協力者から、承諾書又は誓約書の提出がない場合は、共同研究の研究組織に入ることができません。

### ①承諾書 (様式 10-1) について

- 機関等に所属する研究者は承諾書 (様式 10-1) を提出してください。
- 承諾書の「所属機関長」とは、原則として所属する大学等の長を指しますが、研究参画に対する承諾権限の委任がなされている場合には、その承認権者 (所属部局長) で構いません。
- 学生を研究協力者とする場合は、指導教員が同課題の研究代表者又は研究協力者になっていることが必須です。
- 大学院生は、所属の研究科長から「承諾」を受けてください。
- 大学 4 年生は、所属の学部長から「承諾」を受けてください。
- 高等専門学校専攻科の学生は、所属の校長から「承諾」を受けてください。
- 学生等で 4 月以降入学、進級が予定されている場合は、2022 年 4 月の提出で構いません。2022 年 4 月時点の学年を記入して提出してください。
- 総合研究大学院大学核融合科学専攻の学生及び核融合研に研究室がある連携大学院生においては、承諾書の提出は省略できます。

- ・ 所属機関が実施する研究倫理教育若しくは研究倫理教材 APRIN (CITI Japan) などを必ず履修し、履修状況を承諾書に記載してください。所属機関での履修が困難な場合は、前項連絡先までお問い合わせください。
- ・ 様式は、複数名記入することができますので、研究室単位ごとにまとめて提出しても構いません。ただし、承認権者が異なる場合は、承認権者ごとにまとめて提出してください(職員と大学院生は異なることがあります)。
- ・ 承諾書の提出により、双方の各種事務手続き等の簡略化ともなりますので、何卒ご協力をお願いします。
- ・ 承諾書提出に際して、核融合研からの依頼文書は送付しません。
- ・ 承諾書により委嘱状の作成は行いませんが、必要がある場合は研究支援課研究支援係までご相談ください。

## ②誓約書(様式 10-2)について

- ・ 名誉教授など所属をお持ちでない方が共同研究に参画される場合には、誓約書(様式 10-2)を提出してください。
- ・ 共同研究に参画するに当たっては、研究倫理教育(日本学術振興会の研究倫理 e ラーニングコース eL CoRE 等)を必ず履行してください。なお、研究倫理教育履行の有効期間は5年とし、最後に履行してから5年以上経過している場合には、再度履行してください。

## 4. 共同研究実施上の注意点

- ・ 共同研究に参加する学生、非常勤職員及び退職した職員等は事前に「学生教育研究災害傷害保険」または同等の傷害保険等に参加していることを前提とします。
- ・ 共同研究の実施に当たっては、センター世話人と連絡をとって実施してください。また、研究代表者の都合により研究を年度内に実施できないときは、第3項の研究支援課研究支援係へ連絡をしてください。
- ・ 核融合研の LHD を用いた実験に携わり、管理区域内で放射線を取り扱う作業(真空容器内作業、ポート作業等)を行う方は放射線業務従事者登録が必要となりますので、公募要領 34 頁を参照の上、申請をお願いします。また、2016年12月から本体棟西側の分析エリアも放射線の管理区域に設定されましたので、このエリアで分析等の共同研究に携わり、放射線を取り扱う作業を行う場合も放射線業務従事者登録の申請をお願いします。詳細につきましては、所内世話人にご相談ください。

該当するセンター等でも放射線業務従事者登録が必要な場合がありますので、「8. 双方向型共同研究担当者一覧」の双方向型共同研究センター等担当者に必ずお問い合わせください。

### 1) 【LHD 実験及び実験データを利用する場合の注意点】

LHD 実験は、重水素放電によりプラズマ性能の向上を図るとともに、プラズマ物理及び工学に関する理解の進展を目指して行います。通常、10月に開始し、翌年2月に終了します。

#### ①実験の提案について

種々の制約から提案された研究課題が実行できない場合があります。申請前に所内世話人と十分相談していただくことが必要です。実施の可否に関する最終判断は、LHD Research Forum での発表後に大型ヘリカル装置計画プロジェクト総主幹と各トピカルグループリーダーが行います。なお、共同研究として採択されても、機器の状態や実験スケジュール等により、実験が実施できない場合があります。

#### ②実験データの扱い、論文執筆時の注意事項等

実験を必要とせず、実験データの使用に限る研究の場合でも、共同研究の申請が必要です。

共同研究者は、手続きを経た後、「LHD 共同研究者専用ページ」(<https://www-lhd.nifs.ac.jp/LHD/index.html>)から実験提案をすることができます。「LHD 共同研究者専用ページ」及び「LHD データリポジトリ」から得られた情報を利用して発表または論文等執筆する場合は、<https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/RightsRules.html> に書かれたルール、「Data Usage and Publication Agreement」[https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/pdf/DataUsageAgreement\\_2021.pdf](https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/pdf/DataUsageAgreement_2021.pdf) と以下の申し合わせを

順守することに同意するものとします。

#### LHD 実験データの使用及び出版に係る申合せ

##### ① LHD 実験の共同研究者について

LHD 実験の共同研究者になるためには、研究所が年度開始前に公募する共同研究に応募しなければならない。年度開始後は新たな共同研究を申請することはできない。年度の途中であっても、すでに採択された共同研究に共同研究者として参加することができるものとする。

##### ② 実験データ、実験情報等の利用について

LHD で収集・分析された実験データ、技術情報、ホームページに掲載されている情報等を使った発表や論文への使用は、LHD 実験の共同研究者に限定されている。

##### ③ 研究成果等の発表について

LHD の実験データ等を使用して、学会等で発表を行う場合には共著者と十分打合せを行った上で、研究所の事前発表（リハーサル）をしなければならない。学術論文等を執筆する場合には、共著者と十分打合せを行った上で、所内レビューを受けなければならない。所内レビューの内容は LHD 実験会議で報告、さらに全共同研究者に公開される。次項以下に詳細を示す。

###### (a) 著者・発表者（著者の分類）

- ・筆頭著者 — 研究の計画、実行、成果の発表までを主導する者
- ・共著者 — 実験、データの取得、解析、内容に関する議論を通してその研究に積極的に貢献した者

###### (b) 論文投稿・学会発表の手続き（以下の手順で）

- ・筆頭著者または共著者が NAIS（NIFS 論文情報システム）に登録
- ・筆頭著者が LHD Physics meeting で発表（学会等の場合は「リハーサル」）
- ・トピカルグループリーダーが選出したレビューによる論文レビューに沿って論文を改訂する。論文の内容および改訂内容は LHD 実験会議に報告され、LHD 研究成果としてホームページへの掲載の可否を決める。
- ・論文出版に関して、研究所の図書出版委員会の予算を使用する場合は、共同研究の予算コードを「謝辞」欄に記載すること。

#### 2) 【放射線業務従事者登録】

LHD を用いた実験に関係して管理区域内で放射線を取り扱う作業（真空容器内作業、ポート作業等）を行う方、大型ヘリカル実験棟地下西側の分析エリアで分析等の共同研究に関係して放射線を取り扱う分析・作業を行う方は、放射線業務従事者登録が必要となります。詳細につきましては所内世話人にご相談ください。

LHD など核融合研が指定する放射線を発生する装置を用いた共同研究、及び本体棟西側の分析エリアで分析等の共同研究において、管理区域内で放射線を取り扱う作業を行う場合は、核融合研の放射線業務従事者登録をする必要がありますので、次の点に留意して申請してください。

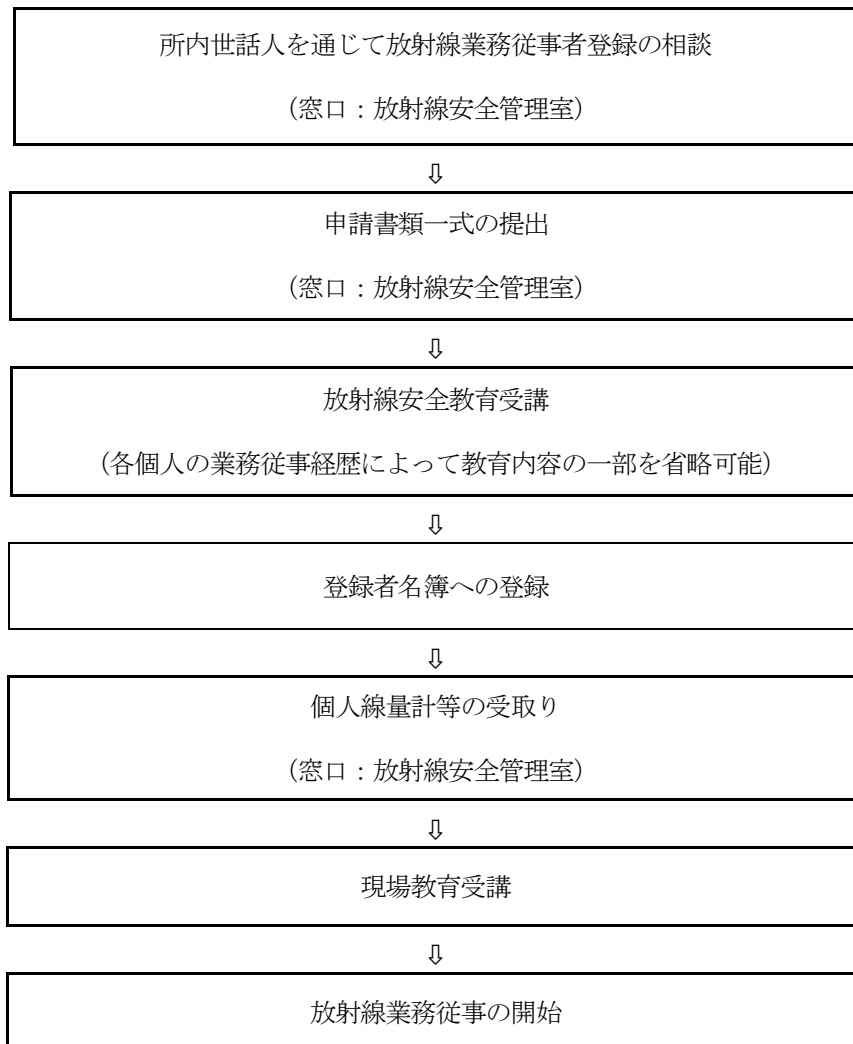
登録申請者は所属機関において放射線従事者登録がなされていることを前提とします。管理区域への立ち入りが必要な場合は当該設備の管理規則に従い必要な書類等をあらかじめ提出してください。なお、核融合研における放射線業務従事者登録手続きには1カ月程度要しますのでご承知おきください。手続きが完了していない場合は、管理区域内での放射線を取り扱う作業は許可されません。

また、上記共同研究において、放射線を取り扱う作業は行わないが、管理区域に立ち入りたい場合は、所内世話人にご相談ください。

本件に関して不明な点がございましたら、下記にお問い合わせ願います。

**核融合研の設備を使う場合： 放射線安全管理室（電話:0572-58-2453、E-mail: houkan@nifs.ac.jp）**

核融合研における共同研究者の放射線業務従事者登録手順  
〔あらかじめ所属機関において放射線従事者登録をしていること〕



3) 【知的財産に関する取扱い】

本共同研究での知的財産の取り扱いの基本的考え方は、自然科学研究機構知的財産ポリシーによります。特許権等の権利の帰属については別途協議するものとします。自然科学研究機構知的財産ポリシーは、自然科学研究機構ホームページをご覧ください。<https://www.nins.jp/site/rule/1127.html>）なお、双方向型共同研究において各センター等の設備を利用している場合は、各センター等における知財ポリシーの適用も受けることになります。

4) 【その他】

(1) 計測機器等の共同利用について

核融合研では、計測機器等を共同研究者に貸出し、共同で利用できる制度を運用しています。共同利用できる計測機器は、四重極質量分析計、小型分光器や赤外線サーモグラフィ、高速度カメラ、高速バイポーラ電源、LabVIEW-FPGA 開発キットなどです。共同利用可能な計測機器等の提出書様式、要項、ルール、連絡先の詳細については、web サイトをご参照ください。<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/lend.html>）

## （２）所外共同研究者のネットワーク利用について

所内ネットワークはセキュリティを強化しておりますので、パソコンを持ち込まれる際にはあらかじめ所内世話人にご連絡ください。

所内ネットワークへの接続規制を行う反面、利便性を確保するため、所外との通信（メールなど）については、外部プロバイダーを利用するゲストネットワークがご利用いただけます。有線接続の他、所内のいくつかの場所（宿泊施設や会議室等）にはゲストネットワーク専用の無線 LAN を設置しております。また、eduroam も使用可能です。

## （３）宿泊施設について

共同研究者は、核融合研の共同研究員宿泊施設（以下「ヘリコンクラブ」という。）を利用できます。

核融合研へ共同研究のため来所した場合の宿泊は、原則としてヘリコンクラブを利用するものとし、その分の宿泊料金を支給することとなります。ただし、ヘリコンクラブが満室の場合はこの限りではありません。また、ヘリコンクラブ以外に宿泊する場合は、別途理由書（土岐地区以外に宿泊する場合は、その理由を明記すること。）の提出を行い、その上で他施設への宿泊を認めることとなります。詳しくは、核融合研ホームページをご覧ください。

予約は、所内世話人に事前連絡をした上で、核融合研ホームページ内ヘリコンクラブへお申し込みください。  
(<https://www.nifs.ac.jp/helicon/index.html>)

## （４）食堂について

核融合科学研究所 管理・福利棟 1 F 職員食堂「土岐っ子」をご利用できます。

・営業時間（平日のみ） 朝食 8:00～9:30（事前予約制）、昼食 11:30～13:30、夕食 17:00～19:00

詳しくは、核融合科学研究所ホームページをご覧ください。（<https://www.nifs.ac.jp/tokikko/index.html>）

# 5. 経費の取扱について

双方向型共同研究の経費は、共同研究を行うために必要な物品購入や出張旅費等に使用できます。経費の適正な執行については徹底して取り組んでいく必要があります。ここでは、予算の管理から執行に到るプロセスと制限事項等についてまとめています。共同研究を行う際には必ずご一読の上、十分にご理解いただきますようお願いいたします。

経費の取扱について、留意点は次のとおりです。

### 1) 経費管理

- ・ 双方向型共同研究経費は、個々の研究課題の採択額を研究センター・研究所ごとに合算し、核融合研から各研究センター等へ支払います。
- ・ 研究課題ごとに採否を決定しているため、各研究センター等において個々の研究課題の採択額に基づいた予算管理を行います。
- ・ したがって、研究課題間の予算流用はできません。
- ・ 年度末の残額調整においては、予算の有効的な執行のため、複数の研究課題の残額を合算して一つの物品（消耗品）を購入することができます。（研究課題間の移算は行わないこと。）
- ・ 本経費に運営費交付金など使途に制限のない経費を加えて、本研究遂行のために使用することができます。
- ・ 本研究遂行に支障を来さないことを前提とし、本経費と共用設備の購入できる経費を加えて、共同して利用する設備を購入することができます。共同して利用する設備を購入する場合、双方向型共同研究申請書（様式 1）に明記が必要です。
- ・ 原則予算の繰越はできません。

## 2) 経費執行

- ・ 経費の執行は、各研究センター等の会計規則等に従って行われます。なお、経費を使用する研究者等は、別紙「双方向型共同研究申請書」に研究代表者若しくは研究協力者として明記が必要です。

(物件費)

- ・ 予算は、採択された研究課題の当該年度の研究遂行に必要な経費に使用してください。したがって、運営費的な用途には使用できません。また一般的な什器等は購入できません。汎用パソコン、汎用ソフトも原則購入できません。当該共同研究に必須である場合には、その理由を申請書に明記してください。
- ・ 双方向型共同研究は各研究センター等で運用されている核融合実験装置及び関連する研究施設を利用し実施するため、研究遂行に必要な経費として、実験装置等の利用に伴う光熱水料等を支払うことができます。

(光熱水料等を支払う場合は、共同研究を実施するための装置の調整等も含めた実験スケジュールと光熱水料等を支払う期間を対応させる等、研究遂行に必要な経費であることが明確に説明できるようにしてください。)

- ・ 物品等購入の手続や納品検収については、各研究センター等の会計規則等に従ってください。

(旅費)

- ・ 研究代表者及び研究協力者は、当該年度の双方向型共同研究の遂行に必要な用務により出張することができます。出張の旅程は、核融合研から各研究センター等、各研究センター等から核融合研、研究センター等から他の研究センター等、大学等（研究センター等を除く）から各研究センター等のいずれかに限ります。（詳細は別表のとおり）
- ・ 出張申請や旅費支給に必要な手続については、各研究センター等の会計規則等に従ってください。
- ・ 当該研究業務以外の業務と併せて旅行した場合には、当該研究業務のために執行されたと認められる経費のみを当該研究の経費としてください。

※当該研究業務のために執行されたと認められない経費の例

- ・ 当該研究業務を実施した翌日に別業務を行う場合の、当該研究業務実施後の交通費、宿泊費等
- ・ 当該研究業務と別業務を同一の日に行った場合の日当全額（折半してください。）
- ・ 外国旅費には使用できません。

## 3) 資産管理

- ・ 双方向型共同研究の経費で購入した設備等は、各研究センター等に帰属します。各研究センター等の規則等に従って管理してください。

○別表 共同研究経費による旅費支給について

出張者 \ 用務先	核融合研	各研究センター等	研究代表者が所属する大学等	研究協力者が所属する大学等	左記以外の場所
核融合研に所属する研究代表者		可		可	不可
核融合研に所属する研究協力者		可	可	可	不可
研究センター等に所属する研究代表者	可	可		可	不可
研究センター等に所属する研究協力者	可	可	可	可	不可
大学等に所属する研究代表者	可	可		不可	不可
大学等に所属する研究協力者	可	可	不可	不可	不可
上記以外の者	不可	不可	不可	不可	不可

## 6. 成果報告

### 1) 研究成果報告書の提出

共同研究に採択された課題については、年度末に成果報告書（和文）を提出していただきます。また、核融合科学研究所英文年報（Annual Report）は、センター・研究所の代表者に別途原稿依頼をさせていただきます。

なお、研究成果を学会誌または新聞等に発表する場合には、核融合研との共同研究であることを明確にしてください。特に研究費の支給を受けている場合は研究コードを謝辞に記載してください。

英文誌において本共同研究によるものであることを Acknowledgments に記述する表現雛型の記載要望がありましたので、参考例を掲載します。

This work is performed with the support and under the auspices of the NIFS Collaborative Research Program. (NIFS\*\*#####)

#### （1）報告書作成の目的

核融合科学研究所は大学共同利用機関であり、ここで実施する共同研究は、研究所の主要な活動の一つです。したがって、共同研究の実施内容を各研究者が閲覧できるように各年度ごとに報告書として共同研究者限定ページ (<https://idp-col.nifs.ac.jp/idp/profile/SAML2/Redirect/SSO?execution=e3s1>) に掲載しています。

## (2) 表紙

以下の項目を記載した表紙を作成してください。

- ・研究課題名
- ・研究代表者所属（学部・研究所名等を略さずに記入）・氏名（役職不要）
- ・国際会議発表（会議名、講演番号、発表題目、講演区分（基調講演、招待、口頭、ポスター）、受賞）
- ・国内学会発表（学会名、講演番号、発表題目、講演区分（基調講演、招待、口頭、ポスター）、受賞）
- ・発表論文（未出版の場合、受理、投稿中の区分を記載）
- ・共同研究に関連して学位を取得した学生の人数（取得見込も含む）
- ・共同研究に関連して獲得した競争的資金
- ・関係するプロジェクト（大型ヘリカル装置計画、数値実験炉研究、核融合工学研究）
- ・その他の成果（発明、社会貢献、新たな共同研究の開始）
- ・共同研究への提案・要望を記載した表紙を作成してください。

## (3) 報告書のレイアウト

原稿は、A4判、2,000字（40文字×50行程度）で清書し、1～3ページにまとめてください。

1行目の中央に研究課題名を、3行目右端に研究代表者の所属（大学の場合は学部・研究所名等を略さずに記入）と氏名（役職不要）を、5行目から本文を書いてください。研究協力者は共著者とはせず、本文中に必要に応じて記載してください。

## (4) 報告書の内容

形式は自由ですが、例えば、実験的研究では目的・実験方法（使用した共同利用機器を含む）・実験結果・考察・成果発表（当該年度に行った口頭発表を含む）を、設計作業では目的・作業内容等を、研究会では目的・内容（プログラム、参加者数、発表要旨等）・成果等をお書きください。

※同一課題で3年目に達するあるいはそれ以上の継続課題については、研究業績（論文、国際会議、学会発表等書式は任意）リストを報告書とは別に作成してください。

## (5) 報告書の提出

提出締切日は、2023年1月31日（火）17時までとし、1月以降に新たな成果が得られた場合には、最新の報告書を2023年2月28日（火）までにお送りください。

なお、新規・継続課題に関わらず、次年度に引き続いて共同研究を申請される場合は、前年度の共同研究成果報告書の提出がない研究代表者の申請課題は原則審査を行いませんのでご注意ください。

- ・報告書はPDFファイル形式にして、NOUSにログイン後、該当する採択済課題を選んで、「報告書 upload」から「年次報告書（和文）」にアップロードしてご提出ください。

## (6) 核融合科学研究所英文年報（Annual Report）について

研究支援課学術情報係よりセンター・研究所の代表者に原稿依頼をさせていただきます。ご協力をお願いいたします。

## (7) 報告書の掲載

提出していただいた原稿は「共同研究成果報告書」として取りまとめた上、共同研究者が閲覧可能なWebページにデータを掲載予定です。

## 2) 研究成果報告会の実施

共同研究の成果報告につきましては、研究成果報告書による報告の他、成果報告会を開催します。共同研究委員会において経費額や継続年数などを勘案して、20件程度の課題に絞り、2023年1月下旬頃開催予定の研究成果報告会において成果報告をしていただく予定です。

なお、該当される方には、採択通知時に成果報告会での報告：有と通知します。

※報告会において報告される方には、報告会用の資料（発表資料）を別途提出していただきます。

※2023年2月28日（火）までにご提出いただく成果報告書は、報告会において報告された方も提出していただきます。

## 3) 出版論文のNAISへの登録と謝辞への記載について

核融合研の共同研究成果が論文として発表された場合、核融合研の論文情報システム（NAIS）への論文の登録をお願いします。論文の登録情報として、共同研究の研究コード（NIFS Research Code）の入力をお願いします。NAIS（<https://nais.nifs.ac.jp>）のアカウントは、web ページの “New user” 登録で申請できます。

また、論文の謝辞には、核融合研の共同研究として行われた研究であることを記載してください。記載にあたっては、共同研究の研究コードも明記してください。

なお、研究コードは、核融合研ホームページ（<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/saitaku.html>）の共同研究採択情報でご覧いただけます。

特に、双方向型共同研究では、共同研究が、核融合研ではなく各研究センター等で行われることから、核融合研の双方向型共同研究であることを失念しがちですが、忘れずに記載をお願いします。

英文誌の謝辞に、本共同研究によるものであることを記載する雛型の例を以下に示します。

This work is performed with the support and under the auspices of the NIFS Collaboration Research Program (NIFS\*\*\*\*\*).

## 4) 論文投稿料等の支払いについて

核融合研では、核融合研の共同研究の成果を論文として発表される場合、論文の投稿料を以下のように負担いたします。負担の条件として、論文の謝辞に核融合研の共同研究として行われた研究であることが共同研究の研究コードとともに明記されていること、かつ、核融合研の職員、あるいは核融合研所属の学生（特別共同利用研究員を含む）等が共著者に含まれていることが必要です。なお、当初予算範囲を超えた場合は、支払いをお断りすることもありますのでご了承ください。

なお、予算・謝辞等の確認のため、事前の申請をおすすめします。

### (1) プラズマ・核融合学会の Plasma and Fusion Research への投稿料及び投稿に係る英文校正費

Plasma and Fusion Research に投稿される場合には、投稿料・学会が求めている範囲の英文校正費用等を全額負担いたします。

### (2) 上記以外の研究論文の投稿料

投稿料は全額負担いたしますが、以下のような制限があります。

- ・カラーチャージについては、高額の場合は負担できない場合もありますので、モノクロで表現できる部分については極力モノクロとしてください。高額なカラーチャージ(およそ20万円を超える場合)の支払いを希望する場合は、理由書を添付してください。
- ・投稿料のみで追加の別刷代金は負担しません。
- ・オープンアクセスにするための追加費用は負担しません。
- ・オープンアクセス誌(※)への投稿が必要な場合は、理由書を添付してください。

なお、オープンアクセス誌への投稿料は負担できないことがあります。

- ・英文校正費は負担しません。

(※) オープンアクセス誌とは、すべての論文がオープンアクセス論文となっている雑誌を指します。同じ雑誌の中でオープンアクセス論文と通常論文とが選択可能なものとは異なります。

(3) 本制度による支払い手順

a) 申請

申請書と原稿（必要であれば理由書も）を研究支援課学術情報係にご送付ください。

図書・出版委員会の出版専門部会で速やかに審査を行った後、支援の可否を回答いたします。

申請書は図書室ホームページ (<https://library.nifs.ac.jp>) の「論文投稿料等支払い方法」からダウンロードできます。

b) 支払書類の送付

請求書・納品書・見積書または INVOICE を速やかに学術情報係にご送付ください。

- ・ 納品書または INVOICE に受領日と受領人の署名をお願いします。
- ・ 別刷りが投稿料に含まれている場合は、所属機関での検収と別刷り 1 部も必要です。
- ・ 支払元は「核融合科学研究所」としてください。出版社への支払いは、核融合研が行います。
- ・ 英文校正費の支払いが有る場合は、校正された原稿を添付してください。

c) NAIS (NIFS Article Information System) (<https://article.nifs.ac.jp/article/center>) に論文情報(出版日、巻号、ページ等含む)を入力後、”Registration”をクリックし、登録完了となったことを確認してください。

以上、論文投稿料の支払事項に係る問い合わせは、研究支援課学術情報係（0572-58-2073、e-mail:tosho@nifs.ac.jp）までお願いいたします。

## 7. 核融合科学研究所共同研究重要日程

年 月 日	項 目	備 考
2022年1月14日(金) 17:00必着	2022 共同研究申請書提出期限	・申請書提出期限に遅れたものは、受理しません。
2022年1月25日(火) ～ 2022年1月26日(水)	2021 LHD 計画共同研究成果報告会 2021 原型炉研究開発共同研究成果報告会	1/25 LHD プラズマ分野 1/26 LHD 炉工分野 原型炉研究開発共同研究
2022年1月27日(木)	2021 双方向型共同研究成果報告会 2021 一般共同研究成果報告会	
2022年1月31日(月) 17:00必着	2021 双方向型共同研究成果報告書提出期限	・報告書提出期限に遅れた研究代表者の課題は、原則審査されません。
2022年1月31日(月) 17:00必着	2022 共同研究承諾書提出期限	・承諾書未提出の研究者は、2022年度採択課題の研究組織に入ることはいけません。また、代表者の提出がない場合は、原則審査を行いませんので、ご注意ください。
2022年4月上旬	2022 全共同研究採択結果通知	
2023年1月13日(金) 17:00必着	2023 共同研究申請書提出期限	・申請書提出期限に遅れたものは、受理しません。
2023年1月24日(火) ～ 2023年1月25日(水)	2022 LHD 計画共同研究成果報告会 2022 原型炉研究開発共同研究成果報告会	1/24 LHD プラズマ分野 1/25 LHD 炉工分野 原型炉研究開発共同研究
2023年1月26日(木)	2022 双方向型共同研究成果報告会 2022 一般共同研究成果報告会	
2023年1月31日(火) 17:00必着	2022 双方向型共同研究成果報告書提出期限	・報告書提出期限に遅れた研究代表者の課題は、原則審査されません。
2023年1月31日(火) 17:00必着	2023 共同研究承諾書提出期限	・承諾書未提出の研究者は、2023年度採択課題の研究組織に入ることはいけません。また、代表者の提出がない場合は、原則審査を行いませんので、ご注意ください。

## 8. 双方向型共同研究担当者一覧（2021年12月現在）

双方向型共同研究センター等担当者一覧

所 属	氏名	TEL	e-mail アドレス
筑波大学プラズマ研究センター	坂本瑞樹	029-853-7468	sakamoto あ prc.tsukuba.ac.jp
京都大学エネルギー理工学研究 所附属エネルギー複合機構研究 センター	長崎百伸	0774-38-3451	nagasaki.kazunobu.4x あ kyoto-u.ac.jp
大阪大学レーザー科学研究所	千徳靖彦	06-6879-8778	sentoku-y あ ile.osaka-u.ac.jp
九州大学応用力学研究所高温プ ラズマ理工学研究センター	花田和明	092-583-7706	hanada あ triam.kyushu-u.ac.jp
富山大学研究推進機構水素同位 体科学研究センター	波多野雄治	076-445-6928	hatano あ ctg.u-toyama.ac.jp

※あ→@

2022 年度核融合科学研究所双方向型共同研究申請書  
(FY2022 NIFS Bilateral Collaboration Project Application Form)

分類コード (Category)				( )		※整理番号 (※Reference No.)	
SNET 利用の有無 (Do you wish to use SNET?)		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 (□Yes □No)		研究コード (Research code)			
研究代表者氏名 (Name of research representative)				研究代表者所属機関 (Affiliation)		部局 (研究科) (Department)	職 (Job title)
連絡先 (Contact info)	代表者電話 (Phone)		代表者 FAX (Fax)		代表者 e-mail (E-mail)		
複数の機関（センター及び NIFS）との共同研究の有無 Write down all Centers you collaborate with (大学名： )				センター間連携課題（熱・粒子制御、EBW）の場合 Counter person(s) of collaboration program among Centers (連携先代表者名： )			
センター世話人氏名 (Name of Center's caretaker)							
連絡先 (Contact info)	センター世話人 電話(Phone)		センター世話人 FAX(Fax)		センター世話人 e-mail		
核融合科学研究所 所内世話人氏名 (NIFS supervisor)					所内世話人 e-mail		
研究課題（和文）							
研究課題（英文） (Title of research project)							
キーワード (和文)	※ 3 ワード程度		キーワード（英文） (Key words)	※ 3 ワード程度(※Three words)			
新規・継続の別 (New research project?)		<input type="checkbox"/> 新規 □Yes	<input type="checkbox"/> 継続 □No	継続の場合、開始した年度 (If it is not new, when did it start?)		年度 (Fiscal Year)	
				前年度研究コード (Previous research code)			
研究経費等（金額の内訳は第 2 ページに記入ください。） Research-related expenses (Show a cost breakdown on the second page.)							
研究用備品・消耗品の購入経費 (Laboratory equipment and consumables)				千円 (Thousand yen)	旅費 (Travel expenses)	千円 (Thousand yen)	

<p>研究の目的とこれまでの成果（新規については準備状況）（400 字以内）</p> <p>Purpose of the research, and the results attained so far (If it is newly-launched with this project, explain what has been prepared.) (Within 200 words)</p>
<p>期待される成果（400 字以内） Expected achievement(s) (Within 200 words)</p>
<p>研究の具体的方法（使用ポート・計測器の概要・必要マシンタイムのショット数・時期など）（600 字以内）</p> <p>Details of the research (Outline of ports and devices used, the number of shot for the necessary machine time, the time period and so on) (within 300 words)</p>
<p>研究経費申請の内訳（Details of the expense）</p>

研究組織 (研究代表者及び研究協力者)

## Research Team (Project leader and members)

氏名 （漢字） Name in Japanese	姓 （英文） Surname in English	名 （英文） First name in English *	所属機関 Institute	部局（研究科） Division	職 （専攻、課程・学年） Job title (Major, Course, Grade*)	担当分野 Role/ task	電子メールアドレス Email address	出張回数 Number of trips
合計 Total		名 Members						

\* 注意事項 (Note):

- ・ 人数に応じて行を増やしてください。(Add lines if necessary)
- ・ 英文氏名は論文に用いるものを記載ください。(Write the English name that is used in a published paper.)
- ・ 学生の場合は、「職」の欄に専攻と課程・学年をお書きください。  
(Write major, course, and grade in the job title column, if a student.)

## 2022 年度核融合科学研究所共同研究

## 大学センター世話人のコメント

				※整 理 番 号	
核融合科学研究所 所内世話人氏名					
連絡先 内線電話				e-mail	
研究代表者所属機関		部局（研究科）		職	
				氏名	
研究課題					
共同研究必要理由（核融合科学研究所において、この共同研究を実施する必要性を具体的かつ簡潔に記入してください）					
その他参考となる事項					

# 2022年度核融合科学研究所 LHD計画共同研究公募要領

公募開始：2021年12月1日（水）

申請締切：2022年1月14日（金） 17：00

承諾書又は誓約書提出締切：2022年1月31日（月）

核融合科学研究所

## 共同研究公募にあたって

核融合科学研究所（核融合研）は、大学の共同利用機関として「核融合プラズマに関する学理及びその応用の研究」を推進することを目的に平成元年に創設されて以来、全国の大学・研究機関との共同利用・共同研究を行って、世界最高水準の研究活動を展開しています。平成16年度からは大学共同利用機関法人自然科学研究機構の一員となり、核融合科学分野における中核的研究拠点として共同研究の強化を進めています。核融合研ではコミュニティの幅広い研究活動との連携を図るため、「双方向型共同研究」、「LHD（大型ヘリカル装置）計画共同研究」、「一般共同研究」の3つのカテゴリを設け、共同研究を展開してきました。更に令和元年度からは、文部科学省におかれた原型炉開発総合戦略タスクフォースで策定された「原型炉開発に向けたアクションプラン」に沿って開発課題の解決を目指す「原型炉研究開発共同研究」を、第4の共同研究カテゴリとして実施しています。

核融合研で実施された共同研究の成果は第1期中期計画期間（平成16年度～21年度）で高い評価を受けました。続く第2期中期計画期間（平成22年度～27年度）においては、核融合研で進めるLHD、数値実験炉、核融合工学の3プロジェクトとの研究連携を強く意識し、ヘリカル型核融合炉に向けた研究への展開を図ってきました。平成28年度から始まった第3期中期計画期間（平成28年度～令和3年度）では、大学の機能強化が強く求められ、各大学ではそのための改善の取り組みが行われてきました。大学共同利用機関法人も、自身の機能強化とともに、共同研究の一層の推進による大学の研究力強化に力をいれており、令和2年度に実施された第3期中期計画期間の4年目終了時評価において高く評価されています。第4期中期計画（令和4年度～9年度）においても、一層多様な共同研究を実施することで、核融合科学の高度化と学際化に貢献する所存です。

核融合科学の学術的な位置づけや役割は、核融合エネルギー開発の進展を背景に、大きな転換期を迎えています。核融合研の共同研究を通じて、新しい時代の先端が切り開かれ、また核融合科学のコミュニティが大きく広がることを期待しています。核融合研が有する大型装置や設備等を大学との共同利用・共同研究に供し、世界最先端の研究を推進することにより大学の研究力強化に貢献します。研究者の皆様におかれましては、本共同研究へ積極的に応募していただきますようお願いいたします。

令和3年12月

自然科学研究機構 核融合科学研究所

所 長 吉田 善章

## 2022年度 LHD 計画共同研究公募の変更点

・2022年度 LHD 計画共同研究の新規課題の公募はいたしません。継続課題については、例年どおり申請が必要です。

### 共同研究公募の留意点

1. 共同研究の申請には、自然科学共同利用・共同研究統括システム（NOUS <https://www.nins.jp/site/nous/>）を使用します。本システムに研究者の情報を登録の上、申請を行ってください。研究協力者の追加申請も、NOUS に統一されております。初めてご利用の際は新規ユーザー登録が必要です。ユーザー登録には3業務日程度かかります。
2. 採択課題の実施にあたり、個別に共同研究契約を結ぶことはいたしません。また、間接経費はありません。
3. 大学4年生、大学院生及び高等専門学校専攻科の学生が研究協力者として、共同研究に参画することが可能です。共同研究に参画する研究協力者が、大学4年生の場合には学部長、大学院生の場合には学科長、高等専門学校専攻科生の場合には校長からの承諾書（様式 10-1）を提出してください。当該学生が参画する課題には、指導教員も参画することが必須です。研究協力者追加申請の際にもご留意願います。なお、大学4年生、高等専門学校専攻科生が出張する場合、出張期間中、所属する機関の教員による同行が必須です。
4. 共同研究に参画される外国人の方については、受け入れ大学・機関において該非判定がなされていることを前提とします。その上で、共同研究は「国内で非居住者に技術提供を行う」ケースに相当するため、共同研究に関わる技術提供（ハードまたはソフト）について核融合研で改めて判断します。ご了承の上、必要な情報の提供にご協力ください。
5. 本公募の申請期限は2022年1月14日（金）17時です。共同研究の参画に必要となる承諾書（様式 10-1）又は誓約書（様式 10-2）（以下、「承諾書等」）の提出期限については、2022年1月31日（月）です。承諾書等が提出されない場合は、共同研究に参画することができません。研究代表者が未提出の場合は、原則審査しませんのでご注意ください。また、前年度の研究成果報告書が提出期限（16頁）までに提出されない場合にも、原則審査しませんので、ご注意ください。
6. 申請書に記載された個人情報は、研究代表者の同意のもと、審査に必要な範囲で自然科学研究機構に所属しない者を含む審査員に提供されるとともに、必要に応じて大学・研究機関等に提供する場合があります。審査目的以外に申請書に記載された個人情報が使用されることはありません。

## 目次

1. LHD計画共同研究課題について.....	- 4 -
2. LHD計画共同研究課題の採択プロセス .....	- 5 -
3. 共同研究の申請方法・注意点 .....	- 6 -
4. 共同研究実施上の注意点.....	- 7 -
5. 経費の取扱いについて .....	- 10 -
6. 成果報告.....	- 13 -
7. 核融合科学研究所共同研究重要日程.....	- 16 -
様式2 2022年度核融合科学研究所LHD計画共同研究申請書 .....	- 17 -
＜Y2＞ L H D計画共同研究出張・旅費申込書.....	- 23 -

# 1. LHD 計画共同研究課題について

LHD 計画共同研究は、大学等で育まれている各種の研究、萌芽的研究、技術等を LHD 実験に適用・集約するため、大学等で先ず研究・開発するための共同研究で、平成 8 年度から実施されています。この共同研究は、LHD における実験の画期的進展、実験及び装置運転の効率化等に加えて、大学等の研究の進展に寄与することを目的としています。また、LHD 実験に適用・集約可能な各種の研究、技術等を広く掘り起こすには、コミュニティからの意見・推薦が必要であり、LHD 計画共同研究の公募には、コミュニティとしてネットワークに関わっていただいています。LHD 計画共同研究は、その趣旨から、終了後、一般共同研究に移り、LHD で実験等を行っていただくのが原則となっています。しかし、LHD 計画共同研究の研究課題として、終了後直接 LHD の実験・運転に関わらなくても、LHD 計画の推進に貢献できるものであれば採択しています。これは、LHD 計画を推進する上で、LHD の実験や運転以外のところでも、LHD 計画を推進するための研究・活動が必要なためです。

LHD 計画共同研究が一般の共同研究と異なるところは、申請された研究課題の中から件数を絞って採択し、重点的に研究が進められるようにする点です。これにより、効率的に研究が進められ、この成果を基に早期に LHD で実験等が実施されることになります。この点が、多くの研究課題が採択される一般共同研究と異なります。

2022 年度に実施する LHD 計画共同研究の概要、申請の注意事項等を、以下、箇条書きにします。

## 1) 申請カテゴリ

LHD 計画共同研究は、次の 2 つのカテゴリに分かれています。

1. プラズマ分野
2. 炉工学分野

当該研究課題によって開発した機器を LHD に設置することを想定している場合は、所内世話人を通して事前に LHD 実験会議にご相談ください。

## 2) 新規研究課題の申請について

大規模学術フロンティア促進事業による LHD プロジェクトに対する支援が 2022 年度で終了するため、2022 年度は新規課題の公募を行わず、継続課題のみの採択となります。

## 3) 研究期間

研究期間は原則最大 3 年です。旅費のみの支給の場合も、通常の継続の手続きが必要です。現在、LHD プロジェクトは大規模学術フロンティア事業の支援のもと実施しており、その支援期間が 2022 年度までとなっております。本共同研究に関しましては同事業の支援に基づき実施しているため、2022 年度に終了する計画とします。

## 4) 申請上の注意点

(1) 継続を希望する場合は、2022 年度までの研究計画をご記入ください。

(2) 研究終了後、1 年間、纏めを目的とした旅費のみの支給を希望する場合でも、上記(1)に記載する必要があります。希望される方はご注意ください。

(3) 経費に関する留意事項

下記の項目等は、LHD 計画共同研究の研究費の対象となりませんので、留意して計画を立ててください。

- ・ 装置の運転に関する費用等（光熱費、コンピュータ使用費等の運営費）
- ・ 装置取付けや建物・室改造に関する費用（設備費）
- ・ 雇用に関する費用（アルバイト費等）

詳しくは、研究支援課研究支援係（kenkyu-shien@nifs.ac.jp）にお問い合わせください。

## 5) 成果報告会

LHD計画共同研究は、採択された全ての研究課題について、成果報告会で研究成果を報告していただきます。

2021年度の成果報告会は、

1. プラズマ分野 2022年1月25日(火)
2. 炉工学分野 2022年1月26日(水)

に行われます。プログラム等は、別途お知らせします。

なお、2022年度の成果報告会は、

1. プラズマ分野 2023年1月24日(火)
2. 炉工学分野 2023年1月25日(水)

を予定しています。

## 6) 報告書等の提出

LHD計画共同研究の代表者は下記の報告書及び年報を必ず提出してください。提出されなかった場合には、継続申請を審査対象から外す場合がありますので、ご注意ください。

### (1) 本公募要領の6. 成果報告に記載されている年度毎の和文の成果報告書

作成方法等は「6. 成果報告」に記載のとおりですが、ページ数は3ページ程度です。この報告書は外部への公表用で、継続用申請書に記載する、審査用の「これまでの成果」とは異なるものです。

この報告書の提出締切日は、2021年度分は2022年2月28日(月)、2022年度分は2023年2月28日(火)です。

### (2) 研究終了後の研究期間全体に亘る成果、即ち、研究成果をまとめた報告書

年度毎の成果報告書とは様式が異なるため、様式等につきましては、研究終了後、作成方法を別途お知らせします。

## 2. LHD 計画共同研究課題の採択プロセス

共同研究・共同利用を円滑に実施するため、核融合科学研究所運営会議のもとに共同研究委員会が設けられており、さらに、その下に LHD 計画共同研究委員会が設けられています。幹事長にはコミュニティを代表して所外の委員にご就任いただき、審議の透明性を確保しながら、各々研究課題の採択等を行っています。

LHD 計画共同研究は、実施後に成果報告書を提出していただき、成果を公表しています。また、毎年1月に成果報告会を開催し、採択された全ての研究課題について、それぞれの進捗・成果を発表していただいています。

申請から採択までのプロセスは、下記のようになっています。

- 1) 継続の場合には、研究代表者が、2022年1月の成果報告会で2021年度研究成果と次年度の計画等を発表することが義務づけられています。発表資料は事前提出が必要です。
- 2) 核融合ネットワークの幹事会あるいは委員会のメンバーは、上記成果報告会に出席し、これらの発表について、核融合ネットワークの幹事会あるいは委員会としての評価・意見をまとめ、LHD 計画共同研究委員会に提言します。LHD 計画共同研究委員会の委員も成果報告会に出席し、これらの発表を聞くことを求められています。
- 3) LHD 計画共同研究委員会で、継続の場合には、2021年度研究成果報告書、申請書、ネットワークの幹事会あるいは委員会の評価・意見に基づいて、審議し、採択の可否と予算の配分案を決定します。
- 4) 運営会議で最終的に決定し、その結果をメールにて通知します。

### 3. 共同研究の申請方法・注意点

申請書等の提出期限は、2022年1月14日（金）17：00です。提出期限に遅れたものは、受理しません。申請書一式は、様式 10-1、10-2 を除いて **NOUS にて作成、提出ください。**

申請書を受理しましたら確認メールをお送りしますので、受付番号及び申請内容をご確認ください。提出期限後の申請書の差し替えはいたしませんのでご注意ください。

なお、提出期限前であれば、いつでも NOUS 上で提出者ご自身による申請書の差し替え、若しくはキャンセルが可能です。（作成途中での一時保存や、申請書の PDF 出力ダウンロードも可能）

お問い合わせ、郵送先（様式 10-1、10-2 のみ）：

核融合科学研究所 管理部 研究支援課 研究支援係

TEL（0572）58-2043、2044

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6

e-mail：[kenkyu-shien@nifs.ac.jp](mailto:kenkyu-shien@nifs.ac.jp)

#### 1) 申請書作成及び提出上の注意点

(1)申請書等は、表 1 を参照の上、該当する様式をご利用ください。

(2)表 1 の分類コードより該当するコードを選択してください。

(3)所属機関・部局の登録にあたっては、正式名称を記入してください。研究者の情報はデータベースになっていますので、申請画面の help を参考に該当の研究者を選択してください。

(4)核融合研の LHD を用いた実験に携わり、管理区域内で放射線を取り扱う作業（真空容器内作業、ポート作業等）を行う方は放射線業務従事者登録が必要となりますので、4-(2)【放射線業務従事者登録】を参照の上、申請をお願いします。また、平成28年12月から本体棟西側の分析エリアも放射線の管理区域に設定されましたので、このエリアで分析等の共同研究に携わり、放射線を取り扱う作業を行う場合も放射線業務従事者登録の申請をお願いします。詳細につきましては、所内世話人にご相談ください。

表 1

LHD 計画共同研究	分類コード	様式
1.プラズマ分野	2-1	様式 2、10
2.炉工学分野	2-2	様式 2、10

#### 2) 承諾書等作成及び提出上の注意点

本共同研究に参画しようとする所外の研究者等は、2022年1月31日（月）必着で、承諾書（様式 10-1）又は誓約書（様式 10-2）を研究支援課研究支援係まで提出ください。様式は HP に掲載しております。

(<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/download.html>)

承諾書（様式 10-1）については、公印省略の電子媒体による提出も可能です。その場合は所属機関承諾書発行担当部署の担当者からの提出に限らせていただきます。従来どおり、押印済みの場合は、研究者ご本人からの郵送及び電子媒体での提出も可能です。

誓約書（様式 10-2）は原本を郵送、又はメールで PDF を提出ください。

- ・異動・進学により、所属機関が4月以降に変更となることが予め分かっている場合は、研究代表者の場合は上記お問い合わせ先までご連絡ください。研究協力者の場合は、4月以降速やかにご提出ください。
- ・研究代表者は、研究に参画する研究協力者に対して、承諾書又は誓約書を提出するよう連絡をお願いします。

- ・各研究協力者は、承諾書又は誓約書を、直接、研究支援課研究支援係宛にお送りください。  
研究代表者がとりまとめる必要はありません。
- ・承諾書又は誓約書は、課題ごとに提出する必要はありません。核融合科学研究所の共同研究に参画する方お一人につき、1回提出してください。複数課題に参画される場合でも、1回提出していただければ、他の課題の研究代表者から提出を求められた場合でも、提出の必要はありません。
- ・所外の研究代表者から、承諾書又は誓約書の提出が期日までにない場合は、**審査を行いません**。
- ・所外の研究協力者から、承諾書又は誓約書の提出がない場合は、共同研究の研究組織に入ることができません。

#### ①承諾書（様式 10-1）について

- ・機関等に所属する研究者は承諾書（様式 10-1）を提出してください。
- ・承諾書の「所属機関長」とは、原則として所属する大学等の長を指しますが、研究参画に対する承諾権限の委任がなされている場合には、その承認権者（所属部局長）で構いません。
- ・学生を研究協力者とする場合は、指導教員が同課題の研究代表者又は研究協力者になっていることが必須です。
- ・大学院生は、所属の研究科長から「承諾」を受けてください。
- ・大学4年生は、所属の学部長から「承諾」を受けてください。
- ・高等専門学校専攻科の学生は、所属の校長から「承諾」を受けてください。
- ・学生等で4月以降入学、進級が予定されている場合は、2022年4月の提出で構いません。2022年4月時点の学年を記入して提出してください。
- ・総合研究大学院大学核融合科学専攻の学生及び核融合研に研究室がある連携大学院生においては、承諾書の提出は省略できます。
- ・所属機関が実施する研究倫理教育若しくは研究倫理教材 APRIN（CITI Japan）などを必ず履修し、履修状況を承諾書に記載してください。所属機関での履修が困難な場合は、前項連絡先までお問い合わせください。
- ・様式は、複数名記入することができますので、研究室単位ごとにまとめて提出しても構いません。ただし、承認権者が異なる場合は、承認権者ごとにまとめて提出してください（職員と大学院生は異なることがあります）。
- ・承諾書の提出により、双方の各種事務手続き等の簡略化ともなりますので、何卒ご協力をお願いします。
- ・承諾書提出に際して、核融合研からの依頼文書は送付しません。
- ・承諾書により委嘱状の作成は行いませんが、委嘱状の必要がある場合は研究支援課研究支援係までご相談ください。

#### ②誓約書（様式 10-2）について

- ・名誉教授など所属をお持ちでない方が共同研究に参画される場合には、誓約書（様式 10-2）を提出してください。
- ・共同研究に参画するに当たっては、研究倫理教育（日本学術振興会の研究倫理 e ラーニングコース eL CoRE 等）を必ず履行してください。なお、研究倫理教育履行の有効期間は5年とし、最後に履行してから5年以上経過している場合には、再度履行してください。

## 4. 共同研究実施上の注意点

- ・共同研究に参加する学生、非常勤職員及び退職した職員等は事前に「学生教育研究災害傷害保険」または同等の傷害保険等に加入していることを前提とします。
- ・共同研究の実施に当たっては、所内世話人と連絡をとって実施してください。また、研究代表者の都合により研究を年度内に実施できないときは、第3項の研究支援課研究支援係へ連絡をしてください。

#### (1)【LHD 実験及び実験データを利用する場合の注意点】

LHD 実験は、重水素放電によりプラズマ性能の向上を図るとともに、プラズマ物理及び工学に関する理解の進展を

目指して行います。通常、10月に開始し、翌年2月に終了します。

#### ①実験の提案について

種々の制約から提案された研究課題が実行できない場合があります。申請前に所内世話人と十分相談していただくことが必要です。実施の可否に関する最終判断は、LHD Research Forum での発表後に大型ヘリカル装置計画プロジェクト総主幹と各トピカルグループリーダーが行います。なお、共同研究として採択されても、機器の状態や実験スケジュール等により、実験が実施できない場合があります。

#### ②実験データの扱い、論文執筆時の注意事項等

実験を必要とせず、実験データの使用に限る研究の場合でも、共同研究の申請が必要です。

共同研究者は、手続きを経た後、「LHD 共同研究者専用ページ」 (<https://www-lhd.nifs.ac.jp/LHD/index.html>) から実験提案をすることができます。「LHD 共同研究者専用ページ」及び「LHD データリポジトリ」から得られた情報を利用して発表または論文等執筆する場合は、<https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/RightsRules.html> に書かれたルール、「Data Usage and Publication Agreement」 [https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/pdf/DataUsageAgreement\\_2021.pdf](https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/pdf/DataUsageAgreement_2021.pdf) と以下の申し合わせを順守することに同意するものとします。

### LHD 実験データの使用及び出版に係る申合せ

#### ①LHD 実験の共同研究者について

LHD 実験の共同研究者になるためには、研究所が年度開始前に公募する共同研究に応募しなければならない。年度開始後は新たな共同研究を申請することはできない。年度の途中であっても、すでに採択された共同研究に共同研究者として参加することができるものとする。

#### ②実験データ、実験情報等の利用について

LHD で収集・分析された実験データ、技術情報、ホームページに掲載されている情報等を使った発表や論文への使用は、LHD 実験の共同研究者に限定されている。

#### ③研究成果等の発表について

LHD の実験データ等を使用して、学会等で発表を行う場合には共著者と十分打合せを行った上で、研究所の事前発表（リハーサル）をしなければならない。学術論文等を執筆する場合には、共著者と十分打合せを行った上で、所内レビューを受けなければならない。所内レビューの内容は LHD 実験会議で報告、さらに全共同研究者に公開される。次項以下に詳細を示す。

##### (a) 著者・発表者（著者の分類）

- ・筆頭著者 — 研究の計画、実行、成果の発表までを主導する者
- ・共著者 — 実験データの取得、解析、内容に関する議論を通してその研究に積極的に貢献した者

##### (b) 論文投稿・学会発表の手続き（以下の手順で）

- ・筆頭著者または共著者が NAIS（NIFS 論文情報システム）に登録
- ・筆頭著者が LHD Physics meeting で発表（学会等の場合は「リハーサル」）
- ・トピカルグループリーダーが選出したレビューによる論文レビューに沿って論文を改訂する。論文の内容および改訂内容は LHD 実験会議に報告され、LHD 研究成果としてホームページへの掲載の可否を決める。
- ・論文出版に関して、研究所の図書出版委員会の予算を使用する場合は、共同研究の予算コードを「謝辞」欄に記載すること。

### (2) 【放射線業務従事者登録】

LHD を用いた実験に関係して管理区域内で放射線を取り扱う作業（真空容器内作業、ポート作業等）を行う方、大型ヘリカル実験棟地下西側の分析エリアで分析等の共同研究に関係して放射線を取り扱う分析・作業を行う方は、放射線業務従事者登録が必要となります。詳細につきましては所内世話人にご相談ください。

LHD など核融合研が指定する放射線を発生する装置を用いた共同研究、及び本体棟西側の分析エリアで分析等の共同研究において、管理区域内で放射線を取り扱う作業を行う場合は、核融合研の放射線業務従事者登録をする必要が

ありますので、次の点に留意して申請してください。

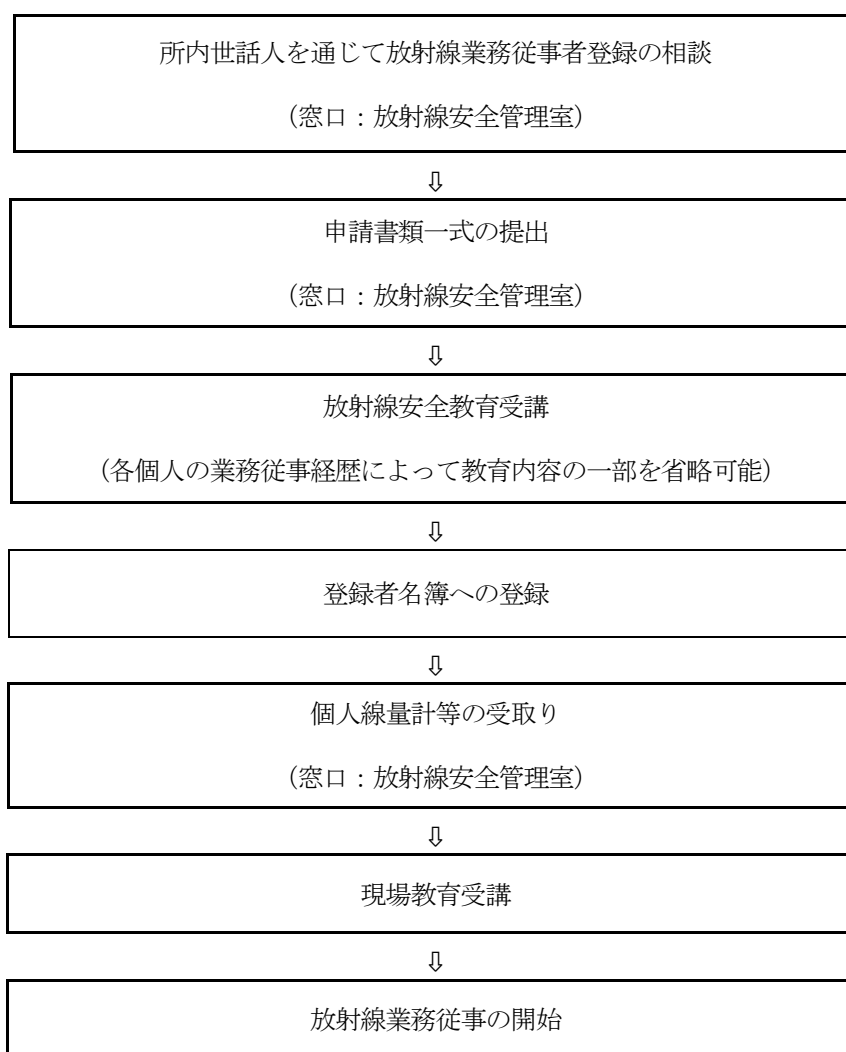
登録申請者は所属機関において放射線従事者登録がなされていることを前提とします。管理区域への立ち入りが必要な場合は当該設備の管理規則に従い必要な書類等をあらかじめ提出してください。なお、核融合研における放射線業務従事者登録手続きには1カ月程度要しますのでご承知おきください。手続きが完了していない場合は、管理区域内での放射線を取り扱う作業は許可されません。

また、上記共同研究において、放射線を取り扱う作業は行わないが、管理区域に立ち入りたい場合は、所内世話人にご相談ください。

本件に関して不明な点がございましたら、下記にお問い合わせ願います。

**核融合研の設備を使う場合： 放射線安全管理室（電話:0572-58-2453、E-mail: houkan@nifs.ac.jp）**

核融合研における共同研究者の放射線業務従事者登録手順  
〔あらかじめ所属機関において放射線従事者登録をしていること〕



### (3) 【知的財産に関する取扱い】

本共同研究での知的財産の取り扱いの基本的考え方は、自然科学研究機構知的財産ポリシーによります。特許権等の権利の帰属については別途協議するものとします。自然科学研究機構知的財産ポリシーは、自然科学研究機構ホームページをご覧ください。（<https://www.nins.jp/site/rule/1127.html>）

#### (4) 【その他】

##### ①計測機器等の共同利用について

核融合研では、計測機器等を共同研究者に貸出し、共同で利用できる制度を運用しています。共同利用できる計測機器は、四重極質量分析計、小型分光器や赤外線サーモグラフィ、高速度カメラ、高速バイポーラ電源、LabVIEW-FPGA 開発キットなどです。共同利用可能な計測機器等の提出書様式、要項、ルール、連絡先の詳細については、web サイトをご参照ください。( <https://www.nifs.ac.jp/collaboration/lend.html> )

##### ②所外共同研究者のネットワーク利用について

所内ネットワークはセキュリティを強化しておりますので、パソコンを持ち込まれる際にはあらかじめ所内世話人にご連絡ください。

所内ネットワークへの接続規制を行う反面、利便性を確保するため、所外との通信（メールなど）については、外部プロバイダーを利用するゲストネットワークがご利用いただけます。有線接続の他、所内のいくつかの場所（宿泊施設や会議室等）にはゲストネットワーク専用の無線 LAN を設置しております。また eduroam も使用可能です。

##### ③宿泊施設について

共同研究者は、核融合研の共同研究員宿泊施設（以下「ヘリコンクラブ」という。）を利用できます。

核融合研へ共同研究のため来所した場合の宿泊は、原則としてヘリコンクラブを利用するものとし、その分の宿泊料金を支給することとなります。ただし、ヘリコンクラブが満室の場合はこの限りではありません。また、ヘリコンクラブ以外に宿泊する場合は、別途理由書（土岐地区以外に宿泊する場合は、その理由を明記すること。）の提出を行い、その上で他施設への宿泊を認めることとなります。詳しくは、核融合研ホームページをご覧ください。

予約は、所内世話人に事前連絡をした上で、核融合研ホームページ内ヘリコンクラブへお申し込みください。( <https://www.nifs.ac.jp/helicon/index.html> )

##### ④食堂について

核融合科学研究所 管理・福利棟 1 F 職員食堂「土岐っ子」をご利用できます。

・営業時間（平日のみ） 朝食 8:00～9:30（事前予約制）、昼食 11:30～13:30、夕食 17:00～19:00

詳しくは、核融合科学研究所ホームページをご覧ください。( <https://www.nifs.ac.jp/tokikko/index.html> )

## 5. 経費の取扱について

### 1) 経費の取扱

LHD 計画共同研究の経費は、共同研究を行うために必要な物品購入や出張旅費等に使用できます。経費の適正な執行については徹底して取り組んでいく必要があります。ここでは、予算の管理から執行に到るプロセスと制限事項等についてまとめています。共同研究を行う際には必ずご一読の上、十分にご理解いただきますようお願いいたします。

経費の取扱について、留意点は次のとおりです。

#### 1) 予算管理

・採択された研究課題の予算は、所内世話人の所属する研究系の研究主幹へ研究課題ごとに措置します。

所内世話人の所属する研究系の研究主幹が研究課題ごとに予算管理を行い、所内世話人が研究代表者へ予算執行計画の照会や予算執行状況の連絡などを行います。

したがって、研究代表者は、研究の進捗状況等を勘案しつつ、予算執行の計画や予算執行の状況などについて所内世話人と十分に調整・確認を行ってください。

・研究課題ごとに採否・採択額を決定しているため、研究課題間の予算流用はできません。

- ・予算の繰越はできません。

## 2) 予算執行

- ・予算執行は、自然科学研究機構の会計規程等に従うと共に、以下の点に留意してください。  
なお、経費を使用する研究者等は、LHD 計画共同研究申請書（様式2）に研究代表者若しくは研究協力者として明記が必要です。

### (物件費)

- ・予算は、採択された研究課題の当該年度の研究遂行に必要な経費に使用してください。  
したがって、運営費的な用途には使用できません。また一般的な什器等は購入できません。汎用パソコン、汎用ソフトも原則購入できません。当該共同研究に必須である場合には、その理由を申請書に明記してください。
- ・物品等の購入（役務を含む）の手続は、金額により異なります。
  - i) 一契約（一業者に対し一度に発注・処理する行為）100万円未満（税込）の物品等の購入  
研究代表者または研究協力者は、所内世話人を通じて、所内世話人の所属する研究系の研究主幹の承認を得た後、発注することができます。支払関係書類（見積書、納品書、請求書）の宛先は「核融合科学研究所」とし、支払関係書類は、受取後、速やかに所内世話人に提出してください。
  - ii) 一契約（一業者に対し一度に発注・処理する行為）100万円以上（税込）の物品等の購入  
核融合研財務課調達係が発注しますので、所内世話人を通じて同係に依頼してください。所内世話人は研究系事務室等へ購入依頼書の作成を依頼し、財務会計システムへの入力を徹底してください。
- ・支払関係書類（見積書・納品書・請求書等）は納品・作業等の完了後、速やかに所内世話人へ提出してください。支払は、月末締め翌月末払いとなります。特に月末に納品のあったものについては、事前に支払関係書類を FAX やメールで送信するなど、支払処理に遅れが生じないようにご協力ください。なお、宅配便による納品の場合は、納品物に同封されている書類（送り状等）を支払伝票と共に所内世話人へ提出してください。
- ・物品等の購入にあたっては、文部科学大臣決定「研究機関における公的研究費の管理・監査ガイドライン（実施基準）」による納品検収の厳格化に伴い、検収部署による検収が必要です。  
研究代表者または研究協力者の所属機関における検収部署で検収を行った後、納品書に研究代表者または研究協力者のサイン（署名）と確認の日付を記入してください。  
共同研究で本研究所以外の共同研究者の所属する機関へ納品等がある場合は、当該機関における検収部署の検収を受け、納品書に共同研究者（購入依頼者）のサイン（署名）及び受領日付を記入してください。
- ・研究代表者または研究協力者の所属機関に検収部署等が設置されていない場合または検収できない場合は、研究代表者または研究協力者とは異なる研究室・グループの職員に現物確認を依頼し、納品書等に研究代表者または研究協力者及び現物確認した者のサイン（署名）と確認の日付を記入してください。また、その際、現物確認した者より別紙「検収承諾書」を徴取し、納品書等支払伝票に添付して所内世話人に提出してください。
- ・共同研究者の所属機関へ納品された化学物質に関しては、当該機関にて定められた適切な管理を行ってください。

### (旅費)

- ・研究代表者及び研究協力者は、当該年度の LHD 計画共同研究の遂行に必要な用務により出張することができます。（詳細は別表のとおり）
- ・研究代表者は、出張前に別紙「LHD 計画共同研究出張・旅費申込書」（23頁）を作成し、所内世話人を通じて10日前までに研究支援課研究支援係へ提出してください。また、出張承認後、出張者へ、自然科学研究機構から出張後に旅費が振り込まれることをお伝えください。所属先予算との旅費の二重払いにならないようご注意ください。

- ・旅費は、公共の交通機関の利用を原則として支給します。  
出張先に公共の交通機関が無いこと等により、最寄り駅からのタクシー代及びレンタカー代等の支給を希望する場合は、必ず事前に研究支援課研究支援係までご相談ください。
- ・航空機を利用する場合は、別紙「LHD 計画共同研究出張・旅費申込書」の連絡事項欄に明記するとともに、航空機代金の領収書、搭乗券の半券を提出してください。
- ・宿泊を伴う出張を行った場合は、別紙「LHD 計画共同研究出張・旅費申込書」に宿泊施設名等を記入してください。
- ・公用の宿泊施設（公用の宿泊施設とは、国、自治体、大学（国公私立を問わず）等の営利を目的としていない宿泊施設）に宿泊した場合は、宿泊料に応じた調整を行います。公用の宿泊施設に宿泊した場合は、宿泊料が分かる領収書を提出してください。（核融合研の共同研究員宿泊施設に宿泊した場合は不要です。）
- ・外国旅費には使用できません。
- ・核融合研から、初めて旅費の支給を受ける場合は、別紙「銀行振込依頼書」を財務課経理係宛てに電子メールにて提出してください。提出先メールアドレス（債主登録専用）：[bank-info@nifs.ac.jp](mailto:bank-info@nifs.ac.jp)

（人件費・謝金）

- ・人件費・謝金には使用できません。

### 3) 資産管理

- ・LHD 計画共同研究の経費で購入した換金性の高い物品（パソコン、タブレット型コンピュータ、デジタルカメラ、ビデオカメラ、テレビ、録画機器）、少額備品（10万円以上50万円未満）及び固定資産（50万円以上）は、核融合研の資産として登録し、管理します。
- ・LHD 計画共同研究の経費で購入した資産を、核融合研以外の場所で使用する場合は、別紙「資産借用願」を所内世話人に提出し、貸付の手続を行ってください。  
「資産借用願」は、借用期間の上限を耐用年数（借用期間満了後に譲渡希望）とする様式「資産借用願1」と毎年更新する様式「資産借用願2」があります。

様式は全て<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/download.html>に掲載しております。

#### ○別表 共同研究経費による旅費支給について

出張者 \ 用務先	核融合研	研究代表者が所属する大学等	研究協力者が所属する大学等	左記以外の場所
核融合研に所属する研究協力者		可	可	不可
大学等に所属する研究代表者	可		可	不可
大学等に所属する研究協力者	可	可	可	不可
上記以外の者	不可	不可	不可	不可

## 6. 成果報告

### 1) 研究成果報告書の提出

共同研究に採択された課題については、年度末に成果報告書（和文）を提出していただきます。

なお、研究成果を学会誌または新聞等に発表する場合には、核融合研との共同研究であることを明確にしてください。特に研究費の支給を受けている場合は研究コードを謝辞に記載してください。

英文誌において本共同研究によるものであることを Acknowledgments に記述する表現雛型の記載要望がありましたので、参考例を掲載します。

This work is performed with the support and under the auspices of the NIFS Collaborative Research Program.  
(NIFS\*\*#####)

#### (1) 報告書作成の目的

核融合科学研究所は大学共同利用機関であり、ここで実施する共同研究は、研究所の主要な活動の一つです。したがって、共同研究の実施内容を各研究者が閲覧できるように各年度ごとに報告書として共同研究者限定ページ (<https://idp-col.nifs.ac.jp/idp/profile/SAML2/Redirect/SSO?execution=e3s1>) に掲載しています。

#### (2) 表紙

以下の項目を記載した表紙を作成してください。

- ・研究課題名
- ・研究代表者所属（学部・研究所名等を略さずに記入）・氏名（役職不要）
- ・国際会議発表（会議名、講演番号、発表題目、講演区分（基調講演、招待、口頭、ポスター）、受賞）
- ・国内学会発表（学会名、講演番号、発表題目、講演区分（基調講演、招待、口頭、ポスター）、受賞）
- ・発表論文（未出版の場合、受理、投稿中の区分を記載）
- ・共同研究に関連して学位を取得した学生の人数（取得見込も含む）
- ・共同研究に関連して獲得した競争的資金
- ・関係するプロジェクト（大型ヘリカル装置計画、数値実験炉研究、核融合工学研究）
- ・その他の成果（発明、社会貢献、新たな共同研究の開始）
- ・共同研究への提案・要望を記載した表紙を作成してください。

#### (3) 報告書のレイアウト

原稿は、A4判、2,000字（40文字×50行程度）で清書し、3ページ程度（研究終了後の報告書は様式が異なります。）にまとめてください。

1行目の中央に研究課題名を、3行目右端に研究代表者の所属（大学の場合は学部・研究所名等を略さずに記入）と氏名（役職不要）を、5行目から本文を書いてください。研究協力者は共著者とはせず、本文中に必要に応じて記載してください。

#### (4) 報告書の内容

形式は自由ですが、例えば、実験的研究では目的・実験方法（使用した共同利用機器を含む）・実験結果・考察・成果発表（当該年度に行った口頭発表を含む）を、設計作業では目的・作業内容等を、研究会では目的・内容（プログラム、参加者数、発表要旨等）・成果等をお書きください。

※3年目に達するあるいはそれ以上の継続課題については、研究業績（論文、国際会議、学会発表等書式は任意）リストを報告書とは別に作成してください。

#### (5) 報告書の提出

提出締切日は、2023年2月28日（火）とします。

なお、新規・継続課題に関わらず、次年度に引き続いて共同研究を申請される場合は、前年度の共同研究成果報告書の提出がない研究代表者の申請課題は原則審査を行いませんのでご注意ください。

- ・報告書はPDF ファイル形式にして、NOUS にログイン後、該当する採択済課題を選んで、「報告書 upload」から「年次報告書（和文）」にアップロードしてご提出ください。

#### (6) 最終研究成果報告書の提出

3年目の研究終了後に研究期間全体に亘る成果、即ち、研究成果をまとめた最終研究成果報告書を提出してください。年度毎の成果報告書とは様式が異なるため、様式等につきましては、研究終了後、作成方法を別途お知らせします。

#### (7) 核融合科学研究所英文年報（Annual Report）について

LHD 計画共同研究課題（3年目）につきましては、別途、学術情報係より研究代表者・所内世話人に原稿依頼をさせていただきます。ご協力をお願いいたします。

#### (8) 報告書の掲載

提出していただいた原稿は「共同研究成果報告書」として取りまとめた上、共同研究者が閲覧可能な web ページにデータを掲載予定です。

### 2) 成果報告会

LHD計画共同研究は、採択された全ての研究課題について、成果報告会で研究成果を報告していただきます。

2021年度の成果報告会は、

1. プラズマ分野 2022年1月25日（火）
2. 炉工学分野 2022年1月26日（水）

に行われます。プログラム等は、別途お知らせします。

なお、2022年度の成果報告会は、

1. プラズマ分野 2023年1月24日（火）
2. 炉工学分野 2023年1月25日（水）

を予定しています。

### 3) 出版論文のNAIS への登録と謝辞への記載について

核融合研の共同研究成果が論文として発表された場合、核融合研の論文情報システム（NAIS）への論文の登録をお願いします。論文の登録情報として、共同研究の研究コード（NIFS Research Code）の入力をお願いします。NAIS (<https://nais.nifs.ac.jp>) のアカウントは、web ページの “New user” 登録で申請できます。

また、論文の謝辞には、核融合研の共同研究として行われた研究であることを記載してください。記載にあたっては、共同研究の研究コードも明記してください。

なお、研究コードは、核融合研ホームページ (<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/saitaku.html>) の共同研究採択情報でご覧いただけます。

英文誌の謝辞に、本共同研究によるものであることを記載する雛型の例を以下に示します。

This work is performed with the support and under the auspices of the NIFS Collaboration Research Program (NIFS\*\*\*\*\*).

### 4) 論文投稿料等の支払いについて

核融合研では、核融合研の共同研究の成果を論文として発表される場合、論文の投稿料を以下のように負担いたし

ます。負担の条件として、論文の謝辞に核融合研の共同研究として行われた研究であることが共同研究の研究コードとともに明記されていること、かつ、核融合研の職員、あるいは核融合研所属の学生（特別共同利用研究員を含む）等が共著者に含まれていることが必要です。なお、当初予算範囲を超えた場合は、支払いをお断りすることもありますのでご了承ください。

なお、予算・謝辞等の確認のため、事前の申請をおすすめします。

(1) プラズマ・核融合学会の Plasma and Fusion Research への投稿料及び投稿に係る英文校正費

Plasma and Fusion Research に投稿される場合には、投稿料・学会が求めている範囲の英文校正費用等を全額負担いたします。

(2) 上記以外の研究論文の投稿料

投稿料は全額負担いたしますが、以下のような制限があります。

- ・カラーチャージについては、高額の場合は負担できない場合もありますので、モノクロで表現できる部分については極力モノクロとしてください。高額なカラーチャージ(およそ20万円を超える場合)の支払いを希望する場合は、理由書を添付してください。
  - ・投稿料のみで追加の別刷代金は負担しません。
  - ・オープンアクセスにするための追加費用は負担しません。
  - ・オープンアクセス誌(注)への投稿が必要な場合は、理由書を添付してください。
- なお、オープンアクセス誌への投稿料は負担できないことがあります。
- ・英文校正費は負担しません。

(注) オープンアクセス誌とは、すべての論文がオープンアクセス論文となっている雑誌を指します。同じ雑誌の中でオープンアクセス論文と通常論文とが選択可能なものとは異なります。

(3) 本制度による支払い手順

a) 申請

申請書と原稿（必要であれば理由書も）を研究支援課学術情報係にご送付ください。

図書・出版委員会の出版専門部会で速やかに審査を行った後、支援の可否を回答いたします。

申請書は図書室ホームページ (<https://library.nifs.ac.jp>) の「論文投稿料等支払い方法」からダウンロードできます。

b) 支払書類の送付

請求書・納品書・見積書または INVOICE を速やかに学術情報係にご送付ください。

- ・ 納品書または INVOICE に受領日と受領人の署名をお願いします。
- ・ 別刷りが投稿料に含まれている場合は、所属機関での検収と別刷り1部も必要です。
- ・ 支払元は「核融合科学研究所」としてください。出版社への支払いは、核融合研が行います。
- ・ 英文校正費の支払いが有る場合は、校正された原稿を添付してください。

c) NAIS (NIFS Article Information System) (<https://article.nifs.ac.jp/article/center>) に論文情報(出版日、巻号、ページ等含む)を入力後、“Registration”をクリックし、登録完了となったことを確認してください。

以上、論文投稿料の支払事項に係る問い合わせは、研究支援課学術情報係（0572-58-2073、e-mail:tosho@nifs.ac.jp）までお願いいたします。

## 7. 核融合科学研究所共同研究重要日程

年 月 日	項 目	備 考
2022年1月14日(金) 17:00必着	2022 共同研究申請書提出期限	・申請書提出期限に遅れたものは、受理しません。 ※LHD計画共同研究の継続申請書も同日提出です。
2022年1月25日(火) ～ 2022年1月26日(水)	2021 LHD計画共同研究成果報告会 2021 原型炉研究開発共同研究成果報告会	1/25 LHDプラズマ分野 1/26 LHD 炉工分野 原型炉研究開発共同研究
2022年1月27日(木)	2021 双方向型共同研究成果報告会 2021 一般共同研究成果報告会	
2022年1月31日(月) 17:00必着	2022 共同研究承諾書提出期限	・承諾書未提出の研究者は、2022年度採択課題の研究組織に入ることはできません。また、代表者の提出がない場合は、原則審査を行いませんので、ご注意ください。
2022年2月28日(月) 17:00必着	2021 LHD計画共同研究成果報告書提出期限	・成果報告書が未提出の場合は、2022年度の申請課題は、原則審査されません。
2022年4月上旬	2022 全共同研究採択結果通知	
2022年5月31日(火)	2021 LHD計画共同研究終了課題成果報告書提出期限	・2021 LHD計画共同研究終了課題成果報告書は、下記の研究課題が対象になります。 (1) 2021年度に終了し、2022年度に旅費申請がないもの (2) 2020年度に終了し、2021年度に旅費支給を受けたもの
2023年1月24日(火) ～ 2023年1月25日(水)	2022 LHD計画共同研究成果報告会 2022 原型炉研究開発共同研究成果報告会	1/24 LHD プラズマ分野 1/25 LHD 炉工分野 原型炉研究開発共同研究
2023年1月26日(木)	2022 双方向型共同研究成果報告会 2022 一般共同研究成果報告会	
2023年2月28日(火) 17:00必着	2022 LHD計画共同研究成果報告書提出期限	

# 2022 年度核融合科学研究所 LHD 計画共同研究申請書

## FY2022 NIFS LHD Project Application Form

					※整理番号 (※Reference No.)	
分類コード (Category)	( )				※研究コード (※Research code)	
研究代表者氏名 (Name of research representative)				所属機関 (Affiliation)		部局 (研究科) (Department)
						職 (Job title)
連絡先 (Contact info)	電話 (Phone)		FAX (Fax)		代表者 e-mail (e-mail)	
核融合科学研究所 所内世話人 (NIFS supervisor)				所属機関 (Affiliation)		部局 (研究科) (Department)
						職 (Job title)
連絡先 (Contact info)	電話 (Phone)		FAX (Fax)		e-mail (e-mail)	
研究課題 (和文)						
研究課題 (英文) (Title of research project)						
キーワード (和文)	※ 3 ワード程度			キーワード (英文) (Key words)	※ 3 ワード程度 (※ Three words)	
開始した年度 (Start FY year of the project)		年度	前年度の研究コード (No. ) Previous research code of the project (No. )			
<input type="checkbox"/> 最終年度 Final Year						
研究経費等 (内訳は第 5 ページ以降に記入ください。) Research-related expenses (Show a cost breakdown on the fifth sheet.)						
	備品・消耗品 (千円) Equipment & consumables (thousand yen)		旅費 (千円) Travel expenses (thousand yen)		合計 (千円) Total (thousand yen)	
2022 年度経費 (FY2022)						
経費総合計 (Total)						

研究の目的 (600 字以内) Purpose of research (Within 300 words)
全体概要 (2000 字以内) Overview (Within 1000 words)

研究成果

(※継続の場合には、実施年度毎に、当初計画と対応して簡潔に示してください。また、前年度予算の執行状況についても記入してください。)

Research result

※For continuing research projects, please submit a brief summary compared to the initial statement of purpose on FY basis.

Also, fill out the current state of the budget expenses for the previous year.

年次計画概要 200 文字以内で簡潔に  
(Outline of yearly plan. Within 100 words )  
・ 2022 年度 (FY2022)

2022 年度の具体的な実施計画  
(次ページの予算計画と関連させて記入してください。) (1200 字以内)  
Concrete implementation plan for the FY2022 operation.  
(Complete the budget plan for FY2022 as outlined on the next page.) (Within 600 words)

2022 年度の予算計画 (Budget plan for the FY2022 operation)	
1 研究費 (Research cost)	
合計 (Total)	千円 (thousand yen)
(1) 備品 (品名, 規格, 数量, 金額, 納入場所, 用途など出来るだけ具体的に) Equipment (Item, SPEC, number/volume, value, delivery place, purpose of use and other concrete details)	
(2) 消耗品 (Consumables)	
(3) その他 (Others)	
2 旅費 (Travel expenses)	
(1) 研究員等旅費 (核融合科学研究所職員以外) For non-NIFS members	
合計 (Total)	千円 (thousand yen)
(内訳) ・ 例 東京- NIFS 1泊2日 35,000 円×2 (1泊増す毎に 13,000 円プラス) (Breakdown) ex: Tokyo-NIFS one night stay 35,000 yen × 2 (Added 13,000 yen per night)	
(2) 職員旅費 (核融合科学研究所職員) For NIFS members	
合計 (Total)	千円 (thousand yen)
(内訳) (Breakdown)	

研究組織 (研究代表者及び研究協力者)

## Research Team (Project leader and members)

氏名 (漢字) Name in Japanese	姓 (英文) Surname in English	名 (英文) First name in English *	所属機関 Institute	部局(研究科) Division	職 (専攻、課程・学年) Job title (Major, Course, Grade*)	担当分野 Role/ task	電子メールアドレス Email address	出張回数 Number of trips
合計 Total		名 Members						

\* 注意事項 (Note):

- ・人数に応じて行を増やしてください。(Add lines if necessary)
- ・英文氏名は論文に用いるものを記載ください。(Write the English name used in a published paper.)
- ・学生の場合は、「職」の欄に専攻と課程・学年をお書きください。  
(Write major, course, and grade in the job title column, if a student.)

&lt;Y2&gt;

## L H D 計画共同研究出張・旅費申込書

承認

核融合科学研究所 御中

年 月 日

研究代表者又は所内世話人 氏名

以下のとおり出張を申し込みますので、手続き方よろしくお願い致します。なお、出張者は核融合科学研究所から旅費支払いを受けることについて確認済みです。

1. 研究課題

2. 研究代表者

3. 研究コード

4. 出張者

下記のとおり

氏名	所属機関	部局	職名等	出張期間			用務先	宿泊施設名・期間
				～				
				勤務開始年月日		勤務終了年月日		
					～			
				勤務開始時間		勤務終了時間		
					～			

5. 出張報告

連絡事項

確認	<input type="checkbox"/> 申請のとおり出張したことを確認しました。  <input type="checkbox"/> 用務概要は別紙のとおりです。  <input type="checkbox"/> 朱書きのとおり変更しました。（理由：	

<申請上の注意>

- ・この出張申込書は、各研究課題の所内世話人を通して出張日の10日前までに研究支援係へ提出してください。

- ・所内世話人は出張前に研究主幹の承認を得てください。

- ・「出張情報入力フォーム」シートに出張内容を入力してください。入力内容は「申込書」シートに反映されます。

研究課題、研究コード等は、核融合科学研究所ホームページの共同研究ページ「共同研究採択情報」をご参照ください。

- ・共同研究者は、核融合研究所構内に設置されている宿泊施設（名称：ヘリコンクラブ）が利用可能です。

詳しくは、核融合科学研究所ホームページの「[ヘリコンクラブ](#)」をご覧ください。なお、その他の宿泊施設を利用する場合は、宿泊施設名を記入してください。

- ・その他連絡事項がある場合は、連絡事項欄に記入してください。

本出張の前後に別の用務が有る場合には、二重払いを避けるために別用務の用務時間や用務場所（機関名）等を本欄に記入してください。その際には、当該共同研究費での負担分がわかるよう本欄に明記してください。

- ・出張報告は、所内世話人が出張者から聞き取りをして記入します。

- ・旅費支給においては、核融合科学研究所の支給ルールにもとづいて支給されます。公共交通機関での移動が原則となります。

# 2022年度核融合科学研究所 一般共同研究公募要領

公募開始：2021年12月1日（水）

申請締切：2022年1月14日（金） 17：00

承諾書又は誓約書提出締切：2022年1月31日（月）

核融合科学研究所

## 共同研究公募にあたって

核融合科学研究所（核融合研）は、大学の共同利用機関として「核融合プラズマに関する学理及びその応用の研究」を推進することを目的に平成元年に創設されて以来、全国の大学・研究機関との共同利用・共同研究を行って、世界最高水準の研究活動を展開しています。平成16年度からは大学共同利用機関法人自然科学研究機構の一員となり、核融合科学分野における中核的研究拠点として共同研究の強化を進めています。核融合研ではコミュニティの幅広い研究活動との連携を図るため、「双方向型共同研究」、「LHD（大型ヘリカル装置）計画共同研究」、「一般共同研究」の3つのカテゴリを設け、共同研究を展開してきました。更に令和元年度からは、文部科学省におかれた原型炉開発総合戦略タスクフォースで策定された「原型炉開発に向けたアクションプラン」に沿って開発課題の解決を目指す「原型炉研究開発共同研究」を、第4の共同研究カテゴリとして実施しています。

核融合研で実施された共同研究の成果は第1期中期計画期間（平成16年度～21年度）で高い評価を受けました。続く第2期中期計画期間（平成22年度～27年度）においては、核融合研で進めるLHD、数値実験炉、核融合工学の3プロジェクトとの研究連携を強く意識し、ヘリカル型核融合炉に向けた研究への展開を図ってきました。平成28年度から始まった第3期中期計画期間（平成28年度～令和3年度）では、大学の機能強化が強く求められ、各大学ではそのための改善の取り組みが行われてきました。大学共同利用機関法人も、自身の機能強化とともに、共同研究の一層の推進による大学の研究力強化に力をいれており、令和2年度に実施された第3期中期計画期間の4年目終了時評価において高く評価されています。第4期中期計画期間（令和4年度～9年度）においても、一層多様な共同研究を実施することで、核融合科学の高度化と学際化に貢献する所存です。

核融合科学の学術的な位置づけや役割は、核融合エネルギー開発の進展を背景に、大きな転換期を迎えています。核融合研の共同研究を通じて、新しい時代の先端が切り開かれ、また核融合科学のコミュニティが大きく広がることを期待しています。核融合研が有する大型装置や設備等を大学との共同利用・共同研究に供し、世界最先端の研究を推進することにより大学の研究力強化に貢献します。研究者の皆様におかれましては、本共同研究へ積極的に応募していただきますようお願いいたします。

令和3年12月

自然科学研究機構 核融合科学研究所

所 長 吉田 善章

## 2022年度一般共同研究公募の変更点

1. 2022年度より、一般共同研究のカテゴリを再編し、6カテゴリ（核融合科学学際研究、核融合プラズマ研究、核融合工学研究、プラズマシミュレータ共同研究、研究会、ネットワーク型研究）に変更しました。これまでのSNET利用共同研究や核融合アーカイブスに関する共同研究は該当するカテゴリに申請してください。詳細は5頁をご覧ください。
2. 2022年度より、研究会以外の一般共同研究では、共同研究者が所属する大学間での出張も可能としました。一般共同研究の研究会の開催場所は核融合研を原則としますが、必要経費や所用時間を削減できるなどの合理的な理由があれば他の場所で開催することも可能です。詳細は16頁をご覧ください。

## 共同研究公募の留意点

1. 共同研究の申請には、自然科学共同利用・共同研究統括システム（NOUS <https://www.nins.jp/site/nous/>）を使用します。本システムに研究者の情報を登録の上、申請を行ってください。研究協力者の追加申請も、NOUSに統一されております。初めてご利用の際は新規ユーザー登録が必要です。ユーザー登録には3業務日程度かかります。
2. 採択課題の実施にあたり、個別に共同研究契約を結ぶことはいたしません。間接経費はありません。
3. 大学4年生、大学院生及び高等専門学校専攻科の学生が研究協力者として、共同研究に参画することが可能です。共同研究に参画する研究協力者が、大学4年生の場合には学部長、大学院生の場合には学科長、高等専門学校専攻科生の場合には校長からの承諾書（様式10-1）を提出してください。当該学生が参画する課題には、指導教員も参画することが必須です。研究協力者追加申請の際にもご留意願います。なお、大学4年生、高等専門学校専攻科生が出張する場合には、出張期間中、所属する機関の教員による同行が必須です。
4. 「ネットワーク型研究」については、採択件数を新規、継続を合わせて数件程度として公募いたします。なお、継続申請については他の一般共同研究と同様、原則として最長3年までとしますが、研究の進展状況によっては継続が認められないことがあります。単年度毎に一定の成果が挙げられるように研究計画を立案してください。カテゴリ変更に伴い全ての申請は新規として受け付けますが、2020年度以降採択課題の採択期間はカテゴリ変更前と合わせて、同様に原則最長3年までとします。
5. 計算機利用を除き、外国の研究機関に所属する研究者が研究代表者になることが可能です。ただし、研究費は国内でのみ使用可能とし、旅費も国内の移動のみ対象とします。
6. 共同研究に参画される外国人の方については、受け入れ大学・機関において該非判定がなされていることを前提とします。その上で、共同研究は「国内で非居住者に技術提供を行う」ケースに相当するため、共同研究に関わる技術提供（ハードまたはソフト）について核融合研で改めて判断します。ご了承の上、必要な情報の提供にご協力ください。
7. 本公募の申請期限は2022年1月14日（金）17時です。共同研究の参画に必要な承諾書（様式10-1）又は誓約書（様式10-2）（以下、「承諾書等」）の提出期限については、2022年1月31日（月）です。承諾書等が提出されない場合は、共同研究に参画することができません。研究代表者が未提出の場合は、原則審査

しませんのでご注意ください。また、前年度の研究成果報告書が提出期限(20 頁)までに提出されない場合にも、原則審査しませんので、ご注意ください。

8. 申請書に記載された個人情報は、研究代表者の同意のもと、審査に必要な範囲で自然科学研究機構に所属しない者を含む審査員に提供されるとともに、必要に応じて大学・研究機関等に提供する場合があります。審査目的以外に申請書に記載された個人情報が使用されることはありません。

# 目次

1. 一般共同研究課題について.....	- 5 -
1. 核融合科学学際研究 .....	- 5 -
2. 核融合プラズマ研究 .....	- 5 -
3. 核融合工学研究.....	- 5 -
4. プラズマシミュレータ共同研究.....	- 5 -
5. 研究会 .....	- 5 -
6. ネットワーク型研究 .....	- 5 -
参考：2021年度までのカテゴリと新カテゴリの対応表 .....	- 6 -
2. 一般共同研究課題の採択プロセス.....	- 7 -
3. 一般共同研究申請方法・注意点 .....	- 7 -
4. 共同研究実施上の注意点.....	- 9 -
5. 経費の取扱いについて .....	- 14 -
○別表 共同研究経費による旅費支給について.....	- 16 -
6. 成果報告.....	- 17 -
7. 核融合科学研究所共同研究重要日程.....	- 20 -
8. 別表 .....	- 21 -
1 核融合研の実験・分析設備 .....	- 21 -
2 プラズマシミュレータシステム構成 .....	- 26 -
様式3 2022年度核融合科学研究所共同研究申請書 .....	- 27 -
様式4 2022年度核融合科学研究所プラズマシミュレータ共同研究申請書 .....	- 30 -
様式5 2022年度核融合科学研究所共同研究（研究会）申請書.....	- 33 -
様式6 2022年度核融合科学研究所ネットワーク型共同研究申請書 .....	- 36 -
様式9 2022年度核融合科学研究所共同研究 世話人のコメント.....	- 39 -
<Y1> 一般共同研究出張・旅費申込書 .....	- 40 -

# 1. 一般共同研究課題について

一般共同研究では、核融合科学に関する共同研究提案を、以下の6つのカテゴリに分けて公募します。ここで言う核融合科学は、核融合炉の実現に向けたプラズマ研究や炉工学研究だけではなく、将来核融合に関わる研究や、基礎プラズマ研究、核融合炉やシステムを情報学や社会的にとらえる研究も含む総合的な科学です。

核融合研では大型ヘリカル装置 LHD の他、別表（21 頁）に示します実験・分析設備が利用していただけます。

## 1. 核融合科学学際研究

核融合研究で得られた知見、研究手法、シミュレーションや、開発された機器などを、他の分野に展開していく研究、また、将来核融合に関わる種となるような研究を対象とします。さらに、核融合と社会の関わりやアーカイブスなど、社会学や情報学分野の研究も対象とします。大型ヘリカル装置 LHD を用いた天文学分野などの実験研究、核融合が実現した際の社会構造変化などの研究もこのカテゴリに該当します。

## 2. 核融合プラズマ研究

高温の炉心プラズマから低温のダイバータプラズマまで、核融合炉条件を志向したプラズマ研究を対象とします。大型ヘリカル装置 LHD などの高温プラズマ装置を用いた実験研究、理論及びシミュレーションを用いた研究、これらプラズマ特有の計測技術研究や、プラズマ・壁相互作用研究などが該当します。

## 3. 核融合工学研究

核融合炉を実現させるために必要とされる工学研究を対象とします。超伝導技術、炉内機器の開発や設計、炉材料や核融合炉システムの設計、環境安全に関する研究が含まれます。研究方法としては、実験、理論及びシミュレーションを用いた研究、システム解析や構造解析を含む数値解析研究などの研究を含みます。

## 4. プラズマシミュレータ共同研究

「プラズマシミュレータ」を用いた核融合科学研究を対象とします。また、新しい学問領域としてのシミュレーション科学の発展に貢献し得る課題、計算科学の観点から新しいアルゴリズムの開発や新しい並列化技法に関する共同研究も対象となります。なお、プラズマシミュレータを利用しない理論シミュレーション研究課題は、該当する他の一般共同研究カテゴリに申請してください。

「プラズマシミュレータ」は、大規模並列型計算サーバ、フロントシステム、データ解析サーバ、可視化処理サーバ、外部記憶装置、ファイルサーバを中心に構成されるシステムです。大規模並列型計算サーバは日本電気株式会社製の SX-Aurora TSUBASA A412-8 で構成され、Type 10AE ベクトルエンジン(VE)を 4320 基搭載します。（8. 別表（27 頁）参照）

## 5. 研究会

研究会形式により核融合科学研究を進める共同研究を対象とします。ここでいう研究会は、単なる研究発表や学会講演の延長ではなく、より明確な目的を有し、かつ、綿密に企画されていることが要請されます。核融合科学を基盤とする起業に向けた研究会も対象とします。

## 6. ネットワーク型研究

共同研究には、核融合科学研究所と各大学等との一対一の関係で成り立っているものだけでなく、核融合科学研究所及び複数の大学の設備を連携させることにより、より一層核融合科学研究が進展できるものがあります。このカテゴリは、そのような研究を対象とします。例えば、A 大学で準備した試料について核融合科学研究所で熱負荷印加試験を行い、その結果を C 大学の持つ計測器で測定するような共同研究が該当します。そのため本共同研究では研究者移動の旅費を含む共同研究費が、他の一般共同研究に比べて大きな額となっており、年に数件程度のみ採択します。

参考：２０２１年度までのカテゴリと新カテゴリの対応表

昨年度までのカテゴリ		新カテゴリ
共同研究課題	分類コード	3-1 核融合科学学際研究 3-2 核融合プラズマ研究 3-3 核融合工学研究 3-4 プラズマシミュレータ共同研究 3-5 研究会 3-6 ネットワーク型研究
1 大型ヘリカル装置（LHD）計画プロジェクト		
(1) LHD 実験共同研究		
①高性能化	3-1-1-1	3-1, 3-2 ※LHD を用いた実験研究でも、他分野に関係するデータ取得が目的の場合は、「1 核融合科学学際研究」で申請してください。 ※申請書のキーワードに「LHD」を入れてください。
②輸送及び加熱物理	3-1-1-2	
③周辺、ダイバータプラズマ物理、原子分子過程、プラズマ・壁相互作用	3-1-1-3	
④高ベータ、MHD、高エネルギー粒子	3-1-1-4	
⑤LHD 国際共同研究	3-1-1-5	
(2) LHD 機器開発共同研究		
①安全管理研究	3-1-2-1	3-3
②計測技術研究	3-1-2-2	3-2
③本体・低温・加熱機器研究	3-1-2-3	3-3
2 核融合工学研究プロジェクト		
(1) 炉設計研究	3-2-1	3-3
(2) 超伝導システム研究	3-2-2	
(3) 炉内材料機器研究	3-2-3	
(4) システム・環境安全研究	3-2-4	
3 数値実験炉研究プロジェクト		
(1) 理論共同研究		
①研究所提案型共同研究	3-3-1-1	3-1, 2, 3 の中で関係するカテゴリ
②応募者提案型共同研究	3-3-1-2	
(2) プラズマシミュレータ共同研究		
①研究所提案型共同研究	3-3-2-1	3-4
②応募者提案型共同研究	3-3-2-2	
4 基礎・応用・先進共同研究	3-4	3-1
5 ネットワーク型共同研究	3-5	3-6
6 研究会		
(1) プラズマ科学	3-6-1	3-5
(2) 核融合科学	3-6-2	
(3) 核融合炉工学	3-6-3	
(4) NIFS シンポジウム	3-6-4	
7 SNET 利用共同研究	3-7	3-1, 2, 3 の中で関係するカテゴリ ※申請書のキーワードに「SNET」を入れてください
8 核融合アーカイブスに関する共同研究	3-8	3-1

## 2. 一般共同研究課題の採択プロセス

共同研究・共同利用を円滑に実施するため、核融合科学研究所運営会議のもとに共同研究委員会が設けられており、さらに、その下に一般共同研究委員会が設けられています。幹事長にはコミュニティを代表して所外の委員にご就任いただき、審議の透明性を確保しながら、各々研究課題の採択等を行っています。

申請から採択までのプロセスは、下記のようになっています。

- 1) 申請者は所内世話人と十分な打ち合わせをした後、申請書を作成し、2022年1月14日（金）までに提出します。  
※所内世話人は、その共同研究課題を核融合科学研究所の一般共同研究で行う理由などを記載した世話人のコメントを作成し、提出します。
- 2) 申請者は2022年1月31日（月）までに承諾書（様式 10-1）又は誓約書（様式 10-2）を研究支援係まで提出します。
- 3) 一般共同研究委員会で審議の上、採択課題案と予算配分案を作成します。
- 4) 運営会議で最終的に決定し、その結果を申請者に4月初旬に電子メールにて通知します。

## 3. 一般共同研究申請方法・注意点

申請にあたっては、自然科学共同利用・共同研究統括システム（NOUS<https://www.nins.jp/site/nous/>）への登録が必要です。NOUS への登録は3業務日程度かかりますので、余裕を持った登録をお願いします。申請期限間際の対応はできませんのでご了承ください。

申請者は核融合科学研究所研究教育職員の中から、共同研究の所内世話人を選んでください。

※所内世話人をどのように選べばよいか分からない場合は、12月27日（月）までに所内世話人問い合わせ窓口 [contactperson@nifs.ac.jp](mailto:contactperson@nifs.ac.jp) へ所属、氏名、申請予定分類コード、予定している研究内容を記載の上メールでお問い合わせください。

申請書等の提出期限は、2022年1月14日（金）17：00です。提出期限に遅れたものは、受理しません。申請書（所内世話人のコメント含む）一式は、様式 10-1、10-2 を除いて **NOUS にて作成、提出ください。**

申請書を受理しましたら確認メールをお送りしますので、受付番号及び申請内容をご確認ください。提出期限後の申請書の差し替えはいたしませんのでご注意ください。

なお、提出期限前であれば、いつでも NOUS 上で提出者ご自身による申請書の差し替え、若しくはキャンセルが可能です。（作成途中での一時保存や、申請書の PDF 出力ダウンロードも可能）

お問い合わせ、郵送先（様式 10-1、10-2 のみ）：

核融合科学研究所 管理部 研究支援課 研究支援係

TEL（0572）58-2043、2044

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6

e-mail：[kenkyu-shien@nifs.ac.jp](mailto:kenkyu-shien@nifs.ac.jp)

### 1) 申請書作成及び提出上の注意点

(1) 申請書等は、表1を参照の上、該当する様式をご利用ください。

- (2) 表1の分類コードより該当するコードを選択してください。
- (3) 所属機関・部局の登録にあたっては、正式名称を記入してください。研究者の情報はデータベースになっていますので、申請画面のhelpを参考に該当の研究者を選択してください。
- (4) 3年を超える継続課題（研究会は2年を超える継続課題）は採択基準が厳しくなりますので、ご注意ください。
- (5) 申請には、様式9による「所内世話人のコメント」の提出が必須です。提出されない場合は、審査の対象となりませんのでご注意ください。なお、様式9の文書もNOUSより送信してください。
- (6) 【所内世話人コメントの依頼】NOUSでは、所内世話人コメントの作成・提出依頼をシステム上で行うことができます。申請様式の世話人欄に氏名・連絡先等を記入後に、編集中の一時保存時や提出の前などで、「世話人コメント依頼」ボタンを押してください。記載された所内世話人に依頼メールが送られ、申請書の内容が所内世話人にも閲覧可能になります。なお、提出期限までに所内世話人コメントを作成いただく必要があります。
- (7) 【図表数式の添付】様式3～6の共同研究申請書には、説明のための図、表、数式を末尾に画像ファイルとして添付することが可能です。NOUSで各々申請書入力フォームの末尾にある「図・表・式」タブから、添付したい画像ファイルの一つずつアップロードしてください。キャプションは、Fig./Table/Eq.の中から選択し、図、表、式ごとにFig.1、Fig.2、...のように1.から続き番号をふってください。また本文中の参照位置にも、必ず、(Fig.1)等の記入をお願いします。対応する画像ファイル形式は、JPEG、PNG、GIFのみです。申請書内への掲載は、A4用紙に縦3個ならぶ大きさ（縦7cmほど）に自動拡大若しくは縮小されます。

表1

一般共同研究課題	分類コード	様式
1. 核融合科学学際研究	3-1	様式3、9、10
2. 核融合プラズマ研究	3-2	様式3、9、10
3. 核融合工学研究	3-3	様式3、9、10
4. プラズマシミュレータ共同研究	3-4	様式4、9、10
5. 研究会	3-5	様式5、9、10（研究代表者のみ）
6. ネットワーク型研究	3-6	様式6、9、10

様式10については、以下2)を参照の上、承諾書（様式10-1）、誓約書（様式10-2）のどちらかを提出してください。

## 2) 承諾書等作成及び提出上の注意点

本共同研究に参画しようとする所外の研究者等は、**2022年1月31日（月）必着**で、承諾書（様式10-1）又は誓約書（様式10-2）を研究支援課研究支援係まで提出ください。様式はHPに掲載しています。

(<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/download.html>)

承諾書（様式10-1）については、公印省略の電子媒体による提出も可能です。その場合は所属機関承諾書発行担当部署の担当者からの提出に限らせていただきます。従来どおり、押印済みの場合は、研究者ご本人からの郵送及び電子媒体での提出も可能です。

誓約書（様式10-2）は原本を郵送、又はメールでPDFを提出してください。

- 異動・進学により、所属機関が4月以降に変更となることが予め分かっている場合は、研究代表者の場合は上記お問い合わせ先までご連絡ください。研究協力者の場合は、4月以降速やかにご提出ください。
- 研究代表者は、研究に参画する研究協力者に対して、承諾書又は誓約書を提出するよう連絡をお願いします。
- 各研究協力者は、承諾書又は誓約書を、直接、研究支援課研究支援係宛にお送りください。  
研究代表者がとりまとめる必要はありません。
- 承諾書又は誓約書は、課題ごとに提出する必要はありません。核融合科学研究所の共同研究に参画する方お一人につき、1回提出してください。複数課題に参画される場合でも、1回提出していただければ、他の課題の研究代表者から提出を求められた場合でも、提出の必要はありません。

- ・ 所外の研究代表者から、承諾書又は誓約書の提出が期日まででない場合は、**審査を行いません**。
- ・ 研究協力者から、承諾書又は誓約書の提出がない場合は、共同研究の研究組織に入ることができません。

#### ①承諾書（様式 10-1）について

- ・ 機関等に所属する研究者は承諾書（様式 10-1）を提出してください。
- ・ 承諾書の「所属機関長」とは、原則として所属する大学等の長を指しますが、研究参画に対する承諾権限の委任がなされている場合には、その承認権者（所属部局長）で構いません。
- ・ 学生を研究協力者とする場合は、指導教員が同課題の研究代表者又は研究協力者になっていることが必須です。
- ・ 大学院生は、所属の研究科長から「承諾」を受けてください。
- ・ 大学4年生は、所属の学部長から「承諾」を受けてください。
- ・ 高等専門学校専攻科の学生は、所属の校長から「承諾」を受けてください。
- ・ 学生等で4月以降入学、進級が予定されている場合は、2022年4月の提出で構いません。2022年4月時点の学年を記入して提出してください。
- ・ 総合研究大学院大学核融合科学専攻の学生及び核融合研に研究室がある連携大学院生においては、承諾書の提出は省略できます。
- ・ 所属機関が実施する研究倫理教育若しくは研究倫理教材 APRIN (CITI Japan) などを必ず履修し、履修状況を承諾書に記載してください。 所属機関での履修が困難な場合は、前項連絡先までお問い合わせください。
- ・ 様式は、複数名記入することができますので、研究室単位ごとにまとめて提出しても構いません。ただし、承認権者が異なる場合は、承認権者ごとにまとめて提出してください（職員と大学院生は異なることがあります）。
- ・ 承諾書の提出により、双方の各種事務手続き等の簡略化ともなりますので、何卒ご協力をお願いします。
- ・ 承諾書提出に際して、核融合研からの依頼文書は送付しません。
- ・ 承諾書により委嘱状の作成は行いませんが、委嘱状の必要がある場合は研究支援課研究支援係までご相談ください。

#### ②誓約書（様式 10-2）について

- ・ 名誉教授など所属をお持ちでない方が共同研究に参画される場合には、誓約書（様式 10-2）を提出してください。
- ・ 共同研究に参画するに当たっては、研究倫理教育（日本学術振興会の研究倫理 e ラーニングコース eL CoRE 等）を必ず履行してください。なお、研究倫理教育履行の有効期間は5年とし、最後に履行してから5年以上経過している場合には、再度履行してください。

## 4. 共同研究実施上の注意点

- ・ 共同研究に参加する学生、非常勤職員及び退職した職員等は事前に「学生教育研究災害傷害保険」または同等の傷害保険等に参加していることを前提とします。
- ・ 共同研究の実施に当たっては、所内世話人と連絡をとって実施してください。また、研究代表者の都合により研究を年度内に実施できないときは、第3項の研究支援課研究支援係へ連絡をしてください。

#### (1)【LHD 実験及び実験データを利用する場合の注意点】

LHD 実験は、重水素放電によりプラズマ性能の向上を図るとともに、プラズマ物理及び工学に関する理解の進展を目指して行います。通常、10月に開始し、翌年2月に終了します。

##### ①実験の提案について

種々の制約から提案された研究課題が実行できない場合があります。申請前に所内世話人と十分相談していただく必要があります。実施の可否に関する最終判断は、LHD Research Forum での発表後に大型ヘリカル装置計画プロジェ

クト総主幹と各トピカルグループリーダーが行います。なお、共同研究として採択されても、機器の状態や実験スケジュール等により、実験が実施できない場合があります。

## ②実験データの扱い、論文執筆時の注意事項等

実験を必要とせず、実験データの使用に限る研究の場合でも、共同研究の申請が必要です。

共同研究者は、手続きを経た後、「LHD 共同研究者専用ページ」 (<https://www-lhd.nifs.ac.jp/LHD/index.html>) から実験提案をすることができます。「LHD 共同研究者専用ページ」及び「LHD データリポジトリ」から得られた情報を利用して発表または論文等執筆する場合は、<https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/RightsRules.html> に書かれたルール、「Data Usage and Publication Agreement」 [https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/pdf/DataUsageAgreement\\_2021.pdf](https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/pdf/DataUsageAgreement_2021.pdf) と以下の申し合わせを順守することに同意するものとします。

## LHD 実験データの使用及び出版に係る申し合わせ

### ① LHD 実験の共同研究者について

LHD 実験の共同研究者になるためには、研究所が年度開始前に公募する共同研究に応募しなければならない。年度開始後は新たな共同研究を申請することはできない。年度の途中であっても、すでに採択された共同研究に共同研究者として参加することができるものとする。

### ② 実験データ、実験情報等の利用について

LHD で収集・分析された実験データ、技術情報、ホームページに掲載されている情報等を使った発表や論文への使用は、LHD 実験の共同研究者に限定されている。

### ③ 研究成果等の発表について

LHD の実験データ等を使用して、学会等で発表を行う場合には共著者と十分打合せを行った上で、研究所の事前発表（リハーサル）をしなければならない。学術論文等を執筆する場合には、共著者と十分打合せを行った上で、所内レビューを受けなければならない。所内レビューの内容は LHD 実験会議で報告、さらに全共同研究者に公開される。次項以下に詳細を示す。

#### (a) 著者・発表者（著者の分類）

- ・筆頭著者 — 研究の計画、実行、成果の発表までを主導する者
- ・共著者 — 実験、データの取得、解析、内容に関する議論を通してその研究に積極的に貢献した者

#### (b) 論文投稿・学会発表の手続き（以下の手順で）

- ・筆頭著者または共著者が NAIS（NIFS 論文情報システム）に登録
- ・筆頭著者が LHD Physics meeting で発表（学会等の場合は「リハーサル」）
- ・トピカルグループリーダーが選出したレビューによる論文レビューに沿って論文を改訂する。論文の内容および改訂内容は LHD 実験会議に報告され、LHD 研究成果としてホームページへの掲載の可否を決める。
- ・論文出版に関して、研究所の図書出版委員会の予算を使用する場合は、共同研究の予算コードを「謝辞」欄に記載すること。

## (2) 【プラズマシミュレータ共同研究に関する注意点】

- ・本共同研究には所内世話人と相談のうえ、NOUS (<https://nous.nins.jp>) から様式 4 の申請書を用いて申請してください。研究協力者の追加や、年度途中での課題申請も NOUS を通じて申請してください。なお、新規課題の年度途中申請に際しては、期限内に申請できなかった理由を明記してください。使用時間の追加申請、外部記憶装置容量の追加申請などについては、核融合科学研究所のウェブページ (<https://www.nifs.ac.jp/>) の共同利用の項から必要な申請書をダウンロードして記入し、研究支援課研究支援係にお送りください。
- ・利用の手引きなどは、プラズマシミュレータ利用案内 (<https://www.ps.nifs.ac.jp/>) をご覧ください。初めて利用される方のための手続きもこのウェブページに掲載します。また、「プラズマシミュレータ」申請・使用に関する

注意、プラズマシミュレータにおける禁止事項もご確認ください。

- ・大規模並列型計算サーバの計算資源は、VE（ベクトルエンジン）時間積（＝使用 VE 数×経過時間）で割り当てます。大規模並列型計算サーバの利用にあたっては、必要とする VE 時間積を申請してください。1VE あたりの理論演算性能と主記憶容量はそれぞれ約 2.4 TFLOPS と 48 GB です。関連する情報は、プラズマシミュレータ利用案内に随時掲載されますのでご覧ください。
- ・情報セキュリティの観点から、研究代表者、研究協力者ともに、所属機関の正式なアドレス（ac.jp や go.jp 等）を記入して申請していただく必要があります。所属機関以外が提供するフリーメールアドレスでの申請は認められません。
- ・プラズマシミュレータ共同研究の成果を学会誌等で公表される際には、「核融合科学研究所のプラズマシミュレータを利用した」旨、明記してください。例文はプラズマシミュレータ利用案内を参照してください。また、核融合科学研究所のデータベース NAIS (<https://article.nifs.ac.jp/article/center>)への登録を行い、この際に、利用設備として「PS」をクリックしてください。
- ・海外機関に所属する方は利用できません。ただし、核融合科学研究所に滞在する期間に限って利用を認められる場合があります。また、外国為替及び外国貿易法（外為法）に基づく手続きが必要となります。
- ・申請の際には、申請課題の研究遂行に必要な VE 時間積を適切に見積もった上で申請してください。2021年度の課題が採択された場合、その承認 VE 時間積（割当値）と2021年度の使用 VE 時間積（実績値）は、課題代表者による2022年度以降の申請に対する参考として使用されます。たとえば、2021年度の実績値が割当値に比べて極めて小さい場合、2022年度以降の割当値が大きく削減されることがあります。
- ・システムを利用する1人1人にログイン ID が必要です。ユーザーは、自身に与えられたログイン ID を第三者に使用させることはできません。
- ・「1 ユーザーにつき1つのログイン ID、1つのログイン ID につき1ユーザーでの利用」が規則となっています。1つのログイン ID を複数のユーザーで使用する（使い回す）ことは禁止されています。また、1人のユーザーによる複数のログイン ID の使用もお断りしています。

### (3) 【研究会に関する注意点】

- ・採択件数については旅費総額に限りがありますので合同として採択する場合があります。
- ・研究会の実績報告書は、プログラム、トピックス、サマリー等を含め4ページ以上のものを提出していただきます。
- ・研究会実施の際は参加者名簿を作成していただきます。参加者の研究協力者への追加は必須ではありませんが、研究代表者、所内世話人の責任の下で研究倫理教育を受講の上、参加していただきます。
- ・研究会会場は原則として核融合研としますが、核融合研で実施するより旅費と会場費を含む費用が軽減できる場合は別会場での開催が可能です。この場合、事前に別会場での開催が有利であることを示す申請書を提出していただきます。

共催の場合、事前に共催願を提出していただきます。様式は HP に掲載しています。

(<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/download.html>)

### (4) 【ネットワーク型研究に関する注意点】

- ・共同研究に参加する研究者と必ず事前に打合せを行って研究内容はもちろんのこと、研究の分担やスケジュールの概要について、合意を得てください。
- ・双方向型共同研究の中で扱うことのできる課題は、双方向型共同研究へ申請してください。
- ・本年度の採択予定件数は、新規、継続申請を合わせて5件程度以内とします。また、申請額も物品費と旅費を合わせ、原則として100万円を上限とします。
- ・研究者の集まる作業会的なものはネットワーク型とは認定しません。
- ・継続申請については、原則として最長3年までとしますが、必ずしも継続が認められないことがありますので、

単年度毎に一定の成果が挙げられるように研究計画を立案してください。

- ・ネットワーク型研究に採択された課題については、夏から秋に開催する運営会議共同研究委員会に中間報告書を提出していただき、同委員会会合で中間報告をしていただきます。課題を開始してからの現状報告（活動報告等）や今後の展望、ネットワーク型の共同研究で効果があった点、問題点、改善点等を、1－2ページにまとめていただきます。また、年度末には3ページ以上の研究成果報告書を提出していただきます。
- ・1月に開催される一般共同研究報告会でも、進捗状況及び研究成果の報告をしていただきます。

#### (5) 【放射線業務従事者登録】

LHD を用いた実験に関係して管理区域内で放射線を取り扱う作業（真空容器内作業、ポート作業等）を行う方、大型ヘリカル実験棟地下西側の分析エリアで分析等の共同研究に関係して放射線を取り扱う分析・作業を行う方は、放射線業務従事者登録が必要となります。詳細につきましては所内世話人にご相談ください。

LHD など核融合研が指定する放射線を発生する装置を用いた共同研究、及び本体棟西側の分析エリアで分析等の共同研究において、管理区域内で放射線を取り扱う作業を行う場合は、核融合研の放射線業務従事者登録をする必要がありますので、次の点に留意して申請してください。

登録申請者は所属機関において放射線従事者登録がなされていることを前提とします。管理区域への立ち入りが必要な場合は当該設備の管理規則に従い必要な書類等をあらかじめ提出してください。なお、核融合研における放射線業務従事者登録手続きには1カ月程度要しますのでご承知おきください。手続きが完了していない場合は、管理区域内での放射線を取り扱う作業は許可されません。

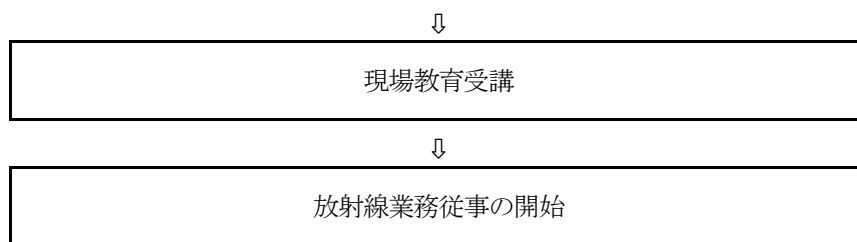
また、上記共同研究において、放射線を取り扱う作業は行わないが、管理区域に立ち入りたい場合は、所内世話人にご相談ください。

本件に関して不明な点がございましたら、下記にお問い合わせ願います。

**核融合研の設備を使う場合： 放射線安全管理室（電話:0572-58-2453、E-mail: houkan@nifs.ac.jp）**

核融合研における共同研究者の放射線業務従事者登録手順  
〔あらかじめ所属機関において放射線従事者登録をしていること〕





#### (6) 【知的財産に関する取扱い】

本共同研究での知的財産の取り扱いの基本的考え方は、自然科学研究機構知的財産ポリシーによります。特許権等の権利の帰属については別途協議するものとします。自然科学研究機構知的財産ポリシーは、自然科学研究機構ホームページをご覧ください。 (<https://www.nins.jp/site/rule/1127.html>)

#### (7) 【その他】

##### ①計測機器等の共同利用について

核融合研では、計測機器等を共同研究者に貸出し、共同で利用できる制度を運用しています。共同利用できる計測機器は、四重極質量分析計、小型分光器や赤外線サーモグラフィ、高速度カメラ、高速バイポーラ電源、LabVIEW-FPGA 開発キットなどです。共同利用可能な計測機器等の提出書様式、要項、ルール、連絡先の詳細については、web サイトをご参照ください。 (<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/lend.html>)

##### ②所外共同研究者のネットワーク利用について

所内ネットワークはセキュリティを強化しておりますので、パソコンを持ち込まれる際にはあらかじめ所内世話人にご連絡ください。

所内ネットワークへの接続規制を行う反面、利便性を確保するため、所外との通信（メールなど）については、外部プロバイダーを利用するゲストネットワークがご利用いただけます。有線接続の他、所内のいくつかの場所（宿泊施設や会議室等）にはゲストネットワーク専用の無線 LAN を設置しております。また eduroam も使用可能です。

##### ③宿泊施設について

共同研究者は、核融合研の共同研究員宿泊施設（以下「ヘリコンクラブ」という。）を利用できます。

核融合研へ共同研究のため来所した場合の宿泊は、原則としてヘリコンクラブを利用するものとし、その分の宿泊料金を支給することとなります。ただし、ヘリコンクラブが満室の場合はこの限りではありません。また、ヘリコンクラブ以外に宿泊する場合は、別途理由書（土岐地区以外に宿泊する場合は、その理由を明記すること。）の提出を行い、その上で他施設への宿泊を認めることとなります。詳しくは、核融合研ホームページをご覧ください。

予約は、所内世話人に事前連絡をした上で、核融合研ホームページ内ヘリコンクラブへお申し込みください。 (<https://www.nifs.ac.jp/helicon/index.html>)

##### ④食堂について

核融合科学研究所 管理・福利棟 1 F 職員食堂「土岐っ子」をご利用できます。

・営業時間（平日のみ） 朝食 8:00～9:30（事前予約制）、昼食 11:30～13:30、夕食 17:00～19:00

詳しくは、核融合科学研究所ホームページをご覧ください。 (<https://www.nifs.ac.jp/tokikko/index.html>)

## 5. 経費の取扱について

### 1) 経費の取扱

一般共同研究の経費は、共同研究を行うために必要な物品購入や出張旅費等に使用できます。経費の適正な執行については徹底して取り組んでいく必要があります。ここでは、予算の管理から執行に到るプロセスと制限事項等についてまとめています。共同研究を行う際には必ずご一読の上、十分にご理解いただきますようお願いいたします。

経費の取扱について、留意点は次のとおりです。

#### (1) 予算管理

- ・採択された研究課題の予算は、所内世話人の所属する研究系の研究主幹へ研究課題ごとに措置します。  
所内世話人の所属する研究系の研究主幹が研究課題ごとに予算管理を行い、所内世話人が研究代表者へ予算執行計画の照会や予算執行状況の連絡などを行います。  
したがって、研究代表者は、研究の進捗状況等を勘案しつつ、予算執行の計画や予算執行の状況などについて所内世話人と十分に調整・確認を行ってください。
- ・研究課題ごとに採否・採択額を決定しているため、研究課題間の予算流用はできません。
- ・予算の繰越はできません。

#### (2) 予算執行

- ・予算執行は、自然科学研究機構の会計規程等に従うと共に、以下の点に留意してください。  
なお、経費を使用する研究者等は、共同研究申請書（様式3～6）に研究代表者若しくは研究協力者として明記が必要です。

##### (物件費)

- ・予算は、採択された研究課題の当該年度の研究遂行に必要な経費に使用してください。  
したがって、運営費的な用途には使用できません。また一般的な什器等は購入できません。汎用パソコン、汎用ソフトも原則購入できません。当該共同研究に必須である場合には、その理由を申請書に明記してください。
- ・物品等の購入（役務を含む）の手続は、金額により異なります。
  - i) 一契約（一業者に対し一度に発注・処理する行為）100万円未満（税込）の物品等の購入  
研究代表者または研究協力者は、所内世話人を通じて、所内世話人の所属する研究系の研究主幹の承認を得た後、発注することができます。支払関係書類（見積書、納品書、請求書）の宛先は「核融合科学研究所」とし、支払関係書類は、受取後、速やかに所内世話人に提出してください。
  - ii) 一契約（一業者に対し一度に発注・処理する行為）100万円以上（税込）の物品等の購入  
核融合研財務課調達係が発注しますので、所内世話人を通じて同係に依頼してください。所内世話人は研究系事務室等へ購入依頼書の作成を依頼し、財務会計システムへの入力を徹底してください。
- ・支払関係書類（見積書・納品書・請求書等）は納品・作業等の完了後、速やかに所内世話人へ提出してください。支払は、月末締め翌月末払いとなります。特に月末に納品のあったものについては、事前に支払関係書類をFAXやメールで送信するなど、支払処理に遅れが生じないようにご協力ください。なお、宅配便による納品の場合は、納品物に同封されている書類（送り状等）を支払関係書類と共に所内世話人へ提出してください。
- ・物品等の購入にあたっては、文部科学大臣決定「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」による納品検収の厳格化に伴い、検収部署による検収が必要です。  
研究代表者または研究協力者の所属機関における検収部署で検収を行った後、納品書に研究代表者または研究協力者のサイン（署名）と確認の日付を記入してください。  
共同研究で本研究所以外の共同研究者の所属する機関へ納品等がある場合は、当該機関における検収部署の

検収を受け、納品書に共同研究者（購入依頼者）のサイン（署名）及び受領日付を記入してください。

- ・研究代表者または研究協力者の所属機関に検収部署等が設置されていない場合または検収できない場合は、研究代表者または研究協力者とは異なる研究室・グループの職員に現物確認を依頼し、納品書等に研究代表者または研究協力者及び現物確認した者のサイン（署名）と確認の日付を記入してください。また、その際、現物確認した者より別紙「検収承諾書」を徴取し、納品書等支払伝票に添付して所内世話人に提出してください。
- ・共同研究者の所属機関へ納品された化学物質に関しては、当該機関にて定められた適切な管理を行ってください。

#### （旅費）

- ・研究代表者及び研究協力者は、当該年度の一般共同研究の遂行に必要な用務により、出張することができます。（詳細は別表のとおり）
- ・研究代表者は、出張前に別紙「一般共同研究出張・旅費申込書」（４１頁）を作成し、所内世話人を通じて１０日前までに研究支援課研究支援係へ提出してください。また、出張承認後、出張者へ、自然科学研究機構から旅費が振り込まれることをお伝えください。所属先予算との旅費の二重払いにならないようご注意ください。
- ・旅費は、公共の交通機関の利用を原則として支給します。  
出張先に公共の交通機関が無いこと等により、最寄り駅からのタクシー代及びレンタカー代等の支給を希望する場合は、必ず事前に研究支援課研究支援係までご相談ください。
- ・航空機を利用する場合は、別紙「一般共同研究出張・旅費申込書」の連絡事項欄に明記するとともに、航空機代金の領収書、搭乗券の半券を提出してください。
- ・宿泊を伴う出張を行った場合は、別紙「一般共同研究出張・旅費申込書」に宿泊施設名等を記入してください。
- ・公用の宿泊施設（公用の宿泊施設とは、国、自治体、大学（国公私立を問わず）等の営利を目的としていない宿泊施設）に宿泊した場合は、宿泊料に応じた調整を行います。公用の宿泊施設に宿泊した場合は、宿泊料が分かる領収書を提出してください。（核融合研の共同研究員宿泊施設に宿泊した場合は不要です。）
- ・外国旅費には使用できません。
- ・核融合研から、初めて旅費の支給を受ける場合は、別紙「銀行振込依頼書」を財務課経理係宛てに電子メールにて提出してください。提出先メールアドレス（債主登録専用）：[bank-info@nifs.ac.jp](mailto:bank-info@nifs.ac.jp)

#### （人件費・謝金）

- ・原則として、人件費・謝金には使用できません。

### （３）資産管理

- ・一般共同研究の経費で購入した換金性の高い物品（パソコン、タブレット型コンピュータ、デジタルカメラ、ビデオカメラ、テレビ、録画機器）、少額備品（１０万円以上５０万円未満）及び固定資産（５０万円以上）は、核融合研の資産として登録し、管理します。
- ・一般共同研究の経費で購入した資産を、核融合研以外の場所で使用する場合は、別紙「資産借用願」を所内世話人に提出し、貸付の手続を行ってください。  
「資産借用願」は、借用期間の上限を耐用年数（借用期間満了後に譲渡希望）とする様式「資産借用願１」と毎年更新する様式「資産借用願２」があります。

様式は全て<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/download.html>に掲載しております。

○別表 共同研究経費による旅費支給について

1) 通常・ネットワーク型の場合

出張者 \ 用務先	核融合研	研究代表者が 所属する大学 等	研究協力者が 所属する大学 等	左記以外の 場所
核融合研に所属する 研究代表者			可	不可
核融合研に所属する 研究協力者		可	可	不可
大学等に所属する 研究代表者	可		可	不可
大学等に所属する 研究協力者	可	可	可	不可
上記以外の者	不可	不可	不可	不可

2) 研究会の場合

出張者 \ 用務先	核融合研	研究代表者が 所属する大学 等	研究協力者が 所属する大学 等	左記以外の 場所
大学等に所属する 研究代表者	可		条件付きで可	条件付きで可
大学等に所属する 研究協力者・出席希望者	可	条件付きで可	条件付きで可	条件付きで可
上記以外の者	不可	不可	不可	不可

※ 研究会については、原則として核融合研の土岐地区での開催をお願いしています。ただし、他で開催をした方が参加者の旅費と会場費を含めた費用が抑えられる場合には、審査の上認められる場合があります。

## 6. 成果報告

### 1) 研究成果報告書の提出

共同研究に採択された課題については、年度末に成果報告書（和文）を提出していただきます。

なお、研究成果を学会誌または新聞等に発表する場合には、核融合研との共同研究であることを明確にしてください。特に研究費の支給を受けている場合は研究コードを謝辞に記載してください。

英文誌において本共同研究によるものであることを Acknowledgments に記述する表現雛型の記載要望がありましたので、参考例を掲載します。

This work is performed with the support and under the auspices of the NIFS Collaborative Research Program. (NIFS\*\*#####)

#### (1) 報告書作成の目的

核融合科学研究所は大学共同利用機関であり、ここで実施する共同研究は、研究所の主要な活動の一つです。したがって、共同研究の実施内容を各研究者が閲覧できるように各年度ごとに報告書として共同研究者限定ページ (<https://idp-col.nifs.ac.jp/idp/profile/SAML2/Redirect/SSO?execution=e3s1>) に掲載しています。

#### (2) 表紙

以下の項目を記載した表紙を作成してください。

- ・研究課題名
- ・研究代表者所属（学部・研究所名等を略さずに記入）・氏名（役職不要）
- ・国際会議発表（会議名、講演番号、発表題目、講演区分（基調講演、招待、口頭、ポスター）、受賞）
- ・国内学会発表（学会名、講演番号、発表題目、講演区分（基調講演、招待、口頭、ポスター）、受賞）
- ・発表論文（未出版の場合、受理、投稿中の区分を記載）
- ・共同研究に関連して学位を取得した学生の人数（取得見込も含む）
- ・共同研究に関連して獲得した競争的資金
- ・関係するプロジェクト（大型ヘリカル装置計画、数値実験炉研究、核融合工学研究）
- ・その他の成果（発明、社会貢献、新たな共同研究の開始）
- ・共同研究への提案・要望を記載した表紙を作成してください。

#### (3) 報告書のレイアウト

原稿は、A4判、2,000字（40文字×50行程度）で清書し、1ページ（「6ネットワーク型」の報告書は3ページ以上、「5研究会」の報告書は4ページ以上）にまとめてください。

1行目の中央に研究課題名を、3行目右端に研究代表者の所属（大学の場合は学部・研究所名等を略さずに記入）と氏名（役職不要）を、5行目から本文を書いてください。研究協力者は共著者とはせず、本文中に必要な応じて記載してください。

#### (4) 報告書の内容

形式は自由ですが、例えば、実験的研究では目的・実験方法（使用した共同利用機器を含む）・実験結果・考察・成果発表（当該年度に行った口頭発表を含む）を、設計作業では目的・作業内容等を、研究会では目的・内容（プログラム、参加者数、発表要旨等）・成果等をお書きください。

※同一課題で3年目に達するあるいはそれ以上の継続課題（「5 研究会」を除く）については、研究業績（論文、国際会議、学会発表等書式は任意）リストを報告書とは別に作成してください。

#### (5) 報告書の提出

提出締切日は、2023年2月28日（火）とします。

なお、新規・継続課題に関わらず、次年度に引き続いて共同研究を申請される場合は、前年度の共同研究成果報告書の提出がない研究代表者の申請課題は原則審査を行いませんのでご注意ください。

・報告書はPDF ファイル形式にして、NOUS にログイン後、該当する採択済課題を選んで、「報告書 upload」から「年次報告書（和文）」にアップロードしてご提出ください。

#### (6) 報告書の掲載

提出していただいた原稿は「共同研究成果報告書」として取りまとめた上、共同研究者が閲覧可能な web ページにデータを掲載予定です。

### 2) 研究成果報告会の実施

共同研究の成果報告につきましては、研究成果報告書による報告の他、成果報告会を開催します。共同研究委員会において経費額や継続年数などを勘案して、20～30件程度の課題に絞り、2023年1月下旬頃開催予定の研究成果報告会において成果報告をしていただく予定です。

なお、該当される方には、採択通知時に成果報告会での報告：有と通知します。

※報告会において報告される方には、報告会用の資料（発表資料）を別途提出していただきます。

※2023年2月28日（火）までにご提出いただく成果報告書は、報告会において報告された方も提出していただきます。

### 3) 出版論文のNAIS への登録と謝辞への記載について

核融合研の共同研究成果が論文として発表された場合、核融合研の論文情報システム（NAIS）への論文の登録をお願いします。論文の登録情報として、共同研究の研究コード（NIFS Research Code）の入力をお願いします。NAIS (<https://nais.nifs.ac.jp>) のアカウントは、web ページの “New user” 登録で申請できます。

また、論文の謝辞には、核融合研の共同研究として行われた研究であることを記載してください。記載にあたっては、共同研究の研究コードも明記してください。

なお、研究コードは、核融合研ホームページ (<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/saitaku.html>) の共同研究採択情報でご覧いただけます。

英文誌の謝辞に、本共同研究によるものであることを記載する雛型の例を以下に示します。

This work is performed with the support and under the auspices of the NIFS Collaboration Research Program (NIFS\*#####\*).

### 4) 論文投稿料等の支払いについて

核融合研では、核融合研の共同研究の成果を論文として発表される場合、論文の投稿料を以下のように負担いたします。負担の条件として、論文の謝辞に核融合研の共同研究として行われた研究であることが共同研究の研究コードとともに明記されていること、かつ、核融合研の職員、あるいは核融合研所属の学生（特別共同利用研究員を含む）等が共著者に含まれていることが必要です。なお、当初予算範囲を超えた場合は、支払いをお断りすることもありますのでご了承ください。

なお、予算・謝辞等の確認のため、事前の申請をおすすめします。

#### (1) プラズマ・核融合学会の Plasma and Fusion Research への投稿料及び投稿に係る英文校正費

Plasma and Fusion Research に投稿される場合には、投稿料・学会が求めている範囲の英文校正費用等を全額負担いたします。

#### (2) 上記以外の研究論文の投稿料

投稿料は全額負担いたしますが、以下のような制限があります。

- ・ カラーチャージについては、高額の場合は負担できない場合もありますので、モノクロで表現できる部分については極力モノクロとしてください。高額なカラーチャージ(およそ20万円を超える場合)の支払いを希望する場合は、理由書を添付してください。
- ・ 投稿料のみで追加の別刷代金は負担しません。
- ・ オープンアクセスにするための追加費用は負担しません。
- ・ オープンアクセス誌(注)への投稿が必要な場合は、理由書を添付してください。  
なお、オープンアクセス誌への投稿料は負担できないことがあります。
- ・ 英文校正費は負担しません。

(注) オープンアクセス誌とは、すべての論文がオープンアクセス論文となっている雑誌を指します。同じ雑誌の中でオープンアクセス論文と通常論文とが選択可能なものとは異なります。

### (3) 本制度による支払い手順

#### a) 申請

申請書と原稿（必要であれば理由書も）を研究支援課学術情報係にご送付ください。

図書・出版委員会の出版専門部会で速やかに審査を行った後、支援の可否を回答いたします。

申請書は図書室ホームページ (<https://library.nifs.ac.jp>) の「論文投稿料等支払い方法」からダウンロードできます。

#### b) 支払書類の送付

請求書・納品書・見積書または INVOICE を速やかに学術情報係にご送付ください。

- ・ 納品書または INVOICE に受領日と受領人の署名をお願いします。
- ・ 別刷りが投稿料に含まれている場合は、所属機関での検収と別刷り1部も必要です。
- ・ 支払元は「核融合科学研究所」としてください。出版社への支払いは、核融合研が行います。
- ・ 英文校正費の支払いが有る場合は、校正された原稿を添付してください。

#### c) NAIS (NIFS Article Information System) (<https://article.nifs.ac.jp/article/center>) に論文情報(出版日、巻号、ページ等含む)を入力後、”Registration”をクリックし、登録完了となったことを確認してください。

以上、論文投稿料の支払事項に係る問い合わせは、研究支援課学術情報係（0572-58-2073、e-mail:tosho@nifs.ac.jp）までお願いいたします。

## 7. 核融合科学研究所共同研究重要日程

年 月 日	項 目	備 考
2022年1月14日(金) 17:00必着	2022 共同研究申請書提出期限	・申請書提出期限に遅れたものは、受理しません。
2022年1月25日(火) ～ 2022年1月26日(水)	2021 LHD 計画共同研究成果報告会 2021 原型炉研究開発共同研究成果報告会	1/25 LHD プラズマ分野 1/26 LHD 炉工分野 原型炉研究開発共同研究
2022年1月27日(木)	2021 双方向型共同研究成果報告会 2021 一般共同研究成果報告会	
2022年1月31日(月) 17:00必着	2022 共同研究承諾書提出期限	・承諾書未提出の研究者は、2022年度採択課題の研究組織に入ることはできません。また、代表者の提出がない場合は、原則審査を行いませんので、ご注意ください。
2022年2月28日(月) 17:00必着	2021 一般共同研究成果報告書提出期限	・成果報告書が未提出の場合は、2022年度の申請課題は、原則審査されません。
2022年4月上旬	2022 全共同研究採択結果通知	
2023年1月13日(金) 17:00必着	2023 共同研究申請書提出期限	・申請書提出期限に遅れたものは、受理しません。
2023年1月24日(火) ～ 2023年1月25日(水)	2022 LHD 計画共同研究成果報告会 2022 原型炉研究開発共同研究成果報告会	1/24 LHD プラズマ分野 1/25 LHD 炉工分野 原型炉研究開発共同研究
2023年1月26日(木)	2022 双方向型共同研究成果報告会 2022 一般共同研究成果報告会	
2023年1月31日(火) 17:00必着	2023 共同研究承諾書提出期限	・承諾書未提出の研究者は、2023年度採択課題の研究組織に入ることはできません。また、代表者の提出がない場合は、原則審査を行いませんので、ご注意ください。
2023年2月28日(火) 17:00必着	2022 一般共同研究成果報告書提出期限	・成果報告書が未提出の場合は、2023年度の申請課題は、原則審査されません。

## 8. 別表

### 1 核融合研の実験・分析設備

※大型ヘリカル装置 LHD 関係については、所内世話人にお問い合わせください。

#### 低温実験設備

機器名	設備の説明	設置場所
大型超伝導導体試験装置	外部磁場：9 T スプリットコイル、電源容量：75 kA、温度可変 4 - 50 K	超伝導マグネット研究棟
大口径高磁場導体試験装置	外部磁場：13 T ソレノイドコイル、電源容量：50 kA、温度可変 4 - 50 K	超伝導マグネット研究棟
中型超伝導導体試験装置	外部磁場：8 T スプリットコイル、電源容量：20 kA	超伝導マグネット研究棟
大型超伝導導体試験装置	外部磁場：9 T スプリットコイル、電源容量：75 kA、温度可変 4 - 50 K	超伝導マグネット研究棟
大口径高磁場導体試験装置	外部磁場：13 T ソレノイドコイル、電源容量：50 kA、温度可変 4 - 50 K	超伝導マグネット研究棟
中型超伝導導体試験装置	外部磁場：8 T スプリットコイル、電源容量：20 kA	超伝導マグネット研究棟
中型超伝導導体試験装置	外部磁場：14.5 T-φ50 mm ソレノイドコイル、電源容量：20 kA	超伝導マグネット研究棟
小型超伝導導体試験装置	外部磁場：9 T-φ76 mm ソレノイドコイル、電源容量：300 A	超伝導マグネット研究棟
温度可変低温設備	(冷凍能力 600 W at 4.5 K、ヘリウム液化能力 250 L/h、超臨界圧ヘリウム供給流量 50g/s 350 W at 4.55 K、温度可変冷媒供給能力 1.0 kW at 20-30 K, 1.5 kW at 40-50 K)	超伝導マグネット研究棟
その他	伝導冷却型超伝導コイル、小型の超伝導導体試験装置・機械試験装置	超伝導マグネット研究棟

#### 炉内材料機器研究設備

機器名	設備の説明	設置場所
熱・物質流動ループ装置 Oroshhi-2	液体ブランケットシステムに関する統合的な技術開発研究・検証及び設計基礎データの取得を行うための装置。個別に流動制御可能な液体 Flinak（基本温度：500℃、インベントリ：～100L）ループ及び LiPb（350℃、～100L）ループからなり、共に 1 インチ配管に対し最大流速 1.5m/s。同目的としては世界最強の 3T 超伝導電磁石を用いた直交磁場下の熱流動実験が可能です。3T 超伝導電磁石の使用、多目的試験部を用いた水素、熱の輸送・回収実験、1T 永久磁石を用いた磁場下流動腐食実験等について、共同研究者間での計画検討を経て実施していきます。	総合工学実験棟
高温静水圧焼結接合システム	神戸製鋼。最大圧力 196MPa、最高温度 2000℃、処理室寸法 直径 120mm 高さ 240mm、グラフアイト加熱装置使用 高温静水圧で接合や焼結が行える装置です。清浄アルゴン雰囲気下で試料のキャプセル溶接封入を行えるグローブボックスを備えています。	加熱圧縮機室棟
クリープ試験機	試験温度上限 900℃、最大荷重 20 kN、真空度 $5 \times 10^{-6}$ Torr 試験片に一定荷重を負荷し、伸びの時間変化を測定します。微小試験片（ゲージ部長さ 5×幅 1.2×厚さ 0.25 mm）、中規模試験片（ゲージ部長さ 20×幅 4×厚さ 3 mm）を使用します。他に、引張試験、圧縮試験、曲げ試験、応力緩和試験が可能です。	総合工学実験棟
電気炉	電熱方式。温度 200～1200℃ 大気中で熱処理ができます。試験片サイズは最大で 250×190×140 mm です。	総合工学実験棟
イメージ炉	赤外線加熱方式。温度 200～1150℃ 真空（10 <sup>-5</sup> Pa）中で熱処理ができます。試験片サイズは最大で 8×8×80 mm です。	総合工学実験棟

遊星型ボール・ミリング装置	フリッチュ社 P-7、容器・ボール：ZrO <sub>2</sub> 、メノウ金属・セラミックス・薬品・電子材料・超伝導材料等における大気中での粉碎及び混合分散に使用できます。	総合工学実験棟
超薄膜ナノスクラッチ試験機	RHESCA、CSR-2000 酸化物や窒化物等の薄膜や表面改質用途に使用される薄膜と基材あるいは界面における密着力（付着強度）を高感度に測定するために、JIS R-3255 に準拠したマイクロスクラッチ法を採用することでナノレベルの薄膜の付着強度を評価する試験機です。	総合工学実験棟
高純度アーク溶解装置	大亜真空、ACM-S011TMPG（試料溶解電流：500A、ゲッタ溶解電極：300A） アルゴンガス雰囲気中（減圧）にて、種々の金属材料をアーク溶解する装置です。ターボ分子ポンプを採用した真空システムによって、従来よりも高真空かつ早い試料交換が可能です。設置した Cu 鋳型によって、ボタン、あるいは棒状の母合金が容易に溶製できます。また、2 本の溶解電極を有するので、Ti あるいは Zr のゲッタ効果による高純度雰囲気での溶解作業が可能です。	総合工学実験棟
不活性雰囲気大容量遊星型ボール	フリッチュ P-5、グローブボックスジャパン 250cc の容器を同時に 4 つボールミルが可能です。容器・ボール：WC-Co、ジルコニア、ステンレス、装置全体を精製装置付きグローブボックスに入れることにより、清浄アルゴン雰囲気でのミリングが可能です。	総合工学実験棟
超高熱負荷試験装置（ACT2）	100 kW 出力可能な電子銃を装備した熱負荷試験装置 収束電子ビームを高速で走査することで任意の領域に熱負荷を与えられます。走査可能領域は最大で 30 cm×30 cm で、30 cm <sup>2</sup> 以下の照射領域なら最大 30 MW/m <sup>2</sup> の定常・サイクル熱負荷試験が可能です。ビーム走査を行わない運転であれば、FWHM 約 12 mm、ピーク熱負荷 500 MW/m <sup>2</sup> のスポット状のパルス実験（最小パルス幅約 100 μs）も可能です。水圧 0.3 MPa、流速最大約 10 m/s（試験体に依存）の室温冷却水で試験体を強制冷却した熱負荷試験を行うことができます。	加熱圧縮機室棟
高速衝撃試験装置	東京衡機。落錐式の衝撃特性試験装置 5mm、3.3mm、1.5mm 角のシャルピー試験が可能。最大衝撃速度 5.5m/s。試験温度範囲 -140℃～200℃。	加熱圧縮機室棟
表面改質試験装置（SUT）	最高 600℃バークの超高真空容器にて、各種ガスによるグロー放電成膜、2 次元駆動による試料のその場オージェ電子分析、ダストの偏光レーザー散乱（532nm、20mW）計測及び高速 TV（1kHz）観察等が可能です。	開発実験棟

#### 材料分析設備

機器名	設備の説明	設置場所
超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡	最大加速電圧 30 kV 二次電子像（最大分解能 1.2nm）、反射電子像の高分解能撮影が可能です。サーマルショットキー型電子銃のため、高い試料照射電流値（最大 200nA）を長時間安定して得られます。EDX 分析装置（Energy Dispersive X-ray analyzer）も付設されています。	総合工学実験棟
走査型電子顕微鏡	最大加速電圧 30 kV 二次電子像、反射電子像の撮影が可能です。付属の EDX 分析装置（Energy Dispersive X-ray analyzer）により蛍光 X 線を測定し、元素の同定ができます。	総合工学実験棟
ESCA（XPS）	ULVAC-PHI、ESCA1600 X 線光電子分光分析法により、固体表面の組成、化学結合状態に関する情報を取得します。X 線源は Mg と Al を選択可	総合工学実験棟

	能です。Ar イオンエッチングの併用により深さ方向の分析が可能です。	
XRD	RIGAKU、RINT-2200 室温～1600℃の試料温度において、X 線回折パターンの測定、解析を行います。	総合工学実験棟

材料分析設備（放射線管理区域内）

機器名	設備の説明	設置場所
透過型電子顕微鏡 (TEM/STEM)	日本電子製 JEM-2800 最大加速電圧 200kV 透過像 (TEM)、走査透過 像 (STEM)、二次電子像、電子回折の観察モードの切り替えが可能であり、走査像モードでは STEM-BF 像、STEM-DF 像、二次電子像の同時観察が可能です。安心して確実に操作することができるように、データ取得に必要な操作ガイドと動画が組み込まれたオペレーターアシストシステム JEM-Navi™ を標準搭載しています。大面積 100mm <sup>2</sup> シリコンドリフト検出器 (Silicon Drift Detector : SDD) により、電子顕微鏡の性能を損なうことなく、高速で高効率な X 線分析が可能です。また、1000℃という高温環境下での観察や TEM/STEM 像の 3 次元可視化 (TEMography™) など特徴的な機能を有しています。	大型ヘリカル実験棟地下
集束イオンビーム/電子ビーム加工観察装置 (FIB-SEM)	日立ハイテクノロジー株式会社製、nanoDUE' T NB5000 イオンと電子の 2 つの光学系を有しています。イオン光学系 : Ga イオン銃 (最大加速電圧 40kV)、電子光学系 : ZrO/W ショットキーエミッション形電子銃 (最大加速電圧 30kV)。電子顕微鏡用ナノ薄膜試料の作成が、2 つの光学系とマイクロサンプリング機構により可能です。また、米国アメテック社製 EDX/EBSD インテグレーションシステム	大型ヘリカル実験棟地下
ジェントルミル	ハンガリー TECHNOORG-LINDA 社製低エネルギーイオン研磨装置 (Gentle Mill Hi Model : IV8) イオンエネルギー : 100V～2kV 主に集束イオンビーム加工観察装置 (FIB) で加工後の試料の仕上げ研磨に使用できます。FIB と試料ステージを共用し、先端部を取り外すことなく両装置間の試料移動ができます。	大型ヘリカル実験棟地下
走査型電子顕微鏡	日本電子製 JSM-6010LA、最大加速電圧 30 kV 二次電子像、反射電子像の観察が可能です。低真空モードを備えており、10～100Pa での像観察も可能です。EDX 分析装置 (Energy Dispersive X-ray analyzer) も付設されています。	大型ヘリカル実験棟地下
グロー放電発光分析装置 (GE-ODS)	リガク/Spectrumba 社、GDA750 グロー放電によりターゲット試料表面をスパッタリングし、プラズマ中の電子衝突による原子の発光スペクトルを解析することで、元素分析が可能です。グロー放電で表面を削るので、元素の深さ方向分布を迅速に分析することができます。水素、重水素、ヘリウムなど、38 元素及び 1 同位体が測定対象です。併設されている触診式段差計を使用することで、損耗率を換算することができます。	大型ヘリカル実験棟地下
電子天秤	ザリトリウス社、ME5-F。読み取り限度・1mg、ひょう量・5.1 g 微小質量の測定を目的とした電子天秤であり、ひょう量室が小さく防風機能が高いため、測定値の安定性が高い機種です。イオナイザー機能も備えています。	大型ヘリカル実験棟地下

イオン源・ビーム研究設備

機器名	設備の説明	設置場所
中性粒子入射加熱法開発試験装置（テストスタンド）	<p>25cm x 150cm 以下の軽水素イオン源 1 台の試験が可能</p> <p>設備容量（電源）</p> <p>フィラメント電源：12V, 10kA</p> <p>アーク電源：120V, 8kA</p> <p>バイアス電源：10V, 1.5kA</p> <p>引出電源：-15kV, 100A</p> <p>電子抑制電源：-3kV, 5A</p> <p>加速電源 1：-90kV, 50A（極性反転可能、最低出力電圧 30kV）</p> <p>加速電源 2：-120kV, 50A</p> <p>設備容量（ビームライン）</p> <p>中性粒子用ビームダンプ：受熱定格 3.375MW</p> <p>正イオン用ビームダンプ：受熱定格 1.125MW</p> <p>負イオン用ビームダンプ：受熱定格 1.125MW</p> <p>イオンビーム偏向磁石：250keV 軽水素対応</p> <p>中性化セル：入口 35cm×150cm 出口 35cm×100cm 長さ 5m</p> <p>真空排気系：クライオポンプ 450m<sup>3</sup>/s 2 台、ターボポンプ 5000l/s 2 台</p>	総合工学実験棟
小型テストスタンド	<p>12 インチフランジに取り付けられるプラズマ源の試験が可能。単一孔ならビーム引出も可能。</p> <p>真空容器：φ1.5m x H 1.5m</p> <p>真空排気系：ターボポンプ 2000l/s 2 台</p> <p>フィラメント電源：15V, 2000A</p> <p>アーク電源：150V, 800A</p> <p>引出電源：-10kV, 0.1A 連続</p> <p>RF 発信器：2MHz, 10kW</p>	総合工学実験棟
大強度イオン源	<p>本体：</p> <p>寸法 2000mm x 3000mm</p> <p>タイプ フリーマン型の熱陰極アーク放電型イオン源</p> <p>イオン強度 Ar<sup>+</sup> ~ 1mA, Kr<sup>+</sup> ~ 500 microA, Xe<sup>+</sup> ~ 300microA (50keV)</p> <p>イオンビーム径 1 - 5mm φ</p> <p>衝突チャンバー：</p> <p>寸法 直径 300mm 高さ 300mm</p> <p>衝突領域 標的ガス導入装置、電子シャワー装置、金属標的装置</p> <p>電子銃 衝突エネルギー数 100eV ~ 5keV, ~500 microA</p> <p>検出器 静電型電子エネルギー分析器 分解能~数十 meV</p> <p>可視分光器 MK-300（分光計器（株））+CCD</p>	開発実験棟
多価イオン源（CoBIT）	<p>本体：</p> <p>寸法 直径 200mm 長さ 1500mm</p> <p>磁場 0.5T 液体窒素冷却による高温超伝導ヘルムホルツコイル</p> <p>真空度：&lt; 10<sup>-8</sup> Pa（冷却時）</p> <p>イオン価数：高電離イオン（Fe, Xe, W などの重元素）</p> <p>分光器：</p> <p>EUV 分光器 ラミナータイプレプリカ回折格子+CCD</p> <p>VUV 分光器 McPHERSON234/302 型分光器+CCD</p> <p>可視分光器 MK-300（分光計器（株））+CCD</p>	開発実験棟

プラズマ基礎・材料照射設備

機器名	設備の説明	設置場所
HYPER-I 装置	<p>プラズマ：</p> <p>密度 最大 1019/m<sup>3</sup></p> <p>電子温度 5-30eV</p> <p>動作ガス ヘリウム、アルゴン、ネオン、キセノン、水素、酸素など</p> <p>動作圧力 10<sup>-5</sup> Torr - 10<sup>-2</sup> Torr</p> <p>本体仕様：</p> <p>寸法 直径 30cm、長さ 200cm</p> <p>磁場 最大 0.2T (弱発散性磁場配位、コイル位置を調整することで配位の変更も可能)</p> <p>ポート レーストラック 83mm x 147mm、角ポート 54mm x 155mm</p> <p>加熱装置：</p> <p>ECH クライストロン増幅器 (2.45GHz) 最小 40W - 最大 80kW 連続可変 (パルスから 300 秒以上の定常運転まで可能)</p> <p>計測機器：</p> <p>電子温度、密度 ラングミュアプローブ</p> <p>イオン流速 方向性プローブ、波長可変色素レーザー誘起蛍光分光装置</p> <p>中性粒子流速 波長可変色素レーザー誘起蛍光分光装置</p> <p>プラズマ電位 エミッシブプローブ</p> <p>可視分光 CCD 分光器、分光器 (250mm, 1m)、干渉フィルタ付き ICCD カメラモニタ CCD カメラ</p> <p>その他 オシロスコープ、データレコーダ、ロックイン増幅器、ボックスカー積分器、任意関数発生器、演算アンプ、電気光学変調器、音響光学変調器、空間光位相変調器など</p> <p>駆動機構：</p> <p>タッチパネル式径方向駆動機構 4 台 ストローク 300mm 精度 0.01mm</p> <p>2次元駆動機構 (装置端) 1 台 ストローク 200mm x 200mm 精度 0.01mm</p> <p>プローブ角度調整機構 2 台 調整角度±25 度</p>	開発実験棟
ペン型大気圧プラズマジェット装置	<p>仕様：</p> <p>プラズマヘッド (TPN-20, NU グローバル社製)</p> <p>制御電源ユニット (PN-110, NU グローバル社製)</p> <p>寸法 φ18mm x 47mm (ヘッド)、W260mm x H185mm D250mm (電源ユニット)</p> <p>プラズマ発生方式 マイクロホロー放電と誘電体バリア放電の混合</p> <p>ガス種 ヘリウム 2 - 4 l/min</p>	開発実験棟
ワイドストライプ型高密度室温大気圧プラズマ装置	<p>仕様：</p> <p>大気圧マイクロホロー電極構造プラズマヘッド+制御電源 (HUMAP-WSAP-50, NU グローバル社製)</p> <p>寸法 W150mm x H90mm x D50mm (ワイドストライプ)、19 インチラックマウント (電源ユニット)</p> <p>プラズマ発生方式 マイクロホロー放電</p> <p>ガス種 Ar, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, 大気 ガス流量~7l/min</p>	開発実験棟

## 2 プラズマシミュレータシステム構成

大規模並列型計算サーバ	NEC SX-Aurora TSUBASA A412-8 (540 ベクトルホスト) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Type 10AE VE 4320 基(1 ラック 144 基×30 ラック)</li> <li>・ VE 総主記憶容量 : 202TiB (48GB/VE)</li> <li>・ VE 総合演算速度 (理論値) : 10.5PF</li> <li>・ VE 総 CPU コア数 : 34560 (8 コア/VE)</li> <li>・ ノード間ネットワーク: Mellanox QM8700 シリーズ×121, 10TB/s Infiniband HDR NW</li> </ul>
外部記憶装置	容量 : 32.1PB
OS、ソフトウェア	OS: CentOS 7 (64bit) ソフトウェア: Fortran、C/C++、MPI、OpenMP、NEC NLC、BLAS、LAPACK、ScaLAPACK、FFTW、PETSc、NetCDF、HDF5

フロントシステム	NEC LX 406Ri-2 (4 ノード) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主記憶容量 : 768GiB (192GB/ノード)</li> <li>・ 総 CPU コア数 : 192 (48 コア/ノード)</li> </ul>
OS、ソフトウェア	OS: Red Hat Enterprise Linux 7 (64bit)

データ解析サーバ	NEC LX 124Ri-4G (8 ノード) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主記憶容量 : 1.5TiB (192GiB/ノード)</li> <li>・ 演算速度 (理論値) : 25.8TF</li> <li>・ 総 CPU コア数 : 384 (48 コア/ノード)</li> <li>・ NVIDIA Tesla V100 ×2 /ノード</li> </ul>
OS、ソフトウェア	OS: CentOS 7 (64bit) ソフトウェア : Fortran、C/C++、MPI、OpenMP、CUDA、Python、MKL、BLAS、LAPACK、ScaLAPACK、FFTW、PETSc、NetCDF、HDF5

可視化処理サーバ	NEC LX 124Ri-2 (4 ノード) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主記憶容量 : 3.0TiB (798GiB/ノード)</li> <li>・ 演算速度 (理論値) : 25.8TF</li> <li>・ 総 CPU コア数 : 384 (96 コア/ノード)</li> </ul>
OS、ソフトウェア	OS : CentOS 7 (64bit) ソフトウェア : AVS/Express Developer、IDL、ParaView、VisIt、Fortran、C/C++、MPI、OpenMP、Python、MKL、BLAS、LAPACK、ScaLAPACK、FFTW、PETSc、NetCDF、HDF5

ゲイトウェイ	NEC Express5800/R120h-1M (2 ノード) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主記憶容量 : 256GiB (128GiB/ノード)</li> <li>・ 総 CPU コア数 : 80 (40 コア/ノード)</li> </ul>
OS	OS : Red Hat Enterprise Linux 7 (64bit)

バーチャルリアリティ装置 (CompeXcope)	3 次元立体描画インターフェース : CAVELib、VFIVE、AVS/Express MPE、EasyVR、Unity、MiddleVR、VirDSE
---------------------------	---

※その他、核融合科学研究所では、計測機器等の共同利用が可能です。

貸出可能な計測機器等の提出書様式、要項、ルール、連絡先の詳細については、web サイトをご参照ください。  
<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/lend.html>

## 2022 年度核融合科学研究所共同研究申請書

## FY2022 NIFS General Collaboration Project Application Form

分類コード (Category) ( )				※整理番号 (※Reference No.)			
				※研究コード (※Research code)			
研究代表者氏名 (Name of research representative)				研究代表者所属機関 (Affiliation)		部局 (Department)	職 (Job title)
連絡先 (Contact info)	電話 (Phone)		FAX (Fax)		代表者 e-mail (Email)		
核融合科学研究所 所内世話人 (NIFS supervisor)				世話人 e-mail (Email)			
研究課題 (和文)							
研究課題 (英文) (Title of research project)							
キーワード (和文)	※3ワード程度			キーワード (英文) (Key words)	※3ワード程度 (※Three words)		
研究経費等 (金額の内訳は第2ページに記入ください。) Research-related expenses (Show a cost breakdown on the second page.)				前年度の研究コード (No. Previous research code number (No.			
研究用備品・消耗品の購入経費 (Laboratory equipment and consumables)				千円 (Thousand yen)	旅費 (Travel expenses)		千円 (Thousand yen)
研究の目的 (核融合科学研究所での実施意義について理由を明確に記してください。)(400字以内) Purpose of the research (Tell clearly why it has to be conducted under the NIFS General Collaboration project.) (Within 200 words)							

当該学問分野における位置づけ（300 字以内） Status of the research in relevant area (Within 150 words)
新規課題においては研究の準備状況、継続課題においては進捗状況（2000 字以内） ※2022 年度は全て新規課題となりますが、研究内容が 2021 年度からの継続である場合は進捗状況を記載してください。 Current condition/preparation of the research (Within 1000 words)
研究の具体的方法（500 字以内） Details of the research (Within 250 words)
審査の参考となる事項（300 字以内） Information which may help assessment (Within 150 words)
研究経費申請の内訳（研究遂行上必須のものについては、それがわかるように記載してください。） Details of the expense (Underscore the items that are inevitably necessary for the research.)

研究組織 (研究代表者及び研究協力者)

## Research Team (Project leader and members)

氏 名 (漢字) Name in Japanese	姓 (英文) Surname in English	名 (英文) First name in English *	所属機関 Institute	部局 (研究科) Division	職 (専攻、課程・学年) Job title (Major, Course, Grade*)	担当分野 Role/ task	電子メールアドレス Email address	出張回数 Number of trips
合計 Total		名 Members						

\* 注意事項 (Note):

- ・人数に応じて行を増やしてください。(Add lines if necessary)
- ・英文氏名は論文に用いるものを記載ください。(Write the English name used in a published paper.)
- ・学生の場合は、「職」の欄に専攻と課程・学年をお書きください。  
(Write major, course, and grade in the job title column, if a student.)

## 2022 年度核融合科学研究所プラズマシミュレータ共同研究申請書

						※整理番号		
分類コード (Category) ( )						※研究コード		
研究代表者氏名				研究代表者 所属機関		部局	職	
連絡先	電話		FAX		代表者 e-mail			
核融合科学研究所 所内世話人					世話人 e-mail			
研究課題 (和文)								
研究課題 (英文)								
キーワード (和文)		※3ワード程度			キーワード (英文)		※3ワード程度	
大規模並列型計算サーバの希望使用時間 VE 時間				追加時間を含む昨年度の大規模並列型計算サーバの総承認時間 VE 時間 (新規の場合にも、昨年度承認の課題があれば、記入願います。)				
研究用備品・消耗品				千円	旅費		千円	

## 記入上の注意

- 1) 所内世話人のコメント(様式9)が必要です。所内世話人が申請内容を了解していることの確認が目的ですので、所内世話人のコメントは極めて簡潔な記述で結構です。
- 2) 大規模並列型計算サーバの希望使用時間は VE 時間(=使用 VE 数×経過時間)を記入してください(例 256VE を 100 時間使用する場合:256×100=25,600VE 時間)。
- 3) ユーザーあたりの外部記憶容量の既定値は、75TiB です。これを超える容量が必要な場合のみ外部記憶容量の数値を必要容量に修正して下さい。

<p>研究の目的（核融合科学研究所の共同研究である理由を明確に記してください。）（600 字以内）</p>
<div></div>
<p>シミュレーション手法（アルゴリズム及びコードの詳述、及び並列化の有無、並列化手法）</p>
<p>アルゴリズム及びコードの詳述（600 字以内）</p>
<div></div>
<p>並列化の有無：<input type="checkbox"/> 有り、<input type="checkbox"/> 無し</p> <p>並列化の手法：<input type="checkbox"/> 自動並列、<input type="checkbox"/> OpenMP、<input type="checkbox"/> MPI</p>
<p>審査の参考となる事項（継続課題の場合は研究の進捗状況を含めて記載してください。）（600 字以内）</p>
<div></div>
<p>研究経費申請の内訳（研究遂行上必須のものについては、それが分かるように記載してください。）</p>
<div></div>

## 研究組織 (研究代表者及び研究協力者)

[illegible]

\* 注意事項:

- ・人数に応じて行を増やしてください。
- ・英文氏名は論文に用いるものを記載ください。
- ・学生の場合は、「職」の欄に専攻と課程・学年をお書きください。

## 2022 年度核融合科学研究所共同研究（研究会）申請書

FY 2022NIFS General Collaboration Project (Workshop)  
Application Form

						※整理番号 (※Reference No.)	
分類コード (Category)						※研究コード (※Research code)	
研究代表者氏名 (Name of research representative)				研究代表者所属機関 (Affiliation)		部局 (Department)	職 (Job title)
連絡先 (Contact info)	電話 (Phone)		FAX (Fax)		代表者 e-mail (Email)		
核融合科学研究所 所内世話人 (NIFS supervisor)					世話人 e-mail (Email)		
研究会またはシンポジウム題名（和文）							
研究会またはシンポジウム題名（英文） (Name of the workshop/symposium)							
キーワード（和文）	※ 3 ワード程度			キーワード（英文） (Key words)	※ 3 ワード程度(※Three words)		
今年度研究会開催予定（時期、回数、参加者数等） Schedule of the workshop this year (the time period, the number of gatherings, the number of participants)							
研究経費等（金額の内訳は第 2 ページに記入下さい。） Research-related expenses (Show a cost breakdown on the second page.)							
研究費 (Laboratory equipment)		千円 (Thousand yen)	旅費 (Travel expenses)		千円 (Thousand yen)		

<p>研究会またはシンポジウムの目的（核融合科学研究所との共同研究として開く理由を明確に記してください）（500字以内）</p> <p>Purpose of the workshop/symposium (Tell us why it has to be held under the NIFS General Collaboration project.) (Within 250 words)</p>
<p>研究会またはシンポジウムの内容（プログラムの概要などを含む）（500字以内）</p> <p>Content of the workshop/symposium (incl. a program outline) (Within 250 words)</p>
<p>審査の参考となる事項（500字以内）</p> <p>(Information which may help assessment) (Within 250 words)</p>
<p>研究会またはシンポジウム開催経費のうち共同研究が負担する旅費の概算内訳</p> <p>(Estimated breakdown to be paid by the NIFS Project for the workshop/symposium)</p>

## Research Team (Project leader and members)

[illegible]

- ・人数に応じて行を増やしてください。(Add lines if necessary)
- ・英文氏名は論文に用いるものを記載ください。(Write the English name used in a published paper.)
- ・学生の場合は、「職」の欄に専攻と課程・学年をお書きください。  
(Write major, course, and grade in the job title column, if a student.)

## 2022 年度核融合科学研究所ネットワーク型共同研究申請書

## FY 2022 NIFS Network-type Collaboration Project Application Form

分類コード (Category) ( )					※整理番号 (※Reference No.)		
計測器共同利用 (Do you wish to use NIFS devices?)			□有 □無 (□Yes□No)		※研究コード (※Research code)		
研究代表者氏名 (Name of research representative)				研究代表者所属機関 (Affiliation)		部局 (Department)	職 (Job title)
連絡先 (Contact info)	電話 (Phone)		FAX (Fax)		代表者 e-mail (Email)		
核融合科学研究所 所内世話人 (NIFS supervisor)					世話人 e-mail (Email)		
研究課題 (和文)							
研究課題 (英文) (Title of research project)							
キーワード (和文)		※3ワード程度			キーワード (英文) (Key words)		※3ワード程度(※Three words)
研究経費等 (金額の内訳は第2 ページに記入ください。) Research-related expenses (Show a cost breakdown on the second page.)				前年度の研究コード (No. Previous research code number (No. )			
研究用備品・消耗品の購入経費 (Laboratory equipment and consumables)				千円 (Thousand yen)	旅費 (Travel expenses)		千円 (Thousand yen)

<p>研究の目的（核融合科学研究所での実施意義について理由を明確に記して下さい。）（300 字以内）</p> <p>Purpose of the research (Tell clearly why it has to be conducted under the NIFS General Collaboration project.) (Within 150 words)</p>
<p>研究装置及び環境について具体的に記してください（複数の大学にまたがる必要性を明確にしてください）（500 字以内）</p> <p>Describe machine(s)/divice(s) used and the surroundings of the research. (Clarify why the research has to involve more-than-one institute.) (Within 250 words)</p>
<p>研究の具体的方法（500 字以内）</p> <p>(Details of the research) (Within 250 words)</p>
<p>期待される成果（300 字以内）</p> <p>Expected achievement(s) (Within 150 words)</p>
<p>審査の参考となる事項（200 字以内）</p> <p>(Information which may help assessment) (Within 100 words)</p>
<p>研究経費申請の内訳（研究遂行上必須のものについては、それがわかるように記載してください。）</p> <p>Details of the expense (Underscore the items that are inevitably necessary for the research.)</p>

## Research Team (Project leader and members)

\* 注意事項 (Note):

- ・人数に応じて行を増やしてください。(Add lines if necessary)
- ・英文氏名は論文に用いるものを記載ください。(Write the English name used in a published paper.)
- ・学生の場合は、「職」の欄に専攻と課程・学年をお書きください。  
(Write major, course, and grade in the job title column, if a student.)

## 2022 年度核融合科学研究所共同研究

### 世話人のコメント

				※整 理 番 号	
核融合科学研究所 所内世話人氏名					
連絡先 内線電話				e-mail	
研究代表者所属機関		部局		職	氏名
研究課題					
共同研究必要理由（核融合科学研究所において、この共同研究を実施する必要性を具体的かつ簡潔に記入してください）					
その他参考となる事項					

# 一般共同研究出張・旅費申込書

<Y1>

核融合科学研究所 御中

承認

年 月 日

研究代表者又は所内世話人 氏名

以下のとおり出張を申し込みますので、手続き方よろしくお願い致します。なお、出張者は核融合科学研究所から旅費支払いを受けることについて確認済みです。

1. 研究課題

2. 研究代表者

3. 研究コード

4. 出張者 下記のとおり

氏名	所属機関	部局	職名等	出張期間			用務先	宿泊施設名・期間
				～				
				勤務開始年月日		勤務終了年月日		
					～			
				勤務開始時間		勤務終了時間		
					～			

5. 出張報告

連絡事項

確認	<input type="checkbox"/> 申請のとおり出張したことを確認しました。 <input type="checkbox"/> 用務概要は別紙のとおりです。 <input type="checkbox"/> 朱書きのとおり変更しました。（理由： <div></div> ）	
----	---	--

＜申請上の注意＞

- ・この出張申込書は、各研究課題の所内世話人を通して出張日の10日前までに研究支援係へ提出してください。
- ・所内世話人は出張前に研究主幹の承認を得てください。
- ・「出張情報入力フォーム」シートに出張内容を入力してください。入力内容は「申込書」シートに反映されます。

研究課題、研究コード等は、核融合科学研究所ホームページの共同研究ページ「共同研究採択情報」をご参照ください。

- ・共同研究者は、核融合研究所構内に設置されている宿泊施設（名称：ヘリコンクラブ）が利用可能です。  
詳しくは、核融合科学研究所ホームページの「[ヘリコンクラブ](#)」をご覧ください。なお、その他の宿泊施設を利用する場合は、宿泊施設名を記入してください。
- ・その他連絡事項がある場合は、連絡事項欄に記入してください。

本出張の前後に別の用務が有る場合には、二重払いを避けるために別用務の用務時間や用務場所（機関名）等を本欄に記入してください。その際には、当該共同研究費での負担分がわかるよう本欄に明記してください。

- ・出張報告は、所内世話人が出張者から聞き取りをして記入します。
- ・旅費支給においては、核融合科学研究所の支給ルールにもとづいて支給されます。公共交通機関での移動が原則となります。

# 2022年度核融合科学研究所 原型炉研究開発共同研究公募要領

公募開始：2021年12月1日（水）

申請締切：2022年1月14日（金）17：00

承諾書又は誓約書提出締切：2022年1月31日（月）

核融合科学研究所

## 共同研究公募にあたって

核融合科学研究所（核融合研）は、大学の共同利用機関として「核融合プラズマに関する学理及びその応用の研究」を推進することを目的に平成元年に創設されて以来、全国の大学・研究機関との共同利用・共同研究を行って、世界最高水準の研究活動を展開しています。平成16年度からは大学共同利用機関法人自然科学研究機構の一員となり、核融合科学分野における中核的研究拠点として共同研究の強化を進めています。核融合研ではコミュニティの幅広い研究活動との連携を図るため、「双方向型共同研究」、「LHD（大型ヘリカル装置）計画共同研究」、「一般共同研究」の3つのカテゴリを設け、共同研究を展開してきました。更に令和元年度からは、文部科学省におかれた原型炉開発総合戦略タスクフォースで策定された「原型炉開発に向けたアクションプラン」に沿って開発課題の解決を目指す「原型炉研究開発共同研究」を、第4の共同研究カテゴリとして実施しています。

核融合研で実施された共同研究の成果は第1期中期計画期間（平成16年度～21年度）で高い評価を受けました。続く第2期中期計画期間（平成22年度～27年度）においては、核融合研で進めるLHD、数値実験炉、核融合工学の3プロジェクトとの研究連携を強く意識し、ヘリカル型核融合炉に向けた研究への展開を図ってきました。平成28年度から始まった第3期中期計画期間（平成28年度～令和3年度）では、大学の機能強化が強く求められ、各大学ではそのための改善の取り組みが行われてきました。大学共同利用機関法人も、自身の機能強化とともに、共同研究の一層の推進による大学の研究力強化に力をいれており、令和2年度に実施された第3期中期計画期間の4年目終了時評価において高く評価されています。第4期中期計画期間（令和4年度～9年度）においても、一層多様な共同研究を実施することで、核融合科学の高度化と学際化に貢献する所存です。

核融合科学の学術的な位置づけや役割は、核融合エネルギー開発の進展を背景に、大きな転換期を迎えています。核融合研の共同研究を通じて、新しい時代の先端が切り開かれ、また核融合科学のコミュニティが大きく広がることを期待しています。核融合研が有する大型装置や設備等を大学との共同利用・共同研究に供し、世界最先端の研究を推進することにより大学の研究力強化に貢献します。研究者の皆様におかれましては、本共同研究へ積極的に応募していただきますようお願いいたします。

令和3年12月

自然科学研究機構 核融合科学研究所

所 長 吉田 善章

## 共同研究公募の留意点

1. 共同研究の申請には、自然科学共同利用・共同研究統括システム（NOUS <https://www.nins.jp/site/nous/>）を使用します。本システムに研究者の情報を登録の上、申請を行ってください。研究協力者の追加申請も、NOUS に統一されております。初めてご利用の際は新規ユーザー登録が必要です。ユーザー登録には3業務日程度かかります。
2. 大学4年生、大学院生及び高等専門学校専攻科の学生が研究協力者として、共同研究に参画することが可能です。共同研究に参画する研究協力者が、大学4年生の場合には学部長、大学院生の場合には学科長、高等専門学校専攻科生の場合には校長からの承諾書（様式 10-1）を提出してください。当該学生が参画する課題には、指導教員も参画することが必須です。研究協力者追加申請の際にもご留意願います。なお、大学4年生、高等専門学校専攻科生が出張する場合には、出張期間中、所属する機関の教員による同行が必須です。
3. 課題指定型の公募課題であっても、予算の制約等の理由から採択が無い場合もあります。
4. 共同研究に参画される外国人の方（非居住者）については、受け入れ大学・機関において該非判定がなされていることを前提とします。その上で、共同研究は「国内で非居住者に技術提供を行う」ケースに相当するため、共同研究に関わる技術提供（ハードまたはソフト）について核融合研で改めて判断します。ご了承の上、必要な情報の提供にご協力ください。
5. 本公募の申請期限は2022年1月14日（金）17時です。共同研究の参画に必要となる承諾書（様式 10-1）又は誓約書（様式 10-2）（以下、承諾書等）の提出期限については、2022年1月31日（月）です。承諾書等が提出されない場合は、共同研究に参画することができません。研究代表者が未提出の場合は、原則審査しませんのでご注意ください。また、研究成果報告書が提出期限（10 頁）までに提出されない場合にも、原則審査しませんので、ご注意ください。
6. 申請書に記載された個人情報は、研究代表者の同意のもと、審査に必要な範囲で自然科学研究機構に所属しない者を含む審査員に提供されるとともに、必要に応じて大学・研究機関等に提供する場合があります。審査目的以外に申請書に記載された個人情報が使用されることはありません。

# 目次

<b>1. 原型炉研究開発共同研究の公募内容</b> .....	- 4 -
(1) 公募にあたって .....	- 4 -
(2) 申請カテゴリ .....	- 4 -
(3) 申請書の提出先、提出期限 .....	- 6 -
(4) 新規研究課題の採択プロセスと件数 .....	- 6 -
(5) 申請の注意事項 .....	- 6 -
(6) 申請書の研究計画 .....	- 6 -
(7) 研究経費の取扱 .....	- 6 -
(8) 新規研究課題提案、成果報告 .....	- 7 -
(9) 報告書等の提出 .....	- 7 -
<b>2. 共同研究課題分類一覧</b> .....	- 8 -
<b>3. 研究成果報告書の提出要領</b> .....	- 9 -
(1) 表紙 .....	- 9 -
(2) 報告書のレイアウト .....	- 9 -
(3) 報告書の内容 .....	- 9 -
(4) 出版論文のNAISへの登録と謝辞への記載について .....	- 9 -
(5) 問い合わせ先 .....	- 9 -
<b>4. 核融合科学研究所共同研究重要日程</b> .....	- 10 -
様式8A 2022年度核融合科学研究所原型炉研究開発共同研究申請書（課題指定型） .....	- 11 -
様式8B 2022年度核融合科学研究所原型炉研究開発共同研究申請書（課題提案型） .....	- 19 -

# 1. 原型炉研究開発共同研究の公募内容

## (1) 公募にあたって

文部科学省におかれた原型炉開発総合戦略タスクフォース (TF) において策定された「原型炉開発に向けたアクションプラン」(アクションプラン) に沿って、原型炉開発に向けた開発課題を解決するための研究開発が推進されています。2019年度から、核融合研が大学との共同研究の取りまとめを行う中核機関として以下の方針の下に原型炉研究開発共同研究を推進することになりました。

- ①核融合研の共同研究についても、量子科学技術研究開発機構 (QST) が実施する共同研究と同様、アクションプランを遂行する研究活動とする。
- ②核融合研は、大学等の自主・自律的な研究活動がアクションプランの遂行に重要と認められるテーマを担当するものとする。また、その際には、原型炉研究開発に必要な人材の確保という観点から、研究の機会を学生や若手研究者に提供するなど、人材育成への貢献についても考慮することとする。
- ③核融合研・QST のテーマの割振りについて、個別具体的な事項は、TF や TF・核融合研・QST の代表者で構成されるワーキンググループを通じて調整することとする。

原型炉研究開発共同研究は、アクションプランに掲げられた開発課題に大学等の研究ネットワークを強化して組織的に取り組むことによって大学等の自主・自律的な研究活動を活性化し、研究進展を加速するとともに原型炉建設時に中核となる人材を育成することを目的としています。課題指定型と 課題指定型 (若手優先) の他に、課題提案型も設けますので、アクションプランに沿って積極的な提案をお願いします。

なお、本公募は文部科学省先進的核融合研究開発費補助金の交付を前提として公募しております。補助金を受けることが出来なかった場合は、契約を行いませんので予めご了承の上申請ください。

## (2) 申請カテゴリ

課題指定型、課題指定型 (若手優先)、課題提案型の3つのカテゴリで公募します。申請時の分類コード、様式については、「[2. 共同研究課題分類一覧](#)」を確認ください。2022年度は課題指定型として5課題を新たに公募しますが、予算の制約により、2022年度の採択は2件程度の予定です。

### A) 課題指定型

課題指定型は研究課題を公募時に指定するものとして、アクションプランに基づき、中長期的な視点に立った概念として先進的な研究課題を公募します。研究期間は3年、予算申請額は3年間総額で1,500万円 (直接経費) を上限とします。また、継続の場合も毎年申請するものとし、予算配分額は毎年調整されます。

課題	アクションプランとの対応
<p>1) 第一壁W被覆材を通した三重水素（水素同位体）透過に及ぼすHeの影響評価  （内容）第一壁に入射する荷電交換三重水素粒子が冷却水へ透過することが問題となり得る。イオン照射装置やプラズマ照射装置を用いて、温度範囲、Heのフラックス、D/Tのフラックス、入射エネルギーなど第一壁条件下になるべく近い状態でW中の水素同位体の透過に及ぼすHeの影響を定量的に明らかにする。</p>	<p>2. ブランケット；固体増殖・水冷却ブランケット；「トリチウム挙動解明、トリチウム取扱技術の確立」</p> <p>2. ブランケット；先進ブランケット；「原型炉TBMのための先進ブランケット概念検討と素案提示」</p>
<p>2) 液体増殖/冷却材中の不純物濃度評価及び低減技術の確立  （内容）腐食挙動等に影響を与える液体金属や溶融塩増殖/冷却材中の不純物（問題となる核変換生成元素も含む）の濃度評価及び低減について、原型炉条件かつ密閉循環系に対して適用可能な技術確立する。</p>	<p>2. ブランケット；先進ブランケット；「原型炉TBMのための先進ブランケット概念検討と素案提示」</p>
<p>3) 原型炉におけるダイバータ板の損耗と再堆積層の特性評価  （内容）部分的非接触ダイバータ運転では、接触部のタングステンの損耗が無視できない一方で、ダイバータ板への再堆積によりネットの損耗はそれほど大きくない可能性もある。この場合、形成された再堆積層のタングステンの物性が、ダイバータ板の寿命を決める要因となる。プラズマ照射装置等を用いて、再堆積タングステン層を生成し、その物性分析を実施する。</p>	<p>3. ダイバータ；ダイバータ開発目標の整合性確認と炉設計への適用；「W水冷却ダイバータ機器の原型炉適用性の判断」</p> <p>3. ダイバータ；材料・機器開発；「ダイバータ機器の保全や補修技術の評価と開発」</p>
<p>4) ダイバータの非接触状態形成・維持へのダイバータ形状の影響に関する研究  （内容）原型炉ダイバータにおいて、ダイバータ板の角度やリフレクタの配置などを、非接触状態の形成・維持のために最適化する手法を開発するため、実験及びモデリングを行う。</p>	<p>3. ダイバータ；プラズマ運転シナリオ；「デタッチメントプラズマの実時間制御法の開発」</p>
<p>5) デタッチメントプラズマ実験に基づくシミュレーションモデル構築  （内容）デタッチメントプラズマ実験における精度の高いプラズマ計測及び分光計測データを基に、分子イオンの存在や、分子の振動・回転励起、中性粒子間弾性衝突など原子・分子過程の影響を含むデタッチメントプラズマのモデリングを行い、周辺・ダイバータシミュレーションコードへの導入を進める。</p>	<p>3. ダイバータ；プラズマ運転シナリオ；「ダイバータプラズマシミュレーション開発」</p>

#### A) 課題指定型（若手優先）

研究課題はA) 課題指定型と同じです。若手研究者を育成するために、申請年度4月1日時点で39歳以下の研究者が、一人で取り組む研究に限ります。研究期間は3年以内、予算申請額は総額で500万円（直接経費）を上限とします。また、継続の場合も毎年申請するものとし、予算配分額は毎年調整されます。

## B) 課題提案型

アクションプランの課題（例えば、新しい増殖材の開発、原型炉用計測、核融合アウトリーチ活動推進計画、高信頼性NBI（RFイオン源）など）に対応するため、新興・融合分野との連携等により、これまでになかったような新たなアプローチで取り組む課題の提案を公募します。研究期間は単年度のみで、予算申請額は100万円（直接経費）を上限とします。

提案内容や終了時の審査により重要性が確認された場合には、将来的に課題指定型のカテゴリで公募することを検討します。

## (3) 申請書の提出先、提出期限

申請は共同研究WEB申請システムNOUSから行っていただきます。

提出先：<https://www.nins.jp/site/nous/>

提出期限：2022年1月14日（金）17：00（日本時間）

## (4) 新規研究課題の採択プロセスと件数

- 1) ヒアリングをもとに原型炉研究開発共同研究委員会において、採択案、予算配分案を決定します。2022年度は上記（1）のA、A'、Bのカテゴリを合わせて若干数の採択を予定しています。
- 2) 運営会議において、採択を最終的に決定します。調整後の予算額（直接経費）に応じて間接経費を配分します。間接経費の率については、直接経費の10%です。
- 3) 採択された課題は、研究計画書を作成の上、所属機関との間で共同研究契約を締結します。契約期間は契約締結日から翌年2月末日とします。アクションプランに基づいて研究課題を実施するために、採択後、課題毎に担当となるPO（プロジェクトオフィサー）をお伝えしますので、POと相談の上、研究計画書を提出してください。

## (5) 申請の注意事項

- 1) 課題指定型の公募課題であっても、予算の制約等の理由から採択が無い場合もあります。
- 2) 本共同研究の目的を確実に実現するため、採択課題の実施にあたっては、申請内容の確認等を行った上で、申請書の内容から変更を依頼することがあります。
- 3) 新規公募課題の内容を事前に知り得る立場にあった者（\*1）は、研究代表者として課題の申請及び研究協力者として課題の参画ができませんのでご注意ください。

（\*1）2021年度の原型炉開発総合戦略タスクフォース委員、科学官、学術調査官、原型炉研究開発共同研究の共同研究ワーキンググループ委員、共同研究調整サブグループ委員、核融合科学研究所の運営会議委員と原型炉研究開発共同研究委員会委員

## (6) 申請書の研究計画

- 1) **新規申請の場合**は、希望する研究期間全体に亘る研究計画を記入してください。ただし、予算の執行は、単年度毎です。
- 2) **継続して申請する場合**は、当該年度から最終年度までの研究計画を記入してください。

## (7) 研究経費の取扱

- 1) 原型炉研究開発共同研究は先進的核融合研究開発費補助金で賄われているため、採択された研究課題の遂行に必要な経費に限り使用できます。
- 2) 下記の項目は、原型炉研究開発共同研究の経費の対象となりませんので、留意して計画を立ててください。
  - ・装置の運転に関する費用等（光熱費、コンピュータ使用費等の運営費）
  - ・装置取付けや建物・室改造に関する費用（設備費）

3) 費目間の流用は可能ですが、当初計画から直接経費の総額の50%以上変更する場合には、事前に核融合科学研究所研究支援課研究支援係までご連絡ください。

また、設備備品の購入についても、当初計画から変更がある場合には、費用間の流用と同様にご連絡ください。

4) 研究経費で購入した資産計上すべき設備等の資産については、処分制限財産として管理が必要となります。そのため、契約期間中は各機関にて管理の上、契約期間終了までに所有権は核融合科学研究所に帰属するものとし、所有権移転の手続きについては、別途お知らせします。

5) 研究経費の執行は、各大学等の会計規則等に従ってください。なお、経費を使用する研究者等は、別紙「研究組織」に研究代表者若しくは研究協力者として明記が必要です。

6) 原則、契約締結日前に発注された案件については、研究経費として認めません。

7) 物件費については、見積書、発注日が分かる資料、金額を証明できる請求書及び検収日が証明できる納品書、銀行振込受領書等の支払を証明する資料が証拠書類として必要です。

8) 契約期間終了間際に納品がされるような経費の執行は避けてください。特に、HDD等、汎用性の高い物品が納入される事例については、予算消化のための執行と見られますので、厳に避けるようお願いします。

9) 旅費については、出張命令書、出張報告書、経路と目的及び支払金額を証明できる資料が証拠書類として必要です。また、航空機を利用した旅費がある場合は、航空券の領収書を添付してください。

10) 旅費について、原型炉研究開発共同研究以外の業務と併せて旅行した場合には、当該研究のために執行されたと認められる経費のみを、当該研究の経費としてください。

※当該研究のために執行されたと認められない経費の例

- ・当該研究を実施した翌日に、別業務を行う場合の当該研究実施後の交通費、宿泊費等
- ・当該研究と別業務を同一の日に行った場合の日当全額（折半してください）

11) 人件費について、当該課題の業務に専従したことを証明する書類等が必要になります。業務日誌等準備してください。

(研究経費の取扱いに関する問い合わせ先)

核融合科学研究所管理部研究支援課研究支援係

TEL 0572-58-2044・2043、メールアドレス kenkyu-shien@nifs.ac.jp

## (8) 新規研究課題提案、成果報告

1) 新規に申請された研究課題については、書類審査の上、2022年2月3日（木）に核融合研においてヒアリングを実施します。研究代表者にはオンラインで研究の全体計画等を説明していただきます。ヒアリングの実施方法は、別途お知らせします。

2) 原型炉研究開発共同研究は、採択された全ての研究課題について、成果報告会及び合同成果報告会で研究成果を報告していただきます。2022年度の成果報告会は2023年1月25日（水）、合同成果報告会は2023年夏頃を予定しています。

## (9) 報告書等の提出

原型炉研究開発共同研究の代表者は下記の報告書を必ず提出してください。提出されなかった場合には、継続あるいは次の研究課題の新規申請を審査対象から外す場合がありますので、ご注意ください。

1) 研究成果をまとめた研究成果報告書

レイアウト等は3.「研究成果報告書の提出要領」に記載の通りですが、ページ数は3ページ程度です。この報告書は外部への公表用で、申請書に記載する、審査用の「これまでの成果」とは異なるものです。

研究成果報告書の提出締切日は2023年2月28日17:00（日本時間）です。NOUSから提出してください。

2) 研究経費の使途をまとめた収支報告書

様式等については、別途お知らせします。収支報告書と併せて証憑書類も提出してください。収支報告書等の提出締切日は2023年2月28日（月）17:00（日本時間）です。

3) 研究期間全体の研究成果をまとめた最終研究成果報告書

課題指定型及び課題指定型（若手優先）については、研究終了後に研究期間全体に亘る成果、即ち、研究成果をまとめた最終研究成果報告書を提出してください。年度毎の成果報告書とは様式が異なるため、様式等につきましては、研究終了後、作成方法を別途お知らせします。

## 2. 共同研究課題分類一覧

共同研究課題	分類コード(*)	様式
<b>A) 課題指定型</b>		
1 ダイバータ機器健全性評価技術の開発	4-1-1	8A, 10
2 原型炉用DTペレットの製作・検査に関する要素技術の開発	4-1-2	8A, 10
3 第一壁W被覆材を通した三重水素（水素同位体）透過に及ぼすHeの影響評価	4-1-3	8A, 10
4 液体増殖/冷却材中の不純物濃度評価及び低減技術の確立	4-1-4	8A, 10
5 炉内機器プラズマ対向面の補修技術の開発	4-1-5	8A, 10
6 長寿命ダイバータ配管材料の開発	4-1-6	8A, 10
7 原型炉におけるダイバータ板の損耗と再堆積層の特性評価	4-1-7	8A, 10
8 ダイバータの非接触状態形成・維持へのダイバータ形状の影響に関する研究	4-1-8	8A, 10
9 デタッチメントプラズマ実験に基づくシミュレーションモデル構築	4-1-9	8A, 10
<b>A') 課題指定型（若手優先）</b>		
1 ダイバータ機器健全性評価技術の開発	4-2-1	8A, 10
2 原型炉用DTペレットの製作・検査に関する要素技術の開発	4-2-2	8A, 10
3 第一壁W被覆材を通した三重水素（水素同位体）透過に及ぼすHeの影響評価	4-2-3	8A, 10
4 液体増殖/冷却材中の不純物濃度評価及び低減技術の確立	4-2-4	8A, 10
5 炉内機器プラズマ対向面の補修技術の開発	4-2-5	8A, 10
6 長寿命ダイバータ配管材料の開発	4-2-6	8A, 10
7 原型炉におけるダイバータ板の損耗と再堆積層の特性評価	4-2-7	8A, 10
8 ダイバータの非接触状態形成・維持へのダイバータ形状の影響に関する研究	4-2-8	8A, 10
9 デタッチメントプラズマ実験に基づくシミュレーションモデル構築	4-2-9	8A, 10
<b>B) 課題提案型</b>	4-3	8B, 10

(\*) 分類コードには継続課題も含まれています。課題指定型の2022年度の新規公募は4-1-3、4、7～9、4-2-3、4、7～9です。

### 3. 研究成果報告書の提出要領

#### (1) 表紙

以下の項目を記載した表紙を作成してください。

- ・研究課題名
- ・研究代表者所属（学部・研究所名等を略さずに記入）・氏名（役職不要）
- ・国際会議発表（会議名、講演番号、発表題目、講演区分（基調講演、招待、口頭、ポスター）、受賞）
- ・国内学会発表（学会名、講演番号、発表題目、講演区分（基調講演、招待、口頭、ポスター）、受賞）
- ・発表論文（未出版の場合、受理、投稿中の区分を記載）
- ・共同研究に関連して学位を取得した学生の人数（取得見込も含み）
- ・共同研究に関連して獲得した競争的資金
- ・関係するプロジェクト（大型ヘリカル装置計画、数値実験炉研究、核融合工学研究）
- ・その他の成果（発明、社会貢献、新たな共同研究の開始）
- ・共同研究への提案・要望を記載した表紙を作成してください。

#### (2) 報告書のレイアウト

原稿は、A4判、2,000字（40文字×50行程度）で清書し、3ページ程度にまとめてください。（研究終了後の報告書は様式が異なります。）

1行目の中央に研究課題名を、3行目右端に研究代表者の所属（大学の場合は学部・研究所名等を略さずに記入）と氏名（役職不要）を、5行目から本文を書いてください。研究協力者は共著者とはせず、本文中に必要に応じて記載してください。グラフや画像を添付する場合には、できる限り鮮明に仕上げてください。

#### (3) 報告書の内容

形式は自由ですが、例えば、実験的研究では目的・実験方法（使用した共同利用機器を含む）・実験結果・考察・成果発表（当該年度に行った口頭発表を含む）を、設計作業では目的・作業内容等を、研究会では目的・内容（プログラム、参加者数、発表要旨等）・成果等をお書きください。

#### (4) 出版論文のNAISへの登録と謝辞への記載について

核融合研の共同研究成果が論文として発表された場合、核融合研の論文情報システム（NAIS）への論文の登録をお願いします。論文の登録情報として、共同研究の研究コード（NIFS Research Code）の入力をお願いします。NAIS (<https://nais.nifs.ac.jp>) のアカウントは、web ページの “New user” 登録で申請できます。

また、論文の謝辞には、核融合研の共同研究として行われた研究であることを記載してください。記載にあたっては、共同研究の研究コードも明記してください。

なお、研究コードは、核融合研ホームページ (<https://www.nifs.ac.jp/collaboration/saitaku.html>) の共同研究採択課題一覧でご覧いただけます。

英文誌の謝辞に、本共同研究によるものであることを記載する雛型の例を下記に示しました。

This work is performed with the support and under the auspices of the NIFS Collaboration Research program (NIFS\*\*#####\*\*).

#### (5) 問い合わせ先

核融合科学研究所 研究支援課 研究支援係 ([kenkyu-shien@nifs.ac.jp](mailto:kenkyu-shien@nifs.ac.jp))

## 4. 核融合科学研究所共同研究重要日程

年 月 日	項 目	備 考
2022年1月14日(金) 17:00必着	2022共同研究申請書提出期限	・申請書提出期限に遅れたものは、受理しません。
2022年1月25日(火) ～ 2022年1月26日(水)	2021 LHD 計画共同研究成果報告会 2021 原型炉研究開発共同研究成果報告会	1/25 LHD プラズマ分野 1/26 LHD 炉工分野 原型炉研究開発共同研究
2022年1月27日(木)	2021 双方向型共同研究成果報告会 2021 一般共同研究成果報告会	
2022年1月31日(月) 17:00必着	2022 共同研究承諾書提出期限	・承諾書未提出の研究者は、2022年度採択課題の研究組織に入ることはできません。また、代表者の提出がない場合は、原則審査を行いませんので、ご注意ください。
2022年2月3日(木)	2022 原型炉研究開発共同研究ヒアリング	
2022年2月28日(月) 17:00必着	2021 原型炉研究開発共同研究成果報告書提出期限	・成果報告書が未提出の場合は、2022年度の申請課題は、原則審査されません。
2022年4月上旬	2022 全共同研究採択結果通知	
2023年1月13日(金) 17:00必着	2023 共同研究申請書提出期限	・申請書提出期限に遅れたものは、受理しません。
2023年1月24日(火) ～ 2023年1月25日(水)	2022 LHD 計画共同研究成果報告会 2022 原型炉研究開発共同研究成果報告会	1/24 LHD プラズマ分野 1/25 LHD 炉工分野 原型炉研究開発共同研究
2023年1月26日(木)	2022 双方向型共同研究成果報告会 2022 一般共同研究成果報告会	
2023年1月31日(火) 17:00必着	2023 共同研究承諾書提出期限	・承諾書未提出の研究者は、2023年度採択課題の研究組織に入ることはできません。また、代表者の提出がない場合は、原則審査を行いませんので、ご注意ください。
2023年2月●日	2023 原型炉研究開発共同研究ヒアリング	
2023年2月28日(火) 17:00必着	2022 原型炉研究開発共同研究成果報告書提出期限	・成果報告書が未提出の場合は、2023年度の申請課題は、原則審査されません。

## 2022 年度核融合科学研究所原型炉研究開発共同研究申請書（課題指定型）

## FY2022 NIFS DEMO Reactor R&amp;D Application Form (Designated Topic)

					※整理番号 (※Reference No.)	
分類コード (Category) ( )					※研究コード (※Research code)	
若手優先に申請する場合は 2022 年 4 月 1 日時点での年齢 (If you apply as "Only Young Scientist", write your age as of 1 April 2022.)					( ) 歳 (Age)	
研究代表者氏名 (Name of research representative)		研究代表者所属機関 (Affiliation)		部局（研究科） (Department)		職 (Job title)
連絡先 (Contact info)	電話 (Phone)		FAX (Fax)		代表者 e-mail (e-mail)	
核融合科学研究所 世話人 (NIFS supervisor)				世話人 e-mail (e-mail)		
研究課題（和文）						
研究課題（英文） (Title of research project)						
キーワード（和文）	※3ワード程度			キーワード（英文） (Key words)	※3ワード程度（※ Three words）	
新規・継続の別 (New research project?)	<input type="checkbox"/> 新規 □Yes		<input type="checkbox"/> 継続 □No			
開始した年度 (Start FY year of the project)		年度	前年度の研究コード（No. ( ) Previous research code of the project (No. ( )			
<input type="checkbox"/> 最終年度 Final Year						
研究経費等（内訳は第 5 ページ以降に記入ください。） Research-related expenses (Show a cost breakdown on the fifth sheet.) ※研究期間は新規の場合で、3 年（「若手優先」は 3 年以内）です。 For new research projects, equipment and travel expenses will be paid for three years (up to three years for the application for "Only Young Scientists").						
	物品費 (千円) Equipment expenses (thousand yen)	旅費 (千円) Travel expenses (thousand yen)	人件費・謝金 (千円) Personnel expenses and honorarium (thousand yen)	その他 (千円) Other expenses (thousand yen)	合計 (千円) Total (thousand yen)	
2022 年度経費 (FY2022)						
2023 年度経費 (FY2023)						
2024 年度経費 (FY2024)						
経費総合計 (Total)						

研究の目的

(※新規の場合には、アクションプランのどの課題に該当するかを明確に記してください。) (600 字以内)

Purpose of research (For new research projects, please clearly state the relation to the subject listed in "Action Plan".)  
(Within 300 words)

全体概要

(※新規の場合には、準備状況、研究体制、特徴的な方法、期待される成果、等を簡潔に記してください) (1000 字以内)

Overview (For new research projects, explain in detail the preparation status, research organization, research methods, expected achievements and other related aspects of the research project.) (Within 500 words)

研究成果

(※新規の場合には、本共同研究に関わる研究成果の発表リスト(論文、学会発表等)について記入してください。)

(※継続の場合には、実施年度毎に、当初計画と対応して簡潔に示してください。また、前年度予算の執行状況についても記入してください。)

Research result

※For new research projects, describe presentations of results related to the research.(List publications and presentations at conferences.)

※For continuing research projects, please submit a brief summary compared to the initial statement of purpose on FY basis.

Also, fill out the current state of the budget expenses for the previous year.

年次計画概要 200 文字以内で簡潔に  
(Outline of yearly plan. Within 100 words )  
・ 2022 年度 (FY2022)

・ 2023 年度 (FY2023)

・ 2024 年度 (FY2024)

2022 年度の具体的な実施計画  
(次ページの予算計画と関連させて記入してください。) (1200 字以内)  
Concrete implementation plan for the FY2022 operation.  
(Complete the budget plan for FY2022as outlined on the next page.) (Within 600 words)

2022 年度の予算計画 (Budget plan for the FY2022 operation)	
1	物品費の内訳 (Breakdown for article expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
2	旅費の内訳 (Breakdown for travel expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
(内訳) ・例 東京-NIFS 1泊2日 35,000 円×2 (1泊増す毎に 13,000 円プラス) (Breakdown) ex: Tokyo-NIFS one night stay 35,000 yen × 2 (Added 13,000 yen per night)	
3	人件費・謝金の内訳 (Breakdown for personnel expenses and honorarium) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
4	その他の内訳 (Breakdown for other expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)

2023 年度の予算計画 (Budget plan for the FY2023operation)	
1	物品費の内訳 (Breakdown for article expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
2	旅費の内訳 (Breakdown for travel expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
(内訳) ・例 東京-NIFS 1泊2日 35,000 円×2 (1泊増す毎に 13,000 円プラス) (Breakdown) ex: Tokyo-NIFS one night stay 35,000 yen × 2 (Added 13,000 yen per night)	
3	人件費・謝金の内訳 (Breakdown for personnel expenses and honorarium) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
4	その他の内訳 (Breakdown for other expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)

2024 年度の予算計画 (Budget plan for the FY2024 operation)	
1	物品費の内訳 (Breakdown for article expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
2	旅費の内訳 (Breakdown for travel expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
(内訳) ・ 例    東京-NIFS    1泊2日    35,000 円×2 (1泊増す毎に 13,000 円プラス) (Breakdown) ex: Tokyo-NIFS one night stay 35,000 yen    ×    2 (Added 13,000 yen per night)	
3	人件費・謝金の内訳 (Breakdown for personnel expenses and honorarium) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
4	その他の内訳 (Breakdown for other expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)

研究組織（研究代表者及び研究協力者）  
Research Team（Project leader and members）

氏 名 (漢字) Name in Japanese	姓 (英文) Surname in English	名 (英文) First name in English *	所属機関 Institute	部局（研究科） Division	職 (専攻、課程・学 年) Job title (Major, Course, Grade*)	担当 分野 Role / task	電子メール アドレス Email address	出張 回数 Number of trips	予算配分 の有無 Budget allocation *
合計 Total		名 Members							

\* 注意事項 (Note):

- ・人数に応じて行を増やしてください。(Add lines if necessary)
- ・英文氏名は論文に用いるものを記載ください。(Write the English name used in a published paper.)
- ・学生の場合は、「職」の欄に専攻と課程・学年をお書きください。  
(Write major, course, and grade in the job title column, if a student.)
- ・予算を分割して配分する予定の研究協力者は、「予算配分の有無」の欄に「有」と記入してください。  
(Write "Yes" in the Budget allocation column for collaborators who will receive the research budget.)

## 2022 年度核融合科学研究所原型炉研究開発共同研究申請書（課題提案型）

## FY2022 NIFS DEMO Reactor R&amp;D Application Form (Proposed Topic)

					※整理番号 (※Reference No.)	
分類コード (Category) ( )					※研究コード (※Research code)	
研究代表者氏名 (Name of research representative)		研究代表者所属機関 (Affiliation)		部局（研究科） (Department)		職 (Job title)
連絡先 (Contact info)	電話 (Phone)		FAX (Fax)		代表者 e-mail (e-mail)	
核融合科学研究所 所内世話人 (NIFS supervisor)					世話人 e-mail (e-mail)	
研究課題（和文）						
研究課題（英文） (Title of research project)						
キーワード（和文）	※3ワード程度		キーワード（英文） (Key words)	※3ワード程度（※ Three words）		
新規・継続の別 (New research project?)	<input type="checkbox"/> 新規					
研究経費等（内訳は第5ページに記入ください。） Research-related expenses (Show a cost breakdown on the fifth sheet.)						
	物品費 (千円) Equipment expenses (thousand yen)	旅費 (千円) Travel expenses (thousand yen)	人件費・謝金 (千円) Personnel expenses and honorarium (thousand yen)	その他 (千円) Other expenses (thousand yen)	合計 (千円) Total (thousand yen)	
2022 年度経費 (FY2022)						

研究の目的

(アクションプランのどの課題に該当するかを明確に記してください。) (600 字以内)

Purpose of research (Please clearly state the relation to the subject listed in "Action Plan".) (Within 300 words)

全体概要

(準備状況、研究体制、特徴的な方法、期待される成果、等を簡潔に記してください) (1000 字以内)

Overview (Explain in detail the preparation status, research organization, research methods, expected achievements and other related aspects of the research project.) (Within 500 words)

研究成果

(本共同研究に関わる研究成果の発表リスト(論文、学会発表等)について記入してください。)

Research result

※Describe presentations of results related to the research.(List publications and presentations at conferences.)

2022 年度の具体的な実施計画

(次ページの予算計画と関連させて記入してください。) (1200 字以内)

Concrete implementation plan for the FY2022 operation.

(Complete the budget plan for FY2022 as outlined on the next page.) (Within 600 words)

2022 年度の予算計画 (Budget plan for the FY2022 operation)	
1	物品費の内訳 (Breakdown for article expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
2	旅費の内訳 (Breakdown for travel expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
(内訳) ・例 東京-NIFS 1泊2日 35,000 円×2 (1泊増す毎に 13,000 円プラス) (Breakdown) ex: Tokyo-NIFS one night stay 35,000 yen × 2 (Added 13,000 yen per night)	
3	人件費・謝金の内訳 (Breakdown for personnel expenses and honorarium) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)
4	その他の内訳 (Breakdown for other expenses) 合計                      千円 (Total)                    (thousand yen)

研究組織（研究代表者及び研究協力者）  
Research Team（Project leader and members）

氏 名 (漢字) Name in Japanese	姓 (英文) Surname in English	名 (英文) First name in English *	所属機関 Institute	部局（研究科） Division	職 (専攻、課程・学 年) Job title (Major, Course, Grade*)	担当 分野 Role / task	電子メール アドレス Email address	出張 回数 Number of trips	予算配分 の有無 Budget allocation *
合計 Total		名 Members							

\* 注意事項 (Note):

- ・人数に応じて行を増やしてください。(Add lines if necessary)
- ・英文氏名は論文に用いるものを記載ください。(Write the English name used in a published paper.)
- ・学生の場合は、「職」の欄に専攻と課程・学年をお書きください。  
(Write major, course, and grade in the job title column, if a student.)
- ・予算を分割して配分する予定の研究協力者は、「予算配分の有無」の欄に「有」と記入してください。  
(Write "Yes" in the Budget allocation column for collaborators who will receive the research budget.)