

研究交流計画の目標・概要

【研究交流目標】 交流期間（最長5年間）を通じての目標を記入してください。実施計画の基本となります。（自立的で継続的な国際研究交流拠点の構築と次世代の中核を担う若手研究者の育成の観点からご記入ください。）

本計画の要点は、アンモニア燃焼と耐アンモニア材料の統合研究を行う「アンモニア燃焼・材料研究拠点」構築とこれを社会実装に繋げる過程で実施する国際交流・若手育成にある。日本側拠点機関である東北大学流体科学研究所が産総研福島再生可能エネルギー研究所、サウジアラビア・アブドラ王立科学技術大学(本頁下部注1)と協力してアンモニア燃焼研究を推進するとともに、流体科学研究所が過去の拠点形成事業で確立した先端材料科学拠点(流体科学研究所、仏リヨン大学連合(金属材料学)、米ワシントン大学(高分子材料学)からなる)が耐アンモニア材料研究を担当、両者が協創する。さらにごく最近、日サウジ・ビジョン 2030 の下に CO₂ フリーアンモニア製造の事業化に向けた可能性検討を開始したサウジアラムコ社(本頁下部注2: アブドラ王立科学技術大学の研究費補助機関でもある)が連携に加わり、強固な国際産学官連携を進める。

本事業で対象とする「燃焼学」「材料学」そして両者を補完する「物性学」の要素分野は以下の通りである。

【燃焼領域】アンモニア(直接)燃焼技術確立に向けた基礎燃焼研究の実施

【材料領域】軽量・高強度かつ高温酸化・窒化耐性を有するアンモニア燃焼機器構成材料の開発

【物性領域】アンモニア燃焼に関わる気液界面現象の解明

これらの共同研究を推進し、最終的に全てを統合した新たな学術分野の創成と社会実装を目指す。このためまず、日・サウジアラビア・仏・米の4カ国の研究者からなる**国際学術コンソーシアム**を創設する。コンソーシアムにおいては、流体科学研究所がアンモニア燃焼・材料研究のハブとなる。交流期間中、毎年セミナーを開催し、さらに若手研究者の発掘と育成のため、サマースクールを開催し、**若手研究者の回遊研究、博士課程学生の国際共同大学院、卓越大学院を通じた研究者交流**を図る。これらの活動を通じ、アンモニア燃焼・材料技術の基礎学理から社会実装までをつなげる若手人材の育成を行う。さらにコンソーシアム内に上記4カ国の大学、企業、政府関係者からなる**国際産学官拡大戦略委員会**を設け、社会実装に向けた国際的な産学官共同研究と協創活動を推進することにより、自立的で継続的な国際研究交流拠点を形成する。

【研究交流計画の概要】 我が国と交流相手国の拠点同士との協力関係に基づく多国間双方向交流として、どのように①共同研究、②セミナー、③研究者交流を効果的に組み合わせる実施するか、研究交流計画の概要を記入してください。

① 共同研究

本提案では「アンモニア燃焼・材料研究拠点」構築に資する学術研究交流を行う。SIP エネルギーキャリア事業で既に強固に連携する東北大学と産総研福島にアブドラ王立科学技術大学が加わり、アンモニア燃焼研究を担当する。耐アンモニア材料研究は、既構築の材料研究拠点(東北大学・リヨン大学連合・ワシントン大学)に展開する。すなわち日・サウジアラビア・仏・米の4カ国が燃焼、材料、物性に跨がる学術研究を推進し、それらの多角的結果を結集し「アンモニア燃焼・材料研究拠点」を構築する。アンモニア燃焼で世界をリードする東北大学、燃焼反応解析で世界的実績のあるサウジアラビア、材料研究および機械学習に強みを持つ仏米機関が**国際学術コンソーシアム**を構成し、協創を通じて学術領域を融合することで顕著なシナジー効果がもたらされ、アンモニア燃焼・材料研究における世界最高水準の成果が期待できる。

② セミナー

アンモニアに関する燃焼現象や材料との界面現象に関する学理構築、解析を行うため、上記**国際学術コンソーシアム**を通じた日本(仙台)セミナーを毎年開催する。また、若手研究者育成のため、本事業で行う研究内容の要素技術、複合課題について毎年1分野を選び、仙台、ツバル、リヨン、シアトルにて**サマースクール**を実施する。また **Core to Core webinar** を定期開催して世界に成果を発信し、研究者間の交流を図る。

③ 研究者交流

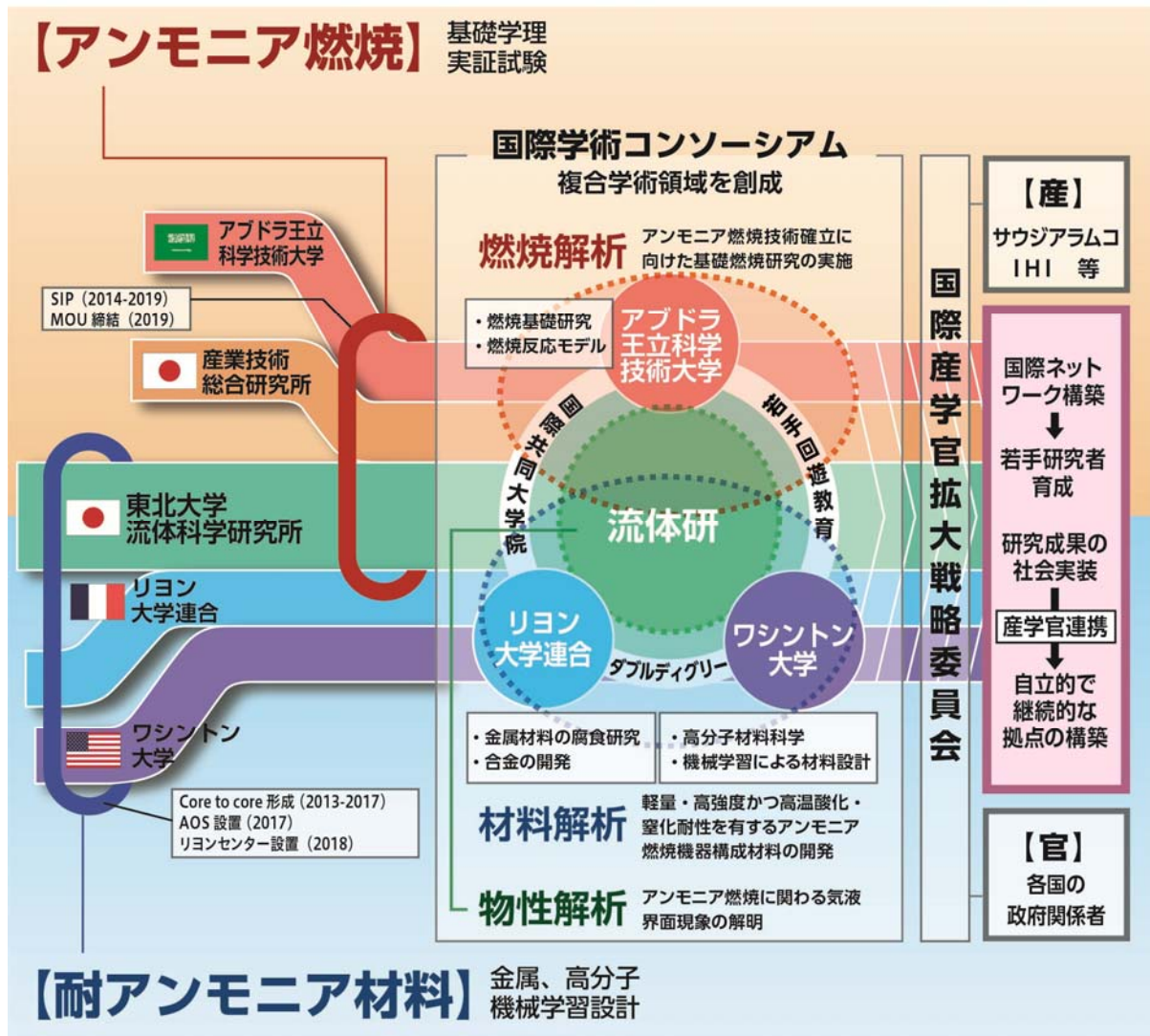
若手研究者が年に3か月の滞在を1年あたり2名、期間合計10名実施する。サマースクールやワークショップを通じ、後進の若手研究者、大学院生の指導を行う。また若手研究者が**各拠点研究機関を回遊**して海外研究者と協創することで若手研究者の育成を推進するとともに継続的な国際ネットワークを形成する。

注1: サウジアラビア・アブドラ王立科学技術大学 (King Abdullah University of Science and Technology : KAUST) クリーン燃焼研究センター (Clean Combustion Research Center : CCRC)、2009年に将来の石油枯渇を憂いたアブドラ国王(当時)が3分野に絞って創設した科学技術大学。その1つ、燃焼分野をKAUST CCRCが担う。世界の一流燃焼研究者が欧・米・アジアから多数移籍、優れた人材と潤沢な資金により10年強で顕著な業績をあげ、短期間で基礎燃焼研究分野における世界最高峰・最大規模の基礎燃焼研究機関となった。

注2: サウジアラムコ社、世界最大のサウジ石油企業。KAUST 創設から数年後、KAUST の研究費補助機関としての役割を国王から継承。最近、日サウジ・ビジョン 2030 の下に豊富な再生可能エネルギーを活用した CO₂ フリー「グリーン」アンモニア製造の事業化に向けた可能性検討を開始し、アンモニア製造企業 ((Saudi Basic Industries Corporation : SABIC) を買収し事業を拡大している。

[実施体制概念図] 本事業による経費支給期間(最長5年間)終了時までには構築する国際研究協力ネットワークの概念図を描いてください。

アンモニア燃焼・材料研究拠点構築



概要: 従来、水素エネルギーキャリアの選択肢の1つに過ぎないと見られてきたアンモニアを、燃料として直接燃焼する新技術(理想的にはNOxを排出せず、水と窒素のみを生成する)の学術研究と社会実装を目指す。このため、①「アンモニア(直接)燃焼」では東北大学流体科学研究所・産総研福島・アブドラ王立科学技術大学(KAUST)からなる燃焼研究グループと、②「耐アンモニア材料」では既構築の材料研究拠点(流体研・仏リヨン大学連合・米ワシントン大学)とが協創する、「アンモニア燃焼・材料研究拠点」を構築する。

アンモニア燃焼をとりまく社会環境: アンモニアを燃料として直接燃焼させるこの技術は、近年急速に世界的注目を集める代替燃料・低炭素化技術の切り札である。SIP事業サブテーマ(2019年度終了)を率いた流体科学研究所教員が、第二次大戦以降、長年にわたり解決不可能とされてきた2つの課題を解決(アンモニアの低燃焼性克服と窒素酸化物排出抑制燃焼法の開発)したことが世界的な認識転換に大きく貢献している。

スキームの特徴: アンモニア燃焼と耐アンモニア材料研究の融合、加えて基礎・応用研究両面でKAUSTの研究資金補助機関であり、かつアンモニア製造事業に参入するサウジアラムコ社という巨大企業の連合からなる、世界で最も強力、かつユニークで継続的な若手研究者育成拠点・国際学術拠点の実現が期待される。