

世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI） アカデミー拠点認定に係る申請書

ホスト機関名	九州大学
拠点名	カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所
ホスト機関長名	久保 千春
拠点長名	Petros Sofronis
事務部門長名	増田 俊一

作成上の注意事項：

この申請書は、拠点形成報告書、進展計画書（最終評価用）に記載された内容に基づいて、以下の項目についての概要を **5ページ以内**の記述で作成してください。（添付資料は別途添付）

1. 形成拠点の全体像

・拠点のアイデンティティなど全体像について示すこと

I²CNERのビジョンは、日本と世界のエネルギー課題に取り組む技術の基礎となる研究を通じて、カーボンニュートラル社会の創成に貢献し、21世紀のモデルとなる国際的な学術環境を確立することである。このビジョンを実行するにあたり、I²CNERは、その成果が社会に展開された暁には、温室効果ガスを大幅に削減する（1990年比で2050年までに70～80%）エネルギー技術を実現することを目指している。I²CNERの使命と成果は、エネルギーの安全保障、経済効果、安全性を損なうことなく環境を保護するという、強固なエネルギーの未来像に対する日本のビジョン（3E + S）と直接一致している。I²CNERのユニークかつ重要な構成要素として存在するのがイリノイ大学アーバナ・シャンペーン校（UIUC）のサテライト・オフィスであり、相互補完的な研究活動を促進し、学生と研究者の日米交流の先駆けとなっている。

I²CNERは、再生可能エネルギーの導入と、社会展開と炭素回収および貯蔵技術の組み合わせ、およびエネルギーシステムへの水素の追加を含む、日本においてバランスのとれたエネルギーシナリオに関するビジョンを構築した。I²CNERの研究活動はこのシナリオと密接に結びついている。なぜならば、各研究プロジェクトロードマップにおける短期、中期、および長期のマイルストーンは、シナリオ範疇の考えられるさまざまな有望な技術の開発とそれらの展開のタイミングにおける障壁を取り除くことを考慮して構築されているからである。研究チームは必要に応じて、様々な異なる分野の科学者や技術者で構成され、研究は幅広い時空間スケールで数十年にわたる現象に取り組むこととなる。I²CNERのロードマップと研究ポートフォリオの更新は、世界中の25の提携機関に所属する著名な研究者達との科学的交流によってもたらされる。

日本政府のグリーン・イノベーション・イニシアティブを実効的なものにするI²CNERの研究成果と目標についての妥当性は、研究者らが産業界と連携した多数（122件）の共同プロジェクトによって証明されている。合計53件のプロジェクトにおいて技術移転に至った。創設以来、I²CNERは239件の特許を申請し、67件の査定済みの特許を登録している。

I²CNERの国際的な地位と関連性の証拠として、創設以来 2,816 稿の論文を出版し、47,147 件の引用がなされ、h-index は 88 と、類似または同等の研究機関の h-index よりも優っている。I²CNER の研究者は、世界中の延べ 573 機関の研究者と共著論文を執筆し、また、343 名の国際的に認められた研究者らが、科学的相互連携と学術交流のために I²CNER を訪問した。I²CNER の研究者は世界的に活躍しており、207 の国際会議、278 の国際会議セッション/シンポジウムまたはワークショップ、および 68 の I²CNER 国際ワークショップの科学諮問委員会を組織し、共同組織化し、または企画運営を担当した。さらに、I²CNER の研究者は、国内外のさまざまな専門団体や機関から総計 310 件の国際的な賞を受賞している。

I²CNER は、若い研究者が伝統に縛られることなく、高度に学際的かつ国際的な環境で変革的研究を追求するための豊富な環境を提供している。重要な学際的プログラムの例としては、応用数学とエネルギー工学の融合が挙げられる。これは、九州大学 (KU) のマス・フォア・インダストリ研究所 (IMI) および UIUC のさまざまな部門との発展的に展開する関係に基づいたものである。91 名の若手研究者のうち 21 名が日本の大学 (九州大学を除く) で教職に就き、7 名が産業界および国立機関の研究室に移籍した。

I²CNER は、大学改革活性化プログラムにおいて、九州大学のグローバル化の取り組みを先導しており、I²CNER 教員は九州大学の国際プログラムの主導者でもある。I²CNER の研究における運用規範は、2016 年 10 月 1 日に、社会科学、経済学、法学、政治学など様々なユニットを含む九州大学エネルギー研究教育機構 (Q-PIT) を設立するための先例として機能した。

要約すると、I²CNER は非常に成功した研究と教育の試金石である。これは、資源が限られている日本において、日本、米国、そして世界全体での科学研究と教育の国際化を通じてカーボンニュートラルで持続可能なエネルギー供給を提供することにより、低炭素エネルギー移行を進めるための主要な科学的課題に取り組むことを目指す、国内のみならず世界的な規模の実験である。

2. 中長期的な研究課題・戦略

・今後の研究課題・研究戦略におけるチャレンジについて示すこと

I²CNER の達成成果により、日本はカーボンニュートラル・エネルギーの研究および関連技術開発の国際的な最前線に躍進したものの、依然として大きな課題が残っている。我々の焦点は、CO₂排出量の削減という総括的な目標を掲げ、エネルギーの基礎的科学と工学に引き続き取り組むことである。最終評価のサイトビジットレポートのアドバイス/推奨事項に対応して、I²CNER のエネルギーアナリシス部門 (EAD: Energy Analysis Division) は、個々の研究プロジェクトの技術準備レベル (TRL: Technology Readiness Level) を評価した。この評価を利用し、また資源を最大限に活用することにより、長期的なカーボン・ニュートラル目標を達成するための研究の方向性をさらに重視する。その結果、I²CNER は、最も強力な研究テーマを再形成し、TRL 評価の結果、効果の少ないテーマを段階的に廃止することによって、研究ポートフォリオを最適に合理化する。さらに、I²CNER は、指向性のある発見的研究のみならず、例えば炭化水素および NH₃を生産するための CO₂および N₂の削減、低分子の生体模倣活性化など、革新的であり、チャレンジングではあるが高い成果のある科学にも研究投資を継続する。

今後、3 つの統合されたテーマ別研究クラスター (または「**スラスト**」と称する) は、**物質変換科学**、**エネルギー変換科学**、および**マルチスケール構造科学**となる。この組織構造により、最も関連性の高い既存の機能をすべて捉え、それらを将来の最良なインパクトに合わせて再編成することができる。

それはまた、トップレベルの国際的または日本の研究者が、分野を超えて共通の目標達成に向けて協働するための効率的なメカニズムを提供する。エネルギーと環境推進のためのマルチスケール構造科学に統合される現在のエネルギーアナリシス研究部門は、I²CNER において中心的な役割を将来も引き続き担う。これには、ロードマップを継続的に活用することによって研究目標を設定し、研究スラスト内の個々の研究プロジェクトの進捗を評価することも含まれる。I²CNER は、過去に極めて成功していることが実証されているこの研究プロジェクト・ロードマップ・アプローチが、将来の科学および人材措置計画を方向付けるものであると考えている。

物質変換科学スラストは、水素の製造、輸送、貯蔵のための材料開発、および、燃料電池や再生可能エネルギー用途向けの効率的なエネルギー変換のための材料開発における、最良の機能の集合体である。具体的に言うと、I²CNER のこのスラストでは、次のような研究を実施する：

- i) 次世代の水素/疲労、および、水素/不純物相互作用モデルの開発を通じた、降伏強度 600MPa を有する低コスト・高強度で水素用途に適合するステンレス鋼（TRL~4 の現在の研究状況）、
- ii) アルコール（エネルギー貯蔵媒体）の酸化（CO₂排出のない発電）と効率 70%を目指した I²CNER の高分子電解質アルコール電解合成セルにおける酸の還元（燃料再生）のための高選択性触媒（TRL~4）、
- iii) リーズナブルなコストと効率で太陽燃料を提供できる光変換デバイスのための、水の分解と人工光合成に用いる分子とハイブリッド触媒の界面設計（TRL~3）、
- iv) 小分子の生体模倣活性化の研究（TRL~3）

エネルギー変換科学スラストは、二酸化炭素排出量の削減、エネルギー効率の向上、またはその両方を行うシステムの開発と発展に焦点を当てる。より具体的には、i) 熱的中性電解セルは、その高い効率と低コストにより電解装置市場で大きなシェアを獲得する可能性が見込まれる。I²CNER の研究は、水補助相分離、酸素還元の定量的予測、および機能性酸化物の劣化メカニズム（TRL~4）に関連する電極構の研究に焦点を当てる、ii) 可逆燃料電池やバッテリーを利用するエネルギー貯蔵システムは、電力市場の需要と供給を調整する有望な手段である。既に SOFC / SOEC のコンセプトに基づき、ヘマタイトを金属鉄に還元するために H₂を使用するとともに H₂ではなく金属 Fe として還元エネルギーを保存する空気電池を開発した。将来は、さらに高い往復効率、容量、および低作動温度（TRL~4）を実現するためにこのデバイスの最適化を図る、iii) I²CNER は画期的な太陽電池技術として期待されるハイブリッドペロブスカイト太陽電池の発展に焦点を当てる。これが太陽電池市場で採用されることにより大幅な CO₂削減につながる。I²CNER の研究では、有望な耐久性を示すことがわかった鉛フリーシステムの効率を高めることに焦点を当てる。

マルチスケール構造科学スラストは、日本や世界における化石燃料を使用したエネルギー技術からカーボンニュートラル、あるいはカーボンフリーのエネルギー供給への移行を行うにあたって直面する様々な課題を総合的に扱うことで、その課題を解決することを目的としている。さらに、そのエネルギー移行を目的として、二酸化炭素削減技術、エネルギー効率化技術、および社会的、政治的、更には投資戦略のガイダンスを連動させる。CO₂分離およびモニタリング技術によってもたらされた CO₂ネガティブエミッション技術は、一般社会から求められている技術である。また I²CNER は：i) 空調によるエネルギー需要の増加に伴い、社会に浸透する次世代吸着ヒートポンプ用の新しい冷媒の PVT（圧力・容積・温度）測定と正確な定式化を試みている（TRL~4）。活性炭に関する I²CNER の研究成果は、エタ

ノールと CO₂の記録的な吸着能力を実証済みである (TRL~4)、ii) ナノサイズの CO₂分離膜 (TRL~4) および、CO₂モニタリング技術 (TRL~7) の継続的な開発-CO₂貯留に伴う地震といった物理的理解 (TRL~1) および貯留層の特性評価 (TRL~5) を深める事により、効果的な CO₂回収貯留が可能となる。I²CNER は、回収した CO₂を付加価値製品 (TRL~4) に効率的かつ選択的に変換することを引き続き検討を行う。更に、九州大学全体の英知と資源を活用することも試みている。具体的には、新しい研究者 (WPI 教授) を招聘することにより、I²CNER の専門知識とスラストの研究ポートフォリオを多様化させ、再生可能エネルギーとグリットの統合、エネルギーネットワークと環境の相互作用および社会的・経済的ダイナミクスを盛り込む。これらのメンバーは、現在の**応用数学および経済イニシアティブ**を通じてすでに I²CNER と研究交流を行っている。新たに加わる電気工学科の村田 WPI 教授は、顧客行動を考慮した住宅のエネルギー消費モデル化のために最適化理論を適用する。新たに参加する都市環境工学部門の馬奈木 WPI 教授は、社会、経済システムをランク付けするために、エネルギー、仕事、レジャー、健康、および財政の「福祉」モデルを調査する。マス・フォア・インダストリ研究所からは、新規に加わる白井 WPI 教授がパーシステントホモロジーを使用して CO₂貯蔵用の多孔質岩石を解析する研究、広瀬 WPI 教授は機械学習を使用してデータを分析し、電力網に影響する顧客行動について研究を進める。

3. 研究組織運営

- ・上記で示した研究戦略・計画を実行するための研究組織運営について示すこと
- ・主任研究者、組織構成 (研究者数、研究支援者数、事務支援者数等)、拠点の組織運営図について[添付様式1-3]に示すこと

2020 年以降の財源を最大限に活用するために、I²CNER の研究活動、国際的関与、頭脳循環、技術移転、および社会経済的アウトリーチが実施され、「3つのスラスト、2つのプラットフォーム」アプローチによって推進される。セクション 2 で概説した 3つの研究スラストは、その国際的なアイデンティティを維持するための I²CNER の**国際科学連携プラットフォーム**と、I²CNER の産業界との相互作用によって大きく成長するネットワークを通じた技術移転を保証する**国際産学連携プラットフォーム**を横串として組織化される。I²CNER は、研究と財務を担当する理事 (EVP) の井上和秀教授と、Sofronis 所長の強力なリーダーシップの下で運営を続ける。増田支援部門長は、米国と日本の双方の業界での豊富な経験を持ち、引き続き支援部門を総括する。

2020 年以降の I²CNER の研究プログラムは 24 人の PI (主任研究者、現在は 23 人が所属) に主導され、以下構成によって 3つの研究スラストの下で運営される。

- 物質変換科学：Sofronis 所長他、I²CNER テニユア PI である山内、久保田、Staykov、I²CNER テニユア准教授である Yoon、高橋、渡邊 (源)、学内派遣 PI の小江、杉村。本スラストの研究活動は、国際科学連携プラットフォームの PI である Kirchheim と Somerday によってもサポートされる。
- エネルギー変換科学：I²CNER テニユア PI である、松本、学内派遣 PI の安達、石原、高田、藤ヶ谷、佐々木。本スラストの研究活動は、国際科学連携プラットフォームの PI である Tuller、Kilner、Lippert、および Gewirth によってサポートされる。
- マルチスケール構造科学：I²CNER テニユア PI の Saha、藤川、I²CNER テニユア准教授である Chapman、学内派遣 PI の辻、渡辺 (裕)、WPI 教授の板岡、国際科学連携プラットフォームの Zhang 教授。2020 年 4 月 1 日からは、国際科学連携プラットフォーム PI に Stubbins 教授が任命される予定である。

国際産学連携プラットフォームは、インパクトのある技術の開発と産業への移行を加速し、国内および国際機関との相互作用を促進することを課題としている。このプラットフォームは、産学連携研究群が現在追求している目標に焦点を当てつつ、より広範な企業・業界レベルにおいて、I²CNER が産業および社会への関与を促進する際の社会的側面を強化する。I²CNER の研究成果について国内および国際企業の関心を引き付けることができ、また、I²CNER が現在の最先端のエネルギー研究に関して経済産業省などの国家機関への繋ぎ役としての使命を遂行することを支援できる専門家を、プラットフォームに配置するための人材が求められている。社会実装に関しては、I²CNER の研究においては、高齢化・人口減少が進む日本の低炭素エネルギー移行の重要な政策課題に取り組み、行動の影響、特に家庭の消費とエネルギーシステムへの参加が環境・社会的公平性に与える影響を検討する。**産学連携諮問委員会**は、研究の妥当性に関する助言と技術移転に関するカウンセリングにおける役割を継続する。最後に、このプラットフォームは、3つのスラストの主任研究者および教員と協力して、日本政府の国家機関、例えば、JSPS、および対応する国際機関、例えば米国 NSF からの外部資金獲得を目指す。

4. 国際頭脳循環方針

・WPI アカデミーの大きな役割である国際頭脳循環の方針と具体策について示すこと

I²CNER は、**国際科学連携プラットフォーム**を通じて、国際的なアイデンティティを維持する。このプラットフォームには、25の提携機関のリストにあるイリノイ大学、MIT、ETH ポールシェラー研究所 (PSI)、インペリアルカレッジ・ロンドン校、ゲッティンゲン大学、およびその他の機関として、ヘルムホルツ協会ユーリッヒ研究所などが含まれる。このプラットフォームを通じて、I²CNER は大学院生とポスドクの相互派遣、および教員のサバティカルに関して、成功例となるプログラムを継続する。さらには、海外の主任研究者8名全員は、I²CNER の研究業務に積極的に関与している世界トップクラスの研究者である。彼らは九州大学で1~7週間を過ごし、九州大学の教員との継続的な関係が、I²CNER の全体的な研究文化に変革的な影響を与えている。

九州大学-イリノイ大学の覚書 (MOU) が更新され、2019年8月26日に発効し、2019年9月30日に学生交流に関する特定の協定が署名された。改訂されたMOUは2つの大学間の戦略的パートナーシップを強化し、以前にも増して幅広い大学院や学部とのコラボレーション (工学、社会科学、人文科学、経済学、法学、農学など) にまで拡大した。UIUCのI²CNER サテライト・オフィスは、以下に挙げる共同研究活動と人的交流を促進し続ける：

- i) 九州大学の教職員、ポスドク、および学生によるイリノイへの訪問に際しては、イリノイ大学の部局や本部の職員によってビザ、訪問者の宿泊施設、およびサバティカルなどの支援を受けることができる。
- ii) 共有施設、研究室、執務スペースは引き続き利用可能である。
- iii) サテライト・オフィスは維持され、所長の予定・時間も調整される。
- iv) 九州大学から最大4名の博士課程の学生がイリノイ大学にて授業を受講し、共同研究に参画する場合は授業料の免除が検討される。

I²CNER の国際的コラボレーションは、若手研究者の交流、出張、そしてサバティカルによって進められる。これらの研究業務は、短期的には概算要求と研究者が確保する資金によって支援される。成功例としては、Chapman 准教授の Progress 100 プログラムによる UIUC のサバティカル、あるいは、Progress 100 および ThermaSMART (European Union Horizon 2020 プロジェクト) によるエジンバラ大

学と高田 PI のコラボレーション、および PSI と石原 PI の共同研究などがある。また、松本 PI は、スイス連邦科学振興財団と日本向けの欧州利益団体とそれぞれ SICORP、JST プログラムを通じてヨーロッパのセンターと大学との共同研究を行っている。また、I²CNER の研究者は、研究所の確立された研究環境や設備、研究文化、国際パートナーシップ制度を活用し、既に進行中の多国間国際研究プログラムを推進する。例えば、UIUC との国際研究教育パートナーシップ (PIRE) や、インペリアルカレッジ・ロンドン校、PSI、および MIT との共同研究がある。I²CNER はゲッティンゲン大学と引き続き協力して、ドイツ研究振興協会 (DFG) と JSPS の共同出資による国際研究トレーニング・グループを設立する予定である。

創設以来 10 年間にわたる I²CNER のアニュアルシンポジウムと国際テーマ研究ワークショップは、世界中から数百人の著名な研究者を集め、国際的な取り組みと新しい科学的方向性の探索のための成功したプラットフォームであることが証明された。I²CNER は、九州大学の研究教育機構である Q-PIT がサポートする「エネルギーウィーク」イベントの一環として、このシンポジウムとワークショップを引き続き開催する。さらに、I²CNER は、他の WPI センターとともに、E-MRS 会議での WPI シンポジウムの企画や、隔年開催のナノマテリアルに関する日仏ワークショップ NanoMat の開催を継続する。また、学界、国立研究所、産業界、政府機関 (政策立案者) から国際社会の主要メンバーの関心を引き寄せることに成功した、I²CNER セミナーシリーズも継続して開催する。

5. 拠点に蓄積された経験・ノウハウ等の横展開方針

・国際研究拠点形成に係る経験・ノウハウ、システム改革の成果等の学内外への展開に向けた方針と具体策について示すこと

I²CNER は、国際的な研究経験とアプローチを活用して、社会科学、経済学、法学、政治学などを含むさまざまな分野において、九州大学の研究ユニット間のエネルギー研究に関する幅広い共同研究を相互に融合することによって、Q-PIT における中心的な役割を果たすことを継続する。これにより、I²CNER は、エネルギーポートフォリオを拡大・充実させる機会を最大限に活用することができ、また、Q-PIT のミッションである異分野間の交流を促進することにも貢献することができる。

I²CNER は、九州大学執行部の下記のような業務を支援する：

- i) 2019 年夏にマス・フォア・インダストリ研究所 (IMI) によって採用され、2020 年夏にも採用される予定である、UIUC の Y. Baryshnikov 教授の例にあるように、制度化されたクロスアポイントメント雇用システムをサポートするための努力を続ける。
- ii) 教員の学内派遣制度。例として、2020 年度に、他の九州大学部局から新たに追加で 3 名のシニア PI が I²CNER に学内派遣された。有望な若手研究者のキャリアを向上させるために、I²CNER は九州大学の稲盛フロンティア研究センターと協力する。

I²CNER は UIUC 工学部と共同で、九州大学の学部学生が 1 か月間イリノイを訪問して、サテライト教員の指導下で研究を行い、また、イリノイ大学東アジア太平洋研究センター (CEAPS) による文化的経験を積む相互交流に参加するなどの、学部交流プログラムを継続する。この学生交流に関連して、I²CNER は引き続き米国の学部生の夏の九州大学研究室訪問を受け入れ、米国領事館の後援の下、毎年恒例となっている学生交流ワークショップを福岡で開催する伝統を継続する。

国際産学連携プラットフォームの重要なミッションは、日米経済協議会 (JUBC) の会員企業と I²CNER とのパートナーシップと産業投資であり、産業技術者を I²CNER の研究所に常駐させるオープン

イノベーションモデルである。このようなプラットフォームの活動は、I²CNER の成果を社会に還元する最も実証的な例となる。

6. WPI としての知名度・ブランドの維持・向上に向けた取組方針

・WPI としてのブランドの維持・向上に向けた取組方針を示すこと

I²CNER は、国際的なベンチマークとなる優れた研究を推進することで国際的な認知度を獲得し、世界的な知名度を高めることに注力し、WPI ブランドを維持していく。

科学的卓越性の領域においては、3つのスラストで概説されている I²CNER の研究テーマは、I²CNER がすでに国際的なベンチマーク水準を設定しているものであり、今後も継続する。I²CNER はマス・フォア・インダストリ研究所 (IMI) との協力により、工学研究に 21 世紀の数学 (例: パーシステントホモロジー) を寄与させ続けるが、これは前例のない分野融合のイニシアティブである。2019 年 3 月 31 日の時点で、I²CNER の研究者は、207 の国際会議、278 の国際会議セッション/シンポジウムまたはワークショップ、および 68 の I²CNER 国際ワークショップの科学諮問委員会を組織し、共同組織化し、または企画運営を担当した。研究者らは、国際会議やフォーラムで 565 件の基調講演、本会議および招待講演を行った。このことは、I²CNER が国際的に認められたこの記録と世界的な知名度を拡大するために努力していることを示す確かな証拠である。I²CNER は、45 人の研究者をさまざまな日本の機関 (九州大学を除く) および国際機関に就任させた。I²CNER は、過去 10 年間に構築した WPI 研究環境を維持および改善することにより、今後も若手研究者のために WPI 文化を育成する。

7. ホスト機関の支援

・ホスト機関による拠点持続のための支援方針について示すこと

I²CNER は九州大学の恒久的な研究機関であり、「カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所は、イリノイ大学と共同でカーボンニュートラル・エネルギー研究分野に関連する最先端の研究を推進する」という位置づけで九州大学中期計画の中心にある。過去 10 年間、I²CNER は教員ポジション枠の獲得と採用に成功しており、今後も九州大学は研究所に追加のポジションを確保するために尽力する。2018 年度末までに、I²CNER は合計 6 人の准教授と 4 人の教授、およびマス・フォア・インダストリ研究所 (IMI) と共同でエネルギーの応用数学に関する 2 人のテニユアトラック助教を採用した。2019 年度、I²CNER はさらに 1 名のテニユア准教授を採用するプロセスを進めている。九州大学は、最終的には I²CNER が Q-PIT 内の主要な研究機関になることを想定している。

大学は、I²CNER の第 1 研究棟については当面の間、WPI 資金で建設された第 2 研究棟は 10 年間 (それぞれ延床面積 4,236 m² および 5,014 m²) にわたって無償で提供し、I²CNER 研究者が最先端の研究を継続するために必要な環境を提供する。この支援施策によって提供されるスペースは、大学の通常の方針に基づく研究者 1 人当たりのスペース割り当てを大幅に超えるものである。

九州大学は、必要なスタッフメンバーの人件費を支援し、これにより「3 スラスト、2 プラットフォーム」を掲げる I²CNER の新しい組織の円滑な運営を確保する。

8. リソース措置

・以上の機能・活動を維持するために必要な 5 年間のリソース措置について、ホスト機関からの支援 (資金及びポジションの配分等)、研究遂行のための外部資金等について示すこと。
・リソース措置の具体的数値を添付様式 4 に示すこと。

ホスト機関から措置される資金および役職とその配分は、前のセクション7に記載されている。外部資金に関して言えば、I²CNERのビジョンは、外部機関（産業および政府の両方）が資金を提供するところの共同研究部門を研究所内に構築し、また、産業プロジェクトを確保することによって、I²CNERが強靱性と俊敏性を維持できることである。I²CNERは、附属次世代冷媒物性評価研究センター（NEXT-RP）センターの設立から得た経験を活用して、NEDO、経済産業省、理化学研究所、JSPS、JSTなどの政府機関による国家のイニシアティブに対応して、同様の内部研究センターを設立する取り組みを強化する。例えば、理化学研究所は現在、日本の西部に拠点が立地していないので、九州大学は将来の拠点設置候補として有力な選択肢となる。

I²CNERは：

- i) 外部の諮問委員会からの勧奨に従い、国際財団（例：ゲイツ財団、サイモンズ財団など）からの資金を誘致する新しいアイデアを組み立てる。
- ii) 社会実装と産業協力のためのプラットフォームを活用して、進行中の低炭素社会向けモバイルエネルギー貯蔵のプロジェクトなど、相互に関心のあるトピックに関するオープンイノベーションの形で誘致する。

産業界からの資金を集める活動の成功例としては、CO₂とH₂Oの共電解、燃料電池の熱管理、電気化学エネルギー変換と水素材料適合性などの産学連携共同研究があり、また、それぞれの機関や企業と個別に開催したワークショップも挙げられる。I²CNERが、研究事業を支援するために産業資金を獲得する実力は、主要企業との122の共同プロジェクト（セクション1を参照）と、技術移転イベントをもたらした53のプロジェクトによって実証されている。

I²CNERへの将来の投資計画について、日米経済協議会（JUBC）との継続的な対話を強化する。2019年12月9日に東京で開催されたJUBCとの会議の結果、同会への参加企業と連絡を取り合っている。3つの研究スラストのすべてのプロジェクトが、産業界からの支援を得ることが基本的な計画である。

最後に、I²CNERの研究者は、最終評価のためにJSPSに提出した拠点形成報告書の14ページに記載されているところの「進行中の資金提供された研究プログラム」を既存の研究基盤とし、研究所が確立した国際的な可視性をさらに積極的に拡大することを目指す。

世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) 主任研究者リスト

- ※ 主任研究者が10名を超える場合は、その数に応じて作成。
 ※ 年齢は、2020年4月1日時点とする。
 ※ 申請時点で、当該構想に参加できていないものについては、備考の欄に、参加予定時期を明記する。

氏名	年齢	現在の所属 (機関、部局、職)	専門、学位	備考 (新規・継続等も記入)
1. 拠点長 Petros Sofronis	62	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	材料マイクロ工学、 材料環境劣化、 Ph.D.	継続
2. 石原 達己	58	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	機能性無機材料、 触媒化学、 工学博士	継続
3. 安達 千波矢	56	九州大学、大学院工学研究院応用化学部門、教授	有機半導体デバイス物性、 工学博士	継続
4. 小江 誠司	56	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	グリーンケミストリー、 理学博士	継続
5. 佐々木 一成	55	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	燃料電池、 機能性無機材料、 工学博士	継続
6. Harry L. Tulle	74	マサチューセッツ工科大学、材料理工学科、教授	機能性電子セラミック材料、 理学博士	継続
7. John A Kilner	73	インペリアル・カレッジ・ロンドン、材料部門、教授	固体酸化物形燃料電池、電解槽材料、 Ph.D.	継続
8. 杉村 丈一	62	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	トライボロジー、 機械設計、 工学博士	継続
9. 高田 保之	63	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	熱工学、 工学博士	継続
10. Xing Zhang	58	清華大学、機械工学院、教授	熱工学、 Ph.D.	継続
11. Brian P. Somerday	51	サウスウエスト・リサーチ・インスティテュート、リサーチャー	材料科学工学、 Ph.D.	継続
12. Reiner Kirchheim	76	ゲッティンゲン大学、材料物理研究所、教授	金属中水素、合金熱力学、間隙溶液、ガラス内拡散、 Ph.D.	継続
13. 山内 美穂	46	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	化学、 理学博士	継続

14. Andrew A. Gewirth	60	イリノイ大学、化学部、教授	化学、Ph.D.	継続
15. 藤川 茂紀	49	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、准教授	ナノ科学、工学、工学博士	継続
16. 辻 健	40	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	地球惑星科学、資源エネルギー工学、宇宙探査工学、理学博士	継続
17. 松本 広重	53	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	固体電気化学、固体イオニクス、工学博士	継続
18. Bidyut B. Saha	54	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	熱工学、熱伝達、冷凍・空調工学、吸着淡水化、工学博士	継続
19. Thomas Lippert	57	スイス連邦工科大学チューリッヒ・応用化学バイオサイエンス学科及び、ポールシェラー研究所フイリゲン・薄膜界面研究グループ、教授	物理化学、理学博士	継続
20. 藤ヶ谷 剛彦	43	九州大学、大学院工学研究院、応用化学部門、教授	高分子化学、超分子化学、化学博士	継続
21. Aleksandar T. Staykov	41	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、准教授	物理化学、理論化学、科学博士	継続
22. 渡邊 裕章	47	九州大学、工学研究院、機械工学部門、燃焼科学、准教授	工学、Ph.D.	継続
23. 久保田 祐信	50	九州大学、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、教授	材料力学、金属疲労、フレットイング疲労、水素構造材料、工学博士	新規（2019年4月1日）
24. James Stubbins	71	イリノイ大学、核・プラズマ・放射線工学科、教授	材料科学、エネルギーシステム材料の開発と評価、Ph.D.	新規（2020年度）

世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI） 構成員

		令和2年度	
		人数	%
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">研究者</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">外国人</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">女性</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">主任研究者</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">外国人</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">女性</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">その他研究者</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">外国人</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">女性</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">ポスドク研究員</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">外国人</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">女性</p> </div> </div> </div>		102	/
		34	33%
		7	7%
		24	/
		11	46%
		1	4%
		58	/
		13	22%
		3	5%
		20	/
		10	50%
		3	15%
		46	/
	13	/	
	161	/	

世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI)

運営組織図

・以下に拠点の運営体制及びホスト機関における拠点の位置づけをわかりやすく示した図を掲載すること。

I²CNER組織図

