I²CNERとは

カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所（I²CNER）は、2010年にWPI（文部科学省「世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）」）採択を受け、「カーボンニュートラル・エネルギー」を冠した当時唯一の研究所として設立され、2020年にWPIアカデミーに移行しました。この間 I²CNERは、カーボンニュートラル社会実現のために必要な革新的な科学と技術の開発に総合的に取り組んできました。

化石燃料を中心に使用する現代社会から再生可能エネルギーに立脚した社会への移行は、依然として多くの課題があり、エネルギー変換技術のみでなく、物質とエネルギーが連携した利用体系の構築と総合的な社会システムの設計が必要です。

I²CNERではカーボンニュートラル・エネルギーによる環境調和型で持続可能な社会の実現のために、高効率で炭素排出量が少なくコスト面も妥当なエネルギーシステム、変換効率の向上によりCO_2排出量が削減可能な科学技術や社会システムを提案します。

各種制度について

■ 共同研究・受託研究・研究開発コンサルティング

		共同研究	受託研究	研究開発 コンサルティング
概　要		共通テーマについて、企業等と 大学が**共同で**研究を行うもの	委託された研究テーマについて、 大学が**単独で**研究を行うもの	幅広い課題・要望に対して、 指導助言等を行うもの
研究経費	内訳	直接経費等*1 ＋ 間接経費 （直接経費等の30% ＋ マネジメント料（任意）*2） ※共同研究員費（直接経費）*3 の 単価：1人当たり月額3万円	直接経費等 ＋ 間接経費 （直接経費等の30%）	直接経費等 ＋ 間接経費 （直接経費等の30%）
	目安*4	100万円程度～ 申請書▶	100万円程度～ 申請書▶	50万円程度～ 申請書▶

*1 知的貢献費を含む
*2 学術研究・産学官連携本部による研究コーディネート・マネジメントを希望する場合（1共同研究契約あたり30万円）
（マネジメントの内容：共同研究の進捗管理、知的財産の管理、（組織対応型連携の場合のみ）連携協議会の運営 等）
*3 民間等共同研究員の派遣を希望する場合に、その受入のために必要となる経費。
*4 I²CNERにおける1件あたりの金額の目安。研究の内容や規模、必要な設備・機材、人件費等により増減あり。

■ 共同研究部門・共同研究推進拠点

	共同研究部門	共同研究推進拠点
概　要	共同で研究するための拠点（部門）を設置し、 連絡を密にして共同研究を行うもの	活動拠点を設置し、共同研究のほか、人材育成、 企業（自社）研究などの多面的な活動を行うもの
研究経費下限額*5	年間 1,500万円以上（原則）	年間 2,000万円以上（原則）
設置期間	2～5年（原則、更新可）	3～10年（原則、更新可）
構成員 （原則）	特定プロジェクト教員（教授・准教授・講師・助教）1名以上 ＋ 【部門長】九州大学の教員 1名以上	特定プロジェクト教員（教授・准教授）1名以上 ＋ 【拠点長】九州大学の教員 1名以上
スペース	原則、確保 申請書▶	必須 申請書▶

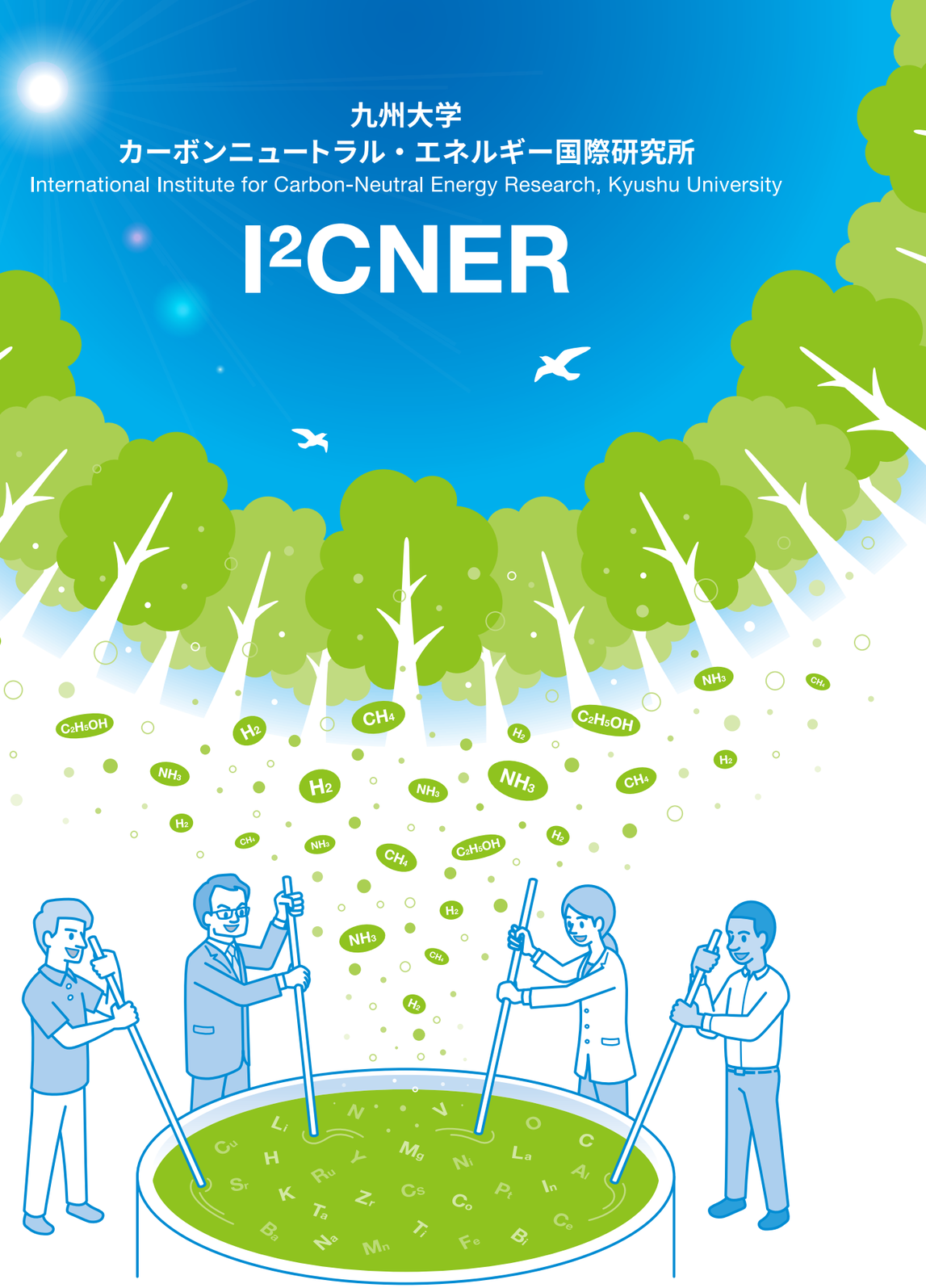
*5 間接経費（直接経費の30%以上（マネジメントを希望する場合は+50万円））、スペース経費（基本 年間36,000円/㎡）を除く

▶ 各種制度の詳細
九州大学 学術研究・産学官連携本部（AiRIMaQ）
https://airimaq.kyushu-u.ac.jp/guide/

【申請/お問い合わせ先】
九州大学　I²CNER・Q-PIT共通事務支援室
TEL：092-802-6935
E-mail：iq-kenkyu@jimu.kyushu-u.ac.jp

九州大学
カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所
International Institute for Carbon-Neutral Energy Research, Kyushu University

I²CNER



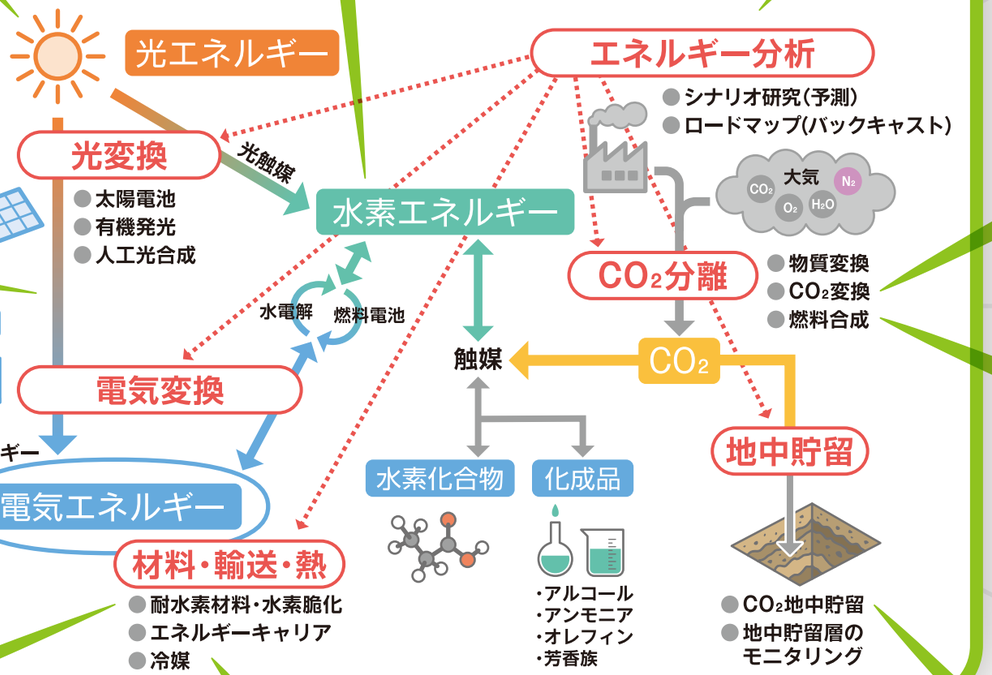
HP　研究シーズ集　ご寄附のお願い

KYUSHU UNIVERSITY　I²CNER　wpi World Premier International Research Center Initiative

製品・技術

研究概要

I²CNERの研究



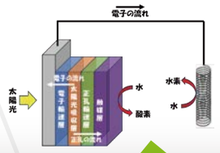
太陽光を利用した発電デバイス

低コスト・軽量・フレキシブルといった特長を持つ次世代型太陽電池は、ビルの壁面や耐荷重が小さい屋根など、これまで設置が困難だった場所への導入を可能にします。次世代型太陽電池の普及は、脱炭素社会の実現に大きく貢献します。

グリーン水素製造

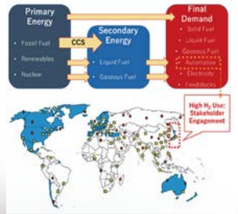
この研究を、山間部の太陽光発電や海上での太陽光発電で得られた、再生可能エネルギーによる水電解と組み合わせ、次世代エネルギー伝搬材料である水素を生産します。二酸化炭素と反応させることで、有用な炭素材料に変換することも可能です。

無尽蔵の太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽光発電の研究を進めています。光電変換効率と耐久性の向上を目指し、技術開発を推進するとともに、再生可能エネルギーを有効活用するための新しい構造や原理の提案に取り組んでいます。



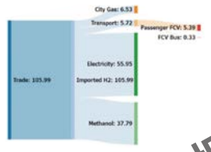
光電極を用いた、水の分解や二酸化炭素の変換反応を研究しています。水素や有用な炭素原料を合成します。
光増感型電極に有機太陽電池の構造を用いた反応で、太陽光成分を幅広く利用可能です。水中で安定かつ光を高効率にエネルギーに変換可能な有機材料を研究しています。

脱炭素の指標化



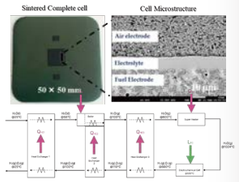
カーボンニュートラルを目指し、水素の貢献度合いを日本規模から全世界規模まで可視化できます。

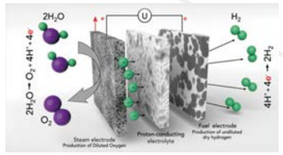
水素社会の実現、社会受容性の研究を行っています。グローバルモデルを活用し、水素の生成方法や導入量のみならず、用途、生活に関する評価も行っています。



プロトン伝導性酸化物を用いた水蒸気電解

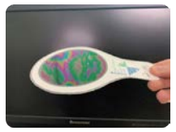
基礎研究により開発した電極や電解質などの材料をもとに製品化に取り組んでいます。ラボスケールからのスケールアップ、水蒸気電解セルの製造技術や装置システムの研究を行っています。





プロトン伝導性酸化物を用いた水蒸気電解により、電気エネルギーの消費を従来の水電解より 30% 以上減らすことができます。再生可能エネルギーと組み合わせることで、カーボンニュートラルな社会の実現に貢献します。

CO₂の分離・変換・再利用



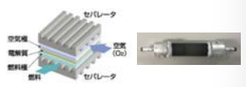
二酸化炭素 (CO_2) を効率的に回収する分離膜に関する研究を行っています。
分離膜の超薄膜化によって、CO_2分離特性を大幅に向上させ、特に大気中の CO_2を“どこでも・いつでも”回収するための技術およびシステムを開発します。

この研究を大気から直接的に CO_2を回収し、回収CO_2の利用に向けて応用します。単純に地球温暖化ガスであるCO_2排出削減だけでなく、炭素資源としての有効活用に向けて、様々な製品・ソリューションを提案していきます。

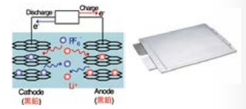
蓄エネルギー材料とデバイス

再生可能エネルギーを蓄エネルギーにするための革新的デバイスと材料を開発しています。

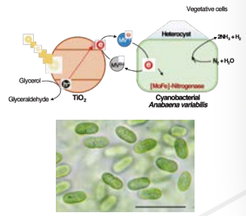
- グリーン水素
  可逆動作型固体酸化物セル
- 新型2次電池
  デュアルイオン2次電池
  空気2次電池
- 光触媒
  可視光応答
  バイオ光触媒による
  CO_2、NH_3合成



可逆動作型固体酸化物セル

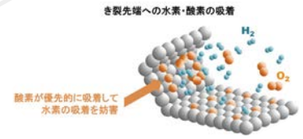


デュアル炭素 2 次電池

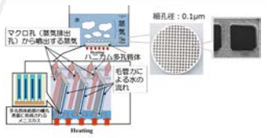


バイオ光触媒による
NH_3合成

耐水素材料

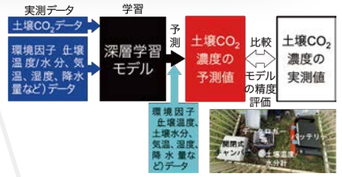


水素ガスに不純物を混ぜて、水素による材料の破壊（水素脆化）を防止します。
酸素（O_2）、水（H_2O）、一酸化炭素（CO）、アンモニア（NH_3）などの分子は水素（H_2）よりも素早く鉄の表面に吸着して、水素の鉄への侵入を防止します。



ハニカム多孔質体と高性能冷却原理

近年、電子機器の発熱増加により冷却が課題となっています。「沸騰」と特殊なハニカム多孔質体構造を活用し、従来比 5 倍以上の世界最高レベルの冷却性能を実現し、省エネとCO_2削減に大きく貢献します。

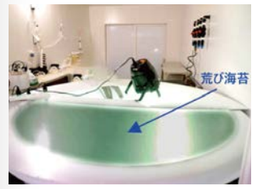


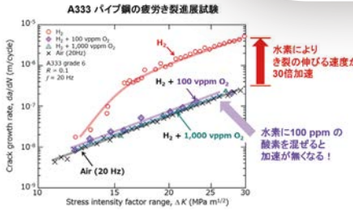
CO_2地中貯留で地下に貯留したCO_2の地表への漏洩モニタリングでは、土壌から自然に放出されている CO_2と漏洩してきた CO_2との判別が重要です。土壌や大気の性状変化と自然土壌 CO_2の放出との関係を学習させた AI を用いて、自然土壌 CO_2の放出量を予測し、漏洩 CO_2の早期検出を可能とする AI モデルを構築しています。

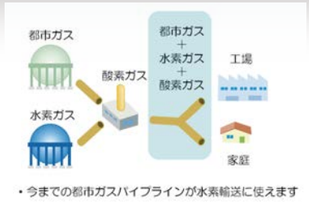
新規バイオマス由来活性炭によるCO_2の回収と利用

高多孔質の新規バイオマス由来活性炭による CO_2の回収と利用を研究します。
二酸化炭素 (CO_2) の冷却、吸着固定化技術を活用し、高濃度化して水槽内に固定します。安定化した高濃度 CO_2水により水槽内の藻類を育てます。

この研究を再生可能エネルギーによる人工海水を使ったのりの陸上養殖に応用します。ブルーカーボン吸着源でもある海藻を水温や光量、栄養分の供給を最適に保てる大型水槽で安定的に生産します。





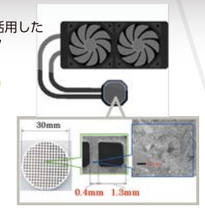


・今までの都市ガスパイプラインが水素輸送に使えます

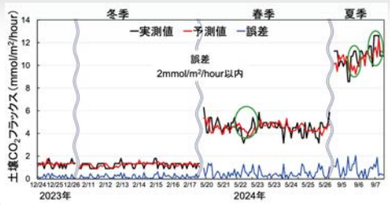
「沸騰」を活用した次世代高効率冷却技術

高効率沸騰冷却技術を既存の水冷普及品に導入し、データセンターやパワーデバイスへの適用を可能にする製品を開発。水冷市場の特性を活かし、早期実用化を目指します。

「沸騰」を活用した
冷却パーツ



AIモデルを用いた地中貯留CO_2のモニタリング手法の開発



開発したAIモデルで予測した自然の土壌CO_2濃度は、年間を通して実測値の±10%以内の誤差に収まる精度を有しており、土壌CO_2濃度の異常値（=漏洩CO_2）の検出に有用であることが示されています。モデルに与える環境因子をさらに検討し、精度の向上を目指しています。