

九州大学から世界へ。カーボンニュートラルな社会へ向けた研究活動をご紹介します!

Hello! I²CNER

ハロー!アリスナー

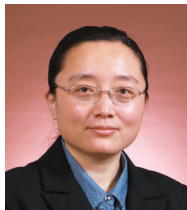
May
2017

vol.18

International Institute for Carbon-Neutral Energy Research

I²CNER 研究棟紹介 — Part I

低炭素社会の実現を目指した、
最先端の研究設備をご紹介します



Songmei Sun 氏

ソンメイ ソン

准教授
光エネルギー変換分子デバイス研究部門

みなさん、こんにちは！私は中国出身で、2016年11月にI²CNERに着任しました。中国科学院上海セラミックス研究所で材料化学と物理学の博士を取得し、I²CNERへ来る前は同研究所で准教授として勤務していました。私の研究は、太陽光による水分解や、二酸化炭素や窒素の水素化といった、太陽エネルギーの化学燃料への触媒の変換に焦点をあてています。本研究は、化石燃料の代替や、増大する二酸化炭素排出量の問題に対処するための「クリーンな」戦略を提供することを目的としています。I²CNERは理想的な職場環境であり、入所できたことを光栄に思います。休日は伊都キャンパス周辺の美しい自然を求めて散策しています。

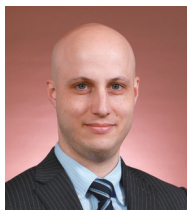


松島 敏則 氏

まつしま としのり

准教授
光エネルギー変換分子デバイス研究部門

私は2016年11月、九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センターからI²CNERの光エネルギー変換分子デバイス研究部門に着任いたしました。これまでは有機半導体デバイスの動作機構の解析や高性能化について研究を行ってきました。最近では、低コストで環境に優しいプロセスを用いて究極的に高性能な半導体デバイスの実現を目指して、有機・無機ハイブリッド材料に関する研究を進めています。最先端の国際研究所であるI²CNERで研究活動を行えることを非常に嬉しく思います。発光デバイスや太陽電池などに関する基礎研究から応用研究まで幅広く研究を行うことにより、環境調和型で持続可能な社会の実現に貢献することを目指します。



Andrew Chapman 氏

アンドリュー チャップマン

助教
エネルギーアナリシス研究部門

私は南オーストラリア州のアデレード出身です。主に社会的平衡とエネルギー政策の研究に携わっており、現在はエネルギーシステム、低炭素オプションへの移行を研究しています。京都大学大学院エネルギー科学研究科エネルギー社会・環境科学専攻でエネルギー政策における社会的平衡の数量化を研究し博士を取得しました。2016年10月にI²CNERのエネルギーアナリシス研究部門に着任しました。I²CNERの経験豊富で優れた専門家と共に研究に取り組むことを楽しみにしています。時間があるときは、読書や、家族と一緒に福岡探索を楽しんでいます。



津川 智広 氏

つがわ ともひろ

学術研究員
触媒の物質変換研究部門

私は2015年3月に金沢大学博士課程を卒業後、九州大学工学研究院応用化学部門を経て、2016年11月にI²CNERの触媒の物質変換研究部門に着任しました。私は、工業的に重要な様々な小分子(H₂、O₂、CO₂など)を活性化することができる分子触媒を開発する研究を行っています。特に、クリーンなエネルギー社会を目指すために、効率的な燃料電池の電極触媒、二酸化炭素変換や工業有機反応の触媒を開発することを目指しています。I²CNERには、様々な分野に精通した優れた研究者が集まっているため、その一員として研究できることを嬉しく思います。休日は、テニスをしたり、糸島半島のカフェ巡りをしたりして過ごしています。



Yu Sun 氏

ユー ソン

学術研究員
触媒の物質変換研究部門

こんにちは、私は中国出身で、2012年に北海道大学を卒業しました。国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)、北京科技大学(中国)、瀋陽大学校(韓国)で博士研究員、瀋陽大学校で研究助教として働いた後、2016年10月にI²CNERに着任しました。私の研究分野は、無機材料とハイブリッド材料を使用した、均一系と不均一系の両方の触媒反応です。現在は、光(電気)化学的CO₂還元とバイオ燃料電池に関心があります。休日には、料理、旅行、手芸、スポーツなどをしています。落ち着いた、これまで使ったことがない実験機器が豊富に揃うI²CNERで研究ができる喜びを感じています。良い研究成果を出せるよう頑張ります。



MD Kutub Uddin 氏

エムディ クタブ ウディン

学術研究員
附属次世代冷媒物性評価研究センター(NEXT-RP)

私はバングラデシュ出身です。2014年に九州大学大学院総合理工学府で博士を取得しました。博士課程在籍時に、活性炭・エタノールを使用した環境に優しい冷却システムである吸着冷却システムの開発に取り組みました。そして2016年9月にI²CNER附属次世代冷媒物性評価研究センター(NEXT-RP)に着任しました。世界的に有名な研究機関で働くことができとても嬉しいです。現在、蒸気圧縮冷暖房システムのための地球温暖化係数(GWP)の低い冷媒を見つける研究に取り組んでいます。時間があるときは知らない町へ出かけて観光を楽しむなど、充実した日々を過ごしています。



Thomas Lippert 氏

トーマス リバート

教授・主任研究者
光エネルギー変換分子デバイス研究部門

私はドイツで生まれ育ち、現在はスイスのポール・シェラー研究所(PSI)とスイス連邦工科大学(ETH)チューリッヒ校で勤務しています。ドイツのバイロイト大学で物理化学博士を取得しました。博士取得後、ドイツのワッカー社にしばらく所属し、その後日本に移り、つくば市の産業技術総合研究所で博士研究員として働きました。その後、米国のロスアラモス国立研究所に拠点を移し、最初は博士研究員として、後に技術職員として4年間勤務しました。1999年にPSIに着任し、2002年から研究グループ長となりました。私は中性子・ミュオン研究部門の薄膜・界面グループに所属しています(2016年7月までエネルギー環境研究部門の材料グループという名称)。私たちのグループは、エネルギーに関わる、酸化物を中心とした薄膜(光触媒及びイオン伝導体)の研究だけでなく、マルチフェロイック材料などの他の研究にも力を入れています。また、2013年以来、ETHチューリッヒ校無機化学研究所の教授としても勤めています。2014年から2015年までヨーロッパ材料科学会(E-MRS)会長に就任し、4年間学術誌Applied Surface Scienceの編集者を務めた後、2017年1月にApplied Physics Aの編集長に就任しました。2016年8月にI²CNERに着任し、ここで研究者との協力を深めていきたいと考えています。科学はもちろん、スキューバダイビングやオートバイ旅行、音楽、美味しい物やお酒を楽しんでいます。

Research Division Introductions

カーボンニュートラルな 社会とは？

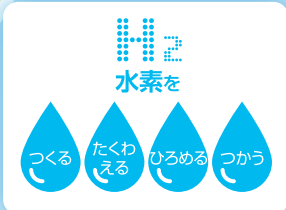
エネルギー利用で排出するCO₂の量を極力少なくし、
自然界で吸収・貯蔵される量とのバランスが
保ち続けられるような社会

エネルギーアナリシス

エネルギーを作り出し、
利用する科学技術の研究について
将来展望を行います。

光エネルギー変換 分子デバイス

太陽エネルギーを電気や
水素に効率的に変換するために
必要な材料とデバイスを
分子の設計から行います。



水素適合材料

水素が金属の強度を
弱めるメカニズムを詳しく調べ、
水素を安全に扱うために
適した材料を
研究しています。

触媒的物質変換

廃棄物の副生をとまわずに
物質変換ができる
クリーン化した化学反応を
研究しています。

CO₂分離・転換

CO₂を効率良く低コストで
分離・転換する方法を
研究しています。

電気化学エネルギー変換

燃料電池や電気分解といった
エネルギーを電気や水素などの
様々な形に変える仕組みについて
研究しています。

熱科学

高圧などの様々な状態における
水素・CO₂の熱物性や、
熱の伝わり方などの特性を
研究しています。

CO₂ 二酸化炭素を



産学連携

企業等と連携し、技術移
転を視野に入れた戦略的
研究を行います。

エネルギー問題への 応用数学

エネルギーに関する応用数学分野に
おいて、優先度が高くハイリターン
な課題を探求し、将来的なI²CNER
の研究の方向性を示します。

CO₂貯留

分離したCO₂を深い地中へ
安定して貯留する(閉じ込める)
方法を研究しています。

CO₂を増やさない、グリーン&クリーンな「**低炭素社会**」を目指し、
世界最先端の研究に取り組む

I²CNERの研究部門をご紹介します！

INTRODUCTION of I²CNER BUILDINGS

I²CNER 研究棟紹介



ようこそ、九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所(I²CNER)へ!ここ、I²CNERでは低炭素社会の実現を目指し、日夜研究が進められています。どのような研究が行われているか、最先端の設備が整った研究室を訪ねながら、ご紹介します!今号では第1研究棟をご案内します。第1研究棟は九州大学伊都キャンパスに2013年1月に完成し、国内外のトップレベルの研究者が連携して異分野融合研究を展開できる環境が整備されました。キーリングカーブ(大気中におけるCO₂濃度の長期的な変化を示した曲線グラフ)をイメージして建てられた印象的な外観も特徴の一つです。



第1研究棟の外観

1階

■ エントランス・展示スペース

エントランスには、来訪者に自由にご覧いただけるI²CNERの研究に関する展示スペースがあります。I²CNERや各研究部門の紹介動画などのインタラクティブコンテンツのほかに、光触媒による水素製造装置、触媒の分子構造を立体的に説明する機械、燃料電池の模型、二酸化炭素地中貯留のジオラマなど、I²CNERについての知識を深めていただける空間です。



第1研究棟のメインエントランス



展示スペース

■ ラウンジ

大きなガラス窓に囲まれた開放的なラウンジです。セミナーやパーティ、イベントなどが定期的に行われ、研究者同士の交流を促進する場として活用されています。オープンな環境で行われるセミナーでは、新しいアイデアが浮かぶことも多く、活発な意見が飛び交います。



ラウンジ

ラウンジで交流する研究者ら

■ ホール

200名以上収容可能なホールです。シンポジウムや国際学会など、様々なイベントに使用されています。また、用途に合わせてホールを分割して使用することもできるため、数十人規模の研究室の会議や国内外から著名な研究者を招へいする大規模なシンポジウムまで、幅広く活用されています。



国際シンポジウムの様子

パネルディスカッションの様子

2階

■ 小江研究室

触媒的物質変換研究部門長、小江誠司教授と尹基石(ユン・キノク)准教授の研究室です。燃料電池の常識を覆す「小江触媒」と名付けられた新しい分子の触媒を用い、水素活性化の新理論を打ち立て、開発に取り組んでいます。



小江研究室のメンバー



尹准教授(左)とチームメンバー

■ 山内研究室

触媒的物質変換研究部門、主任研究者、山内美穂教授の研究室です。省エネルギーと新エネルギーの両分野に貢献するため、カーボンニュートラル・サイクルに適したナノ合金触媒開発を行っています。



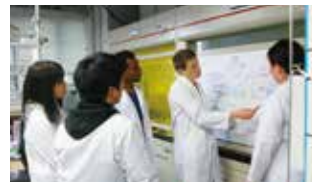
イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校からの学生グループに実験室を案内する山内教授(左)



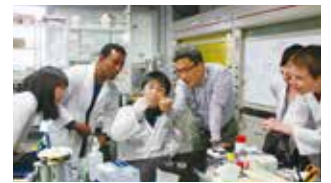
山内教授(右)と山内研究室の眞清正彰助教

■ 藤川研究室

CO₂分離・転換研究部門長、藤川茂紀准教授の研究室です。CO₂を効率よく低コストで分離・転換するため、世界最薄の人工膜の開発に取り組んでいます。



意見を出し合う藤川研究室のメンバー



藤川准教授(右から3人目)と研究室メンバー

■ 共通ラボ

I²CNERには、研究者が自由に使用できる共通の研究室があります。2階には、試料にレーザーを照射し、発生したラマン散乱光から種類や状態を調べる「高速ラマンイメージング分光分析システム」があり、4階には、不安定化合物の質量分析にも威力を発揮する「コールドスプレーイオン源搭載TOF-MSシステム」や、有機膜の深さ方向を分析する「ArクラスターイオンビームXPS」等があります。



共通ラボで実験を行う研究者ら



データを確認する研究者

3階

■ 辻研究室

CO₂貯留研究部門長、辻健教授の研究室です。CO₂排出量削減のため、発電所や工場から排出されたCO₂を回収して地下に貯留するCarbon Capture and Storage(CCS)技術の研究をしています。



辻教授(中央)と辻研究室の北村圭吾助教(右)ら



高校生に実験を披露する北村助教(左)

■ 谷口研究室

CO₂分離・転換研究部門、谷口育雄准教授の研究室です。更なる効率を求め、CO₂を分離する効果が最も高いといわれるゼンドリマー膜の開発や、次世代のCO₂分離回収技術に取り組んでいます。



谷口准教授(左から2人目)と研究室メンバー



谷口研究室を見学する高校生ら

4階

■ エネルギーアナリシス研究部門

CO₂排出やエネルギー効率、コストに基づき、現在及び将来のエネルギー技術について研究・分析しています。カーボンニュートラル・エネルギー社会を実現するためにI²CNERが示すべきビジョンを策定したり、I²CNERにおける研究がCO₂排出量削減に大きく貢献できるよう支援しています。



デスクに向かう板岡健之教授(エネルギーアナリシス部門 部門長代理)



意見を交わすグエン・デイン・ホア助教とアンドリュー・チャップマン助教

■ 所長室

ペトロス・ソフロニス所長が執務を行う所長室です。イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校の教授でもあるソフロニス所長は、年間の約半分をI²CNERで過ごします。来訪者の対応や研究者との打ち合わせ、世界各国の研究所とのテレビ会議等、様々な用途に使用されます。



ソフロニス所長



テレビ会議を行うソフロニス所長(右)



2016.
8.10・11

平成28年度 スーパーサイエンスハイスクール(SSH)生徒研究発表会



WPIブースでI²CNER広報誌を手取る生徒



生徒による研究成果のプレゼンテーション



I²CNERの研究説明に関心する生徒

8月10日(水)から11日(木)の2日間、「平成28年度 スーパーサイエンスハイスクール(SSH)生徒研究発表会」【主催:文部科学省・科学技術振興機構(JST)】が神戸国際展示場で開催され、世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)の9拠点が合同ブースを出展しました。文部科学省及びJSTが実施するSSH事業は、国際的な科学技術

人材の育成を目的とし、先進的な理数系教育を行う高等学校等の教育機関を支援しています。イベントにはSSH指定校の202校や欧米・アジア諸国等からの招へい28校からおよそ3,000人の生徒と教員が参加し、ポスターやステージ上で研究成果の発表を行いました。I²CNERは、筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構(IIIS)、名古屋

大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所(ITbM)、東京工業大学 地球生命研究所(ELSI)とブースをシェアし、WPIの概要やI²CNERが行う様々な研究を紹介。多くの参加生徒や来場者がWPIブースで足を止め、各拠点の説明に関心を寄せていました。

2016.
8.25・26

イノベーション・ジャパン2016-大学見本市



会場の様子



説明を行う谷口准教授(右)



展示ブース

8月25日(木)から26日(金)の2日間、東京ビッグサイトで開催された「イノベーション・ジャパン2016-大学見本市」に谷口育雄准教授(CO₂分離・転換研究部門)が参加し、ブースを出展しました。「イノベーション・ジャパン」は、大学や公的機関等から創出された研究成果の社会還元・技術移転を促進すること、実用化に向けた産学連携

のマッチング支援を実施することを目的としています。科学技術振興機構(JST)が選りすぐった大学等の研究成果の展示をする、今回で13回目となる国内最大規模の産学マッチングイベントで、例年2万人を超える来場があります。谷口准教授が掲示していた研究内容「再生可能資源からつくられる常温成形可能な生分解性プラスチック」

について、常温でのプラスチック加圧成形試験を行い、室温で成形できることを実演しました。問い合わせも多く、今後の共同研究の可能性を求め、企業や研究機関からの参加者が多く訪れていました。



2016.
8.26

第40回サイエンスカフェ@ふくおか



講演する山内准教授(当時)



講演を聴講する参加者



座談会の様子

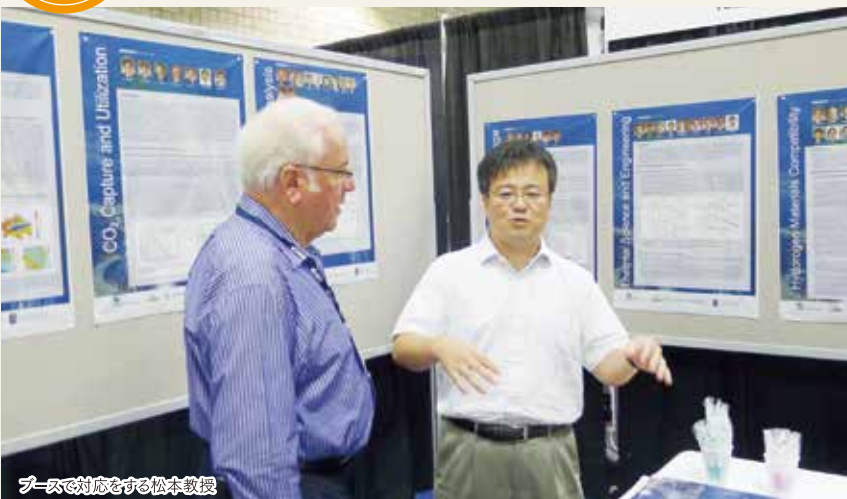
2016年8月26日(金)午後7時からBIZCOLI 交流ラウンジ(福岡市中央区)で開催された「第40回サイエンスカフェ@ふくおか」で山内美穂准教授(触媒の物質変換研究部門、現・教授)が講師を務め、仕事を終えた会社員など約30名の参加者が聴講しました。福岡県と九州大学が主体となって運営する同イベントは、研究者と一般市民が科

学について気軽に語り合うことを目的とし、2012年8月から月1回のペースで実施されています。「ナノパーティクルの化学に迫る! ~持続可能な社会と触媒化学~」と題して講演を行い、高効率かつCO₂を排出しないエネルギーサイクルの構築を目指したナノ合金触媒等の研究を紹介しました。講演後に行われた座談会では、身近なエネ

ギー問題等について参加者から質問や意見が相次ぎ、環境に配慮した最新の技術開発への関心の高さがうかがえました。

2016.
10.27

2016年 米国電気化学会



ブースで対応する松本教授



クワティ学術研究員による講演



参加したI²CNERの中嶋直敏教授(右から3人目)と藤谷剛彦准教授(右から2人目)

10月2日(日)から7日(金)の6日間、ホノルル(アメリカ)で開催された「2016年米国電気化学会」にI²CNERが参加しました。米国電気化学会はアメリカに拠点を置く学術協会、電気化学及び固体科学に関する科学的探究を支援しています。今大会については、日本電気化学会及び韓国電気化学会の秋季大会も兼ねており、3,000名近くの

参加がありました。I²CNERは松本広重教授(電気化学エネルギー変換研究部門長)やレオナルド・クワティ学術研究員(同部門)等、所属研究者による講演とブースの展示を行いました。講演ではそれぞれ最新の研究成果を発表し、活発な質疑応答も見受けられました。ブースには多くの参加者が立ち寄り担当者による説明に耳を傾け

ていました。また、共同研究先の研究者の来訪も多く、今後の研究の方向性について意見交換を行うなど、I²CNERのブースは終始賑わいを見せていました。拠点の情報を世界の研究者へ発信する良い機会となりました。

AWARDS

第10回 応用物理学会 フェロー

安達 千波矢 教授 (光エネルギー変換分子デバイス研究部門)

「革新的な有機半導体分子の創製と有機ELデバイスへの展開」に関する研究が、学術・研究活動、産業技術の開発・育成、教育・公益活動を通じて、応用物理学の発展に多大な貢献をしたと認められ、応用物理学会から表彰を受けました。(2016年9月13日)

第13回 日本金属学会 村上記念賞

堀田 善治 教授 (水素貯蔵研究部門)

「巨大ひずみ加工による材料改質と高性能化に関する研究」が金属工学の分野における先駆的研究及び開発に格段の功績を挙げたと認められ、日本金属学会から村上記念賞を受賞しました。(2016年9月21日)

平成27年度 日本機械学会熱工学部門 業績賞

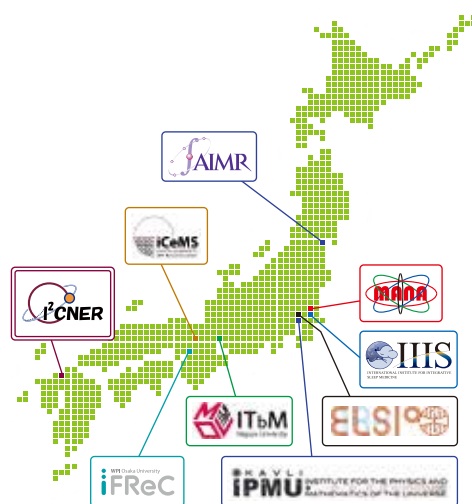
高橋 厚史 教授 (熱科学研究部門)

熱工学の分野で顕著な研究業績を挙げたと認められ、日本機械学会熱工学部門から業績賞を受賞しました。(2016年10月21日)



WPIとは?

「世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)」は、高いレベルの研究者を中核とした世界トップレベルの研究拠点を形成するため、文部科学省が2007年度より開始した事業です。第一線の研究者が世界から多数集まってくるような、優れた研究環境と極めて高い研究水準を誇る「目に見る研究拠点」の形成を目指しています。



九州大学
カーボンニュートラル・
エネルギー国際研究所 (I2CNER)

低炭素社会の実現に向けて、水素エネルギー利用と CO₂ の回収・貯留に関する課題を、原子レベルから地球規模の科学の融合により解決する研究拠点です。

参照：
文部科学省HP http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/toplevel/
日本学術振興会HP <http://www.jsps.go.jp/j-toplevel/index.html>



東北大学
原子分子材料科学高等研究機構 (AIMR)

物理学、化学、材料化学、バイオエンジニアリング、電子・機械工学の領域を融合させ、革新的な機能性材料を創製・開発します。さらに、材料科学の統一的学理の創成のため、2011年度より数学ユニットが加わり、国際材料科学研究拠点の形成を目指しています。



WPI Osaka University
大阪大学
免疫学フロンティア研究センター (IFReC)

様々な生体イメージング (画像化) の技術と免疫反応を予測する生態情報学を用いて、体を病原体から守る免疫システム的全貌解明を目指す新しい免疫学の研究拠点です。



物質・材料研究機構
国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA)

従来のナノテクノロジーを革新した材料開発の新しいパラダイム「ナノアーキテクトニクス」のもと、画期的な材料を開発する研究拠点です。



京都大学
物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS)

細胞科学と物質科学を統合した新たな学際領域の創出を目標とし、幹細胞研究 (ES/iPS 細胞など) やメゾ科学を進展させ、医学・創薬・環境・産業に貢献する研究拠点です。



東京大学国際高等研究所 カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)
数学、物理学、天文学等の研究者が集まり、宇宙の始まり、進化の解明など、宇宙の謎に迫る研究拠点です。



東京工業大学
地球生命研究所 (ELSI)

地球惑星科学および生命科学分野の世界一線の研究者を結集し、「生命の起源に関する研究は生命が生まれた初期地球環境の研究と不可分である」というコンセプトのもと、地球、さらには地球-生命システムの起源と進化の解明に挑みます。



筑波大学
国際統合睡眠医学研究機構 (IHS)

「眠る」という現象のメカニズムや役割の解明を行い、睡眠障害および関連する疾患の制御を通して人類の健康増進に貢献することを旨とした睡眠研究拠点です。



名古屋大学
トランスフォーメティブ生命分子研究所 (ITbM)

世界屈指の分子合成力を推進力とし、合成化学者と動植物分子生物学者の連携により、生命科学・技術を根底から変える革新的機能分子「トランスフォーメティブ生命分子」を生み出す研究拠点です。「分子をつなげ、価値を生み、世界を変える」、これが我々の思いです。

編集後記

- I2CNERでは、様々なイベントを開催しています。
詳しくは → <http://i2cner.kyushu-u.ac.jp/ja/>

I2CNER で 検索

- 今回の特集「I2CNER研究棟紹介 - Part I」では、様々な部門の研究室や最先端の施設をご紹介します。I2CNERには第1研究棟と第2研究棟があり、合わせると約10,000㎡もの広さがあります。世界各国から集まった各分野のトップレベルの研究者が、研究に専念できるよう充実した設備を整えています。今後、第2研究棟をご紹介しますので、お楽しみに。皆様からのご意見・ご感想をお待ちしております。

Hello! I2CNER vol.18 May 2017

【発行】九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 (I2CNER)
〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744
☎ +81-(0)92-802-6935 ☎ +81-(0)92-802-6939
✉ wpinewsletter@i2cner.kyushu-u.ac.jp
🌐 <http://i2cner.kyushu-u.ac.jp>
📘 <https://www.facebook.com/I2CNER.news>
🐦 <https://twitter.com/I2CNER>

【撮影・編集・デザイン】株式会社 石田大成社 【取材文】Special Interview: 竹林 篤実
【企画・編集】I2CNER支援部門 (阿尾 さやか・平嶋 瑠璃・植松 晶子・中村 理絵)