

太陽光「発電」を もっと身近な ものに

福島発再エネ
100%を目指して



共生システム理工学類 特任教授 博士（工学）

斉藤 公彦

SAITO Kimihiko

【専門分野】 材料工学、光学、薄膜プロセス、太陽電池

【プロフィール】東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了（博士（工学））。企業時代は太陽電池、半導体レーザーやディスプレイ用部材等の開発に従事。企業を離れてからは一貫してシリコン系太陽電池の研究開発を行っており、近年は様々なシステム応用開発にも幅を広げている。

国内で大きく導入が進む太陽光発電ですが、更なる低コスト化や、ZEH、ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・住宅／ビル）やEV等への応用に向けて、更なる高効率かつ意匠性に優れた太陽電池が必要とされています。これらに対し、現在最も普及している結晶シリコン太陽電池セルの薄型化は重要な課題であり、現在最も高い変換効率が期待できる反面、作製プロセスが煩雑である裏面電極型ヘテロ接合型太陽電池を、薄膜基板でも簡単に作製出来る様にするため、インクジェット印刷法を用いた電極パターンニング技術開発に取り組み、厚み53 μ mの自立基板（サイズ5cm×1.9cm）に作製することに成功しました。現在は引き続き、薄型化、フレキシブル化を目指した開発

を進めています。また、太陽光発電の普及に伴い、その維持管理が益々重要になってきていますが、太陽電池ミニモジュールの発電量をリファレンスにすることによって、故障だけでなく劣化といった数%程度の些細な出力変化も簡単に検出できる装置を開発し、多くの方が更に簡単に利用できるよう広域応用への開発を現在進めています。この他、蓄電池と組み合わせたシステム開発等、更なる普及に向けて太陽光発電をもっと身近なものにすべく、セルからシステムまで幅広く研究開発を行っています。



研究概要

温暖化ガスの削減等に向け国内外に導入が進む太陽光発電は、その高効率化、長寿命化、低コスト化や、不安定電源といった弱点解消に向けたシステムの新たな利用方法およびその適切な運用管理方法といった開発がこれから益々重要になってきます。これに向けて、結晶シリコン太陽電池の超薄型化開発や太陽光発電システムの劣化診断装置、またIT分野等における蓄電池と組み合わせた自家消費応用についての開発など、太陽電池セルから太陽光発電システムまでわたる幅広い研究開発を企業や他研究機関と連携しながら行っています。



太陽光発電システム▲劣化診断装置外観

◀53μm厚の薄型結晶シリコン太陽電池

こんなことができます!

新しい太陽光発電技術・利用技術を共に創りましょう!

想定するパートナー

民間企業、自治体、研究機関

具体的な連携、事業化のイメージ

太陽電池モジュール開発やシステム応用に関する支援、共同研究

これまでの取組事例

- ・海外企業との共同研究や、国内企業とのコンソーシアムプロジェクトで大面積薄膜シリコン太陽電池の開発を実施
- ・地域イノベーション戦略支援プログラムで、超薄型結晶シリコン太陽電池の開発や太陽光発電システムの劣化診断装置の開発を実施

関連情報

《特許》診断装置、診断システムおよび診断方法、(PCT/JP2015/002189) など
《論文》Takagishi, Noge, Saito, Kondo et al., Jpn. J. Appl. Phys.,56, 040308, 2017. など

私たちの研究室自慢!

私たち再エネ寄附講座では、産業システム工学専攻の佐藤理夫先生を中心に、佐藤義久先生(風力)、赤井先生(地中熱・排熱利用)、小井土先生(バイオマス)と共に、学内外での再エネ教育や県内外での再エネ推進に向けた研究開発に取り組んでいます。



地域産業振興

ナノテク材料

エネルギー

ものづくり技術

こんなことができます!

微量分析について アドバイスできます



夢

世界中の研究者が自分の装置で新発見をする

共生システム理工学類

高 貝 慶 隆

TAKAGAI Yoshitaka

准教授 環境放射能研究所兼 博士
(工学)

研究室 URL
<http://www.takagai-lab.com/>

専門分野

分析化学

特許情報、著書、論文

福島大学 個人業績データベースを参照

<http://kojingyoseki.adb.fukushima-u.ac.jp/top/details/202>



微量成分の計測法や物質の分離法の開発が専門。これらの技術を応用した濃縮、単離、減容化、回収、除去などの技術にも精通しています。対象は、金属イオン、環境汚染物質、微粒子、界面活性剤、生体成分、有機物など多岐にわたり、環境、生命、工業、医療など多分野へ展開しています。

特許事例

- ・検出剤や試薬の開発
- ・分離剤や捕集剤の開発
- ・分析装置やセンサの開発
- ・計測手法の開発

想定するパートナー

企業、国や自治体

具体的な連携、事業化のイメージ

共同研究、製造・販売を事業化、他の技術や異分野との融合

これまでの取組事例

- ・企業との技術相談、共同研究、共同特許出願
- ・県・自治体からの技術相談
- ・環境動態の解明（例：青い池の色彩の原因探求）
- ・福島第一原子力発電所の廃炉措置関連に関するプロジェクト

教育
学習支援
健康
福祉
防災
都市計画
地域
産業振興

食・農

経営支援

ファイナンス

人材育成

法律

ライフ
サイエンス

情報通信

環境

ナノテク
材料

エネルギー

ものづくり
技術

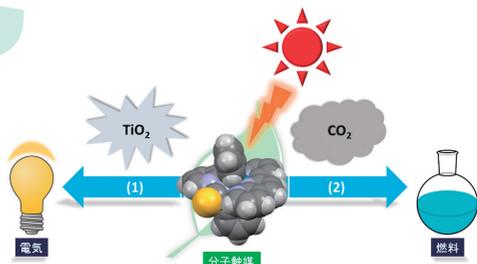
社会基盤

フロンティア



こんなことができます!

“化学”を切り口に
再生可能エネルギー
に貢献します



私たちが行う研究の概念図
光合成の原理を応用し、太陽光を使って
(1)電気エネルギーの獲得、
(2)CO₂の有用物質への変換、を目指す



近年、石油・天然ガスや原子力などの枯渇資源に依存しない、いわゆる再生可能エネルギーの利用が注目されています。特に、地球への唯一の入力源である太陽光を基盤とした研究開発は世界のトレンドです。私たちは、金属と有機物から構成される様々な分子触媒を用いて、(1)太陽光を効率的に電気エネルギーに変換できる次世代型太陽電池の開発、(2)CO₂をメタノールなどの燃料に変換する化学反応の開発、を柱として研究を行っています(上図参照)。いずれの研究も植物の光合成をヒントに、それを人工的に再現しようという壮大な試みの一環です。



夢

太陽の力を借りて
悪玉CO₂を善玉物質に
変えることです

共生システム理工学類

大山 大

OYAMA Dai

教授 博士(理学)

研究室 URL

<http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/~daio/>

専門分野

金属錯体化学(金属と有機物からなる化合物の化学)

特許情報、著書、論文

“Coordination chemistry of mononuclear ruthenium complexes bearing versatile 1,8-naphthyridine units”, 2018年.

具体的なご提案

高機能触媒や太陽電池用色素分子の開発など、所望の機能を発現させる物質を分子レベルで設計・合成します。

これまでの取組事例

近年、共同研究を実施した連携先は、科学技術振興機構(JST)および産業技術総合研究所(産総研)です。JSTとは、次世代型太陽電池用の光増感色素について研究しました。産総研とは、CO₂を有用化合物へ変換する化学反応の創出について研究しました。

教育
学習支援
健康
福祉
防災
都市計画
地域
産業振興

食・農
経営支援

ファイナンス

人材育成

法律

ライフ
サイエンス

情報通信

環境

ナノテク
材料

エネルギー

ものづくり
技術

社会基盤

フロンティア



こんなことができます!

機械工学全般、
再生可能エネルギー
をサポートします



夢

工学の知識でより良い
ふるさとに

共生システム理工学類

島田 邦雄

SHIMADA Kunio

教授 博士(工学)

研究室 URL

<http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/~shimadakun/>

専門分野

流体力学、エネルギーシステム工
学、機械工学、電磁気学、振動学、
物質工学

特許情報、著書、論文

- ・島田邦雄、風車、特開2014-141901
- ・島田邦雄、機能性ゴムの製造方法、
機能性ゴム及び触覚センサ、特願
2015-178273
- ・島田邦雄、杉本俊春、複雑形状体
の鏡面研磨方法および鏡面研磨装
置、特開2007-21661



世の中の物質は固体・液体・
気体から成り立ちますが、液体
と気体を総称して流体と言いま
す。従って世の中の75%は流体
と言えますので、業界の殆どを扱っています。
風車や水車等のエネルギー関係の他に、ナノ
サイズから宇宙工学まで幅広い工学分野に携
わってきています。例えば、水回り、複合材料、
センサー、加工・研磨、航空機、プラズマ、
制振・免震震、太陽電池等多種です。

想定するパートナー

産業界、県等の試験施設、大学・高専

具体的な連携、事業化のイメージ

メーカーや試験施設、大学・高専との共同研究や
技術指導

これまでの取組事例

大手メーカーとの共同研究や、大学・高専との共
同研究、各種メーカーへの技術指導を通して、風
車の開発や、複合材料、センサー、加工・研磨、
制振・免震など多岐の分野で開発を行ってきました。
特に、研磨に関しては、オリジナルの研磨機の国内
外への販売実績を有します。
また、県内外で紙飛行機教室やエネルギー講座を
開催しています。

教育
学習支援

健康
福祉
防災
都市計画
地域
産業振興

食・農

経営支援

ファイナンス

人材育成

法律

ライフ
サイエンス

情報通信

環境

ナノテク
材料

エネルギー

ものづくり
技術

社会基盤

フロンティア



こんなことができます!

技術解析力・
企画提案力で
頑張ります



夢

現場に学び、現場で生きる
人と技術を育てていきたい

共生システム理工学類

佐藤 理夫

SATO Michio

教授 工学博士

研究室 URL

<http://kojingyoseki.adb.fukushima-u.ac.jp/top/details/197>

専門分野

化学工学、プロセス工学
エネルギーと物質の移動解析・評価

特許情報、著書、論文

福島大学個人業績データベースを
ご覧ください。



研究開発目的に合わせて作製したオリジナル装置が並ぶ実験室



ものづくり技術やエネルギー技術
を解析することを専門としていま
す。「如何につくるか」に取り組み、
「何をつくるか」にはこだわりませ
ん。解析結果に基づいてボトルネックを探し出
して解決策の提案と実証的な研究を行うスタイルで、地域の皆様から頂いた研究テーマで学
生を育てています。

解析のスタートは現場を見ること。福島県の復
興と発展のため、環境に優しい技術を普及さ
せるため、県内各地を飛び回っています。

想定するパートナー

地方自治体・民間企業・再生可能エネルギー活用
を計画する諸団体

具体的な連携、事業化のイメージ

ビジョンや事業計画の策定への技術的支援、共同
研究

これまでの取組事例

多くの自治体の産業振興・環境・エネルギー・震
災復興に関するビジョンや計画の策定に参画してき
ました。企業との共同研究や技術支援活動の実績
も有しています。講演活動にも力をいれています。
詳しくは福島大学個人業績データベースをご覧だ
さい。

教育
学習支援
健康
福祉
防災
都市計画
地域
産業振興

食・農

経営支援

ファイナンス

人材育成

法律

ライフ
サイエンス

情報通信

環境

ナノテク
材料

エネルギー

ものづくり
技術

社会基盤

フロンティア

