

# 自然エネルギー 統合利用センター

Renewable Energy Center

自然エネルギー統合利用センター(5分野)では、種々の再生可能エネルギーを研究対象とし、その新しい取得技術の開発、取得方法の効率化、ならびに、複数のエネルギーを組み合わせた高密度利用法の研究開発を行っている。そして、これらを統合的に取り入れて再生可能エネルギーを「創る」、「蓄える」、「送る」、「利用する」の4要素を効率的にネットワーク化する新エネルギー社会の実現に貢献することを目標としている。

The Renewable Energy Center (REC), which is consisted with 4 sections, focuses on various kinds of renewable energies. REC researches on innovative technologies and systems for power generation, and high density utilization of those energies. Furthermore, REC is aiming to contribute to realize the renewable energy society by integrating and networking the 4 factors; "generation", "storage", "transmit", and "utilization", of renewable energies.

## 自然エネルギー複合利用 Renewable Energy Integrated Utilization

### 再生可能エネルギーの機能・性能の最大化

Maximize function and performance of renewable energies

**自** 然エネルギー複合利用分野では、再生可能エネルギー取得ならびに経済性の最大化を目標に、以下のテーマに関して、解析モデル・設計手法、性能・安全性向上技術、荷重低減技術、ならびに、新コンセプトの発電システムの研究開発に取り組んでいます。

- 1) 大型/超大型風車
- 2) 浮体式洋上風車
- 3) ウェイク/ウィンドファーム配置最適化
- 4) 滞空型風車 (マルチコプタ、カイト等)
- 5) ティフューザ付タービン
- 6) 多目的浮体式洋上エネルギーファーム

**R** enewable Energy Integrated Utilization Section aims for maximization of production and economics of renewable energies. R&D on analytical models, design method, and innovations in performance, safety, load mitigation, and new concepts of energy production are carried on in the following themes.

- 1) Large/Super-large wind turbines.
- 2) Floating offshore wind turbines.
- 3) Wake and Wind farm layout optimization.
- 4) Airborne wind turbines (multi-copter and kite).
- 5) Diffuser augmented turbine.
- 6) Multipurpose floating offshore energy farm.



ダウンウィンド風車(左)、浮体式洋上風車(右)のシミュレーション  
Simulations on downwind turbine (L), floating wind turbine (R)

タワーシャドウ風洞試験  
Tower shadow wind tunnel test

滞空型風車技術  
Airborne turbine technologies

## 結晶成長学 Crystal Growth Dynamics

### 創エネ・省エネに資する結晶材料開発

Growth and development of semiconductors for solar cells and power devices

結晶成長学分野では、

- 1) 高効率太陽電池/電力変換素子用結晶の成長に向けたグローバルシミュレータの開発、
- 2) 分子動力学法による半導体溶液成長プロセスの解析、
- 3) 量子計算科学による気相成長表面の構造状態図解析、
- 4) Si、SiC、AlN結晶のバルク成長実験、などに関する研究を行っています。

Research topics in Crystal Growth Dynamics Section is as follows;

- 1) Numerical simulation of gas and melt flow in a crystal growth furnace,
- 2) Solution growth process of III-nitrides: A molecular dynamics simulation,
- 3) Surface phase diagram of compound semiconductors: An ab initio-based approach,
- 4) Melt growth of Si, solution growth of AlN, and PVT of SiC and AlN.

## エネルギー変換工学 Energy Conversion Engineering

### 自然エネルギーの効率的な変換技術の開発

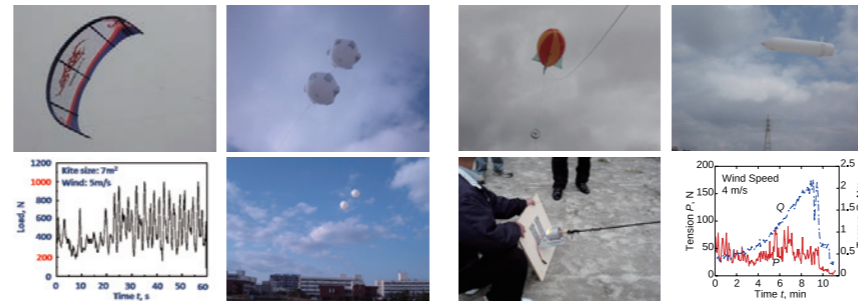
High-efficient conversion technologies of natural power sources

**エ** ネルギー変換工学分野では、各種自然エネルギーを活用するための効率的なエネルギー変換技術の開発を行うことを目的とする。当面は、再生可能エネルギーの開発研究として、大型洋上浮体式エネルギーファームで活用される各種構造材料の開発研究、風力・海洋エネルギーの取得・伝達・変換に最適な構造材料および機能材料の開発研究を行う。また、生体材料と生体力学に関する研究も行う。新規計画中および現在進めている研究は下記のようなテーマである。

- 1) 自然エネルギーの効率的変換技術の開発
- 2) 新規構造材料による大型洋上浮体の研究開発
- 3) 風レンズ風車の軽量・高強度化に関する新素材の研究
- 4) 高度域における未利用風力エネルギーの取得法の開発
- 5) 生体吸収性複合材料の創製と力学特性評価
- 6) 人工関節の力学挙動の解明

**E** nergy Conversion Engineering is aiming to develop the high-efficient converting technologies of various natural power sources. This section is planning to perform the technology development for renewable energy, especially for new materials for large-scale offshore floating platforms and wind-lens turbines, the harvesting, converting and transporting technologies of unutilized wind power at high altitude. This section also studies biomaterials and biomechanics. The newly planned and present research topics are:

- 1) Converting technologies of various natural power sources.
- 2) New materials for large-scale offshore floating platforms.
- 3) New materials for wind-lens turbines.
- 4) Wind energy extraction at high altitude.
- 5) Mechanism of bioabsorbable polymeric composites.
- 6) Mechanics of artificial joints.



(1) Inflatable kite

(2) Balloons  
高度域風力エネルギー  
の取得法の開発

(3) Wind lens turbine  
の取得法の開発  
at high altitude

(4) Wind rotor

## 新エネルギーシステム工学 Renewable Energy System Engineering

### 自然エネルギー有効利用のためのグリーンエレクトロニクス

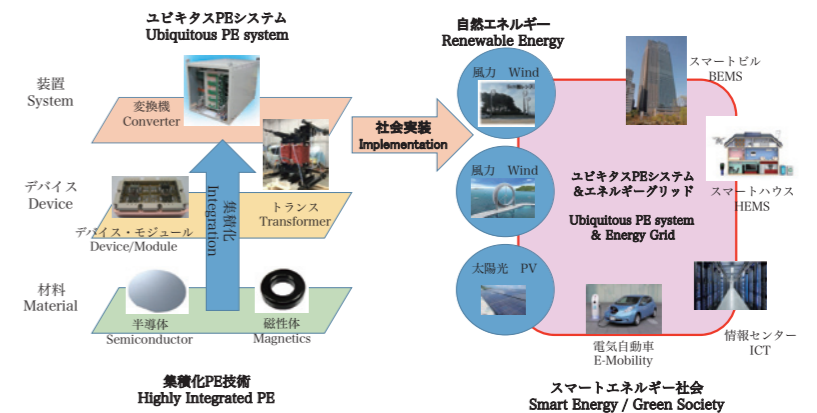
New green electronics for green society

**新** エネルギーシステム工学分野では、再生可能エネルギーの積極的導入、情報化社会からIoT、E-モビリティなどのメガトレンドにあわせて、新しいエレクトロニクスとそのシステム(グリーンエレクトロニクス)の実現を目指して、以下の研究を進めていきます。

- 1) 次世代パワーデバイスとその半導体材料(結晶成長~プロセス~デバイス)
- 2) 次世代パワーエレクトロニクスシステム用受動部品
- 3) 次世代パワーエレクトロニクスシステム集積化技術
- 4) 次世代パワーエレクトロニクス信頼性・設計技術
- 5) 新エネルギーグリッドを支える電力変換システムおよび応用技術

**R** enewable Energy System Engineering is aiming to open the window towards Green Society. With mega-trends, 1) renewable energy usages, 2) IoT, 3) e-mobility and so on, the following topics are carried on as new/advanced PE system (Green Electronics).

- 1) Future Power Devices and Semiconductor Materials
- 2) Advanced Passive Components
- 3) Advanced Integration Technology for Future PE System
- 4) Reliability Science and Design Technology for Future PE System
- 5) Advanced PE System for Future Energy Grids



## 海洋環境エネルギー工学 Marine Environment and Energy Engineering

- 1) 漁業協調型浮体式洋上エネルギーファームの開発
- 2) 新型潮流・海流発電システムの開発
- 3) 浮体を利用した波浪発電に関する基礎研究

- 1) Development of floating offshore renewable energy farm in cooperation with fishery.
- 2) Development of new-type tidal current turbine and ocean current turbine.
- 3) Fundamental study on wave energy converter based on floating body.