

【別紙】

2020 年度「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」  
研究開発課題（案）

<b>【課題一】 従来にない高効率、低コスト、高耐久性を兼ね備えた太陽電池を実現する要素技術開発</b>	
設定理由	<ul style="list-style-type: none"><li>・我が国は、パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略に基づき、「脱炭素社会」に向けて、2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減という長期的目標を目指している。これを実現するため再生可能エネルギーを経済的に自立した主力電源にすることを長期目標として掲げている。</li><li>・太陽光発電の主力電源化に向けて、様々な種類の太陽電池の研究開発が進む中、それぞれが抱える課題の克服を図るとともに、新しい設置形態も検討し、これまで設置が困難であった環境への展開、普及を行い、太陽電池活用の幅を広げることが重要である。</li><li>・そのためには、従来よりも革新的なデバイス材料やその構造等による飛躍的な効率向上や低コスト化、高耐久性等を同時に兼ね備えた太陽光発電技術の開発が必要である。</li><li>・例えば、タンデム型太陽電池は従来の結晶シリコン太陽電池に比べて高い効率が期待できるが、一方で製造コストが増加することが課題となっており、低コスト、且つ高効率を実現できる製造方法の開発が望まれている。</li><li>・本テーマでは、太陽光発電分野における我が国の基盤技術と海外諸国の有する先進的な研究開発技術を組み合わせることで、国内の研究開発をより加速的に推進し、技術イノベーションを創出することを目指す。</li></ul>
技術例	<ul style="list-style-type: none"><li>・従来の製造プロセスに比べて、低コストかつ安全な金属酸化物等の材料を用いたパッシベーションコンタクトによる太陽電池の製造プロセスの要素技術開発</li><li>・低コスト製造プロセスを用いた量子ドット等の革新的な太陽電池の高耐久性化および低コスト、高効率のタンデム型太陽電池の要素技術開発</li><li>・マテリアルズ・インフォマティクス等を用いた材料戦略に基づく新太陽電池材料・部材の探索と創製技術の開発</li></ul>

【別紙】

2020 年度「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」  
研究開発課題（案）

【課題－2】海外フィールドを活用した革新的な地熱発電技術開発（探査・資源量評価、材料・計測技術等）	
設定理由	<ul style="list-style-type: none"><li>・地熱発電は、再生可能エネルギーの中でも長期的に安定した発電が可能であり、ベースロード電源として位置づけられている。</li><li>・しかし、我が国は世界 3 位の地熱資源量を誇る世界有数の地熱資源国でありながら、発電設備容量で見ると世界第 10 位（2015 年、出典：JOGMEC）となっており、より一層の地熱発電の導入促進が期待される。</li><li>・このため、地熱発電量を大幅に向上することが可能な次世代の地熱発電の技術開発が必要とされており、現在政府で検討中の「革新的環境イノベーション戦略」においても、発電能力のより高い超臨界地熱発電の実現に向けた技術開発の重要性が取り上げられている。</li><li>・超臨界地熱発電にかかる革新的な材料、計測・評価技術、探査等技術開発のブレークスルーには実フィールドでの試験・評価が不可欠であるが、我が国では、有望な地熱フィールドが開発に制約のある国立公園や温泉地帯にあることが多く、また掘削には膨大な費用もかかるため、実際のフィールドでの試験や評価を行うことは容易ではない。</li><li>・そこで、本テーマでは、次世代の地熱発電の開発を目指し、海外フィールドを活用した以下のような革新技术の開発を目指す。</li></ul>
技術例	<ul style="list-style-type: none"><li>・海外フィールドを活用した超臨界地熱開発のための低コストかつ高耐性の材料や革新的な計測・評価技術の開発</li><li>・海外フィールドを活用した新しいアプローチによる地熱資源ポテンシャルの探査、検出、資源量評価技術の開発</li></ul>

【別紙】

2020 年度「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」  
研究開発課題（案）

<b>【課題－3】微生物やゲノム編集技術等を用いた革新的バイオプロセス技術開発</b>	
設定理由	<ul style="list-style-type: none"><li>・現在、政府において検討が進められている「革新的環境イノベーション戦略」では、最先端の技術等を活用したバイオ資源利用を通じた CO2 吸収・固定、化石資源代替などの機能が着目されている。</li><li>・また、「バイオ戦略 2019」においても、持続可能な社会と経済成長の両立を実現するため、革新的なイノベーションによって生物資源や廃棄物を利活用した付加価値製品への転換や再生可能な生物資源の生産による新しい価値の創出がうたわれている。</li><li>・一方、米、欧、中などの主要国においても、バイオエコノミーの拡大による新たな市場の形成を国家戦略に位置付け、これまでのバイオテクノロジーをいかに活用するかというシーズ発の発想から大きく転換しようとしている。</li><li>・しかし、本技術の本格的な普及のためには、経済性のある形でのバイオマス資源量の確保やプロセスの生産性向上などの多くの克服すべき課題がある。</li><li>・そこで、本テーマでは、国際共同研究により、以下のような革新的なバイオプロセス技術の構築を図ることを目指す。</li></ul>
技術例	<ul style="list-style-type: none"><li>・海外などのバイオマスを原料とした微生物による燃料・有用物質等生産を低コスト化する革新的なバイオプロセス技術開発</li><li>・AI 技術を駆使したデジタル情報処理に基づくバイオプロセス設計や、ゲノム編集技術等を用いた革新的なバイオプロセス技術の開発</li><li>・再生可能な生物資源等を利活用したバイオプラスチック、生分解性プラスチック開発の促進</li></ul>

【別紙】

2020年度「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」  
研究開発課題（案）

<b>【課題一4】 将来の水素社会実現に向けた大幅なコストの低減に資する革新的水素製造・利用の要素技術開発</b>	
設定理由	<ul style="list-style-type: none"><li>・水素はエネルギーシステムの脱炭素化を実現するキーテクノロジーとして、日本のみならず世界各国で水素利用に向けた様々な取組が進められている。</li><li>・我が国は、2018年12月、世界初の国家戦略としての「水素基本戦略」を策定し、未来の水素社会実現に向けて、将来目指すべき姿や目標、官民が共有すべき方向性・ビジョンを示すとともに、その実現に向けた行動計画を取りまとめた。また、2019年9月には第二回水素閣僚会議が日本で開催され、35か国が参加した。</li><li>・さらに、現在、政府において検討が進められている「革新的環境イノベーション戦略」においても、2050年頃に水素製造コストを既存のエネルギーと同等のコストの実現を図るという目標を始め、輸送・貯蔵、利用に渡り総合的に低コストな水素サプライチェーンを構築することが取り上げられている。</li><li>・本テーマでは、他国との共同研究開発により、相互の得意領域の知見を融合し、以下のような水素製造、利用にかかる革新的な技術開発が加速されることを目指す。</li></ul>
技術例	<ul style="list-style-type: none"><li>・高効率な水電解など、新たな水素製造技術に係る先導研究</li><li>・水素と二酸化炭素等を利用した革新的化学品合成方法の先導研究</li></ul>

【別紙】

2020年度「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」  
研究開発課題（案）

<b>【課題—5】未利用再生可能エネルギー熱や排熱（温熱、冷熱）を制御・利用した革新的な機器・デバイスの開発や評価技術の確立</b>	
設定理由	<ul style="list-style-type: none"><li>・現状、我が国の最終エネルギー消費は熱利用を中心とした非電力の用途が主となっており、未利用熱・排熱をより有効に利用することにより、エネルギー利用効率を大きく向上することが可能となる。</li><li>・我が国企業は排熱利用を含め徹底的な省エネを進めてきているが、蓄熱やエネルギー転換の低コスト化が困難であることもあり、排熱と熱活用のミスマッチ（立地的かつ時間的制約）という根源的な課題を解消し、より一層の熱の有効利用は極めて難しいのが現状である。</li><li>・昨今、欧米等においても再生可能エネルギー等を活用した熱供給の脱炭素化（産業利用含む）が叫ばれており、諸外国との国際共同研究により相互に有する革新的な技術を持ち寄り、国内だけでは成し得ない技術の革新的進展を実現することが期待される。</li></ul>
技術例	<ul style="list-style-type: none"><li>・革新的熱電発電デバイスの開発及び国際的な相互評価を含む評価技術の高度化</li><li>・空気熱源を利用した高効率な寒冷地対応ヒートポンプシステムの技術開発</li><li>・エネルギー消費の少ない革新的クリーン冷却技術や冷熱利用・制御技術の開発</li><li>・劇的な低コスト化が可能となる蓄熱材の開発</li></ul>

【別紙】

2020 年度「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」  
研究開発課題（案）

【課題－6】分散型電力ネットワークの有効活用に向けた革新的な機器・デバイス等の要素技術開発及びシステム制御・評価技術の確立	
設定理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ CO2 排出量大幅削減の実現のためには大量の再生可能エネルギーを効率的に利用、導入普及する必要がある。</li> <li>・ また、大規模災害等にも耐えうる強靱なエネルギー供給システムを確立する観点においても、再生可能エネルギーを地域の特徴を踏まえた分散型電源として大量に導入普及していくことは極めて有効である。</li> <li>・ 一方で、再生可能エネルギーは不安定で変動性が大きいため、蓄電システムと融合し系統・需要家両面の調整機能を有した電力ネットワークを形成すること、及びその安定運用をサポートするエネルギーマネジメントシステムの開発が課題となる。</li> <li>・ 再生可能エネルギーを大量に利活用するための技術の一つとして、高電圧・大容量の電力変換を電力損失がほとんどなく高効率かつ低コストに実現することが可能な次世代パワーエレクトロニクス関連技術の開発が注目されている。</li> <li>・ 我が国は、特にパワーエレクトロニクスの分野において国際競争力を有しているが、再エネ導入が我が国よりも進んだ海外の研究機関等の有する優れた知見や技術を活用することで、国内の研究開発を加速させ、世界的なリーディングポジションを得ることも期待できる。</li> </ul>
技術例	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再生可能エネルギーの有効活用に資する低コストな高耐圧 SiC パワーデバイス実現のための基盤技術及び関連機器の開発</li> <li>・ 分散型電源の系統連系に係る制御機能要件の試験方法の開発</li> <li>・ 圧倒的な低コストや高寿命・高安全性を有する革新的二次電池の開発（材料、解析・評価技術含む）</li> </ul>

【別紙】

2020 年度「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」  
研究開発課題（案）

【課題—7】航空機エンジンの燃費改善に寄与する革新的耐熱部材にかかる信頼性・品質保証手法の開発	
設定理由	<ul style="list-style-type: none"><li>・航空機産業において、省エネへの要求は年々高まっており、ICAO（国際民間航空機関）において「2050 年の CO2 排出量を 2005 年比半減」という目標が定められた通り、業界一丸となった航空機のクリーン化に向けた取組が求められている。この背景の下、航空機エンジンメーカーにおいて、航空機エンジンの低燃費化に必要な超耐熱構造材料の開発が進んでいる。</li><li>・例えば、セラミックス基複合材料（CMC）は、ニッケル基単結晶超合金を超える高い耐熱温度を持ち、かつ軽量であることから、航空機エンジンの燃費改善に資する材料として、各国が競争的に開発を進めている。</li><li>・航空機エンジン用に用いられる CMC は SiC 繊維強化 SiC マトリックス複合材（以下、SiC/SiC）であり、当該材料は既存のセラミック材料と異なる「損傷許容セラミックス」としての性質を有する。その製造後に必ず存在する mm オーダーの欠陥や繊維構造の乱れが製造ロット毎に異なる製品であり、また部品形状に最適化された製法毎に異なる組織を有するため、当該許容性や信頼性を一つの評価・試験技術のみで評価できないため、信頼性評価手法が確立されていない。</li><li>・SiC/SiC が航空機エンジンへ本格的に適用されるためには、信頼性評価手法の確立が不可欠である。航空機エンジン OEM メーカーと関連性の深い大学等との連携・国際共同研究の推進により、次世代航空機エンジンに求められる材料特性が明確になり、日本の強みを活かした効率的な研究開発が期待できる。また、国際共同研究により国際的に認知された方法へと発展し方法論や測定装置の国際標準化を期待できる。</li></ul>
技術例	<ul style="list-style-type: none"><li>・CMC 部材の欠陥、損傷等を複数の計測手段で高速・高精度で計測し、個別の計測結果を AI アルゴリズム等を活用して総合的に判定する技術の開発</li><li>・CMC 部材の繊維とマトリックスの界面状態を複数の計測手段で高速・高精度で計測し、個別の計測結果を AI アルゴリズム等を活用して総合的に判定する技術の開発</li></ul>

以上