

2025 年度「エネルギー・環境分野における革新的技術の国際共同研究開発」  
研究開発課題

【課題-1】	<b>地熱発電導入拡大に向けた地下情報の調査・分析手法の高度化に関する国際共同研究開発</b>
政策的位置づけ	<u>○革新的環境イノベーション戦略</u> ②地下の超高温・高圧水による高効率発電（超臨界地熱発電）の実現 <u>○2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略</u> ①洋上風力・太陽光・地熱産業(次世代再生可能エネルギー)
課題設定理由	天候等の自然条件に左右されない安定的な発電が可能なベースロード電源となりうる地熱発電の導入拡大に向けては温泉との共生が不可欠であり、地熱資源の持続可能な利用と温泉資源の保全を両立させることが重要である。また、地下の超高温・高圧の状態にある水を利用する超臨界地熱発電などの次世代の地熱発電の推進が期待されている。その一方で、地下の調査・分析データの取得には膨大な費用・時間を要するため、地熱発電に係る地下構造の解明が進んでいない。地熱資源へのアクセスには非常に大きな費用を要するため、地下の調査・分析データを共有しながら国際共同研究開発を行うことは有意義と考えられる。
国際共同研究に求められる技術テーマ（例）	・ 亜臨界・超臨界地熱流体特性の解明と貯留層特性の評価 ・ 浅部温泉帯水層と深部地熱貯留層の関係の理解

【課題-2】	<b>未利用バイオマス資源を高収率で炭素源化する技術に関する国際共同研究開発</b>
政策的位置づけ	<u>○バイオエコノミー戦略</u> <u>○2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略</u> ⑨食料農林水産業
課題設定理由	太陽光発電、風力発電、蓄電池によって世界的にエネルギーシステムの再生可能電力化（脱炭素化）が進められているが、航空燃料、プラスチック、製鉄用コークスだけは、どうしても炭素が必要であり、バイオマスの単なるエネルギーではなく炭素源としての有効利用が求められる。東南アジア諸国に大量に賦存する未利用のバイオマス資源に着目し、これを高収率で炭素源化する技術開発を現地機関と国際共同研究開発として行うことは、将来の原料確保の観点からも有意義と考えられる。特に含水率の高いパーム残渣等を対象として、その乾燥に要するコスト・エネルギー効率の改善への革新的な工夫があれば、先導研究として実施することは適切である。
国際共同研究に求められる技術テーマ（例）	・ 乾燥前処理が不要なパーム系バイオマス残渣の炭化装置の開発

【課題-3】	<b>革新的水素製造・輸送・貯蔵に関する国際共同研究開発</b>
政策的位置づけ	<u>○革新的環境イノベーション戦略</u> ⑦製造：CO <sub>2</sub> フリー水素製造コスト 1/10 の実現、⑧ 輸送・貯蔵：圧縮水素、液化水素、有機ハイドライド、アンモニア、水素吸蔵合金等の輸送・貯蔵技術の開発 <u>○2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略</u> ②水素・燃料アンモニア産業

課題設定理由	水素は発電・産業・運輸など幅広く活用されるカーボンニュートラルのキーテクノロジーであり、我が国が他国に先行している技術が多いが、一方で欧米/中国等海外においては官民からの潤沢な予算と豊富な再エネ電源、CCS インフラ等を活用した研究開発が重点的・集中的に実施されていることも事実である。また、将来我が国が必要な水素を適切に確保するためにも、海外企業や研究機関等との連携は不可欠であると考えられる。主に基礎的な非競争領域において、我が国の優位性を維持、強化する目的で海外の研究機関等と共同研究を行うことが有意義と考えられる。
国際共同研究に求められる技術テーマ(例)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・変動再エネ、水素製造、水素キャリア変換・輸送の複合システムおよび個別デバイス技術の開発</li> <li>・効率的な水素キャリアの輸送・貯蔵システムの開発</li> <li>・変動再エネに対応する水素製造方法等の開発</li> </ul>

【課題-4】	自動車等の軽量化と資源循環を両立する構造接着技術に関する国際共同研究開発
政策的位置づけ	<p>○革新的環境イノベーション戦略</p> <p>⑬自動車、航空機等の電動化の拡大（高性能蓄電池等）と環境性能の大幅向上</p> <p>○2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略</p> <p>⑤自動車・蓄電池産業</p>
課題設定理由	2050年カーボンニュートラルに向けた自動車等輸送機器の使用時CO <sub>2</sub> 削減には車体の軽量化が不可欠であり、そのため車体のマルチマテリアル化が進められている。車体のマルチマテリアル化を図るには、構造接着の高強度・長期安定化が鍵であるが、近年はこれに加え資源循環の対応強化が社会的な要請となっている。このため、高強度な車体構造部材を容易に解体でき、部材を再利用することのできる構造接着技術の開発が期待されている。このような観点から接着技術を見直し、マルチマテリアル車体の接着技術に必要な「強度・長期安定」と車体部品の資源再循環を目指す「易解体・再使用」とを両立させる技術開発が必要である。
国際共同研究に求められる技術テーマ(例)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車体循環を可能とする易解体接着のための界面設計・形成技術の開発</li> <li>・車体循環実装を見据えた接着技術および易解体装置の開発</li> </ul>

【課題-5】	高電圧下で高速スイッチングが可能となる光応答性に優れたパワーデバイス用基板に関する国際共同研究開発
政策的位置づけ	<p>○革新的環境イノベーション戦略</p> <p>⑥高効率・低コストなパワーエレクトロニクス技術等の開発</p> <p>○2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略</p> <p>⑥半導体・情報通信産業</p>
課題設定理由	2050年のカーボンニュートラルに向け、風力・太陽光発電設備のさらなる導入が求められるが、再生可能電源のように変動が不可避の電源使用には、電力潮流制御や蓄電池等の系統連系に使われる電力制御性能の向上が不可欠である。電力制御性能向上には高耐圧パワートランジスタの高速on/off動作が必須となるが、電気信号でon/off制御を行う通常方式では、高速動作に伴い深刻化する電磁ノイズ対策が大きな問題となる。その抜本的な解決手段として、本課題では光制御が可能な半導体スイッチ(PCSS)に着目する。PCSS用には、光デバイス用や従来の電氣的パワーデバイス用とは異なった、PCSS用に適した特性を持つ半絶縁性基板を開発する必要があり、当該分野で先行する海外の研究機関との国際共同研究は有意義と考えられる。

国際共同研究に求められる技術テーマ (例)	・ 高耐圧性と高速動作を可能とする光駆動パワーデバイス用基板の特性 解明と製法技術の開発
--------------------------	---

## Research and Development Themes

- FY2025 Research and Development Program for Promoting Innovative Energy and Environmental Technologies Through International Collaboration

Theme 1	<b>International Joint Research and Development to Advance Underground Investigation and Analysis Methods for Further Implementation of Geothermal Power Generation</b>
Related National Policies	<u>Environment Innovation Strategy</u> (2) Supercritical geothermal systems <u>Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050</u> (1) Offshore wind, solar and geothermal industries (next-generation renewable energy)
Theme Selection Rationale	Geothermal power generation has the potential to be a stable baseload power source as it is not affected by weather or other natural conditions. To increase the use of this energy source, it is important to maintain a balance between the sustainable use of geothermal resources and the conservation of hot spring resources. There are also lofty expectations for the further promotion of future generations of geothermal power. This includes supercritical geothermal power generation, which uses underground water under super-high temperature and pressure conditions. At the same time, obtaining underground investigation and analysis data requires an enormous amount of time and money, which hinders progress in revealing underground structures. Considering the extremely high cost of accessing geothermal resources, it will be beneficial to conduct this research and development through international cooperation while sharing underground investigation and analysis data.
Topic Examples	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determination of subcritical and supercritical geothermal fluid properties and evaluation of reservoir characteristics</li> <li>- Further understanding of the relationship between shallow hot spring aquifers and deep geothermal reservoirs</li> </ul>

Theme 2	<b>International Joint Research and Development of Technologies to Convert Underutilized Biomass Resources Into High-Yield Carbon Feedstocks</b>
Related National Policies	<u>Bioeconomy Strategy</u> <u>Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050</u> (9) Food, agriculture, forestry, and fisheries
Theme Selection Rationale	The transition to a decarbonized, renewable energy system is underway around the world using solar power, wind power, and battery storage. At the same time, the use of carbon in aviation fuel, plastics, and coke for steelmaking is simply unavoidable, so there is a need for more effective use of biomass, not only as an energy source but also as a carbon feedstock. Therefore, it will be beneficial to shed light on the underutilized biomass resources, which are abundant in Southeast Asian countries, and develop technologies to convert them into high-yield carbon feedstocks in a format of international joint research and development with local organizations. This will also help secure

	feedstocks for the future. For example, high water-content palm residues will be an appropriate R&D topic for this program if innovative ideas are proposed to improve the cost and energy efficiency of the residue drying process.
Topic Examples	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Development of a carbonization device for palm residues that eliminates the need for drying pretreatment</li> </ul>

Theme 3	<b>International Joint Research and Development on Innovative Hydrogen Production, Transportation, and Storage</b>
Related National Policies	<u>Environment Innovation Strategy</u> (7) Production: CO <sub>2</sub> -free hydrogen production cost reduced to 1/10 (8) Storage & transportation: compressed hydrogen, liquefied hydrogen, organic hydride, ammonia, and metal hydride <u>Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050</u> (2) Hydrogen and fuel ammonia industry
Theme Selection Rationale	<p>Hydrogen is a key technology for carbon neutrality that is widely used in power generation, industry, transportation, and other areas, and Japan is ahead of other countries in many hydrogen technologies. However, it is also true that Europe, the United States, China, and other countries are taking advantage of huge public and private sector budgets, abundant renewable energy sources, CCS infrastructure, and other resources to promote research and development in a more intensive and focused manner. To ensure an adequate supply of hydrogen to meet Japan's future needs, cooperation with overseas companies and institutions will be essential. International joint R&amp;D will also be effective in maintaining and enhancing Japan's competitive edge, especially in fundamental, non-competitive areas.</p>
Topic Examples	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Development of integrated systems of variable renewables, hydrogen production, and hydrogen carrier conversion and transportation, and technology development of individual devices</li> <li>- Development of efficient systems to transport and store hydrogen carriers</li> <li>- Development of hydrogen production that can operate with variable renewable energy</li> </ul>

Theme 4	<b>International Joint Research and Development of Structural Bonding Technology to Achieve Automobile Weight Reduction and Resource Recycling</b>
Related National Policies	<u>Environment Innovation Strategy</u> (13) Expansion of electrification of vehicles and aviation, including high-performance storage batteries, and significant improvement in environmental performance <u>Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050</u> (5) Automobile and battery industries
Theme Selection Rationale	<p>To reduce CO<sub>2</sub> emissions from automobiles to achieve carbon neutrality by 2050, it is essential to reduce the weight of automobiles, which is now accelerating the use of multiple materials for car bodies. While the main issue in achieving this is to ensure high strength and long-term stability in structural bonding, there has also been a social demand for resource recycling in recent years. For these reasons, the development of structural bonding technology that enables high-strength body</p>

	materials to be easily disassembled and reused is now being awaited. From this perspective, it is necessary to review existing bonding technology and then develop technologies that can meet both the strength and long-term stability required for multi-material bonding and use in automobile structures and the easy disassembly and reuse for resource recycling of auto body parts.
Topic Examples	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Development of interface design and formation technology for easy-to-disassemble adhesives that enable recycling of auto body parts</li> <li>- Development of adhesive technology and tools for easy disassembly to realize auto body recycling</li> </ul>

Theme 5	<b>International Joint Research and Development of Power Device Substrates With Excellent Optical Responsivity for High-Voltage High-Speed Switching</b>
Related National Policies	<u>Environment Innovation Strategy</u> (6) Highly-efficient and low-cost power electronics technology <u>Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050</u> (6) Semiconductor/information and communication industries
Theme Selection Rationale	<p>To achieve carbon neutrality by 2050, more wind and solar power must be installed. The use of these inevitably variable power sources requires improved power control performance, including power flow control and control of batteries and other grid-connected devices. Achieving this improvement requires faster on/off switching of power transistors capable of high voltage tolerance. However, a significant issue with switches using conventional electrical signaling is how to manage the electromagnetic noise that increases as switching speed increases. As a radical solution to this problem, this theme focuses on photoconductive semiconductor switches (PCSS), which require the development of a semi-insulating substrate with properties suitable for PCSS that are different from those of optical devices or conventional power devices. Therefore, it will be beneficial to conduct development with overseas research institutions that are at the forefront of this field.</p>
Topic Examples	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clarification of the properties of substrates for optically driven power devices that enable high-voltage tolerance and high-speed operation and the development of manufacturing technology</li> </ul>