

事業原簿

作成:2022年10月

上位施策等の名称	革新的環境イノベーション戦略(2020年1月統合イノベーション戦略推進会議決定) エネルギー基本計画(2021年10月閣議決定)ほか				
事業名称	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	PJコード:P20005			
推進部	国際部				
事業概要	我が国の研究機関等が、世界の主要国(G20)を中心とした諸外国・地域の研究機関等と連携し、相互の強みを持ち寄って行う国際共同研究を支援する。				
事業期間・開発費	事業期間:2020年度～2025年度 契約等種別:委託 勘定区分:エネルギー需給勘定				
	[単位:百万円]				
		～2020年度	2021年度	2022年度	合計
	予算額	900	900	984	2,784
	執行額	105	655	—	—
位置付け・必要性	<p>(1)根拠 持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する G20 軽井沢イノベーションアクションプラン(2019年6月)、革新的環境イノベーション戦略(2020年1月統合イノベーション戦略推進会議決定)、エネルギー基本計画(2021年10月閣議決定)等の政策文書において、クリーンエネルギー分野における革新的技術を国際共同研究により開発することの重要性について述べられている。</p> <p>我が国は2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言するとともに、2021年4月には、2030年度の新たな温室効果ガス排出削減目標として、2013年度から46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けるとの新たな方針が示されていることから、カーボンニュートラルに貢献するための革新的技術の開発は喫緊の課題である。また、欧米各国・地域では、海外の研究機関や大学等と共同研究開発に積極的に取り組むことで自国外の優れた技術の取り込みが図られているところである。</p> <p>カーボンニュートラルの実現に向け、また、その実現を効率的・効果的に達成するためには、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は不可欠である。このような事業は社会的必要性が大きく国家的課題に対応するものであり、また、研究開発の難易度は高く、投資規模や開発リスクも大きいことから、NEDOが有する知識、実績、産業界・学術界等のネットワークを活かして推進すべき事業であると判断する。</p> <p>(2)目的 我が国の研究機関等が、世界の主要国(G20)を中心とした諸外国・地域の研究機関等と連携し、相互の強みを持ち寄って行う、新たな革新的クリーンエネルギー・環境技術を創出するための国際共同研究開発を支援することを目的とする。</p> <p>(3)目標 革新的クリーンエネルギー・環境技術に関する国際共同研究開発を通じ、当該技術の社会実装及び気候変動問題の解決に貢献することを目指す。</p>				

マネジメント	<p>(1)「制度」の枠組み</p> <p>本制度の対象分野、事業期間等は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="416 304 1359 1106"> <tr> <td data-bbox="416 304 679 456">対象分野</td> <td data-bbox="679 304 1359 456">省エネルギー、新エネルギー、環境等 CO₂削減等に繋がるようなクリーンエネルギー分野の中で、2040 年以降(2021 年度以前の採択案件は 2030 年以降)の実用化を目指した革新的なテーマ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 456 679 568">事業期間</td> <td data-bbox="679 456 1359 568">2020 年度～2025 年度 1 テーマの研究期間は最大 3 年(2 年目のステージゲート審査を通過したテーマに限り 3 年の研究期間)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 568 679 721">予算規模</td> <td data-bbox="679 568 1359 721">2020 年度:9 億円、2021 年度:9 億円、2022 年度:9.84 億円 研究テーマ 1 件当たり 5,000 万円/年を上限(2022 年度採択分に限り 2,500 万円/年を上限)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 721 679 913">アウトプット目標</td> <td data-bbox="679 721 1359 913">国際共同研究について、目標達成率(=目標(※案件毎に設定)を達成した案件数/実施案件数)8割以上。また、本制度終了時点(2025 年度末)において、研究開発継続率(=継続案件数/実施案件数)6割以上</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 913 679 1106">アウトカム目標</td> <td data-bbox="679 913 1359 1106">2020 年度及び 2021 年度採択案件については 2030 年以降、2022 年度以降に採択する案件については 2040 年以降の実用化を念頭に置き、実用化率(=実用化される技術の創出件数/実施案件数)はそれぞれ3割以上と設定</td> </tr> </table> <p>本制度の独自性として以下があげられる。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①クリーンエネルギー・環境技術分野に特化した国際共同研究開発の支援制度であり、また、事業者と相手国事業者間の共同研究契約は必要とするが、政府間またはファンディングエイジェンシー間の合意等は不要(速やかな研究実施が可能)。 ②本事業で対象とする技術課題を設定する上で RFI(Request for Information: 情報提供依頼)を国内の学术界、産業界に幅広く行い、得られた情報を有効活用して技術課題を設定。(シーズに基づく課題設定) ③上記に加え、課題設定型のナショプロ等を実施している推進部や技術戦略の作成等を行っている技術戦略研究センター(TSC)、政策当局の経済産業省からの要望に基づく技術課題も設定。(ニーズに基づく課題設定) ④研究テーマ毎に有識者による研究開発推進委員会を年数回開催。 ⑤RD20 との連携(本事業の普及啓発など) <p>※RD20: Research and Development 20 for clean energy technologies クリーンエネルギー技術に関する G20 各国の国立研究所等のリーダーによる国際会議</p> <p>また、以下の制度の見直しを実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①国内外の技術等動向の把握や、技術課題を適切に抽出する方法論等の確立に向け、2021 年度に基本計画を変更し必要な調査を実施することとした。 	対象分野	省エネルギー、新エネルギー、環境等 CO ₂ 削減等に繋がるようなクリーンエネルギー分野の中で、2040 年以降(2021 年度以前の採択案件は 2030 年以降)の実用化を目指した革新的なテーマ	事業期間	2020 年度～2025 年度 1 テーマの研究期間は最大 3 年(2 年目のステージゲート審査を通過したテーマに限り 3 年の研究期間)	予算規模	2020 年度:9 億円、2021 年度:9 億円、2022 年度:9.84 億円 研究テーマ 1 件当たり 5,000 万円/年を上限(2022 年度採択分に限り 2,500 万円/年を上限)	アウトプット目標	国際共同研究について、目標達成率(=目標(※案件毎に設定)を達成した案件数/実施案件数)8割以上。また、本制度終了時点(2025 年度末)において、研究開発継続率(=継続案件数/実施案件数)6割以上	アウトカム目標	2020 年度及び 2021 年度採択案件については 2030 年以降、2022 年度以降に採択する案件については 2040 年以降の実用化を念頭に置き、実用化率(=実用化される技術の創出件数/実施案件数)はそれぞれ3割以上と設定
対象分野	省エネルギー、新エネルギー、環境等 CO ₂ 削減等に繋がるようなクリーンエネルギー分野の中で、2040 年以降(2021 年度以前の採択案件は 2030 年以降)の実用化を目指した革新的なテーマ										
事業期間	2020 年度～2025 年度 1 テーマの研究期間は最大 3 年(2 年目のステージゲート審査を通過したテーマに限り 3 年の研究期間)										
予算規模	2020 年度:9 億円、2021 年度:9 億円、2022 年度:9.84 億円 研究テーマ 1 件当たり 5,000 万円/年を上限(2022 年度採択分に限り 2,500 万円/年を上限)										
アウトプット目標	国際共同研究について、目標達成率(=目標(※案件毎に設定)を達成した案件数/実施案件数)8割以上。また、本制度終了時点(2025 年度末)において、研究開発継続率(=継続案件数/実施案件数)6割以上										
アウトカム目標	2020 年度及び 2021 年度採択案件については 2030 年以降、2022 年度以降に採択する案件については 2040 年以降の実用化を念頭に置き、実用化率(=実用化される技術の創出件数/実施案件数)はそれぞれ3割以上と設定										

- ②2021年度までは「2030年以降に実用化見込みのあるテーマ」を採択対象としていたが、より革新性の高いテーマを採択する観点から採択対象を「2040年以降に実用化見込みのあるテーマ」に変更した。
- ③革新的技術の研究開発を効率的・効果的に進める観点から、「NEDO 先導研究プログラム(※)」との連携を図る。(本制度は2023年度以降、当プログラムと一体で運用する予定。)
- ※国内の大学・研究機関・企業等による革新的技術の研究開発の支援制度。

(2)「テーマ」の公募・審査

本事業で対象とする技術課題を設定する上で RFI(Request for Information: 情報提供依頼)を国内の学术界、産業界等に幅広く周知した上で実施し(HP での周知に加え、全国の大学、研究機関、主要な学会、企業等に直接周知)、得られた情報を有効活用して技術課題を設定。(ニーズに基づく課題設定)

また、課題設定型のナショプロ等を実施している推進部や技術戦略の作成等を行っている技術戦略研究センター(TSC)、政策当局の経済産業省からの要望に基づく技術課題も設定。(ニーズに基づく課題設定)

	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
RFI 件数	68 件	34 件	実施せず	32 件
ニーズ課題件数	6 件	2 件	実施せず	0 件
設定課題数	7 件	4 件	2 件	4 件程度(予定)

2020 年度から 2022 年度にかけては以下の技術課題を設定し、公募・採択を行った。

(2020 年度技術課題)※採択件数/応募件数: 14 件/47 件(1 件は採択後に辞退。)

- 【課題 1】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
- 【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)
- 【課題 3】微生物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開発
- 【課題 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
- 【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
- 【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
- 【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

(2021 年度技術課題) ※採択件数/応募件数:9 件/31 件

【課題 1】カーボンリサイクルの産業化を実現しうる低コストな CO2 分離回収・有用物質生産にかかる革新的な技術開発

【課題 2】将来の水素社会実現に向けた水素利用の大幅促進・拡大に貢献しうる革新的な技術開発

【課題 3】出力変動する再生可能エネルギーを効率的に活用するための低コストかつ高耐久性を両立する革新的な蓄電池や蓄熱等エネルギー貯蔵技術の開発

【課題 4】大規模な社会実装により大幅な CO2 削減を可能とする革新的な部材開発

(2022 年度技術課題) ※採択件数/応募件数:2 件/4 件

【課題 1】カーボンニュートラルに資する洋上風力発電の導入促進に向けた革新的な要素技術の国際共同研究開発

【課題 2】カーボンニュートラルに資する革新的なアンモニア製造技術の国際共同研究開発

また、具体的な研究開発テーマ及び国際共同研究先は以下のとおり。現在、海外 15 ヶ国(43 研究機関等)と連携して国際共同研究開発を実施中。

≪2020年度採択案件:計13テーマ≫ ※カッコ内は海外共同研究先

【太陽電池】

・低コスト・高耐久太陽電池の国際共同研究開発(英・オックスフォード大学 / 仏・フランス原子力代替エネルギー庁)

・革新的な多接合太陽電池の国際共同研究開発(仏・フランス国立科学研究センター / 仏・ポルドー大学)

【バイオプロセス】

・糖原料からの次世代ポリ乳酸の微生物生産技術開発(フィンランド・VTT)

・革新的なアポミクシス誘導技術の国際共同研究開発(米・ケンタッキー大学)

【水素製造・利用】

・高効率な中温水蒸気電解酸化セルの国際共同研究開発(独・ユーリッヒ国立研究所 / 英・インペリアルカレッジ / スイス・ポールシェラー研究所)

・革新的な可逆水蒸気電解セルの国際共同研究開発(米・マサチューセッツ工科大学)

・ビスメタル固体触媒によるホルメート経由型化学品製造の国際共同研究開発(仏・Centrale Lille Institut)

【未利用エネルギー・熱】

・革新的な高性能熱電発電デバイスと高度評価技術の国際共同研究開発(仏・フランス国立科学研究センター / 仏・フランス原子力代替エネルギー庁 / 独・ドイツ航空宇宙センター / 韓国・韓国電気技術研究所)

・炭酸ガス分解用ソーラー集熱反応器の国際共同研究開発(米・コロラド大学)

【電力ネットワーク】

・SiC 結晶の生産性と品質を飛躍的に向上する革新的な溶液成長技術の開発(仏・フランス国立科学研究センター)

・クリーンエネルギー有効活用に向けた高耐圧デバイス・パワーエレメント技術の国際共同研究開発(スイス・スイス連邦工科大学 / ドイツ・mi2-factory / 米・バージニア工科大学、パワーエレクトロニクスシステムセンター)

・金属フリー型レドックスフロー電池の国際共同研究開発(伊・イタリア学術会議先端エネルギー技術研究所)

【革新的耐熱部材】

・セラミックス複合材料(CMC)の信頼性保証技術開発(英・バーミンガム大学／米・カリフォルニア大学(UCLA))

≪2021年度採択案件:計9テーマ≫ ※カッコ内は海外共同研究先

【カーボンリサイクル】

・CO2 ダイレクト利用ジェット燃料合成によるカーボンリサイクルの国際共同研究開発(タイ・チュラロンコン大学)

・革新的ゼオライト吸着材による低コスト CO2 回収技術の国際共同研究開発(米・カリフォルニア大学バークレー校)

・鉄鋼プロセスに活用する CCU 技術の国際共同研究開発(スペイン・ArcelorMittal Innovacion, Investigacion e Inversion S.L 社／オビエド大学)

【水素利用】

・ギ酸を活用した化学昇圧による高圧・高純度水素供給技術の国際共同研究開発(蘭・デルフト工科大学／仏・パリ東材料化学研究所／韓・韓国科学技術院／サウジ・キングアブドラ科学技術大学／英・ロンドン大学クイーンメアリー校)

【蓄電、蓄熱】

・セラミックスナノ結晶の革新的低温焼結による蓄電デバイス開発(米・ペンシルベニア州立大学)

・革新的高温蓄熱技術の国際共同研究開発(スウェーデン・スウェーデン王立工科大学／インド・インド工科大学ジャンムー校)

【革新的部材】

・CIS 系タンデム太陽電池要素技術の国際共同研究開発(独・ヘルムホルツ中央研究所)

・鉛フリー・アロイ化錫ペロブスカイト・タンデム太陽電池の国際共同研究開発(伊・ペルージャ大学／イタリア学術会議材料科学研究所／ローマ・トルヴェルガタ大学)

・車体接着長期安定化のための界面設計技術開発(独・ブラウンシュバイク工科大学)

≪2022年度採択案件:計2テーマ≫ ※カッコ内は海外共同研究先

【洋上風力】

・ブレードエロージョン対策のための地上試験標準化の国際共同研究開発(デンマーク・デンマーク工科大学)

【アンモニア製造】

・電気化学的常温窒素-アンモニア変換実現のための国際共同研究開発(英・インペリアルカレッジロンドン)

(3)「制度」の運営・管理

テーマの採択(評価)に関して、採択審査委員会(親委員会)及び技術課題毎に分科会を設置して対応している。まず、分科会委員にて提案書を審査(事前書面審査及びヒアリング)し、各分科会の予算配分枠を踏まえた採択候補及び(予算に余裕ができた場合の)採択次点候補を選定する。次に、分科会の評価結果をもとに、親委員会にて最終的な採択候補(条件付含む)及び不採択候補を決定している。

	<p>【分科会審査】</p> <p>以下の4つの審査項目について5段階による採点を付けた後、各項目の重要度に応じた重み付け係数を委員採点に乗じたものを採点結果とした。</p> <p>①研究開発内容(目標、革新性・独創性・優位性、研究計画及び国内実施体制の妥当性)</p> <p>②国際共同研究の必要性、メリット及び実施体制</p> <p>③実用化に向けた道筋(将来の実用化に向けて想定されるシナリオ、社会実装のイメージ・インパクト)</p> <p>④ワークライフバランス</p> <p>【親委員会審査】</p> <p>委員会委員に加え各分科会の分科会長が出席し、各分科会の採択候補案件について協議し、最終的な採択候補を決定。</p> <p>※2022年度は分科会は2つであったため、親委員会は開催せず、両分科会の共通委員を設定し対応。</p> <p>採択したテーマについては、テーマ毎に当該分野の有識者を委員とした「研究開発推進委員会」を設置、年に2回程度開催し、進捗状況の確認や課題に対する対応状況等についてアドバイスを受けている。また、予算執行状況や特許・論文等の成果について、四半期に1回の頻度で確認するとともに、NEDO内で毎週2回、各テーマに関する進捗や課題等を確認するためのミーティングを開催し、情報共有や課題解決をスピーディーに行っている。</p> <p>制度・テーマの普及に向けた活動として、2019年のダボス会議において安倍首相(当時)より、気候変動の観点からのイノベーション加速に向けて協力するためにG20各国からトップクラスの専門家を招待する旨のイニシアチブを発表。同年から毎年東京にて、G20各国の主要な研究機関の代表の参加による「RD20: Research and Development 20 for Clean Energy Technologies」を開催し(主催は産総研、NEDOや経済省等は共催)、NEDOから本制度の内容や実施中の研究開発テーマを継続的に紹介している。また、毎年米国カリフォルニア州ロサンゼルスにおいて開催されている国際環境カンファレンス(VerdeXchange)(カリフォルニア州の州政府閣僚級をはじめとするエネルギー関連業界のキーパーソンが多数参加。エネルギー、水資源、輸送、インフラ、環境など幅広い分野においてビジネス面・政策面を含め幅広く議論。2022年6月の開催で15回目。NEDOは在ロサンゼルス総領事館、JETROなどと並びスポンサーの位置付け。)において、NEDOからは原則として理事長が出席し、本制度の内容や実施中の研究開発テーマを継続的に紹介。それ以外の取組として、駐日EU代表部・日欧産業協力センター ジョイントウェビナーにおいて、また、駐日イタリア共和国特命全権大使やビジネスフィンランド長官来訪時等に、本制度の内容や実施中の研究開発テーマを紹介。</p>
成果	<p>これまでに採択したテーマは全て3年間の研究開発計画を予定しており、2020年度の採択案件13件について今年度にステージゲート審査を行った。中間目標及び採択条件(付されている場合)が十分に達成され、かつ、研究目的に合致した3年目の実施計画が策定されているかを重点審査項目とする。また、国際共同研究を行うことを前提とする事業であるため、技術的な評価だけでなく、海外共同研究先との国際共同研究が実施計画書通りに達成されているかも重要な審査項目とする。(但しコロナウイルスによるスケジュール遅延等はそれが直接の原因であることが明らかな場合は考慮の対象とする。)</p>

<ステージゲート審査基準項目>

- (1)研究開発進捗及び成果(研究進捗度、目標達成度、研究開発成果、国際共同研究の成果)
- (2)研究開発計画(目標及び解決すべき課題の設定、研究内容・研究方法・研究体制・研究計画・予算規模の設定)
- (3)社会実装のインパクト(2030年以降の実用化、CO2の大幅削減効果)

コロナ禍のため海外との共同研究開発の推進は非常に困難な状況であったが、国内における研究開発を概ね順調に進め、海外ともオンラインでの情報交換など実施可能な対応を行った結果、全13件(うち条件付き通過は6件)ステージゲートを通過。大半の研究テーマについて通過条件が付され、研究開発の適切な推進に加え、社会実装の確度を上げるための課題を事業者に提示した。

(通過条件)

- ・研究計画の一部見直し、研究テーマの細目毎の目標設定
- ・海外との共同研究内容に関する目標設定
- ・社会実装に向けた検討(社会実装に向けたシナリオの検討、社会実装を担う企業やユーザー企業の探索・コミュニケーションの促進) など

課題	SG 審査件数	SG 通過件数
太陽電池	2件	2件(うち条件付き1件)
バイオプロセス	2件	2件(うち条件付き1件)
水素製造・利用	3件	3件(うち条件付き2件)
未利用熱	2件	2件
電力ネットワーク	3件	3件(うち条件付き2件)
革新的耐熱部材	1件	1件
合計	13件	13件(うち条件付き6件)

なお、現在実施中のテーマについて、研究発表や論文投稿、特許出願などを積極的に実施。投稿論文の約1割が高インパクトファクター(10点以上)の国際誌に掲載。年度毎、着実に成果を積み上げている状況である。

	研究発表・講演	論文投稿	特許出願	受賞実績
2020年(実績)	14件	5件	—	3件
2021年(実績)	74件	16件	2件	3件
2022年(実推)	69件	19件	11件	2件
合計	157件	40件	13件	8件

	プレス発表等	新聞等への掲載	ワークショップ等開催	展示会出展
2020年 (実績)	—	1件	—	—
2021年 (実績)	—	3件	3件	4件
2022年 (実推)	7件	22件	1件	4件
合計	7件	26件	4件	8件
評価の実績・ 予定	2022年11月に中間制度評価を実施。			