

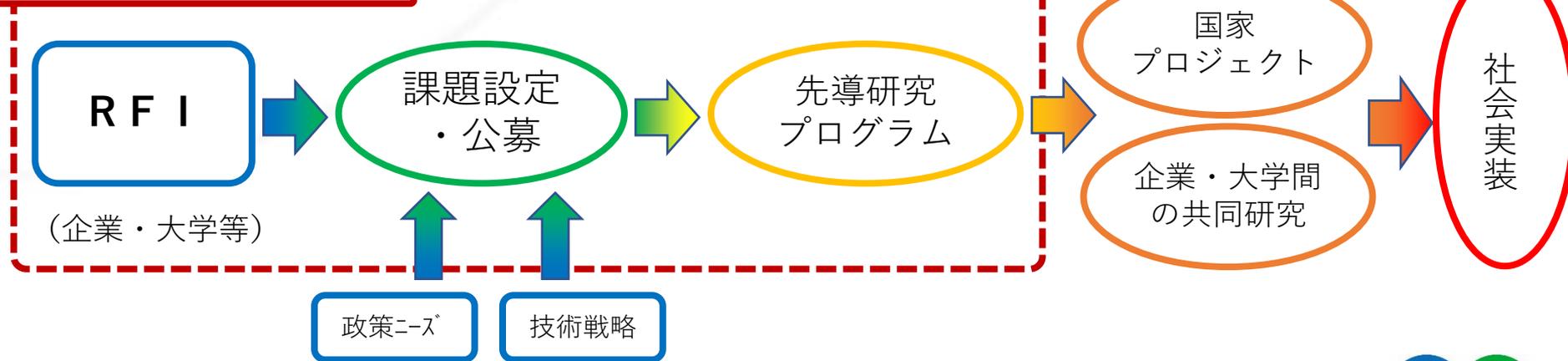
先導研究プログラム 情報提供依頼（RFI）について

2022年 7月

1. 先導研究プログラム・RFIの位置づけ

- ◆ NEDOは、①脱炭素社会の実現に資する有望な技術（国際共同研究開発を含む）、②新産業創出に結びつく技術に係る「技術シーズ」を発掘・育成するため、先導研究プログラムを推進しています。
- ◆ 先導研究プログラムでは、公募における技術課題を設定するため、情報提供依頼（Request For Information：RFI）を行います。

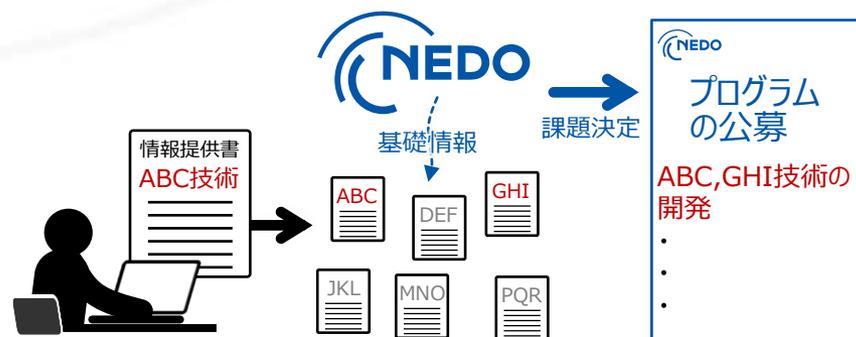
先導研究プログラム



2. RFIについて

Request For Information（情報提供依頼）のこと。

- RFIは、先導研究プログラムの課題設定やNEDO技術戦略の検討等に活用させていただくものです。
- したがって、先導研究プログラムにご関心のある方はRFIに対する情報提供書をご提出ください。
- なお、本RFI情報提供は、委託先の公募における提案書の提出要件ではありません。また、本RFIが直接的にプロジェクトの実施や資金提供の機会を呼びかけるものではございませんので、ご了承ください。



RFI出さないと



3. RFIで期待する技術シーズ

◆ 脱炭素社会の実現に向けて

- ✓ 下記 a.及び b.のいずれかの観点で有望と思われる技術シーズをご提供ください。
 - a. 2040年以降の実用化・社会実装の実現に資する技術シーズ
 - b. 諸外国・地域の研究機関等との国際共同研究開発を通じ、2040年以降の実用化が期待される、CO₂の大幅削減など気候変動問題解決に資する技術シーズ
- ✓ ご提供にあたっては、当機構で検討した別冊「脱炭素社会の実現に資する重点技術課題」を参考にさせていただき、この重点技術課題（※）に該当するもの、さらには該当しないものでも有望と思われる技術シーズについてご提供下さい。

※過去3年間のRFIにおいて情報提供が多くなされた技術分野のうち、政府の「革新的環境イノベーション戦略」や「グリーン成長戦略」等において2040年以降の実用化・社会実装が必要とされる技術（＝先導研究プログラムが対象とするもの）を「重点技術課題」としてとりまとめました。

◆ 新産業の創出に向けて

- ✓ 量子、AI、バイオ、マテリアル、デジタルなど、我が国が強みを有する技術について、先導研究開始から、15年～20年後に実用化・社会実装されうる技術シーズについてご提供下さい。



4. RFIで重視するもの

先導研究プログラムでは、革新的な技術シーズを磨き、国家プロジェクト等への道筋をつけ、最終的には社会実装を目指しています。

したがって、RFIにおいても、情報提供する技術シーズの【革新性】について、**従来の技術・発想に対してどの点が優位で革新的なのかを、明確・具体的に記載・説明いただくことが重要**です。

また、社会実装を目指すことから、その技術シーズが本格的な研究開発となり、その成果がどのように実用化されるのかという【波及効果・インパクト】を、**明確・具体的に記載・説明いただくことが重要**です。

加えて、先導研究プログラムは、①脱炭素社会の実現に資する有望な技術（国際共同研究開発を含む）、②新産業創出に結びつく技術に係る「技術シーズ」を発掘・育成するものであるため、こういった社会問題の解決、政策課題の達成に寄与するのかを、**明確・具体的に、そして可能な限り定量的なデータを持って記載いただくことが重要**です。

5. RFIの提出方法、提出期限、問い合わせ先



- 提出方法：

[Web入力フォーム](#)（以下のRFIページ上にもリンクあり）から、必要情報の入力と補足情報ファイルをアップロードして下さい（同フォームの記入方法等については別添資料を参照）。

<先導研究プログラムRFIページ>

https://www.nedo.go.jp/koubo/SM1_100001_00030.html

提出期限：**2022年8月31日（水）12時**まで

※12時を過ぎますと、Web入力フォームへアクセスできなくなります。

- 問い合わせ先

- 全般：

新領域・ムーンショット部

E-MAIL：rfi-enekan@nedo.go.jp

- 材料・マテリアル・バイオ関連（マテリアル・バイオ革新技術先導研究プログラム）：

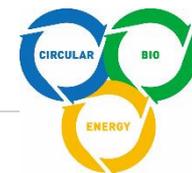
材料・ナノテクノロジー部

E-MAIL：material_bio_sendo_kenkyu@ml.nedo.go.jp

- 国際関連（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）：

国際部

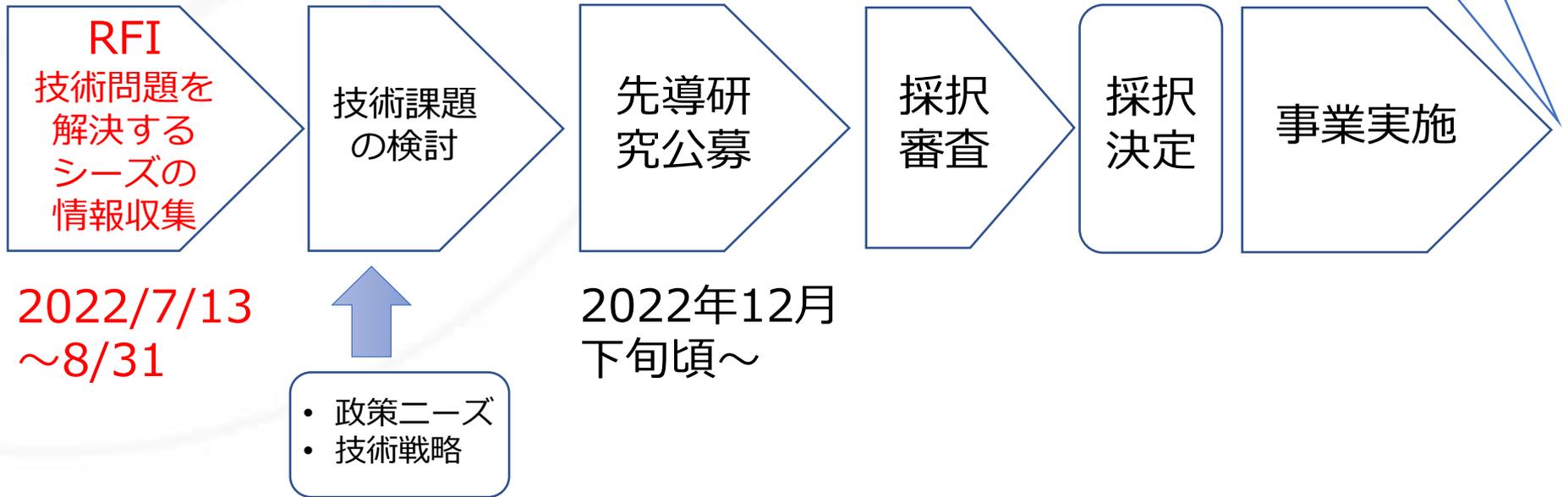
E-MAIL：shinkakushin@ml.nedo.go.jp



6. 想定スケジュール

(注) 政府方針の変更等により、本事業にかかる公募内容や時期等を変更する場合があります。

2024年3月末
1年目事業終了



※事業スキームについては、参考1 (P 8-10) でご確認ください。



N E D O 先導研究プログラム

新技術先導研究プログラム

エネルギー・環境新技術先導研究プログラム

新産業創出新技術先導研究プログラム

マテリアル・バイオ革新技術先導研究プログラム

未踏チャレンジ2050

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

上記の各事業を総称して「**先導研究プログラム**」

(注) 以下では、現行の事業スキームを記載しております。2023年度の事業スキーム（事業期間や上限額等）は、今後の政府予算の検討状況により、変更があり得ます。

新技術先導研究プログラム

- 事業形態：委託
- 実施体制：産学連携体制が原則（大学・公的機関単独でも実施可能）
- 金額：年間1億円以内（大学・公的機関単独の場合は2,000万円以内）
- 事業期間：原則1年（産学連携体制については中間評価を経て最大2年、マテ先は3年）

(注) 2023年度事業に向けて、上記スキームの向上策を検討中。特に、「新産業創出新技術先導研究プログラム」においては、委託事業に加えて、新たに**懸賞金事業の実施も含めて検討中**（懸賞金事業の概要については、以下<参考>を参照）。

<参考>

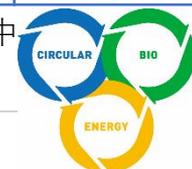
産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会研究開発改革ワーキンググループ 最終取りまとめ(2022年3月)
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/kenkyu_innovation/pdf/025_02_00.pdf

(採択状況)

(2020年度は追加公募を実施)

採択年度	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	合計
採択 テーマ数	エネ環36	エネ環30	エネ環12	エネ環 32	エネ環 27 新新 12	エネ環 44 新新 6	エネ環 50 新新 5	エネ環 28 新新 4 マテ先8	エネ環 20 新新 3 マテ先※	エネ環 279 新新 30 マテ先 8+※

※採択審査中



未踏チャレンジ2050

- 事業形態：委託
- 実施体制：産学連携体制が原則（大学・公的機関単独でも実施可能）
大学・公的研究機関における研究者は40歳未満に限定
- 金額：年間500万円～2000万円程度
- 事業期間：最大5年（2～3年後に中間評価）

（注）2023年度事業に向けて、上記スキームの一部見直しを検討中。

（採択状況）

採択年度	2017	2018	2019	2020	2021	合計
採択テーマ	8	4	9	8	7	36

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

- 実施体制：日本の研究機関・大学等（企業が参加する産学連携体制も可）と、諸外国の研究機関・大学等との共同研究開発
- 金額：原則1件当たり5,000万円／年を上限
※日本側の研究開発に対してのみ委託
- 事業期間：最大3年

（注）2023年度事業に向けて、上記スキームの一部見直しを検討中。

（採択状況）

採択年度	2020	2021	2022	合計
採択テーマ	13	9	2	24

過去の先導研究プログラムの公募課題等は、以下のURLより確認可能です。

エネルギー・環境新技術先導研究プログラム
新産業創出新技術先導研究プログラム

2022年度：https://www.nedo.go.jp/koubo/SM2_100001_00012.html

2021年度：https://www.nedo.go.jp/koubo/CA2_100294.html

マテリアル・バイオ革新技术先導研究プログラム

2022年度：https://www.nedo.go.jp/koubo/EF2_100182.html

2021年度：https://www.nedo.go.jp/koubo/EF2_100160.html

未踏チャレンジ2050

2022年度：https://www.nedo.go.jp/koubo/SM2_100001_00020.html

2021年度：https://www.nedo.go.jp/koubo/CA2_100302.html

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

2022年度：https://www.nedo.go.jp/koubo/AT092_100198.html

2021年度：https://www.nedo.go.jp/koubo/AT092_100180.html

2020年度：https://www.nedo.go.jp/koubo/AT092_100155.html

「NEDO先導研究プログラム」における 脱炭素社会の実現に資する重点技術課題について

背景・目的

- 先導研究プログラム（以下「先導研究」）では、脱炭素社会の実現に資する有望な技術や新産業創出等に結びつく技術のシーズを発掘し、先導研究を実施することにより有望な技術を育成して、将来の国家プロジェクト等に繋げていくことを目的として事業を実施しています。
- 本事業で取り組むべき技術シーズ発掘のため、研究開発内容に係る情報提供依頼（RFI: Request for Information）を行っており、提供頂いた情報は研究開発課題の設定の基礎情報とさせていただきます。
- 脱炭素社会の実現や新産業創出に向けてバックキャストの観点を意識しつつ、より多くの有意な情報提供を集めるため、先導研究において特に深掘りすべき重点分野、重点課題を検討しました。

検討のポイント

- 過去3年間のRFIにおいて情報提供が多くなされた技術分野のうち、政府の「革新的環境イノベーション戦略」や「グリーン成長戦略」等において2040年以降の実用化・社会実装が必要とされる技術（＝先導研究プログラムが対象とするもの）を「重点技術課題」としてとりまとめました。
- ビジョン創発型技術開発（Envisioning-Based Technology Development: EnBTD）を提唱しました。

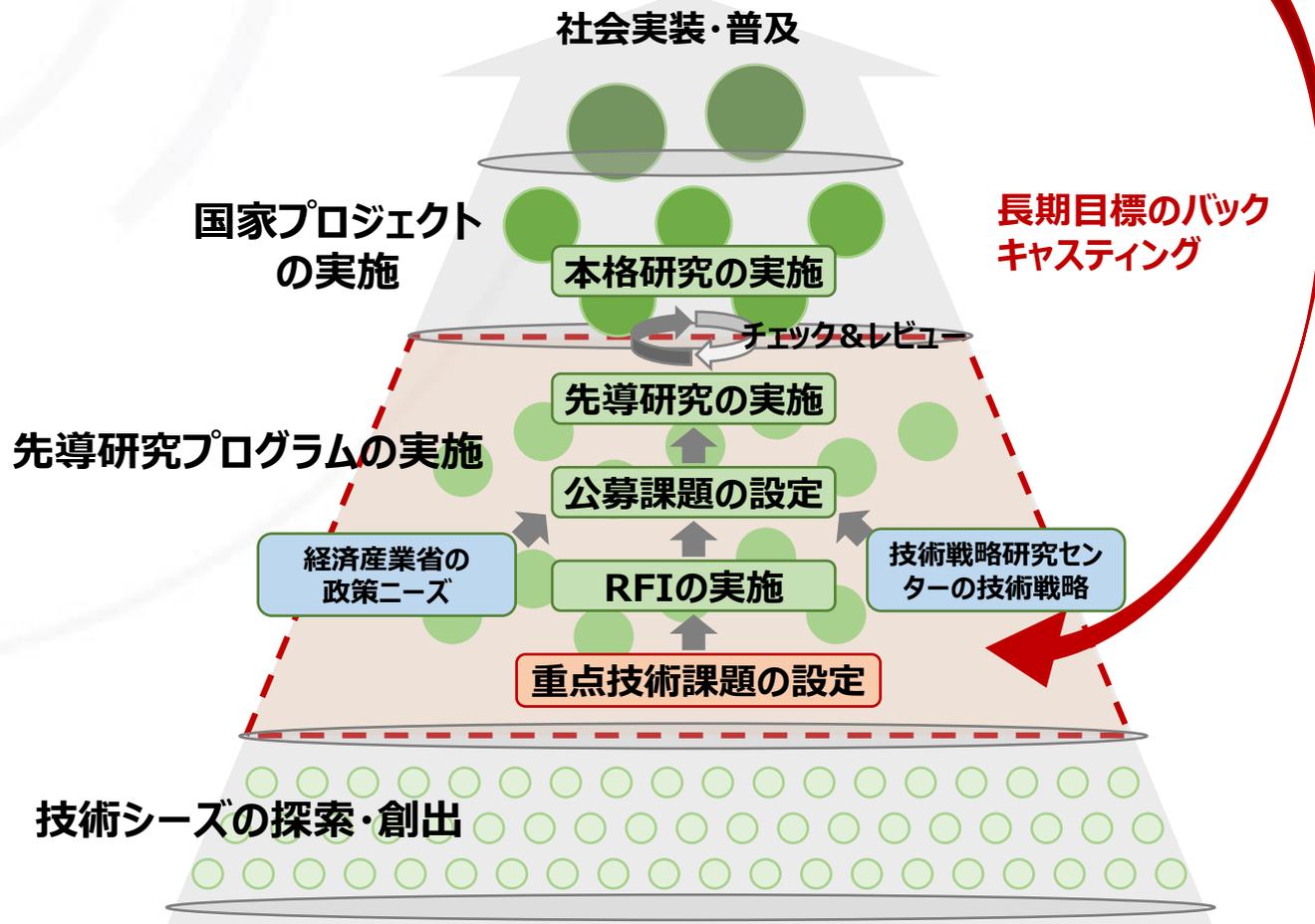
検討委員名簿

策定にあたり、検討会を開催し下表の外部有識者の皆様にご協力をいただきました。（委員長以外は五十音順）

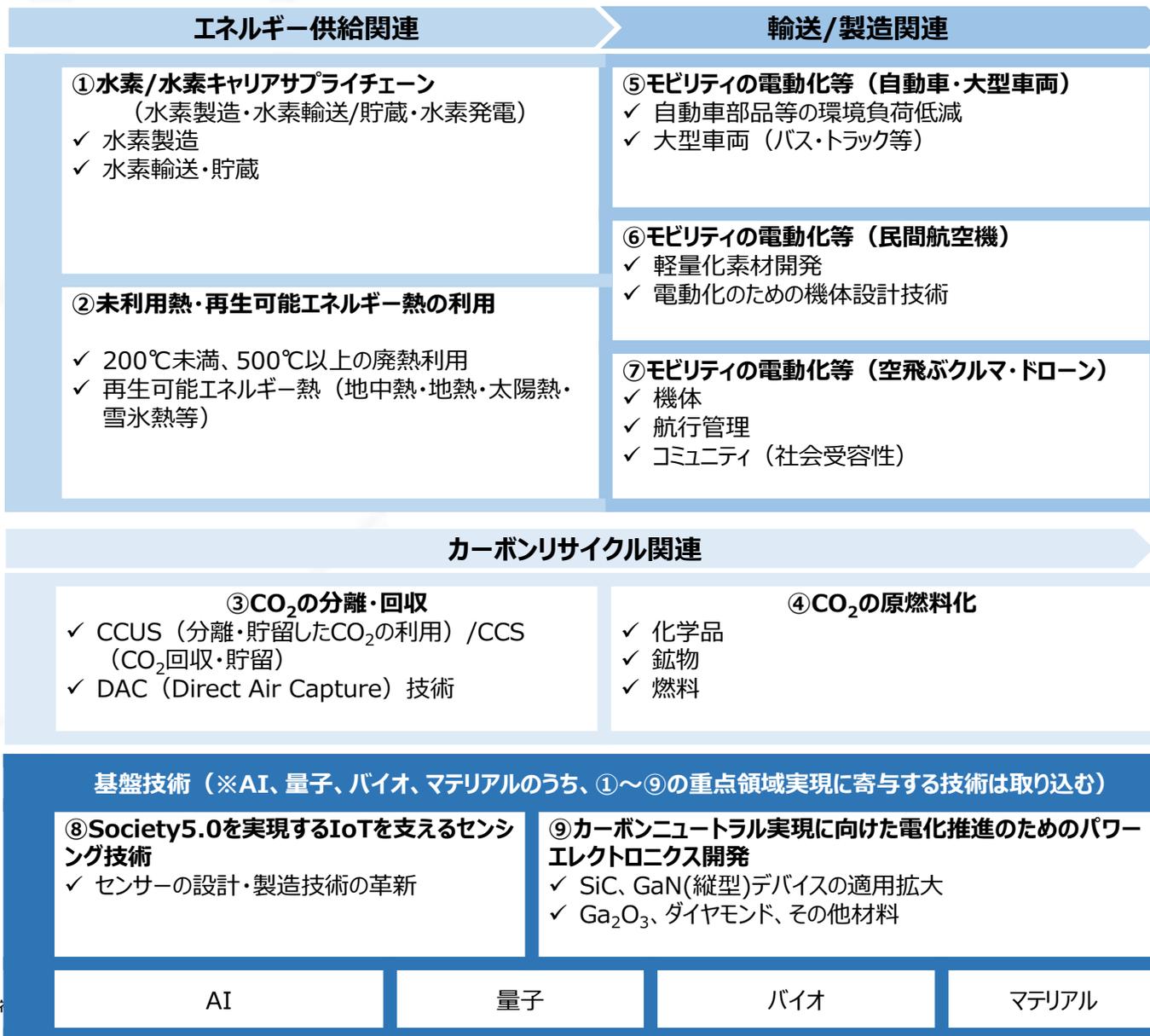
名前（敬称略）	所属・肩書き
【委員長】 亀山 秀雄	東京農工大学 名誉教授 （独）環境再生保全機構（ERCA）委託PO
池谷 知彦	一般財団法人 電力中央研究所 特任役員
岩崎 拓也	みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 事業統括部 参事役
亀井 信一	株式会社三菱総合研究所 研究理事
黒部 篤	東京大学 産学協創アドバイザー
里川 重夫	成蹊大学 教授
田中 秀治	東北大学 教授
中村 裕子	東京大学 スカイフロンティア社会連携講座 特任准教授
山田 秀尚	金沢大学 先端科学・社会共創推進機構 准教授

長期目標（2050年カーボンニュートラル）の達成

- 第1の考え方：目標ベースの技術課題の設定
- 第2の考え方：設計時点から多様なステークホルダーの視点を反映



図：ビジョン創発型技術開発（EnBTD）における先導研究の位置づけ



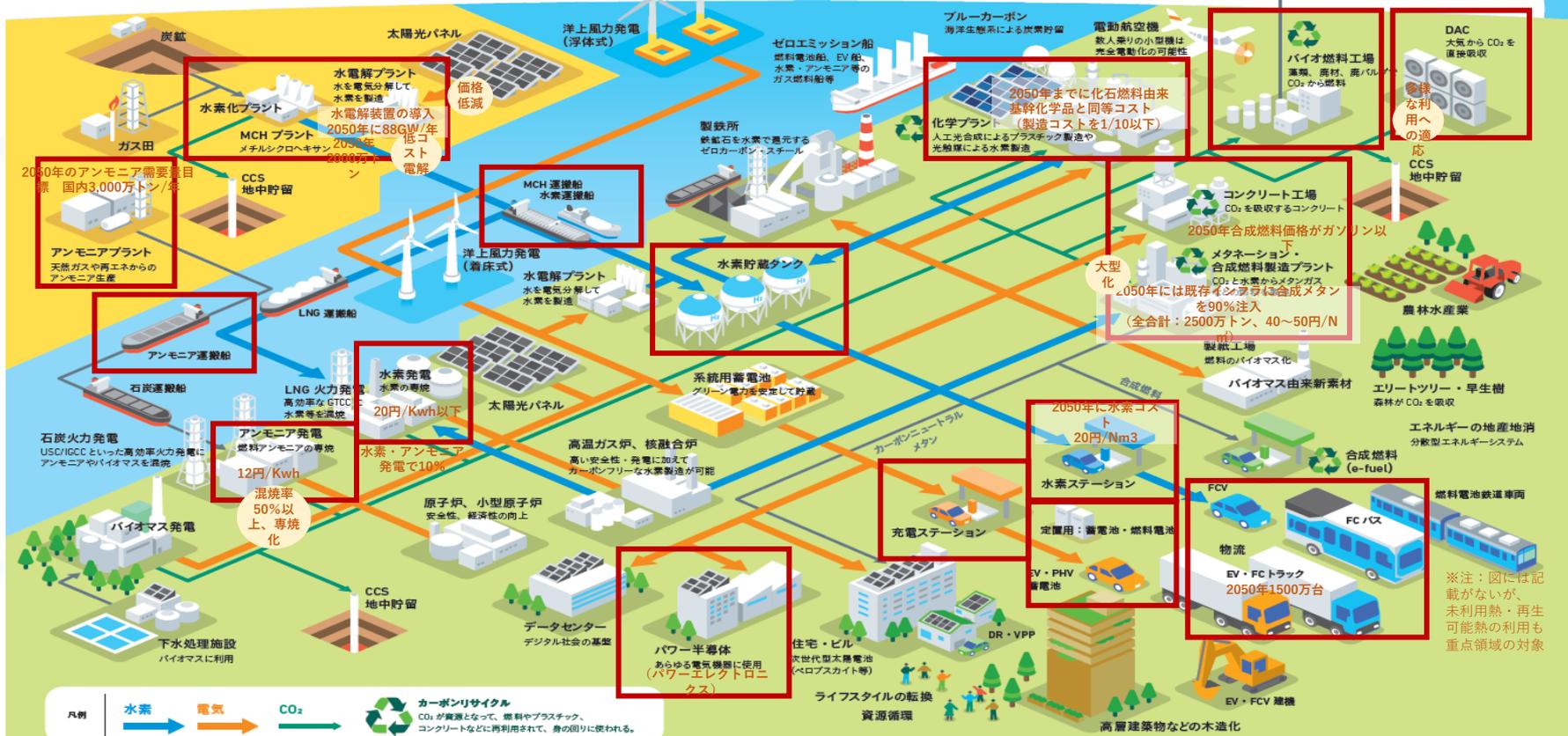
脱炭素社会の実現に資する重点分野の構造

2050年に目指す姿における先導研究プログラムの重点課題

(出典) 経済産業省広報資料「カーボンニュートラルの産業イメージ」を利用して重点課題を明示

カーボンニュートラルの産業イメージ

電気はすべて脱炭素化し、産業部門の電化を進める
 水素は、発電・産業・運輸など幅広く活用されるキーテクノロジー
 CO₂は回収し、カーボンリサイクルや地中貯留(CCS)へ



横断的基盤技術であるAI・量子・バイオ・マテリアル・センシングのうち、本全体像実現に寄与する技術は取り込む

凡例：□枠内が重点領域 □枠で囲んでいない技術は、「カーボンニュートラルの実現の観点では重要ではあるものの、2030年代に技術が確立されることが期待されている技術」や「これまで先導研究に係るRFIの提供があまりなかった技術」



① 水素キャリアサプライチェーン

水素製造

ーコスト1/10を実現する CO₂フリー水素の製造ー

◎化石燃料からの水素製造技術

- メタン直接分解によるターコイズ水素製造技術の開発
- 従来の発想にはない新たな分離膜や触媒、反応器・システム等による水素製造技術開発

◎革新的（低コスト化、高効率化、適用拡大）電解技術の開発

- 電解質触媒の要素技術開発
- アニオン交換膜形水電解技術
- 固体酸化物形水電解技術

水素輸送・貯蔵

ー圧縮水素、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・貯蔵技術開発ー

◎水素キャリアの開発

- 革新的な水素キャリア電解技術の開発
- 新規水素キャリア物質の開発

未利用熱・再生可能エネルギー熱利用の拡大

—最先端のGHG削減技術、200度未満、500度以上の廃熱利用—

◎産業用ヒートポンプの開発（100度以上の高温）

- 革新的な圧縮機の技術開発
- 革新的な熱交換器の技術開発
- 革新的な冷媒技術の開発

◎革新的な貯蔵（蓄熱）・輸送技術の開発

- 革新的な材料の開発
- 潜熱・化学蓄熱を画期的に向上する技術
- 蓄熱密度向上の革新的技術

◎革新的な熱交換技術の開発

- 革新的な高温の燃焼炉用熱交換器の開発

◎熱評価技術手法の確立

- アプリケーション特定の評価技術の確立

低コストなCO₂分離回収技術の確立

—CCUS（参考目標値）1,000円～数百円/t-CO₂—

◎CO₂発生源と用途先の運用に応じたCO₂分離回収システムの最適化

- 用途先との最適なシステム開発のための個別技術(化学吸収法、物理吸収法、固体吸収法、物理吸着法、膜分離法、その他)の革新的な技術開発

※革新的の要素例：

低エネルギー、低コスト、小型(可搬型)、高機動性(起動停止、負荷調整、連続/間欠運転)、省ユーティリティ(小電力、低熱量、無排水)、長寿命、自動運転、ノーメンテナンス、高純度(原料用、食品用)等

※更なる注力が必要な領域：

中小規模排出施設(廃棄物処理施設等)、低濃度排出ガスの回収技術の開発

※想定される排出源の例：

バイオマス発電施設、複合発電(LNG等)施設、燃焼炉、セメント工場、石炭ガス化炉、洋上プラント等

大気中のCO₂の回収のためのDAC（Direct Air Capture）技術の追求

—DAC（参考目標値）2,000円台/t-CO₂—

◎吸収剤/吸着剤/膜と大気との接触技術（Air contactor）の開発

◎分散型（小型化）DAC技術の開発

◎大規模型（高効率化）DAC技術の開発

CO₂の原燃料化

—汎用品への拡大のための革新的技術開発—

※既存技術の延長線上にある改善のアイデアではなく、製造効率等を飛躍的に向上させる革新的な技術開発のアイデア（TRL3程度）を求めるもの

◎化学品

- 機能性化学品：触媒、連続反応、連続分離精製・抽出等の革新的技術開発
- バイオマス由来化学品：前処理技術、不純物除去等の革新的な技術開発
- 汎用物質（オレフィン、BTX等）：CO₂を原料とする直接製造、触媒、電極触媒、電解質、反応器等の革新的な技術開発

◎鉱物

- セメント、炭酸塩、CO₂吸収型コンクリート等：CO₂分離回収技術、炭酸塩の製造プロセス・技術、特殊混和材の新用途利用等の革新的な技術開発

◎燃料

- メタン：CO₂分離プロセス、触媒、反応器設計、排熱活用、共電解等の革新的な技術開発
（目標コスト：2050年時、2021年現在のLNG価格（40～50円Nm³）と同水準）
- 合成燃料（自動車・航空機）：一環製造プロセスの確立、製造エネルギー効率の向上等の革新的な技術開発
（目標コスト：2050年時、ガソリン価格以下）
- 微細藻類バイオ燃料（航空機）：ガス化・FT合成、ATJ技術、藻類の培養効率向上、前処理技術等の革新的な技術開発

モビリティの電動化と環境性能向上（自動車）

- ◎自動車部品等の環境負荷低減素材・材料（マテリアル）開発
 - 製品の50%がリサイクル可能な素材及びシステム開発
 - 製造及び廃棄時にCO2を排出しないCFRP(代替)材料の開発

- ◎大型車両（トラック・バス等）の電動化
 - 電動化技術の開発
 - 無線給電技術の開発（放射型、誘導型）

モビリティの電動化と環境性能向上（民間航空機）

ー民間航空機の電動化、2040年に2005年比CO₂を50%削減ー

- ◎軽量化素材開発（CFRP、CMC）、構造材料の強度向上
 - 革新的合金探索手法の開発（積層造形の為の効率的なノズル（レーザーDED方式）の開発）
 - SiC繊維の品質安定性向上
 - CMC材料開発
 - 製造時のCO₂排出量が少なく、リサイクルしやすい革新的CFRP材料の開発
 - 航空機エンジン用合金の低コスト・高レート製造プロセスの開発
 - 型式証明審査に向けた材料・素材のデータ整備及びシミュレーション技術の高度化

- ◎民間航空機の電動化のための機体設計技術
 - 複合材を活用した機体設計技術
 - 空気抵抗低減技術
 - 低損失の電送の実現（超電導、その他ワイヤレス電送）

空飛ぶクルマ（機体）

- ◎ 自動運転化
 - 完全自動化（センサーの高性能化、センサーの小型・軽量化、AIによるエッジ処理化、電力消費の低減）
- ◎ 機体性能向上
 - 航続距離の向上（バッテリーの高度化、無線給電の適用）
 - 天候への耐性向上（氷結環境への対応等）
- ◎ 製造・保守技術
 - 低コスト製造技術の開発
 - 保守性の向上

空飛ぶクルマ（航行管理）

- ◎ 航行管理 ポート運用省力化
 - 交通量の少ないポートの無人運用化
- ◎ 航行管理 監視・サポート機能
 - リモートスーパーバイザーによる監視化

空飛ぶクルマ（コミュニティ：社会受容性）

- ◎ 騒音低減
 - より騒音に敏感な住宅地で受け入れられるレベルの達成

センサーの設計・製造技術の革新的向上

- ◎ 電源の制約を克服するセンサーエネルギー技術及びメンテナンスフリー化技術の開発
- ◎ 圧倒的な小型化・軽量化・集積化
- ◎ S/N比(信号雑音比)の向上とノイズ低減の革新的技術開発
 - 量子センサー、ナノ技術、新材料等の開発による高性能化
- ◎ 極限環境対応のための技術開発（高温で使うセンサー等）

SiC、GaN(縦型)デバイスの応用分野の適用拡大に向けた技術開発

ー用途に応じた革新的技術開発ー

◎ SiC、縦型GaNデバイス

- ウェハ開発、デバイス開発：高耐圧用途向け低欠陥・低コストP型SiCウェハの開発
- モジュール開発：高耐圧デバイス構造の最適化、周辺機能含めたモノリシック化
- 周辺部品開発：高耐圧ゲート、SiC-IGBT
- 回路技術開発：大電流化に向けたデバイス構造最適化、高付加価値化（劣化診断、冗長構成、熱マネジメント等）、抵抗/コンデンサ/リアクトルなどの高周波化、高耐熱化、絶縁基板（新材料）
- 応用機器開発：革新的素子構造技術、デジタル制御の高度化

Ga₂O₃、ダイヤモンド、その他材料の開発

ーSi、GaNに代替するコスト、性能を実現する技術開発（性能同等以上、コスト同等以下）ー

◎ Ga₂O₃

- ウェハ開発、デバイス開発：高性能化、低コスト化
- 周辺機器開発：受動素子、周辺部材
- モジュール開発：トータルシステムの革新、低コスト化

◎ ダイヤモンド

- ウェハ開発：ウェハ大口径化（6インチ化）、高品質化、低コスト化
- デバイス開発、周辺部品開発、モジュール開発、応用機器開発へと順次拡大

◎ その他：新材料・デバイスの探索

- 革新的新材料・デバイスの探索

お問い合わせ先

本資料についてのお問い合わせ先は下記の通りです。ご意見をお待ちしております。

国立研究開発法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
新領域・ムーンショット部 フロンティアグループ

電子メールアドレス：rfi-enekan@nedo.go.jp

参考資料

- 調査報告書（「2021年度成果報告書 N E D O 先導研究プログラム/N E D O 先導研究プログラムにおける長期的な技術課題検討に係る分析・調査」）
⇒NEDO成果報告書データベース（以下URL）より、参照可能（ユーザー登録が必要／無料）
<https://seika.nedo.go.jp/pmg/PMG01C/PMG01CG01?startId=1656562715870&forward=1>
- P2Mマガジン
特別寄稿 ビジョン創発型技術開発創成マネジメント
—NEDO先導研究プログラムへの適用の実例—
https://www.jstage.jst.go.jp/article/iaptwombulletin/15/0/15_9/article/-char/ja

皆様からの情報提供を
お待ちしております！