

企画調査グループ

グループメンバー(2025 年4月)

グループリーダー・主席研究員	閑念 磨聡	調査役	倉中 聡
サブリーダー・主席研究員	野村 眞	調査役	望月 則孝
サブリーダー	井出 達朗	主任研究員	小林 由美
サブリーダー・主席研究員	小田 直樹	主任研究員	安本 夏子
副主席研究員	青木 好範	主任研究員	二階堂 仁之
副主席研究員	清水 淳一	主任研究員(兼)	山下 裕士
副主席研究員	楠瀬 勤一郎	主幹	眞継 由佳
副主席研究員	東井 隆行	主幹・研究員	松岡 美帆
副主席研究員	谷 徳孝	主任	辰巳 奈美
副主席研究員(兼)	出口 哲也		久保 道代
研究管理チームリーダー	高橋 嶺宏		永田 瑞生

カーボンニュートラル社会の実現に向けて ～人と地球が仲良く出来るように～

1. はじめに

RITE は、時代の潮流を踏まえつつ、人と地球が末永く仲良くできることを念頭に縷々地球温暖化に係る研究開発を行っている。

企画調査グループは、1)国内外の政策や技術動向を把握しつつ、RITE が持つ研究ポテンシャルを活かした新規技術開発課題の探索と提案・実施、2)IPCC(気候変動に関する政府間パネル)に関する政府支援や ISO(国際標準機関)等国際機関との連携、3)RITE 技術の普及啓発や将来世代の人材育成、4)産業連携による技術の実用化といった役割を持ち、研究グループとともに、地球環境と経済の両立を目指した政策支援や技術開発、イノベーション創出について積極的に取り組みを進めている¹⁾。

ここでは、まずカーボンニュートラルに向けた我が国の 2024 年度の動向について概観し、当グループが行っている具体の研究開発について触れることとしたい。

1.1. 2024 年度の我が国の地球温暖化対策を取り巻く動向

2024 年度は、米国のパリ協定離脱などがあったものの、我が国の地球温暖化対策に向けて節目となった年度だったといえよう。

具体的には、2024 年 5 月に「二酸化炭素の貯留事業

に関する法律」(CCS 事業法)²⁾が成立し、日本における CCS の社会実装に向けて大きく前進したことに加え、2025 年 2 月 18 日に、全体を包括する、第 7 次エネルギー基本計画、GX2040 ビジョン及び地球温暖化対策計画が閣議決定され、今後のカーボンニュートラルに向けた弾みがついた。

また、同日に、世界全体での 1.5℃目標と整合的で、2050 年ネット・ゼロの実現に向けた直線的な経路にある野心的な目標として、2035 年度、2040 年度において、温室効果ガスを 2013 年度からそれぞれ 60%、73%削減することを目指す、新たな「日本の NDC(国が決定する貢献)」を、国連気候変動枠組条約事務局へ提出した。

ここでは、第 7 次エネルギー基本計画、GX2040 ビジョン及び CCS 事業法を取り巻く動きについて説明したい。

1.2. 第 7 次エネルギー基本計画

政府は、エネルギー政策の基本的な方向性を示すためにエネルギー政策基本法に基づき、エネルギー基本計画を策定している。今般の第 7 次エネルギー基本計画については、2024 年 5 月から経済産業省総合資源エネルギー調査会において検討を開始し、同年 12 月 17 日に

原案を提示、パブリックコメント等を経て、2025 年 2 月に閣議決定された。

具体的には、令和 3 年 10 月の第 6 次基本計画の策定以降のエネルギー情勢をはじめとした内外の状況変化も踏まえつつ、政府が新たに策定した 2040 年度温室効果ガス 73%削減目標と整合的な形で、第 7 次エネルギー基本計画を策定しており、政府は、本計画と「GX2040 ビジョン」「地球温暖化対策計画」と一体的に遂行し、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の同時実現に取り組んでいくこととしている。

<概要>

DX や GX による電力需要増加が見込まれる中、それに見合った脱炭素電源を国際的に遜色ない価格で確保できるかが我が国の産業競争力に直結するとの足元の認識が示されている。

エネルギー安定供給と脱炭素を両立する観点から、徹底した省エネ、製造業の燃料転換などを進めるとともに、再エネ、原子力などのエネルギー安全保障に寄与し脱炭素効果の高い電源を最大限活用することとされている。

この中で、RITE に関係の深い部分として、CCS、CDR(Carbon Dioxide Removal)についても述べられており、

- ・ CCS 事業への投資を促す支援制度の検討、コスト低減に向けた技術開発、貯留地開発等に取り組む。
- ・ CDR は、残余排出を相殺する手段として必要であり、環境整備、市場の創出、技術開発の加速に向けて取り組んでいく。

こととされている。

1.3. GX2040 ビジョン

緊迫する海外情勢、DX や電化による電力需要増など、将来見通しに対する不確実性が高まる中、GX に向けた投資の予見可能性を高めるため、より長期的な方向性を示すものとして標記ビジョンが策定された。

具体的には、GX 産業構造を実現すべく、イノベーションの社会実装や、GX を梃子とした「新たな産業用地の整備」と「脱炭素電源の整備」を進め、地方創生と経済成長につなげていくことを目指すなどとされている。

<成長志向型カーボンプライシング構想>

これらを制度面で支える標記構想について、2025 年通常国会に GX 推進法改正法案提出が提出された。

具体的には、一定の排出規模以上(直接排出 10 万トン)の企業は業種等問わずに一律に参加義務を課す、排出量取引制度の本格稼働(2026 年度~)や、化石燃料賦課金の導入(2028 年度~)、円滑かつ確実に導入・執行するための所要の措置を整備することとされている。

1.4. CCS 事業法

CCS に関する本法については、2024 年 5 月に成立し、CCS 事業化に向けて弾みがついたところ。最新の動向も含めて、2. にて詳述することとしたい。

2. 調査研究活動

2.1. はじめに

2023 年 6 月には「先進的 CCS 事業」³⁾が選定され、2024 年 5 月には CCS 事業法が公布される等、CCS の事業環境が整備されつつある。また、2025 年 1 月からは「CCS の事業支援措置」⁴⁾に関する詳細議論が進められている。これらの動きのベースとなっているのは、2023 年 3 月に公表された「CCS 長期ロードマップ最終とりまとめ」⁵⁾である。ここでは、企画調査グループの調査研究活動の一貫として実施した国内における CCS 事業環境整備検討の状況調査の結果を紹介する。

2.2. CCS 長期ロードマップ⁵⁾

国内における CCS 事業環境整備を進めるためのベースとなっている「CCS 長期ロードマップ最終とりまとめ」は、2023 年 3 月に公表された。その基本理念は「CCS を計画的かつ合理的に実施することで、社会コストを最小限にしつつ、我が国の CCS 事業の健全な発展を図り、もって我が国の経済及び産業の発展、エネルギーの安定供給確保やカーボンニュートラルの達成に寄与することを目的とする」ことにある。

この長期ロードマップでは、2050 年時点において、年間約 1.2~2.4 億トンの CO₂ 貯留を可能とすることを目安に、2026 年の最終投資決定(FID)をメルクマ

ークとして、2030 年頃までの事業開始に向けて、事業環境整備(ビジネスモデル構築等)を実施し、2030 年以降に本格的な CCS 事業を展開することが目標として示されている。

また、この目標の実現のため CCS 長期ロードマップの具体的なアクションとして、(1)CCS 事業への政府支援(先進的 CCS 事業等)、(2)CCS コスト低減に向けた取組、(3)CCS 事業に対する国民理解の増進、(4)海外 CCS 事業の推進、(5)CCS 事業法の整備に向けた検討、(6)CCS 行動計画の策定・見直し、が挙げられている。2024 年 5 月に公布された CCS 事業法や 2023 年度から始まった「先進的 CCS 事業」等は、この具体的なアクションにおける(5)と(1)に該当する。

2.3. 事業環境整備検討状況と体制

(1) CCS 長期ロードマップ検討会⁵⁾

CCS は、2050 年カーボンニュートラルを実現するための重要な技術である。一方、CCS の社会実装に向けては、事業化に向けた環境整備が課題となっている。このため、「第 6 次エネルギー基本計画(2021 年 10 月)」において、CCS 長期ロードマップを策定し、これら課題解決に向けた取組を官民で連携して進めていくことが示されており、これを具現化するため、2022 年 1 月に、CCS 長期ロードマップ検討会(以下、長期 RM 検討会)が設立された。

この長期 RM 検討会では、まず、2022 年 1 月～5 月の期間において計 5 回の議論が行われ、5 月に「中間とりまとめ」が公表された。その後、2022 年 9 月からは、「CCS 事業の国内法整備に向けた課題」および「CCS バリューチェーン全体での現状コストと将来のコスト目標、政府支援の在り方」等をより深掘りするため、2 つのワーキング「CCS 事業・国内法検討ワーキンググループ」、「CCS 事業コスト・実施スキーム検討ワーキンググループ」が設置され、2022 年 12 月までの間にそれぞれ 4 回のワーキングが開催され議論がなされた。これらワーキングでの議論の結果を踏まえ、2023 年 1 月に第 6 回長期 RM 検討会が開催され、「CCS 長期ロードマップ最終とりまとめ」が取り纏められた。

(2) カーボンマネジメント小委員会⁶⁾

「CCS 長期ロードマップ最終とりまとめ」の内容を踏まえ、CCS 事業化に向けて、政府支援の在り方や、CCS 事業法の整備等をより具体的に検討し、企業による CCUS の技術を活用したカーボンマネジメントを推進するため、総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会の下、2023 年 9 月に「カーボンマネジメント小委員会(以下、CM 小委)」が設置された。

CM 小委では、まずは、CCS に係る制度的措置の在り方について、産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会との合同開催にて、2023 年 9 月から 12 月の期間において、計 4 回の議論が行われ、2024 年 1 月に「中間とりまとめ(CCS に係る制度的措置の在り方について)」が公表された。

また、2024 年 9 月からは事業支援の枠組み検討のための議論が再開している。12 月までに 4 回の議論が行われ、第 8 回の CM 小委(2024 年 12 月)で示された「CCS 支援制度のたたき台について」では、2025 年の年央を目処に CCS 支援制度の中間とりまとめを行う予定が記された。

(3) 二酸化炭素貯留事業等安全小委員会⁷⁾

CCS に係る制度的措置の在り方の議論については、産業保安基本制度小委員会との合同開催であったが、CCS 事業法公布(2024 年 5 月)以降においては、CCS 事業に係る保安規制に関する制度立案や執行状況等について議論・検討を行う場として、産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会の下、2024 年 8 月に「二酸化炭素貯留事業等安全小委員会」が設置された。これまで 3 回の議論が行われ、試掘、導管輸送、貯留に係わる法令等についての審議が進められている。

(4) CCS 事業の支援措置に関するワーキンググループ⁴⁾

前述のとおり、第 8 回 CM 小委では CCS 事業への支援制度のたたき台が示され、今後は、CCS 事業への支援制度の詳細設計について、実務者レベルにて検討を進め、2025 年年央を目処に、中間取りまとめを行う方針となっている。そのため、CM 小委の下、2025 年 2 月に「CCS 事業の支援措置に関するワーキンググループ(以下、支援措置 WG)」が設置された。2025 年 5

月まで、月 1 回程度の頻度で支援措置 WG が開催される見込みである。

(5) その他^{8) 9)}

CO₂ の船舶輸送における仕様共通化および、それに伴う輸送コストの低減を目指すための「LCO₂ 船舶輸送バリューチェーン共通化協議会」(2024 年 9 月設置)や

二酸化炭素の貯留事業に関する法律に基づいて適切に試掘や貯留事業を進めるために必要な技術面での助言を行う場として、「二酸化炭素地中貯留評価検討会」(2024 年 12 月設置)が設置されている。

以下に(2)から(5)に記載の審議会等の体制図を示す。

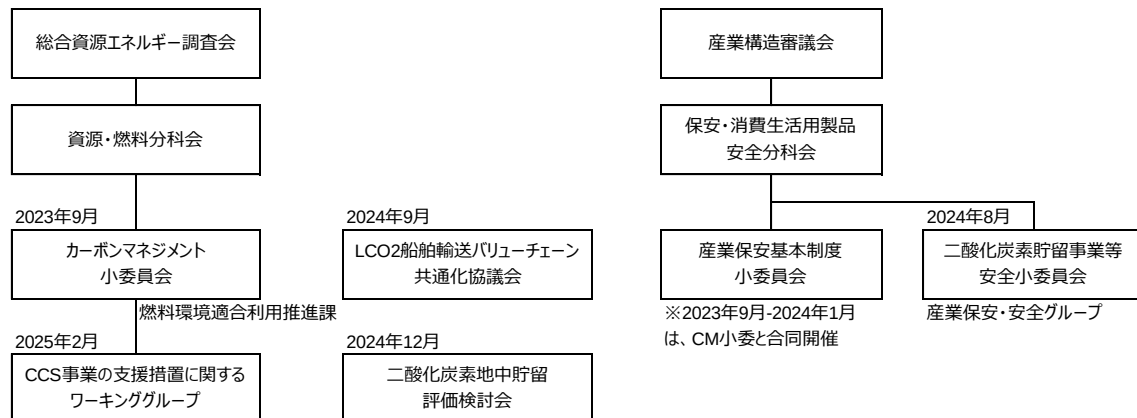


図 1 審議会等の体制図

2.4. CCS 事業法と関連する政省令¹⁰⁾

CCS 事業法は、2024 年 5 月 17 日に成立し、5 月 24 日に公布されている。この内、探査に関する規定は法律の公布日から三月を超えない範囲で 8 月 5 日に施行され、試掘に関する規定は六月を超えない範囲として、11 月 18 日にそれぞれ施行されている。なお、貯留事業・導管輸送事業に関する規定は二年を超えない範囲(2026 年 5 月 23 日まで)で施行される。その他関連政省令についても順次施行されている。

CCS 事業法は国内で CCS を行うための事業環境を整備する規制法で、

- ① 試掘・貯留事業の許可制度を創設し、経済産業大臣が特定区域を指定、事業者に対して許可を与えるもので、試掘や貯留事業の具体的な実施計画は、経済産業大臣の認可制とした。
- ② CO₂ の導管輸送事業に係る事業規制・保安規制の整備については、経済産業大臣への届出制度を創設した。

詳細は、経済産業省ホームページ(政策について> 資源・燃料> CCS 政策について> CCS 事業法関係につ

いて)にて、公表されている。

2.5. CCS 事業支援に係る動向⁴⁾

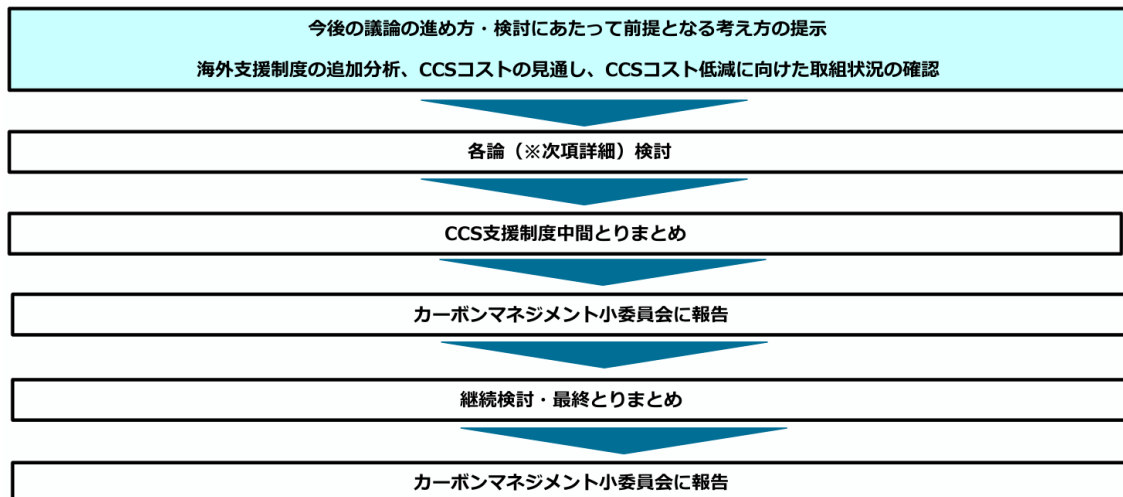
温暖化対策としての CCS 事業は、事業収益等の資金メカニズムが確立されていないこと等から事業の予見可能性は必ずしも高くない。そのため、欧米では CCS に要する費用と CO₂ 対策費用のコスト差に着目した支援や比較的高い補助率での支援措置を講じている。国内においても政府による支援により、CCS を先行的に事業化することで、CCS 事業の自立化を図るとともに、コスト競争力のある CCS バリューチェーンを構築することが可能となる。そのため、2.3.(4)に記すとおり、CM小委の下に支援措置 WG が設置され、2025 年夏頃を目処に「CCS 支援制度」の中間とりまとめの議論が進められている(この結果は、親委員会であるカーボンマネジメント小委員会に報告される)。

支援措置 WG の設置以降、2025 年 3 月末までに 3 回の議論がなされている。4 月以降も毎月 1 回のペースでの会議が予定されている。大きな方向性は CCS に要する費用と CO₂ 対策費用のコスト差に着目した支援で

ある。また自立化を促進するような方向性が示されている。

当面は、「国内パイプラインケース」の支援策を優先的

に検討するが、船舶輸送ケースについても「中間とりまとめ」を出した上で、その後、検討を実施し「最終とりまとめ」として報告される予定である。



出展：第1回 CCS 事業の支援措置に関するワーキンググループ(2025年2月5日)，

資料6 ワーキンググループの進め方と前提となる考え方について，

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/carbon_management/ccs_wg/pdf/001_06_00.pdf

3. イノベーション創出のための国際連携

3.1. IPCC(気候変動に関する政府間パネル)

IPCC は、人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988年に国連環境計画(UNEP)と世界気象機関(WMO)により設立された。ここでは、地球温暖化に関する科学的知見を収集・評価し、温暖化予測(第1作業部会)、影響と適応(第2作業部会)、緩和策(第3作業部会)からなる報告書の作成を行っている。

IPCC では世界の科学者による論文や観測データ等に基づき、各国から推薦されて選ばれた専門家が報告書の取りまとめを行っており、科学的分析に加え、社会経済への影響、気候変動を抑制する対策など多角的な評価・検討が行われている。また、この成果は、各国の政策にも科学的根拠を与えるため、ここからの報告書は国際交渉にも高い影響力を持つと考えられている。

RITE では、緩和策(第3作業部会)の国内支援事務

局を担い、研究開発・調査と政策を結びつける役割を担っている(図2)。IPCC では、2023年7月から第7次評価サイクル(AR7)の活動が開始し、気候変動と都市に関する特別報告書、短寿命気候強制力因子(SLCF)に関する方法論報告書の執筆を行っている。2025年2月の総会で各作業部会報告書のアウトラインが承認されて、今から執筆者の選考と執筆が行われる。また、二酸化炭素除去(CDR)技術・炭素回収利用及び貯留(CCUS)に関する方法論報告書を作成することも決定している。RITE はここでも、情報収集・分析・報告・助言等を通じて支援を行っている。

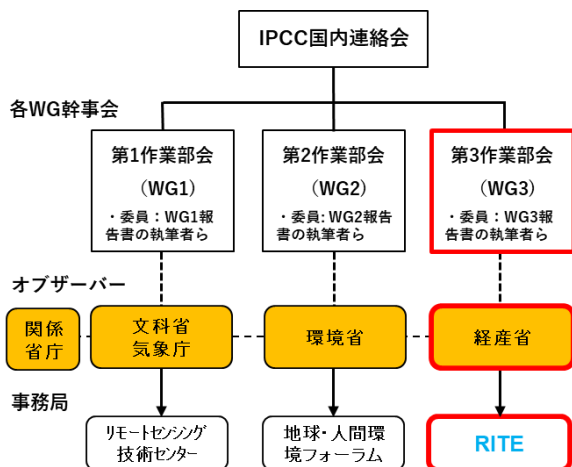


図2 IPCC国内連絡会とRITE

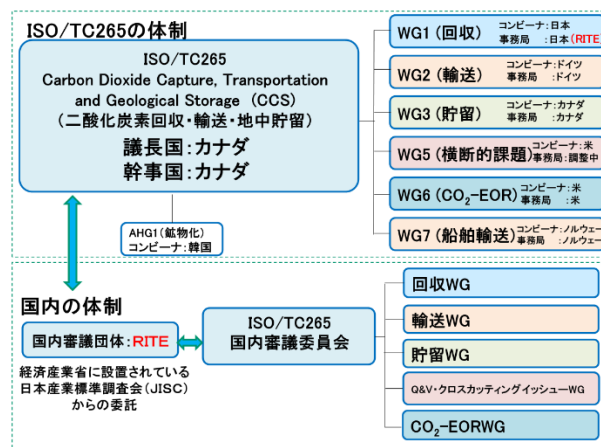


図3 ISO/TC265の各ワーキングと国内体制

3.2. ISO(国際標準機関)

ISOは、173のメンバー国で構成される組織であり、国家間に共通な標準規格を提供し、世界貿易を促進している。ISOの標準を使用することで、安全・信頼性が高く、質の高い製品・サービスの提供が可能である。

すでに諸外国では、多くの実証試験、商業規模でのCCS事業も実施され、国際連携が進められるとともに、関連技術の国際標準化の枠組みが求められている。CCSの国際標準化によって、安全と環境面で、国際的に合意された知見に沿っていることが保証されるため、安全で適切なCCSの普及に貢献することが可能である。

RITEは、ISO/TC265(CO₂の回収、輸送、貯留)の国内審議団体であるとともにWG1(回収)の事務局を担当しており、CCS分野における設計、建設、操業、環境計画とマネジメント、リスクマネジメント、定量化、モニタリングと検証の国際標準化に関し積極的に活動している(図3)。

2025年3月末時点で、ISO/TC265からCCS分野に係る規格類は15件発行されているとともに、5件の文書が開発中である。新規分野についても検討を開始しておりTC265全体の活動が活発化している。特に、排出源からCO₂圧入域までの輸送手段として注目されているCO₂船舶輸送の技術報告書が、2024年10月に出版された。現在は船舶と陸上設備とのインターフェースに関する技術報告書を日本から新規提案中である。

4. 普及啓発・人材育成と知財戦略、産学連携の推進

4.1. 普及啓発・人材育成

RITEでは次代の研究者育成のため、さまざまな普及啓発と人材育成活動を実施している。ここでは、小中高生と大学／大学院生に分けて説明する。

<小中高生>

地球温暖化問題に関する次世代への教育が重要であり、RITEでは小中高生を対象に研究所施設を用いた校外学習の受け入れや学校を訪問して授業を行う出前授業を進めている。2024年度は7校227名の生徒に対してRITEが取り組む研究の中からCCS技術を取り上げ、地球温暖化メカニズムを知識として説明し、主要温暖化ガスであるCO₂を地中に貯留しても粘土層(遮蔽層)によって漏洩の可能性が低いこと、さらに考察と意見交換を通じて理解を深めるといった学習サイクルに基づく活動を実施している(図4)。

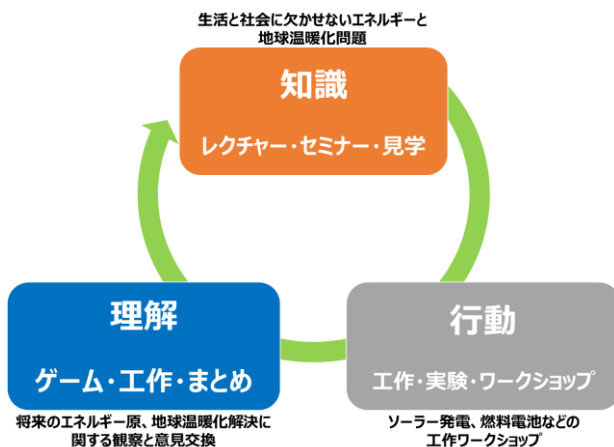


図4 RITEにおける小中高生に対する普及啓発

<大学・大学院生>

次代の研究や技術を支える人材育成の一環として大学・大学院との教育連携を進め、RITE 研究者の教授等への兼務を行うとともに、大学院生を中心とした若手人材の研究現場への受け入れを行い、大学における教育と研究所における研究指導を展開している(図5)。例えば、奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス領域の大学連携研究室をRITEに設置し、単なる技術開発だけでなく、グローバルな生産・消費システムの理解の上に、植物を原料とし、バイオマスを有効に利用した再生可能資源による循環型および低炭素の社会実現を目指した研究と教育を進めている。また、物質創成科学領域との連携研究室も設置し、CO₂ 分離回収技術の研究と教育についても進めている。

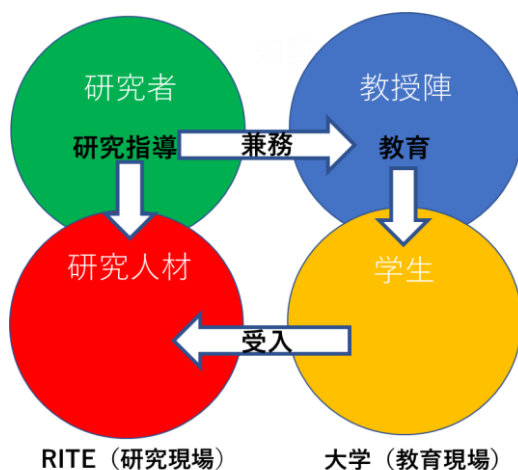


図5 RITEにおける大学・大学院生に対する人材育成

4.2. 知財と産業連携

RITE は、研究開発等で得られた研究成果について、特許、ノウハウ等の知的財産権を戦略的かつ効率的に取得・管理し、さらに積極的な活用を行うことにより、公益目的である、地球環境の保全に資する産業技術の進歩向上を図ることとしている。

このような研究成果の知財化は、企業等との産業連携機会を産み、共同研究および共同出願により、さらなる知財を生み出すという好循環により、社会貢献することができ。RITE では、こういった知的財産権の持つ多様な機能に着目し、市場や他の研究開発動向なども踏まえつつ、戦略的に知財活動を推進している。

こうした知財戦略推進の一環として、RITE 幹部を委員とし、広報・産業連携チームを事務局とした「特許等審議委員会」を内部に設置し、研究グループからの申請により、発明の認定、国内および外国への特許出願、および審査請求、特許権維持等といった知財の取得・管理、ならびにライセンス契約の承認等といった知財戦略を、主な議事内容として運営を行っている。

2025 年 3 月末時点で、RITE が単独または共同で出願人となっているものの内、出願・審査中の特許は、国内出願が 21 件、外国出願が 12 件であり、登録された権利を維持している特許は、国内権利 63 件(うち企業にライセンス中 3 件)、外国権利 40 件(同、3 件)である。

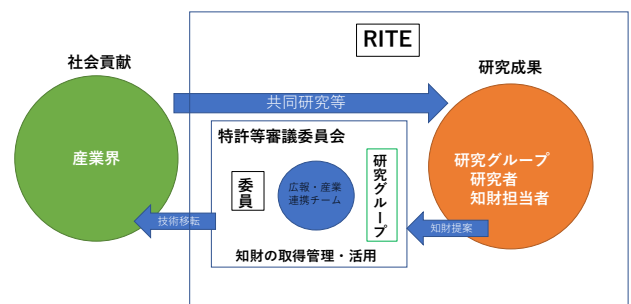


図6 知財戦略と産業連携の推進

5. おわりに

RITE は設立以来、抜本的な CO₂ 削減を実現するための革新的エネルギー・環境技術の研究開発を推進するとともに、地球温暖化対策シナリオを作成して政策提言

につながってきた。

ここで概観した内外動向等を踏まえ、RITE 大で時代に即応した研究開発を引き続き推進し、イノベーションとして結実するよう取り組むこととしたい。

また、研究開発の実用化にあたっては、社会受容性の涵養が必要であるが、今年は 2025 大阪・関西万博への「RITE 未来の森」出展という好機である。これをはじめとする種々の広報ツールやわかりやすい説明などに意を払い、地球温暖化への認知・理解の更なる促進を図ることとしたい。

参考文献

- 1) RITE, “RITE の役割: 地球環境と経済の両立を目指して”, <https://www.rite.or.jp/about/>
- 2) 経済産業省 政策について, 資源・燃料, CCS 政策について, CCS 事業法関係について, <https://www.enecho.meti.go.jp/category/resources and fuel/carbondioxidecapture and storage/CCS business.html>, (2025 年 3 月アクセス)
- 3) 経済産業省ニュースリリース, CCS 事業化に向けた先進的取組, <https://www.meti.go.jp/press/2024/06/20240628011/20240628011.html>, (2025 年 3 月アクセス)
- 4) 経済産業省 審議会・研究会, CCS 事業の支援措置に関するワーキンググループ, <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen nenryo/carbon management/ccs w g/index.html>, (2025 年 3 月アクセス)
- 5) 経済産業省 審議会・研究会, CCS 長期ロードマップ検討会, <https://www.meti.go.jp/shingikai/energy environment/ccs choki roadmap/index.html>, (2025 年 3 月アクセス)
- 6) 経済産業省 審議会・研究会, カーボンマネジメント小委員会, <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen nenryo/carbon management/index.html>, (2025 年 3 月アクセス)
- 7) 経済産業省 審議会・研究会, 二酸化炭素貯留事業等安全小委員会, <https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan shohi/carbon dioxide/index.html>, (2025 年 3 月アクセス)
- 8) 独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構 (JOGMEC), LCO2 船舶輸送バリューチェーン共通化協議会, <https://www.jogmec.go.jp/ccs/advancedsupport 003.html>, (2025 年 3 月アクセス)
- 9) 経済産業省 審議会・研究会, 二酸化炭素地中貯留評価検討会, <https://www.meti.go.jp/shingikai/energy environment/carbon dioxide/index.html>, (2025 年 3 月アクセス)
- 10) 経済産業省, 政策について, 資源・燃料, CCS 政策について, CCS 事業法関係について, <https://www.enecho.meti.go.jp/category/resources and fuel/carbondioxidecapture and storage/CCS business.html>, (2025 年 3 月アクセス)