

低炭素社会戦略センター 年度報告書(令和2年度)

国立研究開発法人 科学技術振興機構
低炭素社会戦略センター

令和3年8月

低炭素社会戦略センター 年度報告書（令和2年度）

目 次

はじめに

第1部 低炭素社会戦略センターについて

1. 活動方針	1
2. 体制	2
3. 委員会	3
3.1 低炭素社会戦略推進委員会	3
3.2 低炭素社会戦略センター評価委員会	4

第2部 令和2年度の主な活動および成果

1. 社会シナリオ研究	7
2. SDGs への取り組み	8
3. 関係機関等との連携	9
3.1 科学技術振興機構事業	9
3.2 研究機関、関連組織等	9
4. LCS 主催の講演会	10

第3部 成果の活用と発信

1. 成果の活用	11
1.1 国際的貢献	11
1.2 国の政策への貢献	12
1.3 科学技術振興機構事業への貢献	12
2. 成果の発信	12
2.1 低炭素社会戦略センター対話イベント 「いま、あらためて2030年を展望する」	12
2.2 サイエンスアゴラ2020 オンラインワークショップ 「描こう明るく豊かなゼロエミッション社会」	14
2.3 その他ワークショップ、講演会等	14
3. 論文、学会発表、講演等	15
3.1 論文	15
3.2 学会	15
3.3 講演	15
4. 出版物、雑誌寄稿等	15
5. 委員会活動	15

付 録

1. 2020 ～ 2024 年度事業計画の概要と構成	18
2. LCS ホームページイノベーション政策立案提案書アクセス数	21
3. 論文、学会発表、講演等リスト	23
4. 出版物、雑誌寄稿等	27
5. 委員会活動リスト	28

はじめに

低炭素社会戦略センター（以下、LCS）は、地球温暖化防止という人類共通の課題に対応するため、持続的な経済社会の発展を実現しつつ温室効果ガス削減の長期目標を確実に達成する科学技術イノベーション戦略の提示に向けた「低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業」を担う組織として、平成 21 年 12 月に科学技術振興機構（以下、JST）に設置された。

LCS は平成 27 年度から「次期 5 年間事業計画案」（平成 27 年度～31 年度）の下、低炭素技術が社会実証・社会実装につながるよう、「定量的技術システム研究」と「定量的経済・社会システム研究」を相互にフィードバックを図りながら統合的に推進してきた。そして、これらの研究に基づき新しい方法論の検討・実証を行い、社会実装に向けて低炭素社会システムを展開し、2030 年の低炭素社会への道筋と 2050 年の低炭素社会像の選択肢を提示すべく「低炭素社会システム構築」に取り組んできた。

JST 全体としては平成 29 年度からの第 4 期中長期目標・計画の下、「未来を共創する研究開発戦略の立案・提言」、「知の創造と経済・社会的価値への転換」、「未来共創の推進と未来を創る人材の育成」を柱として、未来共創イノベーションを先導すべく総合的に取り組んでいる。こうした取り組みの中、LCS は未来共創に向けた研究開発戦略を立案・提言するシンクタンクの一つとして位置付けられている。また、JST は我が国における「持続可能な開発目標（SDGs）」への科学技術イノベーションの貢献（STI for SDGs）を牽引すべく積極的に取り組みを進めている。LCS の各活動は、JST が実施する SDGs 達成への貢献に向けた多様なステークホルダーの対話・協働の場の構築や、課題解決や社会的期待の実現を目指したプログラムの一翼を担っている。

令和 2 年度には、低炭素化に向けて国内の情勢も進展した。令和元年に「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が閣議決定され、これを受け、エネルギー・環境分野での革新的なイノベーションにより革新的技術の社会実装を可能とし、世界に広めていくための「革新的環境イノベーション戦略」が統合イノベーション戦略推進会議にて決定された。この「革新的環境イノベーション戦略」が着実に実行され最大限の成果を生み出すことを目的として、「グリーンイノベーション戦略推進会議」が発足され、有識者や専門家による意見交換・情報共有が行われた。また、10 月には菅内閣総理大臣の所信表明演説で、我が国は 2050 年までに温室効果ガスの排出実質ゼロを目指すことが宣言された。

こうした情勢の進展を背景に、定量的な科学的分析に基づき「明るく豊かな低炭素社会」像を描き、その実現に向けたシナリオ、必要な科学技術イノベーション戦略を明らかにする LCS の取り組みの重要性は従前にも増して大きくなっている。LCS では「次期 5 年間事業計画案」（平成 27 年度～31 年度）から発展した「2020 年度～2024 年度事業計画」の下での取組に向けて、令和 2 年度は「明るく豊かな低炭素社会像（将来ビジョン）の策定」、「明るく豊かな低炭素社会像を実現するための社会シナリオの策定」、「定量的技術評価と『低炭素技術設計・評価プラットフォーム』の拡張」を 3 つの軸として社会シナリオ研究を実施した。

本報告では、「明るく豊かな低炭素社会の構築」に向け LCS が令和 2 年度に実施したこれら社会シナリオ研究とその成果の我が国の政策や研究開発での活用、社会シナリオ研究に際して築いた国内外の研究機関等との連携やネットワーク、また、LCS シンポジウムを始めとするアウトリーチ活動を通じた「明るく豊かな低炭素社会」に向けた国民の意識醸成に関する取り組みについてとりまとめた。

第1部 低炭素社会戦略センターについて

1. 活動方針

持続可能な明るい低炭素社会の姿を具体的に示すことが、LCS の役割であると同時にビジョンである。そのために必要な要素技術・システムを取り込んだ中長期シナリオを提示する。また、低炭素社会構築のためには投資が必要であり、最終的にはその投資が回収され、経済成長も促すようなシステム等も含めた幅広い社会シナリオを提示する。

2050 年の長期目標を描くには、途中段階である 2030 年におけるシナリオの構築が重要であり、それらを明らかにすることにより、その後につながる将来開発すべき技術の具体的内容が見えてくる。低炭素社会では、個人・家庭の生活、街、都市、国家、世界がどのような形で具体化されるのか、そのためにはどのようなブレークスルー技術、イノベーションが取り入れられていくかも見えてくる。

(1) 明るく豊かな低炭素社会の「将来ビジョン」と「社会シナリオ」の作成

前述の近年の低炭素化をめぐる情勢の進展や今後の LCS への期待を踏まえ、科学的エビデンスに基づく「将来ビジョン」とそこに至る道筋の「社会シナリオ」を作成する。その際、LCS の「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」および定量的技術評価の活用、経済・社会モデルの開発と適用によって「現時点で想定できる社会／エネルギーシステム像（選択肢）」を形成することにより、将来の大規模導入に堪えうる技術を特定し、「将来ビジョン」等の精度を向上させるとともに、「将来ビジョン」達成に必要な課題を特定する。

(2) 「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」の拡張および定量的技術評価

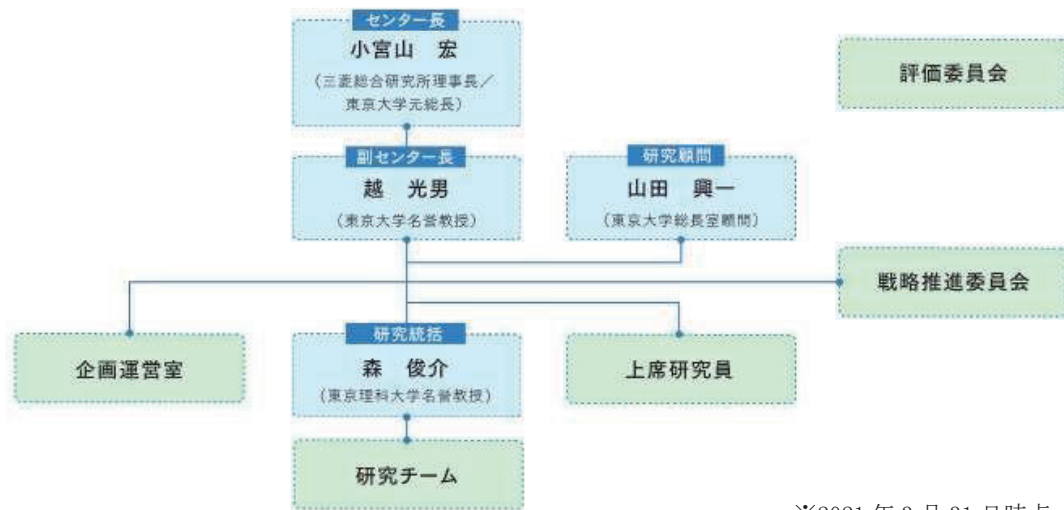
「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」については、低炭素技術分野のカバー率向上の拡張を行う。その際、都市づくり、エネルギー・人の流れに関連するエネルギーシステムやインフラへの対応も視野に入れる。また LCS において検討を進める将来ビジョン・社会シナリオをフィードバックし、定量的技術評価を再度行うという循環により、将来ビジョンや社会シナリオの質をさらに向上させていく。

(3) 低炭素社会を実現するためのシナリオに基づき個人・地域社会・国家レベルの戦略を提言する。

低炭素社会を実現するためには、国際競争力の強化と内需の拡大等、それぞれの産業が抱える課題に対して低炭素化の影響は異なるが、産業においてはより低炭素型の構造に、家庭においてもより低炭素型の消費構造へ導くことで世界の低炭素化に資するとともに、経済発展を実現し得る国際戦略を提言していく。さらに世界最高水準といわれる日本の省エネルギー技術や低炭素社会に貢献し得る技術を海外に移転することにより、世界的な低炭素社会への移行を促進する。

2. 体制

LCS はセンター長 小宮山宏、副センター長 越光男、研究統括 森俊介、研究顧問 山田興一、さらに化学プロセス工学、経済学、システム工学、エネルギー工学、都市設計、材料科学、企業戦略等の社会科学と自然科学の分野の研究者・学識経験者・専門家等から成る。



※2021 年 3 月 31 日時点

図1 センターの体制図

3. 委員会

3.1 低炭素社会戦略推進委員会

3.1.1 目的

LCS では、センターの業務全般について、「低炭素社会戦略センターに係る研究の実施体制に関する規則」に則り、「低炭素社会戦略推進委員会」（以下、戦略推進委員会）を設置している。戦略推進委員は下記の通りであり、エネルギー、環境、経済学、材料科学、金融等多様な分野の有識者、専門家から構成されている。

3.1.2 委員

役 職	氏 名	所 属・職
委員長	森 俊介	JST-LCS 研究統括、東京理科大学名誉教授
副委員長	野城 智也	東京大学 生産技術研究所 教授
委員	野村 浩二	慶應義塾大学 産業研究所 教授
	八矢 舞子	株式会社日本政策投資銀行 サステナビリティ企画部 課長
	浜田 恵美子	日本ガイシ株式会社 取締役
	藤井 康正	東京大学 大学院工学系研究科 原子力国際専攻 教授
	藤野 純一	公益財団法人地球環境戦略研究機関 上席研究員・都市タスクフォース プログラムディレクター
	藤本 健一郎	日鉄総研株式会社 参与 調査研究事業部 環境・エネルギー部長
	横山 広美	東京大学 国際高等研究所 カブリ物数連携宇宙研究機構 教授

敬称略、50 音順。所属・職は委員会の開催日時点。

3.1.3 戦略推進委員会による意見等

令和2年度は、3月10日に第14回戦略推進委員会を開催した。令和2年度の社会シナリオ研究の成果、令和3年度計画案等について報告し、「低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業」の成果の最大化に向けた意見交換を行った。委員からは LCS の事業推進・成果発信に対して、「将来ビジョン、社会シナリオ、低炭素化技術設計・評価プラットフォーム、それぞれが非常に重要なミッションであり、大変期待している」「将来ビジョン等の定量化について常に先端的な取組をしている」「産業界がカーボンニュートラルを目指す際に活用できるオリジナリティの高い研究が多く行われている」とのコメントをいただいた。

いただいた意見については、今後の事業運営および社会シナリオ研究の内容・構成等に反映を図っていく。

3.2 低炭素社会戦略センター評価委員会

3.2.1 目的

LCS ではセンターに係る評価その他必要な事項を審議するため、「低炭素社会戦略センターに係る研究の実施体制に関する規則」に則り、低炭素社会戦略センター評価委員会（以下、評価委員会）を設置している。評価委員は下記の通りであり、経済学、環境・エネルギー施策、技術開発戦略、材料研究等の多様な分野からの外部有識者、専門家によって構成されている。

3.2.2 委員

役 職	氏 名	所 属・職
委員長	大橋 弘	東京大学 公共政策大学院 院長
委員	浅野 浩志	一般財団法人電力中央研究所 エネルギーイノベーション創発センター 研究アドバイザー
	甲斐沼 美紀子	公益財団法人地球環境戦略研究機関 研究顧問
	北畑 隆生	株式会社神戸製鋼所 社外取締役
	栗原 和枝	東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授
	高村 ゆかり	東京大学未来ビジョン研究センター 教授
	三橋 敏宏	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 理事
	山上 伸	東京ガス株式会社 アドバイザー

敬称略、50 音順。所属は委員会の開催日時点。

3.2.3 評価項目・方法

2つの評価項目（1）LCS の業務プロセス、（2）社会シナリオ研究開発の成果について中長期目標の達成すべき成果、評価軸・評価指標に照らして評価を実施した。

（1）LCS の業務プロセス

①評価方法

評価は、調査・分析の取組の進捗に関し、調査・分析のための体制構築、多様なステークホルダーの参画、JST 内外との連携、ネットワーク構築、研究成果等の情報発信についての定量的・定性的指標を総合して判断する。

評価の視点としては、LCS 運営の妥当性や必要性、今後の進展を踏まえた有効性、運営の効率性、その他必要な事項を踏まえるものとする。

②評価軸

社会シナリオ等の立案に向けた活動プロセスが適切か。

（2）社会シナリオ研究開発の成果

①評価方法

LCS 活動の成果である社会シナリオ・戦略の発信、学会発表、論文発表、講演およびプレスリリース数等の定量的指標と、関係する委員会等への LCS メンバーの委員としての参加や自治体等との連携協力の実績、成果発表に対する社会的インパクト等の定性的指標を総合して評価する。

評価の視点としては、LCS 活動の妥当性や必要性、今後の進展を含んだ有効性、中期目標との整合に基づく合理性、その他必要な事項を踏まえるものとする。

②評価軸

(i) 社会シナリオ・戦略が低炭素社会実現に資する質の高い成果であるか。

具体的には、LCSの活動が、低炭素社会づくりに向けた社会システム改革の方向性を示すとともに、「明るく豊かな低炭素社会」の実現に資する社会シナリオ研究として質の高いものであり、日本の経済・社会の発展に寄与する科学技術イノベーションを目指した研究開発につながるものであるか。

(ii) 社会シナリオ・戦略が国、地方自治体等の政策立案等に活用されているか。

LCSのこれまでの取組や活動の結果が、国・地方自治体等の政策立案主体、大学・企業等の関係機関との連携につながるとともに、今後もその協力関係を維持加速できる展望を有することで、政策・施策や研究開発等に活用される社会シナリオ研究に資するものであるか。また、LCSの取組・活動の結果が機構の業務の効果的・効率的な運営に活用されているか。

3.2.4 評価委員会による意見等

令和2年度は、3月22日に第5回評価委員会を開催し、令和元年度から2年度におけるLCSの運営について評価を受けた。

評価項目(1)「LCSの業務プロセス」については、LCSは現在のセンターの限られたリソースの下で、社会的に重要な低炭素社会の実現に向けて、定量的技術システム研究から経済・社会システム研究に至る社会システム研究を着実に進展させ、活発な活動を行っている。また、研究に際して他機関との連携や交流が積極的に行われている。社会シナリオ研究の成果の発信、活用や対外活動についても、研究成果を提言や報告書の形で公表するとともに、シンポジウム等の開催、政策官庁・ステークホルダーとの意見交換、講演、委員会活動への参加などを通じて、活用が図られている。

これらのことから社会シナリオ等の立案に向けた取組や研究環境・事業環境の整備、機関運営は概ね適切であるとともに、事業推進を通じた業務運営の効率化および国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上等も図られており、シンクタンクとしての業務プロセスと機関運営は適切であると評価できる。

評価項目(2)「社会シナリオ研究開発の成果」のうち、評価軸(i)「社会シナリオ・戦略が低炭素社会実現に資する質の高い成果であるか」については、まず、コストなど社会実装に重要な観点を取り入れたLCSの定量的な技術評価は、多様な観点での技術比較や達成可能性を議論でき、技術経済分析とエネルギー経済モデル分析をリンクした解析を可能とする他機関にはないレベルの高いものである。そして、エネルギーシステムについての質の高い研究を実施し、2050年における電力の脱炭素化に向けた道筋が示していることは評価できる。社会シナリオ・戦略面では、情報化社会の電力消費および電力管理等のエネルギーシステムについても適切に評価研究を進めるとともに新たに産業連関分析にも取り組むことにより、経済と環境との関係性についても定量的に分析できる土台ができつつある。このように、定量的技術分析をはじめとする科学的分析と産業連関分析の組み合わせにより脱炭素化と「明るさ」、「豊かさ」を両立する社会システム改革の方向性が示されており、低炭素社会実現に資する十分に質の高い成果が生まれていると評価できる。

評価軸(ii)「社会シナリオ・戦略が国、地方自治体等の政策立案等に活用されているか」については、G20の「アイデア・バンク」ともいわれるシンクタンク会議T20への継続的参画とポリシー・ブリーフ作成への貢献、経済産業省、文部科学省による「革新的環境イノベーション戦略検討会議」等への知見の提供、文部科学省の気候変動適応技術社会実装プログラムなど地方自治体レベルの関連プロジェクトへの参加等、マルチ(G20等)、諸外国、関係機関、といった場で研究成果を発信する努力をしている。この結果、政府資料へのLCS報告書の引用、提案書のアクセス実績の増加などが見られ、LCSが社会ニーズに適合した技術領域に関し、タイミング良く、政策提言

を行っていることが伺える。全体として、現行の組織体制の中で、十分な連携作業ができており、社会シナリオ・戦略が国、地方自治体等の政策立案等に十分活用されていると評価できる。

第2部 令和2年度の主な活動および成果

1. 社会シナリオ研究

LCS は、我が国の経済・社会の持続的発展を伴う、科学技術を基盤とした「明るく豊かな低炭素社会」の実現に貢献するため、2030・2050年の望ましい社会の姿を描き、その実現に至る道筋を示す社会シナリオ研究を推進し、社会シナリオ・戦略の提案を行っている。

令和2年度は、2020～2024年度事業計画の初年度として、①「明るく豊かな低炭素社会像（将来ビジョン）の策定」、②「明るく豊かな低炭素社会像を実現するための社会シナリオの策定」、③「定量的技術評価と『低炭素技術設計・評価プラットフォーム』の拡張」を3つの柱として互いにフィードバックしながら研究活動を展開した。

その際、IPCC 1.5℃特別報告書を契機に、国内外で今世紀半ばまでのゼロエミッションに向けた動きが加速していることを踏まえ、以下のテーマに取り組んだ。

①明るく豊かな低炭素社会像

- ・ゼロエミッションと、例えば年0.5～1%程度の経済成長が両立した「定量的社会の全体像・産業構造」
- ・ビッグデータ解析やAIの活用の拡大、Society5.0の進展に伴う「エネルギー需要の見通し」
- ・資源・エネルギー自律分散型の地域像と全体システムの整合性

②明るく豊かな低炭素社会像を実現するための社会シナリオ

- ・ゼロエミッション電源システムの実現に向けた検討

③定量的技術評価と「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」の拡張

- ・各再生可能エネルギー技術（太陽光発電、高温岩体発電、蓄電システム）、系統制御技術、パワーエレクトロニクス技術（酸化ガリウム）、低炭素システム（ゼロ・カーボン・エネルギーキャリアの製造・利用、炭素循環（DAC、CCU）、バイオマス利用）についての定量評価
- ・技術や社会の進展、情勢の変化を取り込んだ、電源計画モデル、産業連関分析、計量モデルなどの評価ツールの改良
- ・2030年、2050年の技術システム変化に基づいた産業連関表を用いて、将来の産業構造変化を考慮したCO₂排出量、GDPを算出

これらの成果については対話イベント（令和2年12月3日）において一部を紹介するとともに、計23冊のイノベーション政策立案提案書としてとりまとめを進めた。

(<https://www.jst.go.jp/lcs/proposals/index.html>)

(以下参照。)

【将来ビジョン】

- 情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響（Vol.3）—ネットワーク関連消費エネルギーの現状と将来予測および技術的課題—
- 情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響（Vol.2）—データセンター消費エネルギーの現状と将来予測および技術的課題—
- 通信トラフィックの推移およびCovid-19 緊急事態宣言のもとでのテレワークの影響の定量的分析
- 家庭部門の地域別消費構造と直接および間接的二酸化炭素排出量の評価
- 地理情報や最新・将来技術の動向、影の影響を反映した、国内の太陽光発電導入ポテンシャル

ルの算出

- 2050 年ゼロカーボン社会に向かう産業構造の変化
- 需要の構造変化に着目した産業電間モデルの拡張 (Vol. 1) —投入係数と資本係数の変化とモデル開発—
- ゼロカーボン電源のための要素技術とその社会実装に関する研究

【社会シナリオ】

- ゼロカーボン電源システムの安定化と技術・経済性評価 (Vol. 2) —2050 年のゼロカーボン電源に向けたシナリオ解析—

【定量的技術評価】

- 日本における蓄電池システムとしての揚水発電のポテンシャルとコスト (Vol. 3)
- 蓄電池システム (Vol. 9) 一次世代電極活物質を用いたリチウムイオン電池の製造コスト試算—
- 大規模エネルギー貯蔵システムの安全性評価に関する技術的課題と社会実装への展望
- 固体酸化物形燃料電池システム (Vol. 8) —水素社会構築に向けたエネルギー変換および利用技術の評価—
- 次々世代ワイドギャップ半導体 酸化ガリウムのデバイス実用化へ向けた技術的課題の調査 (Vol. 2) —酸化ガリウム単結晶のエネルギーバンドダイアグラムの調査—
- 電気自動車を活用した負荷周波数制御の通信遅延補償のための制御方式の提案
- 木材生産流通フローモデルに基づく木材生産・流通費用削減対策効果の検討
- 石炭ガス化による水素製造の経済性と CO₂ 排出量 / 高 CO₂ 捕集率 CCS の検討
- 二酸化炭素の Direct Air Capture (DAC) 法のコストと評価 (Vol. 2) —吸着分離プロセス—
- バイオマス廃棄物のメタン発酵 (Vol. 5) —発酵メタン化反応 (液相) —
- 地熱発電 (Vol. 6) —EGS 開発のための水圧破碎のエネルギー収支解析—
- 炭素電極を用いたペロブスカイト太陽電池の開発現状と課題
- [調査報告書] 化学吸収液の水熱処理を利用した CO₂ からの有機物合成

【その他】

- 自家用自動車からの CO₂ 排出量の要因の分析評価

2. SDGs への取り組み

SDGs の達成に科学技術イノベーションが貢献 (STI for SDGs) していくためには、政府はもとより、大学、研究開発機関、NGO や企業等を含めた多くのステークホルダーが、共通価値の創造 (Creating Shared Value) を意識して行動することにより、目標の達成を図ろうという新たな社会的潮流を産み出していくことが重要である。この考え方の下、JST は以下の 3 つの柱の取組を通じて、我が国の STI for SDGs を牽引するとともに、未来共創社会の実現に向けて、国内外の新たなイノベーション・エコシステムの構築を推進している。

(1) 広報・啓発活動の推進 (SDGs for all, STI for All)

JST は、SDGs に関する国内外の動向把握に努め、その情報発信等を通じて、国内における SDGs の認知度の向上、特に STI を通じた SDGs 達成に向けた取組の普及を推進する。

(2) SDGs 達成に貢献するプログラムの実施 (STI for SDGs)

多様なステークホルダーの対話・協働の場の構築や、課題解決や社会的期待の実現を目指したプログラムを実施し、SDGs 達成への貢献を目指す。

(3) SDGsの視点を踏まえた業務の推進 (SDGs for STI)

SDGs 達成に貢献しうるプログラムや成果等について、SDGs の視点を踏まえ、研究成果の最大化や成果の展開を図る。例えば、世界共通言語である SDGs アイコンを利用し、多様なステークホルダーとの連携（異分野連携、産学官連携、国際協力を含む）に活用する。

LCS の取組は JST の取組の低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業は SDGs の目標 7. 「すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する」および目標 13. 「気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる」に対応するものであり、前述の STI for SDGs に向けた取組（2）SDGs 達成に貢献するプログラムの一つに位置付けられている。また、「明るく豊かな低炭素社会の実現」はこれら 2 つの目標に限らず多くの目標にも貢献するものであることから、LCS では、SDGs に掲げられた 17 の目標と LCS の取り組みの関連付けを行い、LCS の Web ページや LCS 主催シンポジウムにおいて広く周知を行った。また、サイエンスアゴラにおけるパネルディスカッション、T20 のポリシーブリーフ作成においても、SDGs を念頭に置いたプログラム作成や発信を行った。

3. 関係機関等との連携

3.1 科学技術振興機構事業

3.1.1 JST 研究開発戦略センター (CRDS)

CRDS のエネルギー ICT デカップリングに関する戦略プロポーザルの作成に向けた「エネルギー ICT デカップリングチーム」に参画した。チーム打合せは 2020 年 5 月から 10 月の間に 9 回開催し、データセンター消費電力等の調査や、NTT、NTT ドコモ、電気通信大学、産業技術総合研究所、東北大学等に対して、通信における消費電力技術についてヒアリングを行う等の活動を行った。

チームの検討と連動して LCS では政策立案提案書「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol.2) —データセンター消費エネルギーの現状と将来予測および技術的課題—」および「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol.3) —ネットワーク関連消費エネルギーの現状と将来予測および技術的課題—」のとりまとめを進めた。

3.2 研究機関、関連組織等

3.2.1 センターオブイノベーション (COI) プログラム「共進化社会システム創成拠点」

10 年後の目指すべき社会像を見据えたビジョン主導型の研究開発プログラムである COI において「共進化社会システム創成拠点」(九州大学)との連携を継続。東京大学 COI- サテライトワークショップ「エネルギーシステムにおけるイノベーション—世界的な潮流である脱炭素化と電力、水素の展望」(2020 年 12 月 22 日)を共催し、エネルギーシステムにおけるいくつかの有望なイノベーションを展望すると共に、再生可能電源大量導入時代の電力システムの安定化に資する方策について講演・議論を行い、最先端の知見を共有した。

4. LCS 主催の講演会

外部等の研究者を招聘して3件のLCS講演会を行い、ゼロエミッション社会実現のための科学技術、社会および経済の課題の議論を通じ、今後のシナリオ研究推進のために貴重な意見を得た。

番号	開催日	講演者所属・氏名（敬称略）	講演タイトル
1	2020. 6. 17	パナソニック株式会社 テクノロジー 本部 マテリアル応用技術センター 1部3課 谷口 昇	蓄電池の将来について
2	2020. 6. 25	東京大学 大学院工学系研究科 原子力国際専攻 藤井 康正	エネルギーシステムの脱炭素化と 分散化に関するモデル分析
3	2020. 8. 17	学習院大学 理学部化学科 大隅 多加志	大東諸島への二酸化炭素地中貯留

第3部 成果の活用と発信

1. 成果の活用

LCS の社会シナリオ研究事業の成果は、G20 のエンゲージメント・グループの一つである G20 シンクタンク会議（T20）のタスクフォースへの参画や、革新的環境イノベーション戦略検討会（事務局：経済産業省・文部科学省）への参画、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会環境エネルギー科学技術委員会への参画、および機構内事業（未来社会創造事業・先端的低炭素化技術開発（ALCA）等）への情報提供等、多方面で活用した。

1.1 国際的貢献

1.1.1 G20 シンクタンク会議（Think20 ; T20）に向けた取り組み

T20 は、G20 のエンゲージメント・グループ（アジェンダや機能毎に形成された政府とは独立した団体）の1つであり、G20 各国のシンクタンク関係者等から構成され G20 の「アイデア・バンク」として位置付けられている。年間を通じて約 10 のタスクフォース（TF）に分かれて議論し、T20 本会合において提言書をまとめ、G20 に提出している。LCS は、山田副センター長、田中主任研究員（当時）がドイツで開催された T20（2017 年）より、継続的にポリシーブリーフの作成等に参画している。

サウジアラビアが議長国となった 2020 年度においては、LCS は事務局より協力要請を受け、タスクフォース 10「持続可能エネルギー・水・食糧システム」に山田研究顧問、田中主任研究員が参画し、ポリシーブリーフ「VISION PAPER: FIT-FOR-PURPOSE ENERGY TRANSITION STRATEGIES: CASE STUDIES FROM G20 MEMBERS」の作成に携わった。

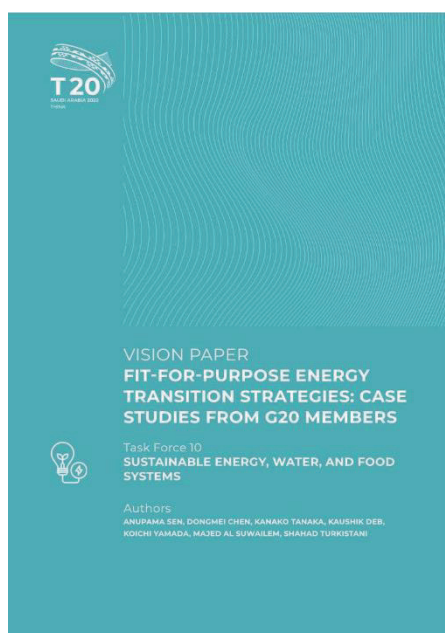


図2 ポリシーブリーフ「SUSTAINABLE ENERGY, WATER, AND FOOD SYSTEMS」

1.2 国の政策への貢献

1.2.1 内閣府・文部科学省・農林水産省・経済産業省・環境省

2020年1月に策定された政府の「革新的環境イノベーション戦略」の進捗管理等を目的として発足された「グリーンイノベーション戦略推進会議」(2020年7月～2021年2月まで、5回開催)が開催された。(事務局：内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省および環境省)。JSTからは佐伯理事が委員として参画し、LCSは“シンクタンク連携によりゼロエミッションに向けて俯瞰的な視点を確保すべき”等の提言を、委員を通じて発信した。

また、進捗管理対象の各分野の現状把握や新たな技術の掘り起こし等を目的に、本会議の下に設置されたワーキンググループ(7月～11月まで4回開催)が開催された。LCSより森研究統括が参画し、LCS研究成果を踏まえた知見を提供した。

1.2.2 文部科学省 環境エネルギー課

パワーエレクトロニクス等における2021年度以降の研究開発の方向性検討を目的として文部科学省研究開発局環境エネルギー課が開催した「パワーエレクトロニクス等の研究開発の在り方に関する検討会」(4月～5月まで、4回開催)へ参画した。検討会では最新の研究動向・社会的・経済的な影響・取り組むべき研究開発課題等について関連の深い分野の有識者による情報提供および意見交換が行われた。LCSからは、第1回(4月8日)において、三枝上席研究員が“GaN系半導体デバイスの可能性”について発表し、知見を提供した。また、文部科学省環境エネルギー課とJSTの未来創造研究開発推進部・CRDS環境・エネルギーユニット・LCSがメンバーとして参加する4者会議「MEXT EED－JST 研究開発推進会議」(7月に親会議を1回、8月に実務者会議を1回開催)にて、エネルギー科学技術分野における具体的な研究開発施策立案等について検討、社会シナリオ研究の成果を発信・情報提供を行った。

1.3 科学技術振興機構事業への貢献

1.3.1 未来社会創造事業(低炭素社会領域)・ALCA

ALCA事業推進委員会・第12回未来社会創造事業(低炭素社会領域)研究開発運営会議(9月～12月まで2回開催)LCSからは越副センター長が参画し、未来社会創造事業(低炭素社会領域)の令和2年度採択課題やステージゲート評価についての審議が行われ、LCSの研究成果に基づく知見を提供した。

1.3.2 研究開発戦略センター(CRDS)

CRDSには環境・エネルギーユニットを中心にLCS社会シナリオ研究の成果の発信を行った。また、CRDSが主催する戦略スコープ検討委員会等へ陪席した。

2. 成果の発信

LCSの成果の発信については、LCSが主催した対話イベント「いま、あらためて2030年を展望する」において、講演およびポスター展示を行うとともに、発行したイノベーション政策立案提案書を配布した。その他シンポジウムやワークショップ等を通じて、政策提案者・専門分野の有識者および広く国民に向けて行った。

2.1 低炭素社会戦略センター対話イベント「いま、あらためて2030年を展望する」

主催：科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター

後援：文部科学省、経済産業省、環境省

日時：2020年12月3日(木) 13:30-15:40

形式：V-Cubeによるライブ配信およびYoutubeによる録画配信

概要：

LCS では例年 LCS シンポジウムを開催し、社会シナリオ研究の成果を発信するとともに、社会のリーダーや有識者をお招きしてゼロエミッション社会の実現に向けた議論を行ってきた。2020 年度は新型コロナウイルス感染症の状況を考慮し、LCS 対話イベントとしてオンライン開催を行った。

対話イベントでは、三菱ケミカルホールディングス取締役会長小林喜光氏、東京大学経済学研究科教授小野塚知二氏、文部科学省研究開発局環境・エネルギー課長土居下充洋氏をお招きして、社会に大きな変化が起き始めようとしている今、2050 年温室効果ガスゼロエミッションを目指すにあたり中間の目標年である 2030 年の社会像を技術面、経済・社会制度面からあらためて展望するべく、各分野の専門家を招き、2030 年の明るく豊かな経済・社会のビジョンについて議論を行った。

各パネリストの発表資料・動画アーカイブは LCS のホームページ
(<https://www.jst.go.jp/lcs/sympo20201203/index.html>) 参照。



写真1 「いま、あらためて 2030 年を展望する」をテーマにしたパネルディスカッション



写真2 「プラチナ社会の実現を目指して」について語る小宮山センター長

2.2 サイエンスアゴラ2020オンラインワークショップ「描こう明るく豊かなゼロエミッション社会」

主催：科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター

日時：2020年11月21日（土）13:30-15:40

形式：ライブ配信

概要：

JST 主催によるサイエンスアゴラは新型コロナウイルス感染症の状況を考慮し、オンライン開催となった。

ゼロエミッション社会への興味関心の向上に向け、未来を担う世代である、高校生3チーム（釜石高等学校、公文国際学園、国分高等学校）による2050年の社会の予想や実現プランをもとに、明るく豊かなゼロエミッション（温室効果ガス排出ゼロ）の将来社会像について、議論を行った。



写真3 イベント告知チラシ

2.3 その他ワークショップ、講演会等

2.3.1 エコプロ2020

主催：日本経済新聞社、（一社）サステナブル経営推進機構

共催：JST（シンガポール事務所）

日時：2020年11月27日（金）16:30-18:00

場所：JST ブース（オンライン）

概要：

JST ブースで行われたセミナー『「気候非常事態ネットワーク（CEN）」始動！～自由に包摂かつ公正なカーボンニュートラル社会への国民運動時代～』にて、森研究統括が「日本の低炭素戦略における先端科学技術の今とこれからの未来について」と題して講演を行った。

2.3.2 脱炭素ウェビナー「Decarbonising by 2030: Challenges and Solutions for a Climate Resilient Future」

主催：SGInnovate（シンガポール通商産業省所管のスタートアップ支援等を推進する法人）

共催：JST（シンガポール事務所）

日時：2021年2月25日（木）16：00-17：00

形式：オンラインライブ配信

概要：

脱炭素化に向けて政府・研究コミュニティ・企業・スタートアップがそれぞれどのような役割を果たすべきか、注目すべき革新技术とその実用化の見通しや導入のための障壁等について、パネル討論が行われた。LCSからは森研究統括が参加し、日本の政策・LCSの研究の概要を紹介する等、LCSの研究成果に基づく知見を提供した。

3. 論文、学会発表、講演等

LCS 研究員等が国内および海外の学会等の場で社会シナリオ研究の成果を計 59 件発信した。

3.1 論文

令和2年度は国際論文5件、国内論文5件を発表した。

(23 ページに論文リスト収録)

3.2 学会

令和2年度は国際学会において7件、国内学会において29件の発表を行った。

(24 ページに学会発表リスト収録)

3.3 講演

令和2年度は国際講演2件、国内講演11件の講演を行った。

(26 ページに講演発表リスト収録)

4. 出版物、雑誌寄稿等

令和2年度は、4件の出版物に寄稿を行った。

(27 ページに出版物リスト収録)

5. 委員会活動

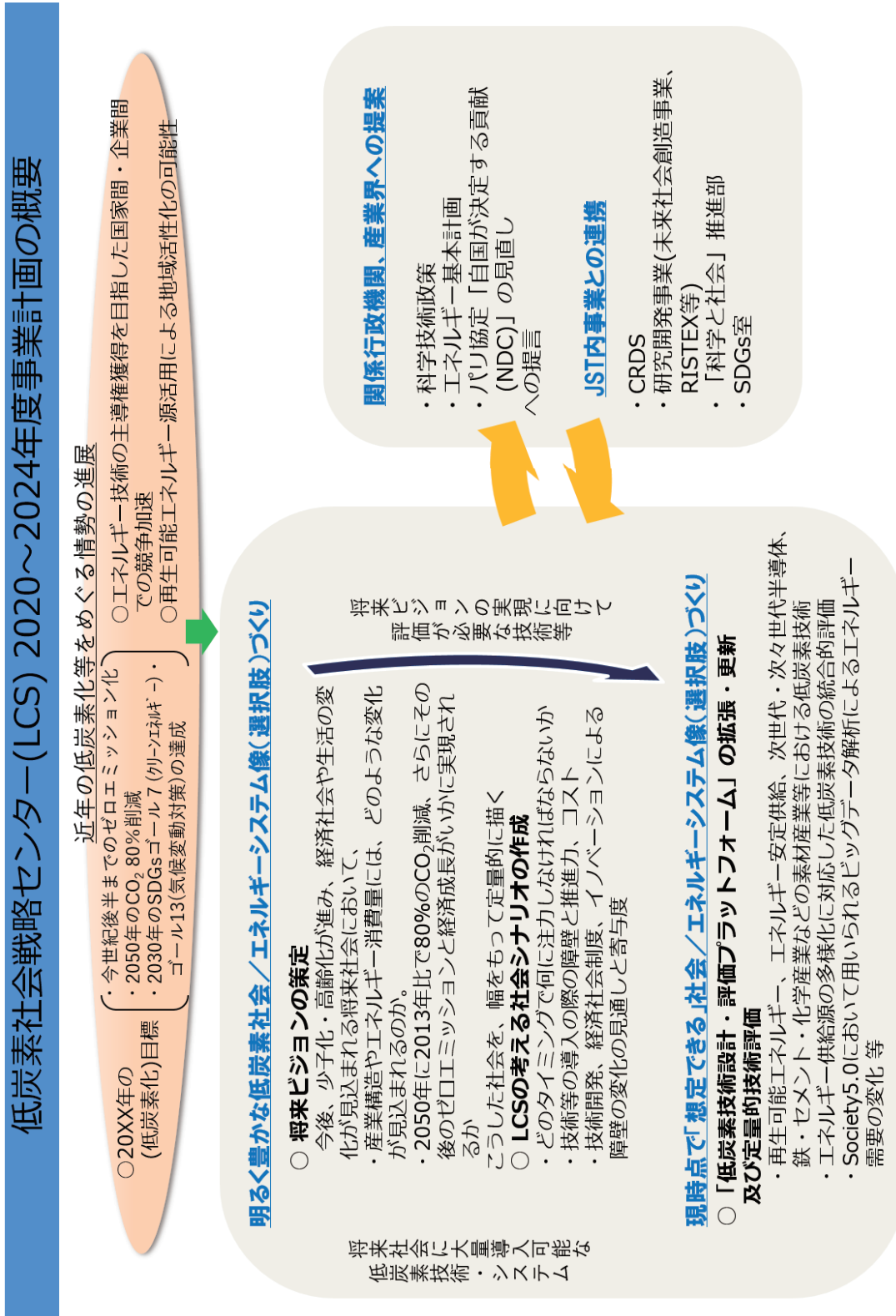
LCS 研究員等が機構、関係府省、および外部機関等の委員会委員の委嘱を計 45 件受け、関連分野の有識者・委員等として情報提供を行った。

(28 ページに委員会活動リスト収録)

付 録

1. 2020 ～ 2024 年度事業計画の概要と構成

1.1 概要



1.2 構成

1.2.1 これまでの LCS の取組と評価

(1) LCS のこれまでの取組

①定量的技術システム研究

主要な低炭素技術について「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」の開発、これを活用し定量的技術評価

②定量的経済・社会システム研究

低炭素技術を社会に導入した際の経済・環境への効果の算定、低炭素社会実現に向けた社会実証・社会実験

③低炭素社会システム構築

エネルギー供給源の多様化に対応した低炭素技術の統合的な評価等

④成果の活用・発信

JST 未来社会創造事業低炭素社会領域の公募テーマ（ボトルネック課題）、T20（G20 シンクタンク会議）のポリシーブリーフへの貢献等

(2) LCS の取組への評価

外部有識者による評価報告書（平成 29 年 7 月）において、社会シナリオ・戦略の質の高さが認められた。

1.2.2 近年の低炭素化等をめぐる情勢の進展と今後の LCS への期待

(1) 近年の低炭素化等をめぐる情勢の進展

パリ協定の発効、長期戦略の策定に向けた検討、IPCC1.5℃特別報告書「エネルギー基本計画」の改定、国連での SDGs 採択等

(2) 今後の LCS への期待

①新たに「明るく豊かな低炭素社会／エネルギーシステム像づくり」に取り組む必要性

2050 年の低炭素社会の全体像を描きつつ、その実現に向けた重要研究課題の特定や社会シナリオの提示等の活動強化が必要（法人評価）

②LCS での取組が期待されるテーマ

社会が注目する新たな分野のシナリオ・戦略の提案、エネルギー大量消費産業の将来像づくり

③LCS の成果の発信と活用

研究成果の発信を通じた世論の形成に資するような議論の喚起

1.2.3 活動方針

「明るく豊かな低炭素社会」構築に向け、地球温暖化対策計画、エネルギー基本計画、パリ協定における NDC 等へのインプット、またこれらの計画の達成のために必要なチャレンジングな科学技術テーマ、制度、および新たなイノベーションの可能性の特定への貢献を通じた関係行政機関等への提案、政策・施策（事業）への反映を念頭に、「明るく豊かな低炭素社会／エネルギーシステム像（選択肢）」づくりとして、以下の 2 点を柱に、2020 年度からの 5 ヶ年にわたり取り組む。

(1) 明るく豊かな低炭素社会の「将来ビジョン」と「社会シナリオ」の作成

(2) 「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」の拡張および定量的技術評価

1.2.4 活動内容

(1) 明るく豊かな低炭素社会の「将来ビジョン」と「社会シナリオ」の作成

① 将来ビジョンの策定

- ・ IPCC1.5℃特別報告書等の動向を踏まえ、2050年に2013年比で80%よりも十分に大きいCO₂削減、さらにその後速やかなゼロエミッションを達成
- ・ 安全・安心な生活が維持
- ・ エネルギーが安定的に確保され、一定の経済成長が実現される豊かな社会像

② LCSの考える社会シナリオの作成

- ・ どのタイミングでどの技術に注力しなければならないか
- ・ 技術等の導入の際の障壁と推進力、コスト
- ・ 技術開発、経済社会制度、イノベーションによる障壁の変化の見通しと寄与度

(2) 「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」の拡張および定量的技術評価

① 再生可能エネルギー、エネルギー供給関連技術に加え、パワーエレクトロニクスデバイス等の技術の評価

② 再生可能エネルギー、エネルギー安定供給、次世代・次々世代半導体、鉄・セメントなどの素材産業等における低炭素技術

③ エネルギー供給源の多様化に対応した低炭素技術の統合的評価

④ Society5.0において用いられるビッグデータ解析によるエネルギー需要の変化等

(3) JST内事業との連携

CRDS、研究開発事業部署、「科学と社会」推進部、持続可能な社会推進室など、関係部室と連携

(4) 関係行政機関、産業界への提案

「明るく豊かな低炭素社会の達成に近づけるための選択肢」を示し、科学技術政策への提言エネルギー基本計画策定等に資する、科学に立脚した中立的な情報をタイムリーに発信

1.2.5 活動を推進する上で意識する点

(1) 明るく豊かな低炭素社会の「将来ビジョン」と「社会シナリオ」の作成

① 社会的変化と選択

② 低炭素化の加速

(2) 「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」の拡張および定量的技術評価

① インフラとしてのエネルギー技術

② 産業

1.2.6 他機関との連携等を通じた取り組みが期待される事項等

(1) 制度・技術開発・マクロ社会経済等における諸課題の調査・分析

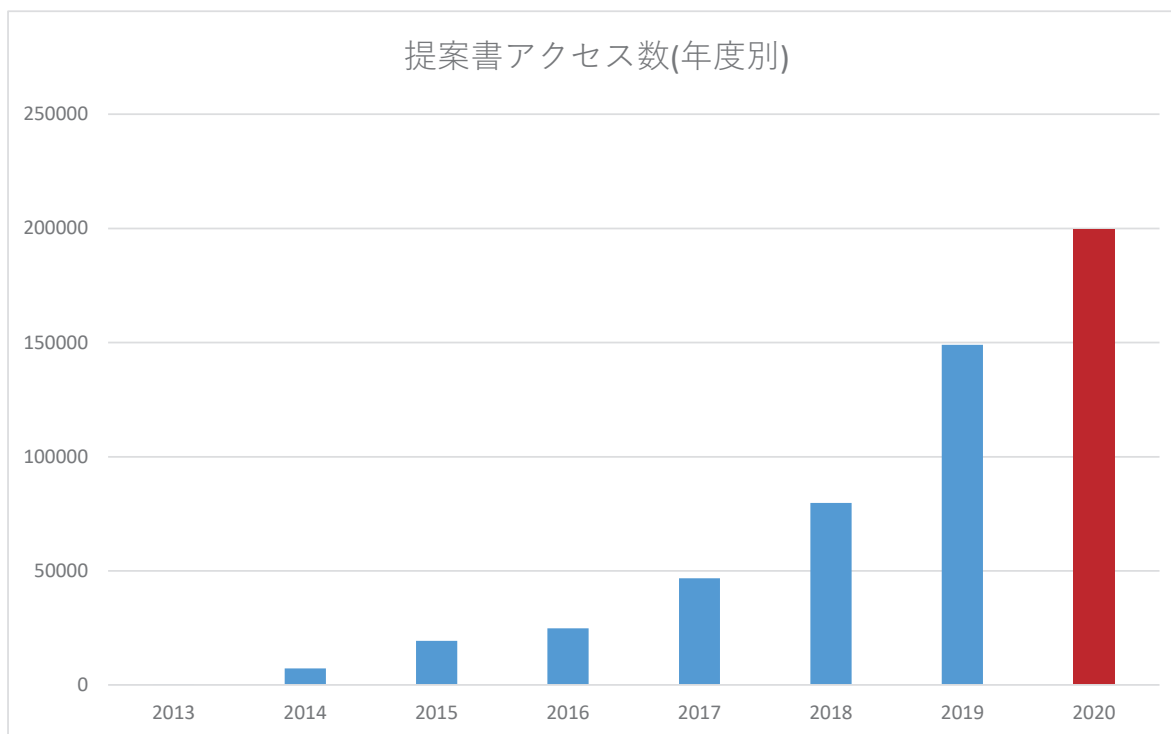
(2) 情報の発信と獲得の場の形成（政策策定のための複数省庁との意見交換とLCSからの提言）

(3) シナリオ成果としてのSDGsの達成への貢献

2. LCS ホームページイノベーション政策立案提案書アクセス数

LCS ホームページで公開しているイノベーション政策立案提案書のアクセス数について年度別に以下のグラフに示す。

令和元年度が約 15 万件だったのに対し、令和 2 年度は約 20 万件にアクセス数が増加した。



また、令和元年度から公開している概要集の英語版についても、2019 年度が約 6,700 件だったのに対し、2020 年は 11,700 件にアクセス数が増加した。

2.1 令和 2 年度特に関心の高かった提案書

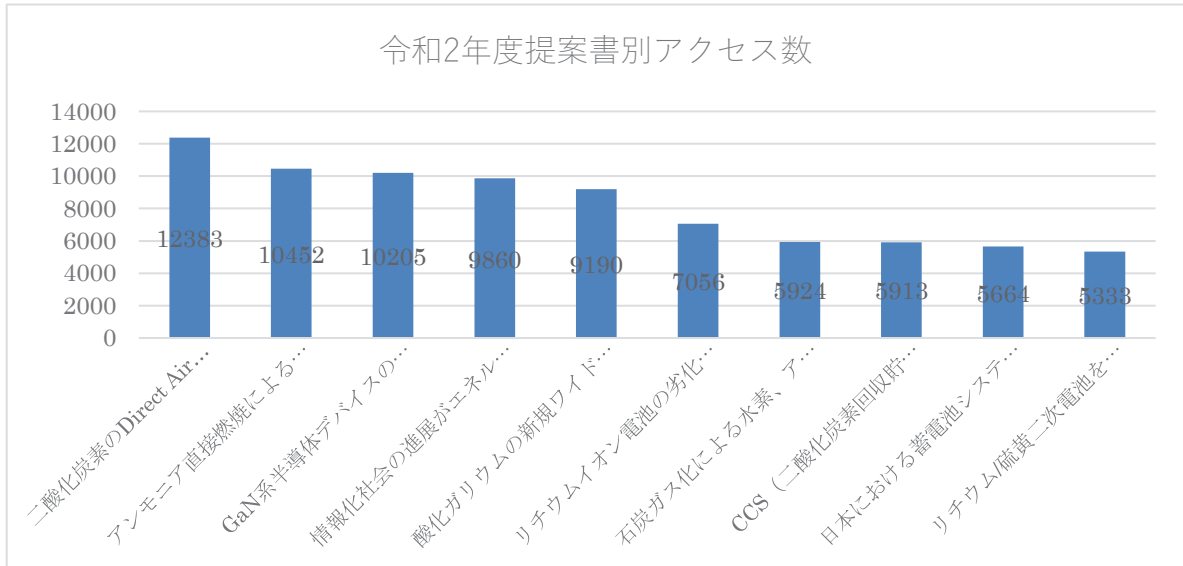
令和 2 年度におけるイノベーション政策立案提案書のタイトル別アクセス数の上位 10 位までを以下グラフにまとめた。

提案書に対する質問やヒアリング依頼等が特に多かったのもこれらの提案書であった。

<上位 10 位タイトル一覧>

1. 二酸化炭素の Direct Air Capture (DAC) 法のコストと評価
2. アンモニア直接燃焼によるガスタービンシステムの提言
3. GaN 系半導体デバイスの技術開発課題とその新しい応用の展望
4. 情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol. 1) - IT 機器の消費電力の現状と将来予測 -
5. 酸化ガリウムの新規ワイドギャップ半導体としての電子デバイス応用へ向けた技術開発課題
6. リチウムイオン電池の劣化挙動調査 [調査報告書]
7. 石炭ガス化による水素、アンモニアの経済性と CO₂ 排出量 - 石炭ガス化 (CCS を含む) による水素、アンモニア製造・物流システムの比較検討 -

8. CCS（二酸化炭素回収貯留）の概要と展望－CO₂分離回収技術の評価と課題－
9. 日本における蓄電池システムとしての揚水発電のポテンシャルとコスト
10. リチウム／硫黄二次電池を実現させるための硫黄／炭素複合材料の設計



3. 論文、学会発表、講演等リスト

3.1 論文

3.1.1 論文 (国際)

1. Panus Sundarapura, Xiao-Mei Zhang, Ryoji Yogai, Kazuki Murakami, Alain Fave and Manabu Ihara, "Nanostructure of Porous Si and Anodic SiO₂ Surface Passivation for Improved Efficiency Porous Si Solar Cells", *Nanomaterials*, 11(2) : 459, DOI:10.3390/nano11020459, 2021.2.11.
2. Y. Koga, K. Hasegawa, H. Lee, K. Kameda, Y. Iida and M. Ihara, "Determination with a Genetic Algorithm of Reactant Coverages on H₂/H₂O Electrodes Based on Electrochemical Kinetics Under Reversible SOFC/EC Operation", *Fuel Cells (Topical Issue on "High-Temperature Electrolysis using Solid Oxide Electrolyzer Cell (HT-SOEC))"*, 20, (2020), pp.661-681, 2020.12.17.
3. Methawee Nukunudompanich, Gekko Budiutama, Kazuma Suzuki, Kei Hasegawa and Manabu Ihara, "Dominant effect of the grain size of the MAPbI₃ perovskite controlled by the surface roughness of TiO₂ on the performance of perovskite solar cells", *CrystEngComm(RSC)*, 22, (2020), pp.2718-2727, DOI:10.1039/DOCE00169D2020.4.27.
4. Nhut Tien Nguyen, Ryuji Matsushashi and Tran Thi Bich Chau Vo, "A design on sustainable hybrid energy systems by multi-objective optimization for aquaculture industry", *Renewable Energy*, Volume 163, pp.1878-1894, 2021.1.
5. Ziyang Wang; Hiroshi Onodera; Ryuji Matsushashi, "Proposal of Relative Thermal Sensation: Another Dimension of Thermal Comfort and Its Investigation", *IEEE Access*, vol. 9, pp. 36266-36281, 2021, 2021.3.

3.1.2 論文 (国内)

1. 張 天鴻, 松橋隆治, "ピンポイント日射量予測精度の検証及び分析", *エネルギー資源学会論文誌 Vol. 41, No.6*, pp. 336-341, 2020, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2020.9.
2. 榎原友樹, 松橋隆治, 白岩紀人, "冬季を対象としたヒートポンプ給湯機を活用した卒FIT電源のインバランス制御に関する実証研究", *エネルギー資源学会論文誌, Vol. 41, No.6*, pp. 290-299, 2020, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2020.9.
3. 越智雄輝, 榎原友樹, 吉岡 剛, 高瀬香絵, 松橋隆治, "固定価格による買取期間終了後の太陽光発電と固体酸化物形燃料電池を活用したエネルギー需給モデルの構築", *エネルギー資源学会論文誌, Vol. 41, No. 6*, pp. 243-253, 2020, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2020.9.
4. 古田龍平, 松橋隆治, "需給調整市場設立後を想定した電力システムにおける調整力価格の分析に関する研究", *エネルギー資源学会論文誌, Vol. 41, No. 5*, pp. 166-175, 2020, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2020.9.
5. 奥山雄太, 松橋隆治, "連系線による電力および調整力の融通を考慮した確率的起動停止計画", *電気学会論文誌B (電力・エネルギー部門誌)*, 141 巻 (2021) 3 号, pp.233-246, 一般社団法人電気学会, 2021.3.

3.2 学会発表

3.2.1 学会発表（国際）

1. Gekko Patria Budiutama, Kei Hasegawa, Manabu Ihara, "PASSIVATION OF Si/TiO₂ USING SiO_x INTERFACIAL LAYER BY ZONE HEATING RECRYSTALLIZATION FOR 2-TERMINAL PEROVSKITE/SI TANDEM SOLAR CELL", The 30th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-30) & Global Photovoltaic Conference 2020 (GPVC 2020), Jeju, Korea, Korea Photovoltaic Society, 2020.11.8-13. (オンラインによる発表)
2. Gekko Patria Budiutama, Kei Hasegawa, Manabu Ihara, "Formation of Intermediate SiO₂ nano-Layer As Effective Passivation at Si/TiO₂ Interface By Zone Heating Recrystallization Toward Perovskite/Silicon Tandem Solar Cell", The Electrochemical Society, ECS (PRiME2020), 2020.10.4-9. (オンライン開催)
3. Y. Koga, K. Hasegawa, Y. Iida, K. Kameda, and M. Ihara, "Estimation of Surface Coverages on H₂/H₂O Electrode in Reversible Operation of Solid Oxide Fuel Cell/Electrolysis Cell Using Electrochemical Kinetics with Optimized Parameter By Genetic Algorithm", ECS(PRiME2020), The Electrochemical Society, 2020.10.4-9. (オンライン開催)
4. Tamaki Ishikawa, Koichi Yamada, "Energy Balance Analysis of Hydraulic Fracturing During EGS Development", Proceedings of World Geothermal Congress 2020+1, Reykyavic, Iceland (2021).
5. Cai Sinan and Ryuji Matsushashi, "Communication Delay Compensation by Adaptive Parameter Estimation for Electric Vehicle Aggregators Joining Load Frequency Control", 2020 IEEE 8th International Conference on Smart Energy Grid Engineering, Ontario Tech University, 2020.8.13.
6. Julian Ortiz-Corrales, 松尾拓紀, 大友順一郎, "Design and Performance of a Proton-Conducting Solid Oxide Reversible Cell", ECS(PRiME2020), The Electrochemical Society, October 4-9, 2020. (オンライン開催)
7. 山手駿, 大石淳矢, 栢森太郎, 大友順一郎, Comprehensive Evaluation of Manufacturing Costs and Environmental Impacts for Solid Oxide Electrolyzer Cell Systems, ECS(PRiME2020), The Electrochemical Society, October 4-9, 2020. (オンライン開催)

3.2.2 学会発表（国内）

1. 黒沢厚志, "タクソノミーの形成と持続可能な開発指標", 環境経済・政策学会 2020 年大会, 環境経済・政策学会, 2020.9.26-27.
2. 黒沢厚志, 加藤悦史, 筒井純一, 大庭雅道, "気候リスクとエネルギーインフラのレジリエンス (2) -海外動向-", エネルギー・資源学会 第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021.1.26-27.
3. 筒井純一, 大庭雅道, 黒沢厚志, 加藤悦史, "気候リスクとエネルギーインフラのレジリエンス (1) -科学的知見と気候シナリオ-", エネルギー・資源学会, 第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021.1.26-27.
4. 井上智弘, 加藤悦史, 黒沢厚志, "人流データと電力需要データを用いた COVID-19 対策に伴う社会活動の影響評価", エネルギー・資源学会, 第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021.1.26-27.
5. 荻本和彦, 岩船由美子, 占部千由, 東 仁, 黒沢厚志, "2050 年の電力需給における低炭素化の可能性", エネルギー・資源学会, 第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファ

- レンス，一般社団法人エネルギー・資源学会，2021. 1. 26-27.
6. 森 俊介，桐山恵理子，篠原百合絵，“建物の省エネ化とEV化およびPV導入による地域民生部門 低炭素化の定量評価”，第39回エネルギー・資源学会研究発表会，一般社団法人エネルギー・資源学会，2020. 7. 29.
 7. 森 俊介，“情報化技術が家庭部門／産業部門に及ぼす影響の分析ー情報トラヒックとテレワークの影響の調査データの分析ー”，エネルギー・資源学会 第37回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス，一般社団法人エネルギー・資源学会，2021. 1. 27.
 8. 山田耕生，亀田恵佑，飯田雄太，長谷川馨，伊原 学，“酸化物イオン伝導性酸化物上でのカーボンナノチューブ合成の検討”，化学工学会第51回秋季大会，公益社団法人化学工学会”，2020. 9. 24-26.（オンライン開催）
 9. 古賀康友，飯田雄太，亀田恵佑，長谷川馨，伊原 学，“固体酸化物燃料電池 / 電解セルの包括的燃料極反応モデルの提案と多変数フィッティング手法の構築，化学工学会第51回秋季大会，公益社団法人化学工学会，2020. 9. 24-26.（オンライン開催）
 10. 長谷川馨，山田耕生，細田万吉，飯田雄太，亀田恵佑，伊原 学，“固体酸化物燃料電池へのカーボンナノチューブ直接成長に対するイオン伝導性酸化物の影響”，化学工学会第51回秋季大会，公益社団法人化学工学会，2020. 9. 24-26.（オンライン開催）
 11. 飯田雄太，亀田恵佑，古賀康友，長谷川馨，伊原 学，“液体燃料直噴固体酸化物燃料電池の燃料直噴後の電位挙動とモデルによる電極活性の評価”，化学工学会第51回秋季大会，公益社団法人化学工学会，2020. 9. 24-26.（オンライン開催）.
 12. 亀田恵佑，長谷川馨，伊原 学，“Ni/GDC および Ni/YSZ 燃料極を使用したカーボン空気二次電池システムの充放電特性の比較”，化学工学会第51回秋季大会，公益社団法人化学工学会，2020. 9. 24-26.（オンライン開催）
 13. Gekko Patria Budiutama, Kei Hasegawa, Manabu Ihara, “Passivation of Si-TiO₂ Interface Using Controlled SiO_x Layer by Zone Heating Recrystallization for Perovskite/Silicon Tandem Solar Cell”，第81回応用物理学会秋季学術講演会，公益社団法人応用物理学会，2020. 9. 8-11.（オンライン開催）
 14. 鈴木一馬，Gekko Patria Budiutama，長谷川馨，伊原 学，“ゾーンヒーティング再結晶法によるペロブスカイト太陽電池光吸収層の大粒径化と発電特性の関係，第81回応用物理学会秋季学術講演会，公益社団法人応用物理学会，2020. 9. 8-11.（オンライン開催）
 15. 長谷川馨，大歳夏生，大久保辰哉，伊原 学，“壁面設置及び影の影響を考慮し，地理情報に基づいた太陽光発電導入ポテンシャルの算出”，化学工学会第86年会，公益社団法人化学工学会，2021. 3. 20-3. 22.（オンライン開催）
 16. 武田大樹，喜多浩之，“ β -Ga₂O₃ 電子構造のUPS評価に基づくMOS界面固定電荷密度の正確な抽出”，2021年第68回応用物理学会春季学術講演会，公益社団法人応用物理学会，2021. 3. 16.（オンライン開催）
 17. 張 天鴻，松橋隆治，“ピンポイント日射量予測精度の検証及び分析”，第39回エネルギー・資源学会研究発表会，一般社団法人エネルギー・資源学会，2020. 7. 29.
 18. 榎原友樹，松橋隆治，白岩紀人，“ヒートポンプ給湯機を活用した卒FIT電源のインバランス制御に関する実証研究”，第39回エネルギー・資源学会研究発表会，一般社団法人エネルギー・資源学会，2020. 7. 28.
 19. 小野田貴亮，吉岡 剛，松橋隆治，“水素製造を考慮した地域新電力の経営リスク管理に関する研究”，電気学会 令和2年電力・エネルギー部門大会，一般社団法人電気学会，2020. 9. 9.
 20. 米田琢見，有吉 亮，松橋隆治，“固定価格による買取期間終了後の太陽光発電と固体酸化物形燃料電池を活用したエネルギー需給モデルの構築”，“電気自動車を活用したカーシェアリングシステムと充放電エネルギーマネジメントシステムの設計に関する研究”，電気学会 令和2年電力・エネルギー部門大会，一般社団法人電気学会，2020. 9. 11.

21. 小野田貴亮, 吉岡 剛, 松橋隆治, “水素製造を考慮した地域新電力の経営リスク管理に関する研究”, 第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021. 1. 26.
22. 松原 雅, 吉岡 剛, 松橋隆治, “小売事業者における蓄電池と水電解装置の協調運転に関する研究”, 第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021. 1. 26.
23. 奥山雄太, 松橋隆治, “再エネ導入拡大を考慮した需給運用および系統増強に関する協力ゲーム理論による分析”, 第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021. 1. 26.
24. 米田琢見, 有吉 亮, 松橋隆治, “電気自動車を活用したカーシェアリングシステムと充放電エネルギーマネジメントシステムの設計に関する研究”, 第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021. 1. 27.
25. 山中隆世, 磐田朋子, “HEMS データを用いた模擬家庭電力需要自動生成プログラムの開発と活用方法の一案”, 第 16 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2021. 3. 3 ~ 2021. 3. 5.
26. 古賀康友, 飯田雄太, 亀田恵佑, 長谷川馨, 伊原 学, “固体酸化物燃料電池 / 電解セルの包括的燃料極反応モデルの提案と多変数フィッティング手法の構築”, 化学工学会第 85 年会, 2021. 3. 17.
27. 長谷川馨, 山田耕生, 細田万吉, 飯田雄太, 亀田恵佑, 伊原 学, “固体酸化物燃料電池へのカーボンナノチューブ直接成長に対するイオン伝導性酸化物の影響”, 化学工学会第 85 年会, 公益社団法人化学工学会, 2021. 3. 17.
28. 亀田恵佑, 長谷川馨, 伊原 学, “Ni/GDC および Ni/YSZ 燃料極を使用したカーボン空気二次電池システムの充放電特性の比較”, 化学工学会第 85 年会, 公益社団法人化学工学会, 2021. 3. 17.
29. 栢森太郎, 大友順一郎, “技術革新を考慮した水電解システムの包括的な技術・経済性評価手法の構築”, 化学工学会第 86 年会, 公益社団法人化学工学会, 2021. 3. 22.

3.3 講演

3.3.1 講演（国際）

1. Ryuji Matsushashi, “Long-term and Short-term Issues and Seeds of Innovation to Realize Decarbonized Society”, 2021 International conference on power, energy and electrical engineering, CPEEE, 2021.2. 27.
2. Ryuji Matsushashi, “Realizing decarbonized power systems and necessity of innovative technologies”, Pathways to Net Zero Emissions, Global Alliance of Universities on Climate(GUAC), 2020. 9. 16.

3.3.2 講演（国内）

1. 森 俊介, “地域・家庭・情報から見る日本の将来シナリオ”, SPEED 研究会「新型コロナ禍以降のサステナビリティ科学と政策の展望」, エコイノベーションとエコビジネスに関する研究会 (SPEED 研究会), 2020. 7. 9.
2. 伊原 学, “水素における日豪産学間協力：目下の課題に対する実用的なソリューションの提案”, オーストラリア大使館商務部・ニューサウスウェールズ (NSW) 州政府オンラインシンポジウム (基調講演), オーストラリア大使館商務部・ニューサウスウェールズ (NSW) 州政府, 2020. 12. 10.
3. 伊原 学, “Informatics x Energy - Using big data science to design a new sustainable energy society”, 第 7 回 東京工業大学 ウプサラ大学合同シンポジウム, 東京工業大学, ウプサラ大学, 2020. 11. 16.

4. 伊原 学, “水素、ビッグデータを活用する将来のエネルギー社会とは?”, 環境省オンラインシンポジウム, 「来る! 水素社会ー地域でつくり地域でつかう水素の可能性ー」, 環境省, 2020. 11. 11.
5. 伊原 学, “Alternatives and Prospectives of New and Renewable Energies”, JAAI 第2回 Web レクチャー, JSPS インドネシア同窓会 (JAAI), 2020. 10. 21.
6. 大隅多加志, “大東諸島での二酸化炭素地中貯留”, 石油技術協会 炭鉱技術委員会 令和2年度第1回炭酸塩岩分科会・講演会, 石油技術協会, 2021. 2. 24.
7. 松橋隆治, “家庭に省エネ機器の導入を! ~事実上初期費用ゼロで省エネ機器導入, 「電気代そのまま払い」について~”, 株式会社建設技術研究所 (東京本社) 地球環境センター基調講演, 株式会社建設技術研究所, 2021. 3. 3.
8. 松橋隆治, “エネルギーとモビリティのシナジーに関する事業の社会実装”, エネルギー・資源学会 第6回エネルギー政策懇話会, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021. 3. 8.
9. 松橋隆治, “脱炭素社会の実現と SDGs について”, 第82回 WIN 定例講演会, 特定非営利活動法人ウェアラブル環境情報ネット推進機構 (WIN), 2020. 12. 10.
10. 松橋隆治, “電気自動車や水素関連技術によるエネルギーシステムのイノベーション”, エネルギー研究クラスター 次世代エネルギー産学連携研究会, 東京大学工学系研究科, 2020. 12. 16.
11. 松橋隆治, “1. エネルギーシステムの脱炭素化と課題 (広域エネルギーシステムの検討)”, “2. 電気・水素複合生産システム (地域エネルギーシステムの検討)”, 第1回ゼロエミッション活動紹介セミナー, 東京湾岸ゼロエミッションイノベーション協議会, 2020. 10. 14. (オンライン開催)

4. 出版物、雑誌寄稿等

1. 河原崎里子 (分担執筆), “「森林学の百科事典」、第10章「森林の恵み」の「つる細工」”, 一般社団法人日本森林学会編, 出版社: 丸善出版, 2021. 1 発行.
2. 黒沢厚志, “CO₂ 回収・利用・貯留 (CCUS) の現状と今後の展望”, 化学工学, Vol185, No1, pp. 22-25, 公益社団法人化学工学会, 2021. 1.
3. 松橋隆治, “第24回世界エネルギー会議における講演, パネル討論, 分析とそこから得られる示唆について”, エネルギーと動力 春季号, 一般社団法人日本動力協会, 2020. 5.
4. 松橋隆治, “環境ファイナンス関連規格の動向と今後の展望”, エネルギーと動力 秋季号, 一般社団法人日本動力協会, 2020. 11.

5. 委員会活動リスト

番号	任期・活動日	主催者	委員会・委員名	就任者
1	2020. 4. 1～ 2021. 3. 31	国際協力銀行	地球環境保全業務における 温室効果ガス排出量削減の 測定・報告・検証にかかる ガイドライン（J-MRV）アド バイザリー・コミッティ 委員	黒沢厚志
2	2020 年度	公益財団法人地球環境産 業技術研究機構	2020 年度 ALPS IIIモデル構 築・分析 WG 委員	黒沢厚志
3	2020. 4. 1～ 2021. 3. 31	一般社団法人グリーン ファイナンス推進機構	地域脱炭素化出資事業に係 る審査委員会 委員	黒沢厚志
4	2020. 4. 1～ 2021. 3. 31	国立研究開発法人海洋研 究開発機構	統合的気候モデル高度化研 究プログラム 炭素循環・気候感度・ティッ ピング・エレメント等の解 明（領域テーマB）運営委 員会 委員	黒沢厚志
5	2020. 7～ 2021. 3. 31	経済産業省 / 内閣府 / 文 部科学省 / 農林水産省 / 環境省	第4回グリーンイノベー ション戦略推進会議ワーキ ンググループ 委員	森 俊介
6	2020. 7～ 2021. 3. 31	経済産業省	産業構造審議会 産業技術 環境部会 研究開発・イノ ベーション小委員会 評価 ワーキンググループ 座長	森 俊介
7	2020. 9. 1～ 2021. 3. 31	環境省	環境省 ライフスタイル検 討会 委員	森 俊介
8	2020. 4. 1～ 2021. 3. 31	環境省	環境省 令和2年度 気候変 動アクション環境大臣表彰 審査委員会 委員	森 俊介
9	2020. 4. 1～ 2021. 3. 31	環境省	環境省「環境経済の政策研 究」審査委員会 委員	森 俊介
10	2020 年度	公益財団法人地球環境産 業技術研究機構	地球環境産業技術研究機構 ALPS III 地球温暖化対策 国際戦略技術委員会 委員	森 俊介
11	2020 年度	公益財団法人地球環境産 業技術研究機構	地球環境産業技術研究機構 ALPSIII モデル構築・分析 WG 座長	森 俊介
12	2020. 7. 10～ 2021. 3. 31	環境省（窓口：みずほ情 報総研株式会社）	「使用済プラスチック由来 低炭素水素を活用した地域 循環型水素地産地消モデル 実証事業」事業検討委員会 委員長	伊原 学

13	2020. 6. 1～ 2021. 3. 31	環境省（窓口：デロイト トーマツコンサルティング 合同会社）	「再エネ等を活用した水素 利活用推進検討会、低炭素 水素の推進に係る意見交換 会」委員	伊原 学
14	2020. 4. 1～ 2022. 3. 31	埼玉県さいたま市環境局 資源循環推進部 資源循 環政策課 政策推進係	さいたま市廃棄物減量等推 進審議会 委員	磐田朋子
15	2020. 5. 11～ 2022. 3. 31	国立研究開発法人新エネ ルギー・産業技術総合開 発機構	NEDO技術委員	磐田朋子
16	2019. 11～ 2022. 11	板橋区資源環境部 環境政策課	板橋区資源環境審議会 有 識者委員	磐田朋子
17	2019. 11～ 2022. 11	板橋区資源環境部 環境政策課	板橋区資源環境審議会 環 境政策・温暖化対策部会 部会長	磐田朋子
18	2019. 3～ 2021. 11 2021. 11～ 2023. 11	柏市環境部 廃棄物政策課	柏市廃棄物処理清掃審議会 有識者委員 副会長 (2021. 2 ～)	磐田朋子
19	2019. 8～ 2022. 3	一般社団法人 地球温暖 化防止全国ネット、環境 省	令和元年度低炭素ライフス タイル構築に向けた診断促 進事業：家庭エコ診断制度 運営委員会 委員	磐田朋子
20	2021. 11～ 2022. 12	東京都足立区役所	足立区環境基金審査会 公 募委員候補者選考委員会 選考委員	磐田朋子
21	2021. 8. 1～ 2023. 7. 31	埼玉県環境部環境政策課	埼玉県環境審議会 委員	磐田朋子
22	承諾日～ 2021. 3. 31	国際協力銀行	J-MRV アドバイザリー・コ ミッティ 委員	松橋隆治
23	承諾日～ 2021. 3. 31	一般社団法人 産業管理 管理協会	環境ファイナンス関連規格 検討委員会 委員	松橋隆治
24	承諾日～ 2021. 3. 31	一般財団法人 日本規格 協会	環境管理規格審議委員会・ ISO/TC207 戦略諮問委員会 委員	松橋隆治
25	承諾日～ 2021. 3. 31	一般財団法人 日本規格 協会	ISO/TC322（サステイナブル ファイナンス）国内委員会 委員	松橋隆治
26	承諾日～ 2021. 3. 26	環境省	水素利活用 CO ₂ 排出削減効 果等評価・検証委託業務 委員	松橋隆治
27	承諾日～ 2021. 7. 29	経済産業省資源エネ ルギー庁	総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネ ルギー分科会 省エネルギー 小委員会 委員	松橋隆治

28	2020. 8. 17～ 2022. 3. 31	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	NEDO 技術委員	松橋隆治
29	承諾日～ 2021. 3. 31	経済産業省	J-クレジット制度認証委員会 委員長	松橋隆治
30	承諾日～ 2021. 3. 31	経済産業省	J-クレジット制度運営委員会 委員	松橋隆治
31	2020. 10. 15～ 2021. 3. 26	株式会社 三菱総合研究所	「日射量観測網の効果的な普及展開戦略検討会」委員	松橋隆治
32	承諾日～ 2021/3/31	一般財団法人 トヨタ・モビリティ基金	「水素社会構築に向けた革新研究助成」評価委員会 委員	松橋隆治
33	2019. 11. 4～ 2022. 11. 3	文京区	文京区地球温暖化対策地域推進協議会 委員	松橋隆治
34	2019. 4. 1～ 2021. 3. 31	北九州市	北九州市低炭素新メカニズムコミッティ 委員	松橋隆治
35	2021. 1. 18～ 2021. 3. 31	株式会社北九州パワー	再エネを活用した水素供給低コスト化に向けたモデル構築・実証事業検討委員会 委員	松橋隆治
36	承諾日～ 2021. 3. 31	国立研究開発法人環境研究所	環境研究総合推進費 1-2002「社会と消費行動の変化が我が国の脱炭素社会の実現に及ぼす影響」アドバイザー	森 俊介
37	承諾日～ 2021. 3. 31	公益社団法人化学工学会	化学工学論文集特集号 (2021. 11. 20 化学工学論文集 47 巻 6 号発行予定) ゲストエディタ	下ヶ橋雅樹
38	承諾日～ 2021. 3. 31	公益社団法人環境科学会	環境科学会誌 編集委員会 幹事	下ヶ橋雅樹
39	承諾日～ 2021. 3. 31	公益社団法人化学工学会	化学工学論文集 論文誌編集委員会 エディタ	下ヶ橋雅樹
40	2020. 1. 26～ 2022. 1. 25	経済産業省	産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 委員	田中加奈子
41	2020. 1. 26～ 2022. 1. 25	経済産業省	産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 電子・電機・産業機械等ワーキンググループ 委員	田中加奈子
42	2020. 1. 26～ 2022. 1. 25	経済産業省	産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 製紙・板硝子・セメント等ワーキンググループ 委員	田中加奈子

43	2018. 7. 1～ 2020. 6. 30	公益財団法人市村清新技術財団	市村地球環境学術賞審査委員会 委員	田中加奈子
44	2018. 7. 1～ 2020. 6. 30	公益財団法人市村清新技術財団	地球環境研究助成審査委員会 委員	田中加奈子
45	2019. 2. 8～ 2021. 2. 7	環境省	中央環境審議会 地球環境部会 臨時委員	田中加奈子

「低炭素社会戦略センター 年度報告書（令和２年度）」

令和３年８月

国立研究開発法人 科学技術振興機構
低炭素社会戦略センター

〒１０２－８６６６ 東京都千代田区四番町５－３ サイエンスプラザ４Ｆ
電 話 ０３－６２７２－９２７０
ファックス ０３－６２７２－９２７３
<https://www.jst.go.jp/lcs/>
©２０２１ ＪＳＴ／ＬＣＳ

許可無く複写・複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。
