

低炭素社会戦略センター 年度報告書(令和3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4年6月

低炭素社会戦略センター 年度報告書（令和3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

第2部 令和3年度の主な活動および成果

1. 社会シナリオ研究	3
2. SDGs への取り組み	5
3. 関係機関等との連携	5
3.1 JST 研究開発戦略センター（CRDS）	5
3.2 研究機関、関連組織等	6
4. LCS 主催の講演会	6

第3部 成果の活用と発信

1. 成果の活用	7
1.1 国際的貢献	7
1.2 国の政策への貢献	7
1.3 科学技術振興機構事業への貢献	7
2. 成果の発信	8
2.1 低炭素社会戦略センターシンポジウム 「2050年明るく豊かなゼロエミッション社会に向けたシナリオ」	8
2.2 サイエンスアゴラ LCS オンラインワークショップ 「みんなで語ろうカーボンニュートラルの社会と暮らし」	10
2.3 2021年度 LCS ウェビナー「2030年、温室効果ガス46%減社会の姿」	11
3. 論文、学会発表、講演等	11
3.1 論文	11
3.2 学会	11
3.3 講演	11
4. 出版物、雑誌寄稿等	11
5. 委員会活動	11

付 録

1. 2020 ～ 2024 年度事業計画の概要と構成	14
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	17
3. 論文、学会発表、講演等リスト	18
4. 出版物、雑誌寄稿等	24
5. 委員会活動リスト	25

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 3 年度には、10 月に第 6 次エネルギー基本計画が閣議決定され、2050 年カーボンニュートラルや、それを見据えた 2030 年度の削減目標の実現に向けたエネルギー政策の道筋が示された。また、これに先んじて行われた 10 月末の衆議院選挙でも、エネルギー政策について与野党で激しい論戦が交わされるなど脱炭素社会の実現に向けた国内の気運が、さらに高まることとなった。

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「2020 年度～ 2024 年度事業計画」の下、令和 3 年度は引き続き「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 3 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

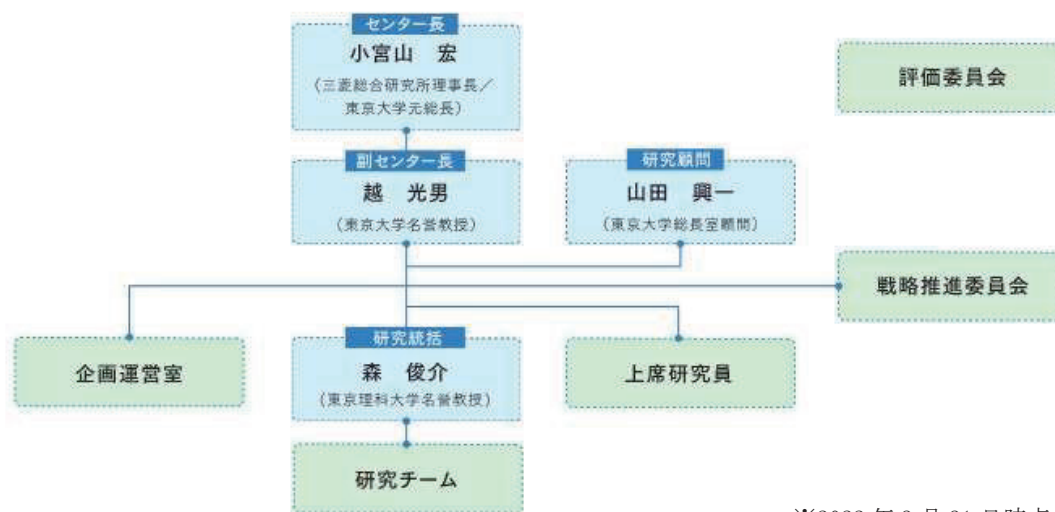
「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」については、低炭素技術分野のカバー率向上の拡張を行う。その際、都市づくり、エネルギー・人の流れに関連するエネルギーシステムやインフラへの対応も視野に入れる。また LCS において検討を進める将来ビジョン・社会シナリオをフィードバックし、定量的技術評価を再度行うという循環により、将来ビジョンや社会シナリオの質をさらに向上させていく。

(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。



※2022 年 3 月 31 日時点

図 1 センターの体制図

第2部 令和3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3年度は、2020～2024年度事業計画の二年目として、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、COP26や菅前内閣総理大臣による「2050年カーボンニュートラル」宣言を契機に、ゼロエミッションに向けた関心が高まっ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
- ・2020年東京五輪におけるリサイクル鉄利用実績評価

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

- ・2030年以降主力エネルギー源となるゼロエミッション電源システムの実現に向けた検討

③定量的技術評価となる「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（酸化ガリウムおよびシリコンカーバイド）、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（水素還元鉄）、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、国際的に黒字となるGDPを算出

これらの成果についてはLCSシンポジウム（令和3年12月3日）において一部を紹介するとともに、イノベーション政策立案提案書および調査報告書として公表を進めた。特に、令和3年度は、コロナ禍の影響で発行が遅れた令和2年度分提案書計9冊、令和3年度分として計20冊のとりまとめを進めた。

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

(以下参照。)

令和2年度分

【将来ビジョン】

- 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

【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】

- 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
- 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
- 炭素電極を用いたペロブスカイト太陽電池に関する提案（Vol.3）
- 石炭ガス化ならびに天然ガスリフォーミングによる水素製造の経済性とCO₂排出量—ゼロカーボン社会に向けての国内CO₂貯留場所確保の重要性—
- CO₂化学吸収液の直接水熱処理による有機物合成
- 地理情報や最新・将来技術の動向、影の影響を反映した、国内の太陽電池導入ポテンシャルの算出—東京都内の解析—

【評価・分析機能の充実・向上】

- 需要の構造変化に着目した産業連関モデルの拡張（Vol.1）—投入係数と資本係数の変化とモデル開発—

令和3年度分

【将来ビジョン】

- 水素直接還元製鉄法の評価と技術課題
- 鉄リサイクルを利用した将来低炭素社会のための課題検討にむけて—2020年東京五輪施設のリサイクル鋼材利用とCO₂排出実績—（調査報告書）
- 人口変化、住宅種類選択、住宅省エネルギー技術と電力化を考慮した家庭部門市町村別CO₂排出の地域別将来推計
- 地域自立化に向けた市町村別経済活動の現状分析と方向性
- 情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響（Vol.4）—データセンター消費電力低減のための技術の可能性検討—
- ゼロカーボン社会実現に向けた2030年、2050年の産業構造
- 民生家庭部門の断熱改修普及分析に基づく家庭の脱炭素化に向けた提言

【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.3）—2030年政府案実現の見通し評価と2050年ゼロカーボン電源化への課題—

【定量的技術評価】

- 二酸化炭素のDirect Air Capture（DAC）法のコストと評価（Vol.3）—吸着剤の性能評価—
- 二酸化炭素のDirect Air Capture（DAC）法のコストと評価（Vol.4）—Moisture Swing Adsorption法—
- 液体二酸化炭素の深海堆積物層中での貯留—日本における適地の探索—
- 固体酸化物形燃料電池システム（Vol.9）—水素エネルギー変換・貯蔵システムの技術経済性評価—
- 国土の有効利用を考慮した太陽光発電のポテンシャルと分布
- 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.4）—気候変動に対応した提案—

- 大規模エネルギー貯蔵システムのリスクアセスメント手法の高度化
- 次世代半導体デバイスの技術開発課題と展望 ―SiC 半導体デバイス―
- 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.3) ―酸化ガリウム MOS 界面のバンドアライメントの調査―
- バイオマス混焼発電を用いた BECCS による炭素排出量削減のライフサイクル評価
- 温暖化による我が国の農業生産の動向と可塑性について
- 炭素電極を用いたペロブスカイト太陽電池に関する提案 (Vol.4)

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。

3. 関係機関等との連携

3.1 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」に越副センター長や三枝上席研究員が参画し、報告書「デジタル化とエネルギー ～ ICT セクターの持続可能な成長のために～ (‐The Beyond Disciplines Collection‐)」を連携してとりまとめ、令和4年3月にCRDSが公開した。また、CRDSの「電気的物質変換」に関するヒアリングに協力し、「固体酸化物形燃料電池システム (Vol.7) ―高温水蒸気電解の技術およびコスト評価―」の知見を提供した。

3.2 研究機関、関連組織等

3.2.1 カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション

文部科学省、経済産業省および環境省による先導のもと、大学が、2050年カーボンニュートラル実現に向けて国、自治体、企業、国内外の大学等との連携強化を通じ、その機能や発信力を高める場として、「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」が令和3年7月29日に立ち上げられた。188の国公立大学、大学共同利用機関、高等専門学校、研究機関等が参加しており、LCSも協力機関等として参加した。次年度以降も、可能な協力・連携の模索を継続する。

4. LCS 主催の講演会

外部等の研究者を招聘して1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	2021.7.13	奈良先端科学技術大学院大学 中島 康彦	コンピュータの省エネルギー

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、文部科学省等の委員会等における知見の提供、企業からを中心とした提案書に関する質問やメディアからの取材依頼等への対応、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）への情報提供等を通じて、多方面で活用された。

1.1 国際的貢献

1.1.1 World Geothermal Congress 2020 + 1

世界地熱会議は、3年ごとに開催される世界地熱イベントで、産業界、学界、金融セクター、政府、NGO、コミュニティのリーダーを招集して、持続可能な社会のために協力し、思慮深い解決策を提供することを目的としている。LCSからは山田研究顧問がオンラインで出席し、「Energy Balance Analysis of Hydraulic Fracturing During EGS Development EGS（地熱増産システム）開発における水圧破砕法のエネルギーバランス解析」について講演した。

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」（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）の下に設置されたワーキンググループに、LCSより森研究統括が委員として参画した。同ワーキンググループは、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、令和3年度は3回開催され、DAC や CCUS 等のネガティブエミッション技術等の LCS 研究成果を踏まえた知見を提供した。

また、エネルギー安全保障の確保等の観点から、デジタル化などの社会構造変化に伴う電力コスト増を見据えた対策への関心が高まっている。LCSでは、平成31年より「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響」をテーマとした研究を進め、vol.4まで提案書を公開しており、それらの提案書が国の施策検討の基礎資料として活用された。

- 経済産業省のエネルギー効率指標の算定方法の国際規格（令和3年6月）
- 内閣府の「令和3年度 年次経済財政報告」（令和3年9月）
- 経済産業省グリーンイノベーション基金事業の次世代デジタルインフラの構築に関する研究開発・社会実装計画（令和3年10月）
- 総務省における2030年頃を見据えた情報通信政策の在り方議論の基礎資料（令和3年12月）等

1.2.2 地方自治体

目黒区環境審議会専門委員会にLCS研究員が委員として参画し、同区の環境基本計画の議論に寄与している。

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・未来社会創造事業（低炭素領域）研究開発運営会議（9月～2月まで3回開催）に、LCSからは越副センター長が委員として参画した。同運営会議では、未来社会創造

事業（低炭素社会領域）の令和3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、「電氣的物質変換」に関するヒアリングに大友特任研究員が協力し、「固体酸化物形燃料電池システム（Vol.7）ー高温水蒸気電解の技術およびコスト評価ー」の知見を提供した。

2. 成果の発信

LCSの成果は、一部をシンポジウム等のイベントで発信するとともに、LCSホームページなどで広く国民に向けて発信している。発信については、LCSが主催したシンポジウム「2050年明るく豊かなゼロエミッション社会に向けたシナリオ」において、講演およびパネルディスカッションを行った。また、LCSウェビナー「2030年、温室効果ガス46%減社会の姿」を開催し、発行したイノベーション政策立案提案書やその研究内容について発信した。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シンポジウム「2050年明るく豊かなゼロエミッション社会に向けたシナリオ」

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：2021年12月3日（金）13:30-15:30

形式：伊藤謝恩ホールでの実開催およびオンライン配信

概要：

我が国は2050年に温室効果ガスの排出実質ゼロを目指す方向を打ち出しており、2030年には2013年度に比べて46%削減することを目指すと表明し、「さらに50%の高みに向けて挑戦を続けていく」と述べている。これらを踏まえて、2050年の明るく豊かなゼロエミッション社会に向けたシナリオを技術面、経済・社会制度面から展望するべく、各分野の専門家をお招きし、ゼロエミッション経済・社会のビジョンについて、議論を行った。

LCSからは、低炭素社会実現に向けてLCSで進めている技術、経済、社会システムに関する研究の現況や最新の研究成果についてご紹介し、議論を深めた。

各講演者の発表資料・動画アーカイブはLCSのホームページ
(<https://www.jst.go.jp/lcs/sympo20211203/index.html>) 参照。



写真1 「2050 年明るく豊かなゼロエミッション社会に向けたシナリオ」をテーマにしたパネルディスカッション



写真2 「2050 年明るく豊かなゼロエミッション社会に向けたシナリオ」について語る
小宮山センター長

2.2 サイエンスアゴラ LCS オンラインワークショップ「みんなで語ろうカーボンニュートラルの社会と暮らし」

主催：科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター

日時：2021年11月6日（土）15:00-17:00

形式：Zoom ウェビナー（オンライン配信）

概要：

日本は、2050年カーボンニュートラル（温室効果ガスの排出を差し引きゼロ）を目指している。30年後に中心的な役割を担う世代の、九里学園高等学校、灘高等学校、芝浦工業大学附属中学高等学校の3校を交え、2050年の社会像の予想や科学技術が果たす役割・可能性などについて対話した。

各講演者の発表資料・動画アーカイブはLCSのホームページ

(<https://www.jst.go.jp/lcs/relation/events/agora20211106.html>) 参照。

SCIENCE AGORA 2021
科学と社会をつなぐ5日間+2日間

LCS **SDG**
オンラインワークショップ
[配信形式] Zoomウェビナー

みんなで語ろう

カーボンニュートラルの社会と暮らし 2021年11月6日(土) 15:00-17:00

日本は、2050年カーボンニュートラル（温室効果ガスの排出を差し引きゼロ）を目指しています。30年後に中心的な役割を担う世代の考えも交え、2050年の社会像の予想や科学技術が果たす役割・可能性などについて対話しましょう。

事前アンケート募集中！
「カーボンニュートラル」に関するイメージ・疑問、ワークショップ内で取り上げて欲しいテーマ等、募集中です。
締切：11月3日（木・祝）
大事なことや年代に関係なく、思いつくままに教えてください。
<https://form.jst.go.jp/enquetes/agora2021-06-01>

プログラム(予定)

15:00 ~ 15:05	イントロダクション・挨拶
15:05 ~ 15:15	カーボンニュートラルを伝える科学技術 [基 礎 知 識 / 基 礎 知 識]
15:15 ~ 15:25	2050 年ってどんな未来？『高校生からの未来』
15:25 ~ 15:35	明るく豊かな社会を考える（基 礎 知 識） 『高校生からの未来』・コメントも取り上げます！
15:35 ~ 15:45	自由発言
15:45 ~ 16:00	交流時間

出 演 者

- 報告者
LCS 低炭素社会戦略センター 藤 野 浩
- コーディネーター
LCS 研究員 森 俊 介
- コメンテーター
芝浦工業大学准教授/LCS 研究員 藤 野 浩
横浜国立大学環境学専攻 井 口 浩一
- モデレーター
九里学園高等学校チーム
灘高等学校チーム
芝浦工業大学附属中学高等学校チーム

参加申込 申込申し込みはこちら
<https://form.jst.go.jp/enquetes/agora2021-06-01>

イベントサイトURL
<https://www.jst.go.jp/lcs/relation/events/agora20211106.html>

問い合わせ先
国立科学振興機構 低炭素社会戦略センター (LCS)
TEL 03-6272-8570

写真3 イベント告知チラシ

2.3 2021年度LCSウェビナー「2030年、温室効果ガス46%減社会の姿」

主催：科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター

日時：2021年6月11日（金）13:30-15:10

形式：Zoom ウェビナー（オンライン配信）

概要：

2021年4月に、2030年の温室効果ガス排出量を2013年比で46%削減するという方針を政府が示したことを受け、6月にウェビナー「2030年、温室効果ガス46%減社会の姿」を機動的に開催し、約370名の参加者を集めた。

これまでLCSでは、「明るく豊かなゼロエミッション社会の構築」に向けて、脱炭素技術の技術的・経済的展望に関する定量的な解析、社会への導入のシナリオの検討とともに、ゼロエミッション社会の実現を加速する新技術創出に資する研究開発から、成果の普及、社会への実装までを考えた戦略や社会システム設計のための取組を行ってきた。今回は、LCSで進められてきた技術課題や社会変化の展望のもとに、2050年ゼロエミッションに向かう途中段階である2030年の46%削減の社会像について、定量的に議論を行った。

各講演者の発表資料はLCSのホームページ

(<https://www.jst.go.jp/lcs/relations/events/webinar20210611.html>) 参照。

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81件発信した。

3.1 論文

令和3年度は国際論文6件、国内論文9件を発表した。

(18ページに論文リスト収録)

3.2 学会

令和3年度は国際学会において3件、国内学会において35件の発表を行った。

(19ページに学会発表リスト収録)

3.3 講演

令和3年度は国際講演8件、国内講演20件の講演を行った。

(22ページに講演発表リスト収録)

4. 出版物、雑誌寄稿等

令和3年度は、5件の出版物に寄稿を行った。

(24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55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。

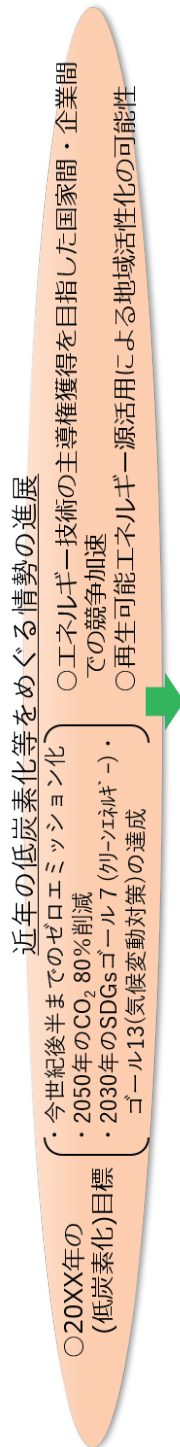
(25ページに委員会活動リスト収録)

付 録

1. 2020 ～ 2024 年度事業計画の概要と構成

1. 1 概要

低炭素社会戦略センター(LCS) 2020～2024年度事業計画の概要



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

○ 将来ビジョンの策定

今後、少子化・高齢化が進み、経済社会や生活の変化が見込まれる将来社会において、産業構造やエネルギー消費量には、どのような変化が見込まれるのか。

・ 2050年に2013年比で80%のCO₂削減、さらにその後のゼロエミッションと経済成長がいかに実現されるか

こうした社会を、幅をもって定量的に描く

○ LCSの考える社会シナリオの作成

- ・ どのタイミングで何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

将来社会に大量導入可能な低炭素技術・システム

将来ビジョンの評価が必要な技術等に向けて

関係行政機関、産業界への提案

- ・ 科学技術政策
- ・ エネルギー基本計画
- ・ パリ協定「自国が決定する貢献(NDC)」の見直しへの提言

JST内事業との連携

- ・ CRDS
- ・ 研究開発事業(未来社会創造事業、RISTEX等)
- ・ 「科学と社会」推進部
- ・ SDGs室

現時点で「想定できる」社会／エネルギーシステム像(選択肢)づくり

○ 「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」の拡張・更新及び定量的技術評価

- ・ 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・化学産業などの素材産業等における低炭素技術
- ・ 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
- ・ 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

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

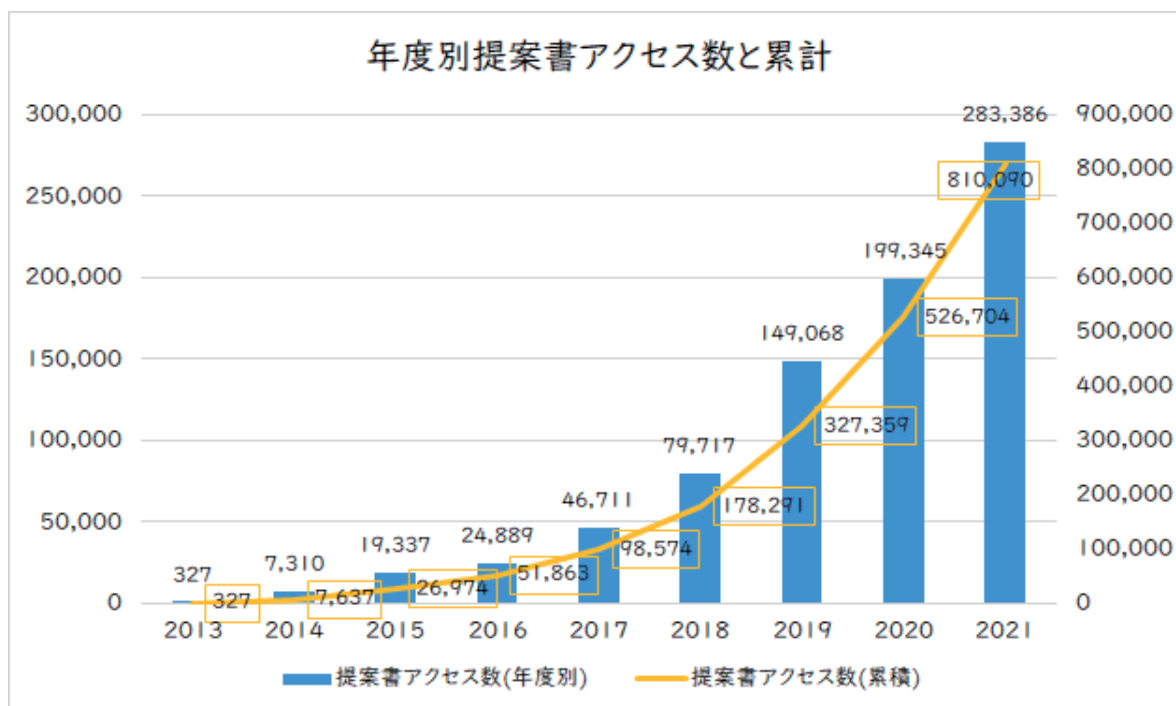
(2) 情報の発信と獲得の場の形成（政策策定のための複数省庁との意見交換とLCSからの提言）

(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2年度が約20万件だったのに対し、令和3年度は約29万件にアクセス数が増加した。



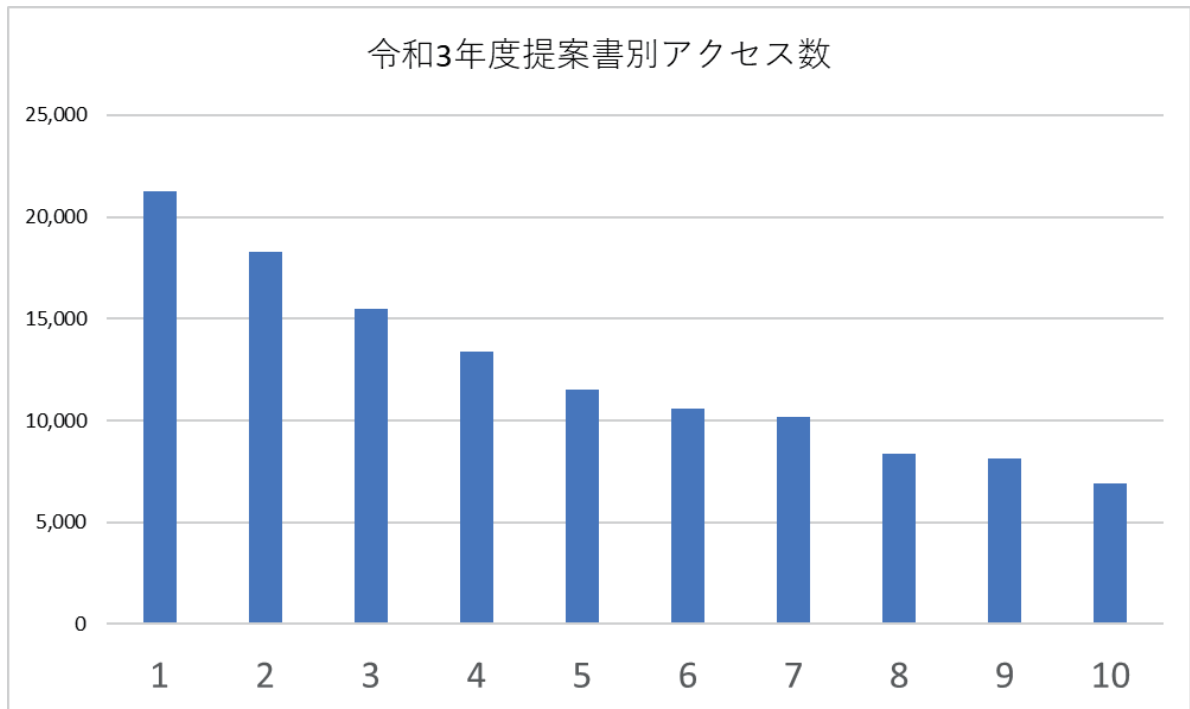
2.1 令和3年度特に関心の高かったイノベーション政策立案提案書

令和3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件までを以下にまとめた。

これらの提案書を中心に、質問やヒアリング依頼等も多く寄せられ、令和3年度は例年の二倍近くの問い合わせを受けた。

<上位10位タイトル一覧>

1. 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 -
2. 二酸化炭素の Direct Air Capture (DAC) 法のコストと評価
3. リチウムイオン電池の劣化挙動調査
4. 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
5. 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
6. 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 -
7. 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 -
8. 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
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. 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 -



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. Sinan Cai, Ryuji Matsushashi, "Model Predictive Control for EV Aggregators Participating in System Frequency Regulation Market", IEEE Access, 2021.6.2.
2. Sergei Manzhos, Eita Sasaki and Manabu Ihara, "Easy representation of multivariate functions with low-dimensional terms via Gaussian process regression kernel design: applications to machine learning of potential energy surfaces and kinetic energy densities from sparse data", Machine Learning: Science and Technology, Volume 3, Number 1, DOI:10.1088/2632-2153/ac4949, Number 1, 2022.
3. Keisuke Kameda, Sergei Manzhos, and Manabu Ihara, "Carbon/air secondary battery system and demonstration of its charge-discharge", Journal of Power Sources, 516, (2021), 230681, DOI:10.1016/j.jpowsour.2021.230681, December 2021.
4. Yuta Iida, Keisuke Kameda and Manabu Ihara, "Novel Electrode Evaluation Method for Pulse Jet Solid Oxide Fuel Cells using Liquid Hydrocarbon Fuels", Journal of The Electrochemical Society, volume 168, number 8, 2021, 084505, DOI:10.1149/1945-7111/ac15b6, 2021.08.1.
5. S. Manzhos, G. Giorgi, J. Lüder and M. Ihara, "Modeling methods for plasmonic effects in halide perovskite-based systems for photonics applications, Halide Perovskites for Photonics", AIP Publishing, DOI:10.1063/9780735423633_011, December 2021.
6. Ziyang Wang, Ryuji Matsushashi, "Pilot Study on Intrusive and Non-intrusive Early Warning Systems for Thermal Discomfort Using Body Surface Temperature: Towards Co-existence of Energy Conservation and Thermal Comfort", Proceedings of International Conference on Applied Energy, December 2021.

3.1.2 論文 (国内)

1. 黒沢厚志, “統合評価モデルと持続可能な開発目標”, 化学工学論文集 特集「SDGs の達成に向けた環境化学工学の役割」, vol147, No6, pp179-183, 公益社団法人化学工学会, 2021.10.
2. 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論文誌, Vol42, No.4, pp204-214, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021.7.
3. 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”, エネルギー資源学会論文誌, Vol. 42, No. 4, pp. 233-238, 2021, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021.7.
4. 吉岡 剛, 松橋隆治, “再生可能エネルギーを用いた電力・水素複合エネルギーシステムの事業性評価”, 環境情報科学 学術論文集, 一般社団法人環境情報科学センター, 2021.12.6.
5. 松藤圭亮, 松橋隆治, “電池シェアリングを活用した配電システムの設計に関する研究”, エネルギー・資源学会論文誌, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021.11.10.
6. 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”, エネルギー・資源学会論文誌, 一般社団法人エネルギー・資源学会, 2021.11.10.
7. 劉 孟達, 小澤暁人, 平川一彦, 松橋隆治 “Life Cycle Assessment of Combination of Photovoltaic Manufacturing Process and Hydrogen Production”, 第38回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, エネルギー・資源学会, 2022.1.16.
8. 松原 雅, 吉岡 剛, 松橋隆治, “電力小売事業者における蓄電池と電解装置の協調運転とJEPX 価格変動リスク回避に関する研究”, 第38回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, エネルギー・資源学会, 2022.1.16.
9. 張 天鴻, 松橋隆治, “合成炭化水素燃料を利用した輸送業の脱炭素化に関する研究”, 第38回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, エネルギー・資源学会, 2022.1.16.

3.2 学会発表

3.2.1 学会発表 (国際)

1. E. Sasaki, M. Ihara, S. Manzhos, “Structured Gaussian Process Regression models to address difficulties in modeling very high dimensional data with product kernels”, 2021 MRS Fall Meeting & Exhibit, Boston MA, USA & virtual, MRS, November 29 - December 8, 2021. (オンラインによる発表)
2. G. Budiutama, S. Manzhos, M. Ihara, “Role of amorphous silica interlayer in enhancing the performance of perovskite/silicon tandem solar cells”, 2021 MRS Fall Meeting & Exhibit, Boston MA, USA & virtual, MRS, November 29 - December 8, 2021. (オンラインによる発表)
3. Ziyang Wang, Ryuji Matsushashi, “Pilot Study on Intrusive and Non-intrusive Early Warning Systems for Thermal Discomfort Using Body Surface Temperature: Towards Co-existence of Energy Conservation and Thermal Comfort”, International Conference on Applied Energy, 2021.12.17.

3.2.2 学会発表（国内）

1. 山口容平, 西本隆哉, 藤原みさき, 鳴川公彬, 山下皓太郎, 西島拓海, 大塚 敦, 榎原史哉, 内田英明, 下田吉之, 荻本和彦, 岩船由美子, 井上智弘, 黒沢厚志, 加藤悦史, “ソフトリンクによる 2050 年のエネルギー需給分析 その 2 (1) 民生部門エネルギー需要”, エネルギー・資源学会 第 38 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, 2022. 1. 26.
2. 井上智弘, 黒沢厚志, 加藤悦史, 荻本和彦, 岩船由美子, 山口容平, 内田英明, 太田 豊, 下田吉之, “ソフトリンクによる 2050 年のエネルギー需給分析 その 2 (2) エネルギーシステムモデル”, エネルギー・資源学会 第 38 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. 8. 3.
3. 荻本和彦, 岩船由美子, 占部千由, 瀬川周平, 東 仁, 井上智弘, 黒沢厚志, 加藤悦史, 山口容平, 内田英明, 太田 豊, 下田吉之, “ソフトリンクによる 2050 年のエネルギー需給分析 その 2 (3) 電力システムモデル”, エネルギー・資源学会 第 38 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, 2022. 1. 26.
4. 井上智弘, 加藤悦史, 黒沢厚志, “COVID-19 対策に伴う社会活動の変化とエネルギー需要への影響評価”, エネルギー・資源学会, 第 40 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, 2021. 8. 3.
5. 黒沢厚志, 加藤悦史, 井上智弘, 荻本和彦, 岩船由美子, “ソフトリンクによる 2050 年のエネルギー需給分析 (1) エネルギーシステムモデル”, 第 40 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, 2021. 8. 3.
6. 荻本和彦, 岩船由美子, 占部千由, 瀬川周平, 東 仁, 井上智弘, 黒沢厚志, 加藤悦史, 山口容平, 内田英明, 太田 豊, 下田吉之, “ソフトリンクによる 2050 年のエネルギー需給分析 (2) 電力システムモデル”, 第 40 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, 2021. 8. 3.
7. 黒沢厚志, “産業脱炭素化の課題と地域内連携”, 第 40 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, 2021. 8. 3.
8. 大友順一郎, 松尾拓紀, Julian Andres Ortiz Corrales, 山手 駿, “プロトン伝導性セラミックス燃料電池の技術および経済性評価”, FCDIC 第 28 回燃料電池シンポジウム (口頭発表), 一般社団法人 燃料電池開発情報センター, 2021. 5. 27. (オンライン開催)
9. 山手 駿, 大友順一郎, “プロトン伝導性セラミックス燃料電池の製造プロセス設計および経済性評価”, FCDIC 第 28 回燃料電池シンポジウム (口頭発表), 一般社団法人 燃料電池開発情報センター, 2021. 5. 27. (オンライン開催)
10. 山手 駿・大友順一郎, “プロトン伝導性セラミック燃料電池モジュールの製造における経済性および生産プロセス評価”, 化学工学会第 52 回秋季大会, 公益社団法人化学工学会, 2021. 9. 22. (ハイブリッド開催)
11. 山手 駿, Julian Andres Ortiz Corrales, 大友順一郎, “積層型電解質膜を用いたプロトン伝導性セラミック燃料電池のセルデザインおよび経済性評価”, 第 30 回 SOFC 研究発表会, SOFC 研究会, 2021. 12. 17. (オンライン開催)
12. 巖 東暉, 磐田朋子, “埼玉県小鹿野町における未利用バイオマスを利用した小規模発電所導入規模の検討”, 第 30 回日本エネルギー学会大会, 一般財団法人日本エネルギー学会, 2021. 8. 5.
13. 國田智明, 磐田朋子, “LCA 手法を用いた廃棄物由来バイオガス利用価値の再評価”, 第 17 回バイオマス科学会議, 一般財団法人日本エネルギー学会バイオマス部会, 2022. 1. 19.
14. 橋場彩乃, 磐田朋子, 小川晴生, “スマート林業による事業採算性向上効果に関する研究”, 第 17 回バイオマス科学会議, 一般財団法人日本エネルギー学会バイオマス部会, 2022. 1. 19.

15. 磐田朋子, “家庭のライフスタイル変化を考慮した CO₂ 排出量将来推計に関する研究”, 第 38 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 一般財団法人エネルギー・資源学会, 2022. 1. 26.
16. 上野泰聖, 磐田朋子, “小水力発電の普及を目指した再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS) の検証と改善提案”, 第 38 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 一般財団法人エネルギー・資源学会, 2022. 1. 26.
17. 竹井奏人, 磐田朋子, “コミュニティサイクルシステムにおける観光客需要に関する研究”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
18. 竹内萌生, 磐田朋子, “既存の共同住宅における脱炭素化に向けた取り組みの検討”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
19. 清水皓介, 磐田朋子, “地方公共団体のための環境施策効果推計方法の提案”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
20. 坪井 陸, 磐田朋子, “自治体の脱炭素化に向けた市民-行政間ギャップの構造分析”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
21. 沢口葉月, 磐田朋子, “日本版シュタットベルケ実現に向けた成立要因分析”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
22. 山瀬雄太, 磐田朋子, “洋上風力発電における EV を用いた蓄電池の導入に関する研究”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
23. 高石涼平, 磐田朋子, “洋上風力発電事業に影響を与える外部要因の定量的評価に関する研究”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
24. 伊集院日向, 磐田朋子, “窓断熱改修促進のための消費者選好分析”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
25. 岡田雄人, 磐田朋子, “在宅テレワークにおける自然換気と知的生産性の関係に関する研究”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
26. 菅野真哉, 磐田朋子, “環境効率指標を用いた対面授業とリモート授業の比較”, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2022. 3. 2 ~ 2022. 3. 4.
27. 大屋昌士, 長谷川馨, 濱崎 博 (デロイトトーマツコンサルティング), 伊原 学, “経済最適化モデルを用いた配電網領域の系統制約による太陽光発電の導入影響評価”, 化学工学会第 87 年会, 公益社団法人化学工学会, 2022. 3. 16 ~ 18. (オンラインによる発表)
28. 安元慈瑛, 鈴木一馬, Budiutama Gekko, 長谷川馨, Manzhos Sergei, 伊原 学, “熱分解を抑えた高速熱処理によるペロブスカイト活性層の大粒径化”, 化学工学会第 87 年会, 公益社団法人化学工学会, 2022. 3. 16 ~ 18. (オンラインによる発表)
29. 有賀嵩晃, 亀田恵佑, 佐々木瑛太, 長谷川馨, Manzhos Sergei, 伊原 学, “原子価結合法への機械学習の適用によるペロブスカイト型プロトン伝導体探索の検討”, 化学工学会第 87 年会, 公益社団法人化学工学会, 2022. 3. 16 ~ 18. (オンラインによる発表)
30. 大歳夏生, 大久保辰哉, 長谷川馨, Manzhos Sergei, 伊原 学, “影を含む太陽電池発電量予測における日射強度推定モデルと実測値による機械学習の検討”, 化学工学会第 87 年会, 公益社団法人化学工学会, 2022. 3. 16 ~ 18. (オンラインによる発表)
31. 森 俊介, “需要側構造変化に着目した日本の産業連関分析モデルの開発”, 第 40 回エネルギー・資源学会研究発表会, エネルギー・資源学会, 2021. 8. 2.
32. 森 俊介, “人口変化と集合住宅と戸建て住宅間の世帯移動を考慮した家庭部門 CO₂ 排出調査に基づく CO₂ 排出の地域別予測”, 第 38 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, エネルギー・資源学会, 2022. 1. 26.
33. 劉 孟達, 小澤暁人, 平川一彦, 松橋隆治, “Life Cycle Assessment of Combination of Photovoltaic Manufacturing Process and Hydrogen Production”, 第 38 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, エネルギー・資源学会, 2022. 1. 16.

34. 松原 雅, 吉岡 剛, 松橋隆治, “電力小売事業者における蓄電池と電解装置の協調運転と JEPX 価格変動リスク回避に関する研究”, 第 38 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, エネルギー・資源学会, 2022.1.16.
35. 張 天鴻, 松橋隆治, “合成炭化水素燃料を利用した輸送業の脱炭素化に関する研究”, 第 38 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, エネルギー・資源学会, 2022.1.16.

3.3 講演

3.3.1 講演 (国際)

1. Koichi Yamada, “Energy Balance Analysis of Hydraulic Fracturing During EGS Development EGS (地熱増産システム) 開発における水圧破砕法のエネルギーバランス解析”, World Geothermal Congress 2020 + 1, EREC, 2021.6.15.
2. Atsushi Kurosawa, “Heat decarbonization in industrial sectors”, Workshop on High Temperature Reactors and Industrial Heat Application, OECD/NEA, 2021.10.7.
3. Atsushi Kurosawa, “Chemical Engineering Role toward Decarbonized Society (invited lecture)”, The 10th China-Japan Symposium on Chemical engineering, The Chemical Industry and Engineering Society of China (CIESC) and The Society of Chemical Engineers, Japan (SCEJ), 2021.11.29.
4. Sergei Manzhos, Manabu Ihara, “Non-parametric machine learning for orbital-free DFT simulations”, 46th International Conference and Expo on Advanced Ceramics and Composites (ICACC2022), The American Ceramic Society, January 24-28, 2022. (オンラインによる講演)
5. Keisuke Kameda, Takaaki Ariga, Sergei Manzhos, Manabu Ihara, “Enhancing the bond valence representation for prescreening of solid state ionic conductors”, Electronic Materials and Applications 2022 (EMA 2022), The American Ceramic Society, January 19-21, 2022. (オンラインによる講演)
6. 伊原 学, “Global collaboration in “Tokyo Tech InfoSyEnergy consortium” toward carbon-free society utilizing global and local H₂”, International Hydrogen Application Technologies Workshop, Industrial Technology Research Institute (台湾), December 2, 2021. (オンラインによる講演)
7. 伊原 学, “Introduction of “Tokyo Tech InfoSyEnergy Consortium” - Hydrogen technologies in the future energy system toward carbon-free society”, RWTH - Tokyo Tech Joint Workshop on Hydrogen, RWTH (アーヘン工科大学) - 東京工業大学, December 1-2 and 10. (オンラインによる講演)
8. S. Manzhos, M. Ihara, “Insight with a black box method beyond automatic relevance determination with the help of high-dimensional model representation”, International Symposium on Machine Learning in Quantum Chemistry (SMLQC) Xiamen University, Xiamen, China, SMLQC (webSite and web-reSources for Machine Learning in Quantum Chemistry), November 12-14, 2021. (オンラインによる講演)

3.3.2 講演 (国内)

1. 山田興一, “2050 年 ZC 社会実現に向かう道筋 - ZC 電源、自動車の ZC 化、産業構造 -”, 自動車技術協会 部門委員会講演, 公益社団法人自動車技術会, 2021.6.29.
2. 越 光男, “DAC のコストと評価”, 一般財団法人エネルギー総合工学研究所 ACC 技術研究会, 2022.2.18.
3. 鈴木敦子, “生活者を巻き込む森づくり”, DO!NUTS TOKYO HP, サステナブルライフスタイル TOKYO 実行委員会 ~ DO!NUTS TOKYO, 2021.8.6.

4. 黒沢厚志, “カーボンニュートラルと 2050 年のエネルギー需給”, 第 30 回原子力エネルギーシステム研究会シンポジウム, 日本原子力学会 中部支部, 2021. 11. 11.
5. 大友順一郎, “燃料電池、水素製造・利用技術のコストエンジニアリングー SOFC, PEFC, PCFC のコスト評価ー”, 令和 3 年度 第 4 回 技術検討委員会 戦略シナリオ検討プロジェクト 講演会, 固体酸化物エネルギー変換先端技術コンソーシアム, 2022. 2. 21.
6. 松橋隆治, “情報技術によるカーボンニュートラル実現への期待”, 日本学術会議 情報学委員会 (25 期) 公開シンポジウム「カーボンニュートラルに向けた情報学の役割」, 環日本学術会議情報学委員会, 2022. 1. 12.
7. 松橋隆治, “エネルギー総合学連携研究機構発足シンポジウムーエネルギー総合学の研究・教育・社会実装を推進するー”, 東京大学エネルギー総合学連携研究機構設立シンポジウム, 東京大学, 2021. 10. 28.
8. 松橋隆治, PEAKS 産学連携パートナーシップ構築セミナー『カーボンニュートラル』社会を目指した産学連携～研究者個人から組織対組織の共創を目指して～, 内閣府, 2021. 10. 29.
9. 松橋隆治, “カーボンニュートラル社会の実現とそのファイナンスに関する動向及び今後の展望”, 第 33 回パワートーク, 一般社団法人日本動力協会, 2021. 11. 25.
10. 松橋隆治, “炭素排出ゼロに向けた地域分散型エネルギーシステムの課題”, 環境経済・政策学会 2021 年大会, 環境経済・政策学会, 2021. 9. 25.
11. 松橋隆治, “脱炭素社会実現のための短期的課題”, エネルギー・イノベーション委員会活動成果報告, 一般社団法人日本電気計測器工業会 (JEMIMA: Japan Electric Measuring Instruments Manufacturers' Association), 2021. 7. 15.
12. 伊原 学, “ビッグデータを活用する系統協調 / 分散型エネルギーシステムと必要となるデバイス開発ー再エネの最大導入と水素 / カーボンによるエネルギー貯蔵ー, Grid cooperated/distributed energy system using big data and required energy devicesーMaximum installation of renewable energy and energy storage by H₂/Cー”, 第 69 回応用物理学会春季学術講演会 応用物理学会・エレクトロニクス実装学会協業シンポジウム「2050 年カーボンニュートラル: これから何をすべきかなのか?」, 公益社団法人応用物理学会, 2022 年 3 月 25 日. (オンラインによる講演)
13. 伊原 学, “カーボンニュートラルに向けた系統協調 / 分散型エネルギーシステム「エネスフロー」の開発”, 第 5 回超スマート社会 (SSS) 推進フォーラム「カーボンニュートラル時代の超スマート社会」, 東京工業大学 超スマート社会推進コンソーシアム, 2022 年 3 月 10 日. (オンラインによる講演)
14. 伊原 学, “カーボンフリー社会に向けた高温動作の固体酸化物燃料電池 / 電解セルの開発”, 名古屋産業科学研究所研究会 (5G/beyond5G, そして 6G 用誘電体材料とその応用研究会, 次世代プロトン電導形燃料電池研究会), 公益財団法人名古屋産業科学研究所, 2022 年 3 月 9 日. (オンラインによる講演)
15. 伊原 学, “カーボンフリー社会に向けたエネルギーシステムと求められるデバイス開発”, 第 34 回 CES21 (Chemical Engineering & Science 21), 次世代エネルギーデバイスにおける化学工学の貢献, 公益社団法人化学工学会 関西支部, 2022 年 1 月 28 日. (オンラインによる講演)
16. S. Manzhos, M. Ihara, “Machine learning for large-scale ab initio simulations with orbital-free DFT”, 第 31 回日本 MRS 年次大会 (オンライン開催), MRS-J, December 13-15, 2021. (オンラインによる講演)
17. 伊原 学, “アンビエントエネルギー社会構築に向けた系統協調 / 分散型リアルタイムエネルギーシステムの開発”, 化学工学会エネルギー部会「脱炭素社会実現に向けた再エネ利用システムの研究開発に関する講演会」, 公益社団法人化学工学会エネルギー部会, 2021 年 11 月 19 日. (オンラインによる講演)

18. 伊原 学, “エネルギービッグデータを活用する系統協調 / 分散型エネルギーシステムの開発”, 化学工学会第 52 回秋季大会 第 8 回化学工学ビジョンシンポジウム SV-1「データ駆動型社会に向けた研究開発の潮流」, 公益社団法人化学工学会, 2021 年 9 月 23 日. (オンラインによる講演)
19. 伊原 学, “脱炭素社会に向けた太陽電池 / 蓄エネデバイス / システムの開発 - アンビエントエネルギー社会への技術による駆動 -”, 「はんだ・微細接合部会 シンポジウム〜コロナ後の世界を見据えた技術戦略と新たな研究開発動向〜」, 一般社団法人日本溶接協会, 2021 年 7 月 5 日. (オンラインによる講演)
20. 森 俊介, “超長期地球温暖化 / エネルギー / 経済統合評価モデルの開発とこれからの課題”, 日本オペレーションズリサーチ学会数理最適化シンポジウム (RAMP), 日本オペレーションズリサーチ学会, 2021. 11. 19.

4. 出版物、雑誌寄稿等

1. 鈴木敦子他, “地域社会における連携・協働に関する研究会報告書 (令和 3 年度)”, 一般財団法人自治研修協会, 2022. 3 公開.
2. 一般財団法人 エネルギー総合工学研究所 (含 黒沢厚志), “図解でわかるカーボンニュートラル〜脱炭素を実現するクリーンエネルギーシステム (未来エコ実践テクノロジー)”, 技術評論社, 2021. 9. 8.
3. 下ヶ橋雅樹, “再生可能エネルギーと持続可能な開発目標 (SDGs)”, 化学工学, 化学工学会, 2021. 7.
4. 松橋隆治, “カーボンニュートラル社会の実現とスマートグリッド”, ツールエンジニア別冊技術雑誌「スマートグリッド」, 大河出版, 2022. 1.
5. 森 俊介, “情報化と電力消費の今後”, エネルギーレビュー PP. 38/41, 株式会社エネルギーレビューセンター, 2021. 8.

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 ～ 2022. 3. 31	一般社団法人千代田エコシステム推進協議会	CES 認証委員会 副委員長	鈴木敦子
2	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	一般財団法人自治研修協会	地域社会における連携・協働に関する研究会	鈴木敦子
3	2020. 11. 1 ～ 本委員会解散まで	サステナブルライフスタイル TOKYO 実行委員会	サステナブルライフスタイル TOKYO 実行委員会 ～ DO!NUTS TOKYO 副委員長	鈴木敦子
4	2021. 5. 18 ～ 2022. 3. 31	川崎市	川崎カーボンニュートラルコンビナート検討会議委員	黒沢厚志
5	2021 年度	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
6	2021 年度	地球環境産業技術研究機構	ALPS IIIモデル構築・分析 WG 委員	黒沢厚志
7	2021 年度	グリーンファイナンス推進機構	グリーンファイナンス推進機構 審査委員会 委員	黒沢厚志
8	2021 年度	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
9	2021 年度	地球環境産業技術研究機構	ISO/TC265 国内審議委員会 委員	黒沢厚志
10	2021 年度	国立環境研究所	日本を対象とした温室効果ガス排出量の定量シナリオを有効活用するためのモデルのあり方検討会 検討委員	黒沢厚志
11	2019. 4. 1 ～ 2023. 3. 31	化学工学会関東支部	化学工学会関東支部 第一企画委員会・委員長	大友順一郎
12	2020. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	埼玉県さいたま市環境政策課	さいたま市廃棄物減量等推進審議会 委員	磐田朋子
13	2020. 5. 11 ～ 2022. 3. 31	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
14	2021. 11. ～ 2023. 11	板橋区資源環境部 環境政策課	板橋区資源環境審議会 委員	磐田朋子

15	2020. 11 ～ 2022. 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（令和 2年2月～）	磐田朋子
16	2021. 6 ～ 2022. 3	（社）地球温暖化防止全 国ネット、環境省	令和3年度家庭における脱 炭素ライフスタイル構築促 進委託業務：家庭エコ診断 制度運営委員会委員	磐田朋子
17	2021. 11 ～ 2021. 12	東京都足立区環境部環境 政策課	足立区環境審議会公募委員 候補者選考委員会委員	磐田朋子
18	2020. 8. 1 ～ 2022. 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
19	2021. 8. 1 ～ 2023. 7. 31	さいたま市環境局環境共 生部環境対策課	さいたま市環境影響評価技 術審議会 委員	磐田朋子
20	2021. 7. 17 ～ 2023. 7. 16	さいたま市環境局環境共 生部環境創造政策課	さいたま市環境審議会 委 員	磐田朋子
21	2021. 7. 1 ～ 2023. 6. 30	つくば市生活環境部環境 政策課	つくば市地球温暖化対策進 捗管理懇話会 委員	磐田朋子
22	2021. 9. 14 ～ 2022. 3. 31	パシフィックコンサルタ ンツ株式会社 環境省	環境省分散エネシステムの 普及戦略等に係る検討会 委員	磐田朋子
23	2021. 9. 1 ～ 2022. 3. 11	環境省／三菱総合研究所	地方公共団体実行計画策 定・実施マニュアルに関す る検討会 委員	磐田朋子
24	2021. 10. 5 ～ 2023. 10. 5	国土交通省	政策関連業務に係る企画競 争有識者委員会 委員	磐田朋子
25	2021. 4. 1 ～ 2023. 3. 31	埼玉県環境部	地球温暖化対策の検討に関 する専門委員会 委員	磐田朋子
26	2021. 4. 20 ～ 2023. 3. 31	日本 LCA 学会	日本 LCA 学会学会誌編集委 員会 委員	磐田朋子
27	承諾日～ 2022. 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
28	承諾日～ 2022. 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
29	承諾日～ 2022. 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
30	承諾日～ 2022. 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
31	承諾日～ 2022. 3. 31	一般社団法人 産業環境 管理協会	環境ファイナンス関連企画 検討委員会 委員	松橋隆治
32	2021. 5. 28 ～ 2022. 3. 31	エネルギー総合工学研究 所	ISO/TC301 国内審議委員会 委員	松橋隆治
33	承諾日～ 2022. 3. 25	環境省（デロイト）	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

34	2021. 6 ～ 2022. 3	野村総合研究所	トランジション・ファイナ ンス ロードマップ策定検 討会 委員	松橋隆治
35	承諾日～ 2022. 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 委員長	松橋隆治
36	承諾日～ 2022. 3. 31	一般財団法人 日本規格 協会	ISO/TC207 戦略諮問委員会 委員長	松橋隆治
37	承諾日～ 2022. 3. 31	一般財団法人 日本規格 協会	環境管理システム小委員会 委員長	松橋隆治
38	2021. 4. 29 ～ 2022. 3. 25	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）	「令和 3 年度水素利活用 CO ₂ 排出削減効果等評価・検証 委託業務」に係る有識者会 合の委員	伊原 学
39	2021. 6. 15 ～ 2022. 3. 18	環境省（窓口：みずほリ サーチ&テクノロジーズ 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 に係る委員	伊原 学
40	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	経済産業省	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
41	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	国立環境研究所	令和 3 年度日本を対象とし た温室効果ガス排出量の定 量シナリオを有効活用する ためのモデルのあり方検討 会	森 俊介
42	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	環境省	令和 3 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
43	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	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
44	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	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
45	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	環境省（事務局：みずほ リサーチ&テクノロジーズ 株式会社）	2050 年カーボンニュート ラルに向けた民生部門の対 策・施策に関する意見交換 会	森 俊介
46	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	環境省（事務局：価値総 合研究所株式会社）	気候変動対策による社会の 持続的成長に関する検討会	森 俊介
47	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	環境省（事務局：野村総 合研究所株式会社）	環境産業市場規模検討会	森 俊介

48	2020 年 11 月 9 日～2022 年 2 月 28 日	NEDO（窓口：双日株式会社）	カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発／炭酸塩、コンクリート製品・コンクリート構造物へのCO ₂ 利用技術開発プロジェクトにおける外部有識者委員会	高橋伸英
49	2021. 4. 1 ～ 2023. 3. 31	上田市	上田市環境審議会委員	高橋伸英
50	2022. 2. 1 ～ 2024. 1. 31	長野市	長野市廃棄物処理事業計画協議会審議会	高橋伸英
51	2021. 8. 5 ～ 2022. 3. 18	林野庁（窓口：株式会社日比谷アメニス）	令和 3 年度林野庁「地域内エコシステム」技術開発・実証事業『発酵熱を用いる木質チップ自然乾燥手法の高度化』検討委員会	高橋伸英
52	2021. 7. 18 ～ 2022. 3. 18	林野庁（窓口：株式会社ラブ・フォレスト）	令和 3 年度林野庁「地域内エコシステム」技術開発・実証事業『家庭用木質ボイラの活用によるオフグリッドシステムの低コスト化』検討委員会	高橋伸英
53	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	科学技術振興機構	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）評価委員	岩崎 博
54	2021. 4. 1 ～ 2022. 3. 31	科学技術振興機構	未来社会創造事業「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域 研究開発運営会議委員	越 光男
55	2022. 1 月下旬～令和 2022. 9 月頃	目黒区環境清掃部環境保全課環境計画係	目黒区環境審議会専門委員会 委員	河原崎里子

「低炭素社会戦略センター 年度報告書（令和３年度）」

令和４年６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８Ｆ
電 話 ０３－６２７２－９２７０
ファックス ０３－６２７２－９２７３
<https://www.jst.go.jp/lcs/>
©２０２２ 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。
