



低炭素社会戦略センター 年度報告書(平成25年度)

独立行政法人 科学技術振興機構
低炭素社会戦略センター

平成26年 4月

はじめに

低炭素社会戦略センター（以下、LCS）は、望ましい社会の姿を描きその実現に至る道筋を示すシナリオを策定し、低炭素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見据えた戦略や社会システム設計のための取組みを検討し、それらの成果の活用を促進することにより低炭素社会の実現に貢献するために平成 21 年 12 月に設立された。

設立以降、低炭素社会構築に貢献する定量的技術シナリオや、社会の低炭素化と経済発展の両立を図るための定量的経済・社会シナリオ、そして高齢化や震災復興などの課題も考慮しつつ、経済的に発展が可能な低炭素社会システムをデザインするための研究・活動を実施している。平成 22 年度は、これらの研究体制の構築と研究活動を軌道に乗せることに重点を置いた。平成 23 年度は、福島第一原子力発電所の事故の影響を踏まえ、「将来のエネルギーシナリオと低炭素化の可能性」を検討、公表し、また、「停電予防連絡ネットワーク」システムを構築した。さらに、これらの活動と成果を継続した研究成果に取り込み、「低炭素社会づくりのための総合戦略とシナリオ」（以下、社会シナリオ（第 1 版））として取りまとめた。平成 24 年度は、社会シナリオ（第 1 版）を提案、関係機関および国民に向けて積極的に発信するとともに、低炭素社会実現のための社会シナリオ研究を着実に推進し、研究開発の状況を把握しながら、低炭素社会実現に資する成果を得た。

設立 4 年目を迎えた平成 25 年度は、主な取組みとしては、低炭素技術（太陽電池・蓄電池・燃料電池）について構成技術としての評価を行うとともに、バイオマス・風力発電・中小水力発電・地熱発電・二酸化炭素貯留（CCS）等の低炭素技術について調査、分析を行い、定量的技術シナリオ研究を推進した。低炭素技術は今後さらに各種電源割合を感度分析によって変化させ、その変化に応じた電源構成・送電システムの技術的可能性および経済性を評価することがより重要となる。そのケーススタディからフィードバックして、より重点的に研究すべき個別の低炭素技術開発要素や目指すべき性能の数値目標などを分析・検討していく。

また、低炭素社会実現のための統合モデルシミュレーションの構築とともに、定量的経済・社会シナリオ研究を推進した。具体的には、各家庭等の電力消費量をオンタイムで観察・データ収集でき、LCS と家庭相互が連携するシステムを構築した。人間の低炭素行動への意志決定についての研究を深め、初期コストや追加的支払いを嫌う傾向がくらしの省エネ投資促進の障害となっていることに着目、新たな事業体デザインも含む包括的なくらしの省エネルギー政策デザインを行っている。

国際分野では、発展途上国他の省エネルギーを通じたエネルギーコストの削減の調査・分析、各国における温室効果ガス排出削減の施策の調査・分析等を行い、その結果が我が国の低炭素社会構築に反映できる国際戦略の作成に着手した。

さらに、平成 25 年度「総合編『明るく豊かな低炭素社会』の実現を目指して」（以下、社会シナリオ（第 2 版））をとりまとめた。また、個別のテーマ毎にイノベーション政策立案提案書として順次、発行・公表を開始した。第 1 弾として「気候変動緩和技術の海外移転の促進」を、第 2 弾として「家庭の省エネ促進と省エネ価値市場の創成のための政策パッケージデザイン」等、計 9 冊を発刊、関係府省や地方自治体等における政策主体に提示することにより、LCS の情報発信を強化した。引き続き、文部科学省をはじめとする関係各省、総合科学技術会議、自治体等、また広く国民への情報発信に努める。

その他、主な活動内容は下記のとおりである。

まず、平成 25 年 11 月 19 日にシンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」を開催して（研究機関や企業等から約 250 名が参加）、広く国民に向けて情報発信した。本シンポジウムでは、開会・来賓挨拶に続き、小宮山宏センター長が主催者挨拶として「暮らしを快適にしつつエネルギーの消費を抑えていくことで、環境のクオリティの追求につながっていく」とシンポジウム全体を俯瞰した。続いて、山田副センター長が「低炭素社会づくりに向けた取り組み－2020 年、そしてその先の社会を見通すために－」、松橋研究統括が「LCS の社会・経済シナリオとその実現のための戦略」と題した主催者講演を行った。後半では松橋隆治研究統括のモデレータの下、「技術と制度のイノベーションで実現する豊かな低炭素社会」をテーマにディスカッションが行われた。参加者からは「科学技術の進展によるグリーンイノベーションの進行、低炭素社会の実現」に高い期待が示され、「低炭素社会（自然エネルギーの蓄電）の実施に大いに期待を持った」「地域社会に技術的な恩恵がもたらされるかについて、より詳しい話を聞きたい」といった意見が寄せられるなど好評を博した。

機構内における各事業間との連携については、戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発（ALCA）との関係において、平成 25 年度 ALCA 募集要項に LCS の定量的技術シナリオ（太陽電池・燃料電池・蓄電池）を「明るく豊かな低炭素社会に向けて」として紹介。ALCA 橋本和仁事業統括（PD）の下で検討された平成 26 年度 ALCA 公募要項「各技術領域における技術のボトルネックの抽出」に LCS 研究員等が各ワーキンググループへ参加して LCS の知見の共有を図った。その他、科学技術イノベーション企画推進室のロードマップ作成に際し、太陽電池・燃料電池等の分野で打合せ、データ提供や意見交換等を実施して、機構の重点分野戦略の実効性を高めた。機構外では、（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの要請に対応して、山田副センター長をはじめ、上席研究員等が参加し、打合せを実施、NEDO・LCS 双方より太陽光発電に係る取組みについて紹介した後、市場動向、技術開発動向、コスト計算方法等について情報共有、意見交換を行った。

また、ライフスタイルの変化を促す対策と技術導入のあり方に関する研究を地方自治体との共同研究「家庭の電力使用量見える化社会実証実験」を実施した。

さらに、各国の関係機関と連携した取組みを通じて、グローバルなグリーンイノベーションの重点分野戦略への具体的な貢献を行った。例えば、松橋研究統括等が英国エネルギー・気候変動省を訪問し（平成 25 年 8 月 1 日）、グリーンディール政策の担当官等から法的整備、政策実施後の実態等を調査した。本テーマについては、「くらしからの省エネを進める政策デザイン研究国際ワークショップ－英国グリーンディール政策を参考に－」（平成 26 年 2 月 24 日開催）として、英日の政府関係者・有識者の招待講演とともに、LCS から「日本における家庭の省エネ政策パッケージ」を提案し、講演者・参加者等との意見交換を行った。また、チリ・カトリカ大学にて開催された「シンポジウム再生可能エネルギー（太陽電池）－基礎科学研究から応用技術、そしてイノベーションへ－」に山田副センター長と古旗室長が参加、LCS の社会シナリオ研究について紹介するとともに、山田副センター長が「技術的・経済的観点からの太陽電池発電システムの見通し」について講演、情報収集・意見交換を行うなど、JST-LCS の国際プレゼンスを高めた。

さらに継続して、シンポジウムの開催や論文等での成果発表を通じて、国民や専門家との双方向の情報発受信にも努めている。今後も、成果を LCS のホームページ (<http://www.jst.go.jp/lcs/>) 等で積極的に発信していく。

本報告書を発刊することにより、これまでの活動の評価を仰ぎ、助言、意見等をいただければ幸いである。皆様の声は今後の運営に活かしていくこととしたい。

低炭素社会戦略センター 年度報告書（平成 25 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. ビジョン	1
2. 基本方針	1
3. 目標、成果、研究	3
4. 活動の進め方	5
5. 体制	6
6. 低炭素社会戦略センター評価委員会	7

第 2 部 平成 25 年度の主な成果と活動

1. 低炭素社会づくりのための総合戦略とシナリオ	9
2. 震災復興に関する取組み	10
3. 低炭素社会に向けた技術構造化、開発と普及に関する戦略	10
4. 経済モデルによる、経済発展と低炭素化の両立を定量的に算定	12
5. 「社会システムデザイン」手法を用いた低炭素社会に向けたビジョンの策定	14
6. 国際戦略の検討	14
7. 低炭素社会の普及拡大に向けて	15
7. 1 社会実証実験	15
7. 2 地球温暖化への適応戦略	16
7. 3 理解増進	16
8. 関係機関等との連携	17
8. 1 科学技術振興機構事業への貢献	17
8. 2 国への貢献	18
8. 3 研究機関との連携	20
8. 4 地方自治体への貢献	21
8. 5 海外研究機関等との連携	21
9. 情報発信	24
9. 1 講演会、展示会等を通じた情報発信	24
9. 2 広報活動	28
10. 論文、学会発表、講演等	28
10. 1 論文	28
10. 2 学会発表	29
10. 3 シンポジウム、ワークショップ	30
10. 4 講演	30
10. 5 出版物、雑誌寄稿等	32
10. 6 その他の成果	32

1 1. 委員会活動等、研究者との情報交換（LCS 講演会等）	33
1 1. 1 委員会活動等	33
1 1. 2 研究者との情報交換（LCS 講演会等）	36

付録

1. 低炭素社会戦略センター メンバーリスト	37
2. プレスリリース	
シンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」 （平成 25 年 10 月 2 日）	38
3. 報道機関による LCS 関連記事	40
4. 平成 25 年 11 月 19 日開催 LCS シンポジウム 研究発表ポスター	42
4. 1 「明るく豊かな低炭素社会」の実現を目指して －JST 低炭素社会戦略センターの取組み－	42
4. 2 低炭素技術評価プラットフォームの概要 －要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築－	43
4. 3 太陽光発電システムのコスト構造と技術シナリオ －要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築－	44
4. 4 燃料電池システムのコスト構造と技術シナリオ －要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築－	45
4. 5 蓄電池のコスト構造と技術シナリオ －要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築－	46
4. 6 藻類バイオマスからの燃料油コスト試算 －要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築－	47
4. 7 廃棄物・メタン発酵技術－要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築－	48
4. 8 中小水力発電の要素技術構造化 －要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築－	49
4. 9 CCS（二酸化炭素回収貯留）の概要と展望	50
4. 10 記憶・学習機能が拓く材料イノベーション －材料ゲノム・材料インフォマティクス－	51
4. 11 将来の技術進展による経済・社会への影響 －技術シナリオからどのような未来が描けるか？－	52
4. 12 消費電力と節電の動向の分析	53
4. 13 民生部門における節電・省エネ推進対策検討のための共同研究 －家庭の電力使用量見える化実験－	54
4. 14 スマートハウスの省エネルギーの可能性 －HEMS による家庭のエネルギー消費データの解析－	55
4. 15 家庭での生活に伴う環境負荷の分析 －ライフサイクル的思考に基づいて分析した CO ₂ 排出量－	56
4. 16 低炭素社会実現に向けた木質バイオマス利用システムの構築	57
4. 17 LCS の国際戦略研究 －世界の中で日本が進むべき持続可能で発展する低炭素社会への道－	58
4. 18 社会システムデザイン手法を用いた明るく豊かな低炭素社会ビジョンの構築	59
4. 19 電気自動車（EV）導入による環境性、経済性に関する研究（静岡瓦斯株式会社）	60

4. 2 0 荒川区の低炭素地域づくりの取組み	
－楽しい節電対策から省エネを考える（東京都荒川区）－	61
4. 2 1 創エネ、省エネと地域連携で低炭素を目指す	
－地球にやさしいひとのまち（東京都足立区）－	62
4. 2 2 森林未来都市しもかわ（北海道下川町）	63
4. 2 3 くまもと県民発電所	
－くまもとの豊かな恵みを、くまもと県民が享受するために（熊本県）－	64

第1部 低炭素社会戦略センターについて

1. ビジョン

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、低炭素社会戦略センター(以下、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など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。

2. 基本方針

LCSは「科学技術を基盤に新しい日本の経済・社会の発展に寄与する持続可能で明るく豊かな低炭素社会づくりに貢献する」ことを目的とし、その達成に向けて次の基本方針の下で研究・活動を行い、成果を広く発信する。

なお、東日本大震災による状況の変化を把握して前提条件を見直し、より幅広い観点から低炭素社会への移行の可能性を検討している。

- (1) 我が国の経済・社会を持続可能な形で発展させる社会システムの構築を目標とし、日々の暮らしの中で低炭素化を成し遂げていく社会を設計する。

日本は先端的で多様な裾野の広がりを持つ高水準な科学技術と、大きな経済規模と有力な産業および企業を持ち、同時に比較的安定ながらも超高齢化という人類史上初の課題に直面している国である。

LCSにおいては、このような日本の経済・社会を前提とし、持続可能な発展をする社会シナリオを設計する。そのためには、産業・供給側からの見方が中心であった従来の発想法を変えて、消費者の日常行動が自然と低炭素化に向かって進展する「良循環」をつくり出していくことが必要である。高齢化をプラスの要素として取り組むことで新しい可能性が生まれる。各地域に適した高齢者の活力を引き出し、日々の暮らしの中で低炭素化を自然に成し遂げていけるような社会を設計し、課題解決につながるシナリオを作成する。科学技術を進展させながら世界に先例のない低炭素社会を模索するため、シナリオの検討のため社会実験を実施しながら実効性の高いシナリオをつくる。

- (2) 時間軸に対する不確実性を乗り越え、低炭素社会への移行を促進するシナリオと戦略を示す。

科学技術の革新が製造業のプロセスイノベーションを喚起し、それが社会の持続的発展を支えるという従来の構図が成り立たなくなっている。そこで、(1)で述べた日本の経済・社会の前提の下で、それぞれの地域の特性に応じた日常生活と結び付いたイノベーションを、豊かな低炭素社会につなげていく。

イノベーションの基盤の一つである科学技術は、成熟時においても政府の補助や援助なしでは

成り立たないものは前提としない。技術導入の初期段階はともかく、ある時期から自律的展開ができる経済性がないと持続性のある科学技術とはなりえず、持続性のある低炭素社会の実現には貢献できない。したがって、企業、個人、地方自治体、そして、日本国政府にとっても「採算」が取れている状況が望ましい。そのためにはコストを超える価格が要求でき、その価格に応じた価値を生み出す社会像を設計する必要がある。そこで、コスト構造の徹底的解明によって何がコスト・利益を左右するパラメータであるかのダイナミックなメカニズムを明らかにする。さらに、需要側にとって当該技術のコストを超える価値（支払い意思額）が認められるためのシステム設計やビジネスモデルの創成も考慮に入れる。

構造化された定量的知識基盤の下で作成された要素技術の経時発展予測、開発展望（性能、コスト、環境負荷）を技術シナリオにまとめ、それを経済・社会シナリオと結び付ける。シナリオ作成にあたっては科学技術、経済、社会、法規制など関連する様々な分野の知識を構造化させ、収集、蓄積したデータによる統合的データベースを構築する。

（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。

（１）（２）で述べたように、豊かな低炭素社会を構築するには、革新的な技術やシステムを広く社会に導入していかなければならない。そのためには、５種類のイノベーション、すなわちプロセスイノベーション、プロダクトイノベーション、マーケットイノベーション、サプライチェーンイノベーション、ビジネスモデルイノベーションを、低炭素社会の実現という観点から適切に組み合わせる必要がある。

例えば、太陽光発電システムの開発と普及の過程では、科学技術そのものの革新による性能向上、コスト低下とともに、固定価格買取制度というマーケットの革新が組み合わされている。また、中小企業、業務、家庭などへの省エネ製品の普及には、製品そのもののコスト低下のみならず、国内クレジットなど新たな制度革新が複合的に機能している。スマートグリッド、スマートエネルギーネットワークの普及に際しては、スマートメーター、蓄電池、電気自動車などの技術革新とともに、家庭間での電気・熱の融通など規制緩和によるビジネスモデルの革新が必要であろう。

このように複数のイノベーションを適切に組み合わせることにより、政府の補助金に頼ることなく自立できる低炭素社会システムが実現できる。そして、それは国民が低炭素社会の中で豊かな生活を送ることにつながる。

経済・社会活動は国境を越えて広がり、市場は内需や欧米から発展途上国にシフトしている。そのため、製造業では国内に基盤を残しつつもグローバルに活動できる国際競争力強化の課題がある。一方、国内ではサービス業を中心とする第三次産業が拡大したが、高齢化社会への対応が十分でないなど、潜在需要に応えられるよう内需を拡大する課題がある。

国際競争力の強化と内需の拡大など、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、より低炭素型の産業構造に、家計においては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。さらに現在検討が進んでいる二国間クレジットなどの動向を考慮しつつ、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。

LCSでは、複数の社会実装実験を計画しているが、これは、従来の実証実験のように政府の補助金がなくなると同時に消滅するようなものではなく、むしろ上述した多様なイノベーションを適切に組み合わせることにより、補助金なしでも自立して発展していけるシステムを提示するためのもので、換言すればイノベーションの社会実装実験を志すものである。これにより地域の多様な条件と合致した、豊かな低炭素社会システムを実現するための具体的な戦略を提言できる。

3. 目標、成果、研究

LCSでは明るく豊かな低炭素社会の実現を目標とし、それを実現するために「定量的技術シナリオ」「定量的経済・社会シナリオ」「持続可能で豊かな低炭素社会システムの構築」を成果の3本柱として研究・活動を進めている。

「定量的技術シナリオ」では、低炭素技術を構造化した定量的知識基盤の下で作成された要素技術の性能の分析、コストなどの経時発展予測を行う。「定量的経済・社会シナリオ」では、家計と企業に着目し、応用一般均衡モデルを用いて低炭素化と経済発展の両立を図るシナリオ・戦略を策定する。「持続可能で豊かな低炭素社会システムの構築」では、我が国が直面する高齢化社会もプラスの要素として取り入れ、経済的に発展が可能な低炭素社会システムをデザインする。これらの3本柱は相互に関連させつつ、全体として豊かで明るい低炭素社会の実現を目指す。

さらに、3本柱の成果を定量的・効果的に導き出すために、下記の8つの研究テーマを設定している（図1）。

テーマ1. 低炭素社会実現の基本戦略とシナリオ策定

日本全体の経済活動を算定するモデルを開発し、エネルギー消費、温室効果ガスの排出量を算定し、豊かな国民生活を維持しつつ、低炭素社会を実現する方策（技術・経済・法制度）とそのシナリオを提示する。

テーマ2. 低炭素社会に向けた技術構造化、開発と普及に関する戦略

先端技術のシステムを、例えば「原料プロセス」「製造プロセス」「構成部材・デザイン」「性能指標」などに情報を分割し評価する。これにより、技術目標の設定や社会に普及した際のインパクトの算定を可能にする。また、技術の性能やコスト、環境影響などについて定量的に把握・予測するために統合的データベースを構築し、それらの情報を再構築して信頼性のある低炭素技術の普及戦略シナリオを提示する。

テーマ3. 低炭素社会に向けた地域の研究

日本の基礎自治体で行われている地球温暖化対策と、それを支援する国の補助金制度をデータベース化する。各取組みについて、事業費とCO₂削減効果を参照できる形で国民に公開する。これにより、国民の誰しもが、日本で行われている地球温暖化対策を検索し、その費用対効果を評価できるようになる。例えば、地域特性等を踏まえ太陽熱温水器・太陽光発電等の導入状況の分析と普及戦略や畜産系等のバイオマスエネルギーに関するバイオマスエネルギー事業のファイナンス分析等を行う。

テーマ4. 低炭素社会実現に向けた理解増進

個人および組織がどのように低炭素社会づくりに取り組めばよいかの理解が進み、その実践を加速するために、低炭素社会の実現に取り組む個人（子供から大人まで）や行政、企業などを対象とした理解増進方法を研究する。特に青少年向けには理解増進効果の高い情報発信ツールの開発などを行う。

テーマ5. 低炭素社会実現のための社会システムの設計・評価

低炭素化の「悪循環」から脱却し、「良循環」を創造し、それを「駆動するエンジン」として導入すべき必要な仕組み、システムをデザインし、具体的行動プログラムを描く。また、高齢者も知恵や経験を活かして活躍できるように、医療や交通が充実し、クリーン発電や緑の育成などの新たな価値を生み出す活動が活発に行われる都市へと変わっていくための方法を研究する。

テーマ6．低炭素社会実現のための経済・社会制度の設計

低炭素化へのさまざまな経路（やり方）について、経済全体で長期的にとらえた影響はどうかを、イメージではなく、数字で定量的に示す。豊かな暮らしと低炭素化が、トレードオフではなく両立できる方法を提案する。また、次世代自動車の普及の可能性とそれによる温室効果ガスの削減ポテンシャルの評価を行う。

テーマ7．低炭素社会実現のための国際戦略の検討

製造時にエネルギーを大量に消費する製品について、製造過程におけるエネルギー利用の方法、CO₂排出量、製品の需給などを世界地域別に表現したシステムモデルを作成してシミュレーションを行う。

テーマ8．地球温暖化への適応戦略の検討

低炭素社会実現の統合シナリオ、技術開発・普及の総合戦略の進捗を踏まえつつ、地球温暖化への適応戦略の基本的考え方、策定方針を検討する。例えば、植物病の診断・防除に向けた応用研究を推進する植物医科学を要素技術として、植物病による農作物被害低減ならびに耕作放棄地・余剰農地を利用した低炭素技術の検証・シナリオ策定を目指す。

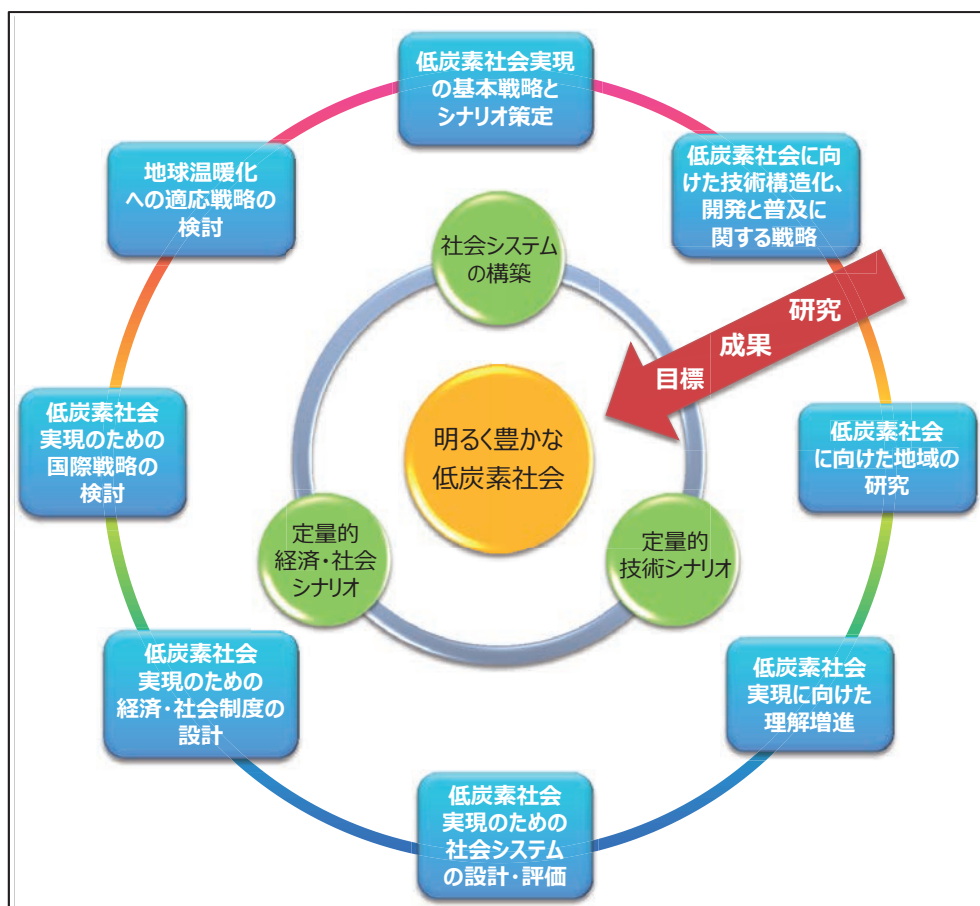


図1 低炭素社会戦略センター（LCS）の目標・成果の3本柱、8つの研究テーマ

4. 活動の進め方

LCSの活動として、定量的技術シナリオでは、大学、企業、研究機関等で行われている革新的技術開発の動向、既存の技術システムの技術進歩の進捗等を取り込みながら、技術の構造化や技術目標の提示などを行うとともに、低炭素技術について個別の技術の性能とコストを試算する。

定量的経済・社会シナリオでは同様に、既存技術システムの技術進歩の進捗等を取り入れながら、応用一般均衡モデル、電源構成評価モデル、最終エネルギー需要モデルを組み合わせた統合モデルシミュレーションを用い、低炭素技術や低炭素化施策を社会に導入した場合のエネルギー需給、社会全体でのCO₂排出量および国民への影響を検証する。また、環境モデル都市や環境先進都市等と連携し、経済・社会制度などの効果や普及性を社会実験で確認するとともに、シナリオの実現性を検証する。

低炭素社会システムの構築では、環境モデル都市等を対象に小規模の市町村から中規模、大規模の都市までをモデル化し、社会システムの設計・評価を行う。得られた成果は構造化し、センター内外で活用できる定量的データベースとして構築する。

これらの成果は低炭素社会の実現に向けて活動する個人、企業、地方自治体、国などに向けて積極的に発信する（図2）。

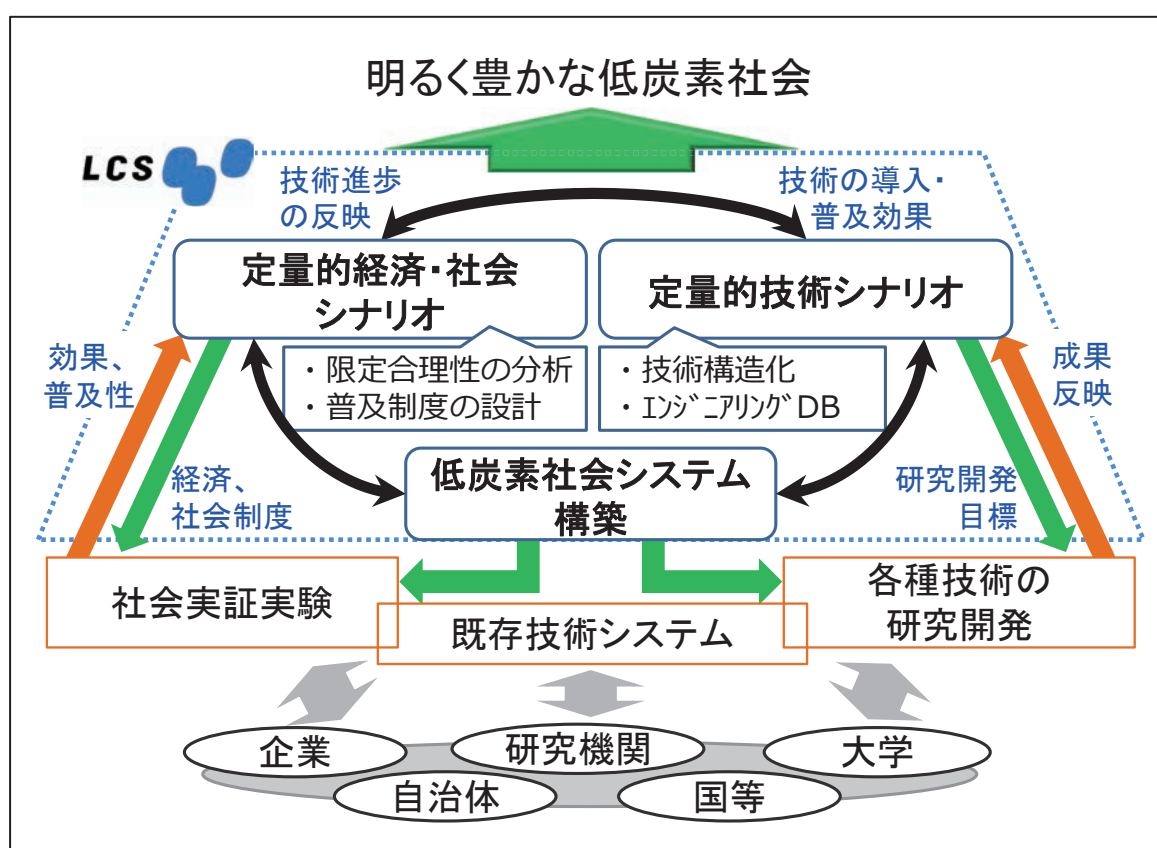


図2 低炭素社会戦略センター（LCS）の活動

5. 体制

(1) メンバー構成

センター長 小宮山宏、副センター長 山田興一、研究統括 松橋隆治、さらに各分野の専門家である研究員、フェロー等から成る（37頁にメンバーリスト収録）。

(2) 低炭素社会戦略推進委員会

LCSでは、低炭素社会実現のための社会シナリオ研究の効果的な推進を目的とし、センター長の任務全般について副センター長を補佐するための組織として「低炭素社会戦略推進委員会」を設置している。

戦略推進委員は、主としてLCSで推進する研究プロジェクトに対する助言、課題点の指摘等を行い、委員からいただいた適切なアドバイスは、LCSの業務運営および研究の方向性に反映させる。メンバーは以下のとおりである。

なお、今後の事業推進にあたり、社会シナリオ研究や新たな視点に立脚した取組みについて外部有識者が意見を述べることにより戦略推進委員会の機能が強化されるよう、関連する例規を改正した（委員長および副委員長を委員の中からセンター長が指名。平成25年7月1日施行）。

社会シナリオ（第2版）のとりまとめに際しては、平成26年1月8日および3月17日に開催した戦略推進委員会でレビューを受け、LCSの研究業務・専門的業務に関して先見性および洞察力を有するエネルギー、環境、経済学、情報学、ライフスタイル等の分野の有識者の意見を、社会シナリオ（第2版）の各個別項目の内容および全体構成等に反映した。

役 職	氏 名	所 属
委員長	森 俊介	東京理科大学 理工学部 経営工学科 教授
副委員長	野城 智也	東京大学 副学長/生産技術研究所 教授
委員※)	秋元 圭吾	公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 システム研究グループ グループリーダー/副主席研究員
	内山 洋司	筑波大学 システム情報系 教授
	柏村 美生	株式会社リクルートライフスタイル 執行役員/美容統括部 本部長
	関根 千津	住友化学株式会社 理事
	野村 浩二	慶應義塾大学 産業研究所 准教授
	藤野 純一	独立行政法人 国立環境研究所 社会環境システム研究センター 主任研究員
	三村 信男	茨城大学 広域水圏環境科学教育研究センター 教授

※) 委員は 50 音順、敬称略

6. 低炭素社会戦略センター評価委員会

(1) 目的

「国の研究開発評価に関する大綱的指針 IV. 研究開発機関等の評価」では「3. 評価の実施時期:研究開発の実施・推進の面から実施する評価は、中期目標期間等を踏まえ、3～6年程度の期間を目安として、一定期間ごとに評価を実施する」とされている。これを受けて、平成24年度はLCS事業開始から3年目となることから、LCSに係る評価その他の必要な事項を審議するため、「科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター評価委員会規則」に則り、低炭素社会戦略センター評価委員会を設置した。本委員会での事業の評価は、社会シナリオ研究の進捗状況を把握して、中期計画の達成すべき成果との比較検証を行い、必要に応じて事業の運営に反映させることを目的とする。

(2) 評価者

役 職	氏 名	所 属
委員長	石見 徹	流通経済大学 経済学部 教授
委員※)	浅野 浩志	一般財団法人 電力中央研究所 副研究参事
	岡本 博明	信越化学工業株式会社 取締役/特許関係担当開発調査部長
	北畑 隆生	株式会社神戸製鋼所 社外取締役/元経済産業事務次官
	栗原 和枝	東北大学 原子分子材料科学高等研究機構 教授
	小林 裕明	東京ガス株式会社 常務執行役員/技術開発本部長
	辰巳 菊子	公益社団法人 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会 常任顧問
	山地 憲治	公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 理事・研究所長

※) 委員は 50 音順、敬称略

(3) 評価項目・方法

社会シナリオ研究の実施・推進面およびLCS機関運営面で評価を行い、それぞれで中期計画の達成すべき成果に照らして評価する。

① 社会シナリオ研究の実施・推進面

- ・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グリーン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。
- ・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
具体的には、LCSの発足からこれまでの約3年間の取り組みや活動の結果が、国や地方自治体等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、国や地方自治体等と協力しながら政策立案に活用される社会シナリオ研究に資するものであるか。これらについて、LCS活動の成果である社会シナリオの発信、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。

② LCS機関運営面

- ・研究開発目標の達成や研究環境・事業実施の整備等について、適切な機関運営ができているか

具体的には、業務運営の効率化・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に関する事項について適切であるか。

評価は、研究成果の創出に資するための研究実施／推進体制の構築、研究成果等の情報発信や広報活動等についての定量的・定性的指標を総合して判断する。

（４）評価委員会による事業評価

事業開始約3年間の社会シナリオ研究の評価を目的として経済学・エネルギー施策・材料等の専門分野の有識者からなる低炭素社会戦略センター評価委員会による事業評価を実施し、LCSの社会シナリオ研究の活動・研究成果や情報発信等の取組みは質が高いものであり、国・地方自治体との連携、JST内での連携が活発に行われたこと、東日本大震災に伴うエネルギー構成に対する見通しが不透明ななかで柔軟に対応し、各種前提条件の下に積極的に社会シナリオ・戦略を発信したことが高く評価された。また、JST 中期計画における達成すべき成果に向けて着実に進んでいると評価された。

一方で、「国・地方自治体等の政策立案等により活用される事業運営」「国・地方自治体側の具体的な要求を知るプロセスの充実化」等への期待が示された。また、「省エネの課題」は、それが現実には実現していないことであり、省エネ実現のための施策を具体的に示すべきとの指摘や、類似の研究に対するLCS独自の成果の明確化など、今後の取組みに対する期待が示された。

これら主要な事項を事業運営に反映し、社会シナリオ研究のさらなる推進、国、地方自治体等の政策立案等に活用される事業運営を行なっていく。

評価結果は、取りまとめの後に委員長の確認を経て6月24日の業務運営会議・理事会議に付議、承認を得た。その後、必要な手続きを経て7月1日にホームページ等で公開した。

(http://www.jst.go.jp/lcs/about/item/20130701_lcs-hyouka.pdf)

第2部 平成25年度の主な成果と活動

1. 低炭素社会づくりのための総合戦略とシナリオ

LCS は、社会の低炭素化や低炭素技術の研究開発に取り組む国・地方自治体の政策担当者、研究者および研究機関、事業体・組織を対象として、社会シナリオ研究の成果を反映、科学技術を基盤に新しい日本の経済・社会の発展に寄与する持続可能で「明るく豊かな低炭素社会」の構築に貢献することを目標に、平成24年度において、設立以来約2年間の研究成果を「低炭素社会づくりのための総合戦略とシナリオ」（以下、社会シナリオ（第1版））として、LCS のホームページに掲載した（平成24年7月31日、<http://www.jst.go.jp/lcs/>）。

平成25年度には、「総合編『明るく豊かな低炭素社会』の実現を目指して」（以下、社会シナリオ（第2版））をとりまとめた。社会シナリオ（第2版）のとりまとめに際しては、平成26年1月8日および3月17日に開催した戦略推進委員会でレビューを受け、LCS の研究業務・専門的業務に関して先見性および洞察力を有するエネルギー、環境、経済学、情報学、ライフスタイル等の分野の有識者の意見を、社会シナリオ（第2版）の各個別項目の内容および全体構成等に反映し、機構内の所定の手続きを経て、7月1日にHP上で公開した。

さらに、研究・調査から見えてきた低炭素社会構築のための重要事項、新たな課題や方策等を対象として、テーマ毎にイノベーション政策立案提案書を順次発行、公表した。第1弾として「気候変動緩和技術の海外移転の促進」を、第2弾として「家庭の省エネ促進と省エネ価値市場の創成のための政策パッケージデザイン」等計9冊を発行した。関係府省や地方自治体等における政策主体に提示することにより、LCS の情報発信を強化した。

今後は、より詳細なデータ整理や活動の幅を広げることで、精緻なシナリオとして改訂していく。

総合編

- 「明るく豊かな低炭素社会」の実現を目指して（社会シナリオ（第2版））

技術開発編

- 太陽光発電システム
—要素技術の構造化に基づく定量的技術シナリオと科学・技術ロードマップ—
- 蓄電池システム
—要素技術の構造化に基づく定量的技術シナリオと科学・技術ロードマップ—
- 固体酸化物形燃料電池システム
—要素技術の構造化に基づく定量的技術シナリオと科学・技術ロードマップ—
- バイオマス廃棄物のメタン発酵（着手段階）
- 中小水力発電
—要素技術の構造化に基づく定量的技術シナリオと科学・技術ロードマップ（着手段階）—
- 「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」の構築

技術普及編

- 家庭の省エネ促進と省エネ価値市場の創成のための政策パッケージデザイン
「電気代そのまま払い」の実現とグリーンパワーモデレータ(GPM)の創出

国際戦略編

- 気候変動緩和技術の海外移転の促進

社会システム編

- 民生家庭部門の省エネルギー促進からの低炭素社会実現

2. 震災復興に関する取組み

東日本大震災に端を発する電力不足による大規模停電を未然に防止するために、電力不足が予想される時刻や効果的な節電につながる行動リストなどの情報を、自治体が保有する緊急連絡網を通じて市民に直接通知する取組みを「停電予防連絡ネットワーク」として平成 23 年度夏季より開始した。平成 24 年度は、この運用を夏季期間（平成 24 年 7 月 2 日より 9 月 28 日）と冬季期間（平成 24 年 12 月 3 日より平成 25 年 3 月 29 日）に行った。夏季期間は、従来の東京電力管内に加え、深刻な電力供給不足が想定された関西電力管内でも同ネットワークを拡大して運用した。冬季期間では、北海道電力管内に対しても、自治体との連携は行っていないが、LCS として独自に電力供給モデルを構築して電力消費量をシミュレートした。

平成 25 年度の夏季および冬季については、政府より 9 電力会社の全てにおいて安定供給のために最低限必要とされる供給予備率 3%以上が確保できる見通しであるとの発表により、同ネットワークの運用は休止したが、引き続き、センターとして、研究利用を目的としたシミュレートを行うとともに、仮に緊急性が高い状況に陥った場合には参考情報として各自治体に情報提供を行う体制を整えた。

また、東日本大震災の被災地である宮城県には、LCS の「明るく豊かな低炭素社会構築型の復興シナリオ」の提案を行っており、県の復興計画の中で「再生可能なエネルギーの活用」として検討が行われた。その結果、新しい太陽電池に取り組んでいる企業が参加することにつながった。LCS のコスト計算・技術展望と実際の産業とがマッチした事例と考えている。

3. 低炭素社会に向けた技術構造化、開発と普及に関する戦略

一般に、新しく開発された技術が社会に導入・普及するには 10 年、20 年という時間を要する。2020 年や 2030 年の社会で利用される低炭素技術の多くは、現在利用されている技術が進展したものや、現時点でその実用化の目途が立っている技術である。現在、先端技術として開発段階にある技術は、2030 年頃にその実用化への見通しがある程度成立してくれば、2050 年頃の社会への導入・普及が期待できる。

今後の社会に導入・普及する低炭素技術の実用化への見通しにあたっては、現在の技術水準がその理論値に対してどの程度達成しているかを見極めることから始まる。現在の技術水準と理論値に大きな開きがある場合は、今後の研究開発・技術開発によって技術水準が理論値に近づき、性能の向上が期待される。そのようなエネルギー技術については、技術水準を上げていくための研究や技術開発の見通しを立てることとなる。一方、技術水準が理論値に近づいている場合は、その技術に関する新しい理論の研究動向をふまえて、新理論に基づく先端的な技術としての実現可能性や、それが実現した場合の性能等の技術見通しを検討することとなる。

低炭素社会を速やかに実現させていくためには、低炭素技術が社会に導入されて普及するまでの時間を短縮しなければならない。性能に優れていても、導入に係るコストが妥当なものでない場合、社会への普及が困難になる。低炭素技術の導入・普及の促進に向けて、製品製造等に係るコストの低減を目指した検討が必要である。

定量的技術シナリオ研究では、技術の根幹である理論や原理、活用する元素、ナノからメソスケールの構造と機能、製造プロセスの設計と評価、製品のコスト構造と環境性評価、エネルギーシステムの設計と評価を行い、低炭素技術のコストの将来見通しを定量的に示す。そして、定量的な将来見通しから見えてくる技術の進展や低コスト化の障壁となる技術課題を明らかにし、課題解決に向けた研究開発の方向性を明確にする。

LCS では、重要度の高い低炭素技術として太陽電池、燃料電池、蓄電池から定量的技術シナリオ研究を進め、平成 24 年度以降から、太陽電池等に加えバイオガスや中小水力、地熱、木質バイオマスについてもシナリオ研究の対象としている。

平成 25 年度は、社会の低炭素化に必要な技術のうち、低炭素技術（太陽電池、蓄電池、燃料電池）について構成技術評価を行うとともに、バイオマス・風力発電・中小水力発電・地熱発電・二酸化炭素貯留（CCS）等の低炭素技術について調査・分析を行い、定量的技術シナリオ研究を推進、各低炭素技術についてコスト構造を見たうえで、研究開発により解決を図るべきポイント等を明らかにした。

具体的には、これまでの定量的技術シナリオ研究で得た、太陽電池、燃料電池、蓄電池のシステム原価および発電コストの 2030 年までの見通しを表 1 に示す。なお、太陽光発電システムの発電コストは、システムの耐用年数により減価償却費と運用・補修費を考慮した年経費率から算出した。年経費率は、耐用年数が 20 年では 0.1、30 年では 0.08 とした。発電量は年間日射量を 1kWh/W として算出した。燃料電池システムの発電コストは、システム原価と燃料コストの合計で算出した。

LCS が平成 24 年 7 月に示した定量的技術シナリオ研究成果と比べると、太陽光発電システムと家庭用燃料電池システムのシステム原価は、現在も含め 2020 年、2030 年のいずれもがより低い値となった。その理由は、平成 23 年度までの研究・調査は当時先端的な技術情報を収集して評価したものであるが、現在では汎用的な技術として一部定着しており、技術水準の向上の効果、原材料費の低下、大規模な導入・普及による生産の増加等が考えられる。低炭素技術は常に進展しており、低炭素技術による経済性や環境負荷の将来を見通すには、最新の研究開発成果や次世代研究開発の進捗状況などの研究開発動向を定量的技術シナリオ研究に随時取り入れていくことが重要である。

表 1 太陽電池、燃料電池、蓄電池のシステム原価・発電コストの見通し

	現在	2020 年	2030 年
太陽光発電システム			
システム原価 円/W	163 (250)	97 (175)	57 (120)
発電コスト 円/kWh	18 (25)	11 (18)	5 (12)
家庭用燃料電池システム			
システム原価 円/W	3,860 (3,900)	510 (570)	322 (360)
発電コスト 円/kWh	74 (74)	25 (24)	19 (20)
定置用蓄電池システム			
システム原価 円/Wh _{st}	19 (19)	11 (10)	6 (8)

システム原価は各製品の製造コストと周辺システム、設置費からなる。
コスト算出にあたっては、製造コスト以外の研究開発費、販売費及び一般管理費、借地料、システムの廃棄やリサイクルに係る費用等を含めていない。

発電コストはシステム原価に年経費率を乗じて計算している。

() 内の数値は平成 23 年度末時点での定量的技術シナリオ研究による見通し結果である。

バイオマスについては日本の農林業再生との複合的視点における検討を行なっている。

低炭素技術は今後さらに各種電源割合を感度分析によって変化させ、その変化に応じた電源構成・送電システムの技術的可能性および経済性を評価することがより重要となる。そのケーススタディからフィードバックして、より重点的に研究すべき個別の低炭素技術開発要素や目指すべき性能の数値目標などを分析・検討していく。

また、平成 23 年度までに開発した製造機器データベースを発展させ、定量的技術シナリオ研究を実施するための情報基盤となる「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」(以下、プラットフォーム)の構築に取り組んでいる。プラットフォームの利用により、既存の低炭素技術のみならず新しい低炭素技術に対しても、その設計と評価を迅速に実施することが可能となる。

4. 経済モデルによる、経済発展と低炭素化の両立を定量的に算定

社会シナリオ研究の基本となる分析モデルとして応用一般均衡モデルを用い、「低炭素技術の評価」を「社会・経済のモデル」にインプットすることで、経済の持続的発展と社会の低炭素化の両立を定量的に算定した。LCS の経済モデルでは、定量的技術シナリオの研究から得られた太陽電池や燃料電池、再生可能エネルギー・蓄電技術等のコストシナリオを導入することにより、将来の省エネを織り込んだシナリオを描くことができる(図 3)。

また、停電予防連絡ネットワークを発展させ、各家庭等の電力消費量をオンタイムで観察・データ収集でき、LCS と家庭相互が連携するシステムを構築した。地方自治体等との共同研究にて、ライフスタイルの変化を促す対策と技術導入のあり方に関する研究を「電力消費の見える化」社

会実証実験として実施（15 頁 図5）。24 自治体の連携・協力を得、協力家庭へ機器を設置、データの収集を開始した。各家庭に設置する装置から、クラウドサーバー、インターネットを通じてデータをリアルタイムで収集する。また、人間の低炭素行動への意志決定についての研究を深め、初期コストや追加的支払いを嫌う傾向がくらしの省エネ投資促進の障害となっていることに着目、新たな事業体デザインも含む包括的なくらしの省エネルギー政策デザインを行っている。

さらに、家庭用の低炭素機器購入の意思決定についてのアンケート調査を、平成 24 年度に引き続き行った。平成 24 年度は、経済的要素である購入費用総額と投資回収年数を説明変数とすべくアンケート調査を行い、購入意志決定モデルを構築した。平成 25 年度は、加えて、ローン、一括払い、グリーンディールの支払い方法について、頭金支払い額と月々メリット（または損失）の 2 要素で説明すべく、アンケート調査と効用関数の推計を行っている。対象低炭素対策としては、太陽光発電、太陽熱温水器（ソーラーシステム）、燃料電池、蓄電池、LED 電球、ペアガラス、断熱改修とした。また、ライフタイムでメリットが出る低炭素対策について、導入が進まない理由として、人間の限定合理性の検討を進めており、時間選好関数と損失回避性について、新たに調査を行い、支払い方法の選好との関係を調査している。

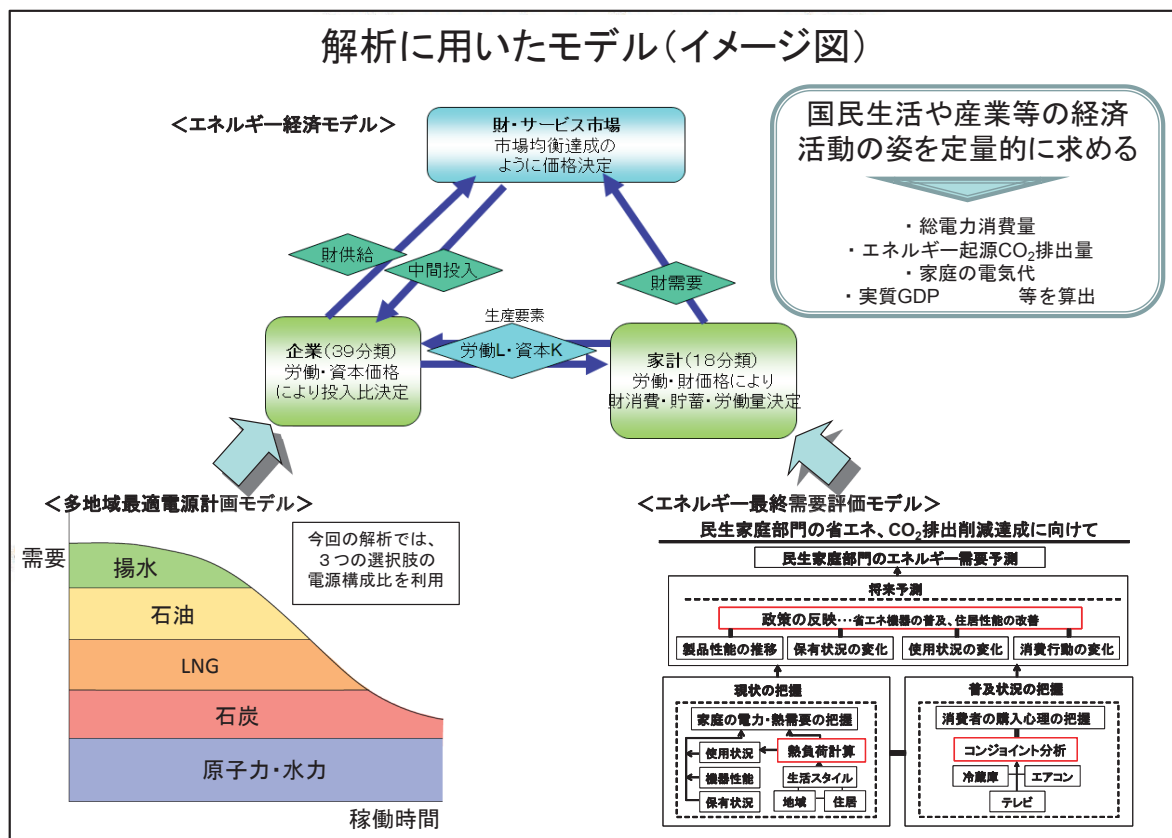


図3 LCSの解析モデル(イメージ図)

5. 「社会システムデザイン」手法を用いた低炭素社会に向けたビジョンの策定

LCS では「明るく豊かな低炭素社会」とは具体的にはどのような社会なのかを検討するために、平成 24 年度、低炭素社会実現のための「2020/2030 年の『明るく豊かな社会ビジョン』」策定に着手し、平成 25 年度も継続して研究を行っている。社会ビジョン策定にあたっては、社会システムデザインの手法を用いて、産業構造へのブレイクダウンを行う。理想の社会ビジョンを希求することで、需要がどのように変化し、産業構造にどのような影響があるのかを論理的に提示することを目指す（図 4）。

社会システムデザインの応用で、悪循環と良循環について、企業体質と雇用形態に焦点を当ててフロー図を作成、シンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」（平成 25 年 11 月 19 日開催、24 頁）にて提示した。特に、社会システムにおける良循環を軌道に乗せるため、システムダイナミクス手法を用いて、この良循環を定量化することを検討している。

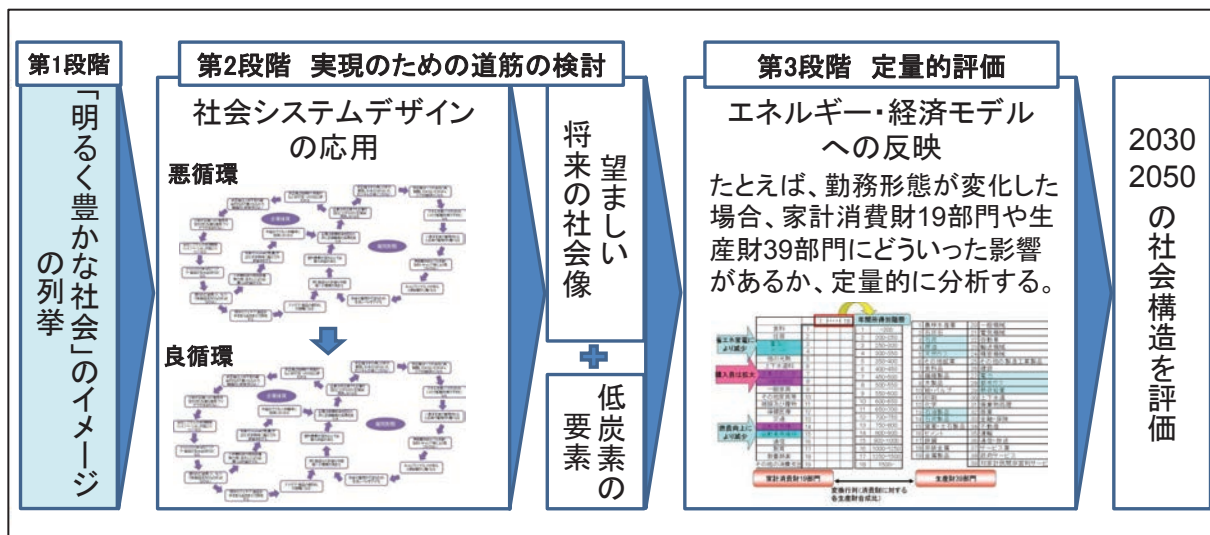


図4 明るく豊かな社会ビジョン策定フロー図

6. 国際戦略の検討

日本の先進的気候変動緩和および省エネ技術の海外利用促進を促す方策として、スクリーニングフロー活用による技術移転・投資案件融資への効率的なアクセス、MRV (Measurement, Reporting and Verification: 測定、報告および検証) による日本の貢献度の明確化、収益率に合わせた借入先選択が可能なスキーム等、国際ファイナンスメカニズムの効率的な活用を通じた技術移転の実現性を高める施策について調査検討を行った。

国際戦略については、今後、発展途上国を含む世界各国の省エネルギーを通じたエネルギーコストの削減の調査・分析、各国における温室効果ガス排出削減の施策の調査・分析等を行い、その結果がわが国の低炭素社会構築に反映できる取組みにつなげていく。

7. 低炭素社会の普及拡大に向けて

7. 1 社会実証実験

7. 1. 1 「電力消費の見える化」

停電予防連絡ネットワークを発展させ、各家庭等の電力消費量をオンタイムで観察・データ収集でき、LCS と家庭相互が連携するシステムを構築した。地方自治体等との共同研究にて、ライフスタイルの変化を促す対策と技術導入のあり方に関する研究を「電力消費の見える化」社会実証実験として実施（図5）。24 自治体の連携・協力を得、協力家庭へ機器を設置、データの収集を開始した。

各家庭に設置する装置から、クラウドサーバー、インターネットを通じてデータをリアルタイムで収集する。また、人間の低炭素行動への意志決定についての研究を深め、初期コストや追加的支払いを嫌う傾向がくらしの省エネ投資促進の障害となっていることに着目、新たな事業体デザインも含む包括的なくらしの省エネルギー政策デザインを行っている。

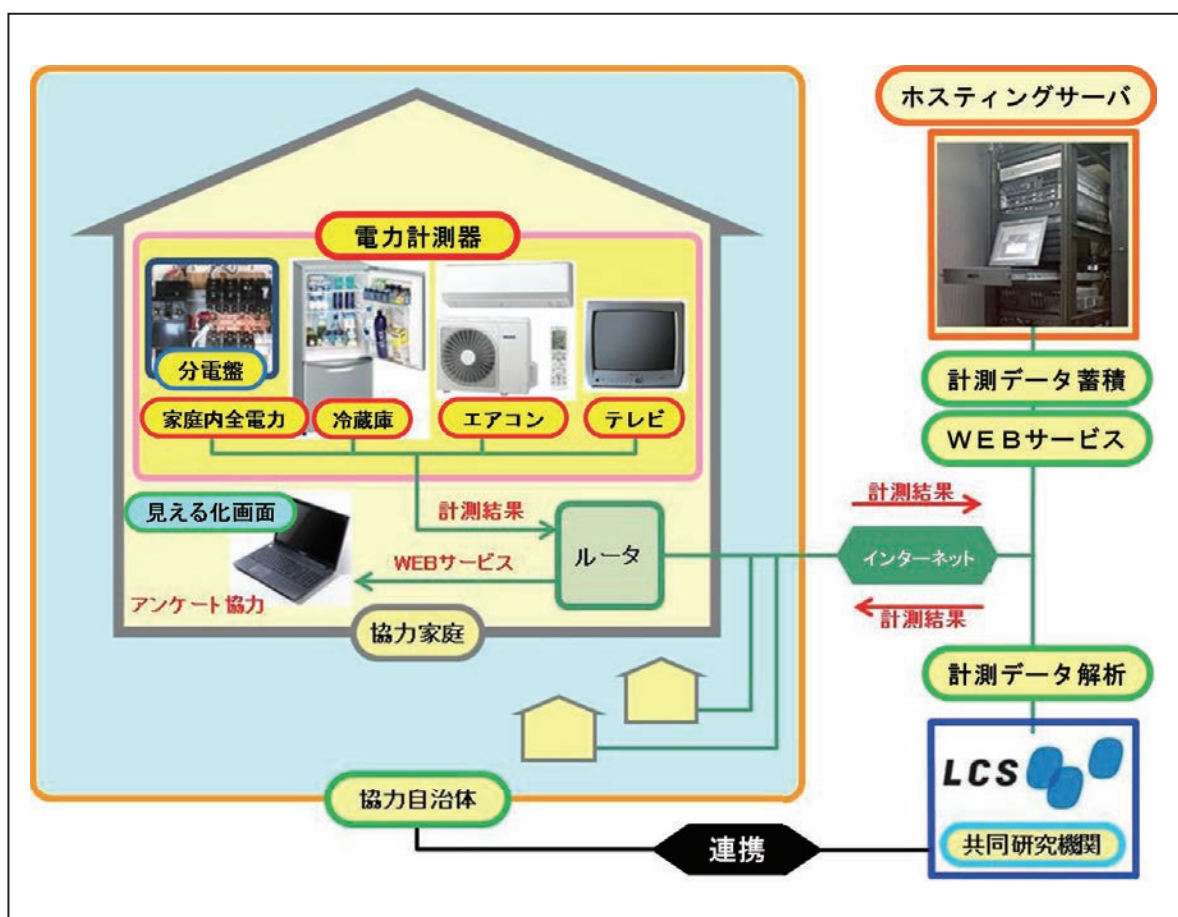


図5 「電力消費の見える化」社会実証実験の仕組み

7. 1. 2 電気自動車 (EV) のカーシェアリングに関する研究

静岡瓦斯株式会社と共同で、太陽電池と燃料電池を備えたダブル発電住宅との組み合わせを考慮した電気自動車（以下、EV）によるカーシェアリングの実現可能性・環境性・経済性に関する研究を実施している。

本共同研究では、低炭素型交通システムの普及促進に向けた社会実証試験の一つとして、次世代型・低炭素型住宅街区に、EV を活用したカーシェアリングのシステムを試験的に導入し、利用行動分析および需要調査を実施することにより、カーシェアリング普及モデルを考察する。また、実証試験中に発電システムを搭載した住宅におけるエネルギー消費をモニターすることにより、太陽電池と燃料電池を備えたダブル発電住宅と EV の組み合わせに関する制度設計の研究およびその環境性・経済性評価を行う。

具体的には、EV を活用したカーシェアリングのシステム導入時における、住民の利用状況、利用形態および充電器における充電データを基に、利用行動分析および需要調査を実施し、持続可能なシステムの制度設計を行う。また、EV を活用したカーシェアリングの利用期間に、住宅のエネルギー消費をモニターすることにより、太陽光発電と燃料電池発電の地産地消の可能性等を含む、環境性・経済性評価を行う。

平成 23 年度は、EV を活用したカーシェアリングの需要を調査するために実施した利用形態や料金設定に関する住民へのアンケート結果に基づき、EV を活用したカーシェアリングシステムの制度設計を行うとともに、同システムの整備に必要な機器を導入した。

平成 24 年度は、EV を活用したカーシェアリングの持続的なシステムの制度設計を行うため、EV 利用データおよび利用者へのヒアリング等によりカーシェアリングの利用状況を分析するとともに、カーシェアリング利用における EV の基本性能の検証および基本性能の検証から得られる EV の環境性の分析、カーシェアリング事業の経済性分析、近隣的大型商業施設に設置している急速充電器の利用分析等を行った。これらの分析より、EV を活用したカーシェアリングが社会的、経済的に選択されるために必要な検討事項をまとめた。

平成 25 年度は、EV の電力システムとしての活用可能性を調査するために、VtoG により電力を販売できる環境を課金によって仮想的に実現したところ、代替交通に自家用車がある場合、40 円/15min というカーシェア費用に比べて極めて小額の課金であっても利用の消失が起こったことが分かった。ただし、この結果には利用者の当初無料で利用できていたことによる心理的なバイアスがかかっていることが予想されるため、次年度以降も課金による利用動向を注視する必要がある（60 頁に関連資料収録）。

7. 2 地球温暖化への適応戦略

農業生産の低炭素化に向け、農作物被害低減を担う社会システムとしての植物病院・植物医師制度の設計ならびに実証実験の一環として、市民版植物医師（コミュニティ植物医師）養成に係る新たな講義資料の開発を行い、植物医師の技能向上に取り組むとともに、植物病データベースの改良を行った。また、休耕田の有効管理手法のモデル検証として、食用に供するマコモダケの栽培管理および植物病抑止について、コミュニティ植物医師による管理手法に関する検証を行った。

7. 3 理解増進

学校教育とその影響が波及する家庭において、低炭素社会実現のための取組みが具体化されていくことは、LCS の成果を社会につなげる研究目標の一つである。理解増進における手法について、将来の低炭素社会の担い手である小学生のための理解増進ツールをホームページ上で公開し、学校教育現場での活用を促した（同コンテンツの公開は情報システム移行のため一時停止中）。

また、シンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」（平成 25 年 11 月 19 日開

催、参加者:約 250 名) (24 頁) において、LCS の社会シナリオ研究の成果を分かりやすく提示するため、「省エネ対策を実施すると家庭のエネルギー需要は 1/4 程度まで減らせる」との研究成果を視覚的・立体的に示した模型を作成し、一般の来場者に供した。

8. 関係機関等との連携

8. 1 科学技術振興機構事業への貢献

8. 1. 1 RISTEX との連携

① 「FutureEarth」に関し、a) 泉センター長との打合せ、b) 「フランス・パークアウト教授 講演会」への参加

② 平成 26 年度新領域検討ワークショップへの参加

① a) 日時：平成 25 年 10 月 10 日（木）13：30～14：30

場所：JST 東京本部別館 9 階 LCS 副センター長室

概要：

FutureEarth の推進にあたり、RISTEX 泉センター長と山田副センター長とで打合せを実施。FutureEarth 活動について、LCS 事業実施の立場から適宜連携することで合意した。

b) 日時：平成 26 年 2 月 3 日（月）14：00～16：30

場所：JST 東京本部別館 1 階ホール

概要：

FutureEarth の推進にあたって RISTEX が主催するフランス・パークアウト教授講演会・昼食会に、RISTEX からの参加要請を受けて LCS 山田副センター長が参加、パークアウト教授との意見交換等を行った。

② RISTEX の平成 26 年度新規研究開発領域「持続可能な多世代共創社会のデザイン（仮称）」事前検討のためのワークショップに LCS より磐田研究員が参加、都市づくりや地域づくりについて意見交換等を行い、事業の企画立案に寄与した。

8. 1. 2 ALCA、FUTURE-PV との連携

平成 24 年度の LCS からの提案に基づき ALCA 内で検討が行われた結果、平成 25 年度 ALCA 募集要項およびホームページに LCS の定量的技術シナリオ（太陽電池・燃料電池・蓄電池）が「明るく豊かな低炭素社会に向けて」として掲載された。

平成 25 年度は橋本和仁事業統括(PD)の主導の下、「各技術領域における技術のボトルネックを抽出・記載することで、それらの解決を目指した研究提案を誘導する」ことをポイントに平成 26 年度の募集要項に向けた検討を行った。LCS は、橋本事業統括と山田副センター長との打合せに基づき、LCS 研究員の各ワーキングへの参加、LCS としての知見の共有等を行い、平成 26 年度募集において ALCA が研究提案者に「期待する提案」(案)の作成に協力、平成 26 年 2 月 15 日開催の ALCA 事業推進委員会において同案が審議され、承認された（図 6）。

また、古旗室長と井上研究員が、第 11 回先端的低炭素化技術開発事業（ALCA）推進委員会に参加、その後、JST 環境エネルギー研究開発推進部再生可能エネルギー研究担当が実施する「革新的エネルギー研究開発拠点形成事業（FUTURE-PV）」の現地見学会（郡山拠点）および研究成果進捗報告会に参加、傍聴した（平成 26 年 2 月 1 日）。



図6 ALCAの各ワーキングへLCS研究員が参加し、連携を推進

8. 1. 3 日本－スウェーデン国際産学連携に向けた Scoping Group 会合への参加

日時：平成25年5月21日（火）～5月22日（水）

場所：日本科学未来館

概要：

国際科学技術部主催の「日本－スウェーデン国際産学連携に向けた Scoping Group 会合」（第1回）について、検討テーマの1つとして設定されている Sustainable Society (Green Innovation) 分野（総括アドバイザー 岸輝雄 国際科学技術協力事業 運営統括）において、山田副センター長および田中主任研究員がアドバイザーとして講演し、議論に参加した。

8. 1. 4 委員会活動等

山田副センター長が科学技術戦略推進費 評価作業部会委員（気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革プログラム）を、松橋研究統括が ALCA 先端的低炭素化技術開発事業推進委員会委員、SATREPS 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム国内領域別評価会外部有識者（課題名：アジア地域の低炭素社会シナリオの開発、相手国：マレーシア）、CRDS 環境・エネルギー研究戦略会議委員、エネルギー利用分科会委員を務め、知見の共有を図っている。

8. 2 国への貢献

8. 2. 1 自由民主党からの要請

①「環境・温暖化対策委員会」「環境部会」合同会議

② 自民党「国家戦略本部勉強会」での講演

① 日時：平成25年5月22日（水）8：00～9：00

場所：自民党本部 7 階 704 号室

概要：

地球温暖化問題に対する方策に関して、自由民主党から環境省を通じて松橋研究統括にヒアリングの招請があり、社会シナリオ研究の方向性について説明、質疑に対応した。

② 日時：平成 25 年 12 月 11 日（水）16：30～17：30

場所：自民党本部 7 階 704 号室

概要：

エネルギー問題に対する方策に関して、自由民主党から山田副センター長にヒアリングの招請があり、「2050 年へ向けた 2030 年の電源」と題して説明、質疑に対応した。

8. 2. 2 日本学術会議「東日本大震災復興支援委員会エネルギー供給問題検討分科会」にてバイオマスに関わる取組みを報告

日時：平成 25 年 6 月 20 日（木）

場所：JST 東京本部別館 2 階会議室 E

概要：

LCS から湯本主任研究員が、LCS におけるバイオマス関連の取組みについて、「バイオマスエネルギー利用拡大に必要な新しい林業 ー北海道下川町の取組みからー」と題し、報告した。「林業システムや木質系バイオマスに関する研究開発を個々に行うのではなく、それぞれの取組み間で相互に関わりを持たせて効果を高めること」が肝要である等のポイントを提示した。

8. 2. 3 「今後の地球温暖化対策（低炭素社会づくり）に関する研究会」の開催

概要：

文部科学省、経済産業省、環境省、国土交通省の政策担当者の参加を得て「今後の地球温暖化対策（低炭素社会づくり）に関する研究会」を開催。我が国における科学技術政策や地球温暖化対策等の現状把握と論点・課題を整理するとともに、今後取り組むべき政策や研究開発等について意見交換を行った。

8. 2. 4 総合科学技術会議重要課題専門調査会エネルギー戦略協議会への LCS 研究員の参加

日時：平成 25 年 11 月～平成 26 年 2 月

場所：中央合同庁舎 4 号館会議室等

概要：

総合科学技術会議重要課題専門調査会に対して、エネルギー分野に関する専門的な調査・検討を行い、結果をとりまとめて提言を行うための有識者会議としてエネルギー戦略協議会が設置され、LCS から田中主任研究員が構成員として委嘱された。

第 1 回では、同協議会における検討範囲、今後検討すべき課題・取組み、第 4 期科学技術基本計画に係る評価方法について、第 2 回では、課題達成に向けた取組み、第 4 期科学技術基本計画レビューに係る評価方法、エネルギー分野における技術体系について、第 3 回では、エネルギー分野における技術体系の整理、第 4 期科学技術基本計画レビューに係る評価、平成 26 年度アクションプラン特定施策レビュー等について、第 4 回では、第 4 期科学技術基本計画レビューの取りまとめ、平成 26 年度アクションプラン特定施策レビューについて議論がなされた。

8. 2. 5 経済産業省「環境と経済研究会」への LCS 研究員の参加

日時：平成 26 年 2 月 7 日（金）、2 月 25 日（火）

概要：

経済産業省産業技術環境局の企画により設置された「環境と経済研究会」に当センター田中加

奈子主任研究員が参加し、温暖化ガス削減の次期枠組みと我が国目標のあり方、国内対策の検討、革新的技術の開発とその普及のあり方などの政策課題について議論した。

8. 3 研究機関との連携

8. 3. 1 東京電力 旭変電所 訪問・意見交換

日時：平成 25 年 5 月 29 日（水）15：30～17：00

場所：東京電力 旭変電所（横浜市鶴見区）

概要：

東京電力が旭変電所内において、実際の電力系統の一部に高温超電導ケーブルを接続して実施している「高温超電導ケーブル実証プロジェクト」（住友電工、前川製作所との共同研究）のサイトを LCS のほか、環境エネルギー研究開発推進部からも参加・訪問し、施設・設備や実際の運転状況に係る説明を受けた後、研究開発担当者との意見交換・質疑を行った。

8. 3. 2 千代田化工建設株式会社のプラント 見学・意見交換会

日時：平成 25 年 9 月 11 日（水）15：00～17：30

場所：千代田化工建設株式会社 子安オフィス・リサーチパーク

概要：

千代田化工建設株式会社の子安オフィス・リサーチパーク内における、有機ケミカルハイドライド法による「大規模水素貯蔵・輸送システム」の実証試験のサイト（「SPERA 水素」デモプラント）を LCS のほか、ALCA や科学技術イノベーション企画推進室からも参加・訪問し、施設・設備や実際の運転状況に係る説明を受けた後、研究開発担当者との意見交換・質疑を行った。

8. 3. 3 旭化成ホームズ住宅総合技術研究所・HH2015 実証棟 見学・意見交換会

日時：平成 25 年 11 月 21 日（木）14:00～18：30

場所：旭化成ホームズ住宅総合技術研究所（静岡県富士市、旭化成（株）富士支社内）

概要：

外村正一郎理事を通じてご紹介があり、LCS からは山田副センター長ほか研究員が旭化成ホームズ住宅総合技術研究所を訪問、戦略研究推進部 ICT グループからも参加した。旭化成ホームズ株式会社 住宅総合技術研究所の太原豊所長をはじめ関係者より、旭化成グループが組織横断で取り組んでいる「環境・エネルギー」「住・くらし」「医療」の 3 つの領域を中心に新事業の展開を目指すプロジェクトについてご説明をいただくとともに、同研究所および実証棟 HH2015 を見学。LCS からは事業概要および個々人の低炭素行動を促す「家庭の電力使用量見える化実験」の取組みについて紹介し、意見交換を行なった。今後も共通する技術課題等につき専門の見地からご意見をいただくなど、継続的な関係構築に務める。

8. 3. 4 NEDO との打合せ

日時：平成 26 年 1 月 29 日（水）10:00～11：00

場所：JST 東京本部別館 9 階 LCS 副センター長室

概要：

NEDO 新エネルギー部太陽光発電グループからの要請に対応して、山田副センター長をはじめ、上席研究員等が参加し、打合せを実施した。NEDO・LCS 双方より太陽光発電に係る取組みについて紹介した後、市場動向、技術開発動向、コスト計算方法等について情報共有、意見交換を行った。

NEDO（PV2030+）の計算方法は、発電事業者目線で計算したもので、サプライヤーの利益（原料メーカー、セルメーカー、モジュール、流通、EPC、IPP での利益）は含むが売電での利益は含

んでいないという前提で算出したものである。システム価格については、システムとそれを組む側の者が調達する原価であり、建設する事業者の利益が含まれる。LCS の発電コスト(製造原価)の計算方法は、科学技術目録での純粋な原価で、太陽電池デバイスなどの製造原価として算出したものであり、売価としてどれだけ利益分を上乗せしてくるかについては加味していない。NEDO と LCS のコスト試算は互いに前提が異なるため数値に違いが出てくるのは、当然の帰結であるという認識を共有している。

8. 4 地方自治体への貢献

8. 4. 1 「停電予防連絡ネットワーク」から「電力消費の見える化」への転換

東日本大震災に端を発する電力不足による大規模停電を未然に防止するために、電力不足が予想される時刻や効果的な節電につながる行動リストなどの情報を、自治体が保有する緊急連絡網を通じて市民に直接通知する取組みを平成 23 年度夏季より「停電予防連絡ネットワーク」として開始した(平成 24 年度夏季には関西電力管内へ展開、同冬季には北海道電力管内での電力消費量のシミュレートも併せて実施)。平成 25 年度の夏季および冬季については、政府より 9 電力会社の全てにおいて安定供給のために最低限必要とされる供給予備率 3%以上が確保できる見通しであるとの発表により、同ネットワークの運用は休止したが、引き続き、センターとして、研究利用を目的としたシミュレートを行うとともに、仮に緊急性が高い状況に陥った場合には参考情報として各自自治体に情報提供を行う体制を整えた。

また、停電予防連絡ネットワークを発展させ、各家庭等の電力消費量をオンタイムで観察・データ収集でき、LCS と家庭相互が連携するシステムを構築した。地方自治体等との共同研究にて、ライフスタイルの変化を促す対策と技術導入のあり方に関する研究を「電力消費の見える化」社会実証実験として実施(15 頁 図 5)。24 自治体の連携・協力を得、協力家庭へ機器を設置、データの収集を開始した。各家庭に設置する装置から、クラウドサーバー、インターネットを通じてデータをリアルタイムで収集する。

実験において LCS の社会シナリオ研究の成果を導入するとともに、今後協力自治体ごとの環境施策立案にも資する形で発信していく。

8. 4. 2 北海道下川町への指導・助言

平成 25 年 5 月 14 日、北海道下川町(環境省環境モデル都市・環境未来都市)と林業および木材産業を中心とした低炭素社会シナリオ構築のためのミーティングを行った。

下川町は、木質バイオマス利用の取組みを先行的に推進しており、LCS とは低炭素都市推進協議会活動(内閣府主催)を通じて交流を開始した。同町では、林業を通じた低炭素社会のモデル構築として、山田副センター長はじめ LCS 研究員の指導・助言の下、地域の特性を活かした自立した林業と木質バイオマスのエネルギー利用について、社会実験が実施されている。

北海道下川町の事例は、グリーンイノベーションに直接関連する農林業をテーマに実際の実証実験に活用されたものであり、地域の特性を活かした自立した林業と木質バイオマスのエネルギー利用を通じた低炭素社会のモデルとなる。本取組みを中心に日本学術会議東日本大震災復興支援委員会エネルギー供給問題検討分科会(平成 25 年 6 月 20 日)にて「バイオマスエネルギー利用拡大に必要な新しい林業—北海道下川町の取組から—」として報告した。

8. 5 海外研究機関等との連携

8. 5. 1 チリでの再生可能エネルギーシンポジウムへの参加・講演等

日時：平成 25 年 4 月 1 日(月)～8 日(月)

場所：チリ サンチャゴ(チリ・カトリカ大学 他)

概要：

チリ・カトリカ大学にて開催された「シンポジウム再生可能エネルギー（太陽電池）－基礎科学研究から応用技術、そしてイノベーションへ－」に山田副センター長と古旗室長が参加、LCSの社会シナリオ研究について紹介するとともに、山田副センター長が「技術的・経済的観点からの太陽電池発電システムの見通し」について講演、情報収集・意見交換を行った。

また、サンチャゴ大学、アンドレス・ベジョ大学等を訪問し、山田副センター長より「低炭素社会に向かって」の講演、ディスカッション等を行った。

8. 5. 2 フランホーファー研究機構「大都市における低炭素化のための取組みやメソッドに関する調査研究」との打合せ・意見交換等

日時：平成 25 年 6 月 13 日（木）10：00～12：00

場所：JST 東京本部別館 2 階会議室 E

概要：

フランホーファー機関からは Alanus von Radecki 氏（労働経済・組織研究所 プロジェクトマネージャー）、GRIPS からは永野博氏、RISTEX からは渡辺室長、LCS からは山田副センター長等が参加し、フランホーファー研究機構が実施している調査研究に協力。LCS からは、活動内容を紹介するとともに、首都圏における低炭素化のための取組み、電力需要の変遷等について情報提供した。

8. 5. 3 英国オックスフォードラウンドテーブルへの参加、エネルギー・気候変動省へのグリーンディール政策に関するヒアリング調査・意見交換等

日時：平成 25 年 7 月 28 日（日）～8 月 1 日（木）

場所：英国・ロンドン オックスフォード大学、エネルギー・気候変動省、実務担当機関 他

概要：

英国オックスフォードラウンドテーブル温室効果ガス排出セッションにて、松橋研究統括が「消費者の限定合理性を考慮した省エネ・新エネの普及戦略とその国民経済への影響評価」を発表し、意見交換を行った（平成 25 年 7 月 28～31 日）。松橋研究統括・高瀬研究員が英国エネルギー・気候変動省を訪問し（平成 25 年 8 月 1 日）、グリーンディール政策の担当官等から法的整備、政策実施後の実態、他国へ制度を移転する場合の問題点等を調査した。

本テーマについては、「くらしからの省エネを進める政策デザイン研究国際ワークショップー英国グリーンディール政策を参考にー」（平成 26 年 2 月 24 日開催）として、英日の政府関係者・有識者の招待講演、LCS から「日本における家庭の省エネ政策パッケージ」を提案し、講演者・参加者等との意見交換を行った。

8. 5. 4 EU PVSEC 2013 への参加・意見交換等

日時：平成 25 年 9 月 30 日（月）～10 月 4 日（金）

場所：フランス パリ・ノール・ヴィルパント見本市会場

概要：

EU PVSEC 2013 (28th European PV Solar Energy Conference and Exhibition) に山田副センター長と井上研究員が参加、有識者等との情報収集・意見交換、および井上研究員がカンファレンスにて「地上太陽光発電と宇宙太陽光発電の経済性比較」に関する発表を行うとともに、各種太陽電池の技術開発と展望等について情報収集を行った。

8. 5. 5 Nordic Green Japan 2013 への参加・意見交換等

日時：平成 25 年 10 月 24 日（木）10：00～17：50

場所：イイノホール（内幸町）

概要：

パネルディスカッション「持続可能な未来―地域の役割」のパネリストとして山田副センター長が招聘され、これまでの研究の成果に基づく見解「技術開発の進展を見据え、それを踏まえた街づくりが大切」「エネルギー利用においては、マーケットメカニズムの他に、人々の行動・習慣を考慮したうえで、適切な情報を提供することが重要」と発信した。併せてトピック「電力市場改革とガバナンス」「北欧の再生可能エネルギー」「北欧のグリーン・ソリューション」について北欧五カ国および日本の有識者等から事例紹介がなされ、これらの最新動向等について情報収集・意見交換を行った。

過去数十年以上にわたって北欧諸国は、エネルギーの持続可能な未来に向けて、社会および経済のニーズに応えるための独自の強みを徐々に特定してきた。その結果、北欧諸国は、市場原理に基づくエネルギーの安定供給を効率的に実現し、消費者に選択肢を与えることのできる、透明性の高いオープンな市場を共同で創設するに至った。こうした流れを汲み、本シンポジウムは、北欧諸国の経験と今後の課題を共有することにより、日本のエネルギーシステムの将来像に関する議論に貢献することを目指して開催されたものである。

9. 情報発信

9. 1 講演会、展示会等を通じた情報発信

9. 1. 1 シンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」

主催：科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター（LCS）

日時：平成 25 年 11 月 19 日（火）13：30～16：45

場所：伊藤国際学術研究センター 伊藤謝恩ホール（東京・文京区）

概要：

経済・社会の持続的発展に伴う、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向けて、人々や地域の個性が活かされた低炭素社会とはどのようなものか、各分野の一線で活躍する専門家から低炭素社会システムの社会実装の先例をご紹介いただくとともに、今後取り組むべき課題、展望について議論し、低炭素社会実現に至る道筋を示す「低炭素社会づくりのための総合戦略とシナリオ」研究に関する最新の成果と今後の展開について情報発信するシンポジウムを開催、研究機関や民間企業等から約 250 名が参加した（写真 1）。

中村理事長、篠崎文部科学省環境エネルギー課長による開会・来賓挨拶の後、小宮山センター長が主催者挨拶として「暮らしを快適にしつつエネルギーの消費を抑えていくことで、環境のクオリティの追求につながっていく」とシンポジウム全体を俯瞰し（写真 2）、続いて、山田副センター長が「低炭素社会づくりに向けた取り組み－2020 年、そしてその先の社会を見通すために－」と題した主催者講演を行った（写真 3）。ここでは、まず LCS 活動の概要について、次に定量的な技術シナリオ、特に太陽電池と蓄電池のシナリオについて説明。さらに、震災後の対応として取り組んできた停電予防連絡ネットワークに関連し、家庭の電力消費、日本の電力供給に関するデータを基に、将来的に考えられる各電源構成の例を示し、それらが社会にどうつながるかについて講演した（図 7）。

引き続き松橋研究統括が「LCS の社会・経済シナリオとその実現のための戦略」と題した主催者講演を行った（写真 4）。その中で松橋研究統括は「LCS は豊かな低炭素社会のシナリオを消費者の限定合理性なども考慮して、最終的には日本全体のエネルギー経済モデルの中で統合して表現していく。日本版グリーンディールなどの施行を前提にすると、CO₂ 排出量が減少しつつ、実質 GDP は上がり、家計もメリットになる結果が得られる。こうした余裕をつくりながら低炭素社会にしていくことが、LCS が考える『明るく豊かな低炭素社会』である」と結論付けた。

招待講演では、武藤敏郎大和総研理事長に参画いただき、「超高齢社会が求める新たな国のあり方」と題して、超高齢化に対応した社会保障システム確立のための制度改革シナリオについて講演いただいた。その中で武藤理事長は「低炭素社会の実現に向けては、技術開発などのために公的支援が必要だが、それをビジネス化していくときには、金融ビジネスに新たな期待がかかってくる」と指摘した。

さらに、吉田博一エリーパワー株式会社社長には、「電力貯蔵用蓄電池の重要性と普及促進」と題して、大型リチウムイオン電池の重要性と普及促進について講演いただいた。

後半では、「技術と制度のイノベーションで実現する豊かな低炭素社会」をテーマとして松橋隆治研究統括がモデレータとなり、パネルディスカッションが行われた。まず、パネリストの早稲田大学大学院教授/先進グリッド技術研究所所長 林泰弘氏から、早稲田大学 EMS 新宿実証センターの取組みに関して、最先端技術によるコントロールシステムで、再生可能エネルギーを多く取り入れても安定した電力の供給ができる社会の実現について紹介された。引き続き、株式会社 NTT ファシリティーズ スマートビジネス部門長 横山健児氏から「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現－エネルギーを制御するスマート技術への期待－」、トヨタ自動車株式会社技術統括部主査/担当部長 岡島博司氏から「次世代自動車とスマートコミュニティ」、さらに特別区長会会長/荒川区長 西川太一郎氏から「節電マイレージコンテスト」や「あらかわ街なか避暑地」、「街

なかメガソーラー」、リサイクル活動の推進など低炭素地域づくりにつながる荒川区の施策について紹介された。その後、パネリストはアカデミア・産業界・行政の各々の立場から意見交換を行い、「技術と制度のイノベーションで実現する豊かな低炭素社会」をテーマに議論した（写真5）。

また、ポスターセッションでは、LCS 設立から3年間の研究・成果について、実際に担当した若手研究員等から来賓や参加者に対して発表が行われた（写真6、42～64頁に研究発表ポスター収録）。ここでは、LCS の社会シナリオ研究の最新の成果・データについて発表するとともに、社会シナリオ研究の推進にあたりLCS が連携する24自治体・東京大学・独立行政法人産業技術総合研究所等との「電力消費の見える化」社会実証実験の共同研究、連携自治体の中から、荒川区が「低炭素地域づくりの取組み ー楽しい節電対策から省エネを考えるー」、足立区が「創エネ、省エネと地域連携で低炭素を目指す ー地球にやさしいひとのまち 足立区ー」、北海道下川町が「森林未来都市しもかわ」、熊本県が「くまもと県民発電所」の取組みを、また静岡瓦斯株式会社はLCS と共同で行っている電気自動車のカーシェアリングに関する社会実験の取組みについて紹介した。

シンポジウム参加者アンケートでは「科学技術の進展によるグリーンイノベーションの進行、低炭素社会の実現」に高い期待が示され、「低炭素社会（自然エネルギーの蓄電）の実施に大いに期待を持った」「地域社会に技術的な恩恵がもたらされるかについてより詳しい話を聞きたい」といった意見が寄せられるなど好評を博した。

なお、各講演者やパネリストの発表資料・要約をLCS のホームページに掲載しているので、ご参照いただきたい（<http://www.jst.go.jp/lcs/>）。

再生可能エネルギー導入シナリオ作成の進め方

1. PV、風力、蓄電池等各エネルギー技術の進展を考慮したコスト・CO₂排出量の時系列変化、生産規模影響、資源量制限
2. 再生可能エネルギー設置容量に関係する各地の日射量、風力などの出力変動
3. 出力変動と蓄電池寿命
4. 上記項目の検討結果を取り入れた電源構成、電力コストの計算
5. 電力コストを削減するための各エネルギー開発項目の定量的位置づけの明確化と技術シナリオ作成
6. 技術シナリオを取り入れた経済・社会シナリオ作成
7. 幅広い条件下での1－6のサイクルにより、明るい展望シナリオへ

図7 山田興一 LCS 副センター長による講演の資料より。再生可能エネルギーを導入した場合の、明るい展望が開けるシナリオづくりの進め方について



写真1 研究機関や民間企業等から約 250 名が参加した「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」をテーマとした講演会の様子



写真2 主催者挨拶の中で暮らしを快適にしつつエネルギーの消費を抑えていくことを提案する小宮山宏 LCS センター長



写真3 「低炭素社会づくりに向けた取り組み」と題した講演を行う山田興一 LCS 副センター長



写真4 「LCS の社会・経済シナリオとその実現のための戦略」と題した講演を行う松橋隆治研究統括



写真5 「技術と制度のイノベーションで実現する豊かな低炭素社会」をテーマとしたパネルディスカッションの様子



写真6 LCS の社会シナリオ研究の最新の成果・データについて発表したポスターセッションの様子

9. 1. 2 「くらしからの省エネを進める政策デザイン研究国際ワークショップ ―英国グリーンディール政策を参考に―」

主催：科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター（LCS）
東京大学 COI（Center of Innovation）

後援：駐日英国大使館
文部科学省

日時：平成26年2月24日（月）13：30～17：30

場所：学士会館 202 号室

概要：

LCS では、人間の低炭素行動への意志決定についての研究を深めており、初期コストや追加的支払いを嫌う傾向が、くらしの省エネ投資促進の障害となっていることに着目し、新たな事業体のデザインも含む包括的なくらしの省エネルギー政策デザインを行っている。

ここでは、特に英国で実施されている、高い温室効果ガス削減目標によって、建築物を対象とした積極的な省エネルギー政策（グリーンディール）の仕組みについてご紹介いただくとともに、日本の各省の有識者からご講演いただき、意見交換を行った（写真7）。

松橋研究統括からの趣旨説明の後に、第1部としてアラン・クリフォード氏（英国 エネルギー気候変動省 上席政策アドバイザー）より「英国グリーンディール政策」について、ジョナサン・ハーレー氏（英国 グリーンディール管理・登録機構／ジェムサーブ経営コンサルティング 首席コンサルタント）より「同政策の実際の制度運用面等」についてご講演いただいた。

第2部では、日本政府の取組みとして、森川純経済産業省環境政策課長補佐から「省エネルギー政策とJクレジット」について、増田大美環境省地球温暖化対策課長補佐から「地球温暖化対策の取組み」について、宮森剛国土交通省住宅生産課長補佐からは「住宅・建築物の省エネルギー施策」についてご講演いただき、第3部にて松橋研究統括から、これまでLCSにて検討を進めてきた「日本における家庭の省エネ政策パッケージ」を提案し（写真8）、参加者および来場者と意見交換を行った（セミクローズド、参加者：54名）。



写真7 英国のグリーンディール政策や、日本の省エネルギー政策、地球温暖化対策の取組み等をテーマとした国際ワークショップの様子



写真8 LCS が検討を進めてきた「日本における家庭の省エネ政策パッケージ」について講演を行う松橋隆治研究統括

9. 2 広報活動

9. 2. 1 プレスリリース

平成 25 年 10 月 2 日に「シンポジウム『グリーンイノベーションと低炭素社会の実現』の開催について」と題し、プレスリリース（資料配布）を行った。本シンポジウムについて、基調講演の内容やパネルディスカッションのテーマ、自治体や企業によるポスター展示等について紹介、シンポジウムへの参加を積極的に呼びかけ、効果的な情報発信につながった（38～39 頁にプレスリリース掲載）。

9. 2. 2 ホームページ

将来の低炭素社会の担い手である小学生のための理解増進ツールをホームページ上で公開し、学校教育現場での活用を促した（同コンテンツの公開は情報システム移行のため一時停止中）。

9. 2. 3 報道機関による取材・記事

低炭素社会実現に至る道筋を示す「低炭素社会づくりのための総合戦略とシナリオ」研究に関する最新の成果と今後の展開について情報発信するシンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」（平成 25 年 11 月 19 日に開催）や、「家庭の電力使用量見える化実験」についてマスメディアで報道された（40～41 頁に関連記事収録）。

番号	掲載日	媒体	記事タイトル
1	2013. 11. 1	科学新聞	科学技術振興機構 LCS 主催シンポジウム・グリーンイノベーションと低炭素社会の実現
2	2013. 11. 2	朝日新聞（朝刊）	節電の実証実験、参加家庭を募集 三鷹市/東京都
3	2013. 11. 5	化学工業日報	シンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」
4	2013. 11. 7	読売新聞（朝刊）	スマートメーター設置家庭を募集＝栃木
5	2013. 11. 8	日経エコロジー	イベントカレンダー：低炭素社会戦略センターシンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」
6	2013. 11. 15	下野新聞	家庭の電気消費傾向調査、来月から「見える化」実験 宇都宮市／栃木県

10. 論文、学会発表、講演等

10. 1 論文

10. 1. 1 論文（国際）

1. M. Enokibori, R. Matsushashi and Y. Yoshida, 「Correlations between corporate climate change management and financial performance: A case study of Japanese automobile manufacturers」, Low Carbon Economy vol.4, No.4, 2013.11.
2. J. Otomo, J. Oishi, T. Mitsumori, H. Iwasaki and K. Yamada, 「Evaluation of Cost Reduction Potential for 1kW Class SOFC stack production: Implications for SOFC Technology Scenario」, International Journal of Hydrogen Energy, Vol.38, Issue 33,

- pp.14337-14347, Elsevier Ltd., 2013.11.4.
3. S. Mori, T. Matsuo and M. Ohkura, 「Minimum Regret Climate Policy with Act-Then-Learn Decision—A New Model Framework under Long-Term Uncertainties」, Journal of Energy and Power Engineering, Vol. 7, No. 6, pp.1106-1115, David Publishing Company, 2013.12.
 4. S. Mori, K. Miyaji and K. Kamegai, 「CCS, Nuclear power and Biomass – An Assessment of Option Triangle under Global Warming Mitigation Policy by an Integrated Assessment Model MARIA-23」, Energy Procedia 37(2013), pp.7474-7483, Elsevier Ltd., 2013.12.
 5. S. Mori, Y. Hori, M. Ohkura and K. Kamegai, 「Data Center as a Key Player of a District Electric Power and Heat Network System: A Comparison in Urban and Suburb Regions」, Computer Technology and Application 4(2013), pp.548-555, David Publishing Company, 2014.1.
 6. K. Takase, R. Matsushashi and Y. Yoshida, 「Models for Forecasting the Installation of Low-carbon Technologies within the Household Sector」, Journal of Environmental Information Science 42-5, No.1, pp.1-8, Elsevier Ltd., 2014.3.
 7. K. Waki, R. A. Wong, H. S. Oktaviano, T. Fujio, T. Nagai, K. Kimoto and K. Yamada, 「Non-nitrogen doped and non-metal oxygen reduction electrocatalysts based on carbon nanotubes: mechanism and origin of ORR activity」, Energy & Environmental Science, Royal Society of Chemistry, 2014.3.4.

10. 1. 2 論文 (国内)

1. 宮川俊彦, 松橋隆治, 「(CCS 特集) 実用化に向けた温暖化対策技術としての CCS に対する R & D 評価」, 化学工学, Vol. 77, No. 5, pp.1-3, 化学工学会, 2013.4
2. 山田興一, 井上智弘, 「地上太陽光発電から見た宇宙太陽光発電システム」, 太陽発電衛星研究会ニュースレター第 25 号, pp.6-9, 太陽発電衛星研究会, 2013.5.
3. 松橋隆治, 「グリーンテクノロジーの開発と普及に向けて—グリーンイノベーション, グリーン成長を推進する事業体構想—」, 環境情報科学, 42 巻 3 号, 環境情報科学センター, 2013.10.
4. 松橋隆治, 「(創立 125 周年記念大特集 スマート社会と電気-2) スマート社会と省エネルギーの推進」, 電気学会誌, 133 巻 12 号, 電気学会, 2013.12.

10. 2 学会発表

10. 2. 1 学会発表 (国際)

1. R. M. T. Y. Pradeepa Lakmal WEVITA, Ryuji Matsushashi, Tsuyoshi Yoshioka, 「Smoothing Effect of Distributed Wind Farms and Its Impact on Output Fluctuation」, The 2nd International Conference on Renewable Energy Research and Applications, International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA), 2013.10.20-23.
2. Kazunori Fukuda, Osamu Netsu, Shigetou Namba, 「Professional Engineers and Community Plant Doctors in Japan」, International Conference of Clinical Plant Science, 国際植物医科学会, 2013.11.30.
3. Tetsuya Yoshida, Shigetou Namba, 「Detection of plum pox virus with a newly developed immunochromatographic assay kit」, International Conference of Clinical Plant Science, 国際植物医科学会, 2013.11.30.
4. Yugo Kitazawa, Shigetou Namba, 「First report of Helleborus net necrosis virus isolated from hellebores with black death syndrome in Japan」, International Conference of Clinical Plant Science, 国際植物医科学会, 2013.11.30.

5. R. M. T. Y. Pradeepa Lakmal Wevita, Ryuji Matsushashi, Tsuyoshi Yoshioka, 「Analytical Method for Evaluating Output Fluctuation in Distributed Wind Farms」, Proceedings of 4th International Conference on Future Environment and Energy, Chemical, Biological & Environmental Engineering Society (CBEES) , 2014. 1. 4-5.

10. 2. 2 学会発表（国内）

1. 中島悠輔, 森俊介, 亀谷和久, 「関西電力管内における分散型電源導入評価と電源計画の統合化ー東京電力との比較」, 第 32 回エネルギー・資源学会研究発表会, エネルギー・資源学会, 2013. 6. 7.
2. 黒沢厚志, 「海外における水銀規制動向ー石炭発電を中心として」, 環境経済・政策学会 2013 年大会 神戸大学, 環境経済・政策学会, 2013. 9. 21.
3. 磐田朋子, 松橋隆治, 湯本道明, 高瀬香絵, 岸岡藍, 「くらしからの低炭素化を実現するための『家庭の電力使用量見える化実験』の実施」, 第 30 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集, エネルギー・資源学会, 2014. 1. 24.
4. 西川富佐子, 高瀬香絵, 吉田好邦, 松橋隆治, 「くらしからの低炭素化を実現するための LED 電球の普及モデル構築とシミュレーション」, 第 30 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集, エネルギー・資源学会, 2014. 1. 24.
5. 高瀬香絵, 松橋隆治, 吉田好邦, 「くらしからの低炭素化を実現するための政策提言とその影響評価」, 第 30 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集, エネルギー・資源学会, 2014. 1. 24.
6. 見藤俊介, 吉田好邦, 磐田朋子, 松橋隆治, 「冷蔵庫に対するエコポイント制度の有意性評価」, 第 30 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集, エネルギー・資源学会, 2014. 1.
7. 渡辺信行, 松橋隆治, 「地方線区における回生電力の活用方法の研究」, 第 30 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集, エネルギー・資源学会, 2014. 1.
8. 大友順一郎, 大石淳矢, 三森輝夫, 岩崎博, 山田興一, 「定置型 SOFC システムの発電特性と詳細コスト分析に基づく技術開発シナリオ」, 化学工学会第 79 年会, 化学工学会, 2014. 3. 19.

10. 3 シンポジウム、ワークショップ

1. シンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」, 伊藤謝恩ホール, 2013. 11. 19.
 - ・小宮山宏 主催者挨拶「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」
 - ・山田興一 主催者講演「低炭素社会づくりに向けた取り組みー2020 年、そしてその先の社会を見通すためにー」
 - ・松橋隆治 主催者講演「LCS の社会・経済シナリオとその実現のための戦略」
 - ・松橋隆治 パネルディスカッションモデレータ「技術と制度のイノベーションで実現する豊かな低炭素社会」
2. ワークショップ「くらしからの省エネを進める政策デザイン研究国際ワークショップー英国グリーンディール政策を参考にー」, 学士会館 202 号室, 2014. 2. 24.

10. 4 講演

10. 4. 1 講演（国際）

1. Koichi Yamada, 「Towards Low Carbon Society」, Symposium Renewable Energy (Photovoltaic Cells) “From research in basic science to technological application and innovation” ,

- Pontificia Universidad Catolica de Chile, 2013.4.5.
2. Kenichi Furuhashi, 「JST's Activity Towards Low Carbon Society」, Symposium Renewable Energy (Photovoltaic Cells) “From research in basic science to technological application and innovation”, Pontificia Universidad Catolica de Chile, 2013.4.5.
3. Koichi Yamada, 「Introduction of LCS Activity」, JST-VINNOVA Scoping Group meeting for Academia-Industry collaboration program, JST, VINNOVA (Swedish Governmental Agency for Innovation Systems), 2013.5.21.
4. Kanako Tanaka, 「Opportunities for International Academia-Industry Collaboration between Japan and Sweden」, JST-VINNOVA Scoping Group meeting for Academia-Industry collaboration program, JST, VINNOVA (Swedish Governmental Agency for Innovation Systems), 2013.5.21.
5. Toshihiro Inoue, Koichi Yamada, 「Economic Comparison of Ground- and Space-based Solar Power Systems (Visual Presentation)」, 28th European PV Solar Energy Conference and Exhibition (PVSEC), WIP munich, 2013.9.30-10.4.
6. Atsushi Kurosawa, 「Geoengineering representation in an Integrated Assessment Model – Preliminary Assessment」, ICA-RUS/CCRP-PJ2 International Workshop 2013, 環境省地球環境研究総合推進費「地球規模の気候変動リスク管理戦略の構築に関する総合的研究」および国立環境研究所地球温暖化研究プログラム「地球温暖化に関わる地球規模リスクに関する研究」, 2013.12.5.
7. Atsushi Kurosawa, 「BECCS in Integrated Assessment Models – Road to the negative emissions based on Japanese experiences」, ICA-RUS/CCRP-PJ2 International Workshop 2013, 環境省地球環境研究総合推進費「地球規模の気候変動リスク管理戦略の構築に関する総合的研究」および国立環境研究所地球温暖化研究プログラム「地球温暖化に関わる地球規模リスクに関する研究」, 2013.12.6.
8. Koichi Yamada, 「Towards Energy Efficient Society with Renewable Power Source」, The 16th East Asia Round Table Meeting of Academies of Engineering (EA-RTM), Forum on “Energy Policy facing the New Century: Changes in Energy Production and Energy Consumption Patterns”, The Engineering Academy of Japan (EAJ), 2013.12.16.
9. Atsushi Kurosawa, 「Current and Future Energy System in Japan」, I²CNER International Workshop Energy Analysis, 九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所, 2014.1.31.

10.4.2 講演（国内）

1. 黒沢厚志, 「海外における水銀規制動向」, 日本学術振興会 石炭・炭素資源利用技術 第148委員会 第139研究会, 日本学術振興会 石炭・炭素資源利用技術 第148委員会, 2013.5.14.
2. 大友順一郎, 「低炭素社会要素技術: 電池技術-要素技術開発と未来社会をつなぐ方法論-」, 国際教養大学市民セミナー「気候変動と社会」, 国際教養大学, 2013.6.15.
3. 湯本道明, 「バイオマスエネルギー利用拡大に必要な新しい林業-北海道下川町の取組みから-」, 日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 エネルギー供給問題検討分科会（第5回）, 日本学術会議, 2013.6.20.
4. 山田興一, 「パネルディスカッション「持続可能な未来-地域の役割」 パネリスト」, ノルディック・グリーン・ジャパン2013, フィンランド大使館、スウェーデン大使館、デンマーク大使館, 2013.10.24.
5. 山田興一, 「2050年へ向けた2030年の電源」, 「2030年の日本」検討・対策プロジェクト, 自由民主党 国家戦略本部, 2013.12.11.

6. 難波成任,「植物医科学の社会展開」,第5期プラチナ構想スクール 第5回「食と農で地域を変える」,プラチナ構想ネットワーク,2014.2.7.

10.5 出版物、雑誌寄稿等

1. Hiroshi Komiyama, Akimasa Sumi, Hiroko Akiyama, Hiroshi Nakajo, Hirotaka Suzuki, Hiroyuki Yamato, Katsumori Matsushima, Kazuhiko Takeuchi, Kiyoshi Miwa, Koichi Yamada, Masaharu Oshima, Masahiro Samejima, Naoki Yahagi, Ryuji Matsushashi, Tatsuya Okubo, Tsuyoshi Shiba, Yasuo Kokai, Yuzo Sakamoto,「PLATINUM VISION HANDBOOK Change the world through the power of active elderly, PLATINUM VISION COMMITTEE」, PLATINUM VISION COMMITTEE, Fukun Laboratory, 2013.5.
2. 磐田朋子,「リレーエッセイ 空間情報の未来へ 第18回「低炭素社会の実現に向けて～多用される GIS」,GIS NEXT (ジー・アイ・エス ネクスト) 第45号,株式会社 ネクストパブリッシング,2013.10.25.

10.6 その他の成果

1. 高瀬香絵,「低炭素機器普及意思決定についてのアンケート調査(1)」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-01),2013.4.22.
2. 高瀬香絵,「低炭素機器普及意思決定についてのアンケート調査(2)」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-02),2013.4.22.
3. 高瀬香絵,「低炭素機器普及意思決定についてのアンケート調査 時間選好調査」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-03),2013.6.24.
4. 高瀬香絵,「低炭素機器普及意思決定についてのアンケート調査 調査全体の概要」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-04),2013.7.16.
5. 吉岡剛,「低炭素機器普及意思決定についてのアンケート調査 太陽熱温水器」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-05),2013.7.16.
6. 高瀬香絵,「低炭素機器普及意思決定についてのアンケート調査 家庭用蓄電池」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-06),2013.7.16.
7. 西川富佐子,「低炭素機器普及意思決定についてのアンケート調査 LED 照明」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-07),2013.7.16.
8. 西川富佐子,「低炭素機器普及意思決定についてのアンケート調査 冷蔵庫」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-08),2013.7.16.
9. 藤田佳子,「低炭素機器普及意思決定についてのアンケート調査 複層ガラス」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-09),2013.7.16.
10. 高瀬香絵,「英国グリーンニューディール政策についての事前調査報告」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-10),2013.9.5.
11. 岸岡藍,「『明るく豊かな低炭素社会』を実現するためのビジョン提言に向けた手法の確立～ビジョン策定のための手法検討～」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-11),2013.11.29.
12. 相原翔,「『水素社会へのシナリオ』セミナーに参加して」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2013-DP-12),2013.12.11.
13. 西川富佐子,「明るく豊かな低炭素社会」を実現するためのビジョン提言に向けた手法の確立」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2014-DP-01),2014.3.27.
14. 西川富佐子,「くらしからの低炭素化を実現するための LED 電球の普及モデル構築とシミュレーション」,LCS ディスカッションペーパー (LCS-FY2014-DP-02),2014.3.28.
15. 西川富佐子,「環境法における地方公共団体等の位置づけ(2011年1月時点)」,LCS ディス

カッションペーパー（LCS-FY2014-DP-03），2014.3.28.

1 1. 委員会活動等、研究者との情報交換（LCS 講演会等）

1 1. 1 委員会活動等

番号	任期・活動日	主催者	委員会・委員名	就任者
1	2010.5～ 2014.4	気候変動に関する政府間 パネル（IPCC）	IPCC 第五次評価報告書 第 三作業部会 代表執筆者	田中加奈子
2	2010.11～	文部科学省研究開発局、 経済産業省資源エネルギー 庁 電力・ガス事業部	高速増殖炉サイクル実用化 研究開発（FaCT）プロジェ クト評価委員会 委員	山田興一
3	2012.3～ 2014.10	気候変動に関する政府間 パネル（IPCC）	IPCC 第五次評価報告書 統 合報告書 査読編集者	田中加奈子
4	2012.12.13～ 2014.12.12	経済産業省	産業構造審議会 臨時委員 （産業構造審議会環境部会 地球環境小委員会鉄鋼ワー キンググループ）	松橋隆治
5	2013.2.1～ 2015.1.31	公益財団法人日本適合性 認定協会	温室効果ガス技術委員会 副委員長	松橋隆治
6	2013.3.8～ 2015.2.14	文部科学省	科学技術・学術審議会 専門 委員	松橋隆治
7	2013.4～ 2014.3	環境省地球環境局総務課 低炭素社会推進室	2050 年再生可能エネルギー 等分散型エネルギー普及 可能性検証検討会 委員	高瀬香絵
8	2013.4～	国土交通省	平成 25 年度 まち・住ま い・交通の創蓄省エネルギ ー化モデル構築支援事業 有識者委員	磐田朋子
9	2013.4～	一般社団法人かしわ街エ コ推進協議会	一般社団法人 かしわ街エ コ推進協議会 運営委員	磐田朋子
10	2013.4.1～ 2015.3.31	独立行政法人新エネルギ ー・産業技術総合開発機 構	NEDO 技術委員	松橋隆治
11	2013.4.1～ 2016.3.31	株式会社国際協力銀行 （JBIC）	J-MRV アドバイザリー・コ ミッティ 委員	松橋隆治
12	2013.4.1～ 2014.3.31	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
13	2013.4.30～ 2015.3.31	内閣府	総合科学技術会議評価専門 調査会 委員	松橋隆治
14	2013.5.7～	経済産業省地球環境連 携・技術室	CCS のあり方に向けた有識 者懇談会 座長	松橋隆治

15	2013. 6. 1～ 2014. 3. 31	独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター	環境・エネルギー研究戦略会議 委員	松橋隆治
16	2013. 6. 1～ 2015. 3. 31	北九州市環境局環境国際戦略室	北九州市低炭素新メカニズムコミッティ 委員	松橋隆治
17	2013. 6. 28～ 2014. 3. 31	公益財団法人地球環境産業技術研究機構	地球温暖化対策国際戦略技術委員会 委員長	松橋隆治
18	2013. 7. 10～ 2014. 2. 28	一般財団法人エネルギー総合工学研究所	ISO/TC242(エネルギーマネジメント), TC257(省エネルギーの評価・検証) 合同国内審議委員会 委員長	松橋隆治
19	2013. 7. 23～	国土交通省	国土審議会 専門委員	松橋隆治
20	2013. 8～9	東京都足立区	足立区環境審議会公募委員選考会 委員	磐田朋子
21	2013. 8. 1～ 2016. 3. 31	株式会社国際協力銀行(JBIC)	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
22	2013. 8. 21～ 2014. 8. 20	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臨時委員(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 工場等判断基準ワーキンググループ)	松橋隆治
23	2013. 9. 4～ 2014. 3. 31	みずほ情報総研株式会社	J-クレジット制度認証委員会 委員長	松橋隆治
24	2013. 9. 11～ 2014. 3. 31	気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第三作業部会	気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第三作業部会幹事会 委員	田中加奈子
25	2013. 9. 24～ 2014. 3. 31	株式会社三菱総合研究所	J-クレジット制度運営委員会 委員	松橋隆治
26	2013. 10. 1～ 2014. 9. 30	公益財団法人日本適合性認定協会	温室効果ガス技術委員会 委員	松橋隆治
27	2013. 10. 15	独立行政法人科学技術振興機構	科学技術戦略推進費評価作業部会 委員 (科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 評価作業部会「気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システム改革作業部会」)	山田興一

28	2013. 11. 4～ 2015. 11. 3	東京都文京区資源環境部 環境政策課	文京区地球温暖化対策地域 推進協議会 委員	松橋隆治
29	2013. 11. 11～ 2014. 9. 30	内閣府政策統括官（科学 技術政策・イノベーション 担当）	内閣府エネルギー戦略協議 会 構成員	田中加奈子
30	2013. 12. 3～ 2015. 12. 2	経済産業省産業技術環境 局環境経済室	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 WG 委員 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 WG 委員	田中加奈子
31	2013. 12. 14～ 2014. 12. 12	経済産業省	産業構造審議会 臨時委員 （産業構造審議会産業技術 環境分科会地球環境小委員 会自動車・自動車部品・自 動車車体ワーキンググルー プ）	松橋隆治
32	2014. 1～ 2014. 2	独立行政法人科学技術振 興機構 社会技術研究開 発センター	新規研究開発領域「持続可 能な多世代共創社会のデザ イン（仮称）」が目指す研究 開発理念の共有に関するワ ークショップ 参加者	磐田朋子
33	2014. 1. 20～ 2014. 3. 31	みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第2部	経産省・みずほ総研 環境と 経済研究会 委員	田中加奈子
34	2014. 1. 22～ 2014. 3. 31	気候変動に関する政府間 パネル（IPCC）国内連絡会	気候変動に関する政府間パ ネル（IPCC）国内連絡会国内 連絡会 メンバー	田中加奈子
35	2014. 3～ 2014. 8. 31	独立行政法人科学技術振 興機構 地球規模課題国 際協力室	地球規模課題対応国際科学 技術協力プログラム国内領 域別評価会 外部有識者	松橋隆治

1 1. 2 研究者との情報交換（LCS 講演会等）

外部等の研究者を招聘して8件のLCS講演会等を行い、低炭素社会実現のための科学技術、社会および経済の課題を議論する中で、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	講演タイトル
1	2013. 4. 10	在スウェーデン日本大使館 在マルメ名誉総領事 LEIF ALMÖ 氏	スウェーデン マルメ市エコタウン 化プロジェクトについて
2	2013. 4. 30	コンサルタント 西川浩氏	データベース作成時のプラットフォ ーム構築方法について
3	2013. 5. 15	中部大学 工学部 電気システム 工学科 教授 山口作太郎氏	「超伝導送電技術の現状と実現可能 性」および平成 24 年度経済産業省プ ロジェクト「高温超伝導直流送電シ ステムの実証研究」等について
4	2013. 5. 15	東京大学大学院 工学系研究科 准教授 下山淳一氏	「超伝導送電技術の現状と実現可能 性」および「超伝導送電の材料開発 技術の現状および動向」について
5	2013. 7. 30	東京大学総括プロジェクト機構 デジタルグリッド総括寄付講座 特任教授 阿部力也	電力デジタル化がもたらす社会変革 について
6	2013. 9. 5	低炭素社会戦略センター 客員研究員 黒沢厚志	福島第一原子力発電所の現状
7	2013. 9. 18	新日鐵住金株式会社 技術総括部 上席主幹 小野透	鉄鋼のエネルギー効率理論値につい て
8	2014. 2. 18	日本工営株式会社 電力事業本部 建設事業部 副事業部長 福田真三氏	水力発電に関する講演および質疑応 答

付 録

1. 低炭素社会戦略センター メンバーリスト（平成 26 年 3 月時点）

（敬称略）

センター長	小宮山 宏	主任研究員	田中 加奈子
副センター長	山田 興一	研究員	磐田 朋子
研究統括	松橋 隆治	研究員	加藤 大輔
上席研究員	難波 成任	主任研究員	湯本 道明
上席研究員	横山 禎徳	研究員	井上 智弘
上席研究員	三森 輝夫	主任研究員	浅田 龍造
上席研究員	岩崎 博	研究員	石川 環
上席研究員	岸 輝雄	フェロー	宮川 俊彦
上席研究員	西川 浩	客員研究員	北澤 宏一
特任研究員	大友 順一郎	客員研究員	黒沢 厚志
特任研究員	吉田 好邦	客員研究員	野見山 隆一
特任研究員	脇 慶子	客員研究員	今清水 正巳
特任研究員	吉岡 剛	理事長	中村 道治
特任研究員	西川 富佐子	（LCS担当	
特任研究員	森 俊介	役員として）	
特任研究員	高瀬 香絵	執行役	川原田 信市
特任研究員	高橋 伸英	企画運営室長	古旗 憲一
特任研究員	井原 智彦	調査役	山下 篤也
特任研究員	水崎 純一郎	副調査役	深井 幸代
特任研究員	小関 敏彦	主査	藤田 康枝
特任研究員	井上 純哉	主査	永井 諭子
特任研究員	下山 淳一	主査	渡邊 篤
特任研究員	陳 怡静	フェロー	岸岡 藍
特任研究員	門平 卓也	フェロー	板谷 利香
		フェロー	甲斐田 磨美
		フェロー	當間 英子
		調査員	植木 健文
		調査員	上田 麻希
		事務補助員	堀内 恵美
		事務補助員	原 小夜子

2. プレスリリース



科学技術振興機構報 第●●●号

平成 25 年 10 月 2 日

東京都千代田区四番町 5 番地 3

科学技術振興機構 (JST)

Tel : 03-5214-8404 (広報課)

URL <http://www.jst.go.jp>

シンポジウム『グリーンイノベーションと低炭素社会の実現』 の開催について

JST 低炭素社会戦略センター (LCS、センター長 小宮山 宏) は、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向けて、我が国が取り組むべき課題と将来展望について、各分野で活躍する専門家を交えて議論するシンポジウム「グリーンイノベーションと低炭素社会の実現」を平成 25 年 11 月 19 日に開催します。

本シンポジウムの基調講演では、武藤 敏郎 株式会社大和総研 理事長より超高齢化に対応した社会保障システムの確立について、また、吉田 博一 エリーパワー株式会社代表取締役社長より、低炭素社会の実現やエネルギー問題と環境問題の解決に貢献する大型リチウムイオン電池の現状と将来展開についてご提言いただきます。さらにパネルディスカッションでは、科学技術を基盤として経済・社会の持続的発展につながる低炭素社会の実現に向け、人々や地域の個性が活かされた低炭素社会とはどのようなものかについて、第一線で活躍する専門家を交えて議論します。

併せて、自治体や企業によるポスター展示も行い、「低炭素社会実現のための社会シナリオ研究」に関する最新の成果について紹介・解説します。

ホームページURL : <http://www.jst.go.jp/lcs/sympo20131119/>

<開催概要>

日 程 : 平成 25 年 11 月 19 日 (火) 13 時 30 分～16 時 45 分

ポスター展示 : 13 時～17 時

※展示の解説は 13 時～13 時 30 分および休憩時間 15 時～15 時 20 分

主 催 : 科学技術振興機構 (JST) 低炭素社会戦略センター (LCS)

後 援 : 文部科学省

会 場 : 伊藤謝恩ホール

(〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学 伊藤国際学術研究センター B2 階)

参 加 費 : 無料

参 加 者 : 一般向け

受付期間 : 平成 25 年 10 月 2 日 (水) 14 時～(定員 300 名)

※定員に達し次第、登録の受け付けを終了します。

※ポスター展示については、事前登録をいただかなくてもご覧いただけます。

申込方法 : ホームページなどより事前登録をしてください。

ホームページURL : <http://www.jst.go.jp/lcs/sympo20131119/>

<添付資料>

別紙 : シンポジウム『グリーンイノベーションと低炭素社会の実現』開催概要

<本プレスリリースについてのお問い合わせ先>

科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター (LCS)

〒102-0076 東京都千代田区五番町 7 K's 五番町

山下 篤也 (ヤマシタ アツヤ)、永井 諭子 (ナガイ サトコ)、甲斐田 磨美 (カイダ マミ)

Tel : 03-6272-9270 Fax : 03-6272-9273

E-mail : info@jst-lcs.jp

シンポジウム『グリーンイノベーションと低炭素社会の実現』 開催概要

開催日時：平成25年11月19日（火）13時30分～16時45分

ポスター展示：13時～17時

（展示の解説は13時～13時30分および休憩時間15時～15時20分）

会場：伊藤謝恩ホール

（〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学 伊藤国際学術研究センター B2階）

＜実施内容＞（予定）

（シンポジウムプログラム）※プログラムは都合により一部変更となる場合があります。

開会挨拶：中村 道治（JST 理事長）

来賓挨拶：篠崎 資志（文部科学省 環境エネルギー課長）

主催者挨拶：小宮山 宏（LCS センター長）

＜第1部 講演＞

主催者講演1：「低炭素社会づくりに向けた取り組み

—2020年、そしてその先の社会を見通すために—

山田 興一（LCS 副センター長）

主催者講演2：「LCSの社会・経済シナリオとその実現のための戦略」

松橋 隆治（LCS 研究統括）

基調講演1：「超高齢社会が求める新たな国のあり方」

武藤 敏郎（株式会社大和総研 理事長）

基調講演2：「電力貯蔵用蓄電池の重要性と普及促進」

吉田 博一（エリーパワー株式会社 代表取締役社長）

＜第2部 パネルディスカッション＞

「技術と制度のイノベーションで実現する豊かな低炭素社会」

モデレータ：松橋 隆治（LCS 研究統括）

パネリスト：

林 泰弘（早稲田大学 大学院 教授／先進グリッド技術研究所 所長）

横山 健児（株NTTファシリティーズ

スマートビジネス部 スマートビジネス部門 担当部長）

岡島 博司（トヨタ自動車株式会社 技術統括部 主査/担当部長）

西川 太一郎（荒川区長）

（ポスター展示）

「低炭素社会実現のための社会シナリオ研究」に関する最新の成果と今後の展開について紹介するとともに、自治体や企業における低炭素社会実現に向けた取組についても紹介します。また、13時～13時30分および休憩時間15時～15時20分に研究者による解説も実施します。

＜参加についての申し込み、お問い合わせ先（一般向け）＞

氏名、連絡先、パネルディスカッションへの質問事項などをご記入いただき、下記まで申し込みください。電話、Fax、E-mail、ホームページいずれの方法でも申し込みできます。

シンポジウム『グリーンイノベーションと低炭素社会の実現』事務局

株式会社ディーワークス内

電話：03-5835-0388（平日10時～17時）Fax：03-5835-0296 E-mail：lcs@d-wks.net

ホームページURL：http://www.jst.go.jp/lcs/sympo20131119/

3. 報道機関によるLCS関連記事

著作権上の理由から Web 上では掲載しておりません。

ご覧になりたい方は以下よりお問い合わせ下さい。

<https://form.jst.go.jp/enquetes/lcsinquiry>

「明るく豊かな低炭素社会」の実現を目指して

JST低炭素社会戦略センターの取組

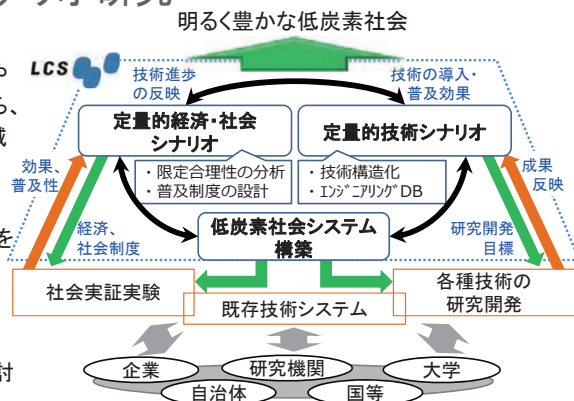
科学技術を基盤に新しい日本の経済・社会の発展に
寄与する持続可能で明るく豊かな低炭素社会づくりに貢献

● 目標

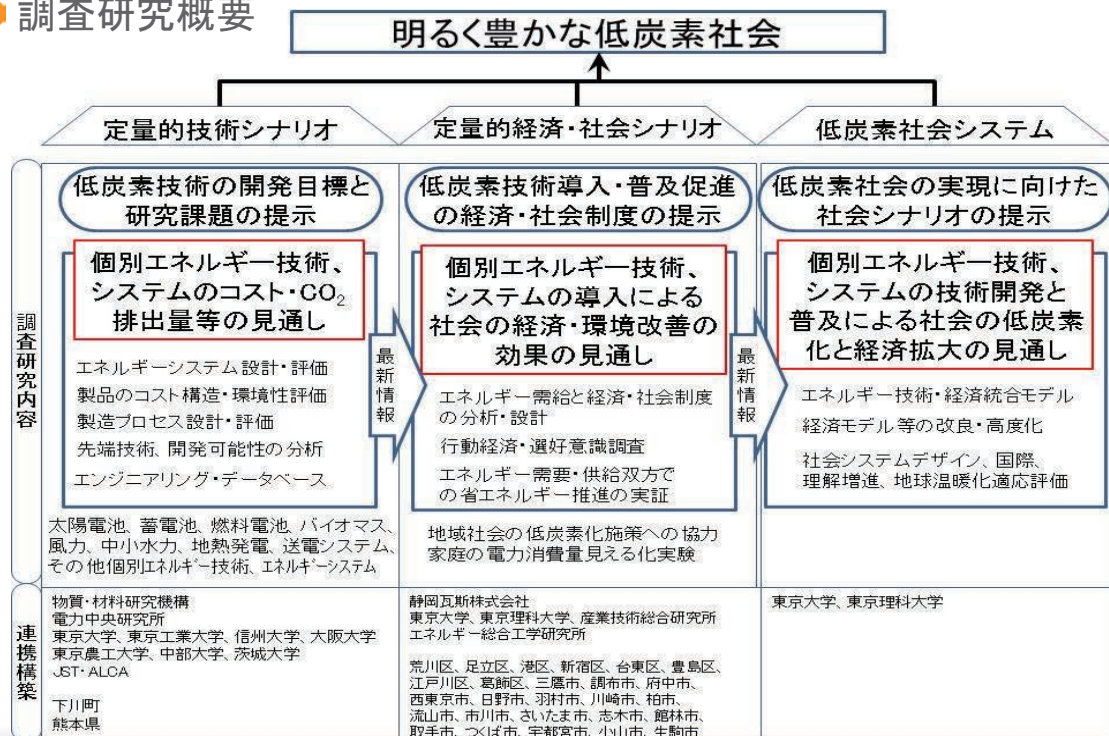
- ◆ 我が国の経済・社会を持続可能な形で発展させる社会システムの構築を目標とし、日々の暮らしの中で低炭素化を成し遂げていく社会を設計
- ◆ 時間軸に対する不確実性を乗り越え、低炭素社会への移行を促進するシナリオの提示
- ◆ 低炭素社会を実現するためのシナリオに基づき個人・地域社会・国家レベルの戦略を提言

● 低炭素社会実現に向けた社会シナリオ研究

- ◆ 定量的技術シナリオ
大学、企業、研究機関等で行われている革新的技術開発や既存の技術システムの技術進歩等の進捗を取り込みながら、技術の構造化を通じて、技術の性能やコスト、CO₂排出削減効果を検討
- ◆ 定量的経済・社会シナリオ
低炭素社会構築に向けて導入すべき経済制度と社会制度を分析・設計して、日本全体の経済効果やCO₂排出削減量を定量化
- ◆ 低炭素社会システムの構築
地域特性にあわせた持続可能な低炭素社会システムを検討



● 調査研究概要



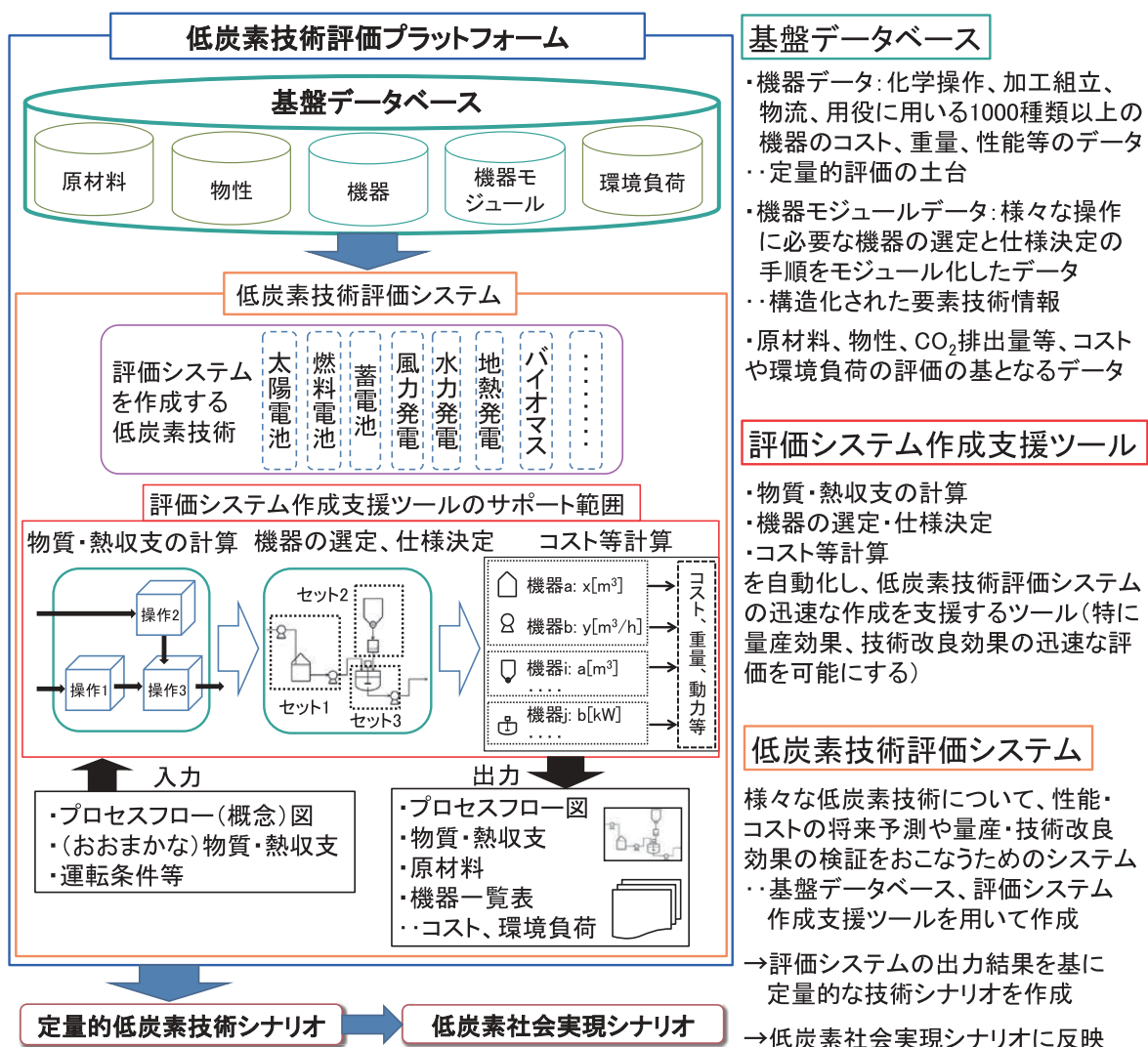
低炭素技術評価プラットフォームの概要

- 要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築 -

概要

低炭素社会の実現のためには、低炭素化に寄与すると期待される技術（以下、低炭素技術）を社会に組み込むことが必要であり、その開発にあたっては必要となる技術の実現方法とその時期を見通す定量的技術シナリオが必要である。LCS では、定量的技術シナリオを作成するために「低炭素技術評価プラットフォーム」を構築している。具体的には、(1) 低炭素技術を構成する要素技術の構造化をおこない、(2) 定量的な評価に必要な機器コストデータ等からなる基盤データベースを作成し、(3) それらを基に低炭素技術評価システムを作成する。また、評価システムの迅速な作成を支援する、(4) 低炭素技術評価システム作成支援ツールを構築する。基盤データベースは必要に応じて更新し、評価結果に反映させる。

低炭素技術評価プラットフォームの構成



太陽光発電システムのコスト構造と技術シナリオ

- 要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築 -

太陽光発電システムの定量的技術シナリオ

本研究では、結晶系シリコン太陽電池、CIGS太陽電池を対象に、製造コストおよび環境負荷を分析している。特に詳細なコスト構造分析から、コスト低減に必要な要素技術を評価し、太陽光発電システム原価の展望を表1のように提案している。対象とした太陽電池パネルの製造コスト(基準ケース)を解析した結果(表2)、原材料費が約75%であり、年間生産量1GWのプラントにおいて、特に原材料費の削減が有効であることが示された。原材料費削減のためには、結晶系シリコン太陽電池ではシリコン消費量の削減、CIGS太陽電池では高効率化によるコスト削減効果が高い。このような技術動向を考慮したシステム原価の展望を図1に示す。

表1 太陽光発電システム原価の展望 (円/W)

年	2013	2020	2030	新PV
モジュール	80	50	40	20
周辺システム(BOS)	80	50	20	20
システム全体	160	100	60	40

表2 太陽電池の製造コスト(基準ケース)

			単Si	CIGS
モジュール変換効率			17%	13%
モジュール製造コスト(円/W)	変動費	原材料費	76	59
		用役費	5	2
	固定費		22	18
	モジュール合計		103	79
BOSコスト(円/W)			73	84
システム全体(円/W)			176	163
重量当たり(円/kg)			1540	660
CO ₂ 負荷量(g-CO ₂ /W)			1210	590
CO ₂ ペイバックタイム(年※)			2.5	1.2

※年間発電量を1kWh/W、電力源排出量479g-CO₂/kWhとする

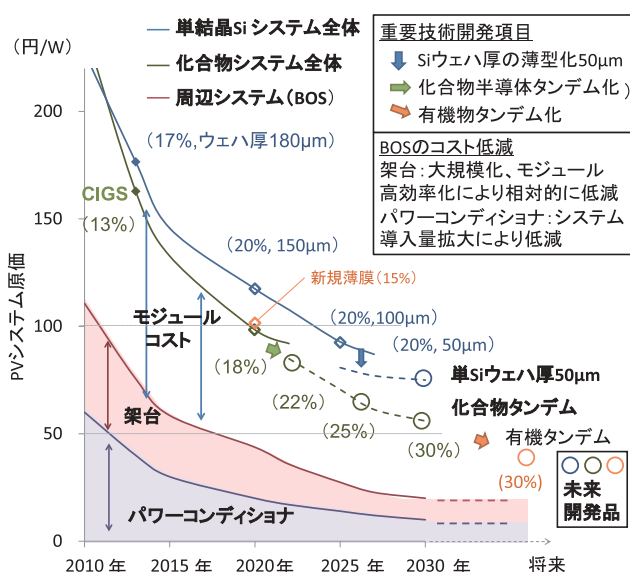


図1 太陽電池種別の太陽光発電システム原価の展望

定量的技術シナリオと科学・技術ロードマップ

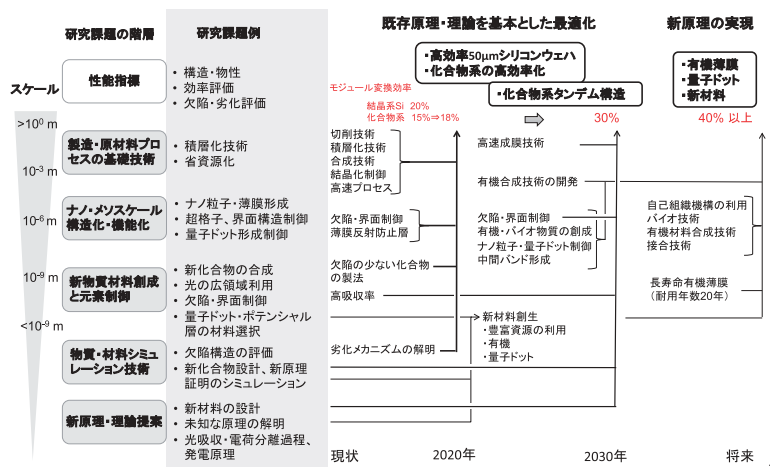


図2 太陽電池の科学・技術ロードマップ

定量的技術シナリオに基づき、LCSが示している2020年、2030年のシステム原価(表1)を達成するために必要な研究課題を階層別に整理し、時間軸に沿って示した(図2)。

単結晶シリコン太陽電池では高速プロセス技術を2020年までに普及させ、化合物系では単層の高効率化、さらに2030年に向けた30%以上の高効率タンデム構造の開発が必須となる。さらなるコスト低減にむけ、システム原価40円/Wを達成する新PVの開発が必要である。

燃料電池システムのコスト構造と技術シナリオ

- 要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築 -

・概要：固体酸化物形燃料電池(SOFC)システムの大規模な普及を目的として、定置型 SOFC システムの製造コストの分析と技術革新がもたらすコスト構造への影響評価を行った。小型機については、発電効率を現状の 45% から 50%以上に引き上げ、かつシステムコストを 500 円 / W 以下にすることで発電コストを現在の電力料金(家庭用：23 円 / kWh)以下に低減できる。性能評価の検討に基づく、これらの技術的な要請事項は十分達成可能である。大型機についても評価を行い、小型機と同様に発電コストを低減できることがわかった。さらに、技術評価の分析結果から、SOFC の技術シナリオを提案し、それに基づく技術開発課題を明らかにした。

固体酸化物形燃料電池(SOFC)システムのコスト構造

技術構造化に基づくSOFCの性能評価と製造コストの分析

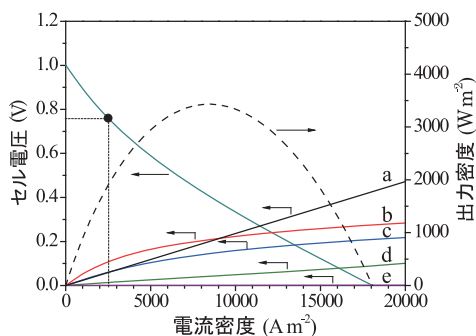


図1 SOFC(円筒平板形セル)の発電性能評価

抵抗過電圧: a;
活性化過電圧: b 空気極, c 燃料極;
濃度過電圧: d 燃料極, e 空気極。

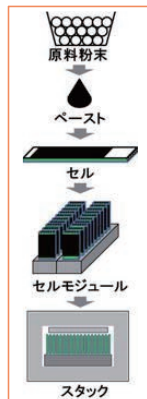


図2 SOFCスタックの製造プロセス

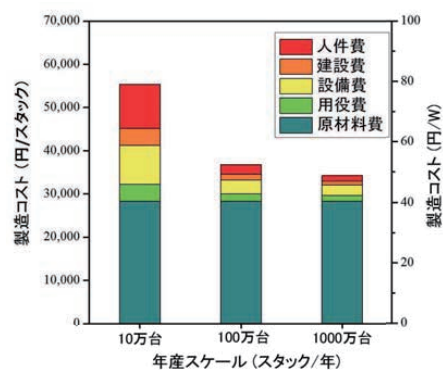


図3 SOFCスタックの製造コスト構造

SOFC の技術シナリオと科学・技術ロードマップ

表1 SOFC(小型)の技術シナリオ

セルタイプ	2013	2020	2030
円筒 平板	円筒 平板	円筒 平板	マイクロ チューブ
生産スケール (W/年)	<1M	100M	1G
発電効率 (%)	45	50	55
寿命 (年)	10	10	15
BOS コスト (円/W)	-	429	286
スタックコスト (円/W)	-	81	36
システムコスト (円/W)	3860	510	322

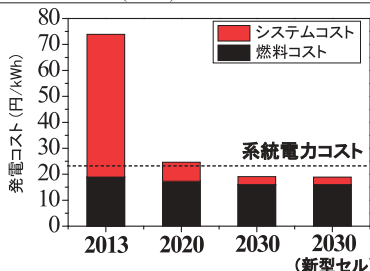


図4 SOFC(小型:家庭用)の発電コスト

* 新型セルはマイクロチューブ形を示す。

SOFC技術課題の構造化

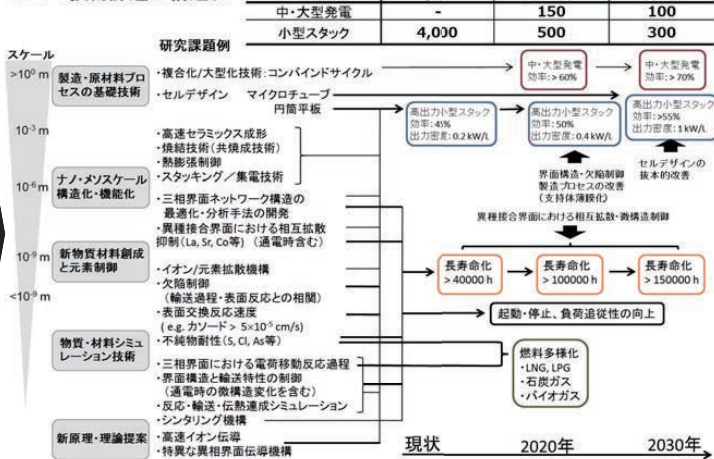


図5 SOFCの科学・技術ロードマップ

まとめと展望

発電性能評価とコスト構造分析に基づき、SOFC の技術シナリオを提案した。発電コストは、小型機および大型機共に、20 円 / kWh 以下まで低減可能である。さらに、技術シナリオの実現化に向けて、技術開発課題のロードマップを作成した。SOFC では、寿命・効率の改善に加え、スタッキング技術等、製造技術向上への取り組みが重要である。

蓄電池のコスト構造と技術シナリオ

- 要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築 -

蓄電池のコスト構造と定量的技術シナリオ

本研究では現状の蓄電池製造コスト及び環境負荷量計算に基づき、技術進歩を考慮した経済性・環境性を両立する定量的技術シナリオを作成し、実現に向けた科学・技術のロードマップを描くことを目的とする。

年産10GWh_{ST} (Wh_{ST}:蓄電池貯蔵(STorage)電力量のWh数)、収率66%の製造プロセスを設計(図1)し、リチウムイオン電池製造コスト計算を行った結果、原材料費が8割を超えている(表1)。製造コスト低減には、全体の4割以上を占める正極活物質にCoのような高価な金属を用いない材料開発が重要である。

次世代蓄電池の製造コスト展望では、電池性能を340Wh_{ST}/kg、600Wh_{ST}/kgに高めることで、製造コストは7円/Wh_{ST}、4円/Wh_{ST}まで低減可能であることが示された(表2)。

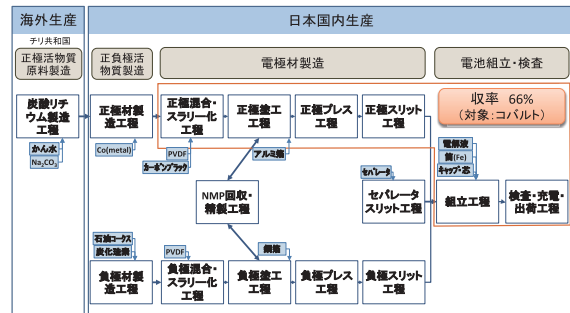


図1 製造プロセス

表1 現状の円筒型蓄電池の製造コスト比較

	Mn系電池	Co系電池	Ni系電池
エネルギー密度[Wh _{ST} /kg]	125	200	250
活物質	LiMn ₂ O ₄ /黒鉛	LiCoO ₂ /黒鉛	LiNi _{0.85} Co _{0.15} Al _{0.02} O ₂ /黒鉛
蓄電容量[Wh _{ST} /電池]	5.3	8.6	11.2
サイズ	18mmφ×65mm		
製造コスト [円/Wh _{ST}]	変動費	12.9	13.2
	原材料費	12.9	13.2
	用役費	0.8	0.5
	固定費	3.8	2.5
合計		17.5	16.2
CO ₂ 負荷量[g-CO ₂ /Wh _{ST}]	132	170	110

【製造条件】 年産10GWh_{ST}、収率:66%

表2 円筒型蓄電池の製造コストの展望

	基準	2020年	2030年
エネルギー密度[Wh _{ST} /kg]	200	340	600
活物質 ※	LiCoO ₂ /黒鉛	固溶体正極材/カーボン系負極材	ABO ₃ 型正極材/シリコン系負極材
蓄電容量[Wh _{ST} /電池]	8.6	15	32
サイズ	18mmφ×65mm		
製造コスト [円/Wh _{ST}]	変動費	10.0	4.8
	原材料費	10.0	4.8
	用役費	0.4	0.3
	固定費	2.1	1.4
合計		12.5	6.5

【製造条件】 年産10GWh_{ST}、収率:90%

※活物質材料の組合せは多数あり

技術シナリオ実現に向けた科学・技術ロードマップ

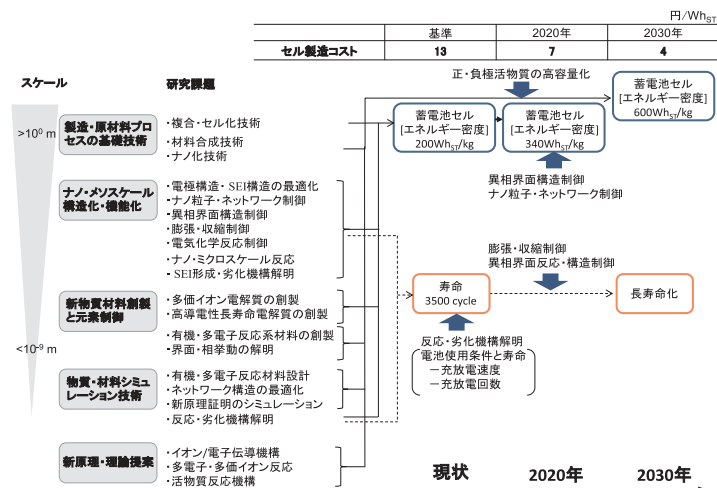


図2 蓄電池の科学・技術ロードマップ

定量的技術シナリオに基づき、蓄電池性能を高め、製造コストを低減するために必要な技術開発課題を示した(図2)。

製造コスト低減のためには、活物質、電解質、セパレータ材の高性能化、長寿命化による削減が重要である。2020年は正・負極活物質の高容量化・高出力化のための異相界面構造制御、ナノ粒子・ネットワーク技術開発などが必要となる。さらに、2030年に向け高容量な活物質材料開発や膨張・収縮制御技術、新電解質開発などにより、高エネルギー密度で長寿命な蓄電池開発が必要である。

廃棄物・メタン発酵技術

-要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築-

バイオメタンの利活用促進のためのコスト計算

下水汚泥・食品残渣からのバイオガス発生・精製コスト試算

1. プロセスの説明

- 1) 下水汚泥は、濃縮器で脱水し、濃縮汚泥として汚泥調整槽に送る。
- 2) 生ごみは異物を除去したのち解砕機にて解砕され生ごみ調整槽に送る。
- 3) 汚泥調整槽と生ごみ調整槽からそれぞれ所定量がメタン発酵槽に供給され、メタン発酵が進行する。
- 4) 生成した粗バイオガスは加圧したのち、精製工程に送る。
- 5) 精製工程では、加圧下でCO₂を水に吸収することにより除去し、製品の高濃度メタンガスを得る。

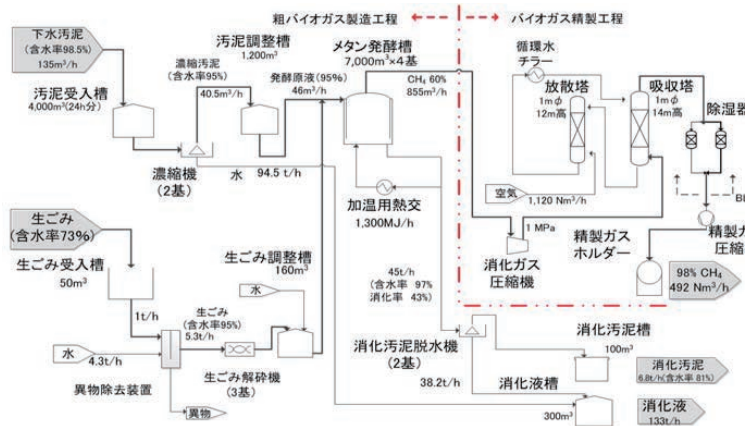


図1 下水汚泥および生ごみからバイオガス生成プロセス

2. 設計基準

バイオガス発生・精製コストが、規模の影響を受けにくい程度の大生産規模 (30GWh/y以上) で検討した。

- 1) 生産規模: 40 GWh/y (=144TJ/y)
- 2) 下水汚泥・食品残渣発生量 (東京都実績 (H21))
 - ・下水汚泥: 0.104t-DM/人・y (含水率98.5%)
 - ・食品残渣: 50kg-wet/人・年 (含水率73%)
- 3) CH₄発生量 (35.9MJ/Nm³):
 - 下水汚泥: 195Nm³/t-DM → 7.2x10⁶ MJ/y/万人
 - 食品残渣: 118Nm³/t-wet → 2.1x10⁶ MJ/y/万人
 - 計9.3x10⁶ MJ/y/万人
- 4) 想定規模: 15.5万人 (=144/9.3)
 - 年間稼働日数: 330日 (7920h)
 - バイオガス発生量: 855 Nm³/h (CH₄:60%)
- 5) 精製ガス組成、量: CH₄ 492Nm³/h (組成: CH₄ 98%, CH₄収率 94%)
- 6) 食品残渣処理費戻入を0円/kgのケースと15円/kgのケースで検討した。

3. バイオガス製造コスト計算結果

前提条件

- 1) 固定費 : 粗バイオガス製造工程 1,546百万円
バイオガス精製工程 240百万円 計1,786百万円
- 2) 年経費率 : 0.15
- 3) 用役費 : 電力: 12円/kWh, 熱量: 2円/MJ

ケース1 食品残渣処理費戻入 : 0 円/kgの場合

	円/MJ		
	粗バイオガス製造工程	バイオガス精製工程	計
設備費	1.7	0.3	2.0
用役費	0.7	0.2	0.9
計	2.4	0.5	2.9

ケース2 食品残渣処理費戻入 : 15 円/kgの場合

	円/MJ		
	粗バイオガス製造工程	バイオガス精製工程	計
設備費	1.7	0.3	2.0
用役費	0.7	0.2	0.9
戻入費	-0.9	-	-0.9
計	1.5	0.5	2.0

4. 今後の課題

食品残渣を15円/kgにて戻入するケースでのバイオガス製造コストは2.0円/MJである。現状LNG輸入価格は1.7円/MJであり、経済合理性を満たすプロセスに近づいていることがわかる。具体的には、現状の滞留時間を半減 (例: 20日⇒10日) できるような「高速メタン発酵菌の創製」や省エネルギー化をはじめとするプロセスの合理化などにより経済的なプロセスになる。

中小水力発電の要素技術構造化

- 要素技術構造化に基づく定量的技術シナリオの構築 -

中小水力発電の要素技術とコスト構造

中小水力発電は、概ね3万kW以下の発電出力のものであり、その未開発賦存量は約900万kW程度とされている。その内5000kW以下の小規模のものが発電出力基準で約90%を占める。

一方、発電出力が小規模であるほど割高な建設コストになる。

また、河川の流況がコストや発電量に大きく影響するため、地域や時期による様々な流況曲線の把握と分析が必要となる。

図1に、例として木曽川水系候補地点Aの最大使用水量と電力量/建設単価について、今回計算した結果を示す。最大使用水量が多いほど、発電電力量も多くなるが、設備利用率は低くなるためkWh当たりの建設コストは増加する。また、年度による水量の差の影響も大きい。今後、全国の中小水力の賦存量を明らかにする。

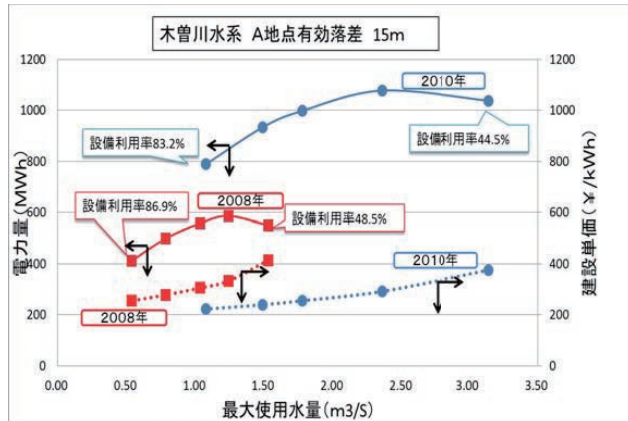


図1 最大使用水量と電力量/建設単価の関係例
(流量は最寄の測水所データと流域面積比より求めた)

また、流況、発電量、設備利用率、発電規模に対応した発電コスト算出方法を確立し、発電最適条件を明確にする。コストや技術の分析については、図2の例のように各発電設備ごとに詳細に分類し、発電条件との関連性も含めて実施する。

建設コスト大分類		コスト比率 (現状)	パラメータ(発電量・コスト)	
			大分類	中分類
電気工事費	水車周り	60%	タイプ	落差 流量と効率 回転数
	発電機周り	10%	タイプ	回転数 極数 電圧
	制御盤周り	30%	タイプ	周波数 電圧 系統連携有無
	小計	100%		
土木工事費	電気工事費の0.5倍～5倍			取水口形状
				水路形状
				水圧管形状
				堰堤有無

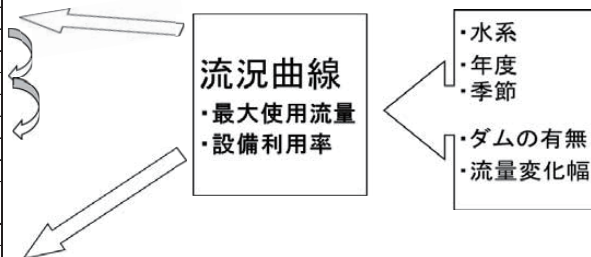


図2 建設コスト/要素技術の関連分析例

コスト、技術、流況の条件を組み合わせた分析を行い、全国の中小水力の賦存量を明らかにし、発電最適条件を明確にする。

定量的技術シナリオと今後の展望

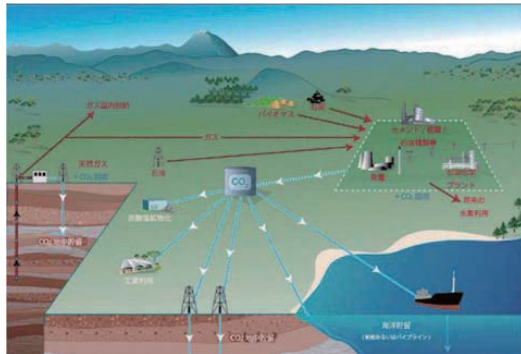
賦存量とコストは発電の目的や条件によって変わるため、技術進歩、量産効果などを考慮して、水車、発電機などの電気関係装置から土木工事までのコストシナリオを構築することで、賦存量とコストの関係を明らかにする。これらにより、今後の中小水力発電の地域あるいは全体最適化に向けた定量的技術シナリオを構築する。

CCS(二酸化炭素回収貯留)の概要と展望

CCS(Carbon Capture and Storage)のポイント

主に化石燃料起源からの排出CO₂を回収して地下深部の影響のない地層に貯留する方式。

CCSの技術構成要素はCO₂を、排ガスからほぼ100%濃度で回収するプロセス、そのCO₂を輸送、貯留するプロセスに分けられる。



(2005年IPCC特別報告書)

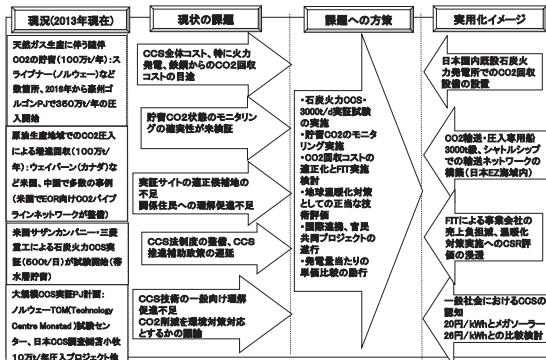
CCSの構成要素	CCS技術	研究段階	実証段階	商業化段階	貯留地
回収	燃焼後回収			X	
	燃焼前回収			X	
	酸素燃焼法		X		
	工業的分離(天然ガスプロセス、アンモニア製造)			X	
輸送	パイプライン			X	
	船舶輸送		X		
地中貯留	石油増進回収法(EOR)			X	
	ガス田または油田		X		
	塩水層			X	
海洋貯留	炭層メタン増進回収法(ECBM)f		X		
	直接注入(溶解型)	X			
	直接注入(貯留型:lake type)	X			
炭酸塩鉱物化	天然ケイ酸塩鉱物	X			
	廃棄物		X		
CO ₂ の工業利用				X	

(2005年IPCC特別報告書)

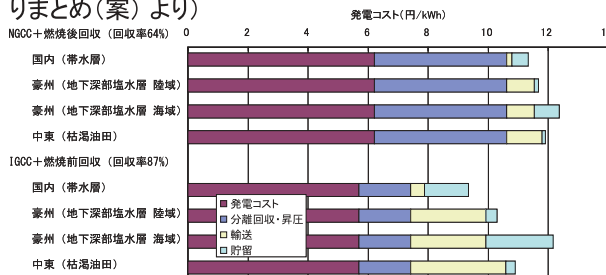
CCSコスト外観(2005年IPCC特別報告書)

CCSシステム要素	コスト範囲	コメント
石炭またはガス燃料とする発電所からの回収	15-75US\$/正味回収CO ₂	回収を行わない同様のプラントと比較し、回収CO ₂ の正味コスト
水素およびアンモニア製造、またはガス処理からの回収	5-55US\$/正味回収CO ₂	簡単な乾燥および圧縮を要する高純度排出源に適用される
その他の産業排出源からの回収	25-115US\$/正味回収CO ₂	この範囲は、多数の異なるテクノロジーと燃料の使用を反映する
輸送	1-8US\$/輸送CO ₂	5(パイプライン)~40(ローランド)MPCO ₂ /年の質量流量で、250kmのパイプライン/船舶輸送あたりの数量
地中貯留	0.5-8US\$/正味注入CO ₂	EORまたはECBMからの潜在的収益を除く
地中貯留: 監視および確認	0.1-0.3US\$/注入CO ₂	これは注入前・注入時・注入後の監視および、規制の要件によって決まる
海洋貯留	5-30US\$/正味注入CO ₂	100-500kmの海上輸送を含む。監視および確認は含まない。
炭酸塩鉱物化	50-100US\$/正味炭化CO ₂	研究された中で最良の事例における範囲。炭素化のため成分に必要となったエネルギー利用を含む。

CCS商業化に向けた課題・方策・実用化像の整理

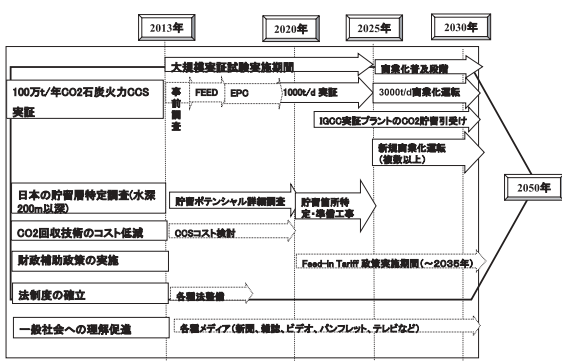


石炭火力発電コストに対するCCSを付加する場合の試算例(石炭火力発電の将来像を考える研究会 2008中間とりまとめ(案)より)



1. 発電コスト: NGCC: 6.2円/kWh, IGCC: 5.7円/kWh
2. 回収コスト: NGCC: 50.8US\$/ton-CO₂, IGCC: 28.2US\$/ton-CO₂ (IPCCレポートの試算値(新設ベース)を用いた。回収コストには、昇圧コストも含む。)
3. 輸送コスト
貯留地を日本国内、豪州、中東とし、国外の場合は、船で輸送
国内での輸送費はCCS2020、国外での輸送費はIPCCレポートの試算値を使用。
輸送距離: 豪州まで、7,000km; 中東まで12,000km船で輸送
港から地中貯留地まで100kmパイプライン輸送
4. 貯留コスト
日本国内貯留: 2370円/t-CO₂ (CCS2020)
豪州地下深部塩水層貯留: 陸域 5.1US\$/t-CO₂, 海域 30.2US\$/t-CO₂
中東枯渇油田貯留: 4.0US\$/t-CO₂ (IPCCのレポート)。

CCS実用化に向けたロードマップイメージ例



記憶・学習機能が拓く材料イノベーション

材料ゲノム・材料インフォマティクス

独立行政法人 物質・材料研究機構と連携

制御理論から考えるイノベーション創出戦略

● 記憶・学習からのフィードバック

制御工学の基本的なモデルによれば、フィードバック機構により安定的な系の制御がもたらされる(図1)。対象系がR&Dエコシステムの場合、こうしたフィードバックは、創出されるイノベーションを計量する軸を定め、その評価値に基づいて「PDCAサイクル」を回すことに対応する。制御工学によれば、こうしたフィードバック機構を更に強化すると考えられているのが、「学習」であり、そのためには記憶を担当する機能が不可欠となる(図1の赤線部)。R&Dエコシステムの制御において、こうした機能を担うのが現在注目著しい「ビッグデータ技術」と解釈できる。すなわち、今後のイノベーション創出では、大量のデータを蓄積し、そこからパターン分析を行うことでR&Dエコシステムを理解し、効果的なR&D推進策を見きわめる手法が発展すると考えられる(図2)。

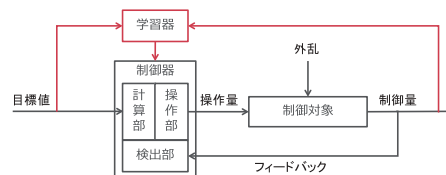


図1: フィードバック制御系の一般的構造

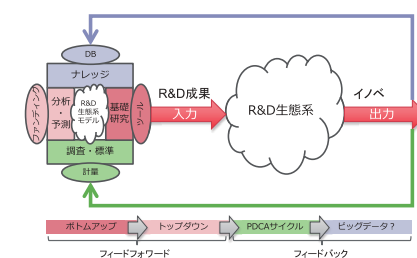


図2: イノベーションエコシステムの制御

● Materials Genome Initiative (米国)

米国において、2011年6月に発表された大統領イニシアチブであり、データ、シミュレーション、計測・分析技術を3本の柱として、新材料開発のスピードアップを目指すものである(図3)。具体的な取り組みとして代表的なものは、ハイスループット計測・計算、材料に関するデータ共有に向けた規格の検討、マルチスケール・シミュレーションなど。日本でも、「材料インフォマティクス」として、同様の取り組みの検討が開始されている。

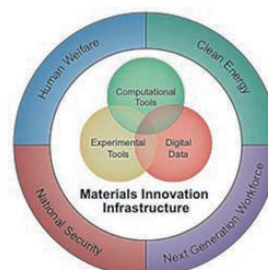


図3: Materials Genome Initiativeの概念図

物質・材料研究機構(NIMS)におけるフィードバック機能

- (1) 満たすべき材料性能からのフィードバック
安全性・信頼性を確保するためのデータの取得
 - ・ クリープ試験、
 - ・ データシートの発行、など
- (2) 産業・社会ニーズからのフィードバック
企業や外部機関との連携
 - ・ 企業連携センター運営、
 - ・ LCSセンターとの対話、など
- (3) 記憶・学習機能の充実
ナレッジ基盤の構築事業
 - ・ データベース事業、
 - ・ 機関リポジトリ事業、など



写真: 石川典人



材料データベースポータル: MatNavi



機関リポジトリ: PubMan

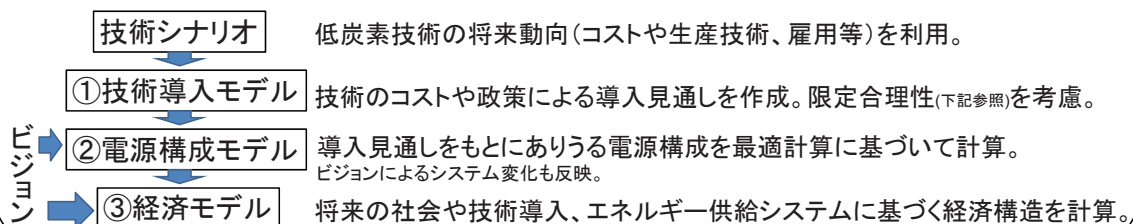
図4: NIMSにおけるフィードバック機能施策の例

将来の技術進展による経済・社会への影響

技術シナリオからどのような未来が描けるか？

概要: 技術シナリオによる低炭素技術の将来動向(コストや生産技術の動向)をもとに、ビジョンによる需要変化(現在作成中によりまだ考慮できていない)を踏まえた将来の経済・社会のありようを主に**定量的**に描きます。

手法: ①技術導入モデル、②電源構成モデル、③経済モデル(応用一般均衡モデル)を用い、コストや政策動向による技術導入(①)、再エネや蓄電池、他省エネシステム、スマートネットワークの普及による電力供給システムへの影響(②)、ビジョンによる需要変化とともに低炭素技術導入による需要変化を考慮した経済や社会への影響(③)を定量的に計算する。



独自性:

- ①人間の**限定合理性**も考慮することで、これまでの経済モデル計算にはない、**省エネがメリットをもたらす構造を反映**します。
- ②**独自の技術シナリオ**を詳細にわたり反映することで、**現実的な技術見通し**による未来の経済像を示すことができます。
- ③(現在作成中)将来**ビジョン**を反映させることで、**エネルギー関連だけではなく社会全体をとらえた上での需給構造変化**を示すことができます。

従来経済モデルが省エネメリットを考慮しない理由

■応用一般均衡経済モデルの場合■

従来モデル

現在の経済: 合理的判断結果

→ どのような変更もコスト増(効用減)をもたらす

現実

現在の経済: **限定合理的判断結果**

→ 省エネによる効用増の余地はある

→ **省エネによる効用増を正しく反映させる必要**

限定合理性の例

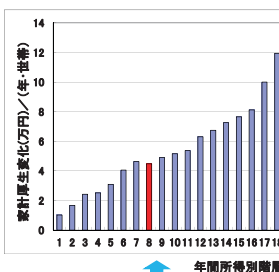
- 近年の限定合理性の研究成果に鑑みれば、人間は先送りの誘惑にかられる弱い存在であり、「合理的経済人」のように行動できない。したがって、ライフサイクルでコスト節約となるような財でも取得するとは限らない。
- 初期コスト0、光熱費節約分(または創エネ分)を返済に充てる英国グリーンディール政策は、限定合理的人間行動を想定した政策であり、日本で行うことが有意義である。

エネルギー・経済モデルを用いたLCSの試算結果(2030年)

家庭における十分に投資回収可能な技術を、日本版グリーンディール政策によって導入を図ることで、家計は節約メリットを通じて効用が上昇する。

原子力 15% 再エネ 30% 火力 55%

電源構成については不確実性があるが、今回は左図のような比率で評価した。



エネルギー起源CO2排出量 (1990年比)	▲26.9%
基準値: 10.6億トン-CO2	
実質GDP (2005年実績値: 506兆円)	617兆円
家計の厚生額変化	2.76兆円

年収500~550万円の家庭への経済的影響
《温暖化対策+家庭での省エネ》
家計全体で年間約4.5万円の得

消費電力と節電の動向の分析

概要

- ・9電力会社（沖縄を除く）管内における2010～2013年度の消費電力の動向を分析
- ・2013年度（4～10月）の消費電力は東電管内、関電管内ともに2012年度並み
- ・9社合計値でも、同様の傾向
- ・震災後の節電が全国で定着
- ・今後は部門（家庭・業務・産業）別消費電力・節電の動向把握が目標
- ・「家庭の電力使用量見える化実験」等を実施中

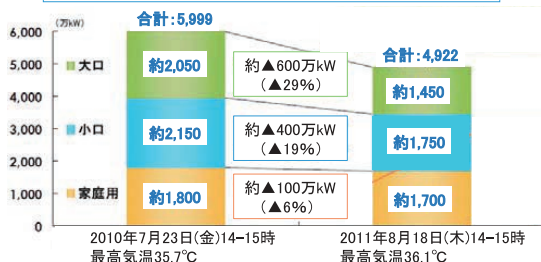
9社合計値

年度	ピーク電力[GW]			発受電力量[TWh]
	夏季最大	冬季最大	年間最小	
2010	176 (8/23)	156 (1/31)	115 (5/13)	979
2011	155 (8/10)	154 (2/2)	107 (5/31)	925
2012	154 (7/27)	144 (1/18)	107 (5/11)	916
2013	158 (8/9)		106 (5/17)	
2012 2010	87.5%	92.3%	93.0%	93.6%

2013年ピーク電力は2011,2012年並み
…全国的に節電が定着した

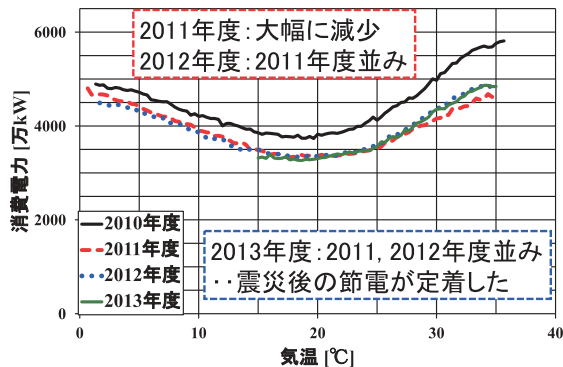
今後の解析の狙い

部門別の消費電力・節電の動向を見たい
→家庭、産業、業務への切り分け

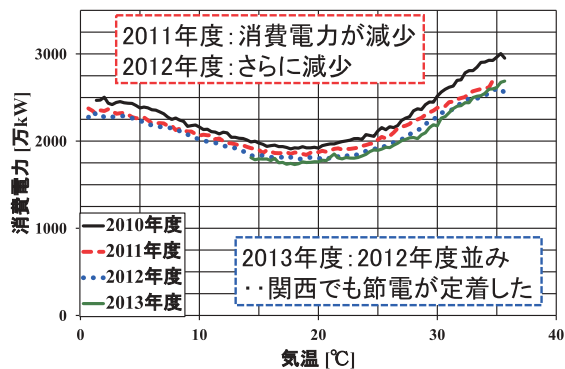


上図は東電資料：家庭は6%節電した等の結果
→LCS独自の分析で比較・検証するために、各部門の消費電力データの入手や既存のデータを用いた推計、等を進めていく必要

東電管内



関電管内



LCSにおける取り組み

- ・「家庭の電力使用量見える化実験」
- ・300世帯の電力使用状況を測定（ポスターあり）
- 家庭の消費電力の切り分けを可能にする
- ・「停電予防連絡ネットワーク」
- ・独自の予測モデルを基に、自治体経由で市民に節電警報を発信（電力需給逼迫予想日の前日）（現在は活動を終了。緊急時のみ情報発信予定）
- ・その他のデータ解析
- ・消費電力モデルの作成（9社、2008年～現在）
- ・家電買い替え効果の検証
- 情報基盤として整備

民生部門における節電・省エネ推進対策 検討のための共同研究

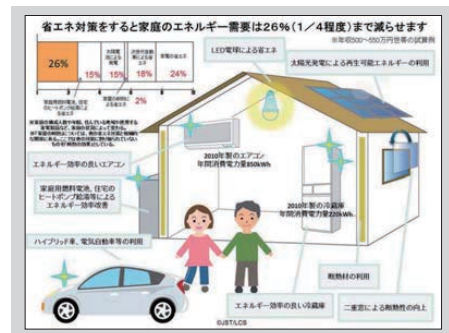
～家庭の電力使用量見える化実験～

低炭素社会の実現に向けて、家庭部門に求められていること

① 家庭自体の低炭素化

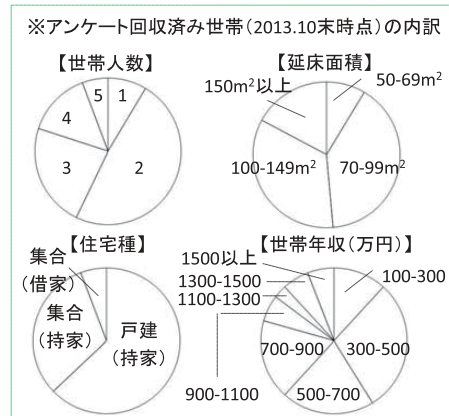
LCSでは、家庭に低炭素機器を導入することにより、家庭のエネルギー消費量は1/4程度に削減できると推測している(右図)。

しかしながら、現実の世界では経済モデルの推測通りに低炭素技術の普及が進むわけではない(人間の「限定合理性」)。家庭の低炭素化を実際に促進させるためには、社会心理学等の観点から“人を動かす”対策とその効果を検討する必要がある。



② 社会(エネルギー変換部門、産業部門、民生業務部門、運輸部門)の低炭素化への貢献

家庭におけるスマートメーターや太陽光発電、蓄電池等の普及が進む社会において、家庭がエネルギー需給調整に直接関与することが可能となりつつある。社会の低炭素化に、どのような形で、どの程度家庭が貢献し得るのか検討する必要がある。

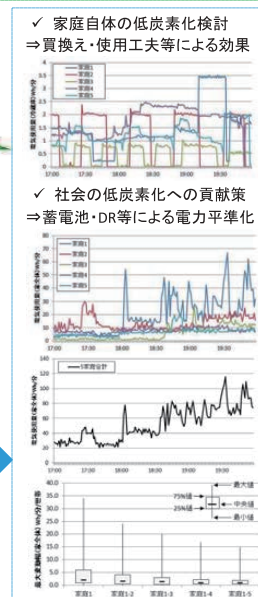
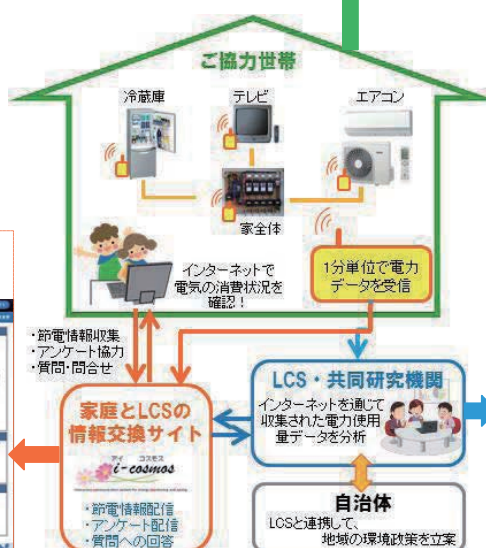
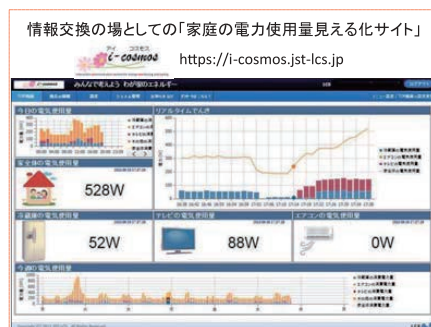
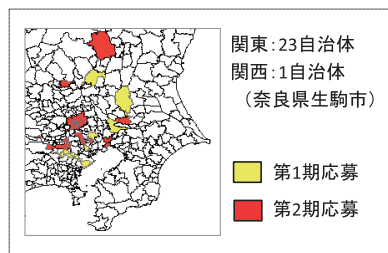


共同研究の概要と期待される成果

一般家庭300世帯(平成25年度)の電力使用状況を1分単位で測定し、ネットワーク経由でクラウドサーバにデータを蓄積する。

LCSと家庭を双方向通信システム「i-cosmos」で繋ぎ、家庭自体の低炭素化や社会の低炭素化への貢献を目的とした実験を行う。

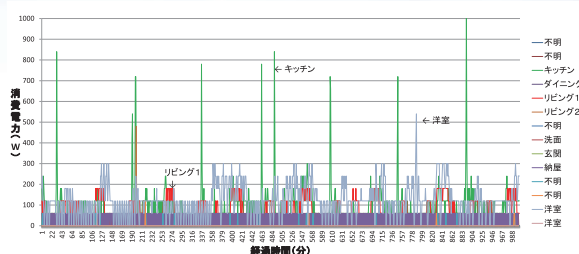
本実験には下図に示す24自治体(平成25年度)が参画する。



スマートハウスの省エネルギーの可能性

HEMSによる家庭のエネルギー消費データの解析

HEMSの計測データの例



ある世帯の電力消費の時間変化

電力消費のムダを探す

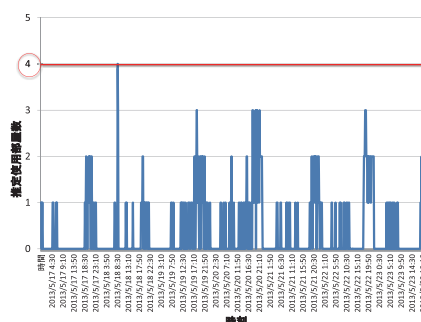
● 在室判定による照明負荷の削減

ある世帯のデータでの在室判定結果

年間最低負荷240W以下の消費時は不在または不活動とみなす

⇒ 世帯人数(4人)より多くの部屋の同時活動はない

⇒ 照明をこまめに消している世帯と判断できる



ある住宅における時間ごとの使用部屋数の推定

生活行動の規則性を見出す

● 回帰分析による生活パターンの検証

過去30分の消費電力から今の消費電力を推定する

$$W_{i,t} = \sum_j a_{ij} W_{j,t-1} + b_i$$

$W_{i,t}$ 用途*i*での時刻*t*の消費電力

a_{ij}, b_i パラメータ

t 時刻(30分単位)

目的変数 (今の消費電力)	説明変数 (過去の消費電力)				
	台所	食室	居間	浴室	食洗機
台所	1.33	0.55	0.88	3.26	-1.24
食室	2.34	6.20	1.78	-0.02	-1.44
居間	-0.09	0.85	18.70	2.63	-0.00
浴室	-0.40	-0.57	1.59	0.29	0.04
食洗機	0.50	7.20	-2.08	0.83	0.70

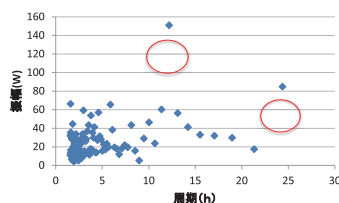
パラメータ a_{ij} の*t*値(黄色のセルは有意)



ある世帯の規則性の抽出結果

電力消費の動きから特徴をつかむ

● 離散フーリエ変換による周期性の抽出



ある世帯の電力消費の周期とその振幅

電力消費の周期性を求めると・・・

- ・ 12時間、24時間の周期性がみられる
- ・ 多くの世帯について検討すれば、12時間、24時間以外にも特徴的な周期性が見られる可能性あり

低炭素社会への貢献の可能性

- ・ 世帯ごとの異質性は大きい

例えば省エネポテンシャルは世帯ごとに0%~50%程度まで大きな分布をもつと予想される

- ・ 世帯特性に応じた省エネアドバイスによって、新しい省エネポテンシャルを開拓
- ・ LCSでの家庭のエネルギー消費データ(i-cosmos)の分析での手法の共有

ライフサイクル的思考に基づいて分析したCO₂排出量

ライフサイクル的思考に基づく、家庭での生活は、電気や都市ガスあるいは自家用車のガソリン消費に伴って“直接CO₂排出量”を発生させているだけではなく、製品やサービスの消費を通じて、事業所や工場で“間接CO₂排出量”をも発生させています。つまり、省エネルギーだけではなく、製品やサービスの消費を変化させることでも、生活からのCO₂排出量を削減することができるわけです。本研究では、ライフサイクルでのCO₂排出構造を分析し、

家庭の“直接CO₂排出量”は、
この部分のみ。



しかし、家庭の食事は、間接的に、さまざまな産業からのCO₂排出につながっている。

1人1日あたり国内CO₂排出量(2000年) [kg-CO₂]

7.4 kg

5.3 kg

“直接”排出量

- ガソリン
- 一般廃棄物
- 上下水道
- その他の光熱
- 灯油
- LPG
- 都市ガス
- 電力

“間接”排出量

- その他の消費支出
- 教養娯楽
- 教育
- 交通・通信
- 保健医療
- 被覆及び履物
- 家具・家事製品
- 住居
- 食料

全国平均

北海道・東北

関東

北陸・東海

中国・四国

近畿

九州・沖縄

1人世帯

2人世帯

3人世帯

4人世帯

5人世帯

6人以上世帯

まず、産業連関表および産業連関表によるCO₂排出原単位(3EID)¹⁾を用いて、生活から排出される、1人1日あたりのCO₂排出量(2005年)を解析しました。直接排出量で見た場合、家計は1人1日あたりで6.6 kg (23.4%)²⁾に過ぎませんが、間接排出も考慮したライフサイクルでの排出では15.5 kg (53.4%)にも達します。

次に、家計調査や全国消費実態調査と接続して解析することによって、生活によるCO₂排出量(2000年)の違いを見ました。結果は左のグラフです。グラフから、

直接排出では、大きなエネルギーを用いる部分(特に一部地域の灯油やガソリン)で省エネルギーに取り組む必要があることがわかりました。また、間接排出では、大きな排出量を占める部分(食料、教養娯楽、交通・通信)に着目し、カーボンフットプリントの小さな製品を購入したり、よりCO₂排出量の小さい行動に遷移したり(たとえば飲料を冷凍・冷蔵品から常温品に切り替える)する必要があることが示唆されました。今後、より詳細な分析を実施し、具体的な低炭素型生活行動の提案に結びつけていく予定です。

-  独立行政法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

低炭素社会実現に向けた 木質バイオマス利用システムの構築

木質バイオマス利用で「明るく豊かな低炭素社会」へ

●「地球温暖化の緩和」と「経済活動の拡大」をもたらすイノベーション

森林機能の活用

- 二酸化炭素吸収
- 化石燃料代替エネルギー源
- 地球気候システムの安定化

森林・林業の再生

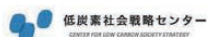
- 森林の多面的機能の持続的発揮
- 林業・林産業を地域資源創造型産業へ
- 森林・林業の低炭素社会への貢献

地域課題の解決

- 持続可能な林業の確立
- 森林資源のエネルギー利用
- 地域活性化・雇用創出

一体的に取り組むことが重要

「森林未来都市」の構築を目指す北海道下川町の取組に協力して、
低炭素社会実現のための社会シナリオ研究を定量的・実証的に実施



下川町



プラチナ構想ネットワーク



東京大学

● 経済性のある木質バイオマス利用システムの構築に向けて

【目標】

- 木質バイオマスを安定的に確保するための新しい林業システムの設計
- 森林の造林から木質バイオマスのエネルギー利用までの一貫した技術システムの経済性の確立

【方法】

- ◆ 森林資源の造林からエネルギー利用までの各プロセスにおける経済性・環境性の把握
- ◆ 各要素技術について構造化を行い、高効率化・低コスト化・安全性向上の鍵となる技術課題を抽出
- ◆ 規模や新技術導入等に関する技術システムの設計
- ◆ 木質バイオマス利用のための低炭素社会モデルの開発とシステム全体の経済性が成立する技術・社会シナリオの提案

表 北海道下川町の森林概要

	面積 (ha)	蓄積量 (推定) (m ³)	年間供給量 (推定) (m ³)
国有林	48,600	7,790,000	147,000
民有林	合計 8,400	1,346,000	25,000
	町有林 4,300	686,000	13,000
	私有林 4,100	660,000	12,000

町有林の10倍もある国有林の活用が鍵

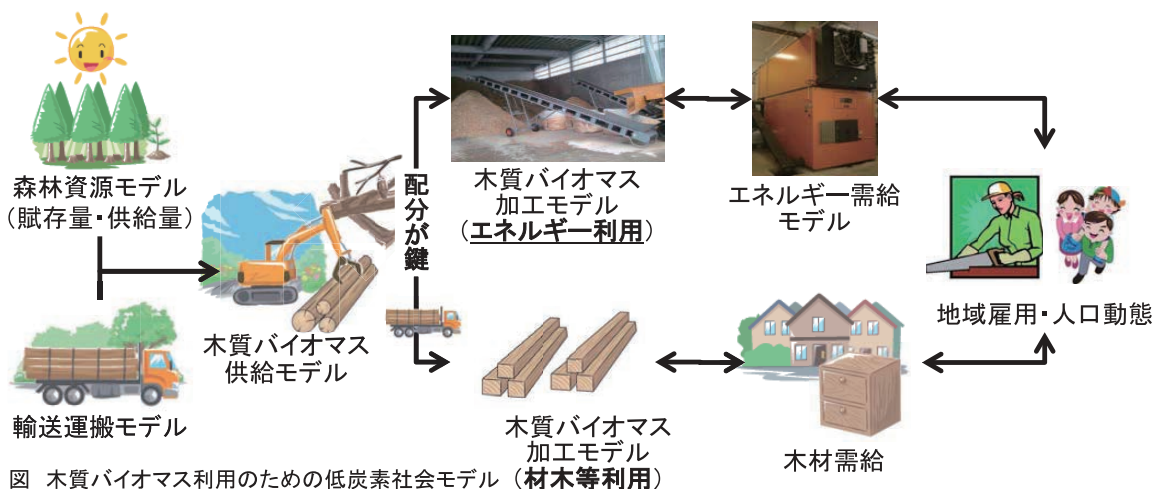


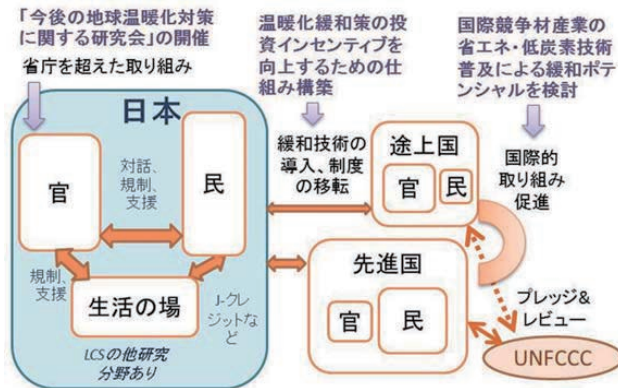
図 木質バイオマス利用のための低炭素社会モデル (材木等利用)

LCSの国際戦略研究

世界の中で日本が進むべき持続可能で発展する低炭素社会への道

LCSの国際戦略研究のねらい

将来の世界の温暖化ガス削減に向けた国際的な枠組みについて検討が進められている。日本の国益と地球益に重みを置き、技術の発展を促し、経済面・環境面から持続可能な社会を世界規模で実現するための国際戦略が重要である。



● 次期枠組みに関する着眼点

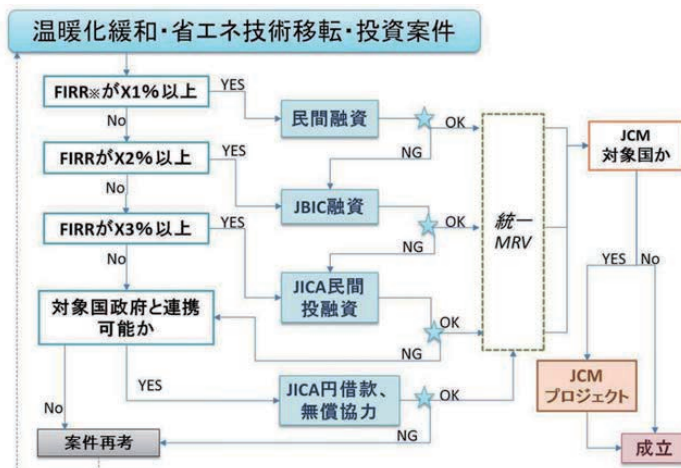
- ・ 実質的にGHG削減につながる、公平かつ実効性のあるしくみ
- ・ 民間の投資インセンティブを促進し、途上国の経済発展にある様々なビジネスチャンスを活用する仕組み
- ・ オールジャパンとして力を集結し、日本国の持続可能な発展と地球規模問題の改善に貢献する仕組み

気候変動緩和技術の海外移転及び投資の促進

気候変動緩和及び省エネ技術の他国での利用を海外技術移転・投資により促進し、これを日本の削減努力の一環であることを明確にし、チームジャパンの力を最大限発揮するための統一された戦略のためのスキームを提案する。

● LCSによる政策立案のための提案

- ・ 二国間クレジットを進めると同時に「クレジット取得」に拘らない技術移転スキームの推進を行う
- ・ 技術移転・投資案件の融資への効率的なアクセスのため、スクリーニングフローを活用し、収益率にあわせた借入先の選択が可能なスキームを提供する
- ・ 日本の気候変動緩和への貢献度を定量的に明確化する(MRVを徹底)
- ・ 各機関が行っているMRVを統一化し効率化する



※ 財政的内部収益率

★ 融資判断は収益率だけでなく、総合的な債務返済可能性で審査され、機関により基準が異なる。

＜スクリーニング試行結果＞

プロジェクト名称	ゴムの木植林事業	車両工場での電力省エネ	セメント焼成廃熱回収発電プログラム	超々臨界圧石炭火力発電	鉄鋼プラント高炉頂上発電	5MW太陽光発電プラント
出典国	カンボジア	中国	中国	フィリピン	インド	インド
技術分野	植林	省エネ	排熱回収	高効率発電	排熱回収	再生可能エネルギー
IRR	5.1% (35年)	8% (10年)	6.5% (10年)	23.1%	8% (10年)	10.84% (7年)
ベンチマークIRR	15%	11%	11%	11%	14%	14%
(参考)ソブリン債金利	(発行なし)	4.1%	4.1%	3.9%	3.9%	8.7%
スクリーニング結果	JICA円借款	JBIC、JICA民間投融資	JICA円借款	民間融資	JICA円借款	JBIC、JICA民間投融資

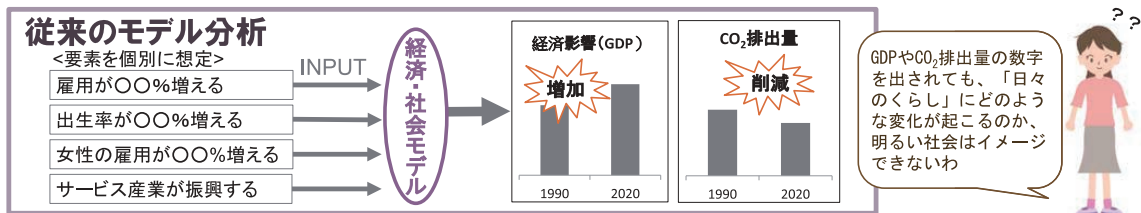
資料1 公益財団法人地球環境センター「CDM-J事業調査結果データベース」<http://ges.jca-main.net/jp/Activities/Facility/Studies/ClimateChange/Mitigation/Potentials-for-CDM-and-JCPS-4509492>
資料2 科学技術振興機構「省エネ技術の海外移転に付するMRVの取組と事業化に関する調査報告書」2012年3月
資料3 由中「インド鉄鋼業における省エネ・環境技術利用の経済評価」LCSページ「バー」2013年9月
資料4 Green Clean Guide, India's first solar PV project registered under the CDM.
<http://www.greenindia.com/2011/09/24/india-s-first-solar-pv-project-registered-under-the-cdm/>

社会システムデザイン手法を用いた 明るく豊かな低炭素社会ビジョンの構築

超高齢化、経済の停滞等課題が山積する現代日本において「低炭素ありき」の思考、課題に対症療法的に対応していく手法だけでは「持続可能で明るく豊かな」低炭素社会への道筋を示すのは難しい。

そこでLCSでは、低炭素に限らず社会を広く俯瞰し、個々の要素が互いに影響を及ぼすことに着目して良循環を生み出す構造から創出することでこれを実現する可能性について検討を行っている。

本手法では生活者の視点から説得力のある真に豊かな社会ビジョンを示すことが可能になる。



社会システムデザイン手法を取り入れたモデル分析

望ましい(明るく豊かな)社会を実現することを第一義とする。その社会を実現するための阻害要因を見極め良循環に促す駆動システムをみつけることで、具体的な対応策を示しながら、より良い社会作りを提案できる。

STEP1 理想の社会像をイメージ

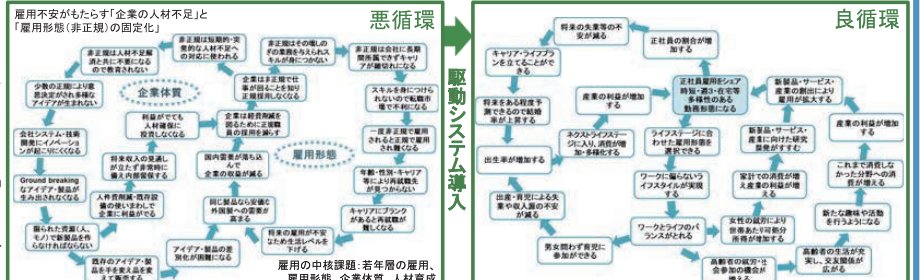
地球温暖化やエネルギー関連に限らず、現代社会において望ましくない状況は何かどのような生活を送りたいかという「バーニングデザイン(切望)」の抽出を行い、これらを満たす理想の社会像を考えた。

導き出されたイメージ

STEP2 社会システムデザイン手法の応用

望ましい(明るく豊かな)社会の実現を阻害している要因を見極め、それによってどのような「悪循環」が起こっているか検討した。

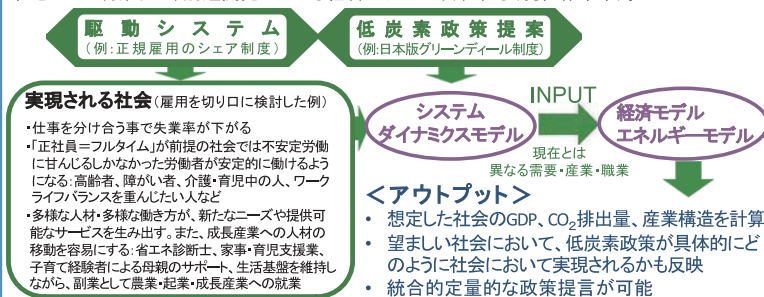
さらに、この悪循環を断ち切り「良循環」を生み出すための「駆動システム」を提案し、それによって得られる私たちの生活の変化を提示した。



導き出された私たちの生活への影響

STEP3 経済・社会モデルへの導入

駆動システムによってもたらされる経済・社会的影響を、システムダイナミクスモデルを組むことで明確化し、別途開発している経済モデルに反映する(現在作業中)。



STEP4 多様な視点からの議論

今後の予定

- 重要ないくつかの切り口から、雇用の例と同様に悪循環・良循環(駆動システム)を見つけていく
- LCS内外の多様な意見を求める
- LCSで今後提案していく低炭素政策との関連も含めどのような社会になるかを示す

病気、介護、育児、高齢。そんな事態に陥っても生活が破たんしない社会。「私にとって」嬉しい社会と低炭素化は同時に実現出来るのね!

「持続可能で明るく豊かな」低炭素社会のビジョンの提示

電気自動車(EV)導入による環境性、経済性に関する研究

目的

W発電(太陽光と燃料電池)とエネルギーの見える化ユニットを採用した次世代型・低炭素型住宅街区に、電気自動車(EV)のカーシェアリングシステムを通して、利用行動分析および需要調査を実施した。また、実証試験中に発電システムを搭載した住宅におけるエネルギー消費をモニターすることにより、W発電住宅とEVの組み合わせに関する環境性・経済性評価およびビジネススキームの検討を行う。

研究概要



研究体制

■LCSと静岡ガスとの共同研究

研究題目
「太陽光発電と太陽電池と燃料電池を備えたW発電住宅との組み合わせを考慮した電気自動車(EV)によるカーシェアリングの実現可能性・環境性・経済性に関する研究」

システム

■電気自動車(リーフ)を2台導入

■研究参加宅に充電用コンセント(200V)を設置

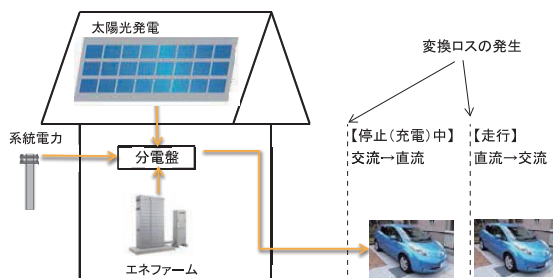
“自宅での満充電返し”を基本ルールとして充電電力の計測、充電時間帯の調査

HP・携帯サイト

■電気自動車予約システムを用意

⇒利用頻度、利用時間帯の調査

結果



【基本性能】

充放電効率 : 0.66

実走行電費 : 7.2km/kWh

⇒充電電力ベースの電費は4.8km/kWh。

【環境性(※1)】

全量系統電力充電 : $\Delta 106\text{kg}$

PV・エネファーム由来電力半々充電 : $\Delta 1,076\text{kg}$

⇒EVの環境性は充電する電力に大きく依存。

【経済性(※2)】

得られた基本性能から、53,000kmの走行によりガソリン車との投資額の差額を単純回収可能。

※1 走行距離8,020kmに対する同クラスガソリン車カーシェアリング車両の実走行性能(14.4km/L)との比較。電力の排出原単位は系統0.69kg/kWh、エネファーム0.23kg/kWh、太陽光0kg/kWhとして算出。

※2 今年4/19の価格改定を反映。補助金や減税を考慮し、法定耐用年数6年での比較。また、ガソリン価格を155円/L、電力価格は深夜時間帯である11.89円/kWhに設定。

今後の展開

EVのモビリティとしての価値に加えて、VtoH、VtoGといった電力供給システムとしての価値を検証するために、ピーク時間帯に課金を実施して利用時間帯のシフトがどの程度起こるかを観察する。

荒川区の低炭素地域づくりの取組み

楽しい節電対策から省エネを考える

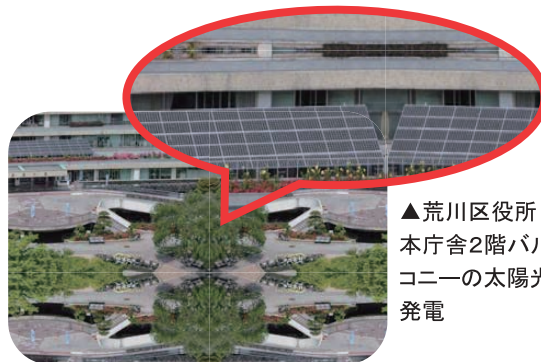
区内の最大事業者として環境配慮を率先して実施

● 街なかメガソーラー～みんなの発電所計画～

荒川区は、再生可能エネルギーの利用拡大と、災害時における補助電源確保を目的に、区及び協定を結んだ区民・事業者が設置した太陽光発電システムにより、メガソーラー(1,000kW)規模の電力の創出を目指しています。

荒川区役所本庁舎では、2階バルコニーに太陽光パネルを、6階には蓄電池も設置し、活用しています。(区内24施設に設置し、合計306kW(平成24年度))

また、区民・事業者に向けた環境に配慮した設備の導入を支援するための**エコ助成制度**では、太陽光発電システム機器の設置について**メガソーラー登録**(大規模災害等による停電時に近隣住民に電力をおすそわけする協定を区と結ぶ)を呼びかけています。登録者には、助成単価を50%増額しています。(平成24年度登録43件、合計発電規模200kW)



▲荒川区役所
本庁舎2階バル
コニーの太陽光
発電



▲キャンドル作り

▼店舗でのライトダウン



● あらかわセタライトダウンキャンペーンを実施

地球温暖化防止について考える日として創設された「クールアース・デー」でもある7月7日の夜8時～10時の2時間について、荒川区と荒川区低炭素地域づくり協議会が全国一斉にライトダウン(消灯)に参加しようと呼びかけ、区民・事業所の皆様と共に実施しました。

区民と力を合わせて楽しく節電から省エネ、低炭素社会へ

施設利用でスタンプがたまる あら坊・あらみエコカード



▲スタンプカードになってます

区が実施する環境イベントに参加した方や街なか避暑地に会場された方に配布。20個もしくは40個スタンプを貯めると素敵な景品と交換することができ、スタンプを集めながら、節電も出来ると好評でした。

※平成25年度は1,263名の方が景品交換しました。(10月末日現在)

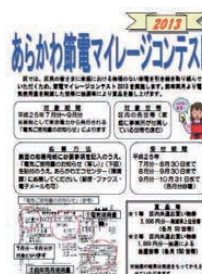
夏は避暑地に、冬はサロンに 街なか避暑地・ほっとサロン

自宅の冷房や暖房を停止し区立施設を利用していただくことで、家庭での電気の使用を抑制することができる「元祖・本家あらかわ街なか避暑地」「街なかほっとサロン」。ご家族で楽しめるイベント等も開催しました。平成25年度の「街なか避暑地」は、6月～9月に50施設で実施し、延べ86万人が利用しました。



お買い物券をプレゼント！ 節電マイレージコンテスト

区民の皆様が家庭における無理のない節電に引き続き取り組んでいただくため、節電マイレージコンテスト2013を実施しました。前年同月より電気使用量を削減した世帯に、抽選等により区内共通お買い物券を差し上げました。



※平成25年度は242名の方が応募しました。

創エネ、省エネと地域連携で低炭素を目指す 地球にやさしいひとのまち 足立区

足立区は東京北部に位置する人口約67万人の都市で、都心への通勤・通学者が多く居住する住宅都市と中小企業を中心とした商工業都市の性格を持ち、首都東京の活動を支えています。区内には下町情緒あふれる地域から工場跡地の再開発で整備された新しい町まで多様な町があります。こうした足立区の特性を踏まえ、様々な低炭素施策を進めています。



足立区温暖化対策キャラクター

あだち・そらとつながるプロジェクト「そらつな」



そらつな店ロゴマーク

大都市である足立区内では、太陽エネルギーが最も活用に適している再生可能エネルギーであることから、設置費補助などにより積極的に普及促進を図っています。

特に太陽光発電については、太陽光発電システム取扱い店紹介制度を実施し、安心とより良いサービスを提供する「そらとつながるお店（そらつな店）」として 区内の21事業者を登録し、足立区ホームページなどで紹介しています。

そらつな店では、販売価格を明示するとともに、各事業者が独自サービスを提供しています。太陽光発電システム導入の促進とともに、区内事業者の活性化にも貢献しています。

省エネ家電への買い替え支援

区内の二酸化炭素排出量の約40%を家庭部門が占めており、家庭部門の省エネが課題になっています。しかし、区内世帯の半数以上が大規模な設備改修や再生可能エネルギーの導入が難しい賃貸住宅、集合住宅に居住しています。

このため、誰もが身近に取組める「省エネ家電への買い替え」を支援する補助制度を実施しています。



補助制度の概要（25年度は、既に終了）

対象の家電	省エネ性能☆☆☆☆☆のエアコン、冷蔵庫、テレビ、照明器具、電気便座
補助額	50,000円以上の購入で10,000円（区内事業者利用の場合は15,000円）

地域連携によるカーボン・オフセット

足立区では省エネや創エネの取組みを積極的に進めていますが、区民生活や事業活動でエネルギーを大量に消費しています。一方で、区内には森林がないため、二酸化炭素の吸収を増やすことができません。そこで、森林整備活動を支援することで排出量を埋め合わせる「カーボン・オフセット」を実施しています。

今年は環境基本計画の印刷・製本及び環境イベント「地球環境フェア」開催に伴う排出量5トンを北海道士幌町と連携し、森林整備による二酸化炭素吸収量でオフセットしました。今後も様々な地域と連携した取組みを進めていきます。



印刷製本・イベントで
排出される二酸化炭素



町有林整備で増える
二酸化炭素吸収量

森林未来都市しもかわ

低炭素社会の構築に向けて

下川町は、北海道北部に位置し、人口は約3,600人、面積は64,420ha(東京都23区とほぼ同じ)を有し、その内約58,000haが森林であります。

地域の雇用確保と地元製材工場への木材の安定供給のため、「循環型森林経営(伐採→植林→育林→...)」を基本として、環境・経済・社会に配慮し世界的に適切な森林管理の証であるFSC森林認証を取得し、4,650haの町有林を有し持続可能な森林経営を実践しています。

地域資源である森林を活用し、低炭素社会の構築のため、平成16年度より木質ボイラーを積極的に公共施設(7施設)に導入し、二酸化炭素の削減とともに地域経済の活性化を實踐し、公共施設の暖房等の内、約42%が木質ボイラーを利用しています。

そうした中、平成23年12月、政府が進める「環境未来都市」の選定を受け、森林バイオマスを中心とした再生可能エネルギーによるエネルギーの完全自立や森林総合産業などを進め、人々が森林から学び、楽しみ、心身の健康を得ながら、子供から高齢者・障がい者までもが互助と協働により快適な暮らしを創造し続ける町を目指しています。



低炭素な一の橋バイオリッジ

環境未来都市の事業として、一の橋バイオリッジを実施しています。

一の橋地区は、市街地より東へ約8kmに位置する人口約150人の小規模集落です。この地区の自立かつ安定的な暮らしを実現するため、平成22年度から地域おこし隊を導入して、様々な生活支援サービスを実施するとともに、地域住民との議論を重ね「一の橋バイオリッジ」の将来像を描き、平成25年5月にエネルギー自給型の集住化モデル住宅が完成しました。

集住化モデル住宅は、長屋風の廊下で繋がった高気密・高断熱の22戸の省エネルギー住宅であり、木質ボイラー(2基)による一の橋地区地域熱供給システム施設から温水を送ることにより暖房と給湯に利用しています。その他に知的障がい者施設や住民センター、農業用ハウスにも温水を送り、森林バイオマスを中心とした低炭素な社会を實踐しています。今年は、新たにモデル住宅(4戸)や宿泊交流施設、地域食堂を整備するとともに、今後は発電事業にも取り組み一の橋地区のエネルギー完全自給を目指します。



くまもと県民発電所

くまもとの豊かな恵みを、くまもと県民が享受するために

- 平成24年7月、国により再生可能エネルギーの固定価格買取制度が導入。県内でも太陽光発電を中心に再生可能エネルギーの導入が加速化。
- しかし、県内の大規模太陽光発電事業の多くは、県外資本に頼っている状況（売電収益が県外に流出）。
- しかも、県民は電気代の一部として再エネ等賦課金を負担。



そこで

くまもと

「県民による、県民のための発電所」をふやしていきます。

- ① くまもとの事業者等が、くまもとの自然の恵みを活用し、再生エネルギー発電事業を実施。
- ② くまもと県民や地域が、発電事業、資金面に協力、発電事業を契機に地域活性化やまちづくり・むらづくりに広くかかわる。
- ③ 発電事業で得た利益は、資金面で協力した人にはもちろん、地域にも一部還元する。

Q 県が発電事業をするのですか？

A いいえ、ちがいます。

- 県内の事業者等が行います。「くまもと県民発電所」構想は、地域の産業振興も目指しています。発電所の建設工事や維持管理、資材物資についてできるだけ地元企業を活用していただき、地域の経済を活性化させる取組みを応援します。
- 県は、認証のほか、許認可支援や県有地の貸付、広報、ふるさと納税・寄付の活用など側面支援を行います。

Q 太陽光発電事業だけですか？

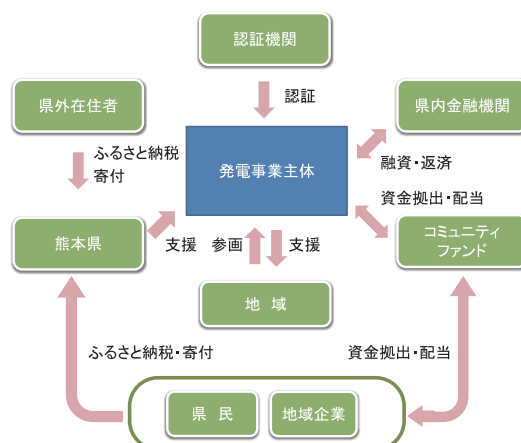
A いいえ、ちがいます。

- 熊本県には、地熱・温泉熱、水力、風力、木材といった再生可能エネルギーに活用できる資源が豊富にあります。今後はこれらを活用した発電事業にも拡大していきます。

Q 何を目標しているのですか？

A 「幸せを実感できるくまもと」を目指しています。

- 県民発電所構想の取組みを通じて、地域資源を活用した創エネルギーという社会的要請に応えながら、その成果を地域活性化に結びつけられるような県民参加の仕組みを築き、「県民一人ひとりが幸せを実感し、住み慣れた地域で夢を持ち誇りに満ちた暮らしが送れる熊本」づくりを目指しています。



しくみの概要

- 県内事業者等により発電事業が行われる。
- 発電所の建設工事や維持管理、資材物資の調達についてはできるだけ地元企業を活用していただく。
- 資金については、県民が参画できるスキームの他、ふるさと納税や寄付を活用し、広く資金を募る。
- 発電事業の利益については、資金拠出者への還元はもちろん、利益の一部を地域にも還元していただく
- 発電事業を契機として、地域の雇用創出、人材育成、地域振興に資する取組みを行っていく。

現在、進めている取組み

熊本県立天草東高校跡地、産業廃棄物施設屋根を活用した太陽光発電事業、等

「低炭素社会戦略センター 年度報告書（平成 25 年度）」

平成 26 年 4 月

独立行政法人 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
電 話 03-6272-9270
ファックス 03-6272-9273
<http://www.jst.go.jp/lcs/>
©2014 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。
