

# 第42回エネルギー・システム・経済・環境コンファレンスプログラム兼発表内容要旨

〔日時〕 2026年1月27日（火）09:30～16:20

（注）・発表時間1題目20分（講演15分、討論5分）

1月28日（水）09:10～17:20

・○印は当日発表予定者、その他は共同研究者

〔会場〕 東京大学 生産技術研究所（駒場IIキャンパス）

## 1月27日（火）

9:00受付開始

### 09:30～10:50 セッション1 水素（1）再エネ水素・合成燃料・産業利用

会場：An301・302

1-1 PVとスポット市場を活用した水素製造の電力調達方策の地点別検討

○須藤 飛龍、加藤 丈佳（名古屋大学）、占部 千由（東京都市大学）

将来的に太陽光発電の大量導入が見込まれており、電力の活用先として水電解水素製造（WEHP）が期待されているが、経済性等検討が必要な点がある。本研究では、第一段階として年間を通して安定的に電力が調達可能となるPVとスポット市場を組み合わせたWEHPモデルを提案した。日射量に違いがある複数地点を対象としたシミュレーションを行い、各地域でより安価に電力調達をするための最適な方策について検討を行った。

1-2 電力需給解析モデルによる新燃料の製造・貯蔵・利用の分析

○本田 敦夫（大阪ガス）、荻本 和彦、岩船 由美子（東京大学）、東 仁（J-POWERビジネスサービス）

電力需給解析モデルに追加された新機能を活用し、水素・新燃料の製造・貯蔵・利用の役割・創出価値について分析・考察した。

1-3 地域の産業部門における熱需要の水素代替評価

○永澤 心、秋元 祐太朗、岡島 敬一（筑波大学）

近年、水素がクリーンエネルギーとして注目され、電化が困難な産業部門の熱需要の代替が求められている。本研究では、産業部門の熱需要を水素代替する際、熱需要の温度帯の違いによる水素代替効果の定量的な評価を目的とする。熱需要の温度帯を考慮し、異なる産業構造における水素供給のコスト、CO<sub>2</sub>削減量を定量的に評価した。さらに、産業部門の立地を考慮し、地域ごとの熱需要の水素代替効果を定量的に評価した。

1-4 産業部門における合成燃料の導入可能性の評価

○山下 祐芽、中田 俊彦、ドラー・ジュ レミ、小野 遼河（東北大学）

現在、再生可能エネルギーの普及に伴う余剰電力の活用が課題であり、その解決策として合成燃料が注目されている。しかし大規模導入時のシステム設計の議論は不十分である。本研究は北海道の産業部門をケーススタディとし、合成燃料を導入したエネルギー・システムを設計する。数理最適化により高時間解像度で解析を行い、コストおよび必要な設備容量を明らかにする。また感度分析を通じて、システムに影響を及ぼす要因を特定する。

### 09:30～10:50 セッション2 部門別エネルギー需要（1）自動車・トランジション

会場：An401・402

2-1 次世代燃料/自動車の導入による乗用車のCO<sub>2</sub>削減コストの分析

○萩田 達哉（日本エネルギー経済研究所）、酒井 燿、森山 亮（エネルギー総合工学研究所）

ICEガソリン車を次世代車に代替した際のCO<sub>2</sub>削減コストを分析した。同コストは、ICEガソリン車と次世代車の走行コスト(円/km)の差を、次世代車の導入によるCO<sub>2</sub>削減量(kg-CO<sub>2</sub>/km)で除して算出した。その結果、将来はe-fuelとHEVを組み合わせた次世代車のCO<sub>2</sub>削減コストが約6万円/tCO<sub>2</sub>と最も安く、次いでEV、FCVとなつた。CO<sub>2</sub>削減コストの内訳は、HEV(燃料e-fuel)では燃料コストが、EVやFCVでは車体コストが多くを占め、車種により異なることが分かった。

2-2 車種別にみた自動車用燃料需要の価格弾力性の推定

○星野 優子（ENEOS）、小川 順子（日本エネルギー経済研究所）

2023年度の日本のCO<sub>2</sub>排出量の16.5%を占める自動車部門の脱炭素化には電動化が重要になるものの、車両価格、充電インフラ、寒冷地での使用などの課題から現状ではEVの普及には至っていない。このためトランジション期においては、内燃機関車の高効率化、ハイブリッド化、低炭素燃料の活用と共に、カーボンプライシングの政策効果への期待も高まっている。本研究では、カーボンプライシングの政策効果を左右する燃料需要の価格弾力性について、ハイブリッド車、普通車、小型車、軽自動車など車種ごとに推定を試みる。

2 – 3 製造業のサプライチェーンにおける排出枠取引下のエネルギー転換ゲーミングの開発

○安藤 桃平, 鈴木 研悟, 濵谷 長史 (筑波大学), 大沼 進 (北海道大学)

本研究の目的は、製造業のサプライチェーンにおける利害関係者間の利得構造や情報共有の非対称性が、排出枠取引が長期的なエネルギー転換に与える影響を分析することである。本研究では、サプライチェーンのエネルギー選択を模擬したゲームを新たに開発し、参加者によるゲームプレイ・調査票への回答および参加者の会話を記録する実験を行った。実験結果を通じ、利害関係者間の非対称性がエネルギー転換に与える影響を考察した。

2 – 4 排出量取引制度導入に備えた自動車生産工程におけるCO<sub>2</sub>排出量原単位の評価に関する研究

○登尾 匡成, 前 匡鴻, 吉岡 剛, 松橋 隆治 (東京大学)

排出量取引制度と国境炭素調整措置の導入を見据え、日本の基幹産業たる自動車業界の対応は急務である。本研究は、自動車1台当たりのCO<sub>2</sub>排出量原単位の評価を通じて、サプライチェーン全体のCO<sub>2</sub>排出構造を解明することを目的とする。Scope別の排出量や一次エネルギーの変更影響を分析することで、製造工程・部品単位での削減ポテンシャルを明らかにし、企業の戦略的なCO<sub>2</sub>削減計画の立案に貢献する。

**09 : 30~10 : 50 セッション3 エネルギー政策（1）気候政策国際動向**

会場 : As303・304

3 – 1 Triple Planetary Crisisの同時解決に向けたシナジーに関するアジア太平洋地域を対象とした分析動向

○藤野 純一, 小野田 真二, Pavel Hejcik, 天沼 伸子, Eric Zusman (地球環境戦略研究機関)

国連経済社会局と国連気候変動枠組条約事務局は2019年からグローバルレベルでの気候変動とSDGsのシナジー加速のイニシアティブを進めており、アジア太平洋地域でも現在、関連機関がリードしながら専門家が集まってシナジーに関するレポートを作成している。本発表ではその様子と含意を紹介する。

3 – 2 コンプライアンスクレジット市場の動向と展望

○和田 謙一 (地球環境産業技術研究機構)

2025年、各国は新たなGHG削減目標（NDC）を提出することになっている。近年、国際的にはパリ協定6条の実施ルールが合意され、国内的には排出量取引制度を整備する国が増え、排出削減目標を達成するためにカーボンクレジットを活用する動きが活発化しつつある。そこで本研究では主要国の新NDCや国内制度におけるカーボンクレジットの活用状況を分析し、コンプライアンスクレジット市場の動向と展望を考察する。

3 – 3 気候変動に対する支払い意思額とリスク評価の国際比較分析

○小松 秀徳, 窪田 ひろみ, 永井 雄宇, 朝野 賢司 (電力中央研究所)

気候変動対策には税などの費用負担が伴うが、日本で市民がどのようにリスクを受け止め、費用負担を受容しているかは十分に検証されていない。そこで、日本、米国、カナダ、ノルウェーを対象としたインターネットアンケート調査で一般市民から得た回答に基づき、気候変動対策へのリスク評価が支払い意思額に与える影響を検証し、さらに年齢・性別などセグメント別の傾向比較を通じて、各国の特徴を明らかにする。

3 – 4 日米の電力環境価値取引に関する考察

○朝野 賢司 (電力中央研究所), 野口 厚子 (エネルギーアンドシステムプランニング)

データセンター等の電力需要が急増することで、データセンター事業者と発電事業者との間で、脱炭素電源を中心に電力購入契約（PPA）を結ぶ動きが諸外国でひろがっている。電力の環境価値をめぐっては、わが国では非化石価値取引市場が運用されているものの、PPAなどは活発とは言えない。そこで本発表では米国を中心に諸外国における電力の環境価値取引市場について調査し、わが国の制度設計への示唆を得ることを目的とする。

**09 : 30~10 : 50 セッション4 エネルギー経済（1）エネルギー事業**

会場 : As313・314

4 – 1 LLMを用いたJ-クレジット事業計画書の自動生成

○池内 耀仁, 前 匡鴻, 松橋 隆治 (東京大学)

本研究は、Jクレジット制度における事業計画書作成の効率化を目的とし、大規模言語モデル（LLM）を用いた自動生成手法を検討するものである。LLMを用いた計画書の自動生成を導入することで、申請にかかる作業効率の大幅な向上と負担軽減が期待される。計画書特有の形式や内容を学習させ、入力情報に基づき適切な文章や構造図を生成する仕組みを構築し、その有効性を評価する。

4 - 2

#### Transformerを用いた電力スポット市場価格の予測と不確実性の推定

○陳 晓陽, 前 匡鴻, 松橋 隆治(東京大学), 東ヶ崎 智之, 合川 真史(京セラ)

本研究の目的は、日本の電力スポット市場において、再生可能エネルギー大量導入に伴う価格変動の特徴を踏まえつつ、深層学習モデル、特にTransformer系モデルを活用した価格予測手法を検討することである。既存モデルの限界を克服し、短期的な価格変動をより正確に捉えることで、再生可能エネルギーの普及に向けて電力市場を用いて需要と供給のバランスを実現することに貢献することを目指す。本研究では特に小売電気事業者の立場に焦点を当てる。小売事業者にとって最大のリスクは、需要に対して供給が不足し、市場価格が急騰する局面である。とりわけ規模の小さい地域新電力にとって、価格スパイクは調達コストの急増を招き、経営を直撃するリスクとなる。このため、単に平均的な価格水準を当てるだけでなく、高価格帯を的確に予測すること、あるいは上振れしうる不確実性を定量的に評価できる価格予測手法が求められる。具体的には、機械学習技術を用いて、九州地域を対象として、過去7日間の気象予報データ、実測データ、スポット市場価格データを用いて、翌日の電力スポット市場価格を予測する人工知能モデルを設計する。さらに特徴量の重要度分析を行い、急激な市場価格変動の要因を特定することで、小売事業者の調達戦略やリスクマネジメントに資する知見を提供することを目的とする。

4 - 3

#### 共生型再生可能エネルギーにおけるビジネスモデルと地域便益の持続可能性評価

○中村 健太郎, 分山 達也, 時松 宏治(東京科学大学)

本研究は、地域貢献を事業の中核に据える再生可能エネルギー事業者8社を対象に、その持続可能性を評価するものである。ビジネスモデルキャンバスによる事業構造分析と多基準評価を導入し、地域貢献の実態を体系的に可視化する。これにより、従来の「地域内循環」に留まらない、都市部との連携モデルの持続可能性も分析し、今後の政策設計のみならず、企業のビジネスモデルにも資する実践的知見を導出する。

4 - 4

#### エネルギー事業者の有する社会的選好が炭素税の効果にもたらす影響の評価

○三浦 健人, 鈴木 研悟, 濵谷 長史(筑波大学), 大沼 進(北海道大学)

炭素税は全ての経済主体が自身の利益を最大化する中でその有効性が示されているが、エネルギー市場の変革により経済主体の行動原理は複雑化している。そこで本研究は、複数の経済主体が存在するエネルギー市場で、経済主体の社会的選好、とりわけ競争性の変化が炭素税の効果に与える影響を検証した。そのために、エネルギー市場をエージェントベースモデルとして再現し、計算機上でシミュレーションを実行した。

### 09 : 30~10 : 50 セッション5 <企画セッション> エリアエネルギー・マネジメントシステム

(SIP プロジェクト) (1) 会場: コンベンションホール

5 - 1

#### 公共施設へのV2H導入を阻む要因と課題

○八木田 克英(東京エネルギー研究所), 本多 宏行, 小林 輝夫(エナリス), 岩船 由美子(東京大学)  
公共施設にV2Hを導入し、EVバッテリーの可用性を高めることは、カーボンニュートラル社会の実現のみならず、災害等へのレジリエンス強化の観点からも重要である。我々は既築の公共施設にV2H設置の上、EMS導入を試みたが、設置を断念した事例や、設置までに一年以上を要した事例があり、導入を阻む要因が複数存在することが明らかとなった。本研究では、こうした阻害要因を整理し、今後のV2H普及に向けた課題解決につなげる。

5 - 2

#### 小地域を対象とした住宅群電力消費推定モデルの改良

○上野 剛, 安田 昇平, 岩松 俊哉(電力中央研究所)

著者らはこれまで、町丁字レベルの小地域を対象に、住宅や事業所の電力需要および太陽光発電量を推定し、地域全体の電力需要カーブを再現するシミュレーションモデルを構築してきた。

本研究では、これまでに開発した物理ベースのモデルに対し、スマートメータによる実測データを用いた機械学習による補正を行うことで、より高精度な電力需要推定モデルを構築した。

さらに、属性の類似する町丁字データを統合・代表化することで、計算時間を大幅に削減可能な手法を提案し、その精度とのトレードオフを検証した。

5 - 3

#### エネルギー消費統計の個票データに基づく民生業務部門燃料消費量の実態把握

○林 優羽, 山口 容平, Andrew Marian Zajch, 正野 景大, 内田 英明, 下田 吉之(大阪大学)

地域脱炭素の実現に向けて、基礎自治体レベルでの計画立案が求められている。地域全体のエネルギー消費実態の把握は対策検討に不可欠であるが、業務部門の燃料消費量を示す空間解像度の高いデータは整備されていない。そこで本研究では、エネルギー消費統計を用いた空間統計モデルを構築し、燃料消費量の空間分布を明らかにする。これにより基礎自治体の計画立案に資する基礎情報を提供する。

- 5 – 4 Municipal level validation of bottom-up residential energy demand modeling in Shizuoka Prefecture  
○Andrew Marian Zajch, 山口 容平, 正野 景大, 橋 永悟, 重松 朋生, 内田 英明, 下田 吉之 (大阪大学)  
Quantifying residential energy demand is critical for informing energy and climate policy. Regional validation of a bottom-up model for municipal residential energy demand was conducted in Shizuoka prefecture using high resolution smart meter data. The model leverages building footprint data and a spatial-temporal model to inform local level modelling. Validation demonstrates the applicability of the model to local decarbonization planning.

11 : 00~12 : 20 セッション6 水素（2）再エネ水素・合成燃料・供給インフラ 会場 : An301・302

- 6 – 1 発電用途以外の水素利用を考慮した日本の電力・水素供給システムの検討  
○久田 幸輝, 白木 裕斗 (名古屋大学)  
カーボンニュートラルの実現に向け、水素は変動性再生可能エネルギーの利用が進む電力システムで需給調整に役立つだけでなく、電化が難しい分野の脱炭素化への貢献が期待されている。本研究では、日本を対象にした電力・水素システムモデルを用いて、発電以外の用途の水素利用の度合いと輸入水素価格に注目したシナリオを定量化する。これにより、将来の日本の水素の供給源や利用先について知見を得ることを目的とする。
- 6 – 2 燃料貿易に係るリスクプレミアムを考慮したエネルギーシステム分析  
○長島 美由紀, 佐野 史典 (地球環境産業技術研究機構), 小田 潤一郎 (秋田大学), 秋元 圭吾, 安藤 輝尚 (地球環境産業技術研究機構)  
エネルギーセキュリティ指標に関する分析は数多くあるが、それらは過去のデータを用いた分析やモデルで得られた結果を用いて、評価する方法に基づいている。本報告では、輸入元のカントリーリスクを含む、リスクプレミアムを考慮した分析並びに各種燃料の優位性を反映した分析を行い、エネルギーセキュリティ等の観点から、将来のカーボンニュートラル実現におけるエネルギー構造のあり方を検討する。
- 6 – 3 液化水素プラットフォームと長距離輸送を統合した洋上風力サプライチェーン・シミュレータの開発と適用  
○佐川 大志, 田中 謙司, 赤司 一真 (東京大学), 木村 和峰 (トヨタ自動車)  
本研究は、既存の洋上風力–輸送統合シミュレータを拡張し、液化水素プラットフォームおよび長距離海上輸送を動的に結合したシミュレータを構築した。強風域を探索し、ニュージーランド沖のケーススタディを実施した結果、福島沖ケースと比較して、発電・液化・輸送を含む平準化コストの低減可能性を示した。また、パラメータに対する感度分析を行い、福島沖とニュージーランド沖とのコスト構造、発電量の違いを評価した。
- 6 – 4 洋上風力, CCS, 水素インフラなどの普及に要する鉄鋼製品需要量の分析  
○小田 潤一郎 (秋田大学)  
カーボンニュートラル実現に向けて、洋上風力, CCS, 水素インフラなどの低炭素化技術の大幅な普及が求められている。これら低炭素化技術普及には、鉄鋼製品利用が事実上、不可欠である。本研究の目的は、これら低炭素化技術普及に要する鉄鋼製品需要量の規模を明らかにし、政策的含意を得ることである。洋上風力は着床式、浮体式別、CCSはCO<sub>2</sub>パイプライン輸送、船舶輸送別にそれぞれ算定する。

11 : 00~12 : 20 セッション7 部門別エネルギー需要（2）自動車・電動化 会場 : An401・402

- 7 – 1 中国の自動車電動化の動向、政府目標の実現可能性とその影響に関する一考察  
○李 志東 (長岡技術科学大学)  
中国は脱炭素化と自動車強国を目指して、石油系内燃機関車 (ICEV) から新エネルギー自動車 (NEV) への転換を推進し、世界の先頭に躍り出た。政府は2024年1月、NEV販売比率を2027年に45%に高めると発表し、2035年50%超とする従来の目標は前倒し更新した。使用済み車載用蓄電池の適正処理や循環利用の強化にも乗り出した。  
本研究では、自動車電動化の動向、政府目標の達成可能性と電動化の影響について検討を試みる。
- 7 – 2 中国新エネルギー自動車産業の国際競争力に関する研究  
○王 華 (中国西安理工大学)  
本研究は新エネルギー自動車産業に焦点を当て、産業規模、貿易優位性、関連政策、インフラ整備の観点から、中国、アメリカ、ドイツ、日本、タイ、ブラジルに対する定性分析を行い、各国の当該産業における強みと課題を比較検討することで、中国新エネルギー自動車産業の国際競争力を強化する方策を探求するものである。

## 7 – 3 EV市場の動的変化と将来の不確実性が消費者の車種選択に与える影響分析

○池田 海斗, 鈴木 研悟, 渋谷 長史 (筑波大学), 大沼 進 (北海道大学)

本研究は, EV市場環境の動的変化と将来の不確実性に対する消費者の主観的認知が, 消費者選好と車種選択に及ぼす影響を明らかにすることを目指す. そのため, 車体価格や燃料費等が変化する自動車市場を模擬したゲームを開発し, 消費者の役割を担う参加者が車種選択と調査票に回答する実験を行った. 本発表では①市場環境の変化に伴う消費者選好の変化, ②将来予測に関する主観的認知の違いが選択に与える影響の2点を考察する.

## 7 – 4 車載用・定置用蓄電池の循環利用及び地域間取引を考慮した世界エネルギー・鉱物需給モデルの開発

○濱田 僚 (横浜国立大学), 大槻 貴司 (横浜国立大学・日本エネルギー経済研究所)

脱炭素技術に用いられる素材鉱物の需給ひつ迫や経済安全保障のリスクが懸念されている. このリスクの低減する術として蓄電池の循環利用が期待されている. 本研究では使用済み蓄電池の循環利用と地域間取引を組み込んだ「世界エネルギー・鉱物需給モデル」を開発し, 蓄電池循環利用が蓄電池導入量や蓄電池サプライチェーンに及ぼす影響を評価し, 蓄電池循環利用によって蓄電池導入量が増加する可能性を明らかにした.

## 11 : 00~12 : 20 セッション8 エネルギー政策(2) エネルギー各国動向

会場 : As303・304

### 8 – 1 中東・北アフリカにおけるエネルギーの接続性拡大をめぐる政治

○小林 周 (日本エネルギー経済研究所)

中東・北アフリカ地域では, 従来の化石燃料に加え, 再生可能エネルギーや水素開発, 電力網・輸送インフラの整備を通じて, 域内外とのエネルギー接続性(connectivity)が急速に拡大している. 本発表は複数の事例を手掛かりに, 接続性拡大をめぐる国家間の競争や協調, エネルギー転換がもたらす新たな力学, さらに政治的不安定性が接続性に与える制約を分析し, 同地域の接続性拡大に向けた課題について考察する.

### 8 – 2 インドネシアのニッケル製錬所における石炭自家発の増加と排出削減における課題

○佐藤 騨大 (日本エネルギー経済研究所)

インドネシアではEV用バッテリー需要増を背景にニッケル製錬所が急増している. 多くが送電網未整備地域に存在するため, 自家発電設備併設が容認されており, その大半が石炭火力である. インドネシアが掲げる脱炭素化政策に整合させるためには, 自家発電設備のCO<sub>2</sub>排出データ開示義務化や排出基準を強化することで, 相対的にCO<sub>2</sub>排出強度が低い系統電力への接続あるいは自家発電設備の低炭素化を促進する必要がある.

### 8 – 3 ベルギーにおける既設炉の運転期間延長に向けた事業環境整備

○服部 徹 (電力中央研究所)

ベルギーでは, 廃止予定だった既設炉の10年間の運転期間の延長に際し, バックエンド事業を含む政府と事業者の責任分担や収入の安定化策などからなる事業環境整備が行われた. 本報告では, その概要を紹介した上で, 詳細設計の背景にある考え方を明らかにし, 原子力発電の長期運転に係る事業リスクの評価やファイナンス面での課題への対応, バックエンド事業における官民のリスク分担のあり方について議論する.

### 8 – 4 米国エタノール先物価格の変動要因に関するマルコフ過程を用いた時系列分析

○大川 寛之 (日本エネルギー経済研究所)

本稿の目的は, マルコフ過程による時系列分析を用いて過去15年間の米国エタノール先物価格の変動要因を明らかにすることである. 実証結果から平時では原料のとうもろこし価格のみと相関を持つが, 原料側の変動と米国バイオ燃料政策の先行きの不透明さに伴う不確実性の増加が漸く時期では金融市場と相関を持つ傾向であることが示唆された. 本稿での発見は, 市場予測やエタノール確保などを行な際の判断材料として貢献が期待される.

## 9-1 運用時間を考慮したデマンドレスポンスにおける収益性に基づくJEPXスポット価格予測評価指標

○蔡 思楠, 前 匡鴻, 松橋 隆治 (東京大学)

本研究では、日本卸電力取引所（JEPX）のスポット市場においてデマンドレスポンス（DR）参加者が活用する電力価格予測を評価するための、新たな収益性に基づく評価指標を提案する。DR参加者は市場価格の予測に基づいて入札計画や運用戦略を策定する必要があるが、これまでの研究では、価格の極値のタイミングを的確に捉える利益指向型評価が、平均二乗誤差（MSE）や決定係数（R<sup>2</sup>）といった従来の統計的指標よりも経済的に有利であることが示されている。しかし、既存の収益性指標はDRリソースの充放電に要する時間といった運用時間上の制約を考慮しておらず、応答時間が比較的長いリソースでは評価精度が低下する可能性がある。そこで本研究では、各リソースの運用時間に応じた移動平均フィルタを導入することで、この課題に対応する評価指標を新たに設計した。提案指標を用いてJEPXスポット市場価格に対する複数の予測手法を比較・検証した結果、特に運用時間の長いリソースに対して、従来指標と比較して経済性評価の精度が向上することを確認した。

## 9-2 Integration of Hydrogen Electrolyzers into Frequency Containment Reserve : Implications for Japan's Energy Transition

○Hossam Ashraf, 前 匡鴻, 松橋 隆治 (東京大学)

This study evaluates the potential of large-scale hydrogen electrolyzers to participate in Japan's Frequency Containment Reserve (FCR) market. Simulation results under multiple scenarios show how control strategies and operating conditions influence compliance with market rules, revenue, and hydrogen production costs.

## 9-3 Community VPPs under Dual-Channel Variable Tariffs : Aggregator-Enabled Profitability and Local Load Balancing

○OHE MIAN (東北大学)

This study develops a three-layer, three-modality coupled model integrating energy balance, dual-channel pricing, and prosumer decision-making for community-scale Virtual Power Plants (VPPs) dominated by photovoltaic (PV) generation. The framework simulates investment decisions in PV, battery storage, and EV storage at the prosumer layer, designs dual-channel pricing (retail purchase and internal feed-in tariffs) at the aggregator layer, and coordinates multi-market participation including day-ahead, real-time, and ancillary service markets. Multi-scenario simulations—including fixed tariffs, Time-of-Use (TOU), Real-Time Pricing (RTP), Critical Peak Pricing (CPP), and dynamic tariffs with full/partial pass-through—are combined with multi-objective optimization under fairness and risk constraints. The goal is to achieve coordinated optimization of prosumer profitability, aggregator profit, and grid flexibility, providing theoretical insights for tariff design and dispatch strategies in future distributed energy markets.

## 9-4 家庭用蓄電池を利用したVPPサービスの経済性・環境性評価

○田中 洋一, 村山 雄紀 (東邦ガス), 岩船 由美子 (東京大学)

家庭用蓄電池を制御し、電力需給ひつ迫時に蓄電池を放電し系統に逆潮流するVPP(Virtual Power Plant)サービスの経済性および環境性を評価した。蓄電池設置/非設置、VPP有/無の住宅を比較評価し、また、各住宅のCO<sub>2</sub>排出量の計算には時間帯別CO<sub>2</sub>原単位を用いた。この結果、蓄電池の設置により光熱費とCO<sub>2</sub>削減の両方が削減でき、VPPにより更に光熱費の削減ができることが分かった。

## 10-1 地域エネルギー需要推計モデルを用いた自治体脱炭素化支援：民生業務部門における省エネルギー対策導入のシナリオ分析

○小井川 奈々, 山口 容平, 正野 景大, 内田 英明, 下田 吉之 (大阪大学)

本研究は基礎自治体の業務部門を対象とするボトムアップ型エネルギー需要推計モデルを開発した。モデルは個々の施設を利用可能データの組み合わせにより表現する合成モデルであり、対象ストックの採用技術経年変化についても考慮可能である。複数基礎自治体を想定し、技術普及シナリオの下で排出量推計、対策費用対効果分析を行う。この結果から、温室効果ガス排出量の把握・省エネ施策策定支援への応用可能性を考察する。

- 10-2 地域エネルギー需要推計モデルを用いた自治体脱炭素化支援：民生家庭部門における省エネルギー対策導入のシナリオ分析  
○重松 朋生, Andrew Marian Zajch, 橋 永悟, 山口 容平, 内田 英明, 下田 吉之（大阪大学）  
自治体の地域脱炭素化計画策定では温室効果ガス排出量は簡易手法により推計されることが多く、精度・解像度が計画策定に十分ではない。本研究は複数の基礎自治体の家庭部門を対象として、現況からの経年変化を考慮した現状趨勢シナリオ、追加的な対策を実施したシナリオを用意し、精度検証済みのボトムアップモデルによる推計を行う。総量の変化、対策種別・世帯セグメント別効果等を示し、自治体脱炭素化支援への活用を議論する。
- 10-3 自治体における家庭・運輸部門対策のCO<sub>2</sub>削減限界費用曲線の推計  
○岩船 由美子（東京大学）, 上野 剛（電力中央研究所）, 河合 俊明（東京大学）  
自治体における脱炭素政策推進を支援することを目的として、家庭部門における断熱強化や太陽光発電の導入、運輸部門における電気自動車の導入等の施策について、自治体単位のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルおよび費用を算定するツールを開発する。
- 10-4 エリアエネルギー管理実現に向けた統合シミュレーションモデルの開発  
○平野 勇二郎（国立環境研究所）, 吉田 崇紘（東京大学）, 村上 大輔（統計数理研究所）, 瀬谷 創（神戸大学）, 山形 与志樹（慶應義塾大学）, 石河 正寛（住環境計画研究所）  
地域における再生可能エネルギー導入と電力需要の時空間分布を踏まえた需給バランス調整を実現するため、エリアエネルギー管理計画を支援するための統合シミュレーションモデルの開発を進めている。その一環として、著者らが従前から開発を進めてきた統合モデルのエネルギー管理について高度化した上で、現実的な入力データを用いてシミュレーションを行った結果を報告する。

### 13:20~14:40 セッション11 電力システム（1）再エネ主力電源化

会場：An301・302

- 11-1 日本における電源構成の脱炭素化と電力安定供給の両立に関する計量経済分析  
○高柳 佑太, 李 志東（長岡技術科学大学）  
本研究は、日本における電源構成の脱炭素化について、計量経済分析に基づく太陽光・風力発電の統合普及モデルを構築した。システム価格やFIT制度、コストや政策変数等を説明変数として推計を行い、再エネ電源導入に関するシミュレーション工学分析を行った。その結果、COP28目標の達成に向けた更なる再エネ導入拡大対策が不可欠であることを示した。
- 11-2 Improving the Estimation of the RR-FIT with a Nearest-Neighbor based Method : Preliminary Results for the Chubu Region  
○Joao Gari da Silva Fonseca Junior（テンブル大学）, 中久木 晴生（中部電力パワーグリッド）, 萩本 和彦（東京大学）  
The RR-FIT is a regulation reserve aimed at compensating, partially, for day-ahead forecasting errors of renewable-based power generation in Japan. In this study, we present and verify the effectiveness of a method aimed at improving the estimation of the RR-FIT. The method uses a nearest-neighbor based logic and up to three predictors to perform the estimates. To carry out the study, five years of real data of the power system of Chubu region are used. The effectiveness of the method is verified considering the performance of the RR-FIT for the Chubu region, regarding different aspects. For example, we analyze the ability of the RR-FIT calculated with the proposed method to cover renewable power generation forecasting errors, and extreme values of excess and deficits of RR-FIT, through the period studied. Moreover, we compare these results with those achieved by current calculation method. The results show that there is good potential to improve the estimation of the RR-FIT. However, to achieve these improvements, the correct set-up of the number of neighbors used in the method is essential.
- 11-3 広域需給モデルを用いた限界費用価格に基づく2050年度の太陽光発電事業の市場収益性評価  
○久富 有峻（東京科学大学）  
本研究では、日立エナジー社の発電機起動停止計画と経済負荷配分モデルであるPROMODを用いて、2050年度における太陽光発電事業の市場収益性を評価した。初めに、モデルの妥当性評価のため、2023年度の発電構成・市場価格・出力制御量実績値と再現結果を比較した。2050年度の太陽光発電事業の市場収益性は、再エネ導入が進むエリアでは他のエリアに比べて市場収益が大きく下回る結果となった。

## 分散型エネルギー・システムの定量評価における新たな計算手法の開発

○藤崎 亘, 佐野 史典, 永田 敬博, 秋元 圭吾 (地球環境産業技術研究機構)

分散型エネルギー・システムは脱炭素化との調和性も高くレジリエンスの強化や地産地消といった地域におけるエネルギー利用の高度化にも資する。本研究ではこれら分散型エネルギー・システムの持つ価値をモデル化し、エネルギー・温暖化対策評価モデルDNE21+に反映し、リスク・便益の分析を行った。結果、移行過程（トランジション）においては分散型エネルギー・システムの役割が大きいことを明示的に示した。

## 13:20~14:40 セッション12 部門別エネルギー需要 (3) V2H/V2G

会場: An401・402

## 屋根上太陽光発電と電気自動車を活用したV2Hシステムの実データを使った導入効果の分析

○石井 悠斗, 小端 拓郎 (東北大学), 小川 祐貴 (E-konzal)

60~70%のCO<sub>2</sub>排出が起こる都市の脱炭素化には屋根上PVと定置蓄電池、EVを蓄電池として活用することが効果的である。本研究では、日本全国の屋根上PVとV2Hユーザーから2024年のV2H関連データを回収し、住宅のCO<sub>2</sub>排出や電力自給率、自家消費率等にどのような影響があるか明らかにする。EVを蓄電池として用いることで自家消費量は平均12.4%増加し、CO<sub>2</sub>排出量は30.2%削減することができる。

## V2Hシステムの充放電サイクル効率推定：家庭用エネルギー計測データと実走行データに基づく手法

○岩船 由美子 (東京大学), 八木田 克英 (東京エネルギー研究所), 森 勇樹, 太田 真人 (積水化学工業)

電気自動車 (EV) の放電を可能とするV2H (Vehicle to Home) システムは、家庭におけるエネルギー利用の柔軟性を確保する上で重要な技術である。しかし、充放電時にはEV内部の補機類による消費が影響し、サイクル全体の充放電効率が低下する可能性が従来より指摘されている。

本研究では、家庭用エネルギー・マネジメント・システム (HEMS) およびV2Hを導入している住宅を対象とし、使用されているEVに走行口ガーを設置することで、HEMSから取得した充放電データと自動車の走行データを組み合わせて分析を行った。その結果に基づき、V2Hシステムにおけるサイクル充放電効率を推計した。

## SolarEV City Concept in Japan : Modeling Inter-Municipal Power Exchange

○Parinderati Rias, 小端 拓郎 (東北大学)

The "SolarEV City" concept, which integrates rooftop photovoltaics (PV) with electric vehicles (EVs) for mobile storage, demonstrates significant potential for advancing Japan's decarbonization (Kobashi, 2020; Trang, 2025). Previous analyses frequently examine municipalities independently, which may underestimate the value of inter-regional energy cooperation. This study provides preliminary results from Plexos-based modeling of inter-municipal power exchange in Kyushu, incorporating local PV generation and transmission grid. Preliminary findings indicate that optimizing power exchange between municipalities yields significant improvements in energy system performance, providing substantial gains compared to independent system models. In Kyushu, optimization of power exchange increases regional self-sufficiency and enhances the potential for CO<sub>2</sub> emission reductions.

## Province-Level Assessment of Rooftop PV Potential and EV Integration Toward Indonesia's Net Zero Emissions 2060

○Nike Diah Agustin, 小端 拓郎 (東北大学)

Achieving Net Zero Emissions (NZE) by 2060 requires Indonesia to adopt regionally differentiated renewable energy strategies. This study presents a province-level assessment of rooftop photovoltaic (PV) potential nationwide, quantifying generation capacity and benchmarking it against current and projected electricity demand to evaluate regional energy sufficiency. By applying high-resolution spatial data, techno-economic modeling, and scenario simulations, both with and without electric vehicle (EV) integration and Feed-in Tariff (FIT) policies. The analysis indicates that rooftop PV could generate over 1,827 GW by 2060, more than two times the nation's electricity consumption in 2060. While urban provinces such as Jakarta face spatial constraints, rural regions demonstrate high per capita PV potential, coupled with lower demand and limited EV adoption. Incorporating EVs strengthens energy self-reliance, reduces CO<sub>2</sub> emissions by up to 1,189 Mt, and enhances economic viability by approximately 0.5% cost savings. These results underscore the importance of region-specific PV deployment, supported by coherent policy instruments and decentralized planning, in advancing a just and effective national energy transition.

**13 : 20~14 : 40 セッション13 地球温暖化（1）世界モデル****会場 : As303・304**

- 13-1 レアアース元素の製錬工程・供給量制約を考慮した世界エネルギー・鉱物需給モデルによるエネルギー技術選択に関する分析

○芝田 和弥, 大槻 貴司 (横浜国立大学)

地球温暖化を防ぐために再生可能エネルギー・電気自動車等の車両を導入するには希少な資源である重要鉱物が必要となる。本研究では風力発電の発電機や車両用の電動機の素材鉱物であるレアアース元素の製錬工程・供給量制約を考慮した世界エネルギー・鉱物需給モデルを構築し、再生可能エネルギー100%のシナリオにおいて供給量制約が最適な技術選択に及ぼす影響を分析した。

- 13-2 技術進展別シナリオに応じた2040年のコスト別、技術別排出削減ポテンシャル推計

○安藤 輝尚, 佐野 史典, 秋元 圭吾 (地球環境産業技術研究機構)

第7次エネルギー基本計画により、カーボンニュートラルに向けた2040年断面の方針が示された。順調に技術進展するビジョンが示されているが、技術進展には不確実性があり、抑制的となるシナリオも有り得る。本報告では、両シナリオに対し、世界エネルギーモデルDNE21+を用いて、CO<sub>2</sub>限界削減費用の水準別に、どのような技術・対策が費用効率的か、どの程度の排出削減ポテンシャルが期待されるかについて分析を行う。

- 13-3 世界温暖化対策評価モデルを用いたNDCsの評価

○佐野 史典, 大西 尚子, 本間 隆嗣, 秋元 圭吾 (地球環境産業技術研究機構)

日本は、2035年、2040年のNDCを2025年2月に提出した。その他の国々も新たなNDCを提出しつつある。国間に差異があつても、できるだけ均等な排出削減努力を行うことが重要であり、その評価においては、基準年比の削減率だけではなく、複数の指標での比較が必要となる。本稿では、著者らが開発してきた世界温暖化対策評価モデルDNE21+を用い、各国のNDCsについて、その費用等を定量的に評価した。

- 13-4 中国の再生可能エネルギー開発のCOP28目標と脱炭素「3060目標」の達成可能性に関する計量経済分析

○李 志東 (長岡技術科学大学)

中国は2021年、脱炭素「3060目標」と共に、風力と太陽光・熱発電を2030年に12億kW以上とする目標を国連に提出した。COP28では、各国に対し2030年までに再エネ設備容量を3倍に拡大すると呼びかけた。中国は国家戦略としてこれらの目標実現に取り組んでいる。

本研究では、再エネ電源開発モデルを構築し、目標の達成可能性に関する計量経済分析を行った。その結果、COP28目標の達成、「3060目標」の前倒し実現の可能性が大きいと確認できた。

**13 : 20~14 : 40 セッション14 地域エネルギー需給（1）バイオマス・熱****会場 : As313・314**

- 14-1 地理情報システムを用いた熱需要分布とLCA解析によるバイオマス発電所の最適配置

○小澤 清也 (同志社大学), 斎藤 篤史 (東洋設計事務所), 松村 恵理子, 千田 二郎 (同志社大学)

地球温暖化対策において、不安定な自然エネルギーを補う手段としてバイオマス発電が注目される。しかし、輸送コストや立地条件によりバイオガス発電は経済性が不足し普及が進んでいない。本研究では地理情報システムを用いて市町村区規模でバイオマス賦存量や最適収集経路を解析し、バイオマス資源の収集から発電・処理までを包括的に評価する。さらに熱需要分布も考慮し、環境・経済両面から発電システムの最適配置を提案する。

- 14-2 バイオマスを主軸とする統合エネルギー・システムの設計と多面的解析

○小野 遼河 (東北大学), Poul Alberg Østergaard (オールボー大学), Remi Delage, 中田 俊彦 (東北大学)

日本における統合エネルギー・システムを設計し、持続可能なエネルギー転換におけるバイオマスエネルギーの役割を詳細に検討した。具体的には、木質バイオマスの賦存量を統計的に推計し、その結果をもとに数理最適化手法およびEnergyPLANシミュレーションを組み合わせたシステム分析を実施した。さらに、地域特性や需要構造を考慮して最適な利用形態を評価し、熱利用や燃料転換など多様な選択肢の有効性を明らかにした。

- 14-3 複数の熱源を統合した第4世代地域熱供給システムの設計と分析

○神戸 大吾, 中田 俊彦, Remi Delage (東北大学)

第4世代地域熱供給システムでは、複数の地域熱源の統合が重要な役割を担う。本研究では、複数の熱源を地域熱供給システムへ統合した際の効果を熱源別に分析し、各熱源の便益を明らかにした。ケーススタディでは、熱需要と熱源の空間分布からGISを用いて地域熱供給ネットワークを設計し、EnergyPLANを用いたシミュレーションを通して、産業排熱や太陽熱など各熱源の統合が脱炭素化に寄与する効果を分析した。

- 14-4 岩手県における小型木質バイオマスCHP（熱電併給）事業の多面的価値創出に関するケーススタディ  
○加藤 康人, 野村 恒子, 野上 慎吾 (Linkhola), 鶩津 明由 (早稲田大学), 山口 勝洋 (環境エネルギー普及)  
岩手県の小型木質バイオマスCHP（熱電併給）事業を事例に、地域分散型エネルギーの経済的自立戦略を考察する。ESCO型モデルとdMRV（デジタルMRV）を統合し、迅速なカーボンクレジット創出を実現。重油代替（E）、地域林業活性化（S）、透明な運営（G）というESGの多面的な価値を創出し、先進的なESG実践例として、地域脱炭素化を加速させるモデルを提示する。

### 13:20~15:20 セッション15 <企画セッション>

#### 研究プロジェクト「カーボンニュートラルなエネルギー需給に関する調査研究」活動報告会

会場：コンベンションホール

1. 研究プロジェクトの取り組み紹介（10分）
2. 2024~25年度の調査報告（発表45分、質疑15分）  
水素・合成燃料の製造・輸送・利用、DAC、将来の電力需給運用、産業界の省エネ取り組み、自治体の取り組み、他
3. 総合討論：カーボンニュートラルなエネルギー需給のあり方について（50分）  
<話題提供（10分×3人）>
  - ・供給側の視点：北垣 剛（株）TMEIC 産業・エネルギーシステム第一事業部 技術主査
  - ・需要側の視点：馬場 直樹（株）豊田中央研究所 総合企画部 Senior Executive Engineer (SEE) )
  - ・全体を俯瞰して：古關 恵一（茨城大学カーボンリサイクルエネルギー研究センター 教授）  
<総合討論（20分）>

### 15:00~16:20 セッション16 電力システム（2）需要推定

会場：An301・302

- 16-1 機械学習とSHAPを用いた系統レベルでの太陽光発電自家消費量の推計  
○下村 瑞枝, キーリー アレクサンダー 竜太（九州大学），松本 健一（東洋大学），田中 健太（武藏大学），馬奈木 俊介（九州大学）  
太陽光発電の普及に伴い、住宅、商業施設などに設置した太陽光による自家消費も増えている。しかし、自家消費量は通常計測されていないため、需要予測、需給調整が難しくなる。本研究では機械学習とXAIの一つ、SHAPを用いて系統需要を要因分解した上で、日射量による系統需要の下げ効果を自家消費とみなして推計を行う。さらに夏の冷房需要による自家消費量の増加についても検証を行う。
- 16-2 配電系統需要モデル構築のための特別高圧需要家の位置および消費電力量の推定  
○上野 剛（電力中央研究所），我部山 喜弘（香川大学）  
著者らはこれまで、町丁字レベルの小地域を対象として、住宅・事業所の電力需要および太陽光発電量を推定し、地域全体の電力需要カーブを再現するモデルを構築してきた。本モデルを配電用バンク・フィーダー単位での需要推定に活用するには、上位系統（特別高圧）に接続される需要家の消費電力量を除外する必要がある。本研究では、温対法データを活用して、特別高圧需要家の位置および消費電力量を推定する手法を提案する。
- 16-3 再エネ導入下の配電電圧上昇を見据えた確率的家庭電力需要予測手法の開発  
○仲原 涼, 磐田 朋子, 吉岡 剛, 窪澤 和利, 左海 譲（芝浦工業大学）  
再生可能エネルギーの大量導入により、余剰電力の逆潮流増加に伴う配電系統末端での電圧上昇が問題視されている。本研究では家庭部門の需要動向に着目し、統計情報とスマートメータデータを活用した将来需要予測手法を開発した。さらにマルコフ連鎖を用いた確率的モデルを組み合わせ、電気自動車やヒートポンプ給湯の導入拡大も考慮したロバスト予測に資する需要予測を実現した。
- 16-4 2025年夏の節電実態の分析 -前回アンケートとの比較も含めて-  
○西尾 健一郎, 吉岡 七海, 向井 登志広（電力中央研究所）  
わが国の電力需要は、2022・2023年度と2年連続で前年実績を下回ったものの、2024年度には前年とほぼ同水準であった。2022年以降、節電要請や節電ポイント導入などの出来事が相次いだ。電気料金単価も従来より高い水準で推移している。そこで、2025年8月に実施した家庭・事業所向けアンケートの回答データに基づき、2024年8月に実施した前回調査結果との比較も含めて、節電実態を明らかにする。

**15:00~16:20 セッション17 部門別エネルギー需要 (4) EV充電****会場: An401・402**

- 17-1 実データに基づく宅配トラックの電動化ポテンシャルに関する基礎検討  
○東谷 拓弥, 高橋 雅仁 (電力中央研究所)

本研究では、宅配便のラストワンマイル配送を対象として、商用車の電動化可能性やその電力系統への影響の検討に向けた稼働実態の分析を行った。1日の走行距離や営業所在不在状況、電動トラックの実電費などの分析結果、および営業所での基礎充電を行う場合の電動化可否や充電負荷に関して得られた示唆を報告する。

- 17-2 商業施設でのEV充電設備導入による太陽光発電自家消費率向上に関する研究  
○漆原 鳩大, 吉岡 剛, 磐田 朋子 (芝浦工業大学)

近年、企業による脱炭素化経営の推進に伴い太陽光発電の導入が進む一方、出力制御量が増大しており、昼間の余剰電力活用が課題となっている。本研究は、太陽光発電を設置した商業施設を対象に余剰電力を蓄電池単体で活用する場合と、蓄電池に加えて従業員の通勤用EV充電も組み合わせた場合について、電力供給コストに加え、通勤手当の代替による施設の収支改善の視点から経済性の評価を行い、余剰電力のEV充電の有用性を検討する。

- 17-3 携帯電話位置情報ログデータを使用したEV充電需要の推計と充放電調整力の評価  
○川井 流星, 大原 涼太郎, 山口 容平, 内田 英明, 下田 吉之 (大阪大学)

電力需給調整の手段としてEV蓄電池の利用が注目されている。本研究は携帯電話位置情報ログデータに機械学習を適用して交通手段を含む人の移動履歴を抽出し、移動距離からEVの充電需要を推計する。日本全国のEVの充放電調整力を高い時空間解像度で推計し、自宅、職場、公共の場所での充電インフラの普及に伴う調整力ポテンシャルの変化を総量と時空間分布の観点から評価する。

- 17-4 EV充電需要の時間的・空間的ばらつきを考慮した充電ステーション設定モデルの構築  
○佐藤 由佳, 加藤 丈佳 (名古屋大学), 辻 康介, 國井 康幸 (中部電力)

カーボンニュートラルに向け、電気自動車(EV)へのシフトが推進されている。しかし、EV充電需要が大きくなれば、配電設備にも影響を及ぼす可能性があるため、将来の充電需要を予測し、電力需要への影響を考慮する必要がある。本研究では、時間的・空間的にはばらつきを考慮したEV充電需要パターンを求め、充電混雑を考慮した充電ステーションの設置の検討に資するモデルの構築を行う。

**15:00~16:20 セッション18 地球温暖化 (2) 長期シナリオ****会場: As303・304**

- 18-1 水資源制約を考慮した地域細分化型世界エネルギーモデルによる長期シナリオ分析  
○高瀬 開, 藤井 康正, 小宮山 涼一 (東京大学)

人口増加や気候変動により淡水需要が拡大し地下水の枯渇が問題となる中、水とエネルギーの相互依存は強まっている。水問題は農業、工業、発電などに大きく影響し、世界のエネルギーシステムに深刻な影響を及ぼす可能性がある。本研究では、地域細分化型世界エネルギーモデルに水文モデルを導入し、水需給制約を設けることで水不足がエネルギー需給構造や長期的シナリオに与える影響を明らかにした。

- 18-2 生物圏管理モデルを統合した地域細分化型世界エネルギーモデルによる地域別脱炭素戦略の評価  
○土田 向陽, 藤井 康正, 小宮山 涼一 (東京大学)

気候変動問題を背景に温室効果ガス排出量の削減が求められている。一方でエネルギー・システムにおいて脱炭素化を追求することは、食料供給への影響など、環境・社会的トレードオフをもたらす可能性がある。本研究では地域細分化型世界エネルギーモデルに世界生物圏管理モデル(GLOBIOM)を統合することで、世界の各地域ごとの土地利用の変化とバイオマスポテンシャルを考慮し、地域別に最適な脱炭素戦略を考察する。

- 18-3 統合評価モデルMESSAGEix-GLOBIOMの脱炭素化シナリオにおける電力価格の決定要因  
○原 卓也, 西 智樹 (豊田中央研究所), Bas Van Ruijven, Volker Krey (IIASA)

統合評価モデルに基づく将来シナリオは多数あるが、モデルの前提条件や生成メカニズムは必ずしも明らかにされていない。そこで主要モデルの一つであるIIASAのMESSAGEix-GLOBIOMモデルを対象に、将来の技術選択とエネルギー価格の決定要因を分析する方法を提案する。方法の適用例として、電力部門の脱炭素化と電力価格低下が両立し得るシナリオの成立条件を分析した結果を示す。

18-4 資本とエネルギー間代替弾力性が経済、エネルギー需要、CO<sub>2</sub>に及ぼす影響とSSPシナリオの含意の一考察  
○森 俊介（東京理科大学）  
エネルギー経済モデルは温暖化対策策定に活用されている。基準シナリオを与えるため、技術進歩率やエネルギー生産性などを調整するが、資本とエネルギー間の代替弾力性の影響は文献には現れない。本報告では、MARIA-14地域モデルを用い比較評価を試みた。SSP2を基準に代替弾力性を上げると、GDP、エネルギー需要、CO<sub>2</sub>排出とともに上昇し、SSP5世界に近づき、緩和コストは上昇した。生産関数パラメータとSSP世界の含意についてなお検討が必要である。

## 15:00~16:20 セッション19 エネルギー技術

会場：As313・314

19-1 流体解析による圧縮空気エネルギー貯蔵システムの出力特性の評価  
○遠藤 慧（早稲田大学）、猪井 佑輔（アイシン）、小田 亜佳莉（早稲田大学）、末次 恵久、野田 幸裕（アイシン）、小野田 弘士（早稲田大学）

再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、エネルギー貯蔵の重要性が向上している。本研究では貯蔵手段のひとつである圧縮空気を対象として、流体解析を用いた分析と評価を実施した。具体的には、リキッドピストン式CAESにおいて、容器と配管の寸法比を変化させて3次元解析を行うことにより流速やレイノルズ数への影響を確認した。その結果、寸法効果による出力への影響を把握するとともに本方式における課題点を抽出した。

19-2 アンモニアを燃料とするSOFC-MHD-SRC-ORC複合発電システムの発電特性の検討  
○小椋 晴貴、田中 正志（茨城大学）、乾 義尚（滋賀県立大学）

著者らはアンモニアを燃料とする固体酸化物形燃料電池（SOFC）・希ガスMHD発電サイクル・蒸気ランキンサイクル（SRC）・有機ランキンサイクル（ORC）の複合発電システムの発電特性を検討した。その結果、発電特性に関しては、現存の発電手法の効率よりも高くなることが明らかとなった。

19-3 未利用廃熱を用いた圧縮吸収ハイブリッドによる冷却システムの高効率化  
○若林 努（大阪ガス）

産業分野のCO<sub>2</sub>削減では、従来利用が困難とされてきた低温排熱の活用が重要となる。ここでは、蒸気圧縮冷凍サイクルに吸収冷凍サイクルを融合することで、冷却システムの動力基準のCOPの大幅な改善が期待できる「圧縮吸収ハイブリッドサイクル」を取り組んでいる。

本稿では、低GWP冷媒用に選定した吸収液での冷媒吸収濃度の計測結果をベースにしたプロセス計算や、小スケール試作機での運転実証に成功した結果について報告する。

19-4 高効率簡易型熱交換器の開発  
○木内 正人（大阪大学）、吉田 博行（環甲研）、中野 一男（フィルプランニング）

温水を利用する小規模事業所において、温水を発生させるための熱源のコストカットは重要である。そのため、軽量・簡易型で高効率な熱交換器を開発した。温排水から原水へ熱を移動させるための熱交換器として、排水に含まれる有機物などの影響を受けにくく掃除が容易であるよう設計した。65°Cの温水を要求される事業所において、16.8°Cの原水を48°Cに熱交換で昇温し、65%の省エネを実現した。

＜特別講演会＞ 会場：An棟 2階 コンベンションホール

\*16:45~16:55 会長挨拶

\*16:55~17:55 特別講演

「GX政策について -GX-ETSを中心に-」（仮題）

…経済産業省 イノベーション・環境局 GXグループ長 伊藤 穎則 氏

（司会）秋元 圭吾（エネルギー・資源学会 企画担当理事）

＜技術交流会＞ 会場：An棟 1階 ape cucina naturale

\*18:15~20:00

1月28日 (水)

8:40受付開始

09:10~10:30 セッション20 エネルギー貯蔵 長期エネルギー貯蔵

会場: An301・302

- 20-1 再生可能電源比率60%と石炭火力廃止に向けて、風力発電の大量導入と蓄電池必要量、出力抑制の削減に関する一考察

○竹濱 朝美 (立命館大学), 歌川 学 (産業技術総合研究所)

再生エネ電力比率60%に向けて、太陽光発電を115GW、風力発電を83GW導入し、石炭火力発電を廃止した場合の電力需給バランスと蓄電池の必要規模を簡易モデルにより概算した。出力規模20GW \* 1週間分の蓄電池を導入しても、風力・太陽光発電の季節的な出力偏差により、5月、10月などに、大きな余剰電力が発生する。季節別・地域別の出力抑制量と追加的な蓄電・電力貯蔵対策の必要規模と条件について、考察する。

- 20-2 長期再解析気象データに基づく曇天無風等の電力需給における厳気象条件の抽出

○林 七音 (東京農工大学), Joao Gari da Silva Fonseca Junior (テンブル大学), 池上 貴志 (東京農工大学)

再生可能エネルギーを主力電源とする電力システムでは、猛暑や厳冬による高需要に加え、曇天無風による太陽光・風力発電の低出力も厳気象の一因となる。本研究は、将来を想定した日本の電力需給において、曇天無風も含めた厳気象の発生条件を明らかにすることを目的とした。長期再解析気象データに基づいて46年分の太陽光・風力発電出力および電力需要を推計し、電力需給解析モデルにより各年の需給ひっ迫を評価した。

- 20-3 電力需給における厳気象条件に対応する長期エネルギー貯蔵技術必要量の解析

○池上 貴志, 林 七音 (東京農工大学)

再生可能エネルギーが主力電源化した将来においては、数日から数週間にわたる曇天無風等の再エネにとって厳しい気象条件においても安定供給を維持するため、長時間かつ大容量のエネルギー貯蔵技術の必要性が高まることが予想される。長期貯蔵においてリチウムイオン電池よりも価格的に有利になる可能性のある各種長期エネルギー貯蔵技術について、電力需給解析モデルにより、それらの特性に応じた必要導入量を評価した。

- 20-4 エネルギーシステムモデルを用いた2050年のエネルギー貯蔵技術の影響評価(2) - 長期エネルギー貯蔵の技術評価 -

○井上 智弘, 加藤 悅史, 黒沢 厚志 (エネルギー総合工学研究所)

2050年ネットゼロのエネルギーシステムにおけるエネルギー貯蔵技術を評価する。分析にはエネルギーシステムモデルであるTIMES-Japanを用いて、蓄電池・揚水・水素等の燃料転換によるエネルギー貯蔵技術についてシナリオ分析を実施し、長期エネルギー貯蔵に必要な技術要件について検討する。

09:10~10:30 セッション21 エネルギー政策(3) 日本

会場: An401・402

- 21-1 不確実な時代の日本の温暖化戦略

○室田 泰弘 (湘南エコノメトリクス)

・ウクライナ戦争、東アジアにおける政治的緊張、トランプ政権による関税戦争など世界は不確実な時代にはいりつつある。この状況で日本の温暖化戦略がどうあるべきかを考える。

・ここでの計算は当方が開発したeyeシミュレータを用い、2040年までの日本マクロ経済や産業構造、エネ需給が変化したときのCO<sub>2</sub>排出量を求める。計算結果を総合エネ調2040年見通しと比較することで、日本の温暖化戦略の検討を行う。

- 21-2 日本の排出量取引制度に関する分析とその政策的含意

○原田 洋, 安藤 輝尚, 佐野 史典, 永田 敬博, 秋元 圭吾 (地球環境産業技術研究機構)

日本では、2026年より排出量取引制度が本格始動する。しかし、業種によっては削減策に制約が生じる可能性があり、一律の削減率では費用効率的な対策とならないことが懸念される。そこで、エネルギー・温暖化対策評価モデルDNE21+を用いて導出した経済合理的なCO<sub>2</sub>削減策と、全部門に一律の削減率を課した場合の削減策によるCO<sub>2</sub>原単位と排出コストを比較し、一律の削減率による対策が費用効率的であるか評価した。

- 21-3 Evaluating the Prospects for Achieving Japan's 2030 GHG Emission Target and Projections for 2035 and 2040 in Final Energy Consumption Sectors  
○中村 仁明 (三菱UFJリサーチ&コンサルティング)

本研究では、産業・業務・家庭・運輸の最終エネルギー消費部門における2030年度温室効果ガス排出目標の達成見通しを、対策効果の算定方法を統一した上で現状趨勢ケースにより評価した。さらに、2035・2040年度の排出量推計と、温対計画と排出インベントリの整合性も検証した。

- 21-4 水素エネルギー導入におけるエネルギー主権と技術ナショナリズムの効用

○有野 夢叶 (島根県立大学)

これまで資源ナショナリズムという概念は、資源を持つ国の独占的な利益獲得として扱われることが多かった。今回、わが国といった資源を持たざる国が、自国技術である水素エネルギーを導入する過程で、自国技術に対しての積極導入意欲が高まると言った、ナショナリズム的な動きが見られるかを分析する。

#### 09:10~10:30 セッション22 エネルギー経済（3）企業・事業動向

会場：As303・304

- 22-1 大手石油会社による投資動向の推移と展望～日米欧豪24社の検証を通じて

○森 義雅 (日本エネルギー経済研究所)

世界の石油ガス上流を巡る環境変化を踏まえ、主に自由市場原理に呼応する企業行動が見られる米欧豪日の大手石油ガス会社の内、生産規模の上位24社を一つのクラスターとして分析対象とする。そして、生産量並びに主要財務数値と石油ガス価格変動との関係を分析し、石油ガス価格と生産量拡大のための投資の連関性を検証すると共に、そうした投資が促進される条件や、当該24社とそれ以外のクラスターとの行動の差異も考察する。

- 22-2 LNGバリューチェーンにおけるメタン排出管理の動向

○木原 智士 (日本エネルギー経済研究所)

近年、温室効果の高いメタン排出に対する課題認識が高まり、LNGバリューチェーンにおけるメタン排出管理の重要性が増している。特に上流での排出が多く、報告値と実測値に乖離がある中、LNGをクリーンなトランジション燃料として活用するためには、衛星やドローンなどを用いた透明性の高い実測データの収集が不可欠である。本発表では、メタン排出管理における各国の政策動向や企業の取組、今後の展望を考察する。

- 22-3 国際標準化による市場の創出と獲得：電動二輪用交換式バッテリーの事例分析

○木村 宰、後藤 久典 (電力中央研究所)

近年、国際標準化を通じた社会課題解決や市場創出の重要性が指摘されており、国際標準戦略に関する国や企業の取組が活発化している。本発表では、ホンダによる電動二輪用交換式バッテリーの国際標準化の事例分析を通じて、標準化戦略とあわせた事業戦略が重要であることや、トップシェアを有する企業であっても競合する企業や規格の存在によって市場獲得は容易でないことを示す。

- 22-4 洋上風力発電の国際比較：欧州主要国のコスト動向と制度設計

○稗貫 峻一、永井 雄宇、朝野 賢司、間瀬 貴之 (電力中央研究所)、小田 潤一郎 (秋田大学)

洋上風力発電は脱炭素化の切り札として導入が進むが、導入コストの推移や制度設計は国ごとに異なる。本研究では英国などの欧州各国を対象に、CAPEX/MWの変動とそれに与える技術的要因、社会的要因、制度的要因の特徴を整理し比較した。その結果、運転開始までのリードタイムが一つの要因として影響し得ることが示唆された。

#### 09:10~10:30 セッション23 レジリエンス

会場：As313・314

- 23-1 土砂災害による送電途絶を想定した地域電力システムのレジリエンス評価

○高畠 綾、古林 敬顕 (秋田大学)

本研究は、送電線の土砂災害による途絶を想定し、地域電力システムのレジリエンスを評価することを目的とする。地域電力システムはメッシュ単位で産業・家庭・業務部門の需給を按分したモデルを構築する。GISを用いて対象地域における災害の空間分布を示すことで途絶シナリオ下で地域ごとの影響を時空間的に分析し、再生可能エネルギー導入が供給安定性やレジリエンスに及ぼす効果を定量的に明らかにする。

- 23-2 施設特性を考慮した避難施設における非常時電力需要の検討および低炭素レジリエンス複合評価  
○竹居 直紀, 秋元 祐太朗, 岡島 敬一 (筑波大学)  
低炭素化に向けたPV・蓄電池システムの避難施設への導入は、非常時電力供給にも有効である。本研究では、避難施設の非常時電力需要を機器ごとに積み上げて検討し、機器の稼働レベルに応じてケーススタディを行った。また、電力使用の時間帯や停電日数の経過に伴う避難者数の変化を考慮に含めた。環境性と経済性にレジリエンス性を含めた複合評価を基にPV・蓄電池容量を検討し、施設特性を考慮することの効果を定量的に示した。
- 
- 23-3 停電災害時の電動バスによる避難所給電計画とレジリエンス性能評価の基礎検討  
○飯野 穣, 林 泰弘 (早稲田大学)  
地震、台風などの自然災害による長期・広域停電対策として、電動バスによる避難所給電シナリオを想定する。現存の双方向EV充電器容量制限下での評価などリアリティを前提とし、実在都市で運行の市バス台数規模の電動バス群による平時運行モデル、防災計画上の避難所群負荷モデル、発災時の運行計画がリンクしたモデルでレジリエンス性能を評価する。結果から理想的なレジリエンス実現に向けたボトルネックを考察する。
- 
- 23-4 家庭部門における需要家側エネルギー資源の活用を考慮した配電システムのレジリエンスに関する分析  
○大澤 亮介, 小宮山 涼一, 藤井 康正 (東京大学)  
本研究は、家庭部門における分散型エネルギー資源の活用を考慮し、電力レジリエンスへの影響を分析している。太陽光発電やEVなどの需要家側リソースを用いた電力の需要家間取引やデマンドレスポンスを考慮した配電システムについて、詳細化な負荷曲線や停電リスクなどを考慮して分析している点が特徴である。エネルギー資源コストを目的関数とする最適化問題としてモデル化し、設備や経済性について分析している。

**10:40~12:20 セッション24 電力システム（3）需給解析・制度設計**

会場：An301・302

- 24-1 2050年カーボンニュートラル達成に向けた電源構成の推移と揚水発電の詳細分析  
○村井 雅彦 (東芝), 森 淳二, 宮崎 保幸 (東芝エネルギーシステムズ)  
2050年カーボンニュートラルに向けた電源構成の推移における揚水発電の活用を、期電源計画モデルを用いて詳細に分析する。本分析では、揚水発電の新增設容量の上限を制限しない場合や、LFC機能を持つ蓄電池の割合を変化させた場合などを扱う。2050年には蓄電池の一部が固定速揚水に代替されることや、蓄電池LFC機能保有比率の低下により、PV導入量が抑制されることなどが確認された。
- 
- 24-2 将来の需給シナリオを想定した2040年の電力需給解析  
○東 仁, 磯永 彰, 濑川 周平, 和地 恒久 (J-POWERビジネスサービス), 萩本 和彦, 岩船 由美子, 今中 政輝, 片岡 和人 (東京大学)  
低炭素化に向けて、多様な部門での電化、再エネ大量導入、分散型資源の導入が進展・加速すると考えらる。また、資源・環境制約、技術進展、制度・ビジネスのあり方などに多様性があり、電力システムが求められる姿にも大きな不確実性が存在し、運用・設備形成の検討には多様な解析・分析評価が必要となる。本論文では、第7次エネルギー基本計画およびOCCTO公表の需給シナリオを想定した2040年の電力需給解析を報告する。
- 
- 24-3 1次～3次②調整力必要量の特性分析  
○瀬川 周平, 東 仁, 磯永 彰 (J-POWERビジネスサービス), 岩船 由美子, 今中 政輝, 萩本 和彦 (東京大学)  
1次～3次②調整力がすべて揃った市場が2024年4月より始まり、調整力必要量はいくつかの変更を経て現時点に至っている。需給調整力は現在そして将来の電力システム運用に影響を与える。本検討では、1次～3次②調整力必要量について、2024年4月時と2025年8月時の比較をし、最新の2025年8月時の調整力必要量を基に再エネなどの分散型機器の導入量が増加する将来断面における需給解析により、調整力の特性を分析した結果を報告する。

## 柔軟性の電力システム運用への影響分析・評価

○荻本 和彦, 岩船 由美子, 今中 政輝, 片岡 和人(東京大学), 東 仁, 濑川 周平, 磯永 彰, 和地 恒久 (J-POWERビジネスサービス)

第7次エネルギー基本計画等が示す2040年の需給においては、太陽光発電、風力発電、原子力など需給を調整しにくい低炭素排出発電のシェアが増加し、電力システムの各種柔軟性が効率的な電力システム運用により大きな影響を与える。本報告では、需給調整力、デマンドレスポンスなどの柔軟性が電力システムの効率運用に与える影響を年間のプロダクションコスト解析により分析・評価し、柔軟性の確保の考え方を提案する。

## 電力各種制度、再エネ固定価格買取制度および炭素価格政策の整合に向けて

○秋元 圭吾(地球環境産業技術研究機構)

電力自由化以降、多数の市場、制度が存在している。その他、再生可能エネルギー固定価格買取制度に加え、排出量取引制度GX-ETS、炭素に関する賦課金の導入も検討されている。それぞれの制度は目的が異なっているものの、類似した制度、市場は、それぞれが調和をもった制度としなければ経済合理性を損ね、また、電力の安定供給を損ね得る。本論考では、これら多くの市場、制度の調和について議論する。

## 10:40~12:20 セッション25 部門別エネルギー需要(5)家庭

会場: An401・402

## デグリーダーを用いた冷房エネルギー需要推計手法の精度検証

○迫 晴気, 五味 勇心, 堀川 雄平, 下田 吉之(大阪大学)

冷房エネルギー需要推計に汎用されるデグリーダーは、その精度に関して十分に検証されていない。本研究では、機器効率や住宅性能等を考慮したボトムアップ型の家庭部門最終エネルギー需要予測モデルを用いて、日本の冷房エネルギー需要を推計し比較した。その結果、デグリーダーによる推計値は、著しく精度が低いことが示された。これは、実際の需要メカニズムを反映したシミュレーションを用いることの重要性を示すものである。

## 世界の家庭部門エネルギー最終需要推計に関する研究～第4報 モデル粒度の精緻化と分類基準の評価～

○澤田 悠太, 下田 吉之, 五味 勇心(大阪大学)

第3報までに開発・運用された世界の家庭部門エネルギー需要推計モデルでは全世界共通の生活水準を前提に推計が行われてきた。しかし実際には都市・農村の違いや所得層の多様性が存在し、単一の生活水準では各国の実態を十分に反映できない。本研究では、これらの分類基準を導入し統計データとの比較を通じてモデル精度向上の可能性を検討する。南アフリカを対象に分類方法を評価し、世界適用に向けた示唆を得ることを目的とする。

## 世界の家庭部門エネルギー需要削減策に関するシミュレーションを用いた考察

○五味 勇心, 下田 吉之, 澤田 悠太(大阪大学)

本研究では、ボトムアップ型シミュレーションモデルによる世界191か国の家庭部門エネルギー需要推計について感度解析を行い、シミュレーションの計算条件がエネルギー需要の大きさに及ぼす影響について考察する。また発展途上国と先進国のそれぞれについて有効なエネルギー需要削減策を検討するとともに、実現に向けた障壁やその対策について考察する。

## カーボンニュートラルに向けた家庭部門の最適給湯技術選択:機器乗り換え費用を考慮した分析

○横尾 学人, 大槻 貴司(横浜国立大学)

家庭用給湯機器のエネルギー源の乗り換え時に発生する費用が、最適な給湯機器構成に与える影響を、エネルギーシステムモデルを用いて分析した。既往研究では、乗り換え費用が十分に考慮されていない事例が多く、電化の導入効果が過大に見積もられていた可能性がある。本研究では、乗り換え費用を考慮に加えた結果、一部の条件下では電化を進めるよりも既存の機器を継続利用する方が経済合理的であることが示された。

## 酷暑対策として屋根・壁に導入が進む各種遮熱対策の夏季と冬季を通じた有用性に関する研究(その1:夏季・中間期)

○村橋 喜満(かづさ環境研究所), 西田 裕幸(西田技巧), 堀部 哲士(桂アイディール)

夏季の酷暑に対応して建築物外皮へ日射熱侵入を抑制する遮熱対策の導入が進む。これは夏季の日射熱対策として有効であるが、冬季晴天時には建物内部へ日射熱を有効に取り込めず、日射が期待できない昼間や夜間には屋外への流出熱が増大する可能性があることから省エネルギー上、無視できない。本研究では、実験的検証を通して夏季のメリットの最大化と冬季のデメリットの最小化を図る遮熱対策の選定を行う。

26-1 産業連関表基本表CO<sub>2</sub>排出量推計改良とLCA応用

○外岡 豊（埼玉大学）

産業連関表を用いた誘発CO<sub>2</sub>排出原単位分析を行ってきた。基本表を用いた既往の推計として国立環境研究所3EIDがあるが、電力排出については直接排出量扱いではなく火力発電の誘発排出扱いであった。これを事業用電力、自家発電共に直接排出量として分離するとともに、産業連関表と総合エネルギー統計における不正確な部分の修正も行い、建築LCAへの応用、Scope2,3対応への応用可能性について検討して来た。昨年のエネコン発表後、さらに発見した問題点を修正した。排出量推計における注意点についても記述して今後の参考としたい。

## 26-2 需要側のデジタル技術はmaterial intensityをどう変えるか？日本の産業連関表を用いた評価

○中野 優子、本間 隆嗣、秋元 圭吾（地球環境産業技術研究機構）

需要側におけるデジタル技術の進展は、デジタル化されたサービスの実現やシェアリング等のプラットフォーム構築を通してサーキュラー経済の普及を促進し、産業における素材物質の消費軽減に貢献すると考えられる。本分析では、デジタル技術進展が誘発するサーキュラー経済の普及により、産業における物質消費量、及び経済の物質集約度がどのように変化しうるか、日本の産業連関表を用いて評価する。

## 26-3 情報技術を活用した世界の食品廃棄低減による排出削減貢献の分析

○林 礼美、本間 隆嗣、秋元 圭吾（地球環境産業技術研究機構）

食品廃棄の低減（FWR）は、作物生産、加工、輸送、小売等、関連する多部門のGHG排出削減に寄与すると期待される。一方で、想定する方策やシステム境界による不確実性は大きく、FWRによるGHG削減の量や費用は明らかでない。本研究では食品の高度需要予測等、情報技術を活用した方策に着目し、その排出削減貢献量を、GTAP11のInput-outputデータに基づき世界各地域への波及効果を考慮の上、分析する。

26-4 アジア・ゼロエミッション共同体の参加国における消費ベースCO<sub>2</sub>排出量の時系列分析

○本間 隆嗣、安藤 輝尚、長島 美由紀、秋元 圭吾（地球環境産業技術研究機構）

アジア・ゼロエミッション共同体（AZEC）は、2021年に日本が提唱した、日本、オーストラリア、ASEAN諸国による脱炭素化を目指す多国間協力枠組みである。本研究では、ADB、IEA等の統計を活用し、AZEC参加国の消費ベースCO<sub>2</sub>排出量の時系列変化を評価し、貿易・消費パターンと排出変化の関係性を明らかにする。また、エネルギー需給構造の変化も踏まえ、AZEC各国の排出構造変化の特徴を明らかにする。

## 26-5 企業の消費ベースGHG排出量の推計および推計値を用いたカーボンリケージの検証

○真中 克明、キーリー アレクサンダー 竜太、下村 瑞枝、馬奈木 俊介（九州大学）

GHG排出量の算定は生産基準の算出手法が主流であるが、マクロレベルでは消費ベースでのGHG排出量の算出・分析が進んでいる。本研究では、ミクロレベルにおける消費ベースのGHG算出を試み、生産ベース値との比較を行いながら、カーボンリーケージや企業のビジネスモデルの検証などを行う。

## 27-1 EVとの連携を考慮した脱炭素型エネルギーシステムの検討：東北大学新青葉山キャンパスを例に

○芦名 秀一、河原崎 里子、SILVA HERRAN Diego（国立環境研究所）

本研究では、東北大学新青葉山キャンパスを対象に、毎時単位での需給バランス等を分析できるモデルを用い、再生可能エネルギーと蓄電設備として定置型蓄電池と職員・学生等の電気自動車（EV）の活用を想定し、複数のCO<sub>2</sub>削減目標に対応する設備容量や発電・解列量等の分析を行った。太陽光と風力の同時導入シナリオでは、それぞれ約2MWの設備を導入し、EVを約40台連携させることで、現状比50%のCO<sub>2</sub>削減が可能であることがわかった。

27-2 分割供給とデマンドレスポンスによる大学施設のCO<sub>2</sub>排出量削減

○柴田 義貴、松橋 隆治、前 匡鴻、蔡 思楠（東京大学）

本研究は、大学施設のCO<sub>2</sub>排出量削減を目的に、分割供給を用いた電力調達最適化モデルを構築し、その効果を評価した。シミュレーションの結果、分割供給はCO<sub>2</sub>排出量とコストの削減に有効であり、CO<sub>2</sub>排出量50%の削減には150MW以上の太陽光発電設備が必要と判明した。しかし、昼間の余剰電力発生が課題であり、大規模施設の脱炭素化には、デマンドレスポンスなどによる需要側の変動制御が不可欠であることを示した。

- 27-3 クラスタ分析を活用した学校施設のエネルギー消費評価と省エネルギー方策に関する研究  
○岸川 和広, 吉岡 剛, 磐田 朋子 (芝浦工業大学)  
本研究は、さいたま市立小中学校におけるエネルギー消費データを分析し、省エネルギー化の方向性を検討することを目的とする。各校は生徒数や延べ床面積などが異なるため、一律的な対策では効果が限定的となる。そこで気温感応度や生徒数・延床面積あたりの消費量を指標化し、クラスタ分析を行った。その結果、共通の特性を有する学校群を抽出でき、施設特性に応じた省エネルギー施策の検討に資する基盤を得た。
- 27-4 大学キャンパスにおける再生可能エネルギー導入によるエネルギー削減方策  
○吉田 友紀子 (建設技術研究所), 増澤 立旭 (茨城大学), 平野 勇二郎 (国立環境研究所)  
茨城県日立市は2023年ひたちゼロカーボンシティビジョンを策定し、地域脱炭素化促進事業の重点エリアを設定した。茨城大学日立キャンパス(以下大学キャンパス)は、その重点エリア内にあり、太陽光発電量(635kW 容量、発電効率70%, アモルファス)を導入した。効率的、安定的に電力を運用するために、季節別、天候別(晴天、曇天、雨天)といった様々な気象条件における電力需給バランスの予測・運用の検討を行った。今後の運用改善のため、エネルギー削減方策を把握した。
- 27-5 再生可能エネルギー需給型地域コミュニティ調整力を考慮したエネルギー供給方策の検討  
○杉本 一郎 (エネルギー・生活科学研究所), 石田 政義 (筑波大学)  
筆者らは茨城県つくば市の地域コミュニティ(住宅100軒)を事例に、「再生可能エネルギー需給型の地域コミュニティ」(コンセプト名称: つくばグリーンホロニズムタウン)を提言し、その構成方法や運用方策について研究を推進している。  
これまでの研究では、太陽光発電を主力電源として地域コミュニティ(マイクログリッド)に供給し、共用蓄電池とデマンドレスポンスにより需給調整を行う仕組みを提案した。その結果、再エネ自給率や供給安定性が設計目標に届かず、供給側の調整力に課題が残った。  
本稿では、地域コミュニティに調整力として都市ガスを導入し、エネルギー需要の平年値(日別)と2030年の推定需要プロファイル(30分単位)から、年間および日々のエネルギー供給方策を提言する。さらに、環境性を改善するシナリオも提言する。

### 13:20~15:20 セッション28 電力システム(4) モデリング手法

会場: An301・302

- 28-1 脱炭素電力システム実現に向けた最適電源構成モデルによるCCUSの技術経済的統合評価  
○松下 龍也, 小宮山 涼一, 藤井 康正 (東京大学)  
エネルギー安全保障とカーボンニュートラルの同時達成が求められるなか、再生可能エネルギーの変動を支える調整力としてCCUS付き火力が注目されている。本研究は最適電源構成モデルにCO<sub>2</sub>輸送(パイプライン/LCO<sub>2</sub>船・ハブ港)と貯留を統合し、国内適地と東南アジア等の海外貯留地を地理的に考慮し、候補ルート・距離・地形を反映した。総費用最小化により電源構成と輸送手段を内生的に決定した。
- 28-2 直流法潮流計算を考慮した地理的・時間的に詳細な日本エネルギーシステムモデルによる浮体式洋上風力導入が最適電源構成に与える影響の評価  
○渡辺 弘樹, 大槻 貴司 (横浜国立大学)  
再エネ主力電源化に向け、EEZ内の浮体式洋上風力の導入拡大が鍵となる。本研究は日本を129地域・2920時点で解析する高解像度エネルギーシステムモデルを用いる。新規性として、長離岸距離の浮体式洋上風力ポテンシャルと系統接続費用、さらに直流法潮流制約を組み込んだ最適化を実施した。系統安定度を高めた最適電源配置の分析により、浮体式洋上風力導入における長距離送電の経済性と政策的示唆を定量的に示す。
- 28-3 Dantzig-Wolfe分解を適用した最適電源構成モデルの開発と帯水層蓄熱システムの導入可能性評価  
○田中 直旺, 藤井 康正, 小宮山 涼一 (東京大学)  
我が国の2050年におけるカーボンニュートラル達成に向けて、電力システムのあり方については新技術を含めた包括的、網羅的な検討が必要である。  
日本のエネルギーシステムを線型計画問題としてコスト最適化する最適電源構成モデルについて、新技術の導入性評価など検討要素の増加に対応したDantzig-Wolfe分解適用型のモデルを開発し、特に帯水層蓄熱システムの導入性について分析した。

- 28-4 混合整数線形計画法と非線形計画法を組み合わせたPeer to Peer電力取引の二段階最適化（交互方向乗数法に基づく分散最適化の導入）  
○薮下 龍一, 橋口 萌, 涌井 徹也（大阪公立大学）  
P2P電力取引の最適運用計画問題を電力取引量を決定する協調運用計画問題と非対称ナッシュ交渉に基づいて電力取引単価を決定する利益分配問題とに分解する二段階最適化手法を構築する。分解した問題はP2P電力取引を行う需要家数の数が増加すると求解が困難になること、また、需要家間で送受信する情報のプライバシーを確保する必要があることから、交互方向乗数法に基づく分散最適化手法を適用し、その有効性を明らかにする。
- 
- 28-5 混合整数二次計画モデルに基づくPower-to-Gasプラントとマイクログリッドの多目的協調設計  
○馬場 夏希, 張 博雲, 涌井 徹也（大阪公立大学）  
P2Gプラントと需要家側のマイクログリッド（MG）間で電力を双方に融通し、水素の安定供給と低コスト化、およびPV出力の地域内活用を達成する協調運用に着目する。特に、年間の協調運用計画を考慮しながらP2GプラントとMGの機器構成および容量を最適化するための多目的協調設計問題を混合整数二次制約計画問題として定義する。その上で、多目的進化アルゴリズムと縮小・後退ホライズン手法を組み合わせた分解解法を提案する。
- 
- 28-6 オープンソースソフトウェアベースの電源構成最適化のための多地域モデルの構築とその応用 第二報  
○杉田 幸弘, 稔方 和夫, 中島 拓也（東京大学）  
エネルギーシステムモデルの構築において、OSSの活用は説明可能性の確保のため有効であるが、適用先の実情に合わせた機能の追加も必要である。本研究では OSeMOSYS/MoManI を基盤に、再生可能エネルギーの優先給電を再現する改良を加え、2024年度公開の火力発電に係る燃料種別電力供給データを織り込み、地域間連系を考慮した日本の多地域モデルを構築して電源構成最適化を実施し、将来計画検討への適用を論じる。

### 13:20~15:20 セッション29 <企画セッション>

#### 電力の3E+S実現に向けたエネルギー・ビッグデータ活用の未来 会場：An401・402

- 29-1 日本のカーボンニュートラル実現に向けた家庭部門の位置づけとビッグデータ活用の可能性  
○小澤 晓人, 本田 智則（産業技術総合研究所）  
カーボンニュートラル実現に向け、家庭部門は省エネルギー・電化の推進、再生可能エネルギー導入において重要な役割を担う。一方で、近年のIoT・AIの進展により蓄積される家庭部門のエネルギー・データは、需要予測や需給調整に活用され得るが、その共有・分析には課題も残されている。本発表では、まず家庭部門が果たすべき位置づけを整理した上で、次にビッグデータ活用の可能性と限界を概観し、将来への展望を示す。
- 
- 29-2 国内家庭エネルギー・ビッグデータ整備と活用  
○本田 智則, 烏田 栄樹, 小澤 晓人（産業技術総合研究所）  
産総研では家庭部門のカーボンニュートラルの実現に向けたデータ駆動型家庭エネルギー制御技術の研究を行っている。本研究では、その核としてスマートメータ等から取得された16万世帯以上の個別家庭単位のエネルギー消費時系列データ（家庭エネルギー・ビッグデータ）を用いている。本発表では産総研が保有蓄積してきた家庭エネルギー・ビッグデータの詳細な内容を示しつつそのデータ活用の可能性について議論する。
- 
- 29-3 深層学習による室温予測と快適度指標を用いた空調制御モデルの開発  
○栗田 ひなみ（筑波大学）, Mincheol Cho（産業技術総合研究所）, 安芸 裕久（筑波大学）, 本田 智則（産業技術総合研究所）  
本研究では、深層学習を活用した空調制御モデルを開発した。Transformerを用いて空調機制御による室温変化を予測するとともに、過去の室温データから設定した快適温度範囲に基づいて快適度指標を算出した。事前冷暖房を想定したシミュレーション結果について快適度指標を用いて評価した。
- 
- 29-4 電力ビッグデータを活用した個別世帯における電力需要予測モデルの開発  
○大野 優剛（早稲田大学）  
電力構成の変化に伴い、個別世帯における電力需要予測の必要性は年々高まっている。本研究では日本全国約10万世帯・最長13年・30分間隔の大規模スマートメータデータを活用し、Transformerモデルとデータを二次元変換するアーキテクチャを組み合わせた新たな電力需要予測モデルを開発した。

- 29-5 HEMSデータ利活用によるスマートコミュニティの性能評価と要因分析  
○内田 英明, 湯浅 仁貴, 片山 るり, 大黒 韶己, 五百蔵 果音, 下田 吉之, 山口 容平 (大阪大学)  
本研究では、高断熱かつPV-蓄電池-SOFCハイブリッドシステムで構成された住宅群からなるスマートコミュニティ「千里円山の丘」を対象に、開発プロジェクトの概要を示すとともに、HEMS計測データに基づく実証分析を報告する。当該街区は通年でポジティブエネルギーを達成する住宅が確認されており、これら高性能住宅を中心に、世帯人数・勤務形態・入浴様式等がエネルギー収支に及ぼす影響をヒアリング調査と統合して評価する。
- 
- 29-6 深層強化学習を用いた住宅用分散型エネルギー資源の制御手法の検討  
○大黒 韶己, 内田 英明, 山口 容平, 下田 吉之 (大阪大学)  
太陽光発電は系統運用上の需給不均衡リスクを増大させるため、蓄電池を含む柔軟なリソースとの統合制御が不可欠である。発電量・需要・市場価格などを考慮しつつ、これらの設備をリアルタイムで制御することは複雑な逐次意思決定問題となる。従来は線形計画法などによって解かれてきたが、予測困難な不確実性への対応には限界がある。本研究では深層強化学習に基づき、エージェントが獲得する方策を用いた制御手法を提案する。
- 

**13 : 20~15 : 20 セッション30 再生可能エネルギー (1) 太陽光・風力ポテンシャル** 会場 : As303・304

- 30-1 Assessing the potential land use for ground-mounted solar photovoltaics in the Philippines  
○BENIGA Kristelle Canas, 白木 裕斗 (名古屋大学), SILVA HERRAN Diego (国立環境研究所)  
The role of solar photovoltaics (PVs) in contributing to decarbonization and energy security has increased and it is projected to expand rapidly, as upfront costs continue to decline. However, such expansion, particularly for ground-mounted solar PVs, could pose conflicts with other critical land uses. Similarly, these prevailing land use characteristics can restrict solar PV development considering various factors, such as theoretical and technical potential, land use policies, and other economic factors. In developing countries rich in renewable resources, such as the Philippines, it is imperative that land use is sustainably managed to ensure that energy goals are met, while simultaneously pursuing other sustainable development targets. However, the country's available potential for ground-mounted solar PV, considering suitability factors and availability of land, has yet to be fully documented. Using spatial analysis, this study estimates the potential for ground-mounted solar PV development in the Philippines, with respect to land use and suitability parameters. It also attempts to evaluate the potential implications of the country's available solar PV potential with the existing and future energy scenarios, and land use.
- 
- 30-2 Evaluation of the effect of siting restrictions on the global energy potential of airborne wind energy systems  
○SILVA HERRAN Diego (国立環境研究所)  
This study evaluates the effect of siting restrictions on the technical energy potential of airborne wind energy systems (AWES) at global scale. AWES are an unconventional wind energy technology that harnesses energy from winds at high altitude. Different to conventional wind turbines, they are small in size and use much less materials, which facilitates their installation in remote areas with poor access to wide roads. Moreover, they pose little to none impact to the landscape and to flying animals. This study uses global datasets to determine the energy potential under different assumptions for land suitability, to reflect a variety of siting restrictions.
- 
- 30-3 洋上風力発電の工学的コストモデルを用いた適地評価手法の検討  
○尾羽 秀晃 (日本エネルギー経済研究所), 渡辺 弘樹, 大槻 貴司 (横浜国立大学), 廣瀬 梨乃, 森本 壮一, 柴田 善朗 (日本エネルギー経済研究所)  
本研究では、洋上風力発電の部材別コストを工学的に推計するコストモデルと、日本約130地域のエネルギー需給評価モデルを統合し、海域ごとの発電コストおよび電力システム全体における統合コストを考慮した適地評価手法を検討した。その結果、電源単体の発電コストを重視した適地と、統合コストを考慮した適地には乖離が見られ、電力システム全体のコストを最小化する洋上風力発電の適地選定への有効性が示唆された。
-

- 30-4 エネルギーシステムモデルにおける洋上風力発電のモデリングに向けた予備的検討：適地エリアの面的な広がりを考慮した1時間出力波形  
○橋本 祐斗, 大槻 貴司 (横浜国立大学)

本研究は、世界の洋上風力発電の導入可能性評価に向けた基盤整備として、面的な広がりを考慮した設備利用率波形の処理方法を予備的に検討するものである。発電可能領域すべての波形を取得すると膨大な時間とデータ量を要するという課題に対し、本研究では領域をセルに分割し代表波形を用いる手法を導入した。さらに、セルの区分幅を変化させた際の近似誤差を定量化することで、妥当な粒度設定の指針を提示することを目的とする。

- 
- 30-5 風車ウェイクの影響を考慮した風力発電のポテンシャル分析  
○堀江 駿吾 (秋田大学)

本研究の目的は、風車ウェイクによる影響を定量的に評価し、それを考慮した風力発電の導入ポテンシャルを分析することである。研究手法は、風力発電所の実データを用い、各風車に生じる風車ウェイクを時間・風向・発電量の観点から解析し、その結果より、秋田県で導入予定の洋上風力発電所を含めた発電ポテンシャルを算出する。成果として、風車ウェイク影響の定量評価と秋田県の洋上風力導入可能性の提示が期待される。

- 
- 30-6 都市の建物表面への普及を想定したペロブスカイト太陽電池の発電性能評価  
○川島 智也 (産業技術総合研究所), 山口 和貴 (東京電力ホールディングス), 高根 雄也 (国立環境研究所), 小澤 曜人 (産業技術総合研究所), 井原 智彦 (東京大学)

建物壁面等での普及に期待が高まっている、ペロブスカイト太陽電池 (PSC) について、都市の建物への設置を想定した発電量の評価が必要であるが、評価例は限られている。本研究では、都市キャノピー・ビルエネルギー連成モデルを用いて、数値実験を行い、PSCが壁面において従来のシリコン系太陽電池と比べ高い年間発電量を期待できることを明らかにし、さらに発電量向上に寄与する発電特性について考察した。

---

### 13:20~15:20 セッション31 地域エネルギー需給 (3) 自治体・コミュニティ

会場: As313・314

- 31-1 再生可能エネルギー導入の観点からの地方公共団体のエネルギー需給特性の分析  
○馬場 航太朗, 中田 俊彦, レミ ドラージュ (東北大学)

本研究では全国1741市区町村を対象として、再生可能エネルギーの導入ポテンシャル、エネルギー需要特性、経済指標の3つのデータを用いて、地域のエネルギー需給特性を詳細に分析した。その中で、各市区町村のエネルギー総消費量と部門別消費割合 (産業、業務・家庭、運輸) との間に相関関係を定式化した。また、経済指標と部門別消費割合の関係を明らかにした。

- 
- 31-2 将来の地域構造変化を考慮した市区町村スケールでのカーボンニュートラルシナリオ分析 – 岐阜県恵那市を対象として –  
○福原 貴太, 白木 裕斗 (名古屋大学)

本研究は、岐阜県恵那市を対象とし、集約型地域構造がエネルギー需給・社会的コストに与える影響を社会経済データやエネルギー消費統計などを用いたシミュレーション分析を通じて明らかにすることを目的とする。市域を複数に細分化し集約させた地域構造における空間的な違いを複数のシナリオで評価し、カーボンニュートラルなまちづくりに向けた地域政策への知見を提供する。

- 31 – 3 Urban Shrinkage and Regional Energy Efficiency : Policy Implications for Japan's Low-Carbon Transition  
○Guan Yifei, 張 潤森 (東京大学)

Japan's commitment to carbon neutrality by 2050 underscores the importance to improve regional energy efficiency under conditions of its demographic and spatial transformations. As a critical issue emerging in Japan, the implications of urban shrinkage for energy policy have remained underexplored. This study investigated the relationship between urban shrinkage and energy efficiency across Japan's 47 prefectures from 2007 to 2021. Energy efficiency was estimated using stochastic frontier analysis, while a multidimensional Urban Shrinkage Index was constructed to capture demographic, spatial, and economic changes. Panel regression results revealed a statistically significant inverted U-shaped relationship, conceptualised as a "Shrinkage–Energy Kuznets Curve". Moderate shrinkage initially enhances energy efficiency, but prolonged shrinkage could ultimately reduce performance. Spatial analysis using geographically weighted regression further identified regional disparities, with negative effects most pronounced in southwestern Japan. These findings from statistical and spatial analysis demonstrated that energy efficiency is shaped not only by technology and markets but also by demographic, socioeconomic, and urban systemic changes. This structural challenge varies across regions and over time. It highlights the need for differentiated energy policies that integrate urban transformation into regional revitalisation strategies, enabling policymakers to design tailored interventions that sustain efficiency gains and advance Japan's low-carbon transition.

- 
- 31 – 4 市民の環境配慮行動を促すコミュニティの役割～プロサッカーチームを事例とした調査～  
○木村 優月, 吉岡 剛, 磐田 朋子 (芝浦工業大学)

本研究は、市民の環境配慮行動を促す心理プロセスにおいて、個人が属するコミュニティからの情報発信や取組みが行動変容に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。具体例としてプロサッカーチームの環境アクションを対象に、サポーターの行動変容と継続の要因を整理し、アンケート調査と共に分散構造分析により心理プロセスを検討する。

- 
- 31 – 5 施設栽培の環境制御を考慮した光合成量推定による営農型太陽光発電のシステム設計手法  
○増田 理気, 前 匡鴻, 松橋 隆治 (東京大学)
- 営農型太陽光発電は、太陽光発電の導入拡大および農業の経営改善に寄与するソリューションとして注目を集めている。
- しかし、太陽光パネルの設置が農作物に与える影響については不明な点が多く、特に複数の環境制御を行う温室における施設栽培では大きな課題となっている。
- 本研究では、施設栽培を対象に、環境制御の最適化を前提として光合成量を評価することで、農業と発電事業を両立させるシステムの設計手法を提案する。
- 

- 31 – 6 地域資源の利活用促進に向けた生ごみ分別行動に関する調査：その2 生ごみ分別導入自治体における比較から  
○大塚 彩美 (東京大学), 兵法 彩 (東京都市大学)
- 本研究では地域資源としての生ごみの有効活用に着目し、地域住民による生ごみの分別収集や、生ごみのメタン発酵バイオガス化施設、さらには副産物である消化液やたい肥利用に対する社会受容性を検討している。再生可能エネルギーとしてのメタン発酵施設の認知度などを調査したその1に続き、その2では実際に生ごみ分別やメタン発酵ガス化を導入している自治体における分別実施度や事業に対する関心などを調査した結果を報告する。
- 

15 : 40～17 : 00 セッション32 電力システム（5）時間別原単位/リロケーション

会場 : An301・302

- 32 – 1 時刻別CO<sub>2</sub>排出原単位に基づくCO<sub>2</sub>削減価値推計方式と家庭部門における需要制御価値評価の初期検討  
○具 利晟, 馬場 朗 (パナソニック), 岩船 由美子, 萩本 和彦 (東京大学), 平井 健一, 渡辺 健一, 茶山 将慶, 土田 文太, 杉山 みなみ (パナソニック)
- 昨今ではCO<sub>2</sub>排出規制と自由取引の両輪での対策が進められ、長期的にはCO<sub>2</sub>削減価値の増加が予想される。本稿では、2030年断面を対象とした電力系統需給解析による時刻別CO<sub>2</sub>排出原単位の推計と、家庭部門の運用シミュレーションによるCO<sub>2</sub>排出量評価の初期検討を行う。これにより、時刻別CO<sub>2</sub>排出原単位に基づくCO<sub>2</sub>計測の必要性と、当該指標と連動した需要制御によるCO<sub>2</sub>削減価値を示す。
-

32-2

連系線と蓄電を考慮した時間別CO<sub>2</sub>排出量原単位の計算方法の提案と試算結果の考察

○矢部 邦明（早稲田大学）, 佐々木 正信（東京電力エナジーパートナー）, 相磯 充, 塩澤 守弘（東京電力ホールディングス）, 林 泰弘（早稲田大学）

30分ごとの時間別CO<sub>2</sub>排出量原単位を公表し, 太陽光発電比率の高い昼に需要を移行できれば, 再エネ出力抑制量と火力発電量, およびCO<sub>2</sub>排出量を減らせる。CO<sub>2</sub>は, 電力の流れに付随してエリア間を移動したり, 蓄電設備に貯蔵されたりするという仮想的考え方に基づき, 従来手法より正確な計算手法を提案する。2024年度の公開データに基づく試算や, 2030年度の予測計算結果に対し, 精度や利用方法について考察する。

32-3

電力消費施設の立地選定と運用の柔軟化に関する分析 –電力システムのコスト最小化の視点から–

○永富 悠, 尾羽 秀晃（日本エネルギー経済研究所）

日本では都市部を中心としてデータセンターの立地が検討されているが, 系統の制約, 再エネ電源の活用の観点等から立地の分散化への期待がある。モデル分析より, 再エネのポテンシャルがあり電力供給の余裕がある地域への立地の誘導はシステムのコスト低減に有効であることを明らかにした。また, これらの設備の柔軟な運用も再エネの出力抑制の削減, 火力の効率的な運用を促しシステムコストの削減に寄与することを明らかにした。

32-4

Impacts of Comprehensive Costal Industrial Relocation on China's Power System and Carbon Neutrality Pathways

○王 璞駿, 白木 裕斗（名古屋大学）, 王 嘉陽（愛知学院大学）

China's carbon neutrality pathway relies on both the spatial relocation of energy-intensive industries and the accelerated deployment of renewable energy. Previous research has mainly addressed the middle and west relocation of industrial demand from eastern and southeastern coastal provinces, yet major industrial hubs such as Shandong and Liaoning also contribute significantly to electricity consumption and carbon emissions. At the same time, the 14th Five-Year Plan set ambitious renewable energy installation targets, with wind, solar, and hydropower exceeding planned levels in several provinces, while others lagged behind. This uneven achievement underscores regional disparities in renewable capacity and integration, which directly affect the feasibility and efficiency of large-scale industrial relocation. Building on these developments, this study expands the AIM/Power modeling framework to include comprehensive coastal industrial migration scenarios and incorporates provincial renewable energy attainment under the 14th Five-Year Plan. By linking industrial relocation with the actual progress of renewable deployment, the analysis provides insights into how electricity demand redistribution interacts with renewable integration, carbon emission equity, and transmission requirements. The findings highlight the need for coordinated policies that simultaneously address industrial geography, renewable deployment gaps, and grid infrastructure to ensure efficiency, fairness, and sustainability in China's carbon neutrality transition.

## 15:40~17:20 セッション33 <企画セッション> 家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態統計調査

会場: An401・402

33-1

藤沢市における住宅排出削減について –数量化 I 類モデル推計を用いた分析

○外岡 豊（埼玉大学）, 田中 昭雄（広島修道大学）, 長谷川 兼一（秋田県立大学）

日本では地球温暖化防止対策行政を基礎自治体別に実行する体系になっているため, 市区町村別排出量推計手法について以前から論じて来た（例えば, 最新図説脱炭素の論点2025-2026, 2025.6所収,拙著）藤沢市のCO<sub>2</sub>排出量と削減可能性については既報でも論じて来た（歌川学・外岡, 2021.8, 外岡, 2022.8外岡・田中昭雄・長谷川兼一, 2025.8）藤沢市について気候市民会議を行うのを機に, 藤沢市内の住宅におけるCO<sub>2</sub>排出量について世帯類型別・建て方別世帯当CO<sub>2</sub>排出量をエネルギー種類とエネルギー用途のマトリクス構成の差異に着目して詳細推計し, それを用いて既存と新築の各種対策（給湯器, 断熱, 開口部, 照明と家電機器省エネ, PVCと再生エネ電力購入等）による排出削減潜在可能量を推計した。前報で正確な推計ができなかった点について改良し再推計した。

33-2

住宅省エネ基準の効果検証

○伊川 萌黄（同志社大学）

住宅省エネ基準とは, 新築住宅に対して一定の省エネ水準の達成を求める政策である。日本をはじめ世界で80か国程度が採用しており, 脱炭素化施策としての期待も高まっている。しかし, 住宅省エネ基準が実際にどの程度エネルギー消費量を削減することができるかについて, 欧州を対象とした先行研究の結果は混在している。本研究では, 日本の住宅省エネ基準を対象として, エネルギー消費量削減効果を因果推論手法によって検証する。

- 33-3 家庭部門エネルギー消費量の用途分解手法と気温感応度解析  
○平野 勇二郎（国立環境研究所），吉田 友紀子（茨城大学），吉田 崇紘（東京大学），山形 与志樹（慶應義塾大学）  
地域スケールでエネルギー・マネジメント技術の導入を検討するにあたり、家庭部門におけるエネルギー需要の予測を高度化する必要がある。その一環として、家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態統計調査を活用し、気温感応度に着目した用途別エネルギー消費量の推計手法を検討した。その上で、用途別の気温感応度の特性を明らかにした。
- 33-4 少子高齢化の家庭エネルギー原単位への影響  
○田中 昭雄（広島修道大学）  
家庭CO<sub>2</sub>データから、復元つきリサンブル法を用いて縮小母集団を作成し、そのデータから、少子化・高齢化によるエネルギー原単位への影響を気候別・都市規模別に検討を行う
- 33-5 家庭部門のCO<sub>2</sub>排出量の地域性とその影響要因 その4 世帯の階層性を考慮したマルチレベルモデルを用いた分析  
○長谷川 兼一（秋田県立大学），外岡 豊（埼玉大学）  
「家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態統計調査(家庭CO<sub>2</sub>統計)」のデータを用いてCO<sub>2</sub>排出量の地域性に影響する要因を明らかにすることは、地域の排出量を予測する上で重要である。本報では、令和5年度の家庭CO<sub>2</sub>統計を用いて年間エネルギー消費量の実態を確認する。さらに、エネルギー消費量に関連する要因を説明変数として、マルチレベルモデルの中でも一般的な階層線型モデルにより統計分析する。世帯が都道府県にネストされる階層構造を仮定したエネルギー消費量の予測モデル構築の可能性を探る。

**15:40~17:00 セッション34 再生可能エネルギー（2）新技術ポテンシャル・経済性** 会場：As303・304

- 34-1 エネルギーシステムモデルによる宇宙太陽光発電の経済性評価  
○江藤 諒，永富 悠（日本エネルギー経済研究所），松尾 雄司（立命館アジア太平洋大学），斎藤 由佳（シー・エス・ピー・ジャパン），内田 敦，長山 博幸（三菱総合研究所）  
宇宙太陽光発電システム(SSPS)は安定的な電力供給が可能な技術として、第7次エネルギー基本計画では研究開発・実証を着実に進めることができている。しかし、第66回基本政策分科会で実施された各専門機関の2050年シナリオ分析では導入が想定されていない。本研究ではSSPSのコストや出力変動曲線などを前提条件として、2050年の脱炭素社会を想定した日本におけるSSPSの導入可能性について、エネルギー・システムモデルを適用して評価する。
- 34-2 風化促進の地域別ポテンシャル評価に向けた検討  
○倉橋 未岬，秋元 祐太朗，岡島 敬一（筑波大学），レンディ ルスタンディ（筑波大学・産業技術総合研究所），北川 直美，森本 慎一郎（産業技術総合研究所）  
風化促進はネガティブエミッション技術としての注目の高まりを見せているが、国内での実施に向けて適地の評価が必要である。本研究では、国内複数箇所の採石場を対象として、採石場から散布地への碎石輸送を含めた風化促進における二酸化炭素固定のポテンシャル評価を行った。そして、二酸化炭素固定の大きさにかかわる地域ごとの要因について分析を行い、全国でのポテンシャル評価に向けた検討を行った。
- 34-3 塩分濃度差発電の国内導入促進に向けたLCOE分析  
○渡邊 琴弓，島 弘幸（山梨大学）  
本研究では、国内の主要河川に焦点をあて、塩分濃度差発電(塩水と真水の混合による発電)の国内賦存量を分析した。また、発電コストを表す指標のひとつである均等化発電原価(Levelized Cost of Electricity; LCOE)を算出し、河川からの取水可能量や半透膜単価との相関関係を明らかにした。さらにそれらの結果を国内の他の発電方式と比較することで、日本における塩分濃度差発電の有用性を検討した。
- 34-4 生態系サービスの経済的価値を統合したエネルギー・システムモデルの設計  
○菊池 耕陽，古林 敬顕（秋田大学）  
エネルギー部門の脱炭素化は、再生可能エネルギーの導入による土地被覆の改変を通じて、社会の基盤である生態系サービス(ES)への影響を及ぼす。本研究では、1/25,000現存植生図(環境省)とEcosystem Services Valuation Database (ESVD)をもとに、ESの経済的価値を高解像度で評価するマップを開発した。さらに、このマップをエネルギー・システムモデルのポテンシャル部門に統合することで、脱炭素化と環境保全を調和する最適なエネルギー供給構成を明らかにした。

- 35-1 気候イノベーションの資金ギャップ解決に向けて:スタートアップ投資家の役割に関する考察

○岩田 紘宜, 杉山 昌広, 田中 謙司 (東京大学)

気候イノベーションにおける資金ギャップ解決には、スタートアップ投資家の役割理解が重要である。本研究では、日本のスタートアップエコシステムの定量・定性研究や核融合技術の事例を通じて、気候技術投資における投資家アクターの実態を実証的に解明した。投資家の多様性、制度的枠組みの課題、投資家の対応戦略を分析し、気候イノベーション投資における構造的課題と投資家の能動的役割を明らかにし、政策的示唆を提示する。

- 
- 35-2 地域における脱炭素イノベーション推進に関する基礎検討

○後藤 久典, 木村 宰 (電力中央研究所)

わが国では、地域脱炭素政策やGX産業立地政策など、地域の脱炭素化に加えて、新産業やイノベーションの創出を目指す政策が進められている。本稿では、地域で脱炭素化とイノベーションを推進する政策を概観したうえで、これまでの地域イノベーション推進に関する政策の経験や先行研究の知見を整理し、こうした経験や知見をふまえて地域における脱炭素イノベーション推進に関する課題について考察する。

- 
- 35-3 建設部門における3Dプリンティング技術の適用によるエネルギー需要への影響評価に関する考察

○大西 尚子, 秋元 圭吾 (地球環境産業技術研究機構)

3Dプリンティング技術 (Additive Manufacturing) の産業での利用が進んでいる。3DP/AMの建設部門への適用には、素材原料や廃棄物の低減、また建築物の使用時における燃料効率の向上等の利点が考えられ、エネルギー需要やCO<sub>2</sub>排出削減のポテンシャルがある。本報告では、建設部門における3DP/AM適用によるエネルギー需要面での影響を包括的に評価するための留意点について考察を行う。

- 
- 35-4 Open-Source LLMのコスト最適化推論:圧縮技術と推論モードがエネルギー効率に与える影響の評価

○吳 晨曦, 納富 信 (早稲田大学)

本研究では、異なる技術に基づくオープンソースLLMモデルが、同一の出力精度やハードウェア環境下において、MoEモデルと非MoEモデル、圧縮技術（量子化／蒸留）、および推論モード（Thinkingモードの有効／無効）がエネルギー効率に与える影響を定量的に評価する。これにより、LLMとエネルギー消費量との関係を明らかにし、企業・個人に対して、最も低エネルギー消費かつ高品質なLLMを選択するための参考となることを目的とする。

---