

速やかな都市の脱炭素化に向けて

Toward rapid urban decarbonization



准教授 小端 拓郎
Associate Professor
Takuro Kobashi

気候変動の深刻化に伴い、都市の脱炭素化は喫緊の課題となっている。IPCC 第6次評価報告書 (AR6) が示すように、今後10年はエネルギーシステム転換にとって決定的な期間であり、技術開発のみならず、制度設計や人間行動を含めた包括的な変革が求められている。本研究室は、屋根上太陽光発電 (PV) と電気自動車 (EV) を統合する「SolarEV City 構想」を中核として、都市・地域レベルでの脱炭素化戦略に関する研究を推進している。2025年は、研究成果の深化と並行して、研究成果を社会・政策・国際的議論へと接続するための研究拠点形成を開始した年である。

In response to the accelerating impacts of climate change, urban decarbonization has become an urgent global challenge. As highlighted in the IPCC Sixth Assessment Report (AR6), the coming decade is decisive for transforming energy systems, requiring not only technological innovation but also institutional reform and changes in human behavior. Our laboratory conducts research on urban and regional decarbonization strategies, with a particular focus on the SolarEV City concept, which integrates rooftop photovoltaic (PV) systems with electric vehicles (EVs). In 2025, alongside advancing research outcomes, we initiated activities aimed at forming a research hub to connect scientific knowledge with policy, society, and international dialogue.

SolarEV City 構想に関する研究活動

SolarEV City 構想は、都市の屋根上に設置した太陽光発電と、EVを分散型蓄電池として活用することで、都市エネルギー需要の大部分を再生可能エネルギーで賄うことを目指す統合的エネルギーシステムである。本構想は、CO₂排出削減とエネルギー自給率向上を同時に達成し、災害時のレジリエンス向上にも寄与する点に特徴がある。2025年には、京都市を対象とした詳細なメッシュ分析や、日本全国1,741自治体を対象とした包括的評価を通じて、PVとEVの統合導入がもたらすエネルギー自給率、CO₂削減効果、経済性を定量的に評価した。これにより、地域特性に応じた脱炭素戦略の最適化が不可欠であることを明らかにした。また、制度設計、景観規制、社会受容性を含めた分析を行い、技術と社会を統合した脱炭素化研究としての枠組みを深化させた。

人と自然共創研究拠点 (ICP) の立ち上げと活動開始

2025年は、本研究室が中心となり、将来的な研究所設立を視野に入れた「人と自然共創研究拠点 (Institute for Climate and People: ICP)」の立ち上げに向けた活動を開始した年である。ICP

Research on the SolarEV City Concept

The SolarEV City concept is an integrated urban energy system that combines rooftop PV generation with EVs used as distributed energy storage. This approach enables a large share of urban electricity demand to be met by renewable energy while simultaneously reducing CO₂ emissions, enhancing energy self-sufficiency, and improving resilience during emergencies. In 2025, we conducted quantitative assessments of the energy self-sufficiency, CO₂ reduction potential, and economic performance of PV-EV integration. These analyses included detailed mesh-based studies for Kyoto City and a comprehensive evaluation covering all 1,741 municipalities in Japan. The results demonstrated that optimal decarbonization strategies must be tailored to local urban and regional characteristics. Furthermore, by incorporating institutional frameworks, landscape regulations, and social acceptance into the analysis, the research framework evolved toward an integrated approach linking technology and society.

Launch of the Human-Nature Cocreation Research Hub (ICP)

In 2025, our laboratory initiated activities toward establishing the Institute for Climate and People (ICP) as a human-nature cocreation research hub, with a long-term vision of institutional development. At this stage, the ICP is not a formal research institute but rather a research platform designed to integrate research, education, and societal engagement across disciplines related to climate change, decarbonization, and renewable energy. During 2025, the ICP functioned as a platform for interdisciplinary exchange through regular research meetings organized under the theme of renewable energy and decarbonization. These meetings brought together researchers, industry stakeholders, and policy-related participants in hybrid (on-site and online) formats. Such activities represent an initial step toward developing the ICP into an internationally connected research hub.

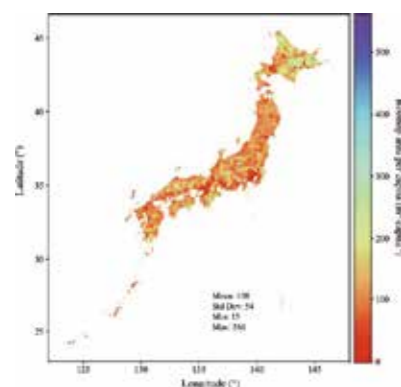


Fig. 1 屋根面積



特任教授 内藤 克彦
Professor
Katsuhiko Naito



特任教授 明日香 壽川
Professor
Jusen Asuka



助教 張 砢
Assistant Professor
Tuo Zhang

は現時点では研究所ではなく、気候変動、脱炭素、再生可能エネルギーを軸に、研究・教育・社会連携を横断的につなぐ研究拠点 (プラットフォーム) として位置づけられている。2025年には、「再生可能エネルギー脱炭素研究プラットフォーム」として定期的な研究会を開催し、研究者、企業、政策関係者が参加する分野横断的な議論の場を形成した。これらの活動は、ICPを将来的な国際的研究拠点へと発展させるための基盤形成に位置づけられる。

情報発信と対話基盤：ICP ニュースレター

ICPの活動の一環として、「ICP ニュースレター (ICP Letter)」の発行を開始した。本ニュースレターは、再生可能エネルギー、脱炭素政策、地域実装に関するトピックを扱い、研究者、政策担当者、産業界、市民に向けた継続的な情報発信を行っている。これにより、研究と社会をつなぐ対話基盤の形成が進められた。

研究室体制と人材育成

2025年は、博士課程・修士課程に新たな学生が加わり、研究室の体制が強化された。多様な専門背景を持つ学生が参画することで、都市脱炭素やエネルギーシステム、制度設計をめぐる研究が学際的に進展している。研究指導においては、定量分析能力の育成とともに、研究成果を社会実装へとつなぐ視点を重視している。

まとめと今後の展望

2025年は、SolarEV City 構想に基づく研究成果の深化と並行して、人と自然共創研究拠点 (ICP) としての活動を開始した転換点の年であった。今後は、研究成果の高度化とともに、ICPを通じた国際連携、政策対話、社会実装を進め、人と自然が共創する持続可能な社会の実現に貢献していく。

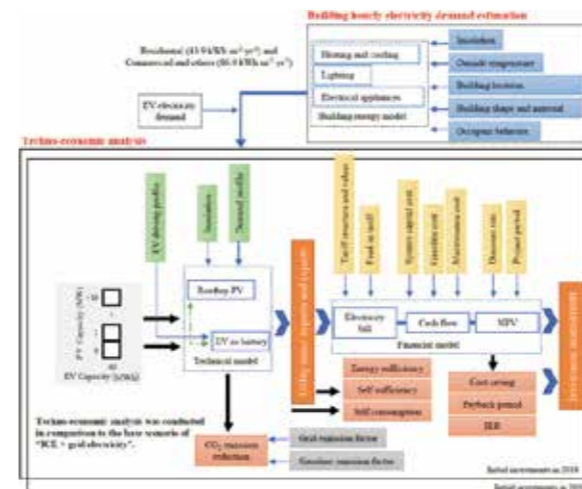


Fig. 2 技術系産性分析

Communication and Dialogue Platform: ICP Newsletter

As part of ICP activities, we launched the ICP Newsletter (ICP Letter) in 2025. Issued approximately once per month, the newsletter covers topics related to renewable energy, decarbonization policies, and regional implementation practices. It serves as a communication channel for researchers, policymakers, industry professionals, and the broader public, contributing to the formation of a sustained dialogue between research and society.

Research Group Development and Human Resource Training

In 2025, new doctoral and master's students joined the laboratory, strengthening its research capacity. The increasing diversity of academic backgrounds and nationalities has enhanced interdisciplinary discussion on urban decarbonization, energy systems, and institutional design. Research supervision emphasizes not only quantitative analytical skills but also the ability to connect research outcomes with societal implementation.

Summary and Future Outlook

The year 2025 marked a turning point in which advances in research on the SolarEV City concept were accompanied by the launch of activities for the Human-Nature Cocreation Research Hub (ICP). Moving forward, we aim to further deepen research outcomes while expanding international collaboration, policy dialogue, and societal implementation through ICP, contributing to the realization of a sustainable society in which humans and nature coevolve.

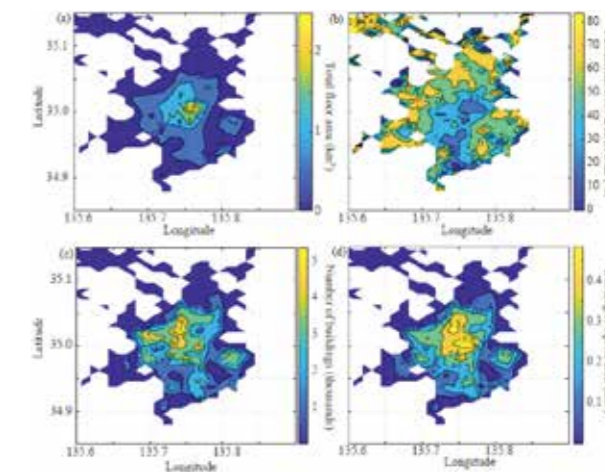


Fig. 3 SolarEV City 京都