

2022年6月3日

報道機関 各位

東北大学大学院環境科学研究科

**韓国でも日本同様に
屋上太陽光発電と電気自動車の組み合わせが
脱炭素化に有効とわかる
— 日韓共同の「ソーラーEV シティ構想」推進に期待 —**

【発表のポイント】

- 韓国の都市と地域において屋上太陽光発電(PV)と電気自動車(EV)を蓄電池として用いた脱炭素化の効果を分析。
- 電力消費とガソリン車などからのCO₂排出を最大86%減らしながら、最大51%のエネルギー経費の節約に繋がることが分かった。

【概要】

気候変動の影響を最小限とするためには、2050年までに世界全体で二酸化炭素排出をネットゼロ(カーボンニュートラル)とする必要があります。それを可能とするためには、経済性の高い脱炭素化手法を開発する必要があります。

東北大学環境科学研究科の小端准教授の研究グループは、これまで国内外の研究者と共同で屋上PVとEVを蓄電池として用いて都市レベルでCO₂フリーの電力供給を行うシステムの研究を行ってきました(SolarEVシティ構想)。米国パデュー大学、韓国ソウル大学、東北大学の研究者が共同で行った本研究では、ソウルを含む韓国の都市と地域の分析を行い、電力消費とガソリン車などからのCO₂排出を最大86%減らしながら、最大51%のエネルギー経費の節約に繋がることが明らかになりました。日本と韓国は、共に世界的な自動車・電機メーカーを有し、新しいPV+EVを基盤とした分散型電源システムを構築する能力を有します。今後、SolarEVシティ構想の実現に向けて協力することが求められます。

本研究成果は、2022年5月20日に国際科学誌 Applied Energy (電子版)に掲載されました。

【詳細な説明】

2050年にカーボンニュートラルを実現するには、価格の下落が著しい太陽光発電(PV)と世界で急速に普及が進む電気自動車(EV)を活用することが欠かせません。そこで、環境科学研究科の小端准教授の研究グループは、屋根上PVとEVを用いた都市の脱炭素化に関する研究を進めてきました。

これまでの研究によると、屋上PVを都市の建物の屋根に最大70%に敷設し、全ての自動車をEVとし蓄電池として用いることで、都市の脱炭素化が低コストで大幅なCO₂排出削減に繋がることを示しました(参考文献1、2、3、4)。例えば、日本の9つの都市(東京都区部、札幌市、仙台市、郡山市、新潟市、川崎市、京都市、岡山市、広島市)において、PV+EVシステムによって都市の53-95%の電力需要を賄うことができることが分かりました。自動車と電力消費からのCO₂排出の54-95%の削減に繋がります。

また、2030年のPVとEVの価格を想定すると、26%-41%のエネルギー経費の削減に繋がることが分かりました。ちなみに、仙台市は、屋根上PV+EVシステムによって、都市の電力需要の最大81%の供給を行うことが可能で、81%のCO₂排出削減となります。また、31%のエネルギー経費の削減にも繋がります(参考文献3)。

今回の研究では、米国、韓国、日本の共同研究により韓国の都市、ソウル、インチョン、テジョン、セジョン、チェジュ島(図1)の分析を行いました。韓国の都市は、日本に比べてマンション等の共同住宅が多く、一人当たり屋根面積が比較的小さいため、日本に比べて若干PV+EVシステムの効率は小さくなりますが、ソウル市でも最大49%のCO₂削減に繋がることが分かりました。チェジュ島は、戸建て住宅が多く最大86%のCO₂排出削減に繋がります。

日本、韓国共に世界的な自動車・電機メーカーを有し、新しいPV+EVを基盤とした分散型電源システムを構築する能力を有します。今後、SolarEVシティー構想の実現に向けて協力することが求められます。また、小端准教授の研究グループは、米国、インドネシア、中国、フランス、オーストラリアの研究者と共に、世界の都市において、PV+EVシステムの脱炭素化ポテンシャルが、気候や、都市の形状、電力システムの違いによってどの程度影響されるか研究を進めています。

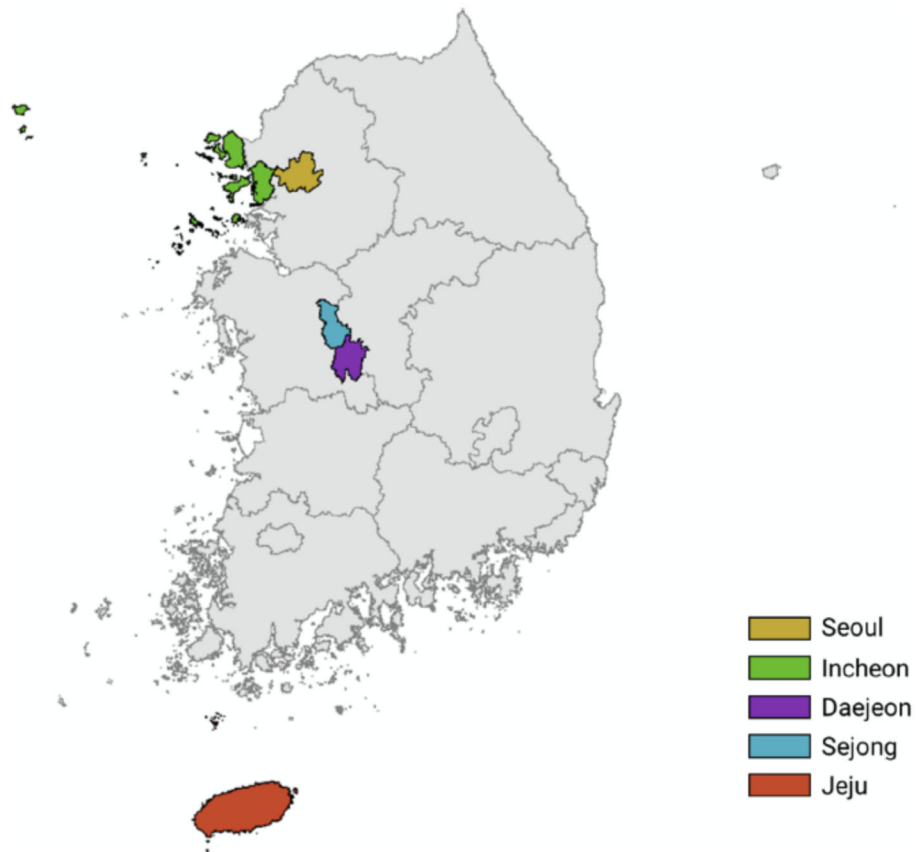


図1 分析を行った韓国の5つの都市と地域。

参考文献

- 1) Kobashi T, Yoshida T, Yamagata Y, Naito K, Pfenninger S, Say K, et al. On the potential of “Photovoltaics + Electric vehicles” for deep decarbonization of Kyoto’s power systems: Techno-economic-social considerations. *Appl Energy*;275:115419, 2020a.
- 2) Kobashi T, Say K, Wang J, Yarime M, Wang D, Yoshida T, et al. Techno-economic assessment of photovoltaics plus electric vehicles towards household-sector decarbonization in Kyoto and Shenzhen by the year 2030b. *J Clean Prod*; 253:119933, 2020b.
- 3) Kobashi T, Jittrapirom P, Yoshida T, Hirano Y, Yamagata Y. SolarEV City concept: Building the next urban power and mobility systems. *Environ Res Lett*;16:024042, 2021.
- 4) Kobashi T, Choi Y, Hirano Y, Yamagata Y, Say K. Rapid rise of decarbonization potentials of photovoltaics plus electric vehicles in residential houses over commercial districts. *Appl Energy*; 306:118142, 2022.

【論文情報】

タイトル: Energy infrastructure transitions with PV and EV combined systems using techno-economic analyses for decarbonization in cities

著者名: Soowon Chang^{1,*}, Junyoung Cho², Jae Heo¹, Junsuk Kang², Takuro Kobashi^{3,4}

¹School of Construction Management Technology, Purdue University, IN 47907, United States

²Department of Landscape Architecture and Rural Systems Engineering, Seoul National University, Seoul 08826, Republic of Korea

³Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University, 468-1, Aoba, Aramaki, Aoba-ku, Sendai, 980-8572, Japan

⁴Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Ibaraki 305-8506, Japan

* Corresponding author.

雑誌名: *Applied Energy*

D O I: 10.1016/j.apenergy.2022.119254

【研究者情報】

研究室: <https://web.tohoku.ac.jp/tkobashi/web/>

研究者: 小端拓郎 准教授 <https://researchmap.jp/kobashiworld>

【問い合わせ先】

<研究に関すること>

東北大学大学院環境科学研究科

准教授 小端 拓郎

電話: 022-752-2259

E-mail: takuro.kobashi.e5@tohoku.ac.jp

<報道に関すること>

東北大学大学院環境科学研究科

情報広報室

助手 物部 朋子

電話: 022-752-2241

FAX: 022-752-2236

E-mail: tomoko.monobe.d4@tohoku.ac.jp