



2019年から2022年にかけてのベトナムにおける太陽光発電設備 分布位置の変化に関する分析

Revealing a shift in solar photovoltaic planning sites in Vietnam from 2019 to 2022



Shoki Shimada 鷲田 将貴, Wataru Takeuchi 竹内 渉



Abstract: Solar power is booming around the world to achieve green society. Vietnam is not an exceptional case, and the government paved the way to leading solar-powered country by implementing a Feed-In-Tariff policy. After 2019, the amount of solar photovoltaic (PV) capacity drastically increased. However, not only the total amount of solar power installation, but also the spatiotemporal evolution of solar farms is also important to understand why such a dramatic increase of solar-energy was possible in Vietnam. In this study, we have investigated the development of solar farms in Vietnam from 2019 to 2022 through the remote-sensing, environmental, and socio-economic data analysis to discuss how the rapid development was possible, and what is needed to promote integration of more solar power into the Vietnamese grid.

概要: 低炭素社会の実現に向けて、世界的に太陽光発電の導入が進んでいる。ベトナムも例外ではなく、政府による固定価格買取制度の制定によって太陽エネルギーの普及が進んだ結果、太陽光発電利用を推進する主要国の一つとなりつつある。2019年には、ベトナムで導入された太陽光発電は2018年と比べて劇的な増大を見せた。しかしながら、このような太陽光発電の急速な増大が可能となった理由を考える上では、合計の発電容量導入量だけでなく、太陽光発電設備の導入位置の時空間分布の分析が重要となる。本研究では、2019年から2022年にかけての太陽光発電設備の導入位置の推移について衛星データと環境・社会経済データを通じた解析を行い、急速な太陽光導入が可能となった背景と、ベトナムで更に太陽光発電を普及させるために今後重要となり得る要素について考察を行った。

1. Background/背景

The global solar power is growing rapidly in recent years to tackle the climate change. Many countries are eager to install as much PVs as possible. Vietnamese government also tried to foster the solar energy, and there was a sudden solar power boom in Vietnam in 2019. The total capacity in 2010, 2018, and 2020 were 0 MW, 86 MW, and 4450 MW, respectively*. Which means, in only one year from 2018 to 2019, the solar power in Vietnam increased more than 50 times. The main driver of the boom should be the Feed-In-Tariff (FIT) system, but environmental and socio-economic features could also be responsible to this rapid development of significant solar energy.

近年、世界的な太陽光発電導入が進展しており、多くの国がより多くの太陽光の普及に積極的である。政府の積極的な推進を受けて、2019年にはベトナムでも太陽光発電の爆発的な導入が生じた。累計の太陽光導入量は2010年、2018年、2019年にそれぞれ0 MW、86 MW、4450 MWであり、2018年から2019年の一年間で50倍もの成長を達成した*。これは固定価格買取制度の設定が主要因であるものの、導入を可能とする環境・社会経済的な要素の貢献もあったと考えられる。

*The ASEAN post, "Vietnam Leading ASEAN's Solar PV Market", <https://theaseanpost.com/article/vietnam-leading-aseans-solar-pv-market>

2. Objectives/目的

This study aimed to reveal the shift that occurred in solar photovoltaic planning sites in Vietnam from 2019 to 2022 to understand how the solar boom was possible, and what is needed to further promote the solar-power in Vietnam. 本研究では2019年から2022年にかけての太陽光発電設備導入位置の変遷に着目し、どの様に急速な太陽光発電導入が進んだのか、そして更に太陽光発電を普及させる為には何が必要となるのかを分析することを目的とした。

3. Methodology/手法

The methodology has three parts. Deep-learning based solar PV detection in four years based on the Sentinel-2 data, the comparison of the PV installation locations to the socio-economic and environmental features, and the discussion on how the solar PV installation sites shifted during the rapid development period. We also focused on how more increase of solar can be achieved in Vietnam.

本研究の手法は3つの要素で構成される。Sentinel-2衛星データと深層学習モデルを利用した太陽光発電設備の検出、発電設備導入位置の社会経済・環境情報との比較、そしてベトナムにおける太陽光発電導入の変化についての議論である。本研究では、ベトナムにおける更なる太陽光発電の増加に向けてどのような方策が求められるかについても着目した。

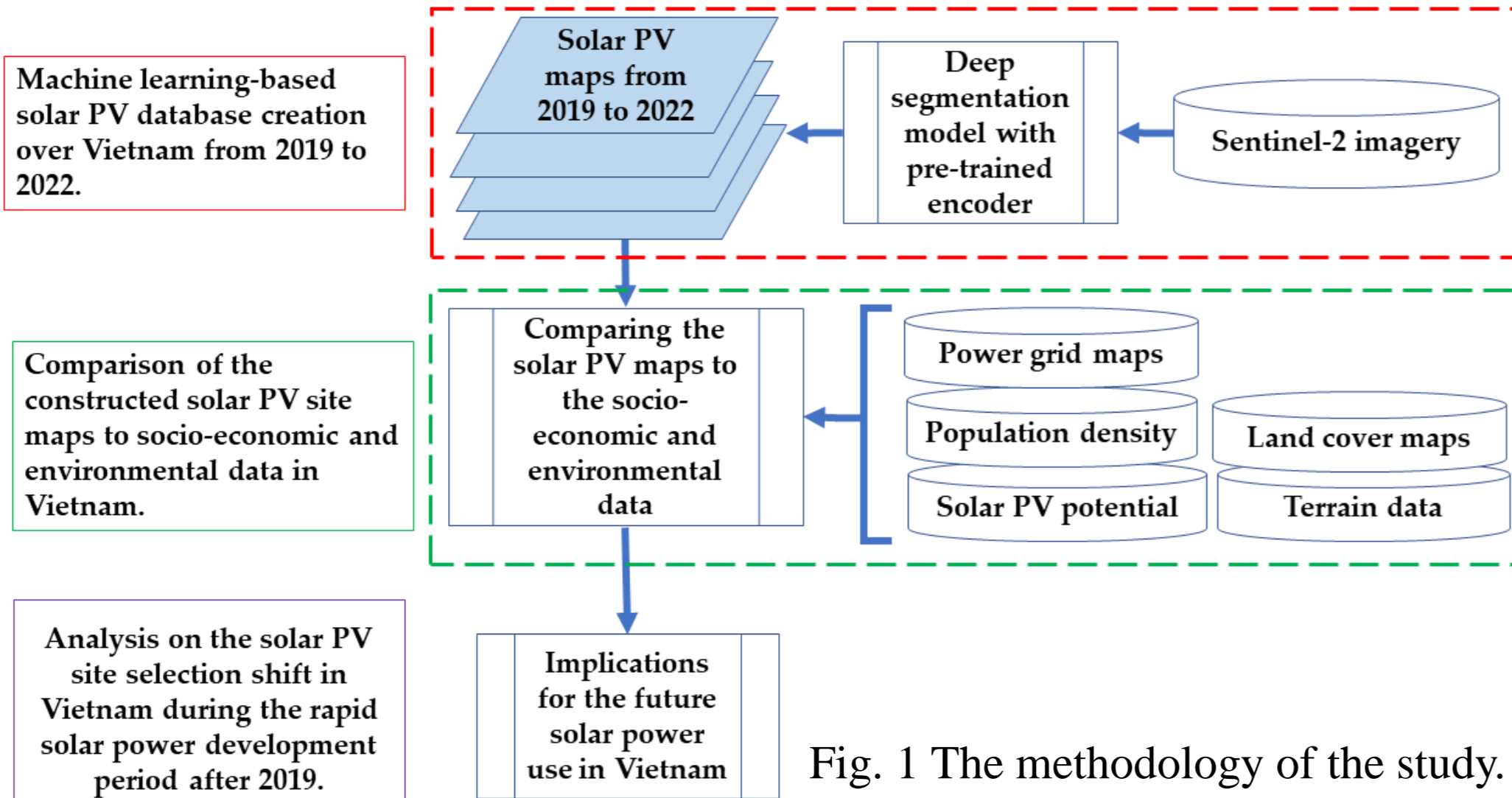


Fig. 1 The methodology of the study.

4. Results & Discussion/結果と議論

The revealed shift of the solar PV installation sites over the four years are shown in the Fig. 2. In 2019 and 2020, most of the solar farms were concentrated along the southeastern coastline, but they later expanded into the inland in 2021 and 2022.

本研究を通じて明らかとなった4年間の太陽光発電導入位置の変化をFig. 2に示す。2019年と2020年には殆どの設備が南東部の海岸線に集中していたのに対して、2021年と2022年には内陸部へ拡大する傾向が見られた。

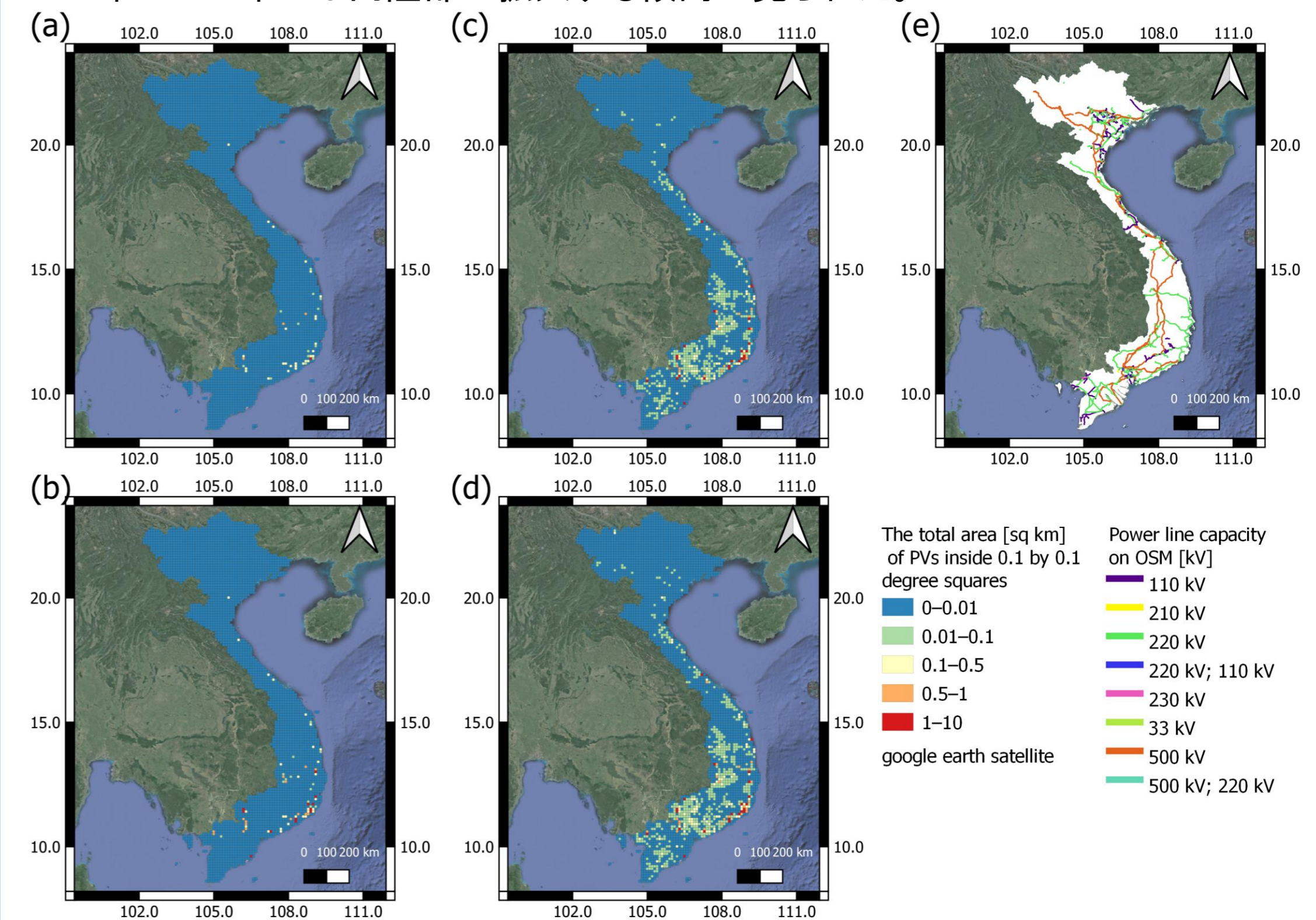


Fig. 2 The solar PV site distribution trend from 2019 to 2022 was calculated as the PV-site-occupied area (km²) per each 0.1° by 0.1° square covering the study region: (a) 2019 results; (b) 2020 results; (c) 2021 results; (d) 2022 results. (e) Major power lines on Open StreetMap in the study region.

Other investigations on the results revealed that the barren lands were preferred for the PV installation in Vietnam, but forests and shrubs were also utilized in 2021 and 2022. PVs were getting placed in unfavorable areas such as low-solar potential areas, steep slopes, densely populated areas, and places far from existing power lines.

その他の結果についての分析を通じて、ベトナムにおける太陽光発電設備は主に裸地に設置されてきたものの、森林や灌木林などが2021年・2022年にはより使われている事が明らかとなった。また、発電設備が適性が低い土地(低太陽光ポテンシャル・急斜面・人口密集地・送電線から離れた場所)へ設置される傾向が見られた。

5. Conclusion/結論

We investigated the solar power development in Vietnam by using Sentinel-2 data and a deep learning technique to map solar PV panels from 2019 to 2022. Our study found that new PV sites were smaller, located in areas with lower solar potential, steeper slopes, higher population density, and denser vegetation. Those shifts could be caused by the lack of energy grid capacity. Therefore, strengthening power grids is important for further integration of solar energy at appropriate locations.

本研究では2019年から2022年にかけてのベトナムにおける太陽光発電導入の進展をSentinel-2データと深層学習モデルを用いて分析した。結果として、発電設備は小さくなり、低い発電ポテンシャル・急斜面・高い人口密度・植生の濃密な場所へ設置される傾向があることが明らかとなった。このような発電位置の変遷は、送電網の容量不足に起因する可能性が示唆された。よって、太陽光発電の更なる導入を目指す為には、適切な場所の送電網の増強が不可欠となると考えられる。