



# Solar PV mapping with remotely sensed data and the prospects for the future solar energy use plannings with batteries

## 衛星画像を利用した太陽光パネルの検出と、蓄電池を利用した太陽エネルギーの有効活用に向けた検討

Shoki Shimada 鷲田 将貴, Wataru Takeuchi 竹内 渉



**Abstract:** The use of solar power has exploded around the world due to the dramatic policy changes to promote a greener society and the decreasing cost of introducing solar PVs. However, there is a lot of unused energy produced from the PV panels since the power output is not stable, so it sometimes exceeds the electricity demand. Therefore, this study aims at developing an effective strategy to quantitatively estimate those excess solar power energy production using remotely sensed images and use the information for more effective planning of battery installation strategies in the future.

**概要:** 太陽光発電は、環境配慮型社会を推進するための劇的な政策転換や、太陽光発電の導入コストの低下により、世界中で急速に普及している。しかし、太陽光発電は出力が安定しないため、電力需要を上回ることがあり、未利用のエネルギーが多く存在する。そこで、本研究では、リモートセンシング画像を用いて、このような太陽光発電の余剰エネルギーを定量的に推定し、今後の蓄電池の導入へ向けたより効果的な立案に活用することを目的とした。

**Introduction:** In the last decade, the world has seen a very significant increase in solar PV installations as shown in Fig.1. This trend is promoted by the decreasing solar PV cost and the governmental policy changes to tackle the global carbon emissions.

**背景:** 図1に示される様に、世界では太陽光発電の急速な導入が進んだ。背景には、太陽光パネルの価格低下や、二酸化炭素の排出量削減を目指す各国政府の政策決定が存在している。

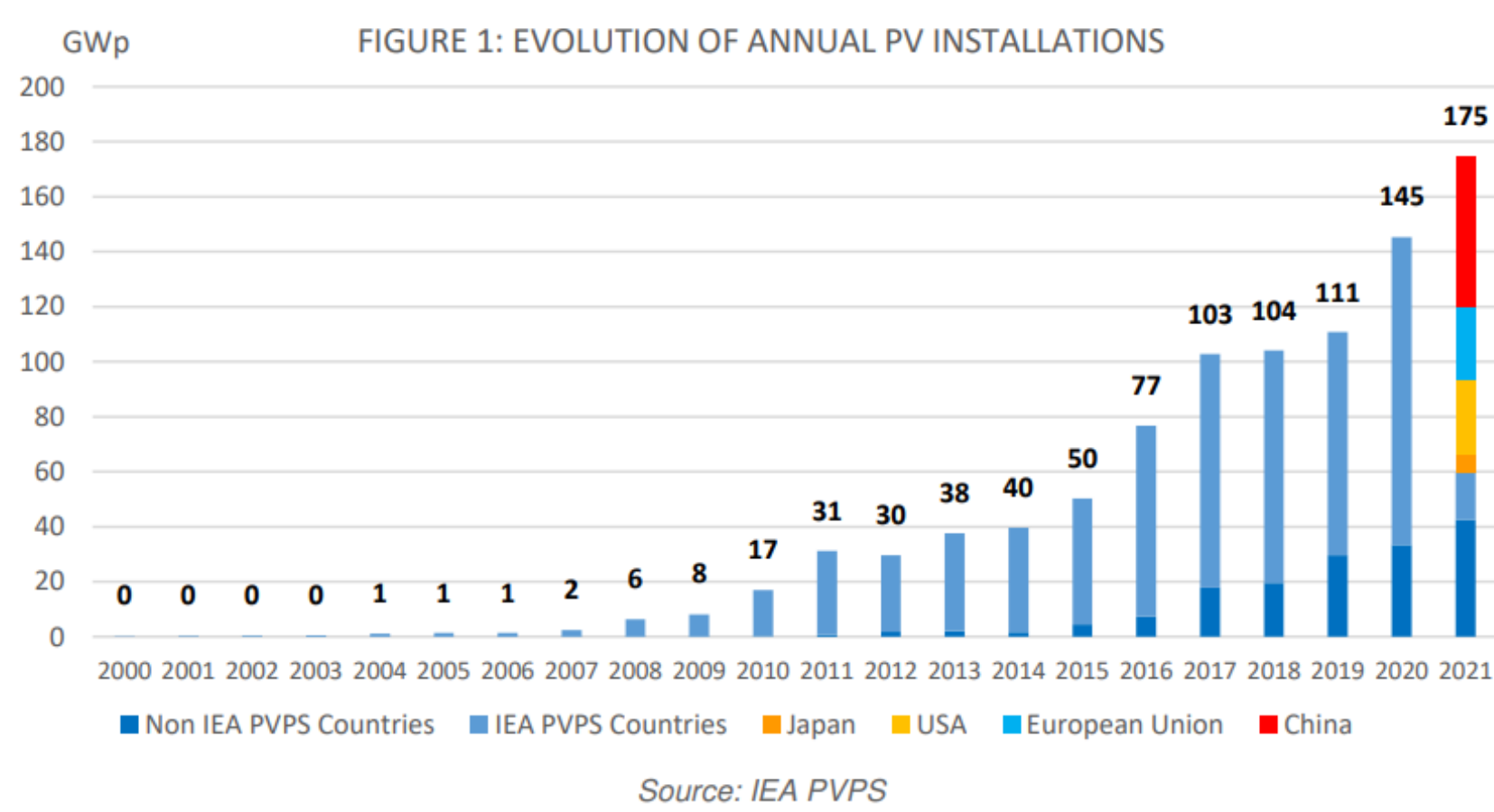


Fig.1 The evolution of annual solar PV installation in the globe  
図1 世界における年間の新規太陽光発電導入量の変化

Solar power is quite useful since the source of the energy is the sun, which is expected to exist for the next 5 billion years, and the energy production process is free from any carbon emissions. However, it is known that solar power is not a stable source of energy compared to the existing power production methods such as fire-power and nuclear plants. Therefore, solar farms need to limit operations when the energy production would exceed the energy demand. In addition to this problem, solar power is not available at night, so the energy production level goes to zero. Hence, it is necessary to use some energy storage capacity such as batteries to use solar power as efficiently as possible. To achieve this goal, we need to know how much excess energy is produced so that the large-scale battery installation programs can be efficiently planned in the future.

太陽光発電は炭素を排出せず、また長期的に利用可能である点から優れた発電方法と考えられている。しかしながら、従来の火力や原子力発電と比較して発電能力が不安定である問題を抱えている。そのため、現在は需要を超える発電について制限が行われており、また夜間には電力供給が困難となっている。そこで、蓄電池などを使って太陽光発電エネルギーの貯蓄を行う事が、エネルギーの有効利用へと繋がり、そのためには、需要を超える余剰エネルギーがどの程度発生しているのかを把握し、今後の大規模な電池導入計画を効率的に立てる必要がある。

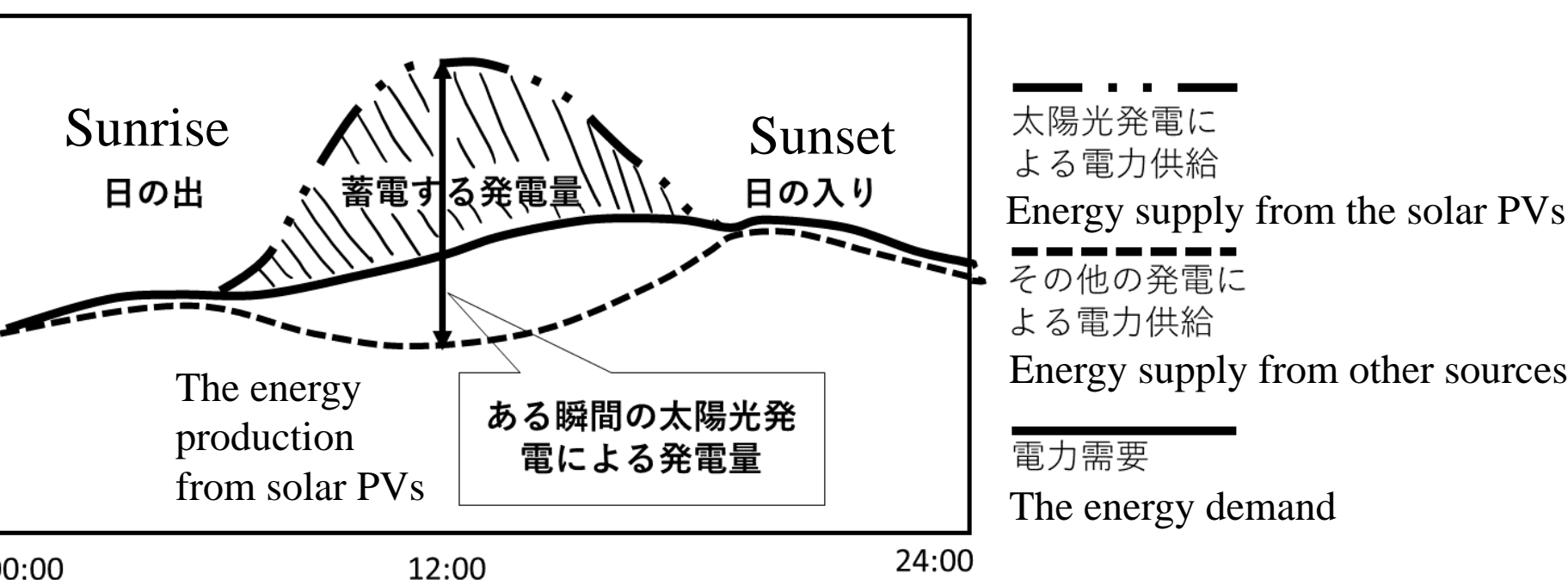


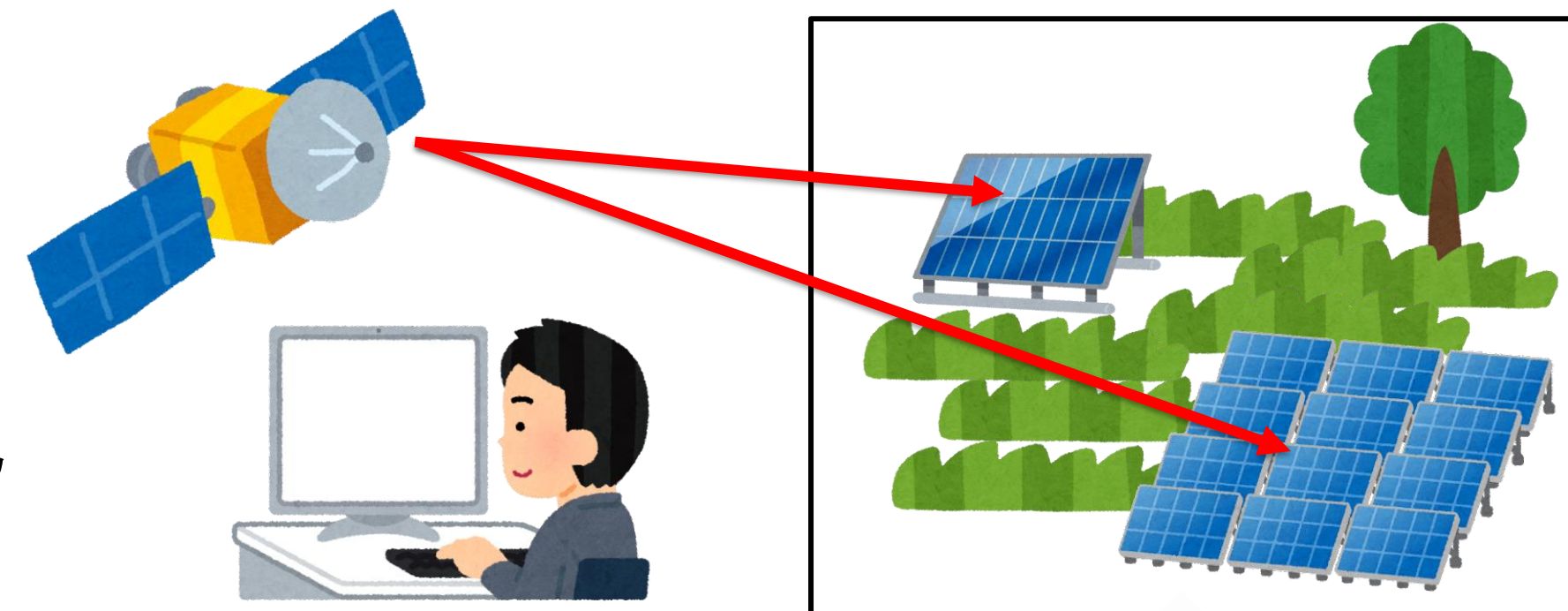
Fig.2 A conceptual idea of the excess amount of energy production  
図2 需要を超える発電についての概念図

**Method:** The planned flowchart of the study is shown in Fig.3. It is comprised of three main parts. First, the solar PV mapping using remote sensing imagery. The second is the estimation of the energy production and electricity demand. Solar radiation data and night-time light images are the potential source of the estimation processes. Third, an economical feasibility assessment by comparing the cost of the battery to the potential benefits will be done to determine the priority of energy storage capacity. Applicability of the combination of solar PVs and the batteries for disaster mitigation purposes will also be investigated.

**方法:** 図3に、3つの要素で構成されている研究の流れについて示す。第一に、太陽光パネルの分布を衛星画像に基づいて明らかにする。第二に、太陽光発電による発電量と周辺地域の電力需要を推定する。これには、太陽からの放射エネルギーや夜間光が有用となると考えている。第三に、蓄電池の導入コストと、導入によって期待される利益(電気料金の軽減など)を比較し、将来的な導入に向けた優先順位付けを行う。また、太陽光発電と蓄電池の組み合わせのもつ災害対策への有用性についても同時に検討を進める。

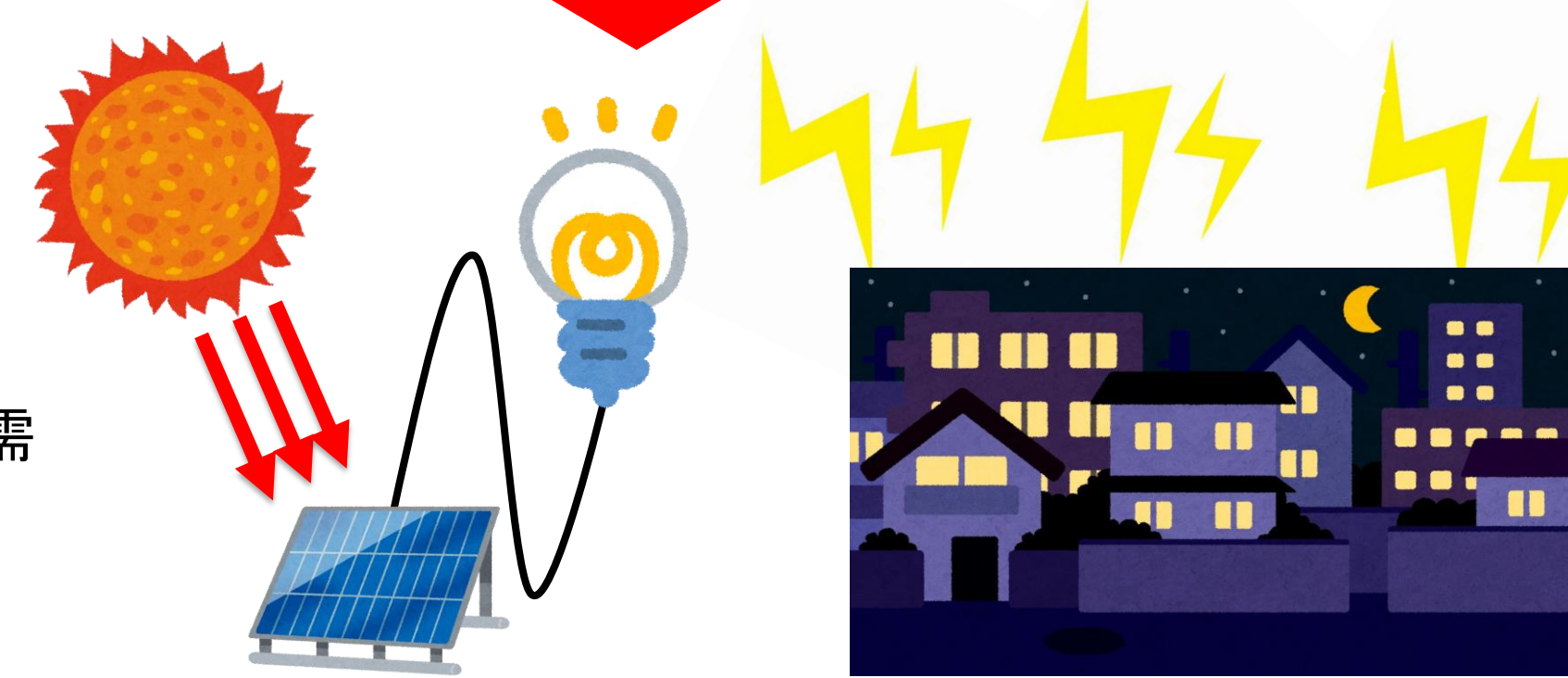
### First step

Mapping the solar PVs using satellite imagery  
衛星画像からの太陽光発電施設のマッピング



### Second step

Energy production and demand estimation  
電気の出力量と、電力需要の推定



### Third step

Economical feasibility assessment  
経済的合理性の評価  
Applicability of disaster mitigation purposes  
災害時の有効性の評価



Fig.3 The flowchart of the proposed study.  
図3 研究の流れについての現在の計画

**Expected contribution to the society:** Through this research, the aim is to further develop the use of solar energy in the future and to create a disaster-resistant society.  
**期待される社会への貢献:** 本研究を通じて太陽光エネルギー利用の将来的な更なる発展と、災害に強い社会の実現を目指している。