

大型駐車場を利用した太陽光発電の普及に関する研究 ー移動可能な発電ユニットの提案と実現性の検証ー

BR13038 佐藤和貴

指導教員 池田将明

1. 研究背景と目的

国の政策の影響で、太陽光発電事業は広く普及してきている。発電事業は、電気の性質上消費地の近くで発電を行う方が送電ロスが少なく効率的であるが、土地を広く使う太陽光発電は都市部では小規模なものしか見られない。しかし、隣接部には大型駐車場などの広い土地が残されている。

本研究ではそこを利用するために、どうすればよいのか実際に行われている事例を取り上げ、どのようにすれば大型駐車場を利用した太陽光発電の普及が進むのかを検討する。

2. 都市隣接部における土地利用の現状

2.1 臨海工業地帯の状況

京浜工業地帯の浮島太陽光発電所では、埋め立て地の浄化のため建物を建設できない土地に大規模な太陽光発電所を建設した。平成23年から運転開始し、その規模は約11ha、年間発電量約900万kWhにもなり一般家庭約3000軒分の電力を生み出している。

2.2 大規模商業施設の状況

都市隣接部では、様々な大規模商業施設が存在する。大型のショッピングセンターなどは広大な土地を有しており、今後もそれらの数は増加していくことが予想される。

2.3 大規模レジャー施設の状況

都市隣接部には、大規模レジャー施設なども多く存在している。東京ディズニーランドや葛西臨海公園などの広大な土地を利用したレジャー施設は特にアクセスのよい隣接部に多い。

2.4 まとめ

以上のように、都市隣接部には工業地帯や大規模商業施設などの広大な敷地を持つ施設が多く存在している。そこでは、太陽光発電を行っているケースが少なくない。しかし、併設されている大型駐車場では太陽光発電を行っている事例が少なく有効に活用することのできる土地が多く残っている。

3. 大型駐車場を利用した大規模太陽光発電の可能性

3.1 駐車場の利用を阻む要因

大型駐車場を利用して太陽光発電を行うことは土地を有効に利用することが出来るため、とても効率的だがそれはなかなか行われていない。その要因としては太陽光発電の初期投資の回収に時間がかかるという点があげられる。発電設備を設置することで将来の事業に影響を及ぼす可能性があるため、大型駐車場は太陽光発電にほとんど利用されていない。

3.2 大規模駐車場を利用できる可能性

大型施設に併設されている駐車場を利用して太陽光発電を行うためには、将来の事業への影響を及ぼさない太陽光発電設備を使う必要がある。そのため、駐車場に設置する発電ユニットは移動することが出来る物が好ましい。それを利用することによって投資の回収に長い期間を要する太陽光発電を大規模駐車場に設置しても将来の事業に影響を及ぼすリスクは低減される。将来、駐車場を利用した事業を行う際には、発電ユニットを移動させることによって事業地を確保することもできるため広大な駐車スペースを有効に利用することが出来る。

4. 東京サマーランド現地調査

4.1 事業概要

東京都あきる野市にある東京サマーランドでは、敷地内に新たに建設される駐車場に太陽光発電設備を導入した。敷地面積1,3haの土地に900kW発電システムを導入しており、年間発電量は約103万kWhを記録。



2016年12月8日撮影

表1. 太陽光発電事業の概要

事業概要	発電設備による売電事業
建設費用	約3.8億円
発電量	年間103万kWh
規模	面積：1.3ha パネル3600枚

4.2 事業の問題点と研究内容の実用性

東京サマーランドの発電事業では、初期投資の回収に約 18 年かかることが現地への調査で判明した（売電単価 40 円）。これは、事業を最低でも 18 年間は継続しないと収益は見込めないということであり、非常にリスクがある。基本的に発電設備を移動させることを考えていなかったため、本研究を説明したところ実際に移動可能な発電ユニットが存在すれば利用はできるという意見をもらうことが出来た。

5. 移動可能な発電ユニットの提案

大規模な駐車場で太陽光発電を行うことは大きなリスクがあることが現地調査で実証された。前述のとおり、移動可能な太陽光発電ユニットを使用することによって、駐車場での太陽光発電のリスクは低減することが出来る。

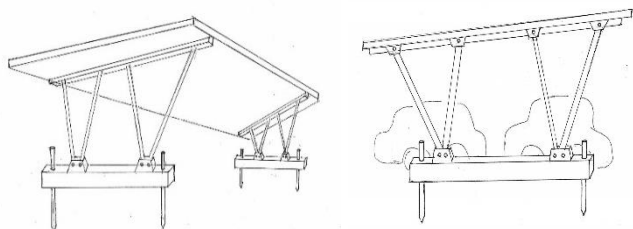


図1. 発電ユニットのイメージ図

この発電ユニットは、縦横 13m で駐車可能台数は 10 台、1 つのユニットにパネル 96 枚を乗せるものと想定している。シュレッター社の park@sol b2 型という架台を参考に移動可能なものに改良した。この発電ユニットの特徴は架台の基礎部分をコンクリートを地面に流し込んで固定するのではなく、現場にコンクリートを配置し、杭を打設することで固定している。そのため、杭を取り外すことで移動が可能になる仕組みになっている。

6. 東京ディズニーランドを利用した実現性の検証

6.1 駐車場概要

東京ディズニーランドには、駐車台数約 8000 台の広大な駐車場を保有している。ここ的一部分を利用して、約 1900 kW 相当の太陽光発電を行うことを考える。

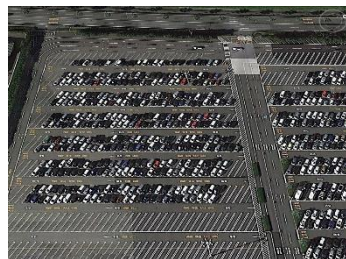


図2. 専用駐車場の一部

6.2 太陽光発電システムの配置

太陽光発電設備の配置を検討する。太陽光発電の性質を考慮して、発電ユニットは南向きに設置する。また、既存の駐車スペースを出来るだけ保守し利便性などを損

なわないようするために駐車線や誘導線などはそのままにする。

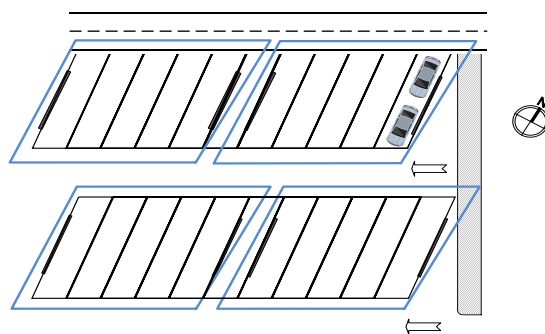


図3. 発電ユニットの配置図

6.3 発電システムのコストと収益性

初めに、パネルと架台の数を算出する。1900kW の発電設備に必要な太陽光パネルは 7600 枚（250W）、架台は 80 個（1 つに 96 枚のパネルを積載）必要になる。発電ユニットの価格は、シュレッター社の発電設備を参考に算出すると、駐車台数 10 台規模で建設費 700 万円である（ターンキー総投資）。したがって、総投資額と収益性は以下ようになる。

総投資額：700 万円×80 個＝5 億 6000 万円になる。

年間発電量：1900kW×24 時間×365 日×利用率 13%（推定）＝約 220 万 kWh

全量買い取りとすると、現在の買取単価は約 24 円なので、年間約 5300 万円の収益となり、約 11 年で初期投資を回収することが出来る 1)。以上の算出に使用した数値はあくまでも予測であるため実際には回収により多くの期間がかかることが想定されるが全量買い取りは 20 年間の保証があるため、コストが多少増加しても十分収益をあげられることが予想される。

7. 考察

大規模な太陽光発電を都市隣接部で行うことは、需要地に近く送電ロスを抑えることが出来るため、とても効率的である。そのため数多くの大規模太陽光発電所が存在しているが、大型施設に併設されている駐車場などはほとんど利用されていない。そこには、太陽光発電の初期投資に時間がかかるという問題が存在し、将来の事業に影響が出る可能性がある。その問題を解決する 1 つの方法として、今回私が提案した移動可能な発電ユニットを利用することで土地を有効に活用でき、リスクを低減させることが出来ると考えた。

<参考文献>

1) 資源エネルギー庁「10kW 以上の太陽光発電のシステム費用」平成 28 年