

# 漁港漁村の太陽光発電施設導入の手引き

令和4年6月

水 産 庁  
漁港漁場整備部整備課

## 【目 次】

はじめに.....	1
<b>第 1 章 再生可能エネルギーについて .....</b>	<b>2</b>
1.1 再生可能エネルギーの種類 .....	2
1.2 再生可能エネルギー導入の手順と課題 .....	12
1.2.1 導入手順 .....	12
1.2.2 課題 .....	14
<b>第 2 章 太陽光発電について .....</b>	<b>16</b>
2.1 太陽光発電の特徴 .....	16
2.2 太陽光発電システムの概要 .....	19
2.3 余剰電力の利活用 .....	22
2.3.1 蓄エネルギー .....	22
【コラム】再エネ水素の建物・街区での利活用に向けた開発 清水建設株式会社 .....	26
2.3.2 売電 .....	27
2.4 漁港への太陽光発電システム導入の現状 .....	30
<b>第 3 章 漁港への太陽光発電施設導入の検討 .....</b>	<b>32</b>
3.1 漁港漁村地域の特徴 .....	32
3.2 太陽光発電の検討手順 .....	42
3.2.1 発電規模算定の準備 .....	44
3.2.2 設置可能な発電規模の算定 .....	49
3.2.3 事業性の検討 .....	62
3.3 維持管理 .....	72
<b>第 4 章 法的規制、支援制度、申請手続き等 .....</b>	<b>74</b>
4.1 法的規制について .....	74
4.2 支援制度について .....	79
4.3 申請手続きについて .....	83

**【参考資料】**

<b>1. 導入事例の紹介</b> .....	<b>87</b>
1.1 発電施設の概要 .....	87
1.2 発電電力の利用方法 .....	87
1.3 維持管理状況 .....	88
1.4 課題 .....	88
1.5 調査結果のまとめ .....	89
<b>2. 導入にあたっての課題（導入断念事例）</b> .....	<b>90</b>
2.1 発電施設の計画概要 .....	90
2.2 発電電力の利用計画 .....	90
2.3 導入を断念した理由 .....	91
2.4 調査結果のまとめ .....	91

## はじめに

地球温暖化の問題は我々人間をはじめとする全ての生物にとって避けることができない、喫緊の課題となっています。

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の報告によると、地球温暖化の原因は我々の生活や産業活動等から排出される温室効果ガスである可能性が極めて高いとされています。地球温暖化を抑制、防止するためには温室効果ガスの排出を大幅かつ持続的に削減する必要があり、そのために国民生活やあらゆる産業における取り組みが求められています。

令和3年10月に閣議決定された地球温暖化防止対策計画では、地球温暖化対策の基本的方向性の中で、徹底した省エネルギーの推進と再生可能エネルギーの最大限の導入が示されており、また、国民、国、地方公共団体、事業者等の全ての主体の具体化へ向けた実際の行動が非常に重要であるとしています。また、農林水産省の「みどりの食料システム戦略」(令和3年5月)においては、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目指すとしています。この中で、第一に太陽光発電の公共部門での率先導入を図り、並行して工場・事業場・住宅等への太陽光発電の導入を促進する方向性が示されています。

また、漁港漁場整備長期計画(令和4年3月閣議決定)においても、政府として取り組んでいるカーボンニュートラルの実現に向けて、漁港・漁場でも脱炭素化に向けた対応による貢献を目指すこととしています。

以上のことから、漁港・漁村地域における脱炭素化の一環として、再生可能エネルギーの導入促進を図るため、「漁港漁村の太陽光発電施設導入の手引き」を作成しました。この手引きを活用して、漁業活動の発展と地域の活性化、自然との共生等を図りながら再生可能エネルギーの導入が推進されることを期待しています。

# 第 1 章 再生可能エネルギーについて

## 1.1 再生可能エネルギーの種類<sup>1)</sup>

再生可能エネルギーは繰り返し使えるエネルギーで、太陽光発電、風力発電、バイオマスエネルギー、水力発電、地熱発電、太陽熱発電・太陽熱利用、海洋エネルギー、雪氷冷熱エネルギー等がある。

再生可能エネルギーとは、石油、石炭、天然ガス等の化石燃料から生み出されるエネルギーではなく、太陽光、風力、水力等、地球上の自然現象を利用して得られるエネルギーや、光合成により繰り返し生産されるバイオマスエネルギーのような再生可能なエネルギーです。これらには、太陽光発電、風力発電、水力発電、バイオマスエネルギー、地熱発電、太陽熱発電・太陽熱利用、海洋エネルギー、雪氷冷熱エネルギー等があります。再生可能エネルギーを活用することで、純国産で他国のエネルギー資源に頼らず、また枯渇することがない、温室効果ガスの排出量が少ないエネルギーを得ることが可能となります。これは、地球温暖化の防止のみならず、エネルギー安全保障の観点からも重要です。

太陽光発電や太陽熱発電は、太陽光エネルギーを電気エネルギーや熱エネルギーに変換することでエネルギーを得ています。

風力発電は、太陽光エネルギーがもたらす大気の循環によって発生する風を利用し、風車を回転させることで電気エネルギーを得ています。

水力発電が利用する水は、地上にあった水が太陽光エネルギーにより熱せられて蒸発して雲となり、雨や雪として降り注いだものを貯め、位置エネルギーを運動エネルギーに変換し最終的に電気エネルギーを得るものです。

そのほか、バイオマスエネルギーは一般的に木や農作物残茎のような植物を燃料化することで得られます。地熱発電は地球内部の熱を利用して発電し、潮流・潮汐力発電は地球の自転や月の公転に伴って動く海水の力を利用して発電するものです。雪氷冷熱エネルギーは寒冷地において冬季に堆積した雪や氷を春以降も保管し、夏季等に冷風、冷水として利用するものです。

これらの再生可能エネルギーを、発電出力が気象条件等により変動する変動電源と、出力が比較的安定している安定電源に分類したものを表 1.1 に示します。

表 1.1 再生可能エネルギーの分類

変動電源	安定電源
太陽光発電	バイオマスエネルギー
風力発電	地熱発電
太陽熱発電・太陽熱利用	水力発電
海洋エネルギー	
雪氷冷熱エネルギー	

## (1) 太陽光発電<sup>1)、2)</sup>

太陽光発電は、シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを太陽電池（半導体素子）により直接電気に変換する発電方法です。19世紀に基本原理が発見され、1954年に米国でシリコン太陽電池が開発されました。その後、米国の人工衛星に搭載されるなどしています。その後の技術開発によって、太陽光エネルギーの変換効率が向上し、コストも下がってきたため、住宅用や産業用の電源としても普及しています。太陽光発電は住宅や公共施設等に設置されており、再生可能エネルギーの中で最も身近な存在となっています。日本における導入量は、近年着実に伸びており、2012年6月時点で5.6GWでしたが、2019年度末累積で49.5GWに達しました。太陽光発電導入の実績では、中国、ドイツとともに世界をリードしています。

太陽光発電システムは、太陽の光を電気(直流)に変える太陽電池と、その電気を直流から交流に変えるインバータ(パワーコンディショナ)などで構成されています。現在、日本で数多く導入されている住宅用の太陽光発電システムでは、発電した電気は家庭内で使い、電気が余った時には電力会社と接続されている系統に戻し、発電しない夜間や雨天時には系統から電気の供給を受ける仕組みとなっています。系統に戻した電気は、余剰電力買取制度(2009年11月1日～2012年7月1日)、固定価格買取制度(2012年7月1日以降)等により電力会社が買い取っています。(詳細は第2章に記述)

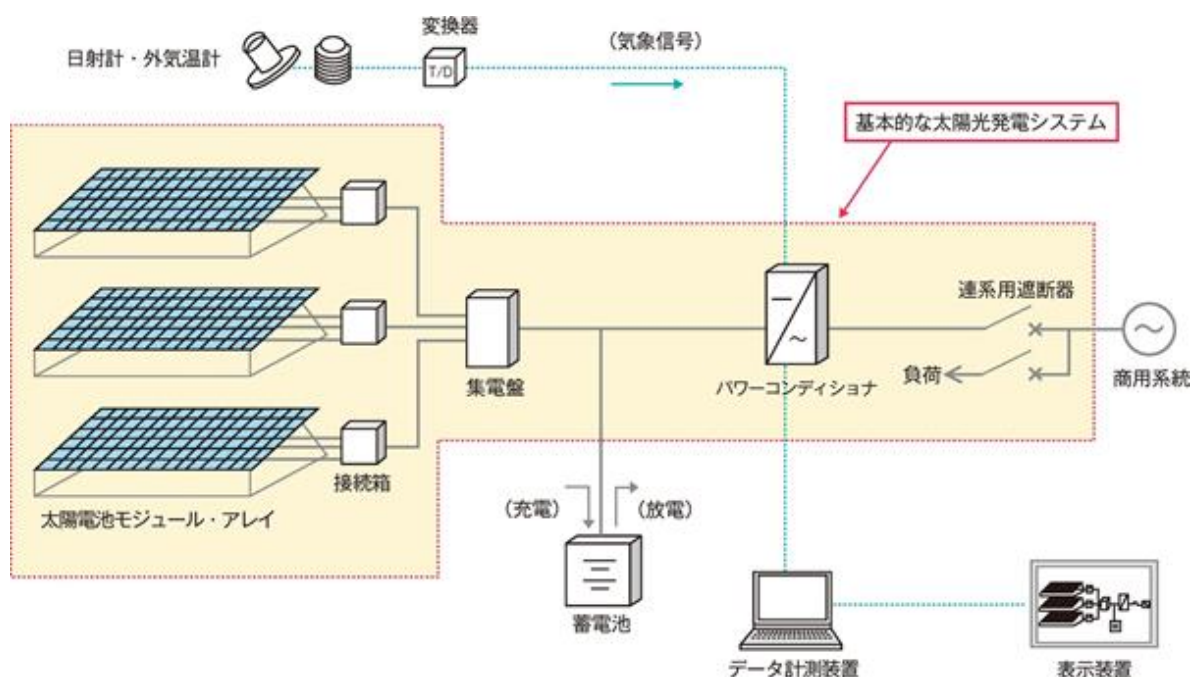


図 1.1 太陽光発電のシステム構成<sup>1)</sup>

## (2) 風力発電<sup>1)、3)</sup>

風力発電は風のエネルギーを風車で受け、その回転運動で発電機を回して電気エネルギーに変換する発電方式です。風は自然界に無尽蔵に存在するため、発電時にCO<sub>2</sub>や廃棄物を出さないクリーンエネルギーです。一方で、風の強弱で発電量が変動する、無風状態では発電できないなど、エネルギー源としては不安定であり、立地の制約も受けます。

風力発電は、風の運動エネルギーの最大 30～40%程度を電気エネルギーに変換でき、比較的効率の高いことが特徴です。ただし、風のエネルギーを風車に変換する効率(パワー係数)は風車の形式によって異なります。効率は風速と、翼の先端速度の比(周速比)によって異なることから、風速に適した回転速度であることも重要になります。

国内の導入実績は、欧米諸国と比較すると遅れているものの、2000年以降急激な伸びを見せており、2000年度末で251基、14.3万kWでしたが、2017年度末で2,253基、350.2万kWまで増加しています。

我が国は四方が海に囲まれた世界屈指の海洋大国であり、陸上風力発電の適地が減少してきたこと、陸上に比べて洋上は風況が良く賦存量が多いとされることから、今後は大型化が可能でヨーロッパで導入が進んでいる洋上風力発電が増えてくると考えられます。我が国はヨーロッパに比べて周辺海域の水深が深いため、浮体式の洋上風力発電が適していると言われており、既に実用化が始まっています。

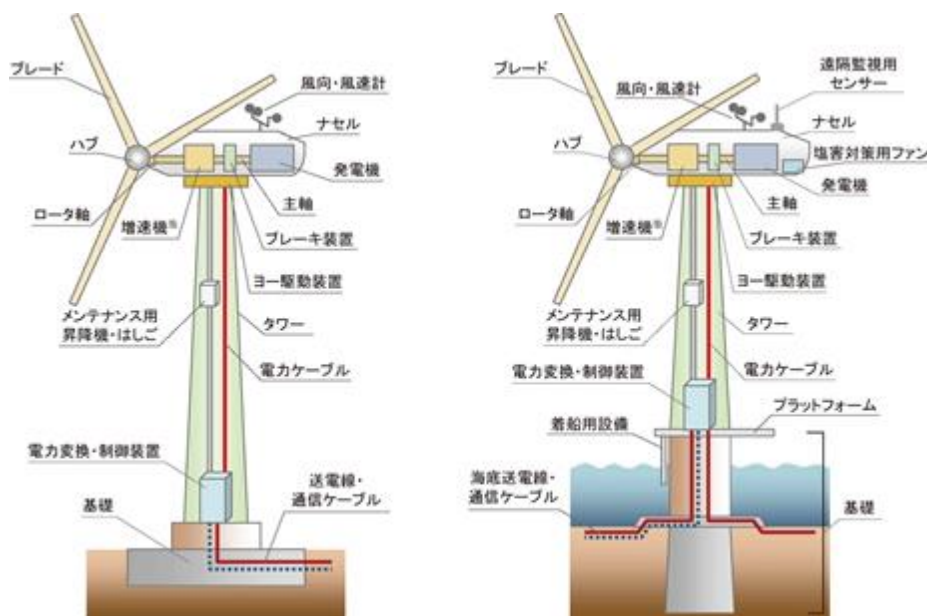


図 1.2 風力発電機の主要な構成要素 (左：陸上風力 右：洋上風力)<sup>1)</sup>

### (3) バイオマスエネルギー<sup>1)</sup>

バイオマスとは、生物資源(バイオ/bio)の量(マス/mass)をあらわし、エネルギー源として再利用できる動植物から生まれた有機性の資源です。バイオマスは光合成によって大気中のCO<sub>2</sub>を吸収して生産された植物を起点とした食物連鎖を形成しているため、バイオマスエネルギーはカーボンニュートラルと見なされ、また持続性のあるエネルギーです。

バイオマスの種類は多種ありますが、下水汚泥、生ごみ、家畜排せつ物、食品加工・水産加工残渣、建設廃木材等の廃棄物系バイオマス、間伐材等の林地残材や農作物残茎等の未利用系バイオマス、微細藻類等の資源作物に分類されます。バイオマス資源は全国に大量に存在していますが、分散しているため収集・輸送コストがかかることが課題です。また、そのままでは利用できないため前処理が必要となります。

我が国のバイオマスエネルギーの利用としては、間伐材等を利用した木質ペレットの燃焼による発電や熱利用、家畜排せつ物や下水汚泥、食品加工残渣等のメタン発酵で得られたメタンガスによる発電が主流となっています。

なお、サトウキビやトウモロコシ、木材・古紙等からエタノールを生産し、バイオ燃料として活用する試みが行われています。

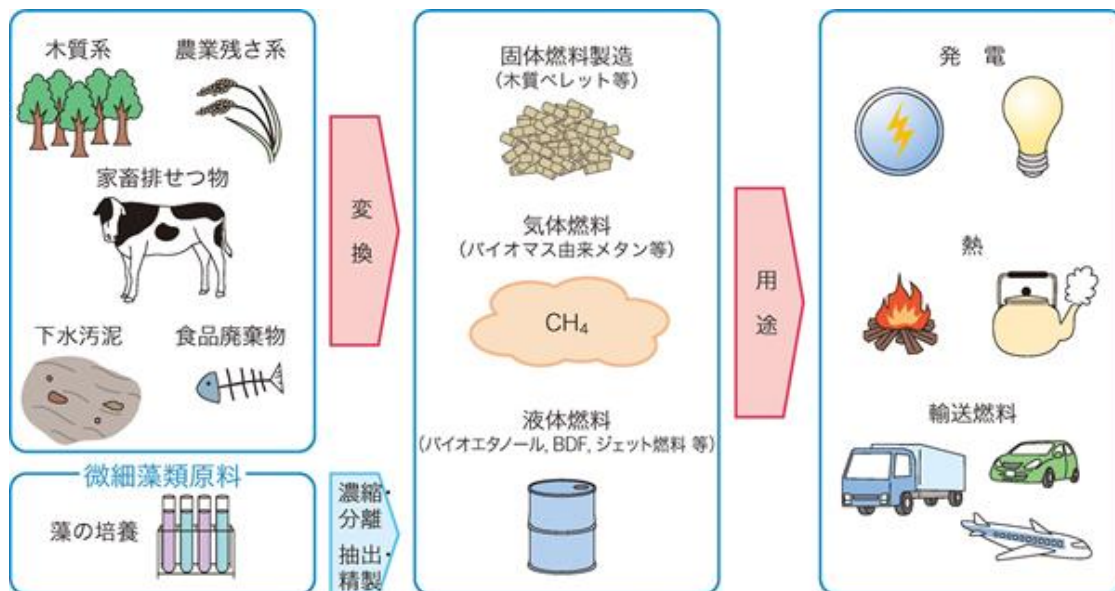


図 1.3 バイオマス資源のエネルギー利用の流れ<sup>1)</sup>

#### (4) 太陽熱発電・太陽熱利用<sup>1)</sup>

人類が最も古くから利用してきた太陽エネルギー利用技術の一つが太陽熱利用です。太陽の光エネルギーで水などの熱媒体を暖めて熱エネルギーに変え、給湯や冷暖房等に利用します。日本でも、たらいに水を張り太陽の光で温まった「日向水」を行水などに利用する習慣がありました。太陽光エネルギーを給湯や冷暖房に利用する平板型太陽熱集熱器は、日本では石油危機後の 1980 年代には研究開発が盛んに実施され、自然循環型・強制循環型等のソーラーシステムが多く開発されました。しかし、その後年々導入量が減少しています。一般的な太陽熱を利用した熱供給システムとしては、太陽熱給湯システム、太陽熱暖房システム、太陽熱冷房システムの 3 つが挙げられます。

太陽熱利用のもう一つの方法として太陽熱発電があり、太陽の光をレンズや反射鏡で集めて熱媒体を加熱し、この熱エネルギーで蒸気タービンを回して発電する方法です。日本では実用化された施設はありませんが、海外においては太陽熱発電が普及しています。太陽光発電は太陽の光が注いでいる時間しか発電することは出来ませんが、太陽熱発電は熱媒体に一定時間熱エネルギーを蓄えることができるので、一日を通した発電が可能となります。

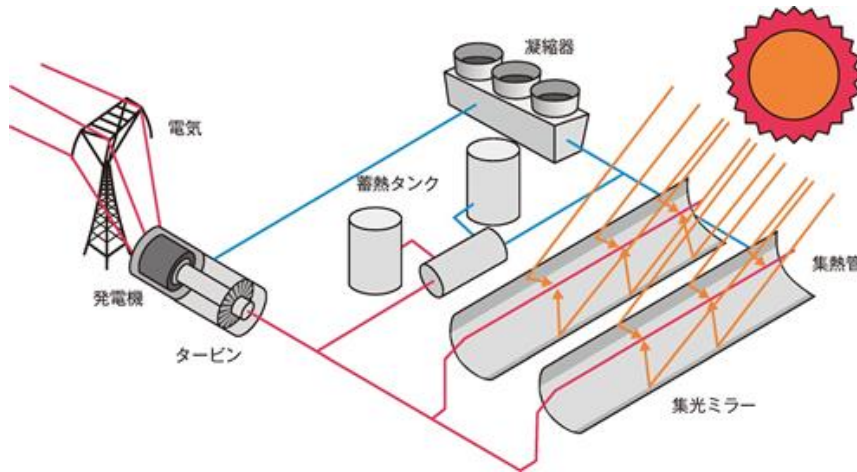


図 1.4 太陽熱発電システム構成(トラフ型) <sup>1)</sup>

### (5) 海洋エネルギー<sup>1)</sup>

海洋エネルギーを利用した発電方式には、波力発電、潮流・潮汐・海流発電、海洋温度差発電があります。地球の表面の約7割は海であることから、地域差はありますが海洋エネルギーの賦存量は非常に多いと言えます。

波力発電は波のエネルギーを利用した発電システムであり、欧米を中心として研究が進められている。海の波のほとんどは海上を吹く風によるものです。波力発電システムは、空気室を設けて海面の上下動により生じる空気の振動流を用いて、空気タービンを回転させる「振動水柱型」、可動物体を介して波力エネルギーを油圧に変換した後、油圧モータ等を用いて発電する「可動物体型」、波を貯水池等に越波させて貯留し、貯水面と海面との落差を利用して海に排水する際に、水車を回して発電する「越波型」の3種類に分類されます。また設置形式の観点からは、装置を海面又は海中に浮遊させる浮体式と、沖合又は沿岸に固定設置する固定式とに分けられます。

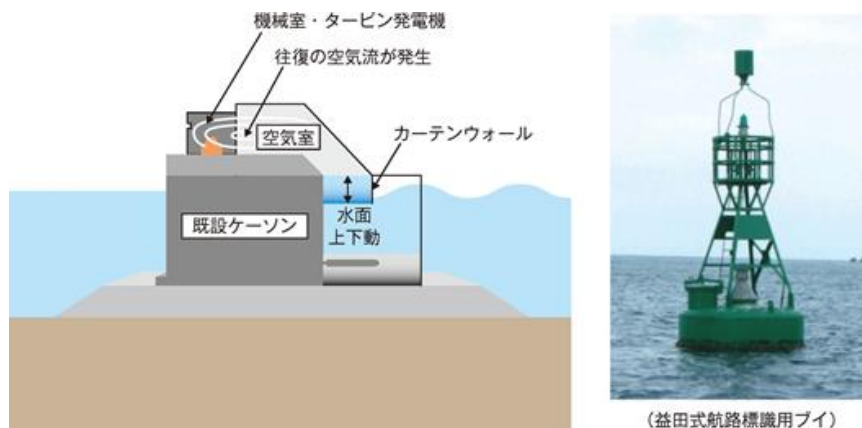


図 1.5 振動水柱型波力発電システム (左：固定式 右：浮体式) <sup>1)</sup>



図 1.6 可動物体型波力発電システムの例<sup>1)</sup>

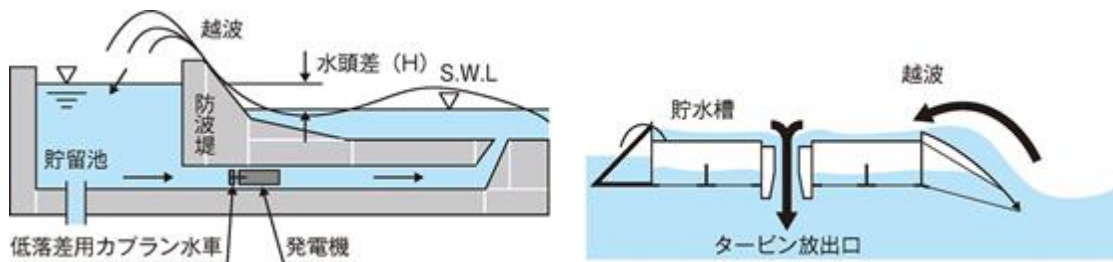


図 1.7 越波型波力発電システム例（左：固定式 右：浮体式）<sup>1)</sup>

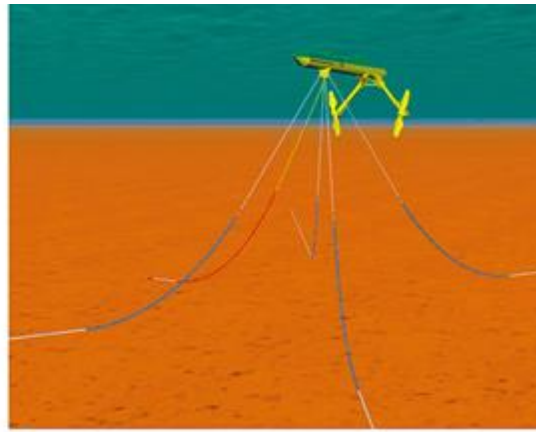
潮流発電は、潮汐現象に起因する周期的な潮流の運動エネルギーを利用し、一般的には水車により回転エネルギーに変換させて発電する方式です。潮流は潮の干満によって規則的に流れるため、発電に利用する場合には予測が可能であり信頼性の高いエネルギー源となります。流速に対する地形の影響が大きく、海峡や水道等流路の幅が狭い地点では流速が速くなり、潮流発電の適地となります。

潮汐力発電は、潮汐に伴う潮位差を利用してタービンを回して発電する方式であり、水力発電の応用となります。潮の干満差が大きい場所が適しています

海流発電は、海流の運動エネルギーを水車の回転運動に変えて、これを電気エネルギーに変換する発電システムです。海流とは、太陽からの熱エネルギーによる対流作用と偏西風等の風に起因する大循環流であり、地球の自転と地形によりほぼ一定の方向に流れています。流速や流量及び流路は季節等により多少変化はありますが大きくは変わらず、幅 100 km、水深数百 m 程度と大規模で安定したエネルギー源となります。しかし、流れの速い地点は陸地から数 km 以上離れていること、大水深であるため装置の設置や管理が難しいこと、送電距離が長くなること等、実用化に向けて多くの課題が残されています。我が国では 2017 年に（国研開）新エネルギー・産業技術総合開発機構が鹿児島県口之島沖で世界初となる水中浮遊式の海流発電システムの実証試験を行っています。



(水平軸・海底設置型)



(水平軸・浮体型)

図 1.8 潮流発電システムの設置形式 (左: 着定式 右: 浮体式) <sup>1)</sup>

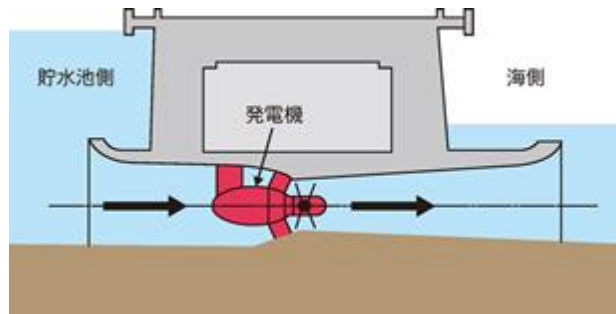


図 1.9 潮汐力発電システムの例 <sup>1)</sup>

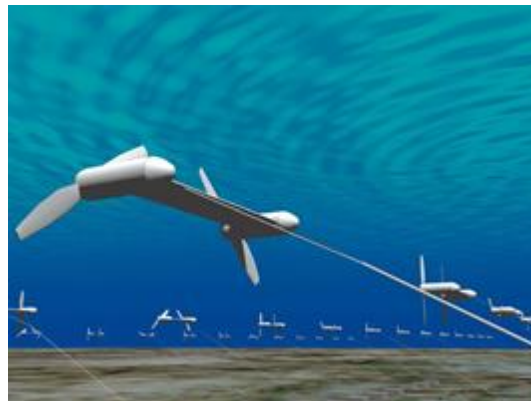


図 1.10 水中浮遊式の海流発電システム <sup>1)</sup>

海洋温度差発電は、表層の温かい海水(表層海水)と深海の冷たい海水(深層海水)との温度差を利用する発電技術です。海洋の表層 100m程度までの海水には、太陽エネルギーの一部が熱として蓄えられており、低緯度地方ではほぼ年間を通じて 26~30℃程度に保たれています。一方、極地方の冷却海水が海洋大循環に乗って低緯度地方へ移動する際に、密度差により深層へと沈み込んでいるため、深層海水は 1~7℃程度と低温となっています。

海洋温度差発電は、この表層海水と深層 600～1,000m に存在する深層海水を取水し、温度差を利用して発電する方式です。

なお、深層海水は海洋深層水ミネラルウォーターや化粧品の製造、タラソテラピー等にも利用されています。

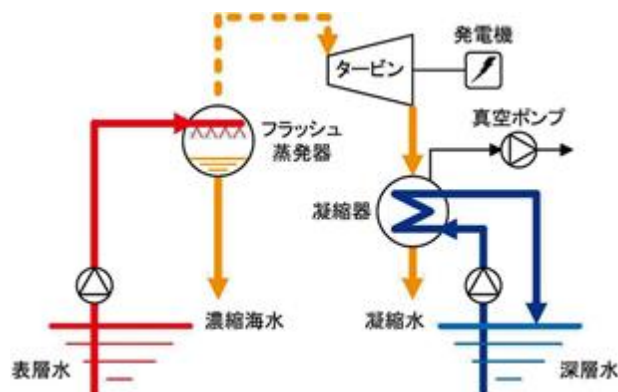


図 1.11 海洋温度差発電のシステム図(オープンサイクル)<sup>1)</sup>

#### (6) 地熱発電<sup>1)、4)</sup>

地球内部を熱源とする地熱エネルギーは、地球内部から定常的に供給される再生可能エネルギーです。地熱発電は、地熱エネルギーを利用し、地熱貯留層まで生産井と呼ばれる井戸を掘り、熱水や蒸気を汲み出して利用する発電方式であり、天候に左右されないことのない安定電源の一つです。

我が国は火山国であり世界的に見ても地熱資源のポテンシャルが高いことから、東日本大震災による福島第一原子力発電所事故を契機に、再生可能エネルギーとして見直されています。我が国の 1000kW 以上の地熱発電所の設置数は 21 施設で、半数以上は 2000 年以前に稼働を始めたものですが、2012 年に環境省が国立・国定公園内の地熱開発の規制を一部緩和したため 2015 年以降に 8 箇所が新たに稼働を開始しており、政府は 2030 年までにさらなる発電量アップを図るための対応を進めています。

実用化されている地熱発電には、地熱貯留層から約 200～350℃ の蒸気と熱水を取り出し、気水分離器で分離した後、その蒸気でタービンを回し発電する「フラッシュ発電方式」と、80～150℃ の中高温熱水や蒸気を熱源として水よりも低沸点の媒体を加熱し、蒸発させてタービンを回し発電する「バイナリー発電方式」があります。我が国ではフラッシュ発電方式が主流ですが、最近、バイナリー発電方式が増えています。

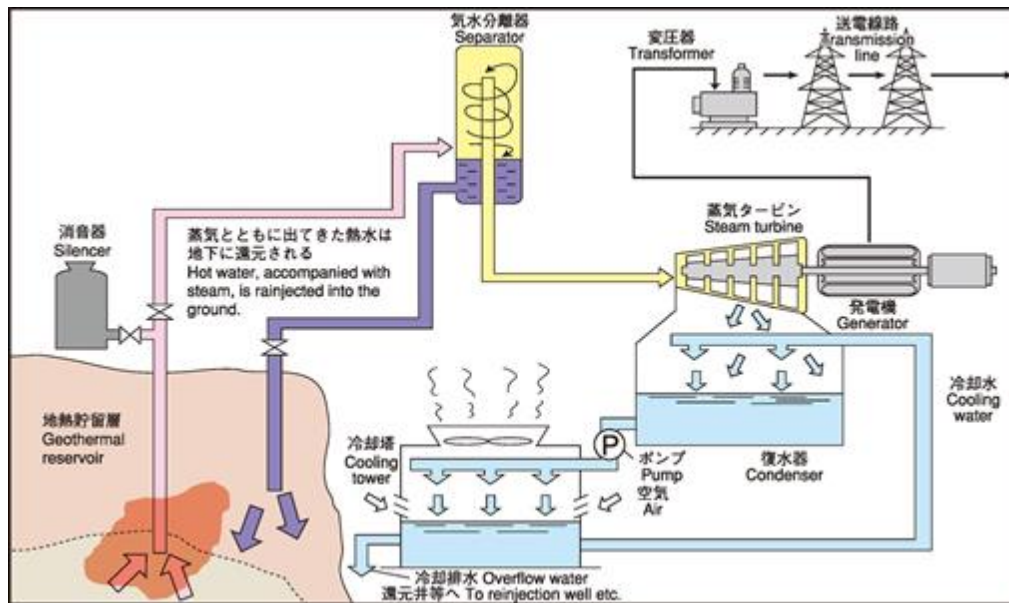


図 1.12 地熱発電（シングルフラッシュ方式）の概念図<sup>1)</sup>

### (7) 中小水力発電<sup>1)</sup>

中小水力発電は、水の力を利用して発電する水力発電の中でも中小規模のものです。3万kW以下の中小水力発電の導入ポテンシャルは1,500万kW程度賦存しており、すでに開発済みの大規模水力に比べて、まだまだ開発できる地点が多く残されているため、今後の更なる開発が期待されています。水力発電は水の利用面に着目して分類すると、流れ込み式、調整池式、貯水池式および揚水式の4種類の方式に分類されます。

河川の支流、農業用水路、水道施設の導水管や幹線配水管、下水処理水放流管、ダムの未利用水路、砂防ダム等での活用が図られています。



図 1.13 用水路発電設備の一例（町川発電所，最大出力 140kW）<sup>1)</sup>

## 8) 雪氷冷熱エネルギー<sup>5)</sup>

雪氷冷熱エネルギーは冬期の積雪や冷たい外気によって凍結した氷等の持つ冷熱エネルギーであり、雪氷を夏期まで保存し、農作物の低温貯蔵や施設の冷房等の冷熱源として利用するものです。雪氷熱利用には、雪氷によって冷やされた空気(冷気)を利用する方法と、融雪水から冷熱エネルギーを取り出す方法があります。漁港施設における利用法としては、冷気による荷捌施設の低温保持、融雪水との熱交換による海水の冷却といった方法が考えられます。

また、北海道では IT 関連施設であるデータセンターの冷房に雪氷冷熱エネルギーを利用することで、冷房にかかる電気エネルギーを削減する試みも行われています。

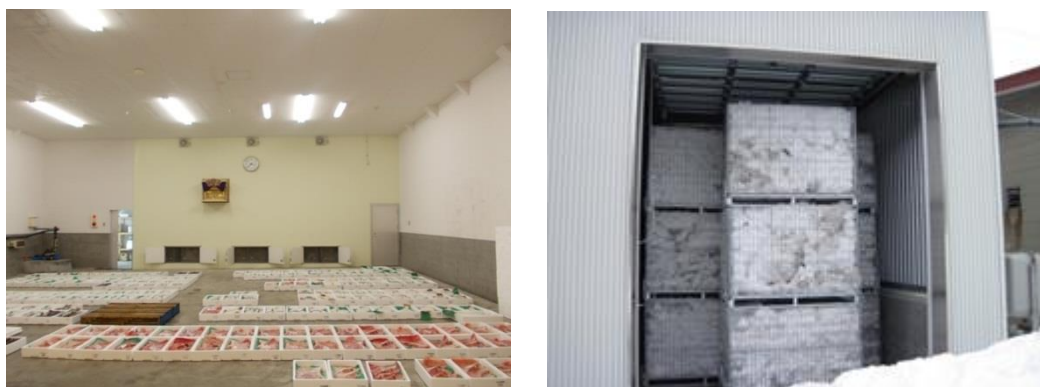


図 1.14 苫前漁港(北海道)での雪氷熱利用例<sup>5)</sup>

## 1.2 再生可能エネルギー導入の手順と課題

再生可能エネルギーの導入には、その目的と効果を明らかにすることが重要であり、立地条件に合った再生可能エネルギーの種類を選択する。再生可能エネルギーには課題もあるため、導入することが将来にわたり経済的であるかなど、事業性の検討が必要である。

### 1.2.1 導入手順<sup>5)</sup>

再生可能エネルギーの導入手順を図 1.15 に示します。再生可能エネルギーの導入はあらゆる分野で積極的に進めていく必要があるものの、同時にコストや発電の安定性、周辺環境への影響といった課題もあるため、第一に導入目的と得られる効果を明らかにしておくことが重要です。その上で、地域の自然環境や立地条件、漁港施設の配置や敷地の状況等に応じて、導入する再生可能エネルギーの種類を検討し、選択していく必要があります。この際、地域の天候や周辺環境への影響への配慮等により、再生可能エネルギーの導入が不向きであると判断される場合には、省エネによるエコ化に切り替える等の柔軟性も求められます。

次に、荷さばき所や製氷施設、冷凍・冷蔵施設等の電力を使用する漁港施設の年間の電力使用量とその変動状況を調査し、整理します。特に季節変動パターンを把握することは重要です。

以上の検討や整理した結果を基に、再生可能エネルギーの発電規模や利用方法、設置場所等を計画し、設置する発電設備から得られる発電量と導入にかかる経費について試算し、事業計画を立てます。この際、導入後のメンテナンス費についても十分に把握しなければなりません。これらの規模の検討や事業性の検討は、漁港における各漁港施設の稼働状況、および再生可能エネルギーに関する知見を有する専門家に相談することが望まれます。

再生可能エネルギーの導入目的と事業性の検討結果等から、再生可能エネルギーの導入を決定した後は、関係者との協議・調整や補助事業等の活用を検討した上で事業化の手続きを進め、実施設計、設置工事へ移行し、事業を具体的に実施していきます。

## (1) 導入目的を明らかにする

導入のきっかけ、得られる効果等について整理します。目的によっては、導入に最適な再生可能エネルギー等の種類や規模が異なる場合があります。

## (2) 導入する再生可能エネルギーの検討

地域の自然環境等によって、適した再生可能エネルギーは異なります。まず、各再生可能エネルギーの発電量に影響する要素を知り、当該地区における値を調べ、再生可能エネルギーの導入に適した場所であるかを確認しましょう。再生可能エネルギーの導入が不向きであると考えられる場合には、省エネルギー化によるエコ化を検討しましょう。

## (3) 漁港の電力使用量の整理

荷さばき所や製氷施設、冷凍・冷蔵施設等の年間の電力使用量とその変動状況を整理しましょう。

## (4) 発電電力の利用方法の検討

発電した電気の利用方法は、漁港施設で直接自家消費する場合やみなし自家消費をする場合、全量売電する場合があります。

## (5) 設置可能な発電規模の計画

以上の検討や整理した結果を基に、再生可能エネルギーの発電規模や利用方法、設置場所等を計画しましょう。

## (6) 事業性の検討

設置する発電設備から発電量と導入にかかる経費について調査し、事業計画を立てましょう。また導入後のメンテナンス費についてもしっかり把握しましょう。

## (7) 事業の実施

関係者との協議・調整や補助事業等の活用を検討した上で事業化の手続きを進め、実施設計、設置工事へ移行し、事業を具体的に実施していきましょう。

第3章  
参照

図 1.15 再生可能エネルギーの導入手順<sup>5)</sup>

## 1.2.2 課題

再生可能エネルギーは、エネルギー対策、地球温暖化対策、経済成長の観点から活用の意義が大きく、地球温暖化対策計画においても最大限の導入を実行するとしています。その一方で、発電コスト水準がこれまでの化石燃料起源のエネルギーと比較するとまだ高いこと、不安定な自然エネルギーを活用することによる供給の不安定性、景観、騒音等の環境影響の点で課題が残されており、今後の技術開発等によりその解決が必要となっています<sup>1)</sup>。

### (1) 割高なコスト水準<sup>1)</sup>

再生可能エネルギーの発電コストは、図 1.16 によると LNG 火力発電と比較し、全般的に 1~3 倍程度の水準であり、高いのが欠点です。太陽光発電は天気左右され、また昼間しか発電できないために設備利用率が低いことが高コストの要因となります。太陽光発電の発電コストは 2020 年では約 12~17 円/kWh<sup>6)</sup> となっており、火力発電(LNG)より少し高いことがわかります。またバイオマス発電は、散在するバイオマス資源の収集・運搬などにコストがかかる点がコスト高の原因となっています。一方、中水力発電のコストは火力発電(LNG)と遜色ない水準にあり、また風力発電は陸上風力発電で約 2 倍、洋上風力発電で約 3 倍となっており、火力発電(LNG)に比べてかなり発電コストが高いと言えます。

再生可能エネルギー普及のためには、技術開発のさらなる推進、市場拡大による量産効果などにより、発電コストを一層低減していくことが求められます。

電源	石炭火力	LNG火力	原子力	石油火力	陸上風力	洋上風力	太陽光(事業用)	太陽光(住宅)	小水力	中水力	地熱	バイオマス(混焼)	バイオマス(専焼)	ガスコジェネ	石油コジェネ
発電コスト(円/kWh) ※( )内は政策経費なしの値	12円台後半 (12円台後半)	10円台後半 (10円台後半)	11円台後半~ (10円台前半~)	26円台後半 (26円台後半)	19円台後半 (14円台後半)	30円台前半 (21円台前半)	12円台後半 (12円台前半)	17円台後半 (17円台前半)	25円台前半 (22円台前半)	10円台後半 (8円台後半)	16円台後半 (10円台後半)	13円台前半 (12円台後半)	29円台後半 (28円台前半)	9円台前半~ 10円台後半 (9円台前半~ 10円台後半)	19円台後半~ 24円台前半 (19円台後半~ 24円台前半)
設備利用率	70%	70%	70%	30%	25.4%	30%	17.2%	13.8%	60%	60%	83%	70%	87%	72.3%	36%
稼働年数	40年	40年	40年	40年	25年	25年	25年	25年	40年	40年	40年	40年	40年	30年	30年

(注1) グラフの値はOECD (2020) 「World Energy Outlook 2020」の公表政策シナリオの数値を表示。コジェネは、CIF価格で計算したコストを使用。

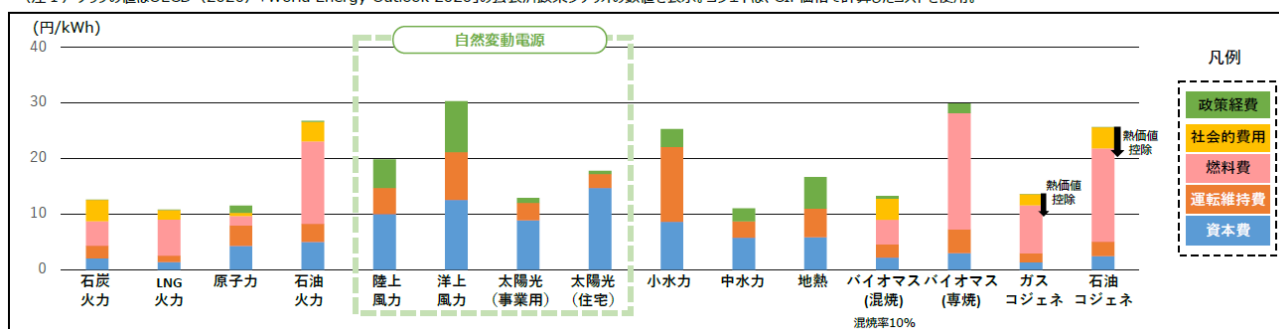


図 1.16 電源別発電コスト試算結果(2020年)<sup>6)</sup>

## (2) 供給安定性<sup>1)</sup>

再生可能エネルギーの電源の中でも、地熱発電、水力発電、バイオマス発電は火力発電と同様に出力が安定的で出力調整も可能な安定電源であり、電力系統への影響は特段ありませんが、太陽光発電や風力発電のような気象条件によって出力が変動する変動電源については、大量に導入された場合にさまざまな系統への影響が指摘されています。

例えば、休日など需要の少ない時期に余剰電力が発生したり(需給ギャップの発生)、天候などの影響で出力が大きく変動したりすることで系統の周波数が変動し、電力の安定供給に問題が生じる可能性があります。そのほかにも、配電系統の電圧上昇、再生可能エネルギーの単独運転や不要解列などの影響が出ることが指摘されています。

このため、太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入を図る場合には、発電出力の制御、蓄電池の設置等の対策を講じることや電力会社との調整等が必要となります。

## (3) 環境影響<sup>1)</sup>

再生可能エネルギーは CO<sub>2</sub> 排出量が少なく、地球温暖化対策に貢献することが期待されています。その一方で、地域レベルの環境問題においてはさまざまな課題が顕在化している点に注意が必要です。

例えば、風力発電では、バードストライク、騒音、振動、景観阻害等の問題が想定され、風力発電の導入が進む欧州、米国、日本などにおいて、地域住民や環境団体からの理解を得ることが難しいところもあります。既にこれらの問題に対して、技術開発、環境アセスメント、立地面での配慮など諸対策が講じられており、風力発電の健全な導入普及のためにも今後も更なる取組みが必要となります。また、洋上風力発電の導入にあたっては、その地域や海域の状況に応じた総合的な観点から協議を行うと共に、港湾や航行、漁業等の洋上風力発電事業以外の海域利用者と協調した調査及び諸対策が必要となります。

また、太陽光発電では太陽光パネルによる反射光が住居や商業施設にあたる、景観を損ねる場合があります、事前にこれらの検討調査を行うことが求められます。

## 第 2 章 太陽光発電について

前章で示した再生可能エネルギーの中で、全国で導入量が最も多いのは太陽光発電であり、漁港においても特に以下の理由から、太陽光発電が最も適していると考えられます。

○建物の屋上・屋根といった未使用スペースに設置できる。

○他の再生可能エネルギーに比べて建設と維持管理が容易である。

したがって、本手引きでは太陽光発電について解説するものとします。

### 2.1 太陽光発電の特徴

太陽光発電は、他の再生可能エネルギーと同様に気象条件や設置場所によって発電量が左右されるが、利用可能な地域や設置場所の制限は比較的少なく、機器のメンテナンスについても他の再生可能エネルギーに比べてその頻度が少ないため、導入、運用がしやすい再生可能エネルギーである。

#### (1) 太陽光発電の特徴<sup>5)</sup>

##### ①エネルギー源は太陽光

エネルギー源が太陽光であるため、昼夜、気候、季節によって地上に降り注がれる太陽光に変動はあるものの、基本的には設置する地域に制限がありません。全国的にどの地域でも太陽光発電が可能であり、導入しやすい再生可能エネルギーです。ただし、設置場所は南向きを中心に緯度と同じ傾斜角で設置することが最適であるため、太陽光パネルの設置場所に留意することが必要であり、傾斜角を付けるために必要に応じて太陽光パネルの架台を設置しなければなりません。

##### ②メンテナンスが容易

可動部が少なく、一度設置すると発電などは自動的に行われるため、他の再生可能エネルギーに比べて、定期点検や各機器更新以外のメンテナンスは、トラブルが発生した場合を除き必要としません。しかし、漁港においては塩害や鳥害による影響が考えられます。そのため、特に傾斜を付けずに水平に近い角度で設置する際には、太陽光パネルの定期的な清掃等の配慮がより一層必要となります。

##### ③既存の建物を活用

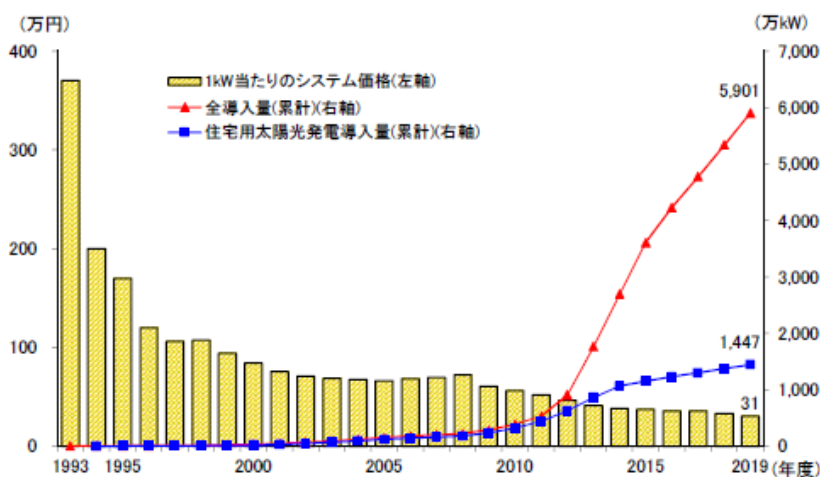
用地を占有せず、建物の屋根・屋上に設置することができます。また、未利用の漁港用地の有効活用につなげることもできます。ただし、多くの電力を得るためには、それに応じて広い設置面積が必要となります。

④非常用電源としての活用

災害時などには、貴重な非常用電源として使うことができます。蓄電池を設置することで、災害時の備えにもなります。さらに終日の電力供給が可能となります。

⑤太陽光発電の国内導入量と住宅用システム価格の推移<sup>7),8)</sup>

我が国における太陽光発電システムの導入量とシステム価格の推移を図 2.1 に示します。2019 年度末現在の太陽光発電導入量は 5,901 万 kW で、2012 年以降、急速に増加していることが分かります。このうち、住宅用太陽光発電導入量は 1,447 万 kW であり、住宅以外の太陽光発電導入量が大きく伸びていることが見て取れます。価格水準は、2019 年では 10kW 未満の住宅用システムで 31 万円/kW<sup>7)</sup>、10kW 以上のシステムは図 2.2 に示すように 2019 年度で 26.3 万円/kW<sup>8)</sup> の水準となっています。導入量の増加に伴い、少しずつではありますが、1kW 当たりのシステム価格が下がっている傾向がよみとれます。



(注)システム価格は住宅用(10kW未満)の平均値。  
 出典：システム価格は経済産業省資源エネルギー庁資料を基に作成、国内導入量は2014年度まで太陽光発電普及拡大センター資料、2015年度以降は資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト」を基に作成

図 2.1 我が国の太陽光発電導入量と住宅用システム価格の推移<sup>7)</sup>

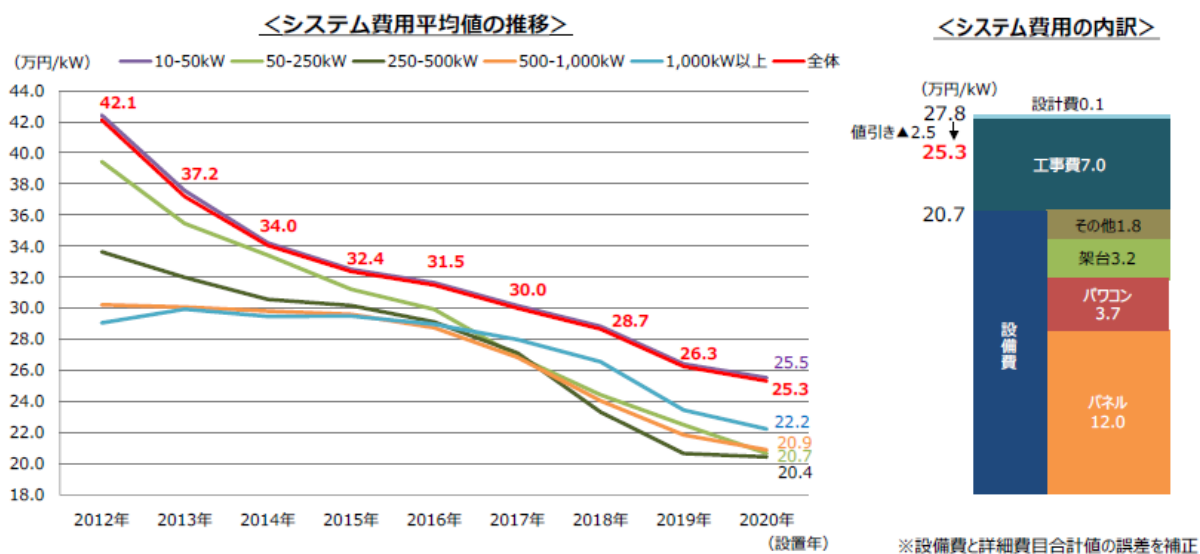


図 2.2 太陽熱発電システム価格(10kW 以上)の推移<sup>8)</sup>

## (2) 太陽光発電と日射量との関係<sup>5)</sup>

太陽光発電による発電量を決める要素として、「日射量（太陽から受けた光のエネルギー量）」があり、日射量は地域によって異なり、太陽光パネルの方位・傾きによっても受けられる日射量が異なります。最大の日射量が得られる角度を「最適傾斜角」といい、角度は地域によって異なり、国内では概ね 10～40° となっています。

その他、発電量を左右する要素として気温があります。気温が高くなると発電効率が低下し、気温が低くなると発電効率が上がります。メーカーの調査によると、夏場は、冬場に比べて発電効率は 20%ほど落ちる可能性があります。また、寒冷地では、パネルへの積雪によって日射量が十分に得られず、発電量が低下する場合があります。

図 2.3 に我が国の日射量マップを示します。これを見ると、どの地域でどれくらいの日射量が得られるかが分かります。全般的に太平洋側が日本海側と比較して日射量が多い傾向にあります。

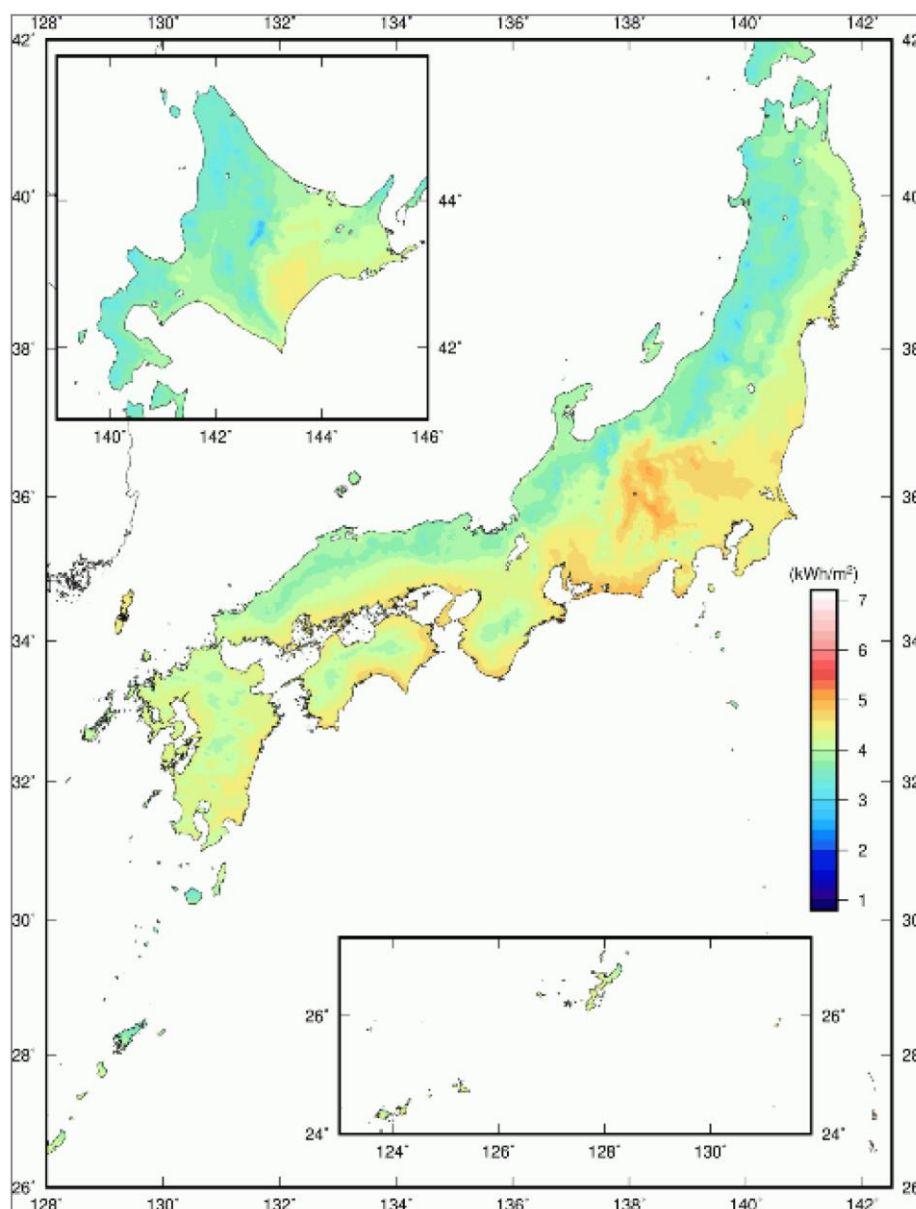


図 2.3 我が国の日射量マップ（最適傾斜角日射量：年平均）

出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）日射量データベース閲覧システム

## 2.2 太陽光発電システムの概要

太陽光発電システムは、太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池パネル(モジュール)、接続箱、パワーコンディショナ、日射計・気温計、電力量計等から構成され、一般的に施設の受変電・配電設備を介し、系統電力と連携されている。

### (1) 太陽光発電システムの構成

太陽光発電システムの基本的な構成を図 2.4 に、主要構成機器の概要を表 2.1 に示します。太陽光発電の基本的なシステムは、太陽電池パネル(モジュール)、接続箱、パワーコンディショナなどで構成されます。ピークカットや防災用を目的とする際には、発電した電力をいったん蓄えて他の時間に使用する必要があるため、別途、充放電用の蓄電池を設置する必要があります。また、発電管理を目的として発電した電力や日射量などを計測・記録する場合は、日射計・外気温計、データ計測装置、表示装置などを設置します<sup>1)</sup>。

太陽光発電量等の表示装置は再生可能エネルギーによる発電量と実際の電力消費量等を「見える化」することで、施設利用関係者等が地球温暖化防止への関与・貢献を理解することに役立ちます。これと共に節電意識が高まる効果も期待できます。また、外部から訪れた人の環境教育にも使うことができます。

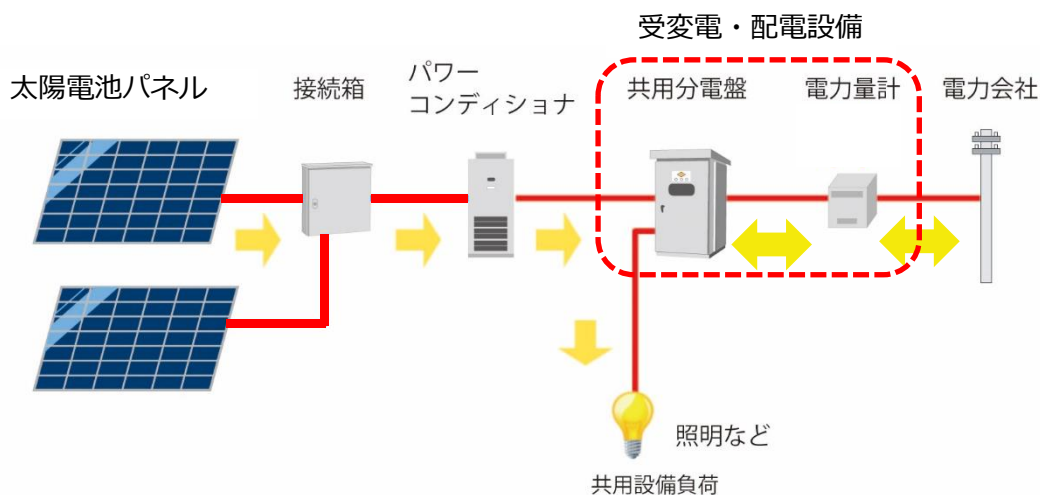


図 2.4 一般的な太陽光発電の基本システム構成<sup>5)</sup>

#### ① 太陽電池パネル(モジュール)<sup>1)</sup>

太陽電池の最小単位であるセルを、所定の出力が得られるように電氣的に複数接続したもので、太陽電池モジュールや太陽電池パネルと呼ばれます。長期間の使用に耐えられるようガラスや樹脂を用いて封止し、機械的強度を確保するとともに、固定設置するための枠が取り付けられています。

## ②接続箱<sup>1)</sup>


目的の電流・電圧が得られるように必要な枚数の太陽電池モジュールをつなぎ込むための端子台を備えた機器です。端子台機能の他に、故障や事故でストリング間に電圧差が発生したときに高電圧のストリングから他のストリングに電流が流れ込むのを防ぐための逆流防止ダイオード、誘導雷などによって発生した雷ノイズを吸収するためのサージアブソーバ、保守点検時のための直流側開閉器などが内蔵されています。

## ③パワーコンディショナ<sup>1)</sup>

太陽電池からの直流電力を一般の電気器具で使用可能な交流電力に変換するとともに、商用系統との連系運転や自動運転に必要な各種保護・制御機能を備えています。系統側が停電していても、スイッチの切り替えによって専用のコンセントから AC100V を出力する自立運転機能、および接続箱や昇圧コンバータの機能を内蔵したタイプのパワーコンディショナも商品化されています。

パワーコンディショナの出力容量は、一般的に、住宅用で 10kW 未満、公共・産業施設用で 10～100kW であり、家庭用 (3～5kW) では 1 台、公共・産業施設用では発電出力に合わせて複数台のパワーコンディショナが必要となります。

表 2.1 太陽光発電システムの構成機器の概要<sup>5)</sup>

名称及び写真	説明	名称及び写真	説明
<p>太陽光パネル</p> 	<p>太陽電池をたくさん繋げ、必要な電圧を得られるようにしたパネル。太陽光パネルを構成する電池の1つ1つをセルと言い、それを並べたものをモジュールと呼びます。平均的な耐用年数は20～30年とされています。</p>	<p>電力量計</p> 	<p>電力会社に供給(売電)したり、電力会社からの電力(買電)を計測したりするための機器です。</p>
<p>接続箱</p> 	<p>発電した直流電力を集めてパワーコンディショナへ送ります。直列につながれた太陽光パネルからのケーブルを、接続箱の内部で並列に接続します。</p>	<p>日射量計・気温計等</p> 	<p>太陽光発電の動作状況を監視し、各種測定データを収集・蓄積します。一般的なシステムにおいては、日射量計及び気温計を設置している場合が多くなっています。</p>
<p>パワーコンディショナ</p> 	<p>太陽電池の直流電力を、商用系統と同じ交流電力に変換し、系統連系を行う機器です。</p>	<p>表示盤</p> 	<p>現在の日射量や発電電力量、現在までの発電電力量の総量など、さまざまなデータを表示するディスプレイです。太陽光発電の導入を地域の人々に広くPRでき、企業のイメージアップや地域への環境啓発にも役立てることができます。</p>

## 2.3 余剰電力の利活用

変動電源に分類される太陽光発電や風力発電等の再生可能エネルギーは、発電量が気候や日照などに左右され、電力需要パターンと一致しない需給ギャップが生じる。再生可能エネルギーで余剰電力が生じた場合は、蓄電等の蓄エネルギーや電力会社への売電等により余剰電力を有効に活用する方法がある。

### 2.3.1 蓄エネルギー

#### (1) 概要<sup>1)</sup>

蓄エネルギー技術は、一般的な電力・エネルギー貯蔵としての用途に加え、再生可能エネルギーの出力変動の課題解決や電力潮流安定化技術としての活用も期待されています。また、再生可能エネルギーによる発電電力を使用し、水素として貯蔵することで、燃料電池自動車ほか様々な用途に利用する動きもあります。代表的な蓄エネルギー技術には、在来型電源である揚水発電のほか、表 2.2 に示すような技術があり、家庭等での小規模の利用から揚水発電のように大規模なものまで、それぞれの特性に応じて図 2.5 に示すような用途に適用されています。ここでは、これらの蓄エネルギー技術のうち、特に我が国において技術的優位を有している蓄電池および水素貯蔵について述べます。

表 2.2 代表的な蓄エネルギー技術<sup>1)</sup>

蓄エネルギー技術	貯蔵の形態	方法	概要・特徴
蓄電池 (二次電池)	化学エネルギー	鉛蓄電池, ニッケル水素電池, リチウムイオン電池, NaS 電池	充放電が繰り返し可能な電池である。化学反応を利用して蓄電する。
圧縮空気エネルギー貯蔵 (CAES)	圧力エネルギー	夜間に空気を圧縮し、昼間にその圧縮空気をを用いてガスタービンを回して発電を行う。	燃烧エネルギーが不要となるため、通常のガスタービン発電と比較し効率が向上する。
水素貯蔵	化学エネルギー	水電解等により製造した水素を、燃料電池等に利用する。	燃料電池自動車など、比較的エネルギー放出時間の長い用途に向く。

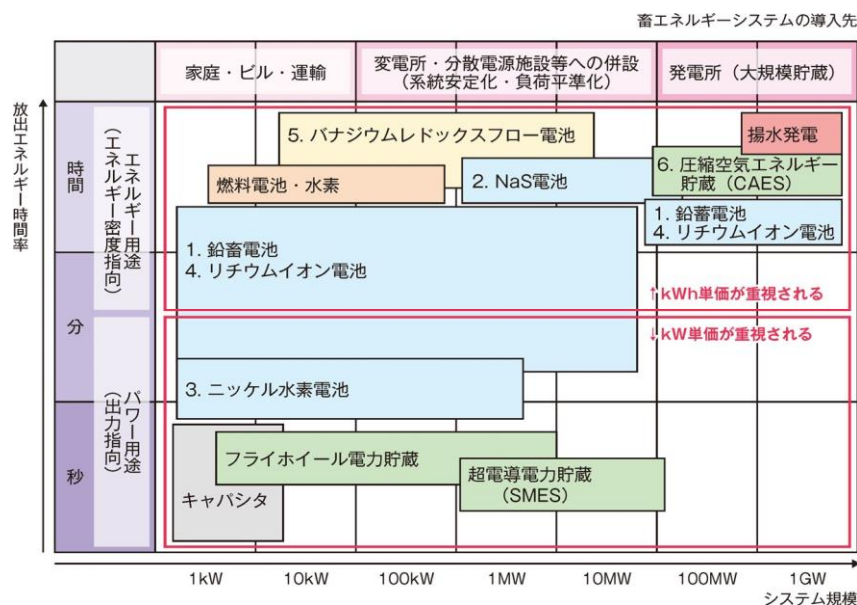


図 2.5 各種蓄エネルギー技術の用途<sup>1)</sup>

## (2) 蓄電池

一般的に電力供給においては、時々刻々と変化する電力需要に合わせて電力会社が各発電所の出力を制御し、常に需要と供給を一致させるよう運用されています。これにより無駄なく効率的にエネルギーを利用することができます。しかし、太陽光発電等の変動電源に分類される再生可能エネルギーを利用する場合には、電力利用施設の需要に合わせた再生可能エネルギーによる電力供給は困難です。

したがって、系統連系によって商用電力と再生可能エネルギーを併用しながら電力供給を行っていくこととなります。この際、再生可能エネルギーによる電力供給が全くない場合や足りない場合は、不足分を系統連系により商用電力から供給し、逆に電力供給対象施設の必要電力を上回る再生可能エネルギーが供給できる場合は余剰の電力を蓄電池に充電しておき、気候等により再生可能エネルギーの供給が低下した場合に蓄電池から対象施設に供給します。このように、温室効果ガスを排出しない、クリーンな再生可能エネルギーを無駄なく全て使用できることが蓄電池を設置する効果の一つとなります。

これ以外には、災害や電力不足などで停電が発生した場合に、蓄電池に電気が貯められていれば非常用電源として使うことができるため、一定時間は自立的に電気をまかなうことが可能です。また、再生可能エネルギーは天候によって出力が大きく変動するため、現在の電力系統に大量に導入された場合、電力系統に大きな負荷をかけることを防ぐことができる等のメリットがあります<sup>9)</sup>。さらに、電力使用のピークカットやピークシフトに利用することも可能です。しかし、現状では蓄電池は高価な設備であり、今後コストが下がらない限り、積極的な活用は難しいと考えられます。

蓄電池は、充電をおこなうことで電気をたくわえ、くり返し使用することができる電池（二次電池）のことで<sup>9)</sup>、既に定置用蓄電池として商用化した NaS 電池（ナトリウム硫黄電池）や鉛蓄電池をはじめとして、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池等があります。これらの蓄電池の用途は、利用場面別に以下の「電力系統への設置」、「需要家（電力の供給を受け利用する者）への設置」等の2つに分類できます<sup>1)</sup>。

### ①電力系統への設置

主として電気事業者が電力系統に設置する場合や発電事業者が太陽光発電や風力発電に併設するケースです。蓄電池を導入した太陽光発電システムを図 2.6 に示します。

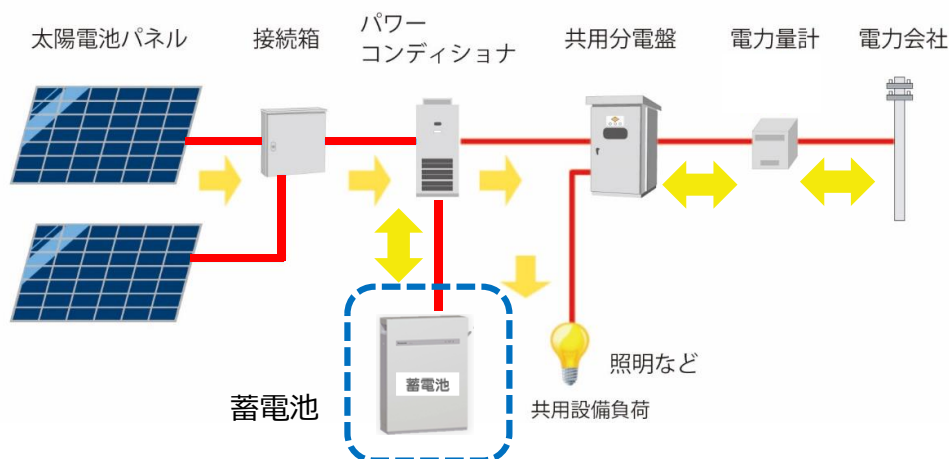


図 2.6 蓄電池を導入した場合の太陽光発電システム

## ②需要家（電力の供給を受け利用する者）への設置

電力の供給を必要とし、電力供給を受けて利用する法人や個人等が蓄電池を設置する場合であり、例えば、産業用として工場やオフィスビルなどの敷地内に設置される蓄電池、家庭用としてマンションや戸建て住宅などの敷地内に設置される蓄電池です。産業用では大容量向きの NaS 電池（電極にナトリウム Na と硫黄 S を使用）、家庭用ではリチウムイオン電池が主な蓄電池となっています。現状ではピークカットなどを目的とした 1 日単位での運用を想定していますが、将来的にさらに大容量の蓄電池が導入された場合には、例えば電力需要の少ない週末に太陽光発電の電力を貯蔵し、平日に放電するような週間単位での運用や社会インフラ用の非常用電源としての活用も想定されます。

### (3) 漁港での蓄電池の活用

前項に示したように再生可能エネルギーを導入する際の蓄電池活用の目的として、再生可能エネルギーを無駄なく使用し、自家消費率を高め、温室効果ガスの排出を極力抑えることが挙げられます。例えば、第 1 章で示したように漁港施設の中で電力使用量の大きい荷さばき所は日の出前の早朝から水揚げが開始されることが多く、この時間帯では太陽光発電などは電力の供給ができません。一方、太陽光発電による電力供給が見込まれる日中は荷さばき所の稼働はほぼ終了している場合が多くなります。このような場合は、日中に発電した電力を蓄電池に蓄えておき、翌日早朝の荷さばき作業の時間帯において放電することで再生可能エネルギーを無駄なく、効率的に利用できます。

これ以外の活用方法として、デマンド管理による電力需要のピークカットに利用する方法があります。電力会社との契約では基本料金が定められており、これは年間を通じて最も大きい供給電力(kW)に対して設定され、供給電力が大きいほど基本料金が高くなります。このため、需要者は基本料金を抑えるために、年間で最も電力が必要となる日時の電力需要ピークを少しでも下げることが望まれます。蓄電池がある場合、貯蓄した電力を必要に応じて供給し、ピークカットすることができます。このため、予め需要電力量がピークとなる月や日時が想定できる場合には、このような活用も考えられます。しかし、変動電源に分類される再生可能エネルギーは気候や日照により発電量が左右されるため、ピークカットに必要な時間帯に蓄電池に電力が溜まっているとも限らないことに十分留意する必要があります。

このように、蓄電池の活用には様々な長所がありますが、一方で、蓄電池は高価であること、種類によっては SOC(充電状態を示す指標 State Of Charge)に差があり電池容量の全てを充放電に使えない場合があること、蓄電池は時間とともに劣化し SOC が低下すること、自己放電による長期保存のロスがあること等の短所もあるため、導入にあたってはコストを含めたメリットとデメリットを十分に考慮する必要があります。

### (4) 水素貯蔵<sup>1)</sup>

水素は重量当たりのエネルギー密度は 120 MJ/kg を超えており、ガソリンなどの液体系燃料よりもはるかに大きいのですが、体積当たりのエネルギー密度が低いいため貯蔵容器の容量が大きくなることが課題となります。しかし、水素を液体あるいは高圧の気体とすれ

ば体積当たりのエネルギー密度を高めることができ、大規模な貯蔵が可能となります。また水素には、蓄電池の自己放電のような長期貯蔵によるロスがないという利点もあります。このような特徴から、再生可能エネルギー資源が豊富な国において再生可能エネルギーから水素を製造し、大型の水素タンカー等で我が国などの大規模需要地に輸送して利用するというアイデアも検討されています。

再生可能エネルギーから製造した水素は燃料電池やその他の高効率発電などに用いるほか、産業用燃料としての利用、天然ガスとの混合利用など、他の蓄エネルギー手段に比べて幅広い用途が考えられます。太陽エネルギーから水素を製造する方式としては、太陽光発電と水電解を用いる方法、太陽熱を利用する方法、光触媒を用いる方法、光合成による方法などがありますが、太陽光発電と水電解の組み合わせは、太陽エネルギーを用いる水素製造方式として最も一般的です。

我が国は世界に先駆けて水素社会を実現すべく平成 29 年 12 月に「水素基本戦略」を策定し、水素社会の実現に向けて踏み出しました。水素を燃料とした燃料電池による発電、燃料電池自動車や燃料電池船の燃料としての利用、水素を燃やしてタービンを回し電力を発生させる水素発電所等、今後、多用途での活用が期待されています。

一方で、水素の貯蔵に関しては高圧ガス保安法や消防法等の規制を満足するために設備の建設コストが非常に高価となる等、水素利用は始まったばかりであるため、今後水素貯蔵、水素利用を推進していくためには解決していく課題が多くあります。

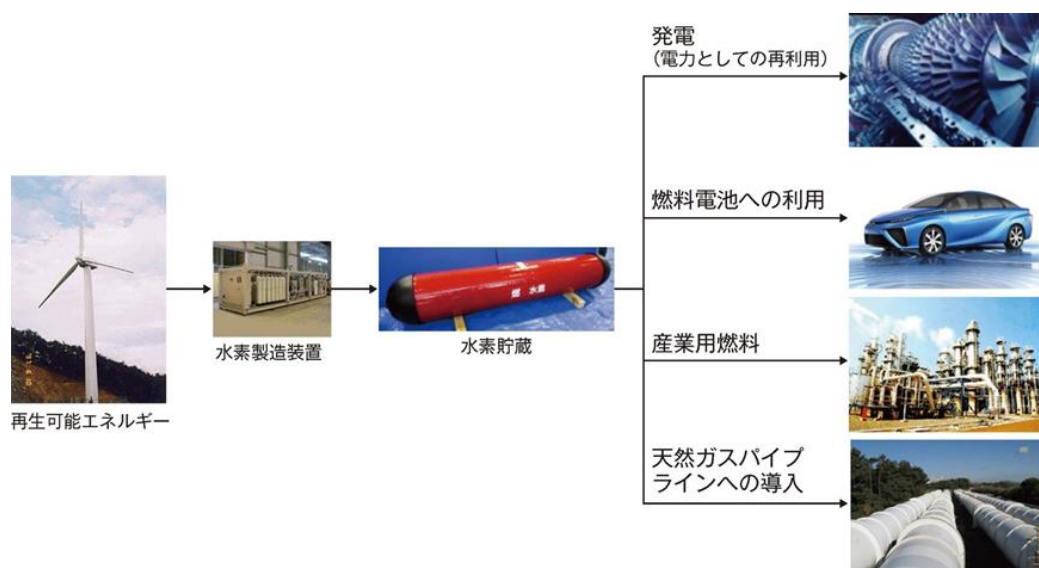


図 2.7 水素の利用用途<sup>1)</sup>

## 2.3.2 売電

一般的に、再生可能エネルギーを導入する場合、電力会社等の電気事業者に対して発電した電力の全量または余剰分を売電することができます。漁港においては、太陽光発電システム等で発電した電力は荷さばき所や製氷施設等の使用電力として、極力、自家消費することが想定されます。一方で、蓄電池等の設置の有無やその容量、太陽光発電の導入規模によっては、余剰電力等を電気事業者に売電する可能性が考えられます。

### (1) 売電の方法

再生可能エネルギーの固定価格買取制度により、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスの再生可能エネルギー源を用いて発電された電気は、国が定める価格で一定期間電力会社等の電気事業者に売電することができます。この際、従来は10kW以上の産業用太陽光発電では発電した電力の全量を売電、または自家消費で余った余剰電力を売電することが可能でありましたが、2020年度からは産業用においても50kW未満の場合は、特定要件を満たさない限り全量売電ができなくなり、基本的には余剰電力の売電のみとなったことに注意が必要です。買取期間はいずれの場合も20年間となります。<sup>10)</sup>

また、10kW未満の住宅用太陽光発電では全量を売電することはできず、余剰分のみが売電対象で、買取期間は10年間となっています。

ただし、施設整備に補助金を利用した場合には、本制度は適用不可となります。なお、本制度を利用しない場合、発電量の多寡に関わらず売電をすることは可能です。ただし、本制度を利用した場合と比較し、一般的に買取価格は安価なものとなります。

### (2) 電力買取制度の歴史<sup>1)</sup>

我が国では再生可能エネルギーの導入拡大を図るために、電力の買取に関する様々な施策を実施してきました。これらは、①補助金による支援(1997年～)に始まり、②電力会社等(電気事業者)に対する再生可能エネルギー由来電気の調達についての義務量の枠付け(RPS制度)による支援(2003年～2012年)を経て、③500kW未満の主に住宅用を対象とした太陽光発電について余剰電力買取制度(2009年～)をスタートさせ、電力会社等に国が定めた調達価格・調達期間での再生可能エネルギー電気の買取りを義務づけました。その後、④電力会社等に固定価格で購入することを義務づける固定価格買取制度(2012年～)へと移行しています。

再生可能エネルギーの固定価格買取制度はFIT(Feed in Tariff)と呼ばれ、2011年8月26日の第177回通常国会において成立した「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(再生可能エネルギー特措法)」によるものです。これは再生可能エネルギー源(太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス)を用いて発電された電気を、電力会社等が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度で、2012年7月より開始されました。再生可能エネルギー特措法の目的は、再生可能エネルギーの利用を促進することであり、さらに国際競争力の強化、産業の振興、地域の活性化、国民経済の健全な発展に寄与することを目的としています。

これにより、再生可能エネルギーによる発電事業者は、売電収入が長期にわたって見通せるため収益モデルを組み立てやすくなり、事業実施に取り組みやすくなりました。

本制度では、国が再生可能エネルギーの買取価格を決定し、再生可能エネルギーの発電事業者は、発電した電力の全量を国が決めた価格で電力会社等に買い取ってもらうことができます。ただし、産業用で 50kW 未満の場合や住宅用（10kW 未満）の場合には全量売電できず、自分で消費したあとの余剰分が本制度による買取対象となります。また、施設整備に補助金を利用した場合には本制度を適用できません。

電力会社は再生可能エネルギー発電事業者からの買い取りに要した費用の全額を、電気料金に上乗せして企業や個人の顧客から徴収できる制度です。当該制度は再生可能エネルギーの発電にかかった費用を全ての電力需要家に薄く広く負担させる仕組みであり、同様の仕組みをドイツが世界に先駆けて実施し、相応の実績を収めたことから、他の国々も次々と施行していきました。図 2.8 に我が国における固定価格買取制度の仕組みを示します。



図 2.8 日本における固定価格買取制度の仕組み<sup>10)</sup>

固定価格買取制度における買取価格は市場の太陽光発電システムの販売価格の推移などから、毎年見直しが行われています。表 2.3 に太陽光発電の場合の 1kWh 当りの固定買取価格の推移を示します。ここでは、漁港で導入される規模と考えられる 10kW 以上の場合の買取価格を示しています。

この制度が出来た当初は、10kW 以上の場合で 40 円/kWh と買取価格は高く設定されていましたが、年々低くなり 2021 年度は 11~12 円/kWh であり、約 10 年間で 1/4 程度に減少しています。

なお、卸電力取引市場や相対取引で再生可能エネルギー発電による電力を供給した際に、一定の補助(プレミアム)が交付される FIP 制度(Feed in Premium)が新たに開始されます。

FIT 制度(固定買取価格制度)や FIP 制度について、「第 4 章法的規制、申請手続き、支援制度等 4.2 支援制度について」にも解説しています。ご参照ください。

表 2.3 太陽光発電による発電電力の買取価格の推移(10kW 以上の場合)

年度	買取価格	適用	買取期間
2012年度	40 円＋消費税		20年間
2013年度	36 円＋消費税		20年間
2014年度	32 円＋消費税		20年間
2015年度	29 円＋消費税	2015年4～6月	20年間
	27 円＋消費税	平成27年7月～	
2016年度	24 円＋消費税		20年間
2017年度	21 円＋消費税	10kW以上2,000kW未満	20年間
	入札制度にて決定	2,000kW以上	
2018年度	18 円＋消費税	10kW以上2,000kW未満	20年間
	入札制度にて決定	2,000kW以上	
2019年度	14 円＋消費税	10kW以上500kW未満	20年間
	入札制度にて決定	500kW以上	
2020年度	13 円＋消費税	10kW以上50kW未満	20年間
	12 円＋消費税	50kW以上250kW未満	
	入札制度にて決定	250kW以上	
2021年度	12 円＋消費税	10kW以上50kW未満	20年間
	11 円＋消費税	50kW以上250kW未満	
	入札制度にて決定	250kW以上	

## 2.4 漁港への太陽光発電システム導入の現状

漁港において、太陽光発電システムは荷さばき所の屋根やその他の漁港施設の屋上などに設置され、発電された電力は荷さばき所をはじめとする漁港施設、直売店、事務所などに供給されている。

これまでに太陽光発電システムを導入している漁港は、いずれも概ね太平洋側に位置し、太陽光発電規模は10kW～550kW程度となっており、補助事業等により実施されています。設置者は主に自治体や漁業協同組合となっています。

太陽光パネルの設置場所は荷さばき所の屋根・屋上が多くなっています。太陽光発電システムの導入目的は様々ですが、施設で消費する電力の一部を太陽光発電で賄うことで電気料金の支出を削減することや、CO<sub>2</sub>排出量を削減し地球温暖化防止に貢献することなどが挙げられます。発電した電力は荷さばき所、活魚蓄養施設、事務所、直売所、漁港地区内の道の駅等に供給されており、これによって年間に一定量の電気料金の削減効果が見られます。

なお、漁港においては、これらの一定規模の太陽光発電パネルを設置する場合のほかに、下図に示すソーラー外灯やソーラーブイを設置しているケースもあります。



図 2.9 太陽光発電システム設置



図 2.10 ソーラー外灯



図 2.11 ソーラーブイ

【第 1 章、第 2 章の参考文献】

- 1) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) NEDO 再生可能エネルギー技術白書 第 2 版
- 2) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 太陽光発電開発戦略 2020
- 3) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 日本における風力発電設備・導入実績
- 4) 地熱資源情報 ((独法) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 HP)
- 5) 漁港のエコ化方針(再生可能エネルギー導入編) (平成 26 年 3 月、水産庁漁港漁場整備部計画課)
- 6) 発電コスト検証ワーキンググループ第 7 回会合資料「発電コスト検証に関するこれまでの議論について」(令和 3 年 7 月 12 日、経済産業省 総合資源エネルギー調査会)
- 7) 令和 2 年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書 2021)第 1 章 (令和 3 年 6 月 4 日、資源エネルギー庁)
- 8) 令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見 (令和 3 年 1 月 27 日資源エネルギー庁)
- 9) 知っておきたいエネルギーの基礎用語～「蓄電池」は次世代エネルギーシステムの鍵 (資源エネルギー庁 HP)
- 10) 再生可能エネルギー固定価格買取制度等ガイドブック 2021 年度版 (令和 3 年 3 月、資源エネルギー庁)

## 再エネ由来水素の建物・街区での利活用に向けた開発

蓄エネルギー技術のひとつとして紹介した水素貯蔵には、圧縮、液化等の貯蔵方法がありますが、貯蔵時のエネルギーロス、法規制が多く取扱いが容易でないなどの課題がありました。それらの課題を克服すべく、新たな貯蔵方法が研究、開発されており、その中のひとつである吸蔵合金による水素貯蔵を紹介します。

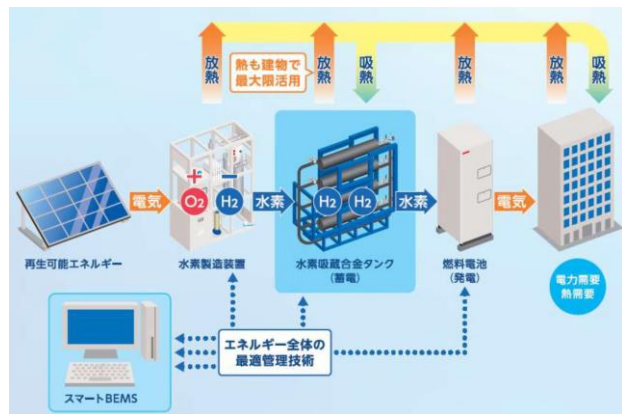
吸蔵合金による水素貯蔵のメリットとして、これまでの圧縮、液化等の水素貯蔵方法と比較すると、体積をコンパクトにできる、貯蔵時のエネルギーロスがほとんどないといったメリットがあります。また、装置内の水素が高圧でなく、さらに着火しないオリジナルの水素吸蔵合金も開発されており、安全性も高いと言えます。一方で、コスト面に課題はありますが、生産量拡大によるスケールメリットを生かすことで将来的には解決できる可能性があるようです。

現在、吸蔵合金の実用化に向けてさまざまな実証実験が行われています。例えば、2019年7月より、清水建設株式会社と国立研究開発法人産業技術総合研究所で共同開発した建物付帯型の水素エネルギー利用システム「Hydro Q-BiC」の実証実験が、郡山市総合地方卸売市場内の管理・関連店舗棟を対象に行われました。「Hydro Q-BiC」は、再生可能エネルギーの余剰電力を水素に変えて水素吸蔵合金に蓄えたのち、必要に応じて水素を取り出して発電するシステムです。2年間の実験の結果、導入したシステム規模では、未導入時と比較し電力由来のCO<sub>2</sub>排出量に対して53%の削減効果を確認しています。

さらに、2021年4月に竣工した清水建設北陸支店の社屋内にも「Hydro Q-BiC」が実装されています。この建物は年間エネルギーの収支がゼロになるように設計されており、太陽光発電の余剰電力を最大限活用することで、更なるCO<sub>2</sub>削減を実現します。今後、メーカー等とのアライアンスを拡充して導入コストの削減を図り、このシステムの普及を推進していくとのことです。建物で水素を安全に利用できる「Hydro Q-BiC」は、建物や街区の省エネルギー化やCO<sub>2</sub>排出量の削減が可能であり、カーボンニュートラルの実現に有用な技術です。



郡山市総合地方卸売市場に導入した  
実証設備



水素エネルギー利用システム  
「Hydro Q-BiC」の構成

【情報提供】清水建設株式会社

## 第 3 章 漁港への太陽光発電施設導入の検討

### 3.1 漁港漁村地域の特徴

漁港への太陽光発電施設導入を検討する際には、漁港漁村地域に設置する施設ごとに以下に示す特徴を整理し、検討時に考慮することが求められる。

- (1) 各施設の電力消費量
- (2) 電力需要の時間的変動
- (3) 太陽光発電施設の設置場所
- (4) 立地条件による影響

#### (1) 各施設の電力消費量

漁港には水産物の流通・加工の拠点として、電気を使用する施設が多く立地しています。特に大量の電力を消費する施設として、冷凍・冷蔵施設、製氷施設が挙げられます。また、荷さばき所については、高度衛生管理に対応した整備が進むと、電気を使用する設備が多くなることから電力消費の増加が予想されます。

本手引きでは、太陽光発電による電力の供給先として、消費電力が多い以下の 4 施設を抽出して導入検討を行います。

- ① 荷さばき所
- ② 冷凍施設
- ③ 冷蔵施設
- ④ 製氷施設（貯氷施設を含む）

#### (2) 電力需要の時間的変動

漁港の施設における電力需要は一定ではなく、年間及び日間において常に変動するものであり、またその変動量が大きい場合もあります。年間における月別の電力消費量は、当該漁港の漁獲量や気温の変化に連動するケースが多く見られます。また、日間における時間帯別の電力消費量は、施設の稼働時間と連動します。特に荷さばき所の場合は、陸揚げが夜中に始まり、昼前には作業が終了するパターンが多く見られるため、電力消費が早朝に集中して、逆にそれ以外の時間帯はほとんど需要がないこととなります。なお、冷凍・冷蔵施設等は常に稼働している場合が多いため、時間帯による変動は比較的小さく、終日需要が発生します。(2)で抽出した導入検討対象施設の時間帯による電力需要をまとめると、表 3.1 のようになります。なお、表は一般的な漁港について記載したものであり、全ての漁港に当てはまる訳ではありません。

表 3.1 一般的な漁港施設の電力需要の日間変動と稼働時間帯

施設名	時間帯による変動	稼働時間帯
荷さばき所	大	早朝～正午
冷凍施設	小	24時間
冷蔵施設	小	24時間
製氷施設	小	24時間

施設ごとの月別電力消費量の例を図 3.1、3.2 に示します。また、荷さばき所の月別及び時間帯別の電力消費量の変動例については、「第 1 章 1.2 漁港の電力使用等による二酸化炭素排出量」の図 1.3、1.4 を参照してください。

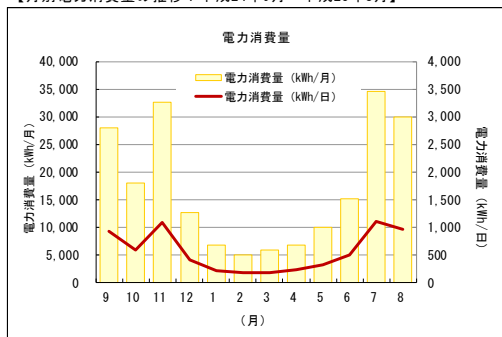
《参考》月別の電力消費量の整理例

① 白糠漁港（青森県）の施設毎の月別電力消費量（季節変動）の推移

【白糠漁港】

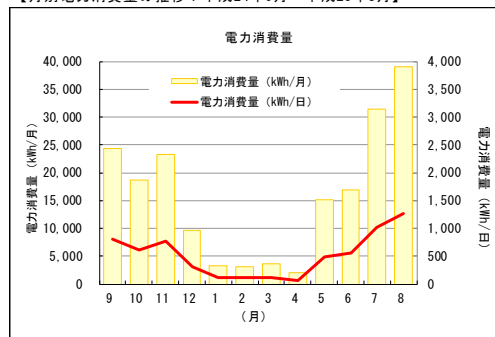
1. 製氷施設（新）

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】



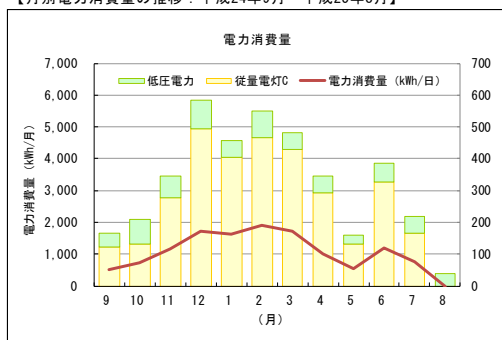
2. 製氷施設（旧）

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】



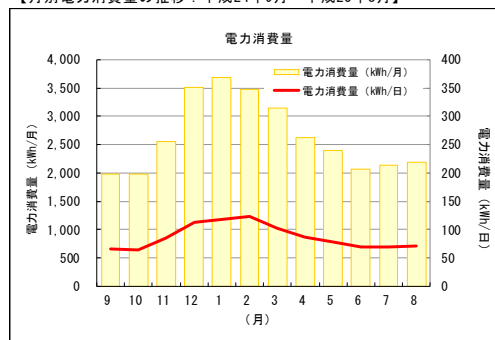
3. 荷捌き所

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】



4. 組合事務所/研修施設

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】



5. 活魚館

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】

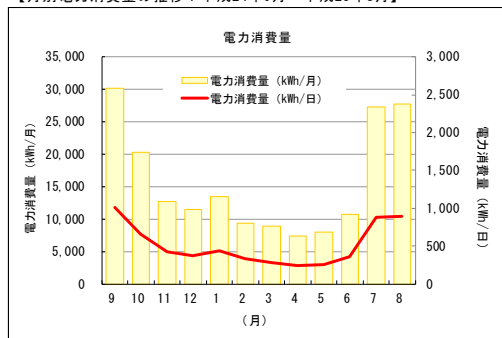


図 3.1 月別の電力消費量の推移（白糠漁港）

【電力消費の特徴】

製氷施設（新）：7～11月にかけて消費量が多く、1月～4月は概ね一定の電力消費量となっています。この推移は、白糠漁港において最も漁獲量が多く、出荷に際し氷を多く使う魚種であるイカの漁獲量の推移と重なります。

製氷施設（旧）：製氷施設（新）と同様の傾向がみられ、両施設は使われ方に差異はないと推測されます。

荷捌き所：冬季（12～3月）に消費量が多くなっています。この推移は、白糠漁港におけるイカ以外の漁獲量の推移と重なります。

組合事務所：冬季（12～3月）に消費量が多くなっています。

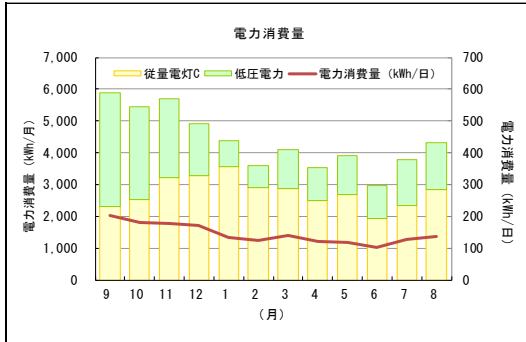
活魚館：活魚水槽に水温調節機能があるため、夏季の電力消費量が多くなっています。

## ②門川漁港（宮崎県）の施設毎の月別電力消費量の推移

### 【門川漁港】

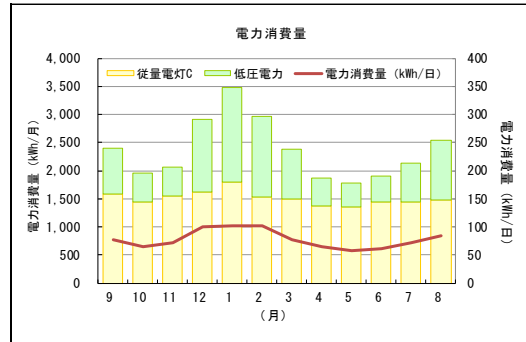
#### 1.卸売り市場/荷捌き所+2.活魚施設

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】



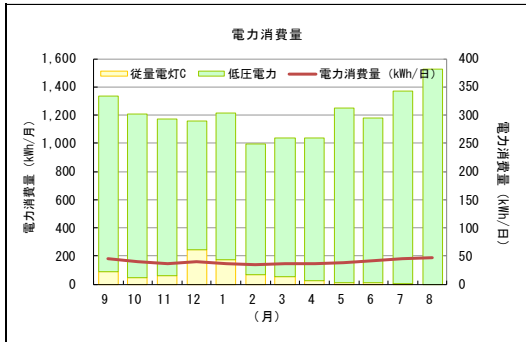
#### 3. 組合事務所

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】



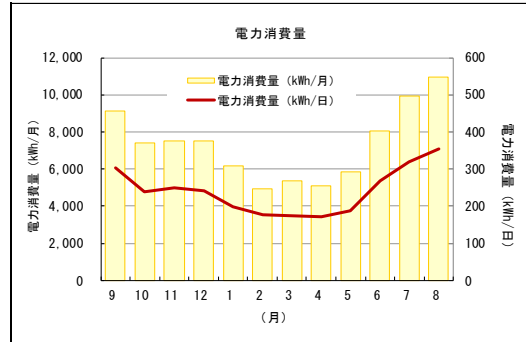
#### 4. 冷蔵施設

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】



#### 5.道の駅（うみすずめ）

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】



#### 6. 製氷工場

【月別電力消費量の推移：平成24年9月～平成25年8月】

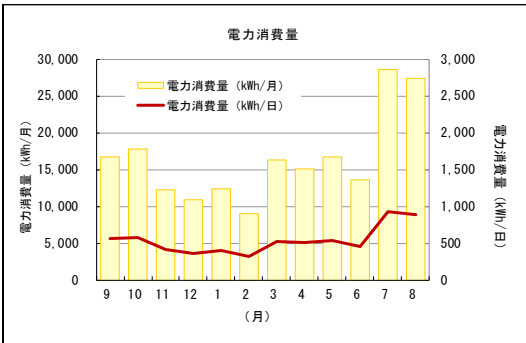


図 3.2 月別の電力消費量の推移（門川漁港）

### 【電力消費の特徴】

卸売市場/荷捌き所+活魚施設：秋季（9～11月）に消費量が多くなっています。この推移は門川漁港における漁獲量の推移と同様であり、これは、漁獲量に応じて選別作業の際に使用する海水供給関係設備（取水ポンプ、海水殺菌装置等）の稼働量が増減するためであると考えられます。

組合事務所：気温が低くなる冬季（12～3月）及び気温が高くなる夏季（7～9月）に消費量が多くなっています。

冷蔵施設：気温が高くなる夏季（7～9月）に消費量が多くなっています。

道の駅：2～5月の消費量が少なく、夏季（7～9月）の消費量が多くなっています。

製氷工場：気温が高くなる夏季（7～8月）に消費量が多くなっています。

出典：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成26年3月

### (3) 太陽光発電施設の設置場所

太陽光発電の特徴のひとつに、既存の建物を活用した設置が可能であることが挙げられます。漁港においては、荷さばき所等の広い面積を持つ施設の屋根や屋上が想定されます。ただし、既存の建物に関しては、屋根や屋上に発電設備を設置することに対して耐荷重不足の心配があります。よって、荷さばき所等の屋根、屋上への設置は、構造計算により構造的に問題ないことを確認するか、施設の建て替えに合わせて行うことが必要になります。

建物の屋根や屋上以外に設置可能な場所として、漁港施設用地への地上設置が考えられます。近年は利用漁船数や陸揚量の減少などから、漁港施設用地の所要面積も減少している場合があります。そのため、土地の利用計画を見直し、利用可能な用地が生じているのであれば、その用地を活用することができます。

ただし、水産庁の補助事業を用いる場合には、設置場所に制限があります。詳細は「第4章 4.2 支援制度について」を参照してください。

### (4) 立地条件による影響

一般に海の側に立地している漁港施設では、塩分を含む風や水等によって塩害の被害を受けやすく、また、カモメやトンビ、カラスといった鳥の飛来数も多いため、鳥糞による被害も懸念されます。

さらに、当該漁港が所在する地域が強風地域・寒冷地域・積雪地域等に属している場合、それぞれ異なる対策を講じる必要があります。

ここでは、漁港区域において想定される太陽光発電への影響と、その対策について整理しました。

#### ① 塩害による影響

漁港施設に導入する太陽光発電システムの塩害による被害には、太陽光パネルのフレーム（通常はアルミ製）やケーブル、架台や接続箱等への発錆や、それに伴う絶縁不良などがあります。写真 3.1 に塩害の事例を示します。



写真 3.1 漁港区域に導入された太陽光発電の塩害の事例  
(左：接続箱の錆び、右：架台の錆び)

参考文献：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月

また、塩分が太陽光パネル表面に多量に付着すると、出力低下につながる可能性も考えられます。NEDO フィールドテスト事業においては、塩害地域（海岸からの距離が 1km 以内）に設置されているシステムと、一般地域（海岸から 10km 以上）に設置されているシステムについて、3、4 年程度のシステムの出力係数の変化を調査した結果、両者の出力係数の変化には明確な違いはみられませんでした。太陽光パネルの寿命期間（20～30 年）を考えた場合には、さらに長期的な計測の必要が示唆されています。図 3.3 に塩害地域と一般地域のシステム出力係数の比較を示します。

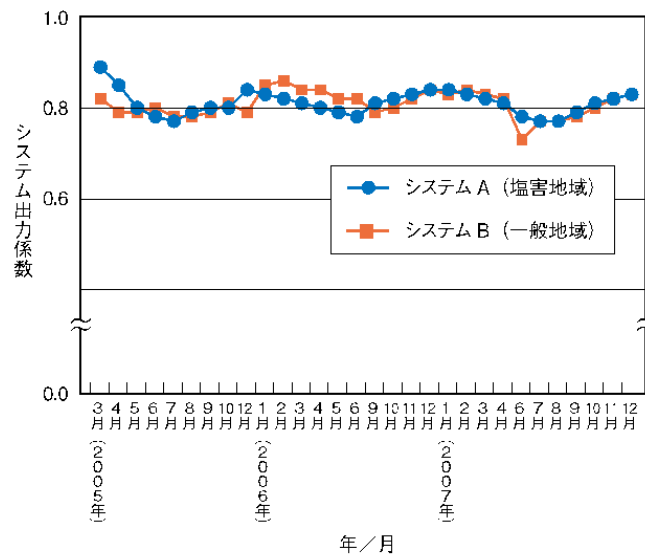


図 3.3 塩害地域と一般地域のシステム出力係数の比較

参考文献：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン設計施工・システム編 太陽光発電の効果的な導入のために

塩害による被害を防止、軽減するためには写真 3.2、3.3 や表 3.2 のような対策が有効です。



写真 3.2

塩害対策例（融垂垂鉛めっき架台の例）

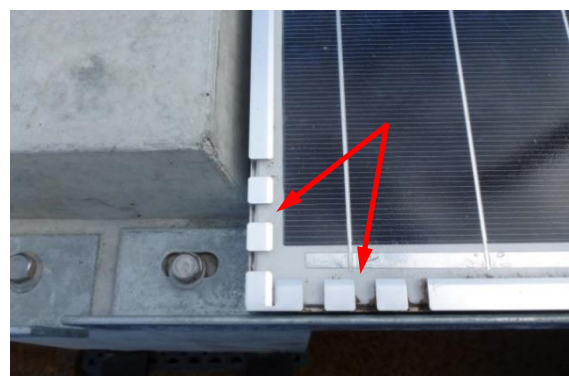


写真 3.3

水切り用溝のついた太陽光パネル

参考文献：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月

表 3.2 漁港施設に太陽光発電を導入する際の塩害対策

対策	内容
事前調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電システムの設置予定箇所における類似設備の塩害や発錆状況、腐食の状態を調べます（当該設備の設置年数、材質、外観等）。</li> <li>・これらの情報は機器の防食・防錆仕様の程度を決める際の有用なデータとなります。</li> </ul>
架台・接続箱等の金属部分の防錆処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ステンレス、樹脂等の錆びにくい素材の使用、溶融亜鉛めっき処理や耐塩塗装の防錆処理を行います。</li> <li>・塩害対応の太陽光パネルや配線の製品を使用します。表面だけでなく、内部にまで塩害対策がきちんと施されているものを使用する等が挙げられます。</li> </ul>
パワーコンディショナの塩害対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パワーコンディショナを屋外に設置する場合には、パワーコンディショナを収める筐体に耐塩塗装を施すことや、筐体の給気口に換気の際に筐体内に塩分が入るのを防止する耐塩フィルターを設置するといった対策、またはパワーコンディショナ本体を屋内に設置する等が考えられます。</li> </ul>
塩害仕様の太陽光発電パネルの採用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・劣化防止のため、太陽電池を強化ガラスで挟み、耐久性・強度を保持した製品があります。</li> <li>・パネル表面に付着した塩分は、雨によって洗い流されることが多く、その際、塩分を含んだ雨水がパネル下部のフレームに溜まると、腐食の原因となります。そのため、通常四辺を囲うフレームを左右の二辺のみとした製品や、フレームの隅に水切り用の溝を付けて水が溜まらないようにした製品があります。</li> </ul>

## ②鳥害による影響

太陽光パネルに鳥糞が付着していると、景観を損ねるだけではなく、長期的に付着している場合には影となっている部分が発熱し、パネルの破損や火災の原因となるホットスポット現象を引き起こす事例が報告されています。写真 3.4 に太陽光パネルの鳥害の例を示します。



写真 3.4 太陽光パネル（パネル上の糞害）

参考文献：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月

鳥害による被害を防止、軽減するためには表 3.3、写真 3.5、3.6 のような対策が有効です。

表 3.3 漁港施設に太陽光発電を導入する際の鳥害対策

対策	内容
事前調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電システムの設置予定箇所における鳥の糞の付着状況や、いつも鳥がとまっている場所等を調べます。</li> <li>・設置予定箇所の上空に、電線やアンテナ、外灯等の鳥がとまりやすい場所がないかを確認します。</li> </ul>
防鳥設備の設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽電光発電に鳥が近寄れないまたは、とまれないよう、防鳥用の剣山（トゲ、突起物）や防鳥ワイヤー等の防鳥設備を設置します。</li> </ul>
鳥の餌の除去	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鳥の餌となる雑魚や残さ等を、岸壁や市場等から除去します。</li> <li>・漁港利用者に対して鳥への餌やりを禁止します。</li> </ul>
鳥の糞の除去	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パネルに鳥の糞が付着している時に、予測発電量に比べ明らかな発電量の低下が見られる場合には、パネル面に付着した鳥糞の掃除を行う必要があります。</li> </ul>



写真 3.5

荷さばき所の防鳥ワイヤーの設置事例



写真 3.6

防鳥用剣山（突起物）の設置事例

参考文献：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月

### ③積雪による影響

雪によって太陽光パネルが覆われて日射が遮られることにより、発電量が低下します。積雪による発電阻害の例を図 3.4 に、パネルへの積雪状況の例を写真 3.7 に示します。図 3.4 の例では、15 日は日射量と発電量がほぼ比例関係であるのに対し、20 日と 25 日は日射量が増加しても発電量はほとんど増加していません。これは、15 日と 20 日の間に降雪があり、20 日と 25 日は日射計には積雪がなかったものの、太陽光パネル面に積雪が残ったため日射量が増加しても発電量が増加しなかったものと考えられます。

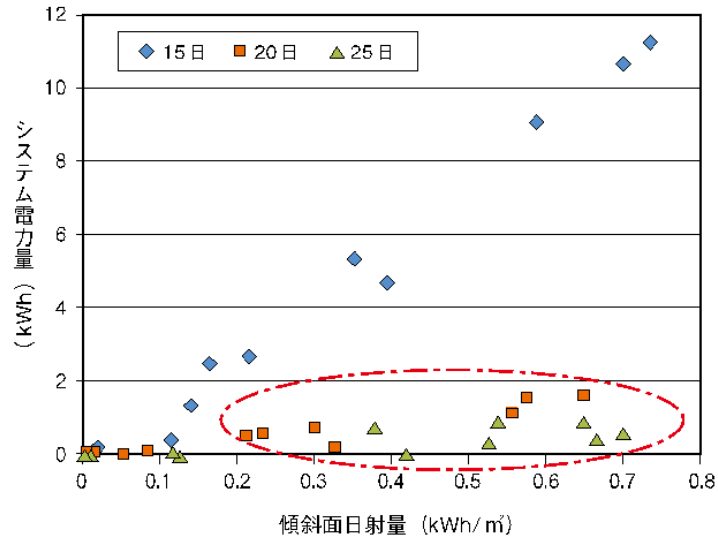


図 3.4 太陽光パネルへの積雪による発電阻害の例

参考文献：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン設計施工・システム編 太陽光発電の効果的な導入のために



写真 3.7 パネル上への積雪の例

出典：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月

従って、積雪による影響を軽減するためには、積雪の滑落角度以上に太陽光パネルの傾斜角を大きくする、積雪によりパネルの埋没の可能性のある場所では架台を高くする等の対策が必要です。

また、計画時に气象台データや近隣調査で積雪量や降雪傾斜角度を調査し、発電システムの設計時に考慮する必要があります。積雪対策を施した設置事例を写真 3.8 に示します。

### ＜参考＞積雪対策の例

長野県の積雪地域にある工場の平屋根へ 100kW の太陽光発電を導入した事例です。

この地域は 12～3 月まで降雪があり、2 月には平均気温-7℃、積雪高さ 1m 弱になります。太陽光発電を設置した平屋根は、多量の積雪に耐えられる構造であり、工場内の内部発熱により融雪されることから、設置場所に決定されました。積雪対策として、パネル傾斜角を 30 度とし、降雪時も雪がパネルに積もることなく滑り落ちるように設計しています。また、架台についても、雪だまりに埋もれないような高さを確保しています。



写真 3.8 積雪地域の工場での太陽光パネルの設置事例

参考文献：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン設計施工・システム編 太陽光発電の効果的な導入のために

### ④落雷による影響

太陽光発電における雷害には、直撃雷による設備の破損や、誘導雷に起因する異常電圧や誘導電流による設備の焼損・破損が考えられます。

雷害による被害を防止、軽減するために有効な対策を表 3.4 に示します。

表 3.4 漁港施設に太陽光発電を導入する際の雷害対策

対策	内容
避雷針保護範囲への太陽光発電施設の設置	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 既設の避雷針がある場合、その保護範囲を確認し、保護される位置に太陽光発電施設を設置することで、直撃雷の被害を防止できます。</li><li>・ 既設の避雷針がなく、落雷の多い地域においては、避雷針の設置を検討します。</li></ul>
避雷素子の設置	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 誘導雷の対策として、接続箱や分電盤等に避雷素子を設置することが有効です。</li></ul>

### 3.2 太陽光発電の検討手順

太陽光発電の導入を計画する場合、以下の手順で検討する必要がある。

#### 【ステップ1】発電規模算定の準備

- (1) 契約容量…………… P. 50
- (2) 電力消費量…………… P. 51

#### 【ステップ2】設置可能な発電規模の算定

- (1) 発電電力の利用方法…………… P. 54
- (2) 発電容量…………… P. 61
- (3) 設置面積…………… P. 62
- (4) 設置可能場所…………… P. 62

#### 【ステップ3】事業性の検討

- (1) 年間発電量…………… P. 67
- (2) 年間売電収入…………… P. 69
- (3) 年間電気料金削減額…………… P. 72
- (4) 発生する費用…………… P. 72
- (5) 利用者負担額の回収期間…………… P. 76

漁港への太陽光発電の導入を検討する際には、まず初めに設置する発電規模の検討を行います。発電規模を決定するためには、①契約容量、②電力消費量の把握が必要となります。発電規模が決まると、続いて設置場所の検討を行います。最後に概算費用を算出して事業性を確認するという手順になります。

このあと、太陽光発電の導入検討手順を、図 3.5 のステップごとに説明していきます。

導入検討手順の説明にあたって、【ステップ2】(1)の「発電電力の利用方法」について簡単に説明します。漁港における発電電力の利用方法は、表 3.5 に示すように2通りに整理できます。

表 3.5 漁港における発電電力の利用方法

利用方法	概要
① 自家消費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電した電力は漁港施設内で使用します（自家消費）。</li> <li>・ ただし、使用できずに余った電力（余剰電力）は電力会社に売ります（売電）。</li> </ul>
② 売電（みなし自家消費）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電した電力は全て電力会社に売ります（売電）。</li> <li>・ 必要な電力は全て電力会社から買います（買電）。</li> <li>・ 売電量は漁港全体の電力消費量を超えない範囲とします。売電量の方が多い場合は利益を得ることになり、みなし自家消費とはなりません。</li> </ul>

「3.2.2 (1) 発電電力の利用方法」でより詳しく解説していますので参照してください。

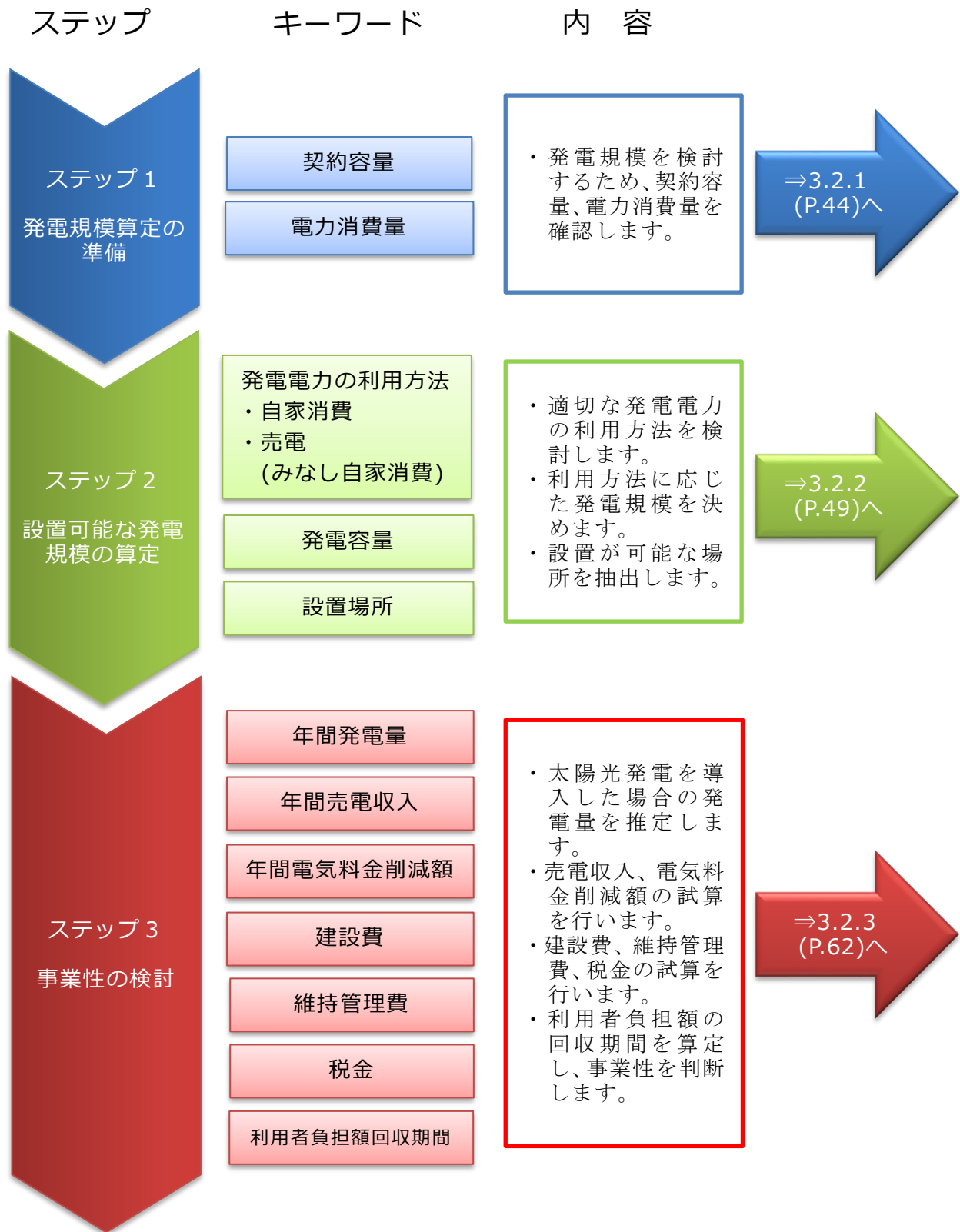


図 3.5 太陽光発電の導入検討フロー

### 3.2.1 発電規模算定の準備

#### 【ステップ1】

まず初めに「発電規模算定の準備」を行う。ここでは以下の内容について確認、検討する。

- (1) 契約容量
- (2) 電力消費量

太陽光発電は、表 3.6 に示すとおり、発電電力の利用方法別の決定要因により設置可能な発電規模が制限されるため、その制限に収まる規模を検討する必要があります。

また、太陽光発電の場合、発電規模が 50kW 以上となる設備は自家用電気工作物となり、電気主任技術者の選任、保安規程の提出等が必要となります（50kW 未満の場合でも、高圧契約の施設に接続する場合は、自家用工作物となります）。詳細は「第 4 章 4.1 法的規制について」を参照してください。

低圧契約の施設へ接続する場合や売電（みなし自家消費）、売電事業の場合は、維持管理コストが 50kW 未満の設備に比べて上昇するため、事業性の観点からも法定点検等を必要としない設備容量 50kW 未満での設置が望ましいと言えます。

次頁から施設の契約容量と電力消費量の調べ方について説明します。

表 3.6 太陽光発電の規模の決定要因

利用方法	決定要因	説明
① 自家消費（※）	太陽光発電を接続する施設の <b>契約容量</b>	・ 契約容量より大きな発電容量の施設を設置する場合は、既存の電気設備等の増強を行う必要があるため、契約容量の範囲内で設置した方がよいでしょう。なお、別途電気設備容量の増強を行う場合は、この限りではありません。
② 売電 （みなし自家消費） （※）	漁港全体の <b>年間電力消費量</b>	・ 売電（みなし自家消費）の場合は、太陽光発電による発電量が漁港全体の電力消費量を超えない範囲で検討します。

※ 発電電力の利用方法の詳細は「3.2.2 (1) 発電電力の利用方法」を参照。

## (1) 契約容量

契約容量（契約電力）は、電力会社からの電気使用量明細で把握することができます。電力会社の託送供給等約款により「1 需要場所 1 引込み 1 契約」を原則として定められているため、通常は施設ごとに電力会社と契約を結んでいます。次ページに契約内容の確認方法を示しましたので参考にしてください。また、電力会社の契約種別ごとの特徴を表 3.7 に示します。

なお、施設の新設や更新に伴い新たな電力需要が発生する場合は、契約容量の代わりに最大需要電力を想定する必要があります。

表 3.7 電力会社の契約種別ごとの特徴

契約種別	主な特徴
従量電灯	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 電力会社により異なりますが、契約容量に応じて、「従量電灯 A/B/C」などに分類されます。</li><li>・ 従量電灯（100V）は、小規模事業所の場合、照明設備や通常のコンセントで使用されます。</li></ul> ※契約の単位にはアンペア（A）と kVA（キロ・ボルトアンペア）があり、 $kVA=1000VA$ で、VA は電圧（V）と電流（A）の積で現されます。例えば $60A \times 100V=6000VA=6kVA$ となります。100V と 200V の契約があるため、このような単位が使われます。
低圧電力 （50kW 未満）	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 低圧電力（200V）は、小規模事業所の場合、空調設備などで使用されています。</li></ul> ※低圧電力の契約の単位は、従量電灯と同じです。
高圧電力 （50kW 以上～ 2,000kW 未満）	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 高圧電力は、電力使用量の多い事業所向けの契約です。</li><li>・ 契約電力が 500kW 未満の事業所は、直近 1 年間の最大電力のうち、最も大きい値が契約電力となります。最大電力とは、各月の 30 分ごとに計量された平均電力の最大値のことです。ある月のある 30 分間に、不用意に最大電力が発生させると、以後 1 年間はその最大電力の基本料金を払うこととなりますので、注意が必要です。</li><li>・ 契約電力が 500kW 以上の事業所は、使用する負荷設備や受電設備の内容、同一業種の負荷率等を基準として、電力会社と協議によって契約電力を定めます。</li></ul>

## (2) 電力消費量

### ① 月別電力消費量

漁港全体の年間電力消費量を把握するには、電力会社からの電気使用量明細などから、月別の電気使用量（最低でも1年分）を確認することが必要です。この電気使用量から施設ごとに月別の最大、最小及び年間合計を整理します。使用量の確認方法には、「電気ご使用量のお知らせ」（検針票）、「電気料金請求書」（郵便物）、「Web明細サービス」（電力会社のWebサイト上で確認）などがありますが（電力会社によって名称は多少異なります。）、最近ではWebサイトで確認する方法が主流になってきています。以下に、契約種別ごとの電気使用量明細で確認すべき項目を整理しました。

#### ■ 従量電灯契約、低圧電力契約

##### ○ 確認する主な項目

- ・ 契約種別
- ・ 契約容量
- ・ 電力使用量
- ・ 基本料金及び単価
- ・ 電力量料金及び単価

※1つの施設で従量電灯、低圧電力の2種類の契約をしている場合があります。この場合、伝票も2種類ありますので注意してください。

#### ■ 高圧電力契約

##### ○ 確認する主な項目

- ・ 契約種別
- ・ 契約電力
- ・ 電力使用量
- ・ 最大需要電力（30分ごとの平均電力の最大値）
- ・ 基本料金及び単価
- ・ 電力量料金及び単価

※高圧契約の施設については、電力料金削減の観点から月別の最大需要電力を把握することで（突出して高い月がないかなど）、ピークカットを検討することができます。

なお、所管の電力会社の伝票の形式は、各社のホームページをご参照ください。

### <<参考>>ピークカット

高圧受電（原則 500kW まで）の場合、電力会社が 30 分毎の消費電力を測定し、過去 1 年間で最も大きい月の値を契約電力にする方式を採用しています（表 3.8）。このため、ピーク時の電力消費量を抑えること（ピークカット）によって基本料金を抑えることが可能です（図 3.6）。

太陽光発電の導入により施設のピークカットを図る場合には、太陽光発電は日中の晴れている時に発電するため、空調機による冷暖房の使用が多い施設等の電力消費量のピークが昼間である施設の場合には効果を発揮することが考えられます。

表 3.8 電気料金の構成（基本料金+電力量料金）

項目	課金方法
基本料金	<ul style="list-style-type: none"> <li>契約電力に応じて課金されます。契約電力は、過去 1 年間の最大需要電力（デマンド）のうち、最も大きい値によって自動的に決まります。</li> <li>※30 分単位の平均需要電力が、契約電力を超過しないように運用する必要があります。</li> </ul>
電力量料金	<ul style="list-style-type: none"> <li>当月に使用した電力量に比例して課金されます。</li> </ul>

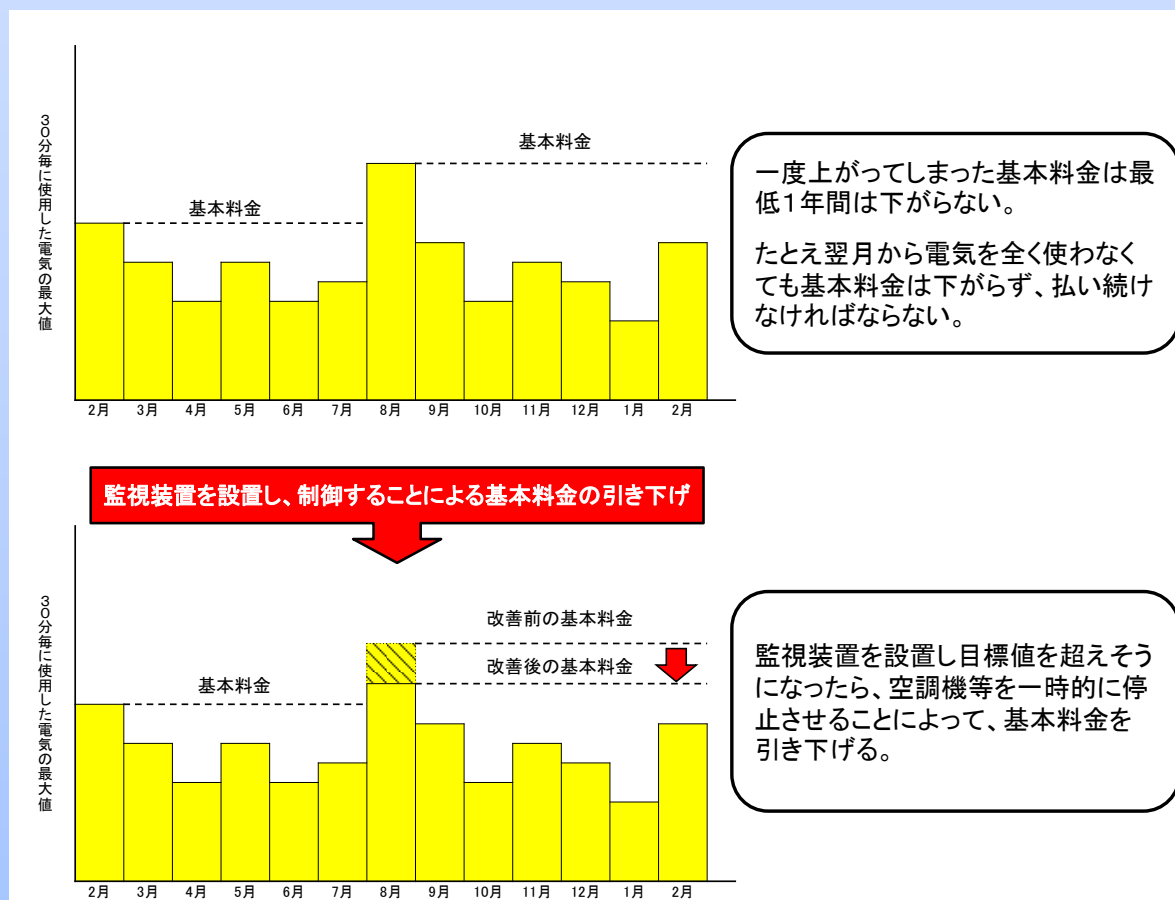


図 3.6 ピーク負荷の削減

出典：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月

## ②時間帯別電力消費量

続いて、1日のうちの時間帯別電力消費量を把握する必要があります。高圧電力契約の場合、電力会社が時間ごとの電気使用量データを提供している場合も多く、入手可能であれば取り寄せます。直近1年間のうち、日電力消費量の最大と最小を確認し、それぞれの時間帯別電力消費量を整理します。施設ごとに電力消費の時間変動を把握することにより、適切な発電電力の利用方法や発電施設内容の検討が可能になります。

高圧契約の施設については、電力料金削減の観点から時間帯別の最大需要電力を把握することで、ピークカットについて検討することができます。蓄電池を使用したピークカット事例を表3.9に、ピークカットのイメージを図3.7に示します。

### <<参考>>漁港における蓄電池の導入によるピーク対策の事例

夜間～早朝に稼働する荷さばき所等の電力需要と太陽光発電による供給の時間帯が一致しない場合に、昼間の使用されない発電電力を蓄電池に貯めておき、必要な時に蓄電池から電力を供給することで、最も需要の多い時間帯の買電量を削減できます。

表 3.9 太陽光発電と蓄電池を組み合わせたピーク対策の例

システム	・ 太陽光発電 (50kW) + 蓄電池 (50kWh)
目的	・ 昼間の余剰電力を蓄電
導入効果	・ 需要がない昼間の太陽光発電電力を蓄電し、夜間～早朝に放電することでピークカットが可能になった。 ・ 契約電力を低減でき、電気料金を削減。

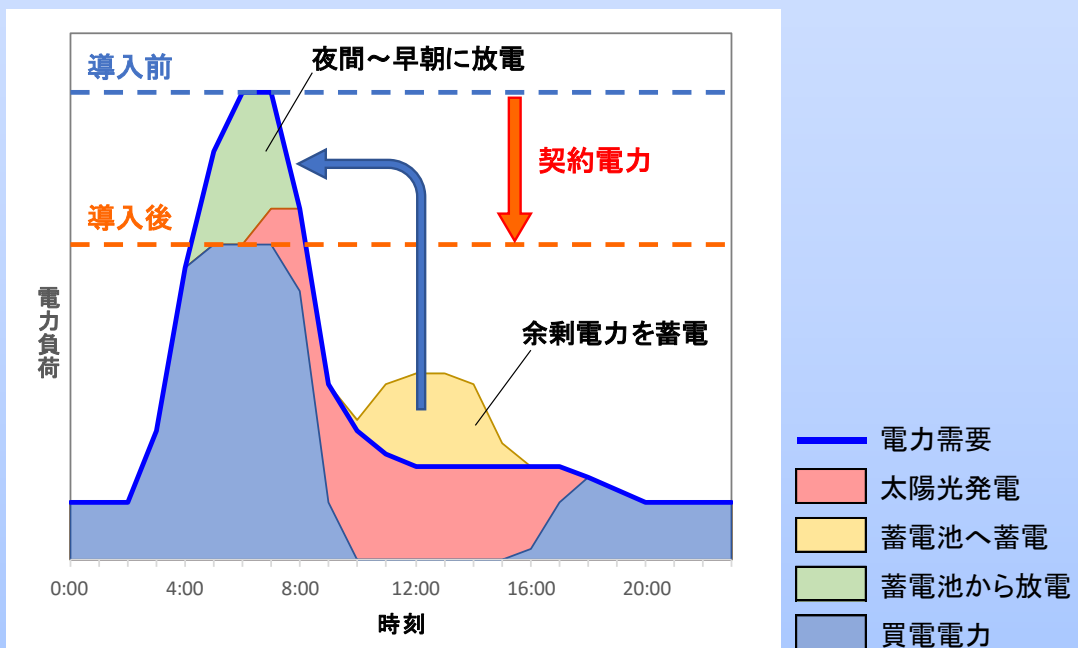


図 3.7 蓄電池の導入によるピークカットのイメージ

### 3.2.2 設置可能な発電規模の算定

#### 【ステップ2】

次に、ステップ1で整理した内容を基に「設置可能な発電規模の算定」を行う。ここでは以下の内容について検討する。

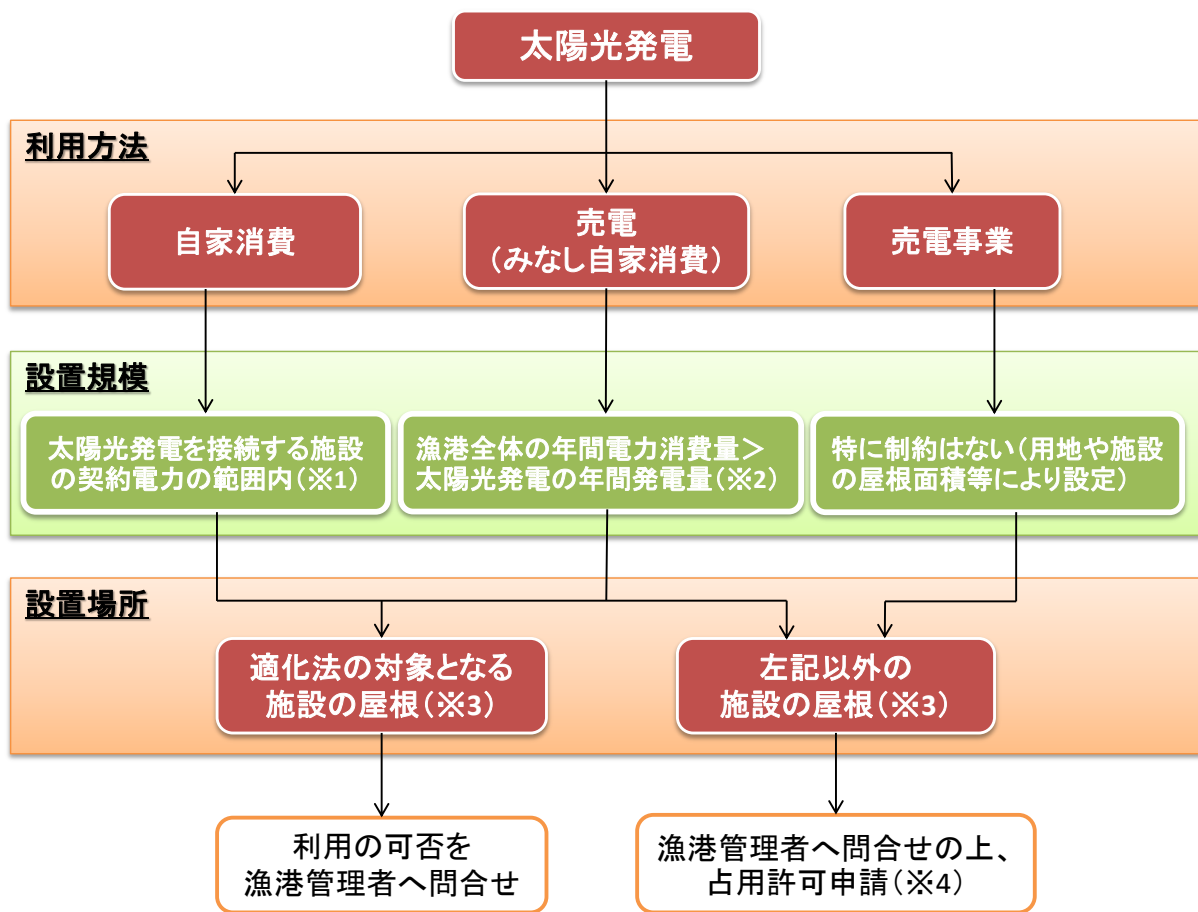
- (1) 発電電力の利用方法
- (2) 発電容量
- (3) 設置面積
- (4) 設置可能場所

#### (1) 発電電力の利用方法

一般的に太陽光発電の導入においては、以下の3つの利用方法が考えられます。

- ① 自家消費、② 売電（みなし自家消費）、③ 売電事業

利用方法により、発電施設の設置可能規模や場所、発電電力量の売電単価が異なるため、導入検討を進める際には各利用方法の特徴を十分理解しておく必要があります。利用方法別の設置規模及び設置場所の検討フローを図3.8に、利用方法別の概要図を図3.9に、利用方法による特徴を表3.10に示します。



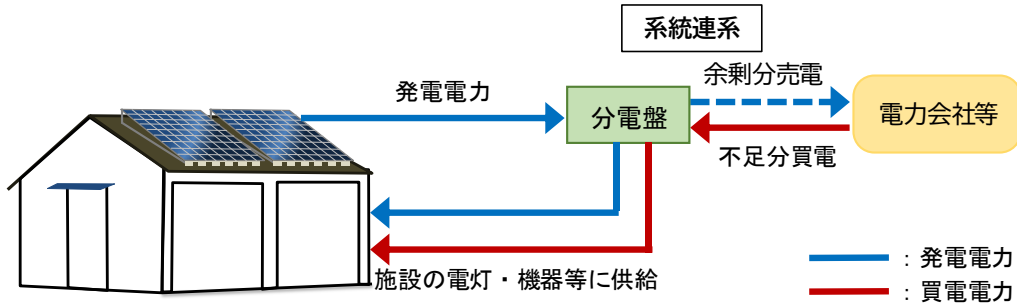
- ※1: 契約電力より大きな施設を設置する場合は、既存設備の増強等の費用が発生することから、契約容量の範囲内で設置することが望ましいと考えられます。
- ※2: 売電 (みなし自家消費) の場合は、太陽光発電による発電量が漁港全体の電力消費量を超えない範囲とします。
- ※3: 自家消費において、太陽光発電施設が施設の付帯設備とみなせる場合は、施設と同一用途の敷地内であれば、地上設置が可能です。
- ※4: 必ずしも占用が許可されるわけではないため、事前に漁港管理者へ問合せが必要です。

図 3.8 太陽光発電の利用方法別の設置規模と場所の検討フロー

参考文献：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月を改変

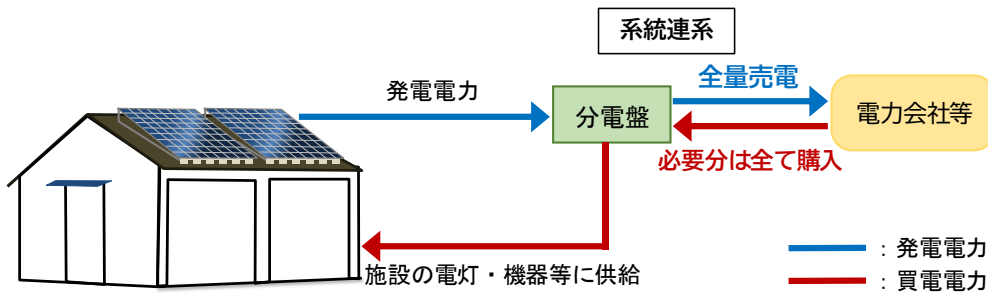
【自家消費】

発電電力の自家消費が中心であり、余剰分は電力会社等に売電、不足分は購入する。



【売電（みなし自家消費）】

発電電力は全量売電し、施設に必要な電力は全量購入、ただし売電量は購入量を上回らない。



【売電事業】

固定価格買取制度等を活用し、売電を目的として設置する場合。したがって、発電電力は全量売電する。

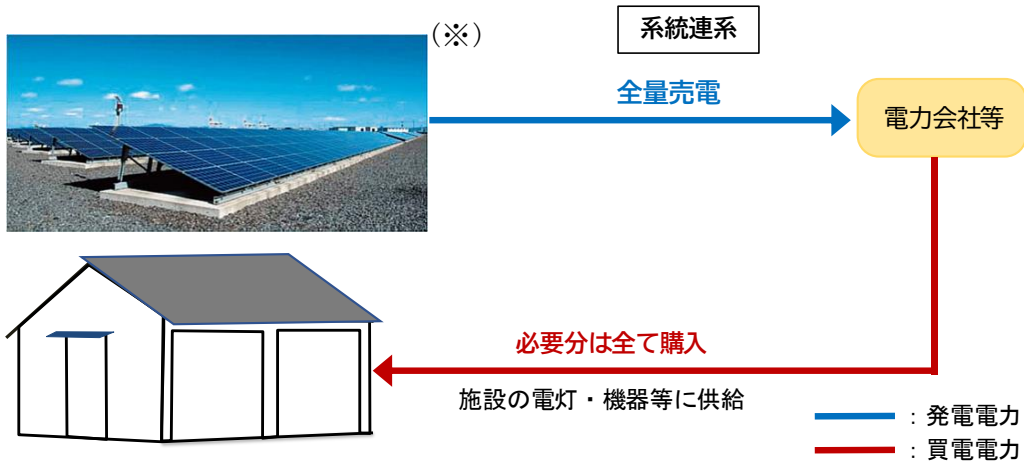


図 3.9 発電電力の利用方法別の概要図

※ 参考文献：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）NEDO 再生可能エネルギー技術白書 第 2 版

表 3.10 発電した電気の利用方法による特徴（太陽光発電）

方法	発電した電気の使い方	設置規模の設定	設置想定場所	施設への補助金利用の有無	売電単価	CO <sub>2</sub> 削減目標への利用	留意事項
自家消費	発電した電気を自家消費（余剰電力が発生した場合は売電）	接続する施設の契約電力を超えない範囲	施設の屋上、屋根もしくは同一用途の敷地内(※2, 3)	○利用有の場合 ・原則 FIT 利用不可(※4)	○自家消費 ・14.7 円/kWh(高圧、全国平均)(※5) ○余剰売電価格 電力会社との相対取引により決定(※6)	自家消費分のみ利用可能(※8)	① 1 施設で使用する電力以上の発電規模にすることは出来ません。 ② 発電施設が付帯施設とみなせる場合、地上設置も可能です。 ③ 漁港区域内で設置する場合、占用許可等が必要な場合があります。
				○利用無の場合 ・FIT の設定単価で売電可能(※4)	○自家消費 ・14.7 円/kWh(高圧、全国平均)(※5) ○余剰売電 ・10.25～12 円/kWh(税別)(10kW 以上、発電規模による)(※7)		
売電 (みなし自家消費) (※1)	発電した電気を一旦売電し、必要電力を買電	発電量が漁港全体の年間電力消費量を上回らない範囲	施設の屋上、屋根もしくは地上設置(※2)	○利用有の場合 ・原則 FIT 利用不可(※4)	・電力会社との相対取引により決定(※6)	利用可(※8)	① 漁港区域内で設置する場合、占用許可等が必要な場合があります。
				○利用無の場合 ・FIT の設定単価で売電可能(※4)	・10.25～12 円/kWh(税別)(10kW 以上、発電規模による)(※7)	利用不可(※8)	
売電事業	発電した電気はすべて売電	特に制約なし		○自己資金のみ ・FIT の設定単価で売電可能(※4)	・10.25～12 円/kWh(税別)(10kW 以上、発電規模による)(※7)		① 漁業協同組合が売電事業の事業主体にはなれません。

※1：電力会社と需給契約を結び発電した電力を一旦売電して必要電力を買電します。

※2：補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律（適化法）の対象となる場合があります。その場合は施設利用の可否を確認してください。

※3：電力会社の電気供給約款 「需要家への電力の供給は1敷地1引き込み」の原則によります。

※4：FITについては、「第2章 2.3.2 (2)電力買取制度の歴史」に記載しています。

※5：自家消費での電気料金の削減の場合は、施設で購入している料金単価と同等と想定します。

※6：施設を設置する際に補助金を利用する場合は、原則として買取価格にFIT単価が適用できないため、電力会社との相対取引により買取価格が決定されます。

※7：2021年度の買取価格です。最新の買取価格は経済産業省のホームページ等で確認して下さい。

※8：FITを利用して発電電力を電力会社に売電する場合、CO<sub>2</sub>排出削減量は売電先の電力会社が削減したものとなるため、事業者の削減目標には利用できません。

参考文献：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成26年3月を改変

## ①自家消費

太陽光発電施設で発電した電気を漁港施設に直接接続し、自家消費する方法です。それにより、電力会社から購入する電力量が減るため、電気代を削減することができます。太陽光発電による発電量が電力消費量より少ない場合は電力会社から電力を購入し、発電電力が余った場合に限り、電力会社へ買い取ってもらうことができます。

発電容量については、供給する漁港施設の契約容量より大きな発電容量の施設を設置する場合は、既存の電気設備の増強を行う必要があります。しかし、増強のためには多額の費用がかかるため、契約容量の範囲内で設置した方がよいでしょう。

保安上の観点から、発電した電気を供給する漁港施設（接続先）は、太陽光発電が設置されている施設が望ましいとされていますが、同じ敷地内の場合は例外的に電力契約の異なる施設への太陽光発電の設置が認められているケースもあります。ただし、電力会社と協議が必要となります。

**余剰電力 = 太陽光発電の発電電力量 - 供給する施設における電力消費量**

※発生した余剰電力は電力会社へ売電

供給する施設の契約容量と同程度の太陽光発電を設置した場合、昼間の電気の使用量が少ない施設（図 3.10 の漁協事務所等）では余剰電力が発生しやすく、電力消費量の変動が少ない施設（図 3.11 の冷蔵施設等）の場合は余剰電力が発生しにくくなっています。

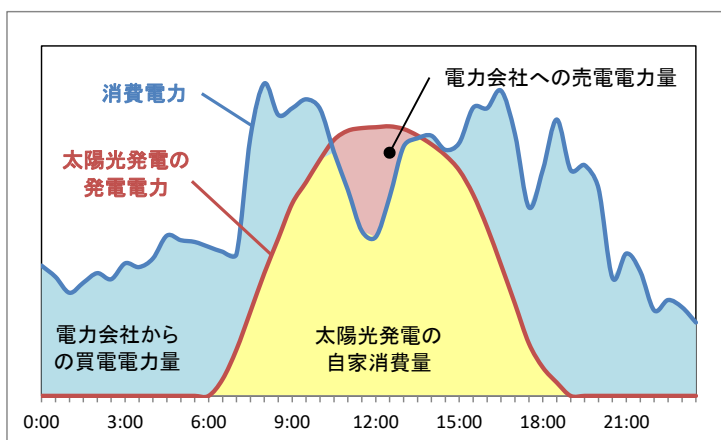


図 3.10 余剰電力が多い場合の電力消費パターン（漁協事務所等）

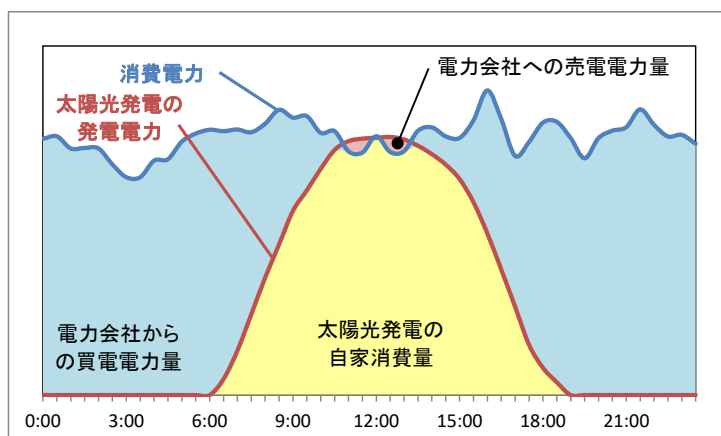


図 3.11 余剰電力が少ない場合の電力消費パターン（冷蔵施設等）

＜＜参考＞＞太陽光発電が導入されている漁港での余剰電力の発生状況

現在太陽光発電を導入し、自家消費を行っている白糠漁港、門川漁港、古仁屋漁港へヒアリングを行った結果、余剰電力の発生状況は、表 3.11 のとおりでした。

表 3.11 各漁港の余剰電力発生状況

漁港名	余剰電力発生状況
白糠漁港	・余剰電力の売電は行っておらず、また常時電力を消費する設備（水槽等）があるため、発電した電気は全て施設内で消費されていました。
門川漁港	・余剰売電の契約があるが、平成 25 年 7 月～9 月の売電量は合計で 104kWh と少なく、これは同時期の推定発電量の 1%未満であるため、ほとんど余剰電力は発生していないものと推測されます。
古仁屋漁港	・余剰売電は行っておらず、日中は施設内にあるレストランや直売所、フェリー待合室等による電力消費量が多いため、発電した電気は全て施設内で消費されています。

3 漁港とも太陽光発電の設置（接続）された施設は、常時電力を消費する設備を有する施設、あるいは昼間に多く電力を消費する施設です。このため、比較的太陽光発電の設置規模が大きな門川漁港においても、発電電力は施設内でそのほとんどが消費されています。太陽光発電施設及び設置場所の概要を表 3.12 に示します。

表 3.12 各漁港の太陽光発電施設及び設置場所の概要

漁港名	設置規模・設置場所	設置施設の契約電力	発電量	余剰電力発生の有無
白糠漁港	10kW 活魚館屋上に設置 （同施設で自家消費）	49kW （平成 25 年 8 月時点）	4,068kWh （平成 24 年 8 月～平成 25 年 2 月の合計※1）	無 （売電契約無）
門川漁港	40kW 卸売り市場／荷捌き所屋上に設置 （道の駅（うみすずめ）で自家消費）	44kW （平成 25 年 8 月時点）	23,478kWh （平成 24 年 8 月～平成 25 年 2 月の合計）	ほぼ無※2 （余剰が出た分は売電）
古仁屋漁港	27.5kW せとうち海の駅屋根面に設置 （同施設で自家消費）	不明※3	16,480kWh （管理者より入手）	無 （売電契約無）

※1：8 月は 2 日分欠測を含みます。

※2：購入明細の確認できた平成 25 年 7 月～9 月の余剰電力の買取量は計 104kWh、この間の推定発電量は 11,881kWh（MONSOLA-11 より）であり、余剰電力は発電量の 1%未満と推計されます。

※3：せとうち海の駅は漁港施設ではないため、電力消費量等は不明です。

出典：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月

## ②売電（みなし自家消費）

売電（みなし自家消費）とは、電力会社と需給契約を結んで発電した電気を全て一旦電力会社に売電し、漁港施設で使用する必要な電気を電力会社から購入する形態です。発電施設と電力を消費する施設が離れている場合や、発電量が多くなる時期や時間帯と施設の電力消費量が多くなる時期や時間帯が一致しない場合に有効です。

ただし、この利用方法で施設導入に対する補助制度を利用したい場合には、売電する電力量が漁港全体の電力消費量を超えないようにする必要があります。現在、水産庁の補助事業においては、利益が生じる売電を認めていないためです。このあとの③で紹介する売電事業と違い、あくまでも自家消費のために太陽光発電を行うという考え方であり、導入時の補助制度が利用可能となります。

売電をする際の価格については、太陽光発電の設置に際し、補助制度を利用するか否かで異なります。自己資金で設置する場合は固定価格買取制度で設定された価格で電力会社に売電することができますが、国による補助制度を用いた場合には、原則として固定価格買取制度で設定された価格は適用されませんので留意する必要があります。その際の売電価格は、電力会社と協議をして決定します。

## ③売電事業

太陽光発電により発電した電気を漁港施設において消費せず、全量を電力会社に売電する形態です。全量売電を行う場合は、太陽光発電の場合 50kW 以上の規模が必要となります。

売電をする際の価格については、一般的には売電（みなし自家消費）と同様に、施設への補助制度を利用するか否かで異なります。補助制度を利用しない場合は固定価格買取制度で設定された価格で、補助制度を利用した場合は電力会社との協議による価格となります。

なお、水産業協同組合法により漁業協同組合の営利事業は認められていないため、漁業協同組合が事業主体となって、売電による利益を得ることを目的とした、陸上での太陽光発電事業（売電事業）を行うことはできません。

また、施設に対する補助制度の利用についても、②売電（みなし自家消費）で述べたとおり、水産庁の補助事業においては、利益を得るための売電事業は認められていないので注意が必要です。

## (2) 発電容量

ステップ1の手順による検討結果から発電容量を算定します。発電容量は(1)の発電電力の利用方法により設置可能な規模に制限があり、その決定要因に従って算定します。

漁港の太陽光発電の導入においては、表 3.13 のとおり 3 種類の利用方法が考えられます。このあと、利用方法ごとに事業性の有無を確認し、当該漁港における最適な利用方法を検討していきます。

表 3.13 発電電力の利用方法

利用方法	発電電力の使い方	設置規模の設定
自家消費	発電した電力を自家消費し、余剰電力は売電	接続する施設の契約電力を超えない範囲
売電(みなし自家消費)	発電した電力を一旦売電し、必要電力を買電	年間発電量が漁港全体の年間電力消費量を上回らない範囲
売電事業	発電した電力は全て売電	特に制約なし

### ■ 自家消費の場合

契約電力より大きな施設を設置する場合は、既存設備の増強等費用が発生することから、契約範囲内の規模での設置をお勧めします。そのため、発電容量は施設ごとに、「3.2.1 (1) 契約容量」で確認した契約容量を最大容量に設定します。

### ■ 売電(みなし自家消費)の場合

売電(みなし自家消費)は、漁港全体の電力消費量を超えない範囲で太陽光発電による発電容量を設定する必要があります。

そのため、「3.2.1 (2) 電力消費量」で確認した年間電力消費量を最大年間発電量と考え、電力消費量を超えない容量で設定します。年間電力消費量から設置可能な最大発電容量を算出するには、以下の算定式を使用します。なお、年間発電量に関する算定式については、「3.2.3 (1) 年間発電量」も参照してください。

<p>発電出力 [kW]</p> $= \text{年間発電量 [kWh/年]} \div \text{日射量 [kWh/m}^2\text{/日]} \div \text{総合設計係数} \div 365 \text{ 日/年}$ <p>総合設計係数・・・0.75 (※1)</p> <p>日射量・・・・・・・4.4kWh/m<sup>2</sup>/日 (※2)</p>
---

※1 太陽光パネルの汚れ、劣化及び温度上昇による損失やパワーコンディショナによる損失など、最大出力で発電できない要素を反映させる係数で、一般的に 0.7～0.8 程度になる。

参考文献：太陽光発電協会：表示ガイドライン（2021 年度）

→本手引きでは中間値の 0.75 とする。

※2 参考文献：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）日射量データベース閲覧システム →本手引き「3.2.3 事業性の検討（1）年間発電量 図 3.17」参照

■売電事業の場合

規模に対する制限は特にないため、全ての設置候補場所の発電容量の合計となります。

(3) 設置面積

決定した利用方法ごとの発電容量から、必要なパネルの設置面積を算定します。算定方法については、このあと「(4) 設置可能場所」で説明する屋根形状による設置方法の違いや太陽電池の変換効率などによって異なりますが、本手引きではこのあと図 3.16 に示すように、以下のとおりとします。

$\text{設置面積 [m}^2\text{]} = \text{発電容量 [kW]} \times 10 \text{ [m}^2\text{/kW]}$
---

(4) 設置可能場所

① 想定される設置場所

漁港における太陽光発電の設置場所としては、主に以下が挙げられます。

- a) 荷さばき所等の屋根、屋上
- b) 利用可能なその他漁港施設用地

また、設置場所について以下の点を考慮する必要があります。

- ・ 傾斜屋根の場合には太陽光パネルを屋根面に平行に設置し、陸屋根の場合は、太陽光パネルを傾斜させて設置するのが一般的です。
- ・ 保守点検スペースを考慮し、かつ太陽光パネルを複数列設置する場合は影の長さを考慮します。

a) 荷さばき所等の屋根、屋上について

荷さばき所等の広い面積を持つ施設の屋根や屋上が想定されます。ただし、既存の建物への設置に関しては、「3.1 (4) 太陽光発電施設の設置場所」で述べたとおり、構造計

算により構造的に問題ないことを確認するか、施設の建て替えに合わせて行うことが必要になります。

太陽光発電導入に必要な面積の目安としては、概ね出力 1kW あたり 10～15 m<sup>2</sup>です。また、屋根の構造として、傾斜のある屋根（傾斜屋根）と平らな屋根（陸屋根）の二種類がありますが、傾斜のある屋根に設置する場合は、隙間なく配置することができるため、出力 1kW あたりの必要な面積は、陸屋根に設置する場合よりも小さくなります。一般的に 50kW の太陽光発電の設置には、500～750 m<sup>2</sup>程度の広さが必要となります。

傾斜屋根の設置例を図 3.12 及び写真 3.9 に、陸屋根の設置例を図 3.13 及び写真 3.10 に示します。

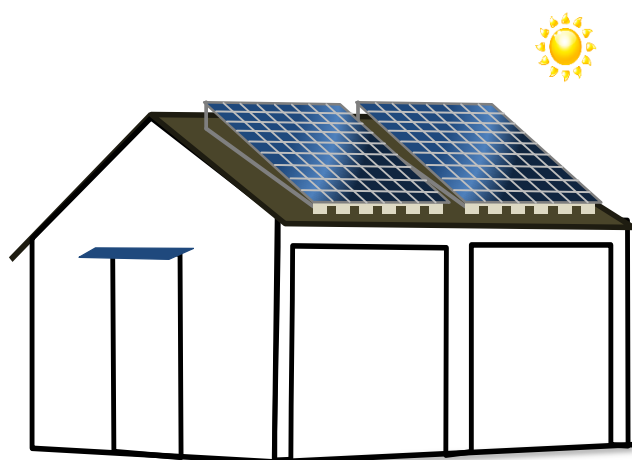


図 3.12 傾斜屋根設置

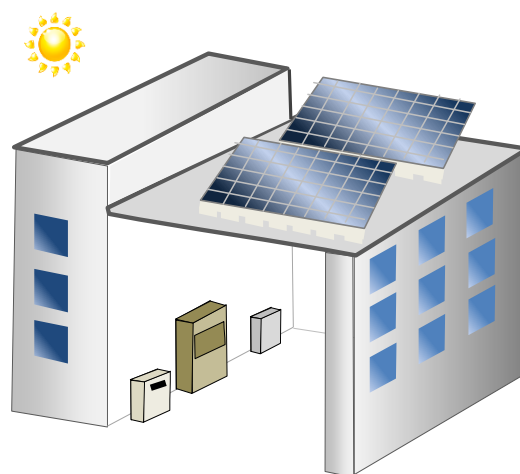


図 3.13 陸屋根設置



写真 3.9 傾斜屋根の設置例



写真 3.10 陸屋根の設置例

出典：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月

#### b) 利用可能なその他漁港施設用地について

漁港施設の建物の屋根や屋上以外に設置可能な場所として、漁港施設用地への地上設置が考えられます。近年は利用漁船数や陸揚量の減少などから、所要面積も減少している場合があります。そのため、土地の利用計画を見直し、利用可能な用地が生じているのであれば、その用地を活用することができます。ただし、水産庁の補助事業を用いる場合には

設置場所に制限があり、用地には設置できないため注意が必要です。詳細は「第 4 章 4.2 支援制度について」を参照してください。

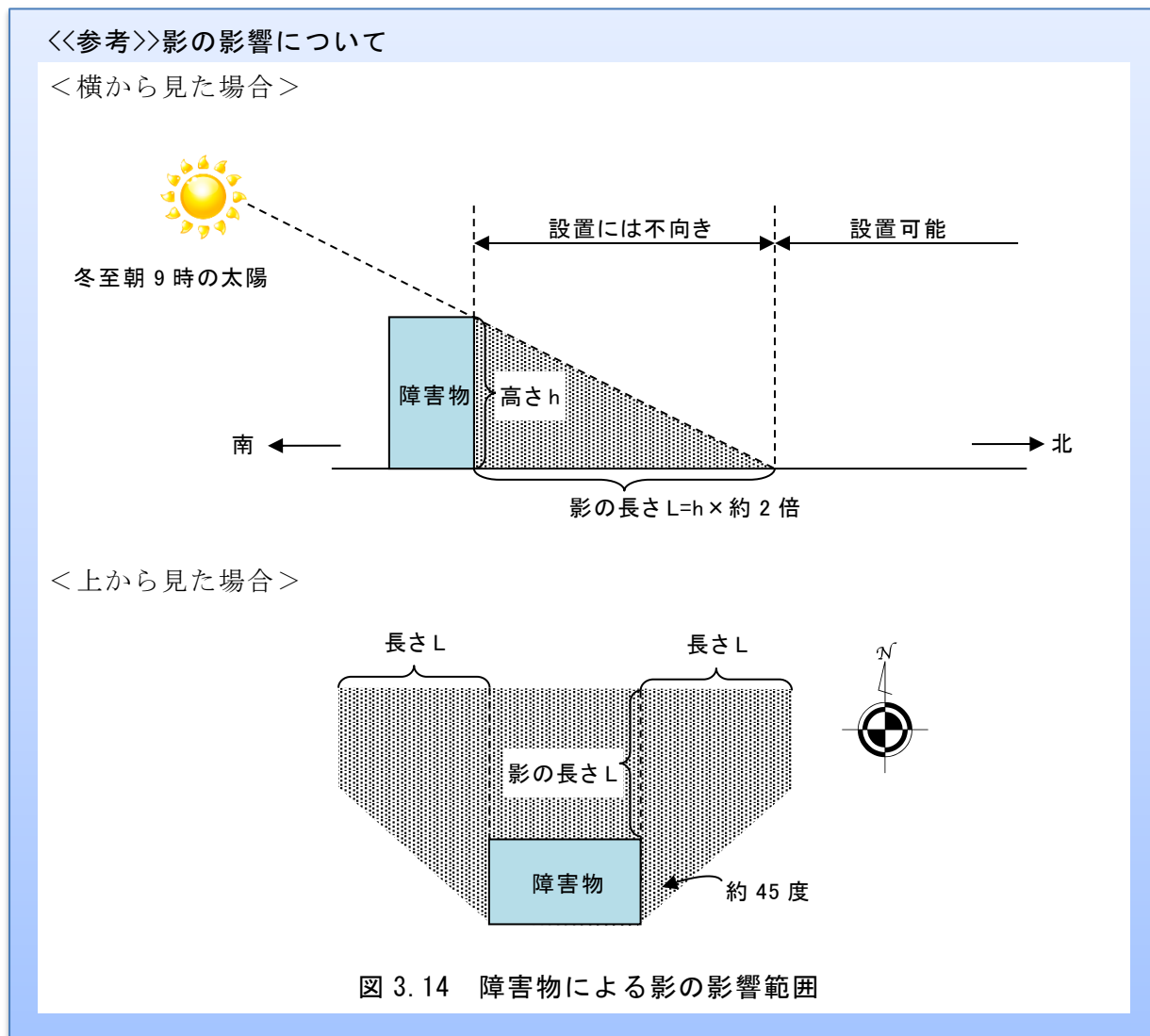
### ②建物や地形、樹木等による影発生状況の確認

太陽光発電は、太陽光パネル面に影がかかると発電電力の低下が起こるため、十分な発電量を得るために、年間を通して影がかからない場所に設置する必要があります。

漁港施設の屋上や屋根又は漁港施設用地の地上に太陽光発電施設を設置する場合、影が発生する要素としては、建物や樹木、電柱、屋根に設置されたアンテナ等が考えられます。これらの障害物を作る影の影響範囲は、通常冬至の朝 9 時における影の長さが基準となり、その影響範囲にかからない場所を設置予定箇所として計画することが必要です。

また、複数列の太陽光発電の設置を考える際は、前後の間隔を調整し、太陽光パネル面上に影がでないように配置を考える必要があります。

障害物による影の影響範囲の考え方を図 3.14 に示します。



出典：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月

### ③太陽光パネルの配置方法

太陽光パネルの配置検討について、留意事項を表 3.14 に、パネルの傾斜角度と方位の設定方法を図 3.15 に、発電容量と設置面積の目安を図 3.16 に示します。

表 3.14 太陽光パネルの配置検討における留意事項

傾斜角	・発電効率などを考慮して、最適な太陽光パネルの傾斜角を選ぶ。
光の反射	・太陽高度が低い時におけるパネル面の光の反射が、周辺住民の迷惑にならないよう配慮する。
パネルの向き	・できるだけ南向きに配置する。
影の影響	・できるだけ冬至の 9 時～15 時の間で影ができない場所を選ぶ。
景観	・風致地区内や町並みを重視する場所では、パネルの色や形状に配慮する。

<<参考>>パネルの傾斜角度と方位

発電量が最も多くなるのは、パネルを真南に向け、最適傾斜角（本州では 30 度前後）で設置した場合です。しかし、必ず最適傾斜角で設置しなければならないわけではなく、設置時の傾斜角は、風圧や建築物の強度、経済性、降雪の影響などを考慮して設定します。

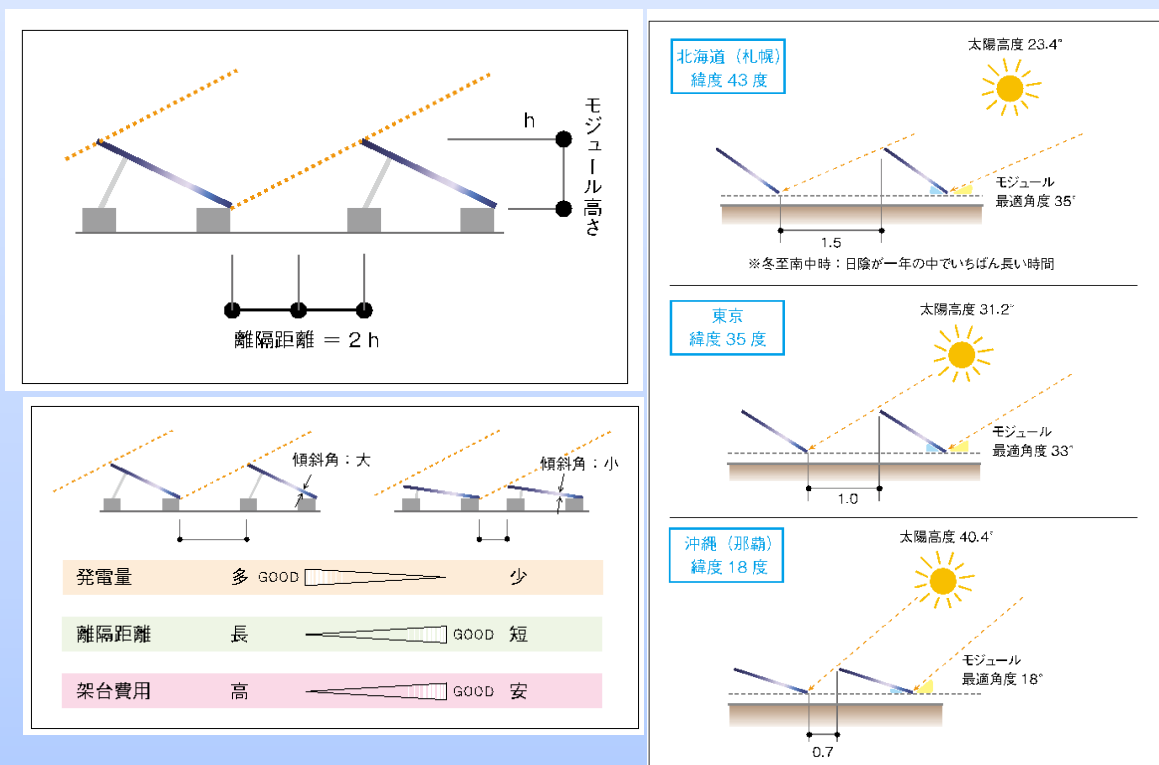


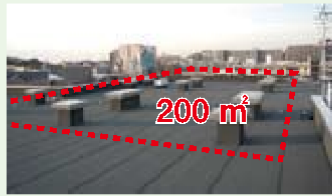
図 3.15 パネルの傾斜角と方位

参考文献：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン設計施工・システム編 太陽光発電の効果的な導入のために

＜＜参考＞＞陸屋根の場合の発電容量と設置面積の目安

$$\text{発電容量 [kW]} = \text{設置候補の面積 [m}^2\text{]} \times 0.1 \text{ [kW/m}^2\text{]}$$

→ 「発電容量の目安は面積の 1/10」



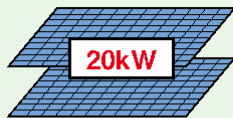
(例) 設置面積：200 m<sup>2</sup>



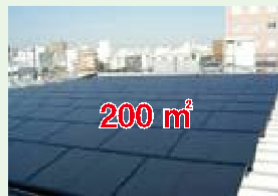
発電容量 →  $200 \times 0.1 = 20\text{kW}$

$$\text{設置面積 [m}^2\text{]} = \text{目標の発電容量 [kW]} \times 10 \text{ [m}^2\text{/kW]}$$

→ 「設置面積の目安は発電容量の 10 倍」



(例) 目標の発電容量：20kW



設置面積 →  $20 \times 10 = 200 \text{ m}^2$

図 3.16 陸屋根に設置する場合の発電容量と設置面積の目安

参考文献：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン設計施工・システム編 太陽光発電の効果的な導入のために

### 3.2.3 事業性の検討

#### 【ステップ3】

ステップ2で算定した発電規模から「事業性の検討」を行う。ここでは以下の手順で検討する。

- (1) 年間発電量
- (2) 年間売電収入
- (3) 年間削減電気料金
- (4) 発生する費用
- (5) 利用者負担額の回収期間

#### (1) 年間発電量

太陽光発電による年間の発電量の推定方法は、以下のとおりとなります。

1日あたりの日平均日射量と発電出力に対して総合設計係数と365日分を掛けあわせることで年間の推定発電量を算出することができます。なお、気温や設置形式（架台設置、屋根置き）によって総合設計係数が変わりますが、本手引きでは0.75を使用します。

$$\begin{array}{l} \text{年間発電量 (kWh/年)} = \text{発電出力 (kW)} \times \text{日射量 (kWh/m}^2\text{/日)} \times \text{総合設計係数 (\%)} \times 365 \text{日/年} \\ \text{ } = \text{ } \times \text{ } \times 0.75 \times 365 \text{日/年} \end{array}$$

#### 発電出力 の入力

「3.2.2 (2) 発電容量」で算出した、導入する太陽光発電の発電出力(kW)を設定します。  
例) 20kWの太陽光発電の場合は、**20**と設定します。

#### 日射量 の求め方

太陽光パネルの設置方向と傾斜角により1日の平均日射量は変化しますが、ここでは最適な設置による最大の平均日射量を使用します。図3.17の日射量マップを用いて設置場所の日射量を推定してください。

例) 図3.17から焼津付近で南向きに傾斜角30度に設置した場合の日射量を読み取ります。4.6~4.8kWh/m<sup>2</sup>/日と読み取ることができます。ここでは、安全側に発電量を推定するため**4.6**と設定します。

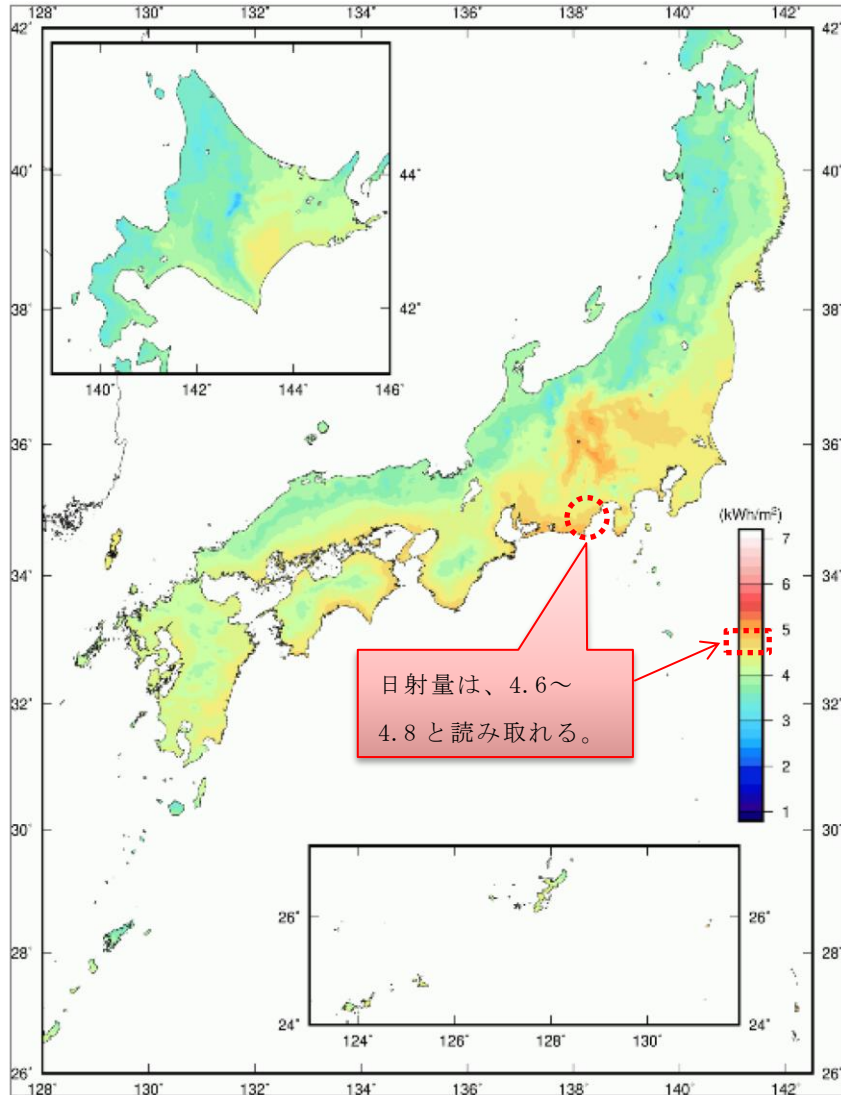


図 3.17 日射量マップ（年間最適傾斜角日射量）

出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）日射量データベース閲覧システム

総合設計係数 の入力

年間発電電力量を推定する上で、日射量の変動や太陽光パネルの汚れや劣化・発電効率など最大出力での発電を実現できない要素を計算上反映させる（補正する）ための係数のことを総合設計係数といいます。もっとも損失が大きいのは、温度上昇によるものです。一般的には0.7～0.8程度になりますが、本手引きでは中間値の0.75とします。

- 年平均セルの温度上昇による損失・・・最大15%程度
- パワーコンディショナによる損失・・・最大8%程度
- 配線、受光面の汚れ等の損失・・・最大7%程度

## ＜＜蓄電池容量の算定＞＞

一般的に漁港の陸揚げ作業は夜中から早朝にかけて行われることが多いため、特に荷さばき所の場合は、電力消費も大部分が施設が稼働している早朝の時間帯となります。一方、太陽光発電が行われるのは日中のため、電力の需要と供給の時間帯にずれが生じるようになります。そこで、自家消費の場合は発電電力を有効活用するために蓄電池を導入し、電力需要が少ない日中の発電電力を蓄電して、最大需要が発生する時間帯に発電電力を使用する方法を検討します。

電力の需要と供給のパターンは様々であり、必要な蓄電池容量は一概には言えないため、本手引きでは複数のパターンを想定して算定することを推奨します。例えば、発電電力の全てを蓄電する場合と、発電電力の半分は直接自家消費して残りの半分だけ蓄電する場合の2パターンを検討するという方法です。

なお、「第2章 2.3.1 (3) 漁港での蓄電池の活用」で述べたように、現時点では高コストのため導入に対して十分な検討が必要です。

導入する蓄電池の必要容量を以下の算定式により算出します。

$$\text{蓄電池容量 [kwh]} = \text{必要電力量 [kwh]} \times \text{補正係数}$$

例) 必要電力量 [kwh]

- ・パターン①・・・発電量の全量蓄電（電力使用が夜間中心の場合）  
必要電力量 [kwh] = 日平均発電量 [kWh/日]
- ・パターン②・・・発電量の1/2蓄電（電力使用が早朝～昼中心の場合）  
必要電力量 [kwh] = 日平均発電量 [kWh/日] × 1/2

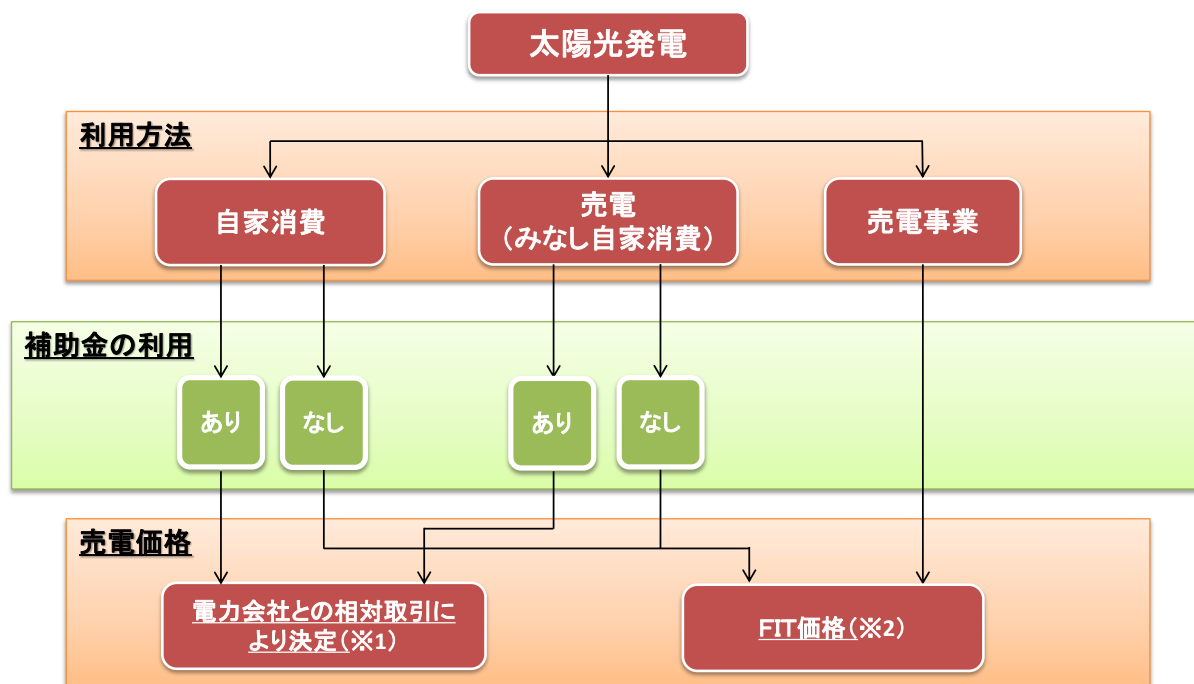
補正係数・・・1.45 (※)

※ 内部抵抗、放電終止電圧、電圧降下を補正するための係数

参考文献：新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)太陽光発電導入ガイドブック〈本編〉

## (2) 年間売電収入

太陽光発電による年間売電収入は、買取価格と年間発電量で決定されます。事業を継続させていくため、毎年どの程度売電による収入があるか確認しておく必要があります。買取価格の設定は、図 3.18 のフローに従って行います。買取設定は、固定価格買取制度を利用するかどうかで変わり、さらに、導入時の補助制度を利用するかどうかで、固定価格買取制度の利用の可否が変わります。また、売電事業の場合は、水産庁による導入時の補助制度が利用できません。固定価格買取制度と導入時の補助制度の利用の有無との関係を発電電力利用方法別に整理すると、表 3.15 のとおりになります。



※1：施設を設置する際に補助金を利用する場合は、通常は買取価格に FIT 単価が適用できないため、電力会社との相対取引により買取価格が決定されます。

※2：FITにおける太陽光発電の買取価格については、表 3.16 を参照してください。

図 3.18 買取価格の設定（太陽光発電）

参考文献：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月を改変

表 3.15 発電電力利用方法別の利用可能な補助制度

○：利用可、×：利用不可

発電電力利用方法	導入時補助制度	固定価格買取制度
自家消費	○	× (※)
	×	○ (※)
売電 (みなし自家消費)	○	×
	×	○
売電事業	×	○

※ 自家消費の場合でも余剰電力が発生する場合は売電が可能です。

#### 【固定価格買取制度とは】

再生可能エネルギーの固定価格買取制度は、再生可能エネルギー源（太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス）を用いて発電された電気を、国が定める固定価格で一定の期間電気事業者が買い取ることを義務づけるもので、再生可能エネルギーの普及を図ることを目的としています。

その買取価格（制度内では「調達価格」と呼びます。）と買取期間（「調達期間」）は、発電設備の規模によって分けられ、区分ごとに決められています。また、設備に必要なコストや適正な利潤を勘案して、価格や期間は毎年見直されています。

近年の1kWh当りの買取価格及び買取期間を表3.16に示します。

表 3.16 固定価格買取制度による買取価格及び買取期間（太陽光）

年度	買取価格(1kWh当り)				
	10kW未満	10kW以上 50kW未満	50kW以上 250kW未満	250kW以上 500kW未満	500kW以上
2019年度	24円～26円 (※)	14円			入札制度により決定
2020年度	21円	13円	12円	入札制度により決定 (最終回11.5円)	
2021年度	19円	12円	11円	入札制度により決定 (最終回10.25円)	
買取期間	10年間	20年間			

※ 出力制御対応機器設置義務の有無によります。

(出力制御対応機器：電力会社により出力をコントロールするための機器)

#### ①導入時補助制度利用なしの場合

太陽光発電で発電した電気を電力会社に売電する場合は、固定価格買取制度で設定された価格と期間により売電することができます。例えば、2021年度50kW以上250kW未満の出力の場合、表3.17のとおり、11円/kWhで20年間売電することができます。この価格は、毎年見直しが行われています。太陽光発電を導入する際の建設コストは毎年下がっており、それに応じて調達価格が見直されていますので、導入時の最新の価格で検討してください。なお、買取期間終了後は「②導入時補助制度利用あり」と同様に、電力会社ごとの通常の買取価格になるものとして検討します。

表 3.17 固定価格買取制度による買取価格及び買取期間（2021年度）

区分	買取価格	買取期間
10kW未満	19円/kWh(税込)	10年間
10kW以上50kW未満	12円/kWh(税抜)	20年間
50kW以上250kW未満	11円/kWh(税抜)	20年間
250kW以上	10.25円/kWh(上限額)	20年間

参考文献：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日(水)、別紙

#### ②導入時補助制度利用ありの場合

国による再生可能エネルギー導入に関する補助を利用した場合は、余剰電力を売電する際に原則として固定価格買取制度による買取価格を適用できません。電力会社との相対により価格が設定されます。

### 固定価格買取制度を利用しない場合の買取価格（2021年度）・・・9円/kWh（※）

※ 参考文献：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日（水）、別紙

続いて、上記の買取価格をもとに、以下の算定式により年間の売電収入を算出します。

$$\begin{array}{l} \text{年間売電収入 (円/年)} = \text{買取価格 (円/kWh)} \times \text{年間発電量 (kWh/年)} \\ \text{ } = \text{(2)で設定した買取価格} \times \text{(1)で求めた年間発電量} \end{array}$$

### (3) 年間電気料金削減額

自家消費した電力については、その分の電気料金が削減されることになるため、導入検討の際には収入の代わりに削減額として計上します。自家消費による電気料金の削減額は、以下のとおり年間発電量×購入電力の単価で計算することができます。購入電力単価は、下記の全国平均の単価を用いることも可能ですが、実際の施設ごとの購入電力の単価が分かっている場合はその単価を用いてください。

$$\begin{array}{l} \text{年間電気料金削減額 (円/年)} = \text{年間自家消費量 (kWh/年)} \times \text{購入電力単価 (円/kWh)} \\ \text{ } = \text{(1)で求めた年間発電量} \times \text{(3)で設定した購入電力単価} \end{array}$$

### (参考) 購入電力単価（2021年度）・・・14.7円/kWh（※）

※ 全国の主要電力会社（旧一般電気事業者）の標準的な高圧電力単価の平均

### (4) 発生する費用

太陽光発電を導入する場合、建設費、維持管理費、税金等が発生するため、それぞれの費用を算定します。

#### ① 建設費

本手引きの建設費の算出は、固定価格買取制度の適用を受けて直近年度に設置された施設の平均値を使用します。

ただし、パネルの架台やその基礎の有無など、設置場所や諸条件に応じて価格幅があります。精度を上げるためには、個別の算定が望ましいです。

なお、既存建物の屋根、屋上に設置する場合、施設の改良工事が必要となることがありますが（「3.1 (4)太陽光発電施設の設置場所」を参照）、その費用については本手引きでは考慮していません。

施設発電出力別の建設コストを表 3.18 に示します。

表 3.18 発電出力別の建設コスト（2021 年度）

発電出力	建設コスト(千円/kW)
10kW以上50kW未満	255
50kW以上250kW未満	207
250kW以上500kW未満	204
500kW以上1,000kW未満	209
1,000kW以上	222

参考文献：調達価格等算定委員会、令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見、令和 3 年 1 月 27 日(水)

上記の建設コストを使用して、以下の算定式により建設費を算出します。

$$\begin{array}{c}
 \text{建設費 (円)} \\
 \text{1kW あたりの太陽光発電の価格} \\
 \text{= } \\
 \text{建設コスト (円/kW)} \\
 \text{= } \\
 \text{発電出力 (kW)} \\
 \text{太陽光パネルの発電出力}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{c}
 \text{建設費 (円)} \\
 \text{= } \\
 \text{建設コスト (円/kW)} \\
 \text{= } \\
 \text{発電出力 (kW)} \\
 \text{太陽光パネルの発電出力}
 \end{array}$$

## ②維持管理費

維持管理費には修繕費、諸費、機器交換費及び人件費が含まれています。

修繕費には機器や点検で要する機材の補修が盛り込まれています。

諸費は、主に保険料（自然災害による対策費用等）となります。

機器交換費は、供用期間内で耐用年数を迎えるパワーコンディショナの交換費となります。参考までに各機器の耐用年数を下記に示します。

### 【各機器の耐用年数】

- ・太陽光パネル…………… 20～30 年
- ・パワーコンディショナ…………… 10～15 年

人件費については、電気主任技術者の選任若しくは外部委託が必要となる出力 50kW 以上の規模の場合は（※）、その費用を人件費として計上します。なお、建設費と同様に、固定価格買取制度の適用を受けた全施設の直近年度における維持管理費の平均値を使用します。発電出力別の年間の維持管理費を表 3.19 に示します。

※ 参考文献：経済産業省、自家用電気工作物に係る手続きのご案内、平成 24 年 12 月

表 3.19 発電出力別の修繕費、諸費、機器交換費、人件費（2021 年度）

発電出力	修繕費・諸費 ・機器交換費・人件費 (千円/kW/年)
10kW以上50kW未満	5.3
50kW以上250kW未満	4.6
250kW以上500kW未満	4.9
500kW以上1,000kW未満	5.8
1,000kW以上	6.4

参考文献：調達価格等算定委員会、令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見、  
令和 3 年 1 月 27 日(水)

上記の修繕費、諸費、機器交換費及び人件費を使用して、以下の算定式により維持管理費を算出します。

$$\begin{array}{l}
 \text{維持管理費 (円/年)} = \text{修繕費ほか (円/kW/年)} \times \text{発電出力 (kW)} \\
 \text{1kW あたりの修繕費ほか} \quad \text{発電出力(kW)} \\
 \text{ } = \text{ } \times \text{ }
 \end{array}$$

### ③主な税金（固定資産税、事業税等）

太陽光発電を導入すると、設備は償却資産に該当するため固定資産税がかかります。また、売電により収入を得た場合は収入と所得に対して事業税がかかります。

#### 【固定資産税】

発電設備に対する固定資産税(法定耐用年数:17年)は、毎年の評価額に対して通常 1.4%を計上します。算定方法の詳細は以下のとおりです。

$$\text{固定資産税 [円/年]} = \text{評価額 [円]} \times \text{固定資産税率 [\%]}$$

$$\text{評価額 [円]} (\text{初年度}) = \text{建設費 [円]} \times (1 - \text{減価率 [\%]})$$

$$\text{ } (\text{2 年目以降}) = \text{前年度評価額 [円]} \times (1 - \text{減価率 [\%]})$$

減価率・・・初年度：0.064、2 年目以降：0.127

固定資産税率・・・1.4%（税率は自治体により異なる場合あり。）

評価額が建設費の 5%を下回る場合は、建設費の 5%が評価額となる。

参考文献：東京都主税局 HP

[https://www.tax.metro.tokyo.lg.jp/shisan/shokyak\\_sis.html](https://www.tax.metro.tokyo.lg.jp/shisan/shokyak_sis.html)

## 【事業税】

売電収入及び所得に対する事業税は以下の算定式により算出します。

$$\begin{aligned} \text{事業税 [円/年]} &= \text{売電収入 [円/年]} \times \text{事業税率 (収入割) [%]} 1.05\% \\ &+ \text{所得 [円/年]} \times \text{事業税率 (所得割) [%]} 1.85\% \end{aligned}$$

### 事業税率

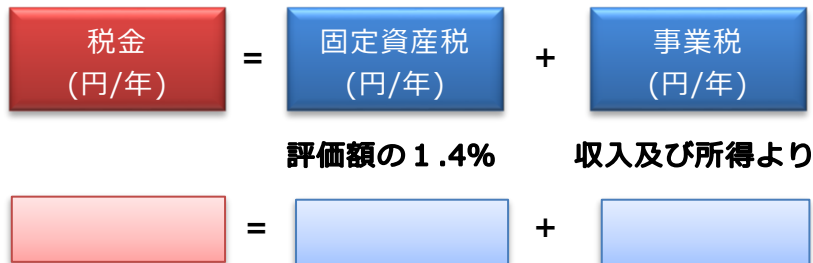
- ① 法人事業税 (収入割) ……0.75%
- ②     "         (所得割) ……1.85%
- ③ 特別法人事業税 ……①の 40.0%
- 事業税 (収入割) の計 = ① + ② = 0.75% + 0.75% × 40.0% = 1.05%
- "         (所得割) = 1.85%

$$\text{所得金額} = \text{売電収入} - (\text{減価償却費} + \text{維持管理費} + \text{固定資産税})$$

参考文献：東京都主税局 HP

<https://www.tax.metro.tokyo.lg.jp/kazei/houjinji.html>

上記の固定資産税と事業税から、以下のとおり税額を算出します。



### (5) 利用者負担額の回収期間

導入時補助制度を利用した場合は、建設費の半分が利用者負担となります。一方で、導入補助制度を利用しない場合は、建設費の全額が利用者負担となります。ここまでに算定した費用、収入及び支出を基に、利用者負担額の回収に必要な年数を算出して事業性を判断します。本手引きでは、太陽光発電設備の法定耐用年数である17年を基準とし、回収に要する年数がこれより短ければ事業性ありと判断します。回収期間の算定例を表3.20、図3.19に示します。この例では、各年度の収支により11年目で利用者負担額の回収が完了することになり、事業性ありと判断できます。

表 3.20 利用者負担額回収期間の算定例

(単位:千円)

年度	支出				収入 ⑤削減コスト	累積収支
	①建設費	②維持管理費	③税金	④支出計		
0	29,291			29,291		-29,291
1		1,367	877	2,244	4,535	-27,000
2		1,367	765	2,132	4,535	-24,597
3		1,367	668	2,035	4,535	-22,097
4		1,367	583	1,950	4,535	-19,512
5		1,367	509	1,876	4,535	-16,853
6		1,367	444	1,811	4,535	-14,129
7		1,367	388	1,755	4,535	-11,349
8		1,367	341	1,708	4,535	-8,520
9		1,367	294	1,661	4,535	-5,647
10		1,367	258	1,625	4,535	-2,737
11		1,367	225	1,592	4,535	206
12		1,367	196	1,563	4,535	3,178
13		1,367	171	1,538	4,535	6,175
14		1,367	150	1,517	4,535	9,193
15		1,367	130	1,497	4,535	12,231
16		1,367	114	1,481	4,535	15,285
17		1,367	99	1,466	4,535	18,354
18		1,367	87	1,454	4,535	21,435
19		1,367	76	1,443	4,535	24,527
20		1,367	66	1,433	4,535	27,629

収支シミュレーション

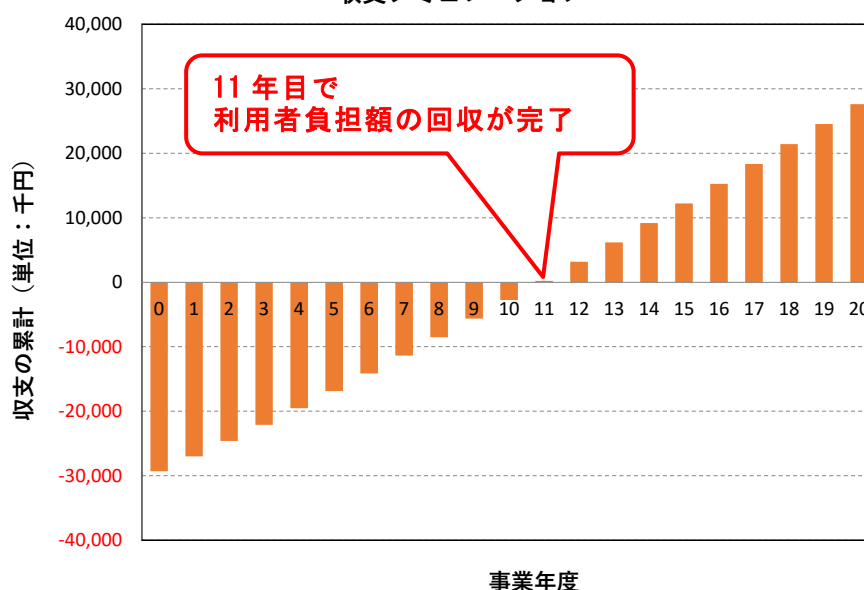


図 3.19 利用者負担額回収期間の算定例

### 3.3 維持管理

太陽光発電を導入し、運転を開始してからは、安定的に発電を継続できるように設備を適切に維持管理する必要がある。

維持管理に必要な点検には以下の2種類がある。

- (1) 日常点検
- (2) 定期点検

#### (1) 日常点検

太陽光発電は、無人自動運転をすることを前提に設計製作されているため、基本的には日常の保守点検は不要です。しかし、漁港施設は海岸に隣接していることから、一般的な場所と比較して発電設備には厳しい環境であると言えます。そのため、トラブルへの早期対応や太陽光発電の出力を維持していくため、目視などによって月一回程度の日常点検を行うことが望まれます。

表 3.21 に日常点検のチェックリストの例を示します。なお、故障や異常が見つかった場合は、設置業者に相談してください。

表 3.21 日常点検チェックリストの例

点検対象	目視点検など
太陽光パネル	<ul style="list-style-type: none"><li>・表面の汚れ、破損、変色等</li><li>・架台の腐食、さび</li><li>・外部配線（接続ケーブル）の損傷</li></ul>
接続箱（集電箱）	<ul style="list-style-type: none"><li>・外箱の腐食、さび</li><li>・外部配線（接続ケーブル）の損傷</li></ul>
パワーコンディショナ	<ul style="list-style-type: none"><li>・外箱の腐食、さび</li><li>・外部配線（接続ケーブル）の損傷</li><li>・動作時の異音、異臭、発煙、異常過熱</li><li>・換気口のフィルタがある場合の目詰まり（必要なら掃除）</li><li>・設置環境（水、高温なし）</li></ul>
接地	<ul style="list-style-type: none"><li>・配線の損傷</li></ul>
発電状況	<ul style="list-style-type: none"><li>・正常に発電しているか、指示計器または表示による確認</li></ul>

参考文献：太陽光発電協会、設計・施工のポイント 維持管理と点検作業を改編

## (2) 定期点検（50kW以上の太陽光発電を対象）

太陽光発電の法定点検は、届出された保安規程に基づいて選任された電気主任技術者が実施しますが、電気保安協会などの団体や電気管理技術者協会所属の電気管理技術者に委託することもできます。

点検の周期は、2,000kW未満の太陽光発電装置の場合は毎年2回以上と通達により頻度が決められています。また、2,000kW以上の場合は選任された電気主任技術者の常駐が必要となります。

表 3.22 に定期点検のチェックリストの例を示します。

表 3.22 定期点検チェックリストの例

点検対象	測定試験項目
太陽光パネル	・絶縁抵抗 (MΩ) ・開放電圧 (V)
接続箱	・絶縁抵抗 (MΩ)
パワーコンディショナ	・表示部の動作確認 ・絶縁抵抗 (Ω)
接地	・接地抵抗 (Ω)

参考文献：太陽光発電協会、設計・施行のポイント 維持管理と点検作業を改編

## 第 4 章 法的規制、支援制度、申請手続き等

### 4.1 法的規制について

太陽光発電施設を導入する際は、様々な法令が関係してくることに留意する必要があります。関係する法的規制には主に以下がある。

- (1) 電気事業法関連
- (2) 建築・消防法関連
- (3) 土地利用関連
- (4) 環境関連
- (5) その他

漁港において太陽光発電施設を導入する際には、関連する様々な法規制について許認可手続を行う必要があります。ここでは、電気事業法関連以外にも、許認可手続を行わなければならない可能性があるものを挙げました。また、市町村や都道府県によっては、太陽光発電施設の設置等に際し遵守すべき事項を定めた条例、要綱、ガイドライン等を制定・策定している場合がありますので、確認が必要です。

## (1) 電気事業法関連

電気事業法においては、発電設備の規模に関わらず、全ての太陽光発電事業者に対して、技術基準への適応義務が課されています。同法を十分に理解し、発電設備として適切な設計を行い、設計段階で適切かつ円滑な保守点検及び維持管理が実施できるよう考慮する必要があります。施工時や完成後においても各種届出手続が必要ですが、設備の規模により必要な内容が変わってくるため、注意が必要です。規模ごとの電気事業法に関する許認可手続を整理して表 4.1 に示します。

表 4.1 太陽光発電の電気事業法に関する許認可手続

電気 工作物	出力の規模	工事 計画	使用前 検査	使用 開始届	主任 技術者	保安 規程	届出先
自家用	2,000kW 以上	届出	実施	不要 (※1)	選任	届出	経済産業省 産業保安 監督部
	500 以上 2,000kW 未満	不要	不要	不要 (※1)	外部委託 承認	届出	経済産業省 産業保安 監督部
	50 以上 500kW 未満	不要	不要	不要	外部委託 承認	届出	経済産業省 産業保安 監督部
	50kW 未満(※2)	不要	不要	不要	外部委託 承認	届出	経済産業省 産業保安 監督部
一般用	50kW 未満(※3)	不要	不要	不要	不要	不要	

参考文献：経済産業省 HP、太陽光発電設備を設置する場合の手引き

[https://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/sangyo/electric/detail/taiyoudenchi.html](https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/taiyoudenchi.html)

※1：出力 500 kW 以上の電気工作物を譲渡、借用する場合には使用開始届けが必要です。

※2：高圧連系の 50 kW 未満は自家用電気工作物です。

※3：低圧連系の 50 kW 未満、もしくは独立系システムの 50 kW 未満が該当します。

## (2) 建築・消防法関連

建築物の屋上に当該建築物に電気を供給する太陽光発電設備を設置する場合は、建築基準法の定めに従って設置することが求められるため、基準に適合した設計を行うことが必要です。また、特定の要件に該当する場合を除いて、市町村等の建築確認が必要になります。建築基準法及び消防法に関する許認可手続について表 4.2 に示します。

表 4.2 太陽光発電の建築・消防法に関する許認可手続

関連法規	許認可手続	関連する時期					備考
		計画	設計	施工	完成	運転	
建築基準法	建築確認申請		○	○	○	○	
消防法	消防法に基づく申請等		○	○	○	○	

参考文献：資源エネルギー庁、再生可能エネルギー事業支援ガイドブック、令和3年度版

## (3) 土地利用関連

太陽光発電設備により安定的かつ効率的に発電し供給するためには、土地開発に関する法令を遵守する必要があるため、定められた基準に従って設計を行うことが求められます。土地利用に関して様々な許認可手続がありますが、関係法令が適用されない場所においても、防災の観点から配慮がなされた設計が必要な場合があります。土地利用に関する許認可手続について表 4.3 に示します。

表 4.3 太陽光発電の土地利用に関する許認可手続

関連法規	許認可手続	関連する時期					備考
		計画	設計	施工	完成	運転	
都市計画法	開発許可手続	○	○				
国土利用計画法	土地売買等の契約届出手続	○	○				
宅地造成等規制法	宅地造成等規制法に基づく許可又は届出	○	○				
砂防法	砂防指定地における行為許可等	○	○				
急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域内の行為許可	○	○				
地すべり等防止法	地すべり防止区域内の行為許可	○	○				

参考文献：資源エネルギー庁、再生可能エネルギー事業支援ガイドブック、令和3年度版

#### (4) 環境関連

太陽光発電施設の設置においては、環境保全に関しても様々な規制があります。また、立地場所や設置・運用の仕方により、地域住民等の生活環境や、地域で保全しようとしている景観等に影響を及ぼす場合もあります。設置する土地によっては、関係法令が定める基準以上に、地域との共生を図るための取組みを要する場合もあることに留意する必要があります。環境に関する許認可手続について表 4.4 に示します。

表 4.4 太陽光発電の環境に関する許認可手続

関連法規	許認可手続	関連する時期					備考
		計画	設計	施工	完成	運転	
環境影響評価法	環境アセスメント	○	○				
土壤汚染対策法	土地の形質の変更に係る届出手続	○	○				
文化財保護法	埋蔵文化財包蔵地土木工事等届出手続	○	○				
景観法	景観法等に基づく届出	○	○				
自然公園法	行為許可申請等手続	○	○				
自然環境保全法	自然環境保全地域等における行為の	○	○				
絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律	生息地等保護区の管理地区内等における行為の許可等手続	○	○				
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	特別保護地区内における行為許可手続	○	○				
騒音規制法	騒音規制に関する届出手続	○	○				
振動規制法	振動規制に関する届出手続	○	○				

参考文献：資源エネルギー庁、再生可能エネルギー事業支援ガイドブック、令和3年度版

#### (5) 漁港関連

漁港区域内において発電設備の設置を行う場合は、関連する法令に基づき、管理者の許可が必要となります。漁港に関する許認可手続について表 4.5 に示します。

表 4.5 太陽光発電の漁港に関する許認可手続

関連法規	許認可手続	関連する時期					備考
		計画	設計	施工	完成	運転	
港湾法	臨海地区内における行為の届出	○	○				
漁港漁場整備法	漁港の区域内の水域等における占用等の許可	○	○				

参考文献：資源エネルギー庁、再生可能エネルギー事業支援ガイドブック、令和3年度版

## (6) その他

工事の際に道路を占有する場合は、事前に所轄の警察署及び道路管理者の許可が必要となります。また、文化財保護法による指定地内の場合も、発電設備の設置のため開発行為を行う際に届出が必要です。道路及び文化財に関する許認可手続について表 4.6 に示します。

表 4.6 太陽光発電のその他許認可手続

関連法規	許認可手続	関連する時期					備考
		計画	設計	施工	完成	運転	
道路交通法	①道路使用許可手続 ②制限外積載許可手続		○	○	○	○	
道路法	道路の占有許可手続等	○	○	○	○	○	
道路法	道路法に基づく車両制限	○	○	○	○	○	
文化財保護法	史跡・名勝・天然記念物指定地の現状変更の許可	○	○				
文化財保護法	遺跡等の発見報告		○	○	○	○	

参考文献：資源エネルギー庁、再生可能エネルギー事業支援ガイドブック、令和3年度版

## 4.2 支援制度について

太陽光発電施設に対しては様々な支援制度があり、これらを有効活用することが重要である。関係する支援制度には主に以下がある。

- (1) 補助金による支援
- (2) 電力買取による支援

### (1) 補助金による支援

太陽光発電の導入推進に関して、各府省庁が補助金や税制優遇をはじめとした種々の支援施策及び制度を実施しています。漁港において太陽光発電等による再生可能エネルギーの導入を図るにあたり、経済的な負担軽減には様々なメニューがあります。表 4.7 で支援制度を紹介します。詳細は各府省庁にお問い合わせください。

表 4.7 太陽光発電に関する支援制度の一例

	事業名	メニュー	補助率
水産庁	水産基盤整備事業	・荷さばき所等への付帯施設としての太陽光発電施設	1/2 等
	漁港機能増進事業	・漁港における二酸化炭素の排出削減のための太陽光パネル、蓄電施設、送電線の整備 ※上記整備は、漁港施設の付帯施設として整備する場合に限る	1/2 等
	浜の活力再生・成長促進交付金（水産業強化支援事業）	・共同利用施設の整備、環境対策に資する施設・機器の整備を支援	1/2、4/10、1/3 等
農林水産省	農山漁村振興交付金	・農山漁村への定住や地域間交流を図るために必要な農作物加工・販売施設、地域間交流拠点施設等に係る発電設備の整備を支援	1/2 等
環境省	地域脱炭素移行・再エネ推進交付金	・再エネ等設備の導入に加え、再エネ利用最大化のための基盤インフラ設備（蓄電池、自営線等）や省 CO2 等設備の導入、これらと一体となってその効果を高めるために実施するソフト事業を対象	3/4～1/2 等
	PPA 活用等による地域の再エネ主力化・レジリエンス強化促進事業 【ストレージパリティの達成に向けた太陽光発電設備等の価格低減促進事業】	・業務用施設・産業用施設等への自家消費型の太陽光発電設備や蓄電池の導入を支援	太陽光発電設備：4～5 万円/kW、蓄電池：7 万円/kWh
経済産業省	需要家主導による太陽光発電導入促進補助金	・発電事業者や需要家自ら太陽光発電設備を設置し、FIT/FIP 制度及び自己託送によることなく、再生可能エネルギーを長期的に利用する契約を締結する場合等の太陽光発電設備の導入を支援	2/3、1/2
	蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証事業	・電力系統の混雑等の情報と分散型エネルギーリソースによる需要創出を組み合わせ、送配電設備の容量制約等を回避し、再エネの有効活用を促進する仕組みの検証に伴う蓄電池等の導入を支援	定額、1/2、1/3

## (2) 電力買取による支援

太陽光発電により売電を行う場合、電力買取による支援を利用することができます。ただし、(1)の導入時の支援として水産庁の補助制度を利用した場合は、この電力買取による支援は受けられませんので注意が必要です。再生可能エネルギーの支援制度である固定価格買取制度（FIT）及び市場連動型プレミアム制度（FIP）について以下に示しますが、「第2章太陽光発電について 2.3.2 売電」の解説も併せてご参照ください。

### ①固定価格買取制度（FIT）

再生可能エネルギーの固定価格買取制度は、再生可能エネルギー源（太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス）を用いて発電された電気を、国が定める固定価格で一定の期間電気事業者が調達を義務づけるもので、2012年7月1日にスタートしました。

電気事業者が調達した再生可能エネルギー電気は、送電網を通じて普段使う電気として供給されています。このため、電気事業者が再生可能エネルギー電気の買取りに要した費用は、電気料金の一部として、使用電力量に比例した賦課金という形で国民が負担することとなっています。

この制度は、エネルギー自給率の向上、地球温暖化対策、産業育成を図るとともに、コストダウンや技術開発によって、再生可能エネルギーの普及を図ることを目的としています。固定価格買取制度の仕組みを図4.1に、太陽光発電における現在の調達価格と期間を表4.8に示します。



図 4.1 固定価格買取制度の仕組み

出典：資源エネルギー庁 HP、なっとく！再生可能エネルギー

表 4.8 太陽光発電における現在の調達価格と期間

太陽光発電	1kWhあたり調達価格等 ※1			
	250kW以上（入札制度適用区分）	50kW以上250kW未満	10kW以上50kW未満 ※3	10kW未満
2020年度 （参考）	入札制度により決定 （第6回12円/第7回11.5円）	12円	13円	21円
2021年度	入札制度により決定 （第8回11円/第9回10.75円/ 第10回10.5円/第11回10.25円）	11円	12円	19円
2022年度	入札制度により決定 ※4 （一定規模以上）	10円 （50kW以上入札対象未満） ※4	11円	17円
調達期間 ※2	20年間			10年間

出典：資源エネルギー庁 HP、なっとく！再生可能エネルギー

## ②市場連動型プレミアム制度（FIP）

再生可能エネルギー発電事業者があらかじめ設定された価格で売電できる FIT 制度の導入により再生可能エネルギーは急速に拡大してきましたが、電気料金に上乗せして国民が払う賦課金の負担が重くなっている等の課題も明らかになってきました。

これに対して、FIP 制度とはフィードインプレミアム (Feed-in Premium) の略称で、従来の FIT 制度のように固定価格で買い取るのではなく、再生可能エネルギー発電事業者が電力卸市場などで売電したときに、その売電価格に一定のプレミアムを上乗せすることで再生可能エネルギーの導入促進を図る制度です。再生可能エネルギー発電事業者が FIP 制度の認定を受け、自らが卸電力取引市場や相対取引によって再生可能エネルギー電気を売電することになります。FIT 制度では売電価格が一定であるため、収入はいつ発電しても同じです。このため、市場価格が高くなる需要ピーク時に電力供給量を増やすというインセンティブが働きにくいですが、FIP 制度ではプレミアム（補助額）が一定で収入は市場価格に連動するため、需要ピーク時に蓄電池活用などで供給量を増やすインセンティブがあります。FIT 制度と FIP 制度の違いを図 4.2 に示します。

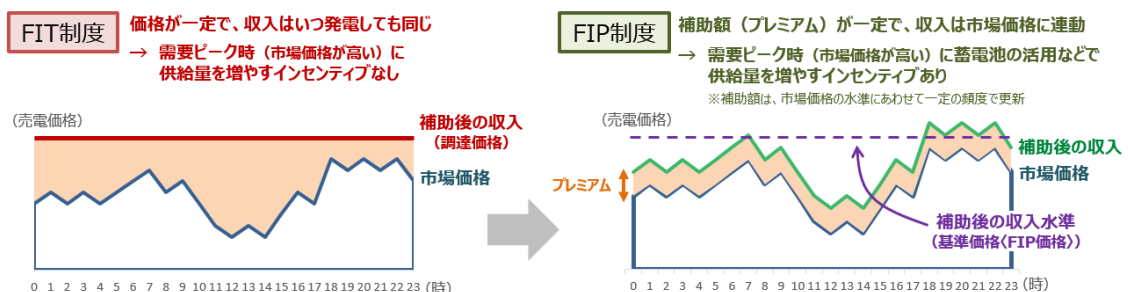


図 4.2 FIT 制度と FIP 制度の違い

出典：資源エネルギー庁 HP、スペシャルコンテンツ 再エネを日本の主力エネルギーに！「FIP 制度」が 2022 年 4 月スタート

### 4.3 申請手続きについて

太陽光発電施設の導入においては、多くの法令、条例、制度等が関係するため、計画策定から導入に至るまで、様々な申請及び手続きが必要になる。

また、計画段階から関係者及び地域住民への周知、合意形成を行い、十分配慮して事業を実施する必要がある。

前項で述べたとおり、太陽光発電設備を設置する際には、計画・設計の段階から様々な申請や手続きが必要となります。大きく分けると以下の3種類があり、それぞれ必要な時期や順番があるため、事前によく把握しておくことが重要となります。

#### ①法的規制に関する許認可手続き

関係する法令や都道府県及び市町村の条例をよく確認し、必要な手続きを確実にを行います。

#### ②支援制度に関する申請手続き

発電施設導入に対する補助や売電に関する補助（固定価格買取制度等）があります。

#### ③系統連系に関する手続き

発電設備を電力会社の送電線や配電線網である電力系統に接続する必要があり、工事を行って連係しなければなりません。これは、自家消費と売電（みなし自家消費）のどちらの場合も必要であり、電力会社への手続きを行います。

また、太陽光発電設備を設置するにあたり、関係法令及び条例を遵守することは当然ですが、さらに事業の実施について、関係者及び地域住民への配慮が重要となります。

これより、以上の導入における必要な手続き等について整理します。

#### (1)関係者との合意形成

太陽光発電を施設の未利用の屋上に導入する際は、施設所有者、漁港管理者、漁業関係者及び地域住民に対して周知しておくことが重要です。

#### (2)各種手続き

太陽光発電の施工業者と契約を締結してから発電を開始するまでの流れについて確認します。

##### ①設備認定の申請

固定価格買取制度に基づき電力会社へ電力を売電する場合、対象となる太陽光発電設備の設置場所を管轄する地方経済産業局へ申請を行い、設備認定を受けることが必要となります。申請は、太陽光発電設備の導入者から申請することになりますが、施工業者が手続きを代行することもできます。

なお、自家消費のみの場合は設備認定の申請は不要です。

## ②系統連系の申込み

発電設備を電力会社の送電又は配電線に接続して運用することを系統連系と言います。

太陽光発電設備による発電電力を漁港施設に供給して自家消費する場合、日差しの弱い曇りの日や雨の日は発電量が少なく、夜間は発電されないため、電力会社の電力を購入して使用する必要があります。また、漁港施設で消費されず、余った電力は電力会社に売電することになります。

電力会社への系統連系の申込は太陽光発電の規模や製品が決まった時点で申請書を提出しますが、書類の作成は基本的には施工業者が行ないます。

## ③その他必要な手続き

発電事業の開始に当たっては、経済産業省が設備認定を、電力会社が接続可能性をそれぞれ並行して審査・検討します。通常は、設備認定の方が、接続可能性の検討（アクセス検討）より早く終了します。

適用される買取価格は、設備認定を経て、電力会社へ正式に接続契約を申し込んだ時点で確定します。他方、接続の可否は、正式な接続契約の申込みを受けて最終的に判断されます。

低圧（50kW未満）で商用系統に接続する場合は、電力会社によるアクセス検討は必要なく、原則として経済産業省の設備認定を受けた後、電力会社へ接続契約を申し込みます。

適用される買取価格は、高圧での接続の場合と同様、設備認定を経て、電力会社へ正式に接続契約を申し込んだ時点で確定します。

低圧での接続の場合、電力会社への事前相談（接続の簡易検討）の義務はありませんが、工事費負担金やスケジュールの確認のため、事前相談を行った方がよいでしょう。

太陽光発電を導入するにあたり、必要な各種手続について計画立案から運転開始までの流れを、50kW未満の場合は図4.3、50kW以上の場合は図4.4に示します。なお、この図中には一部、固定価格買取制度を利用する場合のみ必要な手続も含まれています。

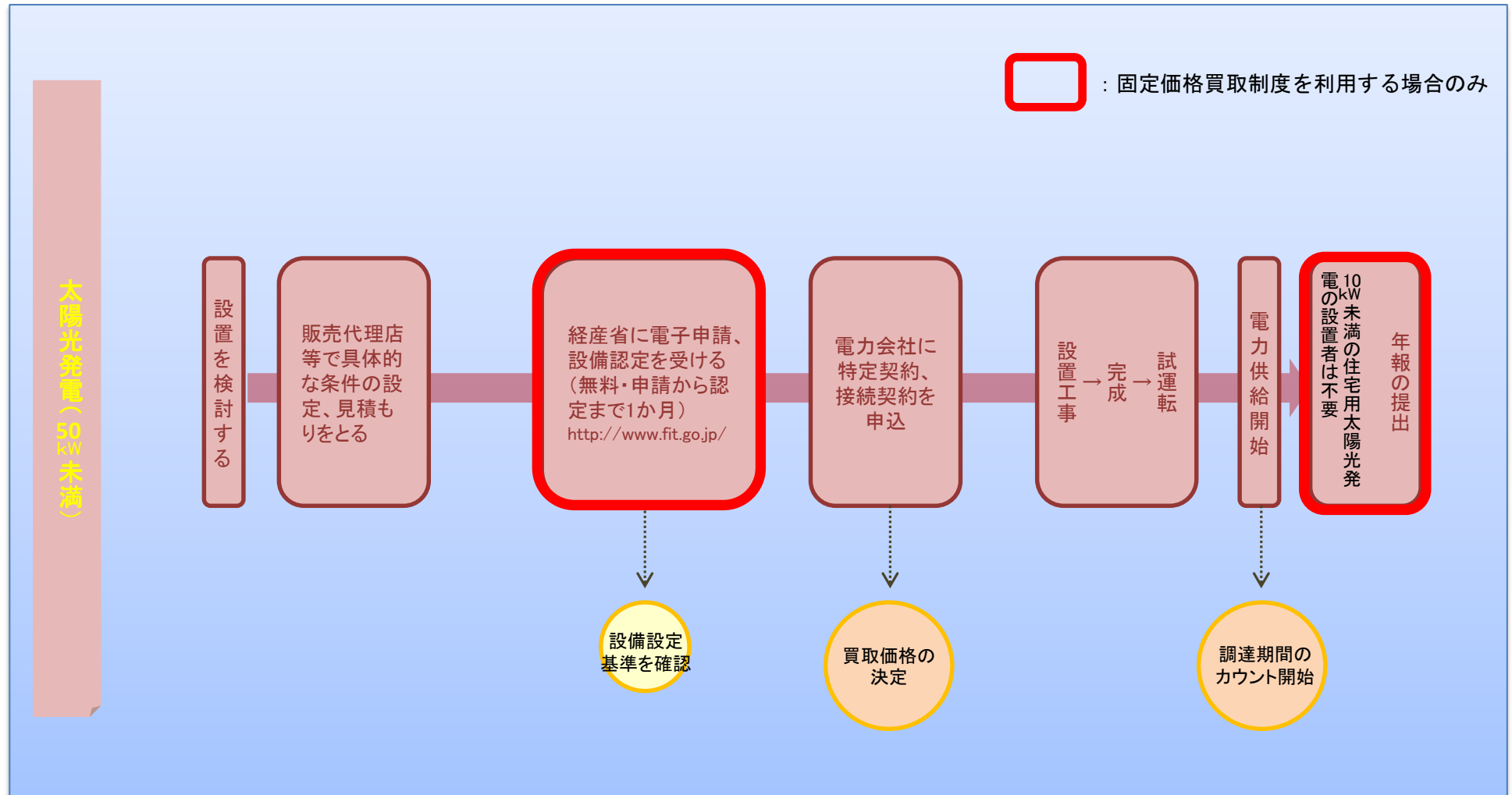


図 4.3 計画立案から運転開始までの流れ（太陽光発電 50kW 未満の場合）

参考文献：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月を基に作成

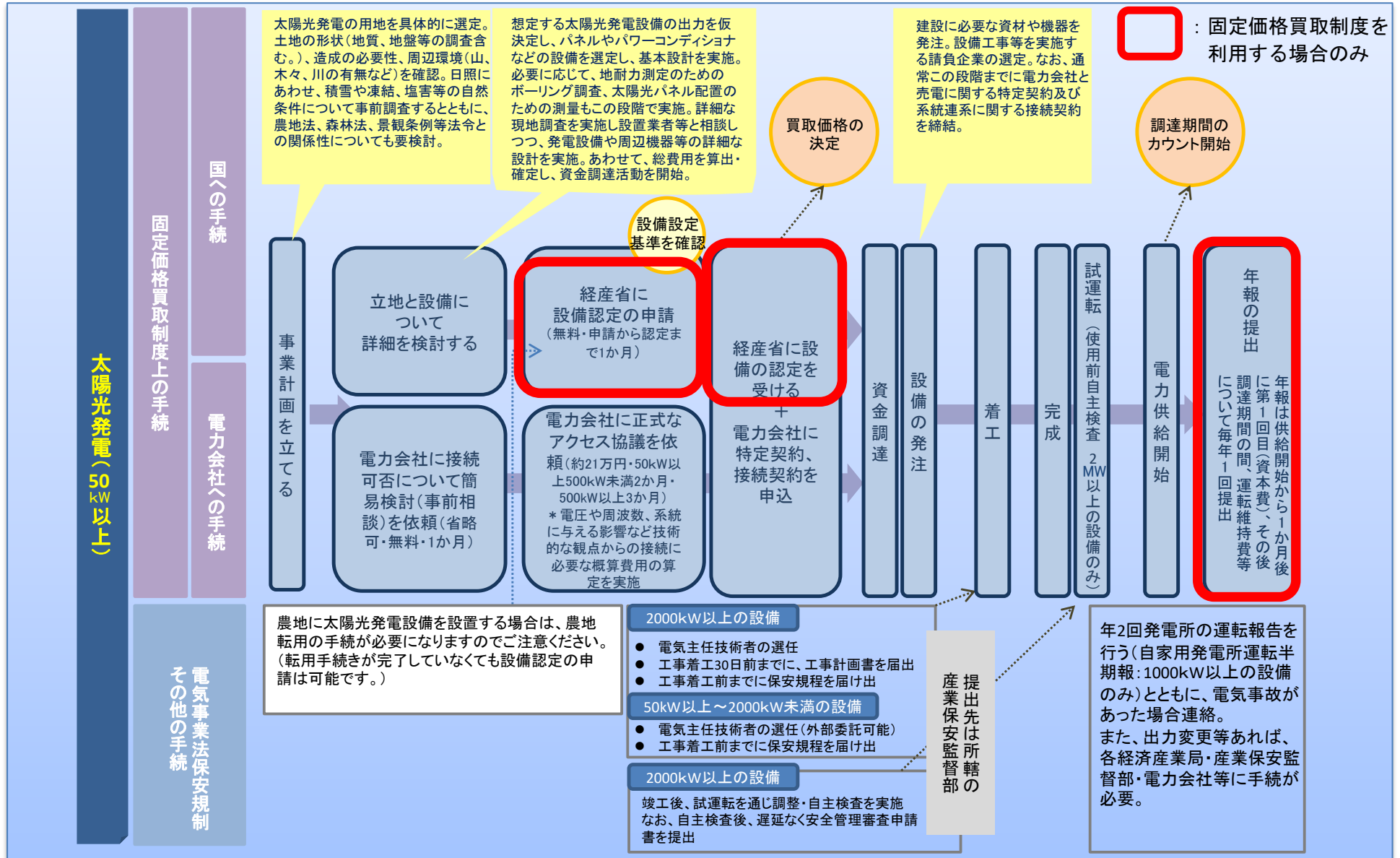


図 4.4 計画立案から運転開始までの流れ (太陽光発電 50 kW 以上の場合)

参考文献：水産庁、漁港のエコ化方針（再生可能エネルギー導入編）、平成 26 年 3 月を基に作成

【参考資料】

1. 導入事例の紹介

すでに太陽光発電を導入し、活用している事例として、塩釜漁港（蓄電池あり）と銚子漁港（蓄電池なし）の事例を紹介します。

1.1 発電施設の概要

2 地区の発電施設概要について表 1-1 にまとめました。

表 1-1 太陽光発電の施設概要

漁港名	塩釜漁港	銚子漁港
所在地	宮城県塩竈市	千葉県銚子市
平均日射量	4.1kWh/m <sup>2</sup> ・日	4.5kWh/m <sup>2</sup> ・日
設備容量	発電容量：72.9kW 蓄電池容量：50.7kWh	発電容量：101.64kW
設置場所	荷さばき所屋根	荷さばき所屋根
メーカー	三菱電機	京セラ
稼働開始年	東棟：平成 27 年 南棟：平成 29 年	平成 27 年
初期費用	荷さばき所整備と一体で行ったため、太陽光発電施設導入費用のみの算出はできない。	87,000 千円
利用した補助事業	水産基盤整備事業（水産庁）	漁港の省エネ実証事業（環境省）
導入目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気料金の削減</li> <li>CO2 発生抑制による環境配慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネを図り、CO2 の発生を抑制する。</li> <li>市場の高度衛生管理に必要となる電気使用量の増加に対応する。</li> </ul>

1.2 発電電力の利用方法

2 地区の発電電力の利用方法について表 1-2 にまとめました。

表 1-2 太陽光発電電力の利用方法

漁港名	塩釜漁港	銚子漁港
発電量	約 78,000～80,000kWh/年	114,699kWh/年 (2020 年 8 月～2021 年 7 月)
利用方法	全量自家消費 (直接消費+蓄電して夜間利用)	自家消費+余剰売電(※) ※補助事業の要件により FIT 未利用
利用施設	荷さばき所の各設備で利用	第 1 魚市場の各設備で利用 (電動フォークリフト充電、空調、照明、井戸ポンプ、加圧ポンプ)

### 1.3 維持管理状況

2 地区の発電施設の維持管理状況について表 1-3 にまとめました。

表 1-3 太陽光発電施設の維持管理状況

漁港名	塩釜漁港	銚子漁港
維持管理手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日常点検は管理者である市職員が目視確認で行っている。</li> <li>・ 定期点検は外部委託の電気管理技術者が月 1 回実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日常点検は設置者である銚子市漁業協同組合が行っている。</li> <li>・ モニターのチェックを週 1 回。</li> <li>・ 定期点検は外部委託で年 2 回。</li> </ul>
維持管理費	定期点検費用 108,000 円/年	定期点検費用 393,600 円/年 ※荷さばき所全体の点検費用
塩害・その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現状では塩害、糞害、強風による被害はほとんどない。ただし、施設老朽化に伴う機械の修理や部品の交換等、今後生じる可能性が考えられ、とても心配である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 塩害は今のところない。</li> <li>・ カモメのふんが付くので定期的にパネルの清掃が必要である（真水で流す）。</li> <li>・ 強風により固定していたケーブルがずれたことがある。</li> </ul>

### 1.4 課題

2 地区の太陽光発電導入の課題について表 1-4 にまとめました。

表 1-4 太陽光発電導入の課題

漁港名	塩釜漁港	銚子漁港
導入時にあった課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 太陽光発電時間と荷さばき所稼働時間（供給と需要）が異なることから、太陽光発電電力の効率的な活用が課題であった。本漁港では、蓄電池を導入することで対応したが、蓄電池導入コストは非常に高いため、導入時に活用する補助事業の内容によっては蓄電池の導入が難しいと考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パネルの塩害に対する保証がないこと。</li> <li>・ 荷さばき所の稼働は午前中のみのため、発電電力の需要と供給の時間差が課題であったが、最も電気を使用する冷海水機を昼間に運転させることで発電電力を有効活用している。</li> </ul>
現在の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 将来、更新時に単独による実施は難しいと感じている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鳥の糞の掃除に手間がかかる。</li> <li>・ 停電後に発電装置が自動で復旧せず、保安協会に依頼する必要がある。</li> </ul>

## 1.5 調査結果のまとめ

太陽光発電を導入済みの事例として調査した2地区について、調査結果を整理しました。

### (1) 調査結果について

- ・2地区とも補助事業を利用して荷さばき所の建て替えと同時に導入し、発電設備を荷さばき所屋根に設置しています。
- ・2地区とも発電電力の利用施設は荷さばき所のみです。
- ・2地区とも自家消費を採用していますが、荷さばき所だけでは太陽光発電の電力を全て消費できず、蓄電池の利用若しくは余剰売電を活用して太陽光発電電力を効率的に利用しています。
- ・さらに、銚子漁港では冷海水機を日中に運転させることで、余剰電力の発生量を抑えることに成功していました。
- ・維持管理については、日常点検は管理者自身が行っていますが、定期点検は外部委託しています。
- ・施工前は塩害や強風による被害等が懸念されていましたが、2地区とも供用開始から7年経過した現在も顕在化していませんでした。
- ・設備更新時の費用負担が懸念事項となっています。

### (2) 維持管理についてのまとめ

2地区とも供用開始から7年経過していますが、現時点ではどちらも維持管理に関して大きな問題はないといえます。今回の調査結果からわかることを以下に整理しました。

#### ①塩害

漁港区域で最も懸念される塩害ですが、太陽光パネルや架台等に塩害対策が施されたものを使用することで発生を抑えることが可能であるといえます。また、定期点検だけでなく日常点検によるメンテナンスも重要であることがわかります。

#### ②機器の更新

供用開始から10年以上経過すると、パワーコンディショナや蓄電池等が寿命を迎える可能性が高くなってきます。その際の更新費用について留意する必要があります。

## 2. 導入にあたっての課題（導入断念事例）

過去に太陽光発電導入を検討したが、導入を断念した事例として、A 漁港（蓄電池あり）と B 漁港（蓄電池なし）の事例を紹介します。

### 2.1 発電施設の計画概要

2 地区の発電施設の計画概要について表 2-1 にまとめました。

表 2-1 太陽光発電施設の計画概要

漁港名	A 漁港	B 漁港
平均日射量	4.0kWh/m <sup>2</sup> ・日	4.2kWh/m <sup>2</sup> ・日
設備容量	発電容量：370kW 蓄電池容量：100kWh	発電容量：2,000kW
設置場所	荷さばき所屋根	荷さばき所屋根等
検討実施年	令和元年	平成 25 年
導入目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気料金支出の削減（基本料金及び電力量料金）</li> <li>・CO2 発生を抑制し、地球環境保護に貢献する。</li> <li>・災害時における早期復旧及び事業継続を支援する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気代の削減</li> <li>・地球温暖化防止への貢献</li> </ul>

### 2.2 発電電力の利用計画

2 地区の発電電力の利用計画について表 2-2 にまとめました。

表 2-2 太陽光発電電力の利用計画

漁港名	A 漁港	B 漁港
発電量	-	約 2,000,000kWh/年
利用方法	全量自家消費 （直接消費＋蓄電池利用）	自家消費＋余剰売電
利用施設	荷さばき所 2 棟の各設備で利用	荷さばき所、漁港管理棟等で利用

## 2.3 導入を断念した理由

2 地区の太陽光発電導入を断念した理由について表 2-3 にまとめました。

表 2-3 太陽光発電導入を断念した理由

漁港名	A 漁港	B 漁港
断念した理由	<ul style="list-style-type: none"><li>・補助事業では余剰電力を売電できず、自家消費のみでは投資回収期間が長い（回収期間 13 年）。</li><li>・電気料金が想定より、かなり安価。</li><li>・想定したような効果が出るのか、不安である。</li><li>・塩害を受けやすく、台風時などに屋根に影響が出る可能性が高い。</li><li>・全国的に実績年数が少ない。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・自家消費、余剰電力を売電する条件で収支試算したところ、投資回収期間が 20 年前後と長い。</li></ul>

## 2.4 調査結果のまとめ

太陽光発電の導入を断念した事例として調査した 2 地区について、調査結果を整理しました。

### (1) 調査結果について

- ・2 地区とも荷さばき所の建て替えと同時に導入し、設置場所は荷さばき所屋根を計画していました。
- ・発電電力の利用施設は荷さばき所を中心に計画していました。
- ・2 地区とも基本は自家消費でしたが、余剰電力が発生することを想定していました。
- ・断念した主な理由は以下のとおりです。
  - ①初期費用の回収期間が長い。
  - ②塩害等による維持管理の負担が大きい可能性がある。

### (2) 断念した理由のまとめ

#### ①初期費用の負担

導入時の初期費用の負担に対する懸念が大きいため、さらに導入後の回収期間の短縮についても併せて、考えられる課題を以下に挙げます。

- ・現状では蓄電池の導入は高コストの問題がありますが、コストとのバランスが取れた蓄電池容量を検討することで、導入が可能となる余地はあると思われます。
- ・通常、施設ごとに電力会社と契約していますが、この別契約となっている複数需要場所間で太陽光発電電力を相互利用できるシステムが可能となることで、さらなる発電電力の有効活用が期待できます。

#### ②更新時の費用

導入後も設備の更新時に発生する費用の問題があり、設備の更新に時期に合わせた補助制度の活用など、ライフサイクルコストを踏まえた維持管理が必要となります。