

太陽光発電の現況と今後の動向

地球温暖化防止や有限である化石燃料の代替エネルギー確保などの観点から、再生可能エネルギーへの注目度は年々高まってきており、新しい技術の開発やコスト面の改善などの動きも活発化してきています。

更には、東日本大震災（以下、「震災」という。）による東京電力福島第一原子力発電所の事故（以下、「原発事故」という。）以降、電力不足への懸念や火力発電等の燃料価格の高騰などを背景として、にわかに再生可能エネルギーが脚光を浴びるようになってきました。

また、震災の被災自治体の多くが、震災復興計画の中で再生可能エネルギーの導入等を掲げているほか、メガソーラー（大規模太陽光発電所：発電容量1,000KW以上）の設置構想等を打出している企業なども出てきています。このような動きを踏まえ、太陽光発電の概要や現況などについてレポートします。

1. 太陽光発電とは

太陽光発電とは、太陽電池を利用し、太陽光のエネルギーを直接的に電力に変換する発電方式です。発電した電力については、住宅や事業所等に供給されますが、従来は、発電電力が消費電力を上回った際は、電力会社に送電して電気を販売し、逆に消費電力が不足する際は、電力会社の電気を使用する仕組みとなっていました。

しかし、今年7月に開始された「再生可能エネルギー固定価格買取制度」（後述）の認定を受け太陽光発電を行う事業者は、発電した電力の全量を電力会社などに買取ってもらうことになりました。

なお、太陽光発電の主な長所と短所をまとめると下表のとおりとなりますが、長所はエネルギーが無尽蔵であり、環境面の優位性が高いことに加え、今後の技術開発等でコスト低減の期待が大きいことなどが挙げられます。

一方、短所としては、夜間は発電せず、発電量が天候に左右されるほか、現状は他のエネルギーに比べてコストが割高であることなどが挙げられます。

区 分	長 所	短 所
発電条件	・出力ピークと需要ピーク（日中）とが重なる。	・夜間は発電せず、雨天・曇天などの天候に発電量が左右される。 ・影、汚れ、降雪等で遮蔽されると発電量が低下する。
発電コスト	・需要地に近接して設置可能であるため送電コスト等が節減できる。 ・量産効果や技術開発などで、将来的にコスト低減が期待できる。	・現状は、一般的に発電コストが他のエネルギーに比べて割高である
発電効率	・規模にかかわらず発電効率が一定であるため、小規模・分散運用が可能である。	・設置規模を大きくしても、発電効率は向上しない。 ・高温時には発電効率が低下する。
耐久性	・発電部の磨耗や故障が起きにくい	—
環境面	・発電時に廃棄物・排気・騒音・振動等が発生しない。 ・材料・部品の大部分がリサイクル可能である。	—
設置条件	・設置の制限条件が小さい（屋根や壁面への設置方法等もあるため、敷地の占有の節減が可能）。	—
その他	・エネルギー源は無尽蔵である。 ・蓄電池の活用により、災害等の非常に活用可能である。	—

2. 太陽光発電の現況

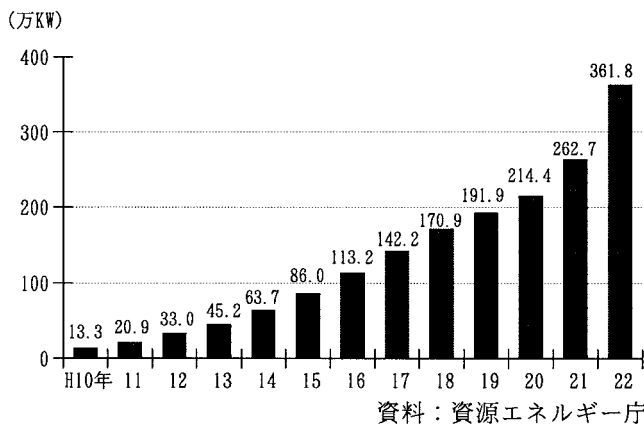
(1) 太陽光発電の発電量等

日本における平成22年度の全エネルギー発電量は、9,876億KWhとなっていますが、再生可能エネルギー(太陽光、中小水力、風力、地熱、バイオマス)が占める発電量はその約1%(99億KWh)となっています。火力の約59%、原子力の約31%と比較すると、発電量の割合は小さいものとどまっています。

また、再生可能エネルギーに占める太陽光発電の発電量は約13%(13億KWh)となっていますが、平成17年の約7%(4億KWh)から毎年着実に増加しています。

一方、平成22年の太陽光発電システム容量は361.8万KWとなっており、これは、標準的な一般家庭112万世帯分の年間の電力を賄える容量に相当します。これを平成10年(13.3万KW)と比べると27倍となっており、この間通増傾向で推移しています(図表1)。

図表1. 日本の太陽光発電システム容量の推移



<参考>

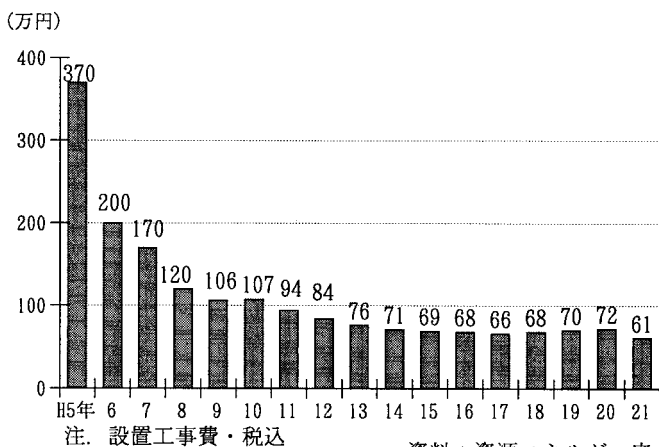
K W (キロワット)	瞬間に発電する電力の単位であり、発電設備などの発電容量を表します。例えば、1KW(1,000W)は100Wの電球を10個点灯した瞬間の電力となります。
K W h (キロワットアワー)	実際に発電した電力量の単位であり、例えば、1KWhは100Wの電球を10個、1時間点灯した場合の電力量となります。

(2) 太陽光発電のコスト

太陽光発電システムの価格の推移をみると、平成5~8年にかけて大幅に下落しましたが、その後の下落テンポは緩やかなものとなり、平成21年では1KW当り61万円(設置工事費・税込)となっています(図表2)。標準的な住宅用太陽光発電システムの場合、発電容量は4KW程度となっていますので、設置費用は約240万円となりますが、12~14万円の補助金制度(後述)を活用すると初期費用は220万円程度となります。また、再生可能エネルギー固定価格買取制度(後述)を活用した場合の設置費用の回収期間は10~15年程度といわれています。

なお、最近では太陽光発電システムの価格競争の本格化などにより、1KW当り40~50万円台の価格となっている動きもみられています。

図表2. 太陽光発電のシステム価格推移(1KW当り)



また、平成23年12月に国家戦略室の「コスト等検証会議」において、エネルギー別の発電コストに関する報告書がまとめられました。本報告書では、原子力発電や火力発電は将来的にコスト上昇が予想されています。一方、太陽光発電については、現状は他のエネルギーと比較して割高なコストとなっていますが、平成42年には最もコスト低減が図れるエネルギーとされています(図表3)。

図表3. エネルギー別の発電コスト試算 (円/KWh)

	平成22年	平成42年	備 考
原 子 力	8.9以上	8.9以上	現時点の事故損害額約6兆円を含んだコスト試算、事故損害額1兆円増加毎に約0.1円上昇
石 油 火 力	22.1~23.7	25.1~28.0	燃料費、CO2対策等の影響により上昇
太陽光	メガソーラー	12.1~26.4	量産効果・次世代太陽電池開発等で低減の可能性大
	住 宅	9.9~20.0	

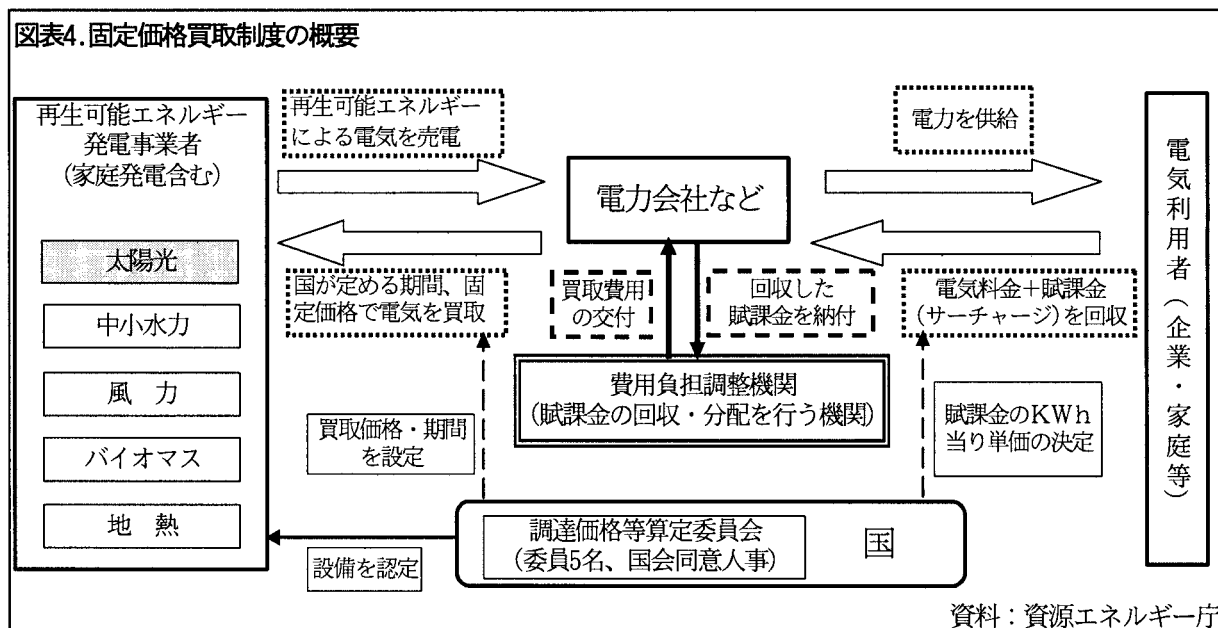
資料：国家戦略室エネルギー・環境会議 コスト等検証委員会

3. 今後の動向

(1) 再生可能エネルギー固定価格買取制度

- A. 今年7月1日から「再生可能エネルギー固定価格買取制度(以下、「本制度」という。))」が開始されました。本制度は再生可能エネルギーの普及をはかるため、太陽光、風力、地熱、中小水力、バイオマスで発電した電力を、電力会社に一定期間、一定の価格で買取することを義務付けるものです(図表4)。電力会社が買取る費用は「賦課金(サーチャージ)」として、電力利用者(家庭、事業所など)が負担します。賦課金は標準的な家庭で、地域により月額75~111円と試算されています(東北電力管内78円、全国平均87円)。
- B. 平成21年から太陽光発電余剰電力買取制度(発電から消費を差引いた分を買取る制度)が実施されてきましたが、7月以降は全量を買取る本制度に変更となります。ただし、住宅用太陽光発電については、従来どおり余剰電力の買取りとなります。

図表4. 固定価格買取制度の概要



資料：資源エネルギー庁

- C. 本制度における電力の買取価格および買取期間は毎年度見直しされますが、設備導入年度の買取価格が買取期間中は継続適用されます（例：太陽光発電10KW以上の設備を今年度に導入した場合、42円/KWhが20年間適用）。なお、価格決定に際しては、再生可能エネルギー設備の集中的導入をはかるため、制度開始後3年間はエネルギー供給者の利潤に配慮することとされています。
- D. 平成24年度の買取価格・期間は、調達価格等算定委員会で今年4月に案が示され、6月18日に経済産業省で正式決定されました(図表5)。再生可能エネルギーシステム導入を検討している事業者などでは、事業化するための収入として適正な水準であり、設備投資計画や収支計画等が策定しやすくなったとの意見が多くなっています。

図表5. 再生可能エネルギーの買取価格(税込)・期間 (円/KWh、年)

	太陽光		風力	地熱	中小水力	バイオマス
	10KW以上	10KW未満				
買取価格	42.00		23.10~57.75	27.30~42.00	25.20~37.70	13.65~40.95
買取期間	20	10	20	15	20	20

資料：調達価格等算定委員会

(2) 太陽光発電導入支援制度

太陽光発電については、現在、システム設置補助金および税制の優遇措置があり(図表6)、初期投資額の軽減等による導入促進策が実施されています。

図表6. 太陽光発電システム導入支援制度(補助金・税制優遇)

	補助金		税制優遇	
	対象	補助金額	対象	優遇措置
個人向け	太陽電池の最大出力10KW未満の発電システム	<ul style="list-style-type: none"> ・1KW当り価格55万円以下 3.0万円/KWを補助 ・1KW当り価格47.5万円以下 3.5万円/KWを補助 	<ul style="list-style-type: none"> 工事費用30万円超 居住部分工事費1/2以上 	工事費(補助金控除後)の10%を所得税額から控除
事業者向け	太陽光発電を含む再生可能エネルギー発電システム	<ul style="list-style-type: none"> ・発電設備 導入経費の1/10以内 年間上限5億円 最大4年間(20億円) ・蓄電池および送電線 導入経費の1/3以内 年間上限蓄電池、送電線 各5億円(合計10億円) 最大4年間(20億円) 	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー固定価格買取制度の認定 設備取得後1年以内に事業開始 再生可能エネルギー固定価格買取制度の認定 	<ul style="list-style-type: none"> いずれか一方の優遇措置 ・普通償却+取得価額の30%限度の特別償却 ・即時償却 (取得価額の全額償却) 中小事業者は取得価額の7%税額控除 設備取得後3年間固定資産税の課税標準を2/3に軽減

資料：資源エネルギー庁

おわりに

太陽光発電については、現状、全発電量に占める割合はまだ小さいものにとどまっていますが、地球温暖化防止や原発事故、火力発電等の燃料価格の高騰などを背景として、導入拡大の気運が高まっています。更に、固定価格買取制度も導入されたことから、住宅や事業所、遊休地への設置に加え、大規模な発電システム設置計画の動きも顕在化しています。

また、太陽光発電の設備製造から稼働までには、各種製造業や建設業など、様々な産業が関連しており、幅広い分野での経済波及効果も十分期待できることから、今後、システム導入の動きが加速することが予想されます。

<参考>

1. 主要国の太陽光発電システム容量

日本の太陽光発電システム容量は362万KW(シェア10.4%)となっており、ドイツ、スペインに次いで世界第3位の水準となっています(図表7)。

図表7. 主要国の太陽光発電システム容量(平成22年)

国名	設備容量(万KW)	構成比	国名	設備容量(万KW)	構成比
1 ドイツ	1,737.0	49.7	7 中国	80.0	2.3
2 スペイン	391.5	11.2	8 韓国	65.6	1.9
3 日本	361.8	10.4	9 オーストラリア	57.1	1.6
4 イタリア	350.2	10.0	10 カナダ	29.1	0.8
5 アメリカ	253.4	7.2	11 その他	64.2	1.8
6 フランス	105.4	3.0	合計	3,495.3	100.0

2. 太陽光発電容量の将来予測

国連環境計画における全世界のエネルギー別発電容量の将来予測(図表8)によると、再生可能エネルギーの中でも太陽光発電は高い伸びが予想されています。平成42年には3億8,500万KWに達し、全エネルギーに占める割合も現状の0.4%から4.6%まで上昇するものと見込まれています。なお、本予測は原発事故の影響を勘案していないため、原子力発電が縮小されれば、更に太陽光発電容量の増加が加速することも考えられます。

図表8. エネルギー別発電容量予測(全世界)

(百万KW、%)

	平成22年		平成32年		平成42年	
	設備容量	構成比	設備容量	構成比	設備容量	構成比
火力	3,310	66.8	4,238	61.1	4,571	55.1
原子力	393	7.9	495	7.1	591	7.1
水力	1,007	20.3	1,297	18.7	1,548	18.7
風力	159	3.2	582	8.4	921	11.1
バイオマス	53	1.1	109	1.6	193	2.3
太陽光	22	0.4	184	2.7	385	4.6
地熱その他	13	0.3	35	0.5	84	1.0
合計	4,957	100.0	6,940	100.0	8,293	100.0

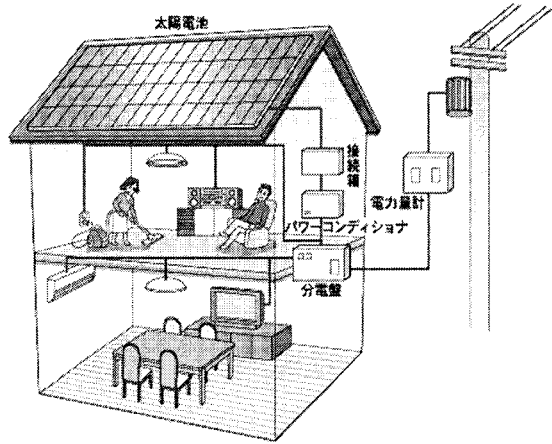
注. 平成22年は実績、平成32年以降は各国の現状の温暖化対策等の実施による予測

資料：国連環境計画、国際エネルギー機関

<太陽光発電のアレコレ>

① 住宅用太陽光発電システムの構成機器

太陽電池	太陽光エネルギーを直接電気に変換する装置
接続箱	太陽電池から直流配線を一本にまとめ、パワーコンディショナに送る装置
パワーコンディショナ	発電した直流電力を交流電力に変換する装置
分電盤	住宅の配線に電気を分配する装置
電力量計	電力会社と売買した電力を計量する装置

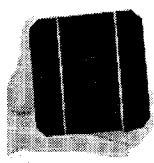


資料：太陽光発電協会

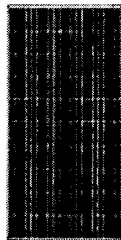
② 太陽光パネルの構成要素

セル	1個1個の太陽電池(最小単位)
モジュール	セルを複数個集めて合体させたもの
ストリング	複数のモジュールを直列につないだもの(パワーコンディショナが必要とする電圧(通常200~400V)まで上昇させる)
アレイ	複数のストリングを並列接続させたもの(アレイの形状で太陽光パネルとして実際に設置)

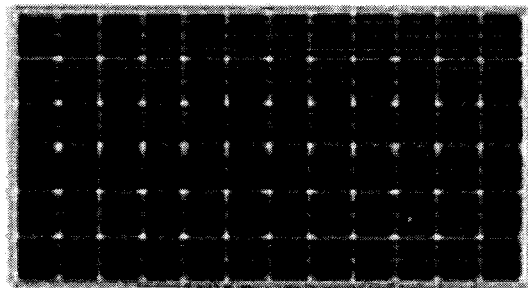
<セル>



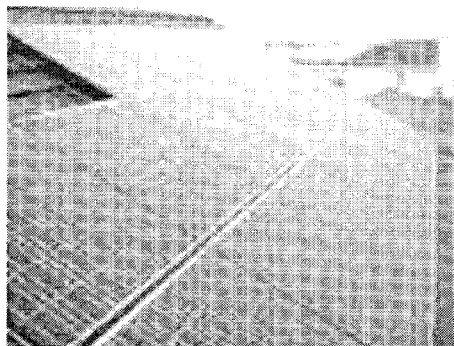
<モジュール>



<ストリング>



<アレイ (太陽光パネル)>



資料：太陽光発電協会