

70 MW ソーラー発電プラント 鹿児島県でこの秋発電開始

29 万枚の太陽光パネルで約 22 000 世帯分 を発電する鹿児島七ツ島メガソーラー発電所

鹿児島県薩摩半島の錦江湾に面した IHI 所有地に建設中のメガソーラー発電所が、この秋、いよいよ稼働する。発電能力 70 MW、年間発電量は約 79 GW・h で国内最大級。再生可能エネルギーの産出によって、震災以降の電力供給不安の解消に寄与し、また、年間約 25 000 t の CO₂ 削減にも貢献する環境ビジネス事業として注目されている。



鹿児島七ツ島メガソーラー発電所（平成 25 年 3 月撮影）

太陽光で発電

太陽光発電は、光エネルギーを直接電気に変換できるため、再生可能エネルギーのなかでも、効率の良い発電システムである。その装置は、プラス・マイナスの電極をもつため、一般に「太陽電池」と呼ばれているが、蓄電機能はなく、光を瞬時に電力に変換する発電装置である。

原料となる材質は幾つかあるが、現状ではほとんどの場合、純度の高いシリコン（けい素）結晶が使われる。基板となるのはシリコンを 0.2 mm（200 μm）ほどの薄い板に加工したもので、これを熱加工によって電荷的にマイナス領域とプラス領域の 2 層になるようにする。光が当たらない状態では 2 つの層の間には大きな電位差が生じている。受光面に光が当たると、光のエネルギーによって電子が発生する。発生し

た電子は大きな電位差によって表面の電極に集まる。光が当たる限り電流は流れ続ける。これが太陽光発電の仕組みだ。

表面にはいったん入った光を逃さないための反射防止加工を施し、発生した電気をキャッチするため、受光面は細い井桁状の電極を、裏面は全面電極を形成したものが基本的な構造である。

電卓の太陽電池も、住宅の屋根に並んだ太陽光発電パネルも、そしてメガソーラー発電に使われるものも、材質、発電原理は共通する。異なるのはその規模、つまり、発生する電流、電圧の大きさだ。太陽光発電パネルの主原料はシリコン鉱石。これが金属シリコンに精製され、結晶化されて薄いシリコンウエハに成型される。シリコンウエハを使った太陽電池の一番小さな単位をセル（サイズは 156 mm × 156 mm、出力は 3 ~ 5 W）と呼び、セルをつなげて畳程度の大きさにしたものをパネル（モジュール）、パネルをつなげて架台に載せた状態をアレイと称する。鹿児島七ツ島メガソーラー発電所では、幅 1 662 mm × 長さ 990 mm、最大出力 242 W のモジュールを合計で 290 080 枚設置する。つまり総面積は約 50 万 m² (0.5 km²) となり、これはバチカン市国の面積を上回る広さである。

太陽光発電パネルで生じるのは直流であるため、一定のアレイごとにパワーコンディショナを設置し、交流に変換・調整する必要がある。当事業では、140 基のパワーコンディショナと敷地内の変圧器で交流 6.6 kV に昇圧する。事業地から約 400 m 先には九州電力株式会社五位野変電所があり、地下埋設した送電線によってここに送られて特別高圧 66 kV の系統に接続する。



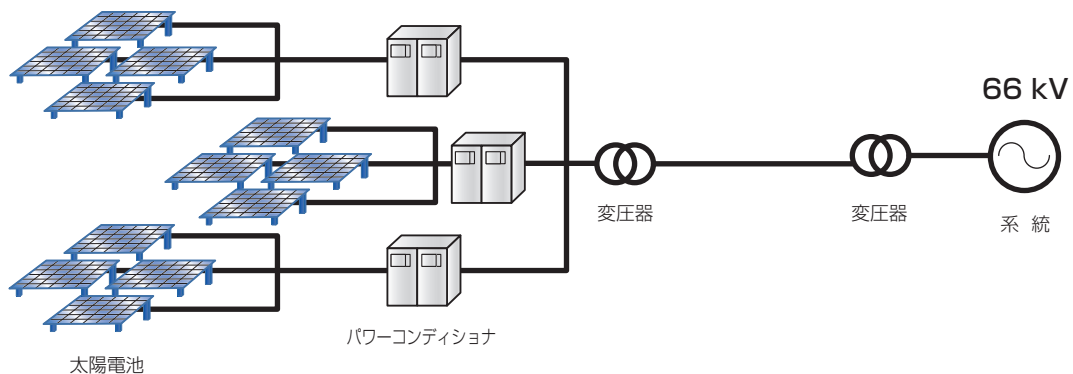
パネル取付状況

発電された電力は、再生可能エネルギー固定価格買取 (FIT: Feed-in Tariff) 制度を活用し、発電全量を九州電力株式会社へと売電する。エネルギーの安定供給に貢献し、また環境ビジネスとしての採算性も高く、IHI が保有する土地の、まさに有効な活用である。

再生可能エネルギーの中でも、伸びる太陽光発電

石油の産出量が減ってくる時代に向けて、また、温室効果ガス削減によって地球環境問題を解決するためにも、水力、太陽光、太陽熱、風力、バイオマス、地熱エネルギー、海流・潮汐などさまざまな再生可能エネルギー技術が研究・開発されてきた。言うまでもなく、東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故を経て、電力をある程度安定的に再生可能エネルギーから得ることは、日本の差し迫った重要な課題である。

将来に向けて、再生可能エネルギーの種別ごとの供給量およびその割合の見通しは、条件や算定方法など



太陽光発電システムのイメージ

によって異なるが、太陽光発電が電力供給量においてその中核となることは、ほぼ間違いない。

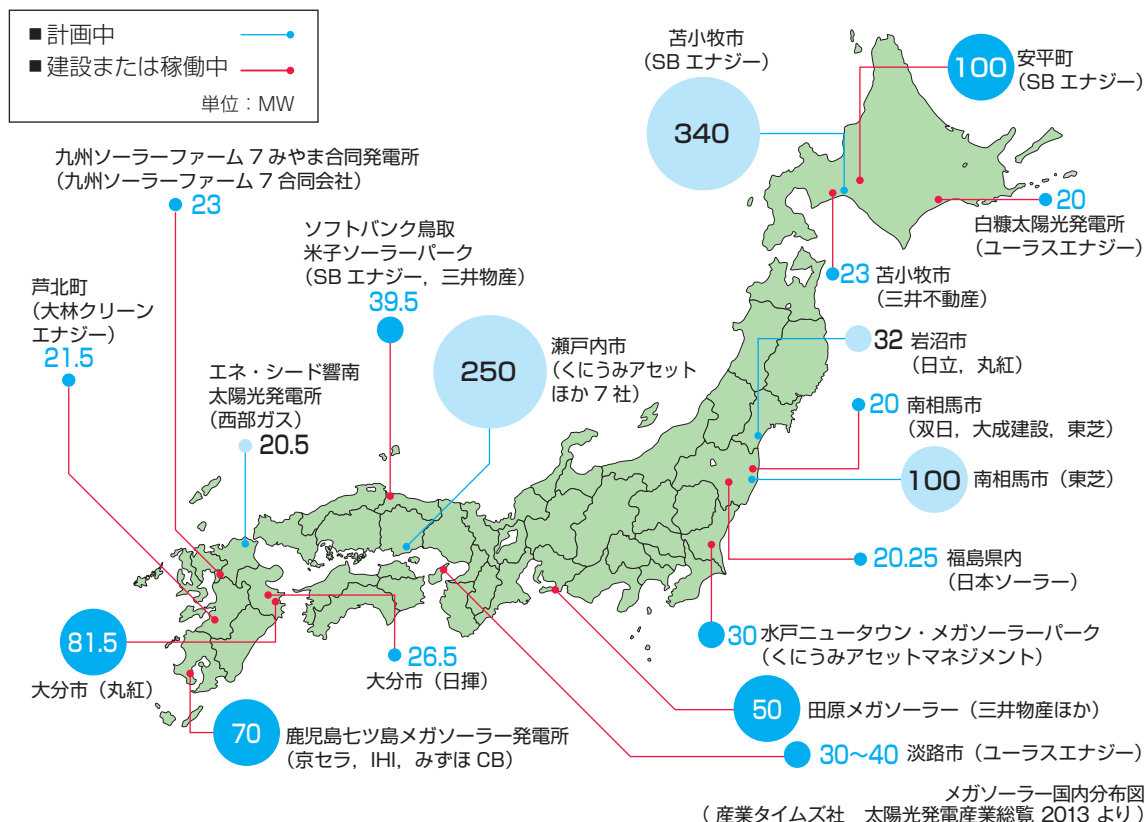
太陽光発電は、当初こそシリコンの品質や変換効率などの問題があったが、昨今はパネル製造のためのエネルギーやコストも削減され、量産が可能となり価格も下がってきた。このため、世界各地でメガソーラー発電が行われている。日本では、2012年にスタートしたFIT制度において、太陽光発電の買取価格は特に高めに設定され、政策上も普及を後押ししている。こうした背景を受け、現在、日本各地でメガソーラー発電計画が進んでいる。一般的に、メガソーラーとは1MW以上の発電能力をもつ発電所を指すが、法制上、発電能力が2MW以上になると66kVの特別高圧に連系しなければならないため、高価で大規模な変電設備が必要となる。このため、2MW以上の発電所およびその計画となると数が限られる。この中でも、鹿児島七ツ島メガソーラー発電所の発電能力70MWは、最大級であることが分かる。

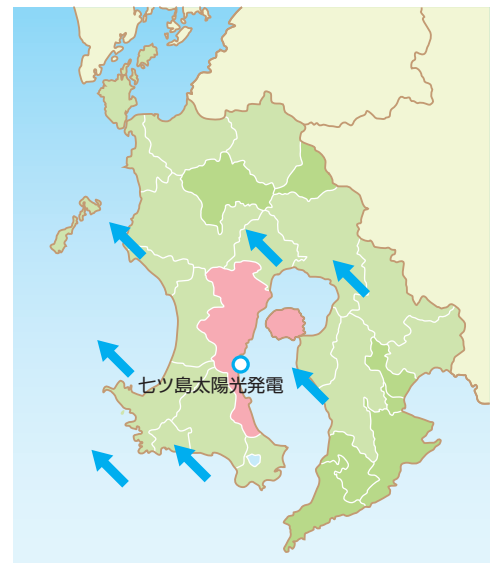
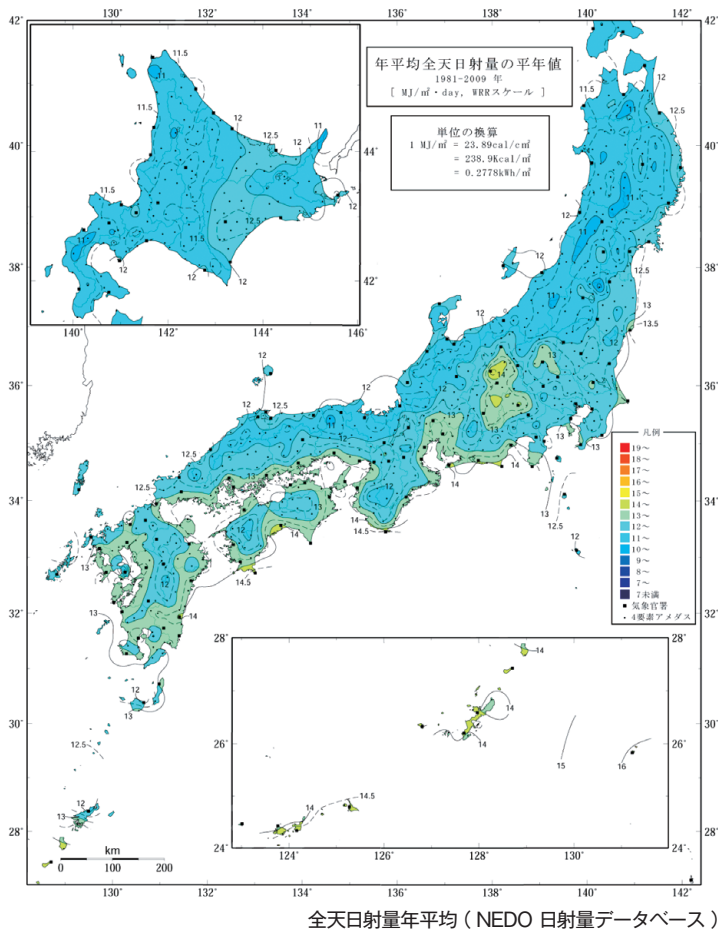
なお、当プラントはFIT制度の制定を待たず、今後の再生可能エネルギーの必要性を見通してそのモデルケースとなるべく、早い時期から企画推進されていたことを特記しておきたい。

鹿児島七ツ島メガソーラー発電所の特徴

鹿児島七ツ島メガソーラー発電所は、発電能力70MW、年間発電量約79GW・h、国内最大級で、一般家庭の約22,000世帯分を発電し、年間約25,000tのCO₂削減に貢献できる見込みである。その面積は、102万m²で、東京ドーム22個分である。この広い敷地に単に太陽光発電パネルをたくさん並べればいいというものではない。鹿児島七ツ島メガソーラー発電所の最大の利点は、その立地といえるだろう。海に張り出した埋め立て地、つまり広大な平坦地であること、周辺に山や高層の建造物などがなく日射が遮られることがないこと、この二つがまずメリットとして挙げられる。また、従来、工業用地であったことから、プラント建設のために森林や保安林の伐採や、景観資源の破損、文化財の移設などの自然環境、文化への影響がなく、さらに、生活圏、経済圏からは一定の距離があるため、太陽光発電パネルによる反射の影響（まぶしさ）が人々の生活に及ぶ可能性も低い。

いくら周囲の環境が良好な立地であっても、そもそも良好な気象条件がなければ十分な発電は望めない。鹿児島地方気象台によれば、1981年から2010年ま





風向き観測データ 鹿児島地方気象台
(桜島上空 850 hpa (海拔 1 500 m)
の月別風配図 (2001 ~ 2010 年)) より

さらに、海岸線から 30 m の地点よりアレイが設置されるので、強風時には潮をかぶる可能性が高い。塩害対策として、太陽光発電パネルの架台にはアルミニウム合金を採用し、コネクタ部分も防じん・防水構造となっている。太陽光発電パネル自体は、一般に、塩害に対応し得る素材で作られているため、影響はほとんどないと考えられる。

での 30 年分の平均値で、日照時間は 1 935.6 h/y、全天日射量は 13.9 MJ/m² となり、プラント設置地域は国内でも日照時間、日射量の多い適地であることが分かる。積雪日はわずか、雷の頻度も突出することはなく、台風の影響、つまり風速に関しては、過去 30 年間の最大風速を考慮して、それに耐える強度でパネルの架台は設計されている。

鹿児島県特有の気象条件として唯一懸念されたのは、活火山・桜島からの降灰の可能性である。鹿児島県が公開している桜島降灰量データから、七ツ島に最も近い測定地点(谷山)の観測データを分析した。この結果、冬季は偏西風の影響で桜島の南西方向(七ツ島の方向)に灰が降ることは少なく、一方、夏季には冬季に比べやや降灰が多くなることが判明した。しかし、ほとんどの降灰は雨によって洗浄される。そこで、鹿児島市の雨量とその出現回数を調べてシミュレーションしたところ、降雨によって火山灰が洗浄されることが分かった。このことから、降灰による発電への影響は大きくないと判断された。

このように太陽光発電に適した場所に、技術的に十分な対策を施して企画された鹿児島七ツ島メガソーラー発電所は、現在、建設は順調に推移し、現地ではすでにアレイ、パワーコンディショナも設置され、配線接続なども目前である。前述の FIT 制度が今後 20 年続くこと、また、太陽光発電パネルは、20 年後でも高い発電効率を維持することなどから、今秋の事業開始以降は、長期にわたって安定的な電力供給、事業展開が見込まれている。メガソーラー発電所のパイオニアとして、多くの電力、そして有益なデータを社会に提供していくことだろう。

問い合わせ先

株式会社 IHI

都市セクター アセットマネジメントグループ

電話 (03) 6204 - 7143

URL : www.ihico.jp/