太陽光発電研究会報告

大野　宏*　諸橋　春夫**　石井　啓貴**　森田　渉*　本多　章作**
本田　崇***　坂井　朋之*

Report of Market and Technology Trends of Photovoltaic Power Generation

OHNO Hiroshi*, MOROHASHI Haruo**, ISHII Hirotaka**, MORITA Wataru*, HONDA Shousaku**, HONDA Takashi***and SAKAI Tomoyuki*

1. 緒　　言

太陽光発電は，世界的な景気後退の中においても市場規模が拡大し，今後も成長が見込める分野である。日本市場では，太陽電池設置に対する補助金が復活した上に発電余剰分の固定価格買取（フィード・イン・タリフ＝FIT）制度が始まっており，急速に需要が増えてきている。また新政権は，地球温暖化対策の中期目標として 90 年比で CO_2 の 25%排出削減を目標に掲げており，太陽光発電導入による対策がますます重要性を高めている。一方で，太陽光発電の発電コストは，電力会社にはほど遠い水準にあり，政策支援により作られた需要（政策需要）に依存している状態である。このため発電コスト低減に向けた革新的技術開発が，強く求められている。

このような背景の中，当研究会では県内企業の太陽光発電市場への参入および企業間連携推進の支援を行うことを目的として，研究会開催による情報提供や太陽光発電に関する調査等の活動を行ったので報告する。

2. 太陽光発電の概要

太陽光発電は，太陽電池を使って電気に変換するシステムである。家庭用太陽光発電の一般的な構成を図 1 に示す。太陽電池では直流電流が発生するため，パワーコンディショナーで交流に変換し，分電盤を通して各部屋のコンセントに送られる。家庭で使いきれない電力は，余剰電力として電力会社が買い取る。

太陽電池は，結晶シリコン太陽電池，化合物太陽電池に大別される。また，製品化されていないが製造方法が簡単な有機薄膜太陽電池や色素増感型太陽電池の研究開発も進められている。

3. 活動概要

3.1 研究会の開催

県内企業（主に製造業と施工業）を対象に，太陽光発電に関する動向と課題を知ってもらうため，講演会を開催した。講師は，先進企業や大学の研究者を中心に，既に市場に参入している県内企業の方にもお願いした。また，当研究所の職員が調査した内容について報告した。

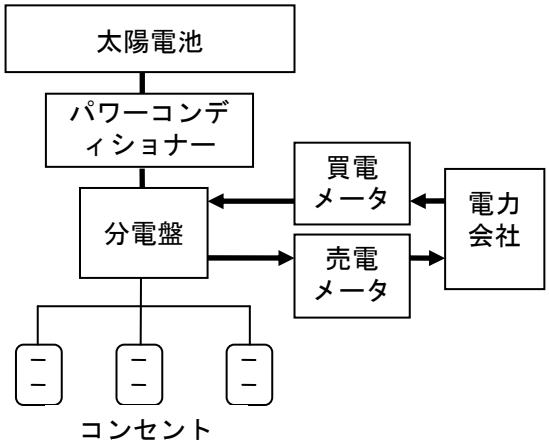

図 1　家庭用太陽光発電の構成

*　企画管理室
**　下越技術支援センター
*** 研究開発センター

第1回　平成21年7月10日
「太陽光発電の現状と将来」
　(株)資源総合システム　大橋孝之氏
「CZTS薄膜太陽電池」
　長岡工業高等専門学校　片桐裕則氏
第2回　平成21年9月25日
「太陽電池の基本原理と新規化合物薄膜太陽電池材料の開発」
　新潟大学工学部　坪井　望氏
「アモルファスシリコン太陽電池の製造方法」
　(株)アルバック超材料研究所　浅利　伸氏
「県内企業の取り組み」
　(株)ジェイシーエム　佐久間淳一氏
第3回　平成21年10月26日
「富士電機システムズの太陽光発電への取り組み」
　富士電機システムズ(株)　西原啓徳氏
「太陽光発電のための集光技術」
　長岡技術科学大学　山田　昇氏
「有機薄膜太陽電池の製造方法」
　トッキ(株)　松本栄一氏
第4回　平成21年11月24日
「太陽光発電の施工」
　(株)日本エコシステム　小島盛利氏
「不具合の事例とその探査法」
　(独)産業技術総合研究所　加藤和彦氏
・新エネルギーフォーラム2009　平成21年12月16日
「太陽電池の開発動向と課題」
　シャープ(株)　前川洽治氏
「『最北端から最先端』風のまち稚内の挑戦」
　稚内新エネルギー研究会　長谷川伸一氏

3.2　太陽光発電の現状調査

太陽光発電の現状を調査するため，国内の先進企業を訪問し，各種セミナーに参加した。

2008年の国内の太陽電池の生産量は1.2GW，対前年伸び率は33%，システム全体の市場規模は1,600億円である。今年から国の補助制度が復活し買取制度も始まったため，2015年には1兆円を超えると予想されている。また，全世界の生産量は6.9GWで高額買取制度のある欧州での導入が進んでいる[1)]。

太陽電池に関する課題は発電効率のアップと低コスト化で，高効率で低価格の太陽電池の開発に各メーカがしのぎを削っている。また，市場が急に拡大したためパネルの施工を希望する業者は多いが，メーカの研修が必要で既に半年から1年待ちという状況である。

太陽光で発電した電力を電力網に流す系統連携も課題である。現在は系統連携している太陽光発電の数が少ないため問題になっていないが，太陽光発電が増えると系統電圧が上昇し，基準電圧（101±6V）を逸脱すると太陽光発電設備側の保護装置が作動する。系統連携される太陽光発電の数が電力会社の柱上トランスで制限されており，発電した電力を買電できない事例もある。太陽光発電を普及させるためには，発電した余剰電力を全て系統連携できるよう電力網を強化する必要がある。

3.3　県内企業の現状調査

県内企業の状況を調査するため，すでに市場に参入している企業を中心に10社ほどを訪問し，現状や課題，今後の取組等を伺った。

県内には完成品としてのパネルを製造するメーカはないが，製造装置，検査装置，部材，制御装置等を製造し，既に市場に参入している企業がある。これらの企業も，高性能化と低コスト化や，分野の拡大等を目指している。

また，県内には雪止め金具を製造している企業が多く，太陽光パネルの取付金具も製造している。一般家庭用の取付金具はパネルメーカの保証範囲に含まれるため，メーカの厳しい検査を受けなければならず障壁が高い。一方，検査体制が確立されている産業用太陽光発電の取付金具は，金具メーカによる保証でもよい場合があり，すでに製造販売している企業が多い。まだ参入していない企業も，今後の市場の拡大が見込めるため，自社の得意技術をこの分野に活

かせないか積極的に情報収集を行っている。

3.4　市場参入の課題

各種調査を進めながら，太陽光発電市場参入の課題や開発テーマを検討した。

製造工程では，大手のパネルメーカや製造装置メーカが抑えており，中小企業の新規参入は難しい。この分野に参入するためには，これらメーカの技術者と太いパイプを作り，製造工程における具体的な課題を提示してもらい，また，県内企業の技術の提案が必要である。(財)にいがた産業創造機構は，10月から太陽光発電ビジネスマッチング会を開催し，大手メーカと県内企業のマッチングに取り組んでいる。大手メーカから講師を招いて講演を行い，県内企業のプレゼンテーションを行ったが，大手メーカからは発電効率の向上や製造コストの低減等一般的な課題の提示しかなかった。一方，オープン・イノベーションを導入している大手企業がありマッチング会も開催されている。これは，大手企業が外部からの導入を考えている開発課題を提示し，その分野の技術を有する中小企業がプレゼンをしてマッチングにつなげるものである。このようなマッチング会に参加して，製造工程に役立つ技術を売り込むことが有効と思われる。

太陽光発電はメインテナンスフリーと言われているが，実際には10年以内に10%程度不具合が発生しているという報告がある[2)]。今後太陽光発電が普及すれば設置後の保守管理も重要になるため，太陽光発電が正常に動作しているか判別する検査装置の開発が考えられる。

県内には太陽光発電の取り付け金具を製造販売している企業が数社ある。また，屋根に穴を開けずに取り付ける金具を製造している企業もある。これは，大手メーカがパネルをしっかり固定するために，屋根に穴を開けて取り付ける方法を指導しているが，雨漏りの心配があるからである。当所のCAE技術を活用し，より軽量で丈夫な金具の開発を支援することが考えられる。

新潟県では冬季に雪が降り，これが太陽光パネル上に積もっていると，その後太陽が出ても発電しないため，雪への対策が必要である。太陽光パネルの設置角を30度以上にし，パネルの外枠の出っ張りが小さければ，雪は自然落下する。また，降雪時に太陽光パネルに電流を逆流させ発熱して雪を溶かしたり，面状発熱体を組み合わせて融雪させたりするパネルも製品化されいる。新潟県のメガソーラーに採用された昭和シェルソーラー(株)のCIS（銅Cu-インジウムIn-セレンSe）太陽電池は，冬季の発電量がシリコン系太陽電池に比べて若干高いという報告がある[3)]。いずれにせよ，雪に強い太陽電池の開発が課題である。

すでに，太陽電池の部材や製造装置で，太陽光発電市場に参入している県内企業もあるが，個々の課題を持っている。そのため，これらの企業の課題を共同研究事業や受託研究事業で個別に支援する方法がある。

4.　結　　言

（1） 太陽光発電は今後市場が大きく拡大する分野であり，県内でもいくつかの企業が市場に参入している。

（2） 短期的な課題として，取付金具や施工，検査装置の開発等が考えられる。

（3） 製造工程への参入は難しいが，大手メーカや製造装置メーカとのマッチングが必要である。

参考文献

1）第 1 回太陽光発電研究会，(株)資源総合システム講演配布資料，平成 21 年 7 月 10 日

2）第 4 回太陽光発電研究会，(独)産業技術総合研究所講演配布資料，平成 21 年 11 月 24 日

3）(財)にいがた産業創造機構主催第 2 回ビジネスマッチング会，昭和シェル石油(株)講演配布資料，平成 21 年 12 月 4 日