

太陽光発電(PV)モジュールの信頼性にかかわる標準化の取組み -QAフォーラム活動の概要-

SEMIスタンダード 日本地区PV技術委員会Co-chair 山道 正明

はじめに

太陽光発電の生産出荷量は、地球温暖化防止等の環境意識の一層の高まり、セル・モジュールの価格、原発を巡る議論等により、引き続き高い伸びを続けている。一方、普及拡大に伴い、「設置したシステムが所期の発電性能を発揮していないのではないか」「設置法(屋根置き、地上設置等)・設置場所に適した太陽光発電モジュール(以下PVモジュールと記述)を知りたい」等の懸念要望が多く聞かれるようになってきた。今回、PVモジュールの信頼性に関わる国際標準化活動に関与する機会があり、その一端をご紹介させていただく。

太陽光発電市場の最近の動向

2000年初頭からドイツにおいて本格化した再生可能エネルギー普及拡大政策をきっかけに、太陽光発電の導入普及は2005年ごろからまずドイツを中心に急速に進み、その後もスペイン、イタリア等のヨーロッパ諸国で同様の普及支援政策が導入されるにつれて、太陽光発電の生産出荷は年率40%を超す高成長を遂げた。2008年のリーマンショックによる世界経済の混乱の影響が懸念されたが、引き続き急速な伸びを見せ、2011年には世界計で30GW程度に達したと見込まれている。この間、中国、台湾を中心に多くのメーカーが市場に新規参入したこともあり、2005年には世界のトップ10社が全体出荷量の73%を占めていた市場は、2011年にはその比率が37%にまで低下、まさに群雄割拠の様相を呈するようになった(図1)。

日本では再生可能エネルギー全量買取法案が昨年8月に成立、本年7月から買取りが開始された。太陽光の買取り価格も現時点では世界最高水準の42円/KWhと決定され、これを機に、わが国における中大規模太陽光発電プロジェクトの計画が大いに進み、業界が活性化することが期待されている。

PVモジュールの信頼性にかかわる課題

近年の新規参入者の増加と大規模生産能力投資により、太陽光発電は大幅な供給過剰が続き、価格を中心に競争は激化の一途をたどっている。それに伴い、信頼性に不安のあるモジュールが市場に出回ることが懸念されるようになった。太陽光発電システムは、20年あるいはそれ以上の長期寿命が期待されており、長期間にわたる発電能力維持、総発電量が投資採算に大きく影響を及ぼすことから、システムの中核をなすPVモジュールの信頼性についての関係者の関心は、ますます高まりを見せている。すなわち、ユーザー、一般消費者の商品選択、導入判断、PV発電事業者、投資家、金融機関の事業採算見直し、設備・システム選定、事業リスク評価、保険機関の事業リスク評価、保険料率算定、さらには太陽光発電普及支援政策当局の適切な支援政策検討

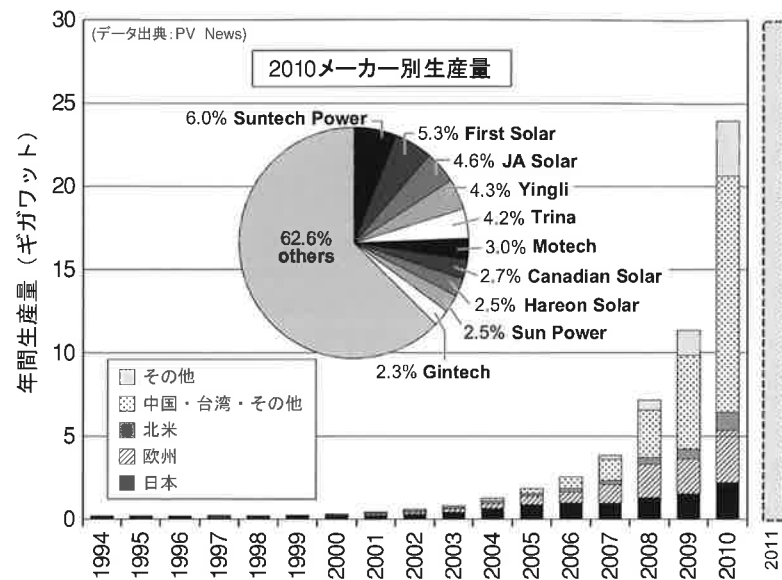


図1 世界の太陽光発電生産量推移

等の場面において、適切な判断を支える信頼性のある情報を求める声は極めて大きい。

PVモジュールの信頼性評価にかかわる規格は、IEC、JIS、ULで各々規定されている。これら規格試験は、製品として最低限度適合すべき要求事項を定めており、その基準認証は業界およびユーザーに広く受け入れられている。

- IEC61215/61646: デザイン認証・形式認定(初期性能評価)
- IEC61270、UL1703: 安全性認証

これらの試験は、実使用環境下で5-10年の性能寿命に適合すると言われている。しかし、20-25年の長期信頼性にかかわる国際標準、基準認証システムは未整備であり、また、設置環境、設置法等を反映した基準はない。

一方、市場では、現在多くの海外メーカーは25年の性能保証を謳っており、ユーザーから期待される寿命も20年以上、時には30年となっている。現行の基準認証では、粗悪なモジュールの市場流通を防ぐことは難しく、20年以上の寿命を期待されて導入される太陽光発電システムの一部が、それ以前に不良品の山を築くことになりかねない。このような状況に対応すべく、欧米の研究機関、試験機関から、PVモジュールの信頼性試験法、独自の基準認証の提案がなされているが、このような試験法、認証の乱立が続くならば、市場混乱、非関税貿易障壁が生じる恐れも懸念される。

QAフォーラム(国際PVモジュール基準認証信頼性フォーラム)の組織化

2011年3月、PVモジュール信頼性についての懸念を共有する太陽光発電技術研究組合(PVETC)、産総研、米国National Renewable Energy Laboratory(NREL)が、米国サンフランシスコにおいて、PV信頼性にかかわる諸課題を議論する国際プラットフォーム

「QAフォーラム」の構築に向けての議論を行い、以下の諸点について確認し、活動を開始することに合意した。

① QAフォーラムの目的

- PVモジュールの信頼性にかかわる諸問題について、世界中の専門家による国際的な議論を行い、その成果を国際標準化に反映させる。
- 20-25年以上の長期信頼性を評価する国際的に統一された試験法の開発と標準化、およびその国際基準認証システムの構築に取り組む。
- PVモジュールの設置環境・気象条件および設置方法を考慮した信頼性評価指標(レーティング)の開発を目指す。また、PVモジュール製造における安定品質確保および品質保証にかかわる要件についても検討する。

② QAフォーラムの運営

- ボランティア参加によるオープンフォーラム(要登録)。
- 透明性の高い運営: 議論内容は原則参加メンバーに公開。
- 文献・資料のピアレビュー、実験・フィールド調査等に基づく科学的技術的アプローチ。
- 国際標準化にあたっては、IEC TC82 WG2、SEMI等の国際標準化組織と密接に連携協力しながら取り組む(図2)。
- 適宜国際フォーラム会議を開催、検討成果を発表する。
- 開発成果はフォーラム標準としてパイロット認証を行い、その実用性を検証する。
- まずSi結晶モジュールについての取組み、その後薄膜、集光型についての取組みを考える。

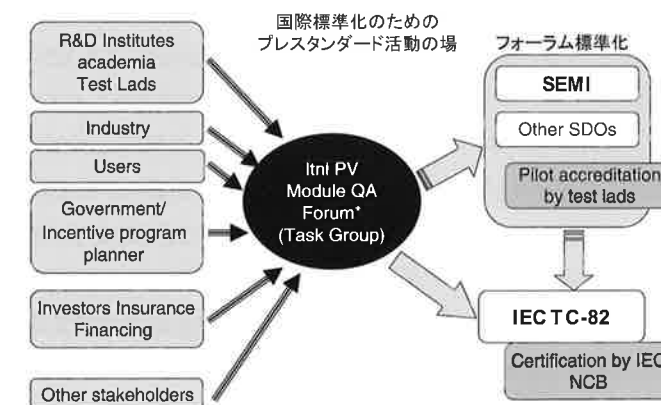


図2 QAフォーラムのポジション

QAフォーラム活動の展開

① 第1回QAフォーラム国際会議

上記合意に基づき、昨年7月15-16日にサンフランシスコにおいて、第1回国際PVモジュール基準認証信頼性フォーラム(QAフォーラム)会議が、経産省、米エネルギー省、欧州総局共同研究所(EU DG JRC)、SEMI PVグループのご支援・ご後援の下、PVTEC/産総研、NRELにより共催された。世界各地から170名以上の専門家が参加し、QAフォーラムのニーズ、意義、および具体的取組み課題について議論し、テーマ別に5つのタスクグループ(図3)を組織し活動をスタートすることが合意された。

タスクグループ	国際リーダー	日本リーダー
1 PV QA Guideline for Manufacturing Consistency	Ivan Sinicco (Oerlikon)	江口(シャープ)
2 PV QA Testing for Thermal and Mechanical Fatigue	Chris Flueckiger (UL)	棚橋(エスベック)
3 PV QA Testing for Humidity, Temperature and Bias	John Wohlgemuth (NREL), Neelkanth Dhere (FSEC)	土井(産総研)
4 PV QA Testing for Diodes, Shading and Reverse Bias	Vivek Gade (Jabil), Paul Robusto (Intertek)	内田(JET)
5 PV QA Testing for UV, Temperature and Humidity	Michael Kohl (Fraunhofer-ISE)	廣田(東レ)
6 QA Rating Communication	David Williams (Clean Path Ventures)	-

図3 QAフォーラムタスクグループ (敬称略)

② 第2回QAフォーラム国際会議

昨年12月7-8日に東京において第2回国際会議が開催され、内外から約230名の専門家が参加し、PVモジュール信頼性に関する課題討議および各タスクグループの活動進捗状況が報告された。

③ タスクグループ活動

世界各地域でタスクグループのメンバー募集が行われ、現在約290名が参加登録。わが国からはセル・モジュールメーカー、部材・装置メーカー、研究・試験機関を中心に、60名以上のメンバーがそれぞれのタスクグループに参画している。進捗状況は都度世界の専門家が集まる機会に紹介され、取組みの方向性および内容についての議論が行われている。この間、わが国のタスクグループ#1のメンバーにより、PVモジュールの信頼性(性能保証)を確保するための設計、製造、アフターサービスにわたる品質保証システムの要求事項についての検討が行われた。その結果は、本年2月末に公布されたJIS Q8901に反映され、さらに本年6月には、PVモジュール認証機関協議会メンバー4社によるこの規格の認証業務が開始された。

その他のPV関連の標準化活動

PV関連の国際標準化は、IEC TC82を中心に活発な活動が進められている。現在テーマ別に6つのワーキンググループが組織され、IEC標準化原案の企画・検討を行っている。わが国では、日本電機工業会(JEMA)が窓口となり、国内意見のとりまとめとその反映に取り組んでいる。SEMIでは2008年に標準化活動が開始され、これまでポリシリコン・ウェーハ、ガス・ケミカルの仕様およびそれら試験法を中心に、36のSEMIスタンダードが出版され、さらに多くのテーマについて取組みが進んでいる。

おわりに

PV産業はいまだ本格的発展の緒についたばかりと言われていたが、その活動は早くからグローバルなものとなっており、新技術、新ビジネスモデルを携えての新規参入者も多い。このような状況における標準化の役割、意義については議論があるが、一方では、欧、米、さらには最近では中国のこの分野の国際標準化についての関心は極めて高い。PV先進国である日本が、これまで培ってきた技術知見、ビジネス経験を生かし、国際標準化において、より積極的な活動と貢献をすることが期待されている。