

太陽光発電システムの認証制度

芝田克明

(一般財団法人 電気安全環境研究所)

1

内容

1. 太陽光発電システムの認証(概観)

- 1.1 認証が求められる背景
- 1.2 認証のための国際規格(IEC規格)
- 1.3 地域別動向
- 1.4 IECEE-PV-FCS制度と加盟機関

2. 太陽光発電システムの認証試験

- 2.1 IEC規格による太陽電池モジュール認証試験規格
- 2.2 インバータ認証試験規格

おわりに

2

1. 太陽光発電システムの認証(概観)

1.1 認証が求められる背景

1.2 認証のための国際規格(IEC規格)

- (1) 太陽電池モジュール
- (2) 太陽光発電システム用インバータ
- (3) その他IEC規格(系統連系するための要件等)

1.3 地域別動向

- (1) 欧州における動向
- (2) 米国における動向
- (3) 日本における動向
- (4) 日本以外のアジア大洋州地域の動向

1.4 IEC-IEE PV-FCS制度と加盟機関

3

1.1 認証が求められる背景

- 製品認証のパターン
 - ① 安全性認証: 「安全規格」への適合性を認証するもの
 - 各国の法令に直接・間接的に結び付き強制規格または準強制規格的な運用が行われることが多い。
 - ② 性能認証: 商取引などの際に「性能規格」への適合性を認証するもの
 - 国際標準へのトレーサビリティを確認することで、国際的に通用する認証となる。
- 太陽電池の認証の場合: 安全/性能の両方の認証が求められる。
 - ① 安全性認証: 電気製品(電気設備)としての安全性を要求
 - 専門知識のない一般人の感電および火災の危険からの保護
 - ② 性能認証: エネルギー変換製品としての発電性能を要求
 - 出荷時の発電性能(W) / 長期的信頼性(出力低下度合い)
 - インセンティブ制度(FIT / 公的助成)のオーナーが要求する場合も
- 対象となる太陽電池製品
 - ① 安全性認証: 太陽光発電システムを構成するすべての製品
 - ② 性能認証: もっぱら太陽電池モジュール
- 系統連系認証(太陽光発電システムを電力会社の配電系統に連系して使用する場合)
 - インバータに対して系統連系保護機能の具備を要求
 - 数が多く出る製品に対する製品認証(以下の機能を認証)
 - 安全(対人): 公衆および作業者の安全確保
 - 安全(対物): 電力供給設備または他の需要家の設備の安全に影響を及ぼさない。
 - 品質: 供給信頼度(停電等)及び電気品質(電圧, 周波数等)の面で他の需要家に悪影響を及ぼさない。

4

1.2 認証のための国際規格(IEC規格)

(1) 太陽電池モジュール

- 性能認証規格
 - IEC 61215 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval: 1993年)～結晶系モジュール
 - IEC 61646 (Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval: 1996年)～薄膜系モジュール
- 安全性認証規格
 - IEC 61730-1 (Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 1: Requirements for construction: 2004年)
 - IEC 61730-2 (Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 2: Requirements for testing: 2004年)
- オプション規格(海岸地域)
 - IEC 61701 (Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules: 1995年)
- 発電量評価規格
 - 現行の性能認証規格は、発電性能を限られた条件でのみ評価
 - 地域別に年間発電量を評価するための規格(IEC 61853シリーズ(Photovoltaic (PV) module performance testing and energy rating))が制定中
- トレーサビリティ確保のための規格
 - 太陽電池モジュールの出力と国際標準(基準太陽光・標準電球)とのトレーサビリティを確保
 - 測定方法: 屋外測定法(自然太陽光)／屋内測定法(ソーラシミュレータ法)
 - IEC 60904シリーズ (Photovoltaic devices: Part1～Part10)
 - 基準デバイス(Reference device)を使用した具体的な測定手順を規定

5

1.2 認証のための国際規格(IEC規格)

(2) 太陽光発電システム用インバータ

- 太陽光発電システム用インバータの製品安全認証用規格
 - IEC 62109シリーズ: Safety of power converters for use in photovoltaic power systems
 - IEC 62109-1 (General requirements; 2010年)～一般要求事項: 制定済み
 - IEC 62109-2 (Particular requirements for inverters; 2011年)～個別要求事項: 制定済み
 - 一部記述に矛盾あり、まだ認証には使用されず。
- 欧州の低電圧(LVD)指令における整合規格
 - IEC 62103 (Electronic equipment for use in power installations: 2003年)～パワー半導体機器一般に関する製品安全規格
 - 欧州規格EN 50178:1997 (Electronic equipment for use in power installations)をIEC規格化したもの
 - 欧州系認証機関は従来からインバータの製品安全認証にこの規格を使用

6

1.2 認証のための国際規格(IEC規格)

(3)その他IEC規格(系統連系するための要件等)

- 系統連系のための規格
 - IEC 61727 (Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility interface ; 2004年)
 - IEC 62116 (Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters ; 2008年)～単独運転防止機能の試験手順を規定(日本提案)
 - 系統連系に関する要求については、国ごとにLocal codeに委ねざるを得ない部分が多いため、現状でIEC 61727はほとんど使用されていないのが実情。
- その他BOS規格
 - ケーブル、コネクタなどの部品についても、認証のためのIEC規格が検討中。
- スタンドアローン型システムに関する規格
 - 蓄電池付きシステムに関する一連の国際規格(TS 62257シリーズ:無電化村等での使用を想定)も整備。

7

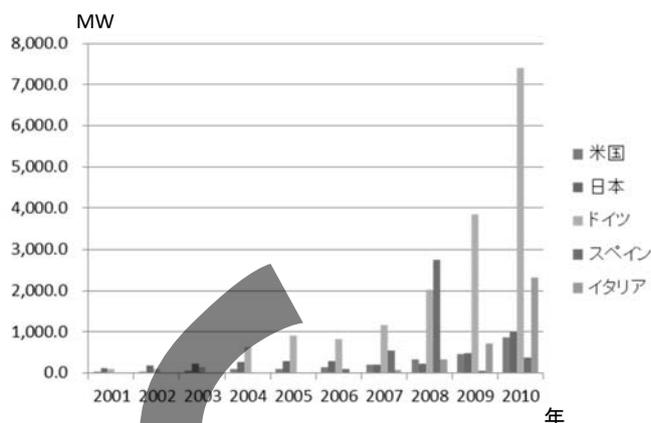
1.3 地域別動向 (1) 欧州における動向

- モジュール性能認証IEC規格の欧州規格(EN規格)化
 - IEC 61215(1993年)→EN 61215:1995年
 - ドイツの認証機関であるTÜV Rheinlandがいち早く認証試験設備を整備して認証業務を開始
 - IEC 61215(1996年)→EN 61646:1997年
- モジュール安全性認証IEC規格欧州規格(EN規格)化
 - IEC 61730-1&2(2004年)→EN 61730-1&2:2007年
 - 低電圧指令(Directive on the harmonisation of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits: 2006/95/EC)の「整合規格(harmonised standards)」(同指令第5条で規定)
 - 欧州で太陽電池を販売する場合、EN 61730-1&2への適合性証明(CEマーキング)が必要
 - 供給者が自ら行う第一者適合性評価(自己宣言)で構わないが、通常は第三者認証(欧州以外の認証機関でも可)を選択。
- 「フィード・イン・タリフ制度」と認証との関係
 - 太陽電池モジュール購入に際して、IEC 61215(またはIEC 61646)による認証の取得を要求
 - 個々の投資家に代わってモジュールを調達するバイヤーが認証を要求するのが通例
- インバータ認証規格
 - 低電圧指令に基づくCEマーキング向けの製品安全規格として、EN 50178(IEC 62103)を使用(再掲)
- 系統連系認証規格
 - 国ごとに電力会社の要求事項が異なるため、欧州全体に通用する認証は行われていない。
 - ドイツ: DIN/VDE 0126-1-1(Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid: 2006年)
 - 英国: Distribution Code別表1にリストされている Engineering Recommendation G83/1
- 周辺機器(BOS)規格
 - コネクタ: EN 50521(Connectors for photovoltaic systems -Safety requirements and tests: 2008年)
 - ケーブル:ドイツ案(AK 411.2.3 “Leitungen für PV-Systeme”)を基にEN規格化作業中。

8

欧州市場で性能認証が要求された背景

- フィード・イン・タリフ制度の導入による市場の急拡大
 - ドイツ(2003年)
 - スペイン(2008年)
 - イタリア(2009年)



- 長期固定価格での高額買取り(20年)
 - 投資コスト回収リスク軽減の必要性
 - メーカー保証要求するも倒産リスクは回避できず
 - 最低の性能保証としてのIEC認証

9

1.3 地域別動向 (2)米国における動向

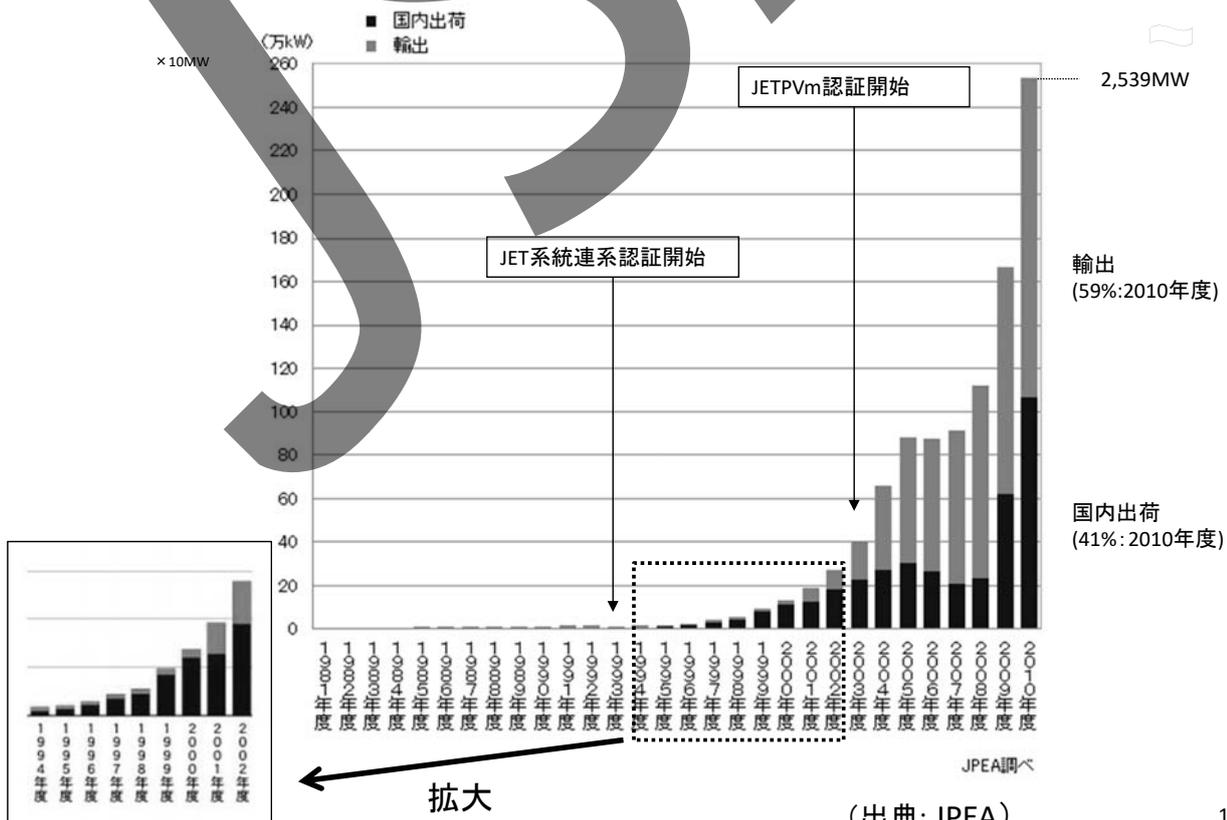
- モジュール認証～1980年代から実施
 - UL 1703 (Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels) : 第1版は1986年発行
 - 安全性認証IEC2規格 (IEC 61730-1およびIEC 61730-2) の基になった規格
 - 元々は1認証機関であるUL(Underwriters Laboratories Inc.)の要求事項
 - 2000年に国家規格 (ANSI 1703) 化～UL以外もOSHA (労働安全衛生庁) の認定試験所 (NRTL) となって認証を実施
 - CSA (Canadian Standards Association) 及びIntertek NA
- 米国におけるANSI/UL 1703への適合性要求の背景
 - 連邦法 (Public Utility Regulatory Policies Act (PURPA), 1978年) に基づき電力会社を買取り義務の発生するSPP (小規模電力生産者) のQF (有資格施設) に対して、電力会社または州公益企業規制機関が適合性を要求
 - 連邦法 (Occupational Safety and Health Act, 1970年) において職業安全の観点からオフィスビルや工場で使用する電気製品に適合性を要求。
- ANSI/UL 1703のIEC整合化の動き
 - WTO/TBT協定のルールに従って、IEC 61730-1およびIEC 61730-2への整合化作業 (ANSI 61730の制定) が進行中。
 - 試験規格であるIEC 61730-2では、性能認証規格 (IEC 61215/61646) の劣化試験の多くを前処理条件として引用しているので、その部分についてはANSI規格をIEC 61215/61646にも整合させる必要あり。
- カリフォルニア州における公的助成の条件
 - ANSI/UL 1703への適合
 - IECの性能認証規格 (IEC 61215/61646) に基づく測定データ (出力, NOCT, 温度係数など) も要求。
- インバータ認証規格
 - 製品安全のためのOSHAの認定規格: UL1741 (Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use With Distributed Energy Resources)
 - UL以外にも4機関がUL1741に基づく認証を実施。
 - 系統連系のための要求事項: IEEE 1547 (Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems: 2003) 及びIEEE 1547.1 (Standard Conformance Test Procedures for Equipment Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems: 2005) への適合性を要求。
 - ULその他の認証機関では、UL 1741とIEEE 1547.1の両方を適用する統合認証を実施。
- 周辺機器(BOS)規格
 - UL Subject X703シリーズで、コネクタ、ケーブル等の認証規格を整備。

10

1.3 地域別動向 (3)日本における動向

- モジュール認証**
 - 2003年～: JETにおいて、国際規格(IEC 61215/61646)に基づく任意の太陽電池モジュール性能認証サービス(JETPVm認証)を開始
 - 2006年～: IEC 61730-1およびIEC 61730-2も適用規格に追加した「性能+安全性認証」に移行
 - 2004年: IEC 61215およびIEC 61646の整合規格がJIS化(JIS C8990およびJIS C8991)
 - 2010年: IEC 61730-1およびIEC 61730-2の整合規格もJIS化(JIS C8992-1およびJIS C8992-2)
 - 2009年1月～: 再開された国の住宅向け補助制度において「JET認証相当(※1)」が交付条件となったことをきっかけに、その後開始された自治体の助成制度の多くでは、JET認証相当あるいはこれに準じた認証を受けているモジュールを交付条件にするようになってきている。
 - ※1 「IECEE-PV-FCS制度に加盟している海外認証機関の認証についてもJET認証と同等と判断する」(住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金 技術仕様書(太陽光発電普及拡大センター(J-PEC))
- インバータ認証**
 - 1993年: 逆流有りの低圧配電線への系統連系に関する技術的要件が整備(資源エネルギー庁ガイドライン)
 - 1993年～: JETにおいて任意の認証制度(小形分散型発電システム用系統連系保護装置等のJET認証)を開始
 - 件数が急増すると見込まれた系統連系協議の簡略化を図る観点から導入
 - 国のガイドライン等に基づく系統連系保護機能のみならず、電気用品安全法の技術基準に準じた製品安全試験や電磁両立性(EMC)試験に合格することも認証要件としている。
- 安全法規との関係**
 - 日本においては、安全性認証と強制法規(電気事業法に基づく電気設備の技術基準)との関連付け(解釈における例示等)は行われていない。
 - 欧州の低電圧指令に相当する電気用品安全法においても、ケーブルを除き(モジュール、インバータともに)品目指定されていないため規制対象外。
 - 太陽光発電用ケーブルについては、EN規格原案を基にして業界団体規格(JCS4517:2010年日本電線工業会)が制定されている。

国内出荷・輸出推移 (1981- 2010年度)



1.3 地域別動向

(4)日本以外のアジア大洋州地域の動向

- 韓国のモジュール認証
 - 韓国エネルギー管理公団(KEMCO)傘下のNREC(New and Renewable Energy Center)が行っている新再生エネルギー認証(New and Renewable Energy Certification)を取得した太陽電池モジュールでない、補助制度やフィード・イン・タリフ制度の対象にならないとされている。
- 中国のモジュール認証
 - 中国財政部・科学部・国家エネルギー局共同公告(2009年7月16日)により、補助金を受ける太陽電池モジュール、インバータ、蓄電池等は、中国国家認定の認証機関の認証を受けなければならないことになっている。
 - 太陽電池カテゴリーで中国国家認定(CNAS)を受けている認証機関は次の2機関。
 - CGC(China General Certification Center:中国計量科学研究院鑒衡認証中心)
 - CQC(China Quality Certification Center:中国質量認証中心)
 - このほか、中国においては、外資系認証機関の試験機関が次々と開設され、主に欧米向け輸出のための認証試験を手掛けている。
- 豪州における要求
 - 豪州においては、Renewable Energy Target (RET) Schemeの下で公的助成を得て導入される小規模太陽光発電システムは、Renewable Energy Certificate (REC) スキームで認証を受け、Clean Energy Councilに登録されたモデルを使用する必要がある。
 - 太陽電池に対しては、IECの性能認証規格と安全性認証規格の両方への適合性が求められる。
 - 系統連系型インバータについては、豪州独自規格(AS4777 Grid Connections of Energy Systems via Inverters及びAS3100)又はこれと同等のIEC規格への適合性が求められる。
- その他
 - モジュール生産量で日本を上回った台湾では、輸出のための認証試験設備の整備が進められている。
 - 日本に迫る世界有数のモジュール生産国となったマレーシアにおいても、2011年12月からスタートしたフィード・イン・タリフ制度の要件として認証が要求されるようになり、政府系認証機関において認証の準備を進めている。

13

1.4 IECEE-PV-FCS制度と加盟機関

- 電気製品分野には、各国の認証機関がIEC規格に適合していることを示す証明書(CB証明書:CB Certificate)を発行して相互活用することを通じて、それぞれの国内の電気製品安全認証手続きを簡略化することを目的としたIECEE制度(CBスキーム)がある。
- IECEEのルールでは、相互承認された試験所(CBTL:CB Testing Laboratory)はいずれかの国のNCB(National Certification Body)の下に入る(associated)ことになっており、各CBTLが作成した試験レポートについては、NCBがCB証明書の形で発行して初めて受入可能なものになる。
 - 各NCBは自ら受け入れると登録した製品規格の範囲内でCB証明書発行が可能
 - 他のNCBの発行したCB証明書の受入義務(15営業日以内に受入判断)
 - 受入規格:事実上自己申告制
 - 発行規格:事前審査及び3年に1回の再審査(いずれもピアアセスメント方式)
- 太陽電池カテゴリー(IECEE-PV-FCS(Full Certification Scheme))のメンバー機関
 - 発足時(2003年9月):7カ国8認証機関
 - 2007年ごろ:新たに参加する認証機関が増え始める
 - 2012年1月現在で11カ国18認証機関に増加
 - これら18のNCBの下で試験を行っているCBTLは、11カ国30機関。

14

IECEE (IEC System for Conformity testing and Certification of Electrotechnical Equipment and Components) 制度

	IEC	IECEE
規格数	約 6,000	271 (22 カテゴリー)
創設年	1906	1985 (CEE:1951--)
メンバー国数	81か国	53か国

IECEE 参加機関		メンバー数	日本国内
Member Body		53 か国	JISC
National Certification Body	NCB	74機関 (42 か国)	JETなど4機関
CB Testing Laboratory	CBTL	358試験所	国内13試験所 海外17試験所

多くの CBTLsが2か国のNCBに二重に入っている。

15

IECEE-PV-FCS制度メンバー

Country	NCB	CBTL	
		Name	Country
Austria	OVE	OPFZ Arsenal	Austria
Belgium	SGS Belgium-CEBEC	SGS Germany CTS Microelectronics/Photovoltaics	Germany
France	○ LCIE ○ VDE	LCIE China	China
		○ VDE	Germany
Germany	○ TÜV Rheinland LGA Products (TÜV Rh) TÜV SUD TÜV InterCert	○ TÜV Rh Product Safety	Germany
		TÜV Rh Taiwan	Taiwan
		ITRI	Taiwan
		TÜV Rh Shanghai	China
		PI Berlin	Germany
		Eurotest Laboratori Srl	Italy
		YOT	China
		TTC Taiwan	Taiwan
		RETC	USA
		Eurotest Laboratori Srl	Italy
India	○ STQC ○ IMQ S.p.A	Albarubens Srl	Italy
		○ ETDC	India
Italy	○ ICIM S.p.A.	○ IMQ S.p.A.	Italy
		Eurofins Modulo Uno	Italy
Japan	○ JET TÜV Rh Japan	○ JET Tokyo	Japan
		TÜV Rh Yokohama	Japan
		TÜV Rh Shanghai	China
		TÜV Rh Taiwan	Taiwan
		KTL	Korea
Korea	NREC	KIER	Korea
Spain	○ AENOR	○ Fundacion Cener-CIEMAT	Spain
Singapore	ITS Singapore	ITS Shanghai	China
		○ UL Inc.	USA
USA	○ UL Inc.	Exova Canada	Canada
		UL-CCIC	China
		QSTC	China
		UL Int. Germany	Germany
		ITS USA	USA
		TÜV Rh NA	TÜV Rh PTL

2012年1月現在
○: 創設メンバー

16

2. 太陽光発電システムの認証試験

2.1 IEC規格による太陽電池モジュール認証試験規格

- (1) 性能認証規格の目的および構成
- (2) 性能認証規格の合格基準
- (3) 安全性認証試験規格について
- (4) モジュール認証規格の今後の課題

2.2 インバータ認証試験規格

- (1) 日本のインバータ認証要件
- (2) 大量連系に向けた新たな認証(多数台連系)

17

2.1 IEC規格による太陽電池モジュール認証試験規格

(1) 性能認証規格の目的および構成

- 規格の目的:
 - モジュールの電氣的・熱的特性を決定するとともに、実際の屋外での長期使用条件を想定した、光、熱、機械的な環境負荷に対する耐性を評価することにある。
 - 各種劣化試験により経年使用に伴う発電能力の低下が一定の範囲に収まることや機械的に壊れにくいこと等を確認
 - 試験項目: 18項目(IEC 61646は19項目)あり、5つのカテゴリ(機能チェック(Functional check), 特性(Characteristics), 前処理／予備的試験(Preconditioning / Preliminary test), 長期耐久性(Long term durability), さまざまな運用ストレスに対する耐久性(Durability to various operating stress))に大分。
 - IEC 61646は、薄膜系モジュール認証用にIEC 61215に一部手を加えた規格であり、要求事項の大半は共通しているため、IEC 61215を中心にみていく。
- ① 「前処理／予備的試験」および「耐久性試験」カテゴリに属する試験項目は、4つの試験シーケンスごとの試験項目の組み合わせおよび順序が規格で決められている。通常は8台のモジュールを使用して、並行的に試験を行う。
 - ② 「機能チェック」カテゴリに属する試験項目は、個々の試験シーケンスの前後に実施されるもので、環境負荷に対して、出力値、絶縁性が変わらないことを確認するためのものである。
 - ③ 「特性」カテゴリに属する試験項目は、モジュールの電気性能を決めるために必要な数値を測定するものである。
 - ④ 「前処理／予備的試験」カテゴリとして、UV試験および屋外暴露試験がある。
 - ⑤ 「長期耐久性」カテゴリは、加速試験として、温度および湿度を、実際の使用環境よりも厳しい条件(絶対値・繰り返し頻度)で加えるものである。
 - ⑥ 「さまざまな運用ストレスに対する耐久性」は、機械的なストレスや部分加熱のストレスを加えるものである。

18

性能認証規格(IEC 61215)の試験項目

カテゴリー	規格に定められた試験項目	
機能チェック (Functional check)	10.1	目視検査(Visual inspection)
	10.2	最大出力の決定(Pmax determination)
	10.3	絶縁試験(Insulation test)
	10.15	湿潤漏れ電流試験(Wet leakage test)
特性 (Characteristics)	10.4	温度係数(temperature coefficients)の測定
	10.5	公称動作セル温度(NOCT)の測定
	10.6	基準状態(STC)及びNOCTにおける特性
	10.7	低放射照度(low irradiance)における特性
前処理／予備的試験 (Preconditioning/Preliminary test)	10.10	紫外線照射試験(UV preconditioning test)
	10.8	屋外曝露試験(Outdoor exposure test)
長期耐久性 (Long term durability)	10.11	温度サイクル試験(Thermal cycling test)
	10.12	結露凍結試験(Humidity freeze test)
	10.13	高温高湿試験(Damp heat test)
さまざまな運用ストレスに対する耐久性 (Durability to various operating stress)	10.18	バイパスダイオード温度試験(Bypass diode thermal test)
	10.9	ホットスポット耐久試験(Hot spot endurance test)
	10.14	端子強度試験(Termination robustness test)
	10.16	機械的荷重試験(Mechanical load test)
	10.17	降雹試験(Hail test)

19

2.1 IEC規格による太陽電池モジュール認証試験規格 (2)性能認証規格の合格基準

- 合格基準は,
 - ① モジュールの出力値が試験項目ごとで5%を超えて低下しないこと(シーケンス全体で8%を超えて低下しないこと)
 - ② 試験中に断線がないこと
 - ③ 目視欠陥がないこと
 - ④ 絶縁性の確認試験である湿潤漏れ電流試験で絶縁性が保たれていること
 - ⑤ それぞれの試験で, 特別に定められている要求事項を満足すること

の5つを満足することと決められている。

20

2.1 IEC規格による太陽電池モジュール認証試験規格 (3)安全性認証試験規格について

- 規格の目的:
 - 実際の環境条件を想定して、電気火災、感電、傷害等の電気安全に関することを評価する。
 - 安全性認証試験(電氣的に安全(感電・電気火災)であり耐火性のあることを確認)の規格、
 - 通常は性能認証規格との統合認証が行われる。
- IEC 61730-1: 構造に関する基本的な要求事項
 - 例えば、プラスチック材料の温度上限値、燃焼性などの要求)を規定
- IEC 61730-2: 試験規格
 - 試験項目:12項目あり、4つのカテゴリ(感電危険(Electrical shock hazard)、火災危険(Fire hazard)、機械的ストレス(Mechanical stress)、部品(Component))に大分される。
 - 試験シーケンスはIEC 61215 (61646)と調和するように規定されており、安全および性能の両方を一組のサンプルで評価することができるようになっている。
 - その際、IEC 61215 (61646)の試験をこの規格で要求している前処理(屋外での長期使用を前提とした安全性が確認できるよう必要な前処理を要求)に替えることができる。

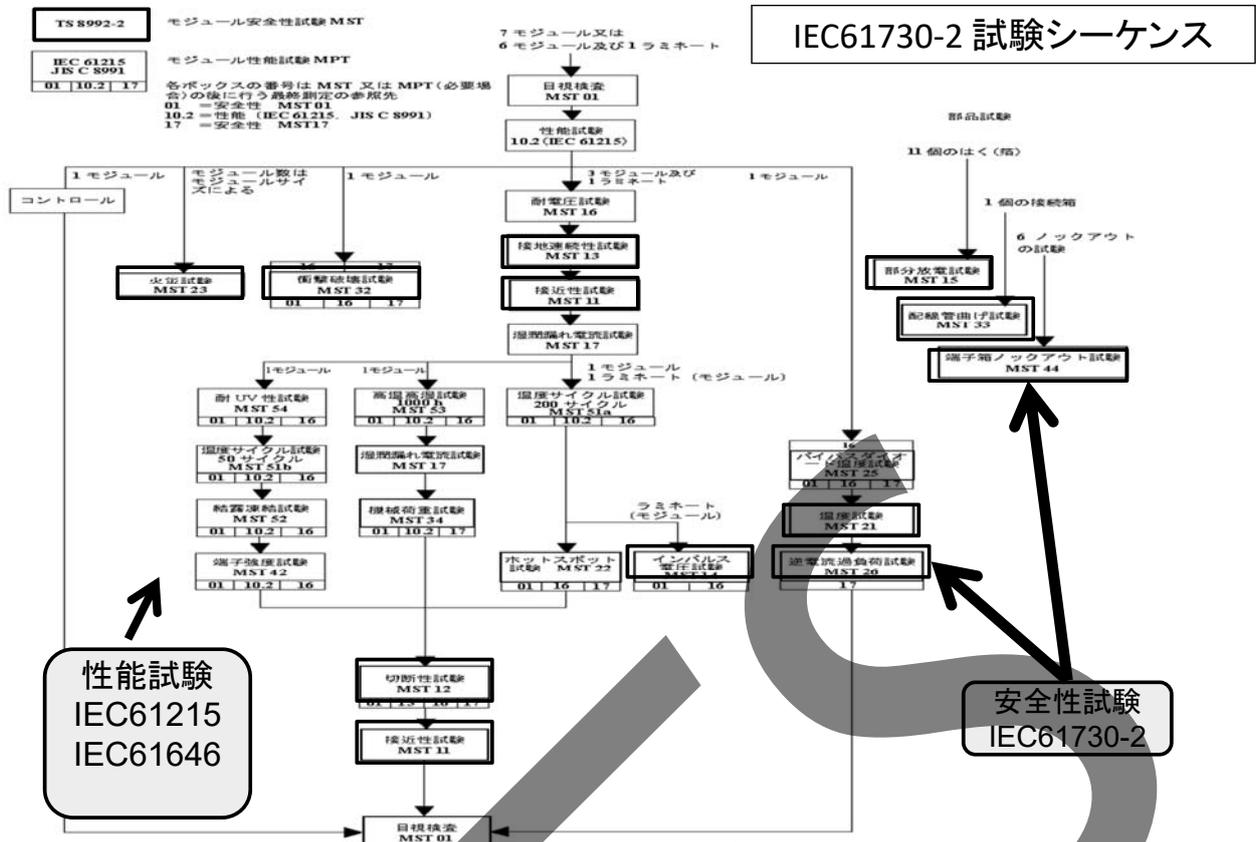
21

安全性認証規格(IEC 61730-2)の試験項目

カテゴリー	規格に定められた試験項目	
感電危険(Electrical shock hazard)	10.2	接近性試験(Accessibility test)
	10.3	切断性試験(Cut susceptibility test)
	10.4	接地連続性試験(Ground continuity test)
	10.5	インパルス電圧試験(Impulse voltage test)
	10.6	耐電圧試験(Dielectric withstand test)
	10.7	温度試験(Temperature test)
火災危険(Fire hazard)	10.8	火災試験(Fire test)
	10.9	逆電流過負荷試験 (Reverse current overload test)
	10.10	衝撃破壊試験(Module breakage test)
機械的ストレス(Mechanical stress)	11.1	部分放電試験(Partial discharge test)
部品(Component)	11.2	配線管曲げ試験(Conduit bending)
	11.3	端子ボックスノックアウト試験(Terminal box knock out)

安全性認証試験10.2,3,及び5の前処理試験として、性能認証試験項目の10.9～13及び10.16～17(環境試験／機械的強度試験)を実施

22



2.1 IEC規格による太陽電池モジュール認証試験規格 (4)モジュール認証規格の今後の課題

- 世界的に太陽電池モジュール市場が拡大するに連れ、生産国が広がり、多くのメーカーが参入するようになってきている。それとともに、
 - ① 部品・材料の調達先が広がりを見せ、部品・材料ベースでの認証の重要性が高まるとともに、
 - ② 現在の認証技術の限界(長期信頼性評価、地域別発電量評価)が顕在化してきている。
- 太陽電池モジュールの長期信頼性評価に向けて
 - 太陽電池の普及に向けては、現状で既存電源に比べて割高になっているコスト分を全発電期間中を通じ補填していくための制度的枠組みを、将来のコストダウンを織り込んだ形でうまく設計することがポイント。
 - 設置者にとってある程度魅力的な制度とする一方で、一般需要家にコスト負担を押しつけておいて設置者が過剰な利益を得るような不公平さはなるべく排除された制度にする必要あり。
- その際重要になるのは、
 - コスト計算の前提として、太陽電池モジュールの寿命をどう見込むか。
 - ・ 現在JETPvM認証を始めとする認証に、世界的に使用されているIECの性能認証規格(61215/61646)では、欧州などの固定価格長期買取制度で標準となっている20年から25年の投資回収期間(コスト補填期間)に相当する寿命を評価できるだけの試験内容になっていない。
 - ・ 長期信頼性を適切に評価するための新たな試験方法(国際規格)の開発が強く望まれている。
- 試験方法の開発に当たって、
 - 20年から25年に亘って太陽電池が実際の使用環境で受ける条件をできるだけ忠実に加速再現したものとする必要あり。
 - また新製品の市場への円滑な投入という観点から、短時間・低コストの試験で済むように工夫する必要あり。

2.1 IEC規格による太陽電池モジュール認証試験規格 (4)モジュール認証規格の今後の課題(つづき)

- 長期信頼性評価に関するこれまでの取り組み
 - NEDOプロジェクトとして,
 - 長年に亘って、日本各地のさまざまな設置条件下で太陽電池の屋外暴露データを収集するとともに、
 - 屋内における加速試験との相関性を研究してきている。
 - これに加えて、経済産業省のアジア基準認証推進事業(2010年度～)の中で、長期信頼性を適切に評価するための新たな試験方法(国際規格)の開発に必要なデータの取得が集中的に行われている。



NEDOプロジェクト屋外暴露試験(宮古島)



アジア基準認証推進事業屋内試験(JET横浜)

25

2.1 IEC規格による太陽電池モジュール認証試験規格 (4)モジュール認証規格の今後の課題(つづき)

- 国際PVモジュールQAフォーラムにおける取り組み
 - 日米欧の研究機関、試験機関が呼び掛けあって発足。
 - 目的: 太陽電池モジュールの地域別・使用環境別の上乗せ試験規格を議論
 - 第1回: 米国サンフランシスコ(2011年7月)
 - 第2回: 東京(2011年12月)
- 今後の取り組み方針
 - 規格案の起草を担当する5つのタスクグループを中心に活動
 - 本フォーラムで今後起草される上乗せ規格については、太陽電池モジュールの規格を審議するIEC/TC82/WG2において、IEC 61215のPart 2として制定する計画になっている。



第2回フォーラム(東京)

26

2.2 インバータ認証試験規格

(1) 日本のインバータ認証要件

- 日本だけでなく欧米でも以下の3つの試験を組み合わせで認証
 - 製品安全試験(電気製品としての安全性を確認)
 - EMC試験(電波雑音や高調波電流が基準内に収まること)
 - 系統連系保護機能確認試験(電力会社の配電系統に接続するために必要な保護機能を有していること等を確認)
- このうち、EMC試験を除いて試験規格の国際整合が進んでいない。
- 日本(JET)で行っているのは、以下の試験。
 - 製品安全試験:
 - 構造試験, 絶縁性能試験, 耐周囲環境試験, 耐久性試験などを実施。
 - 系統連系に必要な保護機能試験:
 - 電圧・周波数異常, 単独運転防止機能などの保護レベル・動作時間が規定値内であることを確認。
 - その他試験:
 - 定常特性試験, 過渡応答特性試験, 外部事故試験, 環境適合性試験, 耐電気環境試験などにより, 周囲や配電系統に悪影響を及ぼさないこと及び周囲や配電系統からの影響で誤動作を起こさないことなどを確認。

27

2.2 インバータ認証試験規格

(2) 大量連系に向けた新たな認証(多数台連系)

- 「多数台連系型認証試験技術」による新たな認証の必要性
 - 国の太陽光発電の導入目標(2020年度2,800万kW, 2030年度5,300万kW)に向けて住宅向けを中心に国内市場が拡大していくと、従来の認証方式では、大量連系された状態での系統連系保護機能の確認には対応できない。
- 「複数台連系時単独運転防止(※1)試験」と「FRT(※2)試験」の開発(2008～2009年度NEDO委託研究)
 - 低圧系統への連系に際して単独運転検出方式については、電気設備の技術基準の解釈において、受動的方式及び能動的方式をそれぞれ一方式以上備えることとされている。
 - このうち、受動的方式は、高速で単独運転を検出できることから、現在、高低圧混触保護の間接検出にも用いられているが、大量連系により配電系統で発電能力と負荷がバランスする状態になると、単独運移行前後の周波数、電圧といった電気的パラメータが変化せず、受動的方式の検出が困難となるため、従来の方式に比べ、高速に単独運転を検出できる新たな能動的方式がNEDOの先行プロジェクトで開発された。
 - この新たな能動的方式が、多数台連系時においても所定の動作(非干渉かつ高速で検出)をするか確認する試験方法として、「ステップ注入機能試験」と「複数台連系時単独運転検出機能試験」の形にまとめられた。
 - また、「FRT試験」に関しては、「周波数変動試験」と「瞬時電圧低下試験」の形にまとめられた。

- ※1 単独運転: 発電設備(単機又は複数台数)が連系している一部の系統が事故などによって系統電源と切り離された状態において、この線路内に存在している発電設備群だけで発電を継続し、線路負荷に電力供給している状態のこと。
- ※2 FRT(Fault Ride Through): 電力系統に擾乱が起こった場合に解列せずに運転を継続すること。大量導入された太陽光発電が一斉に解列すると系統全体の安定運用に支障を及ぼすおそれがある。

28

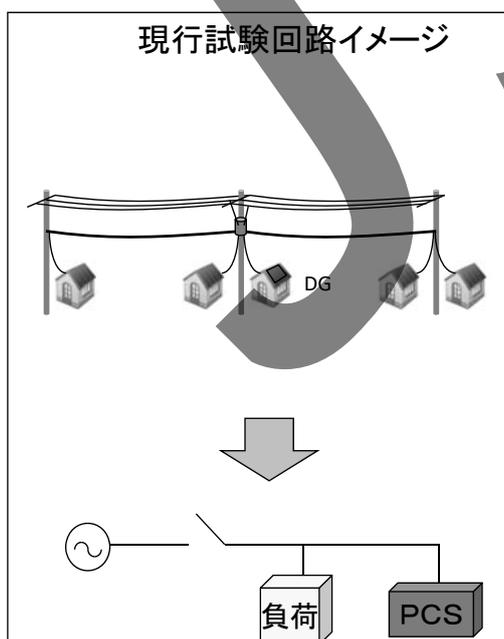
2.2 インバータ認証試験規格

(2) 大量連系に向けた新たな認証(多数台連系:つづき)

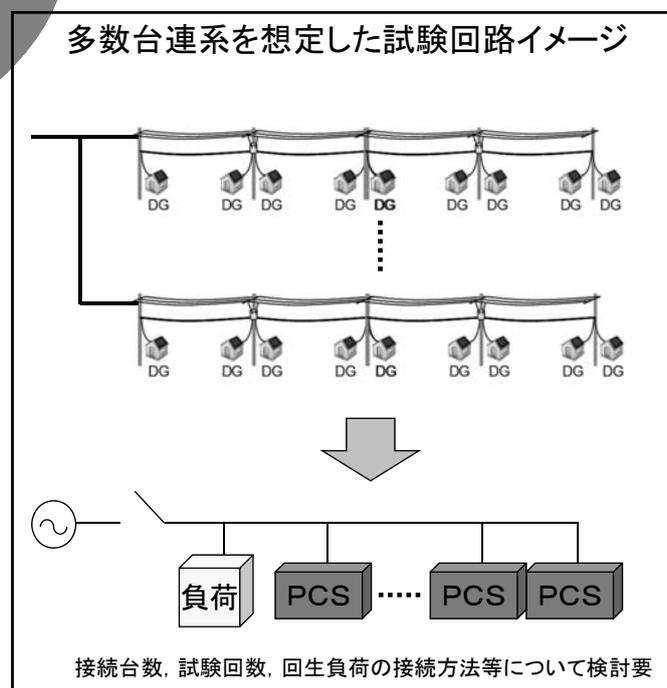
- NEDOフォローアッププロジェクト(分散型電源用パワコンの国際標準化に係る研究開発:2010~2011年度)
 - 能動的方式の仕様を含む標準仕様を規格化.
- JETにおける認証試験方法の制定(2011年6月)
 - 上記規格化作業と並行して, JETにおいて, 能動的方式の同一性を確認する試験(周波数フィードバック機能試験)を開発.
- 系統連系規程(JEAC9701:(社)日本電気協会)の改定(2011年8月)
- 2012年1月までにJETにおいて8モデルの多数台連系型認証.

29

認証試験における単独運転防止試験(JET)



DG: Distributed Generator(分散型電源)
PCS: Power Conditioning System
(逆変換装置及び系統連系用保護装置が一体となった装置)



接続台数, 試験回数, 回生負荷の接続方法等について検討要

30

系統連系規程のFRT関連改定

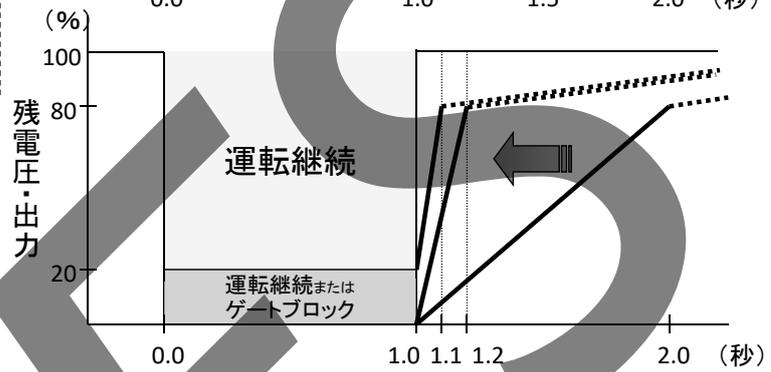
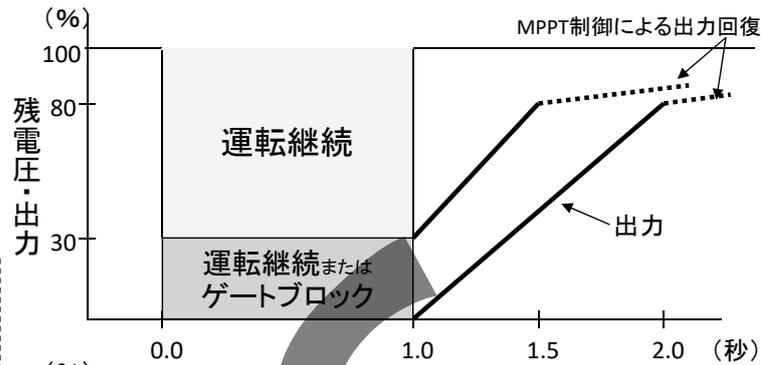
(2011年8月17日 第65回日本電気技術規格委員会(JESC))

電圧低下耐量と出力復帰イメージ

暫定要件(～2017年3月末)

瞬時電圧低下復帰時の動作と電圧復帰後出力復帰特性については、現在流通している機器からの改良、開発が必要となることから、暫定的に用いられる基準を設定

最終要件(2017年3月末～)



MPPT: Maximum Power Point Tracker (最大電力追従)

31

おわりに

おわりに

- 注目されるエネルギー分野での第三者認証
 - 再生可能エネルギーの固定価格買取制度との関係
 - 省エネルギー製品の効率表示との関係
 - スマートグリッドの相互運用性の検証手段
- 中国・台湾を中心とした太陽電池、LED照明の生産の急拡大に伴う急激な価格低下の中で、
 - 粗悪品の排除という観点からも、第三者認証が果たす役割に期待。
- スマートグリッド認証
 - IEC/CAB(Conformity Assessment Board)において、認証プロセスを審議。
 - インバータ制御、蓄電池などを通じ太陽光発電と関係あり。
- LED照明認証
 - コモディティ化の進む一方の光エネルギー製品の性能認証という点で共通性あり
 - IEA(国際エネルギー機関)/4E(Efficient Electrical End-Use Equipment)において、認証の国際整合に向けた活動。
 - 第4回専門家会合を東京で開催(3月5-7日)
 - LED照明国際標準化シンポジウム(3月8日)併催(<http://www.nikkei-events.jp/ledsympo2012/>)
- グリーン・イノベーションを通じた経済成長を模索する我が国にとって、これらの動きに積極的に関わっていくことが重要。

33

ご清聴ありがとうございました。

END

34