

特別講演

Reviewing “Open Innovation”

Yuko HARAYAMA

Tohoku University

yuko.harayama@most.tohoku.ac.jp

Old Story or New Story?

- Facts
 - Sakichi TOYOTA
 - Wooden Toyoda handloom. (1890) ~
 - Automatic loom Type-G (1924) ⇒ IP assigned to the GB
 - Sony
 - First transistor radio TR-55 (1955)
 - Showroom at Champs-Élysées (1971)



- Individual, Organization & State!
- Globalization & knowledge based society
 - “Location does matter”!
 - Dynamic re-allocation of resources and welfare!

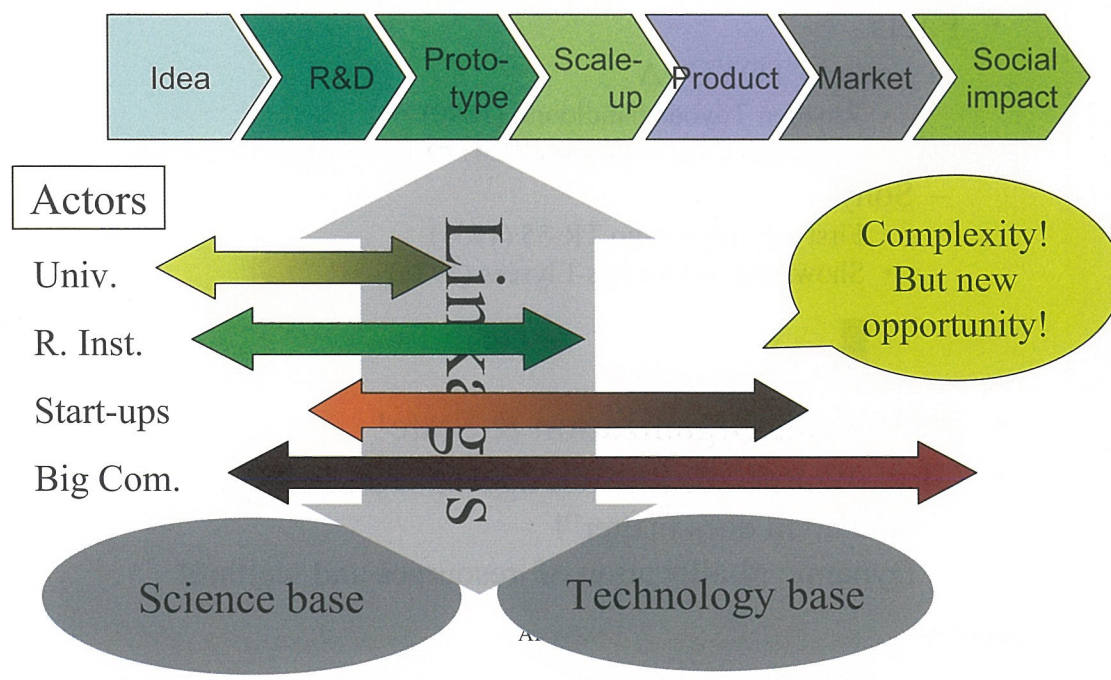
Innovation and Innovation!

- **Innovation as “practice”**
- **Innovation as “a problem-solving tool”**
- Innovation as “an engine of economic growth”
- Innovation as “theory”
- Innovation as “a policy tool”
- Innovation as “a social construct”
- Innovation as “philosophy”

2008/07/28

AIST PV

Who Does What with Whom?



Global Challenges!



- Global problems
 - Climate change, **Energy**, Water, Health, Security, Poverty, ...



- To clarify the problem
- To identify key actors
- To apply a (**eco-**)system approach
- To design practical actions
 - **Business opportunity?**

Not a single matter of “technology”!

2008/07/28

AIST PV

Common understanding of the concept of “Open Innovation”?



2008/07/28

AIST PV

New Perspective (1)

- Beyond the existing boundaries of:
 - Academic Discipline
 - Inter-, Multi-, Trans-
 - Organization
 - Within- & Among-
 - Government
 - Regional-, Central-, Supra-national-
 - Country
 - Bilateral-
 - Multinational- or Multi-domestic-
 - International-
 - Global-

2008/07/28

AIST PV

New Perspective (2)

- Opening the door!
 - From the “technological” innovation
 - ↓
 - To
 - Service innovation
 - Organizational innovation
 - Policy innovation
 - Social innovation

Coupled or
Interconnected!

2008/07/28

AIST PV

New Perspective (3)



- From “system approach”
↓
- To “eco-system approach”
 - Mutually dependent & reinforcing actors
 - Capacity to evolve as a system
- Postulate
 - To ensure the “Openness” ⇒ **Open Innovation**

2008/07/28

AIST PV

Chesbrough's View



- “Open Innovation” as a new paradigm
 - “A paradigm that assumes that firms can and should use **external ideas** as well as internal ideas, and internal and **external paths to market**, as they look to advance their **technology**”
- **Business models** to define the requirements for these systems
 - Current BM + Those exploiting external channels
- Use of **globally spread knowledge base**
- Role of **intermediaries**
- “**Proactive**” IP management
 - Putting on the public domain may be an option!

2008/07/28

AIST PV

Stepping ahead?

- From “advancement of the technology”
↓
To “advancement of the **use** of technology”
– Integrating the point of view of “Service delivery”
- From “the use of external ideas”
↓
To “the use of external idea **incubators**”
– Taking account of the “Process” of knowledge creation
- The place for **Social entrepreneurs!**

2008/07/28

AIST PV

How to deal with “Open Innovation”?

- ≠ Outsourcing R&D
 - Building a Mutually beneficial relationship!
 - Established firm versus start-up
 - Established firm versus public research lab
- Acquiring capacity to evolve
 - To be able to anticipate & exploit business opportunities!
- Recognizing firm as a part of social system
 - Corporate Social responsibility
 - Private-Public Partnership
 - Making business by serving the society?

2008/07/28

AIST PV

太陽光発電システム市場の現状と日本の課題

－ 日本の復活に向けて －

Current Status of PV Market and Japan's Challenges

(株)資源総合システム

－ 木 修

ikki@rts-pv.com

1. はじめに

太陽光発電システムの世界需要の中心は、日本からドイツ、スペインに移るとともに、導入は全世界にも広がっている。ヨーロッパではフィードイン・タリフがヨーロッパ全域で採用され始めており、アメリカもカリフォルニア州を中心に積極的な普及拡大に乗り出している。さらに、中国、インド、韓国、マレーシアなど新興国でも普及のための国家計画を打ち出している。世界の太陽光発電システム年間導入量（但し、IEA加盟国18ヶ国の合計・2006年末時点）は、2006年に1.5GW（150万kW）を突破した。このうちドイツが1,000MW、日本が300MW、アメリカが150MWの規模に達している。一方、太陽電池の生産は年産3,700MWレベル（2007年）に成長し、4GW規模に迫っている。太陽光発電システム導入への各国の取り組みは、原油価格の高騰や地球温暖化問題への対応を背景に、先進国だけでなく途上国も含めて補助金、フィードイン・タリフ制度、税制、RPS制度、金融等の各種のインセンティブを設けて強化している。各国の普及インセンティブは、国勢に応じて、規模、予算、仕組みは異なるものの、太陽光発電産業界と連携した普及支援体制を構築し、普及の流れを加速している。そのため、太陽光発電産業界による太陽電池への生産能力増強や新規参入は、2006年に続いて2007年においても世界各地で続出した。この結果、日本は900MWを生産し世界の太陽電池生産拡大を牽引するものの、ドイツを中心とするヨーロッパと、中国・台湾を中心とする新興地域が、生産能力増強と新規参入企業の躍進を背景に、1GWを超える生産を果たし、日本を追い抜いた。このように太陽光発電システムの本格普及に向けた世界の流れができ始める一方で、太陽電池の生産をめぐる日米欧プラス新興国による大競争時代も幕開けている。

2. 2007年における世界の太陽電池生産

2007年の太陽電池世界生産量は、PV News 4月号によると図1に示すように、3,733MWとなり、4GW目前である。対前年比では48.1%増となり、2000年以来猛烈な勢いを持続している。

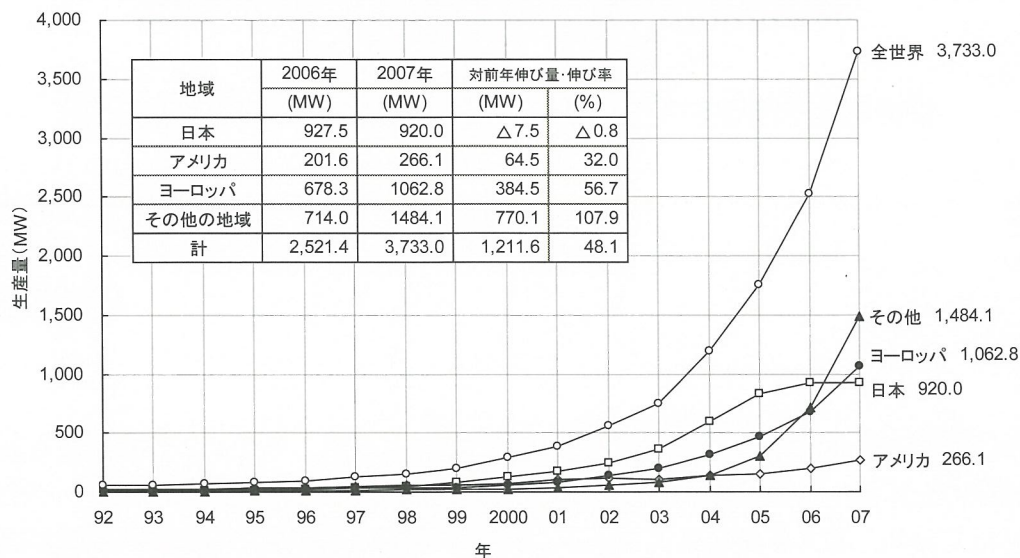


図1 世界における地域別太陽電池生産量

出典：PV News 2008年3月号、4月号を基に、(株)資源総合システムが作成

国別の生産量では図2に示すように、日本は920MW、中国821MW、ドイツ780MW、台湾368MW、アメリカ266MW、フィリピン150MW、スペイン100MWであった。日本は9年連続の首位生産国ではあるが、これまでのような圧倒的な首位の座からは程遠く、中国、ドイツがすぐ後方に迫ってきている。特に、中国の勢いはとどまることを知らず、導入首位国のドイツをも逆転し、日本に肉迫している。

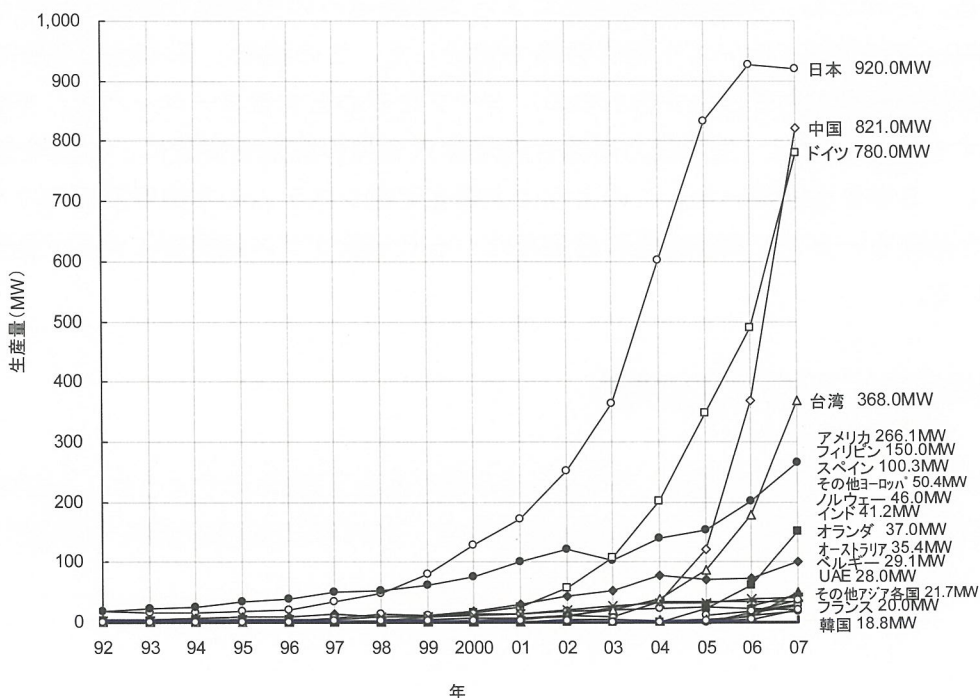


図2 世界における国別太陽電池生産量

出典：PV News 2008年3月号、4月号を基に、(株)資源総合システムが作成

地域別の生産量では、日本920MW、ヨーロッパ1,062.8MW、アメリカ266.1MW、その他の地域（アジアを中心）1,484.1MWとなり日本は地域別では、その他の地域とヨーロッパに抜かれ3位に転落した。ヨーロッパは日本を抜き、日本よりも先に1GW規模に到達した。アメリカは数年続いていた低迷期を脱し、対前年比32%増となったものの、他の3地域に大きく離されている。その他の地域は3年連続で倍増を達成し、短期間のうちに世界首位地域に到達した。日本の生産量は世界シェアで低下傾向が続き、単独での世界牽引から日中独での3極体制が生まれようとしている。対前年比で見ると、日本-0.8%、ヨーロッパ56.7%、アメリカ32.0%、その他の地域108%となり、日本を除く地域は全て大きな伸びとなり、日本のみが低迷している姿が浮き彫りとなっている。日本はシリコン原料不足の影響を大きく受けて、13年ぶりのマイナス成長となった。その他の地域は、2004年に初めて100MW規模となったが、その勢いはその後もすさまじく、3年間で10倍増を達成している。中国勢及び台湾勢による生産拡大は、生産量の拡大に衰えを見せる日本を射程圏内に捉え、短期間で目覚ましい成長を遂げている。

企業別で見ると表1に示すように、Q-Cellsが389.2MWを生産し、シャープを抜いて初めて世界No.1企業となった。Q-Cellsは、2002年に8MWを生産して以来、迅速な経営判断のもとに、積極果敢な生産能力増強を繰り返し、わずか6年で世界首位の座を手に入れた。シャープはQ-Cellsとは対照的で、2006年の434MWの生産から363MWにダウンし、8年連続世界No.1の記録を更新することはできなかった。2年連続の低迷が続いているが、復活に向けての準備が着々と進んでいる。世界3位企業は京セラを追い抜いたSuntech（中国）で、対前年比107%増となる327.0MWを生産した。世界第4位企業は京セラとFirst Solarで、それぞれ207MWを生産した。京セラは着実に成長している。First Solarはアメリカに加えて生産拠点をドイツに広げ、生産量を拡大している。世界第6位は196MWを生産したMOTEC（台湾）、第7位は165MWを生産した三洋電機で、両者とも200MW企業目前である。これまで世界のトップ10に日本企業4社が占めていたが、2007年は新興企業の台頭で3社に減った。三菱電機は121MWを生産し11位に後退した。日本企業ではこのほか、カネカが40MW、三菱重工業が16MWを生産し、日立製作所、富士電機、昭和シェルソーラー、ホンダも少量生産している。海外企業では上記の他に、SunPower（フィリピン）、Baoding Yingli（中国）、SolarWorldグループ（ドイツ&アメリカ）が大きく生産を伸ばしており、それぞれ150MW、142.5MW、130MWを生産している。これまでヨーロッパの生産拡大を引っ張ってきたSchott Solar（ドイツ）とIsofotón（スペイン）は、それぞれ70MW、85MWとなり、これまでの成長スピードに陰りが見えている。

表1 国別企業別生産量トップ10

| 順位 | 企業名 | 2005年生産量 | | 2006年生産量 | | 2007年生産量 | | 対前年 伸び量・伸び率 | |
|----|---|----------|------|----------|------|----------|------|----------------|-------|
| | | (MW) | (%) | (MW) | (%) | (MW) | (%) | (MW) | (%) |
| 1 | Q-Cells(ドイツ) | 166.0 | 9.4 | 253.1 | 10.0 | 389.2 | 10.4 | 136.1 | 53.8 |
| 2 | シャープ(日本) | 427.6 | 24.3 | 434.0 | 17.2 | 363.0 | 9.7 | △71.0 | △16.4 |
| 3 | Suntech(中国) | 82.0 | 4.7 | 157.5 | 6.2 | 327.0 | 8.8 | 169.5 | 107.6 |
| 4 | 京セラ(日本) | 142.0 | 8.1 | 180.0 | 7.1 | 207.0 | 5.5 | 27.0 | 15.0 |
| 4 | First Solar(米&ドイツ) | 20.0 | 1.1 | 60.0 | 2.4 | 207.0 | 5.5 | 147.0 | 245.0 |
| 6 | MOTECH(台湾) | 60.0 | 3.4 | 110.0 | 4.4 | 196.0 | 5.3 | 86.0 | 78.2 |
| 7 | 三洋電機(日本) | 125.0 | 7.1 | 155.0 | 6.1 | 165.0 | 4.4 | 10.0 | 6.5 |
| 8 | SunPower(フィリピン) | 23.0 | 1.3 | 62.7 | 2.5 | 150.0 | 4.0 | 87.3 | 139.2 |
| 9 | Baoding Yingli(中国) | - | - | 35.0 | 1.4 | 142.5 | 3.8 | 107.5 | 307.1 |
| 10 | Deutsche Solar(ドイツ) / SolarWorld CA(米) | 80.0 | 4.5 | 86.0 | 3.4 | 130.0 | 3.5 | 44.0 | 51.2 |
| 11 | 三菱電機(日本) | 100.0 | 5.7 | 111.0 | 4.4 | 121.0 | 3.2 | 10.0 | 9.0 |

出典：PV News 2008年3月号、4月号を基に、(株)資源総合システムが作成

このように海外企業では、2006年に引き続き新興企業が大きく伸び、先発企業は従来の勢いを失い、2極化傾向が顕著である。この結果、年間100MWを超える企業（グループを含む）は、7社から12社、50～100MW規模の企業は、7社から9社に拡大し、20～50MW規模の企業は、13社から10社に減少した。

2007年の大きな特徴として、欧米の新興企業及び中国・台湾の新興企業の大躍進により、これまで太陽電池生産で絶対的優位にあった日本が主導していく時代は終了し、日米欧+新興国が入り乱れる群雄割拠の時代が始まった。太陽電池用Si生産能力の増強による、結晶Si太陽電池の生産拡大とターンキーをベースとする薄膜太陽電池の生産能力増強、さらにCdTeやCISなどの新材料による太陽電池の参入で、現在の生産能力は世界の実需要量を大きく上回っており、生き残りをかけた厳しい世界大競争時代が訪れている。世界の太陽電池企業の年間の生産能力は、大規模生産を行う1GWレベルから、パイロット生産レベルの1MWレベルまで、幅広く混在しており、太陽光発電システムの低価格化競争が進む中で、コスト競争力の弱い企業の脱落・淘汰も進んでいくことになろう。

3. 太陽光発電産業における世界の動き

太陽光発電システムをめぐる2007年の世界の動きを総括すると、原油価格の高騰と地球温暖化問題を背景に世界の太陽電池需要が急伸し、2006年に活発化した太陽電池の生産能力増強競争がさらに加速し、日米欧に加えて、中国、台湾、韓国、インド等も巻き込み、全世界に広がった。海外勢は、太陽電池の生産と生産能力で世界をリードしてきた日本を追い越す勢いで事業拡大を図っており、これらの動きはセル製造にとどまらず、シリコン原料分野、

シリコン基板分野、モジュール製造分野、太陽電池セル・モジュール部材製造分野、セル・モジュール製造装置分野にも広がっている。材料では、結晶シリコンに加え、薄膜シリコン、CIGS、CdTeなど新たな材料による商業生産の動きも広がった。世界各国で政府支援により急成長している太陽光発電市場では、世界各地で新規上場や大型M&Aが相次いで行われ、シェア争奪戦や新規市場開拓が本格化しようとしている。

新規参入では、シリコン原料の需給逼迫を背景とした太陽電池向けシリコン供給への参入が相変わらず続いている。冶金法などの新規製造法も試されているが、太陽電池の高性能化のためにより高純度の製品を作れるシーメンスを採用する動きが目立っている。シリコン消費量の削減のため、薄膜シリコン太陽電池への参入も活発化している。ターンキーで製造ラインを供給し始めたアルバック、Applied Materials、Oerlikon Solarなどとの連携により、参入障壁が小さくなっている。CIGS太陽電池、CdTe太陽電池、色素増感型太陽電池なども続々と参入しており、この流れは、原料不足がもっとも深刻化するであろう2008年にはさらに拡大すると考えられる。今後はシリコン以外の各種材料や製造装置不足のおそれも考えられ、これらの方面からも新規参入が続いている。市場の拡大は、システムインテグレータなどの新規参入も誘発している。

拠点拡大では、市場が活発なヨーロッパやアジアに進出する動きが多い。First Solar、Arise Technologies、Nanosolarなどが新たに太陽電池工場を建設し、一部生産を開始している。Renewable Energy Corporation (REC) は、シンガポールにおいて結晶シリコン太陽電池を一貫生産する計画であり、SolarWorldも韓国での太陽電池セル/モジュールの生産を決定している。これまでの自国だけの生産体制から、グローバルな大量生産体制の構築が始まろうとしている。

生産能力拡大は、シリコン原料の確保のめども立ちつつあり、これまで以上に大きな計画が目白押しである。シリコン・ウエハーでは、RECは1,600MW/年、LDK Solarは1,600MW/年、SolarWorldは1,000MW/年、SUMCOは1,000MW/年など、GW（ギガワット）レベルの計画を発表している。これを受けて、太陽電池セルでもRECは1,500MW/年、Q-Cellsは1,000MW/年、Suntech Powerは1,000MW/年などの計画があり、そのほかでも数100MW/年の計画が多い。現在、世界一の生産能力を誇るシャープは、直近では薄膜シリコン太陽電池に注力する方針で、2010年までに薄膜シリコン太陽電池で生産能力1,000MW/年を目指すという戦略的な計画を進めている。年産1GW超の生産能力を目指す太陽電池企業群の“ギガワット（GW）リーグ”と年産数100MW～1,000MW未満を目指す“スーパーメガワット（MW）リーグ”の間の大競争がスタートしており、結晶シリコン太陽電池に加えて薄膜太陽電池でもGWレベルが目前になっている。さらに、年産10～100MW未満の“メガワット（MW）リーグ”に属す太陽電池企業群も“スーパーメガワット（MW）リーグ”に参入する準備を進めている。また、大学や研究機関等からスピンアウトしたり、支援を得て新たに起業する、年産10MW未満の“チャレンジリーグ”に属する新規参入企業も続々と登場している。このほか、化合物薄膜太陽電池、太陽電池モジュール、周辺機器、製造装置、関連部材なども太陽電池向けに増産を決定しているところが多い。

合弁・買収では、シリコン原料、インゴット、ウエハーなどを中心に活発な動きがあった。

Wacker Chemie及びSchott Solarが、2012年までに1GW/年のシリコン・ウエハー生産を目指すスケールの大きな事業展開を計画している。太陽電池製造装置でも、Applied MaterialsがHCT Shapingに引き続き、Bacciniを買収して結晶シリコン太陽電池製造ラインも取り込もうとしている。Oerlikonがレーザー装置メーカーを買収してターンキー薄膜シリコン太陽電池製造ラインを構築しようとしている。

急拡大する市場に対応するため、太陽光発電関連企業間での提携も盛んである。太陽電池用シリコン・CIGS太陽電池・CdTe太陽電池・集光型太陽光発電システムなどの技術開発提携や資金支援、シリコン・インゴット・太陽光発電システムの拡販のための提携、太陽電池製造装置のターンキー化に向けた提携など、あらゆる可能性を模索している。さらに、システムインテグレータを中心として、デベロッパーや太陽電池関連企業が包括的に提携することにより、今日の大規模太陽光発電所の展開が可能になってきている。

長期供給契約は、太陽電池用シリコン・メーカー及び太陽電池セル/モジュール・メーカーを中心に広がっており、以前の契約にさらに上乘せしているケースもある。現在行われているダウンペイメント（前払い方式）での契約は、2010年以降の製品に対するものである場合が多い。これから生産を計画している新規参入企業も、川下企業との第2、第3ラウンドの供給契約を締結している。また、大規模太陽光発電所の導入拡大に伴い、太陽電池セル/モジュールについて、システムインテグレータとの間で長期・大量の供給契約が増えている。中でも、First Solarは低価格のCdTe太陽電池モジュールを世界各地に向けて売り込みを開始している。

資金調達では、これまでの中国企業を中心とした海外株式市場への上場のブームは一段落したようである。一方で、ベンチャーキャピタルに代表される民間資金からの調達は活発であり、CIGSや色素増感型、有機、集光型などの新興太陽光発電企業は、今後に向けた大規模投資資金の調達に成功している。これが太陽光発電市場への新規参入につながり、市場が活性化されて投資がさらに増えていくという好循環が生まれつつある。一方で、競争も益々厳しく・激しくなり、生き残りをかけた世界規模での業界再編成あるいは集約化も進んでいくと思われる。

4. 日本における太陽光発電業界の動き

こうした中で、日本は太陽光発電システムの本格普及へ向けての仕組みづくりを模索する1年となり、日本の太陽光発電産業界にとっては十分な原料シリコンの確保ができず、国内マーケット拡大も進まぬ厳しい1年となった。しかし、沸き立つ太陽電池の世界市場に対応するために、太陽電池を核とする太陽電池関連の設備増強に明け暮れた、明日につながる将来が楽しみになる1年でもあった。具体的には、政府関係、地方自治体、太陽光発電産業界、電力業界、太陽光発電システム流通業界、太陽光発電システムユーザーなど多くのセクターが太陽光発電システムの普及拡大に取り組み、ステップアップした。

政府関係では、2006年に策定した「新・国家エネルギー戦略」をベースにエネルギー政策の基本的な方向性を示す改定エネルギー基本計画を閣議決定し、新エネルギーについては成

長段階に応じた支援を行っていくことを盛り込んだ。経済産業省は、RPS法を改定し、2014年度の新エネルギー利用目標量を160億kWhに設定し、太陽光発電システムに係るRPS相当量を2倍にカウントする優遇措置を決めた。さらに、2050年を見据えたエネルギー技術革新計画を策定し、太陽電池に関して変換効率40%を目指す長期目標を設定した。環境省は、太陽光発電システム普及拡大のための「ソーラー大作戦」を継続するとともに、太陽光発電システムを活用する「環境と経済の好循環のまちモデル事業」を開始した。地方自治体は、住宅用太陽光発電システムの補助事業を継続するだけでなく、東京都が太陽エネルギー100万kW導入に向けた施策づくりを始めるなど、各自治体が独自に太陽光発電の普及拡大に取り組む動きも広がった。電力業界は、余剰電力購入メニューとグリーン電力基金による太陽光発電システム導入支援の継続に加えて、北海道電力が5MWの大規模太陽光発電システムの実証試験を開始した。さらに、電源開発が九州で1MWの太陽光発電所建設に着手するなど、日本においても大型の太陽光発電所の実用化の時代を切り開こうとしている。太陽光発電産業界では、①原料・基板メーカーによる設備増強と新規参入、②先発太陽電池メーカーによる太陽電池性能の向上に加えて大規模な生産能力の増強と海外拠点の強化、③新規参入薄膜太陽電池メーカーによる生産開始と生産能力増強、④システムインテグレータの芽ばえ、⑤太陽電池部材に関する生産能力増強と新規参入、⑥太陽電池生産ラインのフルターンキーを担う太陽電池製造装置メーカーの登場など、わが国の太陽光発電産業界を強化する動きが相次いだ。太陽光発電システムの流通では、主要プレハブメーカーによる住宅への太陽光発電システム標準装備の取り組みが、CO2削減とオール電化への動きと相まって進展した。太陽光発電システムのユーザーは、国による公共・産業用太陽光発電システムへの普及強化策の後押しもあって、地方自治体や産業界からの太陽光発電システムの導入の動きが広がるだけでなく、100kWを超える導入も進んだ。

太陽電池用シリコン不足と普及への強力なインセンティブ不足で、2007年の国内マーケットは縮小したと思われるが、わが国の太陽光発電システム導入拡大への体制整備は、各セクターからの協力を得て進んでおり、太陽光発電業界は着実に力を付けている。わが国の太陽電池生産拠点は関西地区に加えて、新たに九州地区が誕生し、シリコン原料・基板分野でも商業生産への準備が着々と進んでいる。日本の国内市場は300MWレベル目前をさまよっている状態が続いているが、太陽電池の供給体制はすでに1,000MWを超えるレベルに達し、世界市場に対する生産拠点を確立している。太陽光発電業界は、このパワーをベースに経済産業省や環境省だけでなく、全省庁、47都道府県にもっともっと強く働きかけ、太陽光発電システムを普及拡大していく道筋を誘導していくことが必要である。一方、政府は導入目標と普及施策を1セットにして、太陽光発電システムの導入拡大を国家の意志として示していくことが必要である。太陽光発電業界と政府との連携を通じて、初めて国民を巻き込んだ国内市場1GWの確立に向けた普及の仕組みと仕掛けが出来上がり、新・国家エネルギー戦略における新エネルギーイノベーションの実現に大きく近づくことになる。

5. 太陽光発電システムの本格普及に向けた課題

2008年は、これまで建設を進めてきた多結晶シリコンや太陽電池の製造工場が世界中で続々と完成し、供給力が大幅アップしていくと見込まれる。これまで太陽光発電システムビジネスは需要量が供給能力を上回り、作れば売れる状態が続いていたが、2008年以降は、太陽電池の需要拡大のスピードと供給能力拡大のスピードのバランスが崩れ、太陽電池価格低下が進むことになろう。その結果、太陽電池メーカー間の競争は激化し、一転して選別の時代を迎えるが、市場の拡大には拍車がかかっていくことになろう。太陽電池メーカーにとって原材料価格が上昇する一方で、太陽電池価格は低下し、収益の確保が厳しくなるが、太陽光発電システムの普及は世界の流れとなっており、この厳しさを乗り越えて、世界的な太陽光発電の時代が築かれていこう。

現在日本が直面している大きな障壁は、国内導入量の低迷である。ここ3年間、300MWを目前にして導入量の横ばい状態が続いている。太陽光発電産業サイドでは、太陽電池メーカーだけでなく、原材料・部材メーカーも設備増強を進めているが、国内市場の拡大には太陽光発電システム製造メーカーと個人、企業、自治体、中央省庁などの最終ユーザーをつなぐシステムインテグレータ（System Integrater、通称SI）の育成が不可欠である。欧米では地球温暖化対策、石油価格高騰、電力価格の上昇を背景に、再生可能エネルギーによる発電設備が拡大し、システムインテグレーター（SI）が育っている。日本においても1GWの国内市場確立に向けては、太陽光発電設備技術を身につけ、ユーザーに対するエネルギーソリューションを提案できるシステムインテグレータが必要である。SIは図3に示すように、太陽光発電技術を熟知し、太陽電池モジュールならびにインバータなどのシステム構成機器を外部から調達し、システムの提案・設計・施工などを行い、顧客の要求を満足することで付加価値を得る新たなビジネスモデルである。将来は、太陽光発電システムの普及拡大の拠点としてプロモータ役を務めるだけでなく、太陽光発電システム導入拡大の推進力となっていく。

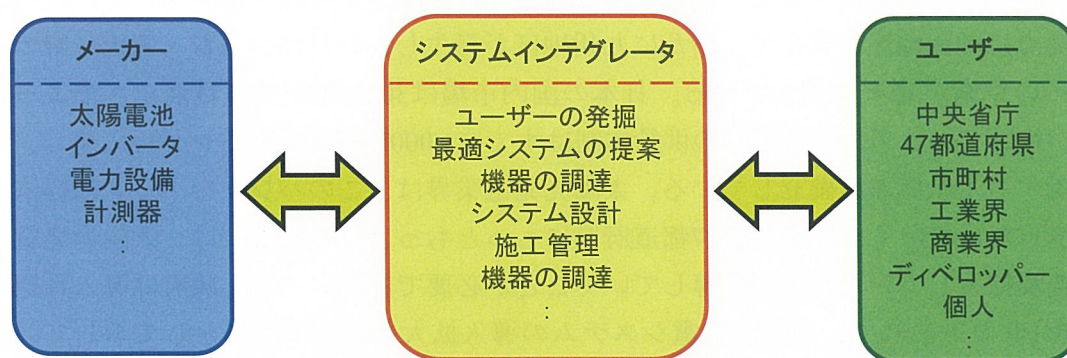


図3 太陽光発電ビジネスとシステムインテグレータ（SI）の位置付け

住宅用太陽光発電システムの普及とともに、住宅分野でのシステムインテグレータは育ちつつあるが、発電規模が10kWを超える公共用や産業用、あるいは発電事業用のシステムインテグレータはこれからである。このような分野は、電気設計や電気工事をベースに太陽光発電特性を熟知するだけでなく、電気事業法、建築基準法、建設業法等に精通し、ユーザー

に対する提案・コンサルティング能力が要求され、オンサイト型の発電を支援する新たなビジネスフロンティアである。日本全国に散らばる多くの公共施設や産業施設への導入拡大は、これからの大きな課題である。システムインテグレータの存在により、太陽電池パネルを含む太陽光発電システム機器メーカーは、コストダウンに邁進することができ、システムインテグレータはユーザーの発掘と拡大を図ることができるので、太陽光発電市場の拡大を効率的に円滑に進めることができよう。

我が国の太陽光発電システムに関する世界における存在感は、ヨーロッパ及びアジアの急成長で薄れているが、これまで日本が築いてきた技術開発力と市場開発力には揺るぎないものがあり、現在抱えているボトルネックを早期に克服・解消し、普及の中だるみ状態から脱却して、再び発展・拡大軌道に乗せていくことが求められている。

日本の太陽光発電産業の今日の自立に向けた歩みは、ヨーロッパのようなフィードイン・タリフ制度がない日本にとっては、国内市場の拡大には苦しい状況ではあるが、欧米がいずれ抱える未来の姿であり、日本が知恵を絞りながら最先端を歩んでいる。日本は、欧米に先駆けて市場と制度設計に基づく大規模国内市場をいち早く確立することで、どこにも負けない国際競争力を身につけることができよう。それには、政府、自治体、民間企業が、それぞれ所管する施設に計画的に大量導入する仕組みを編み出し、将来が見える市場を作り出していくことが、市場拡大とコストダウンへの大きな原動力となる。庁舎への太陽光発電システム導入に留めず、図4に示すように、各省庁が所管する施設や国土整備事業を通じて、いわば“省庁別アプローチ”による公共施設への導入の流れを生み出していき、これと並行して図5に示すように、太陽光発電システム普及拡大に寄与する、プレーヤー群の形成・強化も進めていかねばならない。

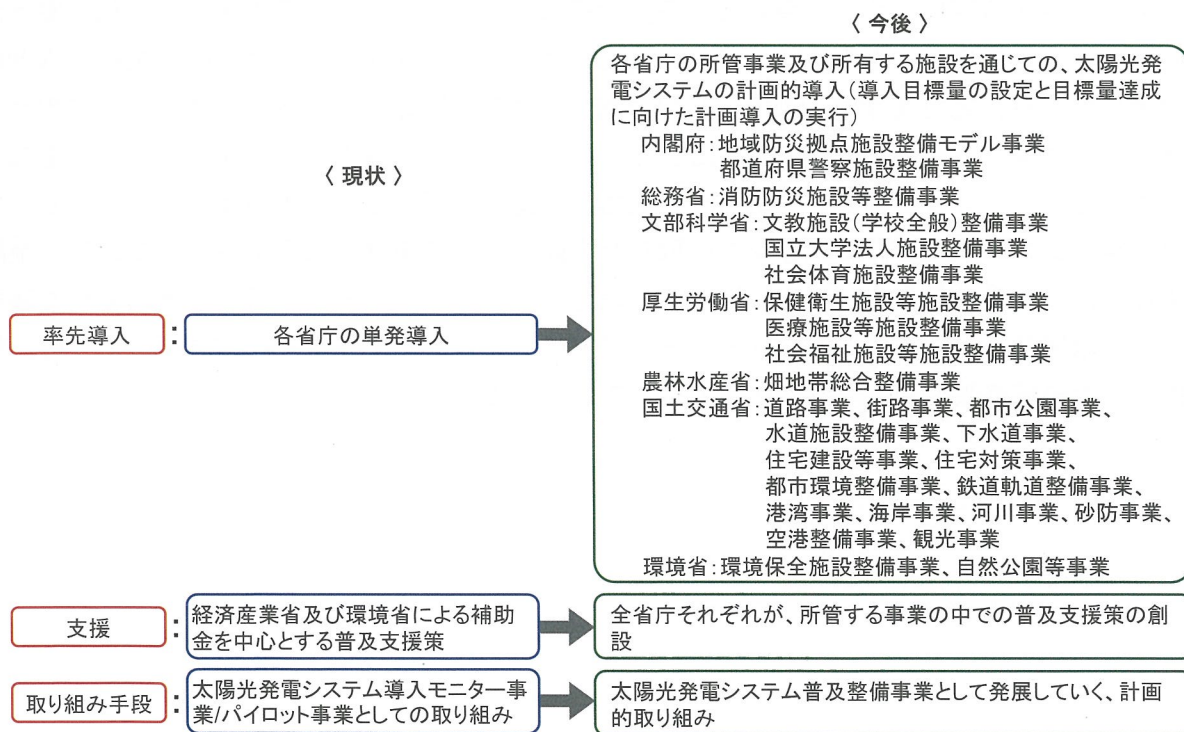


図4 全省庁による太陽光発電システム導入のプログラム化

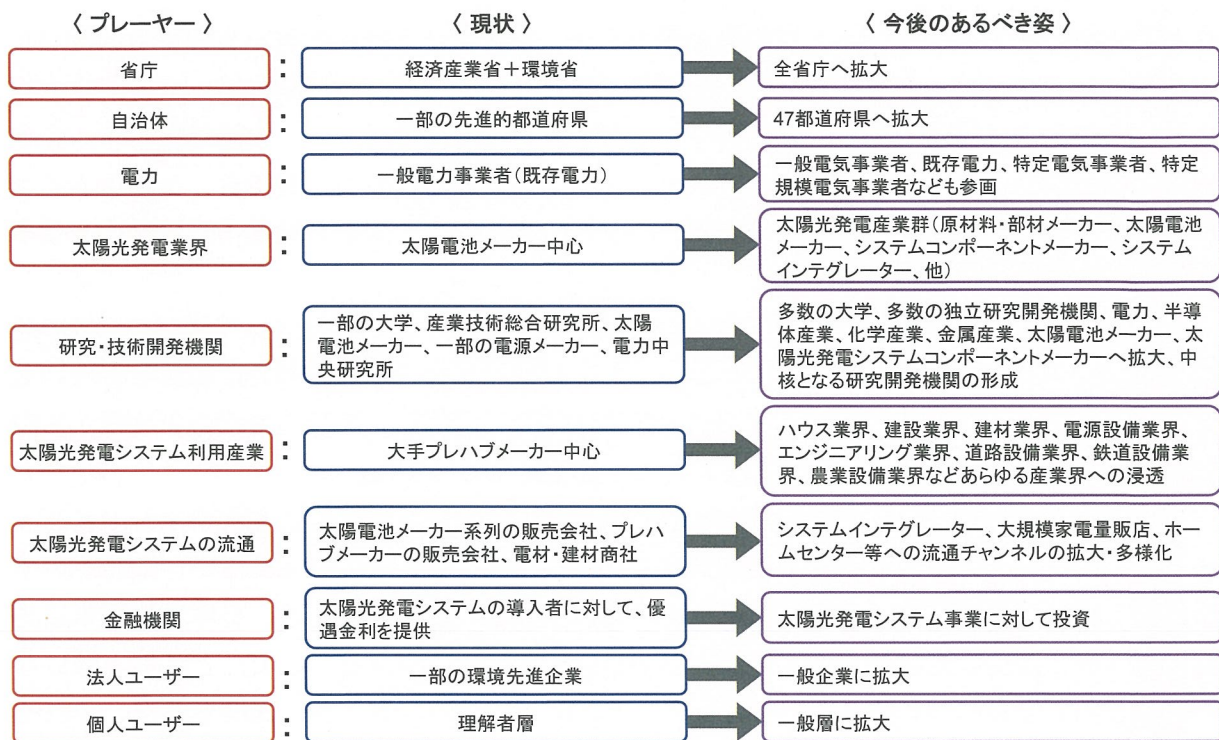


図5 プレーヤー群の形成・強化

6. 太陽光発電システム普及拡大に向けての日本復活の明るい兆し

わが国の太陽光発電システム普及の流れは“低迷”から“上昇”に変わろうとしている。表2に示すように、これまでに見られなかった新たな動きを始め、太陽光発電システム導入拡大を予見する変化の兆しが現れている。政府は、新エネルギー政策の抜本的強化に動き出しており、地方自治体は東京都に代表されるように、太陽光発電システムの大規模導入計画を進めている。電力業界は、グリーン電力基金による太陽光発電システム導入支援に加えて、MW級の太陽光発電所の建設に乗り出している。太陽光発電業界は、設備投資が太陽電池メーカーだけでなく、原材料・部材、周辺機器、製造装置産業など、周辺産業にも波及し、太陽光発電システムをめぐるバランスの取れた太陽光発電産業群の強化が始まっている。金融業界では、太陽光発電システムの導入や太陽光発電システムの導入に対する優遇金利を適用する金融機関が広がっている。ユーザー企業では、イオングループや佐川急便のように、組織的に大規模導入や計画的導入を進める企業が増えている。

表2 2007年から今日までの太陽光発電システムの普及をめぐる流れの変化

| セクター | 変化 | 具体的行動 |
|----------|------------------|---|
| 政府 | 制度構築と新たな施策 | <ul style="list-style-type: none"> ・ RPS 法の改定 <ul style="list-style-type: none"> -太陽光発電システムからの kWh 価値を 2 倍カウント ・ 工場立地法の見直し <ul style="list-style-type: none"> -大規模商用太陽光発電システムに対する勧告対象の除外化（計画） ・ 新エネルギー対策に対する抜本的強化 <ul style="list-style-type: none"> -新エネルギー戦略チームの設置 -新たな新エネ政策の緊急提言 ・ 導入拡大 <ul style="list-style-type: none"> -長期需給見通しの見直し -世界最大級の太陽光発電所建設構想 ・ 技術開発 <ul style="list-style-type: none"> -革新型技術開発計画の創設 |
| 地方自治体 | 導入 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光発電システムの積極的導入計画 <ul style="list-style-type: none"> -東京都、神奈川県、愛知県、札幌市、横浜市 |
| 電力業界 | 利用拡大 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光発電所建設 <ul style="list-style-type: none"> -北海道電力、電源開発、関西電力（計画） |
| 太陽光発電産業界 | 新規参入と周辺産業からの設備投資 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽電池メーカーだけでなく、原材料、部材、周辺機器、製造装置産業を巻き込んだ活発な事業活動 <ul style="list-style-type: none"> -生産能力増強、新規参入、生産拠点の拡大、合併、提携 |
| 金融界 | 導入支援 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光発電システム導入に対する優遇金利 <ul style="list-style-type: none"> -びわこ銀行、富山銀行、滋賀銀行、千葉銀行、…… |
| ユーザー企業 | 戦略的導入 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 大規模導入、組織的導入、計画的導入の実践 <ul style="list-style-type: none"> -イオングループ、佐川急便、トヨタ、三菱重工業、イビデン、旭食品、…… |

2008年6月9日には「『低炭素社会・日本』を目指して」という“福田ビジョン”が示され、福田ビジョンの骨子の一つに、太陽光発電システムが盛り込まれた。太陽光発電システムの導入拡大が、経済産業省発から首相発に発展し、日本国首相自ら太陽光発電システムの普及拡大を表明した。“福田ビジョン”は、日本が取り組む地球温暖化対策を世界に向けて発信したもので、排出量取引の試験的な取引の開始や、環境税を含め税制の抜本的改革を通じて、税制のグリーン化を図ることも明示している。具体的な政策としては、①革新技術の開発と既存先進技術の普及、②国全体を低炭素化へ動かしていくための仕組み、③地方の活躍、④国民主役の低炭素化——という4つの柱から成り立っている。このうち、①の中で再生可能エネルギーを取り上げ、特に太陽光発電システムに関しては、“太陽光発電世界一の座を奪還するために導入量を2020年までに現状の10倍、2030年には40倍に引き上げることを目標として掲げたい”と並々ならぬ決意を示している。福田首相はさらに、地球温暖化対策推進本部で、「低炭素社会づくり行動計画」の策定を全閣僚に指示し、各省庁は福田ビジョンを具体化するための行動計画の立案を、早期に固めることとなった。

経済産業省は、「新エネルギー政策の新たな方向性—新エネルギーモデル国家の構築に向けて—」と題する、福田ビジョンを実現するための新たな新エネルギー政策を、総合資源エ

エネルギー調査会の新エネルギー部に緊急提言し、大筋の了承を得た。

新エネルギー政策の基本的な考え方として、「新エネ・モデル国家」の構築を目指すために、①我が国の強みである太陽光発電、蓄電池、燃料電池への集中選択、②太陽光社会を世界に先駆けて構築、③新エネ生活（新エネ・ライフ）の実現、④新エネ・モデル国家への変貌、⑤新エネ文明の提唱と国際貢献及び産業競争力の維持——をうたっており、太陽光発電システムが主軸となっている。具体的な政策のあり方は、図6に示すように、再生可能エネルギーの

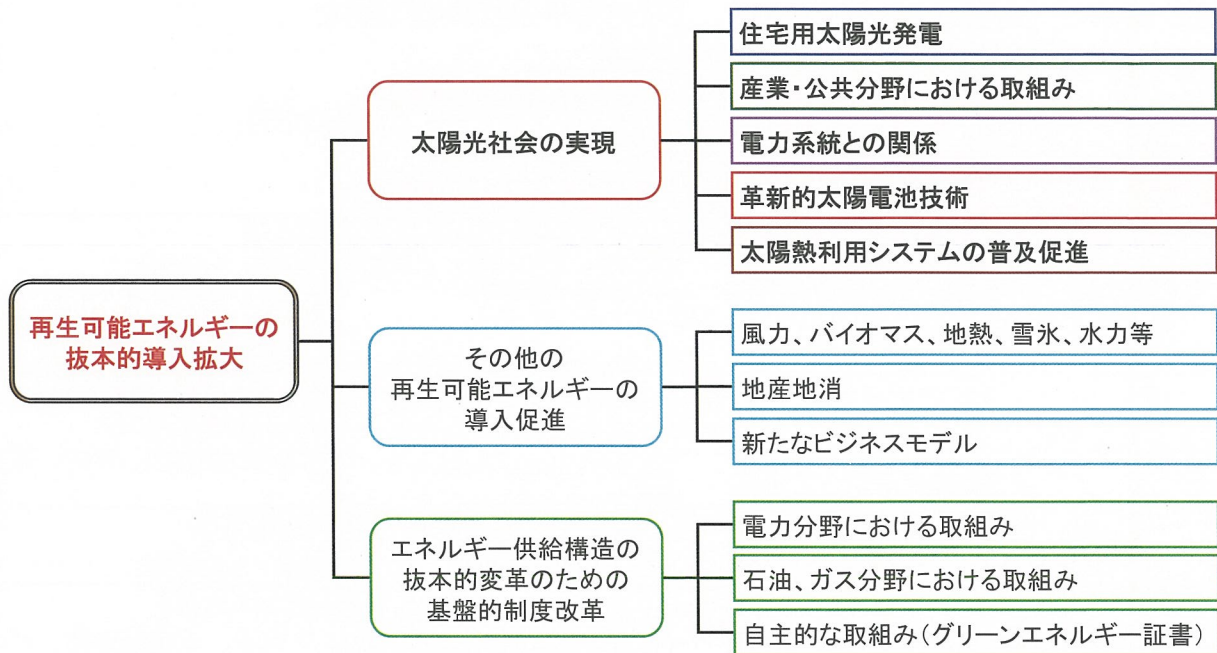


図6 再生可能エネルギーの抜本的導入拡大

抜本的導入拡大を柱に、太陽光社会の実現に向けた実行計画を明らかにしている。同省は、太陽光発電システムの技術開発と普及の現状をしっかりと見直し、将来に向けて図7に示すように、①住宅用太陽光発電、②産業・公共分野における取組み、③電力系統との関係、④革新的太陽電池技術、⑤太陽熱利用システムの普及促進——を骨子とする具体的な対応策を進めて、抜本的強化を図っていくこととしている。特に、住宅用太陽光発電システムに関しては、官民を挙げた取り組みにより、3～5年以内に住宅用太陽光発電システム価格の半額程度の低減を目指している。これを短期間に達成するには、“官による量の拡大保証”とそれを受けて、“民によるコストダウン保証”が大前提となる。量の拡大保証は新たな支援制度等が誘導し、コストダウン保証は技術革新と流通の合理化に加えて、企業間の競争で対応することができよう。さらに、太陽光発電システムの設置量が増えた時の系統連系問題の解消も、電力業界を含めて進めておかねばならない。

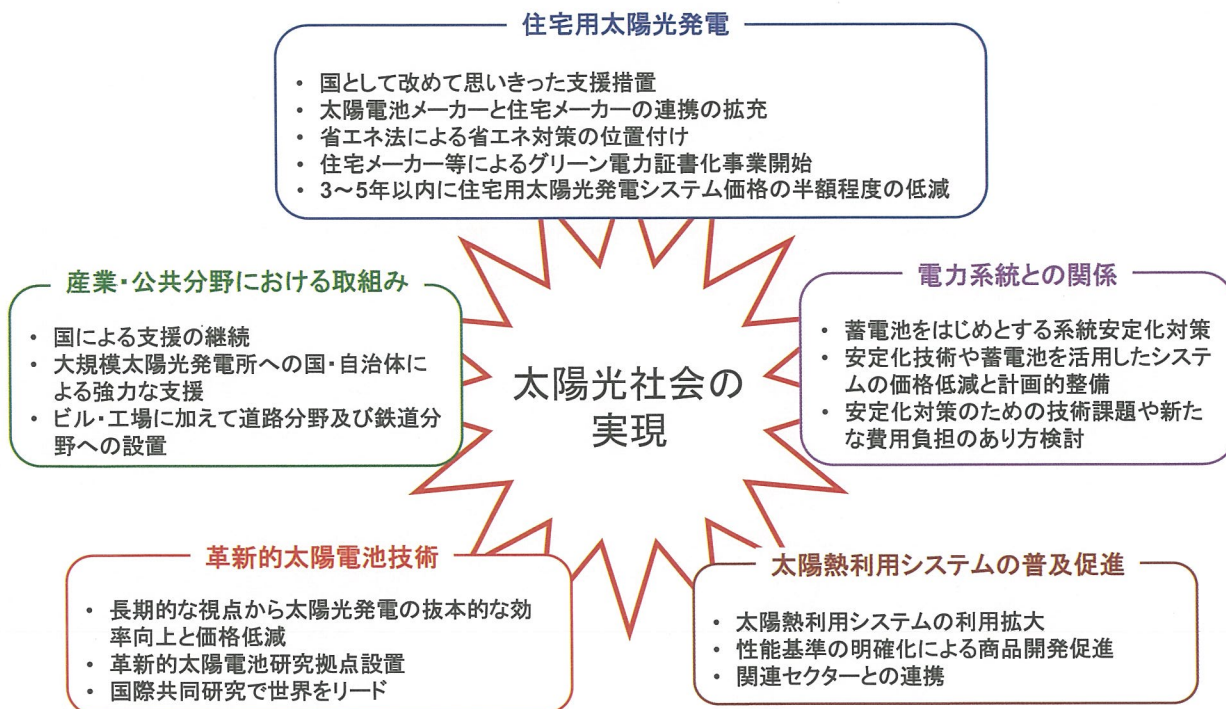


図7 太陽光社会の実現

“福田ビジョン” & “新エネルギーモデル国家の構築に向けて”は、新エネルギーがエネルギーにおける“石油代替エネルギーの一つ”から“基幹エネルギーへの移行の始まり”を示すものであり、太陽光発電システムの普及が、経済産業省を中心とする一部の省庁に委ねられたものではなく、全省庁、全都道府県に広がっていくことを意味している。わが国のエネルギー戦略は、短期的には省エネルギーで進めるものの、中長期的には、省エネ、原子力、新エネルギーのコンビネーションを中心に進めていくことを世界にも伝えるもので、国家の意志として“太陽光発電システムの本格導入”を宣言したものである。太陽光発電所建設に取り組もうとする電力業界に加えて、本格的な参入が見込まれている太陽電池用原材料業界、板硝子業界、半導体製造業界、半導体用製造装置業界などの主要な業界からの力を結集して、太陽光発電システムの強力な低価格化と、世界での競争に勝ち抜いていける太陽光発電産業構造の“骨太化”を押し進め、日本の本格的な普及拡大を展開していく時期がようやく到来した。“福田ビジョン”が一時の清涼剤として終わらせることなく、また時間とともに色あせることもなく、国民運動的に盛り上げていき、日本版普及モデルを世界に先駆けて本物に仕上げねばならない。

“太陽光社会の構築”を確実に実現するために、太陽光発電業界が総力を挙げて政府とともに“過去から現在を軸足とした将来作り”から“未来を軸足とした将来作り”に転換した強力なものとすべきである。かつては「新エネルギー導入大綱」によって太陽光発電システムの初期市場化が実現したように、今回の緊急提言によって太陽光発電システムの本格市場化を実現させねばならない。