

再エネ特措法開始後の太陽光発電の現状と展望

Current Status and Prospects of Photovoltaic Power Generation since the enforcement of the Feed in Tariff

大関 崇*

1. はじめに

2012年7月に施行された「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（以下、再エネ特措法）」により、激変した国内の太陽光発電（以下、PV）の状況について、どのような背景、どのようなことが起きたかについて、主に行政における政策の変遷を振り返り、将来に向けてPVの主力電源化を実現するために必要なことについて述べる。

2. 再エネ特措法前の状況

1973年の第1次石油危機後に石油代替エネルギー技術開発を目的としてはじまった1974年開始のサンシャイン計画、その後の1993年からのニューサンシャイン計画において技術開発が進められた。それと並行して、系統連系技術が開発されたことにより、1992年からの公共産業などの導入拡大のためのフィールドテスト事業、日本のPVにおけるアイデンティとなった住宅用システムの導入拡大を目的とした1994年からの補助金スキームなどを実施してきた。

ニューサンシャイン後にはPV2030、その後のPV2030+、NEDO PV Challenges (2014年)、NEDO PV Challenges 2020などの技術開発ロードマップにより、発電コストを2030年に7円/kWhに低減させる目標が掲げられていた。第3次エネルギー基本計画においては、2010年に482万kWを目標として掲げられ、基本的にはRPSをベースとした余剰電力買取を電気料金と同じ価格で電力会社買取、自主的な取り組みの位置づけで導入が進められた。このときのエネルギー基本計画の議論は、総合エネルギー調査会 新エネルギー部会で議論されていたが、新エネルギー（当時はPVは新エネルギーの一

部）は「長期的な将来において、新エネルギーが我が国のエネルギー源の一翼を担うことが可能である」という文言があったが、委員からは一翼を担うことは難しいと否定され、最終的には「長期的にはエネルギー源の一翼を担うことを目指し」という文言に収まったこともあった（当時筆者は学生であったが、PVの位置づけを認識する上で、この議論を鮮明に覚えている）。

その後2009年8月に取り纏められた「新エネルギー部会中間報告」において、①従来のRPS制度と太陽光余剰買取制度の併存、②余剰買取に要した費用は一般家庭や産業界等の全ての電力需要家に広く薄く転嫁（賦課金概念）がうたわれるなど、すでに決定している政策方針を具現化するための詳細制度がまとめられ、2009年11月から余剰買取制度が施行された（制定から施行までの間に自民党から民主党に政権交代した）。2010年以降の導入目標としては、当日の福田総理による2010年6月の「『低炭素社会・日本』をめざして」と題したスピーチ（福田ビジョン）における14GW（2020年）、50GW（2030年）、その後の温暖化目標との関係における2009年の麻生政権において28GW（2020年）などが変遷していたが、基本は住宅用を中心に導入拡大を進めていくことが考えられていた。

このような背景のもと、再エネ特措法が開始される前までには、約5.6GW（うち住宅用が4.7GW）が導入された状況であり、大量導入に向けた系統制約として需給の短周期、長期などの議論の開始（当時は13GWが最大件受け入れ可能としていた水準だった）、余剰電力買取制度による住宅用のさらなる導入等に関する議論がなされていた。

* 国立研究開発法人産業技術総合研究所

3. 再エネ特措法後の流れ

3.1 再エネ特措法の成立

2011年3月に東日本大震災に伴う原子力発電の事故発生により、再生可能エネルギー（以下、再エネ）のさらなる導入拡大の機運が高まったが、再エネ特措法（全量買取制度として）そのものは、民主党政権において、総合資源エネルギー調査会ではなく、2009年11月にスタートした「再生可能エネルギーの全量買取に関するプロジェクトチーム（PT）」において議論がなされた。制度設計に当たっては、「再生可能エネルギーの導入拡大」、「国民負担」、「系統安定化対策」の3つのバランスに配慮し、国民負担をできる限り抑えつつ、最大限に導入効果を高めることを基本方針とし、2010年7月には制度の大枠をとりまとめられた。その後、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会・電気事業分科会買取制度小委員会にて、大枠に基づき詳細制度設計に係る議論を重ね、2011年2月に報告書を取りまとめられた。その結果を、2011年3月には、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法案」が閣議決定され、2011年4月に国会に法案が提出され、2011年8月26日に可決・成立、2012年7月1日の施行が決定した¹⁾。

再エネ特措法による調達価格および調達期間は、経済産業大臣が決定権者ではあるが、調達価格等算定委員会（以下、算定委員会）の意見を聴き、尊重することとされている。この委員会は、経済産業大臣が任命するが、国会の同意を得る必要があるように重要な委員会である。

また、調達価格は、「①効率的に事業が実施された場合に通常要する費用、②1キロワット時当たりの単価を算定するために必要な、設備当たりの平均的な発電電力量の見込み」を基礎とし、「③再生可能エネルギー導入の供給の現状、④適正な利潤、⑤法律の施行前から再生可能エネルギー発電設備を用いて電気を供給する者の供給に係る費用」を勘案して、「⑥施行後3年間は利潤に特に配慮、⑦賦課金の負担が電気の利用者に対して過重なものとならないこと」に配慮を行う、ことにより決定されることとなった。また調達期間は、「当該再生可能エネルギー発電設備による再生可能エネルギー電気の供給の開始の時から、その供給の開始後最初に行われる再生可能エネルギー発電設備の重要な部分の更新の時までの標準的な期間を勘案して定めるものとする。」とされた。この段階では、再生可能エネルギー

の導入目標や導入見込量に基づいて決定されるものではないとされた²⁾。

3.2 初年度の調達価格決定から1.5年の導入

これをもとに2012年3月6日から算定委員会において初年度の調達価格の議論が開始された。2012年4月27日には「平成24年度調達価格及び調達期間に関する意見」が提出されている。この間、事業者からのヒアリングなどが行われて、「通常要すると認められる費用」などが決定された。2012年度のPVの調達価格は、10kW以上が42円/kWh・20年間、10kW未満（余剰買取）が42円/kWh・10年となり³⁾、2012年7月～2013年初年度の認定量は、半年の期間であったが約20GWとなった⁴⁾。2013年度は2013年1月～3月に開催された算定委において2012年度認定分の情報をもとに、10kW以上が38円/kWh・20年、10kW未満（余剰買取）が37.8円/kWhとなり⁵⁾、2013年度の1年の認定量は約45GWとなった⁴⁾。2012年7月～2014年3月の約1.5年間において、認定量は約66GWとなり、10kW以上の非住宅が63GWであり、認定量の大半を占めること結果となった⁶⁾。これは導入量でなく認定量ではあるが、当時の全世界のPVの単年度の導入量（2013年）が約37GW、累積が約134GWであったことを考えると⁷⁾、相当な量が認定されていることがわかる。

高額な調達価格がこの情勢を作り上げた主要因であることは間違いないが、同時に再エネ特措法の前であるが、2011年6月30日より「現下の厳しい経済状況及び雇用情勢に対応して税制の整備を図るための所得税法等の一部を改正する法律」⁸⁾による最新の技術を駆使した高効率な省エネ・低炭素設備や、再生可能エネルギー設備への投資を重点的に支援する環境関連投資促進税制（いわゆる、グリーン投資減税）の即時償却の優遇措置が、事業者からの投資を増加させ、大量の認定量の要因の一つになったと考えられる。

導入量の特徴として、住宅用以外が増えたこともそうであるが、非住宅の内訳も低圧連系（10-50kW）は2012年に約2.2GW（9万件）、2013年に約6.4GW（21万件）、高圧連系（50～2000kW）は2012年に約6GW（約0.9万件）、2013年に8.3GW（約1.1万件）、特別高圧連系は2012年に6.3GW（370件）、2013年に9.4GW（489件）であり、容量としては各領域で1/3であるが、件数として多数の低圧連系の設備が増加し、また特別高圧（2000kW以上）の大規模システムが増加した⁹⁾。再エネ特措法前の住

宅用中心であり、非住宅も公共産業の建物設置、地上設置のメガソーラーは最大でも数 MW 程度が数カ所程度であったことを考えると、導入箇所、それに伴うステークホルダーが激変した。

3.3 第4次エネルギー計画

2012年7月にはじまった再エネ特措法において、大量な PV が認定されるなか、2013年3月～2013年12月に基本政策分科会において第4次エネルギー基本計画の議論がなされ、2014年4月に閣議決定し、方向性としては「2013年から3年程度、導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進していく。そのため、系統強化、規制の合理化、低コスト化等の研究開発などを着実に進める」とされた¹⁰⁾。

3.4 再エネ特措法：第1段改正に向けて

このような、PVの急激な大量の認定量の増加は、さまざまな問題を顕在化させた。その各種課題への対応も含め、再エネ特措法の附則第10条に基づき、再生可能エネルギー施策の総点検と必要な追加施策の検証を実施するため、2014年6月省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会¹¹⁾を設置され、各種課題について議論がなされた。省庁連携として、再生可能エネルギー等関係閣僚会議・関係府省庁連絡会議も開催された。

その直後の2014年9月には、九州電力による接続申込みの回答保留が発生した¹²⁾。これは、2014年度の調達価格引き下げや、低圧分割の設備認定中止措置が決まったことから、2014年3月に駆け込みの認定があり、1か月間で、約7万件（過去の1年分程度）の接続契約申込みがあり、そこから2014年7月までの接続申込み量を精査したところ、需給バランスが取れない懸念があることが判明したためであった。出力制御は500kW以上については、優先給電のもと、出力制御が必要となった場合は、30日まで無補償、それ以上は有償で実施することになっていたが、そのルール変更も本格的に検討されることとなった。対応として新エネルギー小委員会の下に系統ワーキンググループが2014年10月に設置され¹³⁾、接続可能量の計算、オンラインへの変更、無制限無補償の出力制御に関する運用の議論が早急になされた。その後、出力制御に関する運用は、さまざまと変遷していった。

2014年6月から2015年12月ごろまで1ヶ月に1回程度の頻度で開催された（2016年、2017年は年に1回）新エネルギー小委員会では、主にFIT制度の運用の見直しが議論され、調達価格の決定方

法、未稼働案件、分割案件への対応、認定業務にかかる行政コストの増大、賦課金負担に関する減免など、回避可能費用の市場連動への変更、またPVの個別課題については、コストダウン、廃棄リサイクル、保守点検、景観や森林の伐採の問題など、現状でも継続的な課題への対応が議論されていた¹⁴⁾。

3.5 第4次エネルギー基本計画における長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）

このような状況下のもと、2014年4月に閣議決定された第4次エネルギー基本計画を受けて、2015年4月から長期エネルギー需給見通し小委員会において¹⁵⁾、長期エネルギー需給見通しが議論され、2015年7月にいわゆるエネルギーミックスの値が見通しとして設定された。考え方としては、FIT買取費用を3.7兆円～4.0兆円に抑えることを想定し、再エネを最大限導入することにより系統安定化費用の増分も踏まえて、燃料費削減分により電力コストを引き下げることが想定された。PVは、2030年に導入量64GW、エネルギー供給の発電電力量としては7.0%が見込まれた¹⁶⁾。

3.6 再エネ特措法：第1段改正・施行に向けて

前述の新エネルギー小委員会と並行して、2015年9月には総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会の下に再生可能エネルギー導入促進関連制度改革小委員会が設置され¹⁷⁾、第1段の再エネ特措法改正の議論が開始された。2016年2月に方向性が取りまとめられ、設備認定から事業計画認定への変更、認定タイミングを接続契約締結後の見直しとそれに伴う未稼働案件の認定執行、調達価格の決定における中長期的な調達価格目標の設定や事業者の競争力を促す調達価格の設定（トップランナー）、入札制度の導入、発電事業者への他法令遵守（条例も含む）、保守点検など遵守事項の設定、認定情報の公開、回避可能費用の市場連動への変更（激変緩和措置含む）などが取りまとめられた。

この結果をもとにして「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法等の一部を改正する法律」として国会に提出され、2016年5月25日に成立し、2017年4月1日の施行が決定された¹⁸⁾。この、法改正を受けて、具体的な詳細な制度設計を政省令の整備も含めて検討が開始された。新しい認定制度の様式や運転開始期限の設定、中長期的な価格目標の設定、入札制度の詳細設定、事業計画策定ガイドライン策定¹⁹⁾などが行われた。中長期的な価格目標設定については、2016年8月から太陽光発電競争力強化研究会が開催され、太陽

光発電のコスト低減イメージを固め、中長期的な価格目標が設定された²⁰⁾。基本的な考えとしてはNEDO技術開発戦略目標とも整合性を取る形でまとめられた。事業計画策定ガイドラインについては、認定申請の様式において、「事業計画策定ガイドラインに従って適切に事業を行うこと。」ということを守守事項としてチェックして、提出する必要があるものである。事業計画策定ガイドラインは、企画立案から撤去及び処分まで含めた事業実施にわたり法令上遵守すべき事項に加えて法目的に沿った適切な事業実施のために推奨される事項（努力義務）についての考え方を記載したものが策定された。また、この事業計画認定における要件は、過去に認定されたすべての案件についてもみなし認定として要件が求められることになった。（この間2015年4月～2017年3月まで、筆者は新エネルギー課に出向しており、太陽光発電競争力強化研究会の事務局や事業計画策定ガイドライン策定等に携わった。）これらの議論のもと、2017年4月に第1段改正の再エネ特措法が開始した。

3.7 第5次エネルギー基本計画

2017年8月からは、第5次エネルギー基本計画の議論が開始された。2030年を見据えて、PVについては2015年7月に出した長期エネルギー需給見通し時の64GWを認定量では上回っていることなどあったが、2030年の数値の変更はなかった。他方で、2050年に向けて議論をエネルギー情勢懇談会という形で並行しておこなわれ²¹⁾、さまざまなエネルギー構成の可能性について議論された。このような議論を踏まえ2018年7月に第5次エネルギー基本計画が閣議決定された。このエネルギー基本計画では、はじめて再生可能エネルギーは「主力電源化を目指す」ことが示され、「2030年のエネルギーミックスにおける電源構成比率の実現とともに、確実な主力電源化への布石としての取組を早期に進める。」とされ、再エネ、PVにとって、エネルギー政策上、大きな転換期となった²²⁾。

3.8 再エネ特措法：第2段改正に向けて

第5次エネルギー基本計画の議論と並行して、2017年12月に総合資源エネルギー調査会総会の省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会との合同で、再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会が設置され²³⁾、電力ネットワークの議論とともに、再生可能エネルギーを大量導入するための議論が開始された。ほぼ1ヶ月に一度のペースで、2019年8月まで開催され、

コストダウンの加速とFITをからの自立化、長期安定的な事業運営の確保、再エネの大量導入を支える次世代電力ネットワークの構築が議論された。2018年5月、2019年1月、2019年8月にそれぞれ中間整理がなされ、FITからの自立にむけた自家消費の計量方法の変更、非化石証書の活用、長期安定的な事業運営に向けて電気事業法の技術基準適合確認や柵、塀の取締、系統制約の克服としてはコネクト&マネージや出力制御のオンライン化の拡大などの適正な調整力の確保、FITインバランス特例の見直し、電力市場への統合を見据えたFIP（Feed-in Premium）への変更等についてまとめられた。

2019年9月には、FIT制度の抜本見直しに併せて再生可能エネルギー政策を再構築する中で検討していくため、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会の下に再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会が設置され²⁴⁾、第2段の再エネ特措法の改正に向けた具体化に向けた検討を開始された。この中では、①競争力ある電源への成長が見込まれる電源（競争電源）②地域で活用され得る電源（地域活用電源）の考え方が示されたことや、適正な事業規律として「安全性の確保」「地域との共生」「太陽光発電設備の廃棄対策」について議論された。特に廃棄費用については、2019年4月から、太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に関するワーキンググループにおいて外部積立の議論されるようになった²⁵⁾。2020年2月には議論の取りまとめが行われ、「強靱かつ持続可能な電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律案」において電気事業法の改正とともに再エネ特措法の第2段改正案が国会に提出、2020年6月に可決・成立し、2022年4月施行が決定した²⁶⁾。この段階で再エネ特措法は、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（いわゆるFIT法と呼ばれた）」から「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法」に名称が変更され、「FIT法」から「再エネ促進法」へと変わっていった（本稿では、両方を再エネ特措法としている）。

なお、地域活用案件については、算定委員会における2019年9月からの2020年度の調達価格等に関する議論において、法改正を待たず要件導入が可能であることから、2020年2月の「令和2年度（2020年度）の調達価格等に関する意見」において²⁷⁾、10～50kWの小規模事業用PVは、地域において信頼を獲得し、長期安定的に事業運営を進めるためには、全量売電を前提とした野立て型設備ではなく、

需給が近接した形（自家消費）を前提とした屋根置き設備等の支援に重点化しながら、地域に密着した形での事業実施を求めることが必要であるとされ、自家消費率の設定や災害時のブラックスタートが可能であること（自立運転機能）を前提とした上で、給電用コンセントを有し、その災害時の利活用が可能であることを求めることとされた。

3.9 第6次エネルギー基本計画

2018年7月の第5次エネルギー基本計画策定後は、2019年6月「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が閣議され²⁸⁾、2020年7月のグリーンイノベーション戦略推進会議の設置によるグリーン成長戦略の策定（2020年12月）などと並行して²⁹⁾、2020年10月から第6次エネルギー計画の議論が開始した。2020年10月26日には当時の菅内閣総理大臣による所信表明演説において「我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。」の発言があり³⁰⁾、2021年4月の地球温暖化対策推進本部では「2050年カーボンニュートラルを宣言し、成長戦略の柱として、取組を進めてきました。地球規模の課題の解決に向け、我が国は大きく踏み出します。2050年目標と整合的で、野心的な目標として、2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46パーセント削減することを目指します。さらに、50パーセントの高みに向けて、挑戦を続けてまいります」と発言があった³¹⁾。これを受けて、2021年8月までに月に一度の頻度で基本政策分科会は開催され、2021年9月に第6次エネルギー計画案が策定され、パブリックコメントを経て2021年10月22日には、地球温暖化対策、長期戦略が同時に閣議決定された³²⁾。第6次エネルギー基本計画では、2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）において、同時に新しいエネルギーミックスが示され、2030年度の野心的水準としてPV導入量は103.5～117.6GW、エネルギー供給の発電電力量の割合は14～16%という見通しが示された（前のエネルギーミックスでは64GW、7%）。また、2021年3月～9月に開催された発電コスト検証ワーキンググループにおいては、2030年エネルギーミックスが達成された状態から、さらに各電源を微少追加した場合に、電力システム全体に追加的に生じるコストを分析し、これを追加した電源の有効な発電電力量で割り戻した「統合コストの一部を考慮した発電コスト」として整理され、

この概念も第6次エネルギー基本計画に盛り込まれた³³⁾。

3.10 再エネ特措法：第2段改正の施行に向けて

2020年6月に可決・成立した第2段再エネ特措法の改正から2022年4月施行までの間に、前述の第6次エネルギー基本計画の改定の議論も踏まえながら、2020年7月から、2021年2月まで再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会 合同会議において、新しい制度の詳細設計が行われた。具体的には市場連動型のFIP制度の基準価格の設定方法やバランスングコストの扱い等、系統増強費用への賦課金投入、PVの廃棄費用の積立を担保する方法、未稼働案件の失効制度等、詳細設計案が2021年2月に取りまとめられた。その後は、主に再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会において、さらなる詳細設計が行われ、2021年9月に、「電力ネットワークの次世代化に向けた中間とりまとめ」として系統の新設・増強に関するマスタープランや費用負担に関すること、ノンファーム接続に関するルール、系統情報公開などの透明性・公平性の確保などを取りまとめられた。また、2021年10月には、「中間整理（第4次）」として、FIP制度の更なる詳細設計、オフサイトPPAのルール見直しなどの競争力のある再エネ産業への進化、地域の理解・信頼を得るための事業規律の適正化などの再エネと共生する地域社会の構築、再エネを支えるエネルギーネットワーク等の社会インフラの整備などの方向性が取りまとめられた。

これら詳細を受けて、2022年4月より第2段改正が行われた新しい再エネ特措法、再エネ促進法が開始した。

3.11 再エネ特措法：第2段改正後から現在

2050年カーボンニュートラル及びエネルギー基本計画で掲げた2030年度に再生可能エネルギー36～38%という野心的な目標の実現に向けて、継続して各種政策検討が実施されている。その中の一つとして、PVの導入拡大に伴い、一部の地域では、災害や環境への影響、再エネ設備の廃棄などへの懸念に対して、PVなどの再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理に向けた施策の方向性を幅広く議論することを目的とし、経済産業省・農林水産省・国土交通省・環境省が共同事務局となり、有識者や実務者等から構成される検討会「再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会」³⁴⁾が2022年4月に設置された（筆

者も委員となっている)。この中では、各省の連携が必要な項目を中心として、事業実施から廃棄までに課題について議論されている。今後2022年8月ごろに方向性が取りまとめられ、さらなる詳細検討が進められる予定である。

4. 再エネ特措法後の各論について

PVの大量導入にともない、顕在化してきた様々な課題は、再エネ特措法開始後の1.5年後に開催された2014年6月からの開始した新エネルギー小委員会における課題から大枠では変わっておらず、コストダウン、地域との共生、次世代ネットワークの構築である。制度の変遷を経て、徐々に改善されてきたが、十分とはいえないのが現状である。本稿では、詳細に触れることはできなかったが、安全性・地域共生、電力ネットワークや廃棄・リサイクル、建物・住宅への導入拡大施策などの関連事項について、2012年7月以降の変遷についても少し補足する。

4.1 安全性、地域共生関連

特に再エネ特措法開始前後で大きな情勢変化としては、PVがNIMBY (Not In My Backyard) となったことである。10年前には考えもしなかったことであり、PVを推進してきた筆者としても悲しい現実である。地域共生との関係は、安全性を含む発電設備の保安規制が関連しているため、キーとなる項目について、行政+民間の動きをまとめておく。再エネ特措法の前からの規制緩和、その後の事前規制、事後規制、その他関連の変遷を箇条書きで示す。

(1) 規制緩和関連

- ・2011年 建築基準法：太陽光発電設備等を建築基準法が適用される工作物から除外（※4m以上：準用工作物の建築確認申請除外、地上設置は建築物から除外、建物に設置する場合は建築物の一部を継続）
- ・2011年 電事法：一般用電気工作物（いわゆる低圧）：20kW → 50kW 規制緩和
- ・2012年 電事法：工事計画届/安全管理審査：500kW → 2000kW 規制緩和
- ・2012年 建築基準法：明確化：建物の一部は、建築基準関係規定に適合する必要
- ・2013年～電事法：電気主任技術者の不選任承認範囲拡大：2000kW未滿まで 規制緩和

(2) 事前規制関連

- ・2015年 AIST 直流電気安全の技術情報改定（第1版）
- ・2016年～電事法：使用前自己確認：500kW～

2000kW

- ・2017年～再エネ特措法：設備認定→事業計画認定（事業計画策定ガイドライン、保守点検計画、標識、柵、塀など）
 - ・2017年 JPEA/JEMA：保守点検ガイドライン策定
 - ・2017年 NEDO：地上設置型ガイドライン策定；電技解釈解説から引用
 - ・2017年 電事法：仕様規定の策定
 - ・2018年 電事法：電技解釈：JIS C 8955（2017）の引用
 - ・2018年 JPEA：水没実験、感電危険性の注意喚起
 - ・2018年 JPEA等：太陽光発電事業評価ガイド
 - ・2019年 AIST 直流電気安全の技術情報改定（第2版）
 - ・2019年 NEDO：地上設置型ガイドライン改定；電技解釈解説から引用
 - ・2019年 森林法：太陽光発電施設の設置に関する林地開発許可基準の運用細則
 - ・2020年 電事法：電技解釈 土砂流出を要件
 - ・2020年 電事法：電技解釈 水上型PVを要件追加追加
 - ・2020年 アセス法：環境影響評価法施行令を改正、一種4万kW・二種3万kW
 - ・2020年 環境省：太陽光発電の環境配慮ガイドライン
 - ・2020年 再エネ特措法：地域活用案件導入（10～50kW、営農型など）
 - ・2021年 電事法：発電用太陽電池設備に関する技術基準を制定 →省令
 - ・2021年 NEDO：傾斜・水上・営農設計・施工ガイドライン策定
 - ・2021年 アセス法：分割の基準を明確化
 - ・2021年 農水省 農業用ため池：水上設置型PV設置手引きの公表
 - ・2022年 国交省/農水省：盛土規制法
 - ・2022年 農水省 林地開発基準見直し
- ###### (3) 事後規制関連
- ・2016年 電事法（事故報告規則）：敷地外飛散対象
 - ・2016年 電事法（事故報告規則）：設備範囲拡大（500kW → 50kW）
 - ・2016年 METI 不適切事案の窓口の開設
 - ・2017年 再エネ特措法：他法令遵守の導入
 - ・2019年 METI 標識、柵、塀の取締強化
 - ・2021年 電事法（事故報告規則）：小規模発電設備対象

- ・2021年 電事法 小出力発電設備の報告徴収、事故報告規則
- ・2021年 電事法 NITE が立入り検査可能
- (4) その他関連する事項
- ・2017年 再エネ特措法：認定情報公表（自治体との情報共有は少し前から）
- ・2020年 再エネ特措法：認定情報公表範囲拡大（発電設備の稼働（運転開始月を含む）、未稼働の状況、地域活用要件への該当性（低圧太陽光発電設備））
- ・2020年 スマート保安官民協議会設立
- ・2021年 スマート保安アクションプラン策定
- ・2022年 電事法 NITE 事故情報公開
- ・2022年 認定情報の可視化、地方自治体の条例の先進事例共有、情報連絡会
- ・2022年 電気保安分野におけるスマート保安の KPI 設定

4.2 電力ネットワーク関連

電力システムについては、電力基本政策小委員会、電力・ガス基本政策小委員会において総合的に議論されており、脱炭素化社会に向けた電力レジリエンス小委員会、持続可能な電力システム構築小委員会を経て、再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会に移行していった。出力制御に関しては、引き続き系統ワーキングで議論されている。並行して、2015年9月に発足した電力・ガス取引監視等委員会の制度設計専門会合、送配電網の維持・運用費用の負担の在り方検討ワーキング・グループや、2015年4月に設立した、電力広域的運営推進機構における調整力及び需給バランス評価等に関する委員会他において、さまざまな議論がなされている。

PVに特に関連するところでは、送配電網のマスタープランの策定やそのコストの賦課金方式による負担、コネクト&マネージやローカルフレキシビリティなどの運用、出力抑制を減らす各種方策、調整力（特に3次調整力②）を低減するための発電予測精度の向上、単独運転検出とフリッカーの両立なども含む連系にかかる要件（グリッドコード）に関する議論、PVの市場統合に向けた、需給調整市場の要件や時間前市場の議論、託送料金に関するレベニューキャップと発電側課金の議論など、さまざまな議論が行われている。

4.3 廃棄・リサイクル関連

廃棄・リサイクルに関しては、環境省において2015年6月に「太陽光発電設備等のリユース・リサイクル・適正処分の推進に向けた検討結果」が取

りまとめられ、2016年4月に「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン」第一版、2018年12月第二版が公開されている。2018年7月には「太陽光発電のリサイクル・適正処分等に関する検討チームの取りまとめ」の取りまとめも公開され、リユース、有害物質に関する情報提供、処理能力の確保、資源の有効利用、最終処分場の残余容量、撤去、廃棄費用の積立、導入に当たっての環境配慮の推進などの課題がまとめられた。その後、前述の通り2019年4月からは、太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に関するワーキンググループにおいて主に外部積立が議論され、第2段の再エネ特措法の改正において盛り込まれた。また、環境省からは2021年5月に太陽電池モジュールの適切なリユース促進ガイドラインが公開された。

4.4 導入拡大、ポジティブゾーニング関連

導入拡大に向けては、建物に関しては、ZEH、ZEBに関する定義から中小工務店向けのZEHビルダー/プランナーの登録と各種補助制度の連携においてネットのエネルギーにおけるPVの役割の向上、また2022年5月の可決・整理した「安定的なエネルギー需給構造の確立を図るためのエネルギーの使用の合理化等に関する法律等の一部を改正する法律」（いわゆる省エネ法、高度化法改正）において再エネ出力制御時への需要シフトや、需給逼迫時の需要減少を促すため、「電気需要平準化」を「電気需要最適化」に見直しなどがおこなわれ、2023年4月以降施行される。

また、2021年4月に国土交通省と経済産業省、環境省の事務局として設置された脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会において、住宅・建築物における省エネ対策等のあり方が議論され、2021年8月の取りまとめとして、2030年、2050年に向けたロードマップの策定が行われ、目指すべき姿として2030年には新築戸建住宅の6割において太陽光発電設備が導入されること、2050年には導入が合理的な住宅・建築物における太陽光発電設備等の再生可能エネルギー導入が一般的となること、などが盛り込まれた。この検討会では、新築へのPV設置義務化の議論などもなされたが全国大では見送られた。

都道府県レベルでは検討会の前から、京都府においては準特定建築物（対象規模は延べ床面積300平方メートル以上2,000平方メートル未満）に対して、新たに再エネ設備の導入を義務化等の条例が交付されている（R4.4.1施行）。また、東京都において

2021年6月から議論され2022年5月の「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例（環境確保条例）の改正について（中間のまとめ）」において分譲又は注文住宅を供給するハウスメーカー等の事業者に対して、事業者単位で総量として設定したPVの設置義務化を含めた条例案が示された（2022/06/24までのパブリックコメントが終了したところ）。

地上設置の導入拡大については、2013年11月に農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律（農山漁村再生可能エネルギー法）が成立し、2014年5月に施行され、いわゆる営農型PVが可能となった。地域活用案件に含まれるなど含め緩やかな導入拡大している。また、2020年12月に設置された内閣府の再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォースの議論も受けて、非農地判断の明確化などの荒廃農地を活用した再エネの導入促進のための規制の見直しなどもおこなわれている。

また環境省は、地球温暖化対策推進法の一部改正（2021年5月成立）において、市町村は、協議会も活用しつつ、地域脱炭素化促進事業の促進に関する事項として、促進区域、地域の環境の保全のための取組、地域の経済及び社会の持続的発展に資する取組等を定めるよう努めるなどが定められた。いわゆるポジティブゾーニングの仕組みが開始した。

4.5 環境・非化石価値

環境・非化石価値については、再エネ価値取引市場、高度化法義務市場などの整備、RE100などとも連携した、FIT非化石証書のトラッキング化などが開始、小売事業者の表示ガイドライン等が整備されている。

4.6 再エネ特措法の運営

再エネ特措法の運用は、FIPなどの電力市場との関係を連動して管理する必要があることから、入札、廃棄の積立等の運用も含め、費用負担調整機関および指定入札機関については、第2段の再エネ特措法改正に伴い、2022年4月に一般社団法人低炭素促進機構から電力広域的運営推進機関へ業務移管されている。

5. 今後の展望

2012年7月に施行された再エネ特措法からの10年、良い面としては、導入量が約70GWまで拡大、さまざまな民間投資も呼び込み、新規参入者も増え、各種ビジネスモデル等のイノベーションも発生し

た。他方、悪い面としては国内のPV関連の製造機器メーカーの国際競争力の獲得にはつながらなかったこと、一時的に増加した新規参入者も倒産件数も増え、導入拡大に伴う各種ノウハウがしっかりと蓄積されているとは言い難いこと（必ずしもステークホルダーが多いことが正ではなく、適正な市場規模において淘汰も必要）、事故発生件数が増加していることなど設備の安全性にも不安が残っていることがあげられる。さらには、事業の観点では、発電事業者と呼べるような事業者はごくわずかであり、長期的なインフラ化には不安があること、地域とのトラブルの増加によるPVそのものの社会的信頼性、受容性が失われたことが挙げられる。

このような状況において、PVの主力電源化に向けた展望としては、モノ、ヒト、コトを転換していく必要がある。モノとしては、現在の不安全な設備から、安全性を担保しつつ設計・運用・廃棄まで含めたスマート保安を実現する設備への転換、ヒトとしては、それぞれ責任ある事業者として売電事業者から発電事業者、EPC・O&M事業者の完全分業から連携したアセットマネージャへの転換、コトとしては、FIT売電事業から再エネ発電・小売事業による持続的なインフラ事業化への転換が必要となる。また、それぞれ①すでに導入されたPVの長期安定電源化、②さらなる導入拡大の観点を考える必要がある。

すでに導入されたPVの長期安定電源化については、ビックチャレンジであるが、設備を安全化、長期的な事業ができるプレーヤーへの転換として必要となる。きっかけとしては、事故時における行政の指導、横展開や保険の支払い時の再契約の制限、原状復帰より改善促進、行政指導の立入りの増加、横展開の公表、不断な執行（接続停止ができるか）がある。また、セカンダリマーケットとして、FIT事業途中、FIT事業終了のリスク・価値の正当な評価を行う事が考えられる。そのタイミングにおいて、リスクの評価を行うことが必要であり、構造安全性の評価として、構造計算書等のチェック者育成、現地における確認技術の開発、保険、金融業界向けのリスク情報整備とチェック方法の確立が必要である。もしリスクがある場合は、その低減として地盤、架台の補強技術の開発、抜本的な方法と対処的な方法、行政における事後対応への考え方整理（耐震補強など）が必要である。不適切な設備は是正しつつ、事業者のリビルドとして、発電事業を集約化の促進するため、集約による電源価値向上のビジネスモデ

ルの構築, 集約を促すインセンティブ設計の検討(集約管理における保安の考え方, 規制強化と緩和バランスなど)も考えられる。また, 2030年以降の人口減にかかる地域の社会変化も踏まえたビジネスモデルの検討も必要と考えられる。

さらなる導入拡大については, メインは住宅, 建物設置への導入が期待される。そのためには, 相対的に人が存在する場所への設置になるため, しっかりと安全対策とともに, 自家消費やオンサイトPPAなどの事業モデル, 共同購入スキームのような流通コスト低減に向けた取り組みなども必要となる。地上設置については, 地域共生, 地域裨益型のモデルがもっとも重要なファクターとなるため, 市場規範から社会規範への回帰, 醸成が重要である。また, 事業のコンセプトや, 入口の企画が重要であることから, 土地利用政策における位置づけの明確化や理解(都市計画法, 土地利用計画制度, 農村政策, 地域創生政策)を行政, 事業ともに進める必要がある。今後の導入拡大有望分野である農地利用については, 農業利用者との連携による農業を主としたビジネスモデルの中での導入が重要である。最終的には人が重要であることから, 業界を牽引する高い倫理観を持つキープレイヤーの増加, 地域共生, 裨益型のビジネスモデルの構築, その環境整備として行政は入口からのチェック機構と確実な執行, ポジティブゾーニングとネガティブゾーニングの有効活用した, 経済的誘導と規制的誘導, エネルギー政策と土地利用政策における太陽光発電の役割の明確化が期待される。

PVの導入については, 長期エネルギー需給見通しとしての数値はあるが, 自由経済のもとでは, 下限もないが上限もない。そういった自由経済とエネルギー政策の両立は, 民間事業と行政の政策の両輪により実現される。PVの主力電源化に向けて, 特定事業者&長期の電源開発計画ではない, 多数分散, 多様・不特定多数なプレイヤーによる持続的な導入拡大・インフラ化を実現していく必要がある。これまでは, 地域の土地利用政策との連携ができず, 意図しない開発を止めるすべもなかった。持続的な導入拡大・インフラ化には, 地域共生は不可欠であり, それを実現できる優良な事業者が競争力を持つこと, その環境構築のために行政による規制, 経済的な両面の誘導策が必要となる。既設の長期安定電源化は, 行政に頼るところは大きく, これまでの是正に向けたツールを整えつつある状況である。行政によるエンフォースメント強化に備え, 民間では是

正できる体制を整えておく必要がある。さらなる導入拡大は, 建物設置をメインにしつつ, 地上部についてはどこに入れたいか, どのような事業が良いのか, 業界における共通認識が必要であり, 地域共生はその中で重要なピースとなる。一方で, エネルギー政策を将来の人口減も見据えると地域主導でのシステムにおいてエネルギーインフラとして構築できるかはもう一つの課題となる。そういう意味では, 多様かつ柔軟な事業モデルにより今後も構築していかなければならない。アジャイルかつ長期インフラ事業の両立のため, 地域共生, 安全を大前提としつつ, リスク-コスト効率的に事業展開できる確かな実力と高い倫理観を有する事業者が増え, 業界として分散した知見を集約しつつ発展し, 行政の規制に頼らないでも当たり前のように受容されるPVを実現しなければならない。

6. まとめ

2012年7月に施行された再エネ特措法からの10年の経過を政策の流れをベースに振り返った。PVを取り巻く環境は激変した。国際的な導入拡大(単年度導入量2012年28.4GW→2021年175GW)とあわせて^{35,36)}国内の導入量は劇的に増加し, 電力エネルギー供給として2020年度において7.9%(791億kWh)を占める割合になり³⁷⁾, エネルギーの供給力としては一翼を担えるようになり成功したといえる。他方で, 国民負担は当初の予定よりも増大し(2022年度における買取費用は4.2兆円, 2014年長期需給見通しの4兆円を超えた), 他の電源を導入するためのリソースを圧迫したこと, 安全面や地域共生の面において, 事故発生の増加, 地域とのトラブルの増加など, 長期安定的な視点では失敗であったと考えている。要因として調達価格が高額であったという政策的な失敗だけではなく, それに伴う事業者側の社会規範から市場規範へ移行, 倫理観の破綻によるものが大きいと考えている。この状況において, 2030年, 2050年に向けてはさらなる導入拡大が必要であり, さらにすでに導入された約70GWの設備についても再エネ特措法の調達期間は20年であり, 10年後の2032年には初年度認定設備がFIT切れとなるなど, 持続的な発電事業化する必要もあり, 大きなチャレンジであることは間違いない。

サンシャイン計画からはじまったPV関係者も世代交代をしてきた。あの頃に思い描いた3Eのトリレンマを解決できるPVには残念ながらまだなれてはいない。諸先輩型の魂を受け継ぎ, 世の中に役に

立つエネルギー源として、将来の子供・孫の世代に誇りを持って残せるエネルギーインフラとして、自分たちの大好きだったPVを真の主力電源化とするために尽力したい。PVはそれができると信じている。実現には、太陽エネルギー学会の皆さんの力が必要である。引き続きみなさんのご協力をお願いしたい。

参考文献

- 1) www.shugiin.go.jp/internet/itdb_housei.nsf/html/housei/17720110830108.htm
- 2) www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/002_02_00.pdf
- 3) www.meti.go.jp/shingikai/santeii/20120427_report.html
- 4) www.meti.go.jp/shingikai/enecho/kihon_seisaku/saisei_kano/pdf/001_s01_03.pdf
- 5) www.meti.go.jp/shingikai/santeii/20130311_report.html
- 6) www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/pdf/001_03_00.pdf
- 7) IEA PVPS Report Snapshot of Global PV 1992-2013
- 8) www.mof.go.jp/about_mof/bills/177diet/sst230610ya.htm
- 9) https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/073_01_00.pdf
- 10) www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf
- 11) www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/index.html
- 12) www.kyuden.co.jp/press_h140924-1.html
- 13) www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/keito_wg/index.html
- 14) www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/pdf/report_01_01.pdf
- 15) www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/#mitoshi
- 16) www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/pdf/report_01.pdf
- 17) www.meti.go.jp/shingikai/enecho/kihon_seisaku/saisei_kano/
- 18) www.shugiin.go.jp/internet/itdb_housei.nsf/html/housei/19020160603059.htm
- 19) www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/legal/guideline_sun.pdf
- 20) www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy_environment/taiyoukou/report_01.html
- 21) www.enecho.meti.go.jp/committee/studygroup/#ene_situation
- 22) www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf
- 23) www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/index.html
- 24) www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/#saiene_shuryoku
- 25) www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/taiyoko_haikihyo_wg/index.html
- 26) www.meti.go.jp/press/2019/02/20200225001/20200225001.html
- 27) www.meti.go.jp/shingikai/santeii/20200204_report.html
- 28) www.env.go.jp/earth/earth/ondanka/post_41.html
- 29) www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618005/20210618005.html
- 30) www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html
- 31) www.kantei.go.jp/jp/99_suga/actions/202104/22ondanka.html
- 32) www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005.html
- 33) www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005-3.pdf
- 34) www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/saisei_kano_energy/index.html
- 35) IEA PVPS Snapshot 2013
- 36) IEA PVPS Snapshot 2022
- 37) www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/pdf/honbun2020fykaku.pdf

※すべて 2022/7 アクセス

著者略歴

大関 崇 (おおぜき たかし)

2005年産業技術総合研究所に入所後、太陽光発電システムの研究開発に従事。2015年度から2年間経済産業省 資源エネルギー庁 新エネルギー課に出向。博士(工学)