

太陽電池モジュール長期性能保証保険

Performance Warranty Insurance for PV Module

松田道郎*

はじめに

本稿の文責は、ミュンヘン再保険会社ではなく筆者個人にあります。本稿に記載されたマーケット情報やリスク情報の解析は全て筆者の個人的な見解です。

1. 太陽光発電の位置づけ

太陽光発電は資源枯渇の心配がなく、また世界のどこであっても入手可能なエネルギーです。さらに発電時にCO₂や有害物質が全く排出されないことから、地球環境保護の観点からも理想的なエネルギーとして大きな期待が集められています。

従来太陽光発電には経済性の問題があったことなどからその大量導入には至りませんでした。ドイツをはじめとするEU諸国では2000年ころから太陽光発電などの再生可能エネルギーが環境保護という政策的な意図で積極的に導入されはじめました。技術面では、2005年以降に太陽電池モジュール技術のコモディティ化が起これ、2010年代に入ると、世界の太陽電池モジュールの生産拠点の主力は日本

やドイツなどの先進国から中国・台湾など東アジア圏へと移りました。

その結果、図1のとおり、世界の太陽光発電の発電コストは急激に低下しました。この傾向は継続しており、最近では、日射量の多い地域では、発電コストがkWh当り5円相当を下回るケースもあると報道されています。

2. FIT 制度の効果

日本では2009年、太陽光発電の余剰電力の買い取りが電力会社に義務付けられることとなりました。また、買い取りにかかるコストについては、電力料金に上乗せすることで、電気を使用する一般市民が広く負担することになりました。国民が参加することで、太陽光発電の普及拡大を図り、低炭素社会を実現しようとする方針のためです。

さらに、ドイツなどのEU諸国に倣い、再生可能エネルギーの普及拡大を支援する制度が打ち出されます。それが2012年からスタートした「固定価格買取（FIT）制度」です。これにより、投資家も巻き込んだ売電事業が急速に拡大しました。太陽光発電はFIT制度が始まるまで住宅用システムが中心でしたが、FIT制度開始後はメガソーラーなど大規模発電の設置が相次ぎ、発電事業の新しい市場が拓けたのです。FIT制度開始前の太陽光発電の累積導入量は約5GWでしたが、開始から6年経った2018年12月末には、新規の非住宅向け導入量が約37GWにもなりました。

この20年間の固定価格買取に基づく長期の投資回収という新たなビジネスチャンスは、一方で、超長期の投資回収リスクを改めて浮き彫りにし、綿密なリスク管理の必要性をもたらしたと言えます。



図1 世界の太陽光発電の発電コスト推移⁽¹⁾

(出典) Bloomberg new energy finance ※為替レート：日本銀行基準外国為替相場及び裁定外国為替相場（2017年5月中において適用：1ドル＝113円、1ユーロ＝121円）

* ミュンヘン再保険会社 日本支店

3. 太陽光発電事業のリスクについて

太陽光発電事業の主なリスクとしては、①日射量の不足、②発電所の設計瑕疵、③太陽電池モジュールなどの機器の瑕疵、④台風や地震などの災害、⑤制度やその運用の変更、が挙げられます。本稿では③の機器の瑕疵リスクのうち、発電所の心臓部である太陽電池モジュールの瑕疵について記述します。

2005年以降の太陽電池モジュール技術のコモディティ化に伴い、バックシートなど安価な素材の採用や急激な生産規模拡大がありました。その結果、いくつかの大手メーカーで、同一の原因による大量の製品瑕疵（シリアルディフェクト）が発生しました。これは、主として使われる素材や製造工程の瑕疵に起因する不具合で、急激なモジュール性能の劣化を伴うものです。

筆者の知る限り、シリアルディフェクトは、結晶系・薄膜系といった技術、日本・ドイツ・アメリカ・中国といったメーカーの国籍、又、いわゆる「Tier 1 メーカー」のようなレッテルを問わず発生しており、一件のロスの規模は場合によっては数十メガワット以上のものとなっているようです。太陽電池モジュールのシリアルディフェクトは、2015年以降も発生していると見られます。

ドイツにおけるFIT制度導入をきっかけに、太陽電池モジュールメーカーは20年を超える性能保証を事業者に出すことを求められ、シリアルディフェクトによって性能保証を履行する大きなリスクにさらされました。そのリスクは太陽電池モジュール

を売れば売る程累積していったのです。一方、太陽光発電事業者はメーカーの破綻によってその性能保証履行を受けられないリスクにさらされていた訳です。

当時はこういった超長期のメーカー保証リスクを引き受ける保険が存在せず、太陽電池モジュールメーカーから保険業界に対し新しい保険の開発要請が為されました。

4. 太陽電池モジュール長期性能保証保険の開発

太陽電池モジュールには使用素材の変更や生産ラインの拡大が起きているので、過去に発生した製品瑕疵のデータはリスク分析の参考になりにくく、又、シリアルディフェクトの公表ロスデータの入手も非常に困難です。こういったリスクをカバーする保険を開発することは容易ではありません。さらに、その保険カバーの期間は、超長期の性能保証期間に見合ったものでなければ、メーカーのさらされているリスクのヘッジとはなりません。保険条件が毎年見直されると、性能保証期間の途中で保険料が急激に上昇したり保険引き受けの拒否が起こりうるからです。

又、数十メガワットを超える規模の性能保証履行リスクに備える為には、年間販売総額に対し10%～20%相当の保険金額（支払限度額）が必要とも考えられるので、保険会社としても引き受けに慎重とならざるを得ません。

こういった保険設計上の課題を解消すべく、ミュンヘン再保険会社は10年ほど前に、図2のような

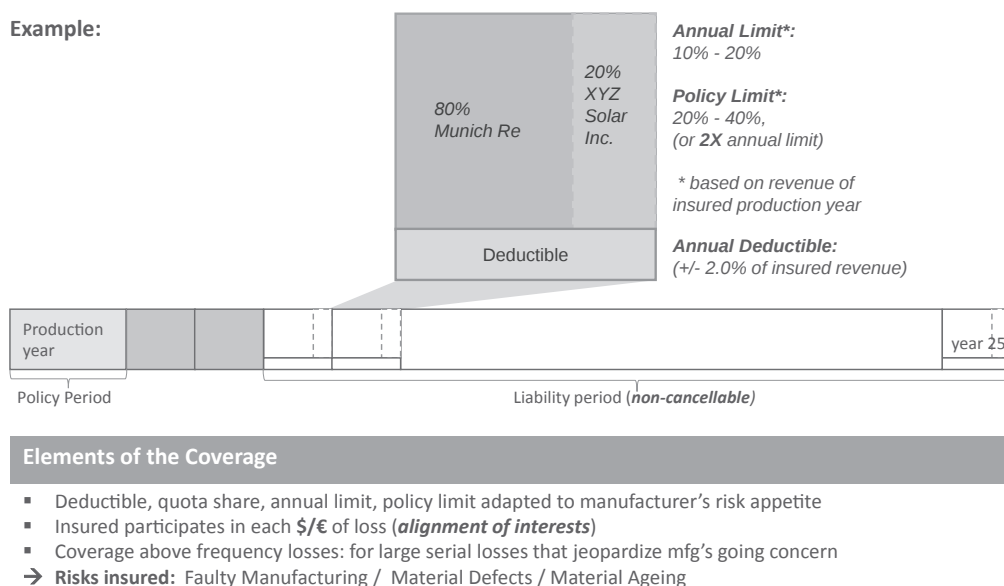


図2 太陽電池モジュールメーカー向け保険の概要⁽²⁾

新しい「メーカー向け長期性能保証保険」を開発し、グローバルに提供を開始しました。技術的なリスク評価は保険会社が自前で行い、技術内容の詳細やメーカーとの合意事項が保険証券に書き込まれることが特色です。又、被保険者（メーカー）と保険会社の間の「利害調整」を重視しており、初期不良を対象とする免責期間、免責金額（Deductible）や被保険者負担（Quota Share）の適用が必須となっています。そうすることで、巨大な「メーカーリスク」を超長期で引き受けられると判断したのです。

5. メーカー向け保険に対するマーケットの反応

「メーカー向け長期性能保証保険」の保険料負担はそれなりに大きくなることから、当初、メーカー側からこれを積極的に導入する向きは多くありませんでしたが、太陽電池モジュールの大口ユーザーが「付保による安心感」を認めるようになりました。特に、やや特殊な技術を持ったメーカーやそれまで販売実績の少ないメーカーが新たなマーケットに売り込みを図る際に、保険会社による長期性能保証のバックストップ保険は大きなサポートとなりました。この「安心感」は「バンカビリティ」とも呼ばれるようになりました。

これを見ていた米国の MGA（保険代理店）などが同様の仕組みの「メーカー向け長期性能保証保険」を売り出しましたが、実質的な保険金額（支払限度額）はミュンヘン再保険会社の商品の 10 分の 1 程度と見られ、数十メガワットを超えるようなシリアルディフェクツが発生すると、保険の効果は限られると筆者は見ています。大規模プロジェクト向け支払には十分でないうえ、保険クレームを最初に行ったプロジェクトが先ず保険金額（支払限度額）を費消してしまい、他のプロジェクトまで支払いが回らないからです。

ただ、このような保険マーケットの競争が起きたことで「メーカー向け長期性能保証保険」の認知度が上昇したことは確かです。特に太陽電池モジュール生産の中心である中国においては、この種の少額保険の「コモディティ化」も起きているようです。長期性能保証という特殊な保険が一般化し、それがユーザーに一定の「安心感」を醸成することで業界の発展に寄与しているとも評価されます。

6. 事業者向け長期性能保証保険の開発

2010 年ころになると、競争の激化などの原因で、一部の大手太陽電池モジュールメーカーの財務状況

悪化が見られるようになりました。長期投融資回収の道半ばでメーカーが倒産し、かつモジュールのシリアルディフェクツが発生するリスクがクローズアップされるようになったのです。そこで、ファイナンスを供与する欧州の銀行からの要請にこたえ、ミュンヘン再保険会社は「太陽光発電事業者向け長期性能保証保険」を開発しました。

メーカー向け長期性能保証保険だけでは発電事業者・銀行が必要とするカバー（保険金）が不足するおそれがあります。又、発電事業者・銀行はメーカー向け保険の被保険者ではないので、原則、保険金を直接請求することはできません。さらに、例えば発電事業の所在地が日本で、メーカー向け保険が中国や英国で発行されているような場合、付保規制により保険金の請求ができないこともあります。

こういった不都合を解消するために、太陽光発電事業者が加入する長期性能保証保険は、発電所所在地の保険会社が引き受け、プロジェクトのモジュール代金相当額の最大 100% まで支払う仕組みとなっています。保険金を支払う条件は、①性能保証条件を下回る性能劣化が大規模に発生しており、かつ、②メーカーの財務状態が悪化したことで保証履行ができないこと、という「ダブルトリガー」となっています。事業者サイドからは、メーカーが保証履行できればそもそも保険金請求をする必要はないのです。一方、保険会社の立場からすれば、メーカー向け保険に加入しているメーカーのモジュールを引き受け対象とする限り、リスクの内容が把握できているという安心感があります。

7. 事業者向け保険に対するマーケットの反応

ミュンヘン再保険会社の事業者向け長期性能保証保険は、日本を含むアジア地域マーケットを中心に一定程度浸透しました。この保険を真似る動きもありましたが、20 年もの長期保険や大きな保険金額（支払限度額）に対応できる保険会社はほとんどありませんでした。一部の地域では、機器の不具合に起因するプロジェクトの収入減の一部を支払う保険（5 年程度）が販売されているようですが、モジュールの再調達費用は支払えない為、太陽電池モジュールのシリアルディフェクツという事態に対応できるものとは考えられません。

ただ、ミュンヘン再保険会社の事業者向け保険には問題点もありました。20MWp を下回る規模のプロジェクトや、メーカー向け長期性能保証保険に加入していないメーカーのモジュールには原則適用で

その後ミュンヘン再保険会社は、太陽光発電所の集合を1プラントと看做す仕組みや、2MWp以上のプラント(事業者)に少額の保険金(支払限度額)を割り当て、メーカー破綻後の「受益者」としてメーカー向け保険に組み入れる仕組みを開発し、マーケットの要請にこたえています。又、逸失利益の補償などの追加的支払を付加したり、メーカーのみならずEPCによるシステム保証をバックアップする保険も開発しています。図3をご参照ください。

こういった新しいビジネスモデルが成立する為に

太陽光と蓄電池の両方に事業者向け長期性能保証保険を調達することで、メーカー破綻・性能劣化のリスクを相当程度移転することが可能となり、長期投融資の安心感が向上することが期待されます。

そうすることで、長期的なリスクをメーカーや事業者がみずから低減していくインセンティブが働き、翻って保険料水準も低下することが予想されます。保険を触媒として、再生可能エネルギーや省エネ分野での新たなビジネスが発展していくことを願ってやみません。



参考文献

- 1) 図1 及び第二項 (FIT 制度の概要) 出典：資源エネルギー庁のホームページ
- 2) 図2 出典：ミュンヘン再保険会社
- 3) 図3 出典：ミュンヘン再保険会社

略歴



松田道郎はミュンヘン再保険会社日本支店のリスク・ソリューションズ部長で、再生可能エネルギー分野における様々な革新的な保険の仕組みを業界に広めている。2011 年以來、太陽光パネルのメーカーや発電事業者向けに累計 2GWp 以上の規模の長期性能保証保険を導入した。風力発電業界向けにはシリアル・ディフェクツをカバーする保険を導入している。分散型電源の発展に寄与する為に、日本の中心的な技術的専門家と協力して、RTAP に基づく蓄電池の性能保証プログラムの構築を行っている。日本興業銀行に勤務した経験があり、東京大学を卒業。