

太陽光発電システムを原因とする無線通信の妨害について

Disturbance of Radio Communication Caused by Solar Power Systems

今泉崇紀*

1. 妨害発生の把握状況

総務省では、電波利用が拡大する中で良好な電波利用環境を維持していくために無線通信の利用者等から妨害事例の申告を受け付けています。そうした申告の中で近年増加しているのが、太陽光発電システムから発射される不要な電波が無線設備に障害を与える事例であり、令和3年以降、太陽光発電システムが原因として疑わしいものを含め44件を把握しております。過去には大規模な太陽光発電所からの妨害事例が見られましたが、近年発生している事例は大規模な太陽光発電所ではなく、住宅用の太陽光発電システムが妨害源となっているものが把握事

例のほとんどを占めています。防災行政無線や消防・救急デジタル無線、公的機関が設置したテレメータ等の人命に関わる業務に利用される無線設備に障害を与えた事例も把握しており、重大な問題であると捉えております。

こうした事態を受けて、総務省は令和5年12月には自治体の重要無線担当者に向けて、令和6年5月には一般社団法人日本電機工業会及び一般社団法人太陽光発電協会に向けて、太陽光発電システムからの妨害波によって無線設備への障害が発生していることを広く周知するとともに、妨害が発生した場合の具体的な対処方法について案内する文書を発出してしております。このような妨害に対処し、また妨害

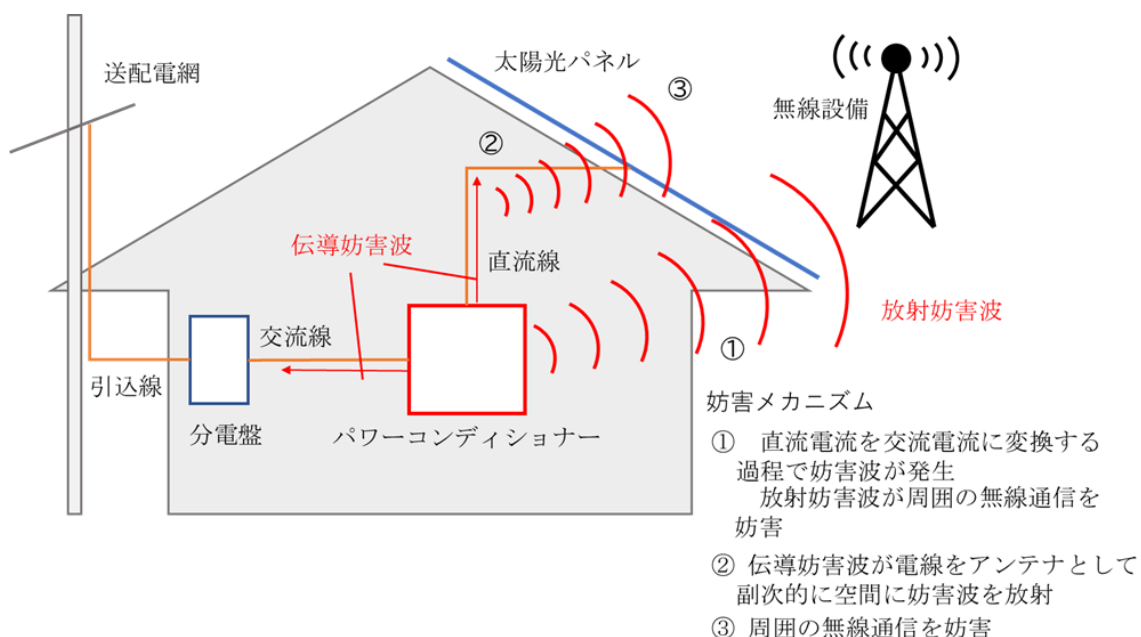


図1 太陽光発電システムが無線設備に妨害を与えるメカニズム

* 総務省 総合通信基盤局電波部 電波環境課

の発生そのものを予防するために、太陽光発電システムを構成する機器が発生させる不要電波に関する国際規格の国内答申に向けた検討を令和6年2月から開始し、技術基準策定に向けた検討を進めているところです。

2. 不要電波の発生メカニズム

太陽光発電システムが発射する不要電波は、太陽光パネルが発電した直流電流を交流電流に変換するDC-ACインバータにおいて発生し、一般的な家庭用太陽光発電システムにおいてはパワーコンディショナー（PCS）において発生します。DC-ACインバータは原理上、直流電流のエネルギーの全てを交流電流に変換することはできず、一部が高い周波数の妨害波となります（図1）。

DC-ACインバータが発生する妨害波が電磁波の形で空間に放出されるものは放射妨害波と呼ばれ、これが周辺の無線局のアンテナで受信されることで無線通信の妨害が発生します（同図①）。一方で、妨害波が電流の形で発生するものは伝導妨害波と呼ばれます。伝導妨害波はそれ自体が直接無線設備に影響を与えることはありませんが、建物の電力線を伝わる過程で外部に電磁波を放射します。こうして二次的に放射された妨害波が無線局のアンテナで受信されることで妨害が発生します（同図②、③）。

パワーコンディショナーのみならず、太陽光パネルごとにDC-AC変換を行うマイクロインバータや、発電効率を上昇させるために設置されるDC-DCコンバータも同様のメカニズムによって放射妨害波、伝導妨害波を発生させます。こうした機器は重量の制約等から筐体による十分な遮蔽を設けられないことや、壁面等の遮蔽の少ない環境に設置され広範に不要電波が伝搬することが見込まれるため特に注意が必要です。



図2 妨害源となった機器の設置状況

3. 妨害事例

太陽光発電システムが近隣の無線設備に障害を与えた具体的な事例を3つご紹介いたします。

第一の事例は、放送用無線にノイズが混入するという申告を総務省が受け、調査を行った結果、無線設備の受信アンテナから約150m離れた一般家屋に設置された太陽光発電システムからの妨害であると判明した事例です。調査によって一般家屋の外壁面に設置されたパワーコンディショナーから強力な妨害波が一定周波数間隔で放射されていることが判明しました（図2、図3）。総務省から住宅の居住者、ハウスメーカー、パワーコンディショナーの販売元に状況を説明した結果、パワーコンディショナー・太陽光パネル間の直流線にフェライトコアを挿入することとなり、不要電波の強度が減少し、無線設備への障害は確認されなくなりました。

第二の事例は、公共業務用の無線通信にノイズが混入するという申告を受け、総務省が調査を行ったところ、無線局から約130m離れた一般家屋に設置された太陽光発電システムからの妨害であると判明しました。一般家屋の外壁面にパワコンが設置されており、実地測定を行ったところ、一定周波数間隔で妨害波を測定しました。この事例においても居住者に対して状況を説明したうえで、修理・点検を要請された装置の製造者がフェライトコアを挿入することで妨害波の強度が低減され、無線設備への障害は確認されなくなりました。

第三の事例は、消防署に設置された消防無線にノイズが混入するという申告を受け、総務省が調査を行った事例です。調査の結果、無線局から約50m離れた建設中の集合住宅に設置された太陽光発電システムからの妨害であると判明しました。建物の外壁面にパワコンが設置されており、一定周波数間隔で妨害波を測定しました。施工業者や装置の製造者の協力を得た上でパワーコンディショナーの直流線側のブレーカーを断としたところ、妨害波が測定で

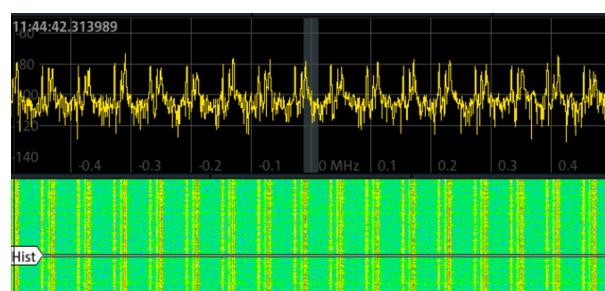


図3 調査において測定されたスペクトル

きなくなったことから、パワーコンディショナー・太陽光パネル間にフェライトコアを挿入しましたが、その後も消防無線におけるノイズは解決せず、障害源となっていたパワーコンディショナーの電源を落として施工されることになりました。

4. 国内規制

次に国内における太陽光発電システムの不要電波に関する技術基準の動向についてご説明します。

電波法第百一条において準用する同法第八十二条において、無線設備の機能に継続的かつ重大な障害を与える場合には、総務大臣はその設備の所有者または占有者に対し、その障害を除去するために必要な措置をとるべきことを命ずることができる規定となっており、電波法における許認可等の対象でない機器が障害を与える場合であっても本命令の対象となります。家庭用太陽光発電システムからの妨害波によって無線設備に継続的かつ重大な障害を与えた場合には、当該家屋の住人等に対して障害の除去を命令することとなります。しかし、妨害事例でご紹介したとおり、実際の妨害事例においては、この命令の発出に至る前に、太陽光発電システムの所有者又は占有者、システムを施工したハウスメーカー、施工業者、装置の製造者、妨害を受けている無線設備の利用者等の間で協議を行っていただき、対処を行うことで解決しています。

また、資源エネルギー庁が実施している FIT、FIP 制度や需要家主導による太陽光発電導入促進補助金等の補助金の受給において従うべきとされている、「事業計画ガイドライン（太陽光発電）」においても、周辺環境への配慮の一環として、周辺の電波環境へ影響を与えないように適切な措置を講ずることに関して言及しているほか、国際規格へ整合した装置の選定、電力線の遮蔽、ノイズフィルタの挿入、接地の場所や方式の再検討等、不要電波の発射を低減する具体的な措置方法についても記載があります。

民間機関において定める技術基準として、一般財団法人電気安全環境研究所が実施している系統連系保護装置等認証があり、送配電網に接続するパワーコンディショナーの多くがこの認証を受けています。このうち低圧配電線へ連系する機器を対象とする低圧系統連系保護装置等認証において、不要電波強度に関する試験が実施されておりますが、国際基準に整合した新基準と緩和された旧基準の2つの不

要電波に関する基準のどちらへの適合を試験するかを認証を受ける機器の製造者が選択できる現状にあります。妨害事例の原因として特定されたパワーコンディショナーは旧基準に適合した機器であり、新基準に適合したパワーコンディショナーを利用した太陽光発電システムにおいて無線設備に障害を与えた事例はこれまで総務省において把握しておりません。

5. 国際規格

電気製品が発射する不要電波に関する技術基準や測定法の国際標準は、国際電気標準会議（IEC）の特別委員会である国際無線障害特別委員会（CISPR：シスプル）で定められており、総務省は CISPR 国内委員会の事務局を務めております。パワーコンディショナーをはじめとする太陽光発電システム及び蓄電システムに組み込まれる電力変換装置（コンバータ、インバータ）の不要電波に関する規格は工業・科学・医療用（ISM）機器等の不要電波に関する規格である CISPR 11 に記載されております。

太陽光発電システムに組み込まれる電力変換装置（power conversion equipment intended for assembly into photovoltaic power generation systems）に対しては 2015 年に発行された CISPR 11 第 6.0 版において技術基準がまとめられ、その後、蓄電システムに組み込まれる系統連系電力変換装置（grid connected power convertors（GCPCs）intended for assembly into energy storage systems）に対しても第 6.2 版から同様の技術基準が適用されるようになりました。

具体的に許容値が定められている項目は、AC 電源ポートにおける伝導妨害波電圧（150kHz ～ 30MHz）、DC 電源ポートにおける伝導妨害波電圧及び電流（150kHz ～ 30MHz）並びに放射妨害波の電界強度（30MHz ～ 6GHz）の許容値が定められており、令和 6 年 2 月に策定された最新版の第 7.0 版においては、新たに有線通信ポートを有する機器に対して有線通信ポートにおける伝導妨害波電圧及び妨害波電流（150kHz ～ 30MHz）の許容値が追加されました。

総務省では、CISPR 11 第 7.0 版の発行を契機に、こうした電力変換装置に関する不要電波の技術基準についても国内規格化に向けた国内答申の検討を令和 6 年 2 月から開始したところです。

6. 最後に

脱炭素社会の実現に向け、再生エネルギーの開発を推進していく中で、太陽光発電が重要な役割を果たすことについて認識しております。

しかし、防災行政無線や消防・救急無線等、人命に関わる重要な無線通信にも妨害を受けている事例も発生しており、良好な電波環境の維持のためには太陽光発電システムからの不要電波についても国際標準に沿った対処が必要不可欠です。妨害を受ける無線システムにおいても、ノイズに比較的強いデジタル無線への移行等を進めているところですが、太陽光発電システムの関係者の皆様におかれまして

も、不要電波の対策が必要であることについてご認識いただき、無線システムと太陽光発電の二つのインフラが共存できるようご協力のほどよろしくお願いいたします。

著者略歴

今泉 崇紀（イマイズミ タカキ）

所属

総務省 総合通信局電波部電波環境課

・令和5年4月より現職