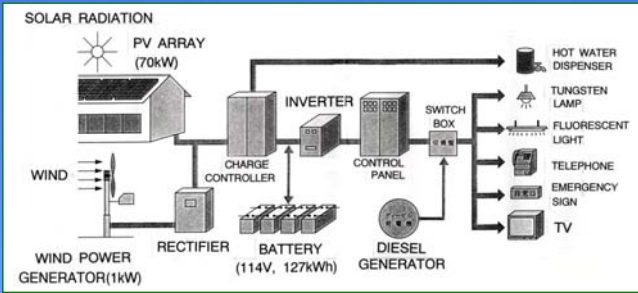


景観問題

太陽光発電システム景観調査1989.3

(財)国立公園協会

- 山岳連盟, 山小屋友好会, 環境庁国立公園管理事務所, 長野県, 富山県, 造園, 太陽光発電関係からなる9委員による評価委員会
- 山岳地域における設置実績(山小屋48箇所, 42~1988W), 太陽電池反射, 検討領域内の影響調査, 景観シミュレーション(視覚資料)
- 反射実験, 太陽電池架台塗色, 蓄電池室構造・景観, 景観に関する登山者アンケートなど



前提になる太陽光発電システムの性質

<長所>

- 光を直接電気エネルギーに変換するため, 発電機のような回転機構がない: **回転騒音・振動がない**
- 再生可能エネルギーであること
太陽からの光があれば発電できる
- 燃料を焚かないため **排ガスが発生しない**
- 環境にやさしい設備である
 - 生涯発電量に対して, 投入エネルギーが少なく, 環境負荷が小さい
 - 雨水以外の排水はない
- 発電設備工事が比較的簡単で短工期

<短所など>

- 日射変化により, 発電出力が変動
光の無い夜間は, **運転休止状態に入る**
- エネルギー密度が小さい
太陽光発電パネルの発電面積が必要: 同じ構造の **パネル量産**



反射光問題について

□大規模太陽光発電システムでの、太陽光による反射の問題は、特定の場所に集中して太陽電池パネルを設置することで起きる懸念と言える。(高層ビルの省エネガラス反射率20~50%に比較し、太陽電池パネルガラスの反射率は8%程度。)

□一般的に、事業用の大規模太陽光発電は、事業性の面から最も発電量が多く得られる設置形態を選択することから、方位は南向き、設置角度は、5~30度の範囲が多い。(とくに大型のシステムにおいては、風圧荷重を軽減して経済設計を行うために、ゆる目の傾斜角を採用する事例が増加。これによる年間の発電電力量減少は軽微であることも知られている)

□一方、反射光問題は、最も太陽光高度が高くなる夏至から最も太陽高度が低くなる冬至の挙動をまず観察することで、年間の反射光問題を理解できる。通常の多くの時間帯の太陽位置では反射光は天空へ向かう。非常に太陽高度が低く日射強度が弱い時間帯(早朝・夕刻)に数分程度は反射光がシステム東(西)側[南西(南東)宅の東(西)側]の地上レベルへ到達する場合はあるが、強度が弱く継続時間が短いので影響は軽微と判断されている。

□空港周辺では、システム設置に当たって、事前シミュレーションを実施した例はある。また、空港周辺の太陽光発電設置事例は非常に増えている。(後述:参考事例) なお、上空の航空機への反射光が問題になると判断された事例では、パネル表面に防眩ガラスを用いたケースもある。

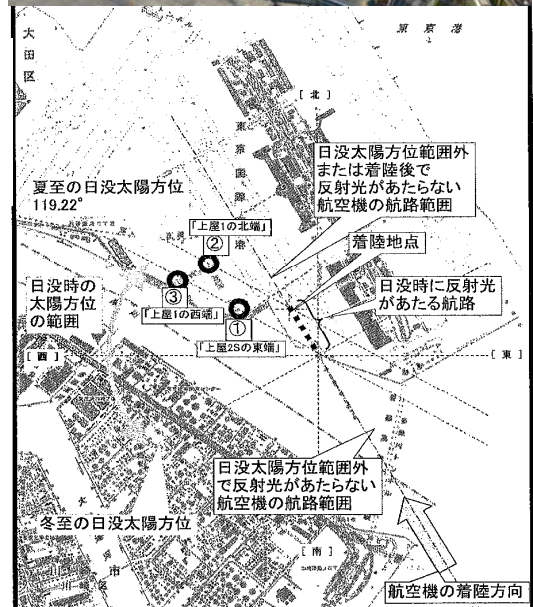
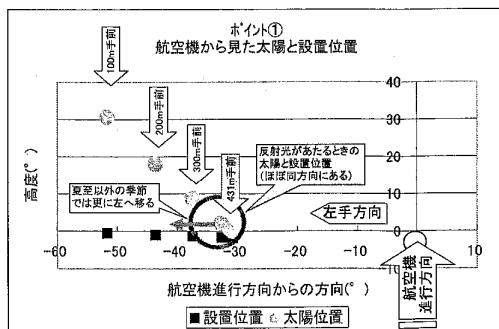
太陽光発電システムからの反射検討事例

□羽田国際空港での航空機への反射影響評価

羽田国際空港に離着陸する航空機への太陽光の反射の影響を評価する為、太陽光パネルを敷設する屋根上の①、②、③の3箇所からの反射光及び太陽の位置を測定検討したもの。

(結論)

- 着陸する航空機に反射光はあたるが、隣接した位置に太陽そのものが存在する。
→反射光は直達日射量より弱いため、太陽の光が問題ないのであれば反射光も問題ないと思われる。
- 夏至以外の季節では反射光があたる設置場所位置および太陽の方位は更に航空機の進行方向から離れる方向となる



反射光シミュレーションを実施



表面は標準仕様のガラス

(参考)羽田空港には別途1,240 kW(第1・第2・駐車場)

騒音問題

太陽光発電と騒音問題(1)

- ❑ 太陽発電システムは、直接、光を電気に変換する発電方式のため、回転機などの機械機構がないため騒音・振動は発生しない。
- ❑ 住宅用太陽光発電システムの騒音は、太陽電池パネルからは発生せず、直流電気を交流に変換するパワーコンディショナーが騒音を発生する可能性がある。普及当初から室内使用を前提として低騒音化されていること、夜間は停止状態であることから、大量普及期の現在に至るまで、騒音問題はまったく発生していない。
- ❑ 大型太陽光発電システムでは、パワーコンディショナーは、屋内電気室か、屋外キュービクルに收容される。
- ❑ 屋内設置パワーコンディショナーは、電気室壁によって遮音される。
- ❑ キュービクルにあつては、内部のパワーコンディショナー騒音はキュービクル筐体によって遮音される。夜間は停止状態となる
- ❑ 過去の設置事例で問題になったことはない。
 - ・今後さらに、太陽光発電システムの大型化が進んでも、個別機器の低騒音化技術の選択が可能であるとともに、それら機器の周囲に配置されている、多くの太陽電池パネルと支持架台(太陽光発電アレイ)によって期待される、多重遮音壁の効用も利用できるため、将来にわたって、敷地境界付近の騒音問題は適切なレベルに制御可能である。

太陽光発電と騒音問題(2)

- 騒音の発生源:
 太陽電池モジュール 発生源なし(回転機がない)
 パワーコンディショナー あり(リアクトルによるうなり音, 高周波音)
 キュービクル あり(業務用空調機)

太陽光発電
は昼間のみ

騒音規格 参考値(注)	地域	基準値	
		昼間(dB)	夜間(dB)
AA	療養施設が集合して設置されている地域	50以下	40以下
A	専ら住居の用に供される地域	55以下	45以下
B	主として住居の用に供される地域	55以下	45以下
C	商業, 工場等の用に供される地域	60以下	50以下

注)騒音規制法・環境基準(環境省)を引用

単体の試験値例	出力	騒音値		試験場所
パワーコンディショナー	4kW	34dB以下	装置正面	室内
	10kW			屋外
	100kW	69dB以下		室内
	250kW	75dB以下		室内

電磁波障害問題について

- 空電的環境因子
 ・電界(直流・交流)
 ・磁界(直流・交流)
 ・電磁波(電波):
 交流磁界と電界の複合
- 懸念される障害
 ・対生物
 ・通信障害
 ・電磁両立性EMC:
 加害と被害(対電子機器)

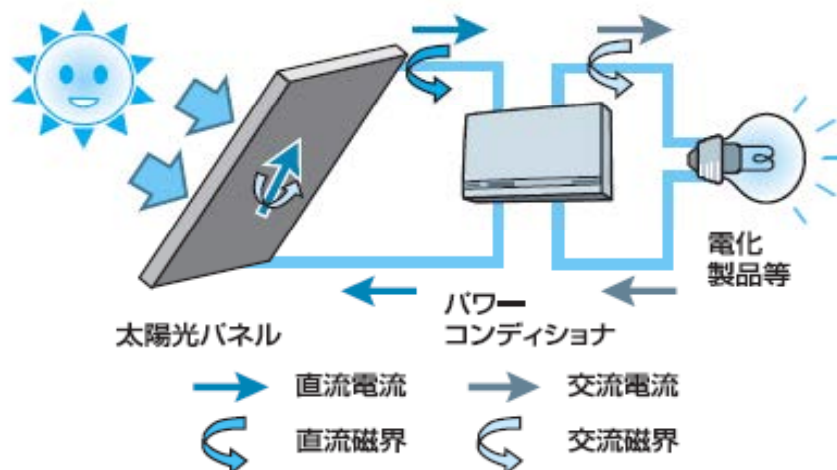


図:太陽光発電の仕組み
 (JET Report Vol.52 2011 Autumn より引用)

電磁波障害問題について

□ 太陽光発電システムから発生する電磁波の検証については、JET(一般社団法人 電気安全研究所)が磁界測定しており、人への環境影響がないとのデータが示されている。

JET Report Vol 52 2011 Autumn

- 磁界被ばく露制限に関するガイドライン(国際非電離放射防護委員会(ICNIRP))

	静磁界	交流磁界(50Hz)
一般公衆における参考レベル	400mT	200μT

- 太陽光発電システムから発生する磁界の種類とその特徴

	特 徴
太陽電池モジュール	直流電流による直流磁界(静磁界): 静磁界の大きさは、モジュールから発生する電流に依存。但し、周辺モジュールからの影響を殆ど受けない為、磁界の大きさは、システム全体の規模(総出力)には、殆ど依存しない(住宅用でもメガソーラーでも磁界の大きさは一緒)。また、磁界の強さは、距離が離れるほど小さくなる。
パワーコンディショナー	交流電流による交流磁界:1台あたりの出力に依存し、電流が大きくなれば、交流磁界の強さも大きくなる。静磁界と同様、磁界の強さは距離が離れるほど小さくなる。

注) 磁束密度の単位T:テスラ

電磁波障害問題について

□ 静磁界(太陽電池パネル)の測定結果

太陽電池パネルの裏側から、20cm、離れた位置で測定した結果は、maxで、8.33μT(マイクロテスラ)となり、国際非電離放射線防護委員会(INCNIIRP)が定めた制限ガイドラインである400mTに比べ全く影響のない小さい値。

□ 交流磁界(パワコンディショナー)の測定結果

パワコンディショナー(30kWPCS)から20cm、離れた位置で測定した結果は、7.49μT(マイクロテスラ)となり、INCNIIRPが定めた、人体への制限ガイドラインである200μTに比べ十分に小さい値。また、メガソーラーで使用される250kW程度のパワコンで70μT程度と想定されるが、設置される場所と住環境までの距離(数十メートル以上※)を考慮すれば、全く影響ないといえる。

※太陽電池パネル、パワコンディショナーから、近隣住環境までの距離は、すくなくとも、20メートル以上離れている。距離が離れることで、大幅に磁界が減衰(小さくなる)することも確認されており、通常のケースでは近隣住民への影響は全くないといえる。

なお、大型の太陽光発電システムでは、集電ロスを最小化するために、配線経路を最適化するが、その場合、パワコンディショナーの位置は、敷地周辺から離れて、中央部よりに分散して配置されることが多い(集中の場合は中央部)。

電磁環境両立性EMCについて

- ハードウェアの加害と被害の両面を問題にする
- 加害：電磁干渉EMI試験
 - ・ 他機器への電磁障害（電界，磁界，電磁波）を規制
- 被害：イミュニティ試験
 - ・ 通常許容されている環境電磁界で，対象機器自身が障害を起こさずに動作することを検証
- 住宅用はJET認証で，CISPRE準拠
- 現状大型品はIEC61000シリーズ準拠の国際認証でカバーされている

電波障害問題について

- 太陽光発電システム設置による，TVや，ラジオ，無線などの電波障害については，これまで，とくに問題になったことはなく，データの蓄積もない。
 - ・ 住宅用太陽光発電システムは，市街地を含め，現在，約100万戸程度の住宅が設置されていると思われるが，電磁波障害の報告はない。
 - ・ 集中的な設置では，550戸近く（約1.2MW）の太陽光設置住宅は，太田市・パルタウンに4カ年にわたり実証設置されたが，電波障害の報告はなかった。
- 大規模，メガソーラーについても，電波障害の影響に留意する飛行場などへの設置事例も多くあるなかで，太陽光発電による電波障害の報告はない。
- 空港施設への設置例

・羽田国際空港	国際貨物ターミナル屋根	約2MW
・羽田空港ターミナルビル	屋上設置	約600kW
・福岡国際空港	空港施設屋根	約200kW
・鹿児島空港	ビルディング	約50kW
・成田国際空港，名古屋国際空港，など多くの国内空港施設への設置例もあり		
- 空港近隣施設

・ 東京電力 川崎 浮島太陽光発電所	地上設置	約7MW
	空港D滑走路施設から1km	
・ NEDO/北海道電力建設	稚内空港隣接	約5MW
現在稚内市所有	滑走路延長上3.5km	