

新エネルギー関連プラントメンテナンス (太陽光・風力)

🔌 太陽光発電，風力発電，クリーンエネルギー

* 田之上崇 Takashi Tanoue

* 近藤裕志 Hiroshi Kondo

概要

環境問題意識の高揚や地球温暖化対策などから、太陽光や風力などの自然エネルギーに対する関心は年々高まりつつある。2012年7月1日から再生可能エネルギーの固定買取制度が導入され、今後更なる普及が見込まれている。

自然エネルギーで発電する設備は自然の脅威にさらされており、故障による稼働率低下を防ぎ、設備を効率的に運用するには予防保全によるメンテナンスが重要である。

当社は、重電メーカーとして長年発電装置・電力変換装置を多くのお客様に納入し、メンテナンス技術及び予防保全技術を培ってきた。これらの技術を基に新たに診断機器を適用した、新エネルギープラントのメンテナンスに効率的かつ有効なサービスを提供している。



新エネルギー関連プラント

1. ま え が き

当社の太陽光発電メンテナンス技術の蓄積は1996年に、また風力発電は2003年に初号機を納入したときから始まった。以後、再生可能エネルギー分野の製品を多くのお客様に納入している。

これらの多くは従来の製品に比較すればメンテナンスが簡便な設計となっている。しかし、自然環境にさらされている機器は、天候・温度・湿度・振動などの影響を受け、屋内設置の機器に比較して故障が発生する可能性が高いと言える。

また、太陽光発電は広大な設置面積を必要とし、風力発電は山間部や海岸沿いなどの電力需要地から遠方の地に設置されている。故障が発生した場合、復旧までの時間が多くかかり稼働率が低下する。このため、カスタマーセンターで日常の稼働状態を遠隔監視することに加え、故障時の状態を

分析して早期に現場対応することで稼働率向上に寄与している。

当社は納入以来、一貫したメンテナンスに取り組んできたが、近年は予期せぬ逸失利益を抑えるため、予防保全のニーズが増えてきている。

本稿では、従来の点検項目に加えて、新たに診断機器を使用した予防保全の事例を紹介する。

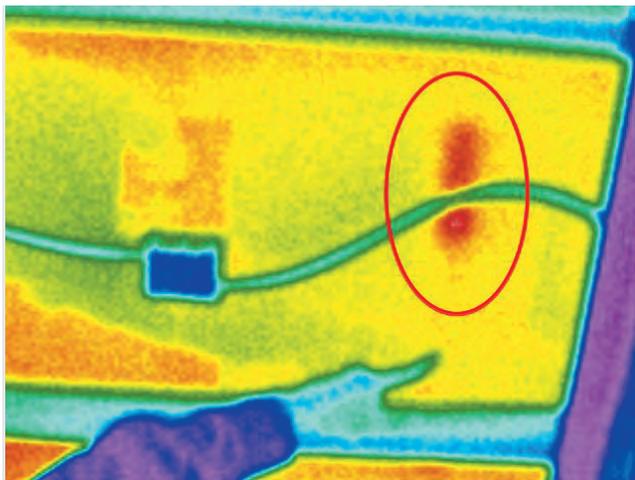
2. 太陽光発電システムのメンテナンス

2.1 太陽光パネルにおける熱画像診断

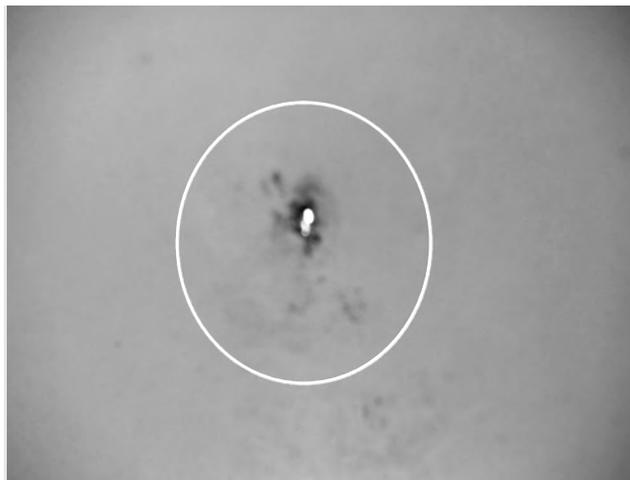
熱画像診断は、端子部のネジの緩みによる異常過熱の有無などの設備診断技術として活用されてきた。ここに太陽光パネルのメンテナンスに熱画像診断を取り入れた例を紹介する。

現在、PCS (Power Conditioning Subsystem) 装置の大容量化に伴い、1台のPCS装置が受け持つ太陽光パネルは数百枚にのぼる。システム全体では数

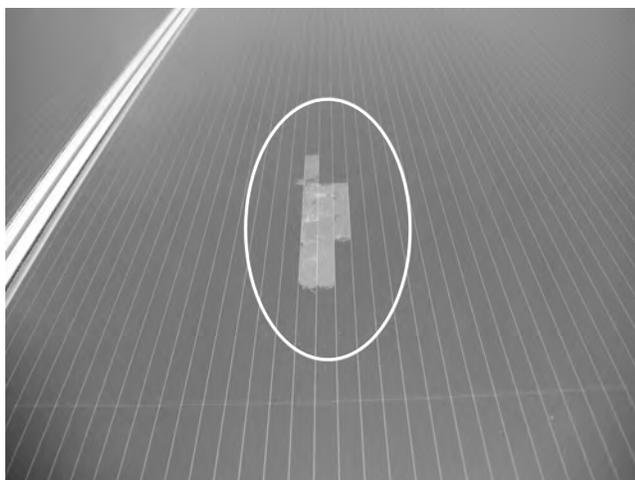
*関東サービス部



第1図 パネル裏側の熱画像診断
太陽光電池パネルの裏面からサーモレーサで熱だまりを検出した熱画像を示す。



第3図 剥離箇所付近のピンホール
太陽光電池パネル剥離箇所近傍にピンホール発生を検出した。



第2図 パネル表面の剥離
太陽光電池パネル表面が剥離している部分を示す。

千枚単位のパネルが設置されることになる。

一方、太陽光パネルのメンテナンスは、目視検査が一般的で、多大な労力と時間を必要としている。そこで新たな取り組みとして熱画像診断を導入し、太陽光パネルの不具合の兆候をつかむための検証を進めている。ここに熱画像診断の事例を紹介する。**第1図**に太陽光パネルの裏面全体を熱画像診断中に表面温度分布に熱だまりを発見した事例を示す。熱だまりがある太陽光パネルの表面を目視確認したところ、剥離箇所を確認した(**第2図**)。さらに剥離箇所の細部を確認した結果、ピンホール発見に至った(**第3図**)。

2.2 PCSの精密点検提案

PCSは、太陽光パネルで発電された直流電力を安定した交流電力に変換し、商用電源に連系する

装置である。構成部品としては、インバータ・制御回路・系統保護装置などがある。

系統保護装置では、従来は汎用の系統連系保護リレーが実装されていたが、最近はその機能が制御プリント基板内に集約されている。当社独自の専用ツールで、PCSの機能確認・特性計測及び保護リレー試験を総合的に実施することを可能とした。

お客様設備が常に最良な状態で稼働・運用できるように保護リレー試験を含めた精密点検の提案を行っている。

3. 風力発電システムのメンテナンス

3.1 ベアリング劣化診断

風力発電システムに組み込まれるベアリングでは、長期にわたる運転によって、機械的な故障が増えることが予想される。その原因として金属磨耗や疲労による劣化が考えられる。診断方法の一つとして、AE (Acoustic Emission) 法によるベアリング劣化診断を紹介する(**第4図**)。

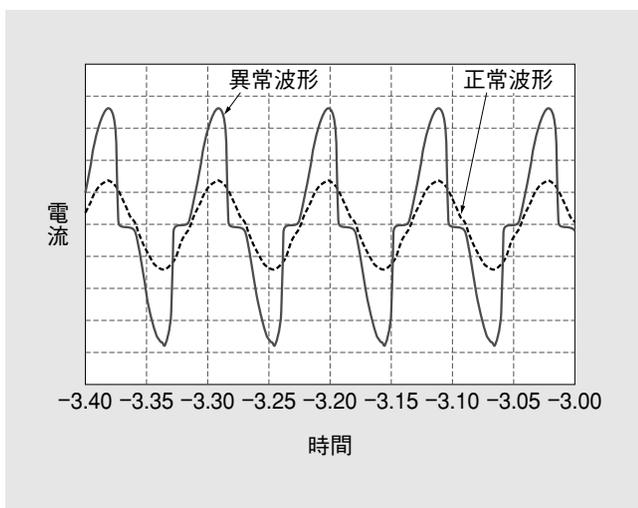
ベアリングの点検は聴音棒を使用した評価が一般的だが、個人の技能により評価が左右される面もある。一方、振動計による測定では、劣化初期段階を発見できない場合がある。劣化初期段階を判断するには定期的かつ定量的な診断が不可欠であり、AE法によるベアリング劣化診断が有効である。その結果、ベアリング破損による波及故障と逸失利益を未然に防ぐことができる。

3.2 コンバータ点検

当社で点検している風力発電システムは、誘導



第4図 ベアリング劣化診断
主軸用大形ベアリングの劣化診断状況を示す。



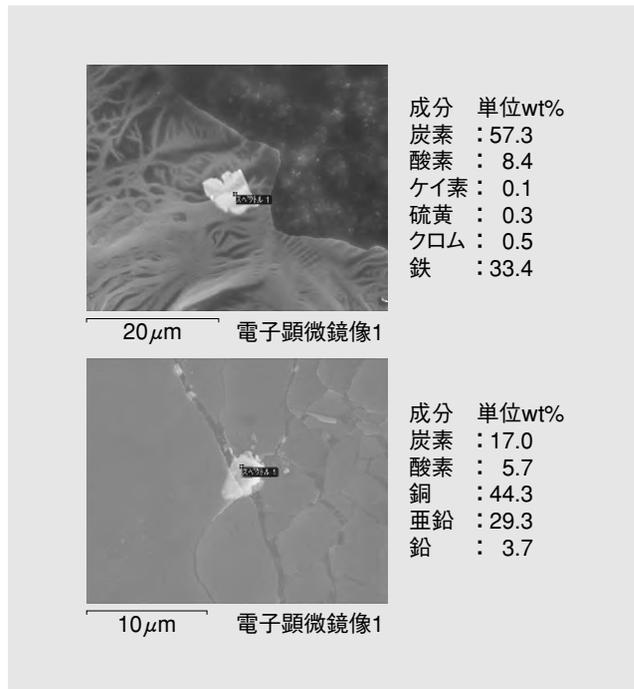
第5図 出力電流波形の異常
コンバータの出力電流波形の例を示す。電流が大きくゆがんでおり、このまま使用を継続すると系統側への影響が懸念される。

発電機の回転子をコンバータで励磁し、位相・力率・出力を制御している。コンバータは海外製品であり、国内製品と比べると、詳細な点検項目は少ない。そのため、故障の兆候をつかむことは困難である。

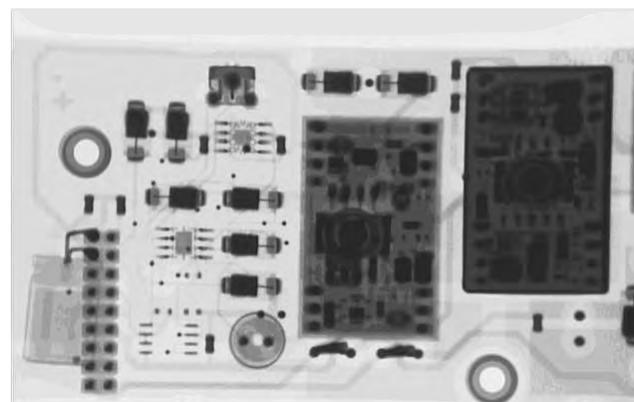
電力変換装置の点検事例を参考にして、コンバータの出力電流波形を測定することで波及故障を防いだ事例を紹介する。第5図に出力電流波形の異常を示す。この測定によって故障部品が特定でき、交換することで波及故障を回避できた。

3.3 各種診断・分析センターとの連携

風力発電システムは、ギヤボックス・大形ベアリング・トランスなどで構成され、各種グリス・オイルを使用している。油脂類に含まれる成分を定期的に分析することで、油脂類の適切な交換時



第6図 グリスの異物分析例
グリスの異物を分析することによって、部品やグリス自体の劣化状態を推察することができる。



第7図 X線調査例
プリント基板のX線を示す。パターン切れやクラックの有無などについて非破壊で調査することができる。

期を判断することや、設備の状態を把握することができる。第6図にグリスの異物分析例を示す。

また、故障部品を表面局所分析・非破壊検査・金属成分分析などを行うことで、新たな点検内容の検討につなげている。第7図にX線調査例を示す。

4. む す び

本稿では診断機器による効率的な予防保全について紹介したが、当社ではこれらのほかに基礎メンテナンス技術の向上にも力を入れている。当社沼津技術センターでは、太陽光発電システムの実

機を導入し、メンテナンス技術教育を実施している。また風力発電装置について、海外の風車製造メーカーと連携した専門教育によって技術力の更なる向上を図っている。

今後は新しい点検診断技術の実践データを蓄積し、設備のライフサイクルを通じたメンテナンスサービスを提供していく所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



田之上崇 Takashi Tanoue
電力変換システムのメンテナンス業務に従事



近藤裕志 Hiroshi Kondo
風力発電システムのメンテナンス業務に従事

