

風力発電所の運転分析、問題点の把握と予見のために

事業者が把握すべきことへの支援：

- 新設・メーカー保証下・メーカー保証後、いかなる経年の風力発電機にも対応します。
- 専門的分析のあと、明確な診断と、取るべき対策を的確に指摘・推奨します。
- SCADA から一般的に得られる 10 分計測値から最大限の診断情報を引き出します。
- 毎月 1 回 1 時間のペースで、持続可能な相互理解と意思疎通の機会を設けます。
- 監視と運転分析のための手間と時間を軽減します。それを現地作業の計画に使ってください。
- 経験豊富な技術専門家のノウハウを提供します。
- 資産査定（デューデリジェンス）への技術的な評価を提供します。

SkySpecs は 6000 基を超え・200 種もの風力発電機のモニターを経験してまいりました。

指摘する問題点

- 出力抑制理由
- ソフトウェア更新
- 運転の設定値
- ブレードの結氷
- ウェイクの影響
- 乱流強度の影響
- 風速センサーの問題
- 異常・間欠停止の検出

向上が期待できる経済的効果：

- パワーカーブの改善
- 固有の問題点が招く電力ロスの低減
- 間欠的な停止の低減
- 効率的かつ予見に立つ保守計画
- 風力発電機への余計なストレスと負荷の低減
- 主部品の修理や交換に、大きな修理費用と長期の運転停止を回避

データ取得のために 2nd レベルの SCADA から CMS =Condition Monitoring System 情報を取りこみます。

- 古い既設タービンには CMS がついていないことがあります。その場合はコストがかかりすぎるため、分析は断念してください。
- 新しいタービンは最初から CMS を取得できます。

裏面の例では、風力タービンが頻繁な短時間停止に見舞われ、発電ロスと余計な負荷に晒されています。短時間停止はさまざまな理由で発生します... 油圧システムの油圧不足、ブレード負荷の異常、スリップリングの不具合、電気電子部品の温度上昇、センサーの不具合や故障などがあります。センサーの不具合は厄介です。タービンが完璧に発電しているかもしれないのに、装置や部品が正常に働いているという情報が得られず、エラーが出たりタービンを止めたりすることを起こします。

タービンを再起動するのも面倒が付きます。昔のようにブレーキを解除して風からの起動を待つような単純なことにはなりません。コンピューターからの再起動は、コントローラーが風力タービンの全システムを確認することが必要で、そのプロセスが完了したら安全に発電を始めます。日に 10 回も 20 回もコンピューターから再起動することは避けたいものです。

同じく裏面の例では、主ベアリングの温度変化を時系列的に表しています。他のタービンに比べて温度が高い / 低いを指摘しています。主ベアリングの問題は、通常だと組み込み振動センサーから出力されますが、温度から先に現われることもあります。これもさまざまな種類のベアリング摩耗とパターンで異なり、この場合だと二側面のデータからの分析アプローチが有効です。

主ベアリングの交換は非常に大掛かりな作業です。大型クレーンを 1 台 2 台、計画作りとウィンドファーム内の準備そして人員配備を要す、数週間から数か月の作業です。人体の健康と同じく早期発見と計画はとても重要です。交換部品を待つ間の長い停止期間だけでなく、冬季に故障が発生してクレーンが雪、氷や強風のためウィンドファームに行けないこともあります。また戦術も必要です。交換ベアリングが部品不足などにより、到着するまで数か月間を要することがわかれば、その間は低出力運転を続けて発電量を得ることが得策です。納期が短期間であれば、低出力運転をせず、通常運転を続けるべきです。状況を把握していれば、事業者自ら戦術を考える余地が生まれます。OEM（メーカー保守）では、必要とする交換作業と人員の割り当て計画だけが考慮の対象となってしまいます。



第三者の目が必要 それが **SkySpecs** の目 事業者の眼を支援します

SkySpecs の強み

1. データ処理は自動化され、スピードがあります。
2. タービンの数が多いほど分析の威力を発揮します。
3. データの分類は正確で、人間の目では区別できない原因まで把握します。
4. 風力発電所の管理者と技術者の労働負荷を軽減し、リソースの優先順位を振り替えることができます。タービンそれぞれのパワーカーブは事業者自らが把握すべきことであり、メーカー依存の監視を避けるべきです。



米ミシガン州に本社を置き、オーストラリア、デンマーク、インド、アイルランド、セルビアに支店を持ち、300 人の専門家を有する風力発電所の運用・運営技術コンサルタント。累計 130GW、現在毎月 20GW のウィンドファームを分析し助言する。インター・ドメイン株式会社は 2025 年に同社と業務提携。

インター・ドメイン株式会社

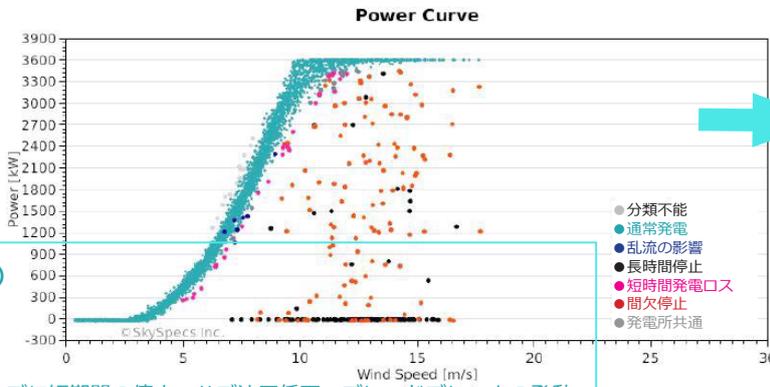
〒 240-0005 横浜市保土ヶ谷区神戸町 134
横浜ビジネスパーク ウェスタタワー 11F
Tel 045-459-9501
info@enecafe.com
www.enecafe.com

テストケース募集中

過去 1 年間の SCADA データから稼働状態を分析します。

- 7 基程度以上のウィンドファーム
- 年齢不問
- タービンメーカー不問
- 費用は要相談

事例



(報告書例)

問題 1

症状

パワーカーブに短期間の停止、ハブ油圧低下、ブレードブレーキの発動が見られる。

診断

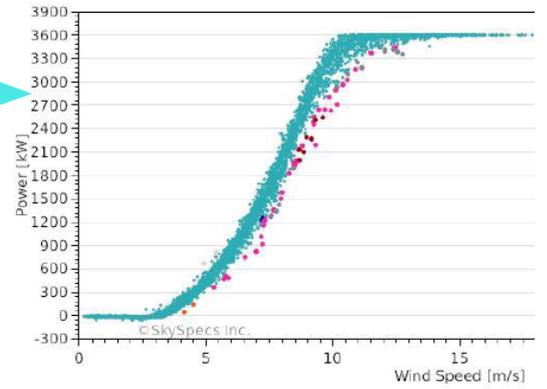
断続的な短時間停止が多く見られる。この症状はハブ内の油圧低下がブレードブレーキを発動したことに起因すると考えられる。

推奨

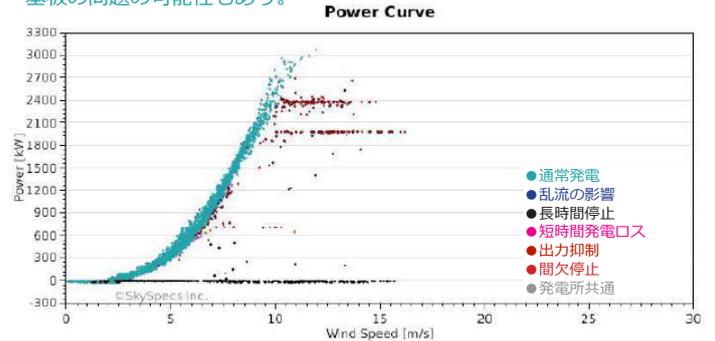
ハブ油圧システムを点検し、正常状態に戻したのち、原因と考えられる問題点に対処したか確認する。SCADA のイベントログから短時間停止の記録を保存するとともに、油圧部品の不具合を分析する。

問題 2

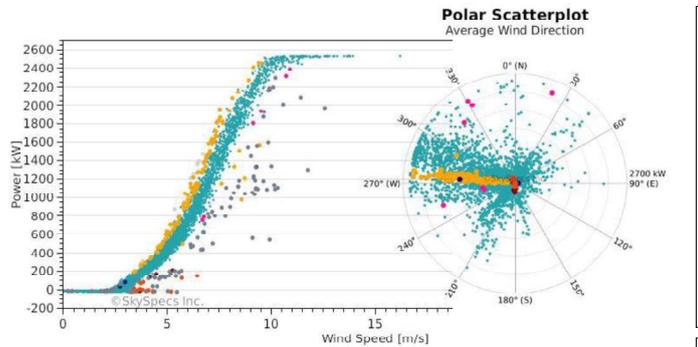
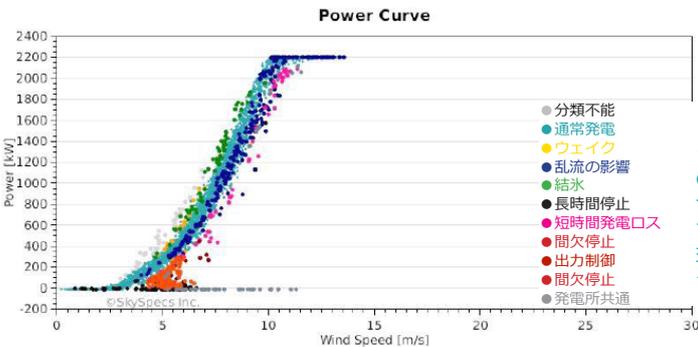
...



▼ (パワーカーブ) パワーエレクトロニクス部品の不具合もしくは部品の昇温により、制御システムが出力を抑制しているケース。部品の冷却ファンもしくはフィルター機能、をチェックする必要あり。制御基板の問題の可能性もあり。

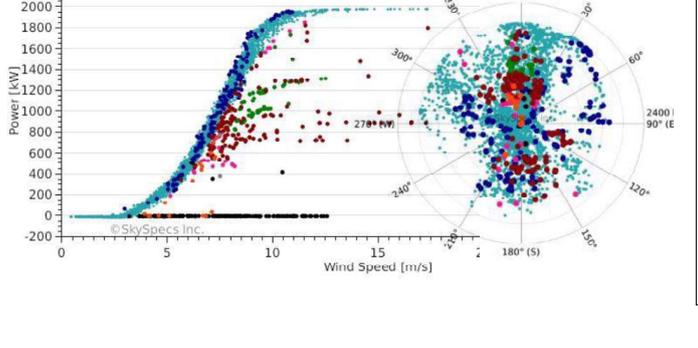


◀ (パワーカーブ) 短時間停止が多く表れているが見落とされやすい (カーブ右下の雲状オレンジ分布)。カーブの上に出ている緑色部分は「結氷」と分類されている。ナセル上の制御センサーが結氷などの理由により回転が鈍り、風速以上の発電はしていなくても、対応する風速が低く記録されるために発電出力が増えているように現れる。このようなナセル上の制御センサーからの問題は検知され、発電量に影響するパワーカーブの問題か、センサーだけの問題か慎重に分析される。



フィルター名	時間割合	発電損失
通常発電	94.1%	
出力抑制	0.1%	0.04MWh
間欠停止	0.6%	0.53MWh
長時間停止	0.1%	0.05MWh
短時間発電ロス	0.2%	0.27MWh
発電所共通	2.3%	7.63MWh
結氷	0.1%	
ウェイク	1.7%	
乱流の影響	0.0%	
Custom Filter	0.0%	0.00MWh
無効データ	0.0%	
分類不能	0.0%	

(出力極座標プロット図) ウェイク、短時間停止、乱流からの出力への影響を分類し、色別に表現した図。円周を描く濃紺の弧は定格出力で発電していることを表す。円の中心付近は風速ほとんどゼロのデータ。強風時の高乱流強度を原因とする負荷とストレスに対してできる対策はない。

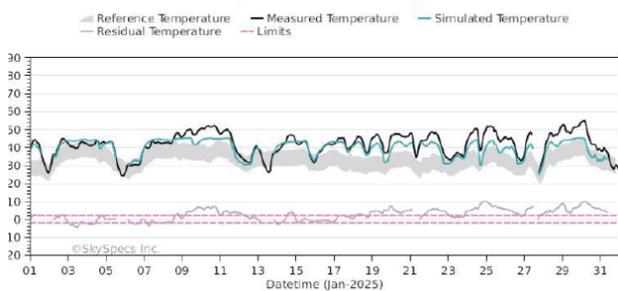


フィルター名	時間割合	発電損失
通常発電	86.4%	
出力抑制	3.2%	12.05MWh
間欠停止	0.4%	0.96MWh
長時間停止	3.6%	23.93MWh
短時間発電ロス	0.6%	1.18MWh
発電所共通	0.0%	0.14MWh
結氷	1.3%	
ウェイク	0.0%	
乱流の影響	3.3%	
Custom Filter	0.0%	0.00MWh
無効データ	0.0%	
分類不能	0.0%	

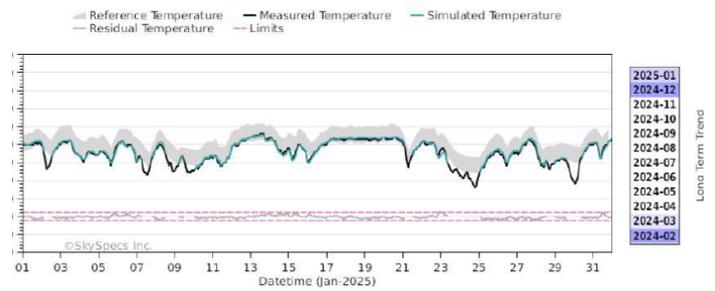
◀西に位置する別のタービンからのウェイクを全風速帯で受けている。ウェイクは流入風速の計測への影響だけではなく、乱流の増大および発電ロスとタービンへの負荷の増加に及ぶ。ウェイクに対してできる対策はなく、直接的な重要情報ではないが、他の出力への影響要因から排除するために検出され、間接的に重要な情報となる。

◀このタービンは正常に運転している時間がこの月の86%しかない。長時間の停止による発電量損失が大きかったほか、乱流からの影響と障害・不具合の出力抑制が月間を通して発生している。

▼ (時系列図) 主ベアリングの温度変化を時系列的に表しています。他のタービンに比べて温度が高い/低いを指摘しています。



- 2025-01
- 2024-12
- 2024-11
- 2024-10
- 2024-09
- 2024-08
- 2024-07
- 2024-06
- 2024-05
- 2024-04
- 2024-03
- 2024-02



- 2025-01
- 2024-12
- 2024-11
- 2024-10
- 2024-09
- 2024-08
- 2024-07
- 2024-06
- 2024-05
- 2024-04
- 2024-03
- 2024-02