

BAXENERGY

A Yokogawa Company

風力アセットマネジメント2026

稼働率中心の管理から、設備・運用を統合的に最適化する段階へ



Bulletin 53T01D05-01JA

CONTENTS

00 概要

03

01 2026年が風力 アセット マネジメントの転換 点となる理由

05

02 従来の風力アセット マネジメントの課題

06

03 発電ポートフォリオ における価値損失の 要因

07

04 次世代の風力アセッ トマネジメントを支 える柱

09

05 データから アクションへ

10

06 次世代の風力アセット マネジメントにおい て求められる機能

11

07 BaxEnergyのデジタル ソリューションによ るアセット マネジメント支援

12

08 2026年～2028年にお ける戦略的な優先課題

18

概要

風力アセットマネジメントは新たな段階に入りつつあります。課題はもはや、風車を稼働させ続けることや、より多くのデータを収集することだけにとどまりません。

2026年に事業者が直面する真の重圧は「運用」にあります。すなわち、大規模化する風力発電ポートフォリオ全体で性能を維持、保守をより効果的に調整し、出力抑制（カーテイルメント）と系統制約に対応し、ますますデジタル化するインフラ全体でレジリエンス（強靱性）を向上させることです。

こうした変化は、風力発電運用におけるより広範なデジタルトランスフォーメーションの一環であり、データの統合や自動化、AIの活用により、アセットマネジメントは先回りして対応する考え方へと進みつつあります。

特に、次の点が重要な示唆として挙げられます。

- アベイラビリティ（稼働率）だけでは、もはや十分とはいえず、事業者には発電ポートフォリオ全体における価値損失の発生箇所を把握することが求められます。
- アセットマネジメントは、より一体的に進めていく必要があり、監視、保守、制御、運用対応をサイロ（個別の仕組み）のまま運用するだけでは対応が難しくなっています。
- 系統の混雑や出力抑制は運用上の重要な課題となっており、系統制約や系統連系の制限が増加する中で、これらの影響を把握し、収益を守り、安定運用を確保するための適切な対応が求められます。
- 運用のレジリエンスには、いまやサイバーレジリエンスも含まれます。欧州風力協会（WindEurope）は、設備面とサイバーセキュリティの双方における安全対策の重要性が高まっていることを示しています。



本ホワイトペーパーは、次世代の風力アセットマネジメントを構成する6つのケイパビリティ（機能）について説明します。

運用データの一元化

発電ポートフォリオ
全体の性能可視化

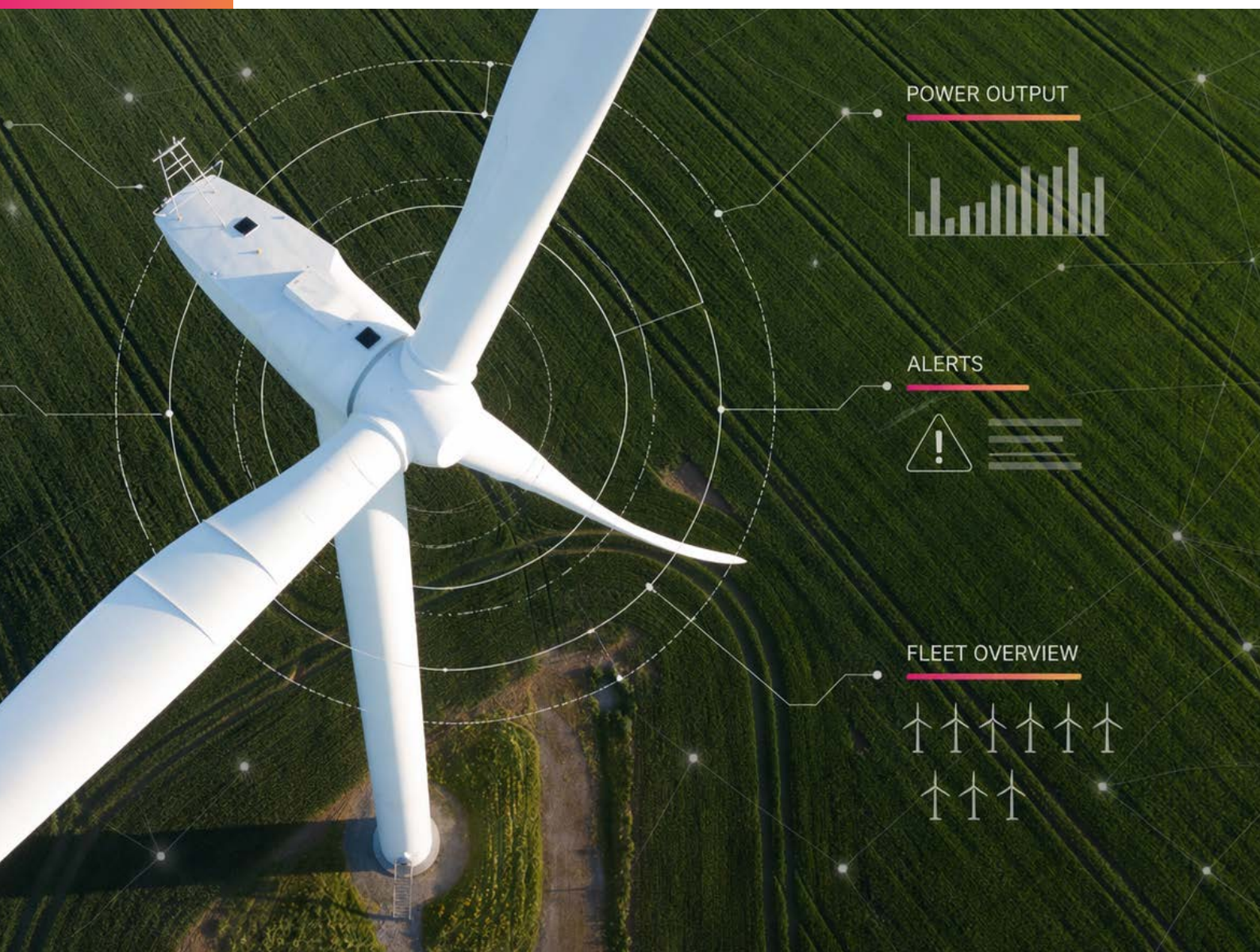
保守業務の計画と実行管理

アラーム文脈に応じた
判断と優先順位付け

系統状況および出
力抑制の可視化

運用レジリエンスと
サイバーセキュリティ

あわせてBaxEnergyのデジタルエコシステム、アセットパフォーマンスマネジメント（APM）、設備保守管理システム（CMMS）、パワープラントコントローラ（PPC）、データロガー、OTサイバーセキュリティ、デジタルトランスフォーメーションに関する各種サービスを通じて、この変化の実現をどのように支えるかをこのホワイトペーパーで概説します。



2026年が風力アセット マネジメントの転換点となる理由

1

風力発電は拡大を続けていますが、規模の拡大だけが成功を意味する時代でなくなりました。導入された設備を安定した性能と運用につなげ、長期的な価値を維持できるかどうかが重要となります。

その背景には、複数の要因が重なっています。

- 複数の発電所や異なるメーカーにまたがる、より大規模なポートフォリオの管理
- 系統状況に伴う出力抑制の増加
- 発電ポートフォリオ全体での運用方法の標準化に対する要請の高まり
- 運用におけるデジタルシステムへの依存の増大

欧州では、これらの課題が顕在化しており、国際エネルギー機関（IEA）は、近年の導入規模と今後の成長の影響を確認しています。

欧州では、2025年に約19.1GWの風力発電が新たに導入され、累計設備容量は304GWに達

し、2026年から2030年にかけて、約151GWの追加導入が見込まれています。同時に、国際エネルギー機関（IEA）は、新規の供給・需給・蓄電の接続において、送電網の容量が制約となっていることを指摘しています。特に、系統混雑の深刻化や系統連系待ちの長期化が課題となっています。

また、IEAは、送電網の容量が再生可能エネルギーの運用を大きく影響する主要なシステム制約の一つであると指摘しています。

これは風力アセットマネジメントにおいて重要な点であり、発電性能は風車単体だけで評価することが難しくなっているため、ますます文脈のなかで読み解く必要があります。

- 系統が逼迫した状態における発電所の挙動
- 出力抑制や運用条件
- 保守業務の即応性
- デジタル層とOT層にまたがる運用の継続性

したがって、アセットマネジメントは、レポーティングや稼働率の維持を中心とした取り組みから、運用全体を一体的に進める役割へと変化しています。

従来の風力発電アセット マネジメントが直面する課題

2

従来の風力発電アセットマネジメントは、稼働率のレポーティングやOEMのダッシュボード、故障情報、そして相互に連携しない保守業務を中心に進められる傾向があり、この方法でも現状の把握は可能である一方、「いま何が最も重要か」や「次に取り組むべき対応」、さらにそれを発電ポートフォリオ全体へどう展開するかという点では十分とはいえません。

問題の本質は、データの不足ではなく、各システム間で運用のつながりが十分にできていない点にあります。

多くの環境では、次のような状況が見られます。

- ✕ 性能データは一つのプラットフォームにある
- ✕ アラームは別のプラットフォームにある
- ✕ 保守記録はさらに別のプラットフォームに置かれている
- ✕ 出力抑制や系統の挙動は別のプラットフォームで確認される
- ✕ 作業についても、依然として部署間の手作業による調整に依存している

こうした分断は運用面での構造的な課題につながっており、重要な課題が把握されていても、十分に状況と結び付けて理解されていない場合があります。

また、保守作業は計画されていても実際の運用状況と連動していないことがあり、出力抑制についても記録にとどまり、設備対応や発電ポートフォリオ全体での意思決定につながらない場合があります。

従来のアセットマネジメントは状況の把握には有効ですが、どのように対応を管理するかについて事業者十分に支援していないことがあります。さらに、このような事後対応型の運用では先回りした保守や故障の未然防止への発展が難しく、これを実現するにはデータの継続的な統合や文脈化、そしてますますAIに支えられた意思決定プロセスが必要となります。



3

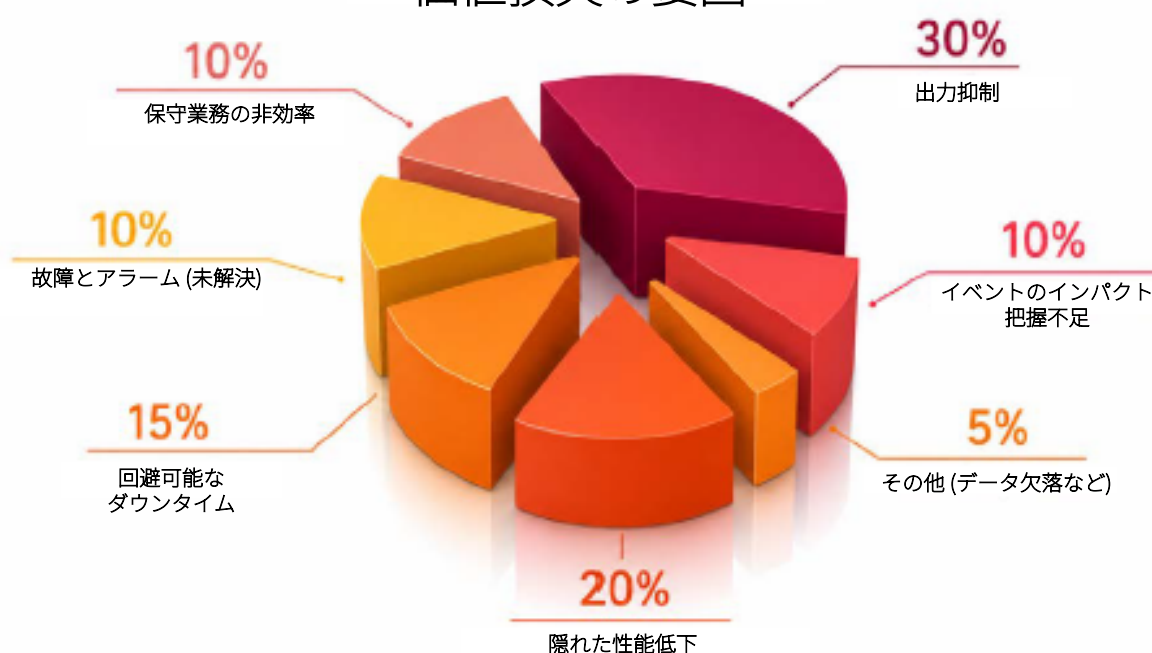
風力発電ポートフォリオ における価値損失の要因

風力ポートフォリオにおける価値低下は、単一の事象よりも、複数の要因が分散的に発生することによって引き起こされる傾向があり、大きな損失も必ずしも大規模な故障によるものとは限りません。むしろ、小さな非効率や判断の遅れの積み重なることが多く見られます。

価値損失の主な要因として、次のような点が挙げられます。

- ✕ 隠れた性能の低下：風力ポートフォリオ全体では問題がないように見えても、個々の風車が期待される性能を下回っている状態
- ✕ 繰り返し発生する故障とアラーム：見えているが解決されずに残っている状態
- ✕ アラーム洪水：アラームの過多により重要な信号が埋もれてしまう状態
- ✕ 回避可能なダウンタイム：優先順位付けの遅れや作業の連携不足による停止時間
- ✕ 作業の非効率：作業指示や契約・文書と現場作業の連携不足による保守業務の非効率
- ✕ 出力抑制：制約の厳しい市場では、発電量損失の中で大きな割合を占める場合がある（極端な場合には発電所単位で20～50%を超えることもある）
- ✕ 系統状況の可視化不足：出力制御判断の精度低下と、系統制約時の運転柔軟性の低下

価値損失の要因





これらの損失は、それぞれが単独で発生するのではなく、相互に影響し合う点にあります。

拡大するポートフォリオにおいては、個々の運用上の課題は小さくても、その影響が累積することで、設備利用率の低下や価値損失、さらにはポートフォリオ全体のパフォーマンス悪化につながります。

出力抑制(カーテイルメント)への着目

系統制約が厳しい市場では、出力抑制が価値低下の主要な要因となっています。

ブラジルでは、大規模な風力発電所において、混雑がピークとなる時間帯に潜在発電量の50～70%に達する出力抑制が継続して発生している事例も確認されています。

このような状況を背景に、運用の課題は、発電性能の監視にとどまらず、系統状況や運用条件を適切に管理することへと変化しています。

次世代の風力アセット マネジメントの柱

4

次世代の風力アセットマネジメントモデルは、6つの柱を軸として構築される必要があります。

01

運用データの一元化

事業者には、アセット情報、アラーム、イベント、保守履歴、そして発電所の運転状況を統合的に把握できるデータ基盤が求められています。こうした基盤がなければ、ポートフォリオの拡大に伴って情報や業務のサイロ化が進み、運用効率の低下につながります。

02

発電ポートフォリオ全体の性能可視化

発電所・技術・OEMを横断して挙動を比較し、プラント単位だけでなくポートフォリオ単位で損失がどこで生じているかを特定することが求められます。

03

系統の状況および出力抑制の可視化

2026年においては、アセットのパフォーマンスは、系統の状況、グリッドコード（系統規程）に基づく要件、運用制約などを踏まえる必要があります。系統はもはや外部要素ではなく、風力発電の運用の一部として捉える必要があります。

04

アラームの文脈に応じた判断と優先順位付け

重要なのはアラーム数を増やすことではなく、必要な情報を確実に伝え、優先順位に基づく迅速な対応を実現することです。

05

保守業務の計画と実行管理

課題の検知だけでは価値は生まれません。重要なのは、それを迅速なアクションにつなげ、進捗を追跡しながら確実に現場で実行することです。

06

運用レジリエンスとサイバーセキュリティ

風力発電設備のデジタル化が進む中、安定運用の鍵となるのは、設備性能や保守だけではありません。安全なOT環境、強固なガバナンス、そして重要インフラに影響を及ぼす異常への迅速な対応が不可欠です。WindEuropeの近年の取り組みにも見られるように、この課題は業界全体で重要性を増しています。

これら6つの柱は、アセットマネジメントの役割そのものを変革します。求められるのは、単に設備の状態を監視することではありません。性能、保守、制御、そしてレジリエンスに関わる意思決定を横断的に連携させ、最適化することです。

5 データから実行へ

次世代のアセットマネジメントの運用は、次の5つの段階で整理できます。



一見シンプルに見えますが、多くの組織では、これらの工程が別々の仕組みや担当、時間軸で進められています。

これから求められる運用モデルは、従来とは異なる考え方に基づいて運用されます。

- 逸脱や異常を、対応が手遅れになる前に特定すること
- 信号を単独で捉えず、状況に応じて判断すること
- 優先順位は、影響度や損失、緊急度に応じて決定すること
- その場しのぎの引き継ぎではなく、体系的な手順に基づいて対応すること
- 対応結果については、運用上の課題が実際に解消されたかを確認すること

この一連の流れのつながりによって、アセットマネジメントは単なる状態把握にとどまらず、運用全体を統合的に調整する役割へと変化します。これは、次世代の運用モデルと従来の監視中心の運用とを分ける重要な違いでもあります。



次世代の風力アセット マネジメントに求め られる機能

6

次世代のアプローチは、単なるデータの可視化にとどまらず、大規模化・複雑化する運用を事業者が適切に管理できるよう支援することが求められます。

事業者には、少なくとも以下の機能を求めるべきです。

- 設備・発電所・技術を横断した運用状況の可視化
- SCADA、OEMおよび各種運用システムとのベンダー非依存の統合
- KPI、ダッシュボードおよびアラームロジックの柔軟な設定
- 運用上の課題と保守対応を結び付ける仕組み
- 設備ライフサイクル全体にわたる一貫したトレーサビリティ
- 系統制約下における出力抑制、系統要件への対応および発電所運用への対応力
- 拡張可能なデータ基盤と高度分析・AI活用による予測型アセットマネジメントへの備え

求められる要件は明確です。システムは、実際の風力発電ポートフォリオの運用実態を反映したものでなければなりません。すなわち、委託先や地域、運用成熟度の違いをまたいで運用できるとともに、系統との関わりを踏まえた運用を支援できることが求められます。

したがって、次世代のアプローチは単に現状を監視するだけではなく、事業者がその環境の中でより効果的に運用できるよう支援することが求められます。



7

BaxEnergyのデジタル ソリューションズによる アセットマネジメント支援

次世代の風力アセットマネジメントには、個別のデジタルツールではなく、発電状況の可視化、保守業務の実行、系統制御およびサイバーセキュリティが連携した運用環境が求められます。このような環境により、より迅速な意思決定、規程対応力の強化、そしてレジリエントな運用の実現が可能となります。

BaxEnergyは、アセットパフォーマンスマネジメント（APM）、設備保全管理システム（CMMS）、系統制御、およびサイバーセキュリティサービスを統合したエコシステムを通じて、こうしたニーズに対応しながら、システムの分断を生じさせることなく拡張することが可能です。

APM：風力ポートフォリオにわたる運用状況の可視化

BaxEnergyのAPMは、Energy Studio ProとFarsightの両ソリューションを通じて、共通の技術基盤に基づく柔軟な運用モデルを提供します。

これにより、事業者は異なる発電所、OEM、技術をまたいで、風力ポートフォリオ全体のパフォーマンスを監視・分析・改善するための柔軟なデジタル基盤を活用できます。

APMは、事業者の以下の取り組みを支援します。

- 発電所、各種センサー、SCADA、制御システムから、リアルタイムおよび過去データの収集・一元化
- 風力発電設備および複数の再生可能エネルギー設備を横断した、発電ポートフォリオ全体の運用状況の可視化
- KPI、アラームおよびレポートの柔軟な構築
- 発電所や設備間のパフォーマンス比較
- 発電量損失の要因分析と発電量の回復支援
- OEM標準機能を補完する高度な運用分析とトレーサブルな運用履歴の提供

これは風力発電において特に重要です。発電性能低下は、単一の故障に起因するのではなく、多数の設備やアラーム、事象に分散して現れることが少なくないためです。

APMは、このような分断された監視から脱却し、発電ポートフォリオ全体の実際のパフォーマンスを一貫して把握できる運用への移行を支援します。

CMMS：運用状況の可視化と保守業務の実行をつなぐ仕組み

AssetStackは、保守管理業務の効率化と運用情報の一元管理を実現するCMMSであり、運用状況の把握を具体的な保守対応へと確実に結び付ける役割を担います。

AssetStackは、運用保守の高度化を支える以下の機能を提供します。



設備データ、文書、作業指示および契約情報の一元管理



運用条件や市場動向に基づく業務フローの自動化



カレンダーに基づく作業計画、スケジュール管理および作業指示の割当保証



保証管理、法的義務、期限管理およびサプライヤーへの対応事項の管理



保守作業に必要な倉庫在庫および予備品の可視化



文書の更新履歴の管理、トレーサビリティ管理、権限管理および法的効力を持つ電子証明への対応



業務手順および設備情報の共有による組織全体のナレッジマネジメント

これは重要な点です。多くの発電ポートフォリオでは、価値損失は故障を検知した時点で生じるのではなく、課題の特定から対応までに生じる遅れによって発生するためです。AssetStackは、保守業務のワークフローを体系化し、トレーサビリティを確保するとともに、運用情報を一元管理することで、この遅れの低減を支援します。

さらに、APMと連携することでその効果は一層高まり、運用イベントやアラーム、性能逸脱を保守業務へ直接反映できるようになります。これにより、優先順位付けや関係者間の調整、現場対応の効率化が図られ、手作業による引き継ぎや情報の分断の低減につながります。

PPC：系統要件に適合した発電所運転の実現

系統制約や接続要件の厳格化が進む中、発電所の制御はアセットマネジメントとは切り離されたものではなく、その一部として捉える必要があります。

BaxEnergyのパワープラントコントローラー（PPC）は、連系点（POI/PCC）においてリアルタイムかつ安定した制御を行い、発電所全体の運転を調整することで、安定した運用と系統要件への適合を実現します。PPCは発電所の制御層を担うとともに、運用状況の可視化を支えるデータ基盤と連携することで、出力抑制や運用制約、グリッドコードへの対応を支援する運用基盤を提供します。

PPCの主な制御機能は以下のとおりです：

-  有効電力および無効電力の指令値への追従
-  電圧および周波数の維持・安定化への対応
-  出力変化率の制御（ランプレート制御）
-  出力抑制への対応
-  系統障害時における継続運転要件への適合
-  保護動作の連動機能
-  指令操作の監視および設定を一体的に行う監視・操作画面

単独の風力発電所においては、BaxEnergyのPPC Coreが適しています。
PPC Coreは、単一電源設備に対して安定したリアルタイム制御を行うとともに、発電所単位での系統要件への適合を支援します。

PPCは系統条件を踏まえたアセットマネジメントを支える重要な役割を担っており、発電所は設備本来の性能を発揮するだけでなく、実際の系統条件においても適切かつ安定した運転を実現できます。



サイバーセキュリティ対応：デジタル化された運用およびOT環境の保護

風力発電の運用におけるデジタル化が進む中、サイバーセキュリティは安定した運用を支える重要な要素となっています。運用状況の可視化、発電所制御、保守業務の実行はいずれも、それらを支えるOT環境の健全性と信頼性に大きく依存しています。

BaxEnergyのサイバーセキュリティサービスは、サイバーセキュリティ勧告・評価・強化、監視・運用、ならびにガバナンス、リスク管理およびコンプライアンス対応を組み合わせることで、デジタル環境およびOT環境の保護を強化し、規程・規格への適合と運用のレジリエンス向上を支援します。

これにより、以下の取り組みが実現されます。

-  OT環境におけるリスクの可視化と管理体制の強化
-  IEC 62443などの規格や各種要件への適合
-  システムのセキュリティ強化と脆弱性の特定
-  重要設備に対する監視体制の強化と異常時対応の迅速化
-  デジタル化された運用環境の継続的な確保と事業継続性の確保

この機能が重要となるのは、サイバーセキュリティが安定した運用を支える重要な要素となっているためです。遠隔接続やデジタル化された業務の拡大、さらに発電制御の重要性が高まる中、これらの基盤を保護することは、発電性能の維持と運用継続性の確保に直結します。





デジタルトランスフォーメーション：つながった高度な運用の実現

デジタルトランスフォーメーションは、複雑化する設備環境に対応するために、運用の仕組みや連携のあり方、そして業務の進め方そのものを見直す取り組みです。

BaxEnergyは、ITとOTの統合、業務プロセスの見直し、およびデジタル基盤の整備を通じて、データ、制御、意思決定が一体となった運用環境の構築を支援します。

統合された運用環境を支える基盤整備



ITとOTの統合およびデジタル基盤の構築



現場から制御室までの監視・運用の一元化と、発電ポートフォリオ全体の調整力向上



業務プロセスの見直しによる手作業削減と業務実行の一貫性向上



高度分析やAI活用を支える基盤整備と、予測型・予防型運用への移行支援



運用規模の拡大およびシステム複雑化に対応した効率的な運用拡張

この変革が不可欠であるのは、風力発電の運用が、従来の分散したシステムによる管理から、データ連携を前提とした統合運用環境へと移行しつつあるためです。

統合された基盤と一貫した運用の考え方

BaxEnergyの強みは、提供機能の広さだけでなく、それらの機能が一体となって価値を発揮する点にあります。

統合された基盤のもとで、各機能は相互に連携しながら運用全体を支えます。

- APMは、発電ポートフォリオ全体の運用状況の把握、パフォーマンス分析および運用判断を支援
- CMMSは、保守業務の実行、トレーサビリティの確保および業務フローの継続性を支援
- PPCは、系統要件への適合と系統状況を踏まえた発電所運転を実現
- サイバーセキュリティ対応は、運用を支えるデジタル基盤およびOT環境の保護
- システム連系は、ITとOTにまたがるシステム・業務・データを接続し、統一かつ拡張可能な運用モデルを実現

この統合的なアプローチにより、風力発電のアセットマネジメントおよび電力事業の運用において、以下の三つの効果が期待されます。

- 運用状況の可視化強化と運用損失の迅速な把握による発電性能の最適化
- 体系的な保守業務、トレーサビリティの確保および発電所運転における系統要件対応の強化
- 運用を支えるOT環境およびデジタル基盤の保護による安定性と継続性の確保

このように、BaxEnergyのデジタル基盤は、単なる個別製品の集合ではなく、再生可能エネルギー設備の運用をより効果的かつ安全に進め、設備のライフサイクル全体を通じた管理性の向上を支える統合的なエコシステムとして機能します。

2026年から2028年における戦略的優先課題

8

次の運用段階に向けて、5つの重点課題が挙げられます。

01

運用における分断の解消と連携の強化

システムの分断は、単なるIT上の不便さではなく、運用上のリスクとして捉える必要があります。

02

稼働率中心の評価からの脱却

稼働率は引き続き重要な指標である一方で、発電ポートフォリオ全体の価値やパフォーマンスを評価するには十分とはいえません。

03

系統状況を踏まえた運用モデルの構築

系統の状況を踏まえたアセットマネジメントプロセスの構築と運用への反映が重要となります。系統混雑や接続要件の厳格化、出力抑制の増加を踏まえ、運用の枠組み自体を設計する必要があります。

04

予測型およびAIを活用した運用への対応準備

業界の進展に伴い、事業者はデータ基盤や業務フロー、運用モデルが、予測分析や予防的な対応を支える構成となっていることを確保する必要があります。これらの取り組みは、今後ますます重要になると考えられます。

05

サイバー・運用両面でのレジリエンス強化

風力発電の運用のデジタル化は、発電性能の向上に寄与する一方で、運用の継続性をOT環境の安全性や適切な管理体制に大きく依存させる側面もあります。これを受けて、設備面およびサイバーセキュリティ面での対策の重要性が高まっています。

これらは将来の構想にとどまるものではありません。

今後3年間に於いて、複雑化する運用を適切に管理できるかどうかは、各事業者の差を分ける要因となりつつあります。

結論

2026年において、風力発電のアセットマネジメントは、もはや稼働率の把握だけで定義できるものではありません。これからの課題は、単に設備容量を拡大することではなく、より大規模化し、多様な制約条件のもとで運用される発電ポートフォリオを、適切な規律と連携のもとで管理することにあります。

そのためには、発想の転換が求められます。

アセットマネジメントは、単に過去の状況を把握するためのものではなく、次に取り組むべき行動を見据えながら、運用全体を統合的に進める役割へと変化しています。

- 価値損失の発生箇所を特定すること信号
- と対応を結び付けること
- 保守と発電性能を統合的に管理すること
- 系統状況を踏まえた対応力を高めること
- 運用基盤の安定性を支えるために保護を強化すること

これが、風力発電における新たな運用の基準となります。

今後重要となるのは、単にデータを表示できることではなく、求められる運用モデルを支えられるかどうかです。





BaxEnergy（横河グループ）は、再生可能エネルギー分野において、アセットの性能管理、制御、データ分析に特化したエネルギーソフトウェアを提供しています。

横河は、計測・制御・情報を中核技術としてエネルギー、化学、マテリアル、医薬、食品など幅広い産業分野におけるお客様の安全で効率的な操業と持続的な成長を支援しています。

また、デジタル技術の活用を通じて、生産、設備資産およびサプライチェーンの最適化に関する課題に取り組み、自律化された運用への移行を支援しています。

About BaxEnergy

BaxEnergyのソフトウェアは、風力、太陽光、水力、水素、蓄電池、地熱、コンバインドサイクルなど、さまざまな電源や技術に対応しています。

BaxEnergyは、継続的なイノベーションを通じて、エネルギー生産の最適化と運用効率の向上を実現するとともに、持続可能なエネルギー社会への移行を支援しています。

また、脱炭素化に向けたソリューションを提供することで、世界的なエネルギートランジションの推進に貢献しています。
BESSの運用や最適化において、BaxEnergyがどのように貢献できるか、ぜひご覧ください。

[お問い合わせ](#)



詳しくはこちらをご覧ください



www.baxenergy.com

横河ソリューションサービス株式会社
wf-sol-all@cs.yokogawa.com