




処方的アナリティクスで未来を見通す：  
アセットパフォーマンス管理における新たなビジョ  
ン(アセットとは主に装置を指す)

Aspen Technology, Inc. シニアプロダクトマーケティングマネージャー,  
Robert Golightly



アナリティクスについては大胆な主張があちこちで飛び交い、「機械学習」や「予測的」、「処方的」といった用語が聞こえてきます。しかし、資本集約型企业にとって、それらがもたらすアプローチや価値には大きな違いがあります。

ここでは、処方的アナリティクスの一般的な展開モデルを取り上げ、この1年で表面化したいいくつかの課題を再度確認します。Aspen Asset Performance Management (APM: アセットパフォーマンス管理) テクノロジースタックをご紹介します。アセットおよび運転のパフォーマンスのアナリティクスアプリを開発、展開、管理するためのまったく新しいアプローチがAPMによって可能になる理由を示します。また最後に、アスペンテックが最近実施したいいくつかのパイロットプロジェクトを振り返り、当社のお客様がいかに真の収益的メリットを得ているかをご紹介します。

## アセットパフォーマンス管理の目的

収益や利幅の維持・向上を求める投資家の声に呼応して、コストを低減し、信頼性を高め、効率化を図るための新しいテクノロジーやアプリケーションを模索する動きが活発になっています。装置の故障やプロセスの中断から予定外のダウンタイムが生じ、プロセス業界では毎年、収益や利益に何十億ドルもの損失が出ています。

この領域では、企業でアセットパフォーマンスやリスク管理に関するイニシアチブが持ち上がることも珍しくありません。それらの企業が求めているのは、新たな警告方法により損失をもたらすイベントの通知期間を延ばすための方法です。より多くの警告が得られれば、選択肢が広がります。そして、選択肢が広がれば、そうしたイベントによる悪影響を軽減するチャンスが生まれるのです。

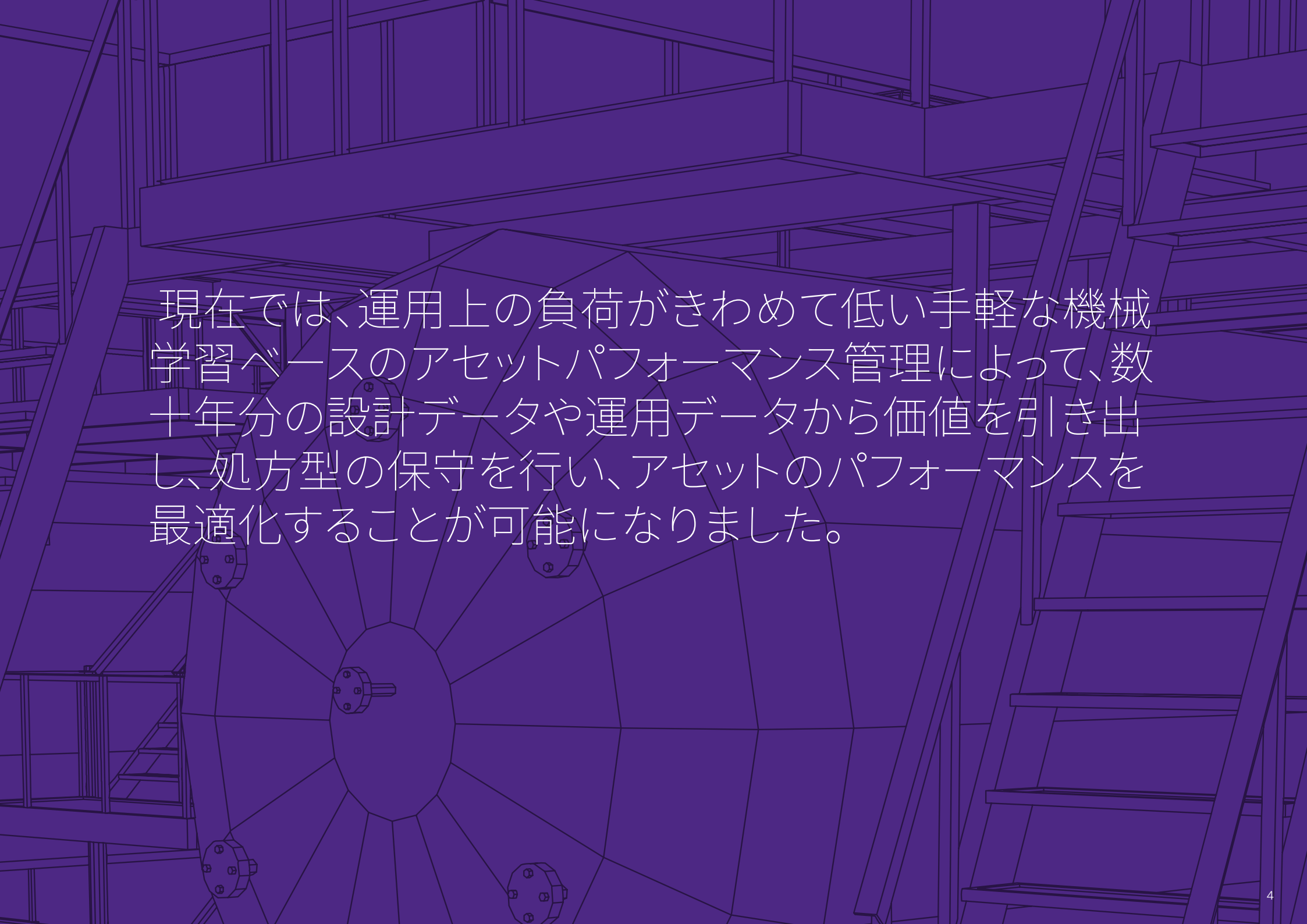


## マシンをモデル化する従来のアプローチ

現在最も一般的に導入されているソリューションは、未加工のリアルタイムデータを取得し、アセットの動作をシミュレートして異常な動作の有無を予測から読み取るためのモデルにそのデータを送り込むというものです。それでもわからない場合は、専門家（データサイエンティストや対象領域の専門家）が調査にあたります。アナリティクスをサービスとして提供する多くの市販オフリングの専門家は、評価を迅速に行い新たなイベントをとらえるためのルールエンジンを利用するのが一般的です。最終的にその情報が顧客に提供され、顧客は是正計画を実施できます。

もちろん、独自のアナリティクスプログラムを導入するためのリソースを持つ顧客もいますが、テクノロジーモデルは同じです。つまり、アセットの正確なモデル、データを理解するための対象領域の知識、そして、それらすべての保守を担当するリソースがこの場合も必要になります。

アセットの動作のさまざまなモデルを作成し、その保守を行うなかで、すでに一部の組織が直面する問題の例が数多く知られています。2017年後半には、複数の業界誌の影響力ある記事によって、問題に対処するために事業を止めざるを得なかった、あるAPMベンダーの苦闘が明るみに出ました。簡単に説明すると、同社の特定のソリューションの特性が誤検知アラートを導きやすいものだったため、ソリューションへの信頼が下がる結果となったのです。コストのかかる対象領域の深い知識の必要性と、それらの問題が重なり、事業の完全な失敗と、数十億ドルもの市場価値の下落を招きました。



現在では、運用上の負荷がきわめて低い手軽な機械学習ベースの資産パフォーマンス管理によって、数十年分の設計データや運用データから価値を引き出し、処方型の保守を行い、資産のパフォーマンスを最適化することが可能になりました。

# 新たなテクノロジーとアプローチ

従来の予防型の保守だけでは、予期しない故障の問題を解決することはできません。運用上の負荷がきわめて低い手軽な機械学習ベースの資産パフォーマンス管理によって、数十年分の設計データや運用データから価値を引き出し、処方型の保守を行い、資産のパフォーマンスを最適化することが可能になりました。これまでの状況を一変させるこのテクノロジーでは、何か月も前に装置の故障を予測できる非常に精度の高い正確な障害パターンが採用されています。

新しい一連のテクノロジーによって、資産の動作の詳細なモデルの作成から、故障の「シグネチャー」(兆候)の発見へと移行する動きが進んでいます。この数か月間、当社はさまざまなお客様と連携して、お客様の施設内でパイロットプロジェクトを実施してきました。それらのパイロットは、資産の効率を高める新しいアプローチの価値を実証しています。

## スピードに対するニーズ

パイロットプロジェクトでは、最初の大きな違いがすぐに見られます。それに対し、競合ソリューションでは、多くの場合、完了までに3~6か月(あるいはさらに長期間)かかります。本書でまとめた結果は、パイロットプロジェクトに基づくものであり、それらはすべて1か月未満で完了し、平均はおよそ2.5週間です。

## 「退屈でつらい仕事」を自動化する

分析に関連する時間のかかる作業の1つに、データの準備があります。Aspen Mtell®は、手軽な機械学習のアプローチによって、「データラングリング(データの加工)」にかかわる手作業の大半をなくします。

Aspen Mtellの自律エージェントには、装置の処方型保守による保護を提供するため、データ収集、クレンジング、および分析の自動化においてブレークスルーとなる能力が組み込まれています。そのため、経験が5年未満のエンジニアがソリューションを構築したケースもあるほどです。そのエンジニアは、わずか数時間の指導で新しいAspen Mtellエージェントの開発を完了しました。それには、分析用のデータに対して、アクセス、抽出、クリーニング、整理、準備を行う作業が含まれます。

Aspen Mtellは、プロセスデータのヒストリアンをアセットの状態基準保守システムに接続するためのインターフェイスや、アセットのメンテナンス管理システムに接続するためのインターフェイスを備え、作業の大半を自動化します。

### 異常検出よりも正確

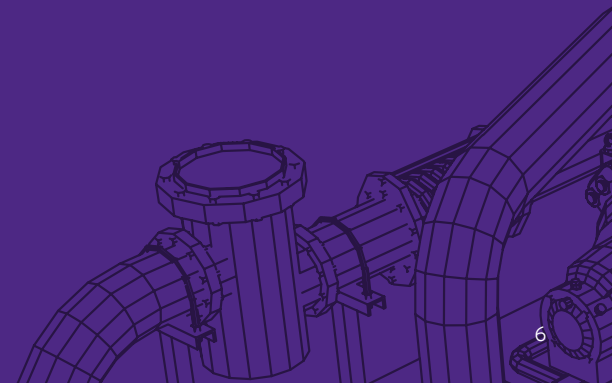
もう1つの大きな違いは精度です。なぜなら、Aspen Mtellエージェントは、特定の故障の特徴を発見できるためです。典型的な異常検出手法では、何かが違うことだけはわかりますが、何が違うのかを突き止める作業はユーザーにかかっています。

Aspen Mtellでは、エージェントごとに1つの特定のシグネチャーを検出する役割を担います。その特異性によって、イベントへの対応の自動化が可能になるのです。

その実例として、2つのLNG（液化天然ガス）ターミナルを運営するFortune 500の某エネルギー企業では、両ターミナルの故障の障害を予防するためAspen Mtellを導入しました。Aspen Mtell自律型エージェントは、早期警告システムを備え、早期の性能低下を検出するとすぐ、装置の故障により大惨事が起こるはるか前に、装置の整備と検査を行うよう作業指示を促します。

以前は、同社のアセット管理システムが定期的な保守の作業指示を（保守が実際に必要かどうかにかかわらず）大量に発行していました。Aspen Mtellは、装置の稼働時間に基づき、保守をスケジュールする場合と比べ作業負荷を最大60%軽減しました。

**Aspen Mtell自律型エージェントは、早期警告システムを備え、早期の性能低下を検出するとすぐ、装置の故障により大惨事が起こるはるか前に、装置の整備と検査を行うよう作業指示を促します。**



# 早期警告 — 一人には発見困難な微細なパターンを見つける

このアセットパフォーマンス管理と予測アナリティクスの新しいアプローチには、2つの重要な機能があります。それは、競合テクノロジーよりも早く問題を発見することと、その問題の解決に向けて迅速な対策を取ることです。

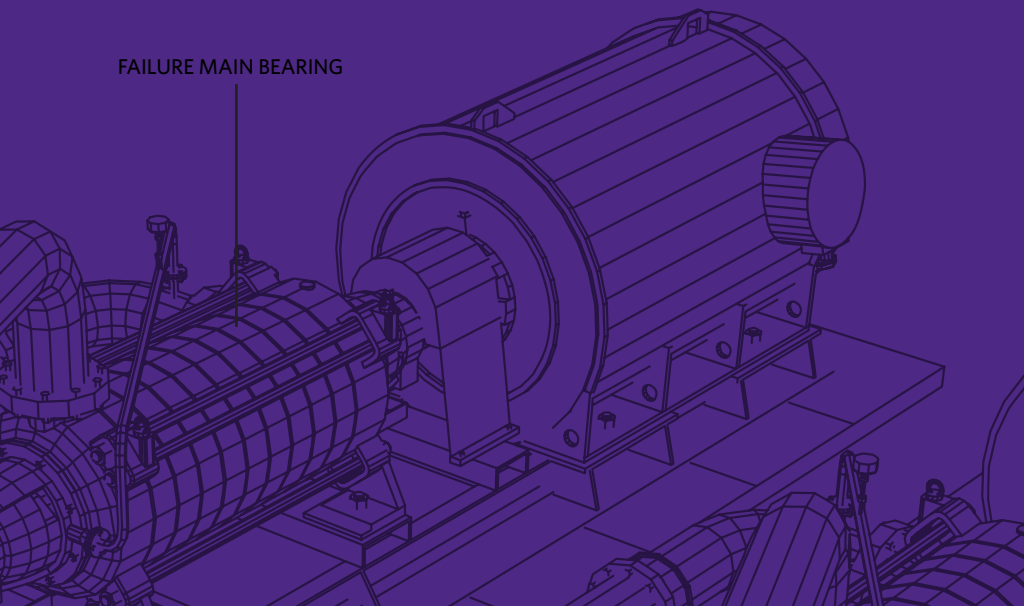
そうした向上により、異常検出における故障のシグネチャーの精度という、もう1つの大きな違いが見られます。例えば、ある大手石油・ガス企業では、製油所の1つでコンプレッサーの予期しない故障が繰り返し発生していました。スタッフは信頼性基準保守手法の実践に熟練しており、最先端の振動システムを使用していました。それでも故障は発生していました。

不満を抱いていたこの企業は、Aspen Mtellに目を向けました。わずか5日間という短い導入期間で、Aspen Mtell自律エージェントは3つの重要なコンプレッサーとポンプを保護するようになりました。導入3日目には、1つの異常エージェントが警告を発し、10年以上精製所を悩ませてきたコンプレッサーの故障の原因を明らかにしました。

また、「障害抑制」の同様の例では、1つのエージェントが、多段コンプレッサーの第3段バルブの故障に対する警告を8週間前に知らせていましたが、運用スタッフは無視し続けていました。7週間後、振動システムが暴走を知らせ、急激に状態が悪化して、3日後には保守のためにコンプレッサーが停止されました。分解によって、Aspen Mtellが最先端の振動システムの7週間前には差し迫った故障を正確に知らせていたことが証明されました。



FAILURE MAIN BEARING



# 処方的アナリティクスの応用の成功例

Aspen Mtellの手軽な機械学習によるアプローチは、エネルギー、化学、輸送、水道をはじめとするさまざまな業界でのパイロットプロジェクトにおいて、日々その効果を証明しています。Aspen Mtellは、アセットの動作のモデルの必要性をなくすことで、より拡張性の高いアプローチを提供します。また、アセットのモデル化によるアプローチとは異なり、1つのアセットに対して作成した故障のシグネチャーを応用して、類似するアセットに予防措置を講じることができるため、何度も作成する必要がありません。

## ここで、最近行われた Aspen Mtell のパイロットプロジェクトのその他の事例をいくつかご紹介します。

ある掘削作業では、自律エージェントがこれまで気付かれていなかった掘削機の操縦桿の操作における校正ミスを検出しました。Aspen Mtellは、トップドライブ、泥水ポンプ、くみ上げコンポーネントの差し迫った故障について、2～4週間前には警告を発していました。

ある運送会社では、同社の従来の信頼性プロセスによって検出されてこなかった機関車の甚大な故障に悩まされていました。運行中にエンジンが故障するたびに、通常、100万米ドルを超える修理コストのほか、運用コストや罰金が生じます。

Aspen Mtellの洞察によって、通常の動作パターンと故障が発生した場合の正確なパターンの両方が検出され、4か月ほどでエージェントが「障害抑制」につながる警告を10件発行し、是正措置を処方した結果、1,000万米ドルを超えるコストの節約につながりました。Aspen Mtellは、その状況を同社の従来のソリューションよりも8週間早く警告したのです。

ある多国籍鋳業会社では、Aspen Mtellの機械学習を導入し、生産稼働率を大幅に向上させました。このお客様は、金属の精錬プロセスと装置の効率低下について、早期の注意を促す警告を得るために自律エージェントを広く利用しており、ポンプの故障が発生する40日前の通知を定期的にエージェントから受けています。

別の業界施設では、Aspen Mtellのエージェントがポンプの振動を検出しました。これにより、障害が発生する前にメカニカルシールの交換が行われたほか、シグネチャーの発見によって、39日間のリードタイムで高圧ポンプの交換が行われました。また、同プラントでは、洗浄油ポンプの問題も障害発生48日前に検出されました。ある大手グローバル化学企業では、クエンチオイル塔のファウリング(汚れ)の通知を向上させたいと考えて

いました。そこで、Aspen Mtellのパイロットが前年からのファウリングデータを利用して実施され、エージェントがファウリングに関する警告を125日のリードタイムで発行しました。残念ながらこのお客様は対策を講じず、最終的にファウリングが原因でクエンチオイル塔を停止しなければなりませんでした。

ある欧州の精製所では、真空ボトムポンプがシールやベアリングで繰り返し発生する故障の影響を受けていました。Aspen Mtellは、その真空ボトムポンプについて、10種類以上の故障のシグネチャーを含む故障履歴を学習しました。データは2014年の既知のイベントにまで遡りました。Aspen Mtellは、ポンプで将来発生するシールの故障について28～31日のリードタイム、また、将来発生するベアリングの故障について10～28日のリードタイムを実現しました。この精製所は、パイロットアプリケーションからの警告を無視したため、故障が発生してからシールとベアリングを交換しなければなりませんでした。



# 容易な拡張

予測的アナリティクスソリューションの拡張における制約は、従来のアセット動作モデルの作成にありました。その問題とは、それらの動作モデルを類似するアセットに応用できない場合が多く、モデルの作成と保守の作業をアセットごとに繰り返さなければならないことでした。しかし、Aspen Mtellを利用すれば、故障のシグネチャーを複数のアセット間で共有できます。

これまでAspen Mtellソリューションがいかに拡張されてきたか、いくつかの事例でご紹介します：

- 石油採掘会社では、主要なアセットについて、故障のシグネチャーが早期段階で世界中の200台を超える掘削装置に応用されました。
- 先述の機関車の故障エージェントは、600台を超えるエンジンに応用されました
- 1つの設備の電気水中ポンプについて被覆のリークを発見するようトレーニングされたエージェントが、他の18台のポンプに応用されました。



## まとめ

これらのパイロットの結果は、アセットの故障に関する早期予測を提供しながらも、誤検知を削減またはなくすことのできる、Aspen Mtellの能力を示すものです。利用可能なリソースを使ってソリューションを開発できるそのスピードを実証すると共に、故障のシグネチャーを類似するアセットに応用して驚くべき拡張性を実現できる能力も証明しました。

あるパイロットの参加者は次のように述べています。「信頼性を高めることで、さまざまな問題にプラスの効果が得られます。その範囲は、現在の保守コストの削減から、異常なプロセスの状態に備えた計画、緊急事態や予定外の機能停止の回避、予測できない需要と供給まで、多岐にわたります。当社は、重要なデジタル化プロジェクトの一環として、このイニシアチブでコストを節減できると考えています。」



アスペンテックは、資産のパフォーマンスを最適化するソフトウェアを提供するリーディング企業です。当社の製品は、装置の設計、運用、保守のライフサイクルを最適化することがきわめて重要となる、複雑な業界環境において成功を収めています。アスペンテックは、数十年にわたって培ったプロセスモデリングの専門知識と、ビッグデータに基づく機械学習を、独自の方法で組み合わせています。当社の専用ソフトウェアプラットフォームは、資産のライフサイクル全体で高い利益を提供することで、知識労働を自動化し、持続可能な競争上の優位性を築きます。これにより、さまざまな資本集約型業界の企業が、稼働時間を最大化させ、パフォーマンスの限界を押し上げ、より高速かつ安全に、長期にわたり、より環境に配慮した方法で資産を運用できるようになります。詳しくは、[www.aspentech.com](http://www.aspentech.com) もしくは [www.aspentech.com/japan](http://www.aspentech.com/japan) をご覧ください。

株式会社アスペンテックジャパン

〒102-0083 東京都千代田区麹町4-8 麹町クリスタルシティ10F

電話:03-3262-1710 ファックス:03-3262-1765 電子メール:[atj\\_marketing@aspentech.com](mailto:atj_marketing@aspentech.com)

ホームページ:[www.aspentech.com/japan](http://www.aspentech.com/japan)

© 2018 Aspen Technology, Inc. AspenTech®, aspenONE®, the Aspen leaf logo, the aspenONE logo and OPTIMIZE are trademarks of Aspen Technology, Inc. All rights reserved. AT-03940A4-0418

