



## インダストリアルIoTインサイト： Asset Healthスコア

設備資産の動作状況の評価やランク付け、比較を行うことによる  
サービス業務の効率性の向上やメンテナンスコストを削減

## 概要

この記事では AspenTech AIoT platform のIoTアナリティクスが、センサや稼働中デバイスの時系列データを使用し、設備資産のAsset Health スコアをどのように算出しているかを解説します。Asset Health スコアによって、サービスチームはリアルタイムで設備資産の健全性を把握でき、サービス業務やメンテナンスにかかる費用の削減につなげることができます。

近年まで、設備資産の健全性を追跡するのはカレンダーベースの手動プロセスでしたが、非効率な面があり、幾度の技術者派遣が伴うこともありました。

今日のインダストリアルIoT (IIoT)では、サービスチームのオペレーションをコンディションベースおよびステータス優先のスケジュールに移行させることで、サービスチームが設備資産の健全性、使用率、パフォーマンスを追跡する手法に革命をもたらしています。

AspenTech のAsset Healthスコアは、以下のダッシュボードで構成されます。

- インストールベースビュー： サービス計画をサポートするための包括的な日次レポート
- ランキングビュー： メンテナンススケジュールの優先順位付けを可能にするスコアランキング
- 設備資産ビュー： 傾向とパターンを把握するためのデバイス毎のスコア変化
- 詳細情報ビュー： 問題発生前の先行的な対処を支援するためのその他関連情報





## AspenTechのAsset HealthスコアによるIoTデバイスメンテナンスの改善

近年までフィールドサービスエンジニアは、設備資産の稼働状況が不確かな中、指示を受けて作業を実施する必要がありました。また、設備資産の健全性を追跡するのはカレンダーベースの手動プロセスでしたが、非効率な面もあり、幾度となく技術者派遣が行われることもありました。今日のインダストリアルIoT (IIoT)は、サービスチームのオペレーションをコンディションベースおよびステータス優先のスケジュールに移行させることで、サービスチームが設備資産の健全性、使用率、パフォーマンスを追跡する手法に革命をもたらしています。リモート監視と制御によって、サービスチームは複数の分散した設備資産を一元的に監視し、離れた場所から潜在的な障害を警告する予兆を検出することが可能になりました。

しかし、これらはスタート地点に過ぎません。IIoT製品データから得られる解析結果やインサイトにより、サービスチームは今や、設備資産の稼働状況をリアルタイムに把握することさえ可能になりました。AspenTechのAsset Healthスコアは、設備資産の健全性および稼働状態に関する包括的なビジネススコアカードを提供できるようデバイスから収集される時系列データを解析します。

インダストリアルIoTにおける重要な課題として、以下が挙げられます。

1. インストールベースのサイズと分布：産業用設備機器メーカーは、何百、何千もの設備資産の管理が求められます。
2. 多様な設備資産とデバイス区分：多種多様な産業用設備資産を管理する必要があります。
3. 一貫性がなく変化しやすい使用率：設備資産の使用状況は、製品の仕様やアプリケーション、利用場所によって差異が生じます。
4. 稼働環境におけるコンテキストの欠如：問題が特定された後も、根本的な原因を探り当てるために様々なシステムから追加情報を収集する必要があります。

これらの課題を解決するため、各設備資産の微妙な差異やビジネスロジックを把握する統合的な評価指標を構築します。個々のステータスを表す様々な数値を集約し、設備資産の健全性を総合的に表す1つのAsset Healthスコアを導きます。これにより、Asset Healthスコアの低い設備資産を迅速に特定でき、サービスチームの労力をその設備資産に集中させることを可能とします。

# AspenTechのAsset Healthスコアが算出されるまでの5つのステップ

Asset Healthスコアは、設備資産の総合的な状態を把握するために、デバイスから得られる各種数値を階層的に集計して得られる評価指標です。集計期間は、お客様の業務特性や設備資産の健全性の変化スピードによっても異なります。例えば、産業用HVAC製品は、バッテリーのみで稼働するようなコンシューマー向けデバイスに比べて、情報収集間隔を柔軟に設定できる可能性があります。データの周期性は、解析を行う上で重要な要素の一つです。時間間隔が短すぎるとミクロな傾向しか捉えられなくなり、時間間隔が長すぎても、相関関係を把握することを難しくするためです。階層的に表示されるサブスコアによって各数値の与える影響の大小についても理解することを助けます。

Asset Healthスコアが算出されるプロセスは、以下の5つのステップで構成されます。

1. 有意な期間で時系列データを集計する
2. 判断を促せるデータに正規化する
3. サブスコアを定義するための階層構造を構築する
4. 関連性の高いサブスコアに重み付けをする
5. 設備資産をスコア別に意味のあるクラスターへと分類する

## 1 – 有意な期間で時系列データを集計する

まず、設備資産の状態を把握するために有用となるデータ期間を選定します。これらデータは通常、時系列のフォーマットで表されます。「時間」軸を使用して異なるセンサからのデータを重ね合わせ、特定の関数(average、sum、countなど)を使用して集計した後、スコア変化の推移を比較し、有意なデータ集計方法を確立します。例えば、産業用HVAC製品の場合は、特定期間中の平均吸引圧力、平均吐出温度、および軽度障害の数などの時系列データを集計します。

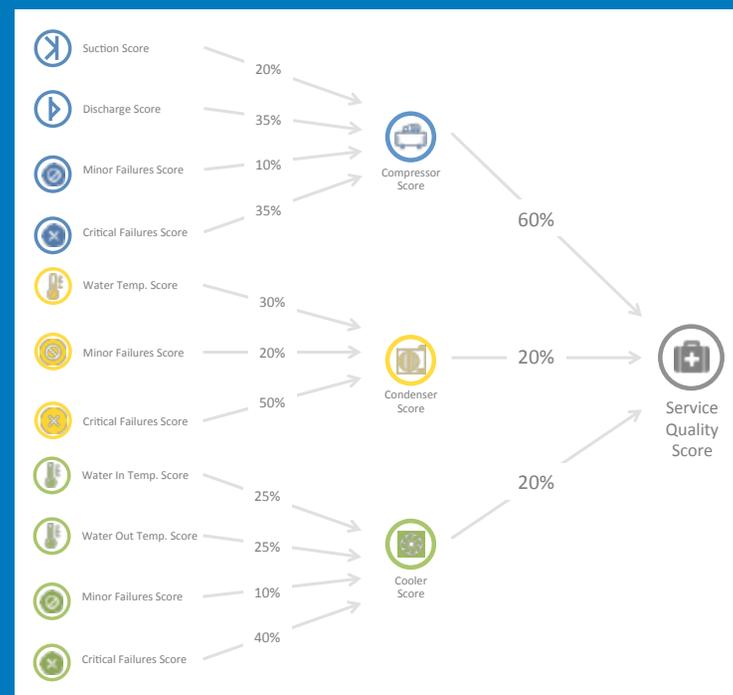


図1 – 各スコアによる設備資産の分類

## 2 – 判断を促せるデータに正規化する

正規化では、データへ特定のコンテキストを持たせる処理を行います。このステップでは、集計された時系列データを0から1の範囲の数値へと正規化します。例えば、エラーが全くない設備資産は1.0、エラーが1つある設備資産は0.7、エラーが10以上ある設備資産は0といったように、正規化された値を割り当てます。正規化のやり方は様々ですが、特定のパラメータによって調整することは共通です。

## 3 – サブスコアを定義するための階層構造を構築する

このステップでは、業務特性や運用上の目標を踏まえた上で、設備資産の健全性を測るサブスコア(変数)を定義します。

サブスコアは、一つまたは複数の正規化された時系列データか、複数のサブスコアの組み合わせによって構成されます。図1では、「吐出スコア」は「吐出圧力」と「吐出温度」の時系列データを正規化して算出しています。また「コンプレッサスコア」は、「吸引スコア」「吐出スコア」「軽度障害スコア」「重度障害スコア」の組み合わせによって構成されています。

## 4 – 関連性の高いサブスコアに重み付けをする

階層化された構造内では、他サブスコアよりも関連性が高く、重要と位置付けられるサブスコアがあります。これら各サブスコアに重み付けを加えることで、上位階層のスコア計算における重要度を調整します。図1では、「コンデンサスコア」は、以下の重みを持つ三つのサブスコアによって構成されることを示しています。

- 「水温スコア」:30%
- 「軽度障害スコア」:20%
- 「重度障害スコア」:50%

## 5 – 設備資産をスコア別に意味のあるクラスタへと分類する

Asset Healthスコアが算出された後、各設備資産は「低スコア」、「中スコア」、「高スコア」の三つのグループに分類されます。分類は、最終スコアの閾値に基づいて定義します。



# AspenTechのAsset Healthスコアの活用例

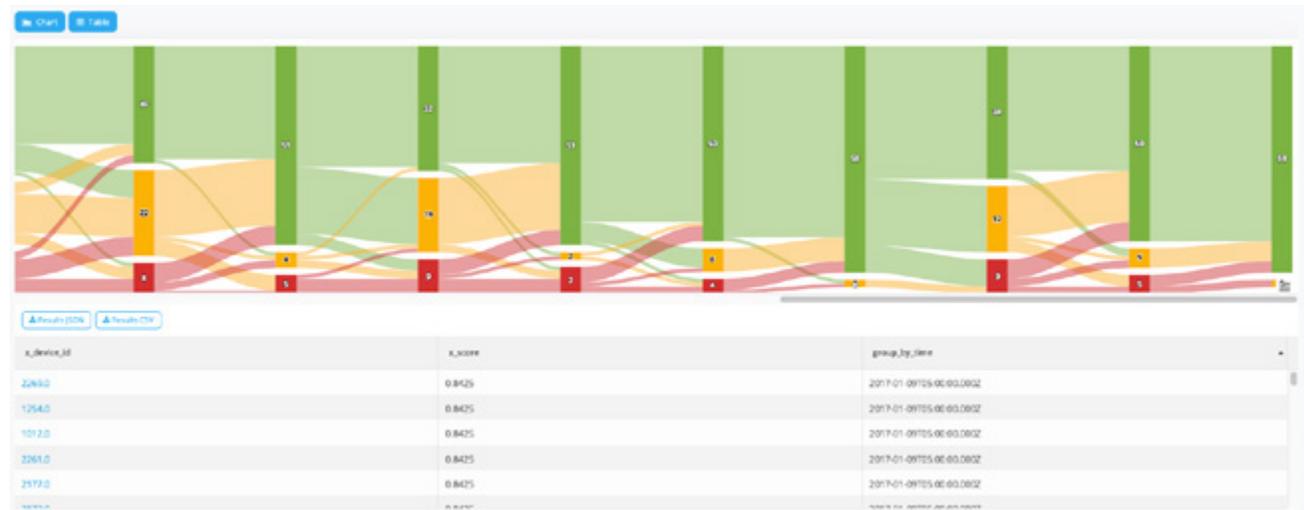


図2 – Asset Healthスコアの日次集計

**インストールベースビュー:** 全設備資産を対象とした、サービス計画立案をサポートするための包括的な日次レポートとなります。

集計ビュー内、図2のサンキーダイアグラムでは、設備資産のAsset Healthスコアの日単位での算出結果を示しています。高/中/低スコアの各グループに属するデバイスの数を一日ごとに検出することが可能です。ある日から他の日にかけてグループ間を遷移する線は、そのデバイスが属するスコアグループが変化したことを示しています。この場合、サービスチームは緑(高スコアグループ)から赤(低スコアグループ)に移動したデバイスをドリルダウンして調査することで、新たな発見を得られる可能性があります。



ASSET SCORE DISTRIBUTION		
LIST ASSETS BY ASSET SCORE		
57.9% High Score	26.3% Medium Score	15.8% Low Score
Site Name	Asset Name	Asset Score
Taschereau	2480934	0.7954
St. Luc	3282541	0.8995
St. Luc	3493047	0.5518
St. Luc	3493051	0.9098
Hochelaga	3756100	0.8885
Hochelaga	3792045	0.9114
Turcot	4356028	0.9377
Turcot	4418591	0.9381
Farnham	5484140	0.5424
Farnham	5484232	0.9465
Farnham	5484234	0.8017
Garneau	woodland_1	0.9597
Garneau	woodland_2	0.9679

図3 - ランキングビュー

**ランキングビュー:**メンテナンススケジュールの優先順位付けを可能にするスコアランキング

ランキングビューでは、Asset Healthスコアで設備資産をソートします。このビューは、ユーザーが「低スコア」グループ内のデバイスを特定し、効果的に問題解決に当たるために有用です。また、各スコアグループの設備資産が占める割合も可視化します。

## 設備資産ビュー:傾向とパターンを把握するための資産ごとのスコア変化

個々のビューには、一つの設備資産におけるAsset Healthスコアの変化推移を表示します。これにより、設備資産のパフォーマンスが時間の経過とともに低下しているかどうか、またメンテナンスが及ぼす影響について把握することが可能になります。図4と図5では、異なる2つの設備資産のAsset Healthスコアの変化推移を示しています。図4では、低水準だったある設備資産のスコアが、問題が特定されメンテナンスが行われた結果、再びスコアが上昇した様子を示しています。図5では、ある設備資産のスコアが時間の経過とともに低下していく様子を示しています。

## 詳細情報ビュー:問題に積極的に対処するためのその他の情報

詳細情報ビューでは、スコアが高い/低い理由を把握することを助けます。このケースでは、設備資産のAsset Healthスコアは61.53%です。図6を見ると、特定の期間、この設備資産がコンプレッサ、特に「吸引スコア」に問題があったことを簡単に把握することができます。これらのインサイトは、潜在的な問題についてサービスチームに注意を促すことができるため、問題発生前の先行的な対処をサポートします。



図4 - 個別ビュー (設備資産1)



図5 - 個別ビュー (設備資産2)

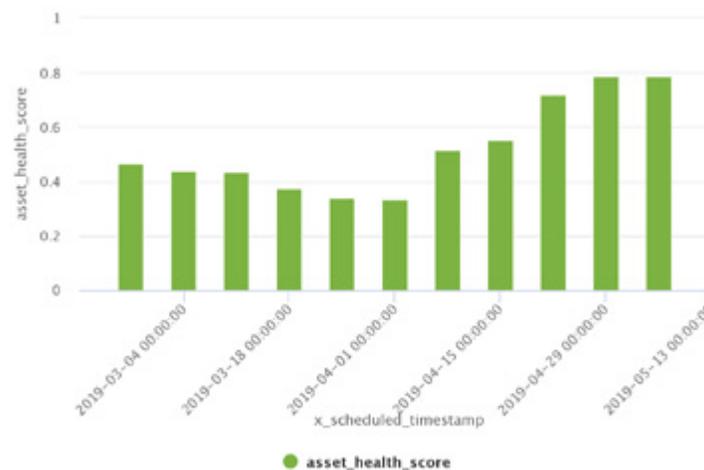


図6 - 詳細情報ビュー (棒グラフ)

# AspenTech AloT Platform スコアの算出方法

AspenTech AloT Platform では、既存の枠にとらわれない先進的な解析ライブラリを使用して Asset Healthスコアを定義することが可能です。解析ライブラリが提供するビジュアルインターフェースは、ユーザがスコアを作成し、結果を評価するために最適化されています。図8では解析ライブラリの一つである「スコアリング」のインターフェースを示しています。「クエリビルダー」では、時系列データの集計方法、集計期間、サブスコア、正規化といったパラメーターが選択されています。その「結果」は以下の通りです。

前述の通り、時系列データを正規化することで数値に意味を持たせることができます。このプロセスは、データ解析に不可欠であると同時に、お客様の業務特性にも依存するものです。そのため AspenTech AloT Platformは、データ主導型アプローチとして正規化パラメーターを推奨する「サジェスト」機能を搭載しています。

Suction score	19%
Discharge score	71%
Minor failure score	29%
Critical failure score	24%
Water temperature score	87%
Minor failures score	96%
Critical failures score	92%
Water in temperature score	100%
Water out temperature score	100%
Minor failures score	86%
Critical failures score	96%
<b>Asset health score</b>	<b>61.5%</b>

図7 - 詳細情報ビュー (リスト表示)



AspenTechのAsset Healthスコアは、各設備資産の微妙な差異やビジネスロジックを考慮した上で、サービスチームのリアルタイムな意思決定をサポートします。これは、IoTデバイスのサービスチームが、設備資産のインサイトを活用して顧客体験を向上させ、運用コストを削減するために、有用で非常に強力なビジネスKPIの一つと言えます。

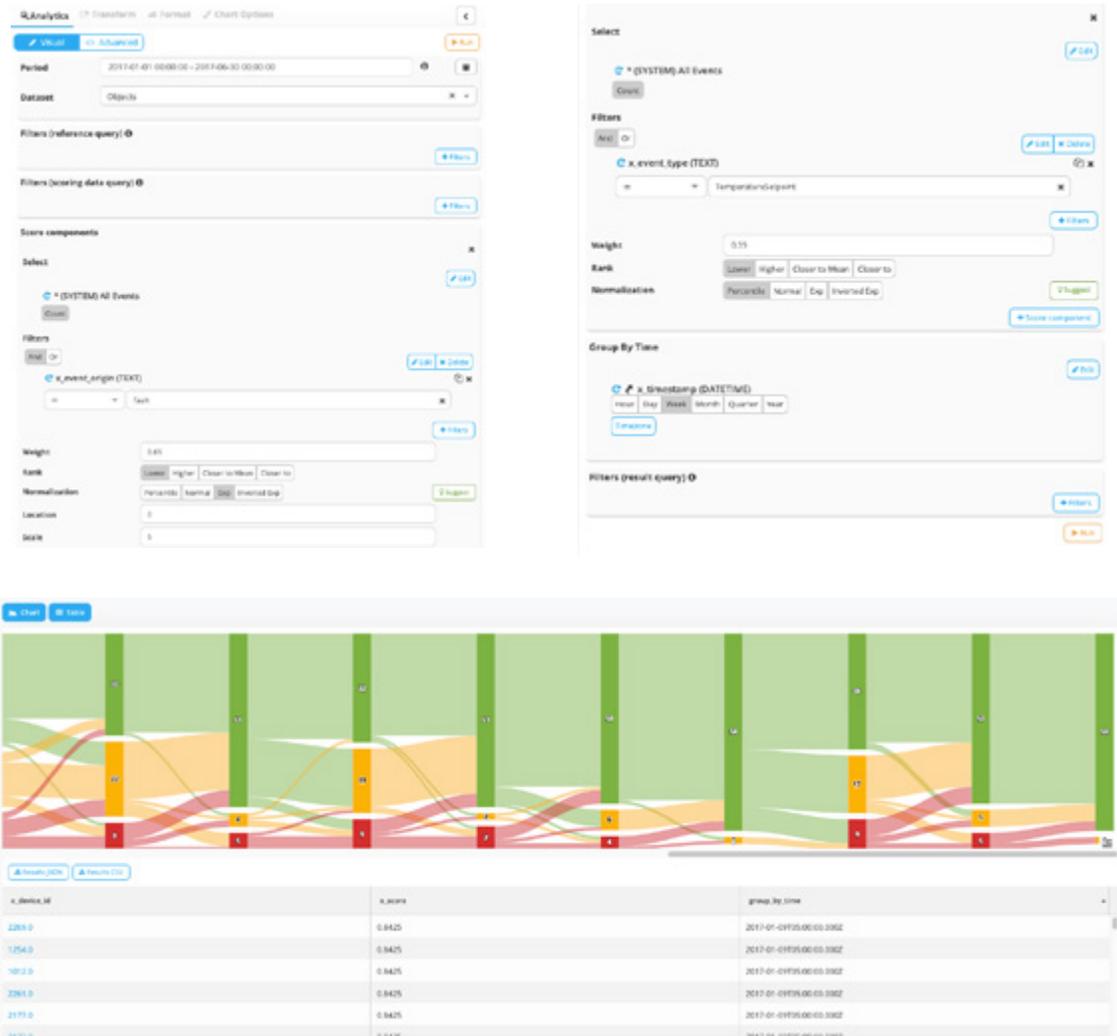


図8 – Asset Healthスコアの可視化



## アスペンテクノロジーについて

アスペンテクノロジー(アスペンテック)は、アセットパフォーマンス最適化ソフトウェアを提供する、大手ソフトウェア企業です。複雑化する産業環境で、アセットデザイン、オペレーションとメンテナンスのライフサイクルを最適化することが重要な昨今、我々のソフトウェア製品は需要を拡大しています。アスペンテックは、数十年に渡って構築したプロセスモデリングのノウハウに、機械学習の要素を組み合わせる独自の手法を採用しています。我々の目的別ソフトウェアプラットフォームは、知識集約的な作業を自動化し、アセットのライフサイクルを通して高いリターンもたらすことで、持続的かつ競争力の高い優位性を提供します。資本集約的な業界の企業は、パフォーマンスの限界を広げることで利益の最大化が図れ、またアセットをより安全に、より長く、より早く、また環境により配慮して活用することができます。詳細につきましては、[AspenTech.com](https://www.aspentech.com) にアクセスください。

