



Amazon Monitron Part 1 (基本編)

産業設備異常の予兆検知で
計画外のダウンタイムを削減

吉川 晃平

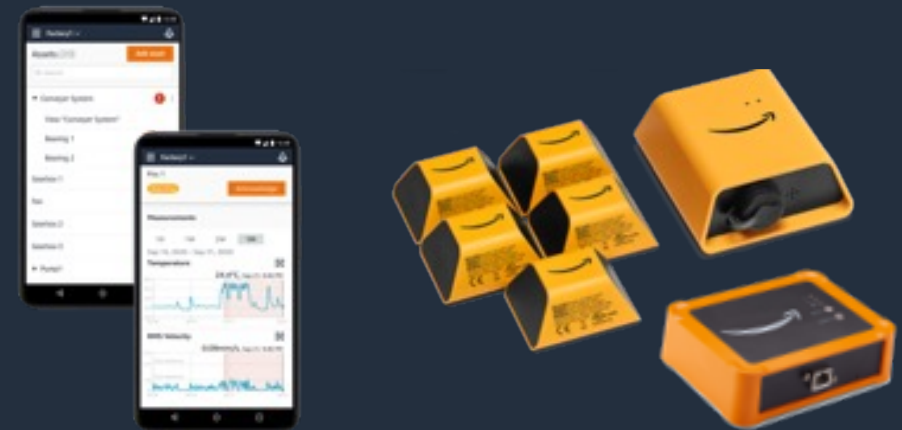
Senior Solutions Architect

2023/09



このセッションで学べること

- Amazon Monitron は電源不要のセンサーデバイスとサービスを組み合わせた産業向けソリューション
- 工場やプラントの設備状態をセンサー後付けでモニタリングし、予兆を検知することで計画外のダウンタイムを防ぎます
- Amazon Monitron のしくみと適用範囲



Amazon Monitron

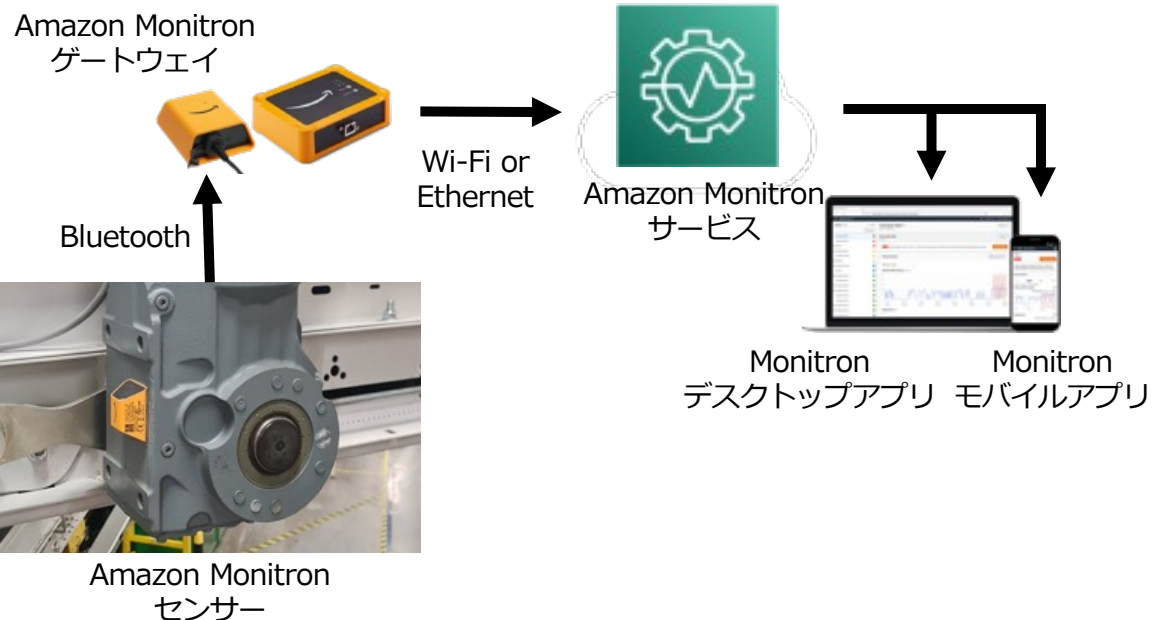


Amazon Monitron による設備の異常検出

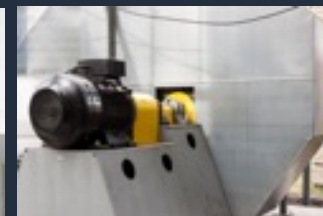
回転機器の温度や振動データを Monitron センサーが収集し、機械学習を使って分析、潜在的な障害を検知してダウンタイム発生を防止

ユースケース

多量の機器への人カメンテナンス作業を軽減



ファン



ベアリング



コンプレッサー



モーター



ギアボックス



ポンプ

アジェンダ (Amazon Monitron シリーズ)

1. 産業設備のメンテナンスにおける課題と Amazon Monitron の位置づけ
2. Amazon Monitron のしくみ
3. Amazon Monitron 利用方法
4. Amazon Monitron と他の AWS サービスとの連携

Part 1
(このセッション)

Part 2 以降で
解説

自己紹介

名前：吉川 晃平 (Kohei YOSHIKAWA)

所属：アマゾン ウェブ サービス ジャパン合同会社
技術統括本部 インダストリソリューション部

シニア ソリューション アーキテクト

経歴：製造業 のインフラシステムエンジニアを経て
2020年より AWS のソリューション
アーキテクトに従事

好きなAWSサービス：

Amazon Monitron , AWS Panorama , AWS Wavelength



産業設備のメンテナンスに おける課題と Amazon Monitron の 位置づけ

産業機器のメンテナンスと信頼性への影響



計画外ダウンタイムと
スケジュール外メンテナンスの
最小化

計画外のダウンタイムは、
コストがかかる

機器のメンテナンス、
アップグレード、交換に対する
時期の考慮は漏れがち

メンテナンス戦略の不備により、
施設の稼働能力が低下

産業メンテナンス戦略

事後型・計画型の
メンテナンスアプローチから、
プロアクティブ・予測型の
データ駆動型オペレーションに
お客様の関心は移行している

予測的メンテナンスの3ステージ:

1. 異常検知

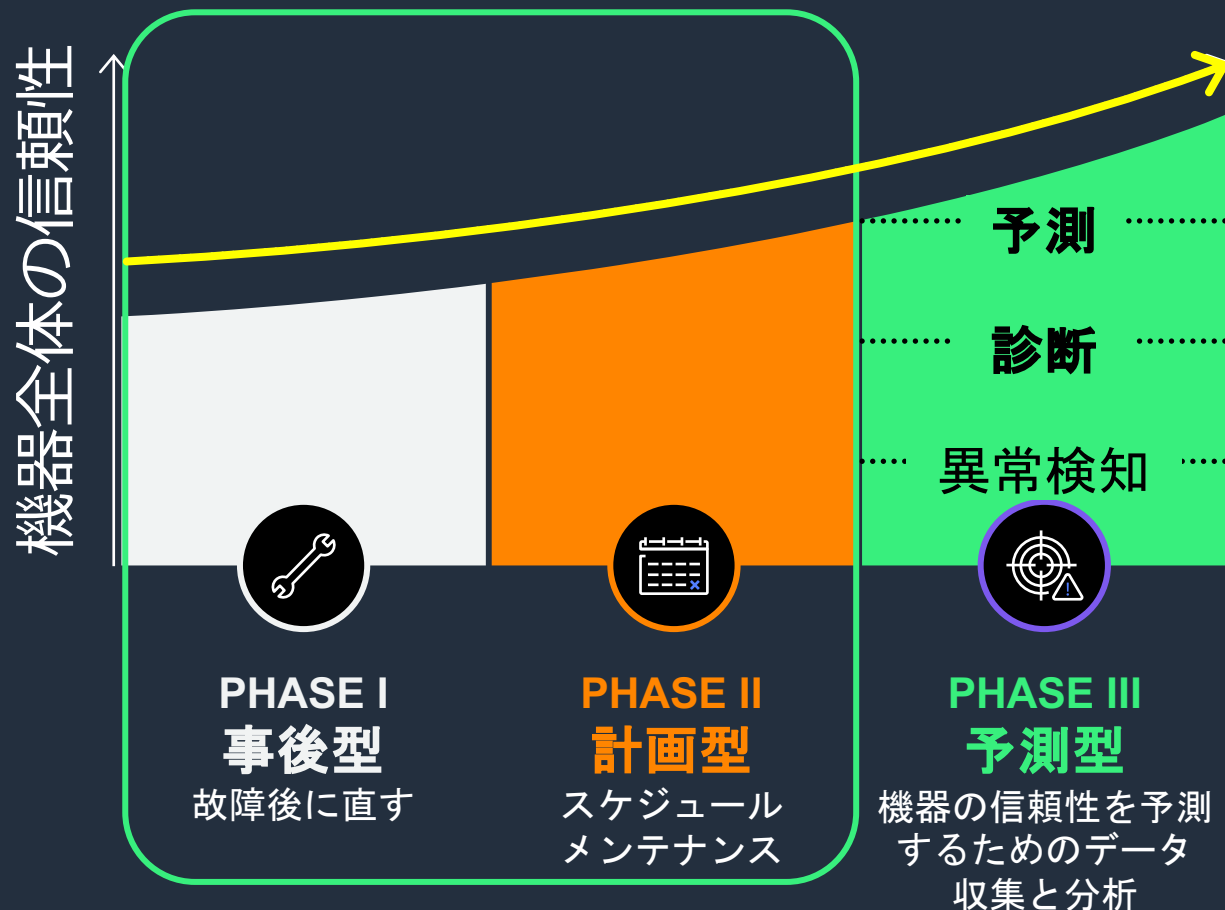
異常なトレンドを検知

2. 診断

根本原因の特定

3. 予測

残りの耐用年数を推定



現在、予測型まで保全が
及んでいない大量の機器

産業用途での設備信頼性ソリューションの概観

信頼性確保の範囲

停止に伴う損失の大きさ

部品・コンポーネント



モーター、ギアボックス、ベアリング、回転軸

部品毎の診断機能

- ・ 即時設置
- ・ 容易に大規模展開
- ・ 既存システムとの簡単な統合
- ・ コンポーネントレベルでのAI/ML診断

部品交換

装置



ポンプ、ファン、コンプレッサ、コンベア

用途に最適化した診断機能

- ・ 用途に応じたKPI計算のため、複数センサーデータを統合
- ・ 装置毎にAI & ML 診断

システム全体

精密な監視機能

- ・ リアルタイムの監視
- ・ 高度なシステムアーキテクチャ
- ・ 個別に試行して開発



化学精製, セメント製造, 製紙, パッケージ

監視する装置毎に必要な年間のコスト

小

Amazon Monitron

機械部品・装置に安価なデバイスを簡単に取り付け



中

SiteWise, IoT Core, Greengrass, Lookout for Equipment

© 2023, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates.

大

SiteWise, TwinMaker, Greengrass, IoT Core, Lookout for Equipment

従来、多量の機器へ予知保全を導入するには 実現が難しく、高コストとなりがちだった



高価なセンサーの設置

センシングシステムの構築は、高価で試行を繰り返すことになりがち



データを取り込み、安全に転送するためのインフラ構築

クラウドへの安全な接続とデータ送受方式を設定することは、複雑で差別化にならないタスクになりかねない

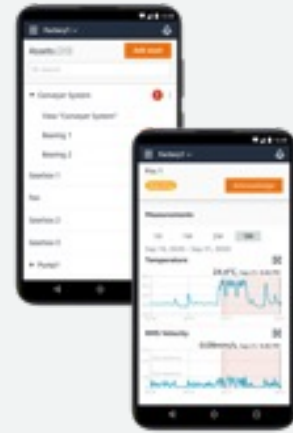


センサーデータを解析し、潜在的な故障の有無を確認するためのスキル

分析のバックエンドを開発するには、高度なソフトウェア開発能力とデータサイエンスのスキルが必要となる

Amazon Monitron

Key Features



ISO および ML をベースにした分析

国際標準化機構（ISO）のルールとML対応モデルの2方式で自動的に異常を検知します。



Amazon Monitron アプリでタイムリーな通知を実現

Amazon Monitronは、振動センサーや温度センサーからの異常なパターンが検出されると、Amazon Monitronモバイルアプリまたはウェブアプリでユーザーにプッシュ通知を送信します。アプリ上の数ステップで、技術者は受信したアラートに関するフィードバックを入力することができます。Amazon Monitronはそのフィードバックから学習し、時間の経過とともに継続的に改善されます。



低コストなデバイスと、フルマネージドなサービス

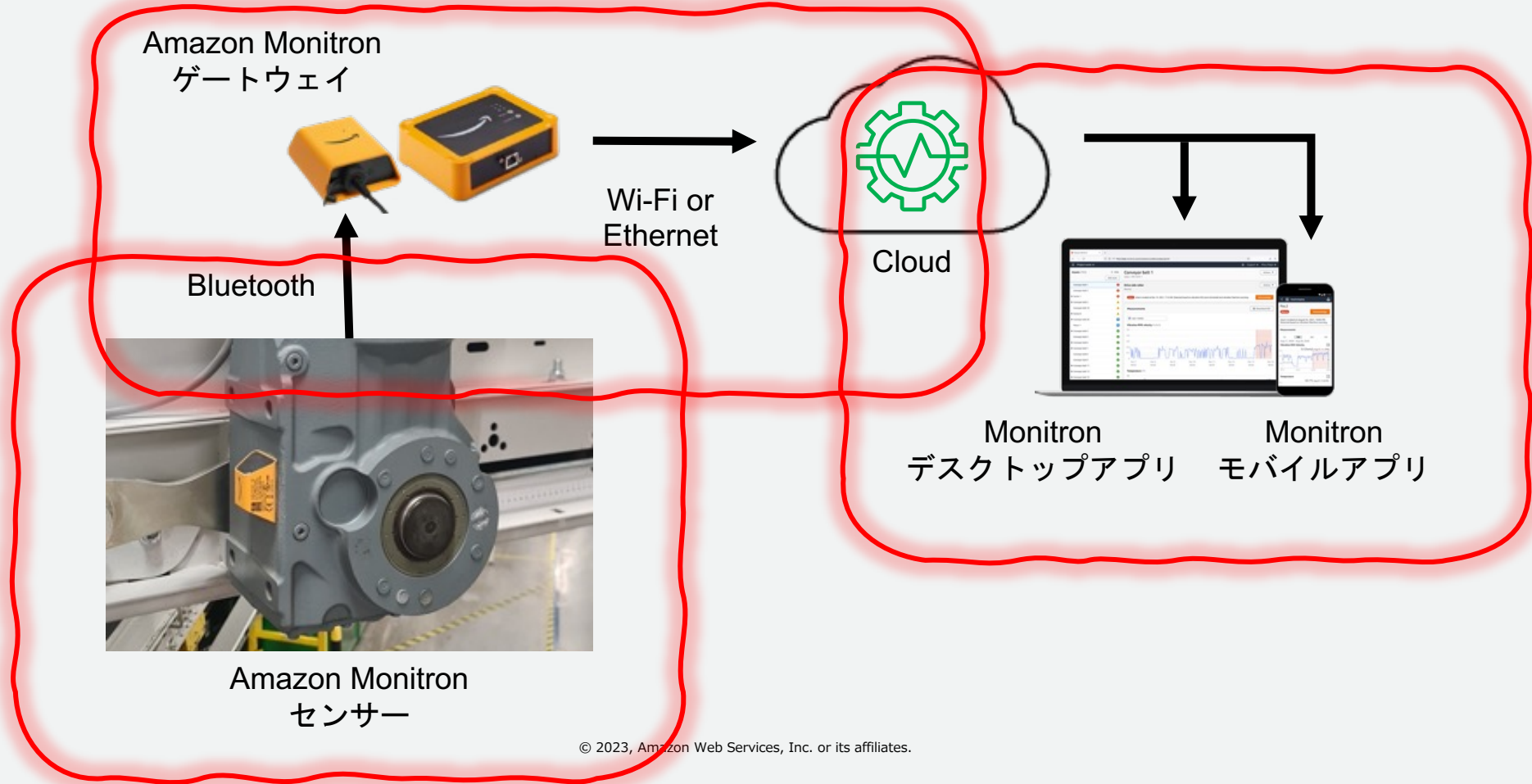
お客様の機器に取り付けることができる低価格の無線センサーと、センサーデータをAWSに転送するために使用するIoTゲートウェイを同梱しました。Amazon Monitronのセンサーとゲートウェイは、本サービスと連携するようあらかじめ設定されているため、設備保全の管理者は開発作業を行うことなく、これらの機器を素早く導入して機器の監視に使い始めることができます。



Amazon Monitron

Amazon Monitron による設備異常検出のしくみ

回転機器の温度や振動データを Monitron センサーが収集し、機械学習を使って分析、潜在的な障害を検知してダウンタイム発生を防止



Amazon Monitronのユースケース



モーター



ギアボックス



ポンプ



ベアリング



コンプレッサー



ファン

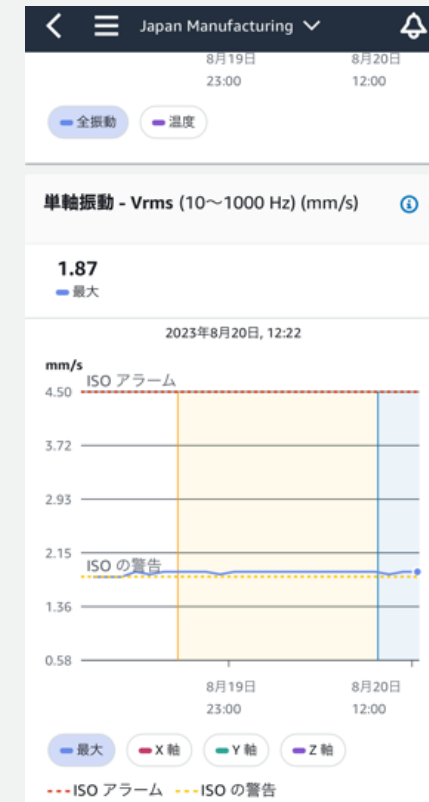
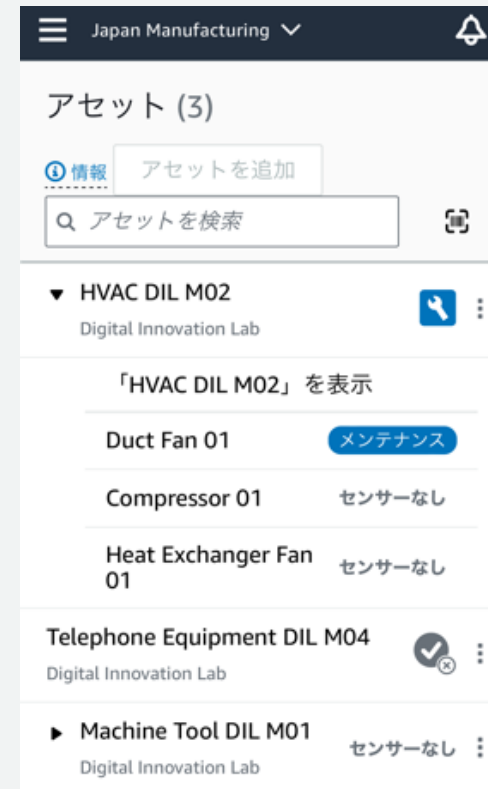
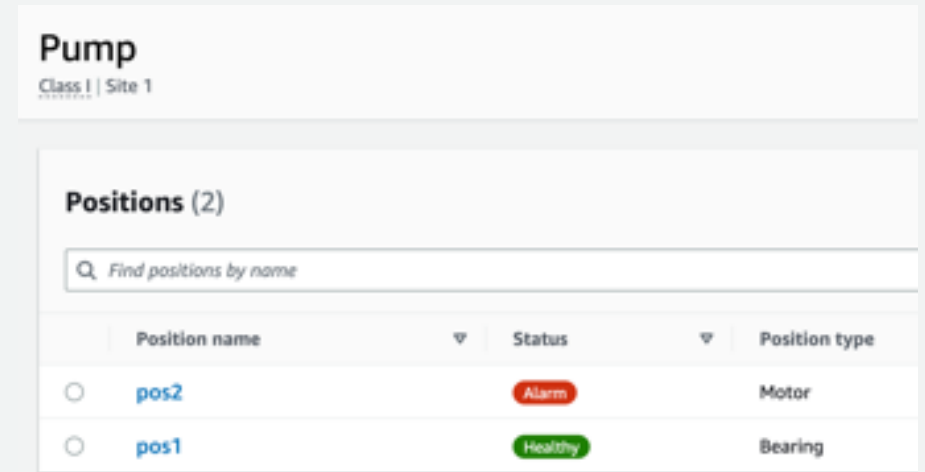


ML*と ISO をベースにした分析

- MLモデルによる振動・温度分析
- 2~4週間かけて学習しアセットのベースラインを調整
- 温度や振動レベルの持続的な上昇を検知
- 振動に関する ISO 20816 規格
- 設置後すぐに利用可能
- Class 1~4

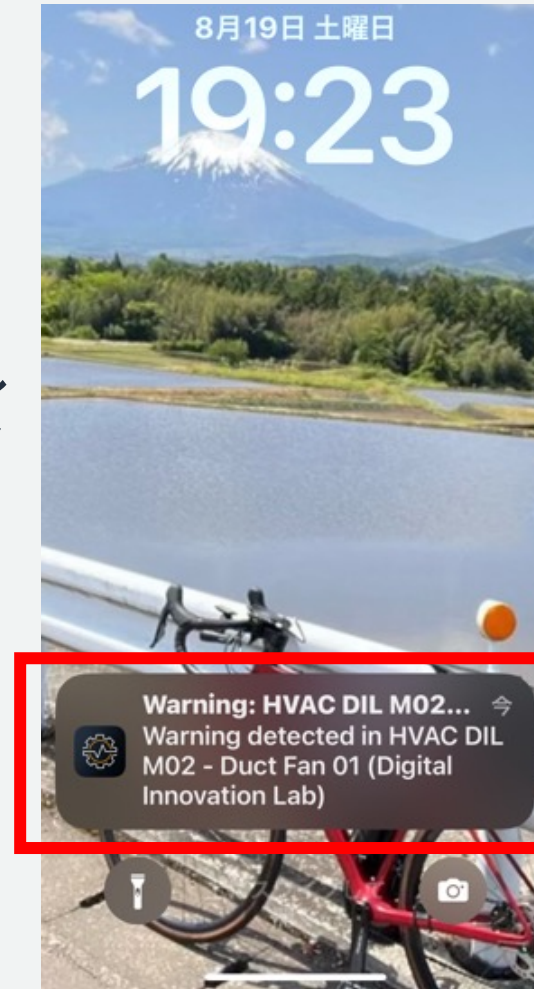
(*) ML = Machine Learning (機械学習)

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/Monitron/latest/user-guide/anom-sensor-measure.html



Amazon Monitron アプリでタイムリーな通知 (異常予兆の確認)

- Amazon Monitron アプリから通知を受け取ることが可能
- Web アプリ, モバイルアプリ上から通知内容の詳細を確認
- オペレーターはアラームを認識したら"確認(Acknowledge)"ボタンを押す
- メンテナンス状態に移行する



Amazon Monitron アプリでタイムリーな通知(問題の解決)

オペレーターが現地で機器を診断後、障害だったかを判断したうえで、障害モード、障害の原因、実行されたアクションをアプリへ入力する

キャンセル ...問題の解 解決

フィードバックは、今後のアラートの精度を向上させるために使用されます。 [詳細](#)

障害モード

障害モードを選択してく...

障害の原因

障害の原因を選択してく...

実行されたアクション

実行したアクションを選...

障害モード

構造的な緩み

障害の原因

組付け

実行されたアクション

調整

キャンセル ...問題の解決に関する 解決

フィードバックは、今後のアラートの精度を向上させるために使用されます。 [詳細](#)

障害モード

構造的な緩み

障害の原因

組付け

実行されたアクション

調整

フィードバックを基にMonitronは追加学習を行う

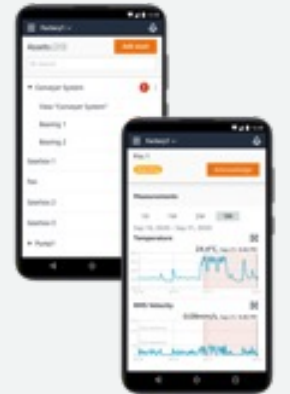
Amazon Monitronセンサー

Monitronセンサーで「振動」「温度」データを取得

- Monitron Gateway と Bluetooth Low Energy (BLE)で定期通信。
自動取得頻度は1時間に1回 (変更不可)
- スマートフォンのNFC機能を使ってオンデマンド取得が可能
- 振動データは3軸MEMS加速度センサーで取得
- 温度センサーで装置温度を取得
- バッテリー駆動 (寿命は5年、バッテリー交換や充電の手間なく稼働)

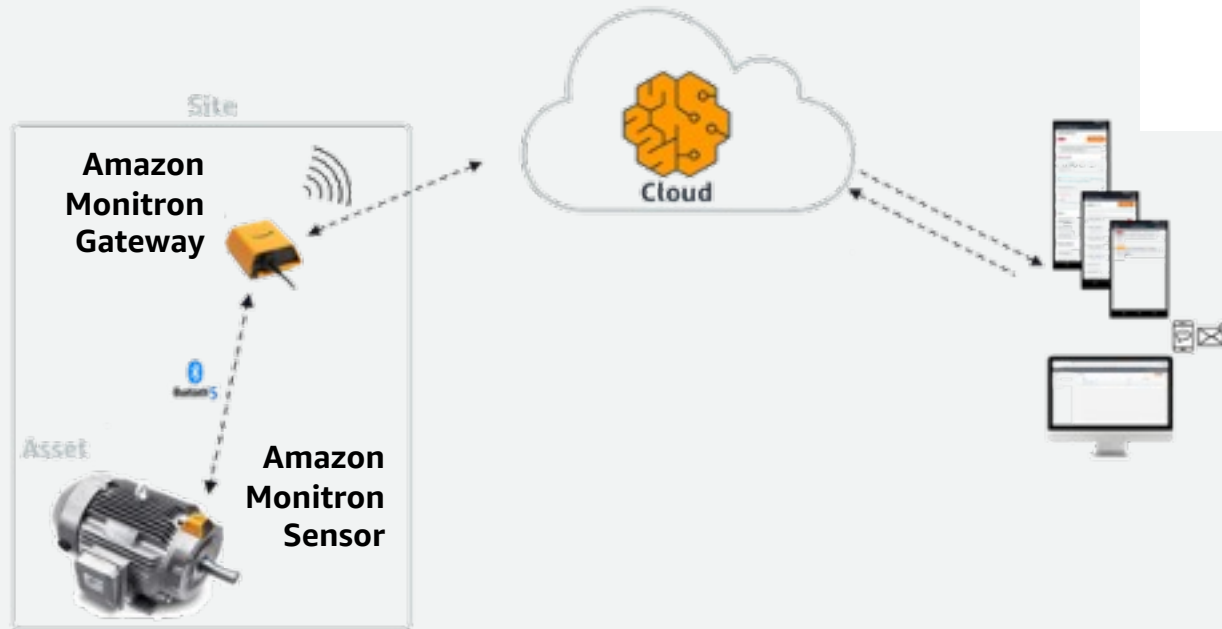


NFCによるオンデマンド取得



Amazon Monitron ゲートウェイ

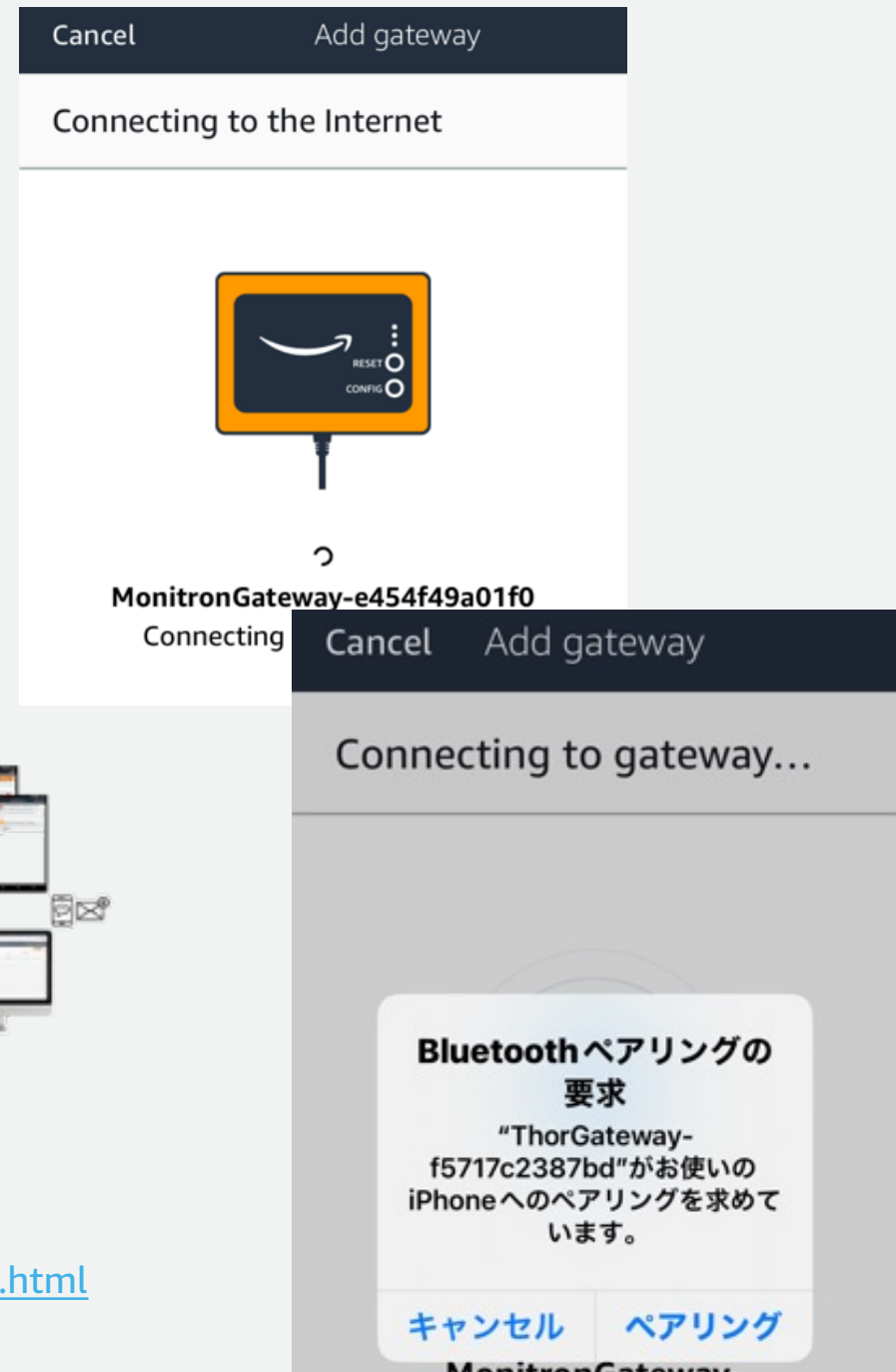
- Monitron モバイルアプリ と Bluetooth Low Energy (BLE) でペアリングし通信
- Monitron センサーとBLEで通信
- AWSとWi-Fi又はEthernetで通信



参考: Amazon Monitron の ネットワーク設定について

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/Monitron/latest/user-guide/network-secure.html

© 2023, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates.



Amazon Monitron ゲートウェイ

二つのモデルから選んで利用可能

Ethernet モデル

- Power over Ethernet (POE)給電
- Cat 5e または Cat 6 Ethernetケーブル
- 初期設定時にアプリからゲートウェイのネットワークをDHCPまたは手動で設定



Wi-Fi モデル

- 電源は 出力 DC5V、定格 2A/10Watt、外径5.5mm/内径 2.1mm DCジャックのAC電源アダプターを使用
- 初期設定時にアプリからゲートウェイが参加するWi-Fiを設定



Amazon Monitron

特徴と効果



シンプル

セットアップの
ために開発業務や
MLの知識は不要



MLの経験不要

機器の異常を事前に
察知し、計画外の
ダウンタイムを短縮



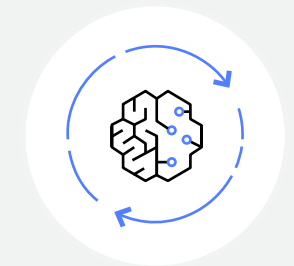
コスト最適化

低い初期投資で、
従量課金制の
ソフトウェアによる
動作



データ セキュリティ

ハードウェア、
ソフトウェアを含む
エンドツーエンドを
よりセキュアに



継続的な改善

ユーザーからの
フィードバックに基づき、
OTAアップデートやML
でハードウェアを
継続的に改善する

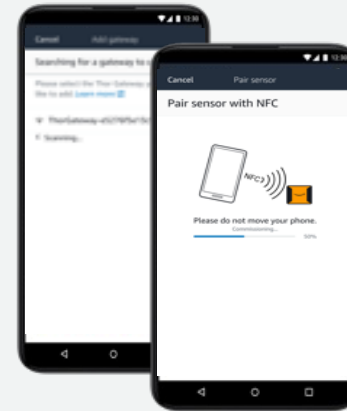
Amazon Monitron 利用方法

Amazon Monitronの利用を開始



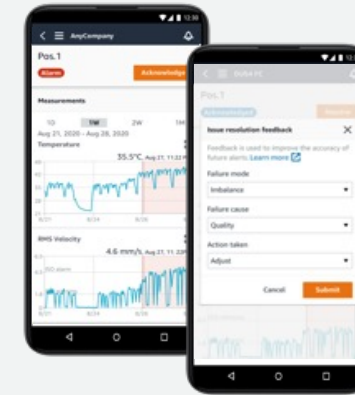
ゲートウェイとセンサーの購入

1. センサーやゲートウェイを Amazon ビジネス または Amazon.co.jp で購入する



設定とインストール

1. Amazon Monitronのコンソールでプロジェクトを作成する
2. Amazon Monitronモバイルアプリを使用してAmazon Monitronセンサーを関連づける
3. 設備を登録する
4. Amazon Monitronセンサーを設備に設置する



監視と管理

1. Amazon Monitronセンサーが自動的にAWSに接続し、機器の監視を開始
2. 潜在的な故障を検知した場合にアラートを受け取る
3. Amazon Monitronのモバイルまたはウェブアプリを使用して、センサーの測定値を表示し、フィードバックを実施

Amazon Monitronの料金 (2023年9月時点)

費目	料金	備考
5 Monitron センサー	¥ 79,700 (税込) / 5個	日本では Amazonビジネスまたは Amazon.co.jp から購入 [注記] Wi-Fi モデル(日本販売仕様)に AC アダプターは同梱されていません(2023年9月 時点)。 利用には AC アダプターをご購入いただく必要があります。 Ethernet モデルは PoE 給電です。
Monitron ゲートウェイ (Wi-Fi モデル)	¥ 19,405 (税込)	
Monitron ゲートウェイ (Ethernet モデル)	¥ 24,950 (税込)	
Monitron サービス	4.17 ドル / センサー / 月 (税別)	各センサーの利用時間を基に計算される秒単位で按分された料金が請求される

センサー・ゲートウェイの料金は資料作成時点のAmazon(JP)での税込価格です。

Monitron サービスの料金は資料作成時点の税別料金です。日本居住者のお客様には別途消費税をご請求させていただきます。

最新の価格はAmazonビジネスまたはAmazon(JP)の製品ページを御覧ください。

Amazon ビジネス

Amazon.co.jp

 Amazon Monitronデバイス製品ページ

<https://business.amazon.co.jp/>

<https://amazon.co.jp/>

<https://www.amazon.co.jp/dp/B0851JVLTZ>

Amazon Monitron サービス利用料金

デバイス購入費用とは別に、Amazon Monitronサービスの利用料が必要

サービス料

4.17 USD /月・Monitron センサー1個あたり

コストの例

Monitron センサー5個入を購入後、1年間センサーを利用した場合

Monitron サービス: 5個のセンサー x 4.17 USD x 12ヶ月=250 USD/年

<https://aws.amazon.com/jp/monitron/pricing/>

利用開始までの流れ（Part 2で解説）

1. ハードウェアを購入
2. AWS アカウントの準備
3. プロジェクト・ユーザー作成
4. ゲートウェイを設置し登録
5. アセットを追加
6. センサーを設置しアセットへペアリングする
7. モバイルアプリによるアセットの監視
8. アラームの確認と対応

Amazon Monitron スタートガイド

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/Monitron/latest/getting-started-guide/gsg-getting-started.html

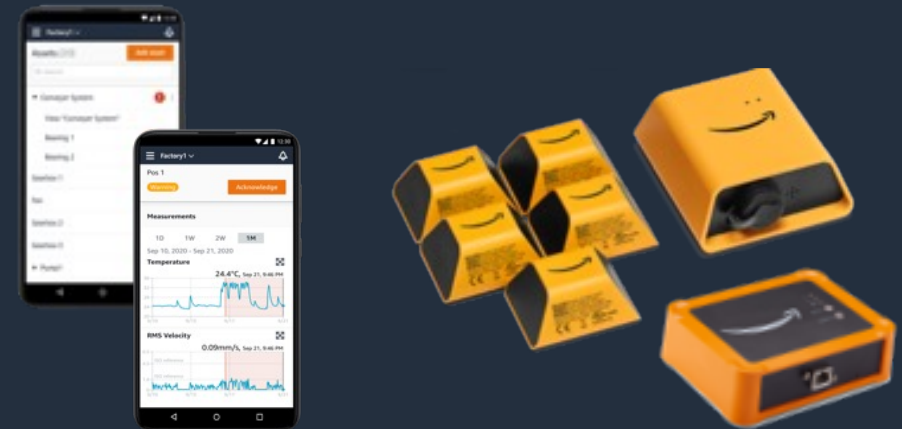


まとめ



このセッションのまとめ

- Amazon Monitron は電源不要のセンサーデバイスとサービスを組み合わせた産業向けソリューション
- 工場やプラントの設備状態をモニタリングし、予兆を検知することで計画外のダウンタイムを防ぎます
- Amazon Monitron のしくみと適用範囲





Amazon Monitron リファレンス

より詳しい情報は以下を御覧ください

Documentation

スタートガイド

<https://docs.aws.amazon.com/Monitron/latest/getting-started-guide/index.html>

IT マネージャー向けガイド

<https://docs.aws.amazon.com/Monitron/latest/admin-guide/index.html>

ユーザーガイド

<https://docs.aws.amazon.com/Monitron/latest/user-guide/index.html>

Monitron データシート

https://d1.awsstatic.com/products/monitron/aws_monitron_datasheet.pdf

事例や紹介ビデオ

<https://aws.amazon.com/jp/monitron/resources/>



今後の予定 (Amazon Monitron シリーズ)

1. 産業設備のメンテナンスにおける課題と Amazon Monitron の位置づけ
2. Amazon Monitron のしくみ
3. Amazon Monitron 利用方法
4. Amazon Monitron と他の AWS サービスとの連携

Part 1
(このセッション)

Part 2 以降で
解説

AWS Black Belt Online Seminar とは

- 「サービス別」「ソリューション別」「業種別」などのテーマに分け、アマゾン ウェブ サービス ジャパン合同会社が提供するオンラインセミナーシリーズです
- AWS の技術担当者が、AWS の各サービスやソリューションについてテーマごとに動画を公開します
- 以下の URL より、過去のセミナー含めた資料などをダウンロードすることができます
- <https://aws.amazon.com/jp/aws-jp-introduction/aws-jp-webinar-service-cut/>
- <https://www.youtube.com/playlist?list=PLzWGOASvSx6FIwIC2X1nObr1KcMCBBIqY>



ご感想は X (Twitter) へ！ハッシュタグは以下をご利用ください
#awsblackbelt

内容についての注意点

- 本資料では資料作成時点のサービス内容および価格についてご説明しています。AWS のサービスは常にアップデートを続けているため、最新の情報は AWS 公式ウェブサイト (<https://aws.amazon.com/>) にてご確認ください
- 資料作成には十分注意しておりますが、資料内の価格と AWS 公式ウェブサイト記載の価格に相違があった場合、AWS 公式ウェブサイトの価格を優先とさせていただきます
- 価格は税抜表記となっております。日本居住者のお客様には別途消費税をご請求させていただきます
- 技術的な内容に関しましては、有料の [AWS サポート窓口](#)へお問い合わせください
- 料金面でのお問い合わせに関しましては、[カスタマーサポート窓口](#)へお問い合わせください (マネジメントコンソールへのログインが必要です)



Thank you!