

# i-ALERT<sup>®</sup> 監視ソリューション

センサー | アプリ |  
Ai プラットフォーム



アプリケーションガイド

# 目次

はじめに	3
i-ALERT2 モニターの状態監視プログラムの増強方法	4
<b>信頼性</b>	5
信頼性の概要	5
状態監視の概要	6
<b>システムの概要</b>	8
機器テクノロジーの背景	8
<b>アプリケーションのベストプラクティス</b>	10
正しい測定器および資産の選択	10
装置選択基準	11
どこから始めますか？	12
状態監視の測定値	13
<b>設置のベストプラクティス</b>	15
取り付け位置	15
取り付け方法	18
<b>試運転</b>	18
i-ALERT2 Equipment Health Monitor の起動	18
i-ALERT2 のリセット	18
i-ALERT2 Equipment Health Monitor の定常操作	19
i-ALERT2 Equipment Health Monitor のトラブルシューティング	19
<b>i-ALERT2 アプリのインストール</b>	20
アプリのインストール	20
i-ALERT2 機器への接続	20
センサー登録	21
ダッシュボード	33
トレンドイング	33
高度なツール	36
装置情報	37
レポートジェネレータ	40
ルート	41
ヘルプ/FAQ	44
サービス検索機能	44
ユーザー設定	45
<b>技術的な参考文献</b>	46
<b>センサーのバージョン</b>	46
<b>i-ALERT 2 V3</b>	47

# はじめに

本ガイドは、現代の状態監視技術を使用した回転機器資産の最適化における信頼性実務者を支援するために設計されています。

従来の状態監視技術と予算の制約により、多くのあまり重大でない資産の優先順位を次善の時間基準保全管理体制すなわち「壊れたら修理する」という考え方に下げる一方で、どの機器に焦点を当てることができるかについて実務者は困難な選択を強いられます。定期予知保全（PdM）検査を間違いなく実施するこれらのプランにおいても、検査頻度または検査間隔は、1ヶ月またはそれ以上、場合によっては最大 1 年です。多くの故障メカニズムは、次の検査よりかなり前に突発故障に発展および進化し、PdMプログラムが「バランスオブプラント」装置に対して役に立たない状態になる場合があります。

最新の *Micro-Electromechanical Sensors (MEMS)* および *Bluetooth®* ワイヤレス通信技術を使用して、ITT は信頼性実務者のニーズによく合うツールを作成しました。

機械の健康状態の継続的な監視は、予期せぬダウンタイムを防止するための理想的なソリューションですが、最も重要な資産における場合以外は歴史的に正当化できない高い値段が付いてきました。最新の *Micro-Electromechanical Sensors (MEMS)* および *Bluetooth®* ワイヤレス通信技術を使用して、ITT は信頼性実務者のニーズによく合うツールを作成しました。i-ALERT2 Equipment Health Monitor は、全体の振動と温度を含む主要な機械の健康パラメータを継続的に示す低価格の代替品であり、日常の検査時にそのトレンドデータにアクセスすることができます。新しいテクノロジーを活用することで、i-ALERT2 状況モニターが一般的な「ウォークアラウンド」の毎月の振動プログラムと比較して、有用性の改善とコストの削減を提供できるようになります。

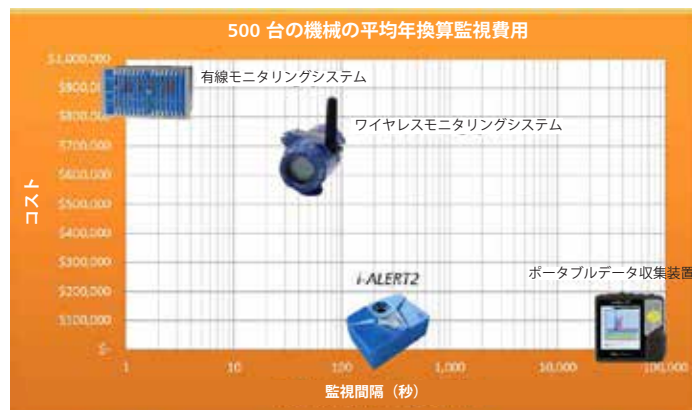


図 1: 状態監視技術の比較

# i-ALERT2 モニターの状態監視プログラムの強化方法

## プログラムの効率の向上

- 毎月または四半期に一度のデータ収集サイクルで見分けることができない場合、継続的なデータ収集により、従来非常に困難な一時的およびプロセスに関連した問題を診断することができます。バッチ処理装置に特に有効
- 携帯のデータ収集装置による従来の月次ウォークアラウンド監視は、基準の状態を確立できる 2 ポイントまたは「トレンド」を作成するために少なくとも 2 ヶ月必要です。2 ヶ月あれば、i-ALERT2 モニターでは 720 のポイントを測定および保存することができます、PdM の専門家は大きな信頼と装置の動作についての理解を得ることができます。
- 機械の状態が変化すると、機器が自動的にスペクトルと時間波形データをキャプチャします。トレンドおよびタイムスタンプ情報に関連したこの診断データをキャプチャする機能により、信頼性専門家の処理に関連した問題をトラブルシューティングする能力が向上します。
- トレンディングは、伝統的な全体の振動データセットを強化し、全体の RMS 振動のみの場合よりもさらに正確な評価をもたらします。

## 作業者の安全性の改善

- データを収集するために危険な回転装置に近づく必要はありません。

# 信頼性の概要

状態監視を含む保守および信頼性（M&R）の慣行は、主に保守されている資産のタイプおよびこれらの資産に関連する故障パターンによって決まります。装置の故障の相対頻度または「可能性」を示す数多くの研究が、産業および航空/軍事市場の両方で実施されてきました。このデータは図2に要約されています。直ちに明らかになったことは、「摩耗」または「経年劣化に伴う」故障パターンと呼ばれる可能性のあるものが原因の故障はほとんどないということです。

産業機器の大部分は、図3のそれと似た故障確率分布となる傾向があり、装置の故障のリスクは起動時が最も高く、「初期故障」と呼ばれることもあり、時間の経過とともに故障の可能性がいくらか比較的一定したものにまで減少します。

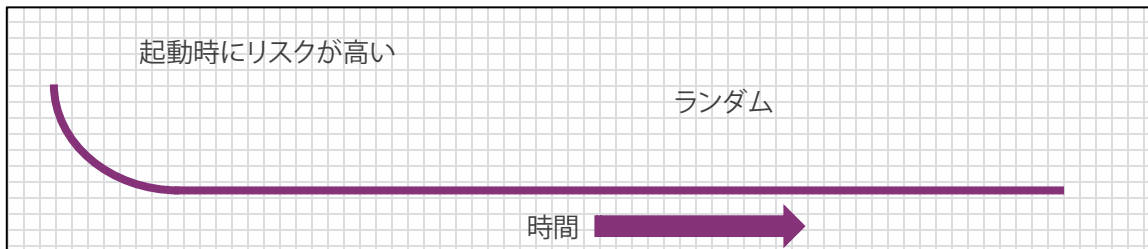


図3: 産業機器についての最も一般的な故障の可能性パターン

ほとんどの装置が図3の故障パターンに従うことを知っておくと、以下のことが可能な状態監視装置の選択において M&R 実務者を指導することができます。

1. 重大な損傷を引き起こす前に、新しい装置が起動したときに欠陥や問題を素早く認識
2. 新たに作動した機械が仕様限界内で動作しているという信頼を構築する
3. 起動に成功した後、ランダムに発生する故障を検出する機能を最大化する

i-ALERT2 Equipment Health Monitor は、常にコスト効率を保持する一方で、これらすべての機能を提供するために設計されています。新しい状態監視技術が効果的であることを保証するために、これらの実証された故障曲線に対して提供する利点を常に考慮してください。最新の素晴らしいテクノロジーを所有しているという理由だけで新しいテクノロジーを導入することは、お金と努力の大きな無駄遣いとなります。

# 状態監視の概要

今日利用可能な CM および PdM ツールは、従来の視覚/聴覚による検査を大きく強化し、定期的なオペレーターの検査を増強するものです。簡単な目視検査を実行する場合も、利用可能な最も洗練されたツールを使用する場合も、プロセスは基本的に同じです。4つのステップがあります：

- 通知
  - 1つの機器に問題があることを通知または検出する必要があります。
- 調査
  - 問題が検出されると、それを調査して分析し、根本的な原因を特定することができます。
- 解決
  - 根本原因を特定したら、問題を修正し、可能であれば正確な状態にしておくことで装置を改善することができます。
- 記録
  - 結果を記録することで、問題が解決できたことを確認し、その成功を他者に伝達することができます。

これらの各ステップを完全に理解することが重要です。いずれか1つのコンポーネントに重点を置くと、貴重な時間が浪費されることがあります。

## ステップ 1. 通知: 問題の検出

機械の問題の解析は時間のかかるプロセスであり、一般的な工場には多くの機械があるため、すべての機械を解析しようとするのが重要です。効果的な状態監視プログラムの最初のステップは、問題の機械を識別することです。これがプログラムの検出段階の目的です。測定値および機械は一連の合理的な方法で整理され、データは決められた方法でそれに収集されます。ルート機能は、i-ALERT2 状況モニターの価値の基盤です。i-ALERT2 モニターの強みの1つに、ワイヤレスで接続しなくても機械の状態をブロードキャストできる機能があります。収集されたデータは、変更された場合または事前設定された限界を超えた場合に示されるよう設計されています。データが収集されると、検証され、例外がメモされ報告されます。

検出機能を使用した詳細な解析が必要な機械を識別すると、次のステップは問題の根本原因を判断することです。これは、調査または解析段階で行われます。



図 4: 範囲内のすべての機器の状態を同時に表示

## ステップ2. 調査: 問題の解析

解析段階は、処理条件、フロー、圧力、FFT、TWF、タイムスタンプおよびトレンドデータが含まれる可能性のあるより詳細な診断データの収集に関連しています。このような解析の実施は時間のかかるプロセスであり、すべての機械を解析するのではなく、アラーム限界を超えたもののみ解析します。

処理データを制御システムから入手できる場合、根本原因を判断するために i-ALERT2 の振動/温度トレンドにオーバーレイする必要があります。多くの場合、振動の根本原因は処理の混乱です。

プロセスの変更

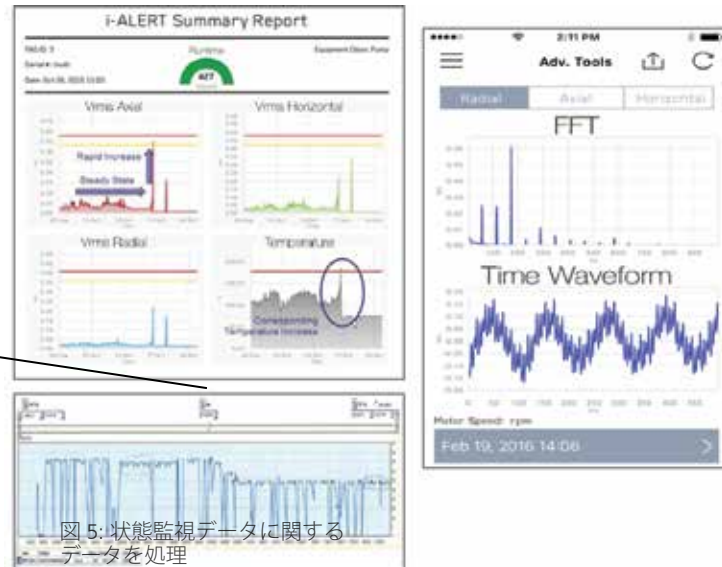


図5: 状態監視データに関するデータを処理

## ステップ3. 解決: 修正および改善

問題の根本的な原因を特定したら、修正することができます。コスト効率の良い修正措置は、問題となっている機械および故障解析の調査結果によります。問題となっている機械の信頼性を最大化するには、機械の振動レベルを修理された後の「正確な状態」レベルに向上させることもお勧めします。これにより、装置の寿命が延びます。

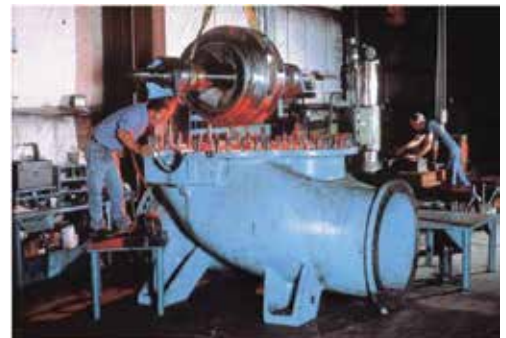


図6: ITT PRO サービスセンターにおける正確な修理

## ステップ4. 記録

問題の根本原因を判断し、問題を修正し機械を改善した後で、修正/改善が行われたことを確認し、調査結果を記録することが重要です。この確認に対する1つのメカニズムは、機械を再起動した後の振動レベルをシャットダウン前の振動レベルおよび元の基本データと比較することです。その他の共通の確認方法:

- 削減されたエネルギー消費量の測定
- 赤外線サーモグラフィ画像のキャプチャ
- 油分析
- 精密アライメントの確認

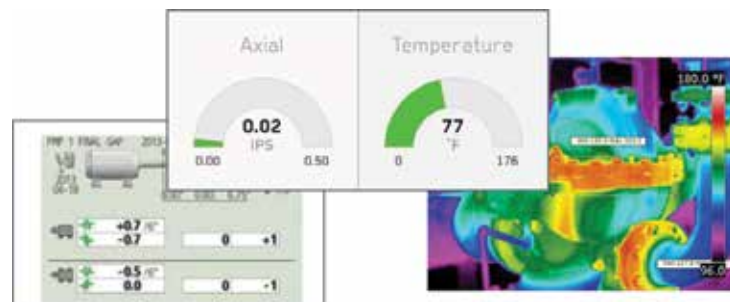


図7: 是正措置が効果的であったことを検証するための文書の結果

# システムの概要

## 機器テクノロジーの背景

Micro-Electro-Mechanical Systems すなわち MEMS は、マイクロ加工の技法を使用して作成された小型の機械および電気機械構成部品として最も確に定義されたテクノロジーです。MEMS は、次世代の検出技術を示しています。MEMS の最も普及している用途の1つに、トランスデューサとして知られているエネルギーを別の形に変換する小型センサーの構築があります。MEMS センサーの場合、機器は一般的に測定された機械的な信号を電気信号に変換します。

最新世代の MEMS には、単一のマイクロチップに統合されたマイクロセンサー、マイクロアクチュエーター、およびマイクロエレクトロニクスが含まれています。これにより、計算能力を検出および制御機能と統合するスマート製品が爆発的に開発されるようになりました。MEMS 機器は、集積回路に似たバッチ製造技術を使用して製造されるため、高いレベルの信頼性が非常に低いコストで実現されています。i-ALERT2 モニターは、MEMS 振動トランスデューサの最新の進歩を利用して 最小限のコストで素晴らしい性能を実現しています。センサーのデータ収集能力は、Bluetooth Smart または Bluetooth Low Energy として知られたもう 1 つの先端技術と結合します。

Bluetooth は、コンピュータが他の機器とケーブルなしで通信する1つの方法として1994年に最初に開発された無線信号プロトコルです。Bluetooth は、異種の機器が同じ「言語」を使用して通信できるオープンスタンダードです。過去数十年以上にわたり、無線が消費する電力量を同時に減らす一方で、より多くのデータをより速く送信できるように技術が着実に向上してきました。Bluetooth Smart では、小さなバッテリーを再充電することなく1度に何年分もの無線の電力を充電することができ、産業分野向けのモノのインターネット (IIOT) の急速な発展を可能にするテクノロジーの1つです。IIOT は、よりスマートでより効率的な操作を可能にするために何百 (何千) ものスマート機器が多数のデータに通信する現実を説明した用語です。

多くの既存の状態監視ハードウェアメーカーは、MEMS および Smart センサーの潜在力を認識していますが、既存の常量法のセンサー製品がカニバリゼーションの対象となる可能性があるため、彼らはこの新しいテクノロジーを提供することに積極的ではありません。ITT は、この商業的束縛がなく、当社の顧客が回転装置の資産の信頼性を最適化することができる最高かつ最新のテクノロジーを活用し続けます。

## 機器の概要

i-ALERT2 Equipment Health Monitor は、ポンプの振動と温度を断続的に測定するコンパクトな電池式モニタリング装置です。i-ALERT2 Equipment Health Monitor は、ポンプが振動および温度制限を超えている場合、赤に点滅する LED とワイヤレス通知でポンプ操作者に警告します。これにより、ポンプ操作者は突発故障が発生する前にプロセスまたはポンプを変更できます。Equipment Health Monitor には緑の LED も装備され、動作中に電池の寿命が十分であることを示します。

i-ALERT2 Equipment Health Monitor には、モバイルアプリケーションを通して Bluetooth 4.0 を搭載した特定の機器と通信できる Bluetooth 無線機も装備されています。i-ALERT2 Equipment Health Monitor、モバイルアプリケーション、携帯電話、データサービスの間でデータが共有されます。



i-ALERT2 Equipment Health Monitor は、機器に保存されているセンサー関連のデータ（振動、温度、ランタイム情報、機器の統計値など）をモバイルアプリケーションに伝えます。モバイルアプリケーションはコマンドを機器に送信します。

モバイルアプリケーションは、機器のデータとアプリ使用情報をデータサーバーにバックアップします。データサーバーはモバイルアプリケーションの技術データを送信します。データ保存および権利に関する詳細は、プライバシーポリシーを確認してください。

### アラームモード

i-ALERT2 Equipment Health Monitor は、測定値が 10 分以内に 2 回連続して振動制限値または温度制限値のいずれかを超えた場合、アラームモードを起動します。アラームモードでは、5 秒おきに 1 回赤の LED が二重点滅します。

警告およびアラーム値	制限
温度（デフォルト）	80°C (176°F)
振動アラーム (0.1~1.5 ips)	基準レベルから 100% 増
振動警告 (0.1~1.5 ips)	基準レベルから 75% 増

表 1: デフォルトのアラーム値

## 振動および温度仕様

- X/Y 方向センサー周波数範囲 5 Hz ~ 1100 Hz
- Z センサー周波数範囲 5 Hz ~ 700 Hz
- 15g ダイナミックレンジ
- スペクトル振動測定には、1 Hz の周波数帯域幅分解能があります。
- 振幅精度 +/- 10%
- 振動ツール Fast Fourier Transform & Time Waveform 解析で機械の故障を診断
- 最高温度 183°F

## トレンド仕様

- センサーおよびオンボードメモリが、振動、温度、および実行時間を継続的に追跡
- 機器は 5 分ごとにチェックし、装置が正常動作条件の範囲外の場合、警告
- 170 日間、1 時間ごとおよびアラーム時にデータを保存
- 最長 5 年間、週平均、最小および最大を保存
- 尖度値を計算して保存

## ハードウェア仕様

- ほとんどの産業環境用に評価 IP68 防水/防塵 クラス 1 区分 1、ATEX 認証済み
- 3年間の電池寿命で本質的に安全（使用依存）
- 以下は、3 年間のバッテリー寿命を決める「通常動作条件」です。
  - 温度：18°C (65°F)
  - ダッシュボード接続（トレンドダウンロードを含む）：1 日に 1 度
  - FFT および時間波形の使用：2週間に1度の3軸要求
  - アラーム時の操作時間:時間の25%
- Bluetooth Smart 対応のスマートフォンおよびタブレットを介してデータを同期
- 無線範囲 約 10m (33フィート) ~ 30m (100フィート)

# アプリケーションのベストプラクティス

## 正しい測定器および資産の選択

### 装置の臨界

予防保守プログラムの構築における最初の手順は、解析するシステムの識別と解析が行われる順序の優先順位決めです。投資した時間に対して最大の利益を得るには、開始する最も論理的な場所を設備保全管理システム（CMMS）に存在する装置の階層を伴うものにする必要があります。これは一般的に、工場レベルから事業単位、オペレーティングシステム、装置、構成部品および必要な場合はサブ構成部品まで既存のすべての装置の内訳となります。

不可欠であると見なされるシステムについては、完全な信頼性中心保全（RCM）解析を実施する必要があります。臨界を判断する1つの方法は、以下のものに似た表を使用して重大性と可能性を評価することです。

#### 装置の階層

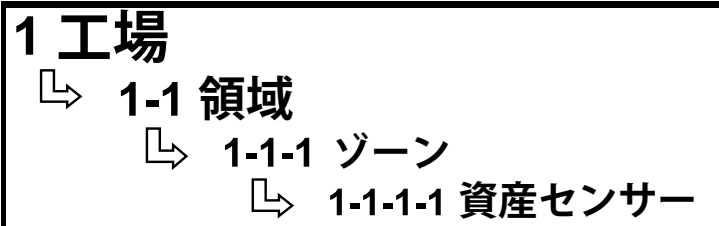


図 8: CMMSの資産の階層の例

リスクは、可能性 x 重大性として定義されます。それぞれの表から割り当てられた値を乗じることにより、臨界番号を決定できます。

装置に割り当てられた値は、故障が発生する可能性（「可能性」という）を乗じた装置の故障の重大性（「厳しさ」という）に基づきます。そのため資産のマトリックス（重大に判断されたビジネスを有していたすべての資産のリスト）は、優先度で分類することができます。厳しさ x 優先度で計算された最も大きな数値を持つ装置は、最もビジネスに不可欠な装置です。

# 装置選択基準

既存のすべての状態監視システムのように、活用されているテクノロジーに最もふさわしい特定のアプリケーションがあります。以下の表およびコメントは、i-ALERT2 状態監視システムに最もふさわしいものを説明する手助けとなります。

機械を選択する際に忘れてはならない一般的な制約：

- i-ALERT2 モニターはケーシングの振動を測定するために設計されているため、スリーブ/流体膜ベアリングの付いた機械は、流体膜を通ることによる軸振動の減衰のため本質的にあまりふさわしくないものになります。i-ALERT2 は、スリーブベアリングの機械に使用できないことを意味していないため、測定されたケーシングの振動のみ本当の軸振動振幅を反映しません。

- i-ALERT2 機器の上限および下限周波数の切り捨ては、それぞれ 1100 Hz および 5 Hz です。すべての状態監視装置同様に、機械の軸速度および潜在的な主要故障頻度がこの範囲に収まることが推奨されます。診断目的のために、単に軸速度以上のものを表示したいと考え、ITT は軸速度の 10 倍の最小振動数範囲、すなわち第1級を推奨します。これは、6,000 RPMの軸速度の有効な上限として訳すことができます。これはより速度の速い機械に適用することができますが、周波数の上限のカットオフが、それを適用する有用性を制限します。

装置タイプ	良い	限定
遠心力ポンプ		
容積型ポンプ		
電動機		
ファン / 送風機		
抄紙機ベアリング		
遠心圧縮機		
往復圧縮機		低速制限
エンジン		
蒸気タービン		ケーシング 温度
ギアボックス / レジューサー		メッシュ周波数

表 3: i-ALERT2 について推奨される機械の用途 (注記: 軸速度は 300 RPM より速くなければなりません)

# どこから始めますか？

## 1 有害物質

「業績不振リスト」から始めます。すべての工場は、最も業績の悪い資産を多かれ少なかれ追跡します。（高い維持費と労力を要する、可用性が低いなど）これらの資産の業績が悪い理由は、数えきれないくらい多い可能性があります。それらが業績不振リストに掲載される理由の1つが問題を診断し修正するために現在入手できる情報が十分でないためであると思われる。入手可能な処理制御データと組み合わせた振動および温度の継続的な監視は、積極的な信頼性エンジニアが業績不振の悪い業績を排除するのに大きな役割を果たすことができます。

## 2 検査のためにアクセスすることが危険または困難な機械。

私たちはみんなこれらの不良なポンプまたはモーターを工場の地下室の暗い片隅で見つけてきました。多くの場合、薄暗いプロセス区域で漏れ、腐食したまま設置されています。定期的な検査ルートでは、パイプまたはその他の装置に隠れているため見逃してしまいます。これらの使われていない機械に i-ALERT2 機器を取り付けることで、発覚しやすくなり、別の方法で検出されずにいたかも知れない潜在的な故障を明らかにすることができます。同じことが特に危険な作業環境を伴う機械についても当てはまります。プラットフォームまたはピットに取り付けた装置でデータを収集することは、装置を実行しているときに不可能ではないにしても困難である可能性があります。現代の機械防護は、一般的な測定点を分かりにくくすることもあり、振動の測定値を得るために取り外すことは通常許可されません。i-ALERT2 ワイヤレス通信により、装置の危険から安全な近接でデータの収集ができます。

## 3 頻繁に作動しない装置。

断続的しか稼働していない機械、ハンドヘルドデータコレクターでデータを収集しようとするのは困難でほとんど不可能な場合もあります。バッチ処理は24時間いつでも実行されます。データを年中無休で収集するようだれかを機械の前に割り当てない限り、問題が発生した場合に解析する大量のデータを入手する可能性はなさそうです。

## 4 永久機械保護/監視システムのない装置。

重要な資産は、故障の兆候を示した場合に機械をシャットダウンする機能を持つシステムを永久にインストールすることによって「保護される」場合があります。ただし、これらのシステムは一般的に非常に高価であるため工場のすべての資産に適用することはできません。i-ALERT2 モニターはコストが低くインストールしやすいため、機械保護システムと定期検査の間の溝を埋める完璧な機器になります。実際に、i-ALERT2 モニターは、毎月の検査についてポータブルデータコレクターを完全に使用できなくしてしまいます。i-ALERT2 モニターが生成する例外レポートおよびアラーム/トレンド情報は、さらなる振動解析についてどの機械を優先させるべきかをユーザーに示します。機械がアラームやアラートを発した場合、信頼性実務者は、社内チームに対して作業命令を開始するかコンサルタントを参加させて強力なマルチチャンネル振動解析装置および根本原因を調査するその他の高度な装置を使用して診断を実施します。

## 5 新しいまたは最近修理した装置。

本ユーザーガイドの冒頭に記載のように、何らかの不良部品または修理の失敗による装置の故障のリスクは、まさに起動時に故障として現れる可能性が大幅に高いのです。i-ALERT2 機器を作動している新しい装置および最近修理した装置にインストールすることにより、起動時の故障を低減することができ、不良の装置を直ちに診断することができるため、工場を品質の低い装置の修理または部品から保護します。

# 状態監視の測定値

状態監視技術の導入については、ユーザーがまず装置の故障モードおよび装置の状態においてどの物理パラメータが変化に対応するのかを理解することが必要です。単一の機器により、考えられるすべての機械の構成または物理的測定が可能になるわけではないため、当社では最も一般的な故障モードのいくつかを検出するために代わりに温度およびケーシングの振動を利用することをお勧めします。

## 温度

ベアリングハウジングの温度の監視およびトレンドリングは、以下のような回転機械にまつわる多くの共通の問題を理解する手がかりとなります。

- 転がり軸受の不適切な潤滑
- 転がり軸受の損傷
- 転がり軸受の積み過ぎ
- ハウジングフィン、被覆された冷却システムまたは冷却ファンによる不適切な冷却フロー
- 過度な周囲温度またはプロセス流体の温度

## 振動— RMS 速度

ベアリングハウジングの RMS 速度の監視およびトレンドリングにより、機械の振動に全体のエネルギーがどのくらい含まれているのかの評価が提供されます。これは処理状態および機械の健康状態の両方の変化を示すのに使用することができます。RMS 速度の上昇は、信頼性実務者が潜在的な故障モードを絞り込む手助けとなる温度の上昇を裏付けることもできます。RMS 速度は、機械全体の状態を測定するために活用される群を抜いて最も一般的な振動パラメータです。

機械の状態が良いのか悪いのかを示すために使用できる振動の「絶対」水準はありません。機械間の全体の振動に影響を与える要素は非常に多くあります。以下の図表は、警告およびアラーム限度を確立するために提供されており、ISO 10816 規格から直接入手したものです。これらの限度は装置の実際の振動データおよびユーザーの経験に基づいて修正が可能であり、必須です。



図 9: 週ごとのトレンドデータの例

# 状態監視の測定値

ISO 10816に基づく振動の厳しさ					
装置		クラス I 小容量 機械	クラス II 中容量 機械	クラス III 堅い基礎上の 大容量機械	クラス IV やわらかい基礎 上の大容量機械
in/s	mm/s				
振動速度 Vrms	0.01	0.28			
	0.02	0.45			
	0.03	0.71			優
	0.04	1.12			
	0.07	1.80			
	0.11	2.80		良	
	0.18	4.50			
	0.28	7.10		可	
	0.44	11.2			
	0.70	18.0			
	0.71	28.0		不可	
	1.10	45.0			

表 4: RMS の全体的な振動速度に基づく状態

## 尖度

尖度のモニタリングは、i-ALERT2 モニターを従来の全体的な振動計から分離する状態監視装置の中では、ややユニークな機能です。尖度はデータセットがどのくらい「尖って」いるかを示す数学的関数です。機械の状態の評価に一般的に使用される他の振動パラメータであるクレストファクタに関連します。機械が衝撃の増加を経験し始め、速度または負荷の変化に対して比較的反応しにくい場合、尖度は増加する傾向があります。衝撃はベアリングの不良、キャビテーション、機械的な緩みなどの多くの要因から発生する可能性があります。一部の機械は必然的に振動データセットの尖度のレベルが大幅に開くため、ユーザーはまず尖度の基準レベルを設定し、次に警告/アラームの制限を調整することが推奨されます。3 前後の尖度値が「正常」と見なされます。

ベアリングの破損が進行していることが分かると、尖度はクレストファクタと同じ制限を受けることになります。ベアリングレースの長くて浅いき裂や不十分な注油などによる大きな衝撃が無ければ、尖度の測定値が大きく変わることはありません。

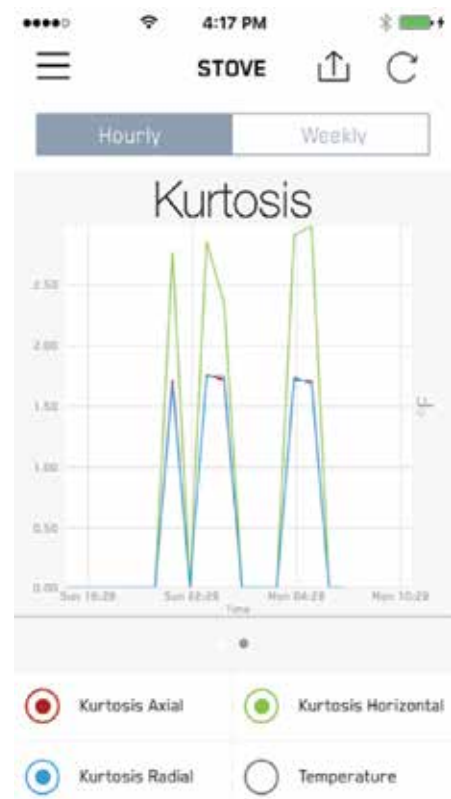


図 10: 尖度のトレンド

# 設置のベストプラクティス

## 取り付け位置

### 一般的ガイドライン

一般的に、i-ALERT2 機器を取り付けるのに最適な場所は、LED を監視しやすい場所にある機械用ベアリングにできるだけ近い場所です。i-ALERT2 機器の主な機能は状態の変化を監視することであるため、機器をベアリングの「負荷ゾーン」に配置することは重要ではありません。そのように配置することでより正確な振幅の測定値を得られる場合もありますが、局所的な状態表示に使用される LED が見えなくなる場合があります。

一般的に、i-ALERT2 機器2台で、駆動および被駆動装置からなる標準的な機械トレーンを監視することができます。機械トレーンにつき最大で4台のモニターを取り付けることができます。必要な場合は各ベアリングに1台ずつ取り付けます。

装置タイプ	非駆動側 ベアリング	駆動側 ベアリング	駆動側 ベアリング	非駆動側 ベアリング
駆動装置	オプション	推奨		
被駆動装置			推奨	オプション

図 11: 推奨されるモニタリング地点

### i-FRAME ポンプ

i-ALERT2 機器が標準装備されている ITT Goulds Pumps では、両方のベアリングのすぐ近くに機器を取り付けるため、ベアリングハウジングにスロットが機械加工されます。図 12 を参照してください。



図 12: モニター搭載用のミルスロットを含む ITT Goulds Pumps 3196 i-FRAME

### エンドサクションポンプ

スラストベアリングとラジアルベアリングが同じベアリングハウジング内に収められているエンドサクション（オーバーハング）型ポンプの場合、ITT Goulds Pumps は LED を簡単に監視できる場所にあるベアリングハウジングの中央に i-ALERT2 機器を取り付けることを推奨しています。



図 13: PD ポンプ（フレームに取り付けられた方）



図 14: 化学プロセスポンプ（ベアリングフレームに取り付けられた方）

# 取り付け位置

## 水平電気モーター

i-ALERT2 モニターを駆動側ベアリングのベアリングハウジング上に直接取り付けます。必要に応じて、2つ目のモニターを非駆動側ベアリング上に取り付けることができます。ファンカバーにモニターを取り付けしないでください！



図 15: 駆動側のベアリングハウジング上に取り付けられた水平モーター



図 16: 駆動側のベアリングハウジング上に取り付けられた強連結モーター

## ベアリング間ポンプ

ベアリング間ポンプ上で、両方のベアリングハウジングに i-ALERT2 モニターを取り付けることをお勧めします。ポンプに取り付ける機器が1つだけの場合は、スラストベアリングを含むベアリングハウジングに取り付けてください。これは必ずしも駆動側のベアリングハウジングとは限らないことにご注意ください。スラストベアリングの位置を確認するには、ポンプの断面図を確認してください。



図 17: 各ベアリングハウジングに取り付けられたベアリング間ポンプ (BB3)



図 18: スラストベアリングハウジングに取り付けられた水平分割ケースダブルサクションポンプ



## 垂直電気モーター

i-ALERT2 機器の最適な取り付け位置は、どのクラスの垂直モーターを監視しているかによって異なります。2つのリジッドベアリング付き垂直ソリッドシャフトモーターの場合、上部スラストベアリングハウジングはスラスト荷重を吸収するプライマリベアリングであるため最初に取り付けます。必要に応じて、下部ベアリングも取り付けすることができます。



図 19:

縦型中空軸 (VHS) モーターについては、i-ALERT2 機器をモーター上部のスラストベアリングのすぐ近くに取り付けることをお勧めします。ほとんどの VHS モーターには下部軸受がないため、2つ目のモニターには必要ありません。

## 垂直ポンプ

垂直ポンプは、i-ALERT2 機器をポンプ吐出ヘッドに装備することができます。下の画像を参照してください。LED がはっきりと見える吐出ヘッドの上部に機器を取り付けます。

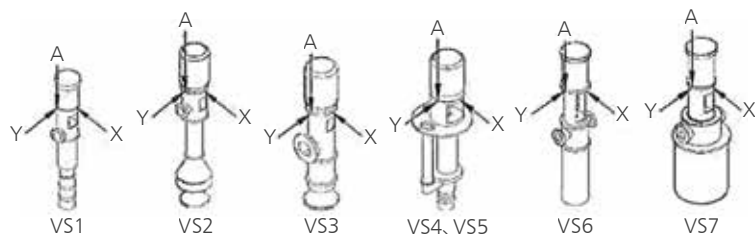


図 20: 矢印は、縦型ポンプの推奨取り付け位置を示しています (吐出ヘッド上)

## ミキサー

ミキサーの形状は、ばらつきが大きいため、ITT が最も良い位置を 1 つだけ推奨することはできません。モニターを適切に配置するために、技術的に良い判断をし、装置の設計の知識を活用してください。ベアリングおよび位置振動エネルギー源により近いのが望ましいです。

## 真空ポンプ

ITT は、真空ポンプの駆動側のベアリングハウジングを監視することを推奨しています。

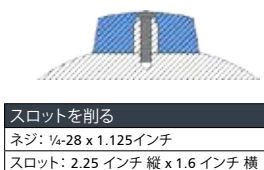


図 21: ベアリングのハウジングの横に取り付けた真空ポンプ

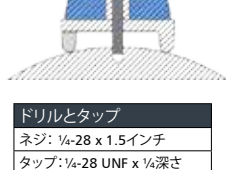
# 取付方法 / 試運転 / i-ALERT2 のリセット

## 取り付け

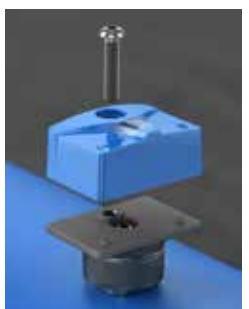
i-ALERT2 機器を機械に取り付けるために使用できる方法が 4 つあります。以下の図に示されています。新しいポンプおよび ITT PRO Services で修理したポンプでは、ベアリングハウジング上の適切な位置にスロットが削られ、機器がネジで固定されます。または、穴を開け、小さなアダプタープレートを使って機器を固定できます。最後に、機器は取り付けプレートを使ってエポキシ樹脂で機械に直接接着できます。必ず、品質の良い、堅いエポキシ樹脂を使用してください。機器を取り付けるために RTV やシリコンを使用しないでください。



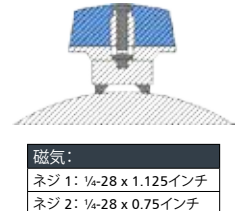
**スロットを削る**  
ネジ: 1/4-28 x 1.125インチ  
スロット: 2.25 インチ 縦 x 1.6 インチ 横



**ドリルとタップ**  
ネジ: 1/4-28 x 1.5インチ  
タップ: 1/4-28 UNF x 1/4深さ



**エポキシ**  
ネジ: 1/4-28 x 1.125インチ  
エポキシ: 特定用途



**磁気:**  
ネジ 1: 1/4-28 x 1.125インチ  
ネジ 2: 1/4-28 x 0.75インチ

図 22: 取り付け方法

### 警告:

必ず保護手袋をつけてください。装置や i-ALERT2 機器が熱くなる場合があります。

## 試運転

i-ALERT2 Equipment Health Monitor を起動するための手順:

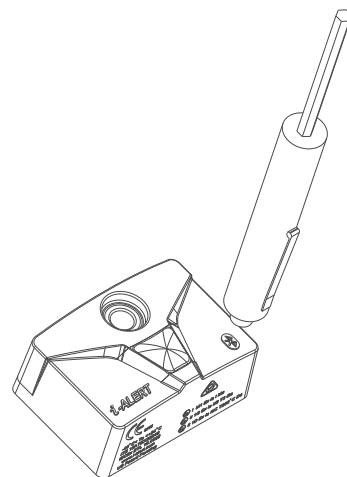
1. ステッカーを剥がします。
2. i-ALERT2 は光を探します。注記: 暗い環境の場合は、光源を使用して起動します。
3. 点滅のシーケンスが始動すると、LED はユニットの電源がオンになっていることを示します。
4. シーケンスが完了すると、通常運転で緑の LED が5秒ごとに点滅します。



## i-ALERT2 のリセット:

アクション	LED	マグネットが取り外されている場合のアクション	マグネットが取り外されている場合のシステムアクション
Bluetooth の記号にマグネットを 1 秒間あてる	赤の LED がアクティブ	赤の LED がアクティブ	無し
マグネットがさらに 2 秒間所定の位置に保持される	青の LED がアクティブ	赤の LED が点滅: Bluetooth オフ 緑の LED が点滅: Bluetooth オン	Bluetooth ラジオオン/オフ切り替え
マグネットがさらに 4 秒間所定の位置に保持される	LED がすべての色をサイクル	3 つの LED がすべて点滅し、電源オフ	LED が点滅しなくなりユニットがリセット

図 23: マグネットを使用して i-ALERT2 をリセットします



# 定常操作 / トラブルシューティング

## i-ALERT2 Equipment Health Monitorの定常操作

### 測定間隔

通常およびアラーム動作中の状況モニターの測定間隔は 5 分です。モニターが特定の温度制限および振動制限を超える値を測定すると、該当する赤の LED が点滅します（2 回連続して超えた場合）。アラームの原因となるプロセスまたはポンプ状態が是正されると、正常値が 1 回測定された後に状況モニターが通常モードに戻ります。

### アラームモード

状況モニターのアラームモードは、2 回連続して測定値が超えると起動します。アラームモードがオンの場合は、状況の原因を調査し、時宜を得て必要な修正を行う必要があります。

### 磁気装置に関する考慮事項

状況モニターのすぐ近くで、磁気振動モニタリングプローブやダイヤルインジケーターなどの磁気装置を使用する場合は注意してください。磁気装置は誤って状況モニターを起動または停止し、不適切なアラームレベルまたはモニタリングの損失につながる可能性があります。

### ワイヤレス統合

Bluetooth 低エネルギー無線機を使用して、オペレーターが簡単に表示および反応できるモバイルスマート機器に状況モニタリングの情報を伝えます。

## i-ALERT2 Equipment Health Monitor のトラブルシューティング

症状	原因	対処
LED が赤、緑、または青で点滅していない。	バッテリーが切れています。	装置のヘルスマニターを交換します。
	ユニットがスリープモードです。	マグネットを使用して状況モニターを起動します。
	ユニットが故障しています。	保証による交換については、ITT 代理店にお問い合わせください。
赤の LED が点滅しているか、温度も振動も許容レベルである。	基準値が通常動作の制限値より下に設定されています。	温度と振動のレベルを確認して、新しい基準値を要求してください。または手動でアラームの制限値を変更します。
	ユニットが故障しています。	保証による交換については、ITT 代理店にお問い合わせください。

図 24: トラブルシューティング

本ガイドを使用してセンサーの問題を解決できない場合、電子メールまたは電話にてお問い合わせいただければ、喜んでお手伝いします。

電子メール：support@i-alert.ai

電話：+1 315-568-7290

# i-ALERT 2 モバイルアプリの操作

## アプリのインストール

アプリをモバイル機器にダウンロードするには、お使いのモバイル機器の Apple App Store または Google Play アプリケーションに進んで「i-ALERT2」を検索する必要があります。アプリのアイコンは以下のものと一致している必要があります。アプリが適切に機能するには、お使いの機器が Bluetooth Smart / 4.0 に対応している必要があります。



Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gouldspumps.iAlert&hl=en>

Apple Store: <https://itunes.apple.com/us/app/i-alert-2-condition-monitor/id1013078652?mt=8>

アプリをダウンロードしてインストールしたら、ログインするための有効な電子メールアドレスで登録を行う必要があります。多くの役に立つ動画が以下から利用可能です。

<http://ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-ALERT2-condition-monitor/i-ALERT2-app-videos/>

お客様が新規のユーザーの場合、モバイルアプリを使用してサインアップするには、「サインアップ」を選択し、以下のフィールドに情報を入力してください。

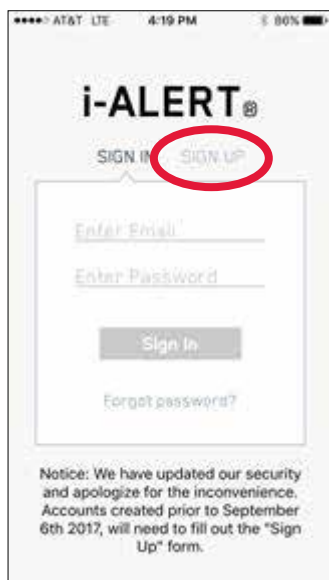


図 25: サインイン画面で [サインアップ] をクリック

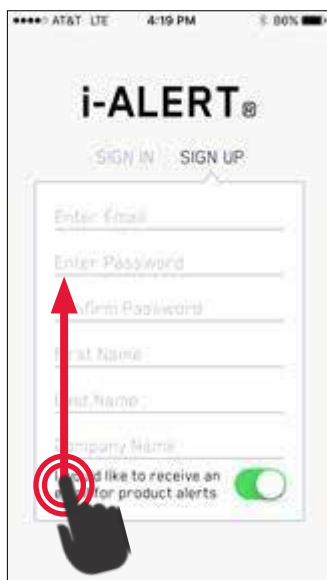


図 26: フォームに記入して、必要に応じてスクロール

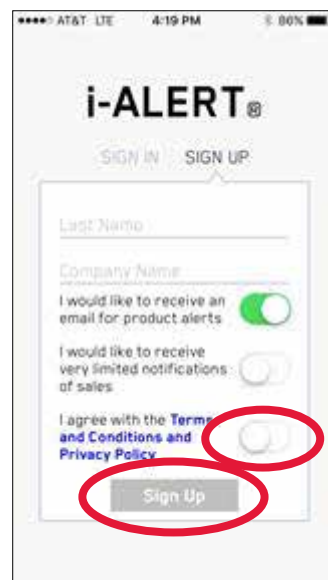


図 27: サービス契約条件に同意して [サインアップ] をクリック

フォームが作成されたら、確認のメールが届きます。このリンクを使ってお客様の電子メールアドレスを確認してください。

すでに有効なユーザーである場合、「サインイン」リンクを使用してください。


# センサー登録

## 概要

本セクションの内容：

- センサーをアカウントに関連付け（登録）
- センサーの取り付けの詳細を設定
- 資産の作成
- 会社内での資産の場所の定義

## はじめに

登録されていないセンサーは、「機器のスキャン」画面のセンサー名の右側にある記号  で識別できます。

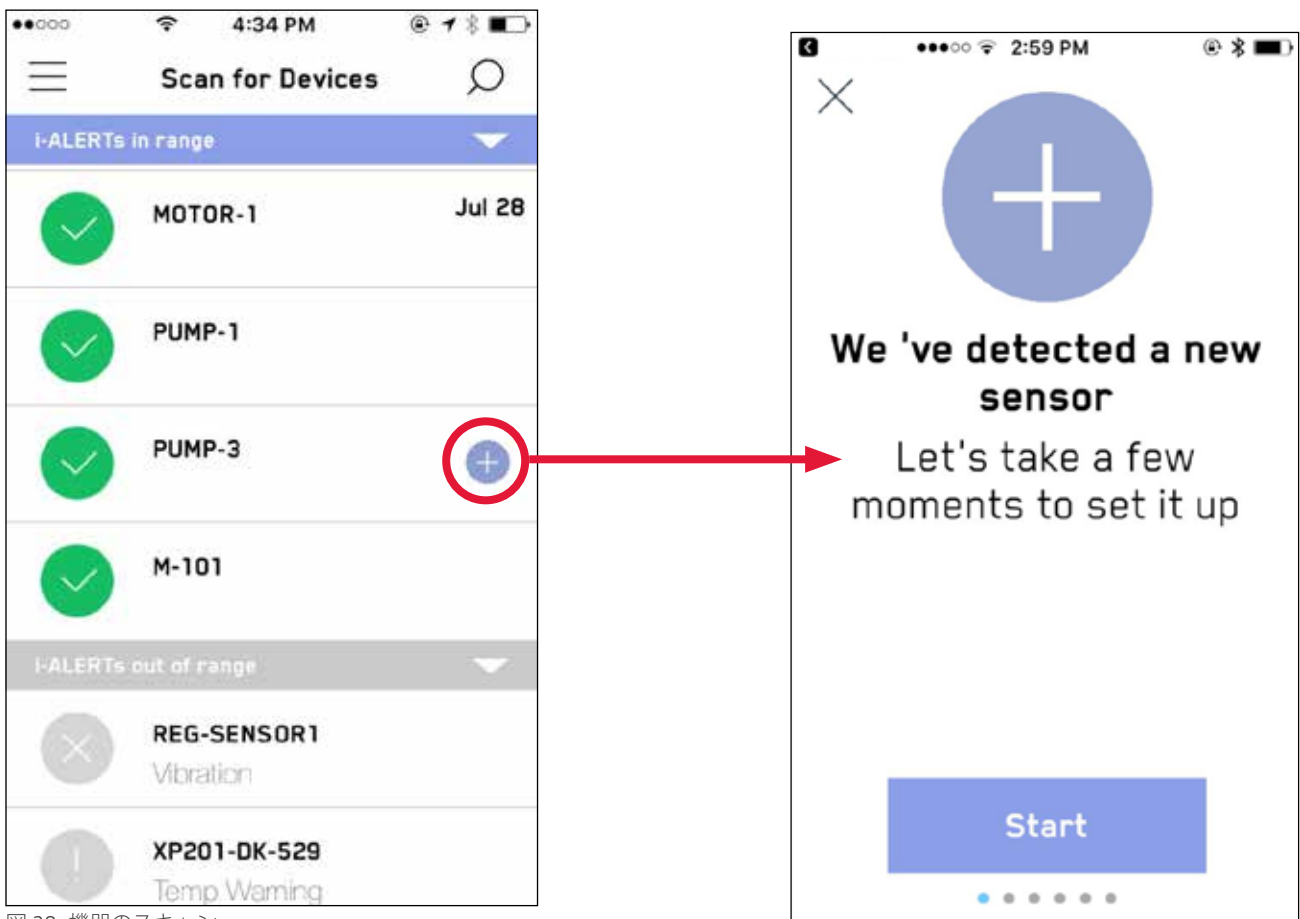


図 28: 機器のスキャン

新しいセンサーを選択したら、設定が必要なことをアプリが知らせます。この画面で [開始] を押して処理を開始します。

# センサー登録

## 所有権の主張

次の画面が現れ、センサーの正式な所有者に対してお客様が関連付けたい AI プラットフォームアカウントを選択するように求めます。お客様が機器の所有者でない場合、[後で]を選択して続行します。または [登録] を選択します。

所有権報告の請求を読み確認してください：

本サービスの両当事者は、サイト所有者とお客様です。お客様が個人としてお客様自身のために行動しない場合、「お客様」「お客様の」「お客様自身」という用語は、お客様が代表となっている人の会社または組織を意味します。「当社」「当社に」、「当社の」「本ウェブサイト」「本サービス」または「本サイト」へのすべての表現は、i-alert.ai ウェブサイトの事業および「サイト所有者」を意味するものと見なされます。

[同意する] をクリックすることにより、お客様がこのセンサーの所有者であり機器を正式に購入したこと、またはセンサーを購入した会社を代表することを宣言したことになります。

ユーザーが偽って所有権を主張しているのを発見した場合、当社は直接入って適切であると判断した措置を取ります（これにはユーザーのアカウントの無効化が含まれるが、これに限定されない）。

[後で]      [同意する]

## 設置：センサー名

登録プロセスでは、センサーに名前を付ける必要があります。一般的に、名前はセンサーが取り付けられる装置の名前です。これは一般的に、「ボイラー給水ポンプ」等の装置の機能名になります。名前の文字数は 12 を超えてはなりません。デフォルト名はセンサー固有の無線IDです。「後で」を選択してこの手順をスキップしたら、現在の名前がデフォルトになり、新しいセンサーはデフォルトで無線IDになります。センサー名は後で変更することができます。

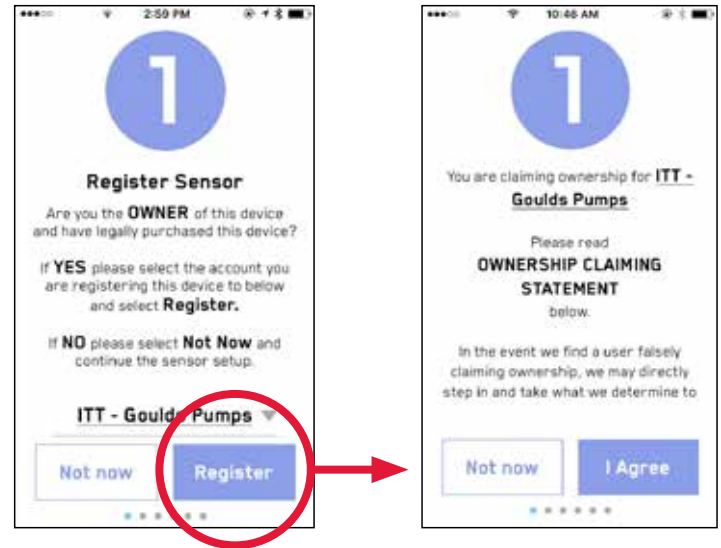


図 29: センサー登録

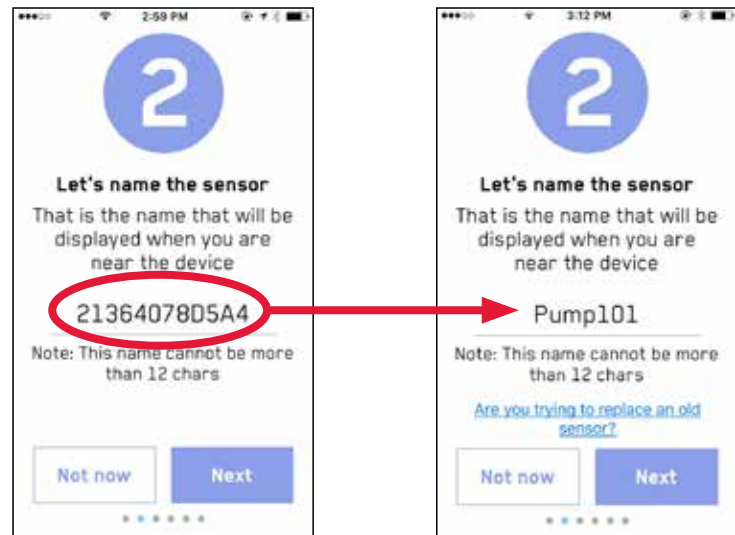


図 30: センサーに名前を付ける

# センサー登録

## 設置：位置

センサーは名前を付けると、センサーが装置のどこにあるのかを記載する必要があります。

一般的なモーター駆動型のポンプシステムにあるそれぞれの i-ALERT2 の位置は、以下の図表に示されています。縦型ポンプの画像から、3つの i-ALERT2 センサーのみ使用されます。センサーを水に浸さないでください。

位置は以下の画面のドロップダウンボックスから選択します。

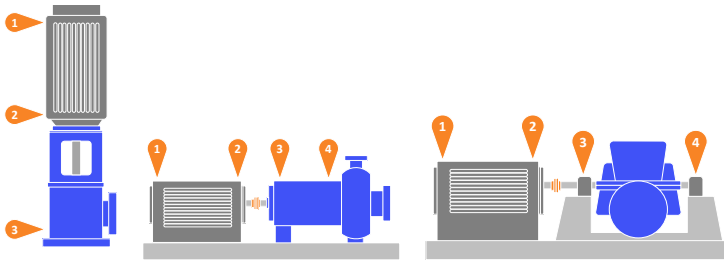


図 31:

ラベル

1- 非駆動側のモーター	2- 駆動側のモーター
3- 駆動側のポンプ	4- 非駆動側のポンプ

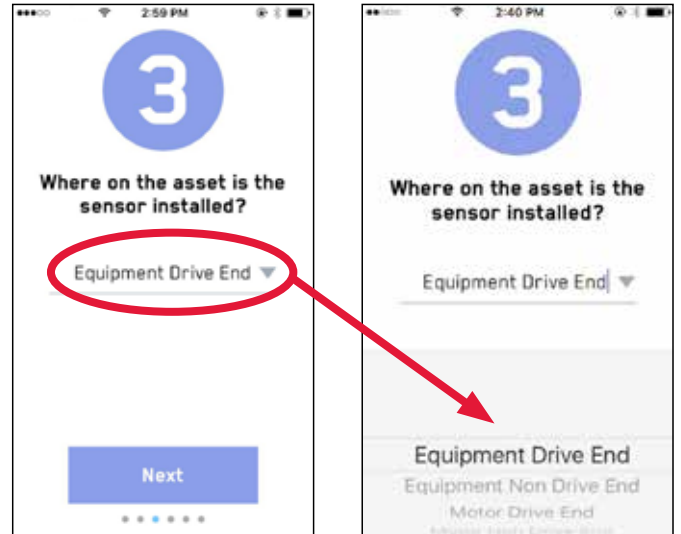


図 32: 装置のセンサー位置の特定

## 設置：方向

センサーの向きにより、ユーザーはデフォルトの軸名の横のドロップダウン矢印を選択して、方向を記入するために異なる軸の名前を選択することができます。

デフォルトの向きは以下の左のパネルに表示されています。

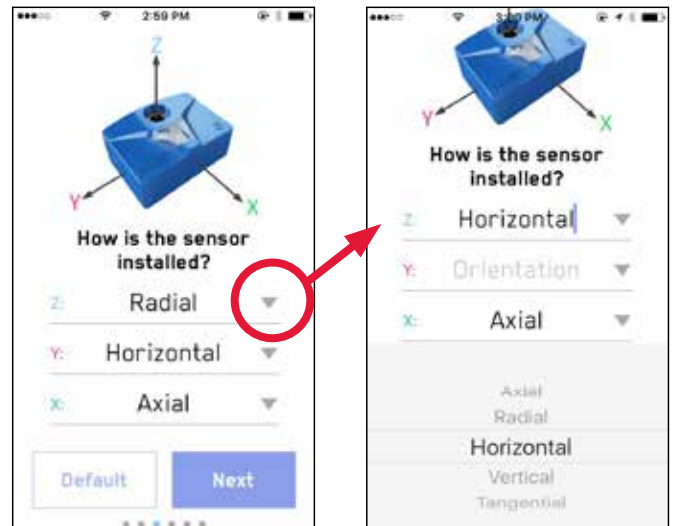
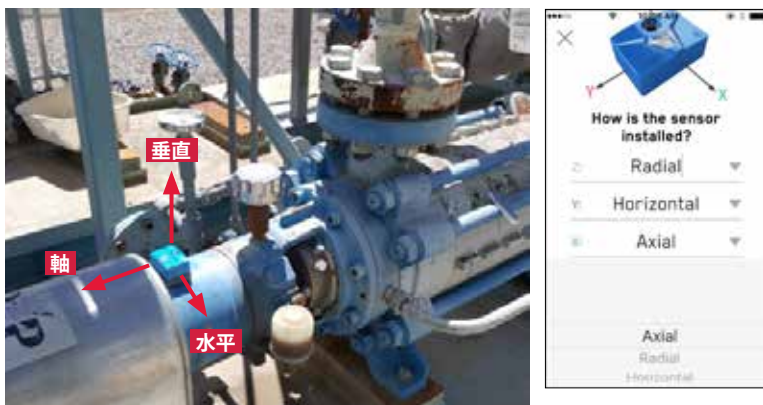
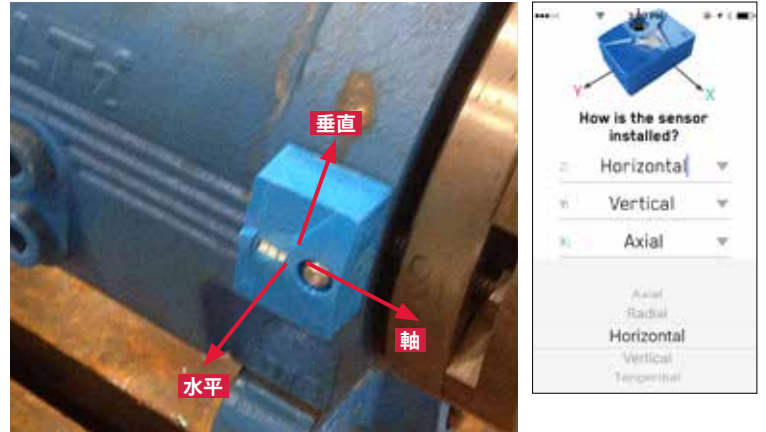


図 33: センサーの方向を設定

# センサー登録

さまざまな取り付け位置の例が以下に表示されています。





# センサー登録

## 設置の詳細：アラームおよび警告

次の手順は、センサーのアラームレベルの設定です。本ガイドの前半に記載のように、ユーザーにはいくつかの選択肢があります。

アラーム設定	アクション
アラームを手動で設定	アプリで今すぐアラームレベルを設定
新しいベースラインを実行する	[新しいベースラインを実行する]を選択すると、センサーは平均25時間以上の機械の実行時間に基づいて自動的にアラームを設定します。
既存のアラームを使用する	変更なし

[アラームの手動設定] を選択した場合、センサーのアラームを設定できる画面に移動します。

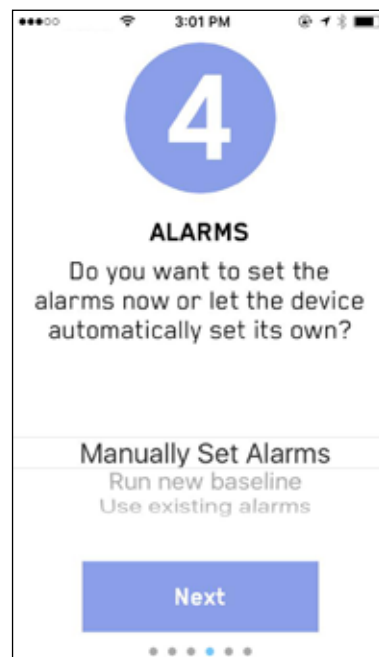


図 38: アラーム設定の選択

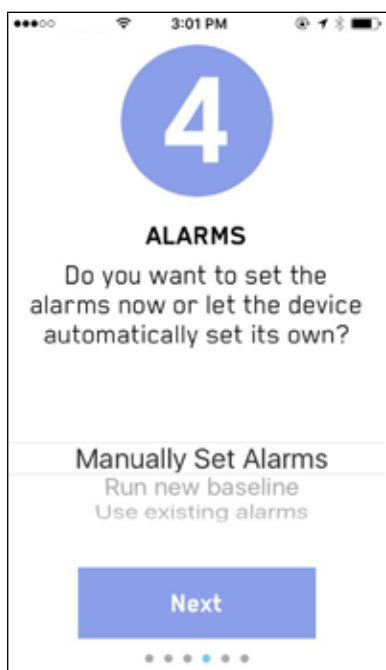


図 39: 手動方式



図 40: 手動アラームレベルの設定

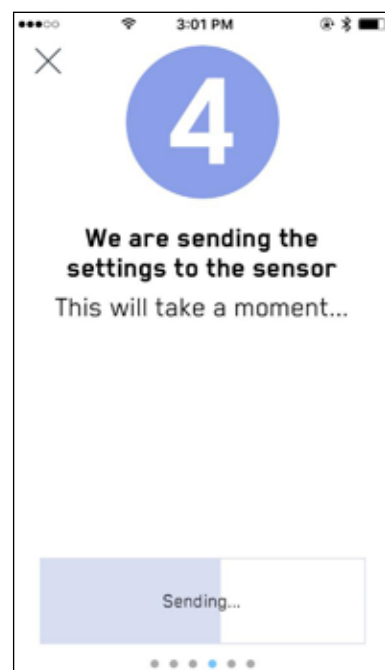


図 41: 手動アラームレベルをセンサーに送信

変更した後で [送信] を選択することを覚えておくことが重要です。これによりセンサーの変更が送信され保存されます。表示された次の画面の進捗バーは、設定がセンサーに問題なく送信された場合に現れます。

# センサー登録

## 資産の詳細

新しい機器を資産に割り当てる3つの方法があります。

#	選択	アクション	ページ#
1	新しい資産の作成	このセンサーの新しい資産を作成	27、28ページ
2	範囲内の資産を選択	既存の資産を選択しセンサーに結び付ける	30ページ
3	資産のアカウントを検索	センサーをアカウント内の既存の資産に関連付ける	31ページ

選択は手順5のメニューからできます。

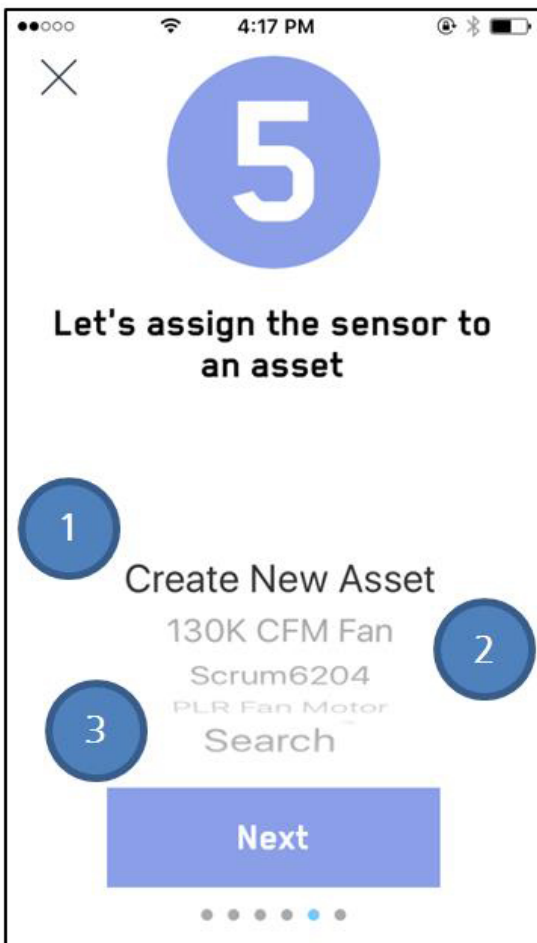


図 42: センサーを資産に割り当て

# センサー登録

## 資産の詳細：新しい資産の作成 (Goulds)

次に、資産をセンサーに関連付けます。

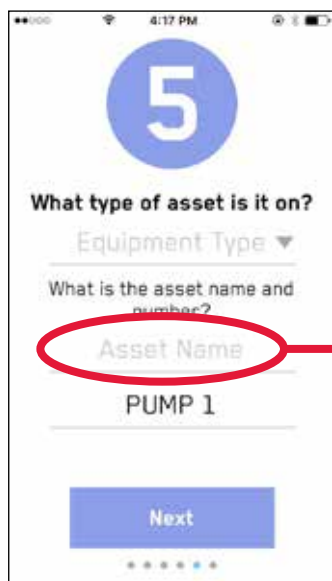


図 43: 資産の名前はセンサーの名前からより早く入力されます。

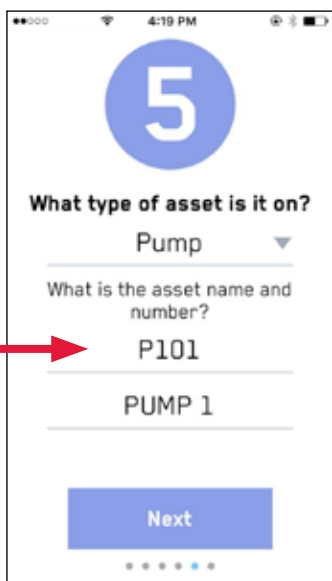


図 44: ドロップダウンから装置のメーカーを選択してください。

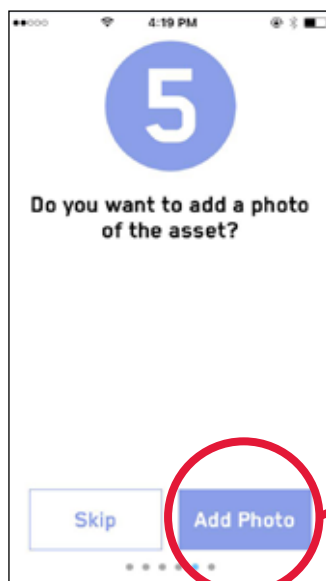


図 45: Ai プラットフォームユーザーの場合：この写真はお使いのアカウントを表示する場合の参考になります。

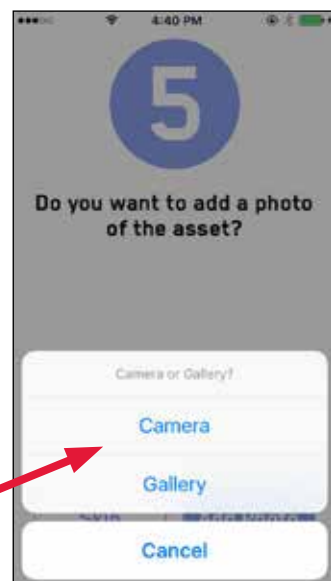


図 46: カメラにアクセスするように求められます。ギャラリーから写真を追加するかカメラを使用します。

次に、いくつかの詳細を追加します。Gould のポンプの場合は、以下の2つ目のパネルに入力した特定のポンプのシリアル番号に結び付けられた技術的詳細が自動的に入力されます。

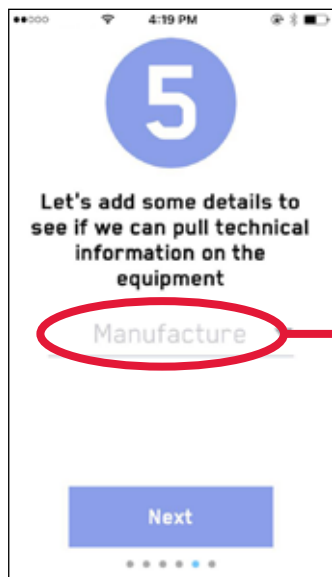


図 47: ドロップダウンから装置のメーカーを選択してください。

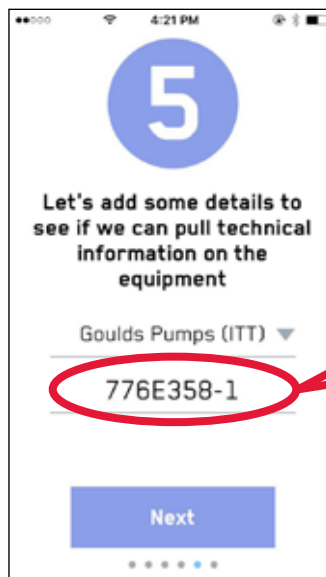
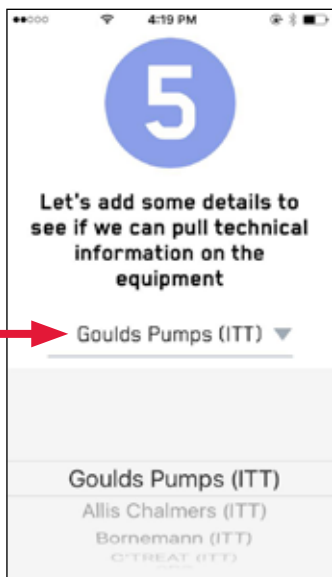


図 48: 有効な Gould のシリアル番号が装置の詳細にロードされます。ロードには少し時間がかかります。

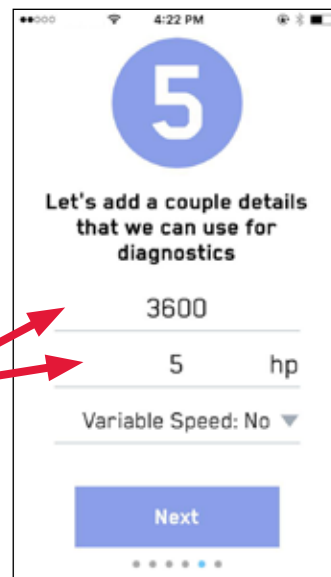


図 49: 記録が見つかったら、装置のデータが自動的に投入されます。

# センサー登録

## 資産の詳細：新しい資産の作成（Goulds 以外）

Goulds 以外の装置も同様に追加できますが、SN が入力されている場合はデータは自動的に投入されません。

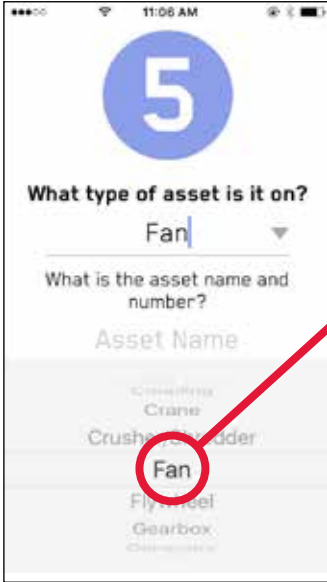


図 50:  
装置タイプの選択

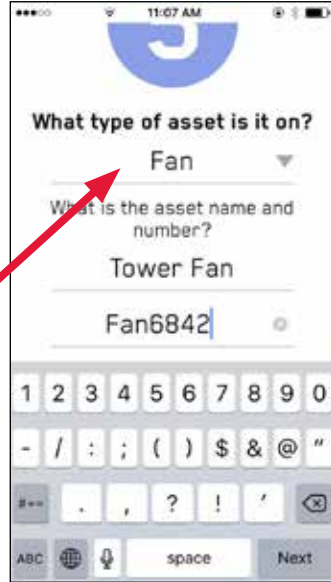


図 51:  
上のパネルに表示された資産名と番号を追加します。

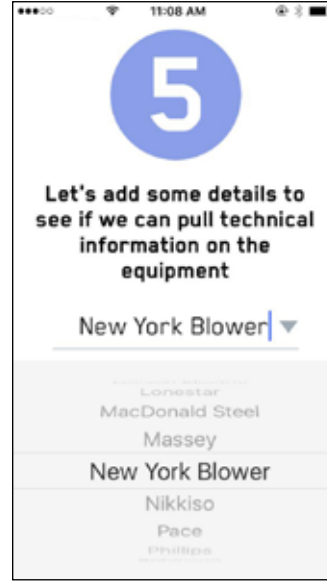


図 52:  
ダウンロードリストからメーカーを選択します。

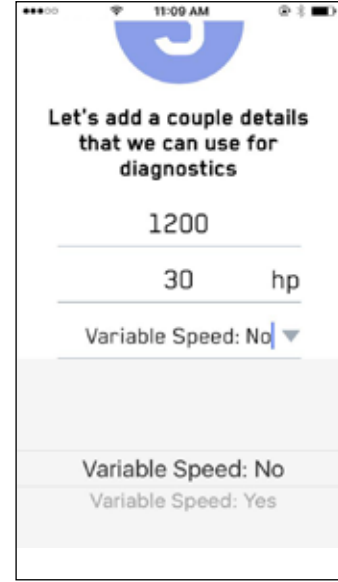


図 53:  
技術的詳細を追加します（RPM、HP、ドライブの種類）。

## 資産の作成：階層の選択

資産が存在する場所の工場、エリアおよびゾーンを入力します。

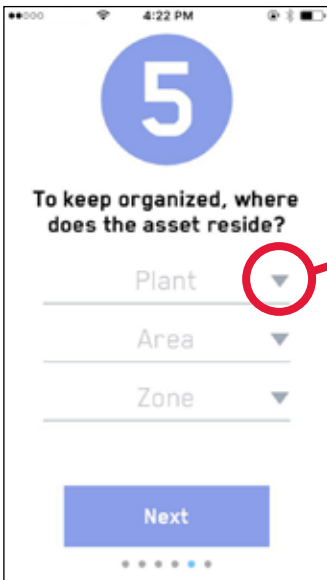
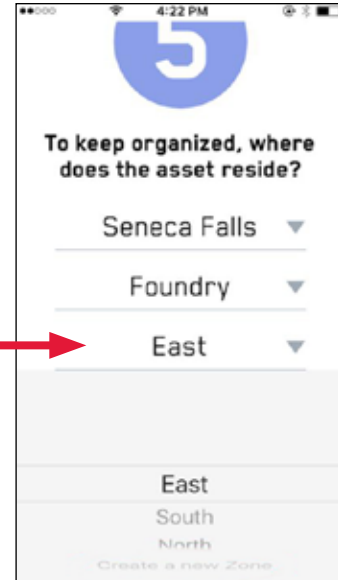
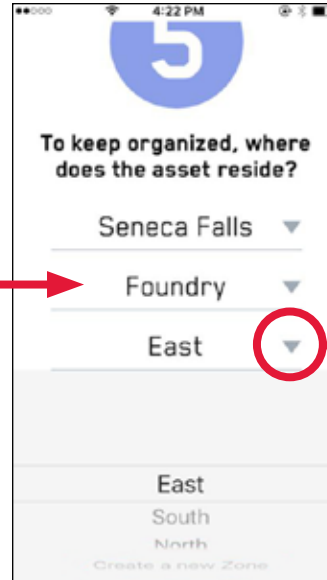
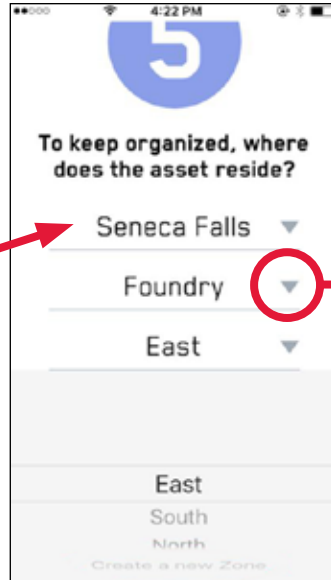


図 54:  
上記の例は、既存の（選択可能な）工場/エリア/ゾーンについてのもので



# センサー登録

## 資産部品3の作成：新しい階層

新しい工場については、エリアまたはゾーンを推奨：

- [工場] > [新しい工場の作成] の順に選択（実際の住所が必須）
- [エリア] > [新しいエリアの作成] の順に選択
- [ゾーン] > [新しいゾーンの作成] の順に選択

工場/エリア/ゾーンを作成するには、AI プラットフォームについて適切な権限を持っている必要があります。追加の権限が必要な場合、サイトの管理者にお問い合わせください。

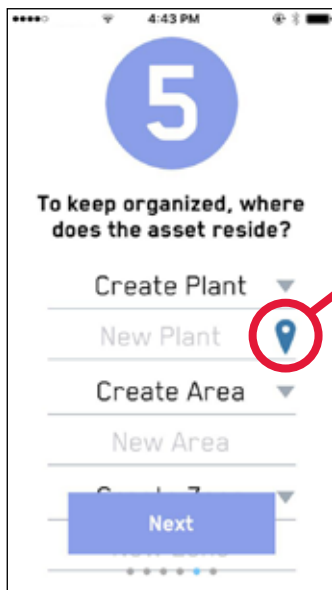


図 55: [新しい工場] の横のピンを選択してマッピングツールを開き、下記のように住所を追加します。

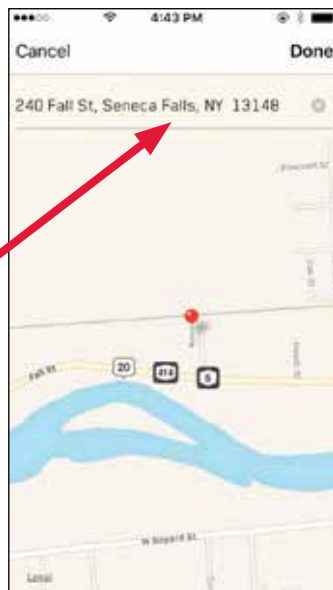


図 56: 開いているマップのビューに住所を入力します。これにより工場が実際の場所に関連付けられます。

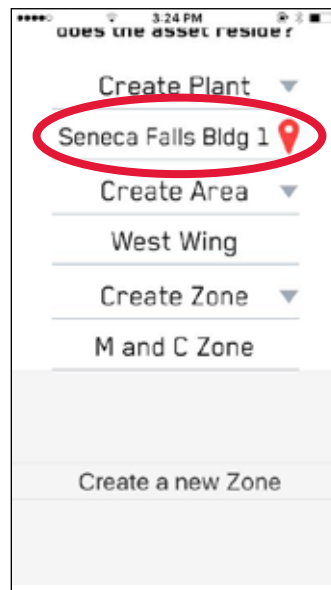


図 57: 新しく作成された工場を選択



図 58: それぞれのドロップダウンボックスからエリアおよびゾーンを作成

# センサー登録

## 範囲内の資産の選択

範囲内の資産を選択することで、センサーは以前設定された資産に割り当てることができます。

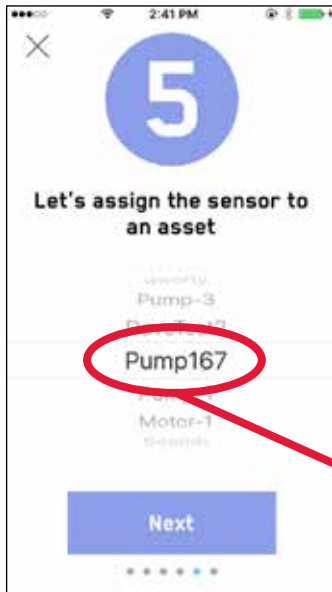


図 59: センサーを構成された資産へ割り当て

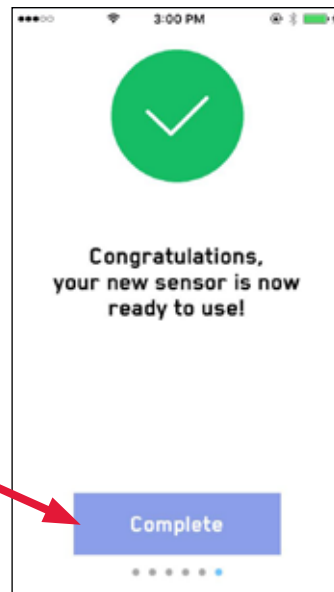


図 60: 割り当て完了

## 資産の詳細：既存の資産の検索

[検索] を選択することで、特定の工場/エリア/ゾーンにあるセンサーを割り当て正しい資産を見つけることができます：

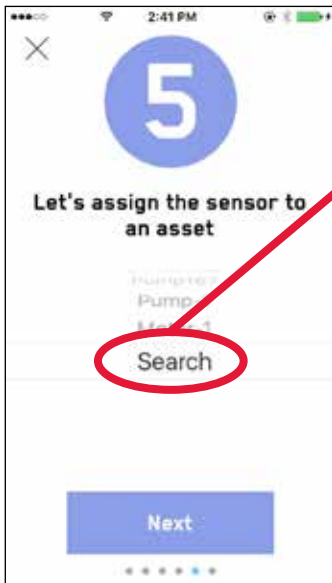


図 61: 検索機能の使用



図 62: 検索フィールドから資産を選択

# センサー登録

名前による検索は、以下の検索フィールドで行います。



図 63: 名前による検索

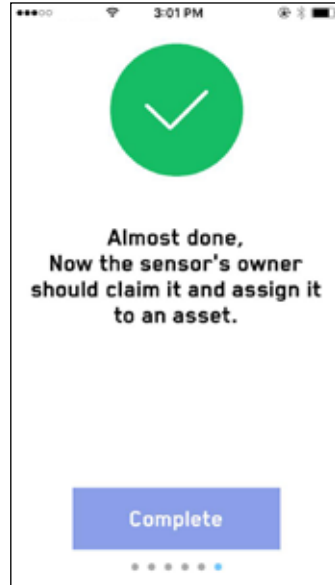


図 64: 割り当て完了

場所による検索は、以下の通りです

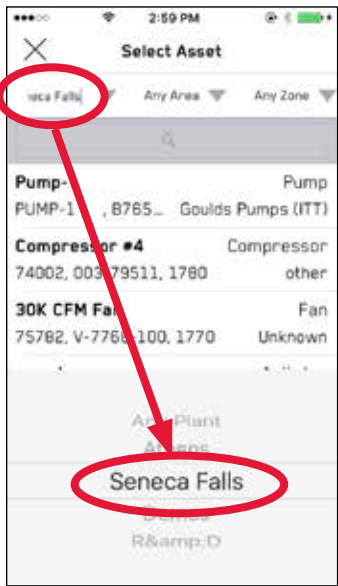


図 65: 工場による資産の検索

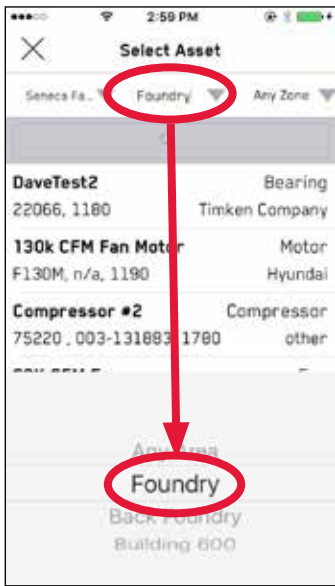


図 66: エリアによる資産の検索

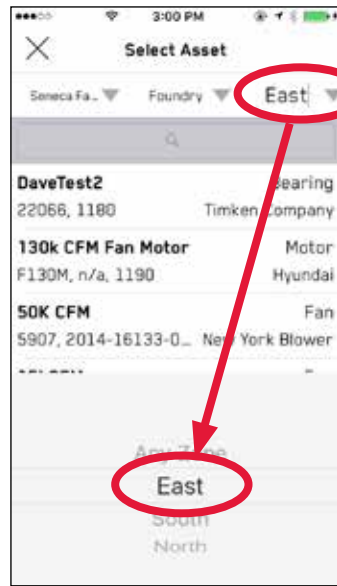


図 67: ゾーンによる資産の検索

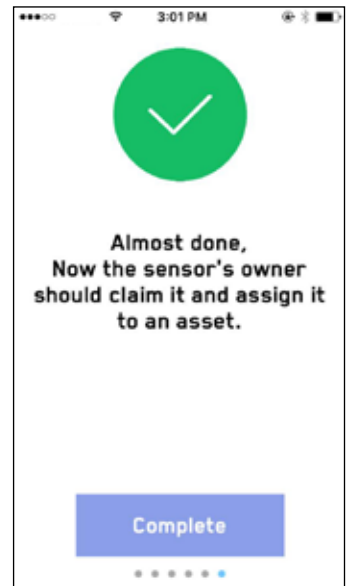


図 68: 割り当て完了

# i-ALERT2 機器への接続

アプリにアクセスできたら、「機器のスキャン」ページに移動します。以下の図26を参照してください。このページは、モバイル機器の範囲内のどの i-ALERT2 でも表示されます。範囲内の機器は、その左のアイコンがグリーンになります。機器の名前をクリックして接続します。（左上隅のアイコンをタップするとメインメニューオプションを表示することでいつでも機器のスキャンに到達することができます）



図 69: 機器のスキャン

範囲内にない機器は、その名前の横のアイコンがグレーになります。図 70 を参照してください。

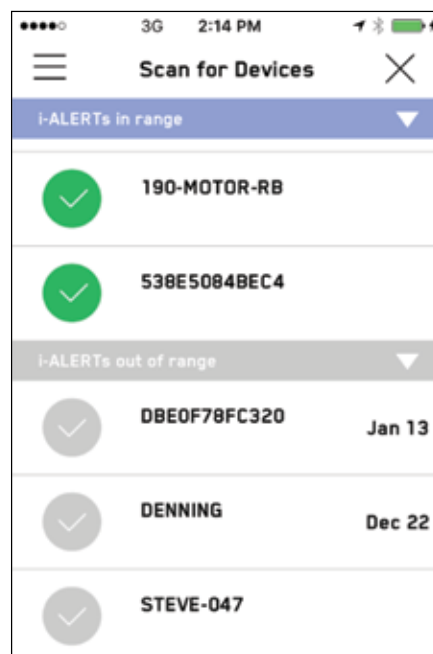


図 70: 範囲内および範囲外の機器

機器の名前をクリックして携帯電話と i-ALERT2 機器が通信を開始すると、図 71 の画面が現れます。4 つの手順すべてが完了し、緑のチェックマークが表示されると、最新のデータを表示する機器のダッシュボードに移動します。



図 71: 接続中



# ダッシュボード/トレンド

## ダッシュボード

ダッシュボードページ（図 72）は、総ルーティーン時間とバッテリーの状態だけでなく最新の全体の振幅と温度測定値も示しています。ダッシュボードを更新し、最新の測定値をリクエストするには、画面の右上の丸い矢印アイコンをタップします。



図 72: ダッシュボード

トレンドページは、個々の測定値の履歴値を表示します。画面下のラジオボタンをクリックして測定値のトレンドをオーバーレイまたは削除することができます。図 74 を参照してください。

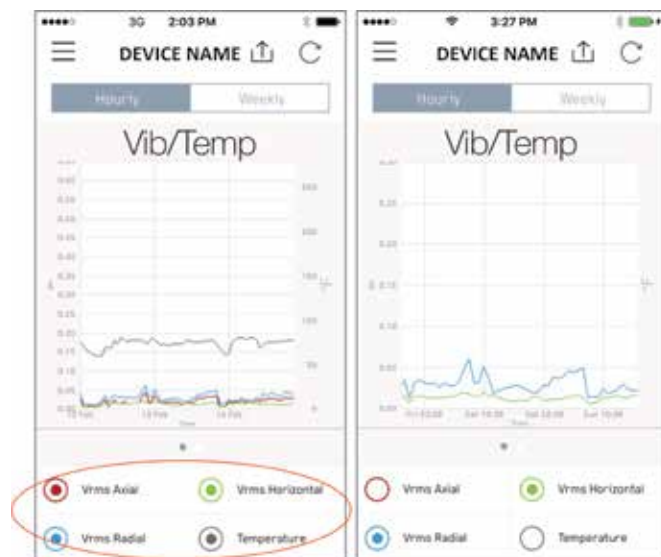


図 74: デフォルトのトレンドビューを左、いくつかの測定値を選択解除したトレンドビューを右に表示。

## トレンドニング

ダッシュボードページの個々の測定値アイコンをタップすると、トレンドページが現れます。または、3本の水平線のように見える左上隅のアイコンをタップして、ドロップダウンリストから「トレンドニング」を選択することができます。（図 73）

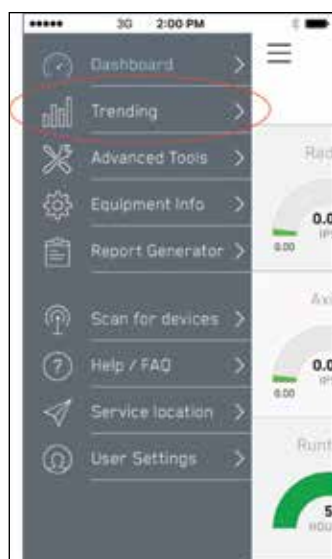


図 73: トレンドニング

# トレンドイング

より長い時間枠を表示するためにトレンドチャートを変更するには、チャートの上の「週ごと」ボタンをタップします。これでチャートがトレンドデータの最後の4週を表示するように変更されます。グラフのトレンドではなく数値を表示するには、機器の名前の横を指している矢印のようなアイコンをタップします。図 75 を参照してください。グラフのトレンドに戻るには、左上の [完了] ボタンをクリックします。

数値データをエクスポートしたい場合、ページの左下の上矢印アイコンをクリックします。（注記：アップロードアイコンは、常に左下にあるわけではありません。右上にある場合もあります。場所に関係することなく、機能に変わりはありません。）図 76 を参照してください。ローカルプリンターに直接印刷するか、CSVファイル形式で電子メールに添付するか選択することができます。CSV ファイルは汎用で、工場の Historian にインポートまたはスプレッドシート処理プログラムで開くことができます。

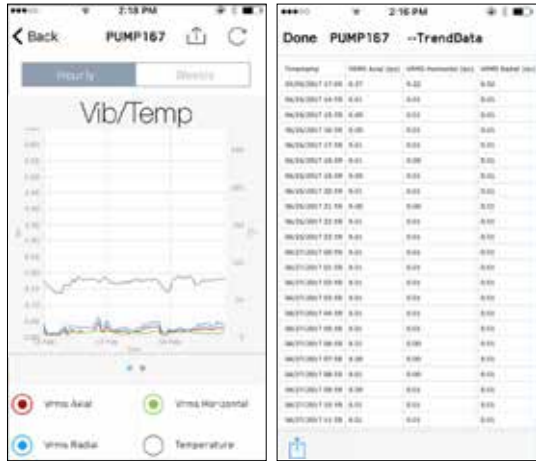


図 75: 上向き矢印をタップして、数値データを表示します。次のページでアイコンを再度クリックしてデータをエクスポートします。



図 76: 印刷または電子メールに添付してトレンドデータをエクスポート

デフォルトのウィンドウでは、トレンドデータは表示しにくい場合があります。幸いなことに、標準のモバイルタッチスクリーンコマンドを使用して左右にパンするだけでなく、拡大および縮小することもできます。パンするには、右から左へスワイプしてチャートを移動するだけです。拡大するには、2本の指でトレンドチャートに触れて広げます。この手の動きでチャートのXおよびYの縮尺の両方を変更することができます。ダブルタップしてグラフの特定のエリアで拡大することもできます。縮小するには、指をつまんで画面に触れます。ズームをデフォルトの設定にリセットするには、尖度トレンドに移動するか「週ごと」に切り替えて戻ることによって、この画面を離れる必要があります。



図 77: 拡大したトレンドグラフ

# 週ごとの表示 / 尖度

## 週表示

トレンドの週表示オプションは時間表示よりも少し違って見えます。平均値を示すトレンドラインがあるのは同じですが、トレンドを伴う色付きの領域もあります。色付きの領域はその期間中に測定された最大値と最小値を示しています。

(非稼働時間は平均測定計算から除外されます)



図 78: 印刷または電子メールに添付してトレンドデータをエクスポート

## 尖度

尖度は、データセットがどの程度「ピーク」を示すかを示す尺度です(すなわち、所定のセン. サー軸に対して i-ALERT2 モニターが記録した多くの振動データ点がデータセットを構成します) カトーシスの値が高いのは、一般的に振動信号の波高因子が増加していることを示しています。波高因子は、標準偏差のピーク率です。尖度は、特定の原因を指摘することはありませんが、機械の故障検出に使用されます。値が高くなっているのは、故障の進行が進んだ状態を示しています。

ITT では、機械の状態を測定するには、全体の振動振幅に使用すると同じ方法で尖度を使用することを推奨しています。値が上昇の傾向にあると、RMS (全体の) 値は変化しないに関わらず、機械がより高いピーク振幅での振動に、より多くの時間を費やしていることを意味しています。これにより故障の早期検出が可能になります。

尖度トレンドにアクセスするには、トレンドグラフのすぐ下にある小さなグレーの点をタップします。図 79 を参照してください。温度トレンドの尖度値は非常に低くなる可能性があり、グラフを歪めます。温度トレンドを取り除き、拡大すると、各振動軸センサーの尖度トレンド値がよく見えます。全体的な振動トレンドに戻るにはグラフの下の小さなグレーのボタンをタップします。



図 79: トレンドの下小さなグレーのボタンをタップして尖度を表示、右は温度を取り除いた尖度トレンド

# 高度なツール

i-ALERT2 機器には、装置のトラブルシューティングに役立つ複数の高度なツールが備わっています。これらのツールを使用するには、左上にある3本の横線のアイコンをタップして「高度なツール」をタップします。図 80 を参照してください。

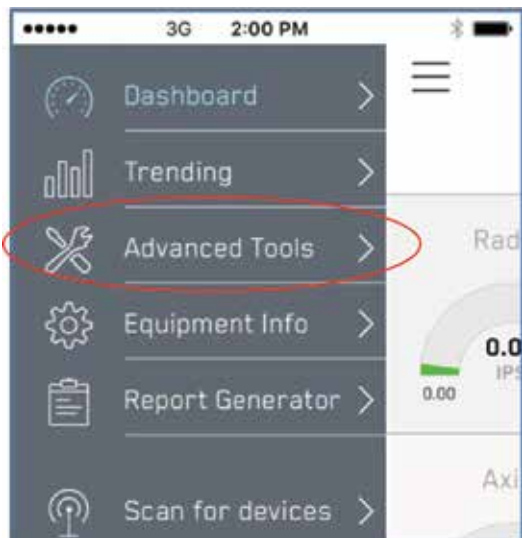


図 80: 診断を可能にする高度なツール

高度なツールのページに直ちに、ラジアルセンサー軸でキャプチャされた最新のスペクトルまたは高速フーリエ変換 (FFT) および時間波形 (TWF) データを示す新しいページが表示されます。図 81 を参照してください。

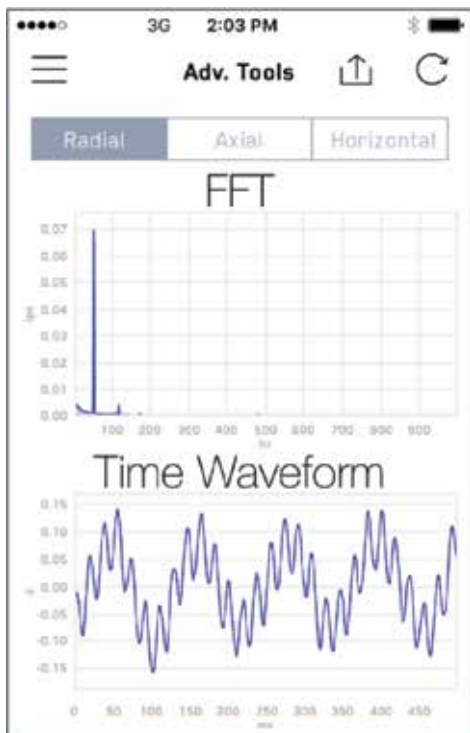


図 81: FFT および TWF

## FFT および TWF データ

FFT グラフと TWF は、「トレンドング」セクションで説明したのと同じタッチスクリーンコマンドを使用して拡大または縮小できます。異なる各センサー軸から最新のデータセットを表示するには、スペクトル図の上部にある「軸方向」または「水平方向」ボタンをタップするだけです。図 82 を参照してください。FFT/TWF の更新を要求するには、ページの右上にある[更新] (丸い矢印) をタップします。これによりいくつかのオプションから選択できる新しいメニューが表示されます。



図 82: センサー軸間の切り替えまたはデータセットの更新要求

## 保存済みおよびアラーム生成 FFT データ

アラームが発生した際に保存されたものを含む保存済みのデータセットにアクセスできます。これは、従来の定期巡回振動モニタリングでは見逃しがちな難しいまたは断続的な問題の解決をサポートする強力な機能です。FFT および TWF データセットの履歴にアクセスするには、[高度なツール]メニューでセンサーの FFT データを表示しながらページの右上にある丸い矢印アイコンをタップするだけです。どの固有データセットを表示したいのか、または新しい FFT を要求したいかどうかを尋ねるメッセージが表示されます。図 12 を参照してください。



図 83: 新しい FFT の要求または保存済み FFT データセットへのアクセス

# 装置情報/アラーム

## 装置情報

i-ALERT2 モバイルアプリの最も便利な機能の1つは、装置の詳細に即座にアクセスできる機能です。「装置情報」ページには、ユーザーがアラームと警告の制限を調整したり、i-ALERT2 モニターにコマンドを送信して機器をリセットしたりできる機能も含まれています。「装置情報」ページにアクセスするには、左上にある3本の横線のアイコンをタップして「装置情報」を選択します。図 84 を参照してください。

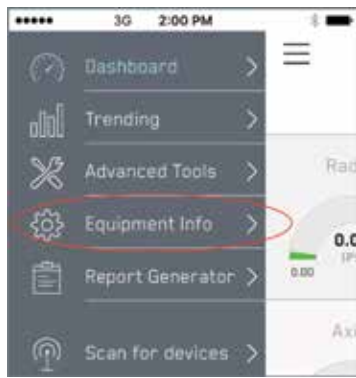


図 84: 装置情報

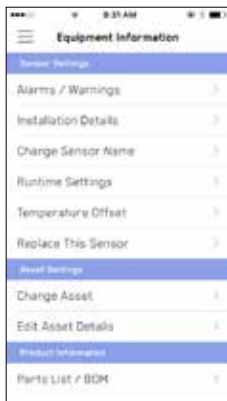


図 85: 装置情報の設定

## センサー名の変更

この設定でスキャン画面とレポートのセンサー名を変更します。

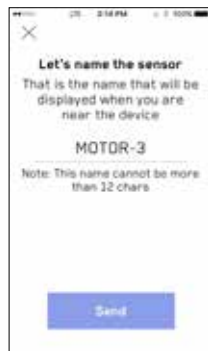


図 86:

## ランタイム設定

クワイエットモードを選択すると、センサーは軽負荷時のモーターのような滑らかに動作する装置を検出できます。感度スライダーでユーザーは感度をさらに上げたり下げたりできます。



図 87:

## 温度補正

この設定により、装置の表面からセンサーまでの熱経路におけるセンサーの周囲冷却および熱伝達損失を補償するために、センサーの読み取り値に温度補正を適用することができます。アラームおよび警告設定にはこの補正が含まれます。



図 88:

## アラーム/警告

i-ALERT2 モニターのアラーム/警告制限を表示して変更するには、[アラーム/警告] をタップします。図 24 を参照してください。

「アラーム設定」ページが表示されます。(図 42) ことから、ユーザーは装置をアラームまたは警告モードにする原因となる全振幅および温度を調整することができます。右側の[+]または[-]アイコンをタップして値を調整します。

アラームまたは警告設定を更新したら、プログラムするために i-ALERT2 機器に送信する必要があります。これを行うには、右上の[送信] ボタンをタップします。(図 89)



図 89: [+] と [-] ボタンを使用して値を調節。[送信] をタップして新しい機器設定をプログラムする。

## 設置の詳細

ユーザー設定/センサーの位置と方向の定義。

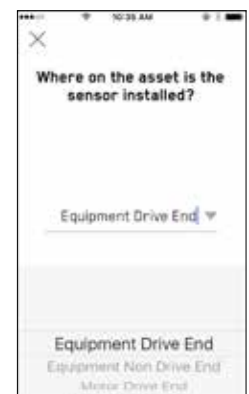


図 90:

# 装置の詳細

「装置の詳細」ページでユーザーは、機械構成と内部構成部品に関連するフィールドを表示して変更することができます。このメニューで、「現在の」構成と「組み立て完了時の」情報の間で変更できます。これにより、ユーザーは装置情報を更新しても元のデータを保持できます。図 91 を参照してください。

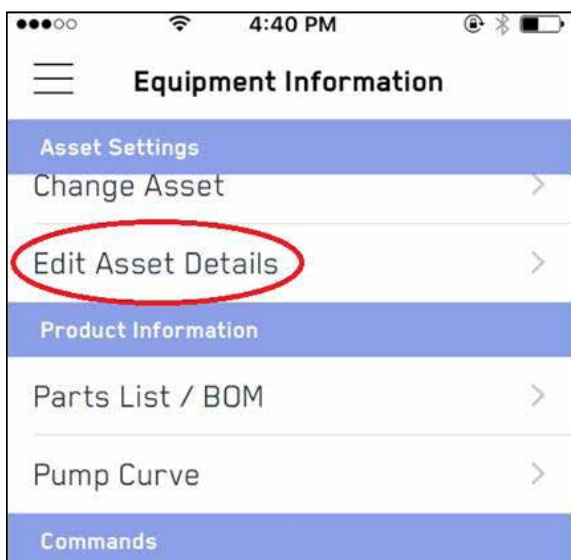


図 91: 装置の詳細

「装置の詳細」ページには、シリアル番号 (S/N)、材料、インペラデータ、ベアリングデータ、駆動速度、油圧定格などを含む機械特性に関する長いリストの編集可能な情報フィールドが含まれています。i-ALERT2 モニターでこの情報を更新するには、右上隅の「保存」タグをタップしてください。新しい構成データが正常に通信されると、「成功です。装置情報が保存されました。」というメッセージボックスが表示されます。

注記：有効な ITT Goulds Pumps の S/N を「装置の詳細」ページに入力したら、他のデータを入力する必要はありません。次回インターネットに接続すると、モバイルアプリは ITT サーバーと通信してこの情報を引き出し、アプリ内で自動入力します。

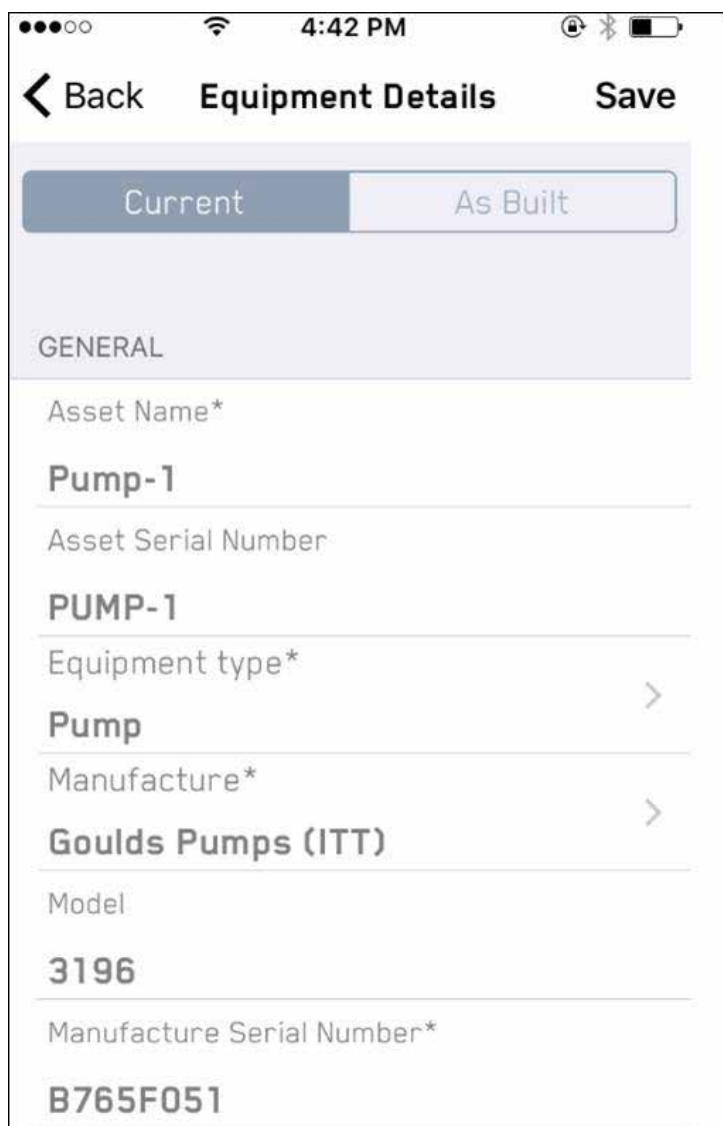


図 92: Glounds の S/N を入力することで追加機能を有効にする

# 部品リスト / 部品表 / ポンプ曲線

## 部品リスト / 部品表

「部品リスト / 部品表」はユーザーが編集することはできず、有効な ITT Goulds Pumps 製品にのみ適用されます。有効な ITT Goulds Pumps の S/N が「装置の詳細」ページに入力されたら、ユーザーは部品表のすべての部品を表示できます。ユーザーは電子メールで部品情報を購入部門や現地の ITT Goulds Pumps 販売代理店に送信することを選択することもできます。部品情報を電子メールで送信するには（電子メールはモバイル機器で作成する必要があります）、必要な部品をそれぞれタップして画面の右上にある上向き矢印アイコンをタップします。モバイル機器の電子メールアプリケーションが開き、電子メールの本文としてリクエストした部品が挿入されます。図 93 を参照してください。

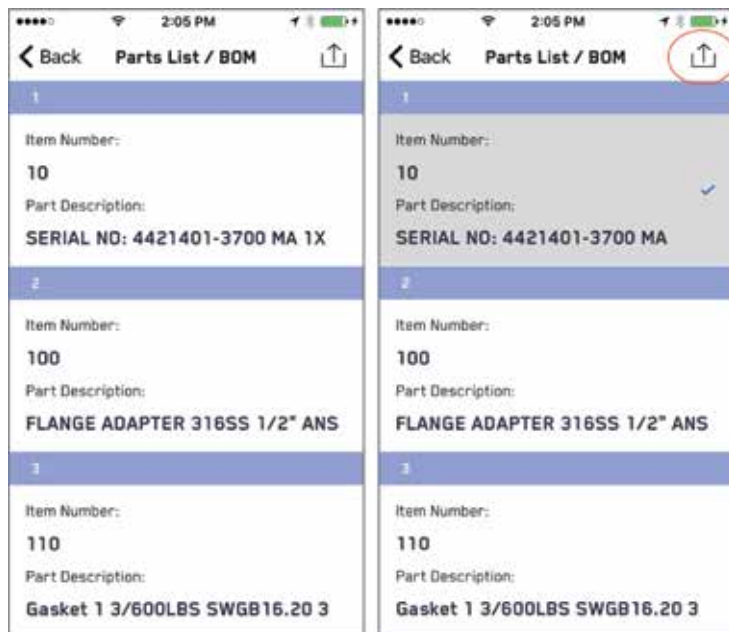


図 93: 電子メールエクスポート用にアイテム番号10の情報を選択

## ポンプ曲線

「ポンプ曲線」ページで、ユーザーはポンプの性能曲線の PDF 版を簡単にダウンロード、表示、保存/送信できます。この機能は有効な ITT Goulds Pumps S/N でのみ使用できます。曲線を表示するには、製品情報の見出しの下の「ポンプ曲線」を選択するだけです。曲線がロードされたら、標準的なタッチスクリーンコマンドを使用して拡大または縮小することができます。また、右上隅の上向き矢印をタップしてファイルを保存/送信することもできます。図 94 を参照してください。

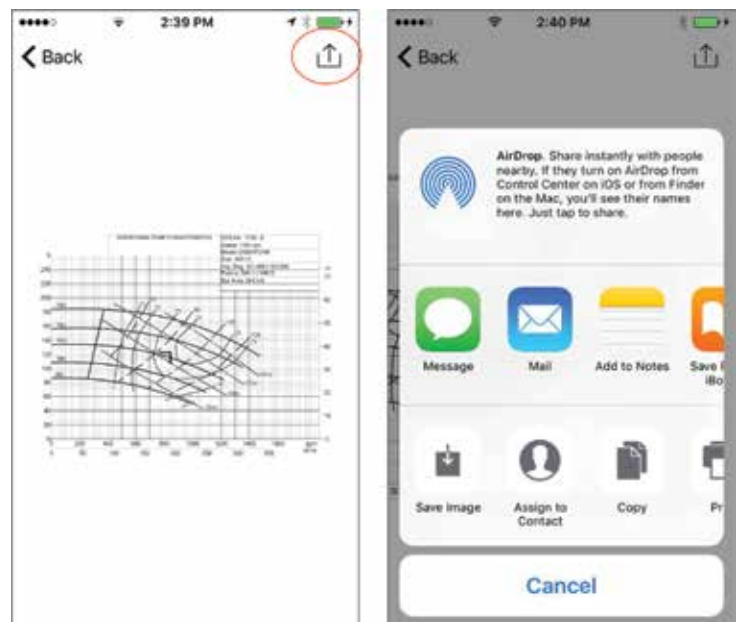


図 94: ポンプ曲線は標準の画像ファイルのように保存または送信可能

# コマンド / レポートジェネレータ

## コマンド

場合によっては、i-ALERT2 機器に保存されたデータを更新する必要があります。例えば、機械を修理した後や機器を装置の別の部品に移した場合などです。「コマンド」ページには、必要に応じて i-ALERT2 モニターをアップデートまたは更新するために送信されるコマンドが含まれます。

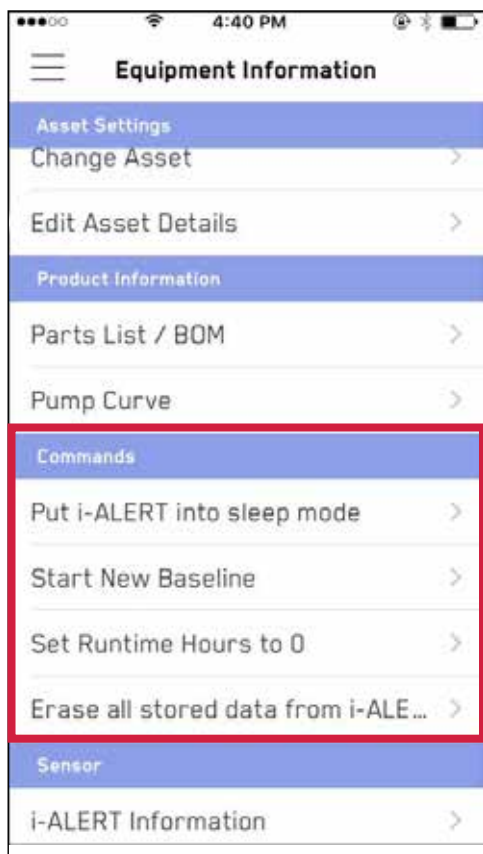


図 95: 許可されたコマンド

各コマンドの簡単な説明を以下に記載します。

**i-ALERT をスリープモードにする:** 機器は低消費電力モードになり、復帰するまでデータを取得しません。(注記: システムを再度復帰させるにはマグネットが必要です。)

**新しい基準値を設定する:** i-ALERT2 モニターに、新しいアラーム/警告制限を設けるための基本的な手順を実行するように指示します。機器は、新しい基準値を計算するために、約1日かけて一連の測定を実行します。

**i-ALERT から保存したすべてのデータを消去する:** 保存したすべての測定データを完全に消去します。i-ALERT を別の機械に移す場合にそれを「消去」するために使用できます。

## レポートジェネレータ

レポートジェネレータ機能を使用すると、複数の状態監視レポートをエクスポートできます。現在は、振動/温度の30日間および90日間のトレンドと、その i-ALERT2 機器に保存された FFT を示すレポートを作成できます。図 49 を参照してください。

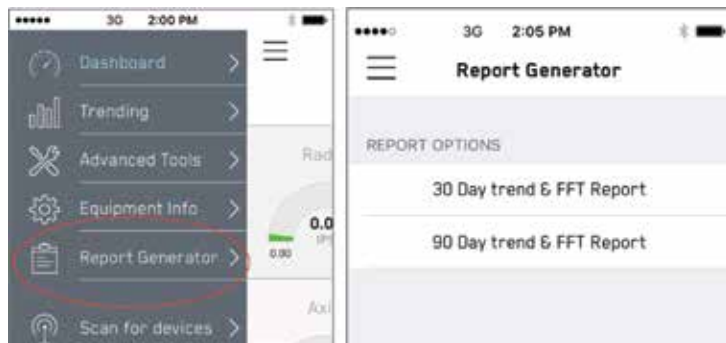


図 96: 使用可能な標準レポート

レポートが生成されると、ページの右上隅にある上向きの矢印アイコンを使用して送信または保存できます。

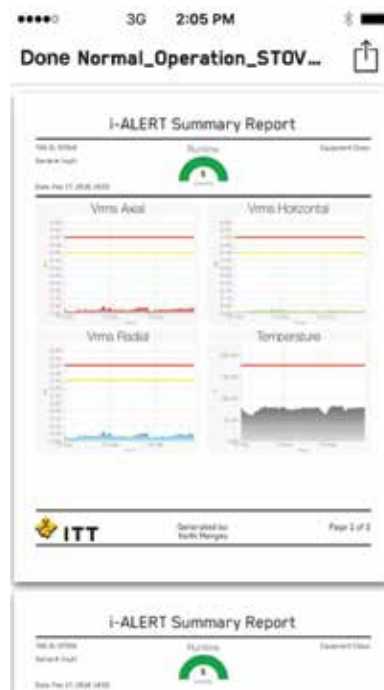


図 97: 標準レポートをPDFでエクスポート



# ルート

ルートベースの振動データ収集は、定期的に多数の機械収集点でデータを収集する労働集約的な活動です。レポートを1つずつ作成するのではなく、i-ALERT ルート機能で多くの装置の部品にまたがってデータを収集し、完了時に1つのレポートを生成します。

ルートアイコンは下部のメインメニューにあります。そのアイコンを選択すると、目的のルートの期限を作成、編集、管理できるメインルートリストに移動します。

ルートを作成するには、[新しいルートの追加] アイコンを選択します。以下の詳細手順を参照してください。

ルートを編集するには、ルート名を左にスワイプして [設定] を選択します。ここから、開始日と期限を含む設定を変更できます。レポートアイコンがそのルートで収集された最新のデータからレポートを生成するその他のオプションに注意してください。ルートを削除するには、ルート名を左にスワイプして [削除] を選択します。ルートを削除するとそのルートはリストから永久削除されます。ルートのレポートはできなくなります。

ルートを開始するには、ルートリストから選択するだけです。

新しいルートを作成するには、メインルート画面から [新しいルートの追加] を選択します。これによりルート設定ページに移動し、ルートに名前を付けたり、開始日を選択したり、希望する間隔とルートタイプを設定したりできます。リマインダスライダは、このルートの今後のルート期限をカレンダーに自動入力します。設定ページの下部には、完了したレポートを自動的に受信するメールアドレスを追加できるフィールドがあります。

アプリのルート機能によって、次のように3つの異なるタイプのルートを実行できます。

クイック：全体的な測定結果のみ取得します。

アジャイル：アラームのユニットに焦点を当てたデータを選択的にダウンロードします。トレンドはアラーム/警告のユニット、または最後のトレンドのダウンロードから60日を超えるユニット用にダウンロードされます。FFT はアラームのユニット用にダウンロードされます。

従来型：ルートを実行するたびにトレンドと FFT がダウンロードされます。

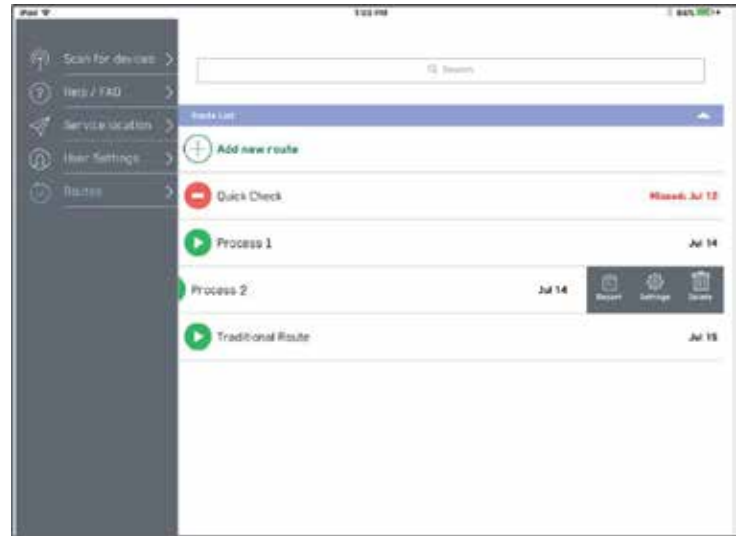


図 98: メインルート画面

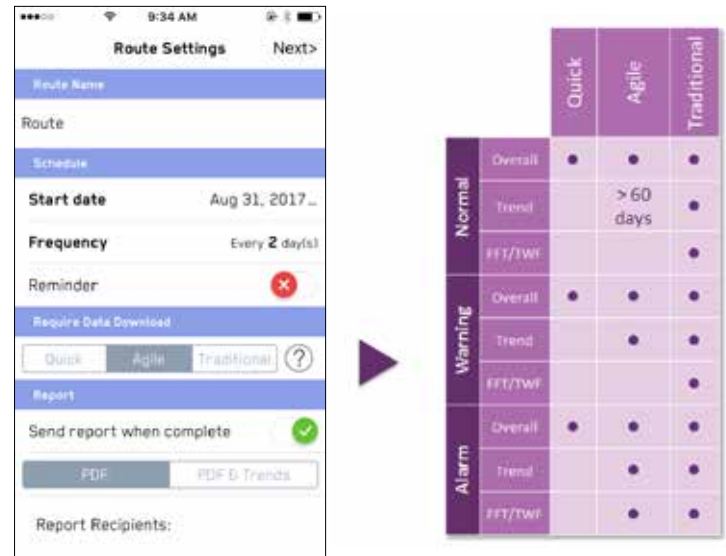


図 99: ルート設定のページとルートタイプの要約表

ルート設定が完了したら、右上の [次へ] を選択します。これにより、ルートから装置を追加または削除できる機器リストに移動します。グレーのチェックマークは、装置がルートに追加されたことを示します。透明アイコンは、追加可能な装置を示しています。

# ルート

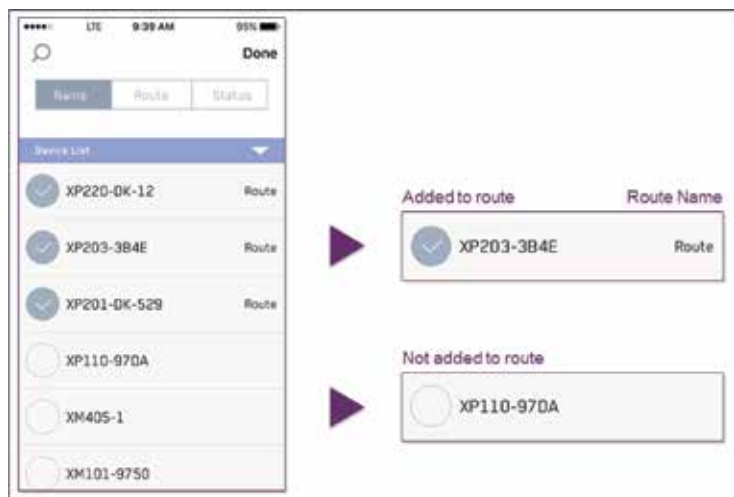


図 100: 装置をルートに追加

すべての装置を選択したら [完了] を選択します。これによりルートが確定され、メインルートリストに追加されます。

以下に示すアクティブなルートの画面には、次のように表示されます。

1. ルートタイマー（前の時間を表示するには「前へ」の文字を長押しします）、
2. 総数に対するチェックされた機器の割合、
3. 「チェックされた」機器の状態の概要、
4. まだチェックされていない「ルート上の機器」のリスト（チェック状態に移行する前にまだアクションが残っていることを意味します）、
5. 続いて「チェックされた機器」のリスト（ダウンロードアクションやその機器に必要なアクションが残っていないことを意味します）

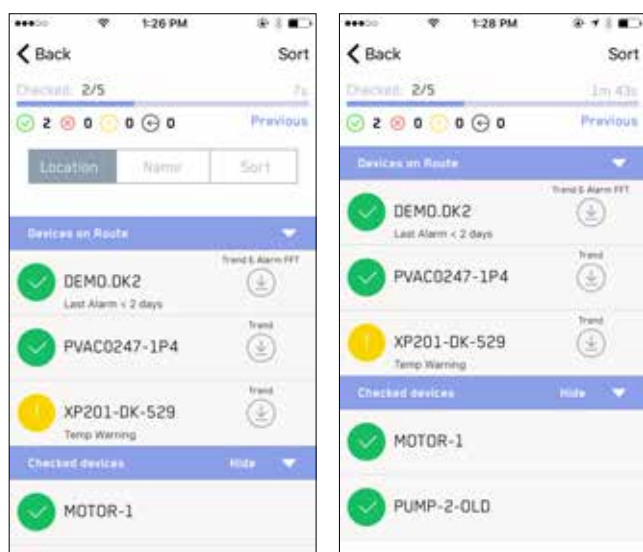


図 101: メインルート画面

各機器の左のアイコンは現在の状態を示します。緑は「アラームまたは警告なし」であることを示し、一方で赤は「アラーム状態」であることを示します。機器タグ名の下には、アラーム状態の説明があります。タグ名の上には、その機器の割り当て可能な場所があります。アイコンが空の場合、機器はまだ範囲内にはないか、使用できません。

各機器の右側には、必要なダウンロードアクションの説明があります。これらのアクションは、選択されたルートタイプと機器の現在の状態によって異なります。ダウンロードアクションが必要な場合は、各機器のアイコンを1度に1つずつタップし、ダウンロードステータスバーで示されるようにダウンロードアクションが完了するのを待ちます。



図 102: アクティブなルートの画面

スキップする機器がある場合は、左にスワイプして「スキップ」を選択します。機器は次にチェックされた機器リストに移動し、黒のアイコンが表示されます。

タイトルバーの右側にある三角形をタップすると、機器リストを再分類することができます。チェックされた機器を非表示にするには、タイトルバーで「非表示」と「再表示」を切り替えます。

すべての機器がチェックされると、レポートが自動的に生成され、設定で指定されたアドレスに電子メールが送信されます。

レポートの最初のページを下に表示します。ここでは、各機械の健全性の包括的な要約と、軸ごとの全体的な RMS 振動と現在の温度を示す表形式のデータが記載されています。装置タイプは機器の詳細から編集できます。表形式のデータ列の赤いフォントの値はアラーム状態を示します。

状態	アラーム	装置名前	装置タイプ		半径	水平	軸	温度
✖	振動	401-FAN-DUST	ファン	値: アラーム:	0.10 0.35	0.35 0.30	0.11 0.35	85 150
✔	正常	501-MTR-3171	モーター	値: アラーム:	0.15 0.28	0.16 0.26	0.17 0.33	81 165
✔	正常	401-MTR-DUST	モーター	値: アラーム:	0.15 0.35	0.12 0.30	0.18 0.35	85 150
✔	正常	302-MTR-VENT	モーター	値: アラーム:	0.26 0.45	0.27 0.52	0.15 0.48	86 167
✔	正常	302-FAN-VENT	ファン	値: アラーム:	0.32 0.42	0.31 0.43	0.28 0.38	86 167
✔	正常	301-MTR-VENT	モーター	値: アラーム:	0.25 0.50	0.22 0.51	0.27 0.49	97 170
✔	正常	301-FAN-VENT	ファン	値: アラーム:	0.54 0.75	0.53 0.73	0.46 0.83	88 165
✔	正常	202-COMPRESS	コンプレッサ	値: アラーム:	0.12 0.18	0.10 0.15	0.08 0.14	72 150
✔	正常	201-PMP-3196	ポンプ	値: アラーム:	0.10 0.16	0.08 0.15	0.07 0.15	70 150
✔	正常	101-PMP-3180	ポンプ	値: アラーム:	0.17 0.38	0.18 0.36	0.15 0.37	73 150
✔	正常	101-MTR-3180	モーター	値: アラーム:	0.16 0.37	0.21 0.32	0.20 0.34	73 150

図 103: ルートレポートの概要ページ

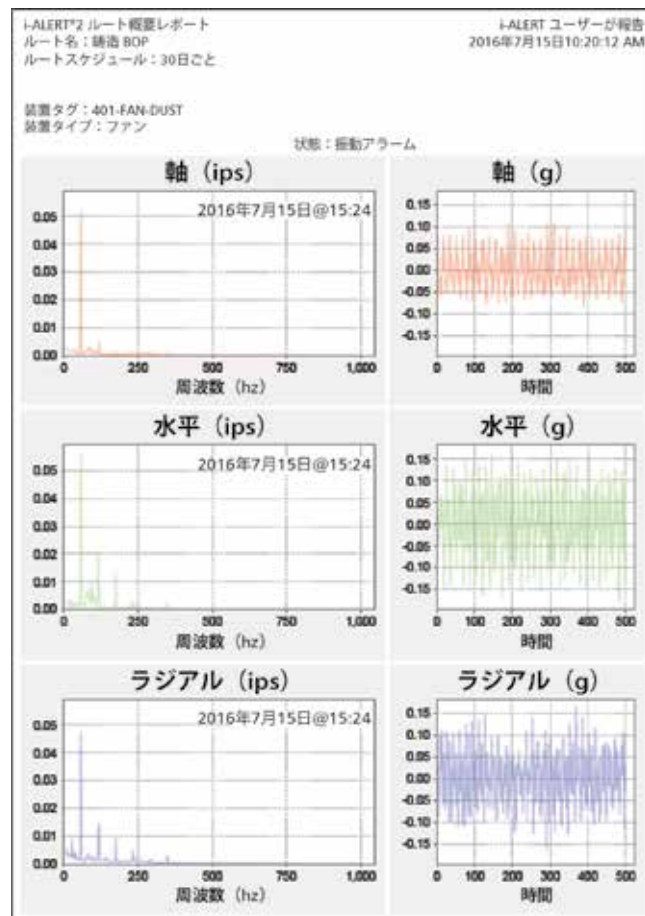


図 105: ルートレポートの FFT および TWF 画面

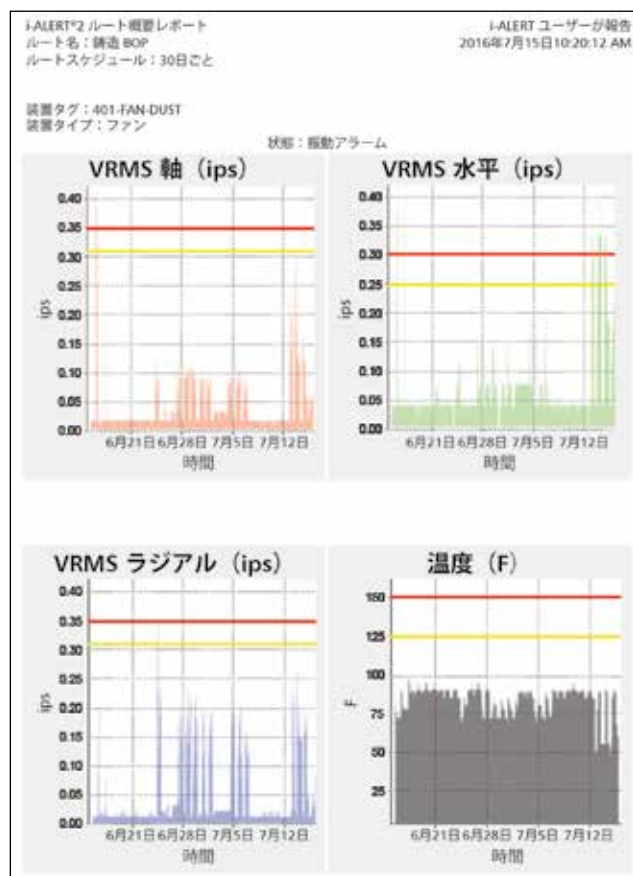


図 104: ルートレポートのトレンド詳細画面

各ページの上には機器の詳細の概要が記載され、その下にその機器のトレンドまたは FFT が記載されています。各 FFT のタイムスタンプは各グラフの右上隅にあります。

# ヘルプ/よくある質問/サービス検索機能

## ヘルプ/よくある質問

ヘルプ/よくある質問セクションには、問題が発生した場合や、i-ALERT2 やモバイルアプリケーションに関する追加の支援が必要な場合に役立つツールが記載されています。ヘルプ/よくある質問で、よくある質問または製品のトラブルシューティング文書にアクセスできます。（インターネット接続環境が必要）お客様はさらに、ITT のウェブサイトへのアクセス、電子メールでの問い合わせ、ソフトウェア方針情報の表示ができます。

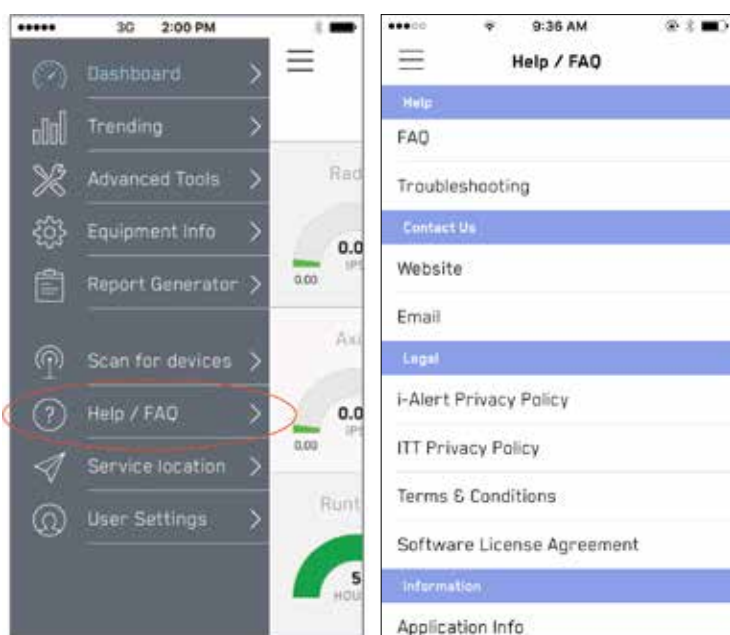


図 106: ヘルプ/よくある質問メニューで、追加のツールおよびリンクを提供

## サービス検索機能

ITT は、装置の修理、予備部品およびフィールドサービスを支援することができるローカルリソースへの連絡を取りやすくします。メインメニューで「サービス検索機能」タグをタップすると、アプリが最寄りのサービスセンターまたは販売事務所を見つけるために、お客様の場所へのアクセス許可を求めるプロンプトが表示されます。レンチアイコンでピンをタップし、サービスセンター連絡先情報を表示します。

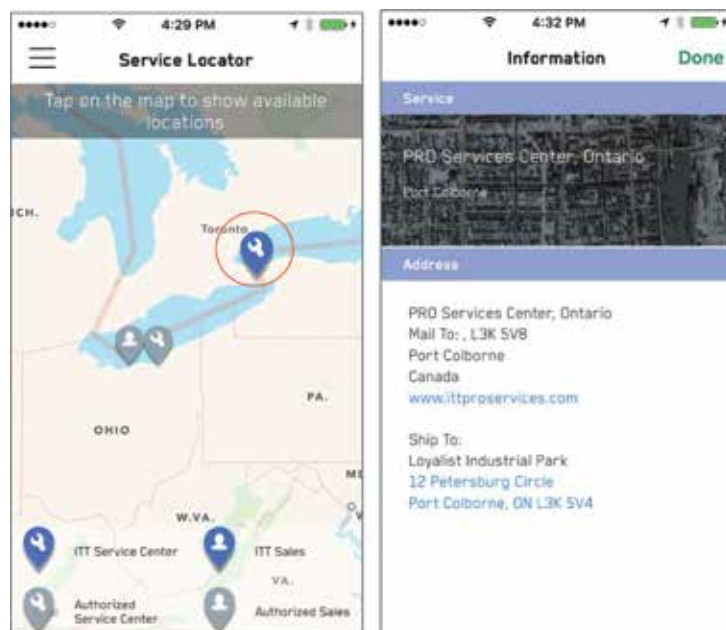
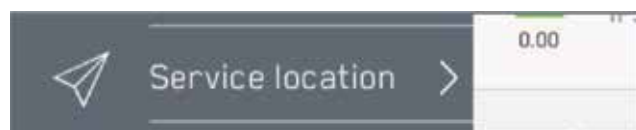


図 107: サービス検索機能で、最寄りの販売またはサービスセンターを検索

# ユーザー設定

## ユーザー設定

「ユーザー設定」メニューでお客様の名前およびパスワードを含むお客様のアカウントの詳細を変更することができます。単位系を調整し、FFT オプションを指定することもできます。

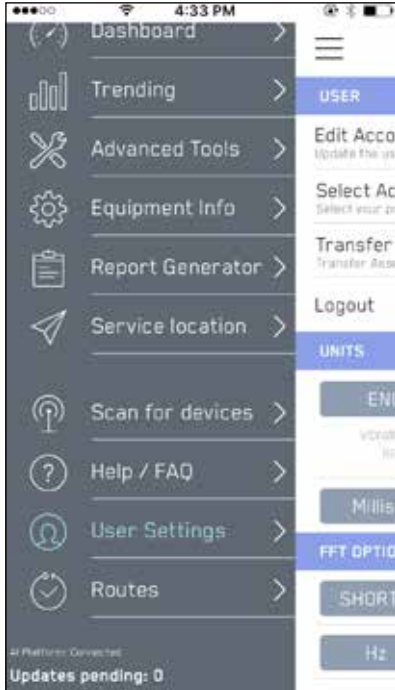


図 108:

アカウントの詳細を編集するには、選択し、以下のユーザー情報を編集します。「姓」は、必須フィールドです。



図 109:

アカウント間で資産を移動するには、以下の「資産の移動」を選択します。ユーザーは、工場 / エリア / ゾーン別にソートし、新しい場所に権利を持っている限り資産を移動させることができます。

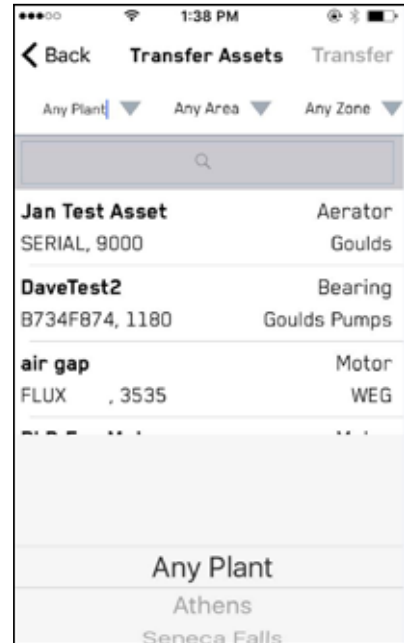


図 110:

[アカウントを選択] を選択し、アカウント間で変更します。注記：ユーザーは変更したいアカウントへアクセスできなくてはなりません。

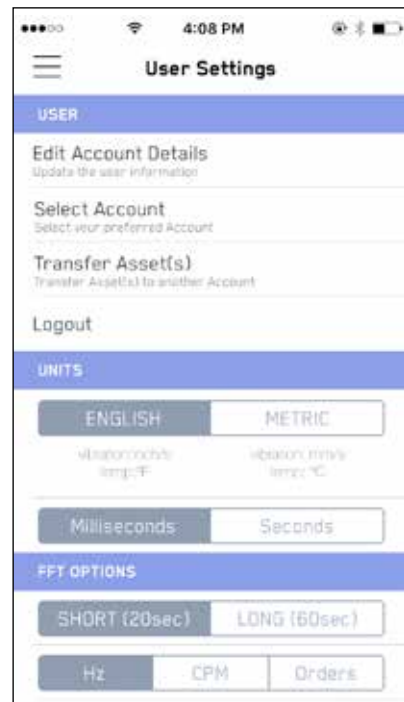


図 111:

# ユーザー設定

ポンド・ヤード法とメートル法の単位を切り替えるには、図 60 に示された機能ボタンを使用します。

FFT は、データ収集時間を最小化するか精度を最大化するいずれかに調整できます。データ収集時間を最短にするには、[短] (20秒) を選択します。診断およびトラブルシューティングのために振幅の精度を最大化するには、これを[長] (60秒) に変更します。解像度は変化しません。これは 1 Hz で固定されており設定不可能です。

FFT のディスプレイも Hz、CPM (サイクル/分) またはオーダー (軸速度の倍数) を表示するよう調整できます。

FFT チャートスマートズーム：この機能では、FFT チャートの空白を最小化します。ITT では、これを有効にしておくことをお勧めしています。

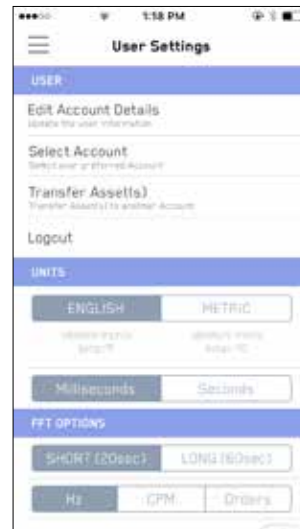


図 112: ユーザー設定で単位を調整



図 113: ユーザー設定で単位を調整

## 技術的な参考文献

### 技術的な参考文献

1. Moore, Ron. Making Common Sense Common Practice. Models for Manufacturing Excellence Third Edition, Elsevier, Copyright 2004
2. Crawford, Arthur. The Simplified Handbook of Vibration Analysis Volume II, Computational Systems Incorporated, Copyright 1992
3. Eshleman, Ronald. Machinery Vibration Analysis: Diagnostics, Condition Evaluation, and Correction, Vibration Institute, Copyright 2002

## センサーのバージョン

### バージョン 1 (2015年7月1日)

- 30日の保存
- 10Hz~1000Hz
- トレンド：毎時間
- アラームチェック：5分ごと



### バージョン 2 (2016年8月17日)

- 170日間の保存
- 10Hz~1000Hz
- トレンド：毎時間
- アラームチェック：5分ごと

- + 最新アラーム
- + ダウンロード速度の高速化
- + 新しいバッテリーテスト

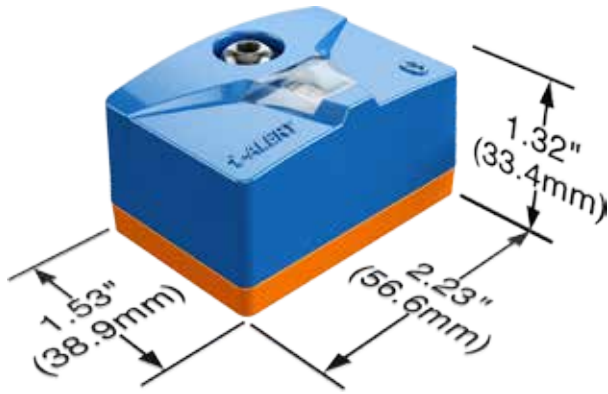
### バージョン 3 (2018年7月1日)

- 170日間 (1時間単位) のストレージ
- 5Hz~1100Hz
- トレンド：1~60分 (調整可能)
- アラームチェック：1~5分 (調整可能)



- + 1~60分の調整可能なトレンド
- + 拡張周波数範囲 (>300 rpm)
- + バッテリー寿命の延長 +15%
- 磁気センサーの小型化

# i-ALERT2 (バージョン 3)



i-ALERT2 バージョン 3 は、機能の強化とパフォーマンスの向上を図った次期の i-ALERT2 製品の継続的な開発を狙っています。バージョン 3 は次の点が強化されています。

- トレンド取得レートを 2~60 分に設定する機能
- アラームチェックレートを 1~5 分に設定する機能
- 拡張周波数範囲 (5~1,100 Hz) により 300 RPM まで測定可能
- 30% バッテリー寿命の向上

これらの改良点は、既存のアプリ (iOS と Android の両方) で機能し、AI プラットフォームにシームレスに統合されています。バージョン 3 のユニットは、ベースの周りにわずかに高いシェルとオレンジ色のバンドで簡単に識別できます。2018年7月14日以降に製造されたすべてのユニット (センサーの裏面のステッカー) は V3 機器です。

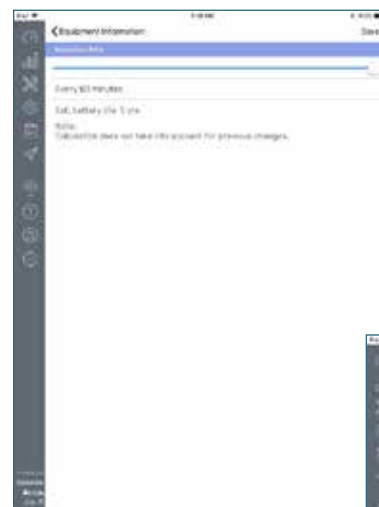
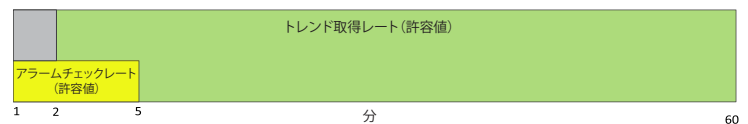
アラームチェックレートと (トレンド) 取得レートの設定はアプリ内で設定されています。「機器情報」に移動します。ここでは「アラームチェックレート」を選択できます。

「アラームチェックレート」を押すと、スライダーバーが表示され、1~5 分の範囲で設定が可能です。表示されるテキストには、選択した設定に基づいて寿命の予測が表示されます。予測は新しいユニットの寿命に基づいています。残りの寿命は示されません。

「取得レート」を選択すると同じ画面が表示されます。取得レートスライダーバーの範囲は 2~60 分です。寿命の予測 (新ユニット) の計算は、現在のアラームチェックと取得レートの設定に基づいており、1 週間に 1 回のダウンロード接続があり、温度が 76°C/170°F 未満であることを前提としています。

(アラームチェックレートとは対照的に) 取得レートの変更は、バッテリーの寿命予測に非常に大きな影響を与えます。バッテリーの寿命の範囲は 3ヶ月から 5 年までで、主に取得レートによって異なります。取得レートを高くすると、機器の寿命が短くなることに注意してください。

アラームチェックには、圧力や温度をトリガするための閾値を超える 2 つの連続した読み取り、振動の測定値 (FFT など)、アラーム状態のトリガが継続して必要です。各設定で使用可能な値を以下に示します。



**詳細については次を参照：**

Webサイト：<https://www.i-alert.com>

お問い合わせ：[support@i-alert.ai](mailto:support@i-alert.ai)

電話：1.315.568.7290