



第42回プラントメンテナンスショウ
2018年7月18日～20日
東京ビッグサイト

予防保全のための
電気設備保守安全装置のご紹介
(EMSD: Electric Maintenance Safety Device)



IRISS日本輸入販売代理店
株式会社マッキースリーエム

目次

- IRISS会社概要
- リスク削減のための保全計画プログラム
(PM: Planned Maintenance)の必要性
- IRISS電気設備保守安全装置
(EMSD : Electrical Maintenance Safety Device)
 - 1) 赤外線ウインドウ
 - 2) Sonus 超音波検出器
 - 3) E-Sentry 電子タグ
 - 4) Delta-T ワイヤレス温度監視システム
- まとめ

About IRISS...



1998: イギリスでEMSDの研究開発を開始

2007: アメリカフロリダ州で IRISS, Inc.を設立

2013: フロリダ州ブラデントンにEMSDを主体とした本社工場を建設

2013: 信頼性技術のためのメンテナンスアカデミー(SMART)を開設

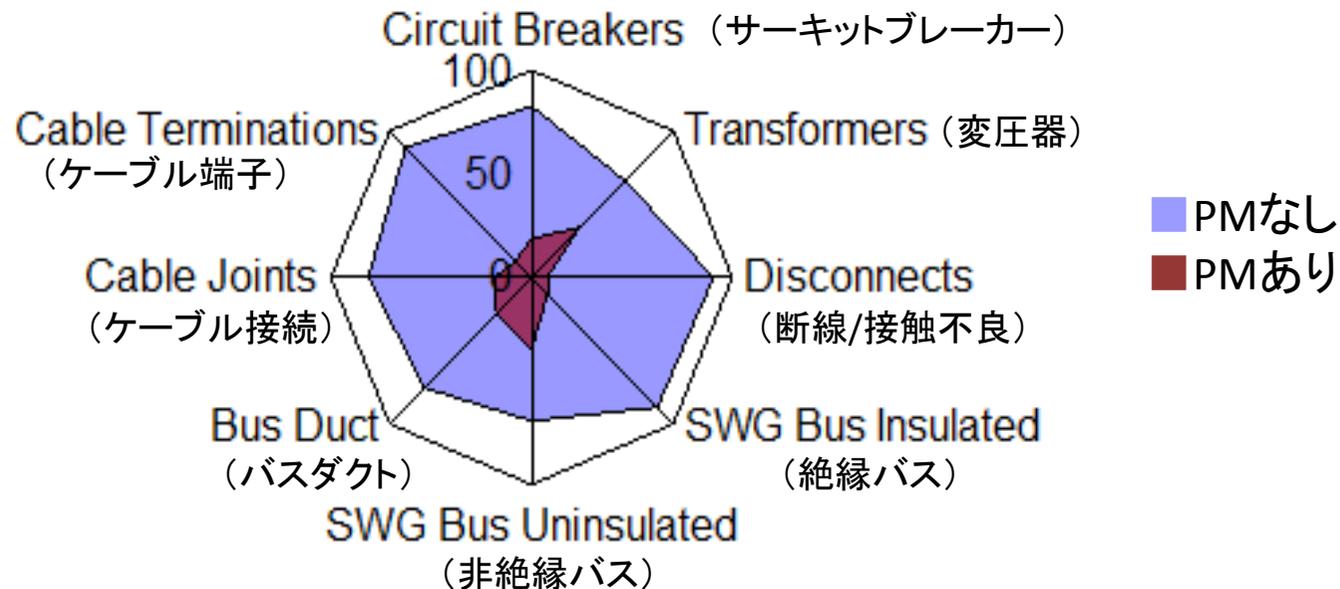
2015: Delta-T Alert ワイヤレス温度監視装置を開発

2016: E Sentry Connect インテリジェントアセットタグシステムを発売

2018: 株式会社マッキースリーエムと日本販売代理店契約締結

有効な電気設備
保守計画がなぜ
必要なのでしょ

リスク削減のための保全計画プログラム (PM: Planned Maintenance)の必要性



青の領域は故障時にかかる修理費用を表しています。この金額は製造されるべき製品の損失や損害賠償金額を除いても年間数億円におよぶ場合もあります。

赤の領域はPMやCASTプログラムを採用した場合の費用です。

PM/CAST(Critical Asset Surveillance Technologies)を採用した場合リスクの発生は66%削減できます。(IEEE調べ)

何故電気予防保全は負荷状態
で行わなければならないので
しょうか？

電気設備の検査は負荷状態で検査する 必要があります。

主な状態監視検査装置は負荷状態でその有効性を発揮します。



赤外線

高抵抗や負荷不均衡等による温度上昇を測定。



超音波

超音波でアーク放電、トラッキング、コロナ放電を検出



部分放電

超音波で5KV以上の負荷状態で発生するケーブル絶縁不良の検出。



電流解析

電気回路や部品の不良の特定は電源を切った状態で行われます。



紫外線

コロナ放電は5KV以上の負荷状態で検出されます。



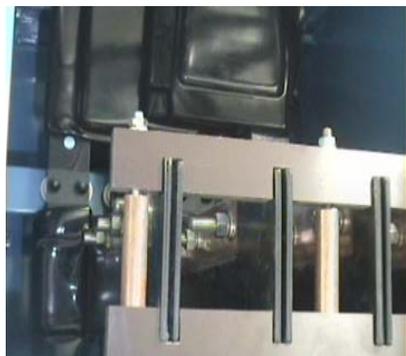
視覚 外観検査

視覚的識別は電源を切った状態で行われます。

電気設備診断・点検が必要な箇所



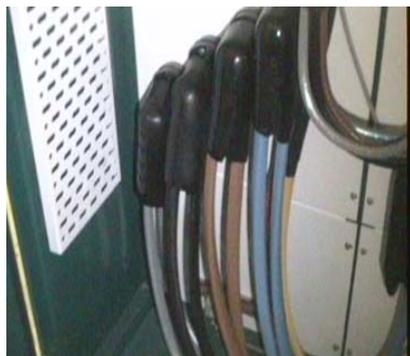
ケーブルコネクタ



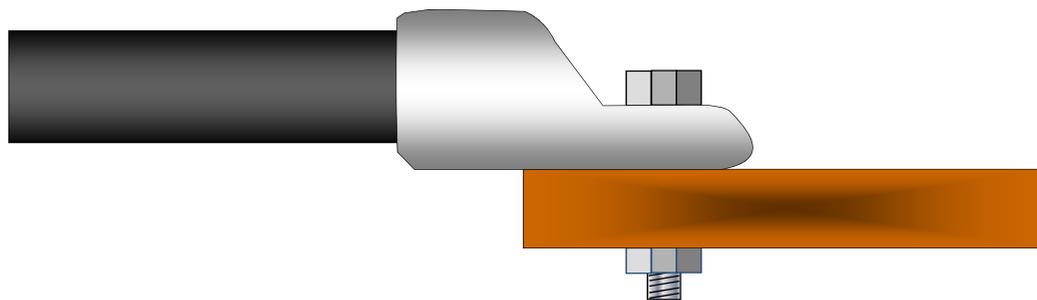
バスバー接触



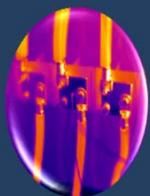
サーキットブレーカー
の絶縁



良好な電気接続の場合



検査機器の測定結果



赤外線

検査結果
異常なし



超音波

検査結果
異常なし



部分放電

検査結果
異常なし
(通常使用される
定格電圧5KV以
上のシステム)



電流解析

検査結果
異常なし



紫外線

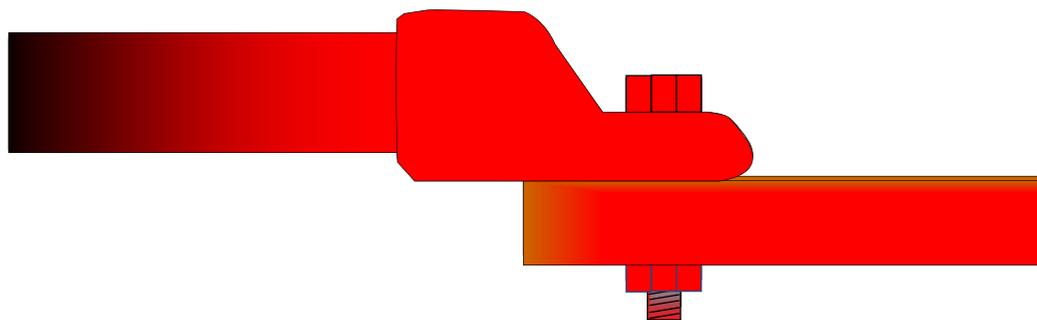
検査結果
異常なし
(通常使用される
定格電圧5KV以
上のシステム)



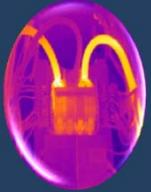
視覚
外観検査

検査結果
異常なし

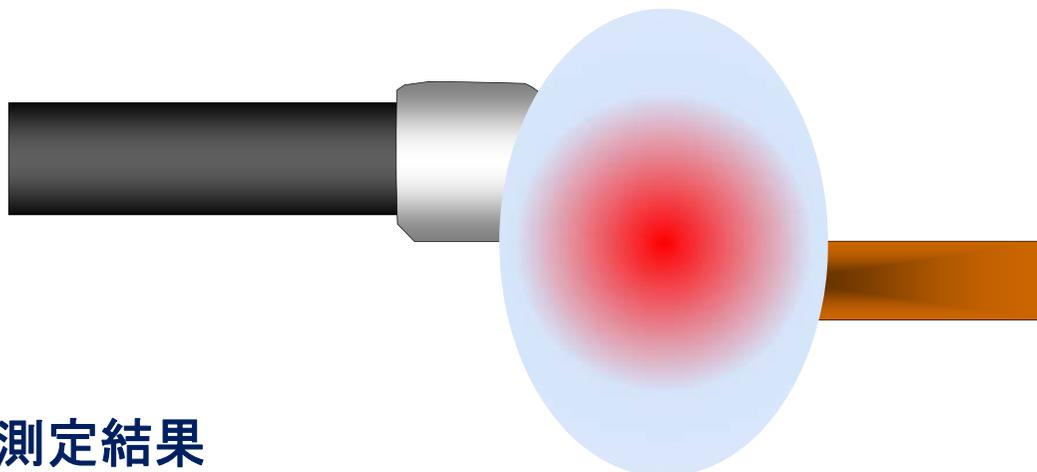
過負荷の電気接続の場合



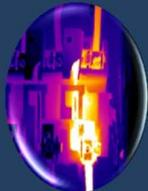
検査機器の測定結果

					
赤外	超音波	部分放電	電流解析	紫外線	視覚 外観検査
検査結果 全体に均一 に熱が発生	検査結果 異常なし	検査結果 異常なし (通常使用される 定格電圧5KV以 上のシステム)	検査結果 異常なし	検査結果 異常なし (通常使用される 定格電圧5KV以 上のシステム)	検査結果 極端な場合、 ケーブルに熱に よる損傷が見ら れる。

高抵抗または接触不良の場合



検査機器の測定結果



赤外

検査結果

ボルトの接続部に熱が発生



超音波

検査結果

欠陥の度合いによってアーク放電またはトラッキングが発生



部分放電

検査結果

異常なし
(通常使用される定格電圧5KV以上のシステム)



電流解析

検査結果

検査回路で抵抗値の上昇が表れる



紫外線

検査結果

異常なし
(通常使用される定格電圧5KV以上のシステム)

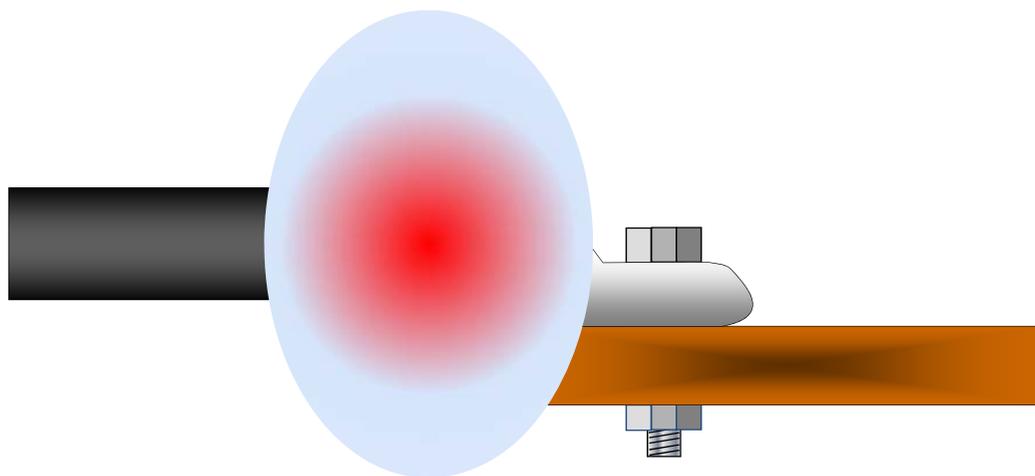


**視覚
外観検査**

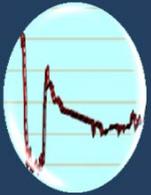
検査結果

極端な場合、ケーブルに熱による損傷が見られる

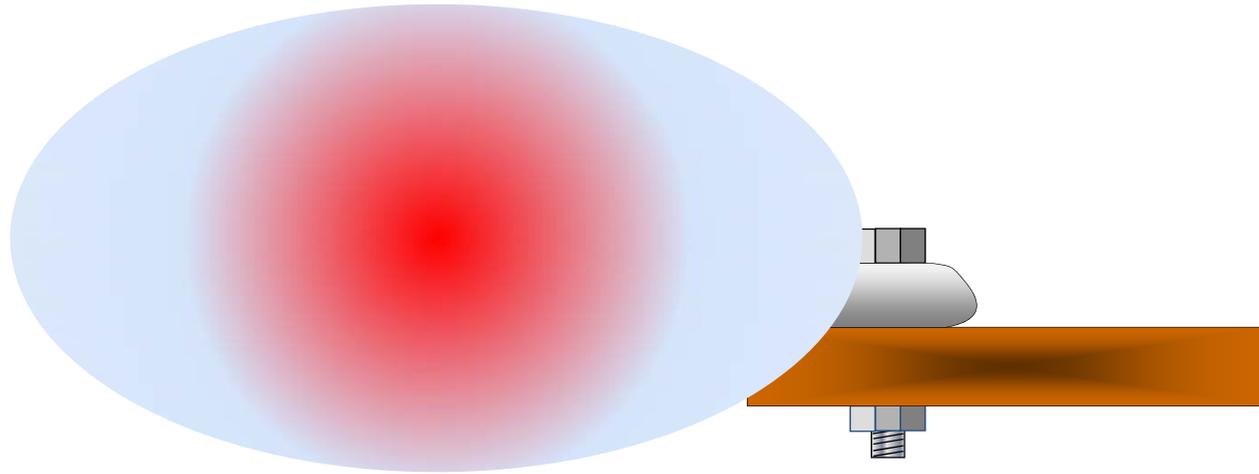
圧着端子の接触不良の場合



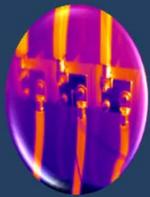
検査機器の測定結果

					
赤外	超音波	部分放電	電流解析	紫外線	視覚 外観検査
検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果
圧着端子とケーブルの接続部に熱が発生	欠陥の度合いによりアーク放電またはトラッキングが発生	異常なし (通常使用される定格電圧5KV以上のシステム)	検査回路で抵抗値の上昇が表れる	異常なし (通常使用される定格電圧5KV以上のシステム)	異常なし

ケーブルの絶縁不良の場合



検査機器の測定結果



赤外線

検査結果

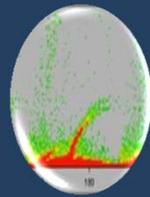
欠陥の度合いによっては熱は発生しない



超音波

検査結果

電圧によってはコロナ放電が発生する



部分放電

検査結果

定格電圧5kV以上のシステムでは過渡接地電圧 (TEV) が発生する



電流解析

検査結果

以上なし



紫外線

検査結果

定格電圧5kV以上のシステムではコロナ放電が発生する



可視
外観検査

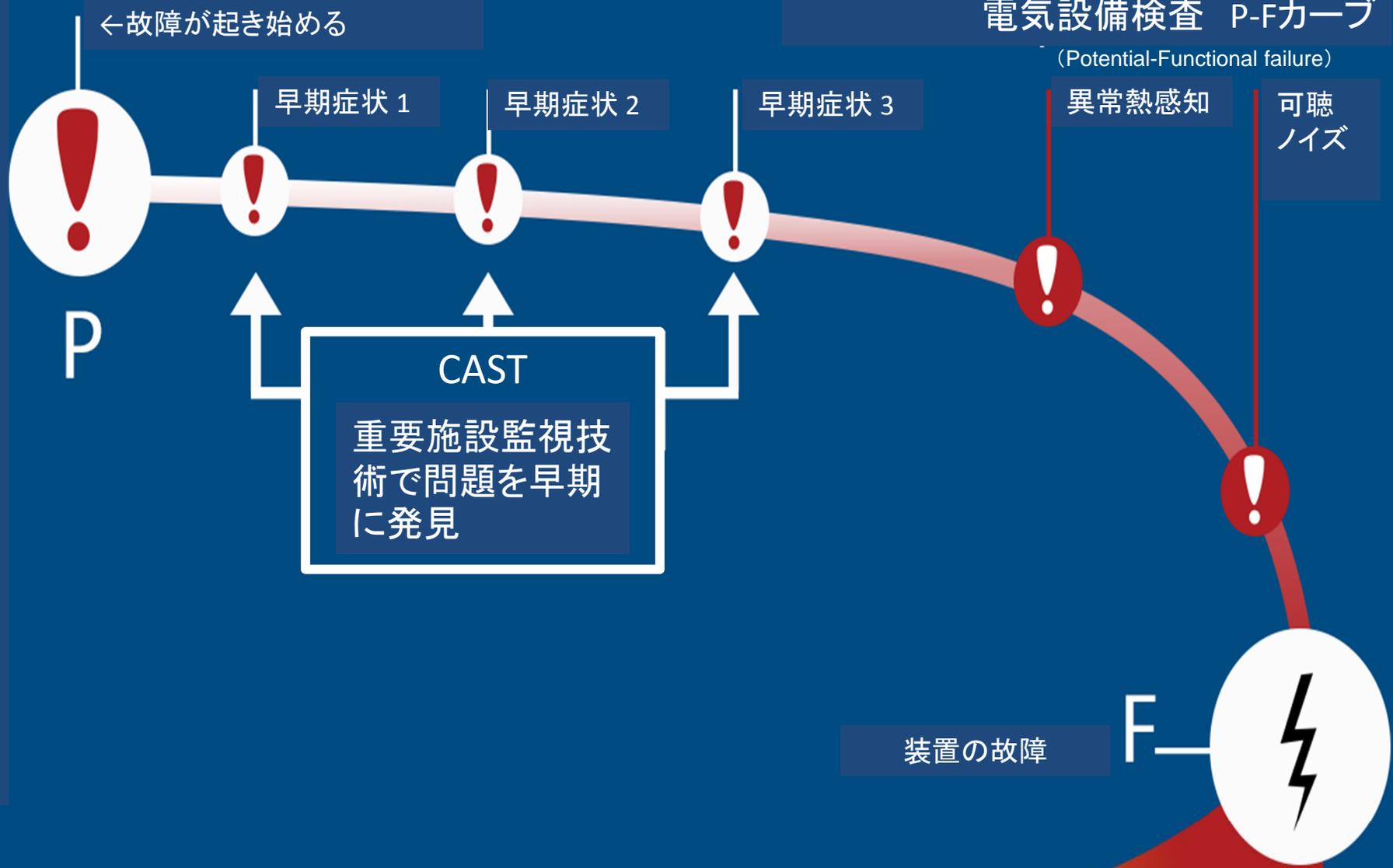
検査結果

極端な場合、部分放電による白色残渣が表れる

電気設備検査 P-Fカーブ

(Potential-Functional failure)

装置の状態(故障)



稼働時間

ステージ1 早期診断症状



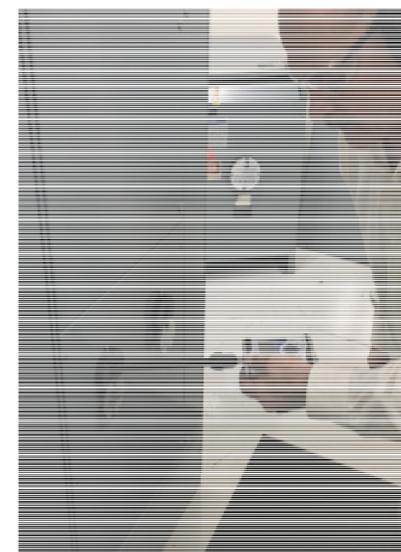
コロナ放電検知



電流解析検査で
抵抗値の多少の
上昇が表れる。



赤外面像ではま
だ異常は検出さ
れない。



EMSDの使用：
赤外ウインドウ、
超音波検出
ポート等

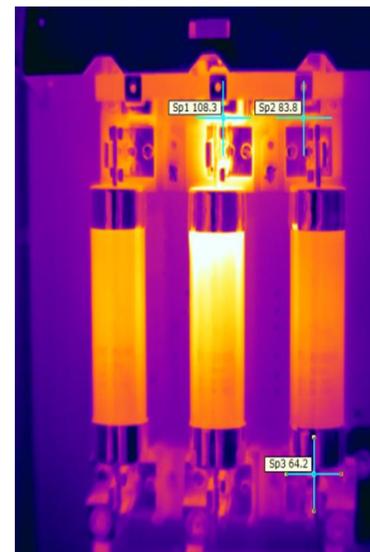
ステージ2 早期診断症状



トラッキング
放電検出



電流解析検査で
抵抗、電圧に異
常が表れ始める。



赤外画像で異常
が表れ始める。



EMSDの使用：
赤外ウインドウ、
超音波検出
ポート等

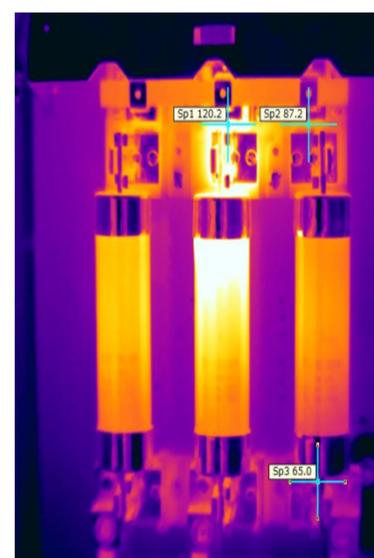
ステージ3 早期診断症状



アーク放電検出



電流解析検査で抵抗、電圧異常の悪化が継続。早急な修理対応が必要。



熱画像の異常が悪化。早急な修理対応が必要。



EMSDの使用：
赤外ウインドウ、
超音波検出
ポート等

A person wearing a white hard hat and a high-visibility yellow safety vest over a denim shirt. They are covering their face with their right hand, suggesting a state of distress or contemplation.

メンテナンス時の
事故を減らすには

.....

設備装置への接触

装置が露出している場合、装置の一部に触れて、感電やアークフラッシュのような電気障害事故が起きる可能性があります。

- ドアの開閉時
- カバーの取外しや交換時
- 装置への接触時
- 内部のバリアの取外しや交換時
- スイッチやサーキットブレーカの操作時
- 工具や試験装置の使用時等



電気障害事故を防ぐために電気設備保守安全装置(EMSD)の使用をお勧めします。



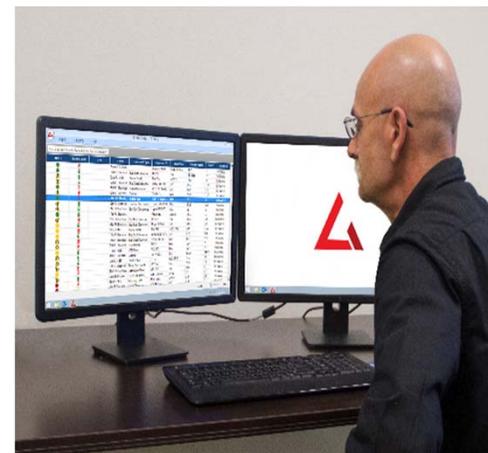
赤外線ウインドウ

円形/四角計等
各種赤外ウインドウ
可視/赤外/紫外線等
各種特注対応



超音波検出ポート

超音波検出用ポート
超音波検出センサー及び
外部出力端子の設置
(赤外線ウインドウに装
備されたものもある)



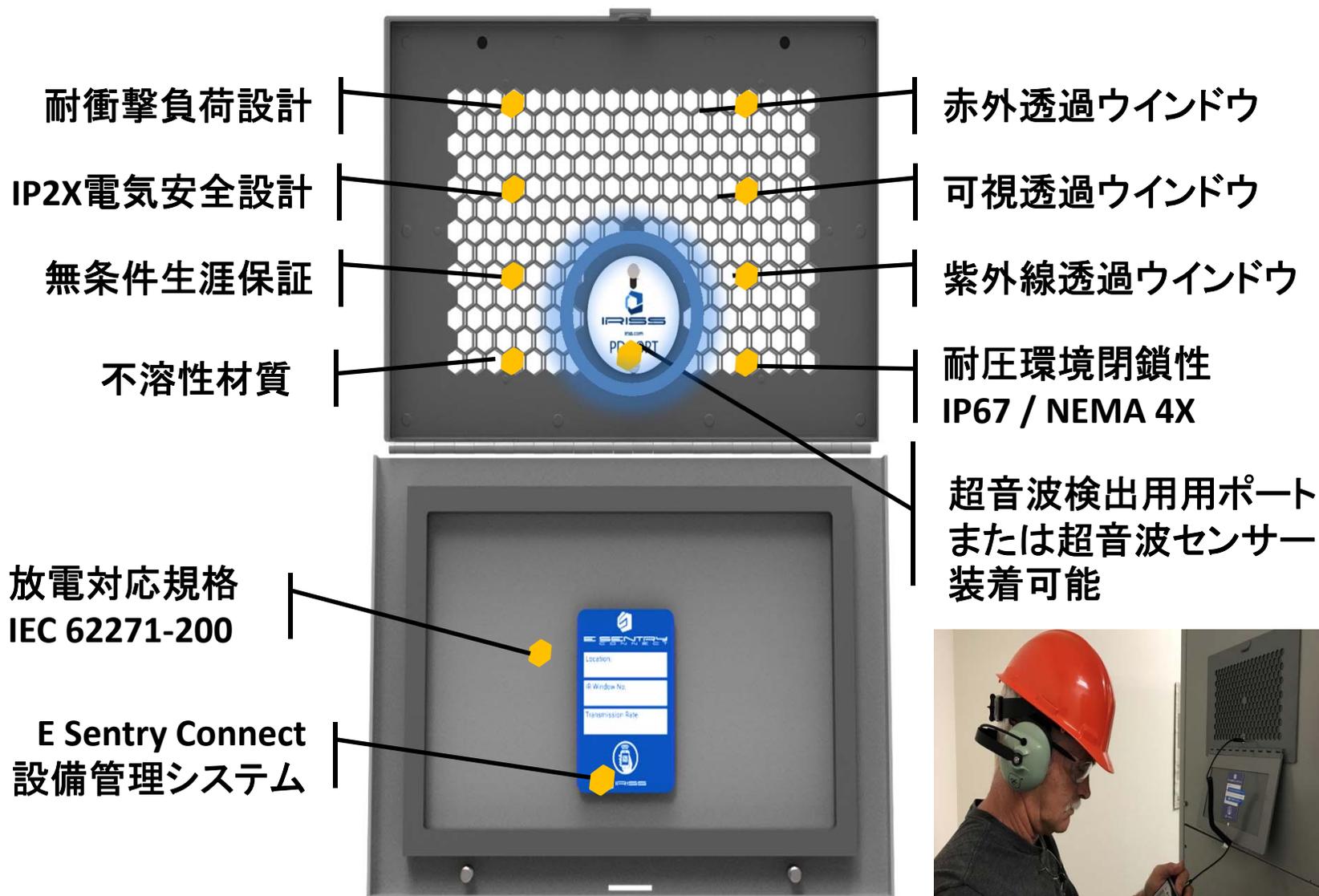
オンライン監視

温度監視、設備タグ、振
動解析、部分放電、電力
品質管理等

1) IRISS赤外線ウインドウ



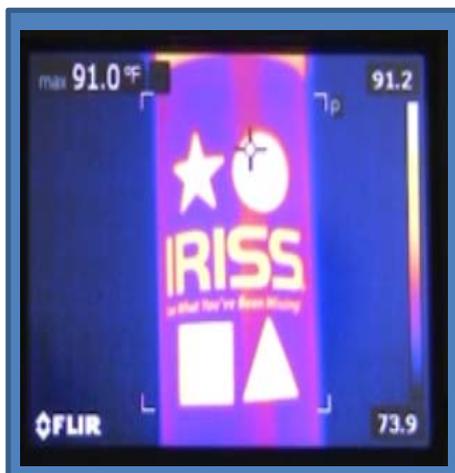
マルチテクノロジー赤外線ウインドウと 超音波検査用ポート



赤外線ウインドウ材質比較



赤外ウインドウなしで測定: 119.0 Deg F



VPFC IR Window
フッ化カルシウム
Calcium Fluoride Lens
(CaF₂)
91.0 Deg F
33% Loss



VPFR IR Window
不透明ポリマー
Opaque Polymer Grill
Lens
96.8 Deg F
23% Loss



VPT IR Window
透明ポリマー
Clear Polymer Grill
Lens
97.3 Deg F
22% Loss

2) 超音波検出装置 SONUS XT



仕様

検出周波数	40KHz
機能	超音波信号の検出可聴スペクトラム変換、サウンドレベル表示(dB), 電源オートオフ
表示器	バックライト付きLCD
コネクター	専用超音波プローブ用ジャック 3.5mm ステレオジャック
電源	単3電池(1.5V) x 2個
電池駆動時間	約24時間
動作温度	-10°C ~ +60°C
保管温度	-20°C ~ +60°C
耐環境性能	IP54
規格	2014/30/EU (EMC) 2011/65/EU (RoHS)
寸法	130mm(L) x 85mm(W), 30mm(H) (プローブ除く) AP50プローブ付き: 170mm(L) プローブ : 52mm(L), φ 22mm(
標準付属品	超音波検出器、プローブ、ステレオヘッドホン、キャリングケース、取扱説明書



スマホアプリでデータ転送



超音波検出装置 SONUS XT



用途と検出信号

- 配電盤、トランスフォーマ、モータ、プロセスコントロールパネル
 - ・トラッキング放電検出
 - ・コロナ放電検出
 - ・アーク放電検出
- オプションのパラボラアンテナで電柱の変圧器、絶縁器、遮断スイッチ
- 機械設備
 - ・ベアリングコンディション
 - ・ポンプの亀裂
 - ・ギアボックス
 - ・ポンプ・モーター

- 省エネ(漏れ検出、エネルギー監査)
 - ・エアコンプレッサー
 - ・真空装置
 - ・シール、ガスケット
 - ・コンデンサーチューブ
 - ・ハッチ
 - ・ボイラー
 - ・熱交換器
 - ・バルブ
 - ・スチームトラップ





SONUS PD (Partial Discharge)

- 部分放電(PD), 過渡接地電圧 (TEV)の検出
- Bluetooth内蔵
- 専用スマホアプリ



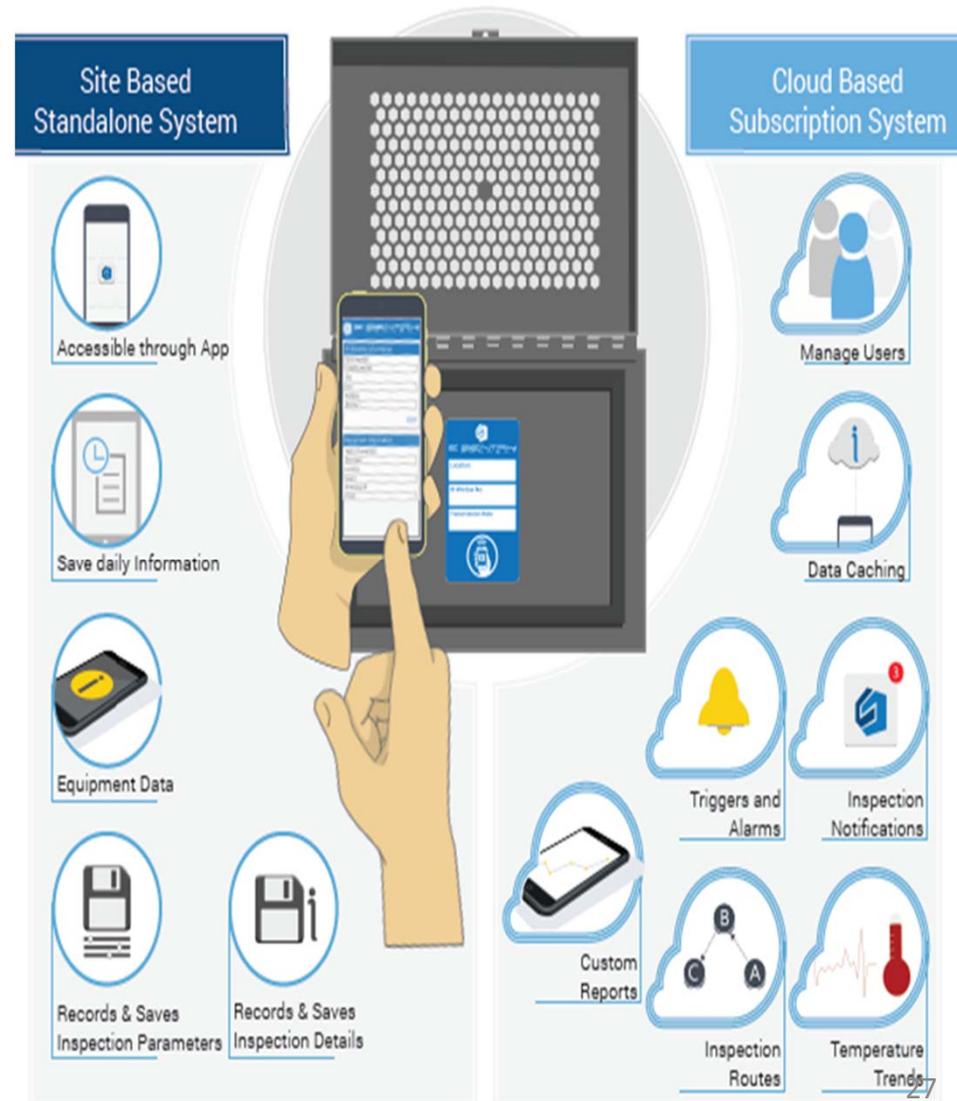
3) E Sentry Connect



状態監視記録用非接触(NFC)電子タグ



スマホアプリ(Android)で設備情報管理や赤外カメラ、超音波検出器等のデータの記録、読出、WiFiでCloudへ転送が可能。



4) ワイヤレス温度監視システム



配電盤内や機械装置内の異常温度上昇を検出し、コントロールセンターのPCや携帯電話に警報を自動送信！

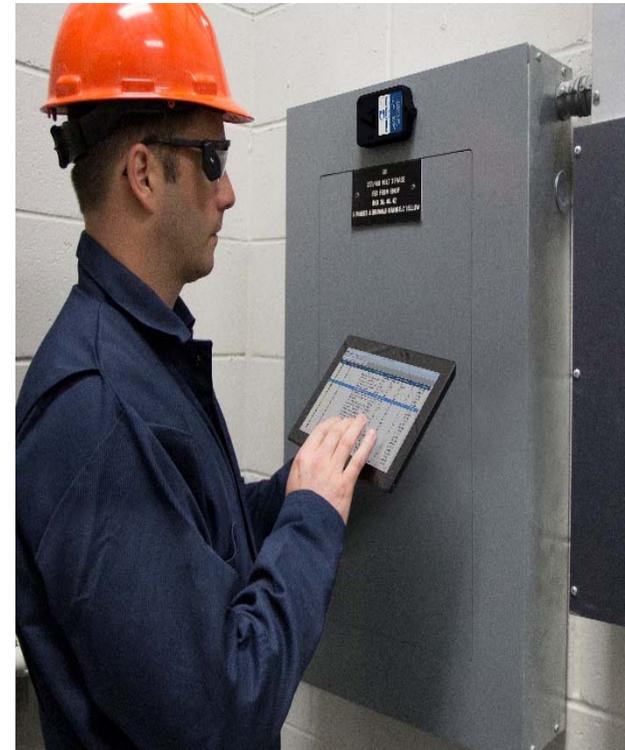
専用の屋外対応ケースに入れば 悪天候でも安定した計測が可能



「温度差(デルタ)」とは



- 一般的な温度計測システムや温度センサーは筐体の内部の1点の温度を監視しています。この場合筐体内温度の変化が内部電気設備により起こされたものなのか、あるいは環境温度変化により起こされたものなのか、わかりません。
- **IRISSのDelta T Alert センサーは、環境温度と筐体内部温度の両方を監視し、その温度差(デルタT)を算出しています。それにより突然の温度変化が外部環境の変化により生じたものなのか、あるいは筐体内部の異常によって生じたものなのか判断することができます。**
- 環境温度が上昇すれば筐体内部の温度も上昇します。両方の温度を監視することにより、温度上昇の傾向を把握し、筐体内の電気設備の異常による温度上昇時に、警報通知を行うことができます。



Delta T Alertの違い



- 環境温度と筐体内温度を計測した場合でさえ、それらの読取り値は他の要素によって影響されることがあります。筐体内部温度が何らかの異常のために温度上昇した場合、筐体周辺の環境温度も上がる可能性があります。見かけ上の環境温度が上がることにより真の問題を隠してしまいます。
- これらの状況の対策としてDelta T Alert システムはセンサー間の温度差を判断するために共通のベースライン上のセンサー間で最低温度を見つけることによって「環境温度」として採用します。



Delta T Alertの特徴



- 低価格で設備異常の早期警告可能
- 通信はZ-ウェーブ(920MHz)によるワイヤレスメッシュネットワークを採用
- センサーからゲートウェイまでの距離は最大90m、メッシュネットワークをONにするとセンサー同士が繋がれてセンサーからセンサーへの伝達で通信距離を延長することができます
- ゲートウェイ毎に230個のセンサーを使用可能
- ゲートウェイは最大10ヶ所設置可能のため最大2300個のセンサーを接続することが可能
- センサーは単3バッテリー3個で2~3年間動作可能
- 1日8回のデータ収録、レポート作成
- 警報の種類:
 - センサー自身の警報音
 - コンピュータシステムへの警報
 - e-mailによるテキストメッセージの送付



Data Transmission

The Delta T Alert™ sensors are wirelessly networked to the Gateway which is connected to your network. The system monitors the temperature readings from the sensors and the health of the sensors themselves to include their battery level as well as reporting back if a sensor is unresponsive.



Key Features



Battery Operated



Easy to Install



Environmentally Sealed - ENV Option



Custom Reporting Option



Wireless Connectivity



Emergency Alarm Notification



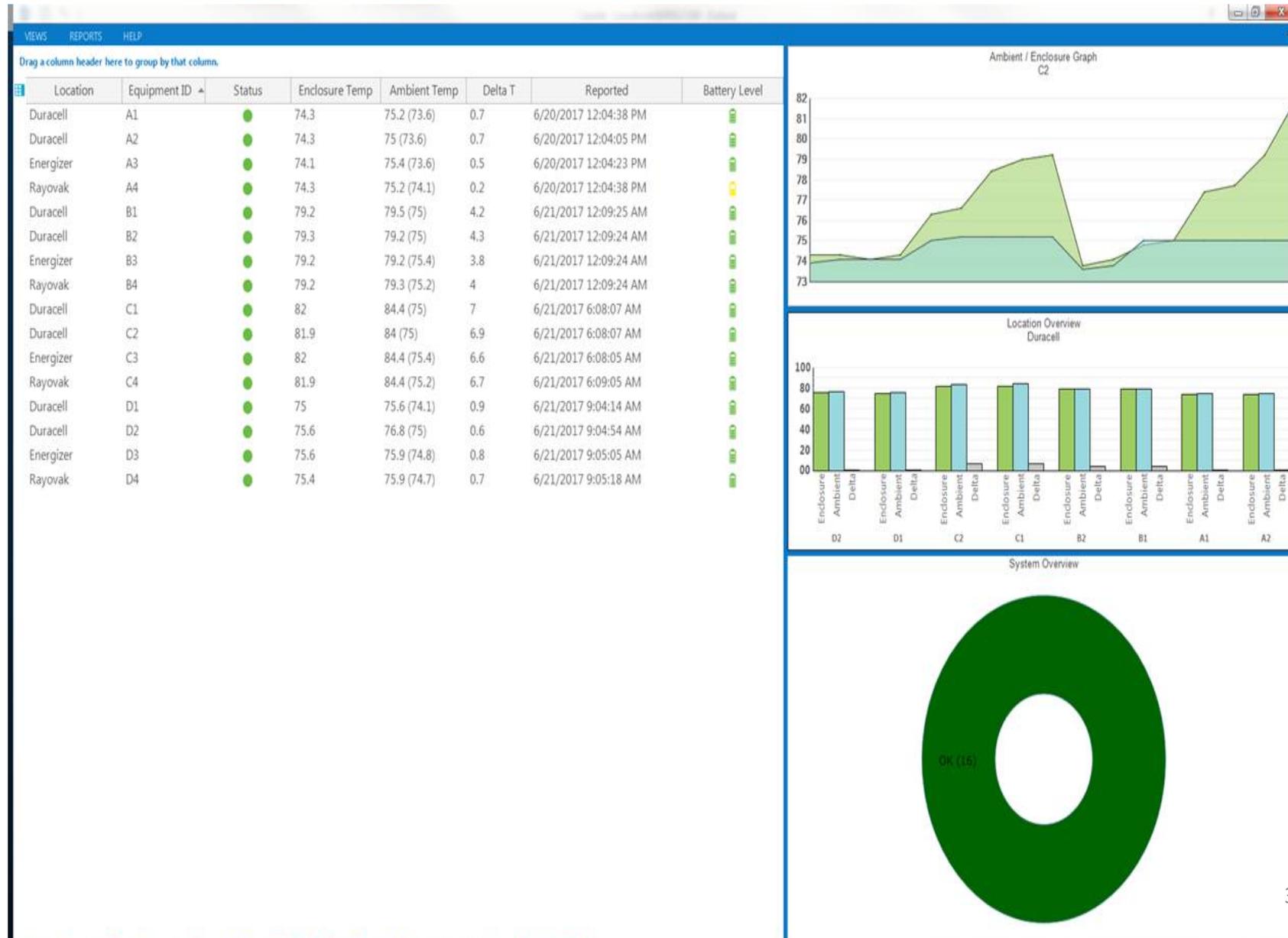
Tailored Scheduling



Temperature Sensors

PCモニター上の表示例

バッテリーレベルの表示もあり



1日最大8回の計測時間設定画面 設定時間外でも警報は発信

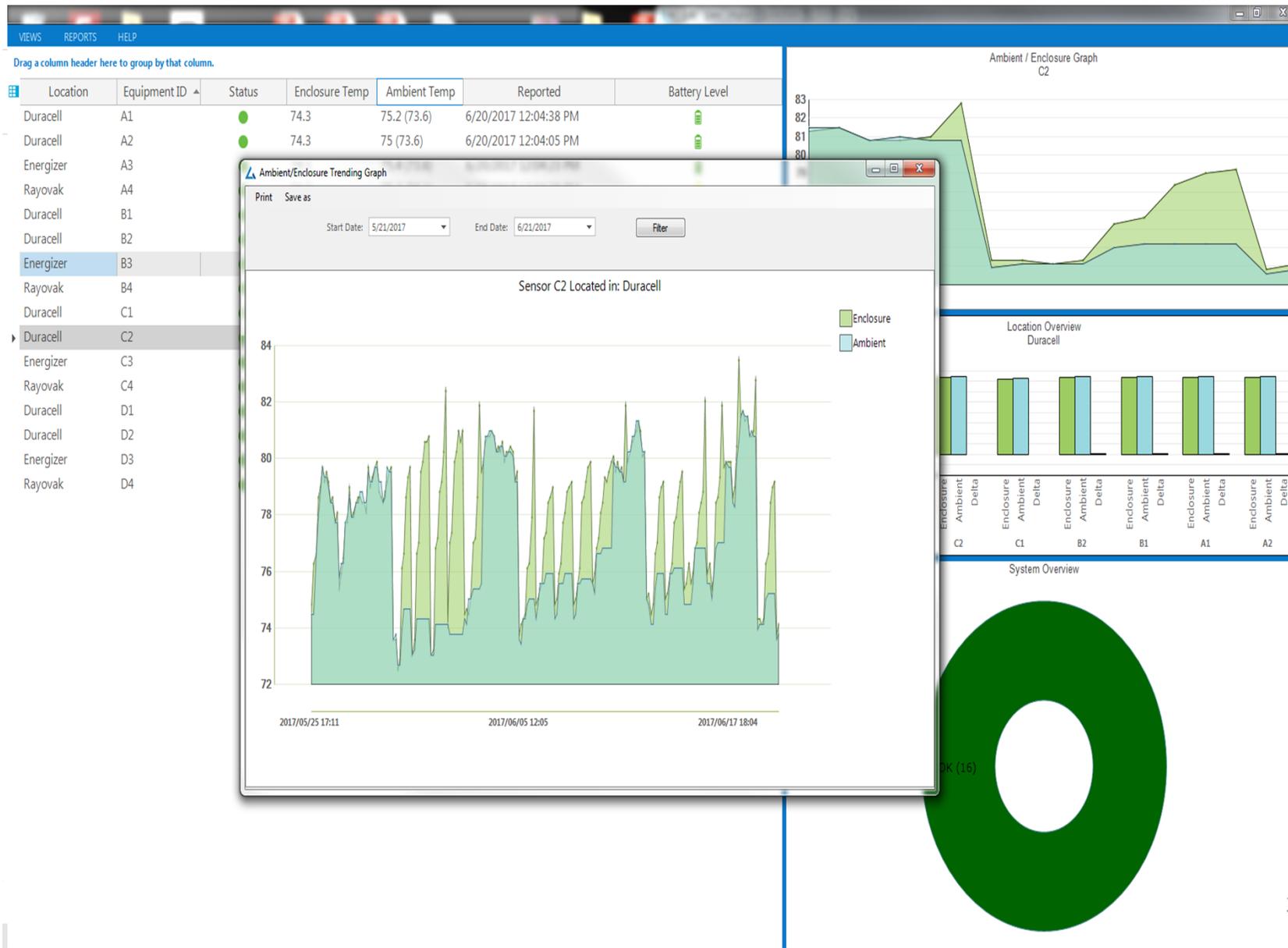


The screenshot displays the Delta T Alert software interface. On the left, a table lists equipment details:

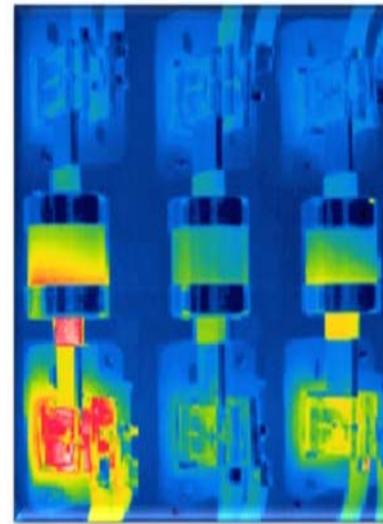
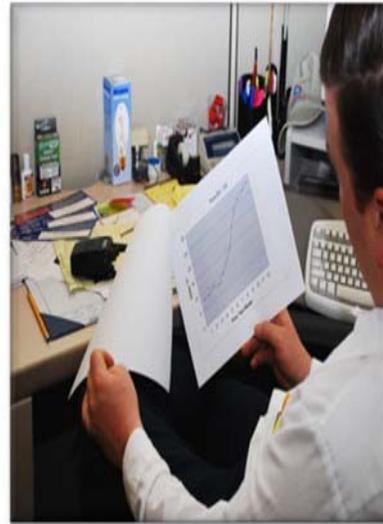
Location	Status	Equipment ID	Site	NodeID	Delta T	Battery Level
Duracell	●	A1		9	0.7	●
Duracell	●	A2		8	0.7	●
Energizer	●	A3		7	0.5	●
Rayovac	●	A4		6	0.2	●
Duracell	●	B1		10	0.5	●
Duracell	●	B2		11	0.5	●
Energizer	●	B3		12	0.5	●
Rayovac	●	B4				●
Duracell	●	C1				●
Duracell	●	C2				●
Energizer	●	C3				●
Rayovac	●	C4				●
Duracell	●	D1				●
Duracell	●	D2				●
Energizer	●	D3				●
Rayovac	●	D4				●

The top right shows an 'Ambient / Enclosure Graph C2' with a temperature range from 74 to 83. Below it is a 'Location Overview Duracell' bar chart. An 'Application Settings' dialog is open, showing eight measurement schedules (Schedule1 to Schedule8) with times ranging from 03:00 AM to 12:00 AM. The dialog also includes 'Email Notifications' (Elevated Delta T, Critical Delta T, Low Battery, No Communication) and 'Audible Alarm Options' (Enable Audible Alarm). At the bottom right, a 'System Overview' donut chart shows 'OK (16)'.

装置内部温度と外部環境温度の傾向 解析のためのグラフ表示



Delta T Alert オンライン監視システム



異常警報 → 解析 → 検査 → 修理

IRISS EMSDのシステムアップ



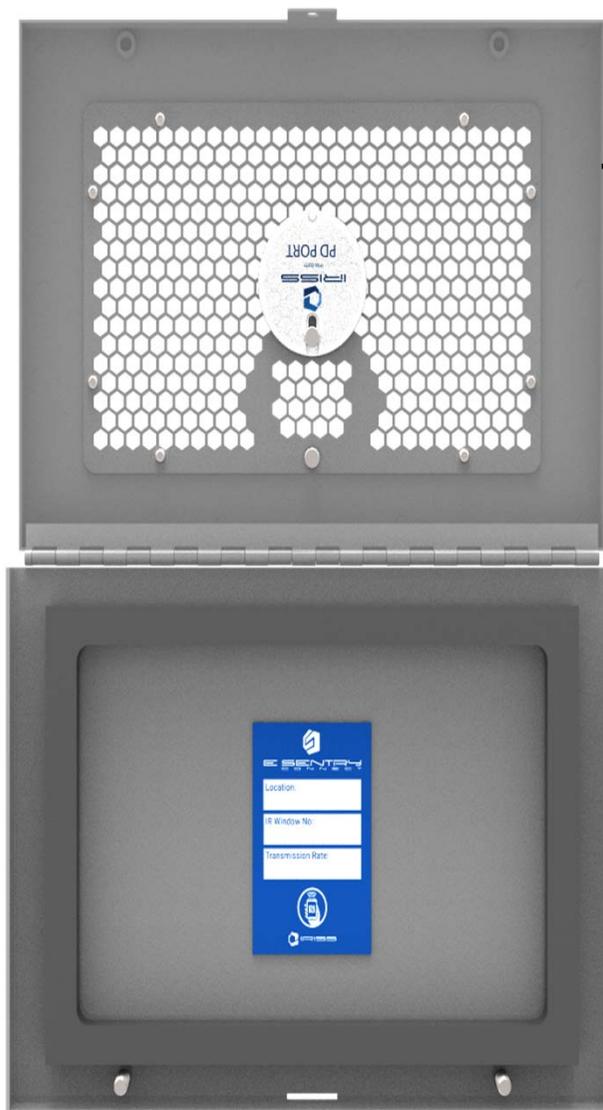
Delta T Alert Series
ワイヤレス温度・湿度監視システム(バッテリー駆動)

Delta T Alert Pro Series

ワイヤレス温度・湿度監視システム
(USB電源駆動)
C/T, T/C, 電圧入力等10chのセンサー入力ユニット装着可能



Delta T Alert Housing
IP67 環境対応室外用ハウジング



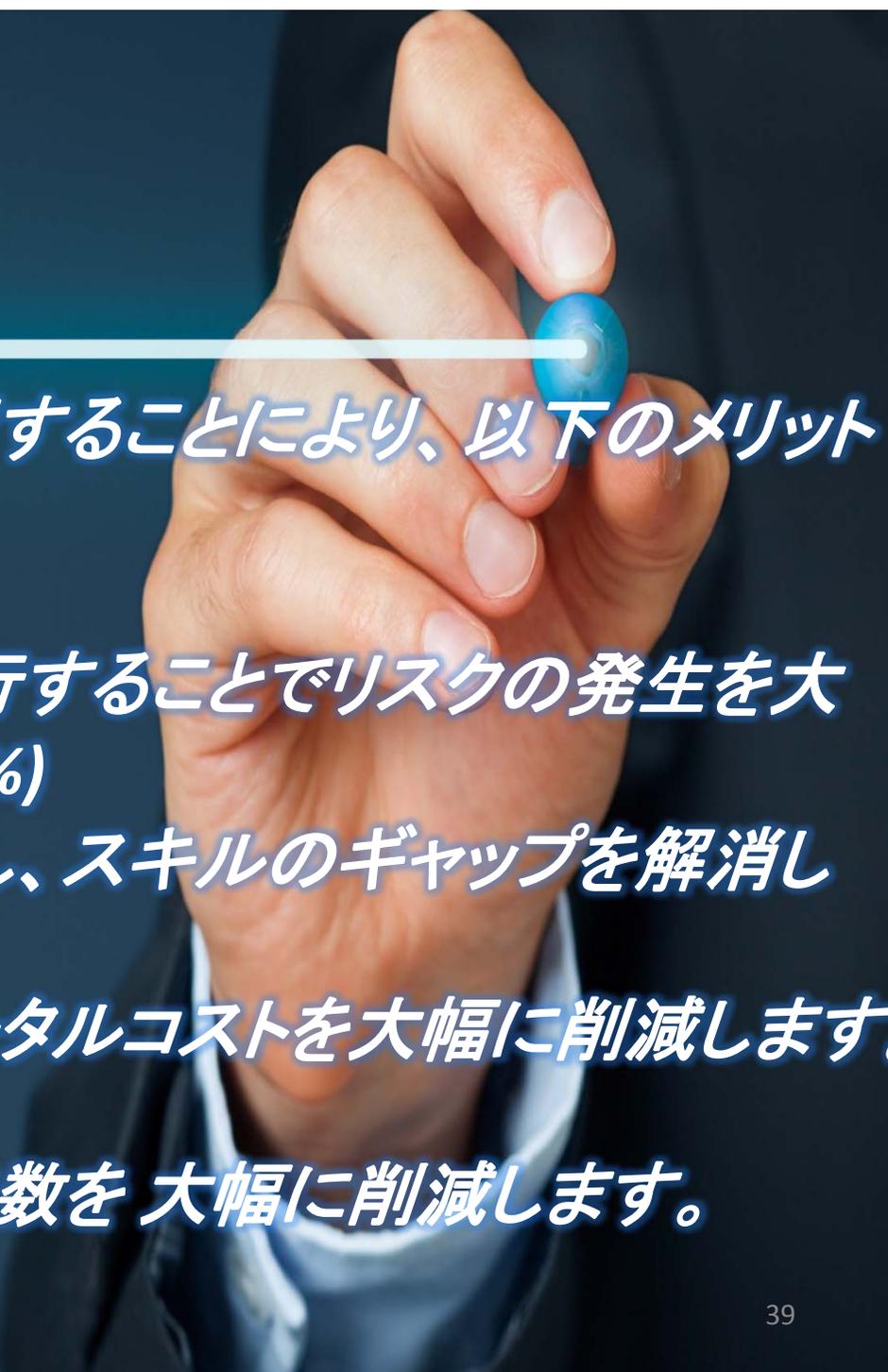
赤外線ウインドウとその他EMS Dとのシステムアップ

Sonus Sensor Series

超音波マイクロホンセンサーを赤外ウインドウに装着し、外部出力端子にSonus XT超音波検出器を接続し、配電盤のドアを開けることなく、配電盤内部の超音波を検出することができます。



Summary

A close-up photograph of a hand in a dark suit jacket holding a small, translucent blue ball between the thumb and index finger. The background is dark and out of focus.

EMSD CASTプログラムを利用することにより、以下のメリットを得ることができます。

- CAST/PMプログラムを施行することでリスクの発生を大幅に削減できます。(～66%)
- 検査プログラムを簡素化し、スキルのギャップを解消します。
- 間接費の削減により、トータルコストを大幅に削減します。(～75%)
- 稼働中の検査に要する工数を大幅に削減します。(～95%)

Summary

さらに、

- 不良箇所の検出を増やすことにより危険優先指数 (RPN) を大幅に削減します。
- ダウンタイムを縮小し稼働時間を増やすことでMTBF が大幅に改善します。
- 安全性が最大限に向上します。
- 稼働中の保守検査を簡略化し保守による障害事故を防ぎます。

WHEN? HOW? WHERE? WHO? WHAT? WHERE? WHAT? When? WHERE? What? Where? ANY QUESTIONS? What? When? What? When? Why? WHEN? When? Where? WHAT? When? What? WHEN? Why? WHERE? When? HOW? Why? HOW? When? Why?

製品をご覧になりたい方は「マッキースリーエム/IRISS」ブースへお立ち寄りください。

ブースNo. 1C-03