

# アプライアンス・通信分野

AE 製品 M2M・IoT

シンワプラス

こんないいもの

き裂・摩耗・腐食・放電をいち早く捉える

## AE法 (アコースティック・エミッション)

AE法とは、き裂の進行や摩耗、腐食、放電によって発生する、高い周波数をもった音響信号“弾性波”を捉えて、機器や設備の状態を診断する技術のこと。対象物を動作中に、非破壊で評価できるのが大きな特長です。

## AE法の可能性を広げる小型&無線化デバイスが登場！

AEセンサ



音響信号  
“弾性波”を検出

送信機



AE センサで検出した  
信号を分析し、結果を送信

受信機



送信された  
AEのデータを受信

PCユーザソフト



受信した情報を  
管理・解析

# AE法について

## アコースティック・エミッション(Acoustic Emission)とは

アコースティック・エミッションは、材料が変形したり、き裂が発生したりする際、材料が内部に蓄えていた歪エネルギーを、高い周波数をもつ音響信号“弾性波”として放出する現象です。この“弾性波”を検出し、評価するAE法によって、材料内の欠陥の進行を非破壊で把握することができます。

## AE信号の特徴と評価方法

### 突発型

**発生源:** き裂進展、材料の変態等

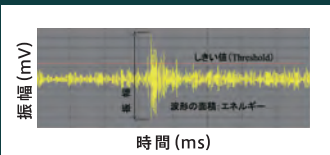
**波形形状:** 立ち上がりが急激

**発生数:** き裂の進展数と相関

**振幅:** き裂の進展距離と相関

**エネルギー:** き裂の面積と相関

**周波数:** 材料ごとに特徴が異なる



### 連続型

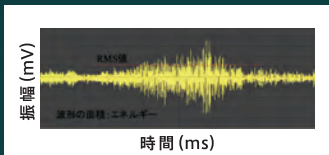
**発生源:** 摩擦・摩耗等

**波形形状:** 連続信号

**RMS (実効値):** 摩擦力、摩耗係数と相関

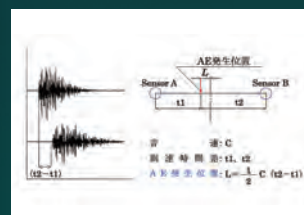
**エネルギー:** 摩耗体積と相関

**周波数:** 材料ごとに特徴が異なる



### 位置標定

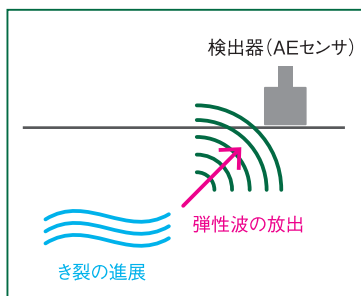
AEセンサと発生源の相対距離で到達に時間差が発生するため、下記計算式により発生位置を特定可能



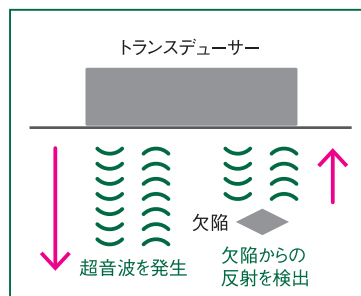
## 弾性波を捉えるAE法と超音波探傷検査の違い

非破壊検査の中でも広く知られている方法に超音波探傷検査(UT)があります。超音波探傷検査では、入射した超音波の欠陥での反射を検出して、その欠陥の大きさや位置を評価します。従って、局所的な欠陥しか検出できません。AE法では、き裂の進行等により発生する弾性波を捉えて評価するため、広範囲な欠陥を1つのセンサで検出することができます。

### AE法



### 超音波探傷検査



# さまざまな現場で活用されるAE法



## 回転体

歯車や軸受等のはく離や潤滑不良、軸のき裂進展、メカニカルシールの劣化を評価することが可能



## 製品の品質評価

プレス製品やICチップ、射出成形品等の加工中にき裂(割れ)を評価することが可能



## 溶接

AEのエネルギーと溶け込み量に相関。レーザー溶接・アーク溶接・抵抗溶接の良否を評価することが可能



## 放電

放電現象が生じた場合、変圧器やケーブル、モーターなどを稼働中に監視可能。放電量とAEのエネルギーに相関



## 腐食

腐食進行量とAEのパラメータに相関。タンクや配管、その他の腐食の進行を評価することが可能



## インフラ設備

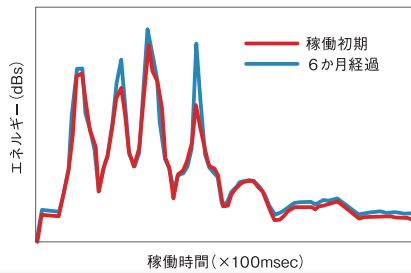
橋梁・道路・トンネル等のき裂の進展の評価、および斜面等のき裂、すべりの進行を評価することが可能

# AE法による弾性波の検出例



## 回転体 ロボット減速機の診断

ロボットの減速機に異常が進行するとエネルギーが増加  
動作不良となる前にエネルギーの変動が発生



## 溶接 レーザー溶接の溶け込み量の評価

溶接の溶け込み量とAEのエネルギー量に相関  
発生したAEのエネルギー量から溶接の良否を判定

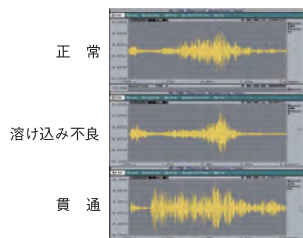


Fig.2 レーザー溶接時のAE波形

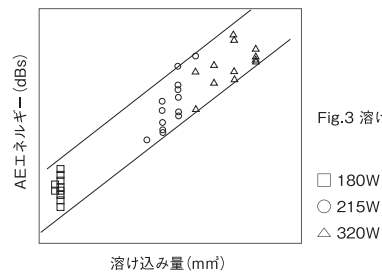
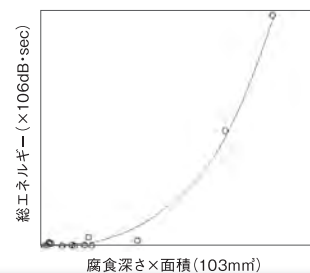
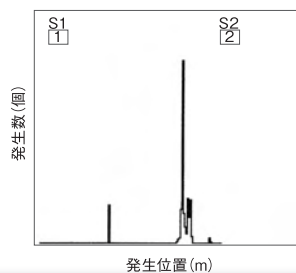
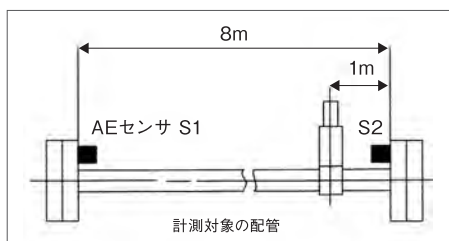


Fig.3 溶け込み量とAEの関係



## 腐食 配管の腐食評価

配管の腐食進行量とAEに相関  
位置評定を組み合わせることにより、腐食進行量と腐食位置を特定可能



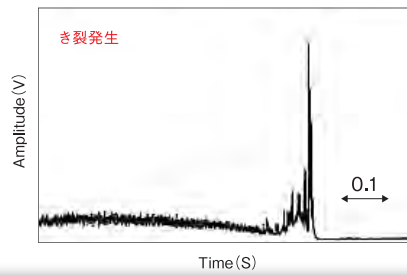
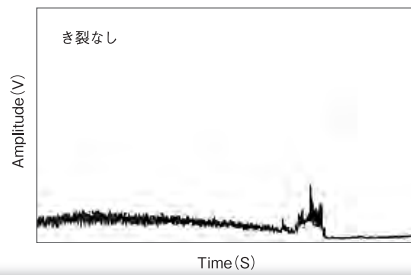


## 製品の品質評価

大型プレス機製品品質の遠隔監視

加工時にはいつも一定のAEが発生

製品やプレス機自体にき裂が発生するとパターンに変化が表れる



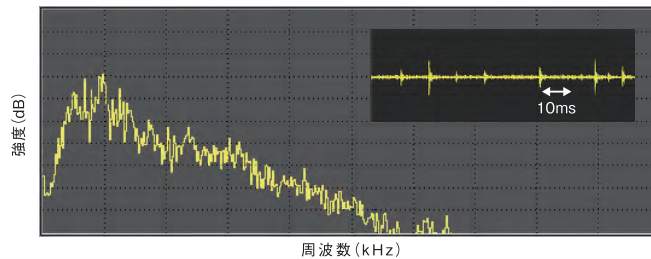
## 放電

変圧器の放電の評価

変圧器の部分放電により広帯域のAEが発生

また、放電量とエネルギーにも相関

放電により発生したAEの特徴

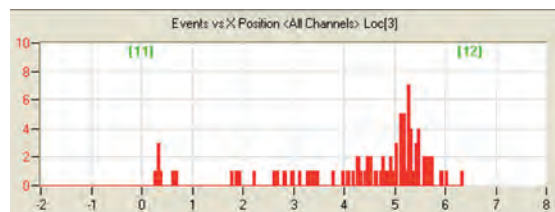
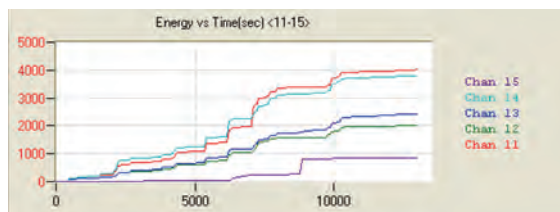


## インフラ設備

橋梁のリモート評価

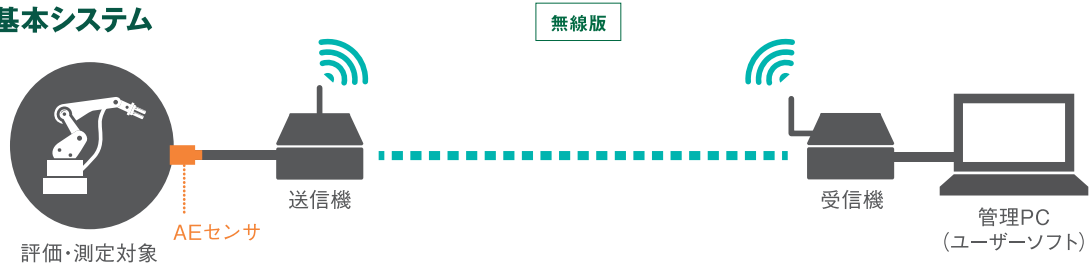
溶接部や構成する部材のき裂進展・き裂の存在を評価

リモートによる常時監視も可能

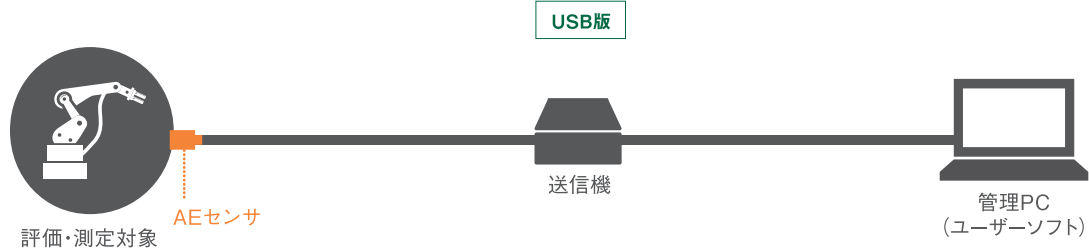


# 小型化・無線化によって広がるAE法のシステム

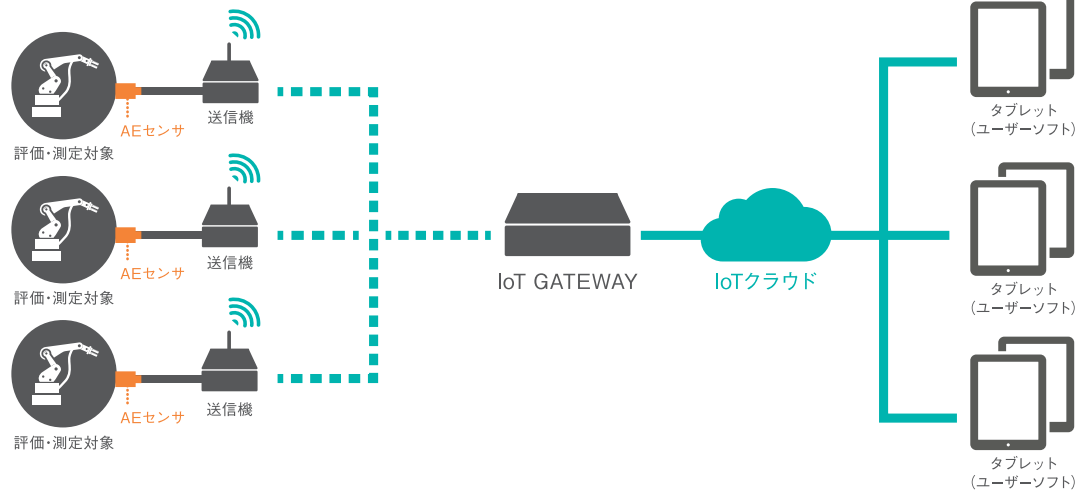
## 基本システム



## USB版



## IoTへの応用



### 小型化・無線化で実現

AE製品の小型化・無線化によって、複数の評価・測定対象に設置できます。有線では設置が困難な箇所にも使用できて、遠隔監視・遠隔操作も可能に！

### M2MからIoT・CPSへ

現場のAEデータをインターネットで活用できます。製造・設備環境の故障予知、安定運用に寄与します。

# 日本フィジカルアコースティクスと業務提携

信和産業は2015年より、AEの世界的トップメーカーを擁するMISTRASグループの日本法人「日本フィジカルアコースティクス株式会社」と業務提携を行い、AE法の活用によって安全・安心な環境を支援する技術提供に取り組んでいます。2社によるものづくりビジネスによって社会に貢献し、皆様と共にさらなる成長を目指していきます。

～製造は共創のイノベーションへ～



信和産業株式会社

## 日本フィジカルアコースティクス株式会社について

「Physical Acoustics Corporation (PAC)」は1978年の創設以来、AEのトップメーカーとしてAE技術において常に世界をリードしてきました。2005年、アメリカ・ニュージャージー州プリンストンにMISTRAS Group, Inc. を設立。世界各地約20箇所にサービス網を持ち、常に世界の最新情報を入手して、最先端のAE法・非破壊検査・試験装置技術を開発しています。

現在、日本フィジカルアコースティクス株式会社は同グループの日本法人として、東京・大阪を拠点に事業を展開。AE関連センサ、システム開発・製造・販売、フィールド試験サービスを世界に展開し、超音波探傷(UT)試験、渦流探傷(ET)試験装置をはじめとする、各種非破壊検査システム、検査治具も提供しています。



<http://www.pacjapan.com>

2017年1月 新規開催

# 第1回 ロボデックス

## ロボット [開発]・[活用] 展

<http://www.robodex.jp>

会期 2017年1月18日(水)～20日(金)

会場 東京ビッグサイト

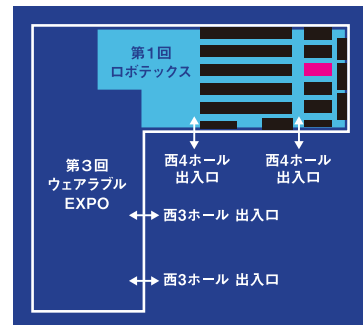
同時開催 ネブコン ジャパン2017  
オートモーティブ ワールド2017など

主催 リード エグジビション ジャパン (株)

後援 ロボット革命イニシアティブ協議会

### 「第1回 ロボデックス -ロボット [開発]・[活用] 展-」出展のご案内

産業用・サービスロボットから、ロボットの開発技術、IT、AI技術までロボット社会の実現を促進するあらゆる技術が一同に集う「第1回 ロボデックス -ロボット [開発]・[活用] 展-」に出展いたします。出展社は160社、同時開催される関連15展で2,270社が出展し、日本中・世界中から関連企業・開発者が来場する大規模な展示会です。当社主催のセミナーも開催いたします。ご来場の際は、是非当社ブースにお立ち寄りください。



西ホール2階

西4ホール

ブース番号: **W27-47**

### 最新の製品・技術情報のセミナーを開催!

#### 「ロボット・生産設備の異常検知・故障把握に有効なAE法とは?」

信和産業 & 日本フィジカルアコースティクス

1月18日(水) 14:20 - 14:50 / 19日(木) 16:00 - 16:30

※無料。事前申込不要。受講ご希望の方は展示会場内の特別スペースまでお越しください。



SHINWA

私たち信和産業は東京・渋谷で創業43年

半導体商社からはじまり、試作・調達に強い製造・開発サービスをご提供しています。これらのチカラを活かし、お客様の身近な“ものづくりビジネス”を支えています

[www.sws-kk.co.jp](http://www.sws-kk.co.jp)