

製造工程の異常を早期検出、生産設備のメンテナンスなどの用途に

AEアナライザ AE9702S / AE9702 / AE9701



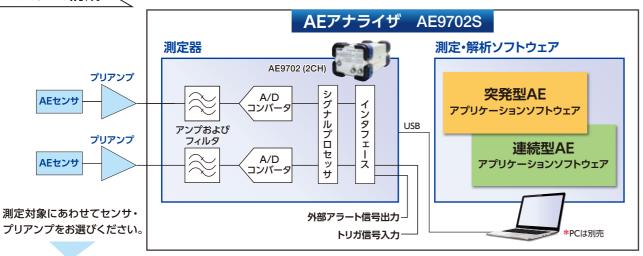
AEアナライザ **AE9702S**

測定器と測定・解析ソフトウェアを組み合わせて、AE信号を解析するシステムです。

摩擦・摩耗などにより発生する"連続型AE信号"、亀裂・破損などによる"突発型AE信号"を解析する 2種類のアプリケーションソフトウェアを用意しています。

センサからのAE信号を増幅・フィルタリングしてPCへ転送し、リアルタイム波形表示、STFT (短時間フーリエ変換)表示、特徴量の抽出や位置標定などが可能です。

システム構成 〜



AEセンサ

様々な測定シーンに対応する 豊富なセンサをご用意。

- ●共振/広帯域
- ●高温用、防水・防油
- ●プリアンプ内蔵



▶AE用プリアンプ

AEセンサで捉えた信号を増幅する 小型プリアンプをラインナップ



● センサの周波数帯域にあわせて



測定器

センサからのAE信号を、適切に増幅・フィルタリングしてPCへ転送します。 AEセンサに加えて、加速度センサで多様な評価が可能です。

- 高時間分解能 原波形収集 最大4MS/s (1チャネル出力時)
- アンプおよびフィルタを内蔵 利得 最大60dB、遮断周波数可変ローパスフィルタ/ハイパスフィルタ
- 様々なセンサに対応
- AEセンサ、プリアンプ内蔵加速度センサ、ラインドライブ型プリアンプ
- AEセンサで故障の予兆を検知し、加速度センサで故障直前をモニタ することも可能
- 2チャネル入力 (AE9702)
- 小型軽量 質量 約1.4kg



AE9702



アコースティック エミッションとは?

固体が変形または破壊する際には、ひずみエネルギーを音波(弾性波)として放出します。 この弾性波をAEセンサで検出し信号処理することで、破壊過程の評価が可能になります。

~数MHz

●AE信号は10 kHz~数MHz

耐ノイズ性

高感度

- ●高域信号を検知できるので、低域の環境ノイズに強い
- ●正常状態から故障までのわずかな変化をセンシング可能

製造設備におけるAEの活用例

製造設備の摩耗や亀裂、故障などを非破壊で検知することができます。 ●ベアリング ●ギア ●ロボットアーム ●ダイシング

●成型機の金型や鋳型 ●圧延機、輪転機 など



AEアナライザ AE9702S / AE9702 / AE9701

測定・解析ソフトウェア

突発型AE

亀裂の発生や進行に伴い放出される突発型AE信号を抽出し、累積発生数や立ち アプリケーションソフトウェア

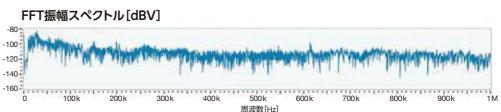
突発型AE信号の解析に。破壊などの過程を統計的に評価。

亀 裂

破損 上がり時間などの統計処理を行うことで、現象を詳細に解析することができます。

- 測定器の制御、信号収録
- ●突発型AE波形を抽出
- 特徴量のリアルタイム表示
- ●位置標定
- 2つのセンサへの信号到達時間差から発生源を位置標定
- ●波形ビューア 抽出した原波形をリアルタイム表示
- 保存済みデータの再解析
- 保存した突発型AEデータを読み出し、各種条件を変更して再解析
- 連続型AEアプリケーションソフトウェアで取得したデータから、 突発型AE波形を抽出・解析・保存が可能

特徴量のリアルタイム表示



AE累積発生数

選択した突発型波形の周波数 成分分布。

縦軸はリニアスケールまたは ログスケール表示可能です。

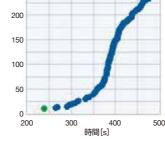


200 周波数スペクトル分布図の

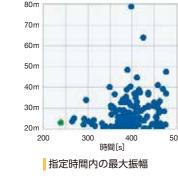
全面積を等分する周波数

エネルギー[V²]

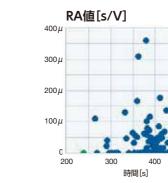
指定時間内のAE波の

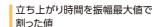


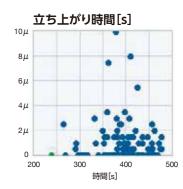




AE振幅最大值[V]







振幅しきい値を超えてから最大振幅値

位置標定 -

70μ 5011

40μ

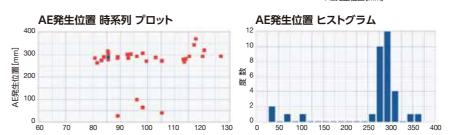
30μ

20 u

200

AE発生位置プロット





測定例 金属棒の曲げ

- ●アルミの棒(40cm)の両端にセンサを 取り付けて折り曲げる。
- 30cm付近の脆弱な箇所から、AE 信号が集中的に発生している。

AE発生位置[mm]

連続型AE

アプリケーションソフトウェア

連続型AE信号の解析に。

摩擦・摩耗、漏洩などの現象を連続的に観察。変形・破壊過程の詳細な観測が

漏洩

摩擦·摩耗

- 測定器の制御、信号収録
- ●STFT(短時間フーリエ変換)機能
- ●特徴量のリアルタイム表示

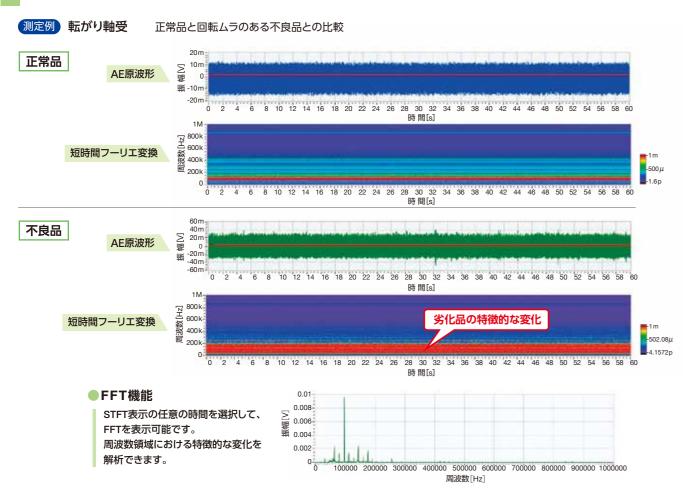
●波形ビューア

取得した原波形を連続して観察可能

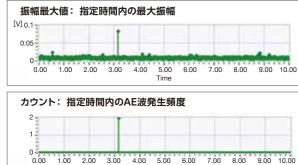
保存済みデータの再解析

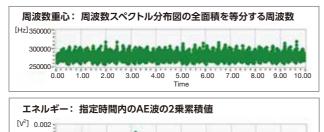
保存したデータを読み出し、各種条件を変更して再解析

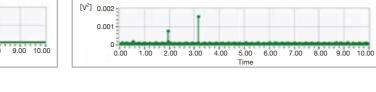
STFT (短時間フーリエ変換)機能



特徴量のリアルタイム表示

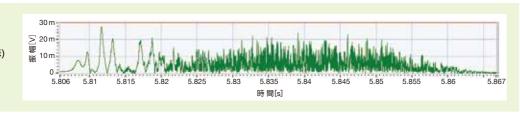






測定例 金属の摩擦波形

包絡線検波波形(エンベロープ波形)



測定事例

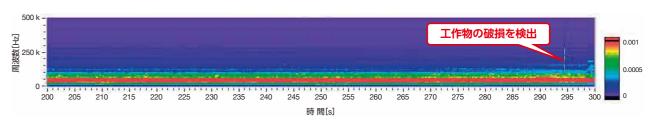
切削加工における工作物の監視

切削加工は、短時間で効率よく仕上げることが求められます。短時間に強い負荷を加えるような加工条件では、損傷を与える懸念があります。効率のよい適切な加工条件を求めるため、加工状態を監視します。

連続型AE

連続型AEアプリケーションにより、工作物の加工状態をモニタリング

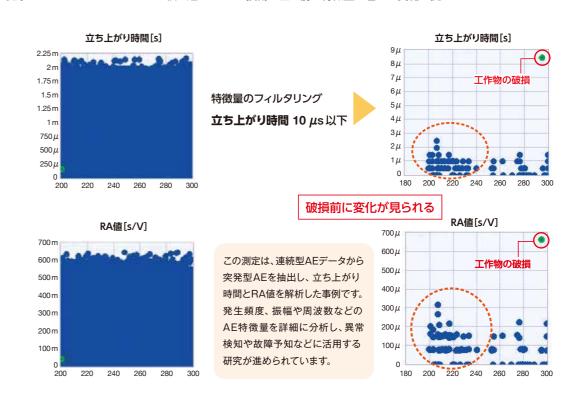
工作物が破損に至るまでのAE信号波形とSTFT (短時間フーリエ変換) を観察し、データを収録



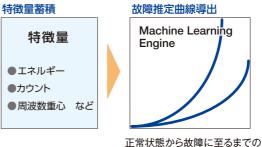
突発型AE

突発型AEアプリケーションによる評価

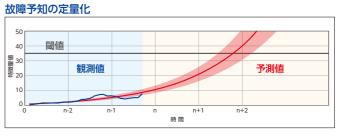
条件を設定して、突発型AE信号を抽出可能。また、微小な損傷状態も、各特徴量を評価することにより検出可能です。 収録したデータを、フィルタにより絞り込むことで、損傷に至る前に特徴量の著しい変化を捉えられます。



精密機械加工、材料開発、生産設備やインフラなどへの応用



正常状態から故障に至るまでの 過去のAE特徴量を分析し、 故障推定曲線を機械学習で導出。



推定曲線および観測値をもとに、故障までの推定時間をリアルタイムで 算出可能です。

3

AEアナライザ AE9702S

- 製品構成 AEアナライザ AE9702 (2チャネル)
 - 突発型AEアプリケーションソフトウェア
 - ■連続型AEアプリケーションソフトウェア

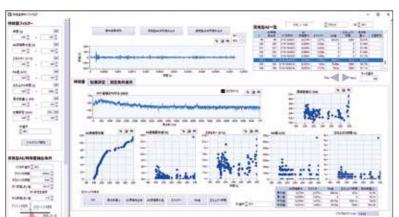
■突発型AEアプリケーションソフトウェア

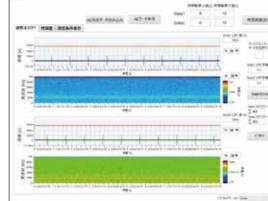
測定機能					
測定器本体制御	PCから測定器本体を制御				
AE波形の	出力の原波形に振幅しきい値を設定、突発型AE波形抽り				
抽出と解析	抽出波形から特徴量を分析・リアルタイムに表示および記録				
	特徴量 ·FFT ·周波数重心 ·累積発生数				
	・振幅最大値 ・エネルギー ・RA値				
	・立ち上がり時間				
位置標定	2つの入力の波形到達時間差から AE発生位置の標定				
波形表示(補助機能)	原波形をリアルタイムに表示				
解析機能					
突発型AE波形	保存した解析データを読み出し・表示				
解析データの	フィルタリング条件を変更し、再解析・保存可能				
読み込みと保存					
位置標定再算出	位置標定機能を有効にして、保存されたデータを読み出し・				
	再算出				
連続型AE波形からの	連続型AEアプリケーションソフトウェアにより保存された				
抽出·解析·保存	原波形から、突発型AE波形を抽出・解析・保存				
 動作環境 <mark>*1</mark>	OS: Windows 10 (64 bit)/Windows 11				
	ストレージ:SSD ディスクドライブ:DVD ROMドライブ				
	ストレーシ:SSD				

- *1 インストール時に LabVIEW 2022 Q3 runtime 64 bitがインストールされているかを チェック、検出できない場合は自動的にインストール
- *2 TDMSファイルは、NI社のファイルフォーマットです。

■連続型AEアプリケーションソフトウェア

測定機能					
測定器本体制御	PCから測定器本体を制御				
リアルタイム	出力波形のリアルタイムファイル保存(保存はTDMS形式、*2				
ファイル保存	最大記録時間はPCのストレージ容量に依存)				
波形表示	出力波形(原波形またはエンベロープ波形)とSTFT波形				
	をリアルタイム表示				
閾値の設定表示	出力波形データに閾値を設定し、超えた点を表示・記録				
	また、設定により外部EXT I/Oから警告信号出力(接点				
	出力)を行う				
特徴量の分析表示	出力波形から特徴量を分析しリアルタイムに表示・記録				
	特徴量 ・原波形 または エンベロープ波形				
	·STFT ·振幅最大値 ·カウント ·エネルギー				
	•周波数重心				
解析機能					
出力波形データの	出力波形データの指定範囲読み込み、およびCSV形式への				
読み込みと保存	変換と保存				
解析条件の変更	特徴量の算出条件を変更して,再解析や表示				
データ比較	2つのデータを個別に読み込み、出力波形や特徴量を比較				
動作環境*1	OS: Windows 10 (64 bit)/Windows 11				
	ストレージ:SSD ディスクドライブ:DVD ROMドライブ				





● 突発型AEアプリケーションソフトウェア

●連続型AEアプリケーションソフトウェア

AEアナライザ AE9701 / AE9702

製品構成

AE9701

- **AEアナライザ AE9701** (1チャネル)
- 連続型AEアプリケーションソフトウェア

AE9702

- **AEアナライザ AE9702** (2チャネル)
- 連続型AEアプリケーションソフトウェア

■測定器

■RF入力部

	AE9701	AE9702		
チャネル数	1	2		
入力形式	交流結合不平衡入力			
入力コネクタ	前面パネル、BNCレセプタク	טוי		
プリアンプ用電源	PRE15: ラインドライブ型プリ	アンプ用(+15 V / 20 mA以下)		
	PRE24:: ラインドライブ型プリ	アンプ用(+24 V / 20 mA以下)		
	DIR: AEセンサの直接接続用			
	C-PRE:定電流駆動型プリアンプ内蔵加速度センサ接続用			
	(5 mA / +24 V以下)			
入力インピーダンス	PRE15: 75 Ω(公称值)、PR	E24: 75 Ω(公称值)、		
	DIR: 100 kΩ(公称值)、C-PRE: 約30 kΩ(12 V DC,10 kHz			
最大入力電圧(公称値)	20 Vp-p			
信号グラウンド	筐体から絶縁 信号グラウンドと筐体間耐圧最大42 Vpk			
高調波歪率(THD+N)	-60 dB(周波数10 kHz、増幅部 0 dB設定)			
局調波金率(THD+N)	-60 dB(周波数10 kHz、増幅部 0 dB設定)			

■増幅部

利得	0 dB, 10 dB, 20 dB, 30 dB, 40 dB, 50 dB, 60 dB	
利得確度	±0.5%以下 (フィルタオフ、周波数10 kHz)	
周波数帯域	100 Hz ∼ 1.685 MHz	
	-3 dB ~ +1 dB(フィルタオフ、基準周波数10 kHz、	
	測定周波数100 Hz、1.685 MHz)	

■フィルタ部

遮断周波数	HPF: THRU, 20 kHz, 50 kHz, 100 kHz LPF: THRU, 100 kHz, 200 kHz, 500 kHz
	遮断周波数確度:±20 %以内(-3 dB)
減衰傾度	24 dB / oct

■AD変換部

サンプリングレート	24 MS/s
分解能	16 bit

■RF出力部(増幅およびフィルタ後の信号を出力)

	AE9701	AE9702		
チャネル数	1	2		
出力コネクタ	背面パネル、BNCレセプタクル			
最大出力	電圧:±2 V(無負荷時) 電流:±20 mA			
出力インピーダンス	50 Ω(公称值)			

■外部制御

EXT I/O	コネクタ:背面パネル、Mini-Dsub 15pin		
	トリガ入力、警告信号出力、トリガ有効出力 など		
USB	USB2.0 HighSpeed、USB-B コネクタ(背面)、CDC		

■出力波形

出力波形	原波形 または エンベロープ波形		
	(測定・解析ソフトウェアへ出力)		
サンプリング速度	最高サンプリング速度:		
および通過帯域	1チャネル出力時:4 MS/s/2チャネル出力時:2 MS/s		
	個別設定可能なサンプリング速度*1:		
	4MS/s(1.685MHz)、2MS/s(0.8425MHz)、		
	1MS/s(421.2kHz)、500kS/s(210.6kHz)、		
	250kS/s(105.3kHz)、125kS/s(52.65kHz)		

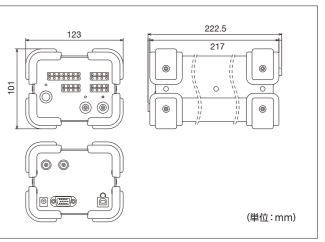
*1()内は各サンプリング速度における通過帯域の最高周波数です。

■一般事項

_ 13.4.3.7.	
電源	付属ACアダプタを使用
	電圧: AC 100 V ~ 230 V ±10% ただし、250 V以下
	周波数:50 Hz / 60 Hz ±3 Hz
	消費電力: 20 VA(AE9701)、30 VA(AE9702)*2
	過電圧カテゴリ:Ⅱ
ウォームアップ時間	30分
外径寸法	約123(W)×101(H)×217(D)mm 以下 ただし突起部除く
質量	約1.2 kg(AE9701) /約1.4 kg(AE9702)

*2 AC 100 V、RF IN開放、PRE24、最高サンプリング速度時

■外形寸法図 (AE9702)



AEセンサ

AEセンサは、対象となる測定物の材質や形状、使用環境、また解析の方法を考慮して最適なものを選択します。一般には、センサの共振周波数をAE信号の周波数に近づけて感度を向上させますが、波形解析の場合は、共振を抑えたものを使用します。

一般用AEセンサ 通常の実験室や工場環境における中・大型試料用の標準的センサ

型名		共振周波数	タイプ					
			Α	В	Е	S	U	US
AE-901		60 kHz	0	_	_	-	_	_
AE-901		70 kHz	_	_	0	0	0	_
AE-904		250 kHz		0	0	0	0	0
AE-905		290 kHz	0	0	0	0	_	_
AE-905		1 MHz	_	_	_	_	0	0
	形	直径(mm)	28	20	18	12	8.5	8
	状	高さ(mm)	30	20	18.5	40	22	15
	出力形式				不	俘		

[※]A,Bタイプは、プリアンプ内蔵。Aタイプには防油仕様、Sタイプには防油、防水仕様のセンサがあります。

特殊センサ 高温・低温など特殊な環境下で使用するセンサ

14777				
型名	共振周波数 / 周波数特性	備考		
AE 004 II 000	70 kHz	高温用(200 ℃ max.)		
AE-901-H-200	70 kHz	Φ 20 × t 25 [mm]		
		高温防水用(-20 ℃~+200 ℃)		
AE-900H-200-WP	250 kHz~1 MHz(±6 dB)	対水圧:6 kg/cm² (6 kg)		
		Φ 18 × t 20 [mm]		
AE-901DL-A	150 kHz	極低温用(77 K~350 K)フランジ付		
AE-901DL-B 150 kHz		極低温用(77 K~350 K)ホルダ付		

超小型AEセンサ 小さな試料や取り付け場所に制約がある場合に使用するセンサ

型名	共振周波数 / 周波数特性	形 状 (mm)	出力形式
AE-903N	350 kHz	φ3×t3	
AE-900M	300 kHz∼2 MHz	φ5×t3.2	不平衡
AE-900M-WB	1 MHz~4 MHz	φ5×t3.2	

広帯域AEセンサ 共振を抑えたセンサ、スペクトラム分析や原波形解析に使用

型名	周波数特性	形 状 (mm)	
AE-900S-WB	100 kHz∼1 MHz(±10 dB)	φ12×t40	
AE-900F1	200 kHz~1.3 MHz(±6 dB)	φ20×t20	
AE-900F2	300 kHz∼2.2 MHz(±6 dB)	φ20×t20	

センサホルダ Sタイプのセンサ専用のセンサ保持具(2タイプ)

型 名	取り付け方法
AE-991M	マグネット吸着
AE-991B	接着剤

※共振周波数/周波数特性は、絶対感度簡易校正法による参考値



AE用 プリアンプ

AE用プリアンプは、センサで検出したAE信号を測定・解析に必要なレベルまで増幅したり、不要な信号を取り除く役目を果たします。選択にあたっては、周波数帯域等がセンサに適合していることが重要です。また、形状や電源供給なども選択のポイントになります。

型名 / 品名	9913 AE用ローノイズプリアンプ	9916 プリアンプ	9917 プリアンプ	AE-912 プリアンプ
	♦ OFF	OF THE PLAN OF THE PARTY OF THE	ODF BIT PRANSPIRE	## ## ### ############################
周波数带域	100 Hz∼20 MHz	100 kHz∼1 MHz	2 kHz∼1.2 MHz	50 kHz~2 MHz
入力方式	不平衡片線接地	不平衡片線接地*2	不平衡片線接地	平衡差動(不平衡入力可能)
利 得 ハイパスフィルタ	40 dB	40 dB	20 dB, 30 dB, 40 dB切換、 0∼−10 dB連続可変	40 dB
	遮断周波数10 kHz 減衰傾度24 dB/oct	_	遮断周波数50 kHz* ³ 減衰傾度24 dB/oct	遮断周波数50 kHz 減衰傾度24 dB/oct
入力換算雑音	20 μVp-p以下	5 μVrms以下	5.5 μVrms以下(40 dB時)	5.5 μVrms以下
電源	単3電池8本または 低雑音直流電源 LPシリーズ* ¹	AEアナライザ AE9701/AE9702 または ディスクリミネータ AE9922から供給		
外形寸法(突起物を除く)	175×80×57 mm	17.8(φ)×52(L) mm	80×46×26 mm	124×70×30 mm
備考	*1 専用出力ケーブル(PA-001-3549)が必要	*2 入力端子には直流電圧が重畳	*3 10 kHz~700 kHzに変更可能	防滴構造採用

※このカタログの記載内容は、2025年9月30日現在のものです。

- ●お断りなく外観・仕様の一部を変更することがあります。
- ●ご購入に際しては、最新の仕様・価格・納期をご確認ください。



受付時間 9:30~17:30 (土·日·祝日を除く)

株式会社 エヌエフ回路設計ブロック

本 社・営業本部 〒223-8508 横浜市港北区綱島東6-3-20 045-545-8111

■ 東 北 022-722-8163 ■ 北関東 028-305-8198 ■関 東 03-6907-1401 ■ 東 京 045-545-8132 ■ 横 浜 045-545-8136 ■ 名古屋 052-777-3571

▼大阪 072-623-5341 ▼広島 082-503-5311 ▼九州 092-411-1801

https://www.nfcorp.co.jp/

■取扱代理店 -