

# **PACeline** シリーズ 圧電式力センサ

信頼できる計測・検査結果



# 制御の代名詞

HBMのPACElineシリーズは圧電効果に基づく力およびひずみの計測に特化した製品です。品質、工程監視のあらゆる面で最適なソリューションをスピーディに提供でき、検査や組立工程の監視、機能検査、テストベンチなどでの利用に最適です。



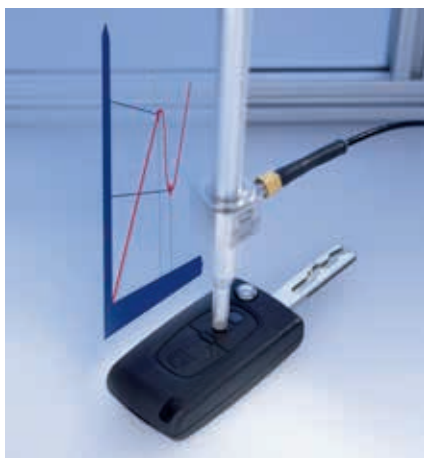
## 検査と試験

- センサ1台で多くの試験／検査に対応
- 高い固有振動数のセンサによる動的なアプリケーションに最適
- 標準化されたハードウェアとソフトウェアインタフェースでチャージアンプとの簡単接続



## 組立工程監視

- コンパクトなセンサによる装置の小型化
- 高硬度センサにより強い負荷にも耐えられる変形構造
- 測定範囲に依存しない感度で大きなセンサで小さな力も計測可能



## 機能テスト

- 1つのセンサで1N未満から700 kNまでの計測範囲
- 実証済みの評価方法に裏打ちされた品質構成部品の全数検査
- 広い適用範囲により任意の計測範囲で使用可能な拡張性の高いデジタルアンプ技術

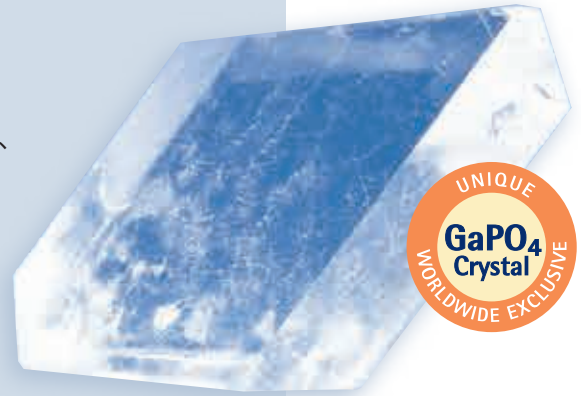
# PACEline シリーズの圧電式力計測技術

## 圧電素子からの徹底したこだわり

PACEline シリーズは品質面で決して妥協しません。

HBMの圧電式力計測技術は水晶から始まります。さらに、センサには定格力5 kNあるいは20 kNのリン酸ガリウム (GaPO<sub>4</sub>) を用います。どちらの水晶も長期にわたる高い安定性と計測に最適な特性を有しています。

リン酸ガリウムは非常に高い温度安定性に加えて、高い出力信号、わずかな力に対する低ドリフト計測も保証します。



## 完全制御

工程内でルーチンワークが頻繁に行われる箇所でもPACElineシリーズは高い安全性と最高の再現性を保証します。どの製造段階でも問題ありません。センサに加え、完全に適合したエレクトロニクス (電子機器) とソフトウェアにより、計測作業を最適な方法で行えます。簡単な監視機能付の高速チャージアンプから統合システム経由のテストベンチと組立工程監視まで。PACElineシリーズなら全てのセンサとチャージアンプを校正証明書付で提供します。



ウィンドウ  
リフタ  
テスト装置

「HBMの圧電式力センサは、当社の検査工程の効率化と安全面改善で、すぐに効果を発揮してくれました。」

Valeo社エンジニアのSoufflet氏、  
Moenne Loccoz氏、Graveline氏

# 一目でわかるPACEline シリーズ -校正された圧電式力計測チェーン

## 圧電式力計測のためのトータルソリューション

工程監視の最も困難な作業のどの段階においてもPACElineは優れた管理能力を提供します。さらに、PACEline シリーズ は単なる変換器ではなく、計測チェーンをトータルソリューションとして構成できます。プラグ&プレイで簡単に操作を開始できます。

高性能なHBM製コンポーネント追加することによりCMC計測チェーンはいつでも拡張可能で、製造ライン上の各所の監視状況をそれぞれ調整できます。適切な設計による最高の耐荷重を誇ります。



「HBMで提供される圧電式力計測およびひずみ変換器を比較検討した結果、PACElineシリーズのCFWが当社のアプリケーションに最適であると結論しました。最初は半信半疑でした。過去に他社製の同種のセンサを使用したことがあり、当時は満足のいく結果を得られなかったからです。」

Hans-Georg Conrady氏、  
Artis社CEO





### パワフルな力センサ

高性能なHBMの圧電式力センサはステンレス製で対称構造、低変位を極めて小さな筐体で実現しています。お客様の様々なアプリケーションにフィットし信頼性の高い計測データを提供します



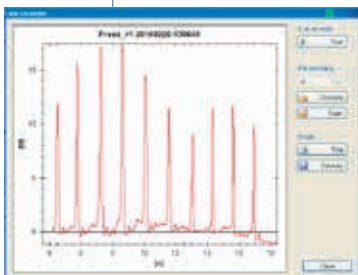
### 簡単接続

HBMではセンサだけではなく、実用的な付属品も用意しております。特に過酷な環境下でも利用可能なケーブル、和算箱、そしてワッシャ型力センサ用組立補助具もあります。各付属品はHBMの圧電式力計測チェーンに完全に適合し、常に高品質を確保します。



### 精密計測

絶縁なしで組立可能。チャージアンプと和算箱は電氣的に絶縁済みです。金属製ケース、頑丈なプラグ、高い保護レベルが厳しい環境下でも安全性を維持します。



### 安全性評価

計測データは十分に保護されています。データ収集および工程監視用の弊社ハードウェアとソフトウェアソリューションを安心してご利用いただけます。製造用、検査用を問わずご相談ください。

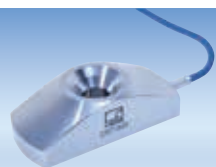
# 製品仕様

PACElineシリーズの圧電式力計測技術は計測・検査工程のための信頼性の高い結果を提供します。



校正済み力センサ		校正済み計測チェーン		ワッシャ型センサ				
ワッシャ型圧電式力センサシリーズ		CMCシリーズ		CFWシリーズ		CLPシリーズ		
製品番号	定格力	製品番号	定格力	製品番号	定格力	製品番号	定格力	ケーブル
1-CFT/5kN	5 kN	1-CMC/5kN	5 kN	1-CFW/20kN	20 kN	1-CLP/7kN	7 kN	1m
1-CFT/20kN	20 kN	1-CMC/20kN	20 kN	1-CFW/50kN	50 kN	1-CLP/26kN	26 kN	1m
1-CFT/50kN	50 kN	1-CMC/50kN	50 kN	1-CFW/100kN	100 kN	1-CLP/62kN	26 kN	1m
1-CFT/70kN	70 kN	1-CMC/70kN	70 kN	1-CFW/140kN	140 kN	1-CLP/7kN-0.5m	7 kN	0.5 m
1-CFT/120kN	120 kN	1-CMC/120kN	120 kN	1-CFW/190kN	190 kN	1-CLP/26kN-0.5m	26 kN	0.5 m
				1-CFW/330kN	330 kN	1-CLP/62kN-0.5m	62 kN	0.5 m
				1-CFW/700kN	700 kN			

主な特長			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・低変位</li> <li>・2つの負荷範囲で校正 (100%および20%)</li> <li>・校正なしですぐに使用可能</li> <li>・フランジボルトで取り付け可能</li> <li>・ステンレス製</li> <li>・出力に依存しない定格負荷</li> <li>・最高の剛性による高域遮断周波数</li> <li>・既存製品と互換性有</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CFTシリーズのセンサと0~10V出力のアナログチャージアンプ</li> <li>・2つの校正力範囲を持つチャージアンプとセンサ</li> <li>・力用の出荷時証明書:出力電圧との相関</li> <li>・優れたコストパフォーマンス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ステンレス製</li> <li>・対称的設計による線形性の向上</li> <li>・低変位、高共振周波数</li> <li>・丈夫な充電ケーブルとプラグ保護</li> <li>・センタリングスリーブとケーブルシールド付</li> <li>・プレストレスセットで簡単組立(オプション)</li> <li>・小型リング力センサ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・超小型</li> <li>・接続ケーブル直結</li> <li>・超高共振周波数</li> </ul>



ひずみセンサ

CSTシリーズ

製品番号 公称ひずみ

1-CST/300 300  $\mu\text{m}/\text{m}$

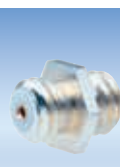
- ・ねじで簡単組立
- ・剛体用に55 pC/ $\mu\text{m}/\text{m}$ の最高感度
- ・校正後に力計測可能



ケーブル

KAB143

製品番号	長さ	適用範囲:
1-KAB143-2	2 m	和算箱 CSB4/1、センサ CFT、CFWシリーズ、チャージアンブCMAシリーズ、チャージアンブアダプタ CMD
1-KAB143-3	3 m	
1-KAB143-7	7 m	
1-KAB176-2	2 m	デジタルチャージアンブCMDをCSB4/1と接続するにはCFT、CFWシリーズのセンサとCCO接続アダプタが必要です
1-KAB176-3	3 m	
1-KAB145-3	3 m	和算箱 CSB4/1、センサ CFT、CFWシリーズ、チャージアンブCMAシリーズ、チャージアンブアダプタ CMD



アダプタ

CCO

製品番号

1-CCO

- ・フレキシブルな接続で簡単統合



和算箱

CSB

製品番号

1-CSB4/1

- ・簡単に4つのセンサを並列接続
- ・ケーブルシールドとシース間は電氣的に絶縁
- ・絶縁電圧なしで装置を直接統合



プレストレスセット

CPSシリーズ

製品番号	適用範囲
1-CPS/20 kN	1-CFW/20 kN
1-CPS/50 kN	1-CFW/50 kN
1-CPS/100 kN	1-CFW/100 kN
1-CPS/140 kN	1-CFW/140 kN
1-CPS/190 kN	1-CFW/190 kN
1-CPS/330 kN	1-CFW/330 kN
1-CPS/700 kN	1-CFW/700 kN

- ・ステンレス
- ・硬化済み
- ・適切なねじピッチを考慮

主な特長

- ・低ノイズ
- ・頑丈な構造
- ・120°Cまでの温度安定性



小型チャージアンプ

CMAシリーズ

商品番号	1.計測範囲	2.計測範囲
1-CMA1	1.000 pC	100 pC
1-CMA2	2.000 pC	200 pC
1-CMA5	5.000 pC	500 pC
1-CMA20	20.000 pC	2.000 pC
1-CMA39	39.000 pC	3.900 pC
1-CMA158	158.000 pC	15.800 pC
1-CMA210	210.000 pC	21.000 pC
1-CMA287	287.000 pC	28.700 pC
1-CMA482	482.000 pC	48.200 pC
1-CMA2000	2.000.000 pC	20.000 pC
1-CMA5000/2 (*)	5.000.000 pC	50.000 pC

最大偏差は実寸値の±1%未満  
 信号出力±10VDC,計測帯域幅(-3dB) 10kHz  
 センサ接続10/32-UNF オス  
 保護等級:IP65 組立現場用の丈夫な金属シース

主な特長

- ・各範囲で校正が使用可能
- ・TEDSセンサ認識
- ・電源電圧と計測信号間は電氣的に絶縁
- ・激しい動作中でも低ノイズでフェイルセーフな計測信号



ユニバーサルチャージアンプ

CMDシリーズ

商品番号	計測範囲	保護等級
1-CMD600	50…600.000 pC	IP60
1-CMD600/P	50…600.000 pC	IP 65

非直線性:実寸値の±0.5%未満  
 信号出力(アナログ) ±10VDC,計測帯域幅(-3dB) 30 kHz  
 信号出力(デジタル) Ethernet(TCP/IP)、測定帯域幅1kHz  
 ピーク値:3(最少値/最大値/ピーク間値)  
 リミット値:2  
 デジタル入力/出力1 / 2  
 センサ接続BNC端子(CMD600), 10/32-UNF オス (CMD600-P)

主な特長

- ・各範囲で校正が使用可能
- ・フレキシブルな使用が出来るよう自由に設定可能なチャージアンプ(計測範囲、リミット、デジタル入出力、ピーク値検出、フィルタリング、機能診断)
- ・異なる工程計測を同時に可能な2つの独立内部パラメータ/計測プログラム
- ・総合機能用パラメータソフトウェアを含む(チャートレコーダ、データ記憶、パラメータ/デバイスバックアップ)
- ・コマンドライブラリとLabVIEWドライバを用いたソフトウェア統合
- ・電源電圧と計測信号間は電氣的に絶縁
- ・悪環境下でも低ノイズでフェイルセーフな計測信号
- ・保護等級:IP60/IP65 組立現場用の丈夫な金属シース

(\*) CMA5000ではより大きな力も計測可能になるよう  
 2つの入力センサが並列接続されています

## **PACeline** シリーズ

お客様のご利用 環境に最適な製品をお探しください

当社のホームページからPacelineシリーズの製品の詳細と関連技術情報をダウンロードしていただけます。ぜひご利用ください。

[www.hbm.com/jp/paceline](http://www.hbm.com/jp/paceline)



[www.hbm.com](http://www.hbm.com)

**HBM Test and Measurement**

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

[info@hbm.com](mailto:info@hbm.com)

**お問い合わせ先**

スペクトリス株式会社 HBM事業部

〒101-0048 東京都千代田区神田司町2-6

司町ビル4階 / Tel: 03-3255-8156

measure and predict with confidence

