

液体濃度計測のための  
インライン屈折率計  
化学的に反応性の高い液体計

VAISALA



ヴァイサラ K-PATENTS® PR-23-W/M プロセス屈折率計

# 一般的な用途

PR-23-W サンダースボディプロセス屈折率計およびPR-23-M テフロンボディプロセス屈折率計は、金属部品を腐食や汚染、または破壊する化学的に反応性の高い溶液中の液体濃度や金属部品を使用できない超高純度のファインケミカルの液体濃度を計測するために設計されています。

塩素アルカリ産業

腐食性薬品

超高純度のファインケミカル

電子化学薬品

酢酸 (CH<sub>3</sub>COOH)、フッ化アンモニウム (NH<sub>4</sub>F)  
水酸化アンモニウム (NH<sub>4</sub>OH) 硫酸アンモニウム ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

次亜塩素酸カルシウム (Ca(ClO)<sub>2</sub>)、塩化銅 (CuCl<sub>2</sub>)、クエン酸 (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>)、クロム酸 (CrO<sub>3</sub>)

塩化第二鉄 (FeCl<sub>2</sub>)、フルオロケイ酸、ギ酸 (HCO<sub>2</sub>H)

塩酸 (HCl)、フッ酸 (HF)、過酸化水素 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)、  
バッファードフッ酸 (BHF)、アクアレジア (HNO<sub>3</sub>/HCl)

乳酸 (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(OH) COOH)

塩化マグネシウム(MgCl<sub>2</sub>)、塩化ニッケル(NiCl<sub>2</sub>)、硝酸(HNO<sub>3</sub>)

リン酸 (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)、炭酸カリウム  
(K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · 1/2H<sub>2</sub>O)、水酸化カリウム (KOH)、  
チオシアノ酸カリウム (KSCN)、硝酸カリウム (KNO<sub>3</sub>)

重炭酸ナトリウム (NaHCO<sub>3</sub>)、炭酸ナトリウム (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)、  
塩化ナトリウム (NaCl)、重クロム酸ナトリウム (Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> · 2H<sub>2</sub>O)、水酸化ナトリウム (NaOH)、次亜塩素酸ナトリウム (NaClO<sub>2</sub>)、硫酸 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 以上



ヴァイサラ K-PATENTS® PR-23-W/M プロセス屈折率計

# 取り付け

2" パイプサイズ



3" パイプサイズ



4" パイプサイズ



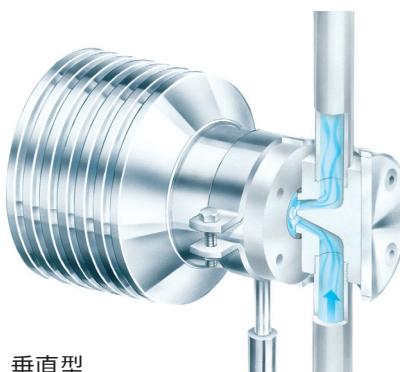
## PR-23-W サンダースボディプロセス 屈折率計

サンダースボディプロセス屈折率計は、大規模生産および大型パイプライン（直径50、80または100mm / 2"、3" または4"）における化学的に反応性の高い溶液および超高純度のファインケミカルプロセスで計測するために設計されています。

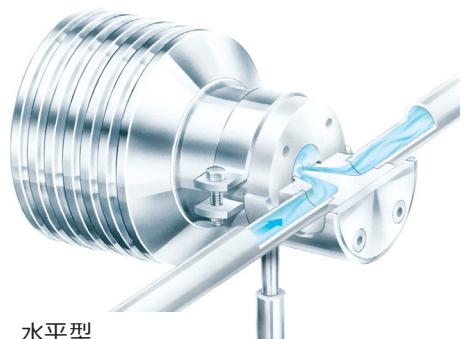
PR-23-W 屈折率計はサンダース（ダイヤフラム）バルブ本体と共に納品され、垂直または水平パイプのいずれにも取り付けることができます。サンダースのボディ材質は黒鉛鋳鉄で、センサ取り付け用に堅固な設計です。

鋳鉄は、本体に高い耐薬品性の3mmのETFE（エチレンテトラフルオロエチレン）フルオロプラスチックで覆われています。接液部品は、（テフロン<sup>®</sup>）PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）およびサファイア( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )です。センサーカバーの材質はステンレス鋼AISI316Lです。

垂直型



水平型



## PR-23-M テフロンボディプロセス 屈折率計

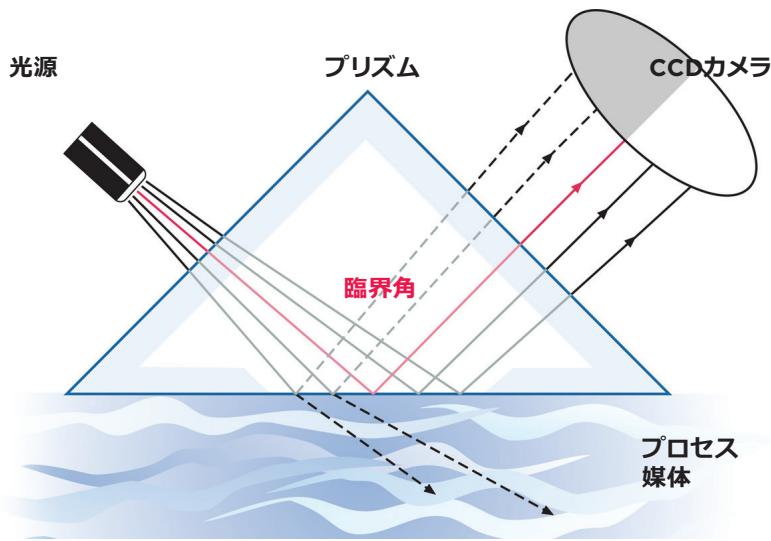
PR-23-M テフロンボディ屈折率計は、小型パイプ用のコンパクトな設計です。

接液部品は、PTFE（テフロン<sup>®</sup>）またはPVDF（ポリフッ化ビニリデン）（カイナー<sup>®</sup>）、サファイア（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）、および（カルレツ<sup>®</sup>）です。高い化学的および機械的抵抗性を有するため、選択されています。

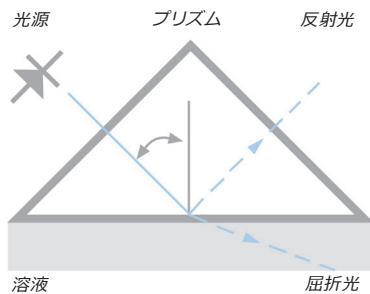
外部材料AISI316L（センサーカバー）およびポリアミド6.6（電気コネクター）は、化学的に反応性の高いガスやプロセス液体の飛沫に耐えます。

いずれの屈折率計も粒子、気泡、色または温度変化によって影響されません。

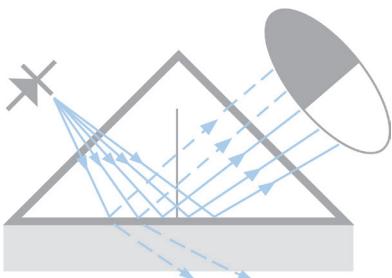
# デジタル計測原理



光源は、プリズムと溶液との間の界面に対して光を送り、光線は、異なる角度で表面に当たります。

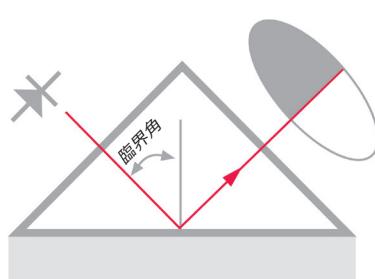


角度に応じて、一部の光線は全反射されます。一部の光線は、部分的に反射されるだけであり、光の大部分は、プロセス溶液中に屈折されます。



このようにして、暗いセクタおよび明るいセクタを有する光学画像が生成されます。

影線に対応する角度は、全反射の臨界角と呼ばれます。臨界角は、屈折率、従って溶液の濃度の関数です。



光学像と影線をデジタルCCDカメラで検出します。カメラは、光学画像を点ごとに電気信号に変換します。正確なシャドウライン位置が、屈折率の読み取り値に変換されます。

内蔵の温度計がプロセス液の表面の温度を計測します。変換器は屈折率と温度を濃度単位に変換します。

診断プログラムは、計測が信頼できることを示します。

## 動作

屈折率計PR-23-W/Mセンサは、屈折率を測定するために工場で校正されています。プロセス媒体は標準単位で $n_D$ と温度Tで処理。各センサは、同一の校正が行われます。 $n_D=1.32\sim1.53(0\sim100\% \text{重量比に相当})$  1つの変換器に1台または2台のセンサを接続できます。

センサは同一の校正が行われ、各センサは出力として屈折率 $n_D$ および温度を与えるため、光学校正またはパラメータの変更なしに、すべてのセンサを交換することができます。

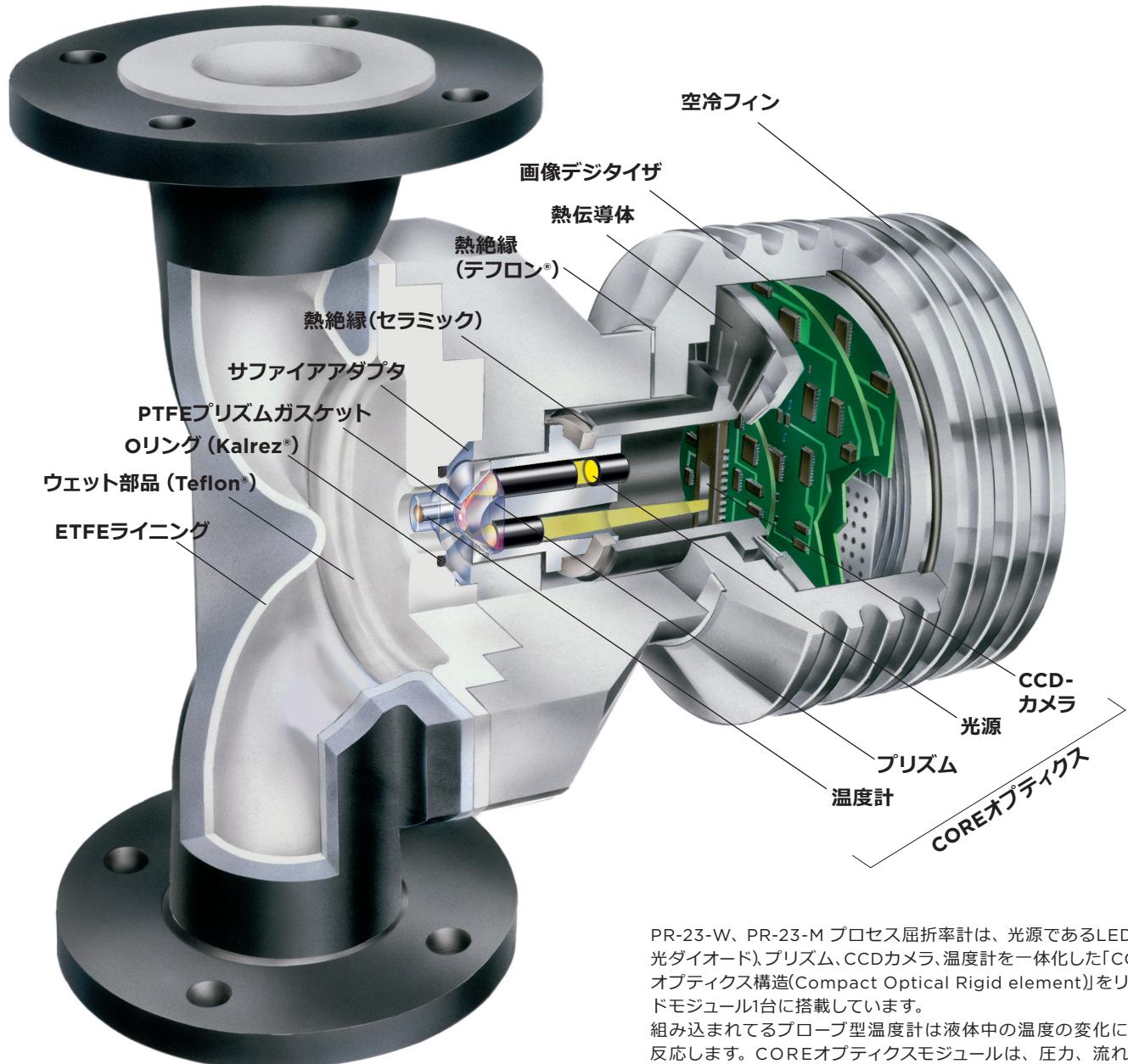
各センサには、標準液とセンサ出力が比較された校正証明書が付属されます。校正と精度は、認証された屈折率液と文書化された検証手順により、現場で簡単に検証できます。

## リモート操作性

PR-23-W/Mの使いやすさは、イーサネット経由でアクセスできる内蔵Webサーバーによって大幅に改善されています。リアルタイムの計測データおよび診断情報をリモートディスプレイで確認、現場に行く必要なく、機器設定を遠隔での変更やプログラムバージョンを更新することができます。

PR-23-W/M 屈折率計からデータ取得するためには、ケーブルおよびデータ取得ソフトウェアが必要です。通信は標準プロトコル(UDP/IP)上に構築され、データ取得のためのすぐにインストールできるソフトウェアを提供します。

当社のデータ取得ソフトウェアは、ユーザがプログラムを変更したい場合に拡張可能です。プログラムはJavaで記述されているため、システムに依存しません。これは、ほとんどのコンピューティング環境に合わせて調整することができます。

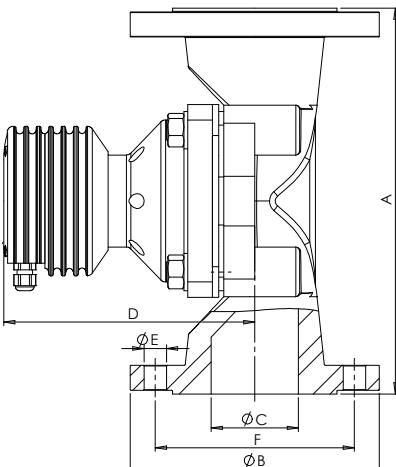


PR-23-W、PR-23-M プロセス屈折率計は、光源であるLED（発光ダイオード）、プリズム、CCDカメラ、温度計を一体化した「CORE オプティクス構造(Compact Optical Rigid element)」をリジッドモジュール1台に搭載しています。

組み込まれてるプローブ型温度計は液体中の温度の変化に早く反応します。COREオプティクスマジュールは、圧力、流れ、温度変化などの外力が計測に影響を与えません。

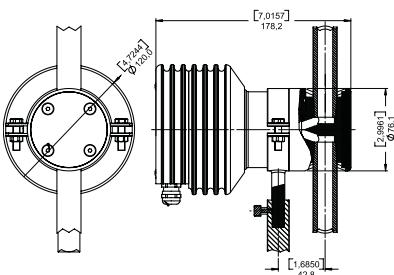
# 仕様

センサPR-23-W

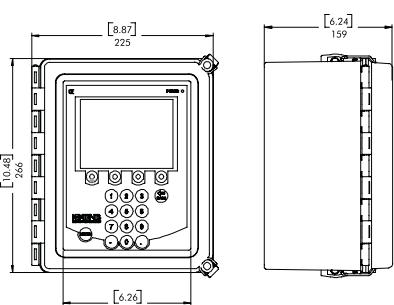


Saunders valve body	Flange size	A	B	C	D	E	F
SVB-A020	ANSI 2" 150psi	196 [7.72]	152.4 [6]	47 [1.85]	189 [7.40]	19.1 [0.75]	120.7 [4.75]
SVB-D020	DIN51100psi	230 [9.06]	160 [6.30]	61 [2.4]	189 [7.40]	19.1 [0.75]	125 [4.92]
SVB-J020	JIS 10k 50A	196 [7.72]	152.4 [6]	61 [2.4]	189 [7.40]	19.1 [0.75]	125 [4.92]
SVB-A030	ANSI 3" 150psi	260 [10.24]	190.5 [7.5]	78 [3.07]	205 [8.07]	19.1 [0.75]	152.4 [6]
SVB-D030	DIN51100psi	310 [12.2]	190.5 [7.5]	80 [3.15]	205 [8.07]	18 [0.71]	160 [6.30]
SVB-J030	JIS 10k 80A	260 [10.24]	190.5 [7.5]	80 [3.15]	190 [7.5]	19.1 [0.75]	150 [5.91]
SVB-A040	ANSI 4" 150psi	311 [12.24]	185.7 [7.28]	90 [3.54]	190 [7.5]	19.1 [0.75]	150 [5.91]
SVB-D040	DIN51100psi	350 [13.78]	220 [8.69]	100 [3.94]	256 [10.08]	18 [0.71]	180 [7.08]
SVB-J040	JIS 10k 100A	350 [13.78]	220 [8.69]	100 [3.94]	256 [10.08]	19.1 [0.75]	175 [6.89]
SVB-J100		210 [8.27]	115.4 [4.54]				

センサPR-23-M



DTR変換器



屈折率範囲、標準:	フルレンジ、 $n_d$ 1.3200 ~ 1.5300 (重量比0 ~ 100%に相当) サファイアプリズム
屈折率範囲、オプション:	$n_d$ 1.2600, 1.4700, サファイアプリズム
精度:	$n_d \pm 0.0002$ は、典型的には±0.1%重量%に相当します。 $n_d \pm 0.0001$ は、典型的には±0.05%重量%に相当します。
反応速度:	1s 非減衰、ダンピング時間は最大5分まで選択可能
特許を取得したCOREオプティクス:	3648ピクセルCCD素子による機械的調整およびデジタル計測なし、ナトリウムD線発光ダイオード(LED)、内蔵Pt-1000温度計
温度補正:	自動デジタル補正
センサ検証:	標準的なnD液体および文書化された手順(ISO9000)
周囲温度:	センサ: -20°C ~ +45°C; 変換器 0°C ~ +45°C
プロセス温度:	-20°C ~ +130°C
センサ保護クラス:	IP67, NEMA 4X
危険場所の承認:	非スパークリング/非インセンティブバージョン: ゾーン2エリア、Ex II3GでATEX認証、IC T4Gc: クラスI, Div.2, Group A, B, C & D 危険場所、T6: FM: クラスI, Div.2, Group A, B, C & D, T4: CSA: IECEx: Ex nA IIC T4Gc 本質安全: ゾーン0エリア、Ex II1G, EEx ia IIC T4Ga、クラスI, Div.1, グループA, B, C & D, T4 (米国およびカナダ) で認証されたATEX、IECEx認証されたEx ia IIC T4Ga
電気的安全承認:	cCSAus認証、Equipment Class I, Poll. Deg. 2/Transmitter, Poll. Deg. 3/Sensor, Install. Cat. II
センサPR-23-W:	ETFE (エチレンテトラフルオロエチレン) で裏打ちされたサンダーとのプロセス接続 (ダイヤフラム) バルブ本体2"、3" または4" ; バルブ本体材料グラファイト鉄鉄
サウンダースボディプロセス接続:	DINフランジDN50PN16/DINフランジDN80PN16/DINフランジDN100PN16/ANSI-flange4" 150lbs/ANSI-flange3" 150lbs/ANSI-flange2" 150lbs/JISフランジ10k50A/JISフランジ10k80A/JISフランジ10k100A
センサ接液部:	ETFE (エチレンテトラフルオロエチレン) ライニング、プリズムガスケットテフロン®PTFE、プリズムサファイア、Oリングカルレッズ、アダプターサファイア
センサ重量:	2"Saunders本体15kg/3"26kg/4"33kg
プロセス圧力:	最大10バール
センサPR-23-M:	スレッドG1/2" (F) またはスレッドNPT1/2" (F)とのプロセス接続
センサ接液部:	テフロン®PTFEまたはカイナー®PVDF (ポリフッ化ビニリデン) プリズムガスケットテフロン®PTFE、プリズムサファイア、Oリングカルリット、アダプターサファイア
センサ重量:	5.5kg
DTR変換器の表示:	表示: LEDバックライト付き320x240ピクセルグラフィックLCD、8メンブレンキー付きキーパッド
電流出力:	2つの独立した電流出力、4-20mA、最大負荷1000オーム、ガルバニック分離1500 VDCまたはAC (ピーク) プリズム洗浄時のホールド機能
フィールドバスと産業用イーサネット接続:	FieldbusコンバータからModbus/TCP、Modbus RTU、Ethernet/IPネットワークへ接続
電源:	AC入力100 ~ 240VAC/50 ~ 60Hz、オプションで24VDC、30VA
アラーム/洗浄リレー:	2つの内蔵信号リレー、最大250V/3A
センサ接続:	1台または2台のセンサを1つのDTRに接続できます。 センサは、独自のパラメータセットとは独立しており、異なるアプリケーションで使用可能です。2つの電流出力は、それぞれ独立して設定可能で、どちらかのセンサのプロセス濃度または温度を示します。
変換器重量の表示:	4.5kg
送信機保護クラス:	ポリカーボネート製エンクロージャー IP66、タイプ4X (屋内使用); AISI304ステンレス鋼 エンクロージャー IP66 (屋内用)
相互接続ケーブル:	IEC61158-2準拠2線式ケーブル
相互接続ケーブル長:	標準液10m、最大200m。指示発信器へのケーブル継手: ヨーロッパのケーブルグランドM20×1.5または米国のコンジットハブ
特許:	vaisala.comを参照
発注情報:	- センサの種類とプロセスの接続 - 希望スケール - プロセス溶液の性質 - プロセス温度範囲 - プロセスパイプサイズ - プロセス流速 - 電源電圧と周波数 - オプションおよび付属品

**VAISALA**

www.vaisala.com

お問い合わせはこちら

www.vaisala.com/ja/lp/contact-form