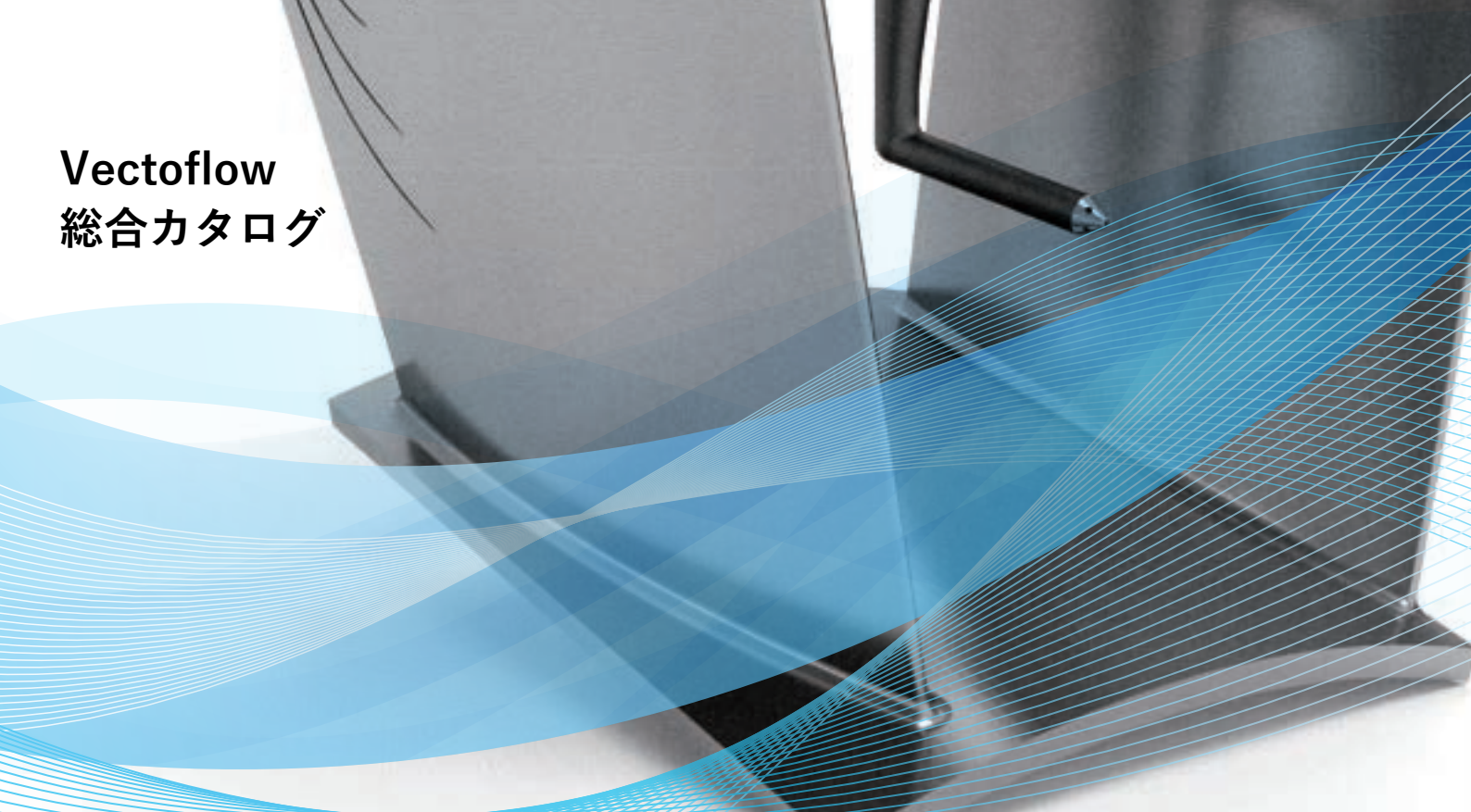


vectoflow measurements  
in fluids

Vectoflow

Vectoflow  
総合カタログ



# 流体力学測定用に カスタマイズされたソリューション

Vectoflowはニーズに合わせてカスタマイズ可能な、流速と流れ角を測定する製品やシステムを提供しています。コアテクノロジーのマルチホールプローブにより、流速、迎え角、静圧および全圧、さらには流れの温度を測定します。プローブ形状、サイズおよび材料はご希望のニーズに最適にカスタマイズすることができます。極めて過酷な環境でも、プローブの堅牢性を大幅に向上させるために、革新的な3Dプリンタによる積層造形法を使用しています。



Example Multi-hole Probe Geometries



Custom 5-headed 5 hole-probe rake



Miniature Probe. Head  $\Phi 0.9\text{mm}$



Kiel-type probes,  $\Phi 6$  and  $\Phi 3.6\text{mm}$

Vectoflowは精度良く、信頼性の高い流れ場の諸データを提供します。一般的な形状だけでなく、アプリケーションに最適な形状や材質のプローブを製造することができます。3Dメタルプリンティングテクノロジーにより、他の部品に組み込むための特殊形状のプローブでも、製作できます。

## あなたの利点



### カスタマイズ

3Dメタルプリンティングテクノロジーにより、あらゆる形状のプローブを造ることができます(ヘッド直径 $\geq 0.9\text{mm}$ )。可能な材料は、チタン、インコネル、鋼、セラミック、プラスチックなどです。



### 非常に堅牢

当社のプローブは、積層造形法により、継ぎ目のない一体型の成形が可能のため、過酷な環境でも高い耐久性と堅牢性があります。振動や極端な温度変化は私たちのデザインには問題ありません。



### 簡単なシステム統合

当社のマルチホールプローブは既存のシステムに簡単に統合できます。参照面、接続、およびソフトウェアは、ニーズに合わせて選択、カスタマイズが可能です。

## 製品とサービス

### 流速・角度、温度および圧カプローブ

- マルチプローブ(例:3、5、7、穴)
- 温度プローブと圧カプローブの組み合わせプローブ
- くし形プローブ
- 光ファイバ圧カセンサ

### サービスとソフトウェア

- カスタムプローブの開発
- 既存のマルチホールプローブの校正
- 流れ解析とデータ収録のためのソフトウェア
- ターンキー測定システム

Vectoflowはカスタムメイドの流れ測定製品を提供しています。ドイツのミュンヘンに拠点を置く革新的な会社です。詳しくは、[www.vectoflow.de](http://www.vectoflow.de) をご参照ください。

# マルチホールプローブ

## Multi-hole Probes with Standard Geometries



従来のマルチホールプローブには、ストレート、L字型、コブラ、ドリルエルボの4つの異なる形状があります。

### 詳細

マルチホールプローブはテストのセットアップに簡単にインストールでき、流れ場の圧力、速度、迎角を同時に測定できます。Vectoflowのマルチホールプローブは、ストレート、L字、コブラなどの標準ジオメトリまたはカスタム形状に対応できます。プローブの長さ、先端の直径、先端の形状は、ご希望に合わせて設計・製作可能です。

金属3Dプリンティングによるワンピース設計により、非常に堅牢です。また、Vectoflow社ではプローブの設計・製作だけでなく、プローブ校正とソフトウェアも提供しています。お客様の用途に適したマルチホールプローブを提供いたします。

### 仕様

ストレート、L字、コブラまたはドリルエルボ	
圧力孔数	3, 5, または 7
最大 長さ	最大250mm、その他の長さについては、「カスタムマルチホールプローブ」を参照
先端径	標準 3mm 最小0.9mm (実用最小径 1.2mm) その他仕様による
先端形状	円錐形または半球形
素材	ステンレス鋼、チタン、インコネル、プラスチック、その他仕様による
取付方法	正方形、六角形、扁平シリンダー、円筒、その他任意形状
配管(チューブ)	標準: 1.04mm(0.040 インチ)のバルジ付き圧力チューブ
基準面	Z 軸に垂直な基準面
温度範囲	最大 600°C (ステンレス鋼の場合)
角度測定範囲	±70° (孔数による)
角度測定精度	±1° 未満
速度測定範囲	3 m/s ~ M=2
速度測定精度	±1 m/s 未満
最大 周波数分解能	最大 50Hz (プローブの形状、周波数校正が可能)



# 無指向型オムニプローブ

## Omniprobe



### 詳細

Vectoflowの14孔全方向OMNIプローブを使用すると、主流軸に対して最大160度の流れ角を測定できます。このプローブは特に、流れの角度が不明な流れ場の測定や、逆流が予想される流れ場の測定に最適です。Vectoflowの他のマルチホールプローブと同様、14孔プローブも3D積層造形で作られており、高い幾何学的柔軟性と、非常に高い堅牢性を同時に提供します。

### 仕様

形状	ストレート、L型
孔数	14
最小 先端径	>5mm(10mm 標準)
素材	ステンレス、チタン、インコネル、その他仕様による
取付け部	正方形、六角形、片面扁平シリンダーまたはカスタム
配管(チューブ)	標準の1mm 圧力チューブ
基準面	Z軸に垂直な基準面
温度範囲	最大600°C (ステンレス鋼の場合)
角度範囲	±160°
速度範囲	3m/s ~ M=0.95
速度精度	<±1m/s

# 全圧・ピトープローブ

## Pitot/Prandtl-probes



全圧プローブおよびピトープローブは、L字型、ストレート型、コブラ型、またはドリルエルボの4つの異なる標準形状を選択できます。

### 詳細

当社のピトープローブはワンピースで構成されているため非常に堅牢であり、用途や仕様に合わせてカスタマイズできます。当社のすべてのプローブと同様に、ステンレス鋼、チタンなどを含むさまざまな材料が利用可能です。

### 仕様

サイズ	250 mm 標準、カスタムの長さも可能（仕様による）
最小 先端径	0.5 mm
頭の形状	楕円、または仕様による
素材	ステンレス鋼、チタン、インコネル、高温ステンレス鋼
取付方法	正方形、六角形、扁平シリンダー、または仕様による
配管(チューブ)	標準的な1.04mm(0.040 インチ)のバルジ付き圧力チューブ
温度範囲	最大1000°C

# 高温用プローブ

## High Temperature Probes

燃焼室等の高温場における温度と圧力を含む流れ計測のソリューションを提供します。高温用プローブは材料により、幅広いバリエーションを提供。これらのプローブは一般的な当社プローブと同様3Dプリンティングプロセスにも基づいており、他のプローブと同じ利点を提供します。

### 詳細

高温用金属材料のプローブは、最高1000°Cの環境で使用できます。より高い温度が必要な場合は、最大1800°Cまでの温度が可能な窒化ケイ素(SiN)などのセラミックを使用できます。また、前途のように、これらの高度にカスタマイズされたソリューションは、高度な3D積層造形を使用して作成されます。

### 仕様

測定ヘッド数	仕様による
測定ヘッドの孔数	1, 3, 5, 7 または、仕様による
番号温度測定ヘッド	仕様による
形状	仕様による
サイズ	250mm 標準、カスタム長さ可能
最小 先端径	3 mm
先端形状	仕様による
素材	セラミックス、インコネル、高温ステンレス、その他高温用材料
取付方法	仕様による
配管(チューブ)	仕様による
温度範囲	1800°C まで
角度測定範囲	±70° (孔数による)
角度測定精度	±1° 未満
速度測定範囲	3 m/s ~ M=2まで
速度測定精度	±1 m/s 未満
温度測定精度	熱電対に依存
最大 周波数分解能	最大 50 Hz (プローブの形状、周波数校正が可能)

# キールプローブ

## Kiel probes



## 詳細

キールプローブは、幅広い迎え角の全圧を測定できるように特に設計されています。Vectoflowでは、 $\pm 60^\circ$ の角度範囲内で全圧を測定できるプローブを提供。キールプローブは、個々のアイテムまたは楕円を製造しています。3D積層造形プロセスによりVectoflowプローブの高度な技術をお客様に提供しています。

## 仕様

サイズ	最大280mm、仕様により拡張可能
先端径	1.6mm
素材	ステンレス鋼、チタン、インコネル、高温ステンレス鋼、その他仕様による
備品	仕様による
配管(チューブ)	仕様による
測定された全温度の実際の全温度に対する偏差が $1^\circ$ 未満の角度範囲/温度範囲	最大 $\pm 60^\circ$ (プローブの形状による)
速度範囲	3 m/s ~ M=2
温度範囲	最大1000°C

# 櫛形プローブ

## Rakes for flow probes

櫛形プローブには、4つの異なるプローブヘッドを装備できます。



- マルチホールヘッド
- 静圧タップまたはリング
- 全圧キールヘッド
- 総温度キールヘッド

## 詳細

すべてのプローブヘッド(マルチホールプローブ、全圧または静圧、温度)を櫛形に組み合わせて、より高い空間分解能を実現できます。櫛形プローブへのマルチホールヘッドの統合により、非常に高い測定精度も提供。また、3D積層造形プロセスにより、Vectoflowプローブを特殊なカスタムデザインが必要なアプリケーションにインストールすることができます。櫛形プローブは他のプローブと同様、ワンピース構造のため非常に堅牢です。

## 仕様

測定ヘッド数	仕様による
測定ヘッドの孔数	1, 3, 5, または 7
サイズ	250mm 標準、その他の長さも可能(仕様による)
先端径	1.2mm(標準3mm)
形状測定ヘッド	円錐形、球形、半球形、その他仕様による
素材	ステンレス鋼、チタン、インコネル、高温ステンレス鋼、その他仕様による
備品	仕様による
配管(チューブ)	仕様による
基準面	仕様による
温度範囲	最大1000°C
角度測定範囲	±70°(孔数による)
角度測定精度	±1° 未満
速度測定範囲	3 m/s ~ M=2
速度測定精度	±1m/s 未満
解決可能な最大周波数	最大50Hz(プローブの形状、周波数校正が可能)



# カスタムマルチホールプローブ

## Custom Multi-hole Probes



当社のメタル3D技術により、お客様のニーズに合わせてあらゆる形状のプローブを設計・製作できます。解決したい問題や、希望の形状または詳細をお送り下さい。お客様のニーズを確実に実現します。

### 詳細





特定のタスクに必要な特注形状のプローブを提供できます。また、優れた最新の3Dプリンティング技術により、測定角度を向上します。非常に複雑な内部導管構造を必要とするコンポーネントに対応できます。当社の革新的なメタル3Dプリンティング(積層造形法)により、あらゆるプローブ形状またはその他のコンポーネントを製造できます。さらに、熱電対等他のデバイスを、Vectoflowプローブに簡単に統合できます。

### 仕様

カスタムマルチホールプローブ	
形状	仕様による
圧力孔数	仕様による
サイズ	仕様による
最小 先端径	1.2 mm
先端形状	仕様による
素材	ステンレス鋼、チタン、インコネル、プラスチック、その他金属・非金属材料
取付方法	仕様による
配管(チューブ)	仕様による
基準面	仕様による
温度範囲	最大1000°C
角度測定範囲	±160°C(孔数による)
角度測定精度	±1° 未満
速度測定範囲	3 m/s ~ M=2.0まで
速度測定精度	±1m/s 未満
最大 周波数分解能	最大 50Hz(プローブの形状、周波数校正が可能)

# ラジエータープローブ

## Radiator probe

-  ラジエーターの質量流量測定用の使いやすい設計
-  チタン、インコネル、ステンレス鋼
-  堅牢な設計
-  低流動妨害

### Radiator Probe

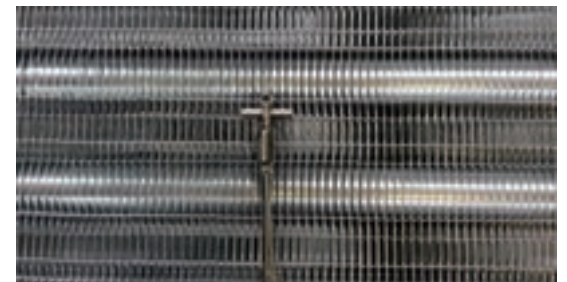
形状	最小限の閉塞のための特別なラジエーター設計
孔数	2
材質	ステンレス鋼
取付け	プッシュフィット
オプション	圧カスキャナ
データ集録 後処理ソフトウェア	仕様により対応可能
温度範囲	250°C



Vectoflowラジエータープローブは、ラジエーターコアにプローブを装備する簡単な方法で、ラジエーターを通過する総質量流量と質量流量分布を測定する事ができます。ラジエータープローブは、流れの全圧と静圧を同時に測定します。ラジエーター上に複数のプローブを配置する事で、ラジエーターに割り当てられたセクションを通る部分的な質量流量を測定し、流れの均一性を決定することができます。

プローブは、ラジエーターコアにクリップできるので使いやすく、冷却管の真正面に配置できるため、プローブによる閉塞の影響を最小限に抑えることができます。これにより、ラジエーターを改造したり損傷したりする必要がなくなり、プローブを取り外して後で再利用できます。

ラジエータープローブの適用例を次の図に示します。



プローブヘッドはキールタイプで、広い範囲の入射流れ角の全圧を高い精度で測定できるように設計されています。

### 設計






ラジエータープローブは、個々の要件に合わせてカスタマイズできます。プローブは積層造形(3Dプリンタ)で製造されており、設計、サイズ、材料の選択に大きな柔軟性を有しています。

### 校正

ラジエーターに取り付けられた質量流量を基準にしてプローブを校正することをお勧めします。詳細については、Vectoflowにお問い合わせください。

# 非定常マルチホールプローブ

## Fast Response Measurement System

-  積層造形(メタル3Dプリンティング)により、あらゆる形状のプローブ製作が可能
-  対応材料は、チタン、インコネル、ステンレス鋼、プラスチック等
-  堅牢な設計
-  調整可能な基準面、配管接続、およびソフトウェア
-  最大25 kHzの測定周波数



### Fast response multi-hole probe

形状	ストレート、L型、コブラ、ドリエルボ
孔数	標準5孔 3孔、7孔等カスタマイズ可能
最大長	カスタム
最小先端径	標準 3~4mm (マイクロプリンティングテクノロジーで1mmまで)
シャフトの直径	標準 14 mm (最小12.7 mm)
先端形状	円錐形、球形またはカスタム
材質	ステンレス鋼、チタン、インコネル、プラスチック
支持部形状	正方形、六角形、片側扁平シリンダーまたはカスタム
圧力センサー	圧力レンジ 7kPa~100kPa (カスタマイズ可能) 低ノイズのピエゾ抵抗センサー 励起電圧：10Vdcを推奨
コネクタ	LEMOタイプまたはカスタム
データ収録ハードウェア	2x NI 9237 1x cDAQ 9181 (シャーシ) またはカスタム
データ収録及び後処理ソフトウェア	同梱 (LabVIEWベース)
温度範囲	100°C (高温用水冷モデル可能)
角度範囲	±60° (孔数による)
角度精度	< ±1°
速度範囲	3 m/s ~ M=1
速度精度	< ±1 m

Vectoflowの非定常プローブは、従来のマルチホールプローブで測定可能なすべての量(3軸流速、流れ角、合成流れ解析、静圧、マッハ数、密度)の非定常測定が可能。以下の測定に最適なデバイスとなります。

- 3D乱流スペクトル
- 高周波測定
- 衝撃イベント
- 回転システムの非定常空気力学
- CFD検証
- 空力音響現象

この高い応答周波数を実現するには、振幅と位相の圧力変動幅の変調を最小限に抑えるために、圧力センサーをプローブヘッドにできるだけ近づける必要があります。さらに、この変調は実験的に決定されなければなりません。Vectoflowでは特別に開発された周波数校正装置を用いて行っています。

多くの場合、10 Hz程度の低周波数領域でも減衰や、エキサイテーションが発生します。時系列またはスペクトルデータを測定するには、周波数応答の計算とキャリブレーションが必要です。

Vectoflowのシミュレーションツールでは、内部形状を最適化。空間分解能と時間分解能を最適化することが可能です。

Vectoflowは、非定常流現象の測定のために次のソリューションを提供します。

- 圧力センサーを内蔵した高応答プローブまたは圧力センサーが分離された従来のプローブ
- 各圧力チャンネルの周波数校正

形状の柔軟性やプローブの堅牢性の向上など、Vectoflowのすべての利点は、定常計測用プローブで提供している、積層造形(3Dプリンティング)プロセスによる非定常プローブにもそのまま提供されます。

## システムソリューション

Vectoflowは様々な流体条件における流速計測を高精度に実現する完全なシステムソリューションを提供します。

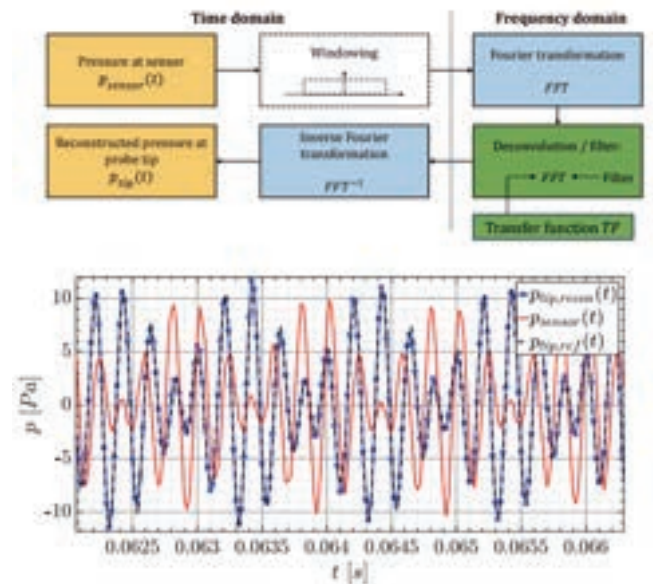
高速応答流速・流角測定システムには以下が含まれます。

- 非定常プローブ
- ケーブル
- DAQ（データ収録）システム
- 後処理ソフトウェア
- 校正データ（プローブ、圧力、周波数）
- データ評価のためのコンサルティング



## 周波数校正

周波数応答は、圧力ラインの音響挙動とセンサーの動的挙動に依存します。これは、音響チャンバー内で決定され、プローブの動的挙動を既知の基準と比較します。得られた伝達関数は、圧力信号を補正するために使用されます。



校正システム

音響校正

周波数範囲

<25kHz  
(プローブの形状に依存)

伝達関数の周波数  
ステップサイズ

カスタム

## センサー

速度範囲に最適な圧力レンジの、ミニチュア差圧センサーが使用されます。

圧力範囲

7, 14, 35, 70 100 kPa

供給電圧

[0-18V] (10 Vdcを推奨)

フルスケール出力

10Vdcで300±100mV

基準面

Z軸に垂直な基準面

温度補償

93°Cまで  
特別注文で、  
-54°Cから107°Cまで



## 測定誤差

マルチホールプローブの測定誤差は、キャリブレーションとデータ収集に使用される圧力センサーまたはスキャナーの精度に依存します。

圧力範囲が予想される動的圧力をカバーし、0.1%フルスケール(FS)程度または、より低い周波数では更に良い圧力センサーを使用することをお勧めします。

内臓するミニチュア非定常圧力センサーは、このタイプのセンサー特有の温度ドリフトと非線形性を低減するために、使用する温度範囲における温度校正をすることができます。

図1に示すように、流速が低いほど、圧力測定誤差が流速の測定精度に与える影響が大きくなります(スキャナーの精度が±0.05%FSの場合)。

一般的に、1m/sの誤差または測定された速度の1%の誤差(どちらか大きい方)が予想されます。低速域の場合、エラーは圧力スキャナーに依存し、低速になればなる程、増加します。

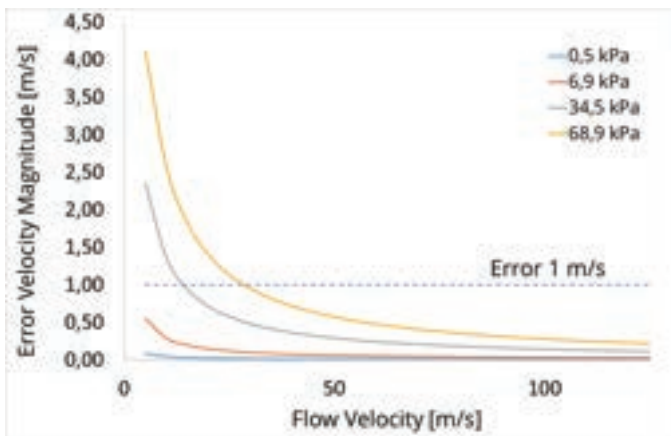


図1：速度測定誤差の依存性  
圧力スキャナー範囲 (0.05%FS精度)

## 角度校正プロセス

マルチホールプローブは、プローブのキャリブレーションプロセスが重要です。Vectoflowは独自のキャリブレーション風洞を有し、1m/sからマッハ1.4までの流速校正を提供します。Vectoflowは非常に厳格な品質保証規定と高度なプローブ校正技術により、最高の流速・流れ角の測定精度を提供します。

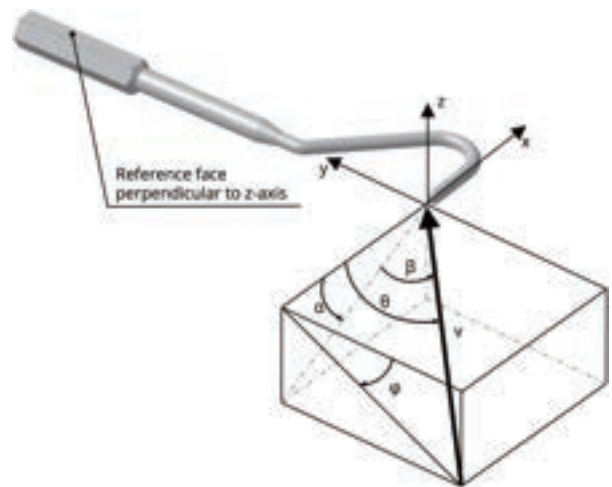


図2：流れ角の定義

校正プロセスでは、プローブは既知の条件で安定した流れにさらされますが、ピッチ角とヨー角は数千の位置で変化します。流角の定義を図2に示します。

下記の表は、Vectoflow校正用風洞の主な仕様です。




校正用風洞	
角度範囲	±165° (ヨー軸)、 180° (ロール軸)
最大出力	90kW
速度範囲	1m/sからマッハ1.4まで
制御パラメータ	マッハ数、速度 (m/s)
長期の速度安定性	±0.25% (M 0.1で)



# エアデータシステム

## VectoDAQ Air

小型圧カスキャナーとデータ出力装置をコンパクトな筐体に一体化

-  5- + 静止リングおよび14穴プローブ
-  アルミニウム製ハウジングとLemoコネクタによる堅牢なデザイン
-  CANバスまたはUSBポート経由でのデータ収集



VectoDAQ Air  
前面パネル (5穴ヘッド)



5穴プローブ

### 概要

重量	130 g *
外形寸法	84 x 55 x 28 mm *
プローブオプション	5穴および14穴プローブヘッド

### 環境条件

動作温度	- 20 ~ 70°C
媒体	空気およびその他の非腐食性ガス
湿度	0 ~ 95%, 結露がないこと

\* 5穴ヘッド時

### 概要

VectoDAQ Airは複数の圧力信号と温度を同時に計測できるように設計されています。

また、このデバイスはデータの圧縮を行い、測定データをリアルタイムで表示、記録することができます。

このシステムは、フィールド試験や研究開発の現場において様々なPCに接続して使用できます。



VectoDAQ Air

### 圧力センサー

圧力センサー	最大14個の差圧センサーと可変圧力レンジ
精度	Max +/- 0.25 % FS (typical +/- 0.1 %)
絶対圧センサー	気圧センサー
精度	1.25 hPa

### 温度センサー

温度センサー	熱電対タイプKまたはPT100
精度	< 1 K

### センサーオプション

差圧レンジ(kPa)	最大マッハ数
0.25	0.06
0.50	0.09
1.25	0.13
2.50	0.19
5.00	0.26
7.50	0.32

### 測定誤差

角度	< 1°
速度	< 1.0 m/s or < 1.0 % いずれか大きい方
温度	< 1 K

## インタフェース

USB	ホストPCとの通信（設定およびデータ取得）
電源	5V（USB経由）または7-36V（CANバス経由）
圧力接続	Metal tube $\varnothing$ 1,06 mm or $\varnothing$ 1,6 mm
ケーブル（同梱）	1,8 m Lemo (FGG.0B.307 to USB)
ケーブル（オプション）	Lemo (FGG.0B.307 D-SUB 9 (CAN))

## センサーと電子機器

VectoDAQ Airは最大14の差圧チャンネルと1つの絶対圧チャンネルを装備しています。差圧センサーはすべて圧力レンジで選択できます。温度補正された圧力変換器は、高い精度とオフセットドリフトが非常に少ないのが特徴です。高い耐圧性により、偶発的な過負荷に対して十分な保護が得られます。

## 通信

データはUSBまたはCANプロトコルで送信できます。伝送速度は50Hzまで設定できます。

USBで接続した場合、圧力スキャナーはホストPCに対して仮想COMポートとして識別されます。従って、シリアル・プロトコルをサポートするあらゆるソフトウェアを通信に使用できます。5V電源はUSB経由で供給されます。

CANバスプロトコルは、CAN2.0AまたはCAN2.0Bに準拠して実装され、ボーレートは最大1Mbaudです。DBCファイル（ベクターフォーマット）は、計測環境に簡単に統合できるように提供されます。CAN/電源コネクタケーブルは、CAN終端抵抗を含めて供給可能。電源はCANバスコネクタ（Lemoコネクタ）経由で供給されます。デバイスのアースが一般的に推奨されています。

データ収集はVectoVisで行うことができ、例えば、全データのライブビューや、.csvなどの編集可能なファイル形式でのデータ保存が可能です。

## 出力データ

以下の値を出力することが可能です。

Output **	
Name	単位
P1~P5（差圧）	[Pa]
Pabs（絶対圧）	[Pa]
Ttc（温度 of RTD or TC）	[°C]
Theta（コーン角）	[°]
Phi（ロール角）	[°]
Alpha（迎角）	[°]
Beta（ヨー角）	[°]
V <sub>mag</sub> (velocity magnitude)	[m/s]
u（速度のx成分）	[m/s]
v（速度のy成分）	[m/s]
w（速度のz成分）	[m/s]
P <sub>d</sub> （動圧）	[Pa]
P <sub>s</sub> （静圧）	[Pa]
$\rho$ （空気密度）	[kg/m <sup>3</sup> ]
T <sub>tot</sub> （全温度）	[°C]
T <sub>s</sub> （静止温度）	[°C]
M（マッハ数）	[-]
Alt（気圧高度）	[m]
AltAbs（絶対高度）	[m]
Num (counter)	[-]
Error	[-]

\*\* 詳細はマニュアルを参照ください

Version: 2023-02-06



## 株式会社大手技研

本社：〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-12  
 TEL: **029-839-0777** FAX: 029-839-2288  
 テクノロジーセンター：〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-12  
 TEL: 029-839-0778 FAX: 029-839-4488  
 関西営業所：〒673-0016 兵庫県明石市松の内2-1-8 6F  
 TEL: **078-926-1178** FAX: 078-926-1180

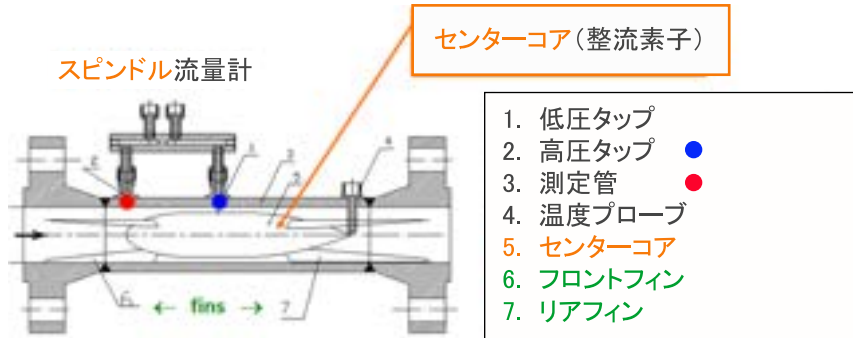
ホームページ <https://www.ohtegiken.co.jp>  
 E-Mail [main.sales@ohtegiken.co.jp](mailto:main.sales@ohtegiken.co.jp)



# スピンドル流量メーター

## Spindle Flow Meter

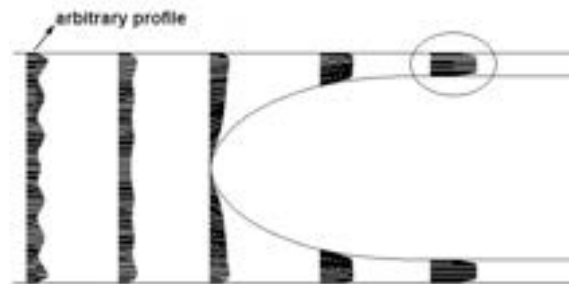
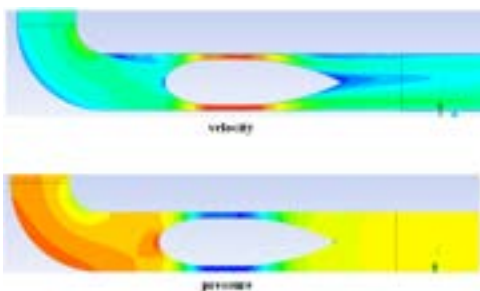
スピンドル流量計は、差圧に基づいて動作します。設計の最適化により、従来の差圧式流量計よりも性能が向上しています。センターコアは、主要な整流素子として使用され、流入する流れを調整し、高品質の測定を可能にします。



## 特徴

スピンドル流量計には、次の機能があります。

- ・ 力学環状導管流れ
- ・ 流入する非定常流れが、非常に安定した再現性のある十分に整流された流れに調整されます。
- ・ フロー剥離流れなし
- ・ 最小のドラッグ
- ・ 高精度
- ・ 認定校正
- ・ スピンドルフィンサポートによる構造的安定性
- ・ スピンドルは、複雑な環境(曲げなど)でのアプリケーションやシステム検証に最適です。
- ・ 中空のセンターコアは、(密閉された)測定用の空間を最適化します。



## フィールドテスト

3ヶ月に及ぶ、天然ガスパイプラインにおける実証試験の結果、スピンドル流量計は、許容範囲内で動作する唯一の流量計でした。



# トラバース装置

## Traversing systems



Vectoflowは、多孔プローブ、プローブキャリブレーション、圧力および温度取得ハードウェア、測定および制御ソフトウェア (VectoVis Pro) で構成される完全なパッケージソリューションを提供します。トラバースシステムは、製品ポートフォリオを完成させ、風洞だけでなく、ガスタービンや他の多くの分野での用途に対応します。ユーザーは、多孔プローブを正確に配置できます。トラバースシステムは、VectoVis Proによって自動制御が可能であるため、完全に統合されたターンキーシステムを提供します。Vectoflowトラバースシステムでは、最大1200N以上の負荷に適応し、高い位置決め精度を維持します。

## 仕様例

回転テーブルを備えた2軸リニアトラバースシステム	
公称分解能:	0.025 ±0.0001 mm
線形再現性:	0.05 mm
最大アキシアル荷重:	500N(標準)、800N(オプション)、1200N(オプション)
角度分解能:	0.1°
最大トルク:	10 N/m

# 計測・解析ソフトウェア

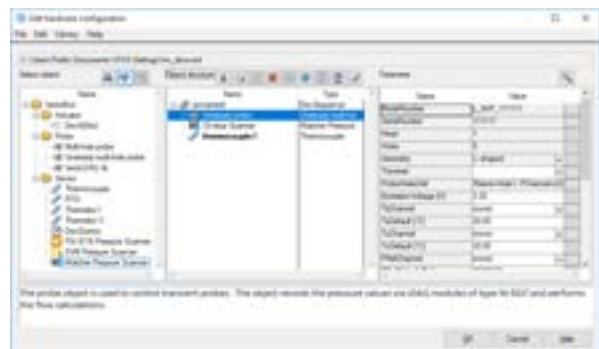
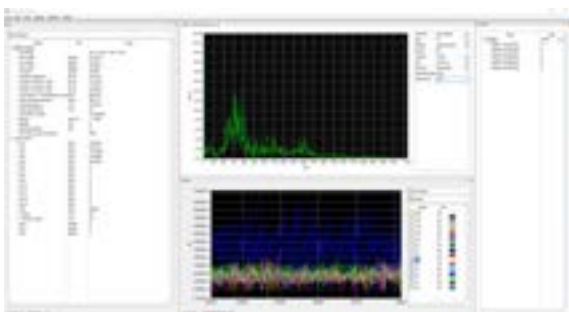
## VectoVis Pro – Acquisition and Post-Processing Software

VectoVis Proソフトウェアは、トラバースシステム制御を含む空力測定に関連するセンサーやデバイスのリアルタイムデータ収録、ビジュアライズ、および後処理のための環境を提供します。ユーザーは、フロープローブのキャリブレーションデータを含むハードウェア環境を容易に構成できます。プローブからのデータと出力は継続的に計算されます。このソフトウェアは、トラバース移動の実行、データの取得、流速・角度への変換、データのファイル出力まで全自動の流れ計測ソリューションを提供します。ソフトウェアは、ベースフレームワークとさまざまなプローブ用のモジュールで構成されています。

## 特徴

VectoVis Proソフトウェアは、次の機能を提供します。

- ・ さまざまな圧カスキャナー、温度センサー、マルチホールプローブの簡単な接続
- ・ グラフ、ロギング、モニタリングウィンドウを備えたカスタマイズ可能なウィンドウ構成
- ・ 自動データ取得のための個々のテストプランの構築
- ・ 自動及びマニュアルでのデータ収集
- ・ データロギング



## 説明

圧カスキャナー、温度センサー、マルチホールプローブ、高速応答プローブは、VectoVis Proによって簡単に接続できます。圧力および温度測定チャンネルとキャリブレーションファイルをプローブ毎に割り当てることができます。さらに、ソフトウェアはVectoflowトラバースシステムの制御を可能にし、データは手動または自動で取得できます。自動テストシーケンスは、トラバース移動、待機時間、取得時間、ファイル名構成などの機能を使用して定義できます。



# プローブ校正サービス

## Probe calibration



お客様のプローブおよび当社のプローブの流速・流れ角校正サービスを提供しています。これには、熱線プローブが含まれます。キャリブレーション風洞には、3m/sからマッハ2までのフローノズルが装備されています。極超音速領域でのキャリブレーション能力も開発しています。当社の高精度トラバーシステムは、ピッチ角とヨー角の両方で $\pm 165^\circ$ の角度範囲をカバーしています。

また、非定常プローブのキャリブレーションと必要な圧力伝達関数の決定も提供しています。

## 仕様

プローブ校正	
角度測定範囲	$\pm 165^\circ$
速度測定範囲	3m/s ~ M=2.0まで M=2.0以上はお問い合わせください
非定常プローブ(伝達関数の決定)	最大25 kHz



## 株式会社大手技研

本社：〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-12  
TEL: **029-839-0777** FAX: 029-839-2288

テクノロジーセンター：〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-12  
TEL: 029-839-0778 FAX: 029-839-4488

関西営業所：〒673-0016 兵庫県明石市松の内2-1-8 50ヤングビル6F  
TEL: **078-926-1178** FAX: 078-926-1180

ホームページ <https://www.ohtegiken.co.jp>  
E-Mail [main.sales@ohtegiken.co.jp](mailto:main.sales@ohtegiken.co.jp)

