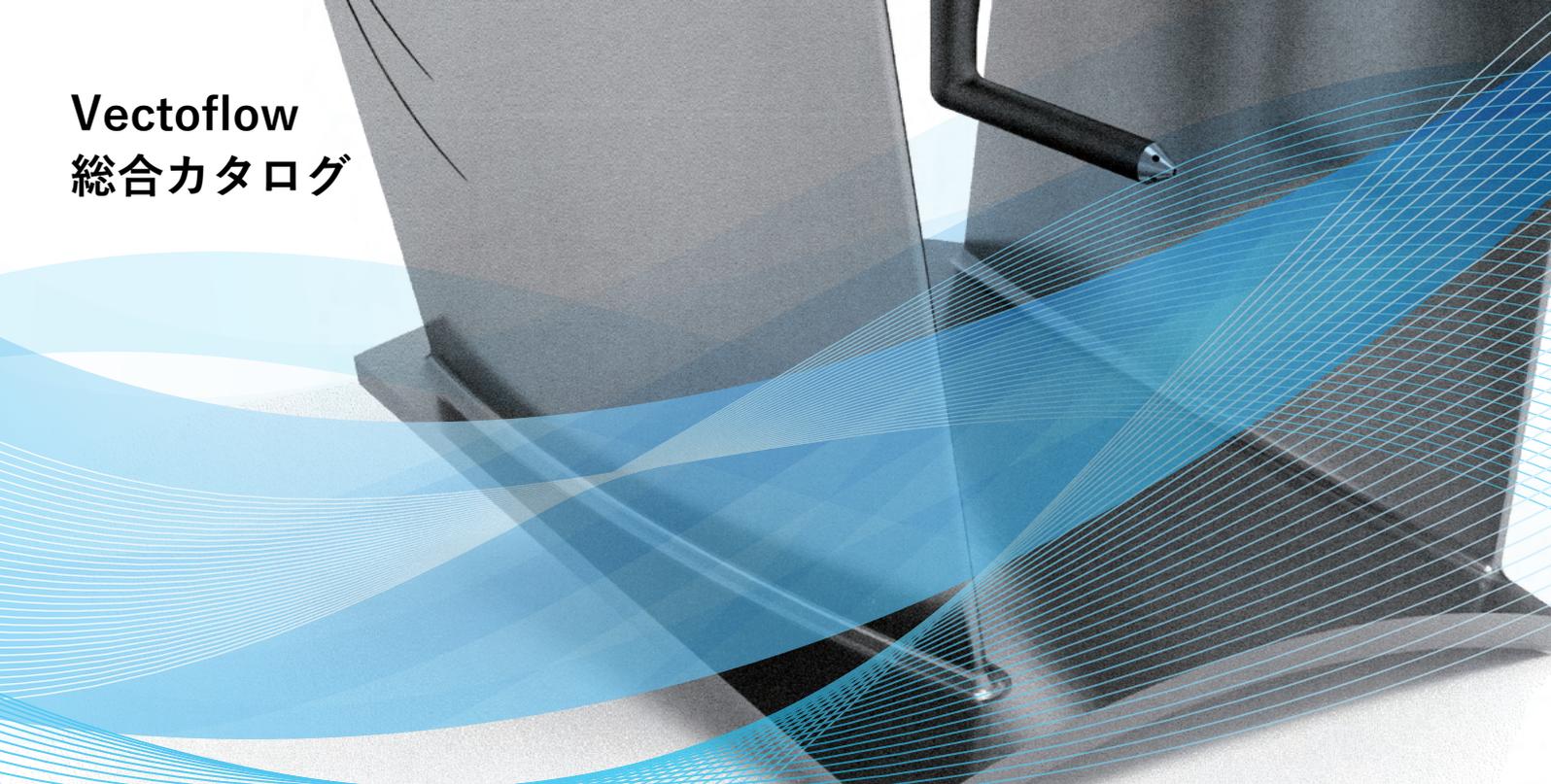


vectoflow

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

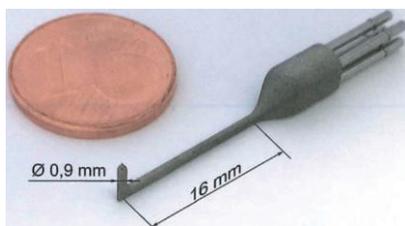
Vectoflowはニーズに合わせてカスタマイズ可能な、流速と流れ角を測定する製品やシステムを提供しています。コアテクノロジーのマルチホールプローブにより、流速、迎え角、静圧および全圧、さらには温度を測定。プローブの形状、サイズ、材質はご要望に合わせてカスタマイズすることが可能です。革新的な3Dプリンタによる積層造形法を採用し、高い堅牢性を実現。極めて過酷な環境でもご使用いただけます。



Example Multi-hole Probe Geometries



Custom 5-headed 5 hole-probe rake



Miniature Probe. Head Φ 0.9mm



Kiel-type probes, Φ 6 and Φ 3.6mm

Vectoflowは高精度で信頼性の高い流れ場の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にて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も製作が可能です。

Vectoflowの特徴

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 0,9mm）。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。

高い堅牢性

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。そのため、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 をご参照ください。

マルチホールプローブ

Standard Multi-hole Probes



-  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、プラスチック等
-  一体成型による堅牢な設計
-  調整可能な基準面、配管接続、およびソフトウェア

仕様	
形状	ストレート、L型、コブラ、ドリルエルボ
孔数	3、5、7 plus static ring
最大長	< 280 mm（一体成型） > 280 mm（マルチパーツ設計）
最小先端径	3 mm以下（マイクロプリンティングテクノロジーで1.6mmまで）
先端形状	円錐形、球形、およびカスタム
材質	ステンレス、チタン、インコネル、プラスチック
配管	1mm または 1.6mm の標準圧力チューブ
取付部	正方形、六角形、扁平シリンダー、円筒、その他任意形状
基準面	Z軸に垂直な基準面
温度範囲	最大 800°C (ご要望に応じて高温対応可)
角度測定範囲	±60°
角度測定精度	±1° 未満
速度測定範囲	3 m/sから超音速まで (校正に依存します)
速度測定精度	±1 m/s 未満
オプション	周波数校正（形状に依存） 温度計測（熱電対またはPT100）

Vectoflowの多孔プローブは、3孔、5孔、7孔と幅広いラインアップで最大±60°までの大きな流量角度に対応。モータースポーツ、ターボ機械、ドローンなど様々な用途で使用されています。

当社の他のプローブと同様、金属3Dプリンティングにより製造され、形状の自由度が高く、また非常に高い堅牢性を実現しています。プローブは通常、内部チューブや溶接のない一体構造で、内部でのリークを防ぎ、長寿命を保証します。

Vectoflowのコンセプトにより高度なカスタマイズに対応。あらゆる特殊な用途に適合させることができます。

測定誤差

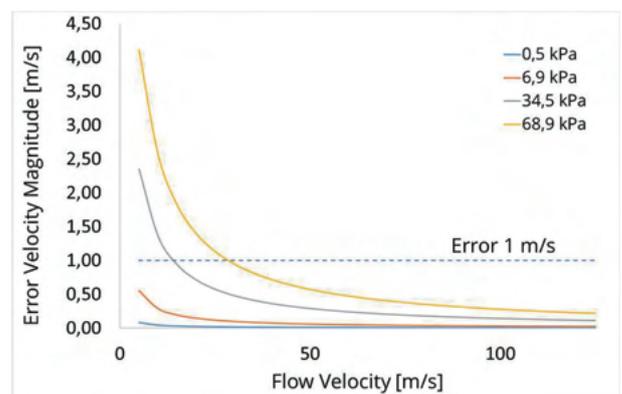
マルチホール・プローブの測定誤差は、校正とデータ取得に使用する圧力スキャナーに依存します。

圧力レンジが想定される動圧をカバーし、精度が0.1%FS以上のスキャナーの使用をお勧めします。

流速が遅いほど圧力測定誤差が流速の決定に与える影響は、下図（精度±0.05 % FS）に示すように大きくなります。

一般に、流速が速い場合には1m/sまたは測定流速の1%（いずれか高い方）の誤差が予想されます。

低速の場合、誤差は圧力スキャナーに依存し、低速になるほど大きくなります。



速度測定誤差と圧力スキャナレンジの関係性
(0.05% FS精度)

非定常マルチホールプローブ 高分解能 流体計測システム

FRAP Air

 4孔および5孔プローブヘッドに対応する
スリムデザイン

 ステンレス製ハウジングとLemoコネクタによる
堅牢なデザイン

 最大 2 kHzの測定周波数



図1：FRAP AIR

プローブヘッドオプション

FRAP Airは、さまざまなマルチホール・プローブ・オプションを設定でき、これには4孔・5孔プローブが含まれます。

プローブ先端の圧力分布は、個々の風洞校正と関連付けられ、静圧、全圧、速度成分／流角を決定します。

プローブは積層造形における設計の自由度により、ご要望に合わせて自由にカスタマイズされたプローブ形状を装備することが可能。様々な設置状況や流路へのアクセス状態にも適合させることができます。

プローブヘッドの形状と長さによって、適用可能な測定周波数が決まります。



図2：形状例（上から順に：コブラプローブ、
ストレートプローブ、L型プローブ）

概要

プローブ
シャフト重量 ~ 200g

プローブ
外形寸法 ヘッド : 60 mm x Φ 3 mm
5孔プローブ : 230 mm x Φ 20 mm
4孔プローブ : 210 mm x Φ 20 mm

孔数 4孔・5孔プローブヘッド

形状 ストレート、L型、コブラ

最小先端径 標準 3~5mm

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

概要

VectoflowのFRAP Airは、kHzレベルの高い周期で流体を計測できるシステムを提供します。

- 3D乱流スペクトル
- 時間分解高周波測定
- 衝撃現象
- 回転システムの非定常空気力学
- CFD検証

圧力センサー

圧力センサー	4個・5個の差圧センサー
精度	Max. $\pm 0.25\%$ FS (typical $\pm 0.1\%$ FS)

センサーオプション

差圧範囲 (kPa)	最大マッハ数
2.00	0.17
6.90	0.30

測定誤差

角度	$< 1^\circ$
速度	< 1.0 m/s または $< 1.0\%$ のいずれか大きい方

インタフェース

電源供給	5 V (USB Type A 経由) または 5 - 13 V
トリガー入力	プローブ・トリガー用 BNC 入力 $\times 2$
プローブ接続	最大4つのプローブ (Lemo EGG.0B.309)
ケーブル (同梱)	Lemo (FGG.0B.309) to USB
DAQデバイス	NI-USB 6210

周波数校正

校正システム	音響キャリブレーション
校正レンジ	最大 2 kHz (プローブ形状による)
伝達関数の周波数ステップサイズ	カスタム

センサーとエレクトロニクス

FRAP AIRは、プローブ先端に4個または5個の差圧センサーを装備しています。

すべての差圧センサーは圧力レンジを選択できます。温度補償された圧力変換器は、高精度と最小限のオフセット・ドリフトが特徴です。高い耐圧性能により、不測の過負荷に対しても十分な保護機能を有しています。

周波数校正

周波数応答は、圧力ラインの音響的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、圧力信号の補正に使用されます。

システムソリューション

Vectoflowは速度計測のための完全なシステムソリューションを提供します。

ファストレスポンス測定システムには以下が含まれます：

- 高速応答プローブ
- ケーブルと接続
- ADコンバータ
- ポスト処理ソフトウェア
- 校正データ
- データ評価コンサルティング

キールプローブ

Kiel pressure probes

 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、ステンレス、チタン、インコネル

 一体成型による堅牢な設計

 $\pm 60^\circ$ までの測定範囲

仕様

形状 ストレート、L型、コブラ、他各種

孔数 1

最大長 < 100 mm (一体成型)
> 100 mm (マルチパーツ設計)

最小先端径 1.6 mm (標準 5mm)

先端形状 キールプローブ

材質 ステンレス、チタン、インコネル

配管 1mm または 1.6mmの標準圧力チューブ、カスタム

取付部 なし、正方形、六角形、スレッド、片側扁平

温度範囲 最大 800°C

角度測定範囲 $\pm 60^\circ$

速度測定範囲 3 m/s から マッハ1 まで

Vectoflowのキールプローブは、金属3Dプリンティング製造による形状自由度や堅牢性といった利点を備えながら、可能な限り大きな迎え角を測定するよう最適化されています。

Vectoflowでは、単体のキールプローブだけでなく、複数のヘッドを備えたキールプローブレイクの製造も可能です。



図1：キールプローブ



図2：キールプローブ（正面図）

ネジ付きタイプ

当社のキールプローブは様々なカスタマイズが可能です。例えば、簡単に取り付けられるように、先端にネジ山を付けることができます。



図3：ネジ式キールプローブ



図4：スパナ・フラット付きねじ式キールプローブ

ピトープローブ

Pitot / Prandtl-probes

マイクロキールプローブ

Vectoflowでは、プローブサイズを最小限に抑えなければならない環境に対応できるよう、直径の異なる様々なマイクロキールプローブを提供しています。

これらのプローブは1.6mmから6mmまでのヘッド径で製造することができます。チューブエクステンションの直径は、必要な強度に応じて1.6mmから8mmの間で選択できます。

最適なサイズを求めるのに必要な演算や設計も致します。



図 5：マイクロキールプローブ (D=1.6mm) 伸長していない状態



図 6：延長型マイクロキールプローブ (D=1.6mm)

迎角依存性

キールプローブは、動圧測定で大きな誤差を生じることなく、大きな角度範囲を可能にします。

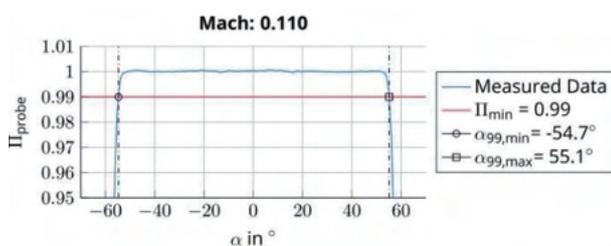


図 7：キールプローブ-検量線



仕様

サイズ 250 mm (要望に応じて他サイズも可)

最小先端径 0.5 mm

先端形状 楕円形 および カスタム

材質 ステンレス, チタン, インコネル, 高温ステンレス鋼

取付部 正方形, 角形, 扁平シリンダー, その他任意形状

配管 1.04mm (0.040インチ) のバジル付き標準圧力チューブ

温度範囲 最大 1,000 $^\circ\text{C}$

製品詳細

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。ステンレス、チタンなどを含む様々な材質で製作が可能です。

当社の他のプローブと同様、金属3Dプリンティングにより製造され、形状の自由度が高く、また非常に高い堅牢性を実現しています。

無指向型オムニプローブ

14-hole omnidirectional probe

 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

 一体成型による堅牢な設計

 調整可能な基準面、配管接続、およびソフトウェア



仕様

形状 ストレート、L型

孔数 14

最大長 < 280 mm (一体成型)
> 280 mm (マルチパーツ設計)

最小先端径 7.5 mm

先端形状 球形

材質 ステンレス, インコネル, チタン

配管 1mmの標準圧力チューブ

取付部 正方形、六角形、扁平シリンダー、円筒、その他任意形状

基準面 Z軸に垂直な基準面

温度範囲 最大 600°C

角度測定範囲 $\pm 155^\circ$

角度測定精度 $\pm 1^\circ$ 未満

速度測定範囲 3 m/s から マッハ0.95 まで

速度測定精度 ± 1 m/s 未満

Vectoflowの14孔全方向オムニプローブは、主流軸に対して最大 155° までの流入角度を測定することができます。

このプローブは特に流入角が不明な場合や逆流が予想される場合の測定に適しています。

当社の他のプローブと同様、金属3Dプリンティングにより製造されており、形状の自由度が高く、また非常に高い堅牢性を実現しています。

櫛形プローブ

Rakes



櫛形プローブは、1つのプローブに複数の測定ヘッドを組み合わせているため、複数の測定点で流量を同時に記録するのに最適です。

櫛形プローブには、マルチホール、キール全圧およびキール全温度の測定ヘッドを装備できます。



仕様

測定ヘッドの孔数	1, 3, 5, 7
最大長	280 mm (要望に応じて他サイズも可)
最小先端径	1.2 mm (標準 3mm)
先端形状	円錐形, 球形, キール, 楕円形, およびカスタム
材質	ステンレス, チタン, インコネル, 高温ステンレス鋼
取付部	カスタム
配管	カスタム
基準面	カスタム
温度範囲	最大 1,000 °C
角度測定範囲	±70° (孔数による)
角度測定精度	1° 以下
速度測定範囲	4 m/s (マッハ 0.012) から 337 m/s (マッハ 0.99) まで
速度測定精度	1 m/s 以下または 1% FS のいずれか大きい方
最大周波数分解能	最大 50 Hz (プローブの形状による。周波数校正可能)

製品詳細

さまざまなプローブヘッド(マルチホール、キール全圧およびキール全温度)を櫛形に組み合わせることができる、1本のプローブでより高い空間分解能を実現します。

当社の他のプローブと同様、金属3Dプリンティングにより製造され、形状の自由度が高いため、用途に正確に適合させたり、測定点を他のコンポーネントに統合したりすることが可能です。また、非常に高い堅牢性を実現しています。

Vectoflowは、FEMシミュレーションによってサポートした櫛形プローブをお客様のご要望に応じて設計開発します。

さらに、さまざまな検証手順を実行して、粗さ、幾何学的精度、亀裂の有無 (X 線または FPI 検査)、固有振動数などの特性を検査します。

櫛形プローブはVectoflow独自の校正チャンネルでも校正されます。

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

 対応材料：ステンレス

 一体成型による堅牢な設計

 流れの乱れが少ない設計

仕様

形状	閉塞を最小限に抑える特殊なラジエーター設計
孔数	1つの全圧キールヘッド (Φ1.6 mm) と 1つの静圧ポート (オプションで熱電対付き)
材質	ステンレス
オプション	圧カスキャナ
温度範囲	最大 230 °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、ラジエーターに取り付け、冷却チューブの前面に正確に配置できるため、閉塞の影響を最小限に抑えることができ、使いやすい。また、プローブを取り外して再利用することも可能です。

デザイン

当社では、ラジエーター・プローブの2つの標準デザインを開発しました。

プローブはアディティブ・マニュファクチャリングで製造されるため、デザイン、サイズ、素材の選択に柔軟性があります。プローブのデザインは固定されておらず、要望に応じて個々の要件に合わせてカスタマイズすることが可能です。

プローブヘッドは、広い入射流迎角範囲 (最大±30°) で全圧力の最良の測定を保証するキール型です。



図1：ラジエータープローブのデザイン
(2つの標準構成)

ラジエータープローブの使用例を次に示します。

ラジエーターを通過する高入射流量のマスフローを正確に決定するためには、後方からのアプリケーションを推奨します。

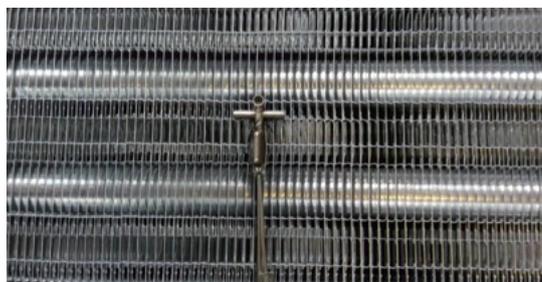


図2：プローブ (S_KPS_qxpkjf) を
ラジエーターに取り付けた状態

高温用プローブ

High temperature probes

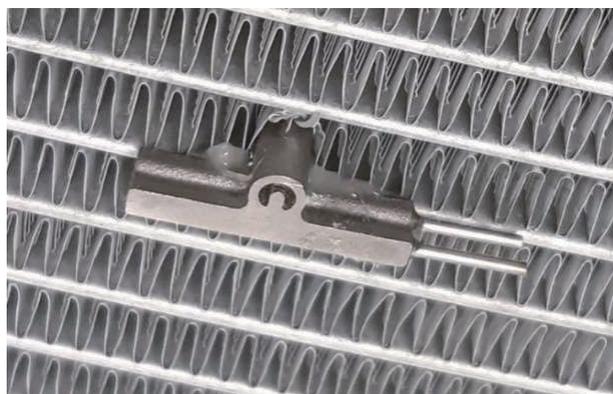


図3：プローブ (S_KPS_bujh36) をラジエーターに取り付けた状態



仕様

測定ヘッドの孔数	1, 3, 5, 7 およびカスタム
最大長	280 mm (要望に応じて他サイズも可)
最小先端径	3mm
先端形状	カスタム
材質	セラミック, インコネル, 高温ステンレス鋼
温度範囲	最大 1,200 °C
角度測定範囲	±70° (プローブの種類・孔数による)
角度測定精度	1° 以下
速度測定範囲	4 m/s (マッハ 0.012) から 337 m/s (マッハ 0.99) まで
速度測定精度	1 m/s 以下 または 1% FS のいずれか大きい方
最大周波数分解能	最大 50 Hz (プローブの形状による。周波数校正可能)

校正

正確なマスフロー計測のためには、ラジエーターに取り付けられたマスフローに対してプローブを校正する必要があります。詳しくはVectoflowまでお問い合わせください。

製品詳細

燃焼室等の高温場における温度と圧力を含む流速・流れ角の計測ソリューションを提供します。高温用プローブは材質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、当社の他のプローブと同様に金属3Dプリンティングにより製造され、形状の自由度が高く、また非常に高い堅牢性を実現しています。

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。より高温な環境で使用される際は、1800°Cまでの温度に耐えることができるSiN (窒化ケイ素) などのセラミックを使用できます。

iProbe

iProbeは、小型・軽量の移動式速度・迎角測定システムです。多穴プローブにより簡単かつ素早く流れの角度・速度を計測することが可能です。

-  3孔・5孔のプローブヘッドに対応するスリムなデザイン
-  ステンレススチール製ハウジングとLemoコネクターによる堅牢設計
-  USBポート経由でのデータ収集と電源供給

仕様

シャフト重量	190g
ヘッド重量	一般的なヘッド 60g
シャフト寸法	Ø20 mm x 255 mm (5孔プローブ)
ヘッド寸法	100 mm x 20 mm (標準)
孔数	3孔・5孔
温度計測	Pt100

環境条件

動作温度	-20 °C ~ 70 °C
動作媒体	一般的なヘッド 60g
湿度	Ø20 mm x 255 mm (5孔プローブ)

概要

iProbeは、流量および圧力測定用のコンパクトなプラグ&プレイ・ソリューションです。

このセットは、現場でも実験室でも、どのようなPCでも使用できます。

オプションとして、エンジニアリング・データをリアルタイムで監視・記録できるVectoVis Proと組み合わせることもできます。



図1：iProbe

プローブヘッドオプション

iProbeは、さまざまなマルチホール・プローブ構成が可能です。これには、3孔プローブなどの2Dプローブや5孔プローブなどの3Dプローブが含まれます。

プローブ先端の圧力分布は、個々の風洞校正と関連付けられ、静圧、全圧、速度成分/流角を決定します。

プローブは、金属3Dプリンティングにより製造され、自由にカスタマイズされた形状が可能。あらゆる設置状況や流路にも適合させることができます。



図2：形状例（上からコブラプローブ、ストレートプローブ、L型プローブ）

iProbeはオプティカルトラッカー付きのものもあり、Streamwise ProCapシステムと互換性があります。

(<https://www.streamwise.ch/procap/>)

圧力センサー

圧力センサー	最大5個の可変圧力レンジ差圧センサー
圧力精度	最大 ±0.25 % FS (標準±0.1%)
絶対圧センサー	大気圧センサー

センサー オプション

差圧範囲 (kPa)	最高速度 (m/s) *
0.25	20.0
0.50	28.5
1.00	40.5
2.50	63.5
5.00	89.5
10.00	125.5

* 標準環境

測定誤差

角度	1° 未満
速度	1.0 m/s未満 または 1.0 % 未満の いずれか大きい方
温度	1°C 未満

インターフェース

通信	ホストPCとの通信用USB (設定およびデータ取得)
速度	5 V (USB給電)
圧力参照ポート	基準圧力用金属チューブ 径 1.06 mm
ケーブル (付属)	1.8m LEMOケーブル (FGG.0B.307) ~ USB
サンプリングレート	最大50 Hz

プローブ構成

形状	ストレート, L型, コブラ
孔数	3孔, 5孔
最大長	< 280 mm (一体成型) > 280 mm (マルチパーツ設計)
先端径	3 mm ~ 5 mm
先端形状	円錐形, 球形
材質	ステンレス, チタン, インコネル
取付部	六角形, 片側偏平シリンダー
基準面	Z軸に垂直な基準面
温度範囲	-20 ~ 70°C

センサーと電子機器

iProbeには、プローブ先端用に最大5個の差圧センサーと、差圧センサーの基準圧力として使用される1個の大気圧センサーが装備されています。

すべての差圧センサーは圧力レンジを選択できます。温度補償された圧力変換器は、高い精度と最小限のオフセット・ドリフトを特徴としています。高耐圧により、偶発的な過負荷に対して十分な保護が得られます。

ホストPCとの通信

USB経由でデータ転送が可能です。転送レートは50Hzまで設定可能。5V電源はUSB経由で簡単に供給できます。

USBで接続すると、圧力スキャナはホスト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が通信に使用できます。

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のような読み取り可能なファイル形式でのデータ記録が可能です。

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 _{mag} (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 _d (動圧)	[Pa]
P _s (静圧)	[Pa]
ρ (空気密度)	[kg/m ³]
T _{tot} (全温度)	[°C]
T _s (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

カスタムマルチホールプローブ

Custom Multi-hole Probes



製品詳細

金属3Dプリンティング技術により、お客様のニーズに合わせて、様々な形状のプローブを設計・製作できます。解決したい問題やご希望の形状、詳細などをお送りください。

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。

フラワーミキサーノズルはコバルトクロムから印刷され、製造工程の最後に表面処理が施されました。ノズルには複数の圧力チャンネルと熱電対用の開口部が組み込まれており、推力エンジンの背後の排気ガスの流れに関する多くの情報を同時に得ることができます。

熱電対などを製造工程で部品に挿入することで、後の複雑なケーブル配線を回避することが可能です。

仕様

形状 カスタム

孔数 カスタム

最大長 カスタム

最小先端径 1.2 mm

先端形状 カスタム

材質 ステンレス, チタン, インコネル, プラスチック, コバルトクロム

温度範囲 最大 1000°C

角度測定範囲 $\pm 160^\circ$ (孔数による)

角度測定精度 $\pm 1^\circ$ 未満

速度測定範囲 4 m/s (マッハ 0.012) から 337 m/s (マッハ 0.99)まで

速度測定精度 1 m/s 以下 または 1% FS のいずれか大きい方

最大周波数分解能 最大 50 Hz (プローブの形状による。周波数校正可能)

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

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



VectoDAQ Air
前面パネル (5穴ヘッド)



5穴プローブ

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
	< 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	5 V（USB経由）または7 - 36 V（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 _{mag} (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 _d (動圧)	[Pa]
P _s (静圧)	[Pa]
ρ (空気密度)	[kg/m ³]
T _{tot} (全温度)	[°C]
T _s (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

トラバース装置

Traversing systems



Vectoflowは、多孔プローブ、プローブ校正、圧力・温度計測用ハードウェア、計測・制御ソフトウェア (VectoVis Pro) からなる完全なソリューションを提供しています。

製品ポートフォリオには、風洞だけでなくガスタービンやその他多くの分野で使用され、フロープローブの正確な位置決めを可能にするあらゆる種類のトラバースシステムが追加されています。

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
最大アキシャル荷重：	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

VectoVisPro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。

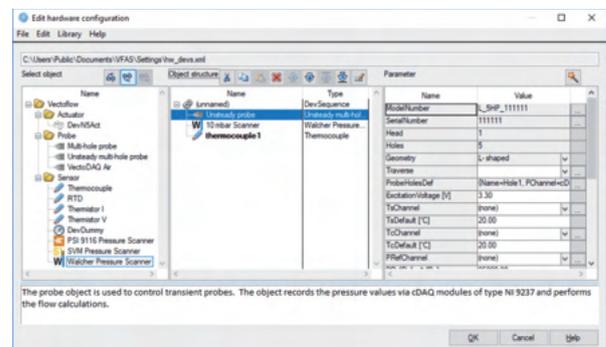
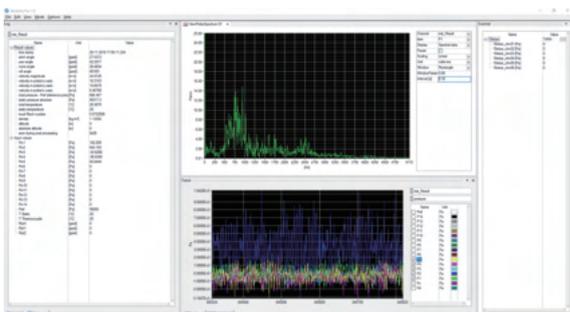
ユーザーは、フロープローブのキャリブレーションデータを含むハードウェア環境を容易に構成できます。プローブからのデータと出力は継続的に計算されます。

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。

- さまざまな圧力スキャナー、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



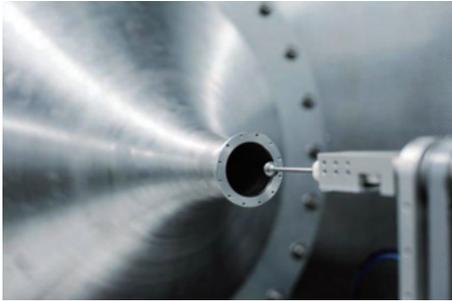
説明

圧力スキャナー、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、VectoVisPro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±165°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	±165°
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

