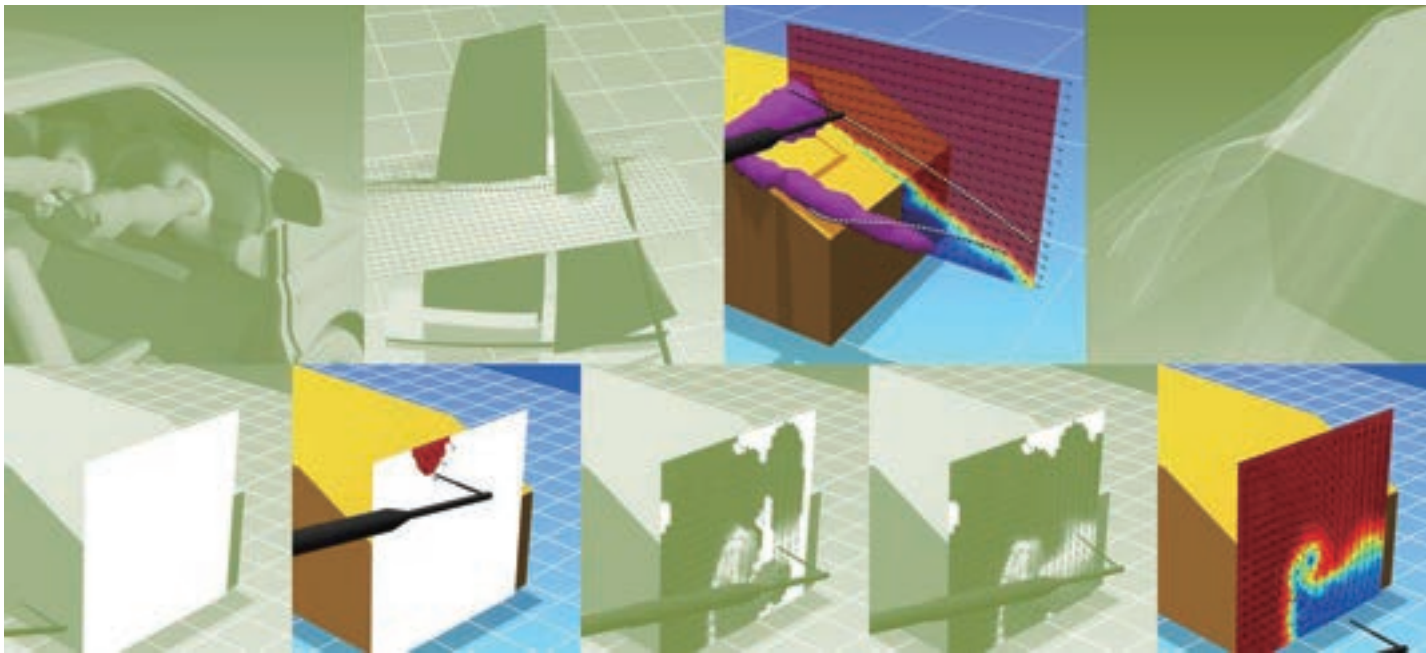


STReamWISE



quantitative flow visualization system
フロー可視化システム

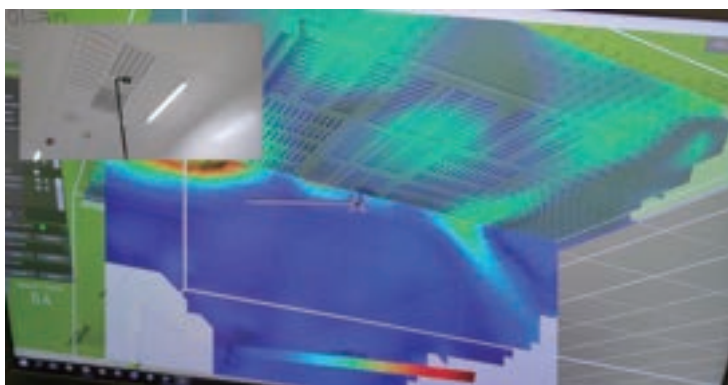
Data sheet



streamwise gmbh

Address Emil-Staub-Strasse 5
CH-8708 Maennedorf
Email info@streamwise.ch
Phone +41 44 545 32 50

空調設備・クリーンルーム



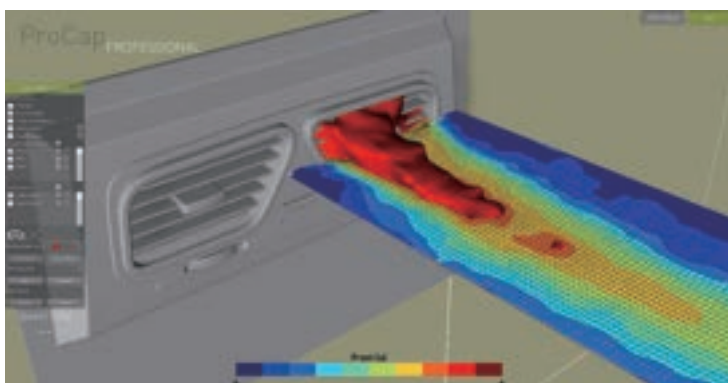
活用例

- 空調設備
- HVAC（暖房・換気・空調システム）
- クリーンルーム
- 層流キャビネット・排気フード
- 公共交通機関における乗客の快適性評価

ProCap による解析プロセスと最適化

- 流れを「理解」する：
低風速域における複雑な 3 次元流場を可視化。温度分布も含めた詳細な把握が可能です。
- 設計を「検証」する：
配管ネットワーク、ヒーター、クーラー、グリル、整流板などが設計通りに機能し、期待した出力が得られているかを確認できます。
- 重要エリアを「特定」する：
概要を素早く把握し、重要な部分に焦点を当てます。
- その場で「調整」する：
現場で修正を加え、その結果が改善につながったかどうかをリアルタイムに確認できます。

換気・冷却



活用例

- ファンの風速と気流の解析
- 換気口・吹出口の気流計測
- 熱交換器の流速・温度分布測定
- 内部流動および温度トポロジーの把握

ProCap による解析プロセスと最適化

- 流れを「理解」する：
内部および外部空気力学における、複雑な 3D 気流と温度分布を可視化します。
- 設計を「検証」する：
流速、風量、温度を設計値や CFD 解析（数値流体力学）の結果と照らし合わせ、整合性を確認します。
- 重要エリアを「特定」する：
ホットスポット（局所的な高温部）、流動の非対称性、低風速エリアを迅速に特定し、各コンポーネントの温度変化との相関を把握します。
- より良く「改善」する：
設計変更を加え、その場で改善結果を即座に検証。最適化のサイクルを加速させます。

自動車（非流線型）のエアロダイナミクス



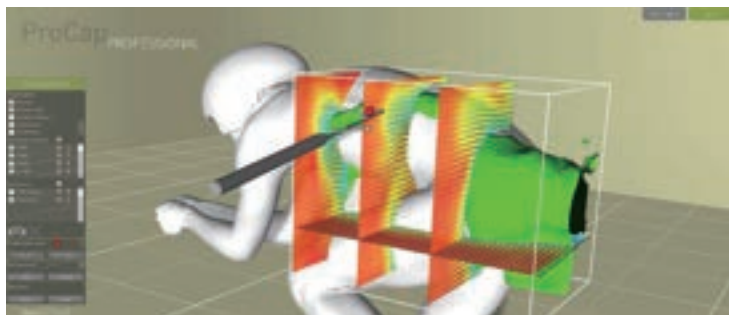
活用例

- 自動車：縮尺モデルおよび実車試験
- モータースポーツの空力設計
- 教育・研究機関

ProCap による解析プロセスと最適化

- **形状抗力を「理解」する：**
風向角やモデルの形状変更に伴う、後流領域の大きさや位置を特定。形状抗力の最小化を支援します。
- **流れを「最適化」する：**
スポイラー、ミラー、ヘルメット、建物などの周囲に生じる気流への影響を可視化。各種デバイスの有効性を検証します。
- **重要エリアを「特定」する：**
全体の流場を迅速に俯瞰し、改善の鍵となるクリティカルな箇所へ即座にフォーカス。無駄のない解析を可能にします。
- **CFD 解析を「検証」する：**
取得した 3D データを CFD 解析ツールへエクスポート。シミュレーション結果との高精度な照合を実現します。

スポーツ・エアロダイナミクス



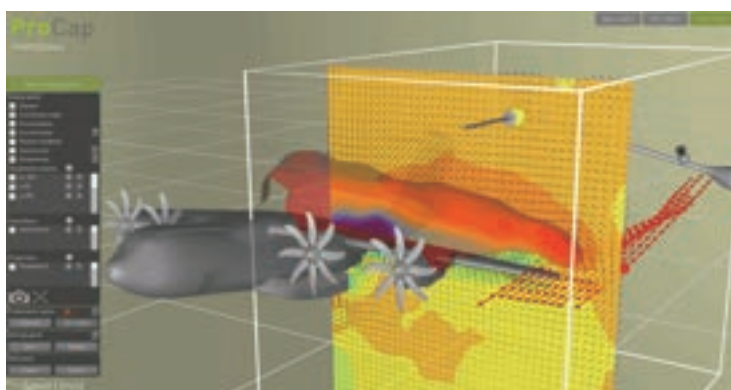
活用例

- サイクリング（自転車競技）
- モーターサイクル
- セーリング、スキー、スピードスケートなど
- ウェアの機能性生地（ファブリック）評価

ProCap による解析プロセスと最適化

- **流れを「理解」する：**
複雑な 3D 流れ場を可視化。特に「剥離（セパレーション）」や「後流（ウェイク）」の領域を克明に捉えます。
- **アスリートとともに「創る」：**
わずか数分で計測完了。シーディングやレーザーを使用しない手法により、マネキンはもちろん、実際のアスリートを対象とした安全で円滑な計測が可能です。
- **迅速な「最適化」：**
計測の進行と並行して、結果の検討や改善案のディスカッションをその場で行うことができます。
- **アイデアを「実証」する：**
設計のアイデアを即座に検証。試行錯誤のスピードを劇的に高め最短ルートでパフォーマンス向上へと導きます。

翼面のフロー解析



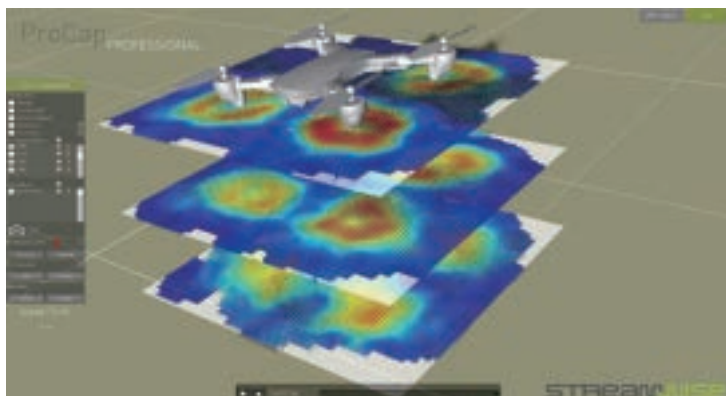
活用例

- 航空宇宙・ターボ機械
- UAV（ドローン）エンジニアリング
- レーシングカーの空力
- 教育・研究機関

ProCap による解析プロセスと最適化

- 流れを「理解」する：
圧力分布、流れ場、渦構造に基づき、異なる表面間で生じる複雑な3次元の相互干渉を可視化します。
- 機能を「検証」する：
フラップ、スポイラー、ボルテックス・ジェネレーター（渦発生器）などが、あらゆる構成において期待通りに機能しているかを確認します。
- 重要エリアを「特定」する：
全体の流場を迅速に俯瞰し、改善の鍵となるクリティカルな箇所に即座にフォーカスします。
- 力計測の結果を「読み解く」：
抗力がどこで発生しているのかを特定し、その要因を排除するための明確な指針を得られます。

プロペラ・タービン

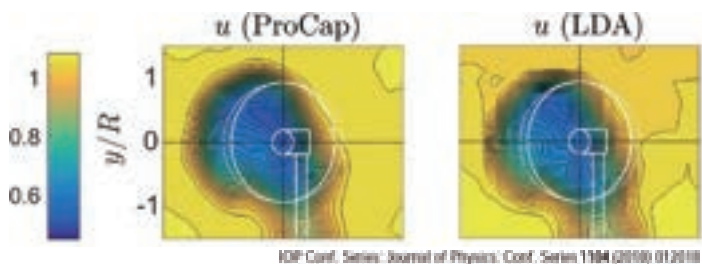


活用例

- 風力タービン
- プロペラおよびファン
- 無人航空機（UAV）開発
- 研究・教育機関

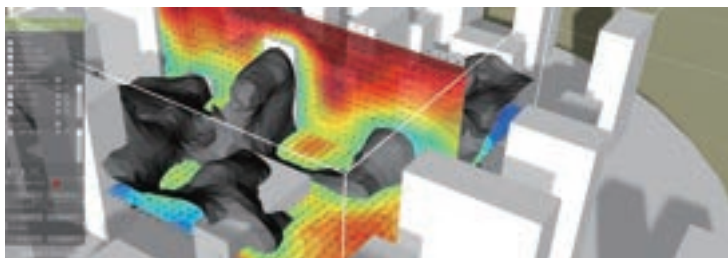
ProCap による解析プロセスと最適化

- 流れを「理解」する：
スワール（旋回流）や表面との相互干渉を含む、複雑な3次元流場を迅速にマッピングし、可視化します。
- 重要エリアを「特定」する：
全体の流場を迅速に俯瞰し、改善の鍵となるクリティカルな箇所に即座にフォーカスします。
- ステーターやベーンの「最適化」：
静翼（ステーター）や案内羽根（ベーン）があらゆる構成において期待通りに機能しているかを確認し、剥離流が発生している箇所を特定します。
- CFD および計測データの「検証」：
取得した3DデータをCFD解析ツールへエクスポート。シミュレーションや他の計測データとの高精度な照合を実現します。



KOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1104 (2018) 012018

土木工学



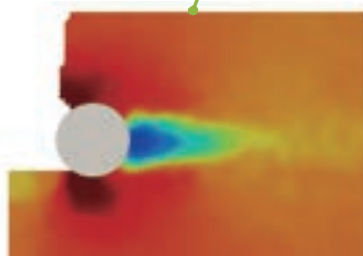
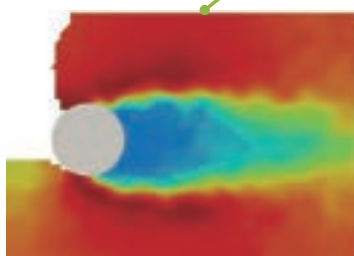
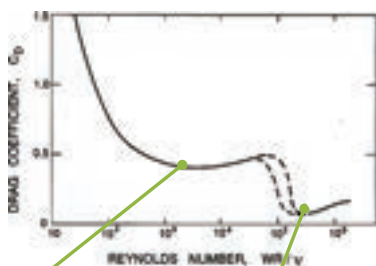
活用例

- 都市における風の流れ
- ビル間の風の流れ
- 地表付近の風速分布測定
- 歩行者の快適性評価
- 構造の最適化

ProCap による解析プロセスと最適化

- **流れを「理解」する：**
風向角やモデル形状に応じた流場、後流領域、局所的な詳細構造をマッピングし、可視化します。
- **「最適化」を推進する：**
複数の設計コンセプトを比較。改善効果を可視化およびドキュメント化することで、最適な形状を実証します。
- **重要エリアを「特定」する：**
全体の流れ場を素早く俯瞰し、対策が必要なクリティカルな箇所に瞬時にフォーカスします。
- **圧力計測と CFD を「検証」する：**
取得した 3D データを CFD 解析ツールへエクスポート。圧力計測結果やシミュレーションとの高精度な照合を可能にします。

流体力学 ゴルフボール効果（ドラッグクライシス）



活用例

- 講義・演習
- 学生プロジェクト
- 実験実習および講義
- プレゼンテーション・研究発表

ProCap による解析プロセスと最適化

- **後流領域を「特定」する：**
複雑な形状における形状抗力の主要因を、迅速に可視化します。
- **ゴルフボール効果を「可視化」する：**
速度や表面構造の違いによる後流の変化を比較し、流体現象を直感的に理解できます
- **理論と「比較」する：**
流動構造を、力計測の結果や文献の理論値と照らし合わせて検証します。
- **知見を「共有」する：**
計測直後に結果を確認できるため、全員が進行状況をリアルタイムに把握可能。学生が主体的に取り組める体験型学習を実現します。

1. ProCap の概要：

フロー可視化システム『ProCap (Probe Capture)』は、気体の流れをリアルタイムにビジュアル化する革新的なフロー計測システムです。オペレーターが手持ちのプローブを用いて計測したい領域をスキャンすると同時に、プローブの位置をモーションキャプチャーにより光学的に追跡しながら、測定データを記録。流速・流向をリアルタイムに処理して可視化します。

非常にコンパクトな ProCap コンポーネントは、より小さな風洞アプリケーションに対して様々な計測の可能性を提供します。

2. ProCap の動作：

オペレーターが手持ちのプローブで計測対象エリアをマッピング（手動スキャン）すると、システムが計測データを記録。同時に、プローブの瞬時位置を光学的にトラッキングし、流れ場をリアルタイムで処理・可視化します。

この「人の手」によるスキャン手法は非常に効率的です。流速変化（勾配）の大きな領域では重点的にスキャンを行うといった柔軟な対応が可能であり、複雑な形状のモデルであっても、大掛かりな装置や機械による操作指示が不要なため非常に効率的です。

計測された 3D データはリアルタイムで確認でき、通常は大型スクリーンや壁面への投影によって、試験中に優れた視認性を提供します。また、取得したデータは ProCap ソフトウェア上でのオフライン解析はもちろん、標準的な CFD 可視化・解析ツールでも活用可能です。

3. 使用用途と ProCap によるメリット：

モータースポーツ分野

- ・ 風洞試験のセットアップ時間およびターンアラウンド時間の短縮
- ・ レーザー計測の死角でアクセス困難なエリアにおける、高精度な 3D 流速および圧力データの取得
- ・ 従来のスモークによる可視化に代わる強力で定量的なデータを提供

風洞試験

- ・ トラバースシステムを必要としない、独立したリアルタイム位置測定とデータ取得
- ・ 被試験体のモデルとプローブの両方をデジタル 3D 表示することで、プローブが衝突するリスクを低減
- ・ 霧の噴出を必要としない真の 3 成分・3 次元速度解析により、空気力学試験時間を短縮

空調とクリーンルーム

- ・ 超低風速対応の超音波流速プローブが利用可能
- ・ 問題箇所をスキャンして実際のフロー状況を可視化
- ・ プローブ移動時の補正機能を搭載

教育分野

- ・ 複雑な 3 次元流れ場を、リアルタイムかつ定量的な視覚表現として描画
- ・ 内部フローにも外部フローにも対応
- ・ 実験室でのデモンストレーションに最適な、堅牢かつ体験型の測定システム

4. システム ラインナップ：

以下 2 つのソフトウェアバージョンから選択いただけます：

- **ProCap Compact：**

使いやすく、短時間でセットアップ可能なフロー測定ソリューション。

- **ProCap Professional：**

全ての機能と柔軟性を提供し、お客様の仕様や施設への適応が可能です。以下に記載する基本アップグレードパッケージを提供しており、さらにアプリケーション固有の要件に合わせてカスタマイズすることができます。

		ProCap のプラン	
		Compact	Professional
ソフトウェアの機能	リアルタイムなビジュアル化	✓	✓
	GPU 3D 演算	✓	✓
	Raw データ出力	✓	✓
	補完済データ出力	✓	✓
計測仕様	動作範囲	0.5-3m	1-10m
	カメラ数	1 (3 センサー)	制限なし
	計測周波数	120Hz	可変
対応プローブ	デジタルプローブ	✓	✓
	デジタル 7 孔プローブ	✓	✓
	TriSonica Mini & Sphere	✓	✓
	アナログ 5 孔プローブ	—	✓
	アナログ 14 孔プローブ	—	✓
	組込カスタムプローブ	—	✓
計測内容 (プローブに依存します)	流向と速度	✓	✓
	静圧と全圧	✓	✓
	流体の温度と密度	✓	✓
	マッハ数	✓	✓
導き出される値 (プローブに依存します)	速度の xyz 成分	✓	✓
	速度の実効値	✓	✓
	ユーザー定義関数	—	✓
	補間カーネルサイズ	✓	✓
標準的な ビジュアル化機能	プローブの現在の状態	✓	✓
	速度の実測値	✓	✓
	計測領域	✓	✓
	スカラー量とベクトル面	(5)	(10)
高度な ビジュアル化機能	流線	—	✓
	同位面	—	✓
	プローブ固定面	—	✓
	Voxel eraser 空間参照強化	—	✓
モデル形状	CAD ファイルインポート	✓	✓
	表示可能モデル数	(10)	(10)
	モデル形状のトラッキング	NO	✓
トラッキングシステム	OptiTrack	✓	✓
	Qualisys	—	✓
	Vicon	—	✓

表 1：ProCap Professional と ProCap Compact の比較

5. 特徴：

Plug-and-play

- 簡単で直感的なセットアップと操作
- USB コネクタを備えたデジタルプローブ

広い動作範囲

- フルスケール 250 Pa までの圧力、および 5°C~60°C の温度に対応

デジタル フロー・プローブ

- マルチホールプローブおよび超音波プローブによる流速、圧力、温度の取得

高速応答

- 最大 200 Hz の実効帯域幅

完全定量データセット

- 直接分析、後処理、サードパーティ製ソフトウェアへのエクスポート機能

コンプリート・パッケージ

- シームレスな操作のために厳選されたハードウェアコンポーネント
- すべてのコンポーネントを収納する頑丈な輸送用ケース

光学式モーション・トラッキング

- 高精度かつ独立した相対位置把握のための 3 次元モーションキャプチャ

多彩なアプリケーション

- 教育実験を含む、シームレスな運用のための幅広い適用範囲

簡単なビジュアル化

- 流れの可視化のための、明確でシンプルかつ強力なリアルタイム映像と後処理ツール
- 測定中のリアルタイム可視化

モジュール・システム (Pro)

- 幅広い用途と設備に対応する柔軟で拡張性の高いシステム

特定用途向けプローブ (Pro)

- 最大 320°の受け入れ角度と低風速対応を備えた幅広い流速プローブ

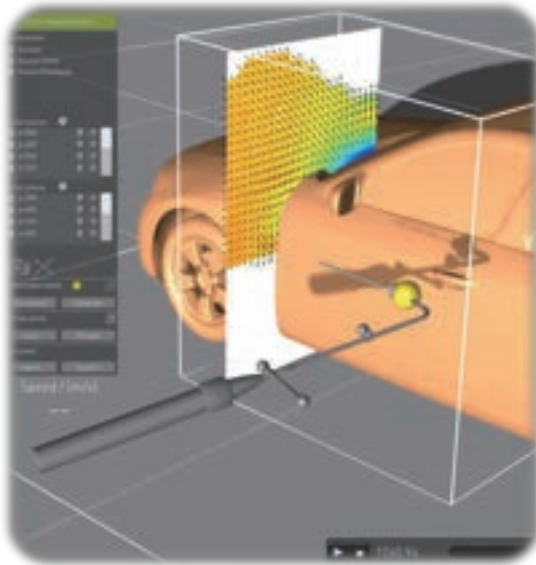
カスタマイズ可能なコンポーネント (Pro)

- 標準以外のコンポーネントも、お客様の仕様に合わせて組み込むことが可能です

6. システム仕様：

6.1. ProCap Compact パッケージ構成

ProCap Compact ソフトウェア一式をパワフルなノートパソコンにプリインストールした状態で納品されます



ソフトウェア

- 高度な空間分解能によるリアルタイムデータ補間
- プロブの位置と測定ポイントの取得データの「濃さ（密度）」を画面上で確認しながら作業できます。
- 視視野角、ズーム、ポジショニングのリアルタイム調整
- 可視化機能：ベクトル、等高線平面
- 選択可能な物理量、カラーマップ、およびスケールリング
- プロブ移動速度の補正
- CAD モデルのインポート（stl 形式、3D スキャナ等からインポート可能）
- 異なる測定値を 1 つのデータセットに統合（オフライン）
- Paraview へのデータエクスポート（vts 形式）

PC 本体

- ProCap ソフトウェアがプリインストールされたパワフルなモバイルワークステーション（Lenovo 社製）

以下のデジタルプローブが使用できます：

Vectoflow 社製 5 孔デジタルプローブ（USB 接続の一体型プローブ）



iProbe

- デジタル 5 孔フロープローブ
- USB タイプのデータ・電源コネクタ
- 流れ方向、流速、静圧、動圧出力
- 光学式マーカーを装着
- 左側操作 / 右側操作 の両方に対応
- 位置フィードバック用 stl ファイル付属
- 複数の圧力レンジから選択可能
- メタル筐体
- 個別キャリブレーション済み

Vectoflow 社製 14 孔デジタルオムニプローブ（USB 接続の一体型プローブ）



オムニ iProbe

- デジタル 14 孔フロープローブ
- USB タイプのデータ・電源コネクタ
- 流れ方向、流速、静圧、動圧出力
- 光学式マーカーを装着
- 左側操作 / 右側操作 の両方に対応
- 位置フィードバック用 stl ファイル付属
- 複数の圧力レンジから選択可能
- メタル筐体
- 個別キャリブレーション済み

Anemoment 社製 3 成分超音波プローブ TriSonica™



TriSonica™ Sphere

- デジタル 3D 超音波プローブ
- アルミニウム筐体
- USB タイプのデータ・電源コネクタ
- 流速レンジ (0-30 m/s) : 精度 ± 0.1 m/s
- 主流流入角度 $\pm 60^\circ$
- 温度仕様
 - 範囲: $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$
 - 分解能 0.01°C
 - 精度: $\pm 2.0^\circ\text{C}$



TriSonica™ Mini

- デジタル 3D 超音波プローブ
- USB タイプのデータ・電源コネクタ
- 流速レンジ (0-10 m/s) : 精度 ± 0.1 m/s
- 主流流入角度 $\pm 15^\circ$
- 温度仕様
 - 範囲: $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$
 - 分解能 0.01°C
 - 精度: $\pm 2.0^\circ\text{C}$
- 湿度、静圧、露点、磁気計、および空気密度センサー搭載

3D カメラシステム Optitrack V120 trio (トラッキングソフトウェア用ライセンス付き)



Optitrack Camera

- V120 Trio カメラバー (トラッキングソフトウェアのライセンスおよびケーブル一式を含む)
- USB データ接続
- フレームレート 120 FPS
- レイテンシ (遅延): 8.333 ms
- 精度: 1mm 未満
- 作動距離: 0.6 ~ 5m

運搬用専用ケース

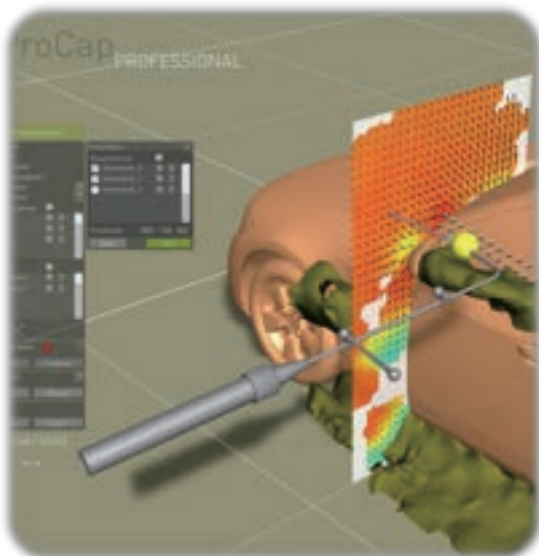


Industrial casing

- 専用ケース
- お客様独自のプローブ形状に合わせた収納設計
- ノート PC を除くすべてのコンポーネントを収納可能

6.2. ProCap Professional パッケージ構成

ProCap Professional ソフトウェア一式をパワフルなノートパソコンにプリインストールした状態で納品されます



プロフェッショナル・ソフトウェアの特徴

- 可視化プレーン（断面）数の拡張
- プローブの動きに追従する可視化プレーン機能
- 選択可能な物理量による等値面（アイソサーフェス）表示
- 流線（ストリームライン）の可視化
- Voxel eraser による計測位置特定の強化
- 複数のモデル形状の表示とトラッキング
- 最大 14 孔までのカスタムプローブおよびアナログプローブに対応
- ユーザー定義のアナログチャンネルのデータ収集
- OptiTrack、Qualisys、Vicon の各トラッキングシステム（カスタマイズ可）をサポート

カスタム光学トラッキングシステム



- OptiTrack または Qualisys トラッキングシステムに対応
- 大空間（ラージボリューム）におけるサブミリメートル精度のトラッキング
- 最大 1kHz のトラッキングレート
- 幅広いカメラオプション
- 常設型設置システムに対応
- 最大 8 m の作動距離
- 屋外（太陽光下）および水中での計測能力
- モデルの位置計測および変形計測
- ハイスピードビデオ出力

6.3. オプション

	適用対象	
	Compact	Professional
1 ソフトウェア保守契約（1年間または3年間）	✓	✓
2 オンサイトでの設置およびトレーニング	✓	✓
3 多関節ジョイント付き軽量伸縮式プローブスティック	✓	✓
4 堅牢な伸縮式プローブポール（各種長さ）	✓	✓
5 三脚およびマジックアーム	✓	✓
6 カスタムトラッキングセットアップ		✓
7 固定設置用カメラ取付金具		✓
8 専用運搬ケース	✓	✓
9 カメラ校正用ハードウェア		✓
10 追加マーカークット	✓	✓
11 プローブの種類と形状のカスタマイズ		✓
12 カスタムプローブおよび取付金具 （高速度用メカニカルサポートなど）	✓	✓

※ 内容は予告なく変更される場合があります

Contact:

streamwise gmbh

Emil-Staub-Strasse 5

CH-8708 Maennedorf

info@streamwise.ch

+41 44 545 32 50

www.streamwise.ch



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

