



# MICRO-FLOW リーク検査

お客様のリーク検査の課題を解決するトップクラスのエアリーク検査ソリューション



# リークテスター

## 定評ある革新的技術

革新的な Micro-Flow 技術を搭載した弊社のリークテスターは、業界で唯一無二のものです。特許を取得した Micro-Flow センサーは、短いサイクルタイムでのリーク検査が可能で、温度の安定性はトップクラスです。さらに、弊社のリークテスターは、他のエアリーク検査方法に比べて高い感度、ロバスト性、再現性を実現します。弊社の技術と製品は、SAE、USP、ASTM など、複数の国際規格で認められています。

Micro-Flow テスターに加えて、さまざまな接続ソリューションとサービスを世界中のネットワークを通じて提供しています。

## リークテスター

- 圧力およびフローテスター
- Mass Extraction（真空）テスター
- 校正リーク
- 流量標準／校正器

## エンジニアリングおよび製造

- すぐ使える卓上型検査ソリューション
- カスタムソリューションの技術サポート

## サービス

- 製品サポート：設置、年1回の校正、修理
- プロセス統合および認定のサポート（USP <1207>、GMP など）
- ISO 17025 認定校正サービス - 有害ガスの使用を含む検査サービス

## ATC by Pfeiffer Vacuum

Micro-Flow 技術は、米国インディアナポリスを拠点とする ATC (Advanced Test Concepts) が開発しました。

ATC は、30 年以上にわたって、自動車、医薬品、エレクトロニクスなど、さまざまな産業にリーク検査ソリューションを提供しています。2017 年、ATC はファイファーバキュームの一員になりました。

- ATC は 1987 年創業
- カスタム機械のメーカーとしてスタートした ATC は、より良いリーク検査方法の必要性を認識
- 特許を取得した Micro-Flow センサー技術を開発
- 世界中の施設が ATC の技術を導入
- ISO 17025:2005 校正機関 (A2LA 認定)



## アプリケーション

弊社の Micro-Flow リークテスターは、漏れ流量を直接測定する、さまざまな産業に適用可能な汎用性の高いソリューションです。産業用製品、自動車部品、医薬品の製造など、お客様のあらゆる用途に合わせたサポートを提供できます。これまで、感度と分解能の精度を高め、オペレーターに依存しないロバストな検査ソリューションによる直接測定の実現を手助けしてきました。弊社製品の詳しい仕様を以下に示します。お客様の用途のニーズを分析するためのより詳しい情報については、弊社のアプリケーションエンジニアにお問い合わせください。

## 産業用途例

### 自動車

- パワートレイン - トランスミッションおよびエンジン
- 燃料およびブレーキシステム
- バッテリー
- 空調システム

### 医薬品容器完全性試験機

- 非経口薬剤バイアル瓶およびプレフィルドシリンジ
- 充填済み点滴および血液バッグ
- 使い捨て処理バッグ
- 自動注入装置

### 医療機器リーク検査

- 薬物投与装置
- カテーテル
- 体内埋め込み装置
- パウチ

### 電子機器および家電

- 水の侵入を防止するためのリーク検査  
(IP67 または類似する等級)
- 半導体部品
- ディスプレイ、コンピュータ、ハードドライブ
- MEMS

### その他の用途

- 航空宇宙
  - 空調システム部品
  - 石油・ガス産業
- その他多数

## アプリケーション



医薬品包装



パワートレインなどの  
自動車部品



電子機器  
(IP 等級試験)

# リークテスター

## Micro-Flow 技術（圧力）

### Micro-Flow 技術

Micro-Flow 技術の中心は、弊社の Intelligent Gas Leak Sensor (IGLS) です。これらのセンサーは流量、圧力、温度を測定し、リークレート、すなわち欠陥サイズに正比例した出力を提供します。

大気圧を上回る圧力では、右側の図に示すように Micro-Flow センサーを使用します。検査対象の装置またはアセンブリから空気が漏れている場合、放出された空気が Micro-Flow センサーから補充され、定圧が維持されます。損失が発生すると、流量に比例した電気信号が生成されます。Micro-Flow センサーは、検査対象ユニット (UUT) の補充に使用する蓄圧器と一緒に動作します。

センサーの感度は最高  $5 \cdot 10^{-4}$  mbar l/s です。通常、この種の検査方法で必要なのは、簡単な固定器具のみです。

### Micro-Flow 製品概要



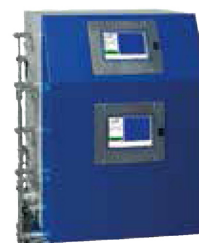
E-PDQ (EQ)



E2



IPE2



IPE2

### アプリケーション



自動車産業

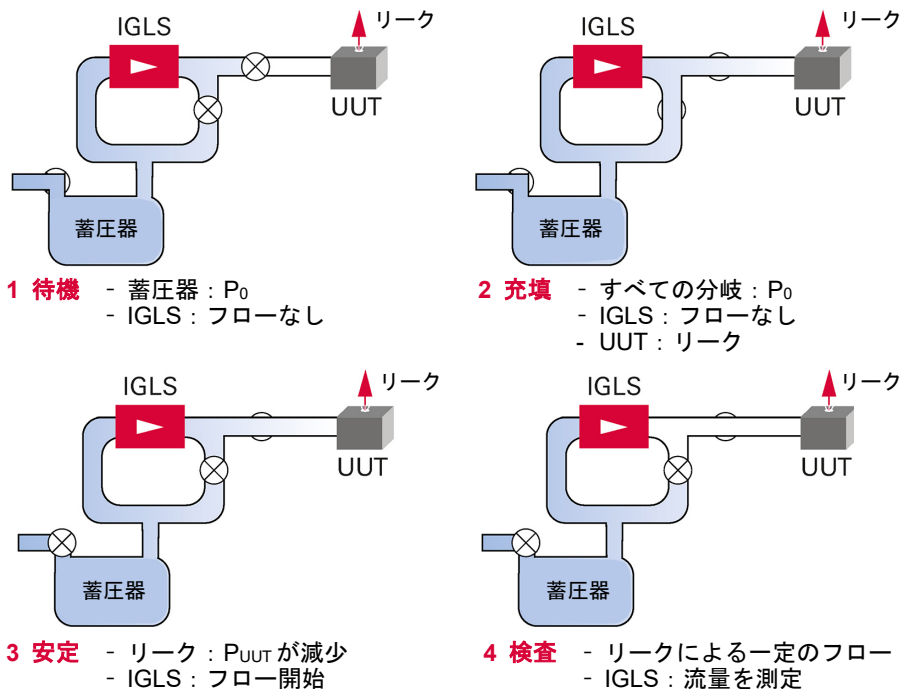


医療機器

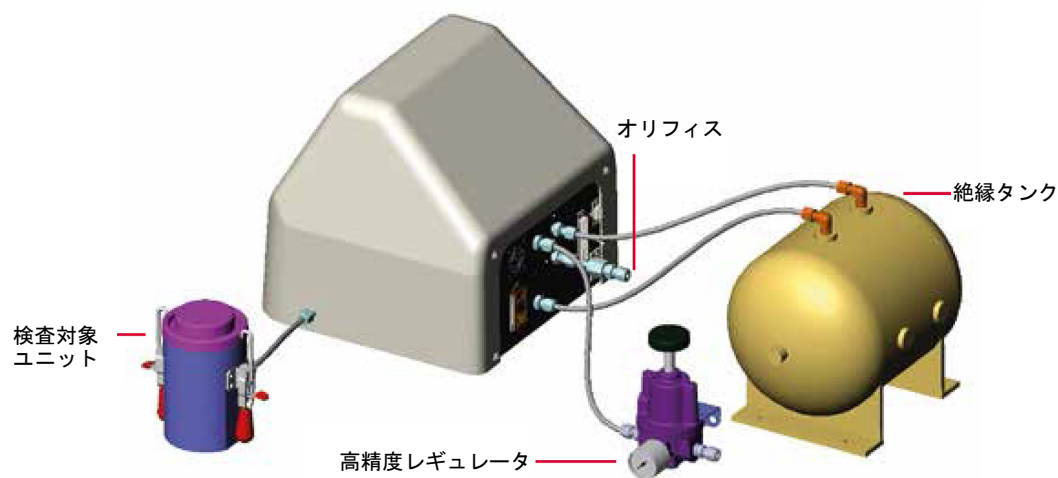


空調製品

**Micro-Flow センサーを  
使用したさまざまな圧力  
条件でのエアリーク検査**



**Micro-Flow の基本構成  
(E2 の例)**



**カスタマーベネフィット**

- 検査のスピード - たとえば圧減衰と比較して 25~40%速いなど、他を圧倒する速さ
- 従来のエアリーク検査技術よりも高感度 - 最高  $5 \cdot 10^{-4}$  mbar /s ( $3 \cdot 10^{-3}$  ccm)
- 環境変化の影響が最小限 - 環境変化による間違った結果を大幅に低減
- 高い精度 - 不良品を通すリスクなしに、歩留まりを高めるしきい値の設定が可能
- 再現性 - 多大な損失をもたらす問題である誤った不具合の検出を低減
- 部品サイズの影響を受けない - 1つの設定で複数のサイズの部品に対応し、リスクと時間を低減
- 毎日の校正が不要 - 安定した検査条件で、リーク検査結果を追跡可能
- リーク流量を直接測定 - Micro-Flow リーク測定システムでリーク流量を正確に測定
- 簡単に使える - 産業用の高耐久設計

# リークテスター

## Mass Extraction 技術 (真空)

### Mass Extraction 技術

Micro-Flow センサー技術の特別な使用形態が、Mass Extraction 技術です。基本原理は Micro-Flow と同様ですが、感度を高めるため、真空条件で検査を行います。この方法には、連続流／滑り流条件（低真空）、遷移流／分子流状態（中真空）で動作するセンサーが取り入れられています。また、この技術は包装材、電子筐体などの密閉容器のリーク検査にも使用できます。検査対象ユニットを 1 mbar 以下の圧力条件の真空チャンバーに置き、チャンバーを排気した後、チャンバーと負圧貯蔵タンクとの流量から、検査部品のリークレートを測定します（右側の図）。この方法では、最高  $7 \cdot 10^{-7}$  mbar l/s の感度を実現できます。

Mass Extraction は、USP <1207> (医薬品指針) および ASTM (ASTM: F3287 - 17、Mass Extraction 法による包装材のリークの非破壊検出) により承認されています。

### Mass Extraction 製品概要



E-PDQ (MQ)



VE2



ME3



ME2

### アプリケーション



医薬品包装



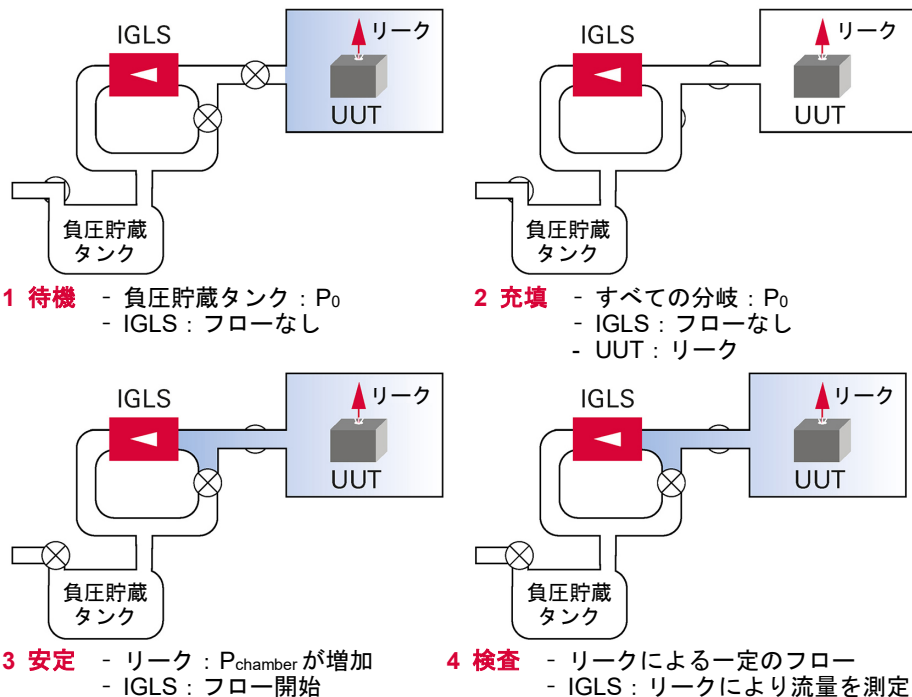
電子機器



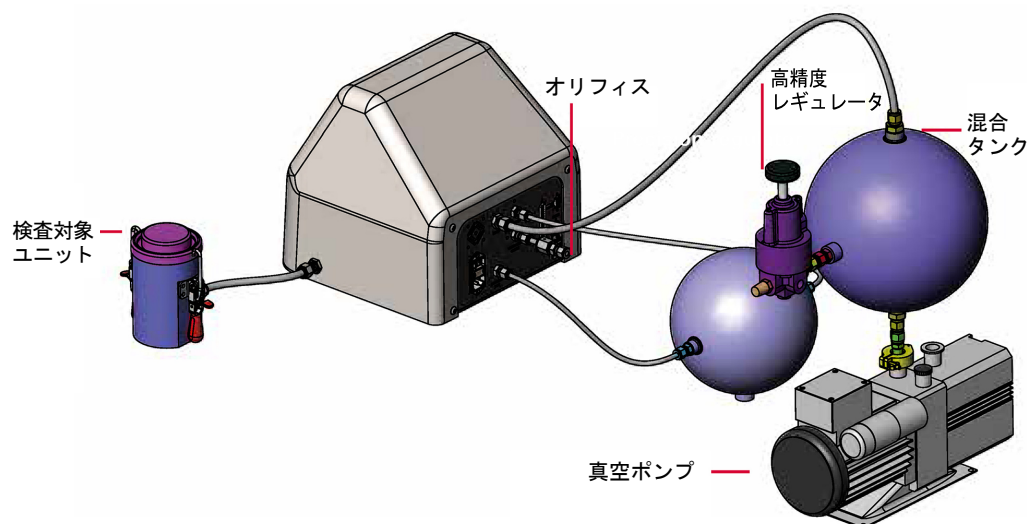
医療機器



Mass Extraction を使用し  
たさまざまな圧力条件での  
エアリーク検査



Mass Extraction の  
基本構成 (VE2 の例)



カスタマーベネフィット

- 密封製品／容器に特に適合 (CCIT<sup>1)</sup>など)
- トレーサーガスを使用しない非破壊検査
- 超高感度 - 最高  $7 \cdot 10^{-7}$  mbar l/s ( $<1 \mu\text{m}$ ) のリークレートを検出
- 別個のグロスリーク検査でより大きな不具合を検出 - すばやく確実なグロスリーク検出
- 環境変化の影響が最小限 - 環境変化による間違った結果を大幅に低減
- 高い精度 - 不良品を通すリスクなしに、歩留まりを高めるしきい値の設定が可能
- 再現性 - 多大な損失をもたらす問題である誤った不具合の検出を低減
- 部品サイズの影響を受けない - 1つの設定で複数のサイズの部品に対応し、リスクと時間を低減
- 毎日の校正が不要 - 安定した検査条件で、リーク検査結果を追跡可能
- 医薬品指針である USP <1207>などの業界標準で承認 - 妥当性検査処理が容易
- ASTM 認証取得 (F3287-17)

<sup>1)</sup> 容器完全性試験

# リークテスター

## センサー

### Micro-Flow センサー

弊社の Micro-Flow リークテスターは、独自の優れたセンサー技術を提供します。他の流量計と比較して、弊社のセンサーは温度伝達または機械的動作の原理に基づいて動いてはなりません。流量、圧力、温度を測定し、リークレート、すなわち欠陥サイズに正比例した出力を提供します。これにより、流量の測定の安定性と確実性を飛躍的に高め、温度変化などの環境影響を低減します。

弊社のテスターのセンサーは、主にお客様が扱う圧力範囲、お客様が検出する必要がある流量に基づいて、お客様固有の用途に合わせて選定されています。タイプとサイズが豊富なセンサーにより、エアリーク検査の従来之感度と精度を保つことができます。

### 概要

IGLS および IMFS センサーの一般仕様

- 運転時温度範囲：0～50 °C
- 保管時温度範囲：-25～50 °C
- ガスは括弧内に表記  
(大気、窒素、ヘリウム、アルゴン、二酸化炭素)  
(他のガスを使用する場合は、弊社にご相談ください)

### センサーの仕様

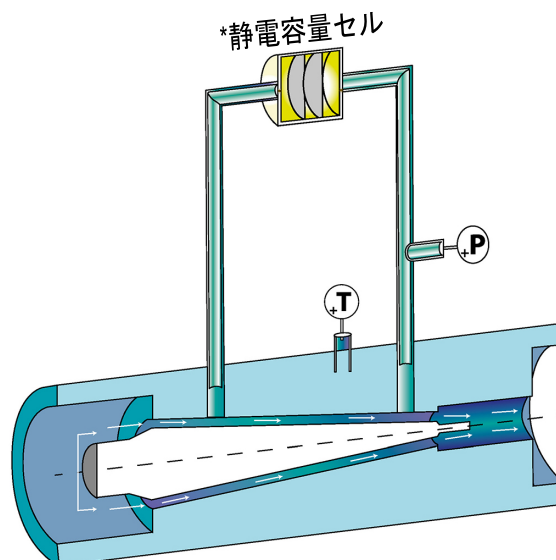


センサーの型名	IL2-C	IL2-L	IL2-M
センサーのタイプ		Intelligent Gas Leak Sensor (IGLS)	
最小流量範囲	0～1 cc/min	0～1 l/min	0～0.025 cc/min
最大流量範囲	0～500 cc/min	0～25 l/min	0～5 cc/min
圧力範囲	2～500 psia / 0.15～34.5 bar abs	気圧 - 100 psia / 7 bar abs	2～65 psia / 0.15～4.5 bar abs
タイプ	絶対、微細加工	絶対、微細加工	絶対、微細加工
流量測定誤差	読み取り値の +/- 1% (オプションで 0.6%)、校正範囲	読み取り値の +/- 1% (オプションで 0.6%)、校正範囲	読み取り値の +/- 2% (オプションで 1%)、校正範囲

<sup>1)</sup> 1 µg/min = 1.3 · 10<sup>-5</sup> mbar l/s (STP)



## センサーの設計



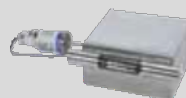
### 圧リークテスターと Micro-Flow センサー

テスター	IL2-C	IL2-L	IL2-M	IL2-KM	IL2-HP	IF2-HF	LCD タッチ スクリーン	イーサ ネット
E-PDQ (EQ)			■	■			*	■
E2	■		■	■			■	■
IPE2	■	■	■	■		■	■	■
IPE2-HP					■		■	■

### 圧リークテスターと Micro Extraction センサー

テスター	IL2-C	IL2-L	IL2-M	IL2-KM	IMFS	LCD タッチ スクリーン	イーサ ネット
E-PDQ (MQ)			■	■		*	■
VE2	■	■	■	■		■	■
ME3		■	■	■	■		■
ME2	■	■	■	■	■	■	■
ME2-Packaging		■	■	■	■	■	■
IPE2	■	■	■	■		■	■

\*E-PDQ にはリモートディスプレイがオプションで用意されています。



IL2-KM	L2-HP	IMFS	IF2-HF
	Intelligent Molecular Flow Sensor (IMFS)		Intelligent Gas Flow Sensor (IGFS)
0~10 cc/min	0~1 cc/min	0~1 $\mu\text{g}/\text{min}^1$	0~50 l/min
0~250 cc/min	0~25 cc/min	0~400 $\mu\text{g}/\text{min}^1$	0~10,000 l/min
2~65 psia / 0.15~4.5 bar abs	気圧 - 2100 psia / 145 bar abs	0~0.2 psia / 0~13 mbar abs	気圧 - 100 psia / 7 bar abs
絶対、微細加工	絶対、静電容量	絶対、静電容量	絶対、微細加工
読み取り値の +/- 2% (オプションで 1%)、校正範囲	読み取り値の +/- 2%、校正範囲	読み取り値の +/- 5% (オプションで 2%)、校正範囲	流量の +/- 1% (オプションで 0.6%)、校正範囲

# リークテスター - E-PDQ

## Micro-Flow、Mass Extraction のためのコンパクト設計

E-PDQ は、小型部品の製造中のリーク検査をすばやく行い、製品がリーク気密性の要件を確実に満たすようにします。コンパクトな設計は装置の統合に最適です。圧力用途には EQ、真空用途には MQ があります。

### カスタマーベネフィット

- コンパクト設計 - 統合が容易
- 一体化された蓄圧器（負圧貯蔵タンク） - 検査のセットアップが簡単
- 高いコスト効率 - 迅速な投資回収

### ソリューション例



ライフサイエンス産業向け  
マルチステーションリーク・フロー検査装置

### アプリケーション



医療機器



電子機器



バルブ



## 技術データ <sup>1)</sup>

	EQ	E-PDQ	MQ
適用可能な Micro-Flow センサー		IL2-M、IL2-KM	
リークレート/感度		0.03 cc/min 以上	
圧力範囲	> 14.5 psia / 1 bar abs ≤ 65 psia / 4.5 bar abs		2 psia / 0.138 bar abs ≤ 14.5 psia / 1 bar abs
寸法		幅 102 × 高さ 159 × 奥行き 254 mm (コネクタ、固定具を含まず)	
ガス		クリーンドライガス、大気、窒素 (さらに他のガスも検出可能)	
空気圧接続		テストポート 1/8 インチ Swagelok®, 空気/真空供給 1/4 インチ Swagelok®	
デジタル入力		5~30 V DC、光絶縁、起動、停止、テストタイプ、リモート圧カスイッチ	
デジタル出力		5~30 V DC、光絶縁、合格、不合格、テストタイプ、テストオン、クランプ、カスタム出力	
アナログ出力		シングルチャネル、0~5 V DC 圧力制御	
電源		24 V DC (最大電流 2 A)	
インターフェイス		RJ-45 イーサネットまたは RS-232 シリアルインターフェイス	

<sup>1)</sup> 具体的な技術仕様は使用するセンサーによって異なります。 弊社は、お客様の用途に最適な構成の選定を支援します。

## 製品の特徴

- コンパクトな設計で省スペースを実現
- 複数のキャビティを 1 台のマシンで同時に検査可能なラックマウント設計
- バージョン EQ は Micro-Flow 圧力検査に対応
- バージョン MQ は真空下での Mass Extraction 検査に対応
- LeakTek プログラム、データ記憶装置を搭載した Bluetooth 対応のグラフィカルなリモートタッチスクリーン <sup>2)</sup>
- 過酷な運転条件に対応した、データ記憶装置を搭載しないリモートタッチスクリーン
- バルブ、シーケンスコントローラを含む自動化された検査回路
- イーサネットまたはシリアルポートによるデジタルおよびアナログ I/O インターフェイス
- 読みやすい LED で検査の状態を表示：検査中、合格、不合格

<sup>2)</sup> Microsoft Windows® 10 に対応

# リークテスター - E2

## Micro-Flow によりさまざまな圧力検査に対応

弊社の E2 テスターは、圧減衰と比較して 25~40%速い効率の高さで人気があります。過酷な産業用途に加え、無菌、クリーンルーム用途（オプションのステンレス鋼ハウジング）向けに提供されます。グラフィカルなディスプレイ、リアルタイムの特性グラフ、タッチスクリーンは非常に使いやすく、検査のセットアップを損なう危険もありません。オプションで動的または静的に IP アドレスを割り当て、LAN によるリモートインターフェイスを実現することも可能です。

### カスタマーベネフィット

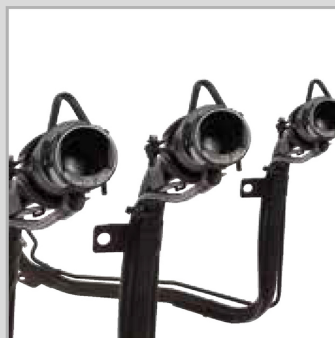
- バランスおよび急速充填機能を搭載した自動化された圧力検査回路 - 時間を節約
- スタンドアロン用途向けの使いやすいオペレーターインターフェイス - 検査のセットアップが簡単
- 高いコスト効率 - 迅速な投資回収

### ソリューション例



自動車のクーラントタンク用デュアルステーションリークテスター

### アプリケーション



自動車  
(燃料部品)



医療機器  
(排水装置)



機械部品  
(ギアボックスハウジング)



## 技術データ <sup>1)</sup>

E2	
適用可能な Micro-Flow センサー	IL2-M、IL2-KM、IL2-C
リークレート／感度	0.1 cc/min 以上
圧力範囲	14.5～165 psia / 1～11 bar (絶対)
寸法	幅 305 × 高さ 305 × 奥行き 305 mm (コネクタ、固定具を含まず) 膨張タンクおよび圧力調整器は外部に取り付け
ガス	クリーンドライガス、大気、窒素 (さらに他のガスも検出可能)
空気圧接続	¼インチ Swagelok®
デジタル入力	5 V DC、光絶縁、起動、停止、タイプ、圧カスイッチ、検証
デジタル出力	30 V DC～20 mA、光絶縁、合格、不合格、クランプ、テストタイプ、排気およびカスタム
アナログ出力	シングルチャネル、0～5 V DC 圧力制御
電源	115 V AC / 60 Hz、220 V AC / 50 Hz (オプション)
インターフェイス	RJ-45 イーサネットまたは RS-232 シリアルインターフェイス

<sup>1)</sup> 具体的な技術仕様は使用するセンサーによって異なります。弊社は、お客様の用途に最適な構成の選定を支援します。

## 製品の特徴

- 中型部品、高スループット
- スタンドアロン用途向けの使いやすいオペレーターインターフェイス
- バランスおよび急速充填機能を搭載した自動化された圧力検査回路
- タッチスクリーンを搭載した正面の TFT グラフィカルカラーディスプレイ
- 検証オリフィス (オプション、校正リーク)
- イーサネットまたはシリアルポートによるデジタルおよびアナログ I/O インターフェイス
- クリーンルーム用のステンレス鋼筐体
- 複数の検査プロファイル
- UL および CE 認証取得

# リークテスター - VE2

## 大気を真空中で使用した高感度リーク検査

モデル VE2 は人気のある Mass Extraction テスターで、追加の内蔵急速充填回路により高スループットを実現し、大気を使用して、リーク気密性が  $1 \cdot 10^{-4}$  sccs を超える中型部品を取り扱うことができます。産業用途に加え、無菌、クリーンルーム用途（オプションのステンレス鋼ハウジング）向けに提供されます。

グラフィカルなディスプレイ、リアルタイムの特性グラフ、タッチスクリーンは非常に使いやすく、検査のセットアップを損なう危険もありません。IP アドレスを割り当て、LAN によるインターフェイスを実現できます。

### カスタマーベネフィット

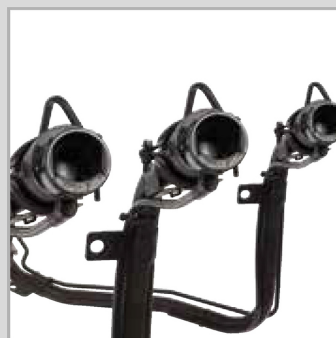
- 大気を使用して、最高  $1 \cdot 10^{-4}$  sccs のリークを検出 - 高感度
- バランスおよび急速真空排気機能を搭載した自動化された真空検査回路 - 時間を節約
- スタンドアロン用途向けの使いやすいオペレーターインターフェイス - 検査のセットアップが簡単

### ソリューション例



パウチのリーク検査のセットアップ

### アプリケーション



給油口



パウチおよびトレイ



バルブ



## 技術データ <sup>1)</sup>

VE2	
適用可能な Micro-Flow センサー	IL2-C、IL2-KM、IL2-M、大気圧から真空（2 psia）まで（138 mbar abs）
リークレート／感度	$1 \cdot 10^{-4}$ sccs（ $1 \cdot 10^{-4}$ mbar l/s）
圧力範囲	真空 - 2 psia（138 mbar abs）から大気圧まで
寸法	幅 305 × 高さ 305 × 奥行き 305 mm （コネクタ、固定具を含まず） 膨張タンクおよび真空調整器は外部に取り付け
ガス	クリーンドライガス、大気、窒素（さらに他のガスも検出可能）
空気圧接続	テストポートおよび真空 3/8 インチ Swagelok®（テスター側）
デジタル入力	5 V DC、光絶縁、起動、停止、タイプ、圧カスイッチ、検証
デジタル出力	30 V DC～20 mA、光絶縁、合格、不合格、クランプ、テストタイプ、排気およびカスタム
アナログ出力	シングルチャネル、0～5 V DC 圧力制御
電源	115 V AC / 60 Hz、220 V AC / 50 Hz（オプション）
インターフェイス	RJ-45 イーサネットまたは RS-232 シリアルインターフェイス

<sup>1)</sup> 具体的な技術仕様は使用するセンサーによって異なります。弊社は、お客様の用途に最適な構成の選定を支援します

## 製品の特徴

- Micro-Flow センサー - IGLS<sup>2)</sup>（真空の生成）
- バランスおよび急速真空排気弁を搭載した自動化された真空検査回路
- タッチスクリーンを搭載した正面の TFT グラフィカルカラーディスプレイ
- 検証オリフィス（オプション、校正リーク）
- イーサネットまたはシリアルポートによるデジタルおよびアナログ I/O インターフェイス
- 無菌、クリーンルーム用のステンレス鋼筐体
- 複数の検査プロファイル

<sup>2)</sup> Intelligent Gas Leak Sensor



# リークテスター - IPE2、IPE2-HP

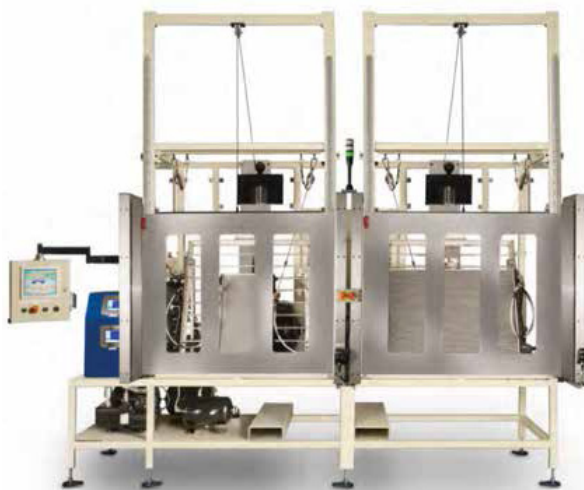
## 要求の厳しい用途に対応した高感度のすばやいエアリーク検査

モデル IPE2 は、弊社の最上位の産業向けリークテスターです。高圧検査からデュアルチャンネル能力まで、短いサイクルタイムが必須の要求の厳しい用途に向けて設計されており、多用する場合や大型部品の検査を想定して作られています。

### カスタマーベネフィット

- 要求の厳しい用途に向けた高圧弁および固定具 - ロバスト性
- より速いスループットを実現するデュアルチャンネルオプション - 時間を節約
- デュアルチャンネルで真空検査と圧力検査を組み合わせることが可能 - 柔軟性

### ソリューション例



ラジエータ用デュアルステーションリークテスター

### アプリケーション



ラジエータ



管類



自動車トランスミッション  
ハウジング



## 技術データ <sup>1)</sup>

IPE2、IPE2-HP	
適用可能な Micro-Flow センサー	IL2-C と IL2-L、IL2-M、IL2-KM、IL2-HP、IF2-HF (フロー/狭窄流/閉塞流検査)
リークレート/感度	最高 0.02 cc/min
圧力範囲	≤ 2100 psia (145 bar abs)
寸法	幅 686 × 高さ 610 × 奥行き 483 mm (コネクタ、固定具を含まず) 膨張タンクおよび圧力調整器は外部に取り付け
ガス	クリーンドライガス、大気、窒素 (さらに他のガスも検出可能)
空気圧接続	¼~½インチ Swagelok® (用途による)
デジタル入力	5 V DC、光絶縁、起動、停止、タイプ、圧カスイッチ、検証
デジタル出力	30 V DC~20 mA、光絶縁、合格、不合格、クランプ、テストタイプ、排気およびカスタム
アナログ出力	シングルチャネル、0~5 V DC 圧力制御
電源	115 V AC / 60 Hz、220 V AC / 50 Hz (オプション)
インターフェイス	RJ-45 イーサネットまたは RS-232 シリアルインターフェイス

<sup>1)</sup> 具体的な技術仕様は使用するセンサーによって異なります。弊社は、お客様の用途に最適な構成の選定を支援します。

## 製品の特徴

- 1~2つの独立したテストチャネル - 圧力検査と真空検査を組み合わせて可能
- シングルまたはデュアルテストチャネルと、圧力リーク検査、狭窄流/閉塞流のテストチャネル
- 大量の複雑な部品を短いサイクルタイムで検査
- 高圧 (HP) オプションには、シングルチャネル用の自動高圧検査回路が搭載されています。
- ステンレス鋼高圧検査回路 (オプション)
- スタンドアロン装置向けの使いやすいオペレーターインターフェイス
- 各テストチャネル用のイーサネットまたはシリアルポートによるデジタルおよびアナログ I/O インターフェイス
- ソートテストコントローラ (オプション)

# リークテスター - ME2

## 高性能 Mass Extraction (真空) リークテスター

モデル ME2 は、要求の厳しい高感度用途に向けた、大気を使用した人気のある Mass Extraction テスターです。高スループットの中型部品を想定して作られたこのテスターは、クリーンルームまたは産業用途向けに提供されます。ME2 は、要求の厳しい医薬品用途である CCIT (容器完全性試験) に特に有用です。

### カスタマーベネフィット

- 大気を使用して、欠陥サイズが最高 1  $\mu\text{m}$  のリークを検出 - 高感度
- 簡易なチャンバーの採用により、さまざまな部品に使用可能 - 柔軟性
- スタンドアロン用途向けの使いやすいオペレーターインターフェイス - 検査のセットアップが簡単

### ソリューション例



Mass Extraction テストカート (医薬品研究施設用)

### アプリケーション



バイアル瓶



点滴バッグ



バッテリー



## 技術データ <sup>1)</sup>

	ME2	
	低真空	高真空センサー
適用可能な Micro-Flow センサー	IL2-M、2 psia (138 mbar abs.) から大気圧まで校正 (滑り流および粘性流状態)	IMFS、校正範囲 0.01~0.2 psia (1~14 mbar abs.) (分子流および遷移流状態)
リークレート/感度	$1 \cdot 10^{-4}$ sccs ( $1 \cdot 10^{-4}$ mbar l/s)、 2 psia (138 mbar abs.)	$7 \cdot 10^{-7}$ sccs ( $1 \cdot 10^{-7}$ mbar l/s、 欠陥サイズ 0.2 $\mu$ m)、0.02 psia (1 mbar abs.)
圧力範囲	真空 - 0.01 psia (1 mbar abs) から大気圧まで	
寸法		
- ME2 (テスター)	幅 686 × 高さ 610 × 奥行き 483 mm (コネクタ、固定具を含まず)	
- オプションのカート	幅 711 × 高さ 1194 × 奥行き 508 mm 膨張タンク、真空生成、制御パッケージを外部のオプションのカートに取り付け	
ガス	クリーンドライガス、大気、窒素、水蒸気 (さらに他のガスも検出可能)	
空気圧接続		
- 給気	1/4 インチ Swagelok®	
- 真空	3/8~1 インチ NW (用途による)	
デジタル入力	5 V DC、光絶縁、起動、停止、タイプ、圧カスイッチ、検証	
デジタル出力	30 V DC~20 mA、光絶縁、合格、不合格、クランプ、テストタイプ、排気およびカスタム	
アナログ出力	シングルチャネル、0~5 V DC 圧力制御	
電源	115 V AC / 60 Hz、220 V AC / 50 Hz (オプション)	
インターフェイス	RJ-45 イーサネットまたは RS-232 シリアルインターフェイス	

<sup>1)</sup> 具体的な技術仕様は使用するセンサーによって異なります。弊社は、お客様の用途に最適な構成の選定を支援します。

## 製品の特徴

- 真空下での Mass Extraction 検査
- 中型部品、高スループット
- 自動化された真空検査回路、高気密リーク仕様に向けた独自設計
- バランスおよび急速真空排気回路を内蔵
- タッチスクリーンを搭載した正面のグラフィカルディスプレイ
- 検証オリフィス (オプション、校正リーク)
- イーサネットまたはシリアルポートによるデジタルおよびアナログ I/O インターフェイス
- クリーンルーム用のステンレス鋼筐体
- さまざまなサイズのオイルレスの真空生成および制御パッケージ
- テストカート (オプション)、1つ以上のテストチャンバー (ツーリング)、すばやい工具交換

# リークテスター - ME3

## 高性能 Mass Extraction (真空) インラインリークテスター

モデル ME3 は、ATC の Mass Extraction 技術 (真空) を利用した、容器完全性試験用の高速インラインテスターです。数分の 1 ミクロンの欠陥サイズを検出可能な高速生産ライン、マルチステーションによる最大 120 ppm の高速生産を想定して作られた ME3 は、要求の厳しい医薬品生産環境での CCIT (容器完全性試験) に特に有用です。

### カスタマーベネフィット

- 大気を使用して、欠陥サイズが最高 1  $\mu\text{m}$  のリークを検出 - 高感度
- コンパクト設計 - 統合が容易
- 上流側でのグロスリークチェックにより、大きな欠陥を迅速に特定 - 検査のスピード

### ソリューション例



点滴バッグの容器完全性試験を 100%インラインで実施

### アプリケーション



バイアル瓶



点滴バッグ



バッテリー



## 技術データ <sup>1)</sup>

		ME3	
		低真空	高真空センサー
適用可能な Micro-Flow センサー	IL2-M、2 psia (138 mbar) から大気圧まで校正 (滑り流および粘性流状態)	IMFS、校正範囲 0.01~0.2 psia (1~14 mbar abs) (分子流および遷移流状態)	
リークレート/感度	$1 \cdot 10^{-4}$ sccs ( $1 \cdot 10^{-4}$ mbar l/s)、 2 psia (138 mbar abs)	$7 \cdot 10^{-7}$ sccs ( $1 \cdot 10^{-7}$ mbar l/s、 欠陥サイズ 0.2 $\mu$ m)、0.02 psia (1 mbar abs)	
圧力範囲	真空 - 0.01 psia (1 mbar abs) から大気圧まで		
寸法	幅 172 x 高さ 283 x 奥行き 565 mm (コネクタ、固定具を含まず)		
ガス	クリーンドライガス、大気、窒素、水蒸気 (さらに他のガスも検出可能)		
空気圧接続			
- 給気	1/4インチ Swagelok®		
- 真空	3/8~1 インチ NW (用途による)		
デジタル入力	5 V DC、光絶縁、起動、停止、タイプ、圧カスイッチ、検証		
デジタル出力	30 V DC~20 mA、光絶縁、合格、不合格、クランプ、テストタイプ、排気およびカスタム		
アナログ出力	シングルチャネル、0~5 V DC 圧力制御		
電源	115 V AC / 60 Hz、220 V AC / 50 Hz (オプション)		
インターフェイス	RJ-45 イーサネットまたは RS-232 シリアルインターフェイス		

<sup>1)</sup> 具体的な技術仕様は使用するセンサーによって異なります。弊社は、お客様の用途に最適な構成の選定を支援します。

## 製品の特徴

- Micro-Flow センサー - IGLS (Intelligent Gas Leak Sensor) または IMFS (Intelligent Molecular Flow Sensor)
- 自動化された真空検査回路、高気密リーク検査に向けた独自設計
- 短時間での検査が求められるインライン工程検査向けの高速真空排気回路
- ロータリーまたはリニア連続運転装置に組み込み可能
- 高速生産ライン向けに複数のテスター
- グロスリークおよびファインリーク検査
- リアルタイムの圧力、フロー検査に関するメッセージを表示
- 別個のコントローラーボックスで最大 5 台のテスターに対応
- リモート PLC/PC のスレーブ
- イーサネットインターフェイスにより統合を簡素化
- クリーンルーム用のステンレス鋼筐体

# アプリケーション

## 医薬品包装および電子機器の IP 試験

### 医薬品容器および製品の完全性試験

最近の FDA の滅菌バリアに関するガイドラインを受けて、医薬品産業における容器完全性試験 (CCIT) の需要が高まっています。滅菌バリア、防湿バリア、一般的な保護包装材を検査するお客様のために、非破壊容器完全性試験機を提供しています。

- オフライン CCIT
- ロボットによる自動の高速サンプリング
- インラインの全数検査

従来の青色色素を使用した破壊検査に代わる弊社の特許を取得したロバストな Mass Extraction 技術は、大気を使用して、ヘリウム質量分析計と同等レベルの製品検査を行うことが可能なコスト効率の高い技術です。USP <1207> 認定を取得した弊社の技術は、最高 1 ミクロンの欠陥サイズをユーザーに依存せずに定量的に測定できます。

この汎用性に優れた技術を使用して、あらゆる種類の無孔容器を測定でき、また、簡単な固定具の交換だけで、設定を変えずに異なるサイズを検査することが可能です。

### 医薬品容器完全性試験

- 非経口薬剤バイアル瓶およびプレフィルドシリンジ
  - カートリッジおよび自動注入器
  - フレキシブルバッグ (点滴バッグ、血液バッグ)、空および充填済み
  - 医薬品の工程受入検査および使用時リーク検査用の使い捨てフレキシブルバッグシステム
  - パウチおよび吸入器
- その他多数



医薬品研究施設用 Mass Extraction カート



## 電子機器および家電

ATC のリークテスターは、大気を使用して、家電製品が IPX7、IPX8 などの一般的な基準を満たしているか検査します。水の代わりに大気を使用してリーク気密性の要件を定義することで、検査のスピード、感度、信頼性を高めます。また、弊社の Mass Extraction 技術は、現在の技術のように数日を要することなく、数秒、数分で材料検査（浸透）を行うことが可能です。

弊社のテスターは、再現性、信頼性の高い外部および内部のリーク検査ソリューションで、サイクルタイムを短縮し、これまでにない温度安定性を実現します。お客様のリーク検査の要件の最大許容ピンホール（等価チャネル）の定義については、弊社にご相談ください。

## 電子機器および部品の防水 (IP)

- IPX7 または IPX8 等級の家電または電子機器
  - 照明（LED を含む）
  - カメラおよび光学部品
  - センサー、ハーネス、コネクタ
  - オルタネーターおよびスターター
  - ディスプレイ、コンピュータ、ハードドライブ
  - 電気制御、バッテリー
- その他多数



防水リークテスター

# アプリケーション

## 自動車

### 自動車リーク検査

自動車産業でのリーク検査の要件はますます厳しくなっています。環境指針および信頼性の要求により、リークの仕様が厳格化する一方、自動車 OEM の品質要件も高まっています。

弊社の Micro-Flow および Mass Extraction 技術は、他のエアリーク検査技術よりも高い感度と再現性により、この高まる要件への対応を手助けします。さらに、サイクルタイムの短縮によるスループットの向上により、検査ステーションを追加しなくても能力を高めることが可能です。

### 自動車燃料およびブレーキシステム

自動車の燃料およびブレーキ部品／アセンブリのリーク検査は特に困難です。新しい排気および安全仕様から厳格化する OEM 仕様まで、ATC には自動車産業における広範な知識と経験があります。弊社はこれまで、燃料および蒸気成分の仕様の策定を手助けしてきました。ATC のブレーキシステムのリーク検査製品は、高圧で行われる一般的な SAE (J2973 など) や OEM の要件を上回っています。弊社の狭窄流検査は、米国運輸省の要件に準拠しています。

また、弊社の等価チャネルは、USCAR、SAE J2045、SAE J2587、SAE J2973 の米国カリフォルニア州大気資源局 (CARB) の LEV II および PZEV の要件、ユーロ 5 排出ガス基準、さらには Ford ES YU5A-9000AC、USCAR などの主要な OEM リーク気密性の仕様を満たします。



Micro-Flow を使用した燃料給油口リークテスター

## 燃料システムおよび部品

- 燃料配管アセンブリのリークおよび閉塞流検査
- 蒸気配管アセンブリのリーク検査
- 燃料フランジのリーク検出
- キャニスターのリーク検査
- コネクタ、バルブ、センサー、部品のリークおよびフロー検査
- 給油管アセンブリ、キャップレス、部品のリーク検査
- 燃料レール（ガソリンおよびディーゼル）のリーク検査
- 燃料タンク（小型、金属製）

大型の燃料タンク向けに、ヘリウムリークディテクターも提供しています。詳細については、弊社にご相談ください。

## ブレーキシステムおよび部品

- マスターシリンダーのリークおよび狭窄流検査
- スレーブシリンダーのリーク検査
- 油圧空気圧ラインのリークおよび狭窄流検査
- ブレーキライン（剛性およびたわみ）のリークおよび狭窄流検査
- センサーバルブおよび部品のリーク検査

## その他の重要な自動車部品

自動車産業のリーク検査要素は多岐に渡ります。以下は、弊社の Micro-Flow および Mass Extraction 技術がおお客様の工程能力の向上、サイクルタイムの短縮、感度レベルの強化を支援しているさらなる用途の一例です。

弊社は、お客様と連携し、弊社の定評ある相関検査方法と認定を取得したマイクロジオメトリーを使用して最大許容欠陥サイズ（直径および長さ）の定義を手助けし、検査工程の生産への組み込みまでお客様を支援します。

## トランスミッション

- 鋳造気孔率：ハウジングおよびカバー：  
鋳造および機械加工のリークおよび閉塞流検査
- トルクコンバーターのリーク検査
- クラッチ、弁体のリークおよびフロー検査
- トランスミッションアセンブリ全体のリーク検査

## エンジン

- 鋳造気孔率：ブロック、ヘッド、カバー：鋳造および機械加工のリークおよび閉塞流検査
- エンジンサブアセンブリ：オイル、水、燃料のリーク検査
- 部品：ポンプ、サーモスタット、バルブ、センサー、制御モジュールのリーク検査
- 高圧燃料ポンプ、燃料レール、ディーゼルポンプ、部品のリーク検査
- ターボチャージャーのリークおよびフロー検査
- 燃料噴射装置のリーク検査
- クランクシャフトの狭窄流（閉塞流）検査、新設部品の仕様確認、エンジンアセンブリ全体のリーク検査

## 先進の推進装置

（電気自動車（EV）、天然ガス、燃料電池、部品）

- EV バッテリー、電池、部品のリーク検査  
（防水）バッテリークーラント回路
- 天然ガスシステムおよび部品のリーク検査  
（レギュレータ、バルブ、ホースアセンブリ、部品）
- 電気駆動装置および制御装置のリーク検査
- 燃料電池のリーク検査および流量用途

## その他

- 環境制御およびパワートレインの冷却
  - 電子機器、照明、光学システムおよび部品の防水（IP）
  - 自動車油圧
- その他多数

# 校正リーク装置

## 等価チャネル (EC) および等価直径 (ED)

### 校正リーク装置

さまざまな方法と単位でリークレートを定義できます。ヘリウムリーク検出の世界では主に mbar l/s を使用してリークレートを定義しますが、大量のリークについては多くの場合、cm<sup>3</sup>/min または ml/min で定義されます。

検査対象ユニットのリジェクトレベルを定義するもう1つの方法は、検査部品の最大許容欠陥サイズを定義することです。この方法の背後には、定義した「最大欠陥サイズ」よりも小さい欠陥は部品内の媒体で遮断され、重要媒体は部品内に侵入できないという考え方があります。この方法は、リジェクトレベルをウイルスまたは細菌の大きさに関連して定義する医薬品分野などで幅広く使用されています。また、米国の様々な自動車規格では、近年、最大欠陥サイズの定義が一般的になっています。ATC は、この工程で重要な役割を果たしました。認定を受けた弊社の研究施設で、さまざまな用途の最大許容欠陥サイズの定義を手助けしました。

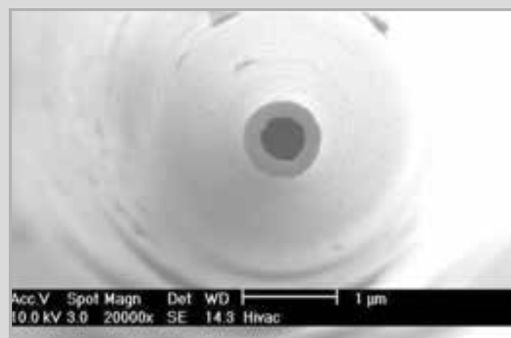
この経験に基づいて、さまざまな産業の要件を満たす校正リーク装置を開発しました。

- 検出するリークレートに基づくリークテスターのセットアップ
- リークテスターのリーク検出能力の検証、確認
- リーク検査方法およびマシンの比較

### アプリケーション



幾何学手法を利用した ATC の等価チャネル



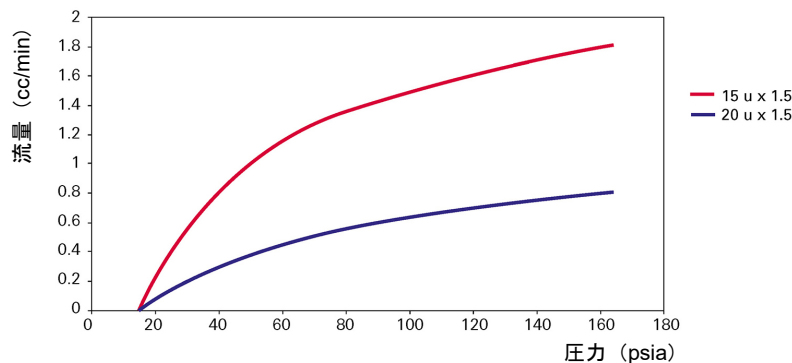
ガラスオリフィス - 電子顕微鏡の先端画像の走査、直径：0.4 μm

**等価チャンネルスタンダード (ECS)**  
**等価チャンネルデバイス (ECD)**

等価チャンネルスタンダード (ECS) および等価チャンネルデバイス (ECD) の特徴は、長さとの直径の比率が大きいことです。ECS 装置は、入口径、出口径、最小長さの追跡可能なゲージング認定を受けています。一方、ECD 装置は、お客様の要望に従って、大気/窒素またはその他のガスを使用した流量認定を受けています (標準 3 カ所、大気/窒素、大気圧出口、その他)。

これらの等価チャンネルは、USCAR、SAE J2045、SAE J2587、SAE J2973 の米国カリフォルニア州大気資源局 (CARB) の LEV II および PZEV の要件、ユーロ 5 排出ガス基準を満たします。

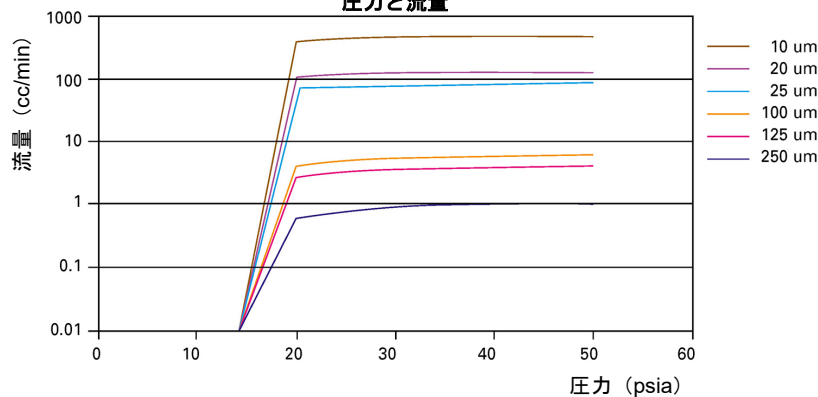
**直径 15、20 μm、1.5 mm の ECS - 流量と大気圧**



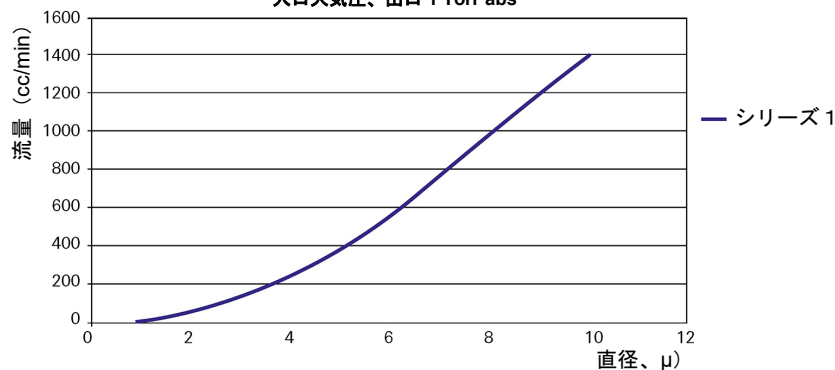
**等価直径 (ED) およびシャープエッジ (SE) オリフィス**

等価直径 (ED) ととも呼ばれるシャープエッジ (SE) オリフィスは、ECS および ECD 装置と比較して、長さとの直径の比率が小さいです。ED および SE 装置は、検査圧力およびガスの種類でサイズと流量を校正します。リーク気密性の幾何学的な定義として、これらの装置は医薬品規制である USP <1207>で認められており、ピンホールまたはリーク経路をシミュレートする最も包括的で保守的な方法を提供します。

**圧力と流量**



**気流とガラスオリフィスの直径**  
 入口大気圧、出口 1 Torr abs



# 校正リーク装置

## ECS、ECD、ED の構成

### 校正リーク装置

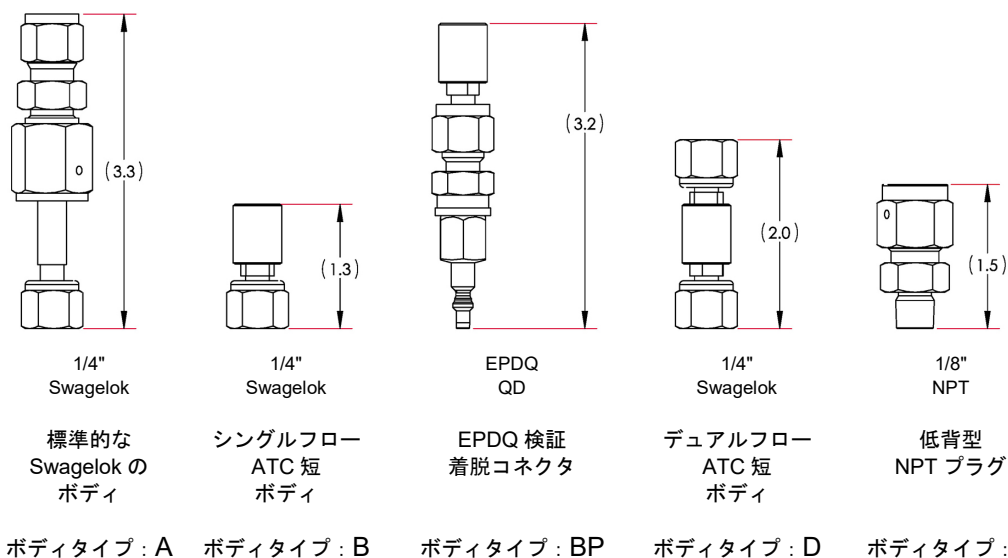
弊社の校正リーク装置は、お客様のニーズに合わせたさまざまな構成が用意されています。利用可能なボディタイプは以下の通りです。標準的な Swagelok のボディは、特に指定がない限り、既定の設計です。校正リーク装置には以下が付属します。

- フィルター、リークテスターの一部として
- 校正証明書、NIST トレーサブル
- 1/4" Swagelok メスコネクタ

ECD/ECS はシリカ（ガラス）製で、ステンレス鋼ハウジングに収められています。独自の製造工程により、均一でスムーズなボアを確保しています。SE/ED には、堅さと優れた安定性により、形状が長年に渡って安定しているサファイアまたはガラスオリフィスが使用されています（低温膨張係数）。オリフィスは、ステンレス鋼ハウジングに封入されています。

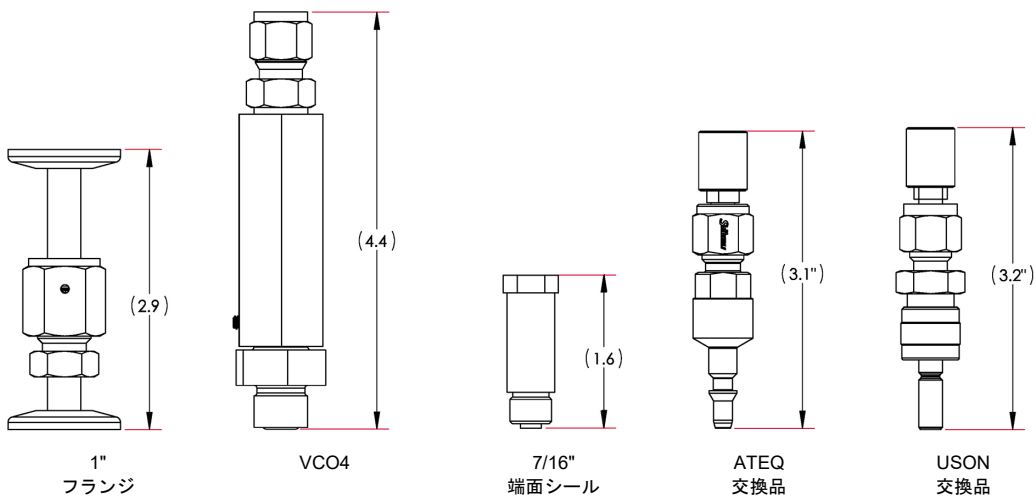
### その他の構成

リークが未定義、または他のタイプのリークテスターと一緒に使用可能な校正リーク装置の構成も提供可能です。弊社のトレーサーガス式リークディテクターと同様に、ガスタンクを接続した幅広いリークテスターを提案いたします。詳細またはその他の要望については、弊社に直接ご連絡ください。



## 技術データ

タイプ	ECS	ECD	SE
マイクロチャネル	L/D > 100	L/D > 100	L/D > 50
直径	0.1、2、5、10、20、25、30、40 μm (マイクロメートル、ミクロン) 直径の真円度および公差は+/-5%、 +/-0.53 ミクロンのうち、いずれか大きい方		
長さ	長さ 1.25~5 mm の公差は+/-0.25 mm		
	ECS は、入口径、出口径、最小長さのトレーサブルなゲー징認定を受けています。	ECD は、お客様の要望に従って、大気/窒素またはその他のガスを使用した流量認定を受けています (標準 3 カ所、大気/窒素、大気圧出口、その他)。	SE/SE は、製造サイズで大気/窒素またはその他のガスを使用した流量認定を受けています。
リーク流量 (ECD のみ)	公称値の +/-10%		



1" フランジ  
NW16 フランジ  
オリフィス  
アセンブリ

VCO4  
メスガラス  
オリフィスホルダー

7/16" 端面シール  
024 CTS  
交換用  
ボディ

ATEQ  
交換品  
着脱コネクタ  
Staubli RBE03

USON  
交換品  
着脱コネクタ  
Swagelok QC4

ボディタイプ: F

ME オリフィス

ボディタイプ: C

ボディタイプ: BA

ボディタイプ: BU



# アクセサリ

## モデル別オプション

### アクセサリ

	E-PDQ <sup>1)</sup>	E2	VE2	IPE2	ME2	ME3
LeakTek™	■	■	■	■	■	■
Adaptive Test™ユーティリティツール	■	■	■	■	■	■
Leak Rx™	■	■	■	■	■	■
自動圧力／流量調整器		■	■	■		
フィードバックセンサーを使用した狭窄流／閉塞流検査用のプログラマブルな自動圧力制御装置		■	■	■	■	
膨張タンク：小／中	■	■	■	■	■	■
膨張タンク：大		■	■	■		
圧力調整器：少／中量	■	■	■	■		
圧力調整器：大容量、デュアルステージ		■	■	■		
検証オリフィス：ECD または ED	■	■	■	■	■	■
検証オリフィス：ECS エア校正	■	■	■	■		
ガラスオリフィス：一次標準器の大気圧入口、真空出口で校正	■	■	■	■	含む	■
フィルター付きリモート排気弁	■	■	■	含む	含む	含む
大容量部品用プレフィルオプション		■	■	含む	含む	含む
外部圧力監視用リモート圧力センサー		■	■	■	含む	含む
パウチ用グロスリークひずみ測定			■		■	
圧力低下オプション：大狭窄流検査		■	■	■		
オイルレス真空生成および制御パッケージ（約 0.3～0.8 bar abs）	■		■		■	■
オイルレス真空生成および制御パッケージ（約 0.07～0.15 bar abs）	■		■		■	■
オイルレス真空生成および制御パッケージ（約 0.07～0.15 bar abs）	■		■		■	■
低真空生成および制御パッケージ	■		■		■	■
起動／停止ボタン付きリモートペンダント	■	■	■	■	■	■
A2LA 認定校正		■	■	■	■	■
デュアルレンジ校正		■		■		
37 ピンシールド付き PLC ハーネス		■	■			
Mass Extraction UUT フィルター	■		■		■	■
クリーンルーム用途のステンレス鋼筐体		■		■	■	

<sup>1)</sup> E-PDQ では上記以外のオプションもあります。E-PDQ の詳細を参照してください。

## ソフトウェア

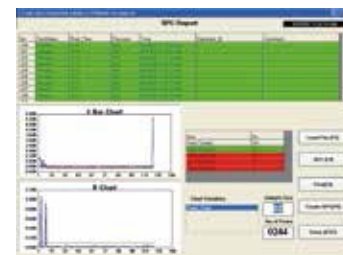
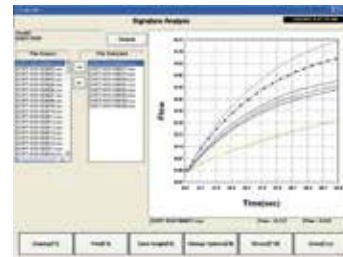
### LeakTek™ : PC ベースのデータ取得プログラム

弊社のソフトウェアプログラムは、データ収集と分析、検査のセットアップの構成が可能な PC ベースのアプリケーションです。RS-232 またはイーサネット接続により、弊社の Micro-Flow テスターと通信します。Windows® XP Professional R (以降の) オペレーティングシステムが必要です。

### 特徴

複数のテストシーケンスおよびパラメータの構成、記憶、検索が可能です。

- テストパラメータはテスターの不揮発性メモリにも格納され、PC を接続せずに運転できます。
- ユーザーは、標準条件での流量を含む質量または体積単位を指定できます。
- ガスタイプおよび圧力、流量の限界を選択できます。
- 体積または質量単位で 1 分間の流量を表示できます。
- 圧力はさまざまな絶対またはゲージ単位で表示できます。
- 比較測定により、安定性および検査モード (測定) の直前にセンサーの自動ゼロ調整を行うことができます。
- 基準測定により、マスター部品のゼロ調整を行い、マスター部品またはプロファイルを基準に試験曲線全体をオフセットさせることができます。



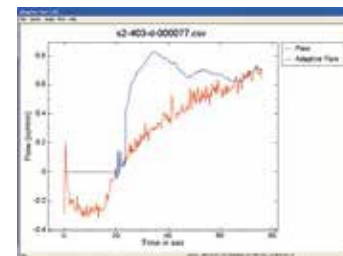
### Leak-Rx™ : FDA 21 CFR Part 11 に準拠したデータ取得

Leak-Rx は、FDA 21CFR Part 11 に準拠した LeakTek ソフトウェアです。Leak-Rx は、保護されたデータベースで構成され、データ保護機能により改ざんを防止します。監査証跡により、変更管理とトレーサビリティを確保します。プログラムは、暗号化された鍵を使用してソフトウェアに接続されたセンサーを構成するためにのみ使用できます。プログラムの画面の一例を右側に示します。



### 適応型検査およびセットアップツール

特許を取得した弊社の適応型検査およびセットアップツールにより、リークテスター内部の IGLS は部品の特性を学び、統計的考察に基づいて検査対象ユニットの合否を動的に判断できます。この機能により、平均サイクルタイムを 25~40%短縮します。



適応型検査では、弊社のリークテスターを使用して従来のリーク検査を行います。圧減衰やヘリウム質量分析での誘導測定と異なり、弊社のリークテスターはリーク流量を直接測定します。この直接測定により、リークが発生している部品を検出し、リーク流量が多い UUT の検査を早期に停止できます。

弊社のリークテスターは、部品群の挙動を学習し、統計データを使用してリアルタイムで部品の合否を判断します。リークテスターは、部品の挙動を予測して、検査の完了前に部品の合否を判断でき、判断が付かない場合は検査を続行します。この機能により、平均サイクルタイムを大幅に短縮し、スループットを大幅に高めます。

RS-232 コネクタに USB to RS-232 変換ケーブルを接続して通信を行います。LeakTek では、オプションの RJ-45 により、イーサネットに接続できます。Windows® XP Professional 以降を搭載した PC が必要です。

注記：適応型検査は、トレーニングを受けたユーザーまたは ATC のアプリケーションエンジニアのみが行ってください。適応型検査機能の利点は用途によって異なります。

## 単一サプライヤによる真空ソリューション

Pfeiffer は極めて高い技術力に裏打ちされた革新的なカスタム真空ソリューションに加え、適切なアドバイスと信頼できるサービスを世界中で提供しています。

## 幅広い製品範囲

単品部品から複雑なシステムまで、Pfeiffer はあらゆる製品のポートフォリオを提供する唯一の真空技術サプライヤです。

## 理論と実践に関する高い能力

Pfeiffer のノウハウと多岐にわたるトレーニングの機会をご利用ください。Pfeiffer はお客様の工場レイアウトをサポートし、世界中で第一級の現場サービスを提供しています

完全なリーク検査ソリューション  
をお探しですか？  
ぜひ当社にご連絡ください

**Pfeiffer Vacuum GmbH**  
Headquarters · Germany  
T +49 6441 802-0

**ATC LLC**  
4037 Guion Lane  
Indianapolis, IN 46268 US  
T +1 (317) 328-8492  
atc@atcinc.net  
www.atcinc.net

[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com)



すべての数字は予告なく変更される場合があります。PL0017PEN (April 2018/5)



伯東株式会社

本 社 : 〒160-8910 東京都新宿区新宿 1-1-13 TEL: 03-3225-8938  
関 西 支 店 : 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 4-1-6 アクロス新大阪 TEL: 06-6350-8913  
名古屋支店 : 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-16-20 グリーンビルディング TEL: 052-204-8910  
サービスセンター : 〒259-1146 神奈川県伊勢原市鈴川 42 TEL: 0463-96-2005