

アントンパール社独自の特許取得済みテクノロジー(AT 516420 B1)

**Pulsed
Excitation
Method**



DENSITY REDEFINED

再定義された デジタル密度計

アントンパール社は、50年以上にわたって少しずつ改善してきたデジタル密度測定を根本から見直し、この技術の未来の形をまた変えていきます。

1960年代

Otto Kratky教授が発明したデジタル密度測定法

1967

アントンパール社が製作および発表した最初のデジタル密度計

1988

密度測定結果に対する粘度補正

1997

DMA 4500 Classicで導入された「リファレンスオシレーター」の概念

2008

DMA Mシリーズでの、最初の自動気泡検出機能 (FillingCheck™)の発表

2015

「密度測定タスクフォース」

2015年、グラーツ(オーストリア)のアントンパール社ハイテク研究開発センター(CAI, Center for Analytical Instrumentation)に先端技術研究グループが設立されました。この学際的なチームは、物理学、マイクロエレクトロニクス、高度シミュレーション技術などの分野の極めて優れた科学者および研究者と、アントンパール社の経験を積んだマーケティング専門家から構成されていました。

3年足らずの間にアントンパール社は、新しい測定原理であるPulsed Excitation Method (PEM)の画期的な発明によって密度測定を再定義しました。

2018

2 倍の精度に改善された粘度補正

8 つの新規特許

16 の新機能

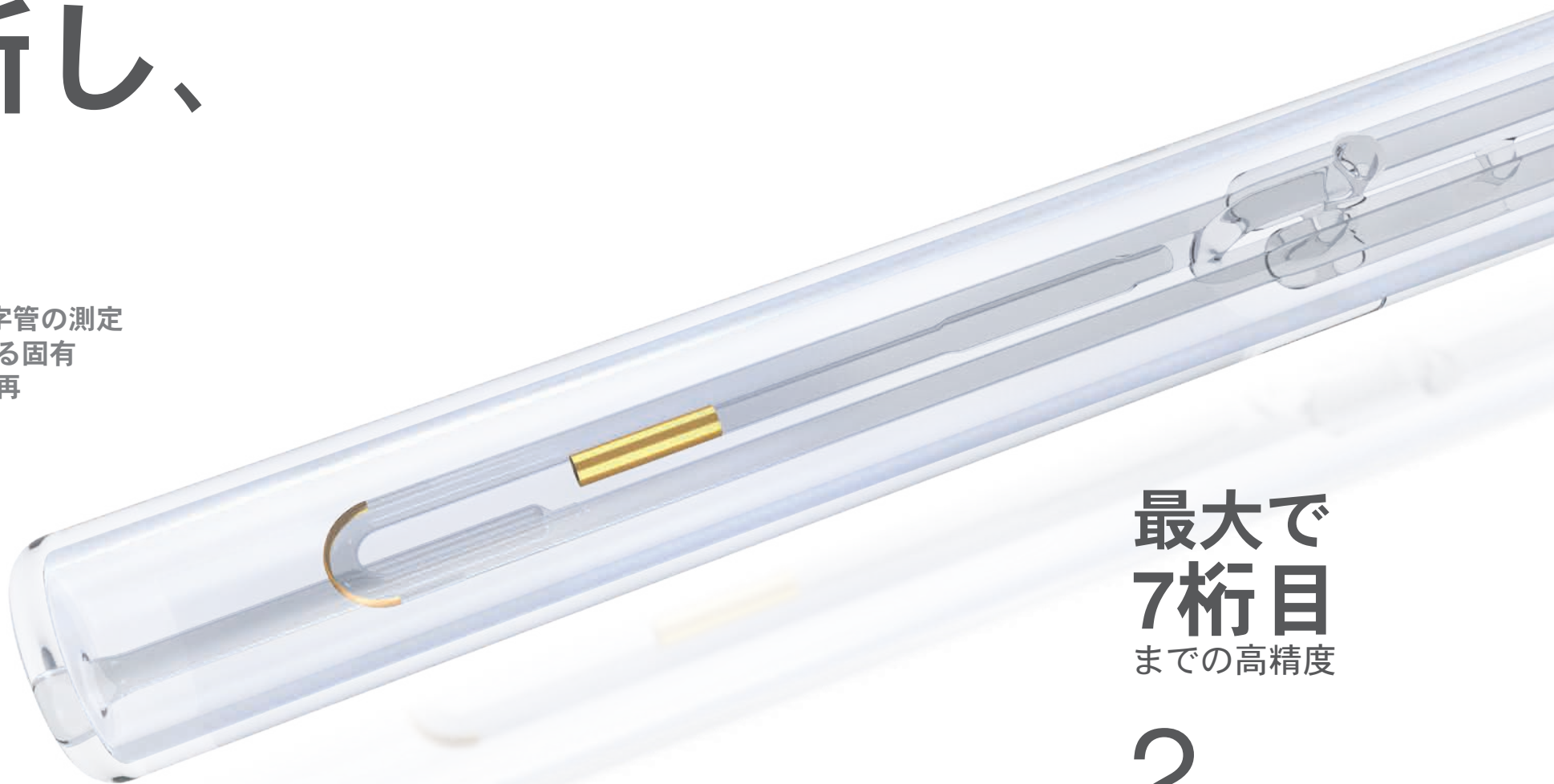
粘度測定を
装備

最高の
Filling
Check™



心臓部分を一新し、 測定方法を革新

最新のデジタル密度計の心臓部はホウ珪酸ガラス製または金属製U字管の測定センサです。このセンサを励起して、サンプルの密度に直接関係する固有振動周期で振動させます。アントンパール社のデジタル密度測定の新発明の後、市場には新旧2つの励起方法が存在しています。



最大で
7桁目
までの高精度

2
倍の精度に
改善された
粘度補正

1960
年代に発売

その
限界に到達

従来型の密度計のテクノロジー
Forced
Oscillation
Method

2018
年に発売

アントンパール社独自の特許取得済みテクノロジー (AT 516420 B1)
Pulsed
Excitation
Method

1960年代の、アントンパール社によるこの方法を採用した製品の発売以来、U字管振動法は最先端技術でした。この方法では、U字管をその固有振動周期で連続的に振動させます。長年にわたり、測定結果の粘度補正、充填エラー検出などの継続的改善が実装されました。しかし、この技術は限界に達しました。さらに前へ進むため、アントンパール社の専門研究チームはこの技術を根本から見直しました。

新しい特許技術のPulsed Excitation Method PEMはデジタル密度測定を再定義するものです。安定した振動に達した後、励起をオフにすると、振動は自然にフェードアウトします。この励起とフェードアウトのシーケンスを連続的に繰り返す、パルス状の振動パターンを生成します。U字管を自由振動させ、この振動パターンを評価することで、装置は従来型強制振動法の3倍の情報量を得ます。

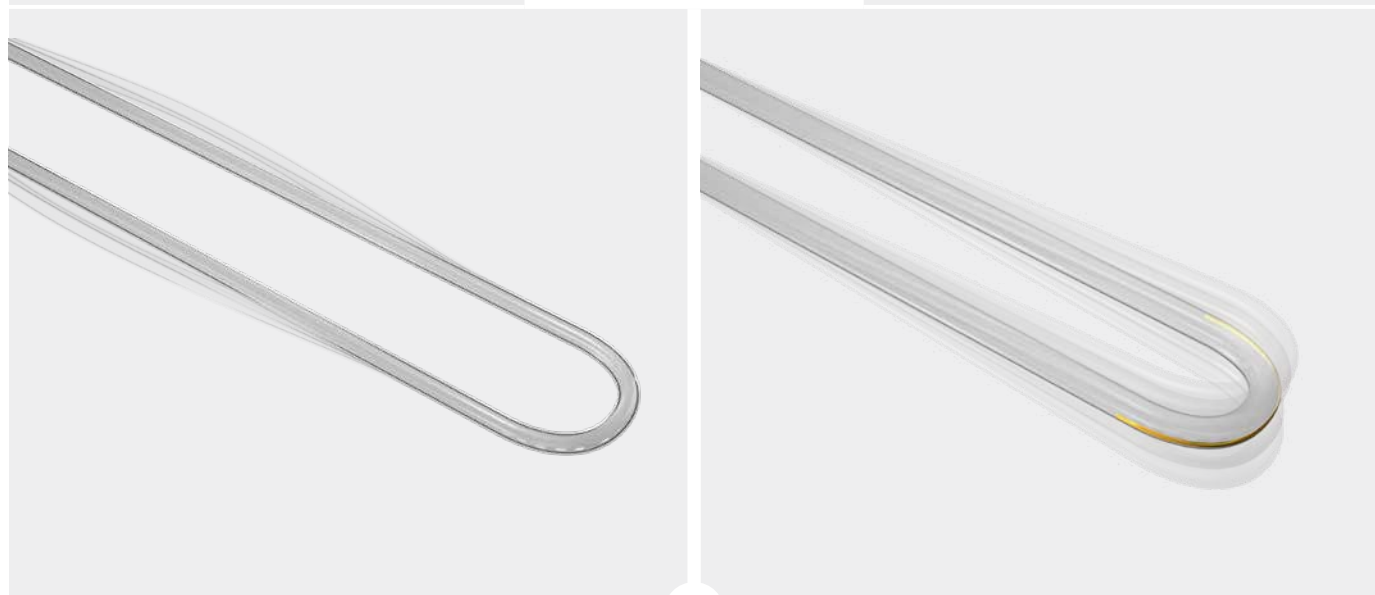
密度計での利点:

高精度: PEMは高粘度サンプルの測定結果を2倍の精度で補正でき、優れた繰り返し精度と再現性を実現します。
粘度測定: ニュートン流体の場合、PEMは密度に加えて粘度を測定できます。
精度: 10mPa・s~3,000mPa・sの範囲で5%である。
高信頼性: PEMは、充填したサンプルの気泡と粒子をより確実に検出する機能を備えており、測定セルの状態を監視します。
メタルオシレーター向けFillingCheck™: PEMが採用された結果、150 °Cまで測定するメタルオシレーターを備えた装置で充填エラーの検知が可能になりました。

明らかに優れた方法

ベンチトップの密度計は、物理的な動きにちなんで名付けられたXとYの2つの異なるタイプの振動方向を持つU字管技術を使用しています。徐々に、X字振動管は技術的な限界を持つことが分かってきました。

X字振動管		Y字振動管
直線部分が互に向かい合って運動する	振動の向き	U字管が上下に曲がる
粘性が高いサンプルでは精度が制限される	粘度の影響	全範囲にわたって制約なし
不均一なサンプルの場合または粒子と気泡がある場合、エラー率が高い	サンプルの条件	粒子と気泡は確実に検出される
精度は0.001 g / cm ³ に制限されています	測定性能	0.000007 g/cm ³ の高精度



技術リーダーたるアントンパール社は常により良い方法を選択します。そのため、弊社の意思決定は明確です。精度を最大限に高めるため、アントンパール社のベンチトップ型密度計ではY字振動管を使っています。

いかなる状況でも最高の結果を

Pulsed Excitation Methodは、サンプルの気泡、粒子、均一性に関して比類ない感度を実現します。測定セルの全体設計は、充填方法が異なるユーザーが頻繁に変わるなどの外部要因に影響を受けない安定した結果を保証します。本装置は測定セル自体の状態を監視し、測定エラーの可能性がある場合、警告を表示します。最新世代では、環境条件(温度、湿度など)が最適でない場合、ユーザーに注意を促し、お客様の装置寿命を最大限に延ばす方法を提案します。

信頼できる仕様を着実に採用

弊社は、関連する測定仕様の用語と定義をISO 5725規格から得ています。これは、密度計業界では普通のやり方ではありません。-アントンパール社は、その仕様に疑いの余地がない唯一の密度計サプライヤーです。弊社の装置仕様の正確さは、各国標準に基づいて検証されており、静水秤ばかりを使った測定に遡ることができます。

スマートなガラスドリフト補正

他社の追随を許さない価格で4桁密度計を提供するため、弊社は高価なリファレンスオシレーターを使わないドリフト補正手法を開発しました。その成果であるワンポイント水調節は、密度計市場で独自の機能です。水の振動周期の測定値を

最後の調節の測定値と比較します。このデータを使って、潜在的なドリフトを自動的に補正します。市販されている他のベンチトップ型密度計の半分の時間で測定できます。

工場でのフルレンジ調整 – 現在は金属製振動管でも実施

金属製振動管を使った、Pulsed Excitation Methodに基づく密度計には、出荷前に広範囲の密度調整を行います。このTemperfect™調整は、0~150 °Cの測定温度を簡単に選択できるように、密度の温度係数と共にデバイス内に恒久的に保存されます。手動調整は不要です。直ちに密度を測定できます。

1 点調整

0~150 °C
測定対応

装置の
自己
診断

ISO
5725



50年を超える経験をお客様の手に

10
倍高速

1秒で
測定

大命
最寿



唯一の
本質安全防
爆仕様装置

3
倍の広さの
粘度範囲に
対応

最高の堅牢性と精度

測定精度を向上させると同時にガラス振動管の堅牢性を高めることは開発事業の成せる業です。厚さが1 μ m大きいだけで、許容できない感度損失をもたらします。弊社の携帯型密度計シリーズの新型測定セルはより頑丈であると同時に、その採用によってより高精度の結果が得られます。その理由は、密度測定結果に対する粘性の影響が、振動管の励起中のインテリジェントな相転移によって補正されるためです。これにより、従来より3倍広いサンプル粘度範囲(最大300 mPa·s)での高精度測定が可能になります。

装置が動くことによる操作

内蔵の運動センサにより、本携帯型密度計はそれ自身の空間的な位置を決めることができます。機器を簡単に動かすことで、RFID（無線周波数識別）インタフェースを介してわずか1秒でサンプル名を自動的に識別し、測定を開始し、必要に応じて中止します。片手で操作できるため、採取しにくい場所のサンプルを測定する時も安全に作業できます。

本質安全防爆仕様

本質安全防爆仕様を証明するのに必要な書類は1枚のみです。しかし、爆発性雰囲気での密度測定の安全性を保証するには装置全体の合理的な設計と製造が必要です。弊社の化学および石油業界向け本質安全防爆仕様密度計は、危険な雰囲気での使用に関して認証された唯一の選択肢です。

交換可能な測定セル

野外環境では、堅牢性が十分でない場合があります。事故は常に起こる可能性があります。これに対して弊社の携帯型装置では、特許取得済みの設計を適用することで、測定セルを交換可能としています。各測定セルは個別の調整データを小さな電子基板に安全に保持し、操作パネルに接続される瞬間を待っています。お客様がDIYで修理できるようにすることで、お客様の密度計が確実に常時稼働できるようにしています。



近年、部門、プラント、関連会社を横断してソリューションと標準化を統合することが世界で求められています。アントンパール社は、市場で唯一の本質安全防爆仕様携帯型密度計から最高精度のベンチトップ型密度計まで、最も充実した市販密度計ポートフォリオでこの要求を満たします。

しかし、弊社のポートフォリオはそこでは終わりません。様々なサンプルチェンジャーを使うと、最大96本のサンプルを連続して完全自動で処理できます。それには、最大90℃での測定のための加熱サンプルチェンジャーも含まれます。

お客様のラボと生産プラントの究極の統合のために、アントンパール社のインラインセンサは密度、Brix、濃度、API重量、その他のパラメータを計測し、独自の通信機能でベンチトップ型DMA密度計と接続します。この接続により、ラボと生産ラインでの正しい密度測定結果が常に保証されます。

アントンパール社の密度計は、ハイエンドの密度および濃度測定が必要とされる全ての業界においてあらゆる用途で即座に対応できます。

ラボと生産拠点の ための最も充実した ポートフォリオ



