



## DMAジェネレーションM 密度計が使い心地の良さ と経験に基づく真の精度 をお届けします。

サンプルの密度や濃度は単純にボタンを押すだけの操作で測定できるべきです。測定は充填をはじめ、使い勝手、サンプルの粘度や温度等のいくつかの要素に左右されますが、DMAジェネレーションMシリーズはこれらの要素を網羅し本当に高い信頼性をお届けします。

お客様にとって大事なこと、それはアントンパール社が世界初のデジタル密度計を1967年に開発して以来培ってきた経験をお伝えすること。数十年にわたる改良を経て、その技術品質は世界でも正確な密度計DMA5000Mとして身を結びました。ただ真の精度とは、桁数を競うことではありません。お客様のニーズに応え、簡単で安全な作業を提供することです。

DMAジェネレーションM密度計の操作はとてもシンプルで快適です。最新モデルの外観デザインそして10.4インチタッチスクリーンはもちろん様々なサンプルに対応した充填制御、独自技術の粘度補正機能にいたる全てにおいて、お客様の手を煩わすことのない高精度な測定を実現します。

快適な操作をこの密度計で体験してください。

# TRUTH FEELS BETTER



# 美しさと快適さを最高の性能で

## U-View™

画面でサンプル充填プロセスを確認したり、保存された画像を後から確認も可能です。特にサンプル自動充填システムを使用している場合には、画像の保存機能によって、サンプルの充填と測定が適切に行われたことを後から確認できます。装置に作業を任せて、席を外しても安心です。測定結果やU-View™画像をLIMS経由でPDFで印刷することも可能です。

## 操作が簡単

大画面の使いやすいタッチスクリーンで、迅速かつ効率的に作業を行うことができます。クイックアクセスエリアを利用すると、よく使うメニューダイアログをすぐに開くことができます。各ユーザーに異なるレベルを割り当て、予期しない変更を防ぐことができます。画面上に表示される記号は、測定中、FillingCheck™の警告、自動サンプルチェンジャー/測定モジュールの現在の状況など、重要な情報を示します。

## PCAPタッチスクリーン

最新技術の投影型静電容量技術(PCT/PCAP)を採用した10.4インチのタッチスクリーンです。手袋の着用時でも操作が可能です。フォントサイズを調整できるため、離れた場所においても必要な情報を1つのメイン画面で確認でき、事前にインストールされた測定パラメータやカスタム測定パラメータの最新の値が表示されます。

## ThermoBalance™

ThermoBalance™を使用すると、複数の温度で校正する必要がなくなり、様々な温度で迅速かつ正確な測定を実施できます。測定温度とサンプル充填時の温度が大きく異なる場合でも、温度負荷によるドリフトを解消し、長時間にわたって安定した測定を実現します。ジェネレーションM密度計は、これら全ての校正機能を備えた唯一の装置です。ThermoBalance™は温度スキャンの際に長く安定した測定をお約束します。



A photograph of a DMA 5000 M density meter. The device is white and blue, with a control panel on the left side. A tray of five glass vials containing a yellow liquid is positioned in front of the device. Lines connect the text boxes to specific parts of the machine and the vials. The background is dark blue.

## 柔軟な構成

柔軟性の高いDMAジェネレーションMは、ラボ環境への統合も簡単に行えます。サンプルチェンジャーやその他の測定モジュールを追加し、測定プロセスの効率化を図ることができます。過酷な環境で操作する場合は、マウス、バーコードリーダー、または外部キーボードを使用しサンプル識別情報を入力します。

## 容易なデータ処理

必要に応じて測定結果をUSB、プリンタ、Ethernetで抽出可能です。レポートは、PDF、TXT、XLSなどの一般的なフォーマットで出力されます。

## 自動空気調整

内蔵の大気圧センサーにより、空気調整において測定現場の気圧が正確に反映されます。

## FillingCheck™

充填の失敗やサンプル内の気泡を密度計がリアルタイムで自動的に検出し、警告の表示とレポートを行います。どのような条件下でもサンプルの正確な充填が可能です。

## 粘度補正

サンプルの粘度によってU字管の振動が減衰し、測定に影響を及ぼします。この影響を避けるため、DMAジェネレーションM密度計は自動的に粘度の影響を密度・粘度・温度の全範囲にわたり補正します。サンプルの性質による影響を受けずに測定することが可能です。

# 世界での実績

## 飲料

「DMAには飲料業界において長年の実績があります。」

- ▶ 糖度 (0.01 °Brix、g/L未満)、アルコール度 (0.01 %v/v未満、0.02°Proof未満)
- ▶ エキス含有量(°Plato、°Balling)の測定
- ▶ ビールの品質管理
- ▶ ソフトドリンクの品質管理(0.01°Brix未満)

アントンパール社には、飲料産業(ソフトドリンク、ビール、蒸留酒など)における専門測定に関して、長年にわたる実績があります。高速で高精度の結果を提供するDMAは、この分野の標準装置として定着しています。

試験分析規格:

- ▶ AOACインターナショナル
- ▶ MEBAK、EBCインターナショナル
- ▶ OIVインターナショナル
- ▶ 国税庁所定分析法
- ▶ ASBC、TTB (米国)

## 化学薬品

「DMAは驚異的な耐性を備えています。耐性は化学薬品業界では必須の要素です。」

- ▶ 原材料及び最終製品の品質管理(°Baumé、g/cm<sup>3</sup>、kg/m<sup>3</sup>)
- ▶ 酸/塩基の密度測定(%w/w、%m/m、mol/L)
- ▶ 分散液の固形成分濃度の測定
- ▶ 反応プロセス制御

DMAの堅牢性は世界中で定評があり、化学薬品産業の信頼も得ています。さらに、一般的な濃度/密度換算テーブルが全てシステムに保存済みであり、新しい物質を換算テーブルまたは多項式として簡単にプログラミング可能です。DMAの導入により、化学薬品産業の作業負荷が大幅に削減されます。

試験分析規格:

- ▶ ISO 2811-3、ISO 15212
- ▶ JIS K0061

## 医薬品・化粧品

「DMAは医薬・化粧品業界の品質ガイドラインに対応しています。」

- ▶ 原材料及び最終製品の品質管理
- ▶ 製剤の比重及び密度(g/cm<sup>3</sup>、g/mL)の測定
- ▶ 充填量の測定

DMAは医薬品及び化粧品産業における厳しい規制に対応しています。電子署名、複数のユーザーレベル、及び書き込み保護機能を備えています。

試験分析規格:

- ▶ 日本、欧州及び米国の薬局方
- ▶ 21CFR part 11
- ▶ cGLP/GMP

## 研究開発

「温度スキャン機能は研究時間の大幅短縮に役立ちます。」

- ▶ 部分比容の測定
- ▶ 超遠心分離の密度勾配測定
- ▶ 密度/温度プロファイル
- ▶ モル濃度(mol/L)及び規定度(N)の測定

精度の高さに加え、わずかなサンプル量で測定できること、レファレンスオシレーターによる温度スキャン機能を備えていることから、DMAはR&D部門の要求に応える製品として選ばれています。自動的に温度を変更できるため、短時間で簡単に作業できます。

試験分析規格:

- ▶ ISO 15212

今日、品質管理及び製品管理では、数えきれないほどの分析手法が使用されています。その中でも、密度測定は最も簡単・迅速に実行でき、重要な測定の1つです。密度測定では、わずかなサンプル量で測定できること、サンプルの組成を変化させないこと、化学物質を使用しないことが求められます。高精度で0~100%の濃度を測定できる密度測定を利用することで、最高品質の製品提供が可能になります。

## 石油

「DMAは粘度の高いサンプルに最適です。」

- ▶ 原材料及び最終製品の品質管理(API, kg/m<sup>3</sup>)
- ▶ 添加剤の品質管理
- ▶ ブレンドチェック
- ▶ 気体密度

完全かつ高速な粘度補正機能を備え、100 °Cまでの範囲で測定が可能なDMAは、アスファルト、重油、原油などの高粘度サンプルに最適な密度計です。

試験分析規格:

- ▶ DIN 51757, ISO 1218,
- ▶ JIS K02249,
- ▶ ASTM D1250, ASTM D4052, ASTM D5002, ASTM D5931

## 香味料・香料

「少量のサンプルで測定できる理想的なシステムです。」

- ▶ 原材料及び最終製品の品質管理(g/cm<sup>3</sup>)
- ▶ 仕様のチェック
- ▶ 充填量の測定

DMAは、最小限のサンプルで高精度の結果を高速に提供するため、高価なサンプルを無駄にしません。このため、香味料・香料産業で高く評価されています。

## バイオ燃料

「一言でいうと、最適な品質管理ための最適な製品です。」

- ▶ 原材料及び最終製品の品質管理
- ▶ 生産管理(%v/v, °Proof, g/cm<sup>3</sup>)
- ▶ ブレンドチェック

DMAはその優れた精度によって無駄を大幅に減らすことができるため、バイオエタノールメーカーの支持を得ています。DMAは、堅牢性と完全かつ高速な粘度補正機能を必要とするバイオディーゼル産業でも選ばれています。

試験分析規格:

- ▶ EN 14214, ISO 12185
- ▶ ASTM D 4806, ASTM D 4052

## 校正機関、試験実施機関

「20年以上DMAを使っています。」

- ▶ 課税のためのアルコール濃度測定(%v/v, °Proof)
- ▶ 充填量の測定
- ▶ 密度標準液の安定性モニタリング

密度測定の最高精度は0.000005 g/cm<sup>3</sup>、温度測定の精度は0.01 °C、必要なサンプル量はわずか1 mLです。校正機関にとってDMAは高精度の基準器です。

試験分析規格:

- ▶ AOAC国際標準
- ▶ ASBC, TTB (米国)
- ▶ OIV, 国際標準
- ▶ 英国歳入関税局

# 幅広いオプション

## オートメーション

自動認識機能を持ったサンプルチェンジャーは、密度計に収まるよう設計されているため、実験台で場所を取りません。アントンパール社のサンプルチェンジャーは、粘度が36,000 mPa.sまでのサンプルを扱えます。サンプルの特性に合わせて自動サンプルチェンジャーを選択し、接続するだけで、密度計が自動的にサンプルチェンジャーを認識します。安心の定期チェック機能と便利なバーコードリーダーも可能です。多数のサンプルの自動測定を行いながら、その間に別の作業を進めることができます。

充填中に問題が発生した場合はFillingCheck™によって警告が表示されます。また、U-View™を使用することで後からいつでも結果を検証できます。サンプルごとに異なるメソッドを利用する場合は、サンプルリストを使用します。事前に連続測定を設定した場合でも、必要に応じて優先度の高いサンプルを割り込ませることができ、かつてないほど柔軟で効率的な作業が可能です。

## モジュールの追加

DMAジェネレーションM密度計は、お客様のご要望に応じて、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、色度、濁度、pH、ダイエット濃度、アルコール測定のほか、粘度、屈折率測定モジュールを追加して拡張することができます。

## 細心の安全措置

製薬向けの適格性評価及びバリデーションパッケージも用意しています。このパッケージには、製薬会社における測定装置の適格性評価及びバリデーションに関する全ての文書が含まれています。安全性や長期にわたる安定性を強化するため、オプションの温度計MKT 50を使用して、温度をすばやくチェックすることができます(0.001 K)。

## アクセサリ

### エアゾールアダプター

オプションのエアゾールアダプターを使用して、エアゾール缶から揮発性の液体を直接測定することができます。また、気泡が入らないように、安全に直接装置に充填することができます。

### 加熱アタッチメント

加熱アタッチメントは、特にDMAジェネレーションM密度計と使用するために設計されています。充填アダプターを加熱することで、室温では通常固体の状態にあるサンプルや高粘度サンプルを容易に注入できます。





Anton Paar

Alcoloher Beer ME

Anton Paar

9:31:07 AM  
Administrator

4.32 %V/V

Density Condition

valid

9.90 %Plato

3.24 %w/w

47 EEC

valid

Method

Start

DMA 5000 M

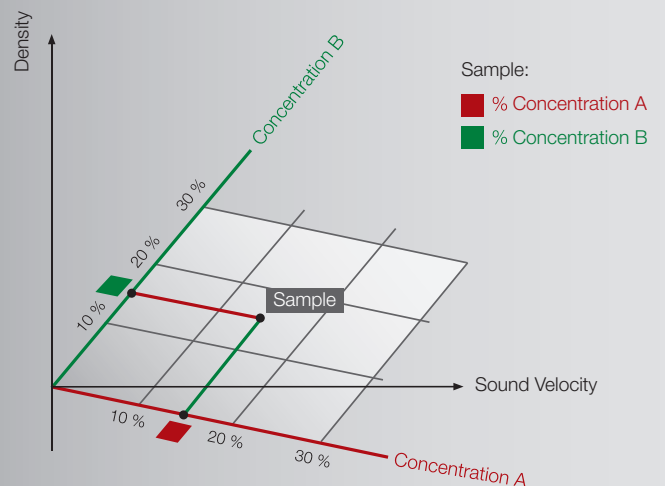
# 濃度測定

## DSA 5000 M: 1回の測定で二成分の分析

DMAジェネレーションM密度計には、密度値に基づいた二成分系を特定する様々な濃度計算式が備わっていますが、三成分混合液の特定には2つ目の測定パラメータが必要です。1つのオプションとして、アントンパール社のモジュール設計の柔軟性を利用して、屈折計をベンチトップ密度計に接続し使用する方法があります。もう1つの選択しとして、DSA 5000 MIには、最も正確な密度測定セルに加え、音速測定セルが搭載されています。

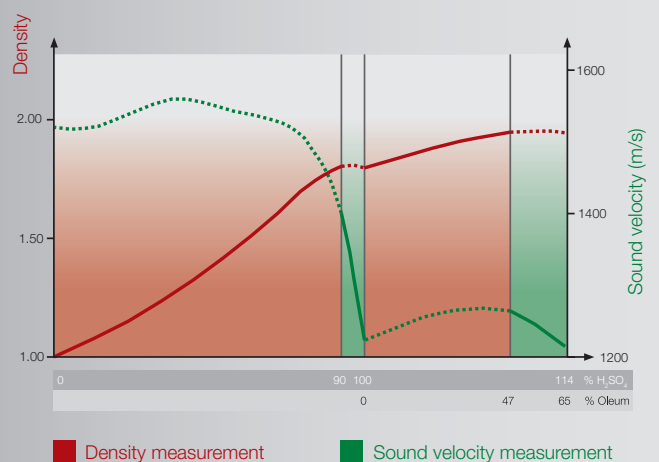
## 三成分混合液を同時測定

DSA 5000 Mでは、三成分混合液の密度と音速を0～70°Cの温度範囲で同時に測定することにより、溶剤に含まれる二成分の濃度を特定します。用途としては、リン酸、プラスチック、肥料、水ガラス、アルコポップ、ホルムアルデヒド/メタノール/水、及びその他の三成分混合液などがあります。研究開発分野での用途としては、相転移(脂質、多糖類、タンパク質、インスリンなど)の研究などが挙げられます。



## 濃度全範囲0～114%が測定可能

濃度域全体にわたる正確な測定結果:  
DSA 5000 MIは、硫酸及び発煙硫酸の全域濃度測定が可能です。試料を希釈することなく測定し、わずか2分で測定結果を算出します。硫酸/発煙硫酸の濃度域に基づいた試料の音速または密度の測定により、正確な結果が得られます(精度: 最大100 % w/w H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>の範囲で0.02 % w/w)。DSA 5000 MIは音速と密度を同時に計測し、極めて高精度な結果を算出します。その他の試料では、2つ目の測定パラメータを適用することによって、試料が非線形の場合でも、範囲全体で一貫した精度を得ることができます。





Anton Paar  
Product's and  
Administration

Method: Density  
Sample: Density  
Density 0.807852 g/cm<sup>3</sup>  
Density Temperature 20.000 °C  
Sound Velocity 1292.6 m/s  
Density Condition valid

Menu Quick Settings Method Start

# メリット:

## サービス

### ISO/IEC 17025社内校正サービス

アントンパール社は、ISO/IEC 17025に準拠した密度計校正作業が正式に認可されています。

### お客様に合わせたアフターサービス

トレーニングを受けたエンジニアによるサービスネットワークで常にお客様をサポートします。アントンパール社のサービスチームはいつでも対応可能です。お気軽にご連絡ください。

### アントンパール社が提供する密度標準液

アントンパール社は超純水の標準液を製造しています。高品質の密度調整を保証するため、ご要望に応じてご利用いただけます。その他、各種密度及び誤差の密度標準液もご要望に応じて用意いたします。

## テクノロジー

アントンパール社のDMA密度計は、画期的な振動式U字管原理を内蔵型レファレンスオシレーター、高精度白金温度計、フルレンジの粘度補正機能と組み合わせることで、非常に優れた測定性能を備えています。測定の仕組みは次の通りです。

振動式U字管センサーにサンプル1 mLを充填します。装置がU字管センサーを電子的に励起し、同時に基本共振周波数及びその調波で振動させます。同箇所に搭載されたレファレンスオシレーターにより基準となるペースを与え、固有振動周期を測定します。レファレンスオシレーターは振動型U字管に非常に近い位置に取り付けられ、この独自の位置関係によって、温度負荷によって生じるドリフトを完全に解消します。粘度の影響の補正も含め、これらの測定に基づいて、密度は最大限の精度で測定されます。





# 仕様

		DMA 4100 M	DMA 4500 M
測定範囲	密度 音速 温度 圧力	0~3 g/cm <sup>3</sup> - 0~100 °C 0~10 bar	
精度**	密度 温度	0.0001 g/cm <sup>3</sup> 0.05 °C	0.00005 g/cm <sup>3</sup> 0.03 °C
精度** 繰り返し精度 標準偏差	密度 音速 温度	0.00005 g/cm <sup>3</sup>  0.02 °C	0.00001 g/cm <sup>3</sup>  0.01 °C
サンプルあたりの標準的な測定時間*		30秒	
U-View™		あり	
FillingCheck™		あり	
ThermoBalance™		あり	
フルレンジの粘度補正		あり	
必要最小サンプル量		約1 mL	
接液部材質		PTFE、ホウ珪酸ガラス	
寸法(長さ x 幅 x 高さ)		495 mm x 330 mm x 230 mm	
重量		22.5 kg	
電源		AC 100~240 V; 50~60 Hz; 190 VA	
ディスプレイ		10.4インチTFT PCAPタッチスクリーン(640 x 480 ピクセル)	
システム操作		タッチスクリーン、オプション(キーボード、マウス、バーコードリーダー)	
通信インターフェース		USB x 4、イーサネット、VGA、CAN、S-BUS x 2、RS-232	
内部記憶容量		1000件の測定結果(リングバッファ・オプション)	
特殊な機能		温度スキャン：圧力センサー標準装備	
アップグレード可能なモジュール		サンプルチェンジャー、各種測定モジュール(粘度、屈折率、アルコール度、)	
対応アクセサリ		エアロゾルアダプター、高温対応オプション	

\* 温度平衡後

\*\* 理想的な測定とサンプルの状態の下でのみ適用されます。

	DMA 5000 M	DSA 5000 M
		0~3 g/cm <sup>3</sup> 1000~2000 m/s 0~70 °C 0~3 bar
	0.000005 g/cm <sup>3</sup> 0.01 °C	0.000005 g/cm <sup>3</sup> 0.01 °C
	0.000001 g/cm <sup>3</sup> 0.01 °C	0.000001 g/cm <sup>3</sup> 0.1 m/s 0.01 °C
	40秒	1~4分
		3 mL
		PTFE、ホウ珪酸ガラス、ステンレススチール、SS 316 Ti、シリコン、タイゴン
	温度スキャン：高密度・高粘度での調整可能：圧力センサー標準装備	

CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>)



**Anton Paar**

**株式会社アントンパール・ジャパン**

〒140-0001東京都品川区北品川1-8-11  
Daiwa品川Northビル4階  
Tel: 03-6718-4466 | Fax: 03-3740-4006

〒560-0082大阪府豊中市千里東町1-4-2  
千里ライフサイエンスセンタービル1020号  
Tel: 06-6170-1761 | Fax: 06-6170-1762  
info.jp@anton-paar.com  
www.anton-paar.co.jp

[www.anton-paar.com](http://www.anton-paar.com)