

Weights Competence



**分銅製品 製造技術の紹介**  
信頼される技術基盤

**METTLER TOLEDO**

# 当社独自のノウハウが 質量の最高精度を保証

長期間の使用に対して高い耐腐食性を発揮する最高品質のオーステナイト鋼のみを採用し、分銅の製造を行っております。当社独自の製造プロセスは、真空下での鋼の溶融、機械研磨、さらに電解研磨による表面仕上げ、そして全自動洗浄後に、最先端のマスコンパレータを用いた校正を行っております。このプロセスは、最高品質の高精度な分銅を長年提供してきた当社が自ら設計したものであり、他社製品にはない安定性を誇ります。



## 特別に選定された分銅材料

特注の超オーステナイト系ステンレス鋼は、真空下で铸造することで不要な微量元素を低減し、溶存ガスを除去して酸化物の清浄度を高めます。それにより鋼の物性が最適化され、例えば密度の再現性が大変向上します。



## 熟練した研磨処理

二段階を用いるこの工程では、当社の実績豊富な研磨技術者がまず機械により分銅を磨いていきます。彼らの特殊技能と専門知識により、第二段階の電解研磨に向けた完璧な準備として、安定した高品質な仕上げが保証されます。



## ロボットによる校正

最先端ロボット技術と数十年の計量計測分野の経験が相まって、最高水準の分銅校正を保証しています。コンピュータ制御による測定プロセスがヒューマンエラーを排除するので、不確かさ要因を抑制し、一貫性、再現性のある校正結果をもたらします。



# 電解研磨による最終の表面仕上げ 質量の安定性と分銅の長寿命を保証

メトラー・トレド独自の電解研磨プロセスは、機械研磨に比べてはるかに性能よく、分銅表面の微細な突起を除去します。強化された酸化膜の特性により、分銅の長期安定性が向上します。

分銅を直流回路の陽極に接触させ、陰極として作用する特注の電解質の恒温槽に浸します。制御された電流を流すことで、極めて微量の分銅表面が電解質に送られ、次のようなメリットをもたらします。

- 表面粗さの減少による安定した質量
- 微量元素の完全除去による高精化（例：グラファイト）
- 分銅を覆う高密度の酸化層により、腐食に対する耐性の向上<sup>1)</sup>



## 耐久性の高い分銅特性

電流密度と浸漬時間は、許公差上限に収まる分銅を製造するために、正確に調整されます。それにより通常の使用で発生する質量減少の影響を最小限に抑え、耐用年数を飛躍的に長期化します。

## コンピュータ制御の校正

完全なコンピュータ制御のもと、個々の分銅測定値は電解研磨装置へ自動転送されます。ソフトウェアは必要なパラメータを評価して、各質量値を目標許容範囲に収まるように調整します。

## 電解槽 ▶

電気化学的プロセスが分銅の表面から微細な突起を除去し、非常に滑らかな仕上げを施して、分銅が必要な値になるよう正確に調整します。

1) 出典：ASTM, Designation B912-02



陽極 +

陰極 -

# マイクログラム分銅により 技術の限界を超越

分銅技術の究極目標であるマイクログラム分銅の公称値は 0.05 mg ~ 0.5 mg、校正の不確かさはわずか 0.0002 mg (0.2 マイクログラム) と優れた水準です。マイクログラム分銅は、例えばコンピュータチップや顕微鏡装置など、大きさが 100 ナノメートル未満 (1メートルの 1000 万分の 1 未満) の物体の製造を通常伴うナノテクノロジー市場のニーズに対応して開発されました。

メトラー・トレドは、それぞれの公称質量について正確で再現性のある形状を確保するための自動製造プロセスを独自に開発しました。最小公称質量 0.05 mg は、直径わずか 0.05 mm (人間の毛髪程度) のワイヤーを使用しています。マイクログラム分銅をメトラー・トレドの 'α5' システムのような自動マスコンパレータを使って校正すれば、不確かさを可能な限り低減できます。

## コンパクトなキット

収納ボックスと、0.05 mg ~ 0.5 mg の各分銅用個別アルミ製容器

## 柔軟性

1 mg 分銅など、お客様が独自に追加するスペース

## プロセスの効率性

順応や事前計量準備用の一体型風防リムーバブルマガジン

## 付属品

取扱いを適切に行うためのセラミック製先端部と特殊フック付きピンセット





## 「どの程度まで最少の分銅が実現可能かが課題」

2012年9月18日、National Measurement Officeは質量0.05 mg、不確かさがわずか0.0002 mgの質量校正により、ISO 17025認定の世界初の質量校正ラボとなりました。

校正マネージャーのジョン・ペインは、メトラー・トレドとともに、この先駆的な名誉を達成するべく励んできました。「これまで誰もなし得なかったことへの挑戦なので、青写真や真似る手順が全くありませんでした。ほとんど目視で確認できないほど小さな分銅を校正する効果的な方法に加え、UKAS要件を満たす不確かさの新しい計算方法も開発しなければなりませんでした。メトラー・トレドとの関係は良好でした。世界でトップの校正ラボの1つが世界クラスのメーカーとタッグを組めば、結果は自ずと明らかです。」

現在、同ラボはメトラー・トレドの分銅とコンパレータを使用して、世界中のお客様に校正サービスを提供しています。



ジョン・ペイン氏と新しいマイクログラム分銅  
そしてメトラー・トレドの 'a5' コンパレータ



0205



# 大型分銅による大質量の高精度化 産業用はかりの校正

定期点検が必要なのはラボ用の天びんだけではありません。産業・工業分野のはかりや計量プラットフォームも、測定値の信頼性確保、コンプライアンス対応のために規制の対象となっています。そのため最大2トンまでのはかりの点検に使用される分銅は、さらに高い等級の分銅を使用して校正する必要があります。

メトラー・トレドは、M級以下の分銅の校正に適した OIML F 級の大質量クラスに分銅を提供しています。高品質ステンレス鋼製の分銅は100 kg から2 トンまでご用意しています。その表面は鏡面仕上げを施しており、長期にわたって繰り返される校正手順に耐える質量安定性が保証されます。校正ラボの様々なニーズに合った形状の分銅を取り揃えています。



## 積み重ねが容易

安全に積み重ねることができる形状により、大小の点検用分銅を簡単に校正できます。

## 点検用分銅の校正

この1000 kgクラス M1 鋳鉄製分銅などの点検用分銅は、さらに高い等級の標準分銅を使用して校正する必要があります。

▶ [www.mt.com/industrial-weights](http://www.mt.com/industrial-weights)



#### 円筒形分銅

個々の分銅は様々な公称値で使用可能であり、一体型吊りボルトによってクレーンで容易に昇降可能です。頑丈なアルミボックスで保護されています。



#### 枕型分銅

これらの分銅を単純に組み合わせて様々な公称値にアレンジでき、無駄な収納スペースが必要ありません。これらの分銅は、積み重ねても安全なように重心が低く設計されています。



#### ディスク分銅

ディスクは 50 kg 単位で提供され、組み合わせた合計で様々な公称値にアレンジできる最大限の柔軟性があります。均一形状の設計のため、取扱いが容易です。

# 重量、体積、浮力 すべてを正確に測定

正確に校正された分銅は、正確な計量結果すべての基礎となるものです。天びんやはかり、計量プラットフォームは、信頼できる標準分銅によって常時点検・検査を実施すべきです。当社は、認定を受けた質量校正ラボにおいて、ISO/IEC 17025 要件に基づく厳格な手順に従い洗浄、校正を実施しています。質量の補正や不確かさ、計量計測トレーサビリティは、すべて公式の校正証明書として提供されます。

専門性の高いアプリケーションの場合も、メトラー・トレドは重量、浮力、体積測定用の人工物を含む個別要件に応じて、オーダーメイドのアイテムに設計エンジニアリングサービスを提供します。



## 浮力測定用分銅セット

メトラー・トレドの中空と管状の浮力測定用シリンダーは、体積を正確に校正することで空気密度を正確かつ効率的に測定可能です。

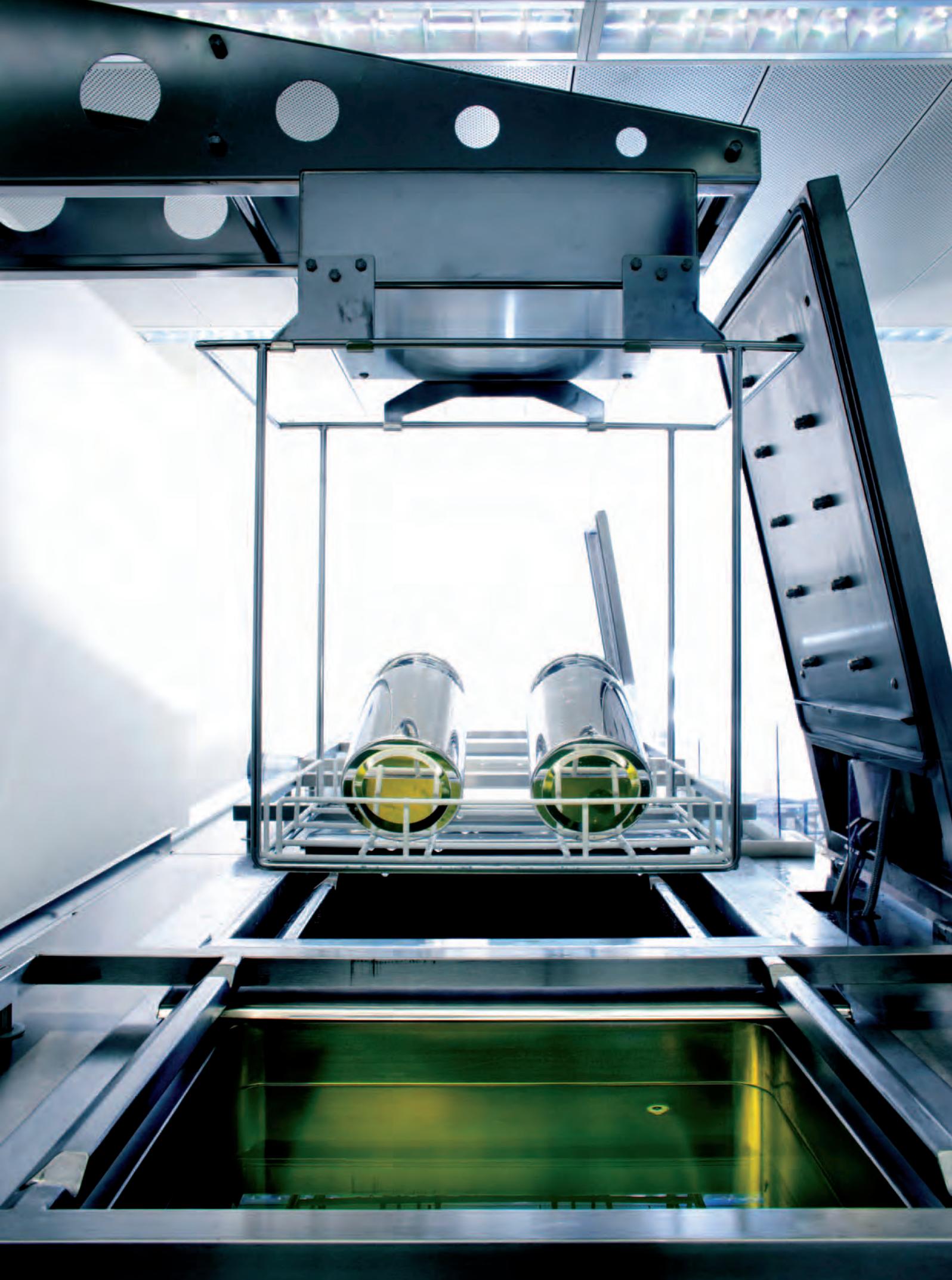


## シリコン球

シリコン球の原子構造は均質で、専門的体積測定用の基準としての役割を果たします。

## コンピュータ制御の洗浄 ▶

2個の20 kg分銅が、合計6種類の特注の液槽内で洗浄されます。各分銅は均一な表面状態を確保するため、校正前に完全な自動プロセスで洗浄・安定化されます。



# 当社のノウハウ

## マイクログラムからトン単位まで

メトラー・トledoは、ラボ用の微量質量分銅から産業用の大質量分銅にいたるまで、お客様の個々の要求に適した広範囲な各種分銅を取り揃えています。



### ラボ用分銅

- 分銅単体および分銅セット
- 0.05 mg ~ 50 kg、OIML 等級 E0 ~ M1
- 1 mg ~ 20 kg、ANSI/ASTM 等級 1、4
- シグネチャライン分銅のプラス側許容差は、使用期間全体にわたる（許容範囲内質量の保証付き）



### CarePacs®(ケアパック)

- 天びんの点検用に厳選された 2 個の分銅が含まれたセット  
計量範囲は最大 8 kg
- 製造元の SOP が同梱されており、点検を短時間で容易に実施可能
- 最小 0.03 % のプロセス許容度に対する点検用



### 産業用分銅

- 1 kg ~ 5 トン、OIML F1 ~ M3 等級
- 積み重ねと取り扱いを安全に行うための、積み重ね可能な鋳鉄製分銅
- 規制産業で最高品質の要件については、ステンレスグリップハンドル分銅を提供

[www.mt.com/weights](http://www.mt.com/weights)

詳細はこちらにお問い合わせください



### メトラー・トledo株式会社 ラボラトリー・ライフサイエンス事業部

東京 TEL:03-5815-5515 FAX:03-5815-5525

大阪 TEL:06-6266-1187 FAX:06-6266-1379

E-mail:sales.admin.jp@mt.com

東京本社 〒110-0008 東京都台東区池之端2-9-7 池之端日殖ビル6F

大阪支社 〒541-0053 大阪市中央区本町2-1-6 堺筋本町センタービル15F

©11/2013 Mettler-Toledo K.K.,

Printed in Japan 96101620

●製品の仕様は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください

●価格に消費税は含まれておりません