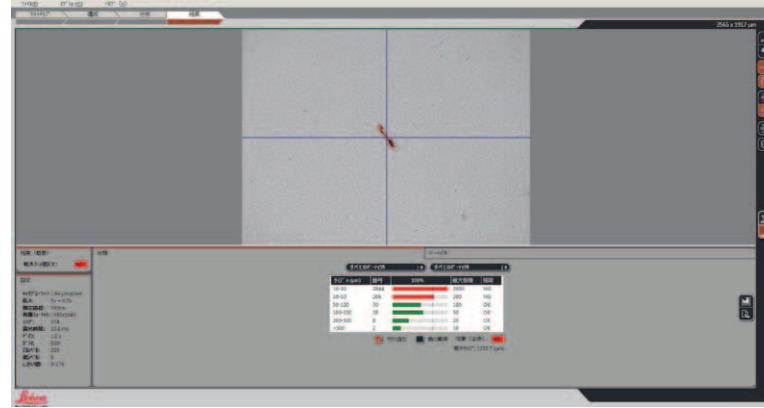
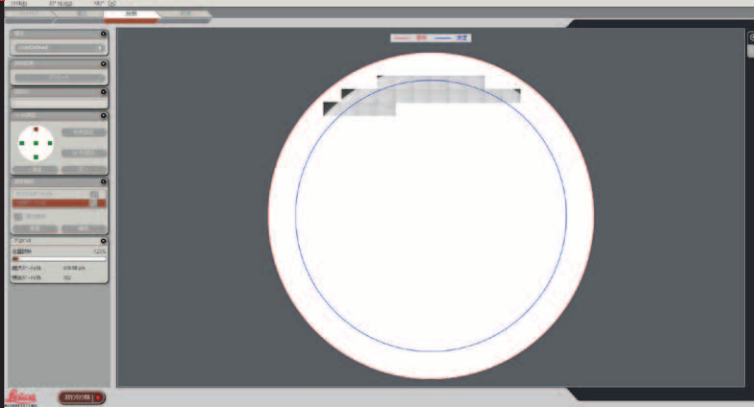


Living up to Life

**Leica**  
MICROSYSTEMS



# ライカ Cleanliness Expert

ルーチンの品質管理を高精度、容易に  
コンタミネーション(残留異物)解析システム





ライカ DM6000 M システム



ライカ DMS1000 システム

ライカ DM2700 M システム



# 品質保証と清浄度検査

部品の品質保証と清浄度の検査に対する要求は年々高まりつつあります。製造プロセスから混入する残留粒子による汚染は、部品、しいては製品の品質と信頼性に深刻な影響を及ぼす可能性があります。製品の機能と耐用期間は、粒子のコンタミネーションと関係し、粒子のコンタミネーションを定量的に検出することは、製造工程の改善につながります。ライカのコンタミネーション(残留異物)解析システムは、製造工程と製造現場に起因する粒子のコンタミネーションを測定します。

ライカ Cleanliness Expert は顕微鏡あるいはデジタルマイクロスコープを使用し、メンブレンフィルタで捉えた自動車 および 精密機械部品等の洗浄液中のコンタミネーションを計測し、清浄度を評価するシステムです。自動車部品はもちろん、電子部品、2次電池、導電性樹脂、ピストンやベアリング、製薬業界における品質検査などに最適です。



# 経験に基づく高い信頼性

システムの機能性を左右する部品の小型化が進む中、清浄度モニターシステムと解析ソフトウェアも進化を続けています。ライカはコンタミネーション管理に早くから注力し、10年以上前から大手自動車部品メーカー数社とともにコンタミネーション解析システムを共同開発してきました。清浄度測定に関する規格として、2002年にドイツ自動車工業会規格 VDA 19 が、2007年に ISO 16232 が発行され、規格に対応した測定出力が求められています。ライカ Cleanliness Expert は ISO 16232、VDA 19 の他、各企業の規格をサポート。標準化された規則に従うことで、製造業者とお客様間の相互理解が生まれます。

ライカ Cleanliness Expert は従来の重量分析では取得できない、以下のソリューションを提供します。

- > 粒子の数 → コンタミの全容
- > 粒子サイズ（長さ、幅、高さ） → 個々のコンタミが欠陥を及ぼす可能性
- > 金属・非金属の分類（反射性（金属）または非反射性（非金属）） → 種別分類
- > 粒子と繊維の分類 → コンタミが欠陥を及ぼす可能性とコンタミ源の特定

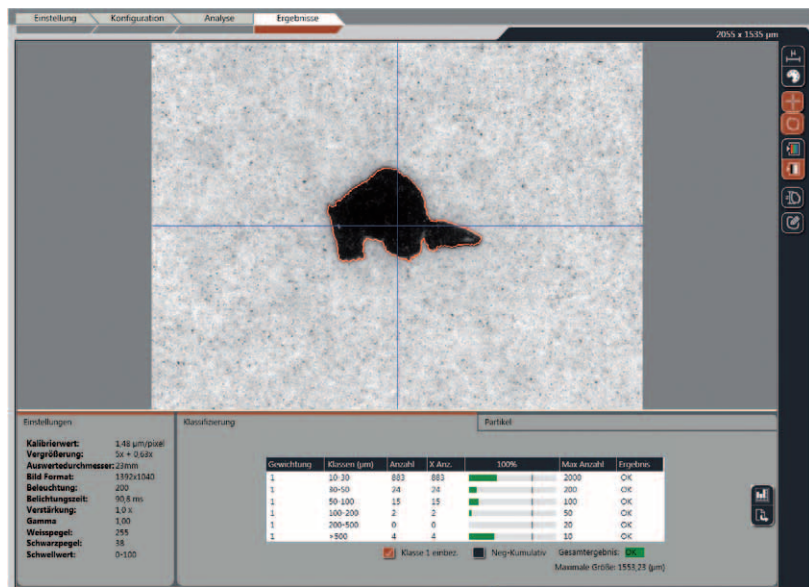
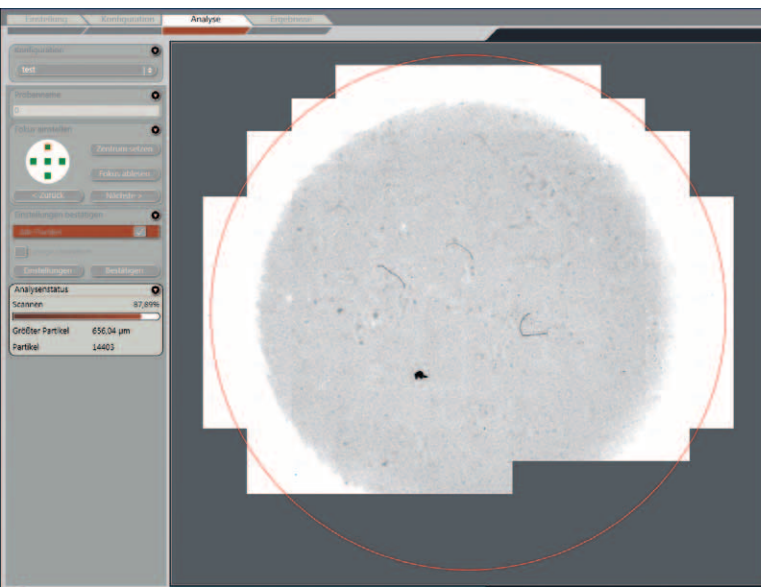
ライカ CleanlinessExpert は各種対象物の分析・分類ニーズに応えるため、ISO 16232、VDA 19、ISO 4406 などの国際・国内規格に対応しています。

# 精密な測定

## Leica Cleanliness Expert

ライカ Cleanliness Expert は、メンブレンフィルタに捕集した微粒子（汚染物、コンタミ）を金属顕微鏡あるいはデジタルマイクロスコープで撮影しコンタミを検出、種類・大きさ・個数を自動的に測定します。測定中はフィルターの全体像が描画され、検出された最大のコンタミのサイズを表示します。測定後は測定データが一覧

表示され、各測定項目ごとにソートが可能です。一覧表の特定コンタミの測定結果をマウスでクリックするだけで、ステージが動き、異物をさらに詳細観察することができます。レポートは、各工場内基準による分類、あるいは ISO16232 や VDA 19 などの規格に対応した分類など、様々な形で出力できます。

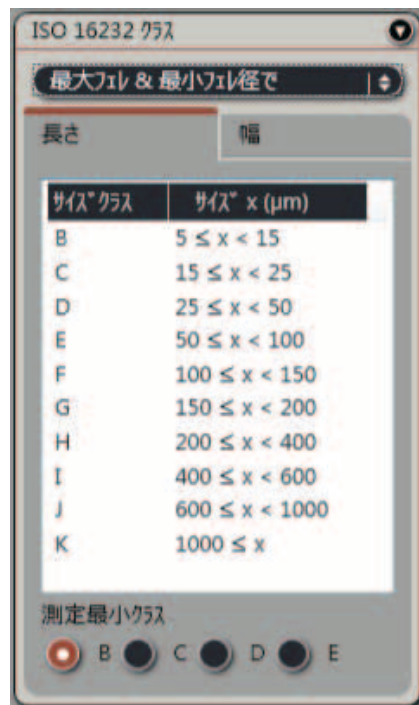




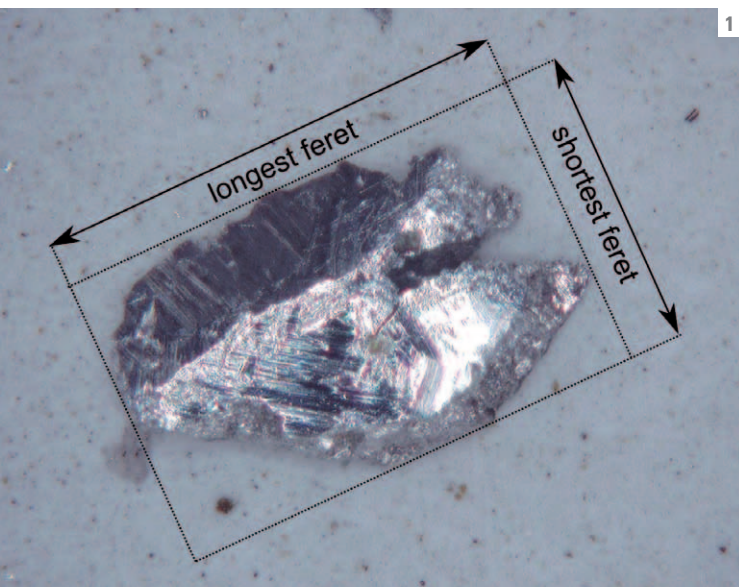
## 粒子の長さとの幅の正確な測定

製品（噴射ポンプ、バルブ、ボールベアリング等）が使用される条件によっては、粒子の長さよりも幅が重要となるケースもあります。

ライカ Cleanliness Expert では、検出した粒子を長さとの幅に従って独自に分類することができます。



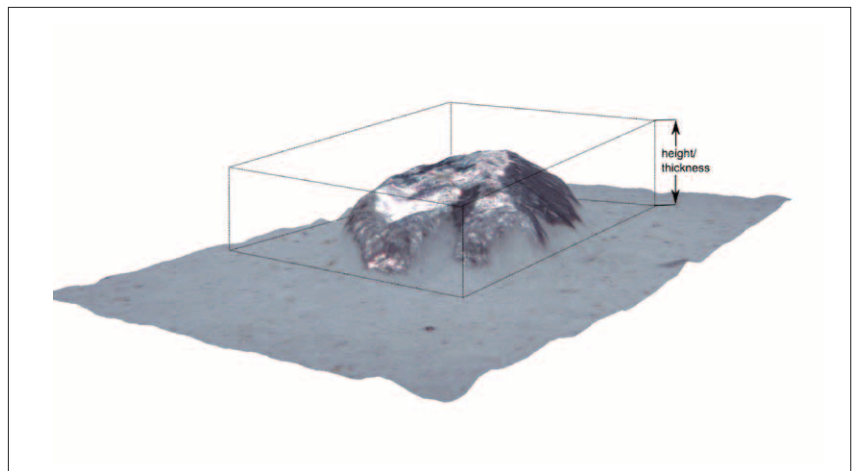
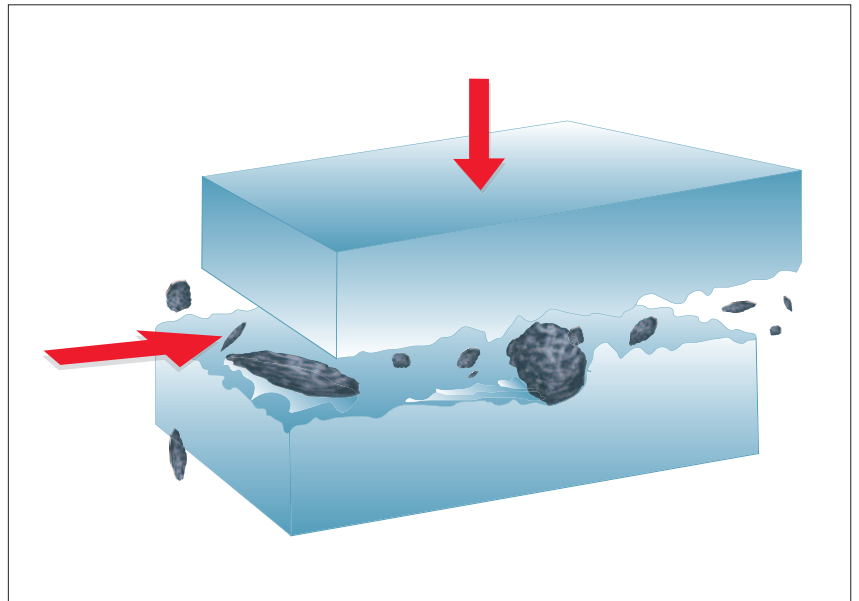
1 フェレ径測定による粒子の長さとの幅の測定



## 粒子の高さ

ターボチャージャーやシリンダー内の可動部品は、清浄度検査の際に考慮が必要です。右図に示すように、大きくても平らな粒子よりは、むしろ小さくても高さのある粒子のほうが品質に影響を及ぼすことがあり、粒子の高さも重要な要素です。

ライカ Cleanliness Expert では粒子の高さを簡易的に測定することができます。



## 自動解析による簡便・正確な測定

ライカ Cleanliness Expert の画像解析システムは直観的なユーザーインターフェースにより迅速・容易に操作することができます。検出した粒子を幾何学的パラメータ(長さ、幅、縦横比など)と光学的特定(反射性あるいは

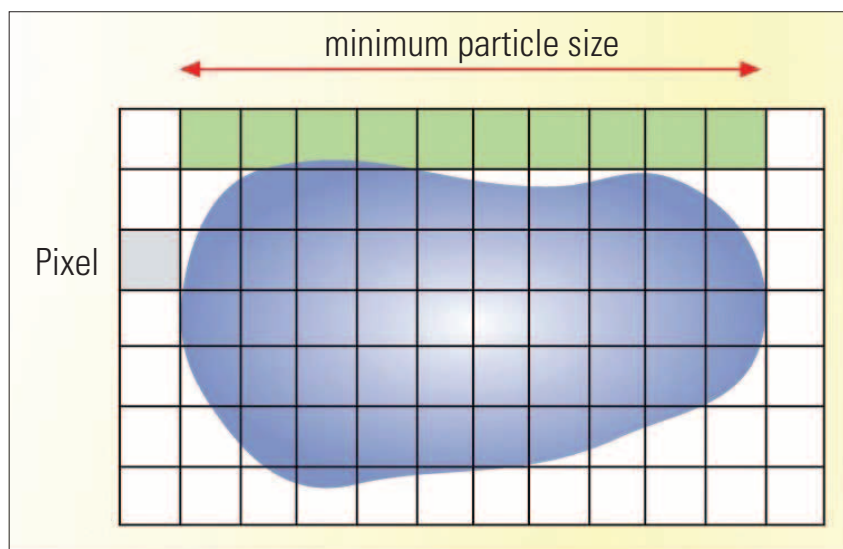
非反射性)に基づく定義によって分類することができます。

特定のフィルタまたはサンプル毎に設定を保存できます。保存した設定は、要求条件の変化に合わせて簡単に編集、適応できます。

## 国際規格に準拠した校正

ISO 16232 では粒子の自動測定において、最小粒子の長さを 5 から 10 ピクセル以上で表現する必要があります。

粒子サイズの較正值は、顕微鏡の倍率、カメラアダプタ (C マウントアダプタ)、カメラの画素サイズによって決まり VDA 19 および ISO 16232 においては、較正值が顕微鏡システムの分解能とリンクしている必要があります。





カメラ撮像素子サイズ / 倍率 = 較正值

対物レンズ	Cマウント (カメラアダプタ)	撮像素子の ピクセルサイズ	較正值	較正值 (ビニングモード)
2.5x	0.7x	3.2 $\mu$ m	1.83 $\mu$ m/画素	3.66 $\mu$ m/画素
5x	0.7x	3.2 $\mu$ m	0.91 $\mu$ m/画素	1.82 $\mu$ m/画素
10x	0.7x	3.2 $\mu$ m	0.46 $\mu$ m/画素	0.92 $\mu$ m/画素

例：3.2 $\mu$ m / (5 $\times$ 0.7) = 0.9 $\mu$ m/pixel → ビニングモード使用時、1.8 $\mu$ m/pixel

→ 5倍対物レンズ使用時、20 $\mu$ mの粒子は約11画素で表示

VDA 19では、10画素基準は機能的に重要な粒子の測定に適用され、  
その他の粒子測定においては、5画素が基準になります。

$d$  (分解能) =  $\lambda / 2nA$  (開口数)

対物レンズ	開口数	550 nm における 分解能
5x	0.15	1.83 $\mu$ m
10x	0.3	0.92 $\mu$ m
ズームシステムでの代表値		
1x	0.075	3.67 $\mu$ m
1x	0.082	3.35 $\mu$ m

例：550 / (2 $\times$ 0.15) = 1833 nm → 1.83 $\mu$ m → 5 $\times$ 1.83 = 9.15 $\mu$ m

→ 5倍対物レンズ (解像度 1.83 $\mu$ m) 使用時 ((許容基準 (解像度の5倍) 適用)、  
VDA 19 および ISO 16232 規格下で 10 $\mu$ mの粒子を検知可能。

# ニーズに適した システムの選択

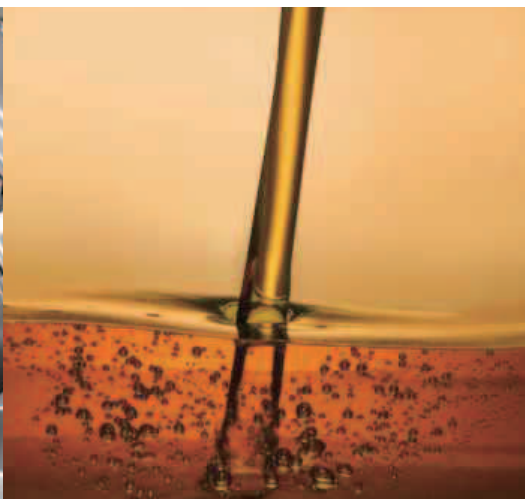
ライカ Cleanliness Expert はシステムの選択により、粒子サイズ、形状、種類、分類、正規化、規格（地域、国内、国際）など多種多様なアプリケーションニーズに柔軟に応えます。

ライカ マイクロシステムズは、ユーザーごとのニーズに適したシステムを提供します。

自動車



作動油



医薬



## ライカ Cleanliness Expert :

### 金属顕微鏡 ライカ DM4000 M LED / ライカ DM6000 M

#### システムの特徴 :

ライカ金属顕微鏡と組み合わせたシステムで、 $5\mu\text{m}$ 程度の小さい微粒子の検出、簡易的な高さ測定まで可能です。顕微鏡は半電動あるいはフル電動制御されており、顕微鏡の操作自体も容易で、高速かつ再現性ある解析が可能です。

- > 開口数の高い対物レンズを用い、高分解能を実現
- > ISO 適合の最小  $5\mu\text{m}$  の粒子まで計測
- > 粒子高さの評価
- > 照明、コントラスト、カメラ設定の保存・呼出し機能により、高い再現性の測定
- > システムおよび解析に関するパラメータの自動保存
- > 最小限のユーザー操作
- > 反射性(金属)粒子と非反射性(非金属)粒子の自動分類、定量化
- > コード化 / 電動顕微鏡システム
- > 顕微鏡システムにより、ルーチンの金属組織観察などにも使用可能
- > 高倍対応と適した較正により、最小粒子サイズに関する規格変更時も柔軟に対応可能



## ライカ Cleanliness Expert : 金属顕微鏡 ライカ DM2700 M

### システムの特徴：

マニュアルの金属顕微鏡と組み合わせたシステムで、電動ステージと電動フォーカスドライブを用いることで5  $\mu\text{m}$ 程度の小さい微粒子の検出、簡易的な高さ測定まで可能です。

- > 開口数の高い対物レンズを用い、高分解能を実現
- > ISO適合の最小5  $\mu\text{m}$ の粒子まで計測
- > 粒子高さの評価
- > 倍率とカメラ設定の保存・呼出しが可能
- > システムおよび解析に関するパラメータの自動保存
- > 反射性(金属)粒子と非反射性(非金属)粒子の自動分類、定量化
- > 顕微鏡システムにより、ルーチンの金属組織観察などにも使用可能
- > 高倍対応と適切な較正值で、最小粒子サイズに関する規格変更時も柔軟に対応可能



## ライカ Cleanliness Expert :

デジタルマイクロスコープ ライカ DMS300 Cleanliness Expert

／ライカ DMS1000 Cleanliness Expert

### システムの特徴：

ライカ デジタルマイクロスコープを組み合わせた Cleanliness Expert は、 $20\mu\text{m}$ 程度の粒子の長さと幅を測定し、反射性粒子と非反射性粒子を識別するためのシステムです。シンプルでコンパクトなデジタルマイクロスコープには次の2つのモデルから選択できます。

- 1.) 手動デジタルマイクロスコープ  
(ライカ DMS300 Cleanliness Expert)
- 2.) コード化デジタルマイクロスコープ  
(ライカ DMS1000 Cleanliness Expert)

2つのモデルとも、クリックストップ式ズームにより一定倍率での測定ができます。

- > 高い光学性能
- > ISO適合、粒子サイズ $20\mu\text{m}$ までの検出
- > 反射性(金属)粒子と非反射性(非金属)粒子を識別
- > 倍率とカメラ設定の自動保存
- > コンパクトデザイン
- > 視差のないマクロスコープ
- > 手動またはコード化ズーム



## 機能性、信頼性、柔軟性 — ライカ Cleanliness Expert の概要

### 基本機能

---

- > ユーザーフレンドリーなガイド付きワークフロー操作
- > 反射性(金属)粒子と非反射性(非金属)粒子を自動的に識別
- > 長さの測定
- > 幅の測定
- > 高さの簡易測定(金属顕微鏡のみ)
- > 適合規格: ユーザー定義、ISO 16232 (VDA 19)、ISO 4406、USP 788 など
- > 粒子と繊維の区別

### 安全性

---

- > 権限の異なる2種類のログイン方法(管理者とオペレーター)
- > 設定したシステム条件の保存、呼び出しによりユーザーに依存しない結果を提供
- > 権限を持たないオペレーターによる設定変更を記録し、レポートに記載
- > 再分類および結果の編集を自動記録
- > 自動ログ機能によるトレーサビリティ

### 信頼性

---

- > ライブ像での粒子検出
- > ライブ像のスケール表示
- > 視野にまたがる粒子および繊維の自動追跡 → 測定粒子サイズ上限なし
- > スキャン中の取得画像ズーム機能
- > 検知された最大粒子のサイズ表示(スキャン中にリアルタイムで更新されます)
- > 検知された粒子の数を表示(スキャン中にリアルタイムで更新されます)
- > むらのあるフィルターに対応可能な自動しきい値設定機能

### フレキシビリティ

---

- > 検知された粒子をスキャン後に再分類
- > 分類の編集が可能
- > 粒子の編集機能
- > レポートテンプレートの編集が可能
- > 複数の測定パラメータをレポートに追加可能



www.Leica-microsystems.com



## ライカ マイクロシステムズ株式会社

本社 〒169-0075 東京都新宿区高田馬場1-29-9  
大阪セールスオフィス 〒531-0072 大阪市北区豊崎5-4-9 商業第2ビル10F  
名古屋セールスオフィス 〒460-0003 名古屋市中区錦2-15-20 三永伏見ビル2F  
福岡セールスオフィス 〒812-0025 福岡市博多区店屋町8-30 博多フコク生命ビル12F

Tel.03-6758-5680 Fax.03-5155-4336  
Tel.06-6374-9770 Fax.06-6374-9772  
Tel.052-222-3939 Fax.052-222-3784  
Tel.092-282-9771 Fax.092-282-9772

● <http://www.leica-microsystems.co.jp> E-mail: [lmc@leica-microsystems.co.jp](mailto:lmc@leica-microsystems.co.jp)  
※この仕様は、改良のため予告なく変更する場合があります。