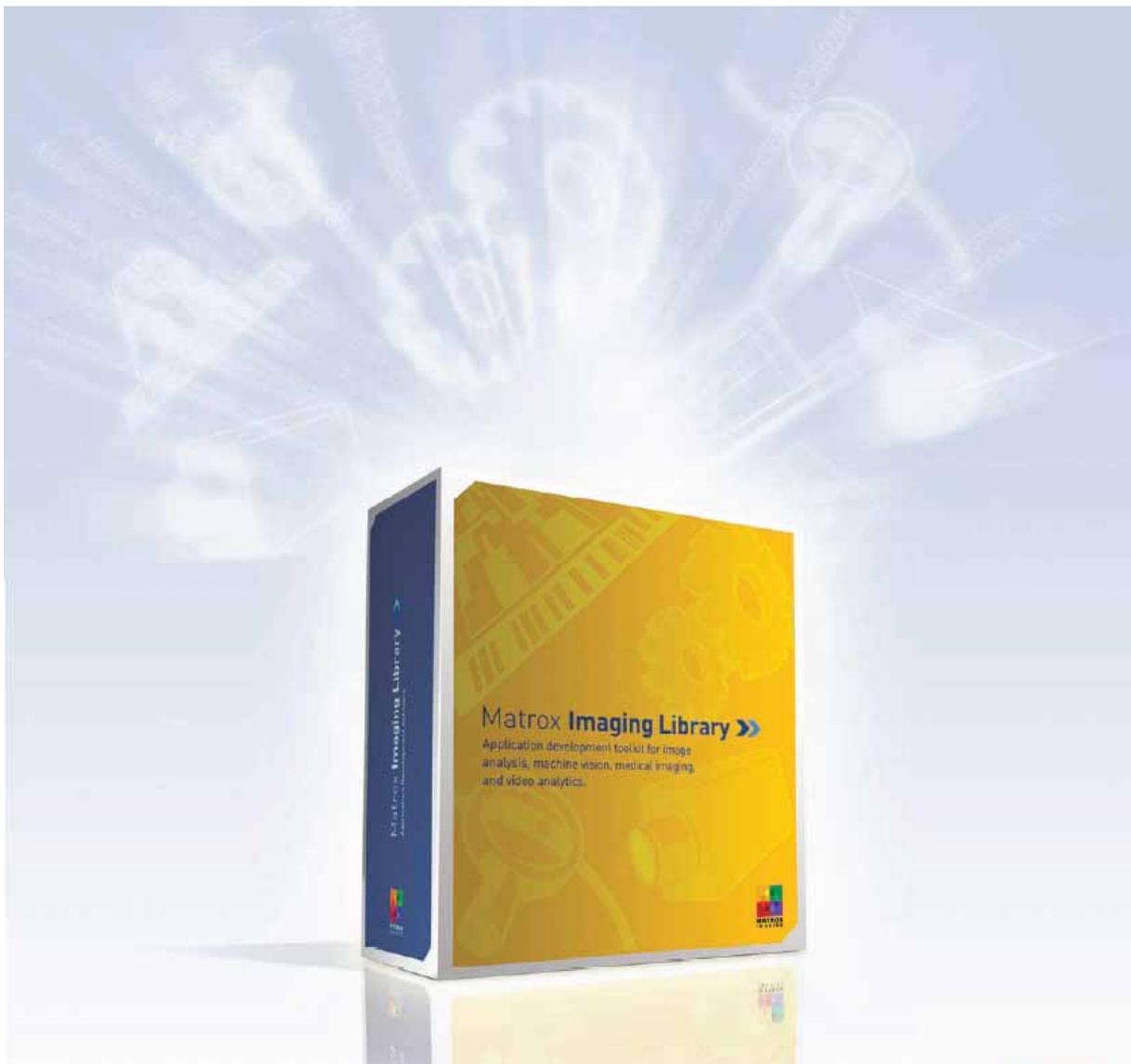




Software

# Matrox **Imaging Library (MIL)** >>

Release 9.0



Application development toolkit for image analysis, machine vision, medical imaging, and video analytics



# Overview

## 産業用画像処理ツール

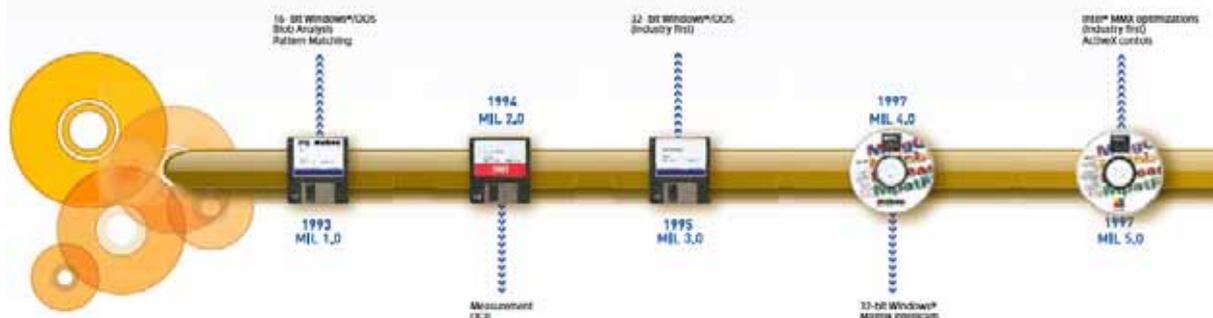
Matrox Imaging Library (MIL) は、工業用画像処理アプリケーション開発のためのソフトウェアツールの総合的なコレクションです。MILには、アプリケーション実現可能性調査、プロトタイピングから、開発と最終的な配備まで、プロセスのあらゆる段階に対応するツールが含まれています。

このツールキットは、画像のキャプチャー、処理、解析、注釈作成、表示、アーカイブのための、対話型のソフトウェアとプログラミング関数を提供します。ツールは生産性を向上させるように設計されているため、ソリューションを市場に投入するまでに必要な時間と労力を削減できます。

画像のキャプチャー、処理、解析の機能は、要求の厳しいアプリケーションに必要とされる精度とロバスタさを備えています。速度も細心に最適化されているため、多くのアプリケーションが直面する厳しい時間の制約にも対応できます。

## 特長

- 基本ツールを開発することなくアプリケーションの問題を解決できる、確かなパフォーマンスを15年にわたって提供しているツールキット
- 最高の信頼感をもってアプリケーションを開発できる、現場で定評のある解析、位置決め、計測、読み取り、検証のツール
- SIMD、マルチコアCPU<sup>1</sup>、マルチCPU<sup>1</sup>、GPU<sup>2</sup>、FPGAテクノロジーによる最適化で、最新のハードウェアパワーを全面的に活用
- スマートカメラからHPCクラスまで、幅広いプラットフォームをサポートする、一貫性があり直観的に使用できるAPI
- アナログ、Camera Link<sup>®</sup>、GigE Vision<sup>™2</sup>、IEEE 1394 IIDC<sup>2</sup>、RS-422/LVDS SDIの各伝送形式をサポートし、自由に選択したインターフェースでライブ画像を取得可能
- 32ビット版および64ビット版のWindows<sup>®</sup>とLinuxをサポートするため、柔軟で幅広い選択ができる
- C、C++、C#、Visual Basic<sup>®</sup>の各言語をサポートするため、プログラミングノウハウを有効に活用できる
- 画像処理エキスパートチームによるトレーニングと支援を受けることによって、生産性をさらに向上し、開発コストをさらに削減する



## Overview 【cont.】

### MILの開発

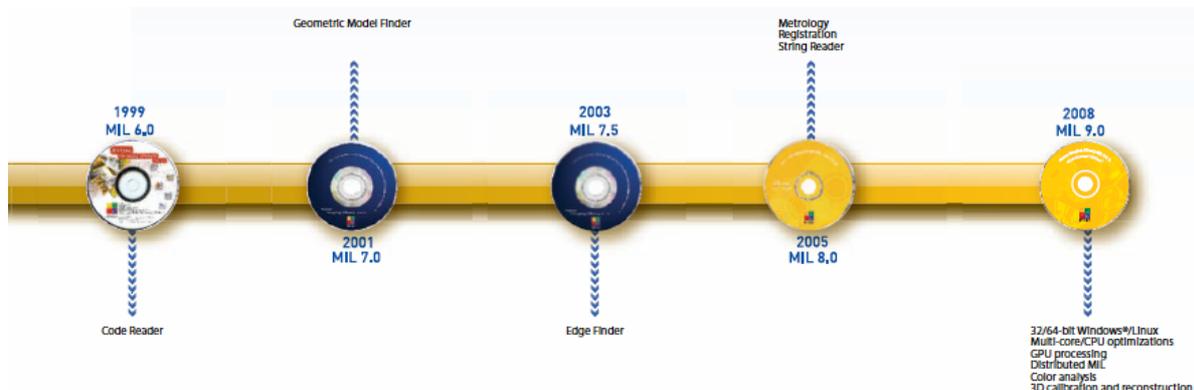
1993年に最初の製品をリリースして以来、MILは業界の新たな要件に応えながら、将来を見据えて進化を続けてきました。使いやすく一貫性のあるアプリケーションプログラミングインターフェース(API)という着想から生まれたMILは、様々な経験を経て今に至っています。MILは、同じAPIで異なる画像入力と処理プラットフォームに対応し、ハードウェアに依存しないという概念を最初に導入した製品です。MILの機能の維持と拡張は、高度なスキルを持つ専門のコンピュータ科学者、数学者、ソフトウェア技術者、物理学者のチームによって続けられています。

MILは、ピアレビュー、ユーザ参加、デイリービルドなどの、広く認められた業界のベストプラクティスを使用して開発されました。ユーザに新しいツールや拡張機能の評価と報告を依頼し、その結果に基づいて各リリースを強化し検証しています。進行中のMIL開発では、全体的な統合とテストが毎日行われています。



### MILのソフトウェア品質保証

MILは、各リリース前に実施する完全に手動によるテストのほか、一連の開発作業を通して自動テストを繰り返し受けています。自動化された一連の評価は、系統立ったテストとランダムなテストの両方で構成されており、画像の処理と解析の精度、正確さ、確実性、速度を検証します。必要な場合は、評価結果を以前のリリースの結果と比較して、一定のパフォーマンスを維持していることを確認します。自動化された一連の評価を何百ものシステムで同時に継続的に実行することで、広範囲にわたるテストを迅速に実施しています。この系統だったテストには、実在するアプリケーションの幅広いサンプルを集めた巨大な画像データベースを使用しています。



## Overview【cont.】

### リリース9の主な新機能

- ▶ 新しいオペレーティングシステムのサポート
  - ・ 32ビット版Windows® Vista®
  - ・ 64ビット版Windows® XPおよび64ビット版Windows® Vista®
  - ・ 32ビットおよび64ビット版Linux
  - ・ Windows® CE 6.0<sup>3</sup>
- ▶ GPU(Graphics Processing Unit)による画像処理<sup>2</sup>
- ▶ Distributed MILテクノロジー
- ▶ 3次元キャリブレーションおよび再構成ツール<sup>1</sup>
- ▶ カラー解析ツール<sup>1</sup>
- ▶ 拡張された1次元/2次元コード検証ツール<sup>1</sup>
- ▶ ANPRアプリケーションのためのストリングリーダーツールの統一コンテキスト<sup>1</sup>
- ▶ 超解像度
- ▶ マルチコアCPU/マルチCPUアーキテクチャの速度の最適化<sup>1</sup>

#### 対象とする業種

MILツールは、農業、航空、自動車、飲料、消費財、建築資材、化粧品、電子工学、食品、フラットパネルディスプレイ、海上貨物輸送、機械加工、医療用デバイス、医療診断、製紙、包装、製薬、印刷、資源、セキュリティ、半導体、配送、繊維、輸送の各業界を対象とする包括ソリューションとして使用できます。



### Matrox Imaging社について

1976年に創業したMatroxは、カナダのモントリオールを拠点とする株式非公開会社です。業務用グラフィックス、専門家向けビデオ編集、産業用画像処理のために、グラフィックス、ビデオ、画像処理の分野で業界をリードするコンポーネントレベルのソリューションを提供しています。各分野はそれぞれの専門技術と業界における相互関係を活用して、革新的な製品をタイムリーに提供しています。

Matrox Imagingは、製造、医療診断、セキュリティの各業界の大手OEMおよびインテグレータのための定評があり信頼できるサプライヤです。提供するコンポーネントは、カメラ、インターフェースボード、処理プラットフォームで構成され、いずれも一般的なソフトウェア環境で最高のコストパフォーマンスを実現するように設計されています。

## Image analysis / measurement tools

### 現場で定評のあるツール

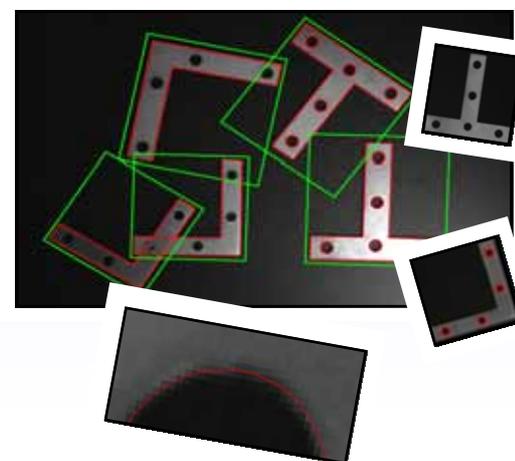
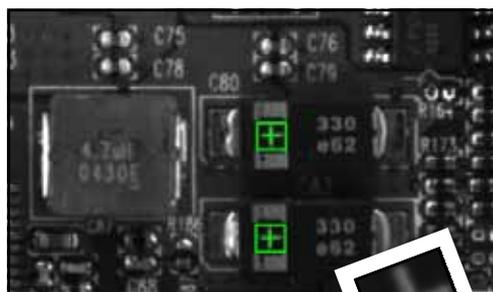
MILの中心になるのは、キャリブレーション、画像の強調と変形、オブジェクトの位置決め、特徴の抽出と計測、文字列の読み取り、識別マークのデコードと検証のための各ツールです。これらの入念に開発されたツールは、卓越したパフォーマンスと信頼性を実現し、単一のコンピュータシステムでも、複数のコンピュータシステムに分散しても使用できます。

### パターン認識

MILにはパターン認識を実行する、パターンマッチングと幾何学モデルファインダーの2つのツールがあります。これらのツールは主に、複雑なオブジェクトの位置を検出して、ガントリー、ステージ、ロボットを誘導し、誘導後の計測操作を指示するために使用します。

MILのパターンマッチングツールは、類似した輝度分布を探すことでパターンを見つける正統的なテクニックである、グレースケール正規化相関(NGC)に基づいています。階層的な検索方法により、すばやく信頼性の高い方法でパターンの位置を確認し、平行移動されわずかに回転された複数のオカレンス(出現)もサブピクセル精度で検出できます。このツールは、照明の変化が均一である状況で有効に機能し、照明光の減衰に対応するために役立ちます。パターンの位置合わせは、手動でシステムに学習させることも、自動的に判定させることもできます。検索のパラメータは手動で調整でき、パターンはパフォーマンスの要求に合わせて手動で編集できます。

MILの幾何学モデルファインダー(GMF)ツールは、特許を取得した<sup>4</sup>テクニックに基づき、幾何学的な特徴(輪郭など)を使用してオブジェクトを検出します。このツールは、すばやく信頼性の高い方法で複数のモデルを検出し、平行移動、回転、拡大縮小された複数のオカレンスもサブピクセル精度で検出します。GMFは、一部が欠落したオブジェクトの位置を検出し、照度むらがある場合や、落ち着いた暗い照明にする必要がある状況でも処理を継続します。モデルの位置合わせは、手動で画像からシステムに学習させることも、CADファイルから取得させることも、自動的に判定させることもできます。また、輪郭に加えて、カラー境界、クレスト、尾根によって幾何学的な特徴を定義する、MILエッジファインダーツールからモデルを取得することもできます。GMFをMILキャリブレーションツールと併用すると、モデルがカメラ位置に依存しなくなるため、物理的な設定の要件が緩和されます。GMFのパラメータは手動で調整でき、モデルはパフォーマンスの要求に合わせて手動で編集できます。

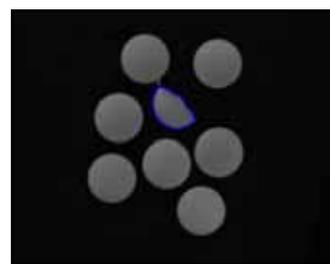
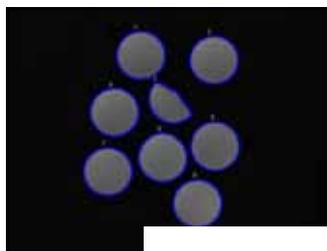


## Image analysis / measurement tools 【cont.】

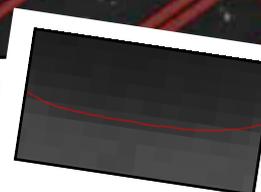
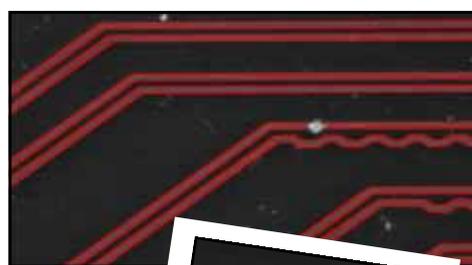
### 特徴の抽出と解析

MILでは、画像解析のツールとして、粒子解析とエッジファインダーを選択できます。これらのツールはオブジェクトの基本的な特徴を識別し計測することで、オブジェクトの存在と位置を判定し、さらに詳しく検査できるようにします。

MILの粒子解析ツールは、あらかじめ各オブジェクトを背景や別のオブジェクトから分離した、分割されたバイナリ画像を処理します。このツールはランレングス符号化を使用して粒子をすばやく識別し、バイナリおよびグレースケールの50を超える特徴を計測します。計測結果は粒子の並べ替えと選択に使用できます。このツールでは粒子の再構成と結合も実行できるため、連続した画像にわたる粒子の処理にも役立ちます。



MILエッジファインダーツールは、照度むらがある場面に適しています。このツールは勾配ベースの(またヘッシャンベースの)アプローチで、モノクロまたはカラーの画像から輪郭(とクレストまたは尾根)をすばやく識別し、サブピクセル精度で50を超える特徴を計測します。計測結果はエッジの並べ替えと選択に使用できます。エッジの抽出方式はパフォーマンスの要求に合わせて調整できます。

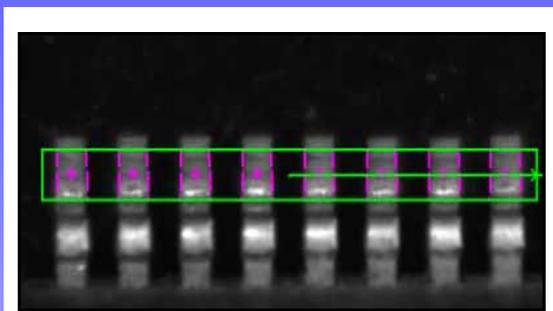


## Image analysis / measurement tools 【cont.】

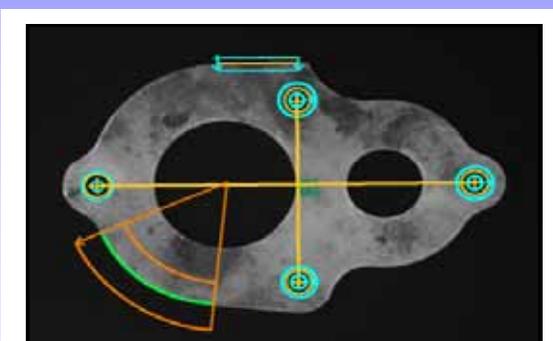
### 1次元および2次元の計測

MILはメジャーメントとメトロロジー2つの計測ツールを提供しています。これらのツールは主に製造品質の評価に使用できます。

MILメジャーメントは、画像輝度の投影により、注意深く定義された矩形領域内で、直線のエッジまたはストライプをすばやく検出し計測します。このツールは、エッジとストライプの1次元計測、またはエッジ間とストライプ間の1次元計測を複数回にわたって行うことができます。



MILメトロロジーは、2次元の幾何学的な寸法計測と許容差比較アプリケーションのためのツールです。このツールは定義された領域内のエッジをすばやく抽出して、最適な幾何学的特徴を求めます。また、計測結果または数学的な定義から導き出された幾何学的特徴の構成もサポートします。幾何学的な特徴には、円弧、円、点、セグメントなどがあります。ツールは幾何学的特徴の寸法、位置、形状に基づいて許容差を評価します。照度むらがある場合や、緩やかな暗い照明にする必要がある状況でも、このツールは有効です。予測した計測と構成された幾何学的特徴は、許容差とともにテンプレートにまとめて保管できるので、他の位置検出ツールの結果を使用して位置を変更することも容易です。MILキャリブレーションツールを併用すると、テンプレートがカメラ位置に依存しなくなります。



## Image analysis / measurement tools 【cont.】

### カラー解析<sup>1</sup>

MILにはカラーの距離、投影、マッチング、変換のためのツールが含まれています。この距離と投影のツールは、さらに詳細な解析に使用されることが一般的です。距離ツールは画像内および画像間のカラーの違いの程度を明らかにし、投影ツールはカラーに基づいて画像の特徴を分離します。また、投影ツールは、他のグレースケールツールで解析できるように、カラーからグレースケールへの変換を強化します。カラーマッチングツールは、カラーに基づいてオブジェクトを識別するために使用できます。このツールはRGB、HSL、CIE LABのカラー空間で機能します。



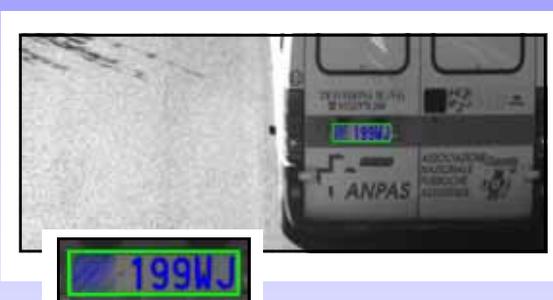
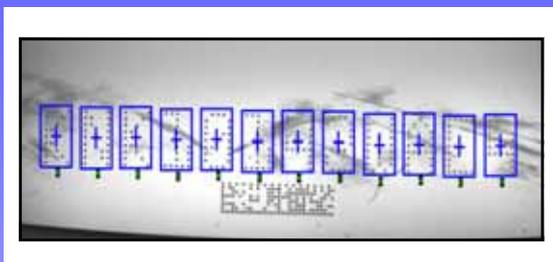
## Image analysis / measurement tools 【cont.】

### 文字認識

MILは、文字認識のためにOCRとストリングリーダーの2つのツールを提供しています。これらのツールは、表面に刻印、エッチング、マーク、印刷、せん孔、またはスタンプされた文字列を読み取ります。

MILのOCRツールは、テンプレートマッチング方式により、あらかじめ文字数の決まった文字間隔が均等な文字列をすばやく読み取ります。キャリブレーション後は、一定した文字サイズの文字列を、たとえ斜めになっていても、高い信頼性で読み取ります。MICR E-13B、SEMI M12-92、SEMI M13-88のいずれかのフォント、またはユーザ定義フォントの文字を取り扱うことができます。文字列にユーザ定義の文法ルールを適用することで、認識率をさらに高めることもできます。

MILのストリングリーダーツールは、高度なテクニックにより、文字が背景や他の文字からはっきり分離されている画像から、幾何学的な特徴に基づいて文字列をすばやく検出し読み取ります。このツールは、文字数が決まっていなくても、また文字間隔が均等であってもプロポーショナルであっても、文字列を取り扱うことができます。文字列、アスペクト比、スケール、傾き、コントラスト反転に対して文字の角度が変化しても対応できます。複数行にわたる、わずかに傾いた文字列の位置も検出できます。このツールは、複数の事前定義されたフォント(TrueType™、Postscript™)またはユーザが定義したラテン語ベースのフォントを読み取ります。また、ラテン語ベースの自動車ナンバープレート<sup>1</sup>に対応する自動ナンバープレート認識(ANPR)のために、そのまま使用できる統一コンテキストも含まれています。文字列にユーザ定義の文法ルールを適用することで、認識率をさらに高めることもできます。このツールは簡単に使用できるように設計されていて、設定の調整や適正な結果が得られない場合のトラブルシューティングを支援するユーティリティ、String Expertも組み込まれています。



## Image analysis / measurement tools 【cont.】

### 1次元および2次元コードの読み取りと検証

MILは、1次元、2次元、および複合識別マークの位置を検出して読み取る、高速で信頼性の高いツールであるコードリーダーを提供します。このツールは照明の厳しい条件化でも、回転、拡大縮小、または劣化したコードを取り扱うことができます。複数の1次元コードを同時に読み取り、複雑な場面の中で見つかった小さいコードも読み取ります。このツールはコードの方向、位置、サイズを返すことができます。また、読み取るだけでなく、ANSI/AIMおよびISO/IEC<sup>1</sup>の評価基準に基づいて、コードの質の評価も行います。



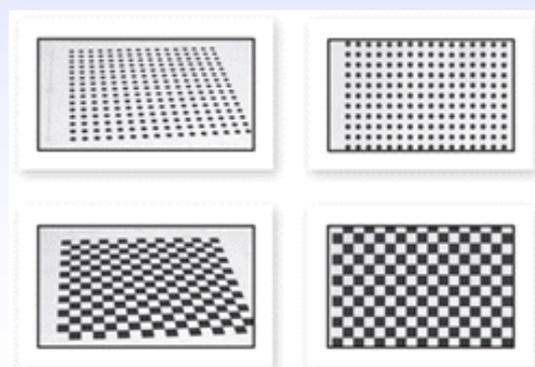
### 画像合成

MILには、様々な観測点から撮影した画像を単一の場面に統合して、単一のカメラでは実現できない画像を作成する、画像合成ツールがあります。また、画像と参照画像の位置を合わせて、さらに検査することもできます。このツールでは平行移動だけでなく、拡大縮小を含む遠近の変化にも対処します。参照画像または近隣画像への位置合わせはサブピクセル精度で実行され、コントラストや輝度の局所的な変更にも対応できます。さらに、このツールは、ほぼ同じ観測点で撮影された一連の画像からより鮮明な画像を作成する超解像処理にも使用できるため、機械的な振動<sup>1</sup>に対処するために役立ちます。



### 2次元キャリブレーション

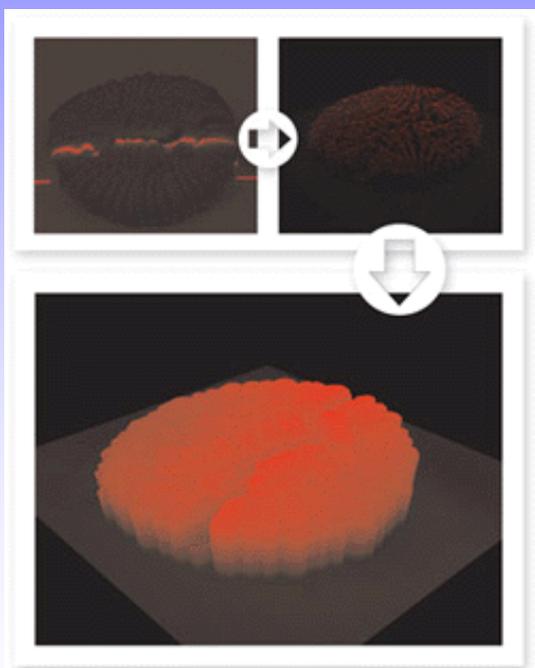
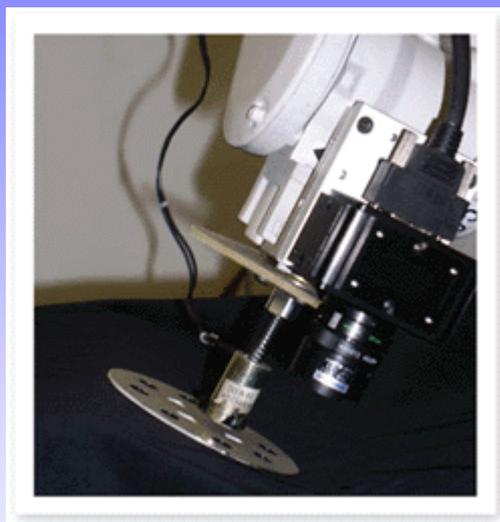
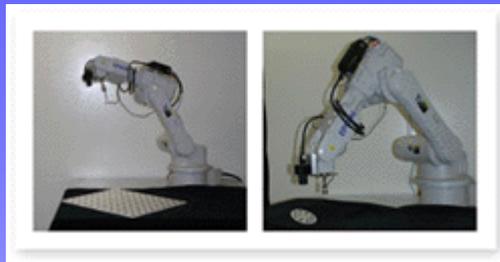
キャリブレーションは画像処理で一般的に必要とされる機能です。MILには2次元キャリブレーションツールがあり、結果(位置および計測結果)をピクセルから実寸単位に、またはその逆に変換できます。このツールは、カメラレンズや遠近の歪みに対応して、測定結果や画像そのものを補正できます。キャリブレーションには、グリッドの画像または既知のポイントのリストを使用します。



## Image analysis / measurement tools 【cont.】

### 3次元キャリブレーションと再構成<sup>1</sup>

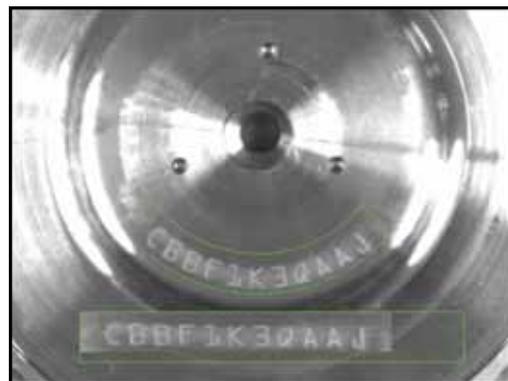
MILは、カメラの正確な位置合わせや、3次元空間内のオブジェクトの特徴計測と位置決めのために、3次元キャリブレーションと再構成のツールを提供します。これらのツールを使用すると、作業面がキャリブレーション面とは異なる既知の場所にある場合に、MILは必要な調整を実行できます。また、既知の形状と寸法を持つオブジェクトの位置、または既知の特徴を、それぞれ単眼または立体視の画像処理設定によって検出できます。これらのテクニックにより、視覚に基づくロボット誘導が可能になります。



## Image analysis / measurement tools 【cont.】

### 画像処理の基本機能

専門家向けの画像処理ツールキットは、画像の補強や変換のため、またその後の解析で使用する統計値を抽出するために、すべての演算処理を備えていなくてはなりません。MILには、算術演算、ベイヤー補間、カラー空間変換、デインターレース、空間フィルタリングとテンポラリフィルタリング、幾何学変換、ヒストグラム、論理演算、LUTマッピング、モフォロジー、プロジェクション、分割、しきい値処理のための、幅広く、処理が速い演算子が含まれています。MILは、オブジェクトの深度マップを生成するために、レーザー線を画像からすばやく抽出するツールも提供しています。



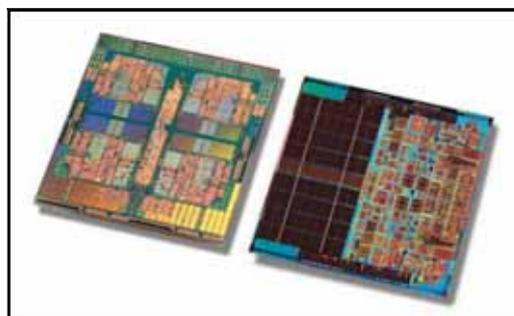
## Image analysis / measurement tools 【cont.】

### 圧縮/伸張

MILは、記憶領域と送信に大きな負荷をかけないために、画像の圧縮/伸張機能を提供しています。これは、JPEGおよびJPEG2000規格を非可逆と可逆の両方のモードでサポートします。MILでは、JPGおよびJP2ファイル形式で個々に格納された圧縮画像を保存してロードすることも、AVI(オーディオビデオインターリーブ)ファイル形式でシーケンスとして取り扱うこともできます。圧縮パラメータでは、様々な圧縮比を設定して、画像品質との兼ね合いを調整できます。

### 高速化への最適化

Matroxは、ストリーミングSIMD拡張(SSEx)命令と、マルチコアCPUおよびマルチCPUシステムアーキテクチャ<sup>1</sup>を最大限に活用することでMILの画像処理と解析の操作を最適化し、高速な処理を実現しました。MILは、最高パフォーマンスを実現するために必要と判断した数のプロセッサコアに、自動的に演算処理を送ります。また、所定の演算の実行に割り当てるプロセッサコア数をプログラマーが制御することもできます。MILでは、最近のGPU(Graphics Processing Unit)が提供する並行演算能力を全面的に活用して、ホストCPUの負荷を低減し、算術演算、ベイヤー補間、カラー空間変換、空間フィルタリングとテンポラリフィルタリング、幾何学変換、LUTマッピング、モフォロジー、しきい値処理を高速化します<sup>2</sup>。さらに、ASICまたはFPGAテクノロジーを搭載したMatroxの処理ハードウェアと併用すると、MILはホストCPUの負荷を低減して、一部の画像処理操作を高速化できます。

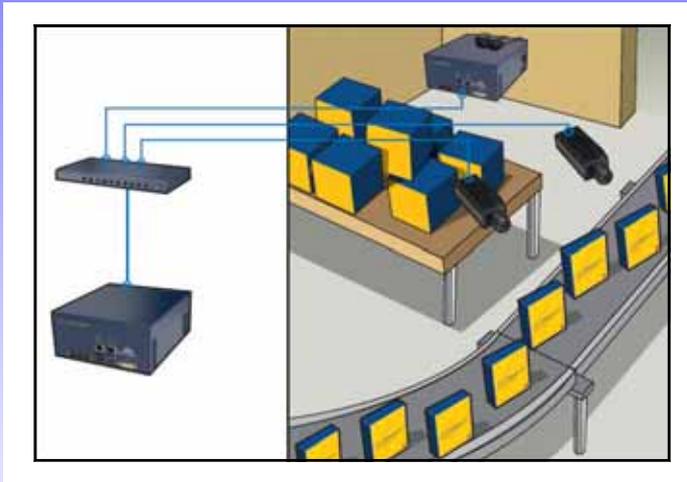


# Distributed MIL

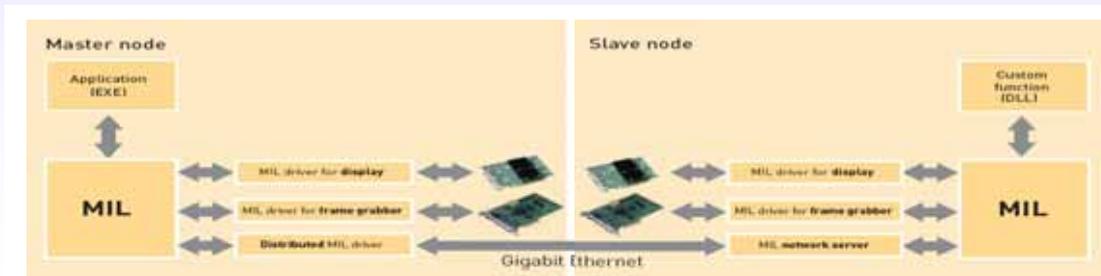
## 外部からのパフォーマンス調整とスケール

MILには、画像のキャプチャ、処理、解析、表示を、遠隔からEthernetを介して制御する機能があります。Distributed MIL機能は、単一のコンピュータを越えてアプリケーションを拡張し、現在のほとんどの高性能コンピューティング(HPC)クラスターを産業用画像処理アプリケーション向けに構成できる手段を提供します。

このテクノロジーは、工場フロア内に配備した複数台のPCとスマートカメラを管理し制御するためにも使用できます。わずかなオーバーヘッドの追加だけで、Distributed MILは、コマンド発行、データ送信、イベント通知の送受信、コールバック関数の実行をシステム全体でシームレスに実現する手段を提供します。



## Distributed MILのアーキテクチャ



# Prototype

## 対話型ツール

MILには、アプリケーションの実現評価や、プロトタイプ  
の作成を支援する一連の対話型ツールが付属して  
います。この対話型ツールによって、アプリケーション  
開発者の生産性はさらに向上します。

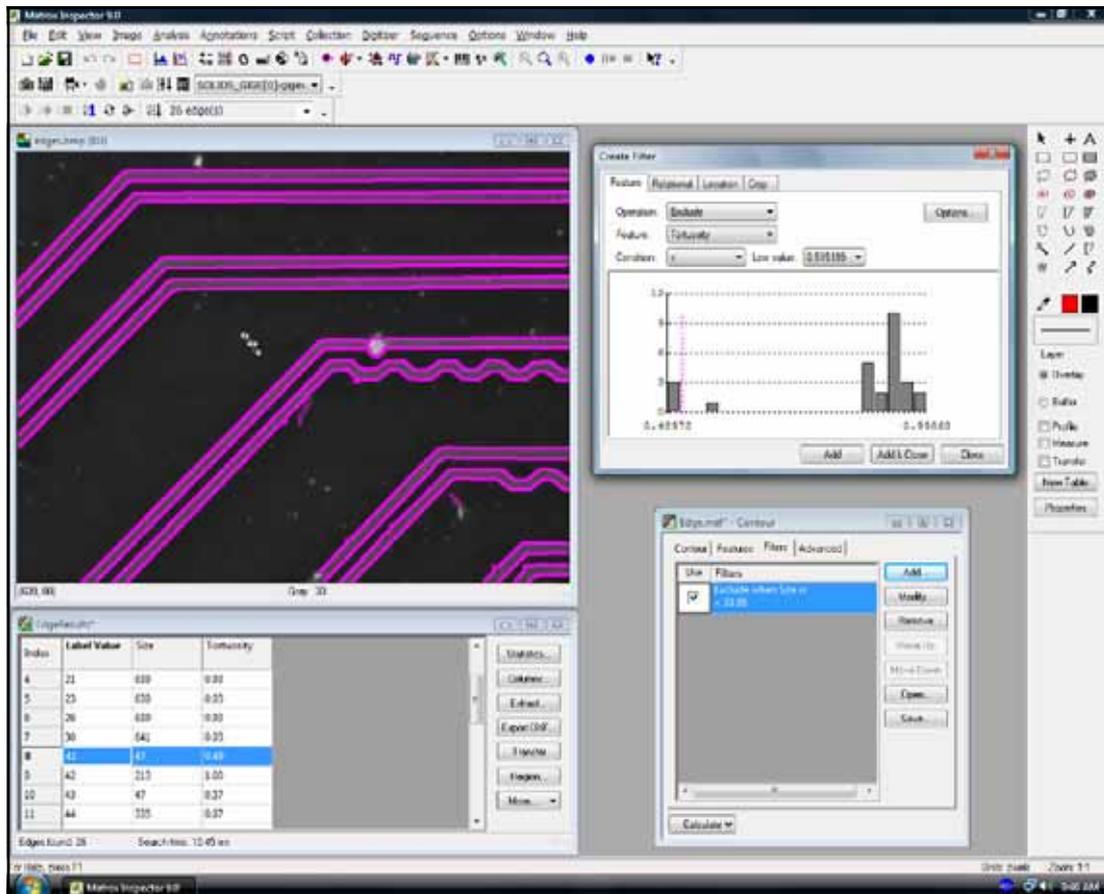
### Matrox Inspector

Matrox Inspectorは、MILにバンドルされている、32  
ビット版Windows®のための統合画像処理環境です。  
Matrox Inspectorのインターフェースは使いやすく、  
MILの画像キャプチャ、処理、解析、アーカイブ機能  
に、マウスでポイントしてクリックするだけでアクセスで  
きます。

Matrox Inspectorは、画像表示のほか、処理および  
解析の結果を表やグラフの形式で示します。これに  
は傾向と分布の情報も含まれているため、操作で設  
定を調整するときに便利です。

結果は、Microsoft® Excel®などの他のWindows®ア  
プリケーションで取り扱うことができ、さらに詳細に解  
析しレポートを作成できます。また、操作の精度と反  
復性をベンチマーク評価する機能も提供します。注  
釈の作成のほか、計測の実行や、画像の修正と手  
動での分割を実行するために画像を取り込むことも  
できます。Matrox Inspectorは、MILがサポートする  
形式やDICOM形式で格納された、個々の画像、ま  
たはタイミングを合わせた画像シーケンスを取り扱う  
ことができます。

Matrox Inspectorは多様なスクリプティング環境とも  
連動します。MILを使用する開発者は、一連の手動  
操作をスクリプトに記録して、容易に一連のイメージ  
に適用できます。スクリプトは、Microsoft® Visual  
Basic® for Applications (VBA)またはCに類似した  
プログラミング言語で作成できます。スクリプトのトラ  
ブルシューティングには統合されたデバッガを使用  
できます。

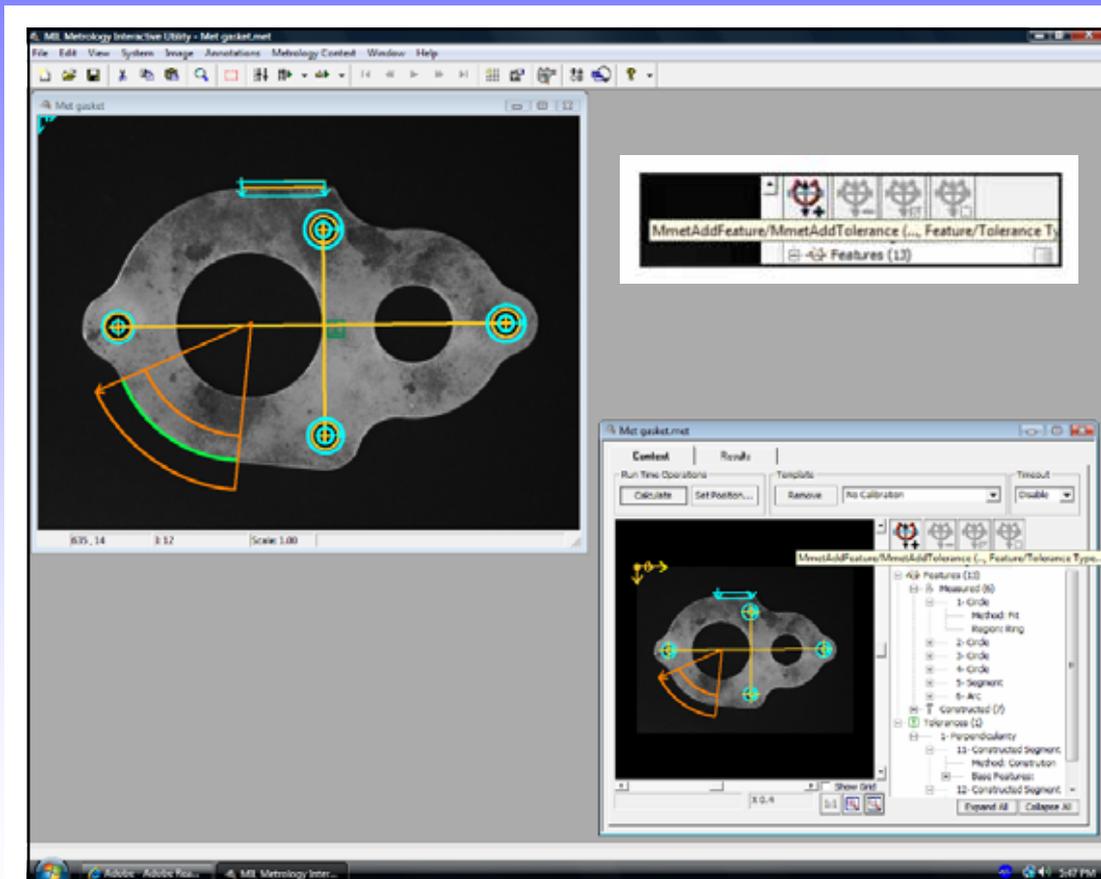


# Prototype 【cont.】

## その他の処理および解析用ユーティリティ

MILには、主な画像処理と解析の各ツールに対応する、対話型でWindows®ベースのユーティリティが含まれています。これは構成とテストのためのツールで、ライブ画像のキャプチャおよび処理と、個々の画像または画像シーケンスのファイル入出力をサポートします。

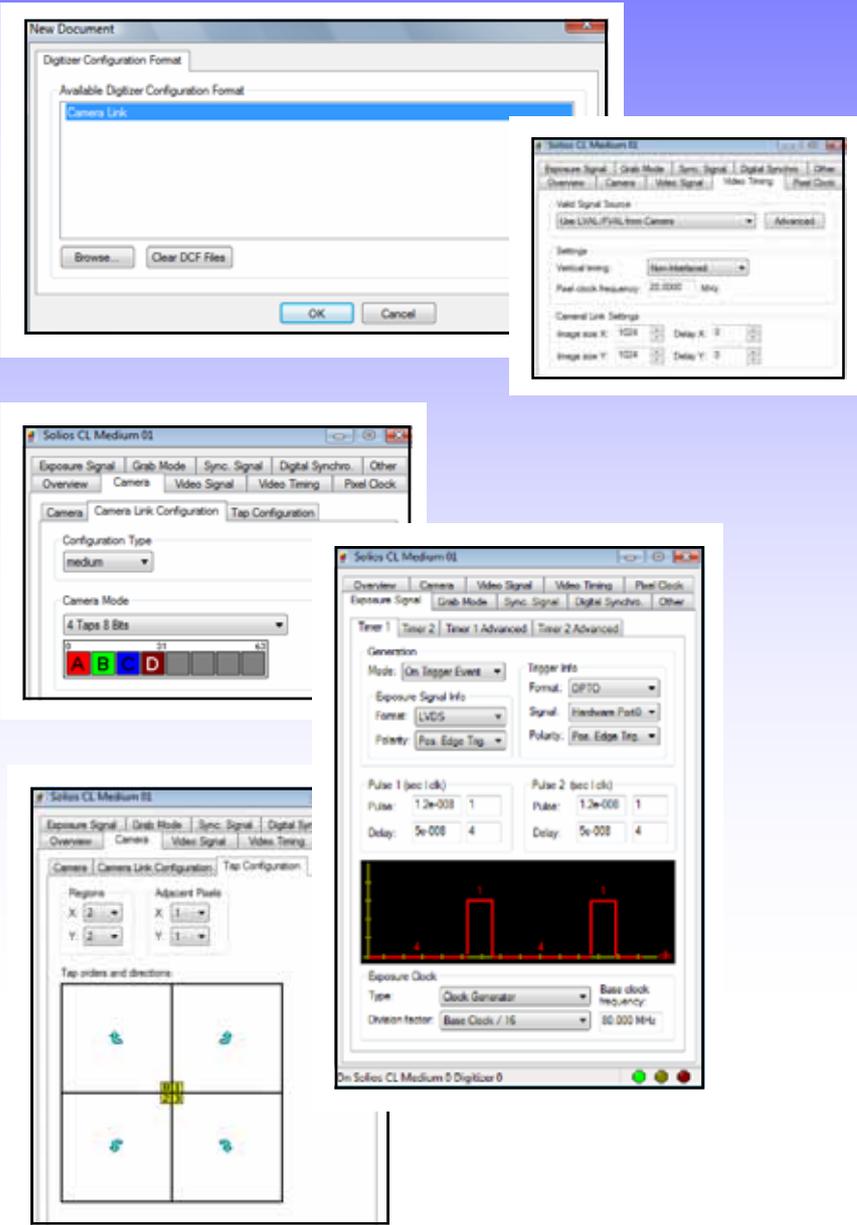
ダイアログのコントロール上に表示されるツールのヒントは、実際のMILファンクションコールへの便利なクロスリファレンスになります。



# Prototype 【cont.】

## Matrox Intellicam

MILには、画像キャプチャとフレームグラバーの構成ユーティリティである、Matrox Intellicamがあります。この対話型でWindows®ベースのプログラムでは、Matroxの画像キャプチャハードウェアを様々な原画像に対して構成することも、Matrox Imagingが提供する多数のインターフェースのいずれかを試すこともできます。



# Develop

## すべてを備えたアプリケーション開発環境

MILのAPIには、画像処理、分析、アーカイブのツールのほかに、画像キャプチャ、注釈作成、表示の機能も含まれています。APIとこれに伴うユーティリティは、アプリケーション開発を円滑にし高速化することで多くのユーザから評価されています。

## 移植可能なAPI

MILのC APIは直感的に使いやすいだけでなく、移植可能でもあります。サポートするビデオインターフェースまたはオペレーティングシステム間でアプリケーションを容易に移植できるため、プラットフォームを柔軟に選択でき、開発への初期投資が保護されます。

## 簡素化されたプラットフォーム管理

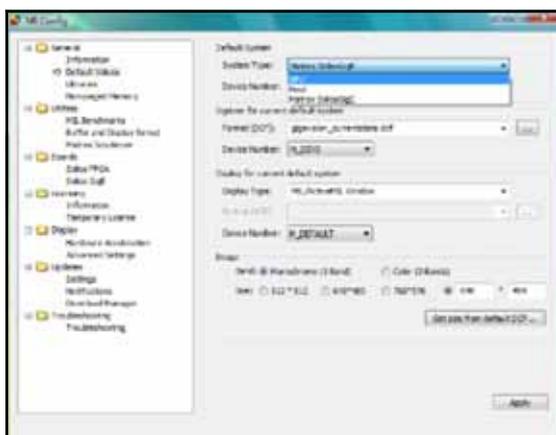
MILを使用すると、開発者が下層のプラットフォームを深く理解する必要がなくなります。MILは、各プラットフォームの仕様に合わせて、管理(ハードウェア検出、初期化、バッファコピーなど)を簡素にできるように設計されています。開発者は、バッファの物理アドレスなどの一部のプラットフォームリソースを直接取り扱うことができます。また、デバッグサービス(関数のパラメータチェック、追跡、エラー報告)と、構成および診断用ツールも組み込まれています。

## マルチタスク向けの設計

MILはマルチプロセス、マルチタスクのプログラミングモデルをサポートするため、MILデータを共有しない複数のMILアプリケーションや、複数スレッドでMILデータを共有する単一のMILアプリケーションを開発できます。MILは、共有MILデータにアクセスし、同じMILリソースを使用する複数のスレッドが互いに干渉しないように保証するメカニズムを提供します。また、アプリケーションの移植性を高める、プラットフォームに依存しないスレッド管理も提供します。

## サポートするデータ形式

MILでは、1、8、16、32ビットの整数型と、32ビットの浮動小数点型で保存されたモノクロ画像などのデータを操作できます。また、パックドまたはプレーナのRGB/YUVフォーマットで格納したカラー画像も取り扱うことができます。データ種別間の変換を効率的に実行できるコマンドも含まれています。



## Develop【cont.】

### 柔軟で信頼性の高い画像キャプチャ

アナログ、Camera Link<sup>®</sup>、GigE Vision<sup>™</sup>、IEEE 1394 IIDC、LVDS、RS-422、USBなど、ビデオの送信方法はかつてないほど多様になっています。MILはこれらのインターフェースをすべてサポートし、Matrox Imagingまたはサードパーティのハードウェアを介して直接取り扱うことも、サードパーティのSDKと連携して取り扱うこともできます。MILは、標準、高解像度、高速レート、フレームオンデマンドカメラ、ラインスキャナー、スロースキャンデバイス、カスタムデバイスなど、カラーまたはモノクロソースからキャプチャした事実上すべての画像を取り扱うことができます。

より正確で迅速なレスポンスを得るため、MILはオペレーティングシステムのカーネルモードで、マルチバッファによる画像のキャプチャ制御を実行できます。HMI管理、ネットワーク処理、ディスクへのアーカイブなどでホストCPUの負荷が高いときでも、画像キャプチャは1秒当たり千単位のフレームレートでの計測を保証します。マルチバッファメカニズムは、処理時間がキャプチャ時間を超えることがある状況でもキャプチャと処理を同時に実行できるコールバック関数をサポートします。

### 画像の保存とロード

MILでは、個々の画像または画像シーケンスをディスクに保存しロードできます。サポートするファイル形式は、AVI(オーディオビデオインターリーブ)、BMP(ビットマップ)、JPG(JPEG)、JP2(JPEG2000)、ネイティブ(MIM)、TIF(TIFF)と、RAW(未処理データ)形式です。

### 簡素化された画像表示

MILは、ライブビデオレートでの画像表示ウィンドウの自動トラッキングと更新など、透過的な画像表示管理を提供します。また、ユーザが指定したウィンドウで画像を表示することもできます。さらに、MILは、独立した複数のウィンドウまたはモザイク配置の単一ウィンドウでの、複数のビデオストリームのライブ表示をサポートします。また、MILは、非破壊的なグラフィックオーバーレイ、ティアリングの影響の抑制、ライブビデオレートでの表示領域の塗りつぶしを提供します。これらの機能はすべて、適切なグラフィックスハードウェアを使用することで、ホストCPUにほとんど干渉せずに実行できます。

### GigE Vision<sup>™</sup>のサポート

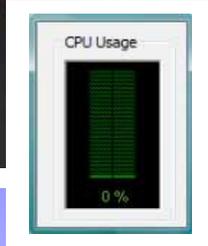
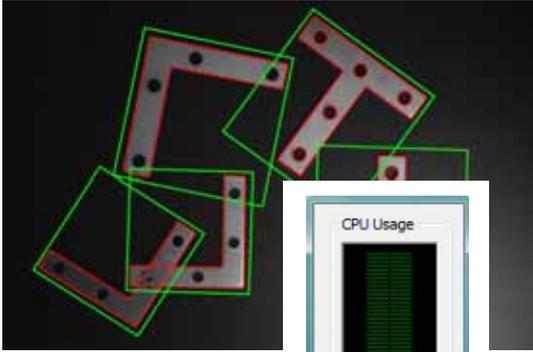
GigE Vision<sup>™</sup>インターフェイス用に、MILは下層のハードウェアを最大限に活用し、CPU使用率を低く抑えながら、すぐに処理できる画像を用意するドライバーを提供します。このドライバーはオペレーティングシステムのネットワークスタックと共存し、GigE Vision<sup>™</sup>が他の通信プロトコルとリンクを共有できるようにします。ドライバーはGenICam<sup>™</sup>標準機能名規則に従って、必須、推奨およびカスタム機能のサポートを実装し、カメラの真の互換性を実現します。これらの機能を直接管理するために、機能一覧と専用の読み取り/書き込み関数も提供します。



Feature Name	Value
<input checked="" type="checkbox"/> AcquisitionTrigger	
AcquisitionMode	Continuous
AcquisitionStart	N/A
AcquisitionStop	N/A
TriggerSelector	AcquisitionStart
TriggerMode	Off
TriggerSoftware	N/A
TriggerSource	
TriggerActivation	
ExposureMode	
ExposureTimeAb	
ExposureTimeBa	
ExposureTimeBe	

Feature Name
<input checked="" type="checkbox"/> AnalogControls
<input checked="" type="checkbox"/> ImageFormat
<input checked="" type="checkbox"/> AOI
<input checked="" type="checkbox"/> AcquisitionTrigger
<input checked="" type="checkbox"/> DigitalIO
<input checked="" type="checkbox"/> TimerControls
<input checked="" type="checkbox"/> LUTControls
<input checked="" type="checkbox"/> DeviceInformation
<input checked="" type="checkbox"/> ChunkDataStreams
<input checked="" type="checkbox"/> ChunkData
<input checked="" type="checkbox"/> EventsGeneration
<input checked="" type="checkbox"/> UserSets
<input checked="" type="checkbox"/> TransportLayer

## Develop【cont.】



### 簡素化された画像表示

MILでは、拡張デスクトップモード(複数のモニターにわたるデスクトップ)、補助モード(デスクトップを表示しないMIL表示専用のモニター)、またはその両方の組み合わせによって、マルチスクリーン表示を構成することもできます。マルチスクリーン表示構成は、Matroxまたはサードパーティのグラフィックスボードを使用して実現できます。



### 画像注釈作成

MILには、グラフィックスとテキストによる画像注釈を作成する機能が含まれています。開発者はカスタマイズした注釈を適用することも、画像処理および解析の結果を画像に重ねて表示することもできます。

### ドキュメント、例、ビデオチュートリアル

MILのオンラインヘルプ機能は総合的で検索が容易です。また、使用する環境に合わせてカスタマイズすることもできます。広範なプログラム例とビデオチュートリアルは、開発者がMILを短時間でマスターできるように支援します。



### アプリケーション開発

MILは、アプリケーション配備のために柔軟なライセンスモデルを提供しています。アプリケーションの実行に必須のコンポーネントにのみライセンスが必要になります。ライセンスはハードウェアトークンまたはアクティベーションコードとして付与されます。MILのインストールをエンドユーザから隠すこともできます。

### .NET開発

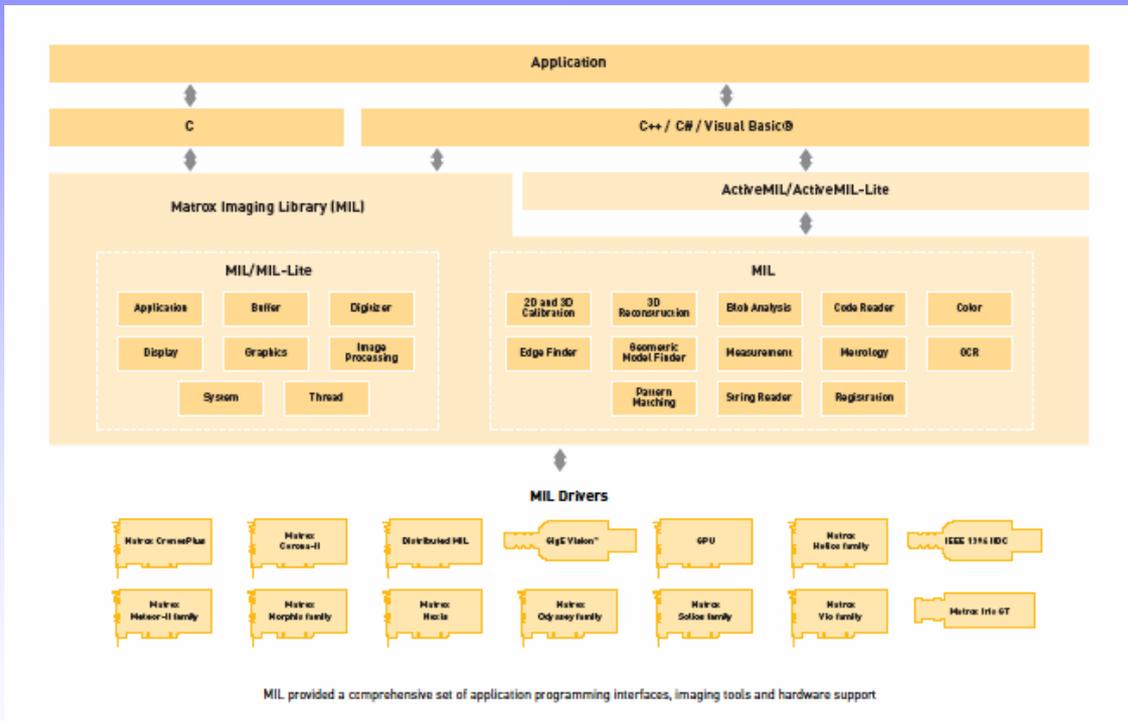
MILには、マネージドコードのVisual Basic®とVisual C#®を使った.NET Frameworkを含んだWindows®アプリケーションを開発するための低オーバーヘッドAPI層が含まれています。

## Develop 【cont.】

### MIL-Lite

MIL-LiteはMILの簡易版で、これにはActiveMILの簡易版であるActiveMIL-Liteが含まれています。MIL-Liteは、画像のキャプチャ、注釈作成、表示、アーカイブのためのプログラミング関数を備えています。また、算術演算、ベイヤー補間、カラー空間変換、デインターレース、テンポラリフィルタリング、基本的な幾何学変換、ヒストグラム、論理演算、LUTマッピング、しきい値処理のための高速な演算子も含まれています。Matrox Imagingハードウェアまたは追加ライセンスを購入すると、アプリケーションを開発し配備するためのMIL-Liteライセンスが付与されます。

### ソフトウェアアーキテクチャ



## Develop【cont.】

### MILのトレーニング

Matrox Imagingでは定期的にMILのトレーニングコースを開催しています。このコースでは、基本的なソフトウェア環境と、処理および解析のツールについて説明します。トレーニングはインストラクタが説明する形式で、Matroxの拠点と世界中の選ばれた場所で開催されます。トレーニングでは対話式の講義と、プログラム演習を行います。特定の目的に合わせてカスタマイズしたトレーニングを、お客様が用意された場所で開催することもできます。MILのトレーニングに参加することで、生産性をさらに向上し、開発コストを低減し、アプリケーションを市場に投入するまでの時間を短縮できます。詳しくは、[www.matrox.com/imaging](http://www.matrox.com/imaging)のサポートのセクションをご覧ください。



### MILのメンテナンスプログラム

MILの登録ユーザは、1年間のメンテナンスプログラムに自動的に登録されます。このメンテナンスプログラムは、登録ユーザに、Matrox Imagingの無償のソフトウェアアップデートと技術サポートを提供します。また、登録ユーザは、オンラインですべてのMatrox Imaging製品について話し合うことができる管理されたコミュニティ'Matrox Imaging Developers' Forum、(英語)のすべてのセクションにアクセスできます。メンテナンスプログラムが期限切れになる前に、登録ユーザはプログラムをもう1年延長できます。詳しくは、Matrox Imagingの Software Maintenance Programsに関する資料をご覧ください。



### Matroxビジョンスクワッド

設置、相互運用、プログラミングの問題には、熟練した専門家による技術サポートグループがユーザを支援します。Matrox Imagingでは、ビジョンスクワッドによる支援も提供しています。ビジョンスクワッドの知識豊かなスタッフが、MILツールの開発者と密接に連携して、アプリケーションの実現可能性をすばやく評価し、MILの処理および解析ツールによってソリューションを実現するための最良の方法を確立できるように、MILユーザを支援します。このサービスでは、アドバイスの提示から、画像処理アプリケーションやその下層のフレームワークのPOC(Proof of Concept)の提供まで行っています。



# Environments

## Supported environments

IDE \ OS	32-bit Windows® XP <sup>6,7</sup>	32-bit Windows® Vista <sup>8</sup>	64-bit Windows® XP <sup>6,7</sup> /Vista <sup>8</sup>	Windows® CE 6.0 <sup>9</sup>	32 / 64-bit Linux <sup>7</sup>
Visual® C++ .NET 2003 <sup>10</sup>	✓ (unmanaged)	-	-	-	-
Visual® C++ 2005 <sup>11</sup>	✓ (unmanaged)	✓ (unmanaged)	✓ (unmanaged)	✓ (unmanaged)	-
Visual® C++ 2008	✓ (unmanaged)	✓ (unmanaged)	✓ (unmanaged)	-	-
Visual® C# 2005 <sup>11</sup>	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	-
Visual® C# 2008	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	-	-
Visual® Basic® 2005 <sup>11</sup>	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	-
Visual® Basic® 2008	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	✓ <sup>5</sup> (managed)	-	-
GNU Compiler Collection <sup>12</sup>	-	-	-	-	✓

# Order

## Matrox Imaging Library (MIL) 9 Developments Toolkits

Part number	Description
MIL 9 WIN32 P U	MIL 9 development toolkit for 32-bit Windows® XP / Vista®. Includes DVDs with MIL, ONL, Intellicam, Inspector, Matrox display drivers and on-line documentation. Also includes one (1) perpetual license USB hardware key.
MIL 9 WIN32 P P	MIL 9 development toolkit for 32-bit Windows® XP / Vista®. Includes DVDs with MIL, ONL, Intellicam, Inspector, Matrox display drivers and on-line documentation. Also includes one (1) perpetual license parallel hardware key.
MIL 9 WIN64	MIL 9 development toolkit for 64-bit Windows® XP / Vista®. Includes DVD with MIL, ONL, Intellicam, Matrox display drivers and on-line documentation. Also requires MIL9WIN32PP2, MIL9WIN32PU2 or MIL9WIN32ODY.
MIL 9 LNX32 EA	MIL 9 development toolkit for 32-bit Linux. Includes DVD with MIL, ONL and on-line documentation. Also requires MIL9WIN32PU or MIL9WIN32ODY.
MIL 9 LNX64 EA	MIL 9 development toolkit for 64-bit Linux. Includes DVD with MIL and on-line documentation. Also requires MIL9WIN32PU.
MIL 9 WINCE6	MIL 9 development toolkit for Windows® CE 6.0 running on Matrox Iris GT smart camera. Includes DVD with MIL and on-line documentation.

Note: 50% educational discount for MIL 9 WIN 32... with proof of institutional affiliation.

### MIL-Lite 9 Development Toolkits

Part number	Description
MIL LITE 9 WIN32	MIL-Lite 9 development toolkit for 32-bit Windows® XP/Vista®. Includes DVD with MIL-Lite, Intellicam, Matrox display drivers and on-line documentation.
MIL LITE 9 WIN64	MIL-Lite 9 development toolkit for 64-bit Windows® XP/Vista®. Includes DVD with MIL-Lite, Intellicam, Matrox display drivers and on-line documentation. Also requires MILLITEWIN32.
MIL LITE 9 LNX32 EA	MIL-Lite 9 development toolkit for 32-bit Linux. Includes DVD with MIL-Lite and on-line documentation. Also requires MILLITEWIN32.
MIL LITE 9 LNX64 EA	MIL-Lite 9 development toolkit for 64-bit Linux. Includes DVD with MIL-Lite and on-line documentation. Also requires MILLITEWIN32.

Note: A MIL-Lite 9 supplemental license key is required to use JPEG/JPEG2000 compression/decompression, GigE Vision™ / IEEE 1394 IIDC interface on third-party hardware, Distributed MIL or GPU processing (see MIL-Lite Supplemental Licenses section).

Note: 50% educational discount for MIL LITE 9 WIN32 with proof of institutional affiliation.

## MIL/MIL-Lite Maintenance Program

Part number	Description
	Included in the original purchase price of the MIL/MIL-Lite 9 development toolkit, it entitles registered users to one year of technical support and access to updates.
MIL MAINTENANCE	One year extension to MIL for Windows® XP/ Vista® and Linux® maintenance program per developer.
LTE MAINTENANCE	One year extension to MIL-Lite for Windows® XP/Vista® and Linux® maintenance program.
MIL CE MAINT	One year extension to MIL for Windows® CE maintenance program per developer.

### MIL/MIL-Lite Training

Part number	Description
MIL LITE TRAIN	"Introduction to the MIL/MIL-Lite Environment" training. 3 or 4-day instructor-led training includes a general overview of MIL/MIL-Lite, explains how to set up a development environment, and covers the basics of managing image buffers, image capture and display. Visit <a href="http://www.matrox.com/imaging/training">www.matrox.com/imaging/training</a> for more information.
MIL PROC TRAIN	"Matrox Imaging Library (MIL) Processing" training. 3-day instructor-led intensive training explains how to select the best image processing tools for an application and demonstrates how to use them to their full potential. Students will have an opportunity to discuss the specifics of their project with MIL developers. Visit <a href="http://www.matrox.com/imaging/training">www.matrox.com/imaging/training</a> for more information.

# Order

## MIL 9 Run-Time Licenses/ MIL-Lite 9 Supplemental Licenses

Part number	Description
<b>Software License Keys</b>	
M9 RT x x x x x x 000	MIL 9 run-time software license key. The user must supply lock code obtained from MIL License Manager application/page. This unique lock code identifies the target computer system and MIL/ActiveMIL package(s) to license. Note: Place 0 in appropriate field [i.e., x ] if package is not required.
M9 RT A x x x x x 000	MIL image analysis package. Includes Image Processing, Blob Analysis, Measurement and Calibration modules.
M9 RT M x x x x x 000	MIL machine vision package. Includes Image Processing, Blob Analysis, Pattern Matching (INGC-based), Measurement and Calibration modules.
M9 RT I x x x x x 000	MIL identification package. Includes OCR and Code Reader modules.
M9 RT C x x x x x 000	MIL String Reader package.
M9 RT x 2 x x x x x 000	Both M9RTxIxxxxx000 and M9RTxCxxxx000.
M9 RT x x J x x x x 000	MIL/MIL-Lite image compression package. Includes JPEG and JPEG2000 codecs.
M9 RT x x T x x x x 000	MIL/MIL-Lite GPU Processing package. Requires appropriate additional package(s) if used with MIL (i.e., not required for MIL-Lite).
M9 RT x x B x x x x 000	Both M9RTxIxxxx000 and M9RTxTxxxx000.
M9 RT x x x G x x x 000	MIL Geometric Model Finder package.
M9 RT x x x E x x x 000	MIL Edge Finder package.
M9 RT x x x 2 x x x 000	Both M9RTxIxxxx000 and M9RTxExxx000.
M9 RT x x x x S x x 000	MIL/MIL-Lite interface package. (GigE Vision™ and IEEE 1394 IIDC). Required if using a third-party NIC or IEEE 1394 adaptor.
M9 RT x x x x D x x 000	Distributed MIL/MIL-Lite package for master or slave node.
M9 RT x x x x B x x 000	Both M9RTxxxxSxx000 and M9RTxxxxDxx000.
M9 RT x x x x x R x 000	MIL Registration package.
M9 RT x x x x x 3 x 000 Ask for availability.	MIL 3D calibration and reconstruction package.
M9 RT x x x x x 2 x 000	Both M9RTxxxxRx000 and M9RTxxxx3x000.
M9 RT x x x x x Y 000	MIL Metrology package.
M9 RT x x x x x Q 000 Ask for availability.	MIL Color Analysis package.
M9 RT x x x x x B 000	Both M9RTxxxxxY000 and M9RTxxxxxQ000.

## MIL/MIL-Lite Maintenance Program

<b>Hardware ID Keys</b>	
MIL RT ID + U	MIL/MIL-Lite run-time USB hardware fingerprint and license storage. Replaces Matrox Imaging hardware as fingerprint used to generate unique system code. M9RTxxxxxx000 still required.
MIL RT ID + P	MIL/MIL-Lite run-time parallel hardware fingerprint and license storage. Replaces Matrox Imaging hardware as fingerprint used to generate unique system code. M9RTxxxxxx000 still required.
<b>Hardware Licence Keys</b>	
M9RT x x x x x x 000 U	Pre-programmed MIL/MIL-Lite run-time USB hardware license key that enables appropriate package(s) [see Software License Keys for available selections]. Alternative to M9RTxxxxxx000.
M9RT x x x x x x 000 P	Pre-programmed MIL/MIL-Lite run-time parallel hardware license key that enables appropriate package(s) [see Software License Keys for available selections]. Alternative to M9RTxxxxxx000.

注釈

- 1 . MIL9.0 Processing Pack1 で使用可能
- 2 . Windows® 環境下のみ
- 3 . Matrox Iris GT のみ
- 4 . U.S. Patent 7,027,651、7,319,791、7,327,888 による保護
- 5 . MIL9.0 Update1 でサポート
- 6 . Windows® XP Professional Service Pack2 を使用して検証  
Windows® Server 2003 R2 などの、その他のエディションもサポート予定
- 7 . .NET Framework 2.0 以降も必要
- 8 . Windows® Vista® Business Edition Service Pack1 を使用して検証  
Windows® Server 2008 などの、その他のエディションもサポート予定
- 9 . Red Hat Enterprise Linux 5.4 およびSUSE Linux Enterprise 11 および Ubuntu 8.04 LTS で検証
- 10 . Service Pack 1 が必要
- 11 . Service Pack 1 およびService Pack 1 Update が必要
- 12 . 認定されたディストリビューションによってサポートされるバージョンが必要