

MAGCAM

advanced magnet



inspection

Fast and accurate inspection of permanent magnets
Magnetic field camera technology | For R&D and production

MULTIPOLE MAGNETS | UNIAXIAL MAGNETS | SENSOR MAGNETS | MOTOR MAGNETS | PERMANENT MAGNET ROTORS

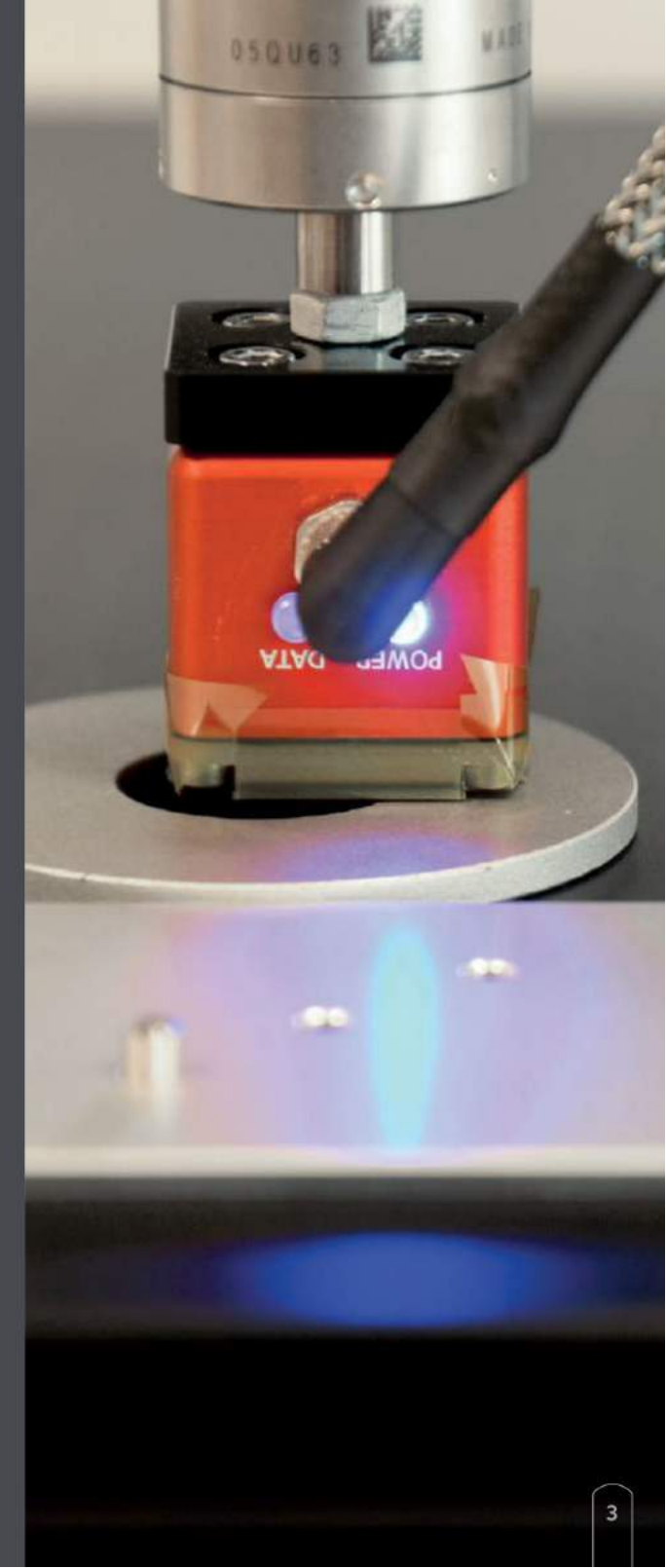
ABOUT MAGCAM

Magcamは磁場カメラテクノロジーを基にした永久磁石の検査システムを専門としています。

Magcamの世界クラスの磁場カメラは品質管理、上質な永久磁石及びマグネットシステムの開発に使用されています。Magcam製品は、センサ製造、モーター・ジェネレータ製造、製薬・バイオテクノロジー関係の会社、家庭用電気機械機器の製造者、OEM、研究所、マグネット製造等において使用されています。

CONTENT

ADVANCED MAGNET INSPECTION. Applications & Benefits.	P4
MINICUBE1D. Magnetic Field Camera.	P6
MINITABLE. Working Platform for small magnets.	P7
MINICUBE3D. 3D Magnetic Field Camera.	P8
PORTAL SCANNER. Motorized Scan Stage for large flat magnets.	P10
COMBI SCANNER. Motorized Scan Stage. Complete solution.	P12
ROTOR INSPECTOR. Motorized Scan Stage for PM rotors.	P14
MAGSCOPE. Measurement & Analysis Software.	P16
MAGFIT. Magnet Analysis Software Module.	P18
PYTHON SCRIPTING MODULE.	P20
APPLICATIONS.	P22
MAGCAM SERVICES.	P26



ADVANCED MAGNET INSPECTION

マグネット・マグネットアセンブリの 数値的な特徴を示します

Magcamは半導体チップに組み込まれた高密度な2Dホールセンサのアレイを特長した唯一の特許をもつ磁場カメラのテクノロジーを基にした永久磁石の高等な分析システムです。センサチップにより高速度で高性能な磁場マッピングが可能です。

これらの数値的な磁場マッピングは磁石の品質の多くの情報を含みます。この磁場マップは多目的に使用できるMagscopeソフトウェアにてマグネットの迅速な分析ができます。数値的なマグネットの特性は測定データから抽出でき、R&D・製造過程で使用されます。Magcamは、測定・貸出サービス、カスタムのソフトウェアの開発サービスを行います。

	多極マグネット	1軸マグネット	マグネットアセンブリ
3D 磁場分布	✓	✓	✓
N極・S極の確認	✓	✓	✓
磁場均一性	✓	✓	✓
局所的な物質の欠陥	✓	✓	✓
磁化欠陥	✓	✓	✓
極の長さ・角度の測定	✓	✓	✓
N極・S極の付均整	✓	✓	✓
磁場角度の偏差	✓	✓	
磁化ベクトルの数値		✓	
マグネットの位置 (4DOF)	✓	✓	✓
理論上のマグネットからの局所的な偏差		✓	
放射状の磁場分布	✓	✓	✓
マグネットのミスアライメント			✓
欠陥検知	✓	✓	✓

すべてのマグネット材料・ジオメトリ・方向にて測定できます:

材質: 焼結磁石、プラスチック結合のマグネット

ジオメトリ: 角型、円筒型、リング型、一片、複雑な形状、PMローター

磁化方向: 軸上、直径上、放射上、多極

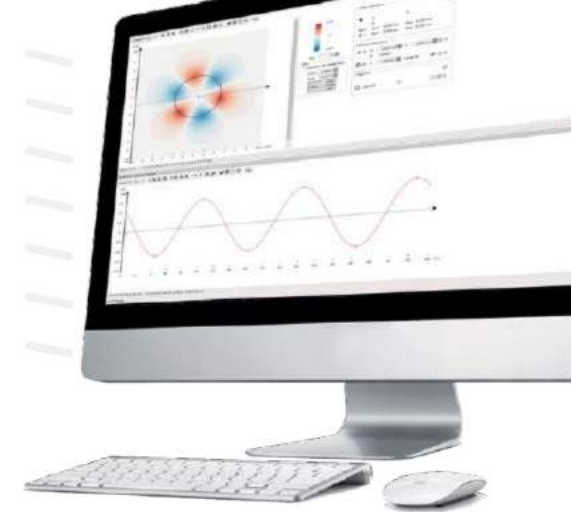
永久磁石ローター
リニアモーターマグネットプレート
センサアセンブリ
ハルバツハのアレイ

アプリケーション

- センサマグネット検査
- モーターマグネットの検査
- 新しいセンサシステムの開発
- マグネットの分類、ソート(合否判定など)
- ラインでの品質管理
- サンプルの品質管理
- マグネット検査
- マグネット欠陥診断
- マグネット保証証明
- マグネットアセンブリの検査
- 欠陥検知

メリット

R&D	製造・品質管理
開発時間の削減	製造効率の向上
より正確な製品のデザイン	厳密な公差
高度なマグネット技術の迅速な確立	迅速なマグネットの欠陥診断
開発費用の削減	完全なラインでの製造

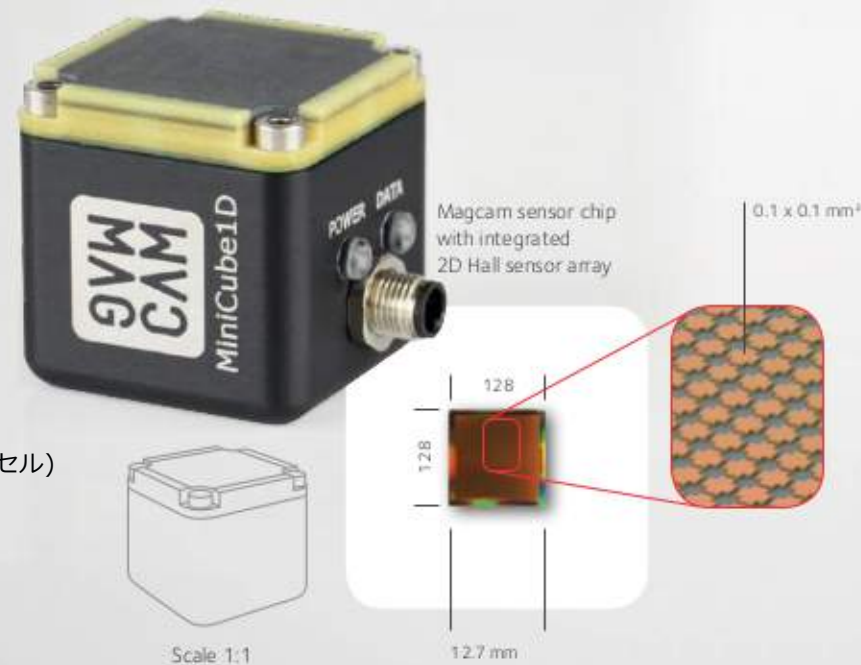


MINICUBE1D MAGNETIC FIELD CAMERA

MINICUBE1Dは、16000以上の2Dアレイ上のホールセンサを組み込んだMagcamの特許センサチップを含んだコンパクトな磁場カメラです。各センサは独立した磁場を測定し、高性能な数値的な磁場マッピングを迅速に行います。この磁場マッピングはマグネット特性の多くの情報を含みます。

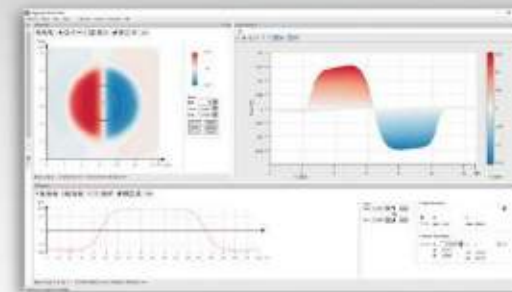
特長：

- 数値的なデジタルBz磁場マッピング
- チップ上のホールセンサの2Dアレイ
- 測定ポイント数：
128x128 = 16384
- 空間解像度：0.1 x 0.1 mm²
- 数値的1センササイズ(1ヶ)：40μm
- 視野：12.7 x 12.7 mm²
- 磁場範囲：±1000mT
- 磁場解像度：0.1mT
- すべてのマグネット分析を一度の測定で行います。
- 測定速度：
1イメージにつき<1秒 (=16384ピクセル)
- センサ部は作動しません。
- サイズ：24 x 24 x 24 mm²

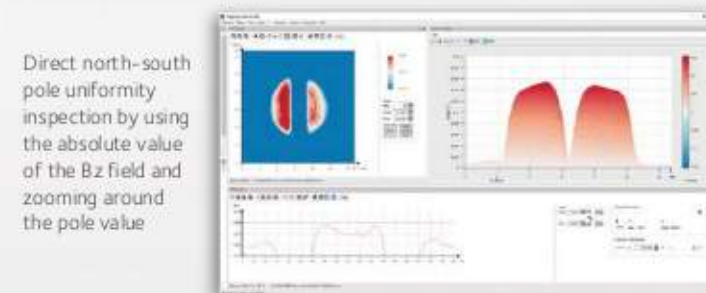


主なアプリケーション：

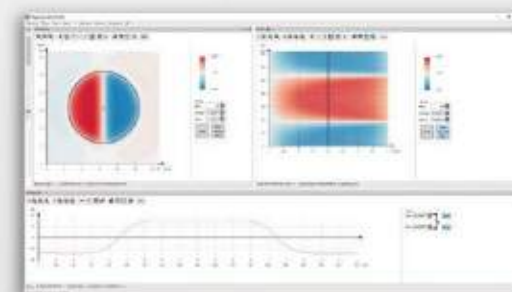
- 磁場ベクトル角度偏差の検査
- Bz磁場検査
- 磁場均一度の検査
- 欠陥検知
- センサマグネット
- モーターマグネット



Bz magnetic field distribution of a 2-pole axially magnetized disk magnet with color plot, surface plot and circle section plot



Direct north-south pole uniformity inspection by using the absolute value of the Bz field and zooming around the pole value



Cutting out of a disk and representing it in cylindrical coordinates (top right)



MINITABLE

Minitableは、MINICUBE 磁場カメラが組み込まれた小型マグネット測定用架台です。MINITABLEは、磁場カメラに対し再現性のある位置にて正確に配置するためのマグネット位置フレームがついています。この位置フレームは異なるマグネットの大きさに適応できるようxy面にて調整可能です。

FEATURES

- 較正されたマグネット配置用フレーム
- xy面配置用フレームの端、xy各軸センサ原点に対し0-6mmの範囲にて調整可能です
- サイズ：85 x 85 x 30 mm
- xy面の収納可能なリファレンスプレート
- カスタムの配置用フレームの取付も可能です。
- 材質：メッキ処理されたアルミニウム

MINICUBE3D MAGNETIC FIELD CAMERA

MAGCAMは12.7x12.7mmの2D面に0.1mmの空間精度で高速に測定できる数値的な3D (Bx, By, Bz)磁場マッピングを可能とした3D 3軸磁場カメラを取り扱っています。このカメラはMAGCAMの2Dセンサアレイのテクノロジーを基にしています。

特長：

- 数値的なデジタル3軸磁場マッピング (Bx, By, Bz)
- チップ上に組み込まれた2Dホールセンサのアレイ
- 測定ポイント数: 128 x 128 = 16384
- 空間解像度: 0.1 x 0.1 mm²
- 視野: 12.7 x 12.7 mm²
- 磁場範囲 (Bx, By, Bz): ±1000mT
- 磁場解像度 (Bx, By, Bz): 0.1mT
- すべてのマグネットの分析を一度の測定で行います。
- 測定速度: 1つのイメージにつき<1秒 (=16384ピクセル)
- センサ部は固定されています。
- サイズ: 24 x 24 x 24 mm³

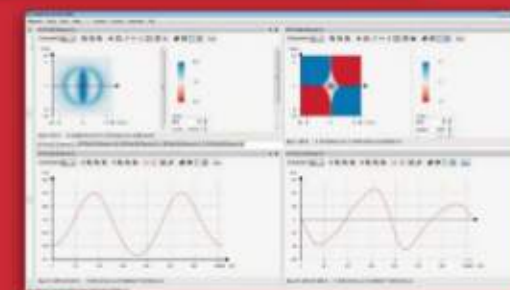
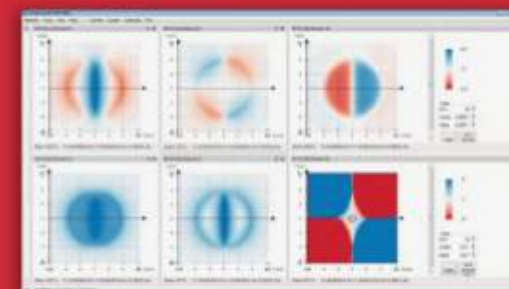


Scale 1:1

アプリケーション:

- 磁場ベクトル方向(方位角)の検査
- 面内(xy面)の磁場分布検査
- 全磁力分布検査
- 体積ベクトル磁場分布測定
- センサマグネット (ロータリーエンコーダマグネット)
- モーターマグネット
- ハルバッハ配列アセンブリの検査
- PMローターアセンブリの検査

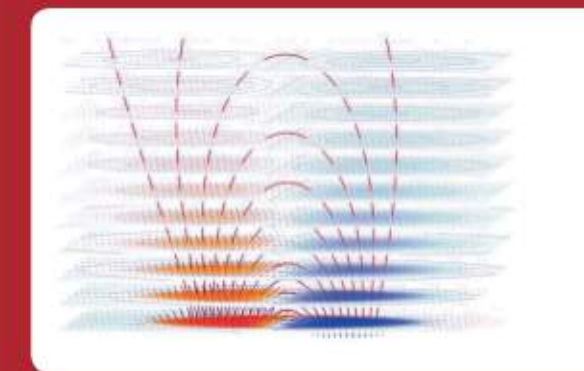
Bx, By, Bz magnetic field distributions (top left to right). B, Bxy, azimuth angle distributions (bottom left to right) of a two-pole axially magnetized disk magnet (rotary encoder magnet).



Circle sections of the Bxy field (left) and of the azimuth angle (right) for a full analysis of the angle error of the magnet.

The MiniCube3D magnetic field camera, in combination with Magcam's MagScope software, is the ideal tool for analyzing the full three-component magnetic field distribution of all types of permanent magnets and magnet assemblies. Features include:

- Plotting color graphs and cross-sections of all magnetic field components: Bx, By, Bz, B (full field), Bxy, Byz, Bxz, azimuth angle (in-plane field direction), polar angle (out-of-plane field direction)
- Converting the magnetic field vector to spherical coordinates (azimuth and polar angles, field strength)
- Converting the measured data to cylindrical coordinates, resulting in following magnetic field components: Bradial, Btangential, Bz, B (full field) and any combination of 2 components.
- Generating vector plots of the field distribution



Combined vector / color / contour / field line plot of the measured full 3-component magnetic field distribution (measured at multiple distances from the magnet, requires Magcam Portal Scanner)

MAGCAM PORTAL SCANNER

Magcamの高速なポータルスキャナはMINICUBE 3DもしくはMINICUBE 1D磁場カメラを組み込んだモーター駆動のスキャンステージです。イメージのスティッチングアルゴリズムを用いることにより、広い面積の測定を高速で行うことができます。ポータルスキャナーは1つのプローブスキャナーより約30倍高速でマグネットの測定ができます。スキャンステージはMagScope測定・分析ソフトウェアにより自動制御されます。

ハードウェアの特長：

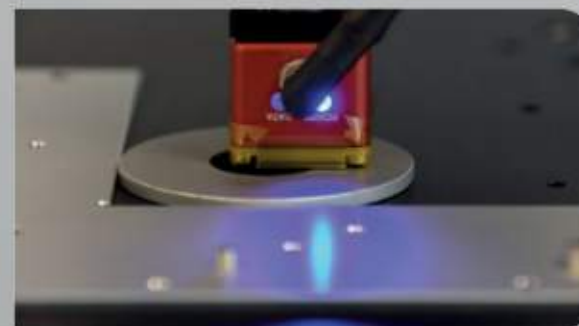
- xyスキャン範囲：300 x 300mm
- スキャン範囲：300mm
- MINICUBE3D もしくは MINICUBE1D 磁場カメラが組み込まれています。
- 近距離での測定：0.5mm
- マッピング速度：120mm²/秒 (最大解像度)
- サイズ (WxDxH)：780x1000x1900/2200mm (高さはインストール時/使用時)
- リピータビリティ：各軸 ±1.3μm
- 再現性のある正確なマグネット配置用に較正用の配置フレームが組み込まれています
- モータータイプ：全軸自動制御のサーボモーター
- PLCコントローラ
- 自動衝突検知
- ロータースキャナー用の4軸Combiバージョンのエクステンションのオプションあり。
- サンプルサイズ測定用の高精度のレーザー
- 安全ライトカーテンのオプションあります。

ソフトウェア：

- Magscope測定・分析ソフトウェアによりスキャンングステージは自動制御されます。
 - 自動スキャン及びイメージのスティッチング
- スティッチされた広範囲のイメージは個別のカメラのイメージ同様に分析されます。

メリット：

- 1つのセンサシステムの30倍の速度
- 完全に自動化された測定手順
- 広範囲のマグネット及びアセンブリの測定
- 体積磁場の測定
- マグネットからの正確な距離の測定
- マグネットの正確な配置



高精度 レーザーセンサ オプション

自動サンプルサイズ
測定用

アプリケーション：

- 大きいマグネット(平らな面の測定)
- ハルバツハ配列アセンブリの測定
- マグネットプレートアセンブリ検査
- マグネットトレイのバッチ測定

MAGCAM COMBI SCANNER

Magcamの新しい磁気スキャナーは直動・回転スキャナーの組み合わせとなります。

回転スキャンの拡張機能をつけることにより、直動スキャナに回転ステージ機能をもつCOMBI SCANNERとなります。これにより、永久磁石ローターや湾曲部のマグネットの磁場分布の測定ができます。

PORTAL SCANNER + ROTOR SCAN EXTENSION = COMBI SCANNER

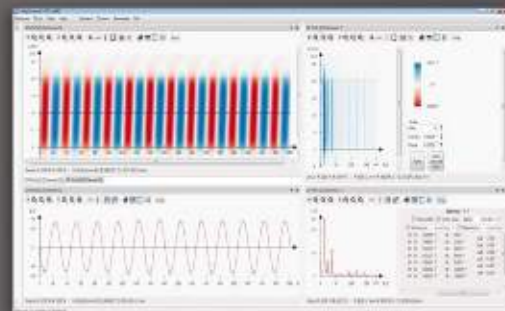
Magcamスキャナーから回転スキャンモードの変換により、回転ステージはスキャナーのサンプルプレートにマウントされ、MINICUBE磁場カメラは90°回転した形となります。このアドオンにより、PMローター測定も1つの装置にて行うことができます。

回転スキャナー拡張機能の特長:

- 取り外し可能なモーター駆動の回転ステージ
- スペースを必要とすることなくPLCへのモーター制御ターミナルとモーターケーブルの追加可能
- xyzスキャンと回転スキャンの容易な切替
- 回転半径範囲: 0-300mm - 軸上範囲: 0-310mm(z軸)
60mm間隔での5つのドウェルピンにより最大550mmまで延長可能
- Magscope ソフトウェアのためのスキャナープラグイン
- スキャン速度: 2秒以内に軸長さ最大12.7mm (軸精度 0.1mm、角度精度 1°)



Measured magnetic field map of a 24-pole rotor and cross section map with automatic zero crossing detection, pole angle and peak values measurement, as well as Fourier analysis of harmonics in the magnetic field distribution.



MAGCAM ROTOR SCANNER

Magcamの高速な回転スキャナーは、MINICUBE 1D もしくは MINICUBE 3D 磁場カメラが組み込まれた3軸モーター駆動のスキャンステージです。MINICUBE 1Dは永久磁石の放射上の磁場分布、MINICUBE 3Dは3D磁場分布の測定に使用されます。すべての回転表面は数秒以内に高精度な放射上及び角度の精度にて測定できます。放射上、軸上、角度方向へのモーター駆動のPLC制御を特長としています。スキャンステージは、MagScope測定・分析ソフトウェアにより自動的に制御できます。

ハードウェアの特長 :

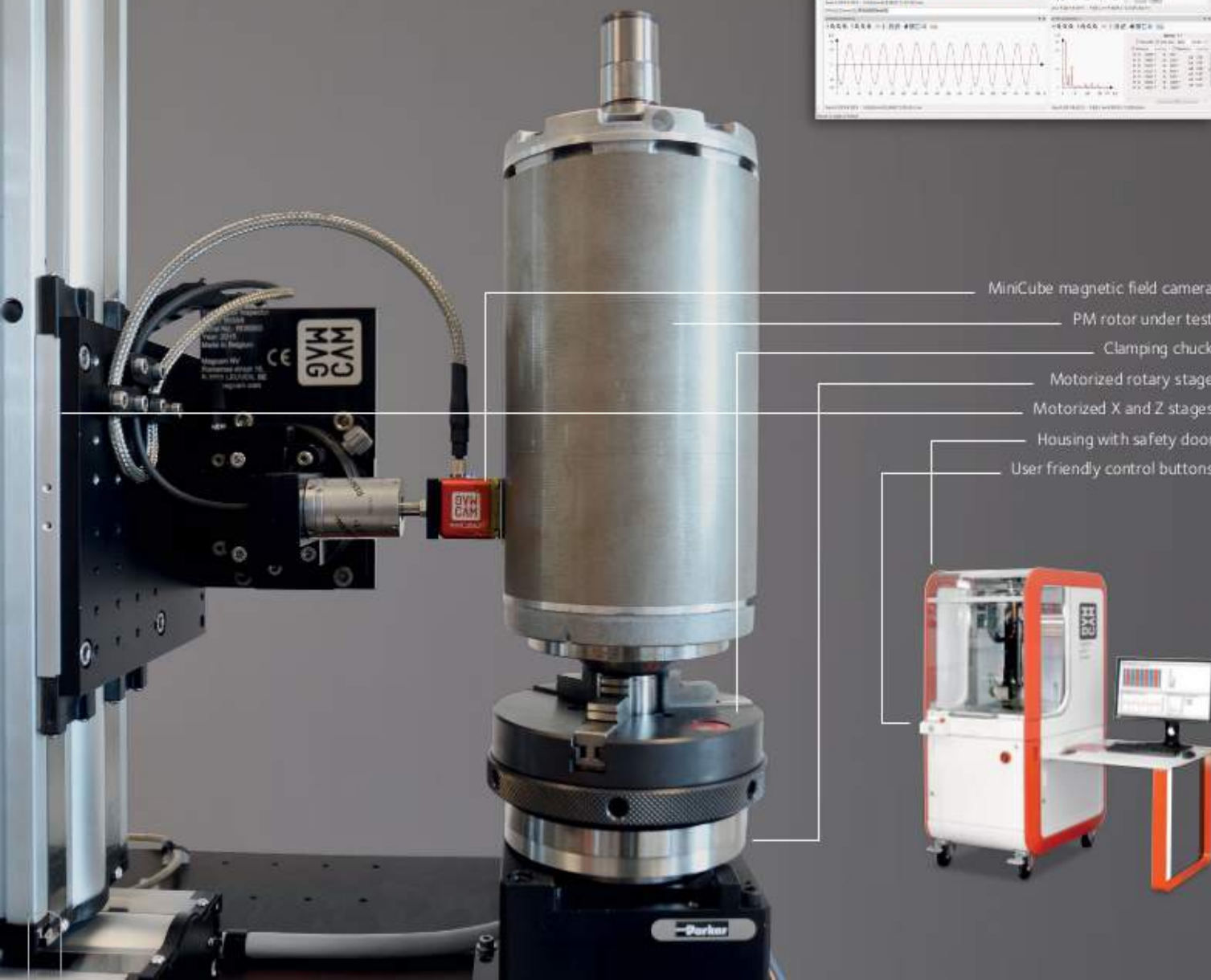
- 回転半径範囲: 0-500mm
- 軸測定範囲: 300mm
- スキャン速度: 2秒以内に軸長さ最大12.7mm
- サイズ(WxDxH): 780x1000x1900 mm
- MiniCube1D もしくは MiniCube3Dが組み込まれています
- x軸・z軸の再現性: 1.3 μ m
- 角度軸の再現性(1方向): 0.2 arc-min
- 試験中ローター取付方向: 垂直方向
- モータータイプ: 全軸自動制御のサーボモーター
- 自動衝突検知
- PLCコントローラ

ソフトウェア :

- スキャンステージはMagScope 測定・分析ソフトウェアにより自動制御されます。
 - 自動スキャンング、イメージのスティッチング
- スティッチされた広範囲のイメージは、独立したカメラのイメージ同様に分析されます。

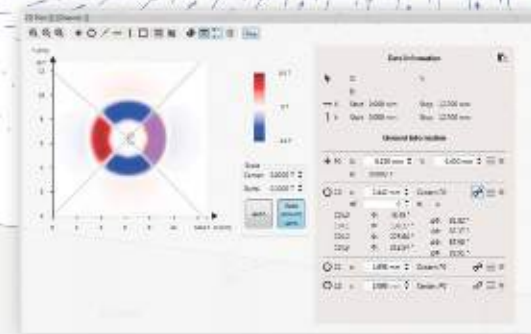
データ分析 :

- 自動的なゼロ公差検知
- 自動極カウント
- 自動的な極の大きさの測定
- 極高さ均一度
- N-S極の均整
- 局所的な磁化/物質の欠陥
- ノイズ分析などのフーリエ分析
- 放射状、接線状、軸上磁場成分の分析 (MiniCube3D カメラ)
- 欠陥検知



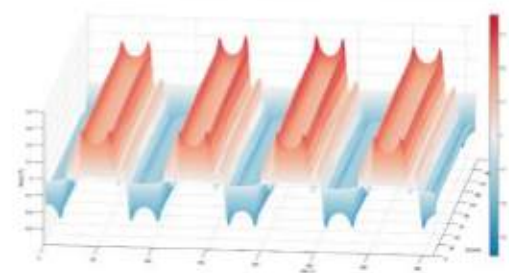
MAGSCOPE MEASUREMENT & DATA ANALYSIS SOFTWARE

Magscope®はリアルタイムでの磁場分布を測定・分析するためのデータ分析ソフトウェアです。Magscopeは測定データから可能な限りの情報を取り出せるようデザインされています。磁場分布の分析ができ、分析の形状を保存できます。



MAGSCOPE の特徴:

- 磁場適応性が高く、モジュラー測定にて分析できます。
- MINICUBE 1D、MINICUBE 3D磁場カメラによりとらえた磁場イメージのリアルタイムの測定及び分析。
- 自動的な合否判定、データロギングのためにPythonのスク립トモジュールが組み込まれています。
- 磁化のベクトルサイズや角度分析のためのMAGFIT分析モジュールが付随します。
- ミクロ単位での分析のための磁場マッピングの補正。
- 磁場マップの2Dカラープロット。
- 切り抜き及び分析のための直交座標・極座標での2Dもしくは1D(断面)の範囲選択ができます。
- 直交座標・極座標での断面1Dプロット。
- 自動的な複数の区分の検知、極サイズや角度の測定。
- 画像や断面の統計的分析。
- 極の区分の大きさなどの画像の特徴による正確な距離、半径、角度の測定。
- 高性能な画像処理。
- 数多くのデータ処理、分析機能。
- ノイズの減衰・キャンセリング。
- 測定・分析のための保存・読み込み設定。
- CSVやバイナリフォーマットでの記録されたイメージの保存・読み込み。
- 自動データ保存。
- 分析結果の自動的なExcelへのエクスポート。
- 自動的なスクリーンショットの保存。
- 適応性のあるドッキング構造によりカスタムレイアウト可能。
- 多量のデータファイルのバッチ処理。
- 欠陥検知・アルゴリズム。



MAGFIT MAGNET ANALYSIS MODULE

MAGFIT®は MAGSCOPEに標準として含まれている磁石分析ソフトウェアのモジュールで、1軸の永久磁石の完全の特徴のための高性能なデータ分析機能があります。

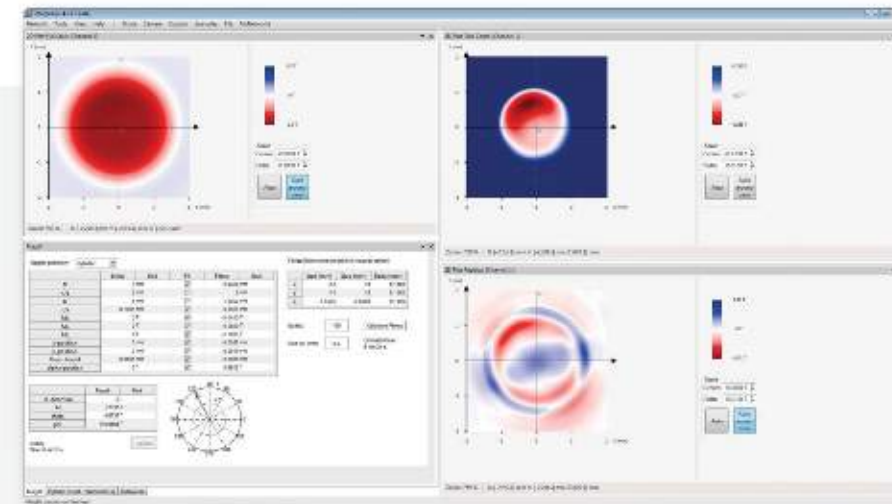
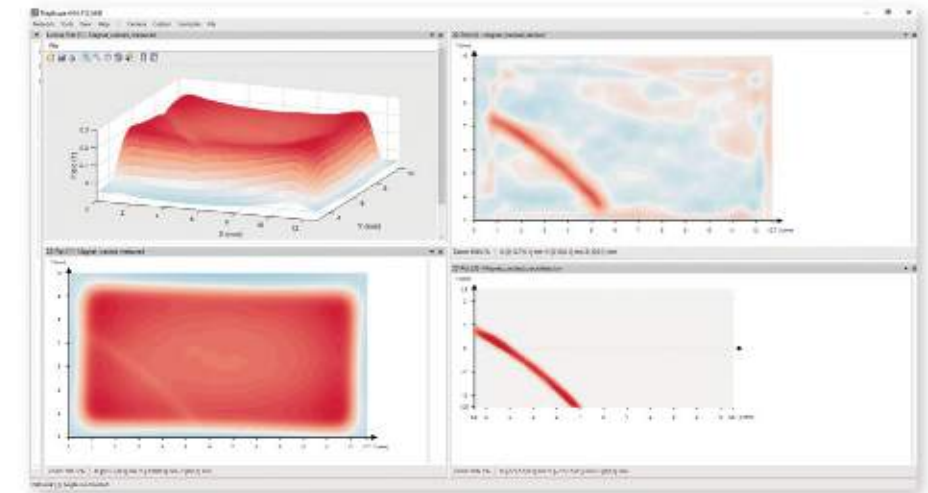
測定データを理論上のマグネットのモデルと比較することにより、MAGFITは、下記の多くの情報を得ることができます。

- 直交座標、球座標の完全な磁化ベクトル
- 幾何的な磁化軸からの磁化ベクトルからの角度偏差 (精度: 0.1°)
- マグネットジオメトリに対する主な磁化軸
- 完全な理論上のマグネットからの偏差
- マグネット材料や磁化の局部欠陥
- マグネットの3Dポジショニング(x, y, z)
- センサ面でのマグネットの角度位置
- マグネットサイズ
- Pythonスクリプトモジュールとの使用による品質管理の合否判定
- Pythonスクリプトモジュールとの使用による自動データロギング
- 欠陥検知
- マグネットジオメトリでのSTLファイルのインポート

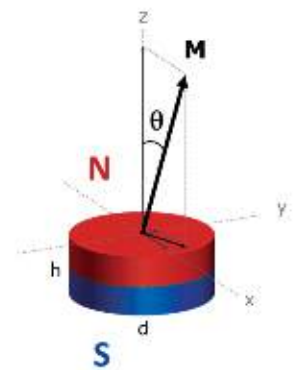
各パラメーターにて、MAGFITにより最適化するかどうかの選択ができます。また、パラメータはユーザーにより指定されたしきい値によるの合否判定に使用されます。



欠陥検知。MAGFITにより、バックグラウンドの磁界から欠陥シグニチャーを処理し、自動的に欠陥検知します。



MAGFIT分析モジュールにより、Magcamのデータから数値的なマグネット特性の情報を得ることができます。これにより、永久磁石のより高性能な検査が可能となります。



MAGFITは測定された磁場分布に基づき、磁化ベクトル(M)の角度偏差(θ)を計算します。

PYTHON SCRIPTING MODULE

MAGSCOPE測定、分析ソフトウェアは無制限に適応性と機能を増やすためPythonのスキプットの使用を支持しています。MagScopeは標準のPythonスキプットのテンプレートが付随し、カスタム機能のスキプットのためのベースとなります。また、カスタムスキプット作成するサービスも行っております。

- 標準のスキプットはMagScopeソフトウェアに含まれます。
- magscopeに無制限に適応します。

主なアプリケーション:

- 合否判定などMagScopeの分析は直接スキプットに使用されます。
- 分析結果の自動ログ/ローデータのエキスポート
- カスタムのデータ分析
- カスタムユーザーインターフェースの作成
- TCP/IP通信等を用いてのMagScopeのリモートコントロール

MAGSCOPEでPythonスキプットを使用する複数の方法:

- 測定に起因しPythonスキプットの実行
- マスターPythonスキプットを使用することにより、MagScopeをすべて制御。
- MagScopeの'プロセシング エレメント' Pythonコードを含みます。
- 複数のPythonスキプットを結合できます。
- PythonスキプットとC++, LabVIEW®, MATLAB®など他のプログラムやプログラム言語と結合できます。



```
245 network = networkRepository.Get( 'Magfit' )
246 magfit = elementRepository.Get( 'Magfit' )
247 if magfit == None or network == None or magfit.Result() == None :
248     self.lg.Log( 'Magfit element or network not found!!' )
249     return
250
251 magnetization = magfit.Result().magnetizationSpher
252 M = magnetization[ 1 ]
253 theta = magnetization[ 2 ]
254
255 self.magSize.Update( M )
256 self.magTheta.Update( theta )
257
258 result = self.magSize.result and self.magTheta.result
259 if result : passfail = 'PASS'
260 else : passfail = 'FAIL'
261
262 measNo = network.MeasurementNumber
263 fsys = FileSys( self.fsysView.OutputDir() )
264
265 CsvFileWriter( fsys.CsvFile( 'results' ) ).AppendResult( measNo, M, theta, passfail )
266
267 src = elementRepository.Get( 'Source' )
268 if src != None :
269     src.SaveDataToMcb( fsys.McbFile( self.fsysView.OutputFile( measNo ) ) )
270 else :
271     self.lg.Log( 'Source element not found, no mcb file saved.' )
272
273 self.lg.Log( 'Measurement ( ) : {}'.format( measNo, passfail ) )
274 self.lg.SetColor( result )
```


APPLICATIONS

Magcamの分析システムは、R&D・製造や品質管理に適しています。磁場カメラは高精度のマグネットとマグネットアセンブリのアプリケーションにて使用されます。下記は異なる産業にてのいくつかのアプリケーション例です。

産業

- 自動車産業
- 産業
- 医療
- 家庭用電気機械器具
- マグネットの製造
- 大学の研究室

成分

- 回転エンコーダマグネット
- 永久磁石のローター
- 歯車スピードマグネット
- マグネット片の直動エンコーダ
- リードスイッチマグネット
- 電磁結合マグネット
- マイク、スピーカーマグネット
- 直動駆動マグネット
- 直動モーターマグネットテーブル
- ハルバツハ配列
- アンジュレーターマグネット
- NMRマグネット
- 電動輸送機器のモーターマグネット
- 精度の高い位置決め、保持マグネット
- 聴カインプラント

分析可能な特性

- Bz磁場分布
- Bxy磁場分布
- 磁場方向(方位角)分布
- 磁場の均一性
- 磁場中心、機械的中心
- 物性の欠陥
- 磁化のベクトルサイズ、角度偏差
- N極・S極の対称性
- 極ピーク検知
- 磁場分布の統計
- ゼロ公差検知
- 極の長さ・角度測定
- 極歪み角度測定
- 欠陥検知



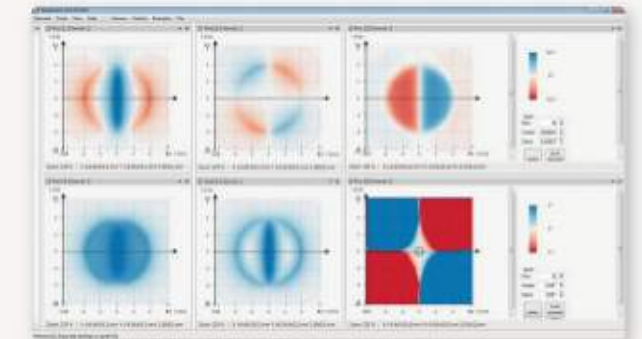
自動車産業

2極ロータリーエンコーダマグネット

このアプリケーションにおいて、面内の磁場が重要となります。MagcamのMINICUBE 3Dは、Bxy磁場成分と方位角の磁場角度が測定・分析されるためマグネットの品質に関する多くの情報が得られます：

- 角度誤差の分布
- Bxy磁場分布
- 磁場中心・機械的中心

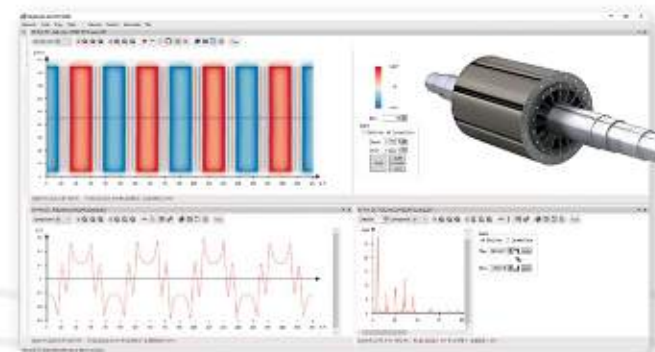
高性能なアルゴリズムにより、マグネットから離してノイズフリーの分析を行うことができます。



永久磁石ローター

小型の電気ローター・大きいローターにより、ローター放射上・接線上・軸上の磁場分布を高速で測定します。

- 断面分析
- 極ピーク検知
- ゼロ公差検知
- 極角度測定
- 極歪み角度測定
- ノイズなどのフーリエハーモニクス分析
- 欠陥検知



産業

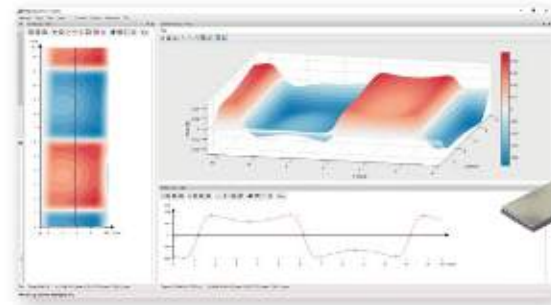
複数極のロータリーエンコーダマグネット

- 極最大値の検知
- 極最大値均一度の分布
- ゼロ公差検知
- 極角度測定
- フーリエ分析



直動エンコーダマグネット片

- 極最大値の検知
- 極最大値均一度の分布
- ゼロ公差検知
- 極角度測定
- フーリエ分析

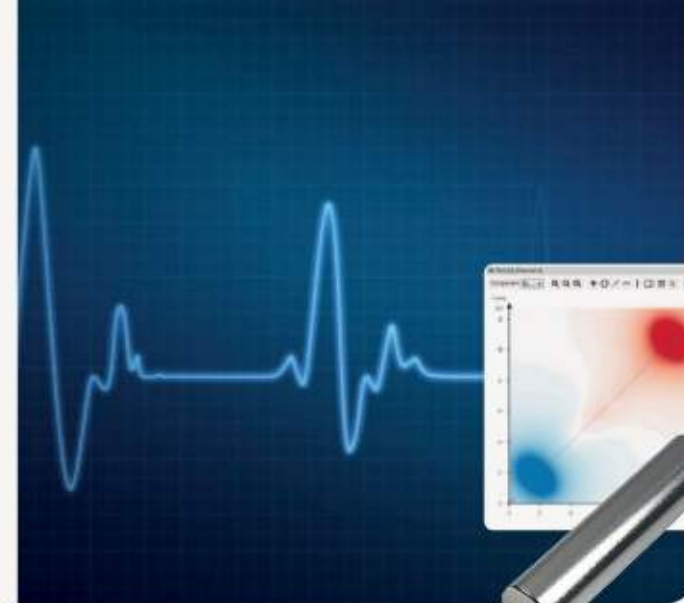


医療

2極位置センサマグネット

- 3D磁場分布
- N極・S極の対称性
- ゼロ公差検知
- 磁化ベクトル角度の偏差*
- 磁化の大きさ*
- マグネットの理論値からの偏差*

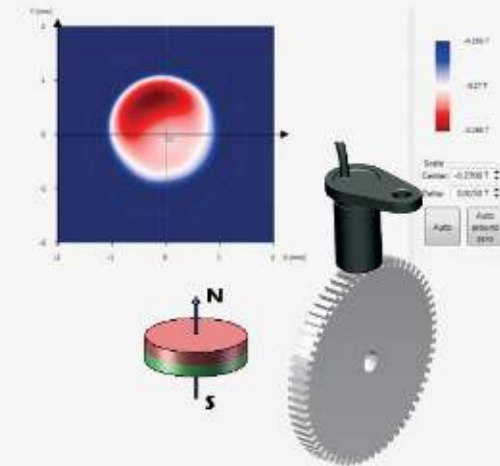
*MagFit分析による



マグネット製造

100% 製造テスト

・品質管理



歯車速度センサマグネット

- 磁場均一度
- 磁場のベクトルサイズ
- 角度偏差
- 理論上でのマグネットからの偏差

家電製品

部品

- マイク・スピーカーのマグネット
- 磁化高精度の位置決め、マグネットの保持



SERVICES

測定・分析サービス

専門家による高性能なマグネット検査システム・ソフトウェアを使用したマグネットの測定・分析を行っています。通常1つから数100のマグネットの検査を行います。Magcam磁場カメラの測定スピードにより、高速で多くの測定を短時間で行うことができます。多くのデータファイルのバッチ処理、分析結果の保存・自動的なエクスポートによりバッチマグネット特性の統計的な分析ができ、価値のある品質の情報が得ることができます。

CSVフォーマット・エクセルなどの結果概要の詳細な測定レポートを含む測定サービスを行っています。

詳細はロックゲート株式会社にお問い合わせください。



ソフトウェア開発サービス

Magcamはご要望により、ソフトウェアに追加機能をつけるサービスを行っています。このオプションはMagscope標準機能にいくつか追加する際有効的です。また、特殊な要件の場合ご希望の機能を満たすPythonスクリプトを書くことを提案します。どちらにおいても専門家により機能を追加し、ご希望の結果が得られるよう最適化します。

特殊なアプリケーションがございましたら、ロックゲート株式会社にお問い合わせください。



MAGCAM
advanced
magnet
inspection

MAGCAM NV
Researchpark Haasrode
Romeinse straat 18
B 3001 Leuven, Belgium
T +32 16 795 322
F +32 16 700 187
info@magcam.com

www.magcam.com