

AreaScan3D

マニュアル



このマニュアル(ドキュメントバージョン1.2、2012年6月発行)は、VRmagic AreaScan3Dセンサー ヴァージョン1.0用のものです。技術的な変更がある可能性があります。

このドキュメントは著作権によって保護されています。無断複写転載を禁じます。このドキュメントのどの部分も、承諾書を得ることなく、電子的、機械的な手段の如何にかかわらず、いかなる形でも何らかの目的で複写、転用することを禁じます。

目次

1	製品仕様.....	5
1.1	はじめに	5
1.2	納入品目	6
1.3	使用目的	6
1.4	表示ラベル	6
1.5	測定原理	7
2	センサー設計	11
3	取り付け	12
4	電氣的接続	14
4.1	接続とインディケータ	14
4.2	センサーの接続	15
5	操作	17
5.1	測定領域の要件	17
5.2	センサーの位置決定	18
5.3	測定オブジェクトの位置決定	19
6	ソフトウェア / API	21
7	技術仕様	22
7.1	型番ごとのデータ	22
7.2	一般データ	23
7.3	準拠規格	23
8	トラブルシューティング	24
8.1	ハードウェア	24
8.2	3D画像のエラー	25

1 製品仕様

1.1 はじめに

AreaScan3Dによって、光学3D測定の分野で革新的な製品を入手したことになります。この製品には以下のような特徴があります:

- デジタルフリンジ投影に基づく光学3Dセンサー
- メートル法校正された測定データ
- エクスポートフォーマット: 3Dポイントクラウドまたはハイエンコードグレーレベル画像
- GenICam転送レイヤーに対応
- Common Vision Blox & HALCONとのインターフェース
- アルミニウム筐体、IP65準拠
- M12標準産業用コネクタ
- 24Vで動作
- イーサネット



1.2 納入品目

- センサー、工場較正済
- CE/FCC宣言書 / カナダ規制証明書
- クイックスタートマニュアル
- ユーザーガイド(本ドキュメント)
- Gauge R&R試験結果
- ソフトウェアとドキュメントを収めたUSBスティック

受け取ったら、梱包内容に漏れがないかどうか確認してください。

1.3 使用目的

VRmagic AreaScan3Dはエリアセンサーです。このデバイスは、事前に定義された距離から一定の領域と深度で表面の立体的な測定値を提供することを意図しています。応用分野は産業用画像処理です。測定値は、すぐに使用できる3Dデータセットとして産業用イーサネットインターフェースを介して転送されます。

1.4 表示ラベル

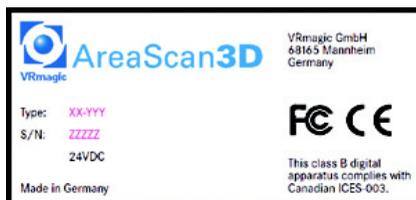


図1: 表示ラベル

1.5 測定原理

センサーで実行される3D測定メソッドは三角測量に基づいています。フリンジ(ストライプ)がオブジェクトに投影されます。カメラは異なる角度からのフリンジを参照します。参照されたフリンジの距離による変化が、フリンジに沿ったオブジェクトポイントの3D座標にコード化されます。この基本原理のみでは、距離の解像度はカメラの解像度と三角測量の角度に依存します。

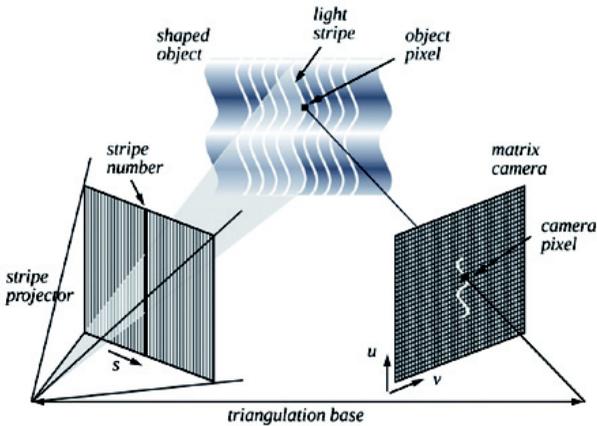


図2: 三角測量

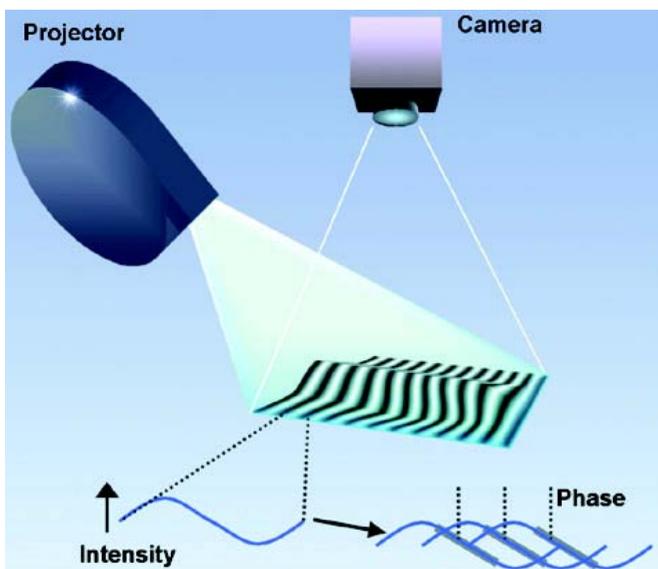


図3: 位相測定

ところが、位相測定フリンジ投影は、不明確であっても正弦波輝度変動を有するストライプを使用します。これらのストライプはかなり広がるので、それらの位置はストライプ側面のグレーレベルから高い精度で決定することができます。この場合の距離の解像度はもうカメラの解像度に依存しません。距離の解像度は、三角測量の場合と比べて、10倍以上の精度で測定することができます。

オブジェクトの任意のポイントの位相値を得るには、1/3フリンジ幅の位相シフトがある3つのフリンジパターンが少なくとも必要です(下図を参照)。実用上は少なくとも4つのフリンジパターンが使用されます。

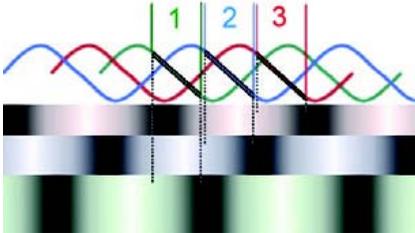


図4: 3パターンの組み合わせ

それでも、反復パターンでは絶対的な距離は決まりません。非常に断片化した表面では、シングルフリンジを明確に特定することはできません。

参照される各フリンジに適切な距離範囲を割り当てるために、一連のバイナリパターンが投影されます。幅の異なる白黒のストライプパターンがこれに使用されます(下図を参照)。一連の輝度値から、ストライプナンバーを直接示すバイナリナンバーが得られます。このナンバーは、位相パターン内のどの特定のストライプがカメラ側の特定のピクセルによって参照されるかも示します。したがって、バイナリパターンと位相パターンを組み合わせることによって、非常に断片化したオブジェクトでも、あらゆる細部が正確に測定されることとなります。

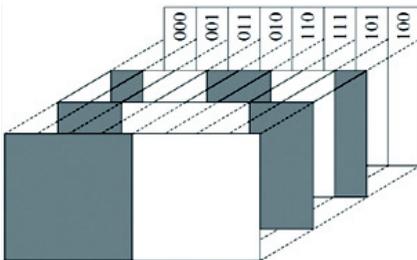


図5: バイナリコード化されたストライプ

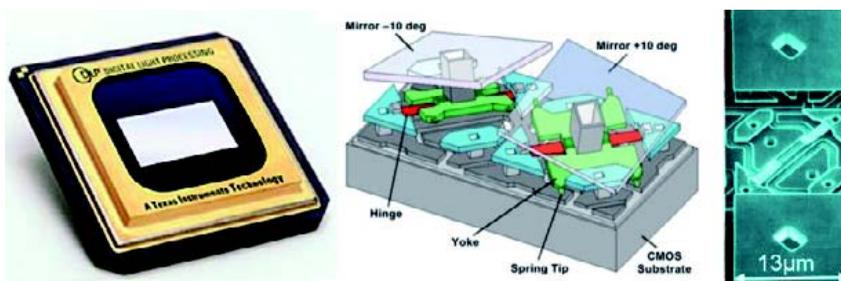


図6: DLP投影チップ、2枚の傾斜ミラー(詳細図)、電子顕微鏡画像
(出典: TI)

使用されるプロジェクターは、位相測定のために正確なグレーレベルを与えるものでなければなりません。デジタルマイクロミラーはこれに最適です。何十万もの微小な傾斜ミラーがチップ(デジタルマイクロミラーデバイス(DMD))上に配置されます。これらのマイクロミラーは、静電気力によってマイクロ秒内に位置を切り替えることができます。グレーレベルは、オン/オフの時間を変えることによって生成されます。これによってデジタル的な精度が得られます。DMDはプロジェクターの主要コンポーネントです。

DLPプロジェクター(デジタル光処理)は、高性能、低い温度ドリフト、極度の耐久性を提供します(純粋な単結晶シリコンからエッチングされた機構部品で材料の劣化がありません)。

2 センサー設計

投影ユニット、カメラ、シグナル処理コンポーネントは、IP65準拠の保護筐体に収容されます。

プロジェクターとカメラはそれぞれ保護ガラスウィンドウを備えています。カメラの視野角はケースに垂直です。FRINGEプロジェクターは、傾斜が調整されてカメラの視野に光を放出します。したがって、正確な作業距離が必要です。

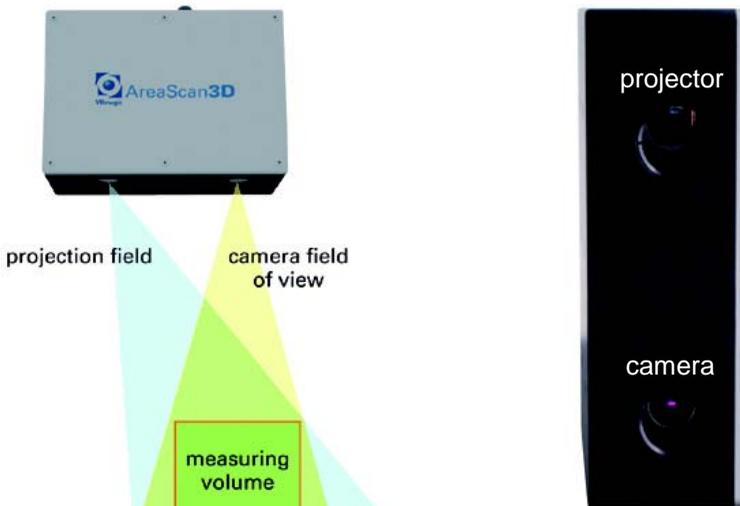


図7: センサー設計

3 取り付け

取り付けのために、センサーのアルミニウムケースの下部には**6つのM6**スレッド穴があります。設置面に応じて、適切な締め金具と道具が必要です。

センサーは、固い金属部分に直接取り付けなければなりません。これによって、センサーケースからの最適な熱放散が確保されます。環境条件が適合していることを確認してください(22ページの「技術仕様」を参照)。

AreaScan3Dの取り付け

1. AreaScan3Dの取り付け位置を決定します (方向、測定面までの距離、22ページの「技術仕様」を参照)。
2. 振動があると実際に測定プロセスが擾乱されることがあります。必要な場合は、センサーを取り付けるのに振動吸収材を使用します。
3. 取り付け面の**6つの**取り付け穴の位置を確認して印を付けます。穴の中心の距離はAreaScan3Dケース上の取り付け穴の中心の距離に合っていないければなりません(下図を参照)。
4. 十分な直径のある**6つの**穴を取り付け面に開けます。
5. AreaScan3Dを取り付けます。

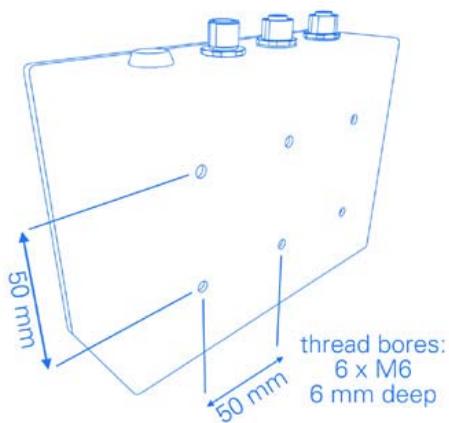


図8: 寸法と取り付け穴

4 電氣的接続

4.1 接続とインディケータ

センサーにはM12用IEC 61076-2-101に従って3つの標準ねじコネクタがあります(下図を参照)。

電源: M12 A-coding 4ピンコネクタ

ピン1+2	24 V (18 ... 30 V DC、リップル < 2 V)
ピン3+4	GND

入力/出力: M12 A-coding 8ピンコネクタ

ピン1	出力 0 / +24 V, 100 mA
ピン2+4+5+6	GND
ピン3	入力 0 / +24 V
ピン7	保留
ピン8	保留

100メガビットイーサネット: M12 D-coding 4ピンコネクタ

ピンアウト	産業用イーサネット規格による
-------	----------------

ステータスLED (緑)

LEDオフ	電源が入っていない(接続直後の場合もあります)
LED点滅	センサー起動中(持続時間: 約1分)
LEDオン	センサーの用意ができた



図9: コネクタとインディケータ

4.2 センサーの接続

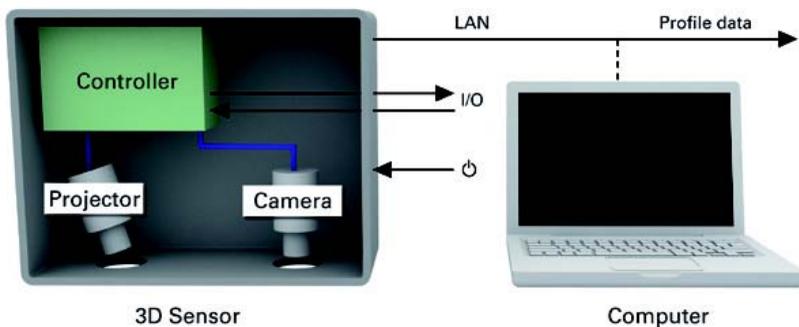


図10: 通信 - ブロック図

センサーはネットワーク(LAN)接続によってのみコントロールされます。任意の数のセンサーを、PCや他のネットワークデバイスと同様に、スイッチやルーターを介してネットワークに接続することができます。



注意!

センサーは損傷する場合があります。

センサーがODSCADまたは別のアプリケーションによってネットワークに接続されて有効になっている場合は、センサーは、電源を切ったり電源から切り離したりしてはなりません。これは、好ましくない状況で、センサーが損傷する場合があります。

ソフトウェアアプリケーションを閉じる前に必ずセンサーを無効にしてください。それからセンサーの電源を切断してください。

AreaScan3Dの接続

1. 適切な産業用イーサネットケーブルを使用して、AreaScan3Dのイーサネット接続を既存のネットワークかPCに接続します (14ページの「接続とインディケータ」を参照)。
2. I/Oライン (各入力/出力) はソフトウェアによって様々なファンクション用に設定することができます (たとえば入力を測定開始のトリガーにするなど)。
3. AreaScan3Dを適切な電源に接続します。
 - 少したつとステータスLEDが点滅を開始します。LEDが点滅している間は、センサーはオペレーションの準備ができていません。
 - 約1分後にLEDは点滅を停止して、点灯したままになります。センサーは用意ができています。

以下のさらなる手順についてはUSBスティックに収めたソフトウェアドキュメントに説明があります。

- センサーアドレスの検出
- カメラ画像の受信
- ソフトウェアのセットアップ
- 測定

5 操作

5.1 測定領域の要件

任意の距離にカメラの焦点を合わせることができる2Dカメラとは異なって、3Dセンサーの場合は測定オブジェクトがカメラとプロジェクターの両方の視野内にあることが必要です。これによって、一定の距離範囲と一定の共通の視野と測定面が決まります。

3Dセンサーの測定容量は、側部の長さや幅、最適な測定距離の周りの深度範囲によっておよそ決まります(下図を参照)。これらのパラメータはセンサーの位置決定をする場合に考慮に入れられなければなりません(22ページの「技術仕様」を参照)。

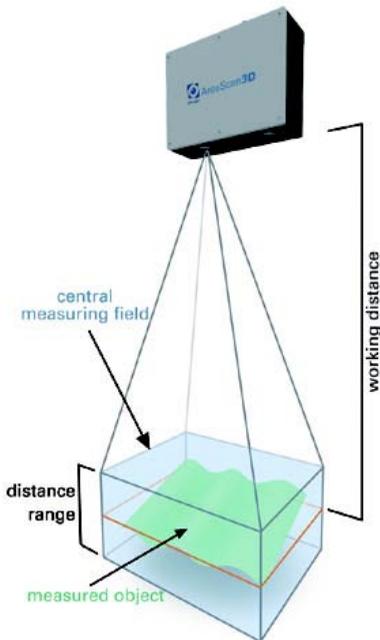


図11: 3次元測定容量

5.2 センサーの位置決定

AreaScan3Dの位置決定

1. 測定オブジェクトの表面ができるだけカメラ軸に垂直になるようにします。
2. 測定オブジェクトに十字カーソルを投影します。十字カーソルはユーザーソフトウェアで選択することができます。これは距離と位置決定の両方の調整に役立ちます。
 - 投影された十字カーソルがカメラのライブ画像の中心に表示されると適切な距離に調整されます(ユーザーソフトウェア、ライブ画像表示を参照)。
 - カメラのライブ画像から利用可能な測定面が得られます。
備考: 測定面は、プロジェクターによって照らされるオブジェクト上の領域よりも小さくなります。投影には、指定された距離範囲の任意の距離でカメラの視野を完全にカバーするために、広い保留領域が常にあります。
3. 三角測量の角度とカメラの視野角のために、シャドウイング (見えないので測定できない領域) が急勾配のエッジで生じる場合があります。この効果を最小にするには、オブジェクトを傾けます。

5.3 測定オブジェクトの位置決定

センサーの位置決定の後で、たいていは測定オブジェクトも位置決定しなければなりません。

測定オブジェクトの位置決定

1. ユーザーソフトウェアを使用して、静的フリンジパターンをオブジェクトに投影します。
2. 顕著であるか最も波立っている表面構造がストライプに垂直な状態になるようにオブジェクトの位置決定をします (下図を参照)。これらの表面構造をストライプに平行に配置すると、三角測量の角度が大きくなってシャドウイングが発生したり表面に強く反射する不自然さ (高さのピーク) が生じたりします。
 - 広いフリンジと狭いフリンジの両方が表面領域全体と深度範囲にわたってカメラ画像内で良好なコントラストを示す場合に良好な配置が得られます。
3. センサーに関連する表面の反射率と局所的な角度によって、プロジェクターの光がカメラに直接反射する場合があります。これによって輝度値が過度になって、これらのポイントでのデータの欠落やデータの間違いが起こることがあります。これが起こった場合は、オブジェクトをわずかに傾けます。測定面をよく見てください: それは中央の測定フィールドの距離範囲内にとどまっていなければなりません。

さらなる指示については、USBスティックに収めたソフトウェアドキュメントを参照してください。

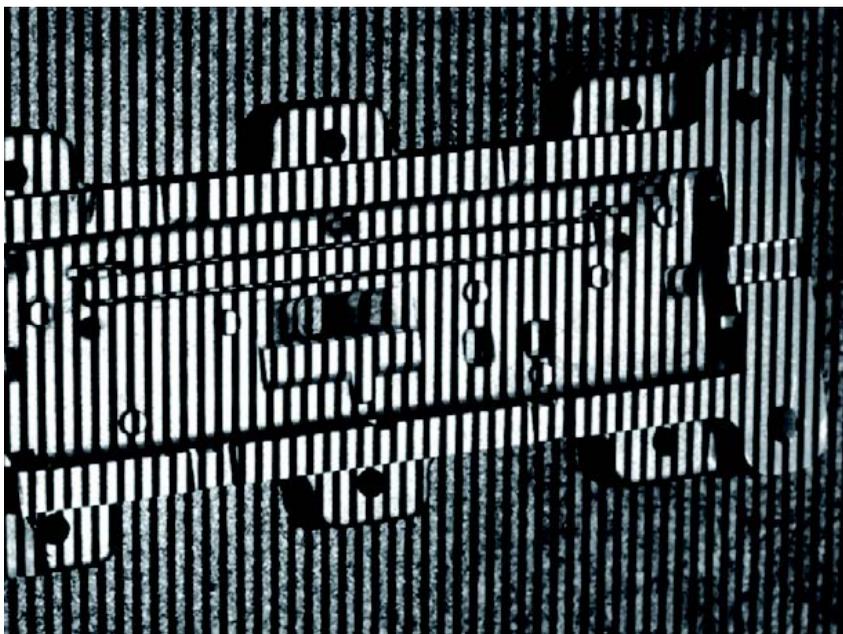


図12: 良好な配置の例

6 ソフトウェア / API

提供したUSBフラッシュドライブに収めた別のソフトウェアドキュメントを参照してください。

7 技術仕様

7.1 型番ごとのデータ

AreaScan3D 01-018

測定容量	18 x 13 x 5 mm
測定ポイント	748 x 480
マイクロミラー	480 x 320
ポイント密度	24 μ m
高さ解像度	> 4 μ m
作業距離	255 \pm 1 mm (下部ケース端から)
最小作業距離	252.5 \pm 1 mm (下部ケース端から)
最大作業距離	257.5 \pm 1 mm (下部ケース端から)
最小投影時間 (時間 オブジェクト静止状態)	< 0.5 s
3Dデータ計算期間	< 2 s

AreaScan3D 01-120

測定容量	120 x 75 x 50 mm
測定ポイント	748 x 480
マイクロミラー	480 x 320
ポイント密度	160 μ m
高さ解像度	> 20 μ m
作業距離	285 \pm 5 mm (下部ケース端から)
最小作業距離	260 \pm 5 mm (下部ケース端から)
最大作業距離	310 \pm 5 mm (下部ケース端から)
最小投影時間 (時間 オブジェクト静止状態)	< 0.5 s
3Dデータ計算期間	< 2 s

7.2 一般データ

寸法、重量、環境条件	
寸法	138 x 55 x 171 mm
重量	< 1kg
筐体温度	5 ... 40 °C (動作中) -20 ... +60 °C (保管/輸送)
最大温度勾配 (環境)	1.5 K/min (動作中) 2.5 K/min (保管/輸送)
相対湿度	5 ... 90% (動作中) 5 ... 95% (保管/輸送)
結露	不可 (動作中) 要回避 (保管/輸送)
高度	0 ... 3050 m (動作中) 0 ... 13000 m (保管/輸送)
振動	要回避(動作中) 保管/輸送: 正弦波, 5 g, 10 ... 500 Hz, 全主軸 (DIN EN ISO 9022-36-08-0準拠) ランダム, 0.015 g ² /Hz, 5 ... 1000 Hz
衝撃	要回避 (動作中) 保管/輸送: 15 g, 11 ms 半正弦波, 全主軸, 軸 当たり最大3衝撃

7.3 準拠規格

適用規格	
筐体封鎖	IP65
光学放射力および目の安全	Free class / risk class 1 (非レーザー)
EMV試験	EN 61000準拠
機械的ストレス	EN 60 947-5-2準拠
電氣的保護	class1, DIN EN 61140 (VDE 0140-1)準拠

8 トラブルシューティング

8.1 ハードウェア

問題	考えられる原因	解決策
緑のLEDが点灯しない。	電源が入っていない。	電源とAreaScan3Dに電源ケーブル(24V)を接続する。 可能な場合はプラグの電圧を測定する。
センサーが動作しない。	リセットがうまくいかない。	10秒間、電源ケーブルを切断してから再接続する。
緑のLEDが点滅し続ける(電源投入後、約1分以上続く)。	リセットがうまくいかない。	10秒間、電源ケーブルを切断してから再接続する。
PCとの通信がうまくいかない(センサーが検出されないなど)、I/O問題。	ソフトウェア	ソフトウェアのドキュメントを参照。ネットワークケーブルをチェックする。

8.2 3D画像のエラー

問題	考えられる原因	解決策
3D画像に無効な領域がある。	領域が急勾配かカメラに達する光が少なすぎる。	オブジェクトを回して、視野角を変える。
	強い反射。	オブジェクトを回して、視野角を変えるか視野を制限する(ソフトウェアマニュアルを参照)。
3D画像に強い高さのピークがある。	急変する領域の境界では、多少の超過は正常。	フィルター処理を適用(ソフトウェアマニュアルを参照)。
	強い反射。	オブジェクトを回して、視野角を変えるか視野を制限する(ソフトウェアマニュアルを参照)。
3D画像がフリッジ方向に波紋がある。	測定中に環境光が変化した。	光量の変化を避けて、過度の光を防ぐ。
	測定中にオブジェクトまたはセンサーが移動した。	十分に安定させる。

ADS 株式会社 アド・サイエンス
〒273-0005 千葉県船橋市本町2-2-7 (船橋本町プラザビル)
TEL:047-434-2090 FAX:047-434-2097
<http://www.ads-img.co.jp/>



VRmagic

VRmagic GmbH
Augustaanlage 32
68165 Mannheim
Germany
Phone +49 621 400 416 -
0
Fax +49 621 400 416
-99

info.imaging@vrmagic.com
www.vrmagic-imaging.com

© 2012 VRmagic GmbH, Mannheim