

LINX

3Dスマートセンサー **Gocator**[®]
加工食品製造アプリケーション集



加工食品製造工程 Gocator適用例

缶詰・容器入り食品



食肉・魚介加工食品



穀物加工食品・菓子



野菜加工食品・総菜



①原材料調達・受入検査



原材料を調達し、規格別の選別やサンプリング検査を行い、品質基準が満たされていることを確認します。異物混入など食品の安全基準は原材料全体に対して確認します。自動化ラインでは原材料供給量をリアルタイムでモニタリングし、製造ラインの調整を行います。

②加工・製造



原材料は所定のレシピに基づいて混合・加工されます。製品によってはクリーンルームを導入して製品の衛生状態を維持します。自動化ラインではカメラやセンサーを使用して、外観、充填量、個数などを自動検査し、不良が検出された場合は即座に対処します。

③包装・出荷



製品は、適切な包装材料を使用して梱包され、トレーサビリティ確保のためラベルやコードが付けられます。包装は製品の鮮度維持や安全性確保に重要な工程で、密封状態が保たれているか視覚的または機械的に検査します。また製品を一定数ずつ箱詰めする作業ではロボットによる自動化が進められています。

ジャガイモの自動仕分け

エビのサイズ別自動仕分け

小麦粉の流量計測

アイスクリーム投入前の
コーンの位置決め

ホールケーキの
カット前の位置決め

パン生地の厚み検査

チョコレートの充填状態検査

食肉の自動スライス

チョコレートケーキの
トッピング検査

パンケーキ焼成後の異物検査

ケーキカット後の外観検査

クッキーの個数カウント

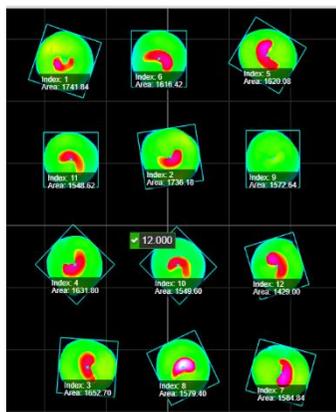
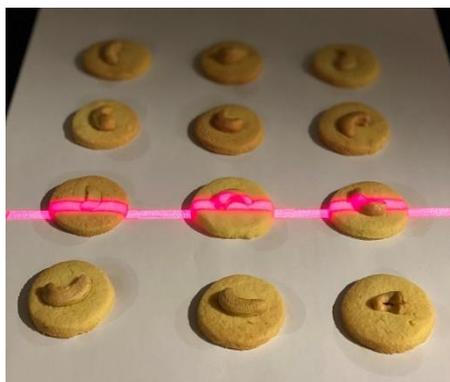
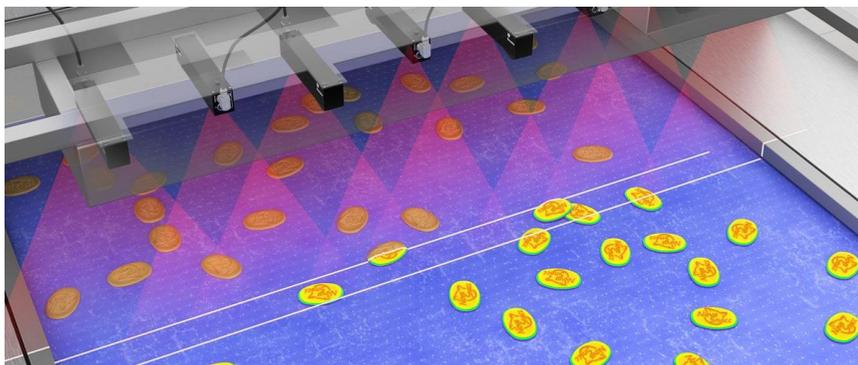
カップヨーグルトの
蓋の密閉検査

瓶詰の蓋の密封状態検査

飲料紙パックの底面検査

製品の自動パッケージング

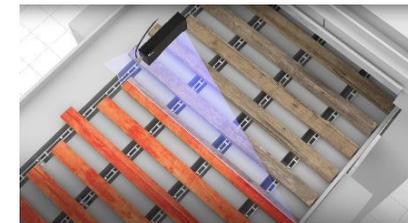
クッキーの個数カウント



コンベア上を流れる焼成されたクッキーの個数をカウントします。3Dセンサーでは高さ情報も取得できるのでクッキーが重なっているようなケースでも重なりを判断し、確実に個数がカウントできます。一定枚数溜まるごとにコンベアの仕切りが上がり、パッケージング工程で同量ずつ包装するためのサポートを行います。Gocatorには計測ツールが内蔵されており、クッキー1つ1つの領域分割、個数カウント、体積計測といった計測処理をセンサー本体内で行うことができます。計測値はPCを介さずに直接PLCなどの外部機器に出力されます。

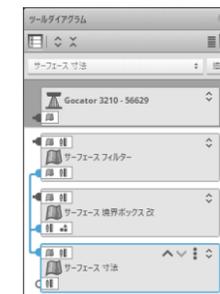
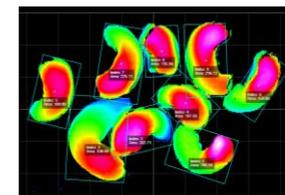
幅広コンベアを1台でカバー 最大視野幅2m

最大視野幅2mの機種が用意されており、広いコンベアラインも1台のセンサーでカバーすることができます。熱気で製品に近づくことができない場合も離れた距離から高精度に形状をスキャン可能です。



マウス操作だけで容易に計測処理を構築

Gocatorの内蔵計測ツールは、WEBブラウザ画面上のツールリストからマウスクリックで選択するだけの簡単な操作で計測処理を構築できます。計測ツールの出力結果を他のツールに入力することもでき、複数のツールを組み合わせることで高度な検査処理を構築することも可能です。



Pickup Model

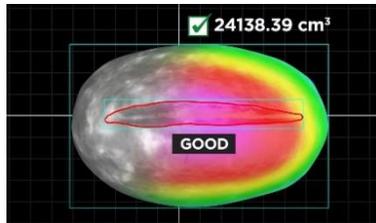
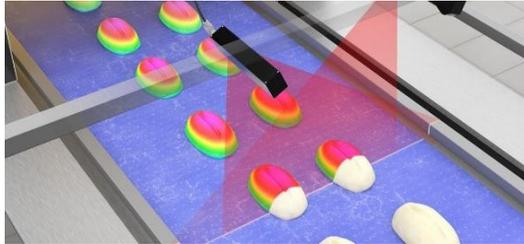
Gocator2490

最大視野幅 2mで幅広のコンベアも1台でスキャンできます。1.1mm以下のX解像度で撮像し、対象物1つ1つの形状を明確に捉えることができます。高さ方向は1.5m以上の広い測定レンジを持ちます。



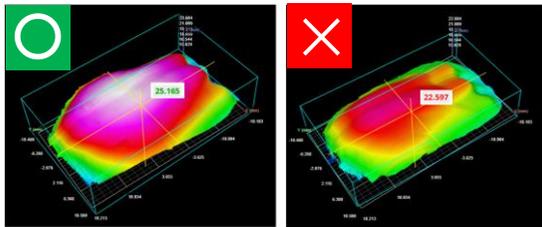
	Gocator2490
データポイント数	1920
解像度X (um)	250 - 1100
Z繰返し精度 (um)	12
クリアランス距離 (mm)	350
測定レンジ (mm)	1525
視野幅 (mm)	390 - 2000

パン生地の厚み検査



コンベア上に流れる焼成前のパン生地の厚み・体積を計測します。2台のセンサーをハの字に配置することで側面の形状まで正確に計測可能です。Gocatorの計測ツールを使用してスキャンした3Dデータから各パン生地の領域に分割し、各々の体積、高さ、幅を計測します。

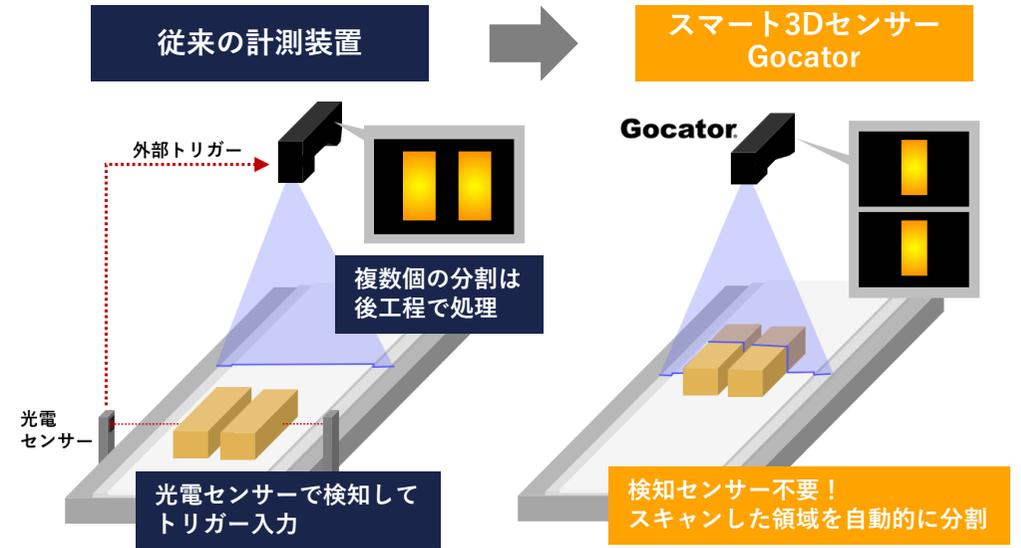
チョコレートの充填状態検査



中空の生地にチョコレートを充填し、規定の大きさにカットします。チョコレートの充填量が不足していると生地の高さが凹むことから、上から生地の厚みを計測し、低いものはチョコレートの充填量が不足していると判断して除外します。生地が流れてくるタイミングや位置にばらつきがある場合も、パーツ検知機能を使用することで、自動的に1個ずつに分割したデータが取得できます。

「パーツ検知」機能で光電センサー不要

製品が通過した時だけ3Dスキャンを行う自動検出が可能です。一度に複数列の製品が通過した場合も個々の領域に分割します。従来の光電センサーによる位置検出は不要となり、シンプルなシステム構成で製品の位置決めと3次元計測が可能になります。



Pickup Model

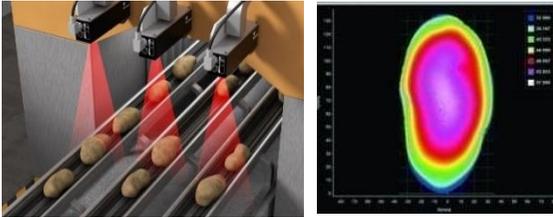
Gocator2690

最大視野幅 2mで幅広のコンベアも1台でスキャンできます。
4K高解像度カメラを搭載しており視野幅2mを確保しながらX解像度0.55mmで高精度に寸法を計測します。



	Gocator2690
データポイント数	3700
解像度X (um)	124 - 550
Z繰返し精度 (um)	12
クリアランス距離 (mm)	325
測定レンジ (mm)	1550
視野幅 (mm)	385 - 2000

ジャガイモの規格別自動仕分け



サイズや形状によって用途が変わるジャガイモの判別では、膨大な量を短時間で選別するため高速な処理判断が要求されます。3DセンサーGocatorは高速搬送されるじゃがいもをリアルタイムに3D計測し、長さや体積に基づき、用途別に分類します。またパーツ検知機能でジャガイモ1個1個の領域に自動的に分割し、内蔵の計測ツールを使用して体積や縦横比を計測します。

エビのサイズ別自動仕分け



高速コンベアレーンに流れるむきエビをGocatorで3Dスキャンし、サイズによって自動的に仕分けします。3Dデータからエビの長さや体積を測定し、等級や規格外品を瞬時に判別します。エビがランダムに流れてきてもGocatorのパーツ検知機能でエビ1つ1つを領域分割し各々のサイズを出力します。

最大10kHzの高速スキャン

Gocatorには最速10kHzの高速スキャンモデルが用意されています。0.1mmピッチの送り解像度でも秒速1m(=60m/分)のコンベアラインに対応可能です。

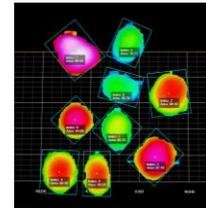


ツール1つで領域分割・個数カウントを自動化

内蔵の計測ツールには領域分割や境界ボックスといった実用的なツールが100個以上用意されており、高度な計測処理も1つのツールを追加するだけで実行できます。各種寸法や体積値、傾斜角度、中心座標など様々な値が取得可能です。

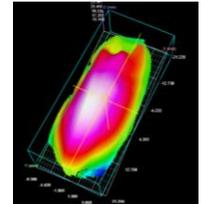
分割ツール

- ・領域分割
- ・個数カウント
- ・領域別面積
- ・領域別中心座標
- ・各種統計



境界ボックス

- ・位置決め
- ・サイズ計測
- ・4角座標
- ・回転角度



Pickup Model

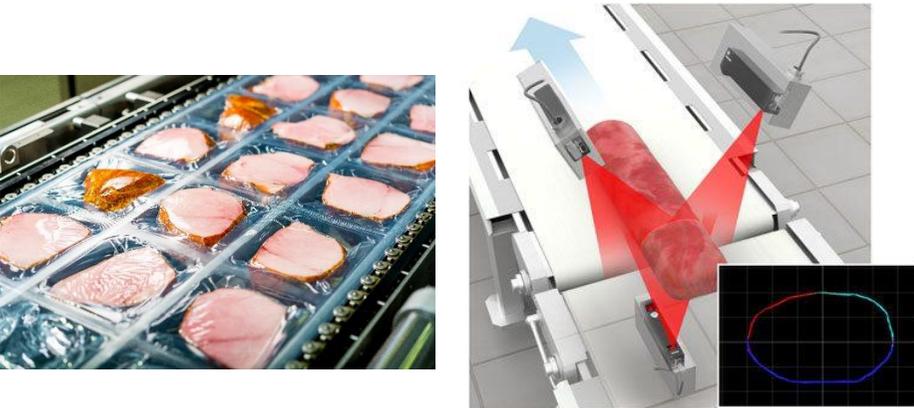
Gocator2550

高速モデルGocator2500シリーズでは**最大10kHzの高速スキャン**が可能です。高速に搬送されるコンベアに追従しながら高精細な3Dデータを撮影します。



	Gocator2550
データポイント数	1920
解像度X (um)	80 - 270
Z繰返し精度 (um)	2
クリアランス距離 (mm)	216
測定レンジ (mm)	595
視野幅 (mm)	154 - 518

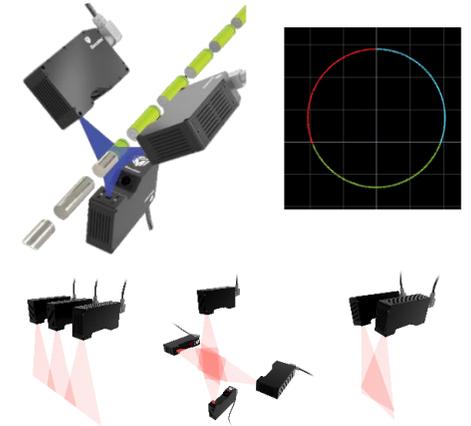
食肉の自動スライス



食肉は部位によって太さが異なり、同じ厚さでスライスしていくと個々の体積が変わってしまい均一になりません。
コンベア上を流れる食肉の体積や断面積を事前に計測し、同じ体積になるように厚さを調整しながら自動スライスします。
3Dセンサー×3台で囲むように配置することで食肉全体の形状が計測可能です。
Gocatorでは簡単に複数台のセンサーのデータを結合することができ、食肉1周分の断面積を正確に測定します。

バディシステムで全周計測

Gocatorは3~4台のセンサーを360度囲むように配置したレイアウトでデータを合成し、撮像できます。
バディシステム機能により、多角形型のキャリブレーションターゲットを1回スキャンするだけで、センサー同士の位置関係をキャリブレーションすることが可能です。



IP67防塵防水対応で水滴の飛ぶ環境でも利用可能

防塵防水規格IP67に対応しており、水滴や粉が舞うような環境でも利用できます。
外付けコントローラが不要なので、センサーヘッドからケーブル1本で外部機器に直接接続でき、PCなどの精密機器から距離を離して設置できます。



Pickup Model

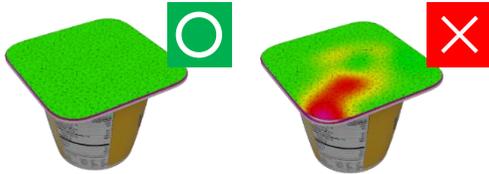
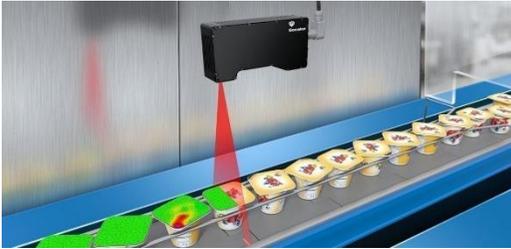
Gocator2350

広視野シリーズのスタンダードモデルです。
複数センサーを組み合わせる複雑な計測装置も低コストで実現できます。



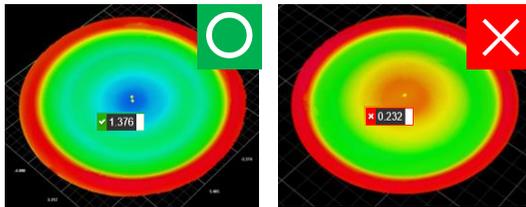
	Gocator2350
データポイント数	1280
解像度X (um)	150 - 300
Z繰返し精度 (um)	2
クリアランス距離 (mm)	300
測定レンジ (mm)	400
視野幅 (mm)	158 - 365

カップヨーグルトの蓋の密閉検査



カップヨーグルトなどの蓋は完全に密閉されていないと内容物が劣化し大きな問題につながります。コンベア上を高速に流れるカップヨーグルトを3Dスキャンし、シールの浮きやヨレを検知して欠陥品を検出します。シール表面に模様が入っていても3Dセンサーなら色に関係なく蓋の形状のみを正確に計測可能です。1分間に600個のヨーグルトカップを高い解像度で検査します。

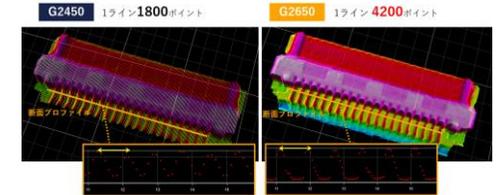
瓶詰の蓋の密封状態検査



ジャムなどの瓶詰は温かいうちに充填し、密封することで冷えると蓋が内側に凹みます。完全に密封されていない場合は蓋の中央が膨らむため3Dセンサーで蓋中央の高さを計測して検査します。3Dデータを瓶詰1つ1つの領域に分割し、蓋の中央とその周囲の領域に絞り込んで高さを比較します。

世界最高クラスの解像度4192pixel/ライン

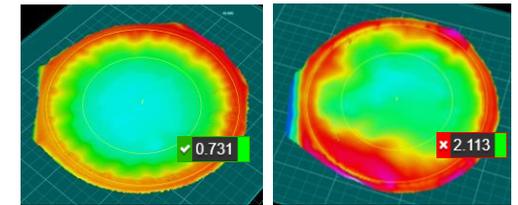
1ラインあたり約4200ピクセルの高解像度センサーで広い視野を高精度に計測します。Gocator2640では視野幅180mmを確保しながらX解像度40 μ mピッチの高解像度スキャンが可能です。最高速度は9kHzで高い解像度と高速スキャンを両立させます。



Gocator2650と従来品のピン幅計測比較

高度な画像処理でOK/NGを判定

内蔵の計測ツールでは計測機能の他にも各種フィルタ、平面補正、マッチングなどの画像処理機能が搭載されています。カップの中心に位置決めを行い、蓋の密着部より内側に領域を絞り込み、平面度計測といった高度な検査処理もマウス操作のみで容易に構築できます。



Pickup Model

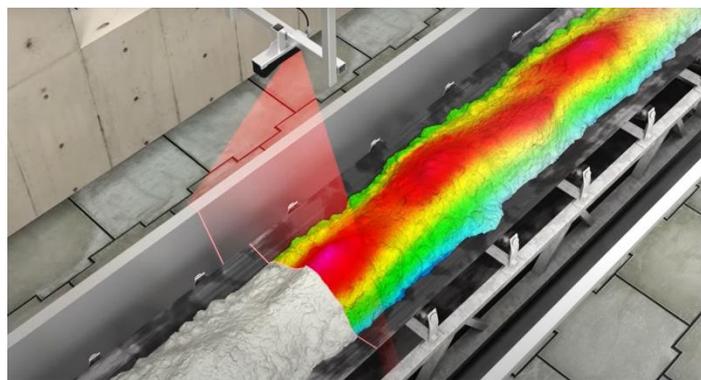
Gocator2640

1ラインあたり約4200画素と光切断センサーでは**世界最高クラスの解像度**を誇ります。**青色レーザー**で光沢のあるパッケージや傾斜面も安定して高精度にスキャン可能です。



	Gocator2640
データポイント数	4192
解像度X (um)	28 - 46
Z繰返し精度 (um)	1.0
クリアランス距離 (mm)	170
測定レンジ (mm)	190
視野幅 (mm)	105 - 198

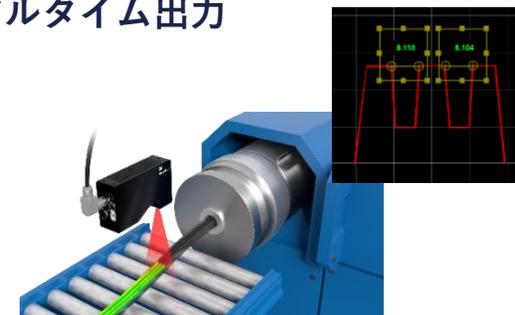
小麦粉の流量計測



パンやパスタなどの穀物加工食品では大量の小麦粉を使用します。小麦粉の流量をリアルタイム計測し、製造工程にフィードバックすることで小麦粉の投入量を管理し、製品製造の歩留まりを向上させます。Gocator光切断センサーでコンベア上を流れる小麦粉の断面形状を計測します。内蔵の計測ツールで高さや断面積を計測し、PLCなどの外部機器にPCレスで計測値をリアルタイムに送信します。

計測結果を外部機器にリアルタイム出力

断面プロファイル (2D) とサーフェース (3D高さ画像) のスキャンモードが選択でき、プロフィールモードでは連続的に断面データを取得しつつ計測結果や判定結果をリアルタイムに出力します。



PLCの各種フィールドバスに対応

EtherNet/IP、Modbusなど各種フィールドバスプロトコルの通信機能をセンサー本体に内蔵しています。センサー本体とPLCをケーブル1本で直結し、計測結果をPCレスで出力します。



Pickup Model

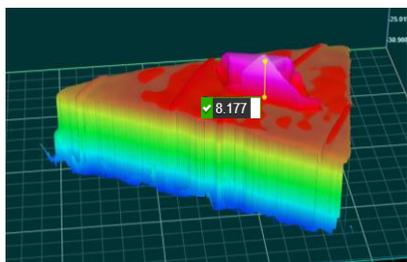
Gocator2690

最大視野幅 2mで幅広のコンベアも1台でスキャンできます。
高さ方向の測定レンジも1.5m以上あり、大きな断面積の撮影が可能です。
最速10kHzで高速に流れるコンベアラインにも対応します。



	Gocator2690
データポイント数	3700
解像度X (um)	124 - 550
Z繰返し精度 (um)	12
クリアランス距離 (mm)	325
測定レンジ (mm)	1550
視野幅 (mm)	385 - 2000

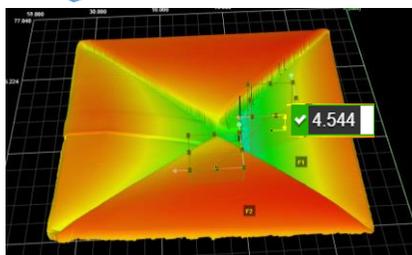
チョコレートケーキのトッピング検査



チョコレートケーキの上に乗せられたチョコレートトッピングの有無を検査します。ベースとトッピングが同じ色のため2Dカメラでは色の判別が付きません。

3Dセンサーで撮影し、内蔵の計測ツールでベース面とTOP部の高低差を計測することで、チョコレートケーキのトッピングが崩れていないか、落ちていないかを検査します。

飲料紙パックの底面検査



飲料パックの底面は液漏れを防ぐため4辺を折りたたむ順序が決まっています。表面にシワや破れがある場合も液漏れの原因になります。

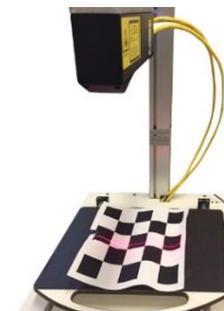
3Dセンサーで底面を撮影し、シワや折目の段差を計測して正しく折りこんでいることを検査します。

白色のみの底面やプリント後のパッケージも3Dセンサーなら表面のデザインに関係なく正しく高さ計測が可能です。

白/黒が混在する素材でも正しく形状計測

Gocatorのマルチ露光機能を使用することで、対象物の色や素材に応じた最適な露光時間が自動的に選択され、白と黒が混在するような対象物でも同じ設定でスキャン可能です。

トッピングやパッケージの色が変わっても同じ形状であれば設定を変更することなく同じ設定が利用できます。

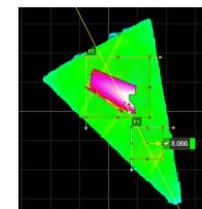


位置ずれや回転に追従するアンカー機能

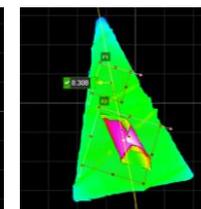
計測位置を設定しても、対象物の位置や傾きがずれると計測位置がずれてしまいます。Gocatorにはアンカー機能が用意されており、計測ツールを登録した時の位置・傾きに合わせて計測箇所のオフセット位置を補正します。

XYZオフセットと平面回転が補正できるのでランダムに流れてくる対象物もずれなく計測できます。

登録データ



検査データ



寸法計測ツールの位置・傾きを対象物に合わせてオフセット・回転補正

Pickup Model

Gocator2380

広視野シリーズのスタンダードモデルです。

センサーと対象物の距離が離せない場合でも近距離で広視野の撮影が可能です。

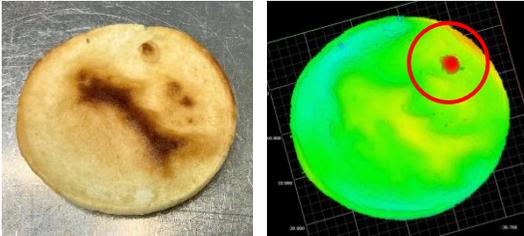


	Gocator2380
データポイント数	1280
解像度X (um)	375 - 1100
Z繰返し精度 (um)	12
クリアランス距離 (mm)	350
測定レンジ (mm)	800
視野幅 (mm)	390 - 1260

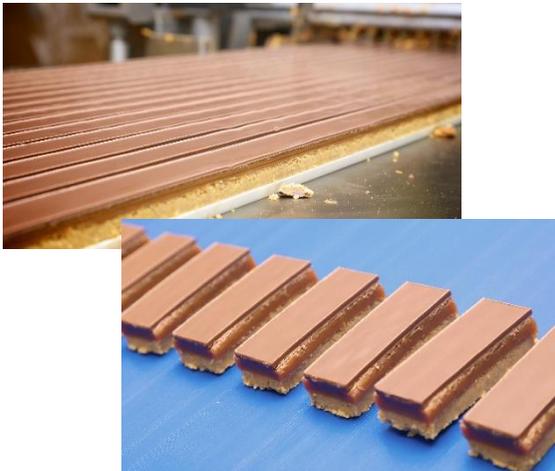
パンケーキ焼成後の異物検査



パンケーキ焼成時に小さい粒となった生地が付着すると、黒く焦げた異物のように見えます。コンベア上を流れる焼成後のパンケーキを3Dセンサーで撮影し、異物を検出します。2Dカメラでは焦げ目があった生地と異物との判別が難しいケースがありますが、3Dセンサーで撮影することで凹凸の異物のみを判別することが可能です。



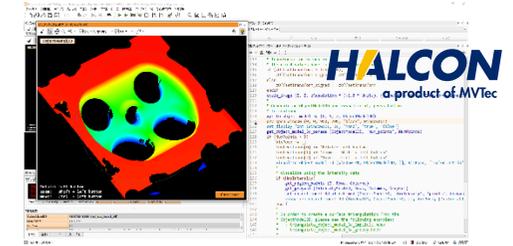
ケーキカット後の外観検査



大きな板状のケーキを等分にカットした後にケーキに欠けがないか、形状が崩れていないか外観を検査します。白色のクリーム、チョコレート生地など色合いの異なるケーキも3次元計測検査なら同じ処理で検査が可能です。

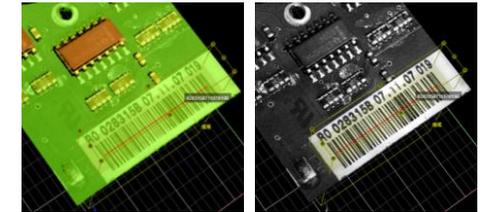
画像処理ソフトウェアに容易に取込み

複雑な検査や画像処理を可能にする画像処理ソフトウェアにも簡単に画像を渡す仕組みが用意されています。画像処理ソフトウェアHALCONから直接画像取込みや設定切替えの指示が可能です。



2D輝度画像も同時に撮影

Gocatorは高さ画像と一緒に、自身のレーザー光を照明とした輝度画像が取得できます。高さ画像と輝度画像は同じ座標系なので、凹凸検査と汚れなどの輝度検査の結果を組み合わせた総合的な検査処理にも利用できます。



Pickup Model

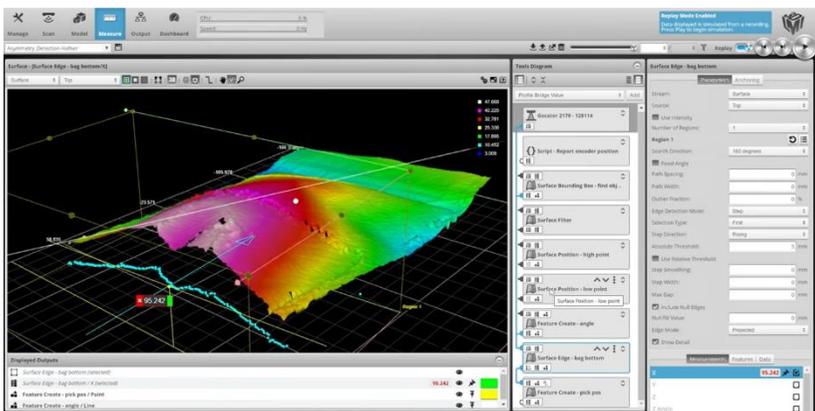
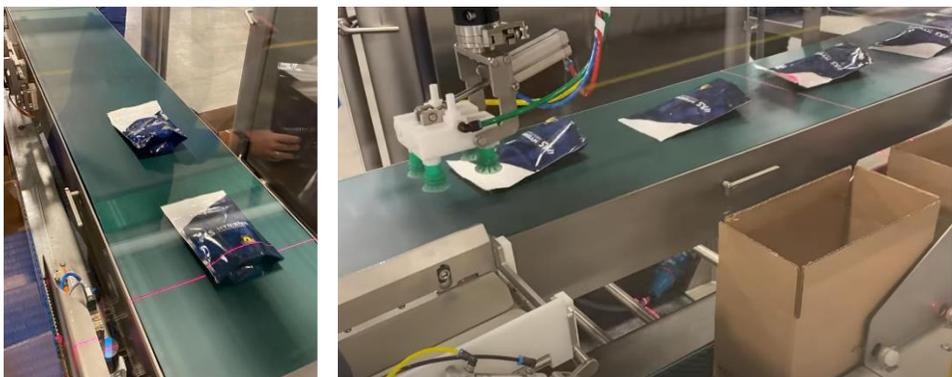
Gocator2650

1ラインあたり約4200画素と光切断センサーでは**世界最高クラスの解像度**を誇ります。視野幅400mmを確保しながらX解像度0.1mmの高解像度撮影で小さな欠陥や異物を検出します。



	Gocator2650
データポイント数	4192
解像度X (um)	47 - 104
Z繰返し精度 (um)	2.7
クリアランス距離 (mm)	330
測定レンジ (mm)	475
視野幅 (mm)	190 - 430

製品の自動パッケージング



コンベア上を流れる製品をロボットでピッキングし、規定数ずつ箱にパッケージングします。

円筒形の食肉加工品や複雑な形状の袋詰め製品も3次元形状で判別することで向きを揃え、ずれなく箱に投入できます。

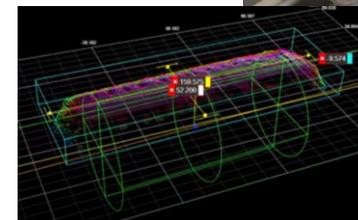
Gocatorの内蔵計測ツールで商品1つ1つの中心座標、重心、回転角度を計測し、ロボットに座標データを送信します。

高度な計測機能による安定した位置計測

Gocatorには高度な計測ツールが搭載されています。

円筒形のソーセージにフィットさせて重心と方向を算出する円柱ツールや、複雑な形状の袋詰め製品の重心と傾斜角度を算出するエッジツール、平面ツールなどが利用できます。

2次元カメラでは把握できない傾斜角度や高低差の変動に迅速に追従します。



ロボット先端に取り付けられる頑丈な筐体

防塵防水規格IP67に対応しており、ケーブルも耐屈曲ケーブルを採用することでロボットにオンハンドで持たせることが可能です。外付けコントローラが不要なので、センサーヘッドからケーブル1本で外部機器に直接接続できます。



Pickup Model

Gocator2670

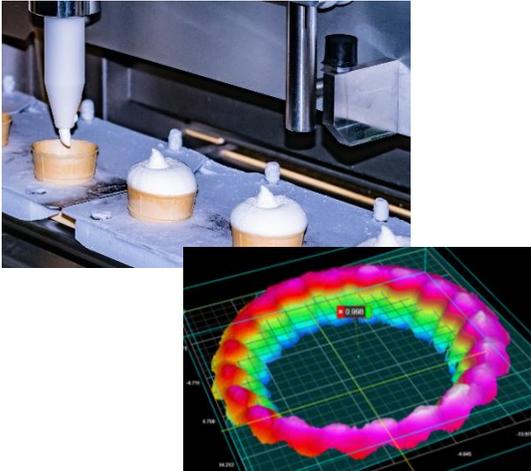
1ラインあたり約4200画素と光切断センサーでは**世界最高クラスの解像度**を誇ります。**青色レーザー**で光沢のあるパッケージも安定してスキャン可能です。

最大9000Hzで高速に流れるコンベアラインに対応します。



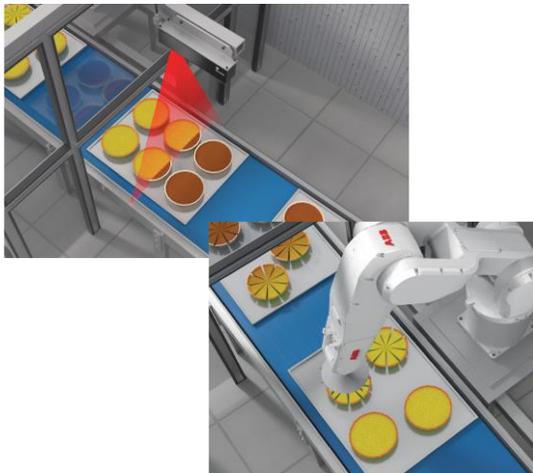
	Gocator2670
データポイント数	4192
解像度X (um)	67 - 197
Z繰返し精度 (um)	10
クリアランス距離 (mm)	495
測定レンジ (mm)	1060
視野幅 (mm)	272 - 817

アイスクリーム投入前のコーンの位置決め



アイスクリーム用コーンにロボットでアイスクリームを自動的に絞り出します。
 レーンで流れてくるコーンを素早く位置決めし、中心座標と直径サイズをロボットにフィードバックします。
 コーンが傾いている場合も3次元データで中心座標や傾きを算出して補正します。

ホールケーキのカット前の位置決め



ホールケーキをカット用ロボットで等分割するために位置決めします。
 コンベアで流れてくるホールケーキをコンベア上に設置した3Dセンサーでスキャンし、ホールケーキの中心座標を取得します。
 ランダムに流れてくるホールケーキをパーツ検知機能で1つ1つの領域に分割し、楕円ツールでケーキの中心座標を算出し、ロボットコントローラに直接送信します。

簡単ロボットキャリブレーション機能

Gocatorは多軸ロボットのピックアンドプレース用キャリブレーション機能を有しています。ボールターゲットを数回スキャンするだけの簡単な作業でロボットキャリブレーションが完了します。
 対象物が傾斜する場合でも、ロボットの把持位置と回転角度（XYZ位置+XYZ回転角度）をロボットの座標系で算出し、ロボットコントローラに送信します。



Pickup Model

Gocator2375

最長作動距離 (WD) 2mで対象物と離れた距離でもスキャン可能です。
 センサーと対象物の間にロボットが干渉するようなケースでも安心して利用可能です。



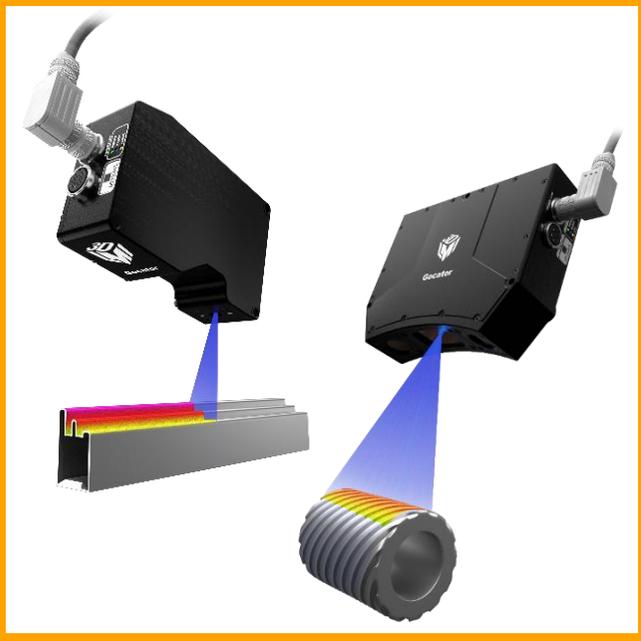
	Gocator2375
データポイント数	1280
解像度X (um)	255 - 790
Z繰返し精度 (um)	12
クリアランス距離 (mm)	650
測定レンジ (mm)	1350
視野幅 (mm)	324 - 1010

“オールインワン” 3Dスマートセンサー

3次元検査に必要な機能全てを、この1台に。

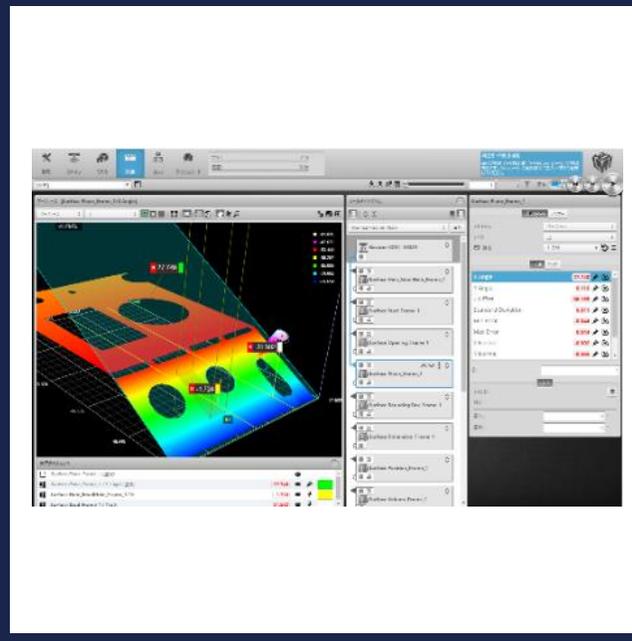
スキャン

対象物のプロファイル・3次元形状を高速・高精度に取得。最大視野幅2mで黒色など捉えにくい素材も高速スキャン。



測定・検査

内蔵のツール群により、簡単に測定・検査の処理を構築。構築した処理をセンサーヘッド内のCPUでインラインで実行。



コントロール

主だったPLCプロトコルをサポート。PLCと直結して検査結果を出力。



加工食品製造の自動化に最適な Gocatorシリーズ

光切断プロファイルセンサー Gocator2000シリーズ

	~15mm G2X10	~33mm G2X20	~135mm G2X30	~292mm G2X40	~518mm G2X50	~817mm G2X70	~1260mm G2X80	~2000mm G2X90
G2300 標準 1280pix / 2kHz		G2320 18-26mm 	G2330 47-85mm 	G2340 96-194mm 	G2350 158-365mm 	G2370 308-687mm 	G2380 390-1260mm 	
G2400 高解像度 1980pix / 2kHz	G2410 10mm 	G2420 27-32mm 	G2430 47-85mm 	G2440 96-194mm 	G2450 145-425mm 			G2490 390-2000mm 
G2500 高速・高解像度 1980pix / 10kHz	G2510 13-15mm 	G2520 25-33mm 	G2530 48-100mm 	G2540 120-292mm 	G2550 154-518mm 			
G2600 超高解像度 4192pix / 2kHz	G2610 10mm 	G2618 20-23mm 	G2630 71-135mm 	G2640 105-198mm 	G2650 190-430mm 	G2670 272-817mm 		G2690 390-2000mm 

縞投影エリアセンサー Gocator3000シリーズ

	G3506	G3210	G3520
G3000 エリア センサー	45 x 27 - 45 x 30 mm 	98 x 71 - 154 x 100 mm 	179 x 115 - 282 x 175 mm 

3Dマシンビジョンサイトのご案内



3DセンサーGocatorのデモ機貸出しおよびサンプルワークをお借りしての計測評価を無償で対応しています。

センサー詳細、製品スペックは3Dマシンビジョンサイトよりご確認ください。

3DセンサーGocatorについては株式会社リンクスにお問合せください。

LINX 3Dマシンビジョンサイト

<https://linx.jp/solution/3d/>



株式会社リンクス 3D事業部
〒141-0021 東京都品川区上大崎2丁目24-9 アイケイビル5F
TEL : 03-6417-3371
E-Mail : sales_3d@linx.jp

LINUX