

製造業界向けの効果的なインライン検査

インラインの 3D 精度

製造業者にとって、品質保証は非常に重要な役割を持っています。効率と透過性をもたらす、重要な手段です。未来の工場では、この用途のために生成される測定データが増加していきます。複雑な照合作業がますます高速になり、今後のミス防止のためなどを目的として、重要な品質データを取得して処理できます。Factory 4.0 の発展により、製造業界での品質規格に対する要求も強まっています。

テクノロジー企業である senseIT は、生産ラインで直接使用できる全自動 3D 検査セルの開発を専門としています。自律性が向上し、時間とコストが大幅に節約されます。インライン検査セルで最も重要なコンポーネントとなるのは、Ensenso ステレオ 3D カメラです。きわめて複雑なコンポーネントを最高レベルの精度で精密検査し、30 秒以内で結果を出します。靴箱程度の大きさまでの組み立てられた製品の完成度をチェックして検証します。欠陥の検出において卓越した精度を発揮し、ソフトウェアが10分の1ミリ単位の誤差を検出します。これは生産中や輸送時に発生するすべてのタイプの欠陥にあてはまります。たとえば、部品の破損や不足、変形、材料の加工、空洞、過剰なバリなどを検出します。

「3D 検査セル val-IT Flex の開発では、3D 計測技術を最大限に活用して実装しました。この目的で、3 台の Ensenso ステレオ 3D カメラを取り付けました。Ensenso の 3D テクノロジーのおかげで、10 分の 1 ミリ単位で誤差を検出できるようになりました。これは人間の目よりも優れています」と、senseIT のソフトウェアエンジニア Anouar Manders 氏は解説します。

val-IT Flex セルには、回転できる 3 台の Ensenso N35 3D カメラが取り付けられています。検査対象のコンポーネントを直径 440 mm 高さ 240 mm の回転台に置き、全方位から録画します。事前にプログラムされた 360° の回転時に、カメラはコンポーネントの高解像度点群を生成します。コンポーネントの特性による差異を補正するため、物体はさまざまな積分時間で撮影されます。

Ensenso カメラは、人間の視覚を模したステレオビジョンを使用して動作します。Ensenso には 2 台の 2D IDS カメラが搭載され、異なる位置からシーンを撮影します。カメラは同じシーンを撮影しますが、カメラの投影光によって被写体の位置は異なります。特別な照合アルゴリズムで 2 つの画像を比較し、対応する点を検索してすべての点の位置を視差マップとして視覚化します。これを使用して、生成された点群の奥行情報を計算します。

Ensenso カメラのプロジェクターは集光性が高く、検査対象のコンポーネントを可能な限り正確に、すばやく高信頼で撮影します。テクスチャ投影機能により、滑らかな物体や反射性の高い物体、または弱い構造の物体について、照明条件が悪い場所でも高コントラストの画像を撮影でき、照合中の精度が向上します。



検査セル val-IT flex

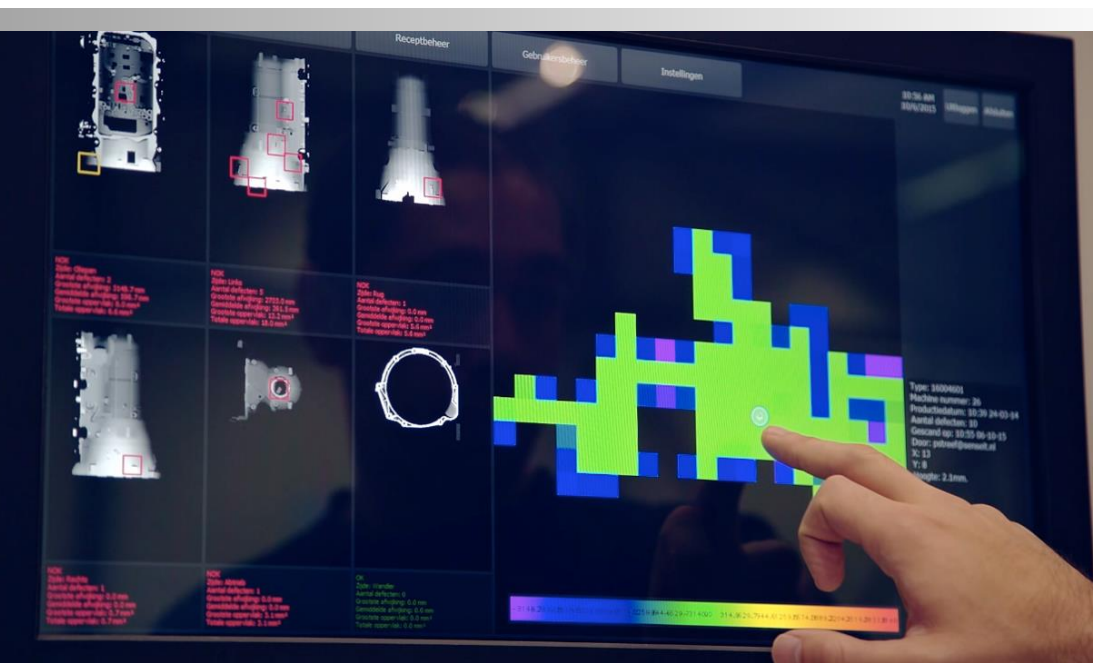
内蔵された FlexView テクノロジーも、補助構造が異なるコンポーネントの物体表面に投影されたテクスチャのシフトの最小化に役立ちます。物体上のテクスチャをシフトさせる光線のパターンマスクを移動させるため、圧電素子を使用されます。同じシーンについて異なる構造で撮影された複数の画像を組み合わせると、ピクセル数が増加します。この結果、解像度が向上します。見つかったすべての点がコンポーネントの点群と呼ばれる形式に組み合わせられ、高解像度の完全な 3D 表現になります。

val-IT Flex 検査セルでは、この表現は CAD 基準モデルおよび製品の投影と比較されます。senseIT が使用する点群の取得と処理には、MVTec による HALCON 画像処理ライブラリの 3D マシンビジョンアルゴリズムが使用されます。さらに同社は、特殊な計測および処理アルゴリズムを開発し、拡張パッケージによって HALCON に統合しました。ハードウェアアクセラレーションにより、全体的な処理時間は 30 秒以内になりました。

ロセスを手直しできます。

最終的に、録画されたコンポーネントのすべてのデータは、考えられる誤差とともに、使いやすいユーザーインターフェースに表示されます。誤差は、ロット、品目番号、期間別などに表示できます。スキャンされたコンポーネントに反復する欠陥があるか、欠陥が発生したのは生産時か輸送中かなどを、すばやく簡単に確認できます。このため、ユーザーはすばやく対応して、製造プロセスまたは輸送プ

個々の検証された部品に関するすべての情報は、大規模なデータベースに格納されます。このようにして、val-IT Flex は統計分析を実施でき、製造プロセスで反復する欠陥の情報を提供します。分析の結果は、安全なオンラインポータルでわかりやすく表示されます。検出された欠陥の情報はリアルタイムで表示されるので、フィードバック時間が短縮され、それ以降の過程に提供される品質が向上します。このような反復する欠陥を把握できると、製造プロセス全体の最適化に役立ちます。品質コスト、人件費、または品質規格への非準拠に伴う罰金が、大幅に削減されます。また、ユーザーは簡単でわかりやすい方法で、システムに新規または変更されたコンポーネントを学習させ、許容差を設定できます。このため、製品の切り替え時間が最小限になり、システムを効果的に活用できます。投資回収はほんの数年間で達成できます。



val-IT Flex の便利なユーザーインターフェース

全自動インライン検査で時間を短縮し、生産性を向上

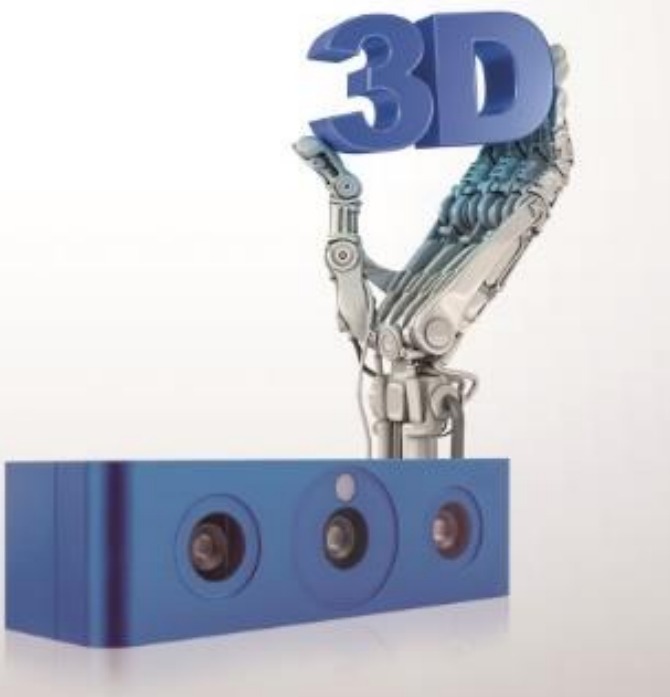
もう 1 つの利点は、スキャンおよび検証プロセスは全自動で、人手がまったく不要ということです。そこで、疲労や注意散漫による人為的な解釈ミスを削減できます。全自動のインライン検査は、測定速度の向上によって時間が短縮され、早期段階で不良部品を検出して生産性を向上させます。欠陥を防止できるよう、早期段階で製造プロセスを修正できます。大量の製品バッチの生産においては、これは特に重要です。senseIT のインライン検査セルは、Ensenso 3D Vision テクノロジーおよび MVTec HALCON ソフトウェアを利用して診断を下します。現場で直接行うので、場所を取らず、最も便利な方法です。

Ensenso N35. 高速で高精度の 3D ビジョン

Ensenso N35 モデルは、静止した物体の 3D 検出に最適で、動作距離は最大 3,000 mm、焦点距離は 6 ~ 16 mm です。事前校正済みで、MVTec HALCON インターフェースとオブジェクト指向 API (C++, C#, .NET) が搭載されています。Ensenso の 3D カメラによる高精度デジタル化と、後続する物体検証の画像処理によって、後続の処理ステップで生産された製品の品質が飛躍的に向上します。

まとめ

Ensenso テクノロジー (ステレオビジョン) によって、インライン処理が以前よりも高速で正確になります。このような品質保証プロセスの最適化は、未来の工場における品質コストの大幅な削減に役立ちます。SenseIT と Ensenso ステレオ 3D カメラによるインテリジェントな自動化により、品質保証 4.0 が実現します。



クライアント:

senseIT

オランダのテクノロジー企業 senseIT は、全自動 3D 検査セルの開発と生産を専門としています。このシステムはインライン 3 次元品質検査および測定を作業場で実施します。

<https://senseit.nl/home-en/>

Ensenso N35



- オプションで または GigE インターフェース – 汎用で柔軟
- コンパクトで丈夫なアルミニウム製ハウジング
- IP65/67
- グローバルシャッター CMOS センサーとパターンプロジェクター、オプションで青色または赤外線 LED
- FlexViewプロジェクターを備えて / 静止物体の画像撮影
- 最大fps (3D): 10 (2x Binning: 30)、視差数 64
- 最大fps (offline processing): 30 (2x Binning: 70)、視差数 64
- 動作距離最大または 3,000 mm (N35)、可変像面の設計
- マルチカメラモードで使用するすべてのカメラからのデータを、1 つの 3D ポイントクラウドで出力

- 複数の視野角からの 3D ポイントクラウドをその場で構成
- FlexView 技術を搭載し、点群の精度を向上させ、困難な表面の 3D データを確実に取得
- 「射影テクスチャステレオビジョン」プロセスでテクスチャ化されていない表面を撮影
- 静止物と移動物の両方を撮影
- 無料のソフトウェアパッケージには Windows および Linux 向けのドライバーと API が付属
- 1 つのソフトウェアパッケージで USB モデルと GigE モデルに対応
- HALCON、C、C++、および C# サンプルプログラム、ソースコード付き
- 事前校正済みで、セットアップが簡単
- 基準板によるロボットハンドアイ校正の統合機能
- ソフトウェア側に uEye 産業用カメラを統合、追加のカラー情報やバーコードを取得
- 柔軟なデータレートおよびフレームレートのためのサブサンプリングとビニング