

# 智恵あり ワザあり

シグマ株式会社

1997(昭和72)年設立。自動車用精密部品・産業用機械部品などの製造販売を手かけ、2010年にはレーザーを利用した非破壊・非接触で部品の欠陥を検出するレーザー傷検査装置「穴ライザー」の開発を完了。量産ラインの目視検査の自動化を実現するオンライン技術であり、世界シェアは100%。2012年、穴ライザーと6軸ロボットを組み合わせた「穴ライザーROBO」を開発し発売開始。所在地：広島県呉市

## 目視検査の大幅な効率化を実現する欠陥検出装置の開発

24時間365日稼働の  
量産ラインの目視検査の自動化

シグマ社が開発した「穴ライザー」は、レーザー光を当てて非破壊・非接触で精密部品や機械部品の欠陥を自動的に検出し良否判定を行う装置です。主に、穴の開いている部品内部の傷を検査します。

「この装置の強みは、従来正確な検査が難しかった細かい穴の内部の検査を自動で正確に行える点です。今までこの種の検査は、どの製造メーカーも人間が内視鏡を穴に差し込み目視で行っており、生理学的に防ぎきれないミスをいかに減らすかということと、疑わしいものすべてを欠陥品にしてしまう過剰判定

をいかに抑制するかが、量産ラインの検査工程における長年の課題だったのです」

そう語るのは、同社の社長室室長兼LIS(レーザー・インスペクション・システム)事業部部長の江崎泰史氏。穴ライザーは、この2つの課題を解決して24時間365日稼働の量産ラインの目視検査の自動化を実現し、製造業の品質向上とコストダウンに貢献する画期的な検査装置として、自社だけでなく導入した他の企業からも高く評価されています。

中でも、モニターに表示される画像とグラフによる欠陥検出の見え方や正確な良否判定は特に好評を得ていますが、実は、穴ライザー

は2000年に開始された産業技術総合研究所中国センター(広島県東広島市)との共同開発により2007年に一応の完成を見たものの、当時のモデルは翌年のリーマンショックの影響もあって結局ほとんど売れず、逆にそれが幸いして、進化を遂げて今に至るといふ数奇な運命をたどっているのです。

検査速度15倍アップという  
不可能とも思える課題への挑戦

穴ライザーの進化のきっかけは、江崎氏が某大手自動車メーカーで直接聞いた、非常にショッキングな言葉にありました。「面白い技術ですが、たとえ予算に余裕があっても、うちは買いません」と。

のです。しかも、妥協は一切認められませんでした。

回転速度の増大に向けて、同社の智恵とワザを結集した悪戦苦闘が始まりました。やがて、モーターの選定をはじめとする開発の方向性を従来の延長線上ではなく抜本的に見直すことで、プローブの回転速度を上げると、耐久性と検査性能が落ちてしまうというトレードオフの回避に成功し、要求条件を満たす穴ライザーの完成にこぎつけました。当時の苦労を振り返り、江崎氏は次のように語っています。

「もし、妥協が一切認められないあの高いハードルがなかったら、おそらく穴ライザーの今はなかったでしょう。初期のモデルのままで強引に販売していたら、多分今ごろは

多くのお客様からのクレームの嵐を受け、レーザー傷検査装置の事業自体が成り立たなくなっていたかもしれません」

困難な検査に挑戦し続け  
自社技術の標準化も推進

以後、同社では穴ライザーをさらに進化させ、2012年には量産ラインの構成の柔軟性を高めるために、6軸ロボットと穴ライザーを組み合わせた「穴ライザーROBO」を開発。ワーク(検査対象物)の姿勢にとらわれない柔軟なライン構成の実現に道を開きました。

2014年には同社の穴ライザーが経済産業省「グローバルニッチトップ100選」に選定され、社内の組織としても、2005年開設

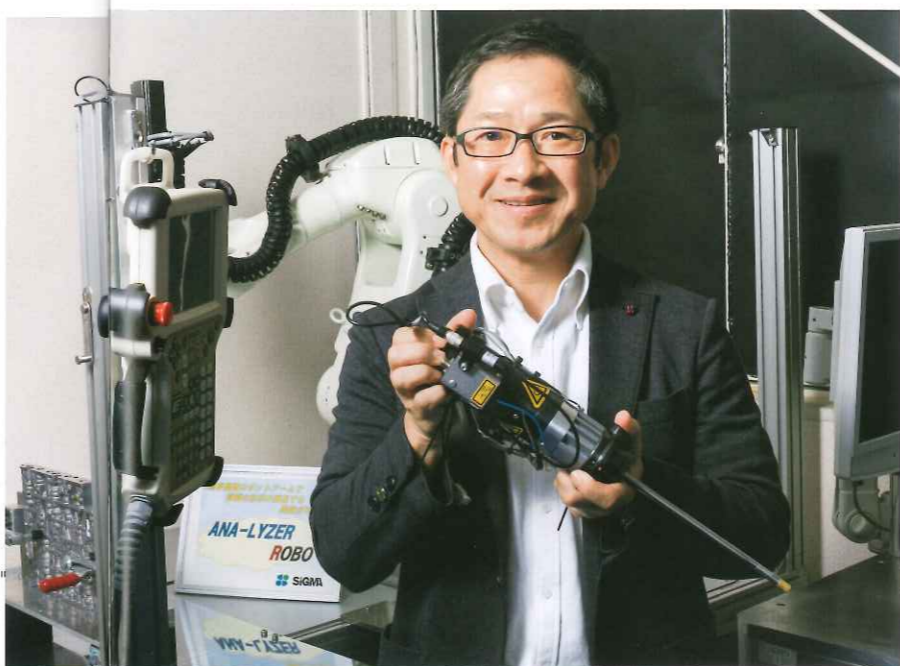
のレーザー傷検査装置事業室が2年連続の単年度黒字によりLIS事業部に昇格となりました。

「部に昇格したとはいえメンバーはわずか7名ですし、こんな少人数で回しているのは現場でのトラブルがないからこそです。不具合の問い合わせもほとんどありませんし、人がいてもやる事がなくて(笑)」

そして今、同社が特に力を入れて推進しているのが、ISO(国際標準化機構)の規格化に向けて自社技術のJIS(日本工業規格)を作ること。「すでに企業の新技術などの標準化を支援してくれる経済産業省のトップスタンダード制度を利用して、穴の内部の自動検査に関する新規格を申請中です。中小企業が取得するのはまれなのですが、再来年あた

その理由は明快で、量産ラインにのせるには検査スピードが遅すぎたのです。穴ライザーでは、回転するプローブ(探触子)の先端からレーザー光を横向きに発し、穴の内壁をスキャンすることで欠陥を検出しますが、回転速度が遅いため検査に時間がかかりすぎて量産ラインにはのせられないとのことだったのです。

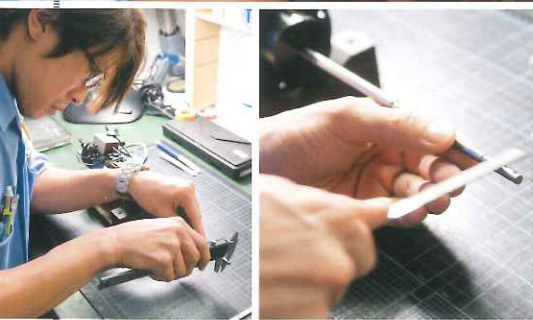
要求された回転数は、毎分1500回転。当時の穴ライザーは毎分1000回転でしたので、実に15倍(↑)という、実現不可能に近いスピードアップが求められた



右：シグマ本社のショールームで、ロボットに取り付けて使うレーザー傷検査装置「穴ライザー」を手に開発経緯を語る。社長室室長兼LIS事業部部長の江崎泰史氏/左：量産ラインの目視検査の自動化を実現した穴ライザーは、独自の欠陥検出アルゴリズムに基づき非破壊・非接触で製品の良否判定を行う。検査データはリアルタイムでグラフ化され、モニターに表示される

りには当社がつくった「シグマ規格」が、ISOの規格化に向けた何らかのJISになっていると思います」

造船のまち、呉で生まれ育ち、ニッチトップを狙える困難な開発に挑戦してきた同社は今、技術に未来の夢とロマンを託し、目視検査の自動化という大海原に向け、新たな船出を迎えようとしています。



上：出荷前の穴ライザーを試験台にセットし、最終検査としてプローブ(探触子、直径：2.3mm/6mm/8mm)の先端部から発するレーザー光の強さをチェックする。担当者はインドから日本に留学し入社2年目の優秀な女性社員。シグマでは将来的にはインド進出も考えている/下：穴ライザーの製造過程では、プローブがぶれずに高速で回転するようバランス調整を丹念な手作業で行う



穴ライザーは、高速で回転するプローブの先端部からレーザー光を横向きに発してワーク(検査対象物)の穴の内壁に当て、反射光を受光してデータ化する。傷などで凹凸がある部分は受光量に変化が見られることから、受光量が周囲と極端に異なる部分を欠陥候補と見なし、設定された閾値(しきいち)(サイズなど)をもとに自動的に良否判定を行う