

06

シリウスビジョン株式会社

代表取締役/辻谷 潤一 氏



過検知・誤検知を発生させずに目視検査ゼロを目指す オンリーワンの画像検査技術で作業現場の改革へ

2021年1月にナビタスビジョン株式会社の画像検査事業を承継する企業として創業されたシリウスビジョン株式会社では、長年培ってきた特殊印刷技術と最新テクノロジーを駆使したオンリーワンの画像検査技術を活かしたシステムを開発し、モノづくり現場における「目視検査ゼロ」を実現することで、製品品質の向上に寄与し、人々の生活に豊かさや幸福をもたらすために事業を展開している。



まずは、貴社の生い立ちと画像検査事業について教えてください。

当社は2011年に創業した画像検査事業の「ナビタスビジョンソリューション(NVS)」が前身となっています。2021年に「シリウスビジョン」として生まれ変わりましたが、現在は約120名の社員が、主に印刷工場で生産される製品品質の安定と生産性向上を目的とした検査機を開発・製造・販売しています。

シリウスは地球上から見える恒星の中で一番明るい星であり、「小さくとも宇宙一輝くシリウス星のようにになりたい」という思いで「シリウスビジョン」と名付けました。この社名の「ビジョン」には画像処理・画像検査と夢・目標の意味を込めています。当社のビジョンは、2011年の創業当時から「世界ナンバーワンの画像検査システムを開発し、モノづくり現場の目視検査ゼロを目指す」としてきました。

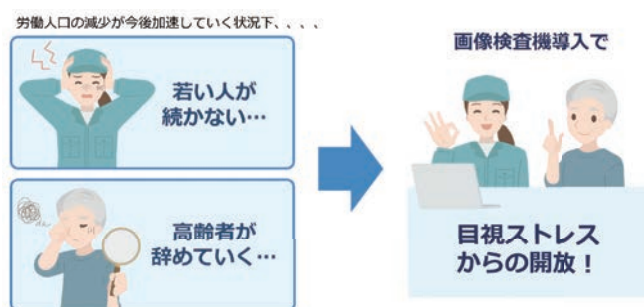
内閣府の令和5年版高齢社会白書(2023.6.20)によると、日本の労働人口は10年間で約8%減、40年後には約34%減少すると予測されています。印刷工場現場でも人材の確保が難しくなっていきますが、特に検査工程における目視検査

員の採用が大きな課題となっています。そこで自動検査機を導入するということになるわけですが、多くの印刷工場では、検査機を導入しても過検知・誤検知が多いため、最終的には人による目視検査を行わざるを得ないのが現状です。ではなぜ検査機を導入するのかというと、検査機を通すことが、お客様に印刷製品を買ってもらえる条件となっていることが多いからです。

当社では「自動検査機で目視検査ゼロを目指したい」と考え、これまで無我夢中で過検知・誤検知のない画像検査機の研究開発に注力してきました。120名の社員のうち7割以上が技術者・開発者で、営業マンが非常に少なく、営業力が弱いと言われてきました。しかし、当社の検査機を通せば過検知・誤検知がなくなるか、少なくなるため、目視検査員の負担が大きく減ります。このことをお客様が自ら実感され、口コミで2台目・3台目の導入や他工場への展開につながってきました。画像検査事業を創業後まだ12年しかたっていない当社ですが、この間に2,000台を超える当社製検査機を販売できたのは、過検知・誤検知が少ない当社の技術を高く評価いただいたお客様、特に印刷工場現場の検査員の方々のおかげ

と感謝しています。

「目視検査のストレスから人を解放したい」、当社が過検知・誤検知がない自動検査技術を開発してきたのは、この目的を達成したいためです。目視検査はストレスが溜まる仕事ですから、若い方は長続きしませんし、特に女性は出産時、ストレスが悪影響を与える場合があると聞いています。また高齢の方からは、「視力が低下してきたので仕事が続けられない。良い検査機を作ってほしい」と言われてきました。検査機を通したにも関わらず、過検知・誤検知が多いため目視検査せざるを得ないのは不合理ですが、さらに悪いことは、その目視検査時に不良品を過検知だと見誤って良品にしてしまい、不良品を出荷するという事故が起こることです。このため「目視検査は一切せずに、検査機に全て任せたい」と検査員の方々から言われるわけです。



モノづくり現場における目視検査ゼロを目指す理由

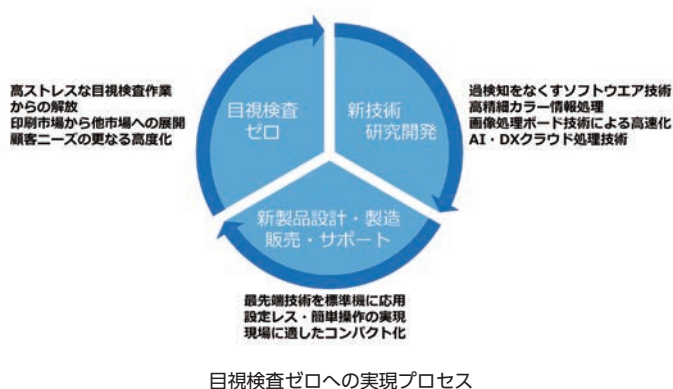
当社のビジョンは「目視検査ゼロを目指す」ことですが、ミッションは、「オンリーワン画像検査技術で世界の製品品質向上に貢献し人々の生活に豊かさや幸福をもたらす」としています。すなわち、他社ができていない「過検知・誤検知をゼロにする」ためのオンリーワン技術を開発することにこだわっています。



シリウスビジョンのオンリーワン画像検査技術

貴社の検査機の特長や開発のメインとなるテーマについて教えてください。

メインテーマは「過検知・誤検知を発生させずに目視検査をゼロにすること」です。一般的に印刷物の検査工程は、「これが良品」という製品を人が見て、「これを良品マスターにしながら」となります。つまり、検品する製品と良品マスターはどこが違うのかを人が比べていくわけです。そのうえで、異物や汚れはないか、文字や絵柄は欠けていないか、ピンホールや色抜け、色ムラはないか、位置ズレや見当ズレはないかなどを検査するわけです。



目視検査ゼロへの実現プロセス

画像検査機も同じで、良品マスターと検査品をそれぞれ画像で撮って、どこが違うかを見る。これは一般的に他社の検査機でも採用している画像比較検査法です。ところが実際には、印刷に少しズレが生じている、文字に太り細りがある、紙でもフィルムでも伸び縮みがある、複数の色で刷った場合に色同士がズレる見当ズレが起こるなど、良品同士であっても差（違い）が生じることが多々あります。シール・ラベルであれば抜き加工時に抜きズレが生じるといったこともあります。

見当がズレていても、伸び縮みがあっても、文字が太くなったり細くなったりしても、良品マスターとの差が小さければ本来は良品です。ところが一般の検査機だとその差を不良と判断してしまう過検知が起こります。過検知をなくそうとすると、差が大きい欠陥やズレだけを不良とせざるを得ず、サイズが小さい重欠陥を見逃す問題を起こします。また、見当ズレの場合は、通常0.5mm程度のズレまでは良品としますが、不良とする差（ズレ量）の設定値を0.5mm以上とした場合、0.3mmの文字欠け、ピンホールや異物を検出できないという

問題が起こります。

当社が開発した画像検査手法を使うと過検知を起こさずに微細な欠陥を検出することができます。また、0.5mm程度の見当ズレがあってもそれを良品と判断しながら0.3mmの欠陥を見逃さない「ズレ許容」処理が可能です。

近年印刷製品に対する品質要求はますます厳しくなっています。そのため、検査員に課せられる品質基準、すなわち検査レベルも厳しくなります。そこで、自動検査機の検査設定値も厳しくする、すなわち、検出する欠陥サイズや位置ズレ量を小さい値に設定します。この場合、一般の自動検査機では、過検知・誤検知が非常に多くなります。その過検知・誤検知した印刷製品を全て目で再検査するという大変な労力を要することになります。例えば1000個の製品を自動検査機で流した時、100個以上の過検知・誤検知があると、目視による再検査をしなければ、10分の1が出荷できなくなります。すなわち、100個以上の製品を目視検査しないといけないのです。しかし、当社の自動検査機を通すとこの過検知・誤検知が大幅に減る(例えば、1000個中過検知は5~6個程度)ため、目視検査員の負担は小さくなります。

ただ現行の当社の自動検査機でも、厳しい検査基準にすると過検知は残ります。微妙なズレや薄い色ムラ、印刷前の原紙に含まれる夾雑物や浮遊異物を過検知する場合があります。これらは目視では過検知と判断できますが、現行の自動検査機では不良と判断してしまうのです。すなわち、「目視検査をゼロにする」ことができません。

そこで、約4年前から開発をスタートしたのが、AI(人工知能)技術です。現行の自動検査機で不良と判断した印刷品に対し過検知かどうかをAIが判断します。すなわち、目視による人の判断をAIがしてくれるのです。このAIにより「目視検査をゼロにする」ことが可能となりました。ただし、このAIが目視検査員と同等の判断能力を持つまでには、数多くの不良品画像を学習(ディープラーニング)し、学習モデルを作成する必要があります。すでに、複数の大手印刷会社さんと当社のAIを使った学習モデル作成に成功し、「目視検査ゼロ」に向けた印刷工場の検査自動化ライン構築が始まっています。

そうした、他社にはない独自の技術や機能などがあれば教えてください。

前述した通り、当社では過検知・誤検知をなくすために、伸び縮み補正技術、ズレ許容・補正技術、太りや細りを許容する輪郭ファジー処理技術、目視同等の不良判断を可能とするAI技術、そして色情報(色差 ΔE 、 $L^*a^*b^*$ など)を正確かつ高精度に測る技術など、他社にはない独自技術を数多く保有しています。

さらに、局所的な伸び縮みや歪み、変形があっても、過検知をなくす新技術「スマートフィットテクノロジー(SFT)」があります。例えば、化粧品・医薬品ボトルなど、円形・扁平容器の印刷検査では、回転させながら全周の画像を撮像することになりますが、回転時の偏心や容器形状に依存する撮像画像の伸び縮みや局所変形・歪みのために、良品マスター画像と検査品画像の差が大きくなり、従来の技術だけでは、過検知を抑えることができませんでした。また、しわのあるフィルムや薄い紙などの印刷製品にも同様の局所変形や歪みがありますが、この新技術「スマートフィットテクノロジー」を使えば、過検知せずに高精度の印刷品質検査が可能です。

このような過検知・誤検知が起こらない自動検査機を導入いただければ、目視検査ゼロの印刷工場に近づくと考えていますが、実際は、多くの印刷工場では当社以外のメーカーのさまざまな検査機が導入されています。

そこで当社では、検査機を選ばない、すなわち任意の検査機の検査データを1ヵ所(クラウド)に集めて、当社の画像処理技術とAI技術でそのデータを分析し、過検知・誤検知を除去して本当の不良だけを選別できるDX・クラウドサービス「UniARTS」を開発し、当社製検査機をお使いのお客様にはもちろん、他社製検査機を使われているお客様にもご提供しています。この「UniARTS」を開発しているのは当社のグループ会社ですが、その社名も「UniARTS」としました。この社名には、Uni=唯一・オンリーワンのARTS=芸術・技術を創る、という思いを込めました。

この「UniARTS」により、印刷工場に導入されている(検査データを保存している)全ての検査機のデータを自動的に

クラウドに吸い上げ分析し、過検知・誤検知の除去をするとともに、不良となった欠陥の発生原因も分析・特定します。さらに、目視検査員が不良品を過検知と誤認し、良品に回してしまうミスにより不良品が流出するという問題を食い止めることができます。このミスが起きたことを「UniARTS」がキャッチし、現場のリーダーや品質管理者・責任者などに自動的にメールで通知する機能を「重欠陥アラート」と呼んでいますが、この機能のおかげで、「エンドユーザーからのクレームがなくなった」「目視検査員のミスを救うことができるとともに、検査員のストレスが減った」などの嬉しい声をいただいています。また、「UniARTSが不良の原因を教えてくれるので、不良が起こった製造工程の改善ができた」「不良発生予知ができた」といった声も寄せられています。例えば、色が薄い不良であればインクを増やす、見当ズレ、色ズレ不良が多い場合はヘッドを調整する、抜きズレ不良であれば抜き工程を改善するといった形で、不良が起こる原因追求と工程改善・機械の改善につないでいただけます。

「UniARTS」がクラウドに吸い上げるデータには、検査機の検査条件、すなわち検査の厳しさを示す検査レベルを決めるパラメータが含まれています。このパラメータを変えて、例えば検査レベルを厳しい、普通、甘い、の3段階に設定することが可能です。印刷工場に導入されている全ての検査機のパラメータを共通化し、厳しい、普通、甘い、の3段階設定をすることにより、検査レベル、すなわち検査基準を統一することが可能となります。「UniARTS」を活用し、印刷工場全

体の品質基準を統一することを目指しておられるお客様が増えてきているのです。

日本だけでなく、世界の他の国々でも、少子化が進み、労働人口が減っていく問題を抱えています。早期に省力化、省人化を進める必要があり、そのために多くの印刷工場現場でDXやクラウド技術の導入が進んでいます。検査データをクラウドに収集し画像処理とAI技術で検査工程の完全自動化を可能とするDX・クラウドサービス「UniARTS」により、印刷工場の無人化、すなわちファクトリーオートメーションが実現する日も遠くないと考えています。

今後はどういった事業戦略をお持ちでしょうか。

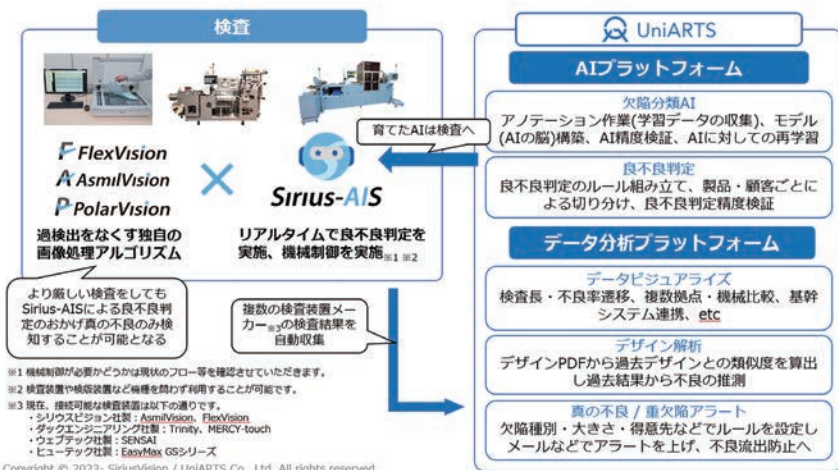
「探索」と「深化」を目標達成の指針として基本方針や事業戦略をまとめた中期計画「SIRIUS2026」(<https://siriusvision.jp/wp-content/uploads/SIRIUS2026.pdf>)を公開しています。「探索」とは新事業や新商品・サービスを生み出したり、異業種、新市場にビジネスを展開すること、「深化」とは既存事業や既存商品・サービスを磨き、掘り下げて、既存のビジネスを伸ばしていくことです。これらは、「両利きの経営」の「知の探索と知の深化」で紹介されています。

当社は海外進出が遅れていましたが、中国・タイ・ベトナムに拠点を持っており、2024年からASEANと中国の事業を強化していくことを考えています。中国ではボトル容器の大手企業は4~5社程度しかありませんが、中堅企業は数多くあり、その多くに当社の検査機が採用される可能性があります。

まだまだ売上は小さいですが、徐々に当社の技術が中国でも利用される状況となってきました。

ASEANでは、当社の検査機が100台以上導入されています。他社と比べると少ないかもしれませんが、1社1台か数台の導入ですから、顧客数は非常に多いです。新型コロナウイルス感染症の影響がなくなったこともあり、レポートも含めて2024年から営業活動に力を入れていくことを計画しています。

一方、中国の機械やカメラは安いですが、



UniARTSとSirius-AIS

近年は性能も上がってきました。中国のハードウェアに当社のソフトウェアを組み合わせると日本と中国のコラボレーションで、中国市場やASEANで展開する形態となります。日本でもコストパフォーマンスが良ければ採用される可能性もあると考えています。

今後も「探索」と「進化」で、「モノづくり現場の目視検査ゼロ」を目指していきます。

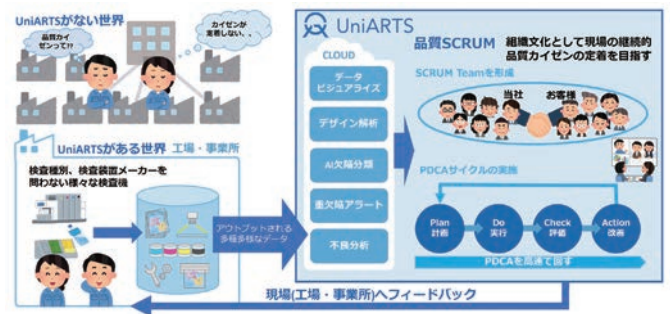
「drupa2024」では、どういった出展を予定されていますか。

「drupa2024」では、当社のブースはありませんが、ヒューテックさんとコラボレーションする予定です。ここ数年は新型コロナウイルス感染症の影響で営業活動がストップしていましたが、「2024年から本格的に営業に力を入れる」方針を掲げ、ヒューテックさんのブースに当社のラベル用検査機と大判検版機を出展する検討をいただいています。なお、当社メンバーも本展示会に参る予定です。

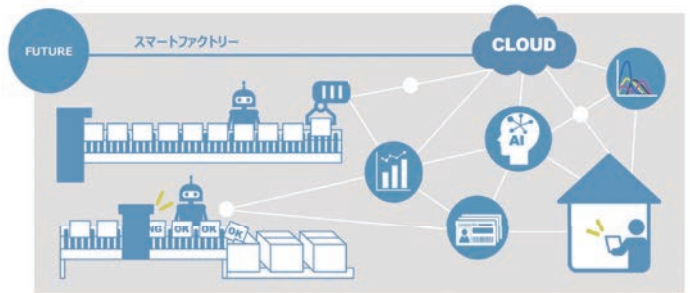
最後に、印刷業界に向けてメッセージをいただけますでしょうか。

日本の印刷会社さんを考えた場合に、過剰品質という言い方をされます。ガラパゴスではないか、世界ではそんなに高い要求はされないと。ただ、私がASEANや中国、ヨーロッパのお客様の印刷工場現場を回らせていただいた際に、日本以上に品質要求が厳しくなっていることを実感しました。そうした背景から日本の高品質な印刷製品は世界でもっと評価されると考えています。

非常に綺麗な金箔を使ったラベルやパッケージを印刷されている日本メーカーさんの製品は、世界で売れています。その会社もオンリーワンで他社がしなかった金箔づくりを手掛けられました。最初は批判を受けたそうですが、信念を貫いて作ったところ、どんどん世界へ売れて高収益を上げておられます。これは、「探索」により成功した一例だと思います。また、研究開発に先行投資をして、RFIDを組み込んだ印刷物生産で成功している日本メーカーさんもあります。当社は、



UniARTSによる印刷工場DXの実現



画像検査機とAIでスマートファクトリーを実現

そういった新分野の検査機の開発を行っていますが、海外にはない新技術が必要であるからこそ「探索」し、創り上げる意味があると考えています。

日本の印刷工場が守ってきた高品質な製品製造技術で、世界のお客様が喜ぶ良い製品を作り、世界シェアを伸ばしていただきたいです。当社も高品質印刷を守る画像検査機で、全世界展開を目指しています。中国にもインドにも約14億人の住民がおられます。そこには必ず印刷製品と自動検査機の市場があります。それらの国の経済は急激に発展しており、富裕層も増えています。生活水準がどんどん上がっているため、高品質の良い製品の需要が大きいのは間違いないと思っています。

従来の商業印刷、チラシやパンフレットが減り、オフセット印刷の世界は厳しい状況にあります。中でも、これまでなかった印刷方法や新しいデザイン制作、高い品質の印刷などに力を入れて、特長のある印刷製品を作ることで業績を伸ばしている会社もたくさんあります。当社検査機は、数多くのオフセット印刷のお客様にも利用いただくようになりましたが、高品質の担保や、新デザインに対応した新しい検査手法などの開発と検査機のご提供により、オフセット印刷市場をご支援続けたいと考えています。