



特別寄稿

代表的な食品包材ゆえの重要性

インフレーション成形フィルムに最適な検査システムを考える

文◎古田俊治

フロンティアシステム 代表取締役

そのニーズはますます高まってきた

インフレーション成形されたフィルムは、食品包装において代表的な包装材であり、その素材の検査は消費者を守るためにも必要不可欠な時代となった(写真1、図表1※参考)。

世の中は、中国発の新型コロナウイルスにより、多くの人が他者との接触に警戒している。飛沫感染は、食品においても間接的ではあるが注意しな

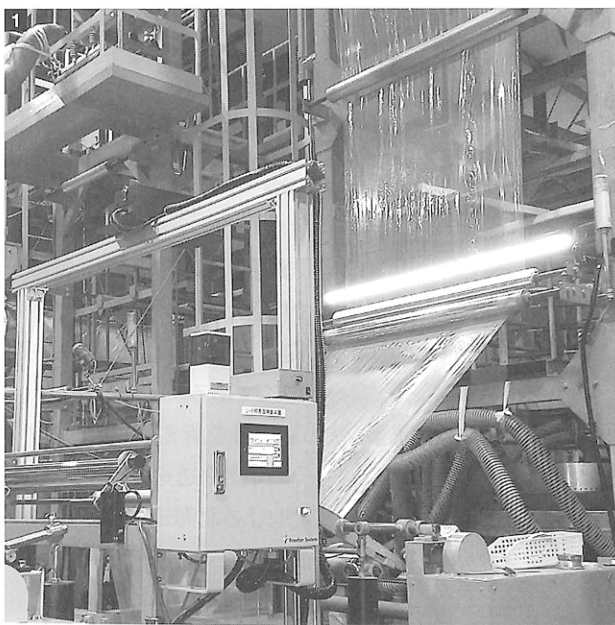
ければならない、食品包装はそのような影響を抑えるためにも重要な役割を持っている。

検査装置は、あらゆる素材の検査を目的としているが、残念ながら細菌付着の素材検査はできない。ただし未来において、顕微鏡レベルでの細菌付着の超高速リアルタイム検査が可能になるのは夢ではないだろう。

インフレーション成形されたフィルムは、ポリプロピレン(PP)やポリエチレン(PE)などの樹脂にて袋状に成形されたチューブフィルムが中心となり、色は透明だけでなく素材に青や緑などの色が着いているものも多く存在する。特性もいろいろとあり、何層にも重ねて成型されたフィルムが食材を守り、使用目的に合った袋が作られる。

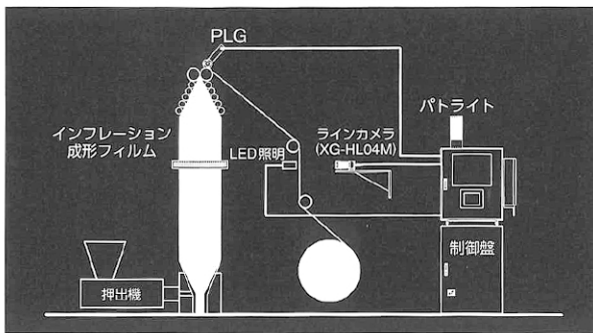
インフレーション成形されたフィルムの欠点としては、フィッシュアイ、黒点、異物、ゲルなどの発生だ。押出機の中で樹脂を溶かして押し出されるのであるが、樹脂が滞留して焦げたものが出る場合だったり、樹脂が原料から溶けきれない場合、または樹脂に不純物が入っていた場合、さらには樹脂が押し出されてから異物などが付着した場合、などが考えられる。これはTダイ成形でも同じ欠点が発生する。

今回の原稿では、当社が過去の実績から



インフレーションフィルム検査風景

図表1●インフレーションフィルム検査システム例



インフレーション成形されたチューブフィルムの代表的な検査システムを紹介したい。

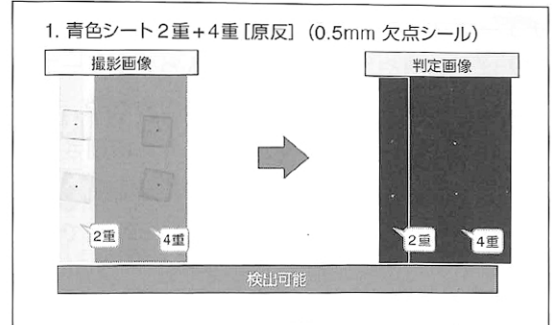
カメラ視野内の“明暗”が招く難しさ

ガセットフィルムは、チューブフィルムに折り込みを入れるためにフィルムが2重部分と4重部分になっている。カメラで撮像した場合には、真中が明るくて両側部分が暗くなるため、検査において問題になる。それは、カメラの視野内に明るいエリア（2重部分）と暗いエリア（4重部分）が発生することが原因となる。

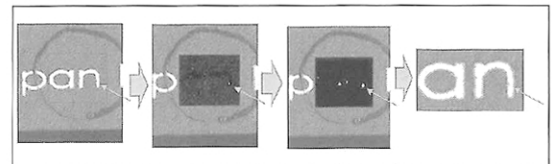
2重部分に発生する欠点を対象に感度設定をした場合には、4重部分に発生した欠点を見逃すが、4重部分に発生する欠点を対象に感度設定をした場合には、2重部分が過検出状態となる。LED照明の明るさの調整もしくはレンズの絞りで合わせた場合には、2重部分が明るくなりすぎてハレーションが発生して欠点を検出できない状況が発生する。チューブ内部にブロッキングが発生しても、誤検出しやすい状況となり、安定した検査はできない。

対策としては、それぞれの検査領域を分けてそれぞれの検査フローを作成し、画像処理を分けることにより、安定した検査が可能となる。検査装置にはそのような機能を持っていることもチューブフィルムの検査に適していると言える。

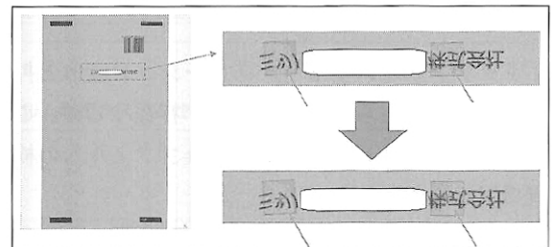
図表2●ガセットフィルム検出テスト例



図表3●印字不良検査処理例 (文字部分)



図表4●印字部分黒点検査処理例 (文字部分)



図表2は、ガセットフィルムに当社の欠点シールを貼り付けて2重部分と4重部分が問題なく安定して検査できるかをテストした例である。

チューブフィルムに印刷されていても……

食品用の包装には、1色もしくは2色印刷されたチューブフィルムがある。

印刷の検査は、専用の印刷検査装置が市場にあるが、インフレーションフィルム専用の印刷検査は市場にない。それゆえ、付加価値が要求される印刷専用の検査装置が必要になることから、検査装置が高価であるためにコストが高くなる。



しかし、当社の「KE-XGXM検査装置」であれば、チューブフィルムに印刷された検査は可能である。例えば、砂糖や塩やみそなどが入ったチューブ状のフィルムに印刷されたフィルムの検査や、コメなど重袋に入ったチューブフィルムに印刷された欠点を検出することできる。複数の色を使って印刷された検査はカラーカメラでないと検査できないが、単色であれば検査は可能であり、当社は実際にシステム化して使用していただいている。

下図は印刷検査の印字不良と欠点検出処理をそれぞれの検出した画像を用いて説明している。図表3については実際の印字不良をテストさせていただいた結果であり図表4はラインに流れているフィルムに直接欠点シールを貼り付けて検出した処理の参考例である。

成形時だけでないラップフィルムの検査

ラップフィルムにはインフレーション成形と押し成形のどちらにも成形方法が存在するが、ここでは成形方法には関係なくラップフィルムの検査事例を紹介したい。

ラップフィルムは、フィルム成形時の検査だけではなくフィルムがスリットされて巻替えの製品になる直前で検査する必要がある。



ラップフィルム検査装置設置例

当社は、会社設立当初よりラップフィルムの巻取り機械に取り付けた検査装置の実績がある。

特徴としては、ラインスピードが毎分400～1000mという高速で巻き取られるために、カメラと検査装置両方の撮像スピードと処理能力が求められる。

小巻巻取り機に設置した検査装置は、高速で流れているフィルムに付着した微小な黒点や異物、ゲルなどを検出し、設定された大きさ以上のものを検出したタイミングで巻取り機械側に排出信号を出力して製品を巻取り途中であっても不良品として排出する。

写真2の制御盤は巻取り機械の横に設置されるが、オペレーターの作業に影響を与えるほど制御盤は大きくなく、扱いやすい構造となっている。

マルチ検査システムへの応用

当社は、このたび「マルチ検査システム」を開発した。このシステムのベースは、自動織機用検査システムの応用である。1つの工場にインフレーション成形などの設備が複数台ある場合やラップフィルムなど小巻の巻替機が複数台ある場合には、このシステムを提案することによりお客さまのコスト面も含む提案ができると考えたからである(写真3※参考)。

マルチ検査システムに対応しているシステムには2種類あり、キーエンス社の「XG-X2800」をベースにした「KE-XGMシリーズ」と、Gig-Eカメラとパソコンをベースにした「ZD-CFシリーズ」が存在する。それぞれのシステムには特徴があり検査に要求される条件によりコスト面も含めて選択の余地が十分あると思われる。

KE-XGMシリーズの場合、XGX本体1台に対して8Kカメラを最大4台ほど接続できることを利用したマルチ検査システムを提案することが可能となる。下図はXGX本体1台にカメラ2台接続した

ラインを4ステージ検査管理可能なマルチ検査システムを参考例としてイメージしていただくと幸いです(図表5、6)。

オプションで揃えた多様な出力装置

検査装置が欠点を検出した場合の対処方法としては、後工程にどのようにして繋げていくのが重要なポイントとなる。

システムには多様な出力をオプションで準備しており、お客さまの要求に合わせて「ブザー&パトライト」「プリンター」「ペンマーカ―」「ラベラー」などがある。

パトライト(ブザー)は、オペレーターに対して目と耳に伝えることによりアクションを促す方法である。プリンターは、検査中もしくは検査終了後において原反の検査情報を印刷することにより、後工程にアクションを促すだけでなく、品質管理上の重要な資料となる。

ペンマーカ―(写真4※参考)は欠点が発生した流れ方向の位置にペンでシート端面にマークするものであり、後工程にてマークを光電センサなどで検出してライン停止もしくは品質管理にて決められた対応をする。

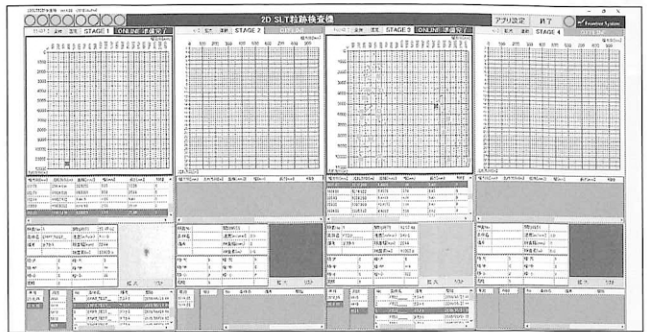
ラベラー(写真5※参考)は欠点の発生した流れ方向の位置にラベル用紙をシート端面に張り付けるものであり後工程にて品質管理にて決められた対応をする。

なお、当社のシート材専用検査装置には、それぞれの検査目的に分かれたコンセプトにより、システムの提案が異なってくる。

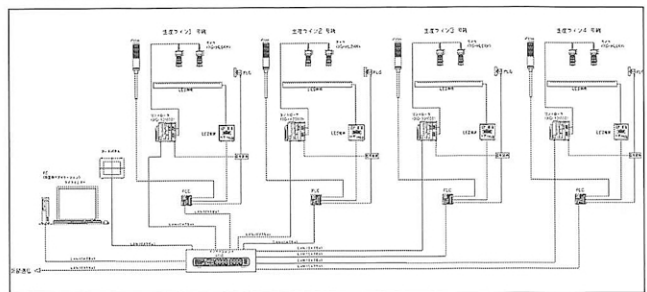
具体的には、

- ①マルチな対応が可能で高性能なKEシステム
- ②超高速ラインおよび高精度検査に対応したNF

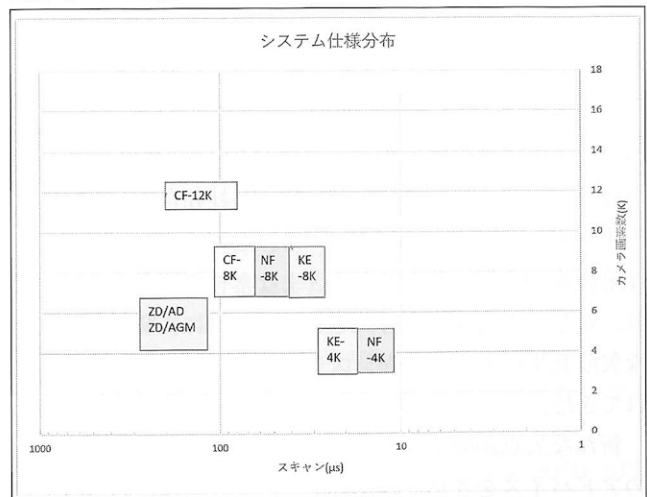
図表5●マルチ検査画面(参考)



図表6●マルチ検査システム構成(参考)

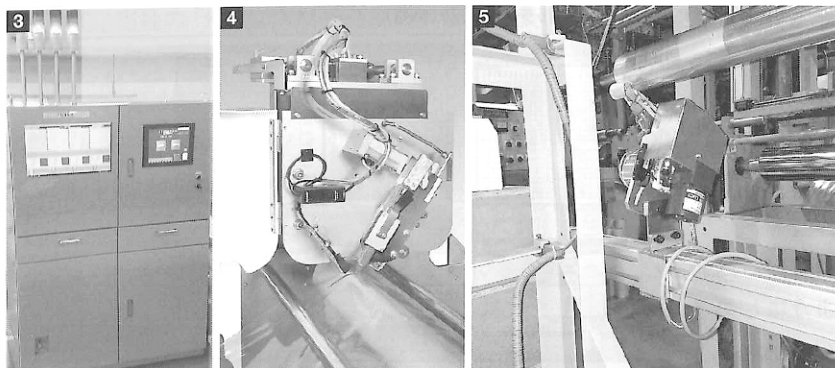


図表7●フィルム検査システム仕様分布



システム

- ③クレーム対策用としてコストパフォーマンスに優れたCFシステム
- ④フィッシュアイカウンターなどフィルム検査に



③ マルチ検査用制御盤(参考) ④ マーキング装置(参考) ⑤ ラベリング装置(参考)

テムを選択する上では大変重要である。

メンテナンスは、当社の技術担当が復旧に対する時間目標を待つことによって、保守の重要性と緊急性を自覚させている。その理由は、検査システムが止まれば生産が止まり工場に与える影響は計り

最適なZDシステム

などだ。それぞれの特徴に合わせた提案が可能となることによりお客さまのニーズに応じている。

常に情報交換できる関係構築が理想

当社は、検査装置のメーカーであるがシステムインテグレーターでもあり、エンジニアリングも兼ね備えた会社である。導入させていただいたお客さまには、未長く検査装置を安心して使用していただくために、お客さまの立場に立って対応させていただくことを心掛けている。当社のシステムは、お客さまの立場を考えた操作性と、100%の確率で欠陥を流出させないための当社独自の可視化技術のもとに開発されている。近年のウェブ産業技術の発展に伴い、さまざまな素材が開発され、新しい製造技術が導入されると同時に、新たな欠陥発生における検査システムの対応が求められてきた。

新たな欠点が発生し、その欠点を検出するためのアドバイスをさせていただくことや、現場において光学調整などをさせていただくだけでなく、既存の検査装置に問題がある場合におけるサンプルテストによる再構築提案にも対応させていただいている。

導入した場合のサポートや保守対応も検査シス

知れないものがあるからである。そのためにも、常日頃から、工場担当者と検査装置メーカーは常に情報交換できる関係が構築されていることが望ましい。

このシステムは、「XG-X」本体、シーケンサー、タッチパネルをリモートでメンテナンスすることも可能であり、お客さまの要求によりネットワーク環境を整えていただくことが可能であれば、リモートサポートサービスを提供させていただくことも可能である。

検査装置を導入したくても、過去の失敗した経験や検査装置導入に対して不安を持っている方は、ぜひとも当社にご相談いただきたい。必ず期待に応えさせていただくことをお約束する。

まずは、当社のウェブサイトホームページ※)をご覧ください。お問い合わせしていただきたい。気軽に連絡をいただければ満足できる結果を導き出せるだけの当社には、実績と経験、そして他社には真似ができない技術力がある。当社にご相談いただければ検査における問題点を解決することができると信じている。それだけの技術力とノウハウを兼ね備えているプロフェッショナル集団である。

いずれのシステムにおいても、お客さまから要求された検査内容は100%クリアしなければならない。



※) <https://www.frontier-s.co.jp>