

技術コーナー

ピロー包装容器の ヒートシール部検査装置

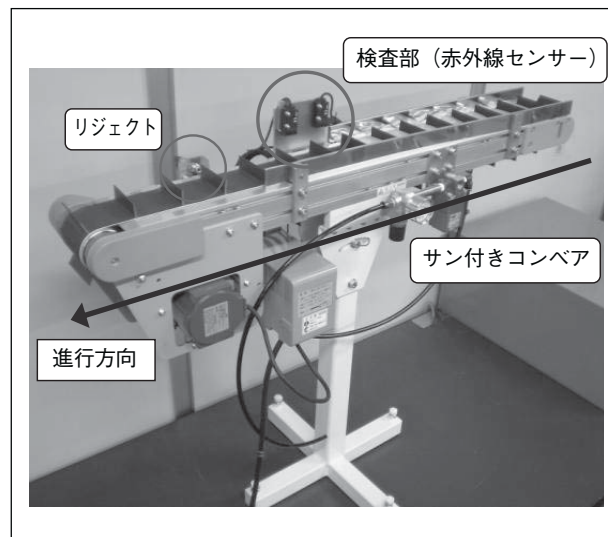
はじめに

近年、多くの食品はプラスチック製（PE、PP、PETなど）のカップ・パウチ容器に充填され、注入口をシール剤でヒートシールした製品が数多く販売されている。このような容器は消費者にとって簡便かつ安価に入手でき好評を得ている。

また、食の安全・安心について消費者の関心が一層高まってきている状況のなか、各食品メーカーは安価で高品質な製品を消費者へ提供するため、食品材料の安全性や衛生面を考慮しながら製造工程の合理化・自動化を進め、不良製品が発生しないよう、工程管理、衛生管理に十分配慮し製造を行っている。

しかし、出荷した製品の中にはクレームとなる不良製品が発生する。このような不良製品で特に問題となっている欠陥の一つが密封不良である。密封不良の発生原因は、充填機による充填密封時に充填ノズルからの液垂れや液はね等により内容物がヒートシール部に付着し挟まって生じる場合が多く、特に内容物に固形物、繊維質を含む場合は発生率が高い。

各食品メーカーはこれら不良製品が市場に出ないように製品チェックを行っているが、有効な検査装置が存在しないため、そのほとんどが人手による目視検品に頼っている。しかし人手による検品作業



第1図 ヒートシール検査用試作機

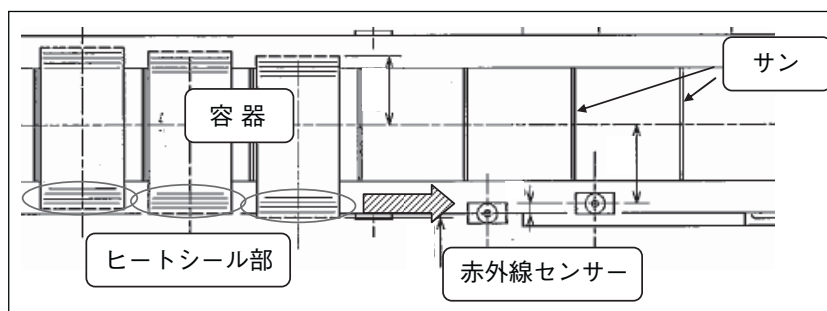
は人件費の増大、検査精度のあいまいさなど問題点も多く抱えており、このため高精度で低価格な検査装置の開発が求められている。

そこで大和製罐(株)では、プラスチック容器のヒートシール部検査方法について研究開発を進め、赤外線センサーを利用したヒートシール検査装置を開発した。今回は多種多様な容器の中でピロー包装容器を対象としたヒートシール検査装置を紹介する。

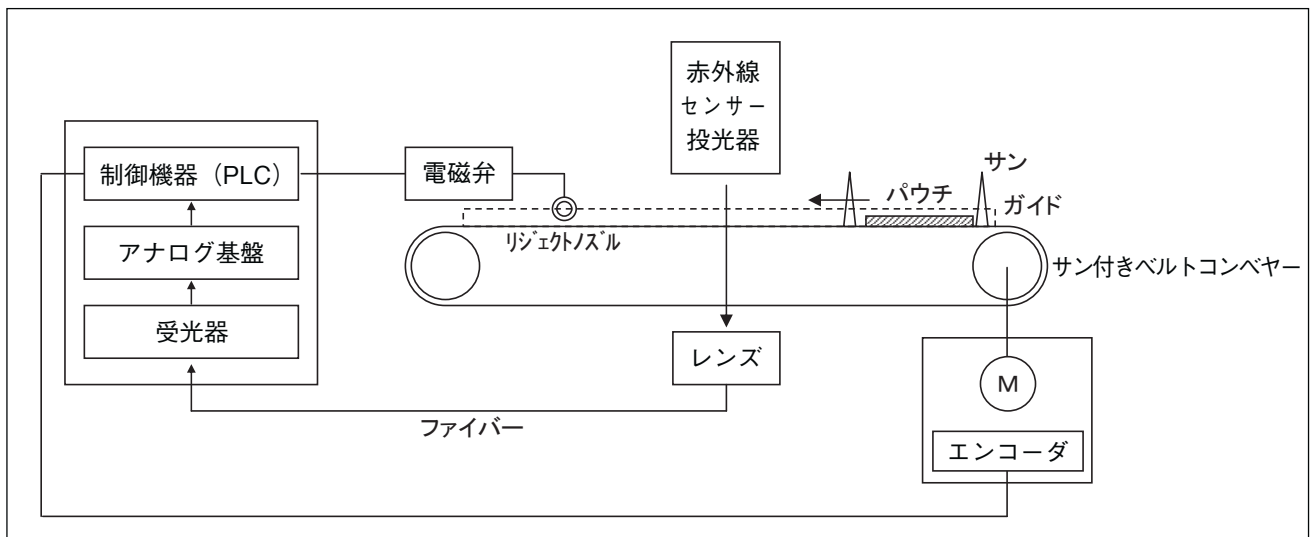
検査装置の構成

第1図は本検査装置の試作機である。検査装置は、赤外線センサーと判定回路からなる検出部と、製品を一定方向に整列し搬送するサン（棧）付きベルトを利用したコンベヤーから構成される。

第2図は赤外線センサーと容器の配置図であり試作機を真上から見た図である。検出部には、ピロー包装容器のヒートシール部に噛み込んである内容物の有無を判別するために透過型の赤外線センサーが設置されている。容器は同一方向に整列



第2図 赤外線センサーと容器の配置図



第3図 検出部構成図

されヒートシール部が赤外線センサーを通過することで検査を行う。第2図は赤外線センサーが片側2カ所に設置したパターンだが、容器のヒートシール部の幅や検査範囲に応じて赤外線センサーの個数と配置を決定する。容器の両側のヒートシール部を検査する場合は赤外線センサーをコンベヤーの進行方向に対し両側に取り付けることができ、製品のヒートシール部に合わせた対応をとることができる。

搬送コンベヤーは、一定間隔にサンが取り付けられ、このサンとサンの間に製品を配置し一定方向に揃えながら検出部へ搬送する。検出部を通過し不良と判定された製品は、リジェクト装置でコンベヤー上から除去される。

装置設計がコンパクトであるため省スペースでの設置が可能であり、既存ラインへの組み込みも柔軟に対応が可能である。

検出部の特徴と構成

製品のヒートシール不良の判別は赤外線の透過量の差を利用している。ヒートシール部に内容物の噛み込みがない場合、赤外線は包材に対しわずかな吸収・反射・拡散を生じるが、そのほとんどは透過するため透過量は大きくほとんど変化を示さない。一方、ヒートシール部に内容物を噛み込んでいる場合、赤外線は内容物に吸収・遮光されるため透過量は減少する。この差を読み取ることでヒートシール部に何らかの異物が付着している

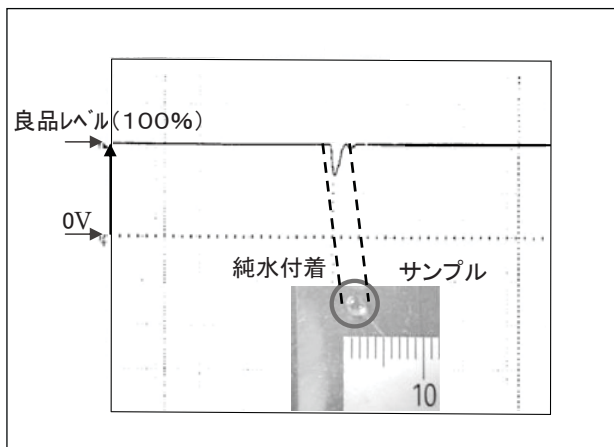
ことが判断できる。

さらに赤外線センサーは水に対し吸収率の高い近赤外線を採用している。このため水分を含むさまざまな食品に対し有効かつ精度の高い検査が可能となっている。

第3図は検出部の構成図である。赤外線を照射する投光器、透過した赤外線を受けるレンズ・ファイバーを含めた受光器、受光器からの電気信号を平滑化し電圧0-10Vを出力するアナログ基板、アナログ基板からの信号を入力する制御機器(PLC)で構成されている。制御機器にはあらかじめ閾値(しきいち)を設定し、入力された信号と閾値を比較し良否判定を行う。閾値は製品の製造状況に応じ自由に設定を変更できる。不良と判定された製品はエンコーダと制御機器でタイミングを取り、リジェクト装置で除去する。

検査装置の評価

検査装置の評価サンプルとして、フィルム(材質はPP)の上に純水を2 μ l滴下したサンプルを作製した。第4図にサンプルと検査装置に通した測定データを示す。測定データはサンプルを赤外線センサーの投光器と受光器の間に一定速度で通過させたときの結果である。赤外線センサーはフィルム部分では透過量が大きくほぼ100%であるが、水に対し強い吸収特性をもつ近赤外領域のレーザー光を使用しているため、微少な水の部分で透過量が30%程度減少していることが分かる。



第4図 純水2 μl 付着サンプルと測定データ

次に、固形入りで粘度の高いスープを内容物とし、ピロー包装容器のヒートシール部に固形物を噛み込んだサンプルを作製した。第5図にサンプルと検査装置に通した測定データを示す。本サンプルは固形物をヒートシール時に押し潰し広範囲に薄く噛み込ませたものだが、測定データでは透過量が30%程度減少していることが分かる。

以上より、ヒートシール部に何らかの異物が存在すれば赤外線の透過量に変化が生じるため、この原理を検査装置に組み込むことでヒートシール部に異常がある製品を判別することが可能である。

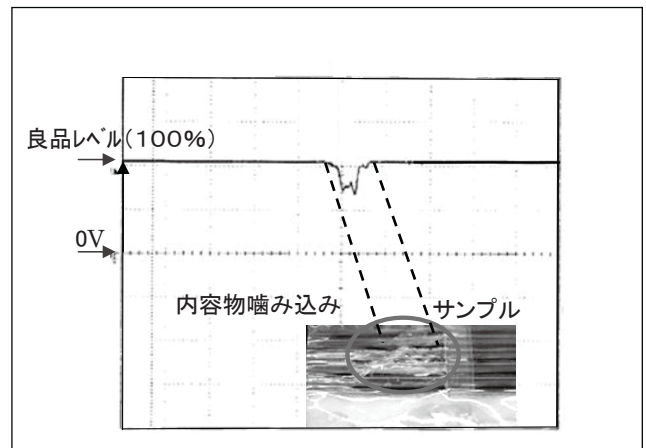
まとめ

本検査装置はピロー包装容器などの製品のヒートシール不良検知において有効な判別方法であることを紹介した。本検査装置を利用することで期待できるメリットを以下に列挙する。

- ①ヒートシール部に噛み込んだ内容物（異物）を効率良く判別
- ②製品検査の精度向上につながり、全製品を一定条件で検査することが可能
- ③製品検査の時間短縮，コスト削減，検品要員の省人化
- ④赤外線センサーによる検査システムのため設定やメンテナンスが容易
- ⑤検出部が赤外線センサーで構成されるため装置コストが安価

①について

近赤外領域のレーザー光をもつ赤外線センサーを採用しており、プラスチックフィルムに対して



第5図 固形入りスープ噛み込みサンプルと測定データは良く透過し内容物等水分に対しては強い吸収特性をもつため透過量の差が大きく判別しやすい。

②について

目視では判別し難い小さく透明な噛み込み品の検査が可能。また検品要員によってあいまいであった検査精度を統一できる。

③～⑤について

比較的安価で装置製作が見込めるため導入時は検品要員の省人化や製造コストの削減が見込める。また赤外線センサーの透過量で検査のレベル調整を行うため設定が容易，かつ装置のメンテナンスが容易。

今後の展開

本検査装置は、充填機で充填密封・切断・排出された製品を検査機のサン付きベルトコンベヤーへ一定方向に揃えた状態で搬送する装置が必要になるため、製品の整列・搬送システムを含めた開発を進める。

主にピロー包装・パウチ容器を製造販売する食品加工メーカー向けに紹介していく計画である。

また今回はピロー包装容器を対象としたヒートシール検査装置の紹介であったが、本技術はプラスチックカップ容器のヒートシール検査への応用も考えられるため、さまざまなプラスチック容器に対応可能な検査システムの開発を進める予定である。

※特許出願中

(大和製罐株式会社 総合研究所

第3研究室 伊集院太一)