

第36回冷凍技士研修会

「エックス線異物検出機を用いた最新の技術」 実技研修会

竹埜 正敏 Masatoshi TAKENO

1. はじめに

食品の安全性・品質に対する消費者の目は厳しく、食品会社の絶え間ない改善の取り組みにもかかわらず、消費者からの相談、苦情は無くならない。SNSの普及もあり、最近では虫混入・異物混入などの回収事故は増加傾向にある。

近年は、数年前まで苦情の対象とならなかった軽微な異物についても、心配・不快といった相談や苦情が寄せられることがある。この異物の混入をいかにして無くすか、いかに適切に排除するかは、食品事業にたずさわる技術者にとって重要な課題といえる。

今回は、最新のエックス線異物検出機の原理と様々な機能の理解を深め効果的に活用するための研修会を、アンリツ産機システム(株)のご協力のもと開催した。

日時詳細は、以下のとおりである。

主催：(公社)日本冷凍空調学会 冷凍技士運営委員会

日時：2015年7月1日(水) 13時30分から16時30分

場所：アンリツ産機システム(株)

新セミナー会場および実機テストルーム

神奈川県厚木市恩名5-1-1

司会：アンリツ産機システム(株)営業本部 海外営業部
笹原真志氏

講師：同 営業企画部 営業技術グループ

植山英弘氏 矢川真氏

参加者：研修生9名、事務局4名。

2. 研修会の内容

研修会は、下記の流れで行われた。

第一部 会社紹介とエックス線異物検出機の基礎知識

第二部 工場見学

第三部 エックス線異物検出機の実技研修

3. アンリツ産機システム(株)の概要

1895年に石杉社(後の共立電機電線(株))が創立され、1931年には共立電機電線(株)と安中電機製作所の合併により安立電気(株)が設立された。1985年にアンリツ(株)に社名変更。1996年には産業機械の販売会社をアンリツ産機システム(株)とした(図1)。初期の製品には、オート



図1 アンリツ産機システム(株) 全景
(出典：同社ホームページより)

チェッカーなど製品の計量・選別機、磁気センサ技術による金属検出機の開発が知られる。奇しくも1895年は、ヴィルヘルム・レントゲンが、エックス線の発見を報告した年でもある。2015年10月1日、社名はアンリツインフィビス(株)(英文表記：Anritsu Infvis Co., Ltd.)と変更される。「インフィビス」は“Infinite”(無限の) + “Vision”(ビジョン)に由来する造語である。

4. エックス線異物検出機の基礎(座学)

御厚意により、エックス線異物検出機の基礎のみならず、金属異物検出機の基礎をも含む詳細なテキスト(全88ページ)を準備いただいた。そして、今回の研修会の目的であるエックス線異物検出機の基礎について、植山



図2 矢川氏の講義

氏、矢川氏から、パワーポイントによる詳細な講義をいただいた(図2)。ここでは、概要のみを記載する。

- (1) エックス線異物検出機の種類と機能
- (2) エックス線異物検出機のしくみ
- (3) 実際に使用する際の品種登録・自動設定方法
- (4) 感度確認・運用上の注意
- (5) 関連法令

X線異物検出機とは

X線異物検出機は、被検査品にX線を照射し、透過したX線量をもとに透過画像を作成し、

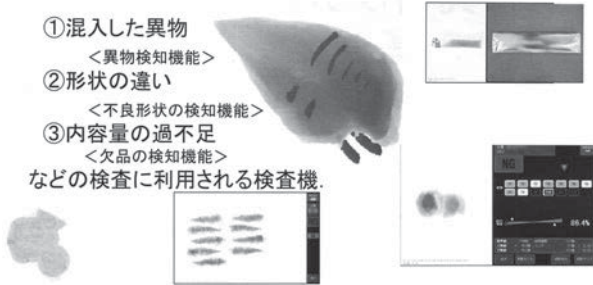


図3 異物検出機とは

欠品の検知機能

被検査品の欠品を検知。

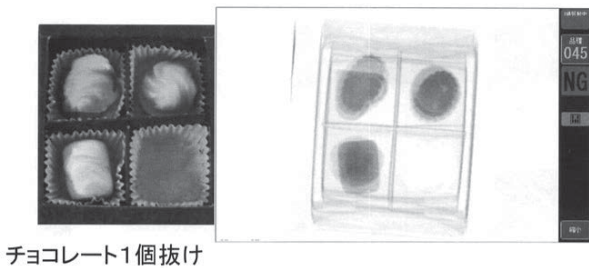


図5 欠品の検知機能

X線異物検出機のしくみ 画像処理の必要性

・X線の画像処理とは

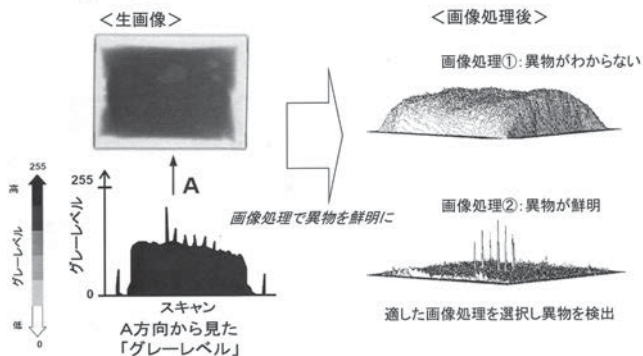


図7 画像処理の必要性

講義では、下記のような興味深い原理、使用法などをご紹介いただいた。いくつかの事例をテキストから紹介する。

- 異物検出機とは(図3) 異物検出機のしくみ(図4)
- 欠品の検知機能(図5) 不良形状の検知機能(図6)
- 画像処理の必要性(図7)
- 画像処理とアルゴリズム(図8)

X線異物検出機のしくみ 動作原理

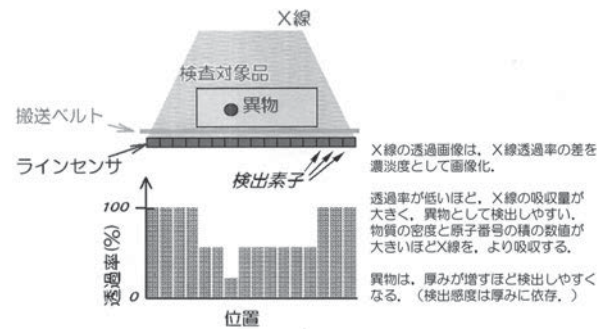
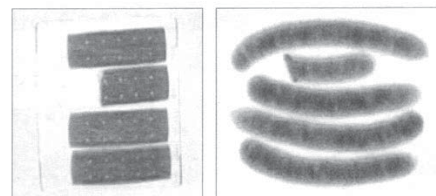


図4 異物検出機のしくみ

不良形状の検知機能

X線透過画像から、外形や面積、質量などを解析。異形や割れ・欠けなどの形状不良を検査する。パンやクッキーなどのクリーム抜けも検査できる。



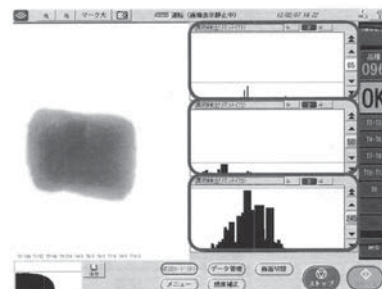
左:ビスケットの欠け, 右:ソーセージの欠け

図6 不良形状の検知機能

X線異物検出機のしくみ 画像処理とアルゴリズム

アルゴリズムは、画像処理の集合体。画像処理は、被検査品の

- ・なだらかな形の像を消す
- ・凸凹とした形の像を消す
- ・特徴のある形の像を強調する
- ・特定の濃さを示す像を抽出する
- ...etc



射影モニターでは、各画像処理によって得られた信号の大きさを表示している

図8 画像処理とアルゴリズム

(図3～8の出典：アンリツ産機システム(株) セミナー資料2015.07.01より)



図9 実技研修



図10 実技研修

5. 工場見学

工場は明るく静かな環境で、組立ラインに沿って資材、部品、ネジ、そしてボールペンに至るまで、整然と定位置・定量・定数管理がなされている。最終工程では、最終製品になり出荷を待つ検出機やウエイトチェッカーが整然と並ぶ。工場内の通路には、従業員による作業や品質改善の提案が多数掲示され、定期的に提案に対する表彰が行われている。そのまま良い管理事例として、セミナーで紹介したくなる工場である。

6. エックス線異物検出機の実技研修

テストルームには、アンリツ産機システム(株)で販売されている様々な機種 of 金属異物検出機やエックス線異物検出機が並ぶ。ここで、最新式のエックス線異物検出機を使用し、設定方法の説明、実際に商品を流しての異物検知、組み込まれた多数のアルゴリズムによる画像処理方法、機器の分解洗浄方法という、導入から運用までの方法を、2台の実機を使用しながら2つのグループで研修を受ける。参加者からの様々な質問とこれに対する実機を使用しながらの回答、説明が活発になされた(図9、

10)。このため、予定時間をオーバーする研修となってしまった。疑問点を明確にしてくれる技術スタッフ、そして最良の設備は、ユーザーにとって非常に貴重なものであると思う。

7. おわりに

今回の講義、工場見学、実技研修では、エックス線異物検出機の理論と、実機に導入されている高い技術をわかりやすくご説明いただき、非常に充実した研修であった。

今回の研修に多大なるご協力をいただいた植山英弘様、矢川真様、研修会の準備と研修会の進行をしていたいた笹原真志様、皆様に改めてお礼を申し上げます。



竹埜 正敏 Masatoshi TAKENO

東京水産大学卒業

富士通商(株)

Fuji Trading Co., Ltd.

取締役

原稿受理 2015年8月11日

二酸化炭素(CO₂) p-h線図

カラー版

B4判(SI単位温度, 圧力飽和表付)

定価 本体 463円+税(Ⓢ140円)

◆最新のデータおよび熱力学状態式に基づくカラー版p-h線図 B4版[SI単位温度, 圧力飽和表(熱力学性質および輸送性質)付]を日本冷凍空調学会冷媒物性分科会監修で2006年1月作成

最近、自然冷媒の二酸化炭素(CO₂)が見直され、ヒートポンプ、二次冷媒等に使用されています。