

# 飲料生産ライン向け：X線検査装置の紹介 (入味・異物検査)

## 1. はじめに

近年生産ラインの高速化が進み、特にアルコール飲料の生産ラインは国内最速の2000本/分の高速ラインが一般化されており、それに伴い検査装置の高速化も必要となった。

また、生産ラインの品質向上、自動化、低コスト化も進んでおり、当社はお客様のニーズに合わせた装置のラインナップを充実させてきた。

## 2. 飲料生産ライン向け X線検査装置

### 2.1 X線入味・異物検査装置 (TGX60-2010S)

X線入味・異物検査装置(図1)は、以前から製作しているX線入味検査装置(図2)とX線異物検査装置(図3)を同一筐体きょうたいに集約し、高速で検査する装置である。

容器が不透明な缶飲料製品など、高速で生産されているラインでは、目視または、可視光での検査ができないため、内容量を計測および検査す



図1 X線入味・異物検査装置 (TGX60-2010S)

1台に集約



図2 X線入味検査装置 単体機 (TGX10-26B)



図3 X線異物検査装置 単体機 (TGX30-1010)

る X 線入味検査装置と、内容液充填過程で、製品内に入り込む可能性がある沈殿異物を検査する X 線異物検査装置をそれぞれ生産ラインに設置する必要がある。

この入味検査と異物検査の同一筐体装置は、当社独自の装置である。2つの装置を、同一筐体とすることで省スペースかつ省エネ化を実現している。

また、これまで充填速度が2000本/分の高速ラインでは、検査装置の処理能力に合わせるため、充填後のラインを2分岐し、検査装置をそれぞれ2台設置するなど必要性があった。しかし、当社の検査装置は（X線入味および異物検査装置の単体機も含め）高速の製造ラインに対応していることより、生産ラインの分岐は必要とせず生産ラインのコンパクト化、低コスト化にも役立っている。

#### (1) 入味検査部の特徴

X線にて透過した製品をラインセンサにて撮像しているため、高速で移動する製品でも安定した画像が得られ、かつコンベヤと同期をとることで変速時にも安定した画像で検査ができる。

また、測定結果は複数のラインで測定値を平均化しているため、液揺れの影響も少ない(図4)。

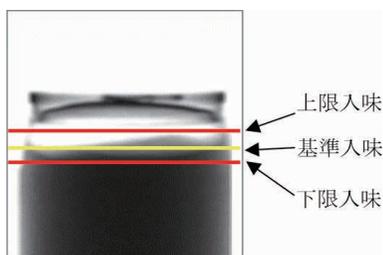


図4 入味検査画像

#### (2) 異物検査部の特徴

入味検査同様、X線とラインセンサで構成しており、沈殿した異物が、最も浮き出る位置にX線およびラインセンサを設置している。

調整に関しても、良品を見本画像データとして登録し、見本画像との比較による検査を行っているため、調整または新品种の追加登録も容易にできる(図5)。

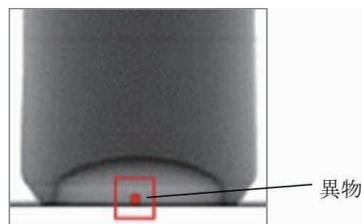


図5 異物検査画像

#### (3) 製品仕様（アルミ容器製品の場合）

検査能力 2000本/分

検査精度

X線入味検査部：0.1mm 単位の高さ設定

X線異物検査部：

- ・ SUS球 $\phi$ 2.0mm以上の検出(コンベヤ速度140m/分時)
- ・ SUS球 $\phi$ 3.0mm以上の検出(コンベヤ速度200m/分時)

また、実際のラインでは、検査の結果不良と判断された製品をコンベヤ上からノンストップで排除する高速排出装置(図6)も必要となる。当社では、検査装置と合わせて2000本/分(コンベヤ速度200m/分)に対応した排斥装置システムも開発、製造している。実際導入されている生産ラインでは、検査装置も含め好評を得ている。



図6 高速排出装置

## 2.2 高精度（高解像度）型 X 線異物検査装置 (TGX30-1020S)

2.1 節で紹介した検査装置および従来の X 線異物検査装置は主に高速ラインに適用している装置であるが、エンドユーザーのニーズや、製造ラインに合わせ高精度に特化した X 線異物検査装置 (図 7) も製品化している。

標準型の X 線異物検査装置よりも自社製ラインセンサの素子サイズを 1 ピクセル=0.4mm から 1 ピクセル=0.2mm に細分化および駆動回路の高速化を図り、アルミ容器製品にて SUS 球  $\phi 1.0\text{mm}$  (図 8) の沈殿異物の検出を実現している。

### 製品仕様

検査能力 1000 本/分(コンベヤ速度 60m/分)

検査精度

X 線異物検査部：

- ・ SUS 球  $\phi 1.0\text{mm}$  以上の検出(主にアルミ容

器製品の場合)

- ・ SUS 球  $\phi 0.7\text{mm}$  以上の検出(主に樹脂容器製品の場合)

## 2.3 2BeamX 線異物検査装置 (TGX30-806W)

2BeamX 線異物検査装置 (図 9) は、形状が複雑なガラス容器製品に多く採用されており、同一筐体内で 2 方向から X 線で撮像する。本装置は、沈殿異物や浮遊異物(粘性の高い内容液の場合)を検出する当社独自の装置である。

ガラス容器製品はびん底も含め形状の影響により死角が発生する。このため 1 方向のみでは 2mm 以下の沈殿異物の検出は極めて困難である。

本装置は、側面 2 方向 (図 10) で撮像することでびんの形状の影響による死角を低減し、SUS 球  $\phi 2\text{mm}$  の検出を実現している。

なお、内容液が透明で容器が新びんの場合は、



図 7 高精度型 X 線異物検査装置 (TGX30-1020S)



図 9 2BeamX 線異物検査装置 (TGX30-806W)

標準型 X 線異物検査装置

高精度型 X 線異物検査装置

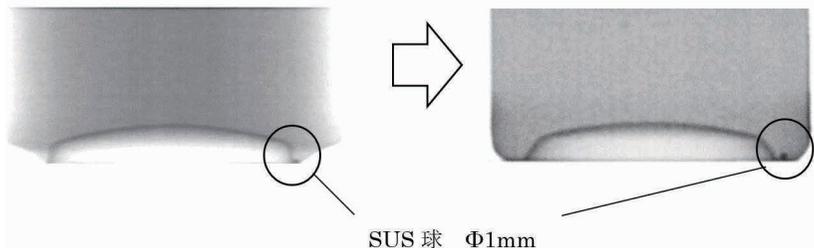


図 8 X 線異物検査画像イメージ

可視光での検査も有効ではある。しかしリサイクルびん（回収びん）を使用している生産ラインでは、びん外周に付いたスカッフ（すり傷）の影響や洗浄による水滴の影響により安定した検出は困難である。これより傷や水滴の影響が少ないX線での検査が有効である。

また、容器の形状や内容物により上下2方向（図11）の2Beam X線検査装置も製作をしており、追加仕様によりキャッピング時に発生するびんの口欠け検査も可能である。

#### 製品仕様（ガラス容器製品の場合）

検査能力 600本/分（コンベヤ速度 60m/分）

検出能力 ・SUS球：φ2.0mm以上

・ガラス片：□5mm以上

・アルミ片：□5mm以上

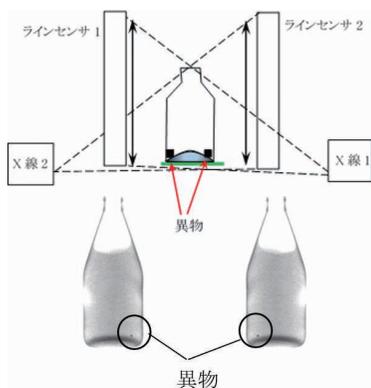


図10 2Beam X線検査イメージ1

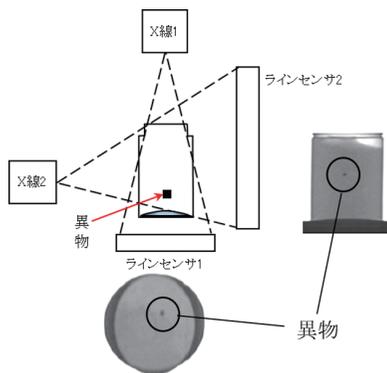


図11 2Beam X線検査イメージ2

※容器形状により検出能力が変動する場合があります。

### 3. X線検査装置の特徴

- (1) 現在製作しているX線検査装置は、すべて電動による自動型替えに対応しており、品種による切替えは操作パネルの操作により1分程度で完了することができ、切替え段取り時間の短縮、人員の負荷低減およびヒューマンエラーの抑制に貢献している。
- (2) 上位の設備（充填機など）との各種ネットワーク通信に対応しており検査結果、測定データの受渡しを行うことで上位装置または、製造ラインの稼働管理に寄与している。型替え時および生産稼働中には、自動補正機能により常に同じ条件で安定した検査を実現している。
- (3) 装置の設置条件は、非接触ストレート搬送であるため、装置導入時のライン改造が少なく、設置に伴うコストが抑えられる。
- (4) X線検査画像モニタを標準装備しており、現在の検査状態および検査判定結果画像の確認ができる。
- (5) 不良品判定の画像保存機能により過去の不良検出画像の確認ができる。

### 4. まとめ

今後生産ラインは、労働環境の変化により自動化がますます進んでいく傾向にある。検査装置に対する要望はリモート制御や管理機能、予知保全機能など、範囲が広がってきている。

今後とも、要望にしっかり応えていきたい。

#### 文責

高嶋技研株式会社 営業部

次長

大嶋 猛夫