

# Technical Note

アンリツ産機システム テクニカルノート

Vol.5

2012年5月 【不定期発行】

## 位相とオートトラッキング ～誤検出対策 その3～

前回は金属検出機の誤検出要因として『製品影響』を取り上げ、温度変化で起きる「位相のズレ」を補正して誤検出を防ぐオートトラッキング機能を簡単にご紹介しました。なじみの薄い「位相」という言葉ですが、その解説とオートトラッキング機能の効果を実験データでご覧いただきます。



### 【1】磁界と金属検出機

位相は磁界と深い関係のあることばなので、まずは磁界の説明から始めましょう。

金属検出機の検出ヘッドの中には送信コイルと受信コイルがあり、送信コイルに電流を流すと磁力線が発生します（図1）。この磁力線が存在する空間を磁界といいます。送信コイルと受信コイルで挟まれた空間（検出ヘッドの内側）には磁界が存在しており、金属検出機は金属異物が検出ヘッドを通過したときに起きる磁界の変化を捉える装置です。その変化はコンベア進行方向に配置した二つの受信コイルで捉えます。

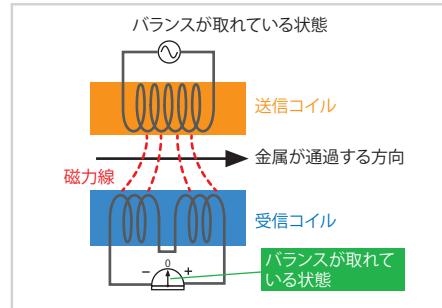


図1: 検出ヘッド内の磁界

### 【2】商品だけでも磁界は変化する

実際には商品を流すだけでも磁界は変化しています。磁界が商品や金属異物の影響を受けると、金属検出機の受信コイルが受ける磁力線の量が変化します。この磁力線の量の違いが信号波形の変化として現れます。ある商品を流した場合、波のような信号波形が連続的に何10万回も出現します。その一部を切り出したものが図2.1のグラフです。信号がゼロのときに、製品影響が一番小さくなり、異物だけの信号を捕らえることができます。そのため、オート設定では製品影響が一番小さくなるタイミングを見つけて決定しています。このタイミングのことを「位相」と呼び、角度で表します。

ある商品とテストピース（SUS）と一緒に流した場合の合成信号波形が図2.2になります。位相角85°の時に商品の影響がゼロとなり、テストピースの影響だけが現われています。

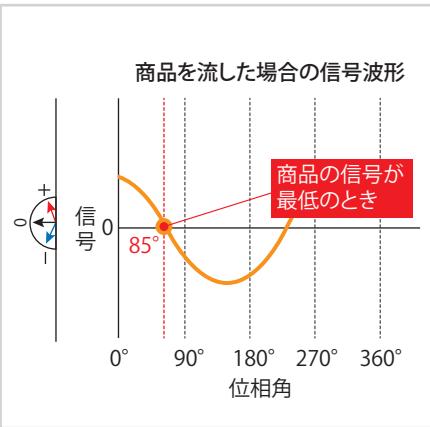


図2.1: 信号波形の例

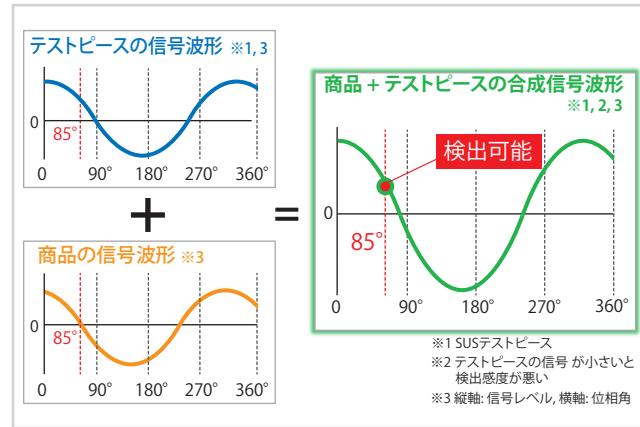


図2.2: 商品とテストピースの合成信号波形の例

\*1 SUS test piece  
\*2 Test piece signal is small, detection sensitivity is low.  
\*3 Vertical axis: signal level, horizontal axis: phase angle

### 【3】商品の位相角がずれてしまうことがある

オート設定で商品の影響が一番小さくなるタイミング（位相角）を見つけましたが、食品工場では何百、何千というロットサイズの商品を金属検出機に連続的に投入していますので、ロットの後半に行くに従って、商品の温度がだんだん上がり、金属検出機のインジケータの表示がオレンジ、場合によっては赤まで振れてNGと誤検出されることがあります。これは商品温度の変化により「位相のズレ」がおきて製品影響が大きくなったりタイミングで判定してしまうことで起きる現象です。このような場合は、位相のズレを補正して最適タイミングで判定するオートトラッキング機能が効果的です（図3.1、図3.2）。

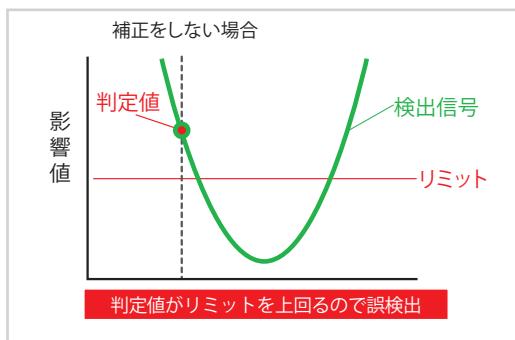


図3.1: オートトラッキング OFF

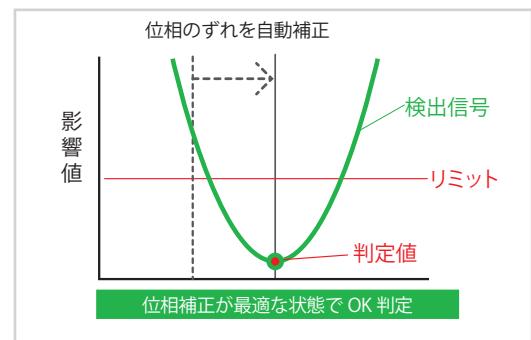


図3.2: オートトラッキング ON

### 【4】商品の変化やバラツキへの対策

では、実際にオートトラッキング機能の実力を見てみましょう。今回はブロックハムを用いた実験を行いました。品温を4°Cから16°Cまで上げると、図4.1から位相が少しずつ変化するのが分かります。

それでは、連続してOK品を流してみましょう。まず、オートトラッキングがOFFの状態ではインジケータが徐々に緑、黄色と振れていき、最後は赤までいつ

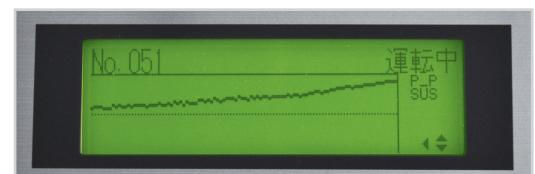


図4.1: 位相の変化

て、誤検出が起こってしまいました（図4.2）。次にオートトラッキング機能をONにしたらどうなるでしょうか。オートトラッキングにより位相を常に補正し、インジケータは緑のままで、誤検出は起きません。図4.3から0.82°補正したことが分かります。



図4.2: オートトラッキング OFF



図4.3: オートトラッキング ON

### 【5】まとめ

3回にわたって金属検出機の誤検出対策について解説しました。正しく機械が設置されているか、清掃はきちんと行われているなどの運用面をまずチェックしましょう。それから、製品影響を見ながらリミットを調整したり、オートトラッキング機能を使って安定した感度を保つようにしましょう。次回からはオートチェック力を特集いたします。