

Technical Note

Anritsu

アンリツ産機システム テクニカルノート

Vol.8

2014年 3月 【不定期発行】

オートチェッカの二個乗り対策と生産性向上

オートチェッカを使用していると突然起こる二個乗りエラー。頻発してしまうと、生産性を落としかねない厄介なエラーです。どのように対策されていますでしょうか。今回は二個乗りエラーに着目し、新しい対策方法をご提案します。



【1】二個乗りエラーとは

オートチェッカを使っているみなさまは二個乗りエラーについてご存知でしょうか。オートチェッカでは、秤量コンベアに商品が二つ乗ると測定データを正確に取り込むことができないので、二個とも測定不能として排除してしまいます。これが二個乗りエラーです(図 1-1)。秤量コンベアに一個だけ商品が乗るようにする方法としては、上流のコンベアよりオートチェッカのコンベアのベルトスピードを速くして商品間隔を広げる(図 1-2)、もしくは、間隔が詰まって流れてくる商品をホールドしつつ定間隔で送り出す装置をオートチェッカの前に設置するのが一般的です。

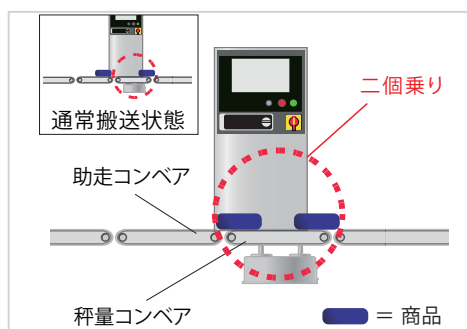


図 1-1: 二個乗り

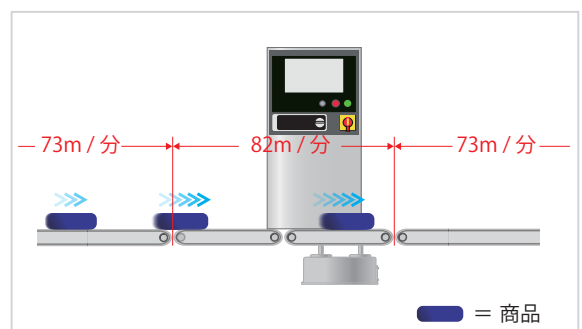


図 1-2: コンベアのスピード調整

しかし、そのような処置を施しても、搬送上の商品の姿勢の乱れやコンベア間の乗り継ぎで商品間隔が微妙にずれ、日に数回~十数回という頻度で二個乗りエラーによる測定不能が起きている生産ラインは多いようです。

【2】二個乗りエラー対策の落とし穴

二個乗りエラーによって引き起こされる問題はなんでしょうか。二個乗りエラーがでた商品は、実際には基準の質量範囲に収まっていたとしても測定不能と判定され排除されてしまいます。排除された商品を出荷するにはもう一回オートチェッカに通してチェックが必要ですし、エラーが起きると、室温で保存できない冷蔵・冷凍品などは廃棄という事態にもなりかねません。

このため対応策として、前述したようにオートチェッカのベルトスピードを前段コンベアよりも速くして、間隔を広げる方法を取られているお客様が多いかと思えます。しかし一般的に、スピードを速くすればするほど秤量コンベアに商品が乗っている時間が短くなるので、計量精度が悪化します。計量精度が悪くなった分、充填量を増やして商品の実際の質量が絶対に商品規格の下限値を下回らないように調整する必要があります。この補正量はごくわずかですが、年間を通すとそれが何百キロ、何トンという量になることもあります。しかし、逆の言い方をすれば、ベルトスピードを上げて使用されているお客様も、二個乗りエラーが起きない程度にベルトスピードを下げて計量精度を上げられれば、投入する原料も節約できる可能性があります。

そこで、活用頂きたいのがオートチェッカの新機能であるSMF (Smart Measurement Function) です。二個乗リエラーを抑えつつ、今よりも原料の削減が期待できます。

【3】 SMF で生産性向上

それではまず SMF をご紹介します。オートチェッカは、はかりで検知した信号波形のうち、安定した区間の信号波形をフィルターで処理し、質量を計算します。(図 3-1)。従来このフィルターが1種類だったため、突然の二個乗りによる信号波形の乱れに対応できず、二個乗リエラーとして商品をNG 排出していました。SMF なら、二個乗りは測定区間の短いフィルターを採用することで、安定した区間の信号波形のみ処理できます(図 3-2)。コンベア上で二個乗りが発生しても、エラーになりません。それでは、SMF の効果を実験で見てください。

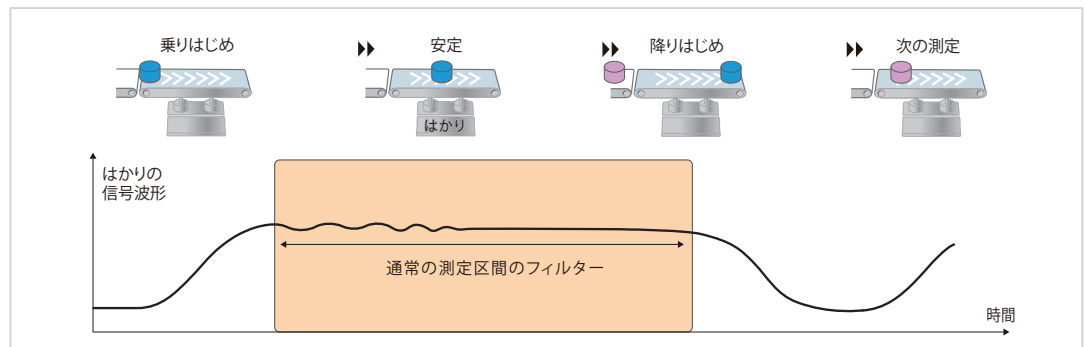


図 3-1: 搬送状態が良好な場合

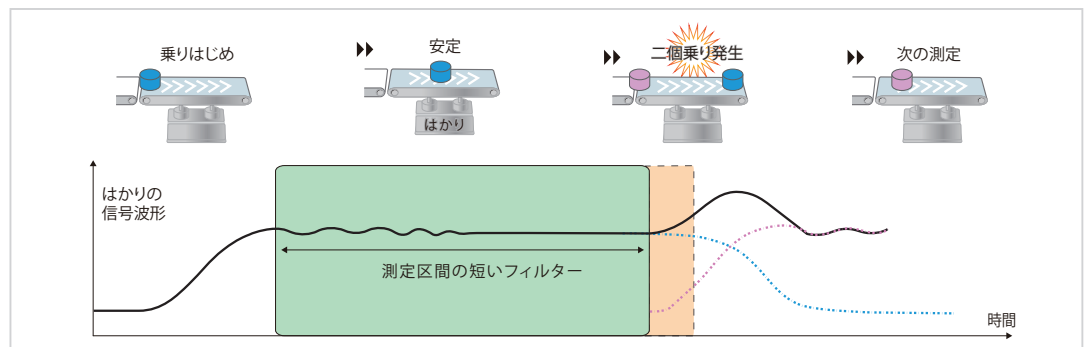


図 3-2: 二個乗りが発生した場合

包装内の商品が揺れやすく、繰り返し精度の変動幅の大きいケース入りふりかけを実験に用いました(図 3-3 質量: 44.87g)。オートチェッカのベルトスピードを 50m/min まで上げると 10,000 回流しても、二個乗リエラーは発生しなくなりました。次に計量精度を高めるためベルトスピードを 40m/min に下げました。この際、SMF を利用した場合と利用しない場合の 2 種類の実験を 10,000 回ずつ行い、50m/min の場合と比べて、どのくらい原料ロスが抑制されるか比較します。そこで、二個乗リエラーは廃棄のリスクが伴うので“生産ロス【①】”、計量精度が向上した分、充填量をしぼることができるので、“原料の節約【②】”を表 3-1 の計算式で算出し、【①+②】を“原料削減効果”として評価しました。実験の結果は次のページの表 3-2 のようになりました。

計算式
①生産ロス = 質量 × 二個乗回数
②原料の節約 = (50m/min の計量精度 - 40m/min の計量精度) × 10,000

表 3-1: 計算式



図 3-3: ケース入りふりかけ

実験	条件		計量精度 (3σ) [g]	二個乗り数 [個]	生産ロス 【①】 [g]	原料の節約 【②】 [g]	原料削減効果 ^{注2} 【①+②】 [g]
	ベルトスピード	SMF					
A	50m/min	OFF	0.14	0			
B	40m/min	OFF	0.06	30	-1346.10	800	-546.10
C	40m/min	ON	0.10 ^{注1}	1	-44.87	400	355.13

注1) SMF を ON にしても、二個乗りが発生しなければ計量精度は悪くなりません。

注2) 原料削減効果は上流の充填機で実際に原料投入量を絞らないとその効果は出てきません。

表 3-2: 実験結果

SMF を使わずベルトスピードを落とすだけの B の場合、二個乗りエラーが 30 回と多く、計量精度は A の場合よりもかなり良くなっていますが、原料削減効果が -546.10g になっています。一方で SMF を利用した C の場合は二個乗りエラーが 1 回におさまり、計量精度も A の場合よりも良くなっているため、原料削減効果は 355.13g とプラスの効果が出ています。この実験では、A よりも C の方が、生産効率が高い条件といえます。

【4】 結論

今回は、オートチェッカをお使いのみなさまの多くが気にかけている二個乗りエラーに注目し、基本的な対策とその問題点、SMF という最新機能を使えばある程度二個乗りエラーが回避でき、原料の歩留まりも向上するという事例を紹介させていただきました。この SMF はアンリツ産機システムの SSV シリーズオートチェッカだけの機能で、搬送時の揺れがない安定した形態の商品や、個体間の質量のばらつきが大きな商品は計量精度向上の効果が見えづらいなどの制約もあります。一方、個食の増加で生産ラインに流すアイテム数は増えていく傾向にあります。商品特性はさまざまなので、将来、特定のアイテムで二個乗りエラーでお悩みになる事態が起きるかもしれません。その時の解決の一助になれば幸いです。