

ULTRASONICA® UE-02

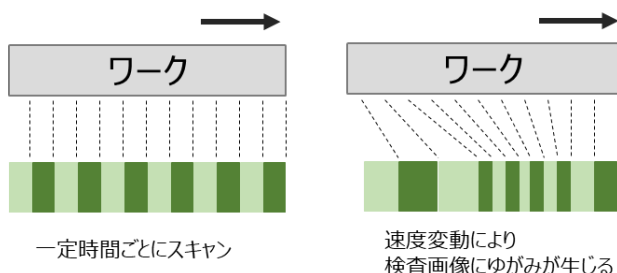
エンコーダー連動による安定検査

本資料では、ヤマハ製超音波式ヒートシール検査機 UE-02 とコンベアや充填機との連動において、エンコーダー信号を用いて安定した検査を実現するためのポイントについて解説します。エンコーダーを用いた検査の概要、選定の際の注意点を整理し、装置の活用に向けた参考情報を提供します。

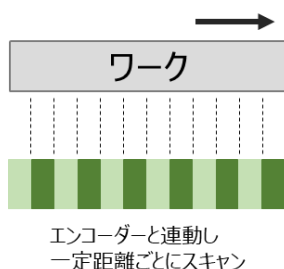
1. 概要

ヤマハ製超音波式ヒートシール検査機 UE-02 は、対象ワークが送受信素子間を通過する間、一定時間間隔でスキャンし検査画像を生成します。

ワークの移動速度が変動すると、その速度変動に応じて検査画像にゆがみが生じ、正しく検査できない場合があります。



このような課題には、エンコーダーを用いてコンベアや充填機と検査機を連動させることが有効です。移動距離に応じたスキャン制御をおこなうことで、速度変化の影響を受けず安定した検査画像が得られます。



2. エンコーダーの選定と接続方法

2.1 エンコーダーの選定条件

UE-02 では下記の各出力方式のエンコーダーに対応しています。

エンコーダーを選定する際は、以下の条件を満たす必要があります。

項目	要件	説明
エンコーダー タイプ	インクリメンタル型 (ABZ 相出力)	アブソリュート型、シリアル通信型は使用不可
電源電圧	DC5V	UE-02 から+5V が供給されます
出力方式	・オープンコレクター出力 (PNP/NPN)、コンプリメンタリー出力 ・差動ラインドライバー出力	使用環境に応じて選定（詳細は後述）
分解能	使用環境に応じて設定	ワーク速度や分解能により変動

2.2 出力方式の選び方

■ 差動ラインドライバー出力：

ノイズ耐性が高く、長距離配線でも安定した信号伝送が可能です。信頼性が求められるラインや、エンコーダーと本検査機の距離がある場合は、差動ラインドライバー出力方式の使用を推奨します。

■ オープンコレクター出力（PNP/NPN）、コンプリメンタリー出力：

オープンコレクター方式は配線量が少なく済み、一般に安価に入手可能です。近距離・低ノイズの環境下でのご使用に向いています。

2.3 分解能

必要なスキャン精度に応じて分解能を選定してください。なお、分解能が高すぎる場合は、アプリケーション側で「○パルスに 1 回スキャン」といった間引き設定が可能です。

■スキャン精度の計算例：

エンコーダー 1 回転でワークが 150mm 進み、エンコーダーの分解能が 1,000 パルス/回転の場合、1 パルスあたりの移動距離は
 $\rightarrow 150[\text{mm/回転}] \div 1,000[\text{パルス/回転}] = 0.15[\text{mm/パルス}]$
 となり、最小 0.15mm ピッチでスキャン可能です。

2.4 接続方法の例

UE-02 は、以下の 3 種類の出力方式に対応しています。エンコーダーの出力方式に応じて、接続するピン番号や信号名が異なります。

① PNP オープンコレクター出力/コンプリメンタリー出力の場合

特徴：一般的な出力方式で、短距離・低ノイズ環境に適しています。

エンコーダー端子	UE-02 ピン番号	信号名
A 相	1	A1
B 相	2	B1
Z 相	3	Z1
Vcc	4	+5V
GND,0V	5	GND
-	6	-
-	7	-
-	8	-
-	9	-

② NPN オープンコレクター出力の場合

特徴：PNP と逆極性。接続ピンが異なるので注意が必要です。

エンコーダー端子	UE-02 ピン番号	信号名
-	1	-
-	2	-
-	3	-
Vcc	4	+5V
GND,0V	5	GND
A 相	6	A2
B 相	7	B2
Z 相	8	Z2
-	9	-

③ 差動ラインドライバ出力の場合

特徴：ノイズ耐性に優れ、長距離配線に適しています。

エンコーダー端子	UE-02 ピン番号	信号名
A 相	1	A+
A相	2	A-
B 相	3	B+
Vcc	4	+5V
GND,0V	5	GND
B̄相	6	B-
Z 相	7	Z+
Z̄相	8	Z-
-	9	-

■補足：

- ・出力方式により、UE-02 側の信号処理基板やコネクタの設定変更が必要になる場合があります。
- ・接続前に、エンコーダーの仕様書と UE-02 の取扱説明書を必ずご確認ください。

3.アプリケーション設定方法

本章では、エンコーダー連動検査を有効化する方法や、スキャンピッチの設定、間引きの設定など、実際のアプリケーション設定項目について説明します。

※エンコーダーに連動して検査を行う機能は、検査レシピで設定を行います。検査レシピでは「エンコーダー同期」モードとして表示されます。

3.1 エンコーダー同期モードの設定項目一覧

「設定」 - 「検査レシピ編集」 2 ページ目の「バースト波生成設定」で各項目を設定します。なお、詳細な設定方法は取扱説明書を参照してください。



項目	説明
超音波同期信号	エンコーダー同期
エンコーダータイプ	ロータリー：回転型 リニア：直線型 機構に応じて選択。
エンコーダー分解能	パルス数/回転またはμm/パルスで分解能を入力。スキャン精度に直結。
エンコーダー入力 CH	出力方式（PNP/NPN/差動）に応じてチャンネル番号を選択。
エンコーダーカウントモード	A 相（または B 相）： 方向に関係なく A 相または B 相パルスをカウント。 AB 相 CW（または CCW）： 方向検出が必要な場合は CW または CCW を選択。
エンコーダー論理	正論理/負論理。 通常は正論理で問題なし。

項目	説明
最高回転速度	エンコーダーが実際に回転する最高速を入力。バースト波周期の計算に使用。
1 回転あたりのフィード量	エンコーダー 1 回転あたりのワークの進み量。コンベアや充填機のメカ構造で決まる。バースト波周期の計算に使用。
バースト波間隔(エンコーダーカウント)	高速時や高分解能時にスキャンを間引く設定。エンコーダー何パルスにつき 1 回スキャンするかを設定します。
バースト波間隔(距離)	スキャンピッチ(距離換算)の計算結果が表示される。
バースト波周期	最高速時のスキャン間隔の計算結果が表示される。1ms 未満の場合は赤く表示され、検査開始時にエラーとなり検査が停止する。

3.2 スキャン間隔と間引きの補足

UE-02 では、スキャン間隔の最小値が 1ms に制限されています。そのため、コンベア速度が速すぎる、またはエンコーダーの分解能が高すぎる場合は、1ms 以内に複数のパルスが発生し、正しく検査が行えなくなります。このような場合の対処方法を説明します。

■スキャン間隔が 1ms を下回る設定例：

項目	設定値
エンコーダー分解能	2,000 パルス/回転
最高回転速度	300rpm
バースト波周期	0.100ms



この設定例では、バースト波周期（すなわちスキャン間隔）が 0.100ms となってしまいます。このような場合は「バースト波間隔(エンコーダーカウント)」を調整することで、スキャン間隔を適正値に保つこと

ができます。この例では、10 パルスに 1 回と設定すればバースト波周期は 1ms となり検査が可能になります。

■バースト波間隔(エンコーダーカウント)設定後：

項目	設定値
エンコーダー分解能	2,000 パルス/回転
最高回転速度	300rpm
バースト波間隔(エンコーダーカウント)	10 パルス
バースト波周期	1ms

3.3 設定時の注意点

以下に、設定時の注意点をまとめます。

- ・エンコーダーの分解能が高すぎる場合は、間引き設定を行い、バースト波周期が 1ms 以上となるようにしてください。
- ・スキャンピッチが検査対象のサイズや精度にあっているかを確認してください。
- ・設定値の整合が取れていない場合、検査が開始できないことがあります。

3.4 エンコーダーの動作確認方法

検査レシピを「エンコーダー同期」モードに設定すると、アプリケーションの I/O 画面にてエンコーダーの動作状況を確認することができます。



【I/O】画面の下部に「エンコーダーモニター」が表示されます。

エンコーダーが正しく接続されて、信号が検出されている場合、このモニターには現在のパルスカウント値が表示されます。このカウント値はエンコーダー1回転ごとに（Z相信号が通過したタイミングで）0にリセットされます。

4. まとめ

本資料では、ヤマハ製超音波式ヒートシール検査機 UE-02 における「エンコーダー同期」機能の概要、エンコーダーの選定と接続方法、アプリケーション設定のポイントについて解説しました。

エンコーダーを用いることで、ワークの移動距離に応じたスキャン制御が可能となり、速度変動のあるラインでも安定した検査画像を得ることができます。一方で、エンコーダーの仕様や接続方式、設定値の整合性が検査精度や動作安定性に大きく影響するため、正確な選定と設定が重要です。本資料を参考に、エンコーダー同期機能の導入・設定・運用にお役立ていただければ幸いです。