

ULTRASONICA® UE-02

検査しやすい不良・しづらい不良

本資料では、充填包装工程におけるヒートシール不良を対象に、ヤマハの超音波式ヒートシール検査機 UE-02 がどのように不良を捉えることができるかを解説します。特に「なぜ見える不良と見えない不良があるのか」という観点を、専門知識がない方にも理解しやすい形で整理しています。

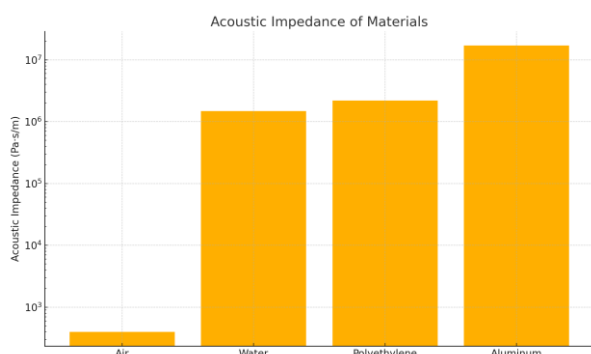
1. 超音波による検査のしくみ

ヤマハのヒートシール検査機は、超音波という「音」を使ってシール部を非破壊で検査します。音がフィルムを通過するときの通りやすさ（透過量）を計測し、不良の有無を判定します。例えば、フィルム同士がしっかりと密着されたシール部では音が一定量通りますが、フィルムの間に空気が噛み込んでいると音が跳ね返され、通りにくくなります。

2. 音響インピーダンスとは？

音響インピーダンスとは、「音の通りやすさ」を表す物理的な数値です。異なる素材が接していると、音が反射されたり、吸収されたりします。例えば、空気とフィルムではこの値に大きな差があるため、空気が入り込むと音が大きく反射され、検出が容易になります。一方、水や油などの液体はフィルムに近い値を持つため、検出が難しい傾向があります。

参考図：左から空気、水、ポリ、アルミの音響インピーダンス



3. どんな不良が検出しやすいのか

以下はよくある不良と、その検出やすさの一覧です。検出精度は超音波がどれだけ透過・反射するかに影響を受けます。

不良の種類	検出しやすさ	補足
シールの剥離	非常に高い	ほぼ音が通らない
気泡の噛み込み	高い	音が大きく反射する
シワや異物	中程度	空隙による反射あり
液体（水・油）	低い	音が通りやすい

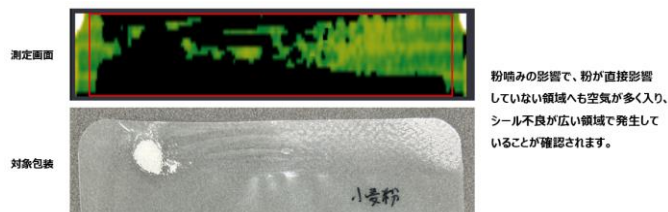
4. よくある質問と回答例

Q：液体が噛んでいる不良も検出できますか？

A：検出は可能ですが、空気よりは見えにくいです。液体はフィルムと音の通りやすさが似ているため、超音波がある程度通過するからです。

Q：異物が混入していたら必ず見えますか？

A：異物の種類や大きさ、場所によります。シール時に空気を抱き込みやすい粉モノの噛み込みなどは比較的に見えやすいです。



5. 弱溶着について

弱溶着とは、シールが物理的には接着しているものの、強度が足りず簡単に剥がれてしまう状態を指します。このような状態は、見た目では正常に見えるため、単体での検出が非常に難しいとされています。超音波式検査では、1枚1枚の袋に対する透過信号を記録しており、時間とともに変化する「平均値」や「ばらつき（標準偏差）」を分析することで、全体的なシール品質の変化傾向を把握できます。これにより、品質の低下が起きる前に設備の状態変化を検知し、早期のメンテナンスや条件調整が可能になります。