

製罐品質管理の決定版 可視化・改善の実現へ



精度：4μm

～クラフトビール向け提案書～

ip INDUSTRIAL
PHYSICS

CORNES
Technologies **コーンズテクノロジー株式会社**

産業機材営業本部 検査機器東京チーム
〒105-0014 東京都港区芝 3-5-1 コーンズハウス
〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町 1-13-40
Tel: 03-5427-7560
<http://www.cornestech.co.jp/> ctl-inspection@cornes.jp

二重巻締とは

二重巻締（ダブルシーム）とは、飲料・缶詰・エアゾール・オイルフィルタなどの金属製の容器に対して中身を充填後、缶胴に缶蓋を被せ、缶蓋のカールを缶胴のフランジに巻き込み、外側から圧着・接合し、缶容器の密封を保たせる方法です。

缶蓋と缶胴の部分とがそれぞれ二重になることから「二重巻締」と言われています。巻締ることにより、缶蓋のカール部内側に塗布されているシーリング・コンパウンドが巻締内部の隙間に満たされ密封を保ちます。

巻締め測定の現状と今後

測定方法は従来のマイクロメータ、ダイヤルゲージ等の計測機器を用いた非破壊の測定方法、シームソーや糸鋸を用いて破壊後に投影機を用いる方法がありますが、飲料では毎分 1000 缶を超える充填・巻締が当たり前になって来ており、欠陥を見逃す事により生じる損害も大きくなるので、巻締検査の重要度・求められる精度・測定頻度も多くなっています。オイルフィルタにおいては、飲料・缶詰・エアゾールなどと比べると巻締不良率も多いため、破壊・非破壊それぞれの定期的な巻締検査による品質管理が必要です。

巻締検査による巻締状態を把握する事で、シーマーの調整不良の検出にも役立ちます。また、トレーサビリティの関係から、測定値の記録・保管だけでなく定期的な測定機器の校正も重要となります。

本提案書では、お客様のニーズに合わせた様々な製品のご紹介をいたします。



飲料缶用 巻締検査機 SEAMetal HD Lite

1. SEAMetal：世界で最も多く使用されている業界標準の巻締検査装置の Lite 版
 - a. 最新バージョン 6.2
Windows 7, 8, 10 に対応
全ての内寸測定は光学ユニットから即座に実施可能
 - b. SEAMetal が巻締不良を診断し、解決方法を提案
 - c. 簡単操作のソフトウェア
 - d. 巻締断面の画像と規格外の警告を含む見やすいレポート機能が付属
2. 飲料メーカー向けに設計された光学ユニット
3. 校正ゲージ(校正証書含む)が付属
4. 永久ライセンス (更新費用・不要)
5. 測定項目：Seam Thickness, Seam Length, Body Hook, Cover Hook, Overlap



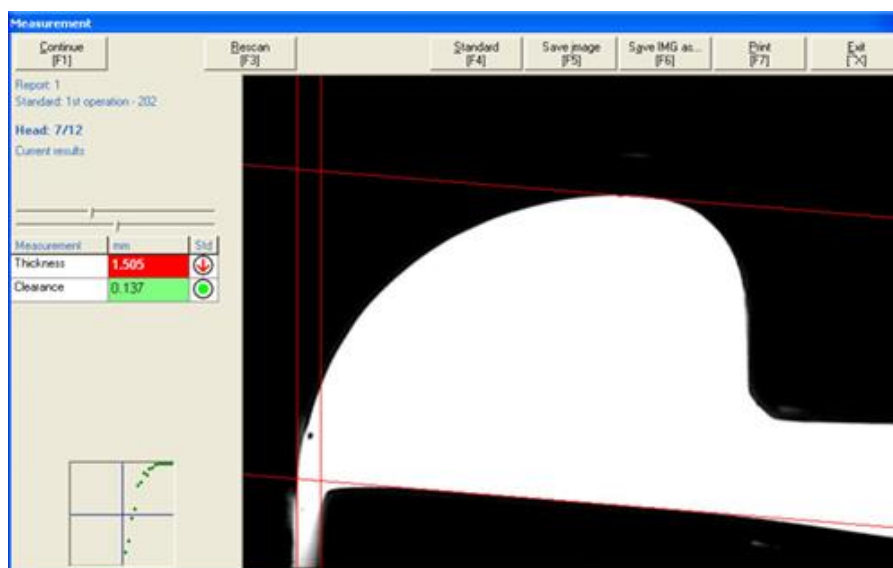
クラフトビール缶用切断機 TBS-CB ツインブレードシームソー

1. 飲料缶を完璧にカットする為に設計されています。
2. HSS ブレード (Ti とカーバイドのオプション有) と低速モータによる安全・高速切断
3. 繰り返し使用可能で安全且つ完全に缶をセットするためのスリーブアタッチメント
4. 通常使用でブレードに触れ無い安全・安心設計
5. 標準で 211 径対応、(缶胴径に応じてスリーブを作成可能)



シーマーセットアップ用 クリアランスゲージ

1. あらゆるシーマーに対応し、1st/2nd オペレーションを目視で調整可能
2. シーマーの設定/調整から“推測・経験”による作業を除外
3. 運転前にシーマーが調整されていることを確認可能
4. ほぼ経験なしで巻締の問題を短時間で解決可能



SEAMetal で利用可能なオプション

デジタルカウンターシンクゲージ

- カウンターシンクの深さをデジタルで測定・表示
- 測定分解能：0.01mm（10μm）
- SEAMetal にデータ取り込み可能
(注：データ取込ユニット・ケーブルが必要)



デジタルシックネスゲージ

- チャックウォールの角度に応じ、測定値は測定者に依存せず
- 業界最高の GR&R 評価
- SEAMetal にデータ取り込み可能
(注：データ取込ユニット・ケーブルが必要)
- 対応径：200~300(50~77mm)



デジタル缶ハイトゲージ

- ゲージブロック無で 300mm 迄測定可能
- 缶種毎にゲージブロックを準備・切り替えする必要無し
- SEAMetal にデータ取り込み可能
(注：データ取込ユニット・ケーブルが必要)
- ※測定用の定盤をご用意ください。



巻締検査 その他便利ツール

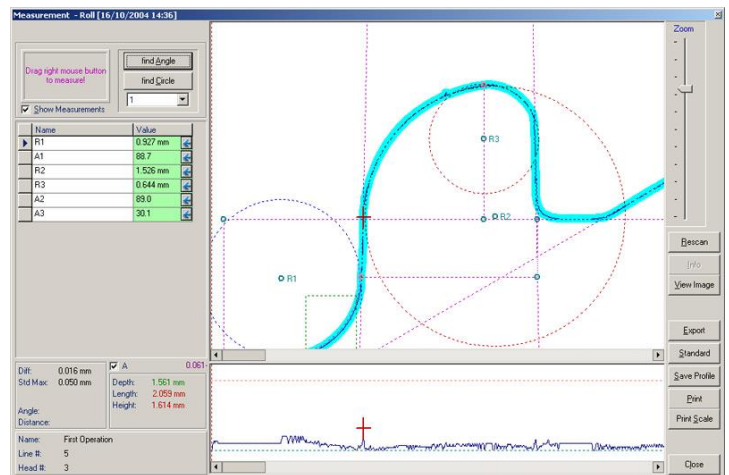
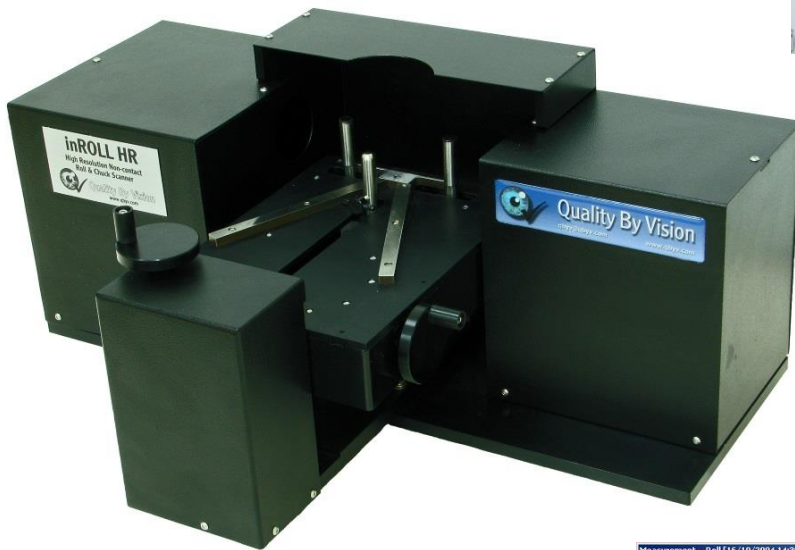
しわ評価用の電動シームストリッパ

1. しわの評価のために飲料缶を迅速かつ安全に剥ぐ事が可能
2. 缶ハイトが変わっても対応可能
3. 1種類の缶蓋径に対応
(※複数の径に対応するモデルも提案可能)
4. 簡単に交換可能な刃とベアリング



シーミングロール形状測定機 inRoll

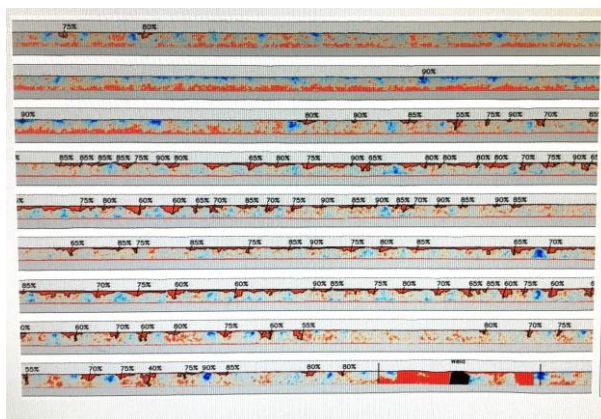
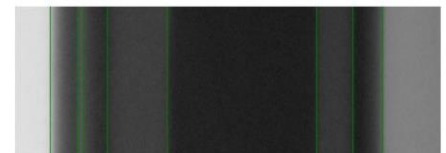
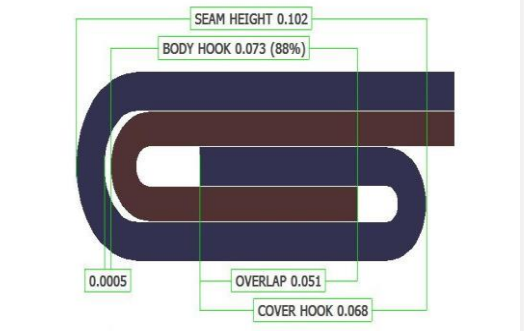
1. プロファイル上のあらゆる角度・距離・径を測定可能
2. CAD 図面への出力・測定した形状との比較機能
3. リファレンスとして CAD 図面の取り込み可能
4. 高分解能光学ユニット (測定分可能 4 μ m/pixel)



非破壊による巻締検査の提案

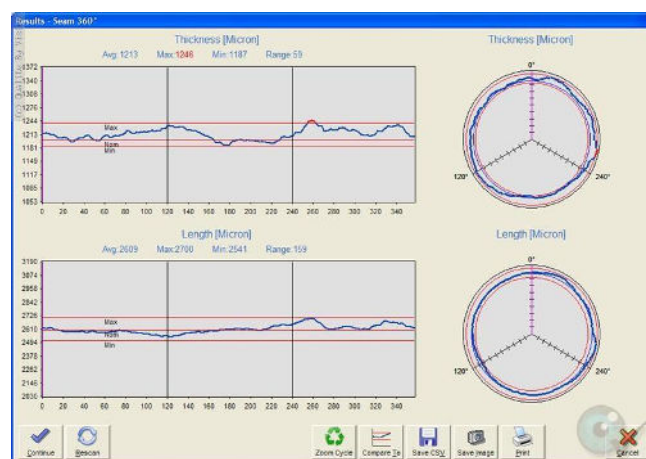
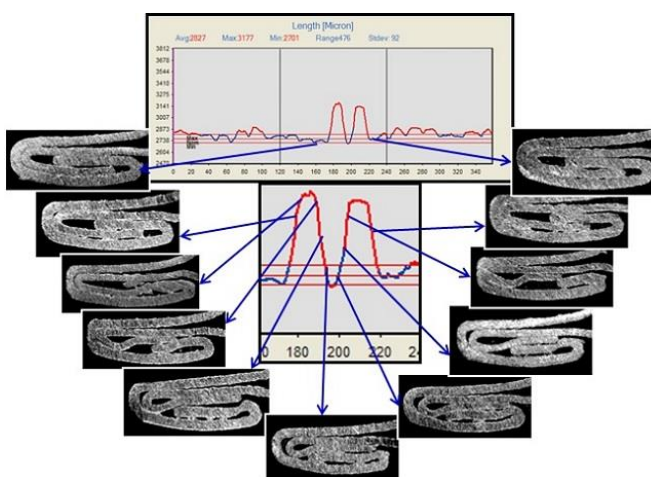
非破壊・X線巻締検査装置 SEAMscanXTS III

1. 非破壊且つ自動で巻締部の各パラメータ（ハイト、BD、CHなど）を360°一周分測定
2. 専用SPC用ソフト **Visionary QC™**によるデータ収集及びSPCレポート機能
3. 独自の“シャッター技術”により、従来の非破壊検査機で検出が難しいリンクルを検出
4. あらゆる缶サイズに対応：直径40~158mm（200-603及び109-502の2タイプ有）
5. 測定分解能：巻締検査部±0.003mm、リンクル部1%、グラフィック5%
6. 測定確度：巻締検査部±0.01mm、リンクル部5%
7. 測定は非破壊・自動で実施
8. 1缶あたりの360°測定時間：約60秒（直径52mmの場合）
9. 日本語対応
10. 容易なメンテナンス性（低電圧X線管で廃棄も容易）
11. 有資格者不要




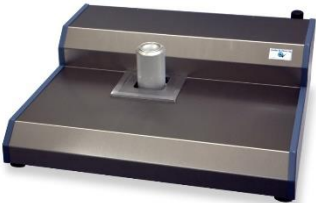
非破壊 360°巻締め測定器 SEAM360(飲料缶専用タイプ)

1. 非破壊かつ自動で巻締部のシックネス・レングスを 360°分測定
2. ソフトウェアには規格、レポート、SPC(統計解析機能)、グラフ表示機能が含む
3. あらゆる缶サイズに対応(直径：48~78mm)
4. 測定分解能：Thickness, Length 0.005mm(5 μ m)
5. 測定は非破壊・自動で実施
6. 1缶あたりの測定時間：5~10秒(径により前後)
7. ソフトウェアに内蔵する SPC・レポート機能に加えて、測定値は SPC/データ収集システムに出力可能
8. サイクルあたりの測定缶数はプログラム可能
9. 校正証書(校正証明書)を付属
10. USB 接続のインターフェイス



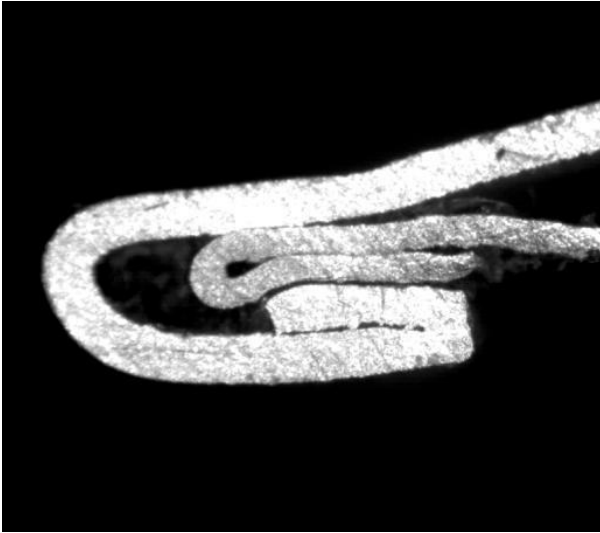
提案#	主な構成内容の説明	備考
1	<p>飲料缶用 巻締検査システム</p> <p>パッケージ内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ SEAMetal LT 巻締測定ソフトウェア ✓ 高分解能光学ユニット[分解能：約 4μm/pixel] ✓ 校正ゲージ[校正証書含む] ✓ 永久ライセンス ソフトウェア ✓ 無料の電話・インターネットサポート 	<p>新しく巻締検査の導入を検討されるクラフトビールの業界で最適な業界標準の巻締検査機装置一式のパッケージです。</p> <p>1 秒以内に主要な巻締寸法を自動的に測定します。</p>
2	<p>飲料缶用切断機付属巻締検査パッケージ</p> <p>パッケージ内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ SEAMetal LT 巻締測定ソフトウェア ✓ 高分解能光学ユニット[分解能：約 4μm/pixel] ✓ 校正ゲージ[校正証書含む] ✓ 永久ライセンス ソフトウェア ✓ 無料の電話・インターネットサポート ✓ クラフトビール用切断機：TBS-4CB 	<p>新しく巻締検査の導入を検討されるクラフトビールの業界で最適な切断機と業界標準の巻締検査機装置一式のパッケージです。</p> <p>巻締部は、飲料缶用切断機により、迅速且つ安全に切断でき、高分解能光学ユニットと操作性の高いソフトウェアにより、そのままご使用できる構成となっております</p>
3	<p>切断機・クリアランスゲージ付属巻締検査パッケージ</p> <p>パッケージ内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ SEAMetal LT 巻締測定ソフトウェア ✓ 高分解能光学ユニット[分解能：約 4μm/pixel] ✓ 校正ゲージ[校正証書含む] ✓ 永久ライセンス ソフトウェア ✓ 無料の電話・インターネットサポート ✓ クラフトビール用切断機：TBS-4CB ✓ クリアランスゲージ用のソフトウェア 	<p>巻締検査の他に、シーマーの状態を確認する必要があるユーザに最適な切断機、クリアランスゲージ及び業界標準の巻締検査機装置一式のパッケージです。</p> <p>巻締部は、飲料缶用切断機により、高速回転（2800rpm）にて迅速且つ安全に切断でき、高分解能光学ユニットと操作性の高いソフトウェアにより、そのままご使用できる構成となっております。</p> <p>その他に理想的な巻締条件を設定するためのシーマー問題を解決するクリアランスゲージも付属されています。推定によるシーマーの調整の作業を無くし作業性を高めると共に、歩留まり改善も達成できます。</p>

提案#	主な構成内容の説明	備考
4	<p data-bbox="177 237 842 271">非破壊・X線巻締検査装置 SEAMscanXTS III</p>  <ul style="list-style-type: none"> ✓ SEAMscan XTS III X線非破壊巻締検査装置 ✓ 高感度 X線検出器（数千の輝度レベル検出可能） ✓ タッチスクリーン付きの PC が統合されたシステム ✓ リンクル（しわ）の検出を可能にした新しいアルゴリズム ✓ 360°全周スキャンが可能 ✓ 容易なメンテナンス性（低電圧 X線管で廃棄も容易） ✓ 有資格者不要 	<p data-bbox="1050 237 1549 389">非破壊で 360° 全周の巻締検査の導入を検討されるユーザに最適な“オールインワン”タイプの非破壊・X線巻締検査機装置です。</p> <p data-bbox="1050 439 1549 591">独自の“シャッター技術”により、従来の X線検査機と比較し、検査に必要な画質を大きく改善し、測定時間の短縮を可能にしています。</p> <p data-bbox="1050 640 1549 703">測定時間は、52mm の直径の場合、断面画像と 360° スキャンで約 60 秒です。</p>

5	<p data-bbox="177 902 911 936">非破壊 360°巻締検査装置 SEAM360（飲料缶専用）</p>  <ul style="list-style-type: none"> ✓ SEAM360 光学式非破壊巻締検査装置 ✓ Thickness・Length を 360° の一周分測定 ✓ 幅広い缶サイズに対応（直径：48～78mm） ✓ 測定分解能：Thickness、Length 0.005mm(5um) ✓ 1 缶あたりの測定時間：5～10 秒（直径サイズに依存） ✓ SPC・データ収集・レポート付属 ✓ サイクルあたりの測定缶数はプログラム可能 ✓ 校正証書（校正証明書）を付属 ✓ USB 接続のインターフェイス 	<p data-bbox="1050 902 1549 1055">非破壊で 360° 全周の巻締検査の導入を検討されるユーザに最適な“小型”タイプの非破壊・光学式巻締検査機装置です。</p> <p data-bbox="1050 1104 1549 1375">数秒で、全周におけるシーム部の厚さ・高さ/長さを測定し、バンプ・ひび割れ・ドループ・割れ目などの問題を容易に取得し表示する事ができます。ワークが内蔵モータによって回転され、すべての測定値が自動的に取得されるため、オペレータに負担は与えません。</p>
---	---	---

巻締不良の種類とその詳細（参考資料）

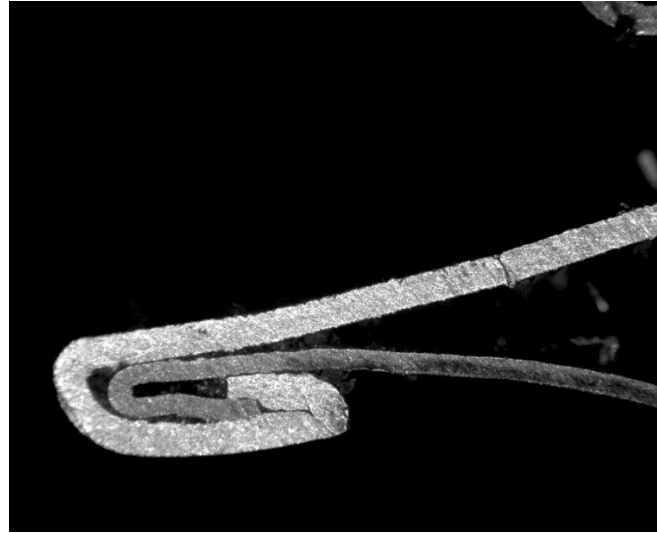
1. False Seam



False seam は二重巻き締めで発生する可能性のある最悪の種類 of 巻締め不良です。

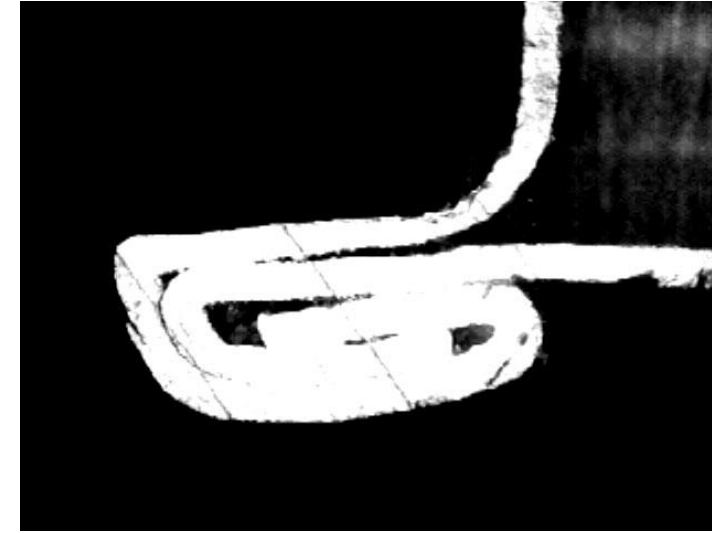
Body Hook, Cover Hook がオーバーラップしていない状態で、Thickness と Length は正常に見えることから、外観検査では発見できず、切断若しくは解体が必須となります。

2. Drooping



Droop はカバーフック R 部の底部の下に発生する滑らかな突起を示します。悪化すればカバーフックが短い状態になります。False seam に似ていますが、まだ目視で確認する事ができます。最終的には False seam に繋がります。

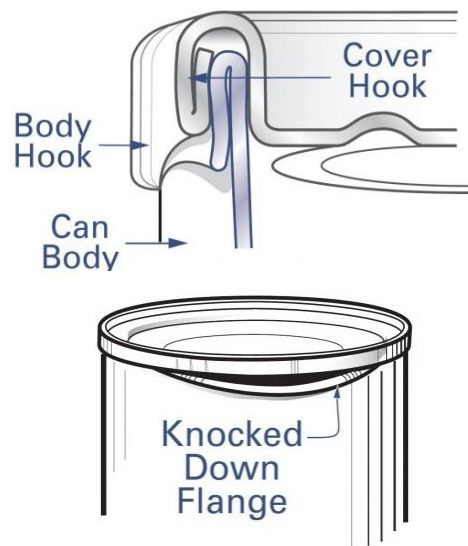
3. Sharp Seam



Sharp seam は、巻締部のエッジがシャープに見える典型的な巻締め不良です。他の巻締め不良と同様の消費者に対する潜在的な害を超えて、怪我に発展する可能性もあります。

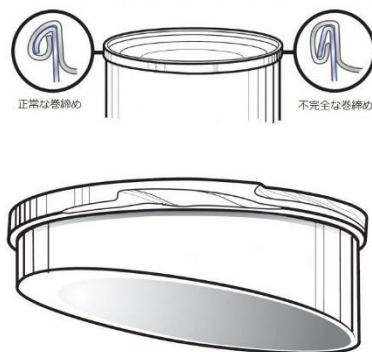
正常な巻締め部のエッジと比較して、鋭い巻締部によって作成された金属は脆い可能性もあり、比較的簡単に壊れる可能性があります。

4. Knockdown Flange



通常、Knockdown Flange は、フランジが曲がった缶体がシーマーに入るときに発生します。事実上、これは False seam の要因ともなります。

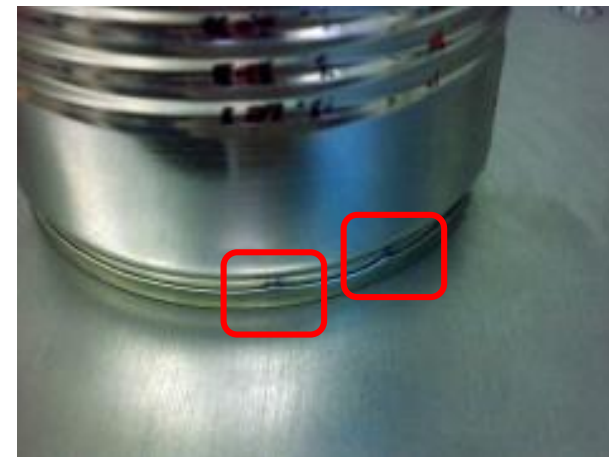
5. Deadhead



Deadhead は、巻き締めの形成中にチャック内の端部と蓋とが滑ることにより発生します。

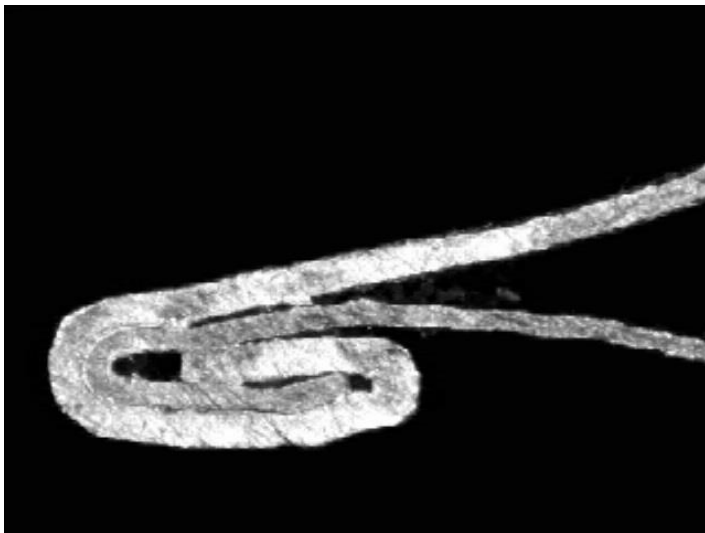
チャックは、1st 及び 2nd ロールが二重巻き締めに形成するとき、蓋をしっかりと保持するように設計されています。Deadhead が発生するとバンプと継ぎ目が不完全な巻締めとなり、巻き締め部からリークが発生する恐れがあります。

6. Vee



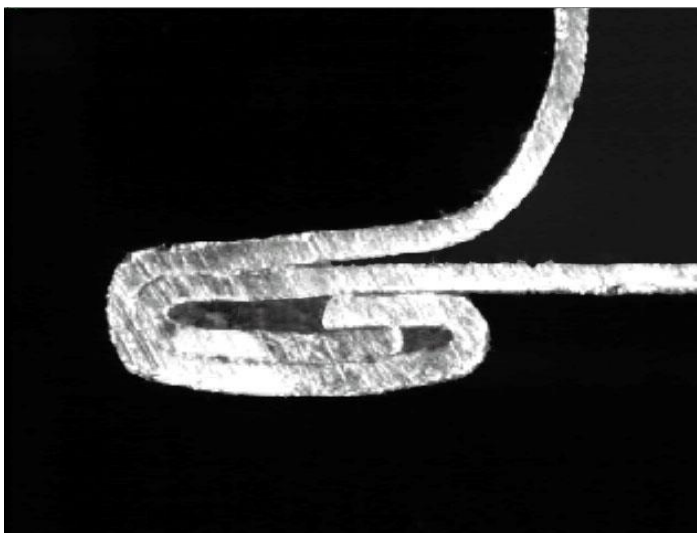
オーバーラップが不完全な場合に発生します。缶蓋のカーブ部が巻き込まれない、あるいは巻き込み不足でカバーフックからジヤス部が垂れ下がった不良です。通常は巻き締め下部に V 字型の突起として現れます。

7. Seam Bump



Seam Bump はシーリングコンパウンドが不均一な事から発生します。Body Hook の長い溶接缶(3ピース缶)に多く見られる巻締不良です。

8. Short Cover Hook



1st 巻締時にカバーフックが形成されますが、1st 巻締側のロールがチャックに深く入るほど、蓋側のカールが巻締部に蹴り上げられ、レングスが短くなります。

原因として、ファースト巻締のロールの調整不足等が考えられます。

9. Tight Seam Thickness



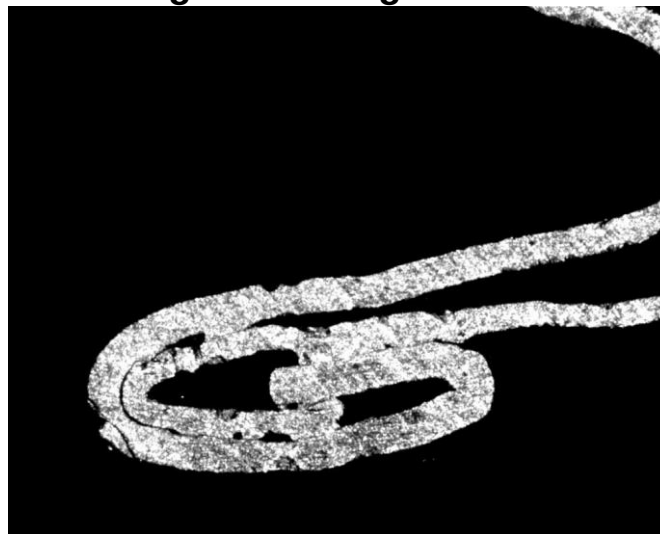
Thickness が極端に短い場合、蓋側のカールの亀裂、シーリングコンパウンドの染み出し Seam Bump の発生などの悪影響に繋がる可能性が有ります。

10. Loose Seam thickness



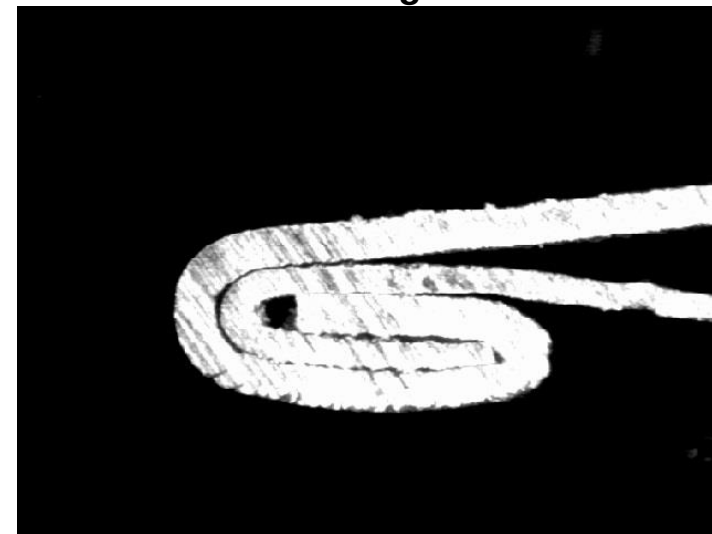
2nd 巻締の調整が不十分な場合、Thicknessの厚みが大きくなる場合があります。この状態が切断時に発生した物ではない事を検証する為、切断前の状態でも検証することが重要です。巻締不良だった場合、内容物が漏れる等の深刻な問題が発生する可能性があります。

11. Long Seam Length



2nd 巻締で過度な圧力が掛かると、良い巻締形状にならず、金属が伸び Seam Length が長くなります。Overlap も減少する可能性があります、内容物が漏れる可能性が高くなります。

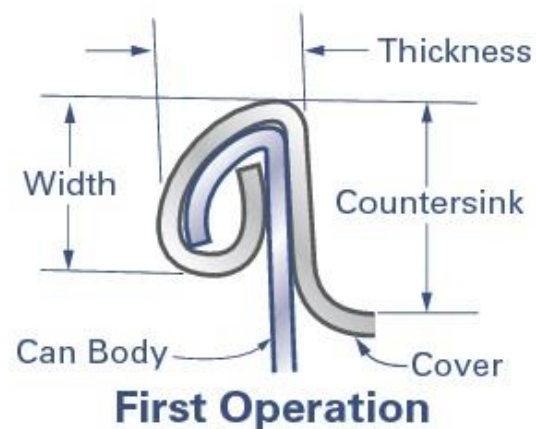
12. Short Seam Length



Seam Length が短すぎると、シーリングコンパウンド用の空間が十分でない可能性があり巻締部の外に染み出す可能性があります。

巻締部の形状と主な計測部位

1st 巻締



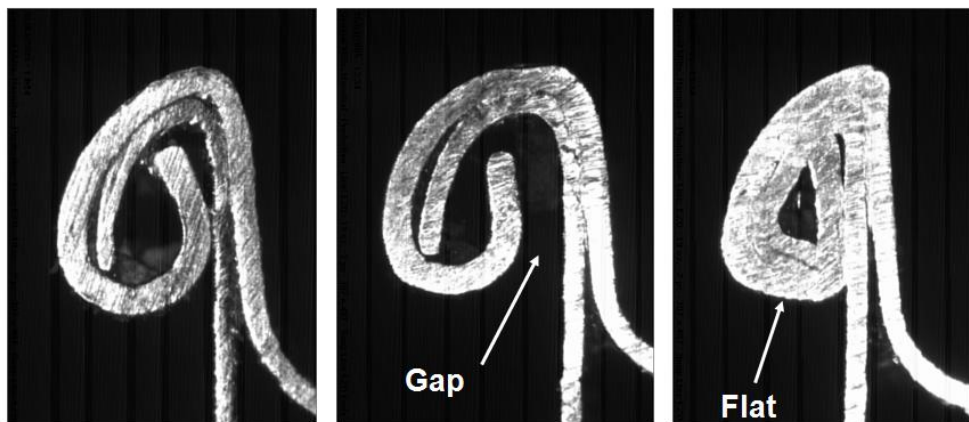
巻締部の 80% は 1st 巻締で形成されます。
1st/2nd 巻締を行う中でより重要であり、適切に評価・制御する必要があります。

下記は、1st 巻締が正常・緩い・きつい場合の参考画像です。

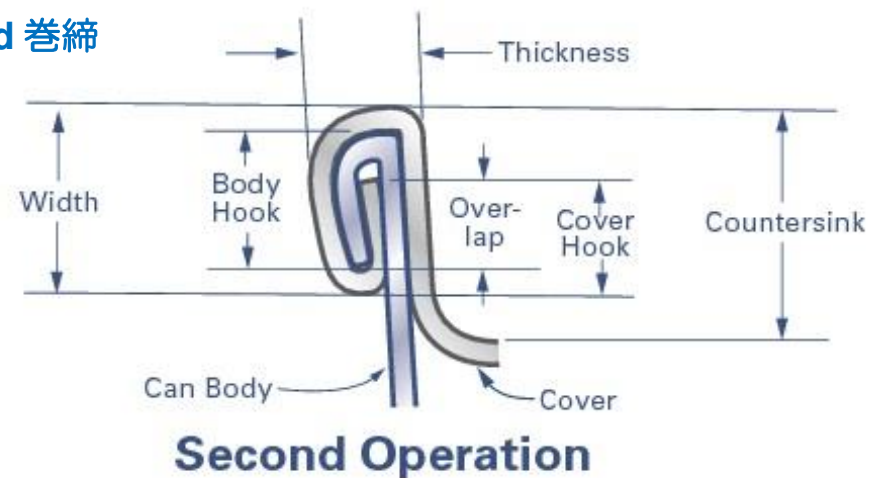
NORMAL

LOOSE

TIGHT



2nd 巻締



2nd 巻締は、1st 巻締後に巻締部を平らにすることによって、缶が完全に密封されます。

2nd ロールが巻締部を平らにする事により、蓋材・胴材の金属が 5 層に重なり合います。これらの層の厚さ(=Seam Thickness)は、下記の式を使用して算出することが可能です。

$$\text{Thickness} = 3 \times \text{End Thickness} + 2 \times \text{Body Thickness} + \text{freespace}$$

(蓋材の板厚) (胴材の板厚)