

肉厚加工機と、外観検査装置 作業性向上による取り扱い不良撲滅！

会社・事業所名 (フリガナ) **大同メタル工業株式会社 犬山工場** タイドウメタルコウギョウカフシキガイシャ イヌヤマコウジョウ
 発表者名 (フリガナ) **カワイ ユウキ 河合 雄基**

1. 会社・工場紹介

大同メタル工業株式会社は、世界唯一の総合すべり軸受けメーカーです。私たちは愛知県犬山市にある犬山工場でターボ用軸受けを生産しています。

2. サークル紹介

スローガンは「可能な限り挑戦し続ける」現在のサークルレベルはBゾーンです。

3. テーマの選定

問題点を親和図で洗い出し、項目を細分化後、重要項目を決定。これらの問題は、メンバー全員が感じていたことでした。会合中、検査課の渡辺さんも加わり、検査課でも同じ悩みがあると口になりました。

決定した問題点を、マトリクス図で評価した結果、「製品の投入、排出に時間がかかる」「ハンドリング作業で取り扱い不良がでる」を改善する事にしました。

評価項目	作業性	取り扱い不良	その他	評価点
製品の投入、排出に時間がかかる	◎	◎	◎	21
ハンドリング作業で取り扱い不良が出る	◎	◎	◎	20
NC自動加工中に切粉カミが発生する	◎	◎	△	16
22Lでテーパランドにビビリが出る	◎	◎	◎	18
21Lのテーパランドのばらつきが出る	◎	◎	◎	18

一番点数の高かった製品の投入、排出に時間がかかるハンドリング作業で取り扱い不良が出るを改善する事にしました。

4. テーマの選定理由

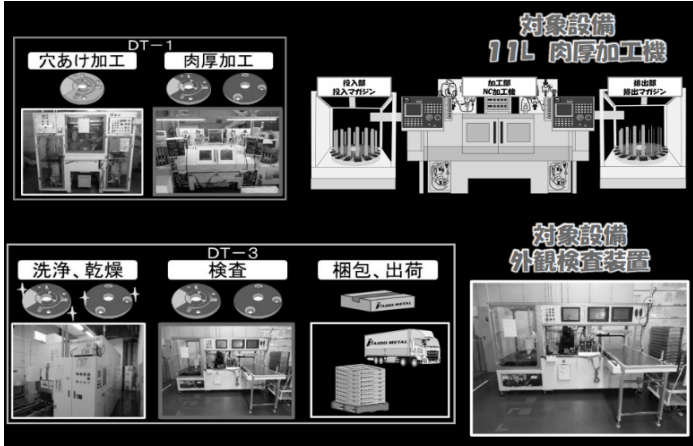
自班の不良率は順調に下がっていますが、取り扱い不良が一番多い状態です。

今回は検査課でも同じような問題がある為、両班の問題点を同時に対策することにしました。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	ターボ (ターボ)		OHP・プロジェクト	
本部登録番号	273-135	サークル結成年月	2004年4月	
メンバー構成	7名	会合は就業時間	(内)・外・両方	
平均年齢	38.3歳 (最高 51歳、最低 22歳)	月あたりの会合回数	2回	
テーマ	本テーマで 71件目 社外発表 10件目	1回あたりの会合時間	1時間	
本テーマの活動期間	2023年 6月 ~ 2023年 10月	本テーマの会合回数	8回	
発表者の所属	犬山工場 ターボ製造課 DT-1班	勤続	20年	

5. 現状把握

①工程概要



穴あけ、肉厚加工、洗浄、乾燥、検査の工程があります。今回対象の設備は肉厚加工機と外観検査装置です。

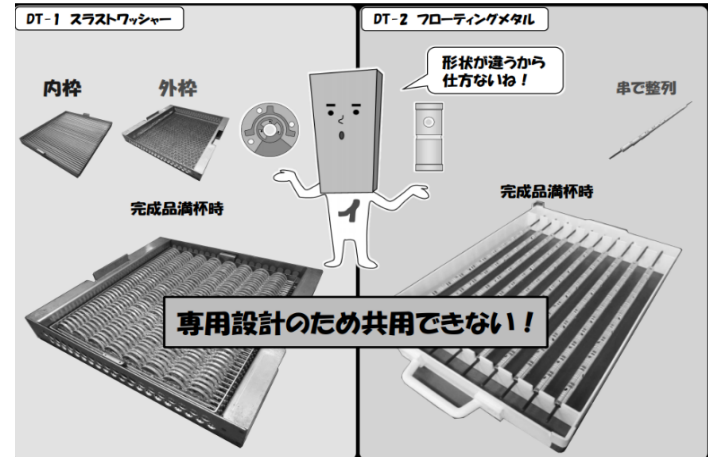
②製品概要

	形状	径	厚さ、長さ	特徴
DT-1 スラストワッシャー		Φ 35.30 ~ 40.50 (mm)	3.35 ~ 4.10 (mm)	板状 キズが付きやすい材質
DT-2 フローティングメタル		Φ 11.30 ~ 14.50 (mm)	23.10 ~ 25.50 (mm)	円筒状 キズが付きにくい材質

私たちがDT-1班はスラストワッシャーを生産しています。形状と材質の違いが特徴です。

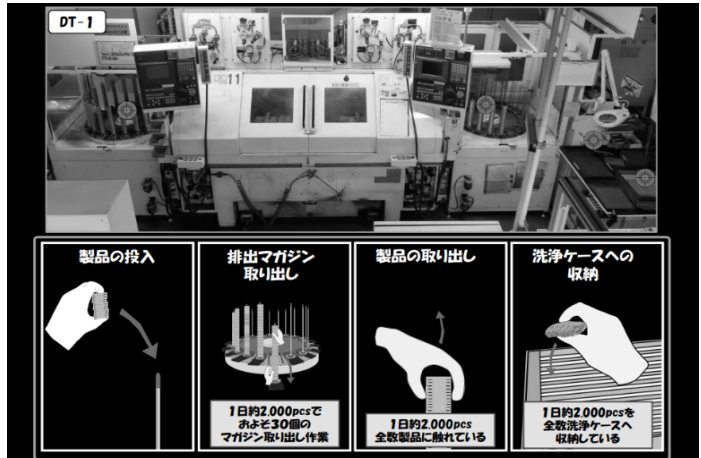
ターボ製造課では、板状のスラストワッシャー、えんどう状のフローティングメタルを生産しています。

③洗浄ケースとは



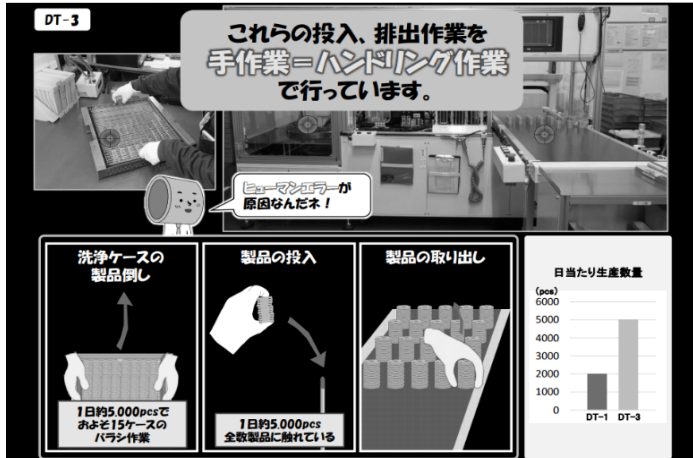
スラストワッシャーでは内枠が外枠に入った状態で使用し、製品は、重ならないように立てた状態で整列します。

④投入、排出作業とは

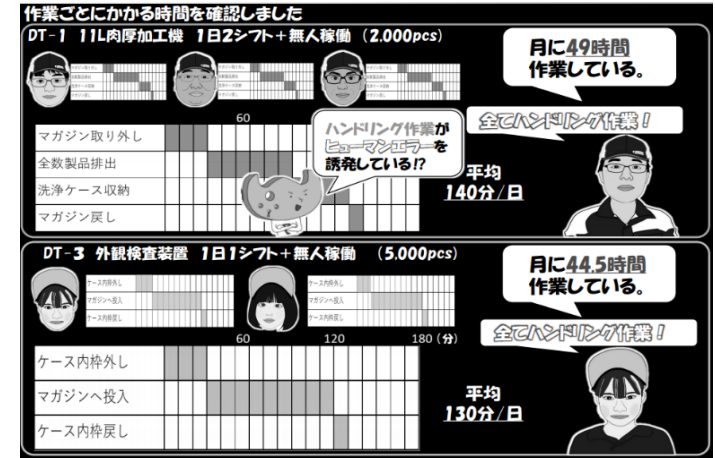


自班では、製品の投入、排出マガジンの取り出し、製品の取り出し、洗浄ケースへの収納、検査課では、洗浄ケースの製品倒し、製品の投入、製品の取り出しと、これらの投入、排出作業を、手作業 = ハンドリング作業で行っています。

⑤投入、排出作業とは

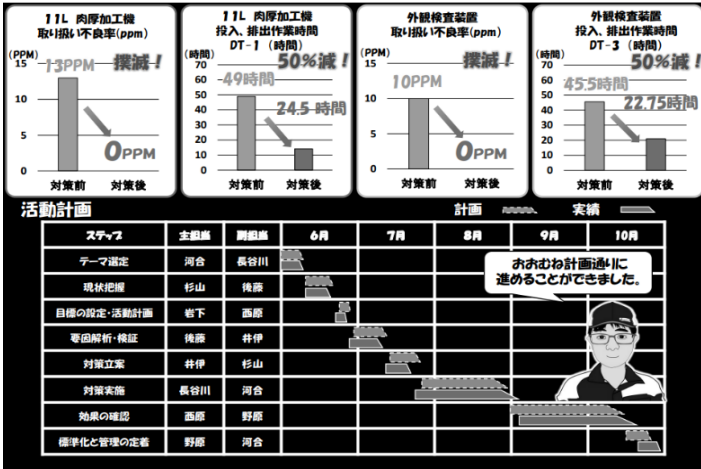


⑥製品排出からの作業時間



自班では合計140分、月に49時間、検査課では合計130分、月に44.5時間。これらは全てハンドリング作業です。

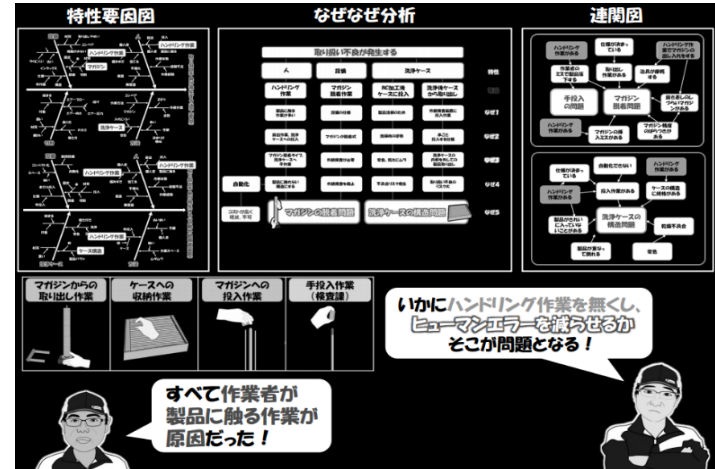
6. 目標の設定



テーマ
肉厚加工機と外観検査装置
作業性向上による
取り扱い不良撲滅！
～ Handling Work による
Human Error を防止しよう～
ヒューマンエラー（人的ミス）

1 Lの取り扱い不良率と、外観検査装置の不良率を撲滅し、また、投入、排出作業時間を、両班ともに50%削減することを目標としました。テーマ。肉厚加工機と、外観検査装置の作業性向上による 取り扱い不良撲滅。

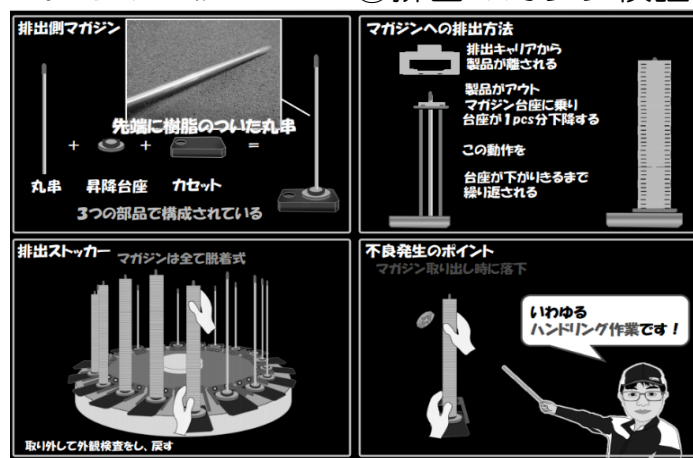
7. 要因解析



3つの手法で検証した結果、いかにヒューマンエラーを減らせるかが問題であるとの結論に至りました。

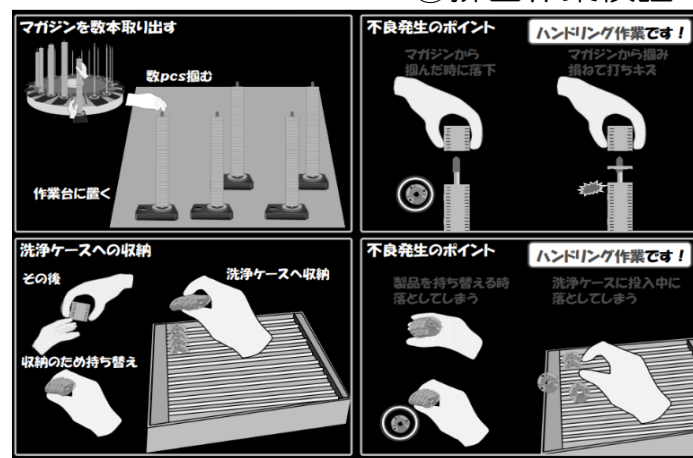
8. 要因検証

①排出マガジン検証



排出側マガジンは丸串、昇降台座、カセットで構成されています。マガジンへの製品排出は、キャリアから運ばれ、台座に積まれます。マガジンは全て脱着式で、ここでの不良発生ポイントは、作業者がマガジンに触れる行為です。

②排出作業検証



マガジンを取り出し、製品排出しますが、ここでの不良発生ポイントは、マガジンから製品を掴む行為です。その後、製品を持ち替えてケースへ収納しますが、ここでの不良発生ポイントも、作業者が製品に触れる行為です。

③外観検査装置の投入作業検証



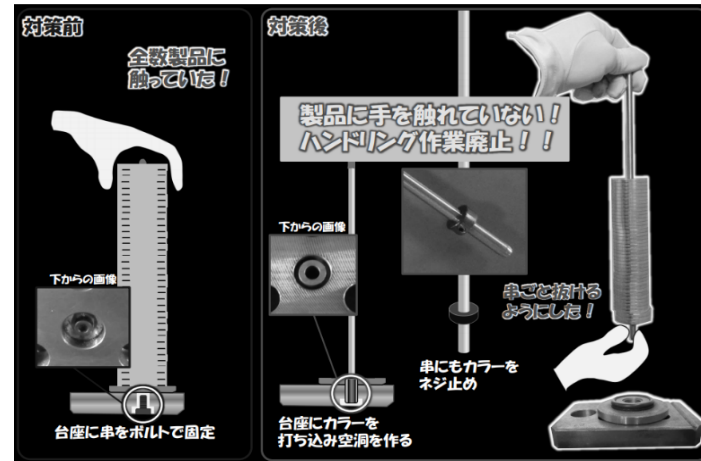
検査時は、洗浄ケース内枠を外して製品を倒しますが、この作業はきれいに倒さないとキズがつきやすく、まさにストレス作業。作業者はとても気を使って作業しています。その後は製品を掴み マガジンへ投入しますが、ここでの不良発生ポイントも、製品に作業者が触れる行為です。

9. 対策立案

要因	対策案	実施内容	効果	コスト	実現性	評価
マガジン設置に 時間がかかる	マガジンから 串を直接脱着	マガジンの 構造変更	◎	○	◎	8
洗浄ケース形状 (外形、内枠)	外形、内枠の 廃止	洗浄ケース 構造変更	◎	○	◎	8
洗浄ケース 形状	製品を触らさず 洗浄ケースに投入	洗浄ケース 形状変更	◎	○	◎	8
外観検査装置 の投入作業	製品を掴まず 串ごと直接投入	マガジン構造変更 からの串の変更	◎	△	◎	7

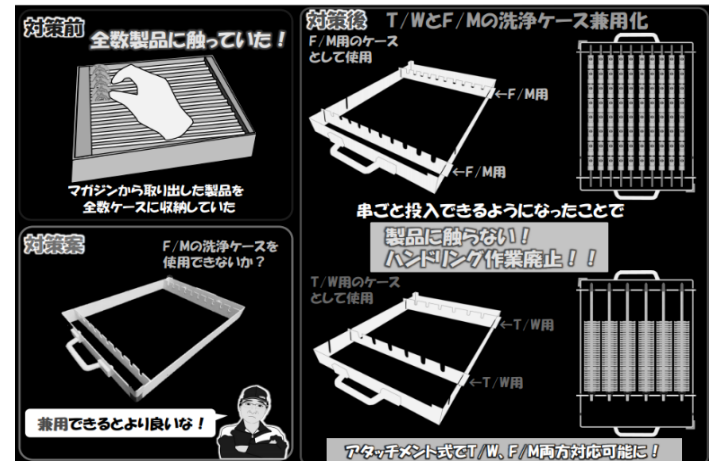
上記、4点を対策する事にしました。

10. 対策実施 ①マガジン構造変更



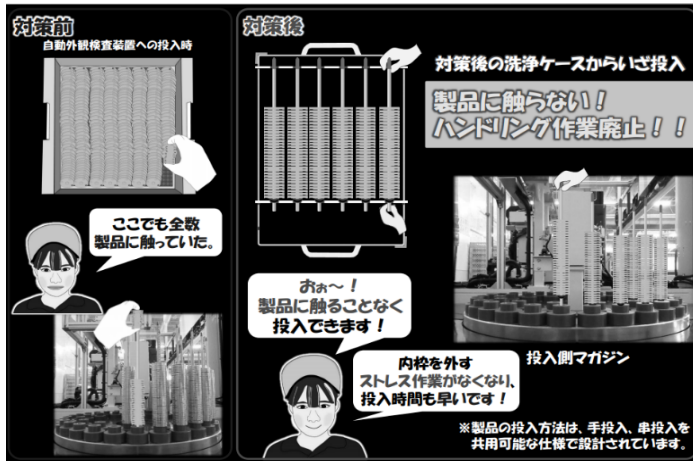
対策前は、串が固定式のため、製品取り出し時に全数触っていましたが、串を脱着できるマガジンに改造したことで、完成品に触らず取り出せるようになり、ハンドリング作業廃止に成功。

②洗浄ケース構造変更



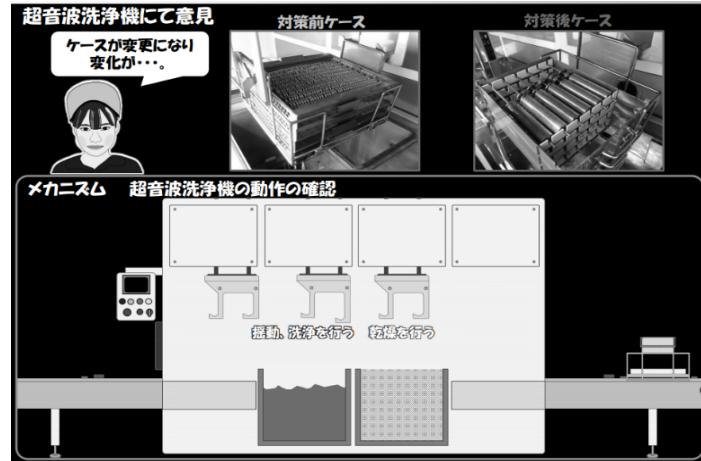
対策前は、製品を全数ケースに収納していましたが、洗浄ケースを改造することで、収納時も、製品に触ることなく収納できるようになり、ハンドリング作業廃止に成功。

③外観検査装置の投入作業



対策前は、内枠を慎重に外し製品を掴んでマガジンに全数投入していました。対策後は、洗浄ケースから串ごと製品を投入できるようになり、ストレスだったハンドリング作業廃止に成功。

11. 超音波洗浄機 ①メカニズム



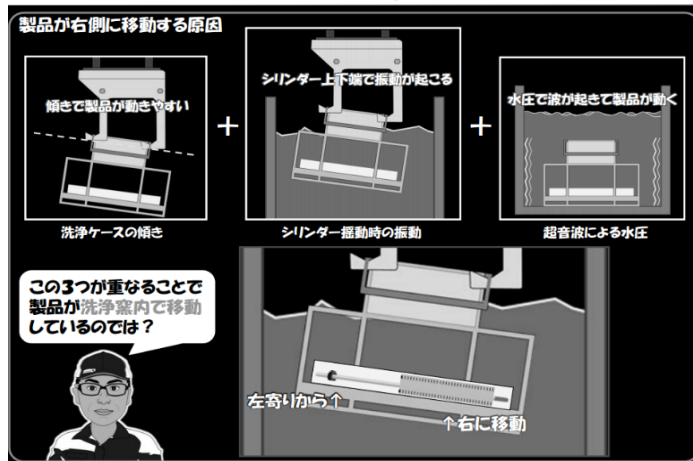
ここで、検査課から洗浄後にケース内の製品が、左寄りだったものが右に移動している、との意見が。メカニズムで検証。洗浄機内では、カゴで搬送され、洗浄時、カゴを上下動させる揺動が行われ、乾燥、排出されます。

②仕様



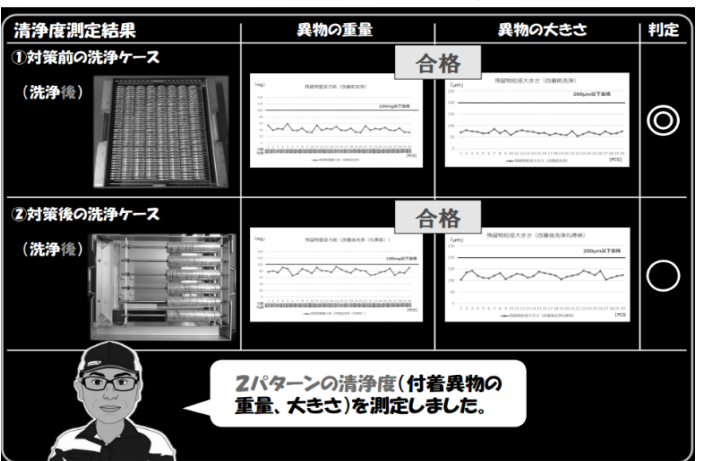
洗浄前は左寄りだった製品が右に寄っています。よく見ると、ブラケットに違いが。搬送用ブラケットは水平ですが、洗浄用ブラケットでは角度がつく構造になっていました。それは、フローティングメタル用の仕様でした。

③製品移動の原因



製品が右側に移動する原因は、洗浄ケースの傾き、揺動時の振動、超音波による水圧、の3つが重なり、洗浄槽内で移動してしまうと考えました。

④清浄度測定



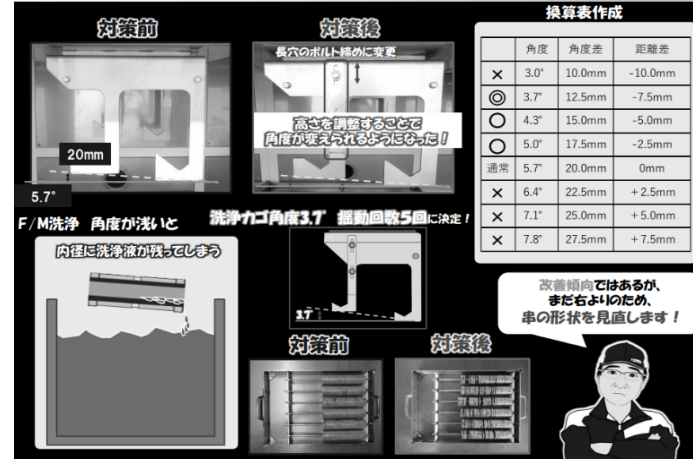
対策前ケースの製品と、対策後ケースの製品で、清浄度を測定しました。結果、共に清浄度は合格でしたが、数値に差が出てしまった・・・。

⑤原因検証



原因は、製品が重なることで、洗浄にムラができたと考えられます。再度、検証を行った結果、洗浄機の洗浄角度と揺動回数の見直しを行うことに決定。

12. 対策実施 ④角度と揺動の変更

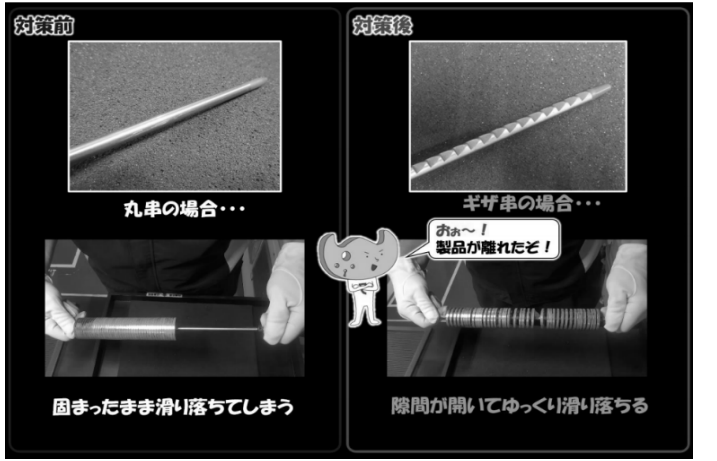


ブラケットの角度を調整式に変更。調整をくり返し、改善は見られましたが、まだ右よりのため、串の形状を見直すことにしました。

⑤製品を離す工夫

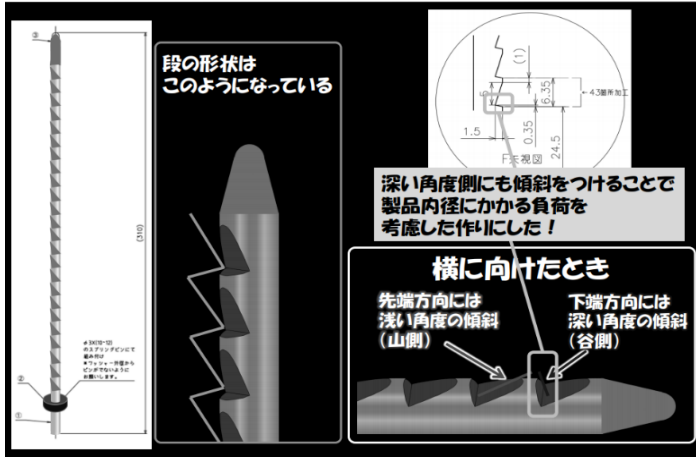


理想は等間隔にすることですので、串にサンダーで溝を掘り検証。トライアンドエラーを繰り返して、出来上がった串がこれです。名付けてギザ串!

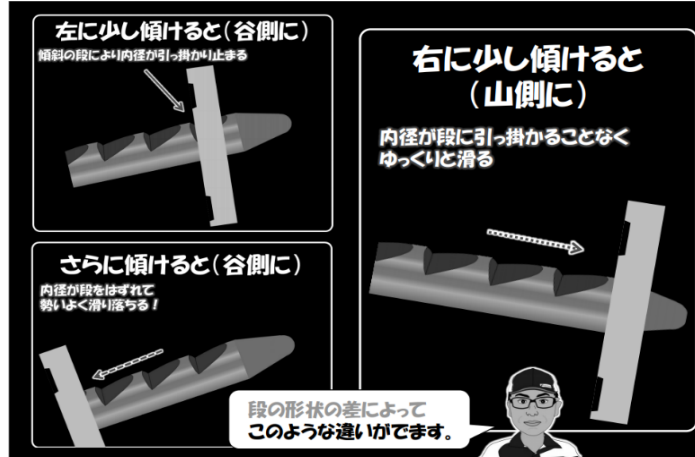


ギザ串にしたことで、対策前は製品が固まって、滑り落ちていたのに対し、対策後は、隙間が開いて ゆっくり滑り落ちるようになりました。

13. ギザ串の解説

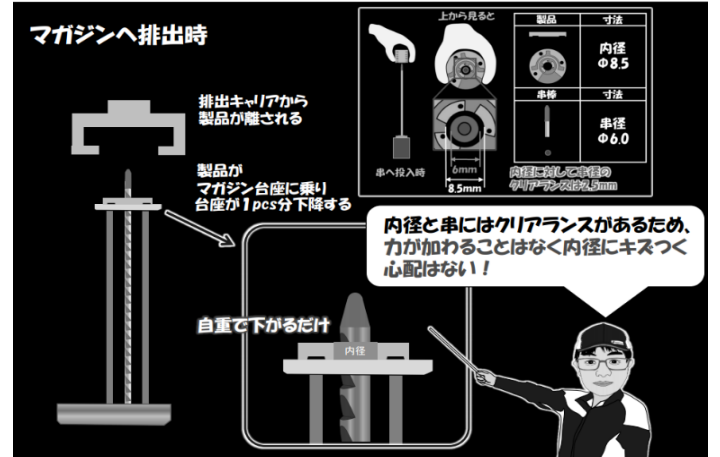


ギザ串には段があり、浅い角度の傾斜の山側、深い角度の傾斜の谷側が交互についていますが、谷側にも傾斜をつけることで、製品内径に負荷のかかりにくい形状にしました。



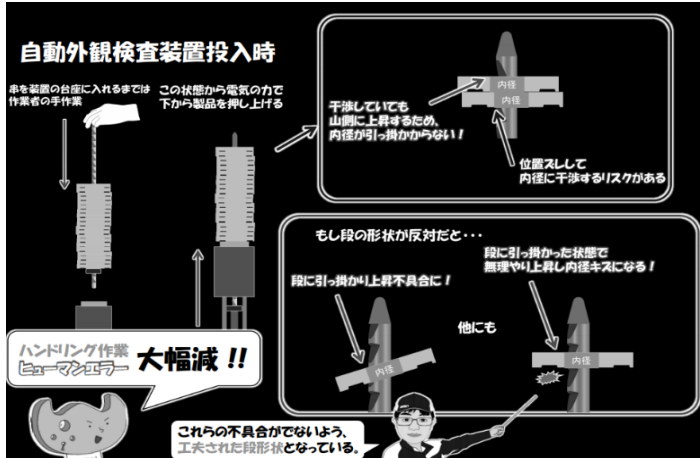
製品が入った状態で、左に少し傾けると、段により内径が引っ掛かり止まりますが、さらに傾けると、段を外れて勢いよく滑り落ちます。反対に、右側には少しでも傾けると、段に引っ掛かることなく、ゆるやかに滑り落ちます。

①ギザ串のリスク確認



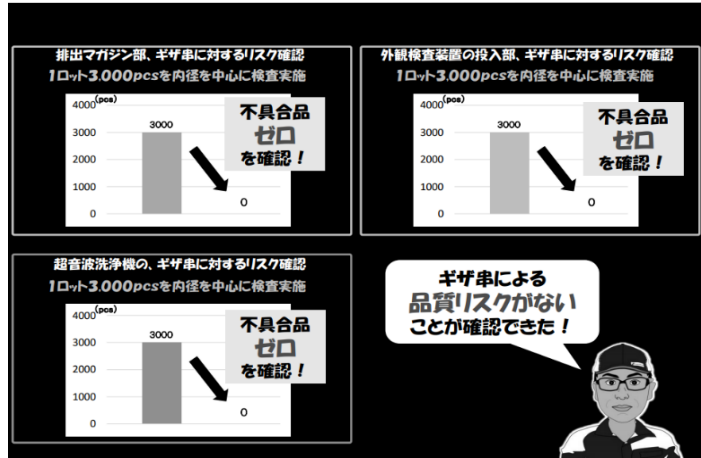
排出マガジンでは、台座が下がりますが、内径と串にはクリアランスがある為、力が加わることはなく、キズが付く心配はありません。一方、外観検査装置は、下から製品を持ち上げることから、内径に接触するリスクはありますが、

②ギザ串のリスク確認



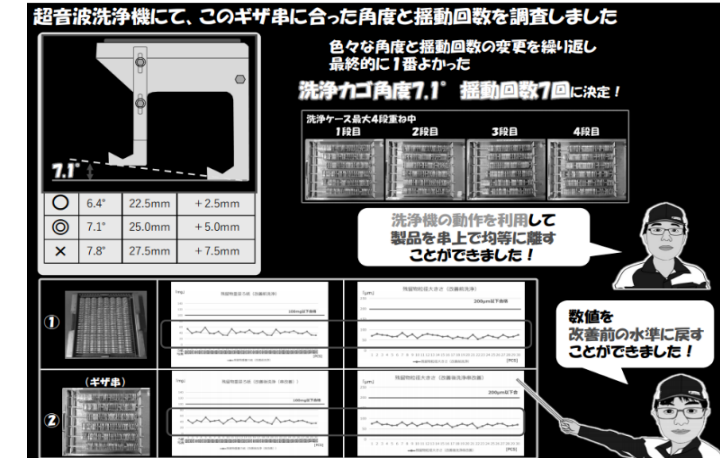
傾斜の浅い山側に向けて上昇するため、キズの心配はありません。段の形状が反対だった場合はこれらのリスクが考えられた為、工夫された形状になっています。

③ギザ串のリスク確認



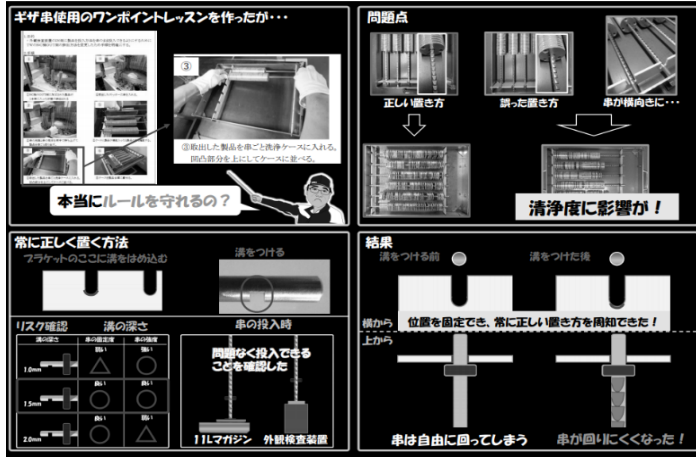
ギザ串に変更後は、それぞれの工程後3000pcs、確認検査を実施し、品質リスクがないことを確認しました。

14. ギザ串での再設定



ギザ串に合わせ、洗浄機の設定も再度見直した結果、洗浄後の製品間隔も良好で、清浄度も改善前の水準と同じ程度に戻すことができました。

15. ギザ串の懸念事項対策



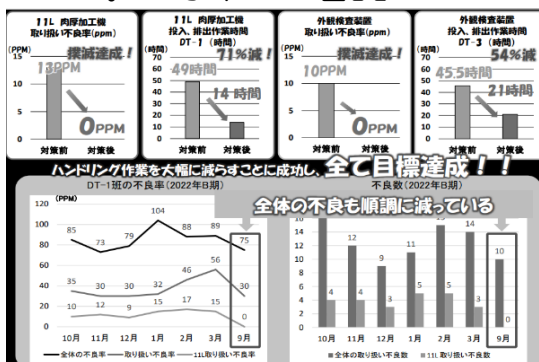
ギザ串をケースへ収納時は、凹凸部分が上向きになるように周知。本当にルールを守れるかが懸念されます。上向きに正しい置き方をすれば、洗浄後の製品間隔は良いですが、誤った置き方をすると、清浄度に影響が。そこで、串に溝を追加し、ブラケットにハマるようにしました。試作品にて問題が出ないかの検証も行いました。結果、溝をつける前は、串は自由に回ってしまいましたが、溝にハマることで、串の位置を固定でき、正しい位置をキープできます。

16. 実際の動画



この改善は、串を工夫することで通常の設備の動作を利用し、作業性の向上や品質維持を達成した、からくり改善となりました。洗浄時、製品は揺られながら移動するため、最終的に重なっても、清浄度は保たれます。

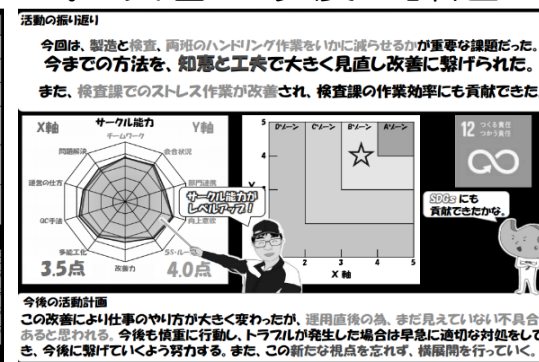
17. 効果の確認



対策後は、目標の不良を撲滅し、作業時間も、両班ともに、目標を達成出来ました。改善効果により、全体の不良も低下しています。短縮された作業時間は、自班で月に35時間、検査課で24.5時間にもなりました。

18. 標準化と管理の定着 19. 反省と今後の課題

項目	標準化	実施日	担当者	効果
ギザ串の標準化	ギザ串の標準化	9/30	野村	標準化が完了した
マシンの標準化	マシンの標準化	9/30	野村	標準化が完了した
洗浄ケースの標準化	洗浄ケースの標準化	9/30	野村	標準化が完了した
DT-10の標準化	DT-10の標準化	9/30	野村	ワンポイントレッスンを作成し作業方法を教えた
ギザ串の標準化	ギザ串の標準化	9/30	野村	ワンポイントレッスンを作成し作業方法を教えた
検査装置の標準化	検査装置の標準化	9/30	野村	作業手順書を作成し作業方法を教えた



標準化と管理の定着は、以下の6つを、を5W1Hで行いました。今回の改善は、ハンドリング作業を減らすことに成功し、作業者のストレスだった作業を無くすことができ、検査課には大変喜ばれる結果となりました。サークル能力も上昇しました。今後は、慎重に行動し、横展開に繋がっていきます。