

5. 私たちが検査担当する“ボデー、ノズル”の概要

■担当製品
ディーゼルエンジン搭載
インテイク
共通レールシステム

■ボデー、ノズル 表面処理（めっき）概要
クロムめっき処理とは？
（めっき）（めっき）
クロムめっき浴
ボデー、ノズル外観
クロムめっき膜（膜厚）
ボデー、ノズル基材
重要管理！
素材表面に皮膜を生成
エンジン内の過酷な環境からの保護
耐食性の向上

品名：ボデー、ノズル
使用箇所：インテイク先端部
機能：燃料噴霧
品種：3品種
品番：20品番
重要管理指定部品
エンジン内に燃料を噴霧する重要部品

耐食性を高めるためのクロムめっき加工を施した重要部品（加工）

【5. 私たちが検査担当する“ボデー、ノズル”の概要】

担当部品のボデー、ノズルとは、ディーゼルエンジンに搭載される共通レールシステムの先端に取り付けられ、エンジン内に燃料を噴霧する機能を持つ重要部品です。また、表面処理（めっき）をする事で素材表面に被膜を生成し耐食性を向上させます。

6. 事前調査-1（現地でのレベル把握）

■サークル会合（A社での事前調査内容検討）
（調査項目の洗い出し）
1: 現場でのレベル把握
1-1 作業習熟度
1-2 保有計測器の確認
2: カンコツ作業の見直し
2-1 量でも簡単にできる作業へ

■A社へ出向き現地確認
実務者のTさんへの聞き込み
先導 内山さん
私 澤田
（株）A社

23年 工程習熟度管理表
作業習熟度-レベル2以上確認 保有計測機器等-当部と同仕様
作業習熟度-保有計測機器等問題なし

次はレベルの検査業務の中のカンコツ作業を見直しを実施します

A社のレベルに問題ないことを確認！業務内容の見直しを実施！

【6. 事前調査-1】

サークル会合を開き展開先で確認する内容を共有。作業習熟度は、部内評価基準でレベル2以上が必須である事と、ボデー、ノズル検査業務に必要な設備をサークル内で洗い出しました。実際にA社へ出向き、作業習熟度レベル2以上、保有計測機器等当社と同仕様であり問題ないことの確認が完了。次はサークル会合でボデー、ノズル検査業務の中のカンコツ作業の見直しを実施していきます。

7. 事前調査-2（カンコツ作業の見直し）

■カンコツ作業有無の確認
検査項目 カンコツ作業の有無
外観 無し
非破壊膜厚 無し
断面膜厚 有り

■断面膜厚測定工程の見える化調査
（作業員別4サイクル）
①切断
②研磨
③仕上げ
④パワ仕上げ

断面膜厚測定作業工程
ボデー、ノズル 表面→研磨クロムめっき
ボデーを落とす
切前 切後
埋め込み研磨 めっき膜厚

“断面膜厚測定工程”は経験・スキルが必要
切断：“ワークセット”と、研磨：“仕上げ作業”に的を絞って調査開始

【7. 事前調査-2】

ボデー、ノズルの検査業務の中のカンコツ作業の有無を確認してみると、断面膜厚測定にカンコツ作業があることが分かりました。その膜厚を確認する為に、断面・埋め込み・研磨・膜厚測定4つの重要な作業工程があります。4つの作業工程のカンコツ作業の見える化を箱ひげ図を用いて調査実施。その結果、切断のワークセットと研磨作業の荒仕上げとパワ仕上げにメンバー間でのバラつきが大きいことが判明。

8. 現状把握 ①切断:ワークセットと ②研磨:仕上げ作業詳細調査

■切断作業：ワークセット
ワークセット時間：平均183秒
ワークセット作業要領
ワークセット作業要領
ワークセット作業要領
ワークセット作業要領

■研磨工程
～磨き作業の難しさ（バラつき）要因～
磨きの力加減
ペーパーの状態（新品or中古）
習熟度低（磨き直し等の発生）
磨きシリの発生

ワークセット作業要領
ワークセット作業要領
ワークセット作業要領
ワークセット作業要領

研磨工程の重要性
重点管理指定：⑤
測定部位：⑥ヶ所
研磨工程の精度は膜厚測定に影響大！

【8. 現状把握】

切断作業のカンコツの詳細を見てみると、切断工程のワークセットでやり直しが発生していることが判明。センターを残す為に、0.5mmずらした位置を目安に砥石を合わせなければならず、切断のポイントになっています。研磨工程のバラつき要因を確認してみると、磨きの力加減等の要因が判明。膜厚の保証は、重点管理項目にも指定されています。センター以外で確認すると膜厚大になり研磨工程の精度で差が出てしまいます。各工程の問題点を優先順位をつけて改善を進めていきます。

9. 目標の設定と計画

■目標設定
目標必達に向けて→カンコツ作業の改善・排除！

■活動計画
Step1: 切断工程改善 Step2: 研磨工程改善

Step1: 切断工程
目標：ワークセットやり直し回数
平均：5回
私たちが
展開先A社（Tさん）
展開先でもやり直し“0回”の実現!!

Step2: 研磨工程
荒仕上げ、パワ仕上げの研磨精度向上
研磨時の力加減による外れ発生を低減
磨き不完全（磨き直し）の撲滅

A社への移管までに目標達成できるように活動を進めていく！

【9. 目標の設定と計画】

目標必達に向けて、カンコツ作業の改善・排除をしていきます。STEP1では、ワークセットやり直し回数を平均5回から0回、STEP2では、研磨工程の荒仕上げ・パワ仕上げの研磨制度の向上を目指します。そして最終目標としてA社の実務者でも当社と同じように出来る事を目指します。A社への移管までに目標達成出来るように活動を進めていきます。

10. 要因解析 (なぜ1回でワークセット出来ないのかを絞り出す)

■特性要因図

「重要要因」

- ①. ワークチェック面積が小さい
- ②. ピンポイントな切断位置

2つの重要要因について詳しく調査を開始!

【10. 要因解析】

特性要因図を用いて、1回で“ワークセット出来ない”に対し解析を実施。

その結果、2つの重要要因が判明しました。

- ・ワークチェック面積が小さい
- ・ピンポイントな切断位置

この2つの重要要因について調査開始します。

11. 要因調査 (2つの重要要因について)

要因①: ワークチェック面積が小さい

要因②: ピンポイントな切断位置

“2つのカンコツ作業”と“やりにくい作業”をなくすための対策の検討を実施!

【11. 要因調査】

1つ目のワークチェック面積が小さい要因については、接触面積が小さい為左右均等にパイスを締め付ける力が一定でないと、ワークやブロックがズれるというカンコツ作業や、スペースが狭い為、ワークを指で保持する事が困難というやりにくい作業があることが発覚。

2つ目のピンポイントな切断位置要因については、人の感覚で切断位置を確認し何度も調整するというカンコツ作業になっていることが判明。

2つのカンコツ作業とやりにくい作業をなくすための対策の検討をしていきます。

12. 対策の検討 (カンコツ作業とやりにくい作業をなくすために)

■サークル会合

■専用治具化に向けた検討

3つのポイントを備えた“専用治具化”で改善を進めていく

【12. 対策の検討】

サークル会合の中でカンコツ作業とやりにくい作業をなくす為には、

どうすればいいのかを系統図を用いて検討しました。

対策案の中から、納期・コスト・実現性・総合効果で評価した結果専用治具製作に決定。

それぞれの問題点に対して、

- ①一発で位置決め②ズレのない固定③ワーク固定の外段取り化と治具製作の3つのポイントを算出し専用治具化で改善を進めていきます。

13. 対策の立案 (専用治具化検討)

■他の業務の中からヒントを探す

①コンパックス (ガイド機能) を応用

②マグネットVブロックの機能・構造を応用

“他の作業”から得た“2つのヒント”から改善に繋げていく!!

【13. 対策の立案】

①一発で位置決めヒントですが、コンパックスで測定する際のツメ部分を治具に取り付けられれば切断位置を一発で出せると考えました。

②③ワークを外段取りで安定した固定にするヒントは、計測作業ではマグネットVブロックでワークを機外固定した後、計測器にセットするのでこの一連の流れを切断業務にもいかせると考えました。他の作業から得た2つのヒントから改善に繋げていきます。

14. 対策の検証 1

■ヒントを基に試作治具を製作

■切断位置の求め方

もう一つのワーク固定の対策について検証していく!!

【14. 対策の検証 1】

コンパックスの先端を応用して、ブロックにガイドをつけ固定します。

切断機の左パイスが固定されて動かない為、それを基準に切断位置を計算して、ガイドで固定すれば位置が出せるという仕組みです。

切断位置の求め方として、基準位置から磁石センターまでの寸法Aからワークセンターを残す為0.5mmずらした寸法Bを引いた値が治具寸法となります。次は、ワーク固定対策について検証していきます。

15.対策の検証 2

■ヒントを基に試作治具を製作
 «確実・簡単なワーク固定に向けて»

■2つの試作治具を合わせセットで検証

■試作治具ですべての問題点を解決！
 試作治具をもとに新規専用治具の製作を行う

【15.対策の検証 2】

マグネットVブロックの機能を応用して、ブロックにマグネットとV溝をつけ安定した固定を確保。また、切断機のバイスの外でワークを固定する事で狭いスペースでの作業が無くなりやりやすくなります。

2つの試作治具を合わせセットし検証しました。

その結果、全ての問題点を解決。

試作治具を基に正式な専用治具の製作を行います。

16.対策の実施

■専用治具のセット手順

1. バイスにガイド治具をセット
2. ワークをマグネットと溝で外段取り固定
3. 固定治具をバイスにセット
4. バイスを移動しワークをチャック

専用治具製作で“カンコツ作業”と“やりにくい作業”の問題点を解決！
 サークルメンバー全員でやり直しせずに切断できるか実践する！！

【16.対策の実施】

専用治具のポイントを手順に沿って説明します。

1. バイスにガイド治具をセットしピンポイントな切断位置を特定

2. ワークをマグネットとV溝で固定するのを外段取りで行います。

そうする事でワークのズレ・落下防止に繋がり、狭いスペースでも作業しやすくなる

3. ワーク固定治具をバイスにセットし両サイドから押さえてワークの安定性を向上

4. バイスを動かしワークをチャックし固定

専用治具製作でカンコツ作業とやりにくい作業の問題点を解決。

17.専用治具による検証

■サークル内で検証

専用治具を使用してやり直しがなく断面精度も完璧に切断できるか検証！

■A社で専用治具の作業確認

検証結果 A社

項目	1	2	3	4	5
切断位置	OK	OK	OK	OK	OK
断面精度	OK	OK	OK	OK	OK
作業時間	OK	OK	OK	OK	OK

※センター出し作業のやり直し回数“ゼロ”
 ※断面精度・切断幅基準内！

実際に現地（展開先A社）へ行き確認を行う！
 やりやすい作業を追求して展開先の喜びに繋がった！

【17.専用治具による検証】

専用治具を使用して、サークルメンバーで検証した結果、

サークルメンバー全員やり直し回数0、

断面精度も切断幅基準内で完璧に切断出来る事を確認。

この検証結果をもとに、A社で現地確認会を行った所、

私達と同等レベルで使用出来る事を確認。

やりやすい作業を追求して、展開先の喜びに繋がり安心して

展開出来る事が分かりました。

18.効果の確認

Step1: 切断工程
 ワークセットのカンコツ削減によるやり直し回数“0”

Step2: 研磨工程
 荒仕上げ、バツ上げの研磨精度向上

～過去の移管業務時のポイント～

- ◆現場でのレベル
- ◆作業音温度
- ◆カンコツ作業の見直し
- ◆専用治具
- ◆作業要領書作成

検査業務のムリ・ムダ・ムラをしっかりと改善し、後戻りしない業務移管に貢献できた！

【18.効果の確認】

STEP1の切断工程では、ワークセットを0回で出来るようになり

A社の実務者もやり直しなく断面精度も完璧に切断出来るようになりました。

効果としてワークセット平均183秒かかっていたのが平均52秒となり、

A社の実務者も平均53秒と同等レベルを確認。

STEP2の研磨工程の作業改善は、展開先目線に合わせた作業要領書を作成しそれを基にA社で作業指導を行い完了しています。

過去の移管業務のポイントもしっかりと確認出来ました。

検査業務のムリ・ムダ・ムラをしっかりと改善し、後戻りしない移管業務に貢献することが出来ました。

19.活動のまとめ

■標準化と管理の定着

■サークルの成長

■活動の振り返り

改善内容
 ①改善案件（セット治具を含む）
 ②全3件見直し完了！
 ③研修生との連携
 A社へ作業指導完了！

メンバーの意思
 展開先に貢献できることは何かを考える事で
 “自主性”と“お客様志向”が強く身についた

■今後の進め方
 検査課として誰でも簡単に出来る作業を追求し、展開先（お客様目線）で貢献できるような活動を進めていきます！

【19.活動のまとめ】

標準化と管理の定着ですが、展開後に治具メンテナンスや作業習熟度の確認を行うようになりました。

サークルレベルは、改善力向上・職場活性化が図れBゾーン内での向上を図る事が出来ました。

活動定着度評価としては、初のテーマリーダーを担当しリーダーシップを学び経験したことで、人材育成レベル4になり目標達成する事が出来ました。

今回は、私達のお客様は展開先であり外に視野を向けた活動を行いました。

展開先に貢献出来る事は何かを考える事で、自主性とお客様志向が強く身についたと思います。

今後の進め方ですが、検査課として誰でも簡単に出来る作業を追求し、展開先に貢献出来るような活動を進めていきます。