

高精度減速機
組付け時間短縮

株式会社 ニッセイ 減速機事業部 製造部 組立一課

BLDCサークル

発表者：熊崎 高充

PC 操作：加藤 吉貴

会社紹介

株式会社 ニッセイ
NISSEI CORPORATION

本社：愛知県安城市

1942年(昭和17年) 3月設立

減速機事業

国内小型ギアモータ市場のトップメーカー

歯車事業

豊富な生産設備と生産能力

減速機・歯車へ

職場とサークル紹介

職場紹介

高精度減速機の組付け作業

サークル紹介

「BLDCサークル」 * BLDC=ブラシレスDCモーター

メンバー数：5名

男性3名 女性2名

平均年齢：42.5歳

活動時間：隔週木曜日 2回/月

実施時刻：10:10～11:10

60分/回

サークルレベル評価表

■ 明るく働きたいのある職場（Y軸）

A	人間関係とチームワーク	2.6
B	QCサークル会合実施状況	3.2
C	上司・スタッフ関連部署との連携	2.7
D	QCや仕事の知識・技能を向上させようという意欲	3.5
E	職場の5Sルール遵守	2.9
平均		2.98

■ サークルの能力（X軸）

A	QCの基本的な考え方や問題解決のステップ	3.1
B	QCサークル活動の運営の仕方	2.5
C	QC手続の使い方と活動結果のまとめ・発表	1.1
D	多技能・ローテーション	3.4
E	改善技術・改善能力	4.8
平均		2.98

現在Cゾーン

良い

レベル

高い

→QCサークル推進者研修 受講予定(2025.9月 熊崎)

→QC検定(3級) 受検予定(2025.9月 加藤)

合格目指し勉強

弱点を克服しBゾーンを目指す

1. テーマの選定 / 取り上げた背景

■ マトリックス図にて選定

◎：5点 ○：3点 △：1点

職場の問題	重要度	緊急度	実現性	コスト	予想効果	品質向上	総合評価
V組工組作業	◎	○	△	△	◎	◎	20
リフト組工組作業	◎	○	○	○	○	○	26
V組工組作業	◎	○	○	○	○	○	26
V組組作業に特長が分かる	◎	◎	◎	◎	◎	◎	28

■ テーマの選定背景

組付け作業は熟練者の経験・勘頼り

ノウハウが明文化されていない

技術の継承がされない

熟練者不在時生産性低下・出荷遅れ発生の恐れ

負のサイクルが確立されてしまっている

作業の定量化・標準化による属人化からの脱却が急務

2. 現状把握

■ 高精度減速機とは ... バックラッシュが少なく、高精度な位置決めと安定した動きを実現する減速機

用途 産業用ロボット、工作機械、医療用機器など

高精度な動作が求められる設備で使用される

■ バックラッシュとは ... ギアの噛み合いの隙間のこと 円滑な回転のためには必要

ギアの噛み合い

ギチギチ

AとBを近づけると抵抗が大きくなりギアの破損リスクが増大

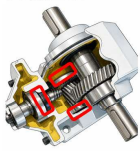
ガタガタ

AとBを離すと隙間が大きくなり位置決め精度が低下

QCサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式	
	BLDC（ビーエルディーシー）		プロジェクト	
本部登録番号	892-24		サークル結成年月	2016年 4月
メンバー構成	5名		会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	42.5	55	月あたりの会合回数	4回
テーマ暦	本テーマで 件目 社外発表 1 件目		1回あたりの会合時間	0.5 時間
本テーマの活動期間	2025' 年 4 月 ～ 2025年 8 月		本テーマの会合回数	18 回
発表者の所属	減速機事業部 製造部 組立一課			勤続 6 年

2. 現状把握

■ シム調整とは ... バックラッシュを適正値にするための調整



シム挿入部

シム
金属の薄い板
厚さで5種類あり

シムの厚さ・入れる位置を変えることで、
ギアの組立位置を変え、隙間の調整を
する

【バックラッシュ規格値】

分品(0.017°)	0.015mm以下	超 低バックラッシュ → [A1]	エーワン
3分品(0.05°)	0.046mm以下	精度・価格が高い	
30分品(0.5°)	0.825mm以下	低バックラッシュ → [A2]	エーサー

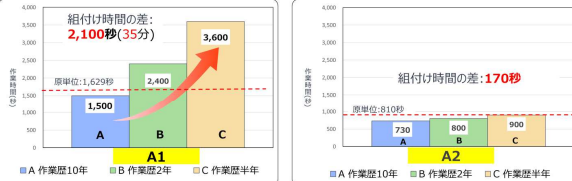
ニッセイでの呼び名

7

2. 現状把握

■ 作業者別実績作業時間の比較

A = ベテラン B = 中堅 C = 新人



組付け時間の差:
2,100秒(35分)

組付け時間の差:170秒

重要発見

- ⌚ A2に比べA1は作業歴による組付け時間の差が極めて大きい
- ✖ 作業歴と作業時間の関係性についてより深く調査をしてみる

9

2. 現状把握

■ 作業フローチャート

A1 戻り工程4回

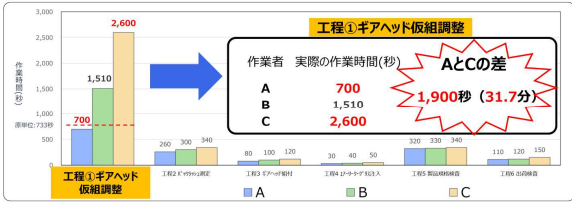
A2 戻り工程3回

⌚ A1は工程自体が多く、製品規格を満たさなかった
時の戻り工程も多いため、時間がかかる
✖ 重点指向でA1工程の詳細を調査する

11

2. 現状把握

■ A1組付作業 <工程別実績時間>



工程①ギアヘッド仮組調整

作業者 実際の作業時間(秒)

作業者	A	B	C
700	1,510	2,600	

AとCの差
1,900秒(31.7分)

重要発見

- ⌚ ギアヘッド仮組調整での差が極めて大きい
- ✖ 手順についてより詳しく調査・検証を行う

13

2. 現状把握

■ 空転トルク組付基準とは ... ケースとギアの噛み合いを数値化した基準値

01 空転トルク組付基準

02 トルクゲージ

数値はトルクゲージで測定

厚みは5種類

✖ シム再調整 基準値を外れた場合、分解してシムを入れ直す

✖ シム入れ直しは標準化されていないため個人差が生じている

15

2. 現状把握

■ A1とA2の原単位時間と実績作業時間の差

A1 = 超低バックラッシュ品 A2 = 低バックラッシュ品

作業時間データ表

項目	作業品目	作業時間(秒)
原単位	A1	1,629
	A2	810
2024年度実績時間	A1	1,700
	A2	800

注: 原単位とは会社で定められた1台通りの標準作業時間



原単位より71秒遅い

原単位より10秒早い

原単位との作業時間調査

- ⌚ A1は原単位との差がA2に比べ大きい 1台につき71秒の差
- ✖ 作業者3人それぞれの作業時間を調査してみる

8

2. 現状把握

■ 作業歴と作業時間の関係



習熟速度に大きな差が

- ⌚ A2は差が初めから少なく、遅くとも2年で原単位通りの作業が出来る
- ✖ A1は差が初めから大きく、9年かかって原単位通りの作業が出来る
- ✖ A1とA2で何が違うのか、作業のフローチャートを調査してみる

10

2. 現状把握

■ A1組付作業 <工程別実績時間>

原単位: 1,629秒(27.2分)/台

01 ギアヘッド仮組調整 (733秒)

02 バックラッシュ測定 (273秒)

03 ギアヘッド組付け (124秒)

04 Iリーナゲリ注入 (34秒)

05 製品規格検査 (315秒)

06 出荷検査 (150秒)

12

2. 現状把握

■ 工程1 ギアヘッド仮組調整 詳細手順

原単位: 733秒(12.2分)/台

手順1 入力軸調整 (201秒)

手順2 ギア噛み合い調整 (432秒)

手順3 総組調整 (100秒)

★ シム量を調整することでバックラッシュを低く規格値を満たす

✖ シム調整は空転トルク組付基準に基づいて調整する

シム

14

2. 現状把握

■ 工程1 ギアヘッド仮組調整 <手順別実績時間>

作業時間データ表

作業者	作業歴	手順1 入力軸調整(秒)	手順2 ギア噛み合い調整(秒)	手順3 総組調整(秒)
A	10年	200	400	100
B	2年	240	1,070	200
C	半年	380	1,940	280



AとCとの差
1,540秒(25.7分)

重要発見

- ⌚ 手順2ギア噛み合い調整での時間差が多い
- ⌚ 時間差の原因はシム再調整による分解作業にあるのではないかと

ギア噛み合い調整

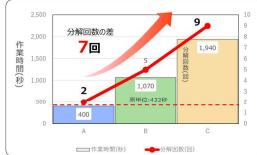
16

2. 現状把握

■ 作業員別「ギア噛み合い調整」製品分解回数と分解時間

作業時間データ表

作業員	作業歴	作業時間(秒)	1台あたり分解時間(秒)	分解回数
A	10年	400	200	2
B	2年	1,070	214	5
C	半年	1,940	216	9



重要発見

- 1台当たりの分解時間に大きな差は無い事が判明
- 作業歴が浅いと分解回数が多くなる傾向がある
- AさんとCさんと、分解回数が7回差がある

“分解について”調査



© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

17

CONFIDENTIAL

2. 現状把握

■ 作業歴と初期値の違い

作業員	調整情報	初期値の理由	調整幅の理由
A	初期値:0.25mm 調整幅:0.02mm	最終数値が0.25mm前後になる事が分っていた	トルク表をもとに経験と感覚で決めている
B	初期値:0.30mm 調整幅:0.02mm	どの製品でも0.30mmで始めている	トルク表をもとに経験と感覚で決めている
C	初期値:0.30mm 調整幅:0.01mm	どの製品でも0.30mmで始めている	経験がなく、感覚が分からない為0.01mm毎に調整している

ヒアリング調査結果

- 作業歴による知識の差・感覚の差がある
- 製品毎に寸法公差によるバラツキがあるが、知識でフォローできるレベル
- 製品毎の最終数値、調整幅の知識を共有すると分解回数は減るのか

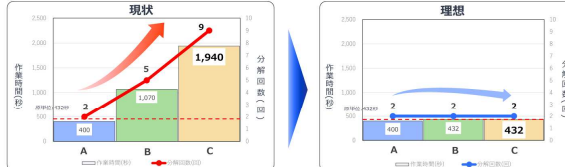
© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

19

CONFIDENTIAL

3. 対策の狙い所の設定

■ 現状の問題点と理想



対策の狙い所

- 知識の共有化により分解回数を削減し、組付け時間の短縮につなげる
- 作業歴に左右されず、誰がやっても同じ時間で組付けできる仕組みを作る

現状調査で狙い所は
臨めたので
施策実行型
で進めていこう！

© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

21

CONFIDENTIAL

5. 活動計画

活動開始：2025年 4月 10日		完了予定：2025年 8月 29日	
NO	項目	主担当(後継)	日程：[上段：計画] [下段：実績]
1	テーマの選定	熊崎	4/10 5/15 6/7 8/9
2	現状把握	磯	5/15 5/15 4月～8月
3	目標設定	熊崎	5/15 5/15 9月の研修・検定へ向け自主学習
4	活動計画	久保田	5/15 5/15
5	要因解析・検証	小野	6/19 6/19
6	対策・処置	磯・加藤	7/3 7/3
7	効果の確認	磯・小野	7/31 7/31
8	標準化と管理の定着	熊崎・磯	8/29 8/29
9	まとめ	久保田	8/29 8/29

© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

23

CONFIDENTIAL

7. 対策実施

■ 対策の実行計画

対策実施内容	いつまでに	誰が	何を	どこで	どのようにする
組付ノウハウシートの作成・運用	2025. 6月	久保田	組付ノウハウシートを	現地 PC	組付データの収集を行いエクセルにて作成PCで運用できるようにする
使用するシムをパソコンで表示	2025. 7月	小野・磯	製品毎に使用するシムを	現地 PC	データをまとめいつでも確認出来る一覧表を作成する

組付けノウハウシート

- 製品毎の最終数値
 - 製品毎の使用するシムの種類
- データを必要な時に誰でもすぐに参照できるようにする

エクセルで
自主作成
サークル内で
チャレンジ！
システム課からの
アドバイス参考に

© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

25

CONFIDENTIAL

2. 現状把握

■ 分解回数の差 < 分解回数とシム調整数値の変動 >



調査結果

- 最終的な数値が全員0.23mmになっている
- Aさんは初期値が0.25mmで既に最終数値である0.23mmに近い
- Cさんは初期値が0.30mmと大きい、調整幅が0.01mm毎

© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

18

CONFIDENTIAL

2. 現状把握

■ 知識を共有した場合



重要発見

- ベテランAさんの【噛み合い調整②】の最終数値をB,Cさんにも共有
- 調整幅の教育をプラスすることにより分解回数が2回にすることが出来る
- 【知識の共有・標準化】で作業歴に関係なく同じ結果が出ることが確認できた



© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

20

CONFIDENTIAL

4. 目標設定

■ 目標値の設定

何を (管理特性)	Cさんの【ギア噛み合い調整】での 作業時間1,940秒/台を
どれだけ (目標値：数値化)	432秒/台にする 1,508秒削減 (78%減)
いつまでに	2025年 4月 10日 ~ 2025年 8月 29日
設定の根拠	物的対策による知識の共有・標準化で、分解回数の削減ができれば、原単位時間での作業が可能になると判断したため

© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

22

CONFIDENTIAL

6. 対策検討

■ 対策案・処置の検討

ギア噛み合い調整の分解作業回数を減らす		評価点：○：5点 △：3点 ×：1点	
作業歴の長い作業員の組付データを集める	組付データをいつでも閲覧できる様に作る	組付ノウハウシートを作成・運用する	評価点：○ ○ ○ ○ ○ 20
知識を共有・標準化できる仕組みを作る	作業手順を洗い出す	組付時の注意点をまとめる	評価点：○ × △ ○ ○ 14
	作業要領書の改定を行う		評価点：○ × △ ○ ○ 14
OJTを強化する	教育者の時間を空けられる様に工数取りを調整する	OJT期間を延長	評価点：△ × ○ △ △ 12

© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

24

CONFIDENTIAL

7. 対策実施

■ 対策の実施



実施内容

- 直ぐに確認出来る様に作業台の右側に、モニター・キーボード・マウス・QRリーダーを設置
- 製品銘板QRコードを読み取り、参考値表示を押すと過去データを読み出せる
- 組付けデータを入力後データ転送を押す事で最終数値である組付ノウハウを容易に蓄積出来る→技術伝承システムの構築



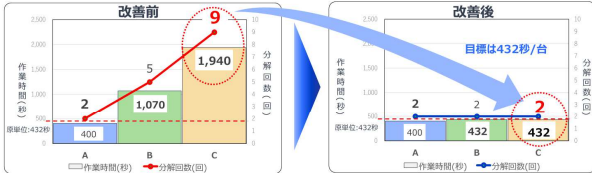
© 2020 NISSI CORPORATION. All Rights Reserved.

26

CONFIDENTIAL

8. 効果の確認

■【ギア噛み合い調整】作業時間の変化



改善効果

- ① Cさんは分解回数7回削減し1,508秒/台の短縮
- ② Bさんも分解回数3回削減され638秒/台の短縮

* Aさんは既に標準レベルであり、改善の余地はなかった

目標達成!

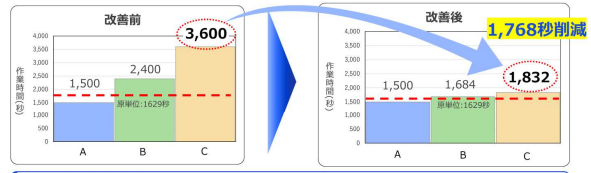
© 2024 NESSEI CORPORATION. All Rights Reserved.

27

CONFIDENTIAL

8. 効果の確認

■ A1組付け作業全体の時間短縮



波及改善効果

- ① ノウハウシートの活用により、シムを扱う工程1ギアヘッド仮組調整全体の時間短縮になり、A1組付け作業全体の時間短縮につながった
- ② Cさんは1,768秒/台の短縮 Bさんも716秒/台の短縮

* Aさんは既に標準レベルであり、改善の余地はなかった

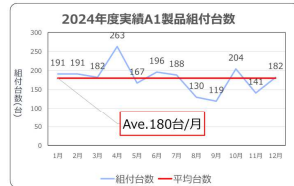
© 2024 NESSEI CORPORATION. All Rights Reserved.

28

CONFIDENTIAL

8. 効果の確認

■ 月別の効果



A1組付平均台数 180台/月

削減効果 1,768秒(29.4分)/台

180台 × 1,768秒 = 318,240秒/月
= **88.4時間/月の短縮**

金額にすると

88.4時間/月 × 2,500円(人件費) = **221,000円/月**

* 製造部標準時間単価 2,500円/h

© 2024 NESSEI CORPORATION. All Rights Reserved.

29

CONFIDENTIAL

9. 標準化と管理の定着

■ 標準化と管理の定着

何を	いつ	誰が	どこで	なぜ	どうする
ノウハウシートの使い方を	8月	作業責任者(久保田)	作業場で	使い方を周知する為	作業者に教育する
ノウハウシートの運用	月一回	・リーダー ・リリーフ	作業場で	ノウハウシートを使用しているか確認する為	抜き打ち検査を行い、異常があった場合作業者に教育する



© 2024 NESSEI CORPORATION. All Rights Reserved.

30

CONFIDENTIAL

9. まとめ

良かった点

- QCリーダーが推進者研修に向けた勉強会の知識を活かし、意見の出やすい雰囲気を作ることができた
- その結果、現状把握を明確にすることができた
- 現状把握を深掘り進める事で、チームでは初の施策実行型を選択し、効果的な改善策を立てることができた
- 単に一覧表を作るのではなく、日々生まれるデータを蓄積・参照できる物的な「仕組み」を自分たちだけで作ることができた

課題点

- 現状把握
- 対策の早い所
- 目標設定
- 活動計画
- 対策検討
- 対策実施
- 効果確認
- 標準化
- 管理の定着

スケジュール調整不足で、資料作成の時間が取れず計画より1回分多くかかってしまった

誤操作時の対策を考えていなかったため、ノウハウシート使用時に、誤操作をしようとするエラーが発生してしまう事が頻発し、急遽、修正する必要が出てしまった。エクセルでの作成において、1人の負担が多くなってしまった

- 今後の展開
- 今回の改善を別の組付現場にも横展開できないか計画
- まだ、原単位との差(203秒)があるため、継続的に改善を行う

© 2024 NESSEI CORPORATION. All Rights Reserved.

31

CONFIDENTIAL

サークルレベル評価表

項目	QCC活動	前	後
(A) 人間関係のチームワーク		2.6	2.6
(B) QCサークル会合の実施状況		3.2	3.2
(C) 上司・スタッフ・関連部署との連携		2.7	2.8
(D) QCサークル活動の推進力		3.5	4.0
(E) 現場の5Sとルール遵守		2.9	2.9
合計		14.9	15.5
平均		2.98	3.1

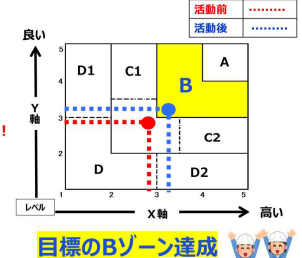
メンバーが自主的にQC検定への挑戦を行いQCに対する知識の向上を図っている

3級合格!

項目	QCC活動	前	後
(A) QCの基本的な考え方や用語の統一		3.1	3.3
(B) QCサークル活動の運営の仕方		2.5	2.7
(C) QCサークル活動の進捗状況		1.1	1.3
(D) QCサークル活動のまとめ・発表		3.4	3.6
(E) 多技能・ローテーション		4.8	5.0
合計		14.9	16.0
平均		2.98	3.2

QCリーダーが率先して推進者・指導者研修を受講する事で教育レベルが向上し、サークル全体の理解が深まった

受講済!



© 2024 NESSEI CORPORATION. All Rights Reserved.

32

CONFIDENTIAL