

会社・事業所名 (フリガナ)

豊田合成株式会社 西溝口工場

発表者名 (フリガナ) キトウ カズキ

鬼頭 和希

会社紹介

豊田合成株式会社
 本社 愛知県清須市
 社員数 38,942名 (2023年度)
 売上高 9,518億円 (2022年度)
 世界16+国/地域の61のグループ会社で事業展開

主な事業内容 (自動車部門)

クルマを全体から捉える“システム”での発想が、モノづくりの原点です。
 自動車分野では、開発から設計・評価、生産にいたるまで、車載システムから部品製造に至る企業価値を創っています。

西溝口工場紹介

モールド事業統括部
 業務内容: 金型製作
 機械加工 金型組付け・仕上げ

マシンエンジニアリング部
 業務内容: 生産現場用設備の開発・製造
 AGV搬送装置 プレーキホース組付機

弊社は愛知県清須市に本社を構え、世界16か国、61のグループ会社で事業展開をしています。私たちは愛知県稲沢市の西溝口工場に勤務しています。

弊社は自動車のゲルなどの内外装部品、社内への水等の侵入を防ぐボデーインリング製品、EPAなどのセーフティシステム製品、燃料を給油するホースなどの機能製部品を製造しています。

私達は西溝口工場に勤務し主に金型設計、機械加工、組付仕上げ業務のモールド事業統括部と生産現場用設備の開発・製造を行うマシンエンジニアリング部の2つの部署があります。

自部署の主な業務内容

ラジエーターグリル
 その他の製品
 モリ波対応エンブレム CVJパーツ
 エンブレム バググア
 ラジエーターグリル金型

西溝口工場サークル組織図

モールド事業統括部
 金型製造1課 第一工作係 O(ゼロ) チャレンジャー賞
 第二工作係 プロセッサー
 金型製造2課 第一工作係 ミッキー
 第二工作係 Riz(リッツ)

マシンエンジニアリング部
 設備製造課 設備工作係 えへちゃん

サークル紹介

■ Rizサークル
 新リーダー サブリーダー 新人 新人

国家技能検定保有者
 ・1級技能士 4名
 ・2級技能士 2名
 ・根合技能士 4名
 ・海外支援経験者 7名

金賞 2名
 銀賞 1名
 銅賞 1名

赤尾 剛崎 大橋 加藤
 アドバイズ サークルメンバー 12名
 サークル平均年齢 35歳
 会合回数 2回/月
 会合時間 1時間/回
 テーマ解決件数 2件/年
 サークルレベル Bランク

モールド事業統括部では、主に自動車の顔とも言えるラジエーターグリルの金型を製作しており、皆さんが一度は目にしたことのあるその他自動車部品の金型を製作しています。

西溝口工場のサークル組織とサークル紹介です。モールド事業統括部の金型製造2課第2工作係に所属し、12人のメンバーで活動しており、国家技能検定の合格者や、海外支援経験者も数多くいるサークルです。また2017年から始まった技能競技大会でも金賞、銀賞、銅賞を獲得しているメンバーがいます。

サークルレベルの現状

表1 個人のQCサークルレベル (1年・2年・3年) (1年・2年・3年)

目指せAランク!!
 新QCリーダーのレベル向上
 新人のレベル向上

課題
 ・QC手法
 ・サークルの進め方

X軸が全体的に課題あり!

金型製作の流れ (金型製造工程)

金型製作の流れ
 設計 → CAM → 機械加工 → 金型仕上げ → 成形・検査

金型仕上げ
 私たちの業務内容金型の新型製作、設計変更、修正を行っています。

新型金型製作 設計変更 修正

<レベル>現在Bランクで、新リーダーと若手共にX軸に課題があり今回の活動の中でQCの進め方や考え方などを勉強し、QC能力を向上させ、サークルレベルAランクを目指します。

<工程紹介>金型は設計、CAM、機械加工、金型仕上げ、成形、検査という流れで制作、私達は金型仕上げを行っています。写真のように新型金型製作・設計変更・修正などを主に行っています。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	Riz	(リッツ)	OHP	プロジェクト
本部登録番号	4-8		サークル結成年月	2022年1月
メンバー構成	12名		会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	35歳 (最高55歳、最低19歳)		月あたりの会合回数	2回
テーマ暦	本テーマで 2件目 社外発表 1件目		1回あたりの会合時間	1時間
本テーマの活動期間	2022年8月 ~ 2022年12月		本テーマの会合回数	12回
発表者の所属	モールド事業統括部 金型製造1課 第1工作係		勤続	3年

選定理由

課長方針

金型の仕上げ・組付け工程の効率化による金型原価低減

今期サークル方針

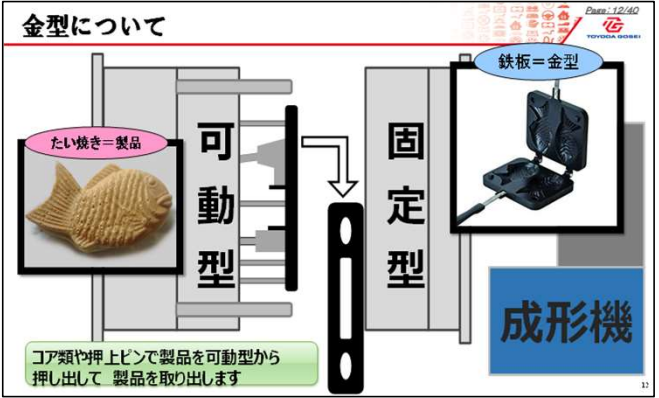
やりずらい作業を改善し作業効率の向上

表2 「困りごと点数」のマトリックス図

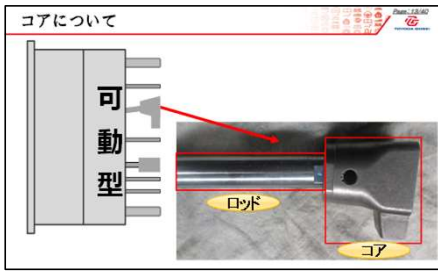
困りごと	作業頻度	実現性	コスト	合計
もう少し使いやすい型立て合が欲しい	○	○	△	7
合わせ台車が使えない	◎	◎	○	13
HRシステムが置きにくい	◎	○	△	9
焼き入れ後の押上コア組付けが大変で時間が掛かっている	◎	◎	◎	15

作業頻度	実現性	コスト
◎---5点 週に3回以上	自職場でできる	5万円未満
○---3点 週に1回以上3回未満	他部署に頼らなければいけない	5万円以上10万円未満
△---1点 月1回	社外業者に頼らなければいけない	10万円以上

<テーマ選定>サークル方針は、課長方針の中の「仕上げ、組付け工程の効率化で新型金型の原価低減」の考えを意識し、やりずらい作業を改善、作業性向上を目指しており、困りごとを出し合い評価。「焼き入れ後のコア組付けに時間がかかる」になったので、焼き入れ後のコア組付け時間低減を目標に進めていくことにしました。



<金型とは>可動型と固定型を組み合わせると製品を造ります。スライドのように両方の型を組み合わせられた状態で成形機から樹脂を流し樹脂が固まったら金型を開き、型が開いた後に可動型に付いた状態の製品をコア類や押し上げピンで押し出して、製品を取り出します。身近なもので分かりやすく例えたい焼きです。鉄板が金型、たい焼きが製品だと思ってください。



<コアとは>写真右側、主に製品部となるコア部、左側のロッド部の2つから構成され、コア部は金型の形状によって形や大きさが異なり、ロッド長さやロッド径も変わってきます。



<焼き入れ>同じ硬さのものが何度もこすれると引っ掛かれたような傷や凹凸ができ(かすり)ダメージが入るので不良品の原因、金型の破損を防ぐ為、硬度差を持たせる処理の焼入れ前と後で色が変わりますコア部のみに焼き入れをする為ロッドを外した状態で焼き入れに出します。



<焼き入れ後のコア組付け>①コア掃除 ②コアを手取る ③コアと同じ番号のロッドを探す ④コアにロッドを組付ける ⑤位置決めピンを入れる ⑥位置決めピンの抜け止めをする ⑦抜け止め部の仕上げの流れで作業をしています。

現状把握

どれぐらいの時間がかかっているのか調査するために120D J620(コア数35本の金型を①~⑦の作業工程をもとに作業時間を調べてみることに！)

作業項目	平均時間(秒)	秒
①コア掃除	15秒	165
②コアを手取る	10秒	150
③コアと同じ番号のロッドを探す	90秒	135
④コアにロッドを組み付ける	5秒	120
⑤位置決めピンを入れる	15秒	105
⑥位置決めピンの抜け止めをする	20秒	90
⑦抜け止め部の仕上げ	10秒	75
		60
		45
		30
		15
		0

120D J620(35本)・・・1本につき作業時間約165秒
作業時間 約5775秒のうち約3150秒がロッドを探す時間

図1 作業項目のバレット図

焼き入れ後の組付け作業をした120D J620の金型で作業分解をして時間を調査。③のコアと同じ番号のロッドを探す作業に1番時間が掛かっていることがわかり、調査した結果は「コア本数が多い場合、その中から1本を見つけるのに時間が掛かりますね」との意見があったのでコアの本数によって探す時間がどれくらい変わるのか更に調査してみました。



コアの本数が多いとその中から1本を見つけるのに時間が掛かりますね

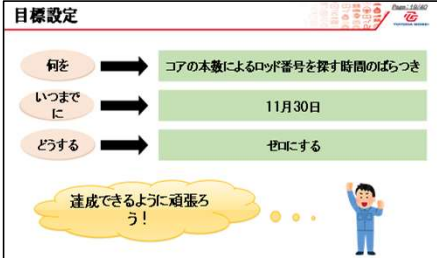
現状把握

型名	コア本数	1本当たりの探す時間
120D J607	6本	約20秒
120D J625	18本	約35秒
120D J650	20本	約42秒
120D J669	28本	約70秒
120D J620	35本	約90秒

ロッドの本数は減らせませんか？

ロッド本数に関係なく同じ時間で見つけたいよね

120シリーズでコア本数が違う型ごとにコア1本を探す時間を測ったところ表のようになり、コアの本数が多いほど探す時間が増えているのがわかりました。若手の伊藤君から、「ロッドの本数は減らせませんか？」の意見があり設計に確認、ロッド本数は型構造的に減らせないことがわかり、別の観点で考えていた時、「ロッド本数に関係なく1本当たりの探す時間が同じになればいいのにな」と意見が出たのでばらつきを無くす為に活動していくことにしました。



<目標設定> コアの本数でばらついていたロッドの番号を探す時間のばらつきを11月30日までにゼロにする。

活動計画

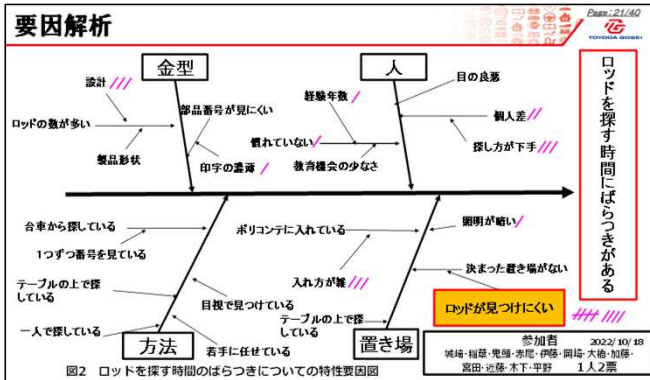
活動項目	担当	8月	9月	10月	11月	12月
テーマ選定	全員					
現状把握	全員					
目標設定	全員					
活動計画	伊藤					
要因解析	伊藤					
対策の検討	伊藤					
実施	伊藤					

新人のレベル向上

課題 -OC手法

ワークの進め方

<活動計画>新リーダーと若手を中心に活動を進めていきました。基本的に要因解析や対策の検討と実施を新リーダーと若手で進めていくようにし改善能力を上げられるように進めていきました。



＜要因解析＞サークルでロッドを探す時間にはばらつきがあるについて要因解析結果の主要因はロッドが見つけにくくなりました。

対策の検討と実施

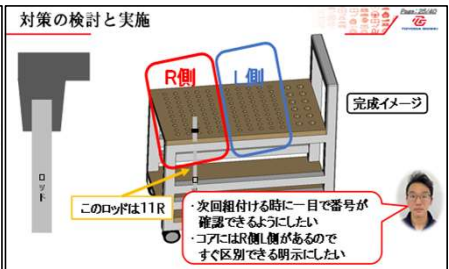
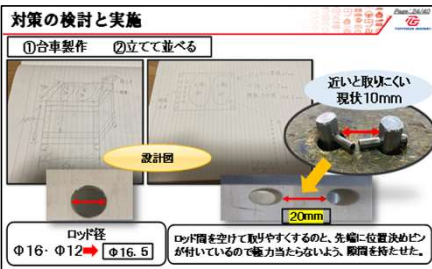
◎5点	○3点	△1点	期待効果	実現性	コスト	評価
入れ物を変える	大きい箱	筒状のものに入れる	○	○	◎	11
ロッドの置き方を変える	専用台車製作	専用置場製作	◎	◎	○	13
ロッドを見つけやすくするには	きれいに並べる	横にして並べる	◎	◎	◎	15
ロッドを乱雑に置かない	明示をする		◎	◎	◎	15

図3: 対策立案用系統図

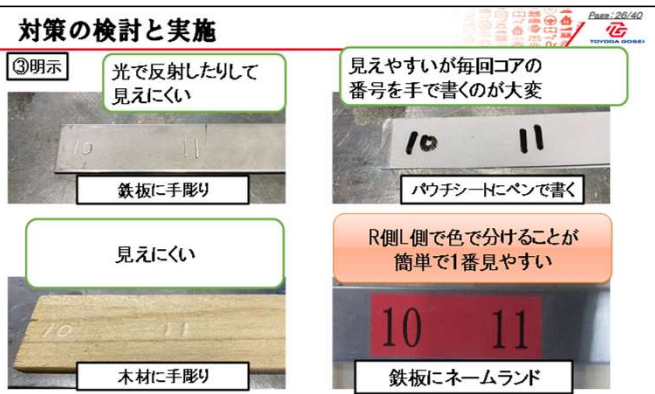
対策案を考え、評価したところ ①台車製作 ②立てて並べる ③明示するを実施していくことにしました

対策の検討と実施

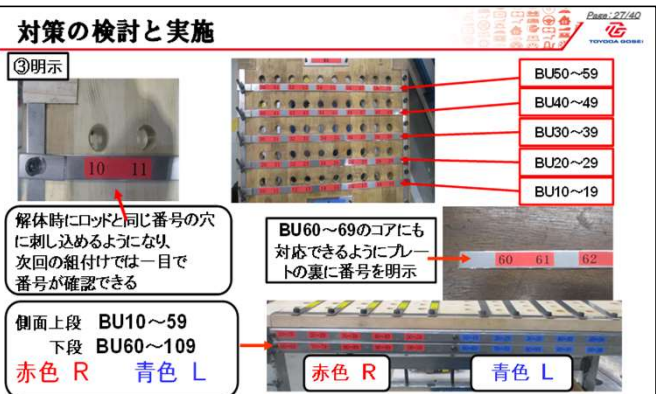
＜対策案＞	＜具体的な進め方＞
対策① 専用台車製作	今あるコア置き台車をもとに考え、台車製作
対策② 立てて並べる	台車製作の段階でロッドを立てて開ける構造にする
対策③ 明示をする	いろいろな明示を試して、いいやつを台車に実施する



対策案に対し具体的な進め方を話し合い、対策①の専用台車製作は今あるコア置き台車をもとにする 対策②の立てて並べるは台車の構想時に考える 対策③の明示は様々な明示の仕方を試行。改善前の台車をもとに構想を相談しながら進め、ロッドを差し込める台車を製作。各々のロッド径に対応し、且つ、取りやすいようロッド径よりも孔を大きく開け、孔の距離も位置決めピンが当たらないように隙間を持たせました。コアからロッドを外した後、穴をあけた木の板に差し込む形にし、「一目でロッドの番号がわかるようにしたい」また、同番号も製品になると左右、R側L側があり、その区別をすぐにできるように明示にしたいという意見がありました。



明示を判別し易くと、メンバーで話し合い、上記4つの試行結果は鉄板にネームランドを貼るとするのが一番見やすく、R側L側の判別が容易なのでこれを採用しました。



採用案プレート製作は、解体時、組付け時の課題であった、コアの番号と同じ箇所から取るようにすることはR側L側を赤色青色に分け、ロッド番号が60以上の場合や油やごみによる劣化防止の為、透明テープで保護対策、解決しました。

効果の確認

型名	コア本数	改善前の作業時間	改善後の作業時間	差
120D J607	6本	約20秒/本	約14秒	▲36秒
120D J625	18本	約35秒	約14秒	▲378秒
120D J650	20本	約42秒	約14秒	▲560秒
120D J669	28本	約70秒	約15秒	▲1,540秒
120D J620	35本	約80秒	約16秒	▲2,590秒

表5 効果の確認のグラフ

秒

改善前 改善後

120D J607 20 14

120D J625 35 14

120D J650 42 14

120D J669 70 15

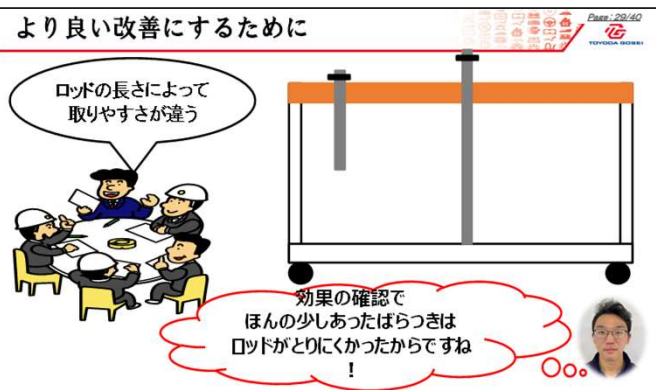
120D J620 80 16

＜金額＞ 左の表の120Dシリーズ5面で計5104秒(1.42H) 12,200円低減

＜見込み効果＞
・金型1面コアの平均20本
・年間金型面数70型
【効果】
560秒×70面＝約39200秒/10.8H
約93,000円/年
削減ができる見込みです

目標達成

＜効果の確認＞5面での改善前、改善後の台車を使用した探す時間を確認したところのわずかなばらつきはあるものの、コアの本数に関係なく探す時間のばらつきがほとんどなくなり目標を達成。5面で12,200円低減、金型には平均20本のコアと年間では約70面あるため1年で約93,000円削減できる見込みです。



活動の振り返りをしていた時、ベテランから「ロッドが位置決めピンのみで宙吊りになっていて木から飛び出している高さが少なく、ロッド長さによっては取りにくい」の意見があり効果の確認での少量の時間のばらつきはこのことが原因だとわかりました。

より良い改善するために ～現状把握～

設計に確認したところ
ロッド長さ
200mm～750mm

500mm以下のロッドは木の上に出ている部分が少なすぎて手で取りにくくなってしまふ

ロッドの長さに対応できるように対策を考えていくことにしました

ロッドの長さを設計に確認したところ、最短200mm最長750mmということがわかり、台車を確認したところ木から底面が500mmなので、500mm以下の場合上に出張る量が短く取りにくいことがわかりました。

より良い改善するために ～現状把握～

10mm 30mm 50mm

どれくらい木から飛び出していたら取り出しやすいかな

取りやすい長さを10mm、30mm、50mmとそれぞれ試し、長さが50ミリ以上であると取りやすいことが分かったためロッドの長さに対応できるように対策を考えることにしました。

より良い改善するために ～対策の検討と実施～

表6 「対策案検討」のマトリックス図

困りごと	期待効果	実現性	コスト	合計
ロッドに部分的にテープなどを巻いて止まるようにする	○	△	△	5
ロッドの底面に長いボルトを付けて置く	◎	○	○	11
短いロッドのとは下にスペーサーをかませる	◎	○	△	9
台車を改造する	◎	◎	◎	15

◎5点 ○3点 △1点

<対策案>	<具体策候補>
台車を改造する	①台車に取り外し可能な板を付けられるようにする
	②台車にジャッキをつけて下の板が動くようにする
	③台車にネットなどをつけてロッドを浮かぶようにする

様々な改善案が挙げりましたが、合計点で台車の改造に決定し、具体策の候補も話し合い、3つの中から台車に取り外し可能な板を付けられるように改造することにしました。

より良い改善するために ～対策の検討と実施～

50mm以上

ロッドが取りやすくなっていいね!! 改善前より全然使いやすくなってすこいいと思います。

苦労の末、図のように木の板をかませられるようにパイプを増設し板置場を設置。どんな長さでも飛び出し量が取りやすい長さになり、意見をくれたベテランからも好評でした。

より良い改善するために ～効果の確認～

改善前 改善後

明示、R側L側の色分け、ロッドの長さに対応でき、ロッド同士がぶつかることもなく使いやすく維持しやすい台車の製作に成功しました。

より良い改善するために ～効果の確認～

1回目の改善効果				2回目の改善効果			
製品名	コッパ数	改善前作業時間	改善後作業時間	製品名	コッパ数	改善前作業時間	改善後作業時間
1200-047	5本	約1分/本	約1分/本	1200-047	6本	約1分/本	約1分/本
1200-025	7本	約1分/本	約1分/本	1200-025	15本	約1分/本	約1分/本
1200-054	7本	約1分/本	約1分/本	1200-054	21本	約1分/本	約1分/本
1200-049	22本	約1分/本	約1分/本	1200-049	22本	約1分/本	約1分/本
1200-029	23本	約1分/本	約1分/本	1200-029	35本	約1分/本	約1分/本

<見込み効果>
金型1面につきコッパの平均数は20本/年の金型の面数70型
1回目の改善: 20本の時に560秒×70面=約39200秒/10.8H
93,000円/年削減

2回目の改善: 20本の時に580秒×70面=約40600秒/11.3H
97,000円/年削減

目標達成

1回目ではばらついていた時間も2回目の改善ではばらつきはなくなり、ロッドも取りやすくなり時間も減少。1回目の効果は年間93,000円削減、2回目の改善効果では年間97,000円削減できる見込みで、改善回数は2回になりましたが目標である“0”にすることができました。

標準化と管理の定着

	何を	いつ	どこで	誰が	どうする
標準化	作業手順	12月末までに	2課	班長	OJT教育
管理	台車	毎日	2課	管理責任者	維持管理

作業手順書 日常点検表

<標準化と管理の定着>
・作業手順を12月末までに課内で班長がOJT教育。
・台車を毎日課内で管理責任者が維持管理手順書と点検表を作成。

サークルレベルの結果

海外支援中

海外支援中の中にも時間を作ってリモートやビデオ通話でサークル活動に参加できたのでよかったです

目標としていた新リーダーと若手の改善能力の向上は特に新リーダー城崎さんは海外支援の中、現地とリモートビデオ通話で活動に参加しレベル向上しました。

サークルレベルの結果

目標達成! 目標よりさらに上げる事が出来ました

サークルレベルは、改善前はB位置にあり、目標はA位置を目指したが結果的には上回る位置まで上がり大きく目標を達成することができました。良かった点は〔若手主体でやったことで改善の知識や技能が向上したこと〕〔活動を進める中で若手とベテランの接点が増えチームワークが向上したこと〕〔リーダーが海外支援に行っている時も時間を合わせてリモートで会合に参加できた〕です。次回から活動計画通り進められるように工夫していき、バル目標が達成しましたが現状に満足せず更に良い改善をしていけるようにサークル員全員で協力して頑張っていきます。

反省と今後の進め方

良かった点

- 若手主体でやったことで改善の知識や技能が向上した
- サークル活動を進める中で若手とベテランの接点が増えチームワークが向上した
- リーダーが海外支援に行っている時も時間を合わせてリモートで会合に参加し進められたのでよかった

反省点と今後の進め方

- 計画通りにうまく進められなかったところがあったので次回からは活動計画通り進められるように工夫していきたいです
- サークルレベルの目標が達成できてよかったのですが今後の満足せずもっと良い改善をしていけるようにサークル員全員で協力して頑張っていきたいです