

No.	テーマ
205	ロウ付け工程におけるピン詰め作業の時間短縮 ～「他部門との連携」による改善活動～

会社・事業所名（フリガナ）	エヌティケーセラミック コマキコウジョウ	発表者名（フリガナ）	サライエ タカシ
株式会社NTKセラテック 小牧工場		更家 昂	

1 会社紹介

株式会社NTKセラテックは、セラミック製品および半導体製造装置の部品を製造販売している企業です。宮城県仙台市の本社と愛知県小牧市の2か所に工場があり、私たちの職場は小牧工場です。



NTKセラテックは、セラミック製品および半導体製造装置の部品を製造しています。私たちの職場は愛知県小牧市にあります。

2 製品紹介

セラミックス製品

真空チャック

静電チャック

ポーラスチャック

溶射

蛍光体プレート

主に静電チャックと呼ばれる製品を製造しています。

3 職場紹介

小牧工場では静電チャックを製造しており、私たちの職場はロウ付け工程を担当しています。



ロウ付け工程とは・・・セラミックにピンを接着する工程のこと。

ピンのサイズや形状は複数あり、小さいものでは全長が数mmしか無いので、治具にセットする作業が大変です。

『ロウ付け』とはセラミックと金属のピンを接着する加工のことで、静電チャック製造において重要な工程です。

4 サークル紹介

サークル名：C.C.C.

活動：2回/月（30分～45分/回）

人数：17名（日勤4名、交替勤務13名）

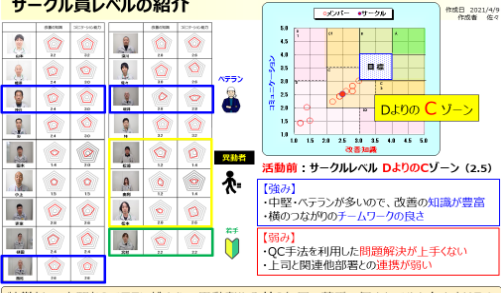
年齢：20歳～62歳、平均年齢 51.5歳

40代以上が7割以上を占めている職場

サークル方針
総員参加！
職場の困り事は全員で共有し改善しよう！

CCCサークルは、20～62歳までの17名で構成されています。40代以上が7割を占めている職場です。

5 サークル員レベルの紹介



活動前：サークルレベル DよりのCゾーン (2.5)

【強み】
・中堅・ベテランが多いので、改善の知識が豊富
・横のつながりのチームワークの良さ

【弱み】
・QC手法を利用した問題解決が上手くない
・上司と関連他部署との連携が弱い

特徴として中堅からベテランがメイン。異動者や入社3年目の若手の個人レベルを向上させる！

サークルの強みは中堅ベテランが多いので知識豊富でチームワークが良いこと、弱みは上司や他部署との連携が弱いことです。

6 テーマ選定

No.	テーマ候補	全員参加	達成期間	知識経験	緊急性	重要性	効果	合計	順位
1	書類が多い・・・作業工程が多いとページ数が増える	△	○	△	○	△	○	14	6
2	工程の備品在庫管理・・・備品数が多くて管理できていない	○	○	○	△	△	○	16	5
3	研磨剤のノズル詰まり・・・5分毎の詰まり確認が手繁	○	△	○	○	○	○	20	2
4	マスキングの簡略化・・・製品ごとにマスキング方法が違って大変	○	○	○	○	△	○	18	4
5	ピン詰め作業の時間短縮・・・1本ずつ手詰めで時間がかかる	○	○	○	○	○	○	26	1
6	保護具着用の改善・・・正しく着用ができるマニュアルをつくりたい	○	○	○	○	○	○	20	2

メンバーから現場での困りごとの内容を抽出・精査したところ、上記6項目がテーマ候補として上がりました。

メンバー全員で点数付けを実施し、テーマ候補をマトリクス評価した結果、1番点数の高かった『ピン詰め作業の時間短縮』をテーマに選定しました。

マトリクス図法にて点数付けをした結果、テーマを「ピン詰め作業の時間短縮」に決定しました。

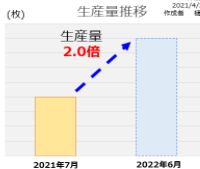
QCサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式	
	C.C.C.		OHP・	プロジェクタ
本部登録番号	199-187	サークル結成年月	2016年 4月	
メンバー構成	17名	会合は就業時間	(内)・外・両方	
平均年齢	51.5歳（最高 62歳、最低 20歳）	月あたりの会合回数	2回	
テーマ暦	本テーマで 10件目 社外発表 1件目	1回あたりの会合時間	0.5時間	
本テーマの活動期間	2021年 4月 ～ 2021年 9月	本テーマの会合回数	14回	
発表者の所属	NTKセラテック 製造本部 第2製造部 第2課 セラ加工1係			勤続 14年

7 **テーマ選定理由**

2021年7月度出荷数量に対し、2022年6月度の出荷数量は2倍となります。
現状は残業で対応しているが、このまま増産が続くと生産が追いつかなくなってしまう・・・
だからと言って、課員の増員も難しい。
作業時間を減らして増産体制の構築が必須！

2021年度の製造部方針
「必要な生産体制を構築する」
「仙台を含めた他部門等との連携によるシナジー効果による業務改善を推進する」
 上記の製造部方針に沿い、テーマとして取り上げることになりました。

また、「やりたから、やる！そして、やりきる！」という係のビジョンに沿って、係の快善（改善）へ繋がります。

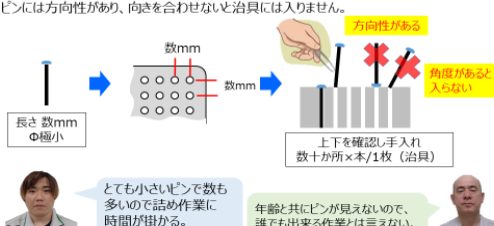


生産量推移
 2021年7月 2022年6月
 生産量 2.0倍

来年度の生産数は現状の2倍になる予定ですが、増員は難しく、このままでは生産が追いつかなくなってしまう。

9 **現状把握① ピン詰め作業の方法確認**

・治具へのピン詰め作業は、ピンセットを使用しピン1本ずつ治具へ挿入する細かい作業の為、作業時間が長く掛かっていました。
 ・ピンには方向性があり、向きを合わせないと治具には入りません。



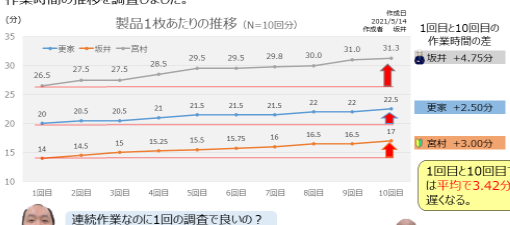
長さ 数mm
 径 小
 数mm
 方向性がある
 角度があると入らない
 上下を確認し手入れ
 数十ヶ所×本/1枚（治具）

とても小さいピンで数も多いので詰め作業に時間が掛かる。
 年齢と共にピンが見えないうので、誰でも出来る作業とは言えない、もっと楽にしたい。

ピンはとても小さく数が多い上に挿入方向が決まっており、とても時間がかかる作業でした。

11 **現状把握③ ピン詰め作業時間の推移確認**

ピン詰め作業は何十回と連続して行なわれ、早い人・平均の人・遅い人の3名について作業時間の推移を調査しました。



製品1枚あたりの推移（N=10回分）
 2021/7/14 作成者 坂井
 1回目と10回目の作業時間の差
 ● 坂井 +4.75分
 ● 栗家 +2.50分
 ● 宮村 +3.00分
 1回目と10回目では平均で3.42分遅くなる。
 連続作業なのに1回の調査で良いの？
 回数が増えたと時間も変化するのは？
 目の疲れと集中力の低下で作業時間が

10枚連続した作業を観察したところ、目の疲れや集中力の低下により、回数を重ねるにつれて作業時間が遅くなることが分かりました。

13 **活動計画**

活動期間：2021年4月～2021年9月

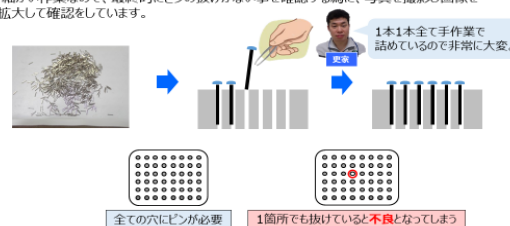


項目 担当者 4月 5月 6月 7月 8月 9月
 テーマ選定 山本
 現状把握 坂井・栗家・宮村
 要因分析 杉
 活動計画の作成 国本
 要因分析 杉・坂井・栗家
 対策立案 対策実施 国本・坂井・山本
 効果確認 栗家・国本
 標準化と現場の定着 栗家・神谷・栗家
 反省と今後の進め方 栗家

ほぼ計画通りに期間内で活動を完了できました。

8 **ピン詰め作業とは**

ピン詰め作業とはロウ付けピンを治具にセットする作業のことです。
 1枚の製品で複数の治具を使用し、1つの治具には数十本のピンをセットしています。
 細かい作業なので、最終的にピンの抜けがない事を確認する為に、写真を撮影し画像を拡大して確認をしています。

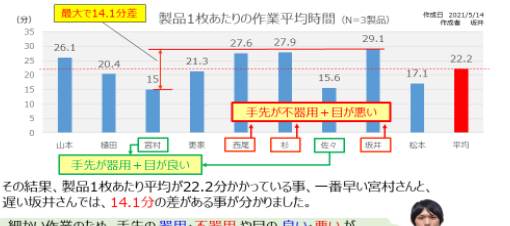


1本1本全て手作業で詰めているので非常に大変。
 全ての穴にピンが必要
 1箇所でも抜けていると不良となってしまう

ピン詰め作業はロウ付けピンを治具にセットする作業で、1本ずつすべて手作業で行っていました。

10 **現状把握② ピン詰め作業時間の調査**

現在作業をしている9名について、1枚の製品あたりのピン詰め作業時間を調査して平均時間をグラフ化しました。



製品1枚あたりの作業平均時間（N=3製品）
 2021/7/14 作成者 坂井
 最大で14.1分差
 26.1 20.4 15 21.3 27.6 27.9 15.6 29.1 17.1 22.2
 山本 橋田 栗家 西尾 杉 佐々 坂井 国本 平均
 手先が器用+目が悪い
 手先が器用+目が良い
 その結果、製品1枚あたり平均が22.2分かかっている事、一番早い宮村さんと、遅い坂井さんでは、14.1分の差がある事が分かりました。
 細かい作業のため、手先の器用・不器用や目の良い・悪いが作業時間の差の要因になっている。

製品1枚あたりの作業時間を比較すると、一番早い人と遅い人とで14.1分も差があり、器用さや視力が影響するとの声が挙がりました。

12 **目標設定**

何を …… 製品1枚あたりのピン詰め作業時間をいつまでに …… 2021年8月31日までにどれだけ …… 11.1分にする！



製品1枚あたりの作業時間
 2021/7/29 作成者 坂井
 今回の活動で
50%削減の11.1分!!
 を目指す。
 22.2分 改善前 改善後
 根拠 ……
 作業時間を半減することで、生産数が2倍になっても増員なしで対応が可能！

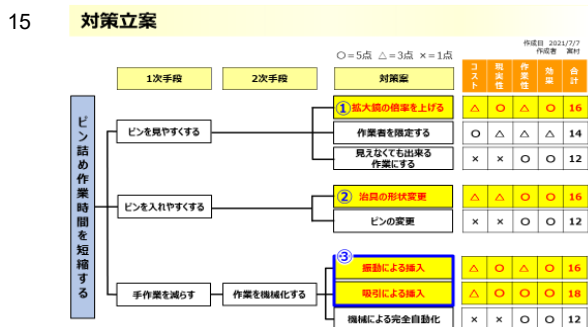
何を：製品1枚あたりのピン詰め作業時間を、いつまでに：2021年8月末までに、どれだけ：11.1分にすることを目標としました。

14 **要因分析**

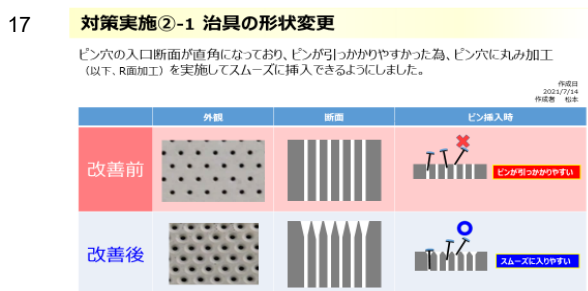


『ピン詰め作業に時間がかかる』を主要因に、ピンが入れにくい、ピンが見にくい、作業が手動の3つを重要要因として抽出しました。

『ピン詰め作業に時間がかかる』を主要因に、ピンが入れにくい、ピンが見にくい、作業が手動の3つを重要要因として抽出しました。



系統図とマトリクス図法で検討した結果、①拡大鏡の倍率アップ、②治具の形状変更、③作業の機械化を実施することにしました。



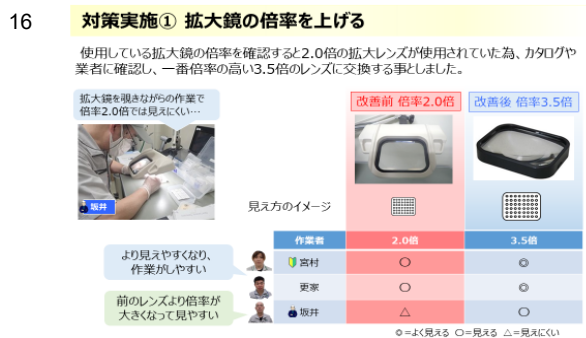
ピン穴の入口断面が直角になっており、引っかかりやすかったので、丸み加工を施してスムーズに挿入できるようにしました。



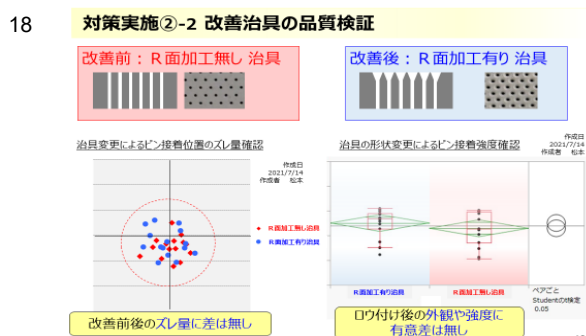
作業の機械化に向けて、メンバーで様々な設備を検討しましたが、上司のアドバイスにより生産技術部門へ相談することになりました。



どんな手順なら一番効率良く、品質が良くなるのか、詳細な作業方法を検討しました。



拡大鏡の倍率を2倍から3.5倍に上げることで、ピンが大きく見えるようになり、作業がしやすくなりました。



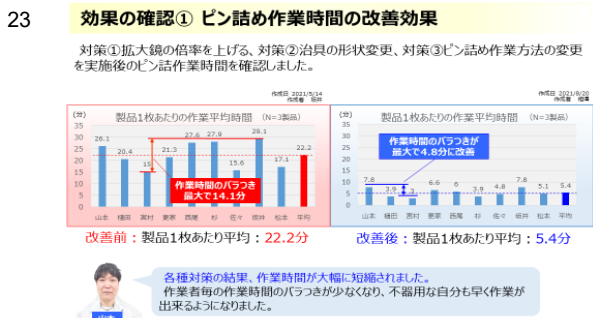
治具変更に伴い、ピンの接着位置のズレ量や強度を検証して、品質に問題が無いことを確認しました。



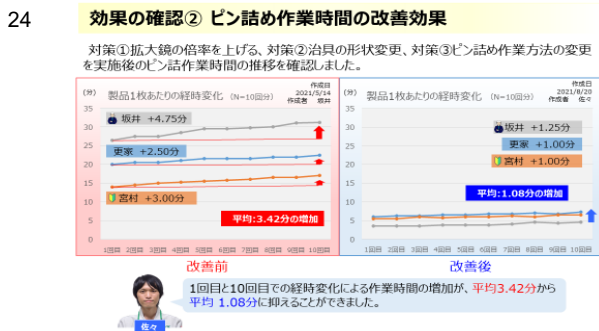
生産技術部門に協力を得て、いくつかの作業方式に候補を絞り込み比較検討した結果、吸引方式で進めることにしました。



検討した結果、①刷毛で掃いながら吸引した後、②手作業で補充する方式を採用することになりました。



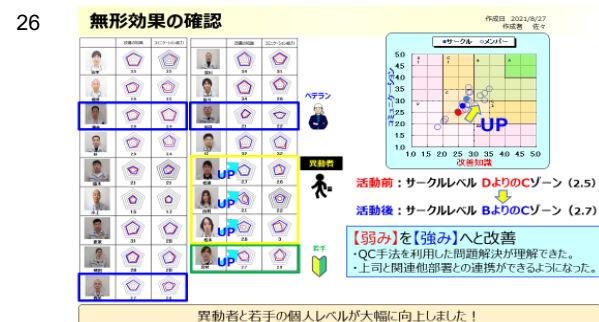
対策の効果を確認するため、作業時間の変化を確認しました。1枚あたり22.2分→5.4分となりました。



10枚連続での作業時間についても比較したところ、作業時間の増加量が3.4分→1.1分となりました。



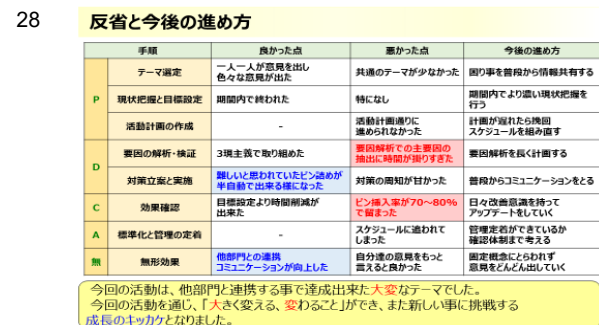
目標の作業時間50%低減を上回る、75%減を達成しました。来年度の生産数倍増に向けて、増産対応が可能となりました。



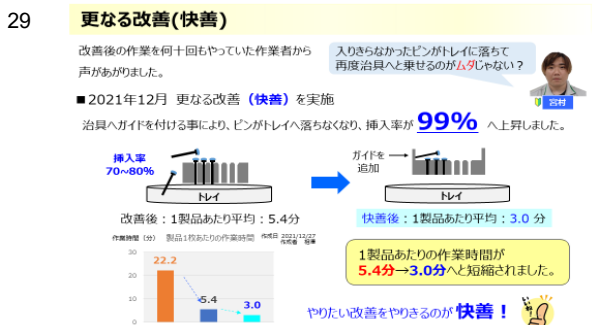
異動者や若手の個人レベルが向上し、サークルレベルもアップして、Bゾーンまであと一歩となりました。



作業要領書に改善内容を反映し、課員に教育を実施しました。月ごとに作業時間をチェックして、維持管理につなげていきます。



今回は他部門と連携することになり大変なテーマとなりましたが、新しいことに挑戦でき、成長のきっかけとなりました



作業者の声をきっかけに更なる改善を進め、治具にガイドを取り付けることで挿入率を70%→99%まで向上させました。



同様の作業を行っている仙台工場に改善内容を展開して、仙台工場でも作業時間を4分の1にすることに成功しました。