


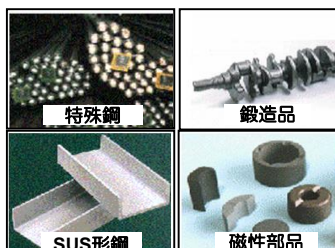
No.	テーマ
	曲りに対する感度を上げろ ～フ口意識で取り組んだ熱処理曲りの低減～

会社・事業所名（フリガナ） アイチセイコウ カブシキガイシャ 愛知製鋼株式会社	発表者名（フリガナ） オリタ ツヨシ 折田 剛
---	-------------------------------

### 1. 会社紹介




愛知県  
東海市



特殊鋼  
鍛造品  
SUS形鋼  
磁性部品

当社は、愛知県東海市に本社があり、「良きクルマは良きハガネから」の理念から誕生した特殊鋼メーカーです。主な製品は、丸棒・ステンレス形鋼等の圧延製品、自動車用部品の鍛造製品、磁石応用製品等を製造しています。

### 2. 職場紹介



製品課  
企画係 操業係 保全係  
精整組 精熱組 工程組  
チャレンジ ファミリー

今回対象設備 81号炉

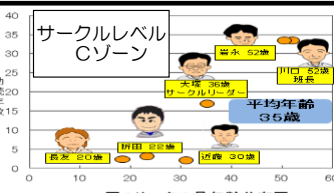


図1 サークル員年齢分布図

名称 ステンレス専用棒材固溶化熱処理炉  
生産能力 1200T/月  
使用燃料 LNG(都市ガス)  
処理温度 1050℃～1100℃  
処理寸法 10φ～95φ

熱処理炉主要3ラインの1つ

サークル員は、6人で構成され平均年齢35歳。新人増員でサークルレベル低下。今回、取り組んだ設備は、ステンレス専用棒材固溶化熱処理炉の81号炉です。

### 3. 選定理由

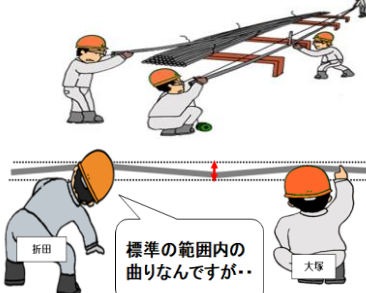
2019年度製品課品質スローガン  
プロ意識を高め、愚直なゴールキーピングの徹底

品質朝会  
(各工程の品質不具合を話し合う場)

熱処理曲り  
・搬送キズ

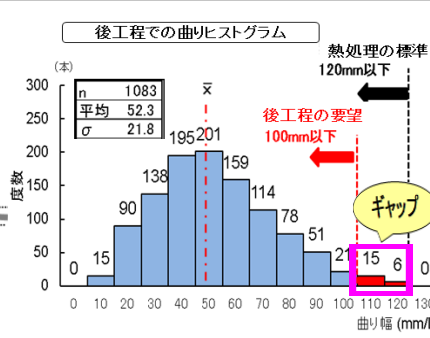
熱処理後の曲りを何とか出来ませんか！

熱処理後の材料で曲り幅を計測



標準の範囲内の曲りなんです...

後工程での曲りヒストグラム



熱処理の標準 120mm以下  
後工程の要望 100mm以下  
ギャップ

製品課品質スローガンから過去の実績を振り返ると、直長より後工程から曲りの苦情があるとされ調査実施。熱処理後の材料曲りの標準が自工程では標準120mm以下/全長に対し、後工程では100mm以下/全長との事。私達の常識が後工程では非常識である事が分かった。

### 4. テーマリーダー決定

後工程での曲りヒストグラム



熱処理の標準 120mm以下  
後工程の要望 100mm以下

若手の中心の折田を成長させたい

サポートは任せろ！

折田

よし！やるぞ。

僕にやらせて下さい！

サークル会合で、後工程の要望する曲り幅にする為、若手の成長が不可欠と考え若手の中心である折田の成長を狙いテーマリーダーにと思っていた所、折田自身が自ら立候補してくれて活動を開始することにした。

QCサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式
	チャレンジ11（チャレンジイレブン）		プロジェクター
本部登録番号	64-75	サークル結成年月	1990年 6月
メンバー構成	6名	会合は就業時間	内・外・ <b>両方</b>
平均年齢	35歳（最高 52歳、最低 20歳）	月あたりの会合回数	6回
テーマ暦	本テーマで 78件目 社外発表 12件目	1回あたりの会合時間	1時間
本テーマの活動期間	'19年 4月～'19年 7月	本テーマの会合回数	14回
発表者の所属	知多工場 製品課 精熱直	勤続	4年

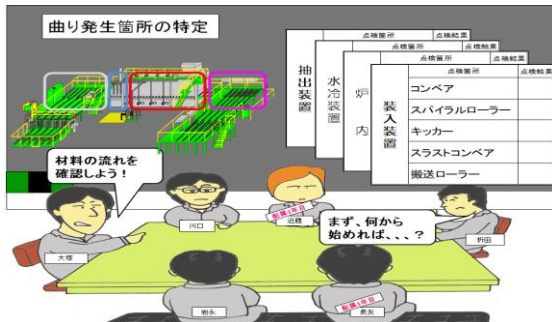
## 5.目標の設定

項目	現状	目標	期間
81号炉 熱処理曲り	全長120mm以下 (6m材)	全長100mm以下 (6m材)	19-4-5 ～19-7-31

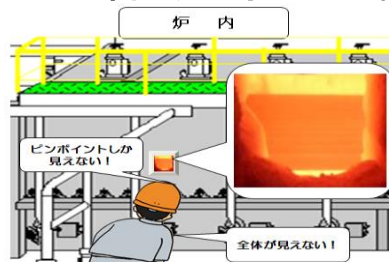
**「81号炉熱処理曲りの低減」を現状、全長120mm以下のものを'19年7月末までに100mm以下にする事を目標に担当を決めて進めていくことにした。**

取り組み項目	担当	スケジュール			
		1 9 / 4	5	6	7
テーマ選定	折田・大塚	←.....→			
目標の設定	川口	←→			
現状の把握	大塚		←.....→		
要因解析	岩永		←.....→		
対策の実施	川口			←.....→	
結果の確認	折田			←.....→	
効果確認・標準化	長友・大塚				←.....→
今後の進め方	近藤・岩永				←.....→

## 6.現状把握



現状把握で、曲り発生箇所を特定する為、設備の点検項目をもとに材料の流れを観察。炉内設備だけが覗き窓からではピンポイントしか見れず、後日、定点観察カメラを設置して確認する事にした。

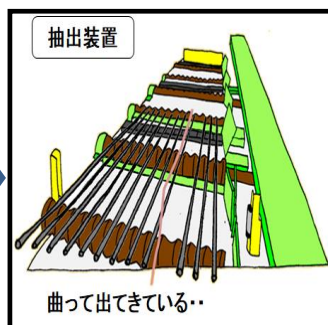
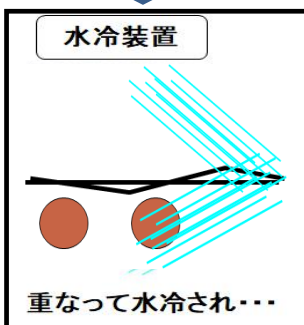


炉内	点検箇所	点検結果
	材料通過状態	△
	炉内ローラ	△
	断熱材	△

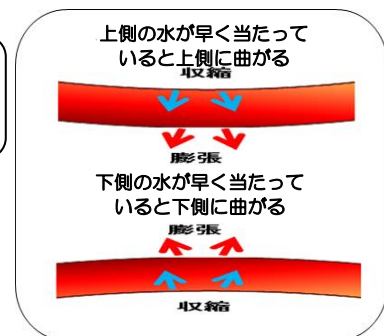
## 定点観察の結果確認



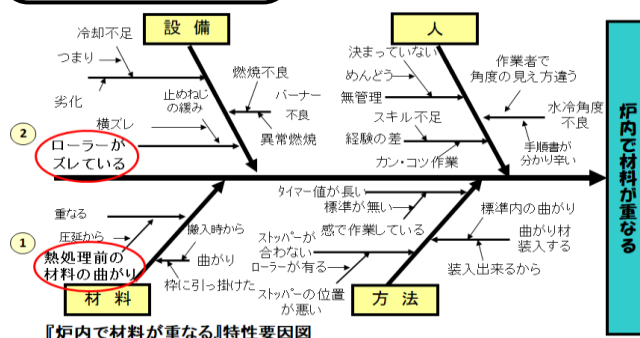
定点観察の結果を確認すると、炉内で重なった材料が水冷装置で重なったまま水冷される事で曲りが発生している事が分かった。スタッフに曲り発生メカニズムについてアドバイスしてもらったと、材料が重なった部分で冷却速度が変わり曲りに繋がっているとの事。材料の重なりを防止すれば、曲り幅も小さく出来る。



上下の水の当たる  
角度に違いが生じ、  
冷却速度が変わる



## 7. 要因解析



炉内で材料が重なる要因を特性要因図で解析した所、  
①熱処理前の材料の曲り  
②ローラーがズレている  
の2点が挙げられ、要因の検証をする事にした。

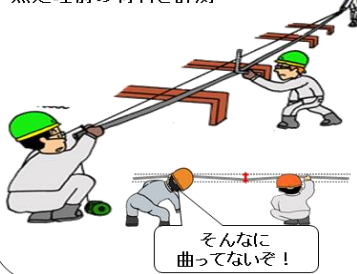
さっそく、要因の  
検証だ！

## 8. 要因の検証

### ①熱処理前の材料の曲り



熱処理前の材料を計測



寸法(mm)	最大曲がり(mm)
16.25	6
17.00	5
18.25	4
14.00	6
16.00	17
19.25	5
17.00	16
13.00	8
14.00	12
16.00	10

曲り幅調査表

**標準**  
20mm以内/全長

ローラーの溝を乗り越える



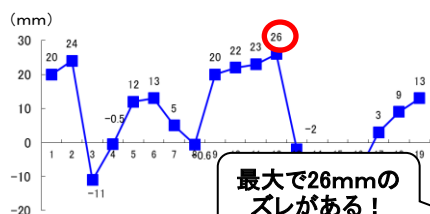
熱処理前の曲りで、ローラーの溝を乗り越えて重なるのではないかと考え、曲り幅を計測してみたが、どの寸法でも曲りはあるが標準の範囲内である事が分かった。

### ②ローラーがズれている

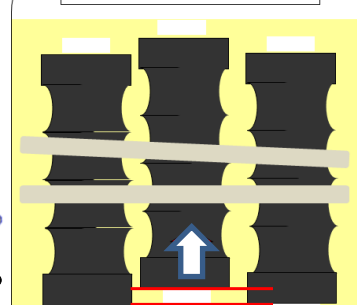
正確にローラーズレを確認



炉内ローラー19本の計測結果



溝の位置がズれている場合



炉内で材料が重なった！

以前は、カンコツで調整していたものを今回は正確に計測。ローラーのズレ幅は、最大で26mmある事が分かった。ローラーの溝の位置がズれていると材料が重なってしまう。

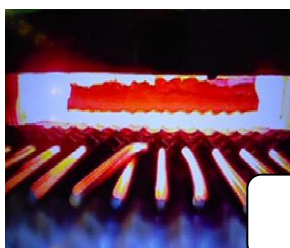
## 9. 要因の検証まとめ

再現テスト条件

- ①対象材は曲り幅17mmの材料
- ②ローラーの最大ズレ幅26mmでセット



炉内の材料重なるの現象

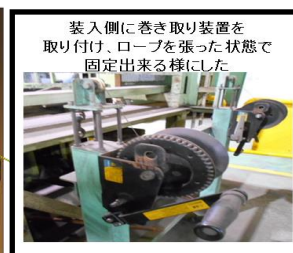
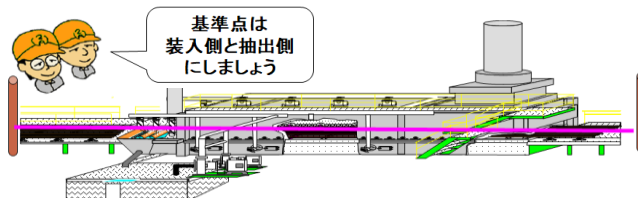
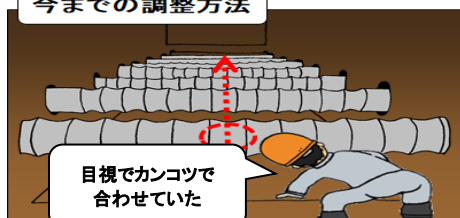


標準内ではあるが、熱処理前の材料の曲りとローラーのズレの2つの要因が合わさって、材料が重なると考え再現テスト実施。カメラ映像を確認してみると、やはり材料の重なりが発生した。

やっぱり、重なった！

## 10. 対策の検討と実施

今までの調整方法



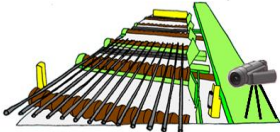
今までズレの調整を目視で実施していたものを、正確に合わせる為、炉の装入側から抽出側までロープを這わせ、さらにロープを張る装置を取り付ける事で正確にローラーのズレを合わせる事が出来るようにした。



## 1 1. 対策事項の確認

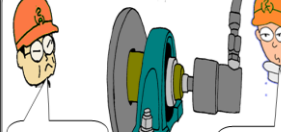
### 進め方 材料の重なりとローラーのズレを確認

#### 材料重なり確認方法



カメラで定点観察

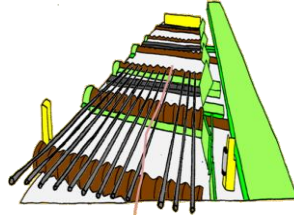
#### ローラーズレ確認方法



ローラーのズレを確認したい

マーキングの位置と目印が一致する

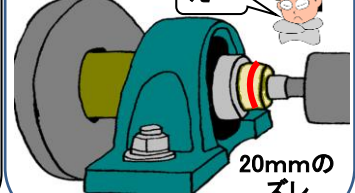
30日目で材料の重なりが発生！



ローラーズレを確認してみると

マーキングの位置とベアリングにズレがある

えー



20mmのズレ

対策事項を確認するにあたり、材料の重なりはカメラで定点観察。ローラーのズレはマーキング位置の確認で実施する。しかし、30日目に材料の重なりが発生。ローラーのズレを確認すると、20mmズレが発生していた。

## 1 2. 対策再検討

推定原因  
①設備の構造上、ズレを無くす事が困難  
②処理サイズが太いと負荷がかかる



操業中にローラーのズレを修正するには

工具で修正する  
ローラーの改造  
駆動部の改造

	効果	実現性	費用	評価
油圧ジャッキで修正	△	△	○	11
パール治具修正	○	○	○	15
ブーリー抜きで修正	○	△	○	13
ローラーにシリンダーを付ける	△	△	△	9
ローラーのスプリング式	△	△	△	9
ローラーシャフトを延長する	△	△	×	7
駆動チェーンの固定化	△	△	△	9
前後のピロに治具設置	△	△	△	9
スプロケットに治具設置	△	△	×	7

操業中にローラーのズレを修正するに悩む現場

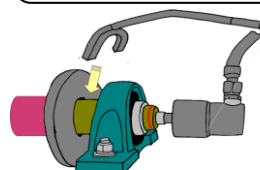
操業中のローラーズレをなくすことは困難の為、操業中にズレを修正する事が出来ないか系統図で対策を検討し、パール治具作製を採用。

## 1 3. 対策実施



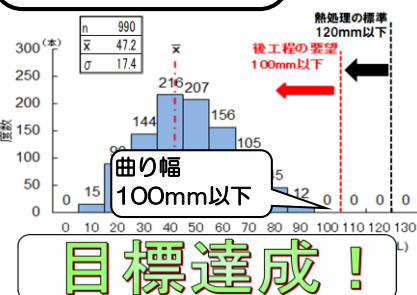
ズレ調整治具完成！

マーキング位置を確認してズレていれば調整



新人の2人も専用治具の検討に参加し作製。操業中でもズレ幅が分かるようにマーキングしてズレていれば調整実施。手順を明確にし、全員のスキル評価を実施した。

## 1 4. 結果の確認



## 1 5. 副効果

### 効果金額

ローラーズレ治具内製化・・・約22千円/月  
後工程での仮矯正費用・・・約18千円/月

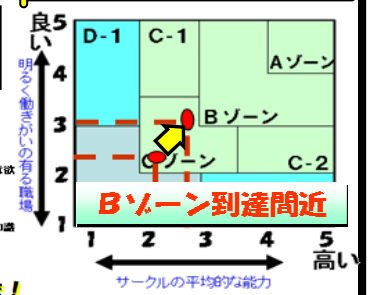
### 創意工夫件数

提案件数	65件
採用件数	49件
効果賞件数	6件

### 折田レベル評価



### 活動後のサークルレベル



## 1 6. 標準化

### 5W1Hで管理！

何を	誰が	何処で	なぜ	どのように	いつ	フォロー
①ローラーのズレ	折田	現地現物	ズレが無い	1回/月点検	2月25日	大塚班長
②ロープ巻き取り装置	折田・岩永	現地現物	破損が無い	1回/月点検	2月25日	大塚班長
③作業標準書	但井	机上	材料曲り 転倒変更	1回/月点検	2月25日	大塚班長
④調整治具	折田	現地現物	破損が無い	1回/月点検	2月25日	大塚班長
⑤ズレ修正の作業手順書作成	折田・大塚	現地現物	教育・訓練	作業手順書作成	7月	大塚班長

81号炉の  
状態管理は  
僕に任せて！

折田

## 1 7. 今後の取り組み

現在取り組みテーマ  
31号炉SUS630曲りの低減

項目	担当	スケジュール
テーマ選定	折田	1/19/9 10 11 12 28/1
目標設定	大塚	→
現状把握	岩永	→
要因解析	川口	→
対策実施	折田	→

今回の活動で学んだ事を現在取組み中のテーマにも活かしていきます。

