


1.自己紹介、職場紹介

名前：神尾 将吾
年齢：27歳

長崎県出身27歳、絶賛新居中。
2016年に入社、翌年配属。サークル内では下から2番目の位置にありベテランと中堅を支える補助的な役割を担っています。

棒鋼圧延課 圧延ライン

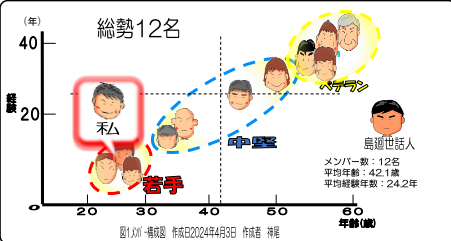


9万t/月業界No.1の主力工場

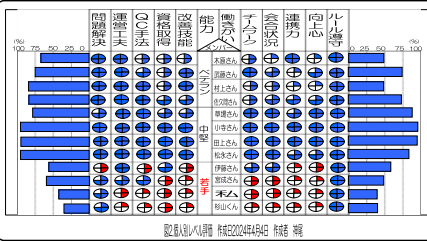
私たちは加熱炉エリアにて作業しています。月間9万トン生産、業界No1の工場です。

2.サークル紹介

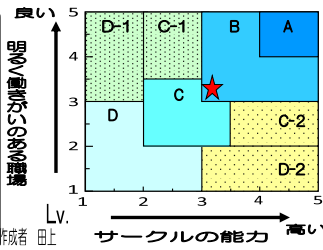
総勢12名



島廻世話人
メンバー数：12名
平均年齢：42.1歳
平均経年数：24.2年




個人別評価を見ると若手の改善能力と向上心がやや低い傾向にあり、サークルレベルはBゾーン下位で推移しています。



良い 5
4
3
2
1
悪い 1 2 3 4 5
D-1 C-1 B A
D C C-2 D-2
Lv. サークルの能力 高い

3.テーマリーダー選定

サークルレベルの底上げ




田上リーダー

私


仕事の知識・技能向上

スキルアップと活性化の為に
テーマリーダーやってくれ!!



私

将来のサークルの為
やっばやろ!



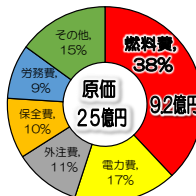
テーマリーダーやります!!

サークルレベルの底上げは、若手のスキルアップ＝仕事の知識・技能向上、という強い思いがあり、田上リーダーから「サークルのスキルアップと活性化の為に、テーマリーダーをやってくれ！」と言われ将来を見据えて、私がテーマリーダーとして活動をやり抜くことを決意しました。

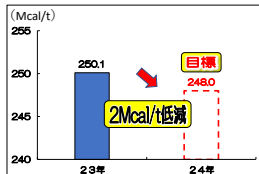
4.テーマ選定理由

課方針


良品廉価なハガネづくり
～断熱強化による燃料原単位低減～



燃料費、38%
原価 25億円
92億円
労務費、9%
保全費、10%
外注費、11%
電力費、17%
その他、15%



23年度CO₂排出量
月平均5800t-co₂
23年 250.1
24年 248.0
目標
2Mcal/t低減

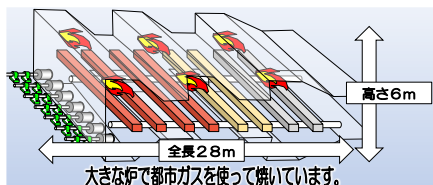


23年度CO₂排出量
月平均5800t-co₂

大原課長より「良品廉価なハガネづくり」が方針として打ち出されました。23年度下期の棒鋼圧延課の製造原価は約25億円であり、そのうち燃料費が約9.2億円と最も高い割合を占めています。燃料費は加熱炉が占めており、燃料費の指標である、24年度は約2Mcal/tの低減が必須となる低減する事により、CO₂排出量にも直結し収益力向上および、カーボンニュートラルの実現に向けた、重要な取り組みです。

Q Cサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式	
	ザ・ファーンレス（ザ・ファーンレス）		プロジェクト	
本部登録番号	64-64		サークル結成年月	1990年12月
メンバー構成	12名		会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	42.1歳（最高62歳、最低25歳）		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 件目	1回あたりの会合時間	2時間
本テーマの活動期間	2024年 4月 ～ 2024年 9月		本テーマの会合回数	20回
発表者の所属	知多工場 棒鋼圧延課		勤続	9年

5.テーマ選定



鋼材を加熱後



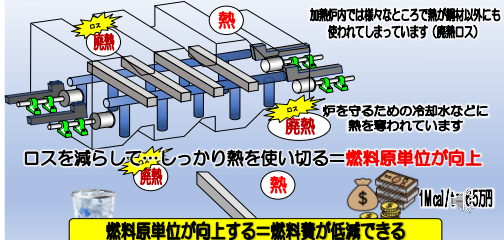
次の工程の圧延機へ鋼材を供給

少ないガスで決められた温度に焼き上げるのが
オペレーターの腕の見せどころ

ガス(発熱量) = 燃料原単位
生産量

加熱炉は、12メートルの鋼片を加熱する為『全長28メートル、高さ6メートル』の巨大な炉です。都市ガスを使用して、鋼片を所定の温度まで加熱し、圧延機へと供給しています。また、燃料費の指標となる燃料原単位とは、「生産に使用したガスの量を、製品の重量で割った値」を指します。この値が低ければ低いほど、燃料効率が良く、製造原価の低減とCNに貢献することになります。

燃料原単位について



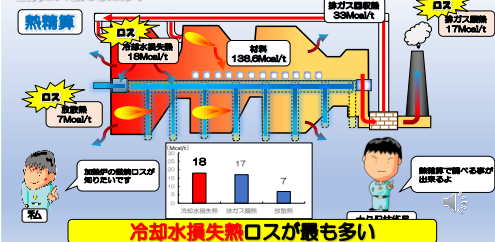
加熱炉内では、鋼片以外にも様々なところで熱が使用されます。

一例として炉を守る為の冷却水などに熱を奪われています。

燃料原単位の指標となる1Mcal/tは約65万円で、燃料原単位を向上させるには、燃料原単位向上＝ロス金額を減らせる事となります。

ロスを減らして熱を使いきる事が重要です。

燃焼ロスを知るには?

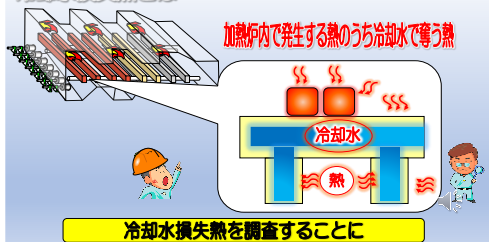


加熱炉の燃焼ロスを知る必要が有る為に、技術員に熱精算で調べる事ができるとわかり熱精算を調査する事にしました。

熱精算とは、熱収支を求めるための計算であり、熱の出入りを詳細に把握する事で、設備の効率化や改善点を見つけるための手法です。

2棒鋼の加熱炉の熱精算の調査結果は、冷却水損失熱がロスの中で、18Mと最も多い事がわかりました。

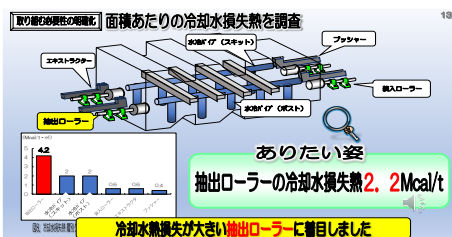
冷却水損失熱とは



冷却水損失熱とは、加熱炉内で発生する熱のうち、冷却水で奪う熱のことをいいます。加熱する材料に熱が行かず、燃料原単位を悪化させる要因のひとつとなります。

面積当たりの冷却水損失熱を調査する事にしました。

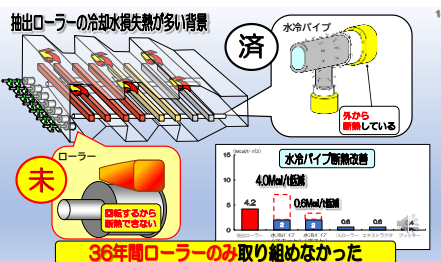
6.取り組み必要性の明確化



面積当たりの冷却水損失熱を、設備別に調査したところ

抽出ローラーが4.2Mと最も多く、他設備の2倍以上であり、選定理由の

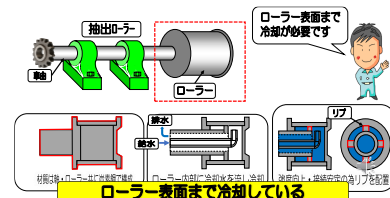
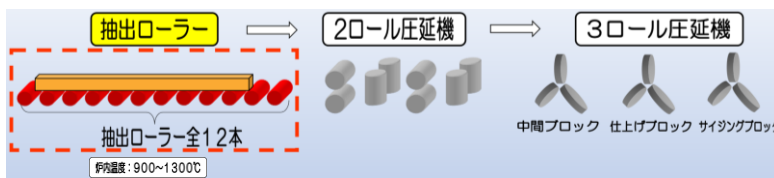
2M低減に結びつく為、攻め所とし、熱損失が大きい抽出炉内ローラーに取り組む事にしました。



抽出ローラーの冷却水損失熱が多い背景には、断熱対策の未実施があります。

ローラーは、回転しながら搬送する設備である為、構造上断熱が難しく36年間、改善の取り組みが行われませんでした。

7. 攻めどころの明確化



抽出ローラーの役割を説明します。抽出ローラーは、加熱炉内で加熱された鋼片を、圧延機へ搬送する設備で、全部で12本あり、加熱炉内温度は900℃~1300℃で常に高温化の中にある設備です。次に構造を説明します。抽出ローラーは、炭素鋼で作られており、内部に冷却水を流しローラー表面まで冷却しています。また強度上昇・接続の為にリブを配置しております。

何故ローラーの冷却をしているのか？



では何故ローラーの冷却をしているのかを説明します。

冷却が無いと、ローラーが熱により垂れて、正常に搬送ができません。

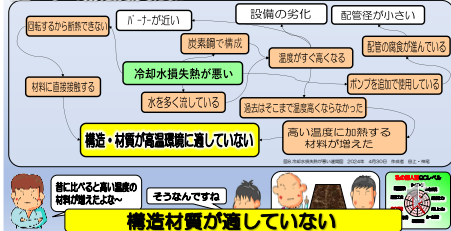
分かりやすい例として、ペットボトルを使った再現実験があります。

・水を入れて加熱すると、水が熱を吸収するため変形しません。

・一方、水が入れないで加熱すると、熱が直接ボトルに伝わり変形します。

この原理と同様に、ローラー内部に冷却水を流すことで、垂れこみを防ぎ搬送を維持しています。

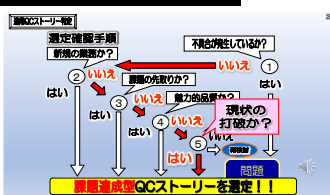
抽出ローラーの現状を打破するために



抽出ローラーの現状を打破する為に、田上リーダーに連関図を教えてもらいながら課題を整理していると、昔に比べると高い温度の材料が増えたよな〜との意見も、

構造材質が高温環境に、適していないことが明らかになりました。

8. 目標の設定、活動計画



いつまでに	何を	どうする	評価項目	評価	達成状況
2024年9月末	抽出ローラー冷却水損失熱を	2.0Mcal/t 低減する	抽出ローラー冷却水損失熱	2.0Mcal/t	達成
2024年9月末	抽出ローラー冷却水損失熱を	2.0Mcal/t 低減する	抽出ローラー冷却水損失熱	2.0Mcal/t	達成
2024年9月末	抽出ローラー冷却水損失熱を	2.0Mcal/t 低減する	抽出ローラー冷却水損失熱	2.0Mcal/t	達成
2024年9月末	抽出ローラー冷却水損失熱を	2.0Mcal/t 低減する	抽出ローラー冷却水損失熱	2.0Mcal/t	達成

取り組み事項を適用QCストーリー判定で確認し、課題達成型で行う事にしました。

目標を「抽出ローラー冷却水損失熱」を2.0Mcal/t低減するとし活動計画を決め活動スタートです。

9. 方策の立案



チャレンジ11サークルに81号炉を見てもうとこと



抽出ローラーの冷却水損失熱について会合を行ったが、良い案が出ず、その後、作業長会への出席を提案され、後日行われた作業長会で相談した所、熱処理由身の大橋氏が「棒鋼精整課の熱処理炉のローラーを見に行ってみるか？」と声を掛けてくれたのです。早速メンバーを引き連れて現地で現物確認する事にしました。

チャレンジ11サークルで、81号炉を見たところ装入ローラーの1本目を無水冷ローラーにしていた。私たちも参考にといい、何故無水冷に出来たのか理由を聞くと、「炉内の温度が400℃以下だからだよ」と返答がありました。私たちの加熱炉は炉内の温度が900℃を超える為に断念。

さっそく会合にて、無水冷ローラーは出来なくても、材質を変更する事は出来ないか提案しましたが、ベテランから否定的な意見が...

いい案がでないまま、妻に誘われてお出かけ。将来を見越してモデルハウスへ営業の人から家の断熱方法で外断熱と、内断熱があることを教えてもらいました。応用出来ないかというローラーの内側に断熱材を入れるか検討することに！



大久保技術員にローラーの構造勉強会を開いてもらい、ローラー内部に断熱材を入れるかを相談しました。

構造を変えれば実現できることを確認し、ベテランを説得する事ができ会合へ！

ただ構造と材質を変えることなんて本当に出来るのか不安に思っていた所、島廻世話人の心強い一言で、サークル員も私も奮起。

9.方策の立案

抽出ローラーの冷却水損失を減らすには	対策	評価
断熱方法	内部断熱	○
	外部断熱	○
冷却水	水温	○
	水量	○
	ポンプサイズ変更	○
	配管径変更	○

系統マトリックス図 ③=3 ②=2 ①=1



さっそく、対策を検討したところ、最も評価点が高かったローラー内部の構造変更とローラーの材質変更で決定しました。

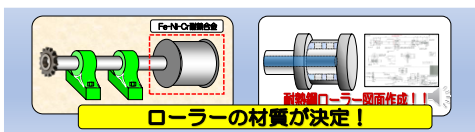
10.成功シナリオの追求



81号炉を参考に、耐熱鋼での無水冷案を会合にて提案。水を流さない為、冷却水損失熱抑制効果が期待されると思い、大久保技術員に強度計算を依頼！しかし、表面温度が高くなりすぎるといわれ、断念。軸とローラーの隙間に断熱材を入れてリブで補強する案で再度、大久保技術員に図面・強度計算を依頼しました。

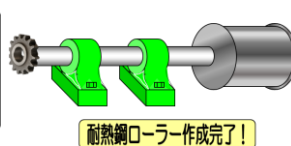


ローラーの材質を決める	条件	③=5, ②=3, ①=1
強度	○	△
コスト	○	△
Fe-Ni-C耐熱合金	○	△
Fe-Ni-C耐熱合金	○	△
Fe-Ni-C耐熱合金	○	△



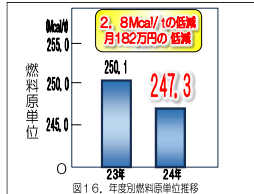
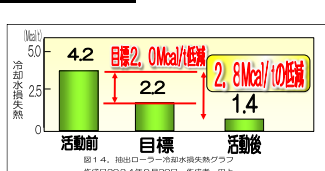
スタッフに勉強会を開いてもらう事に。炉内で使用する事も有り材質は耐熱鋼を使用する事にしました。耐熱鋼の種類も多くあり、特徴もそれ違う事がわかりました。大久保技術員に相談し、最適なローラーの材質条件を教えてくださいましたコスト面も考慮した結果耐酸化・高強度に特徴の有る鉄・ニッケル・クロム耐熱合金を採用とし、ローラーの材質が決定、耐熱鋼ローラーの図面も完成しました。

11.成功シナリオの実施



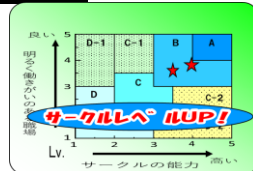
現場でどこに耐熱鋼ローラーを取り付けるか検討、業者に耐熱鋼ローラーの作成を依頼、耐熱鋼ローラーが完成しました。定修にてNo12に耐熱鋼ローラーを取り付け、テスト開始。初物管理表にて毎シフト5つの項目に異常がないか確認。問題ない事を確認しました。

12.効果の確認



冷却水損失熱は1.4Mcal/tになり目標達成！3月にはすべての抽出ローラーを耐熱鋼ローラーに交換が完了しました。課方針の2Mcal/t低減も達成する事が出来ました。

13.副効果



ザ・ファーンエスサークルのサークルレベル上昇、活気あるサークルになりました。メンバーのスキルも上昇しAレベルまであと少しです。

14.標準化と管理の定着

何を	なぜ	いつ	どこで	誰が	どのように
① 予備品管理	不具合時取り換えの為	9/29	予備品管理棚	大橋	予備品管理
② 点検基準	故障発見の為	9/28	計器室	作業員	変更



標準化を5W1Hで実施しました。予備品管理、点検基準の見直しを全サークル員に教育しました。

15.反省と今後の取り組み

良品廉価なハガネをつくり会社の原価に貢献



今回の改善を装入ローラーに横展し良品廉価なハガネをつくり会社の原価に貢献、CO2排出量の削減にも取り組んでいきたいと思います。