

発表No.

テーマ

炉内温度分布測定作業属人化の撲滅

会社・事業所名(フリガナ)

株式会社 神戸製鋼所 大安製造所
(カブシキカイシャ コウベセイコウショ ダイアンセイソウショ)

発表者名(フリガナ)

安井 隆富 (ヤスイ タカトミ)



発表のセールスポイント

所内での業務移管に伴い誕生した新米班長が、自身の頭に有った知識の見える化を図り、畑違いで育ってきた班員の早期戦力化を実現し且つ、作業効率向上を達成した点。

1

会社紹介 **KOBELCO**

KOBELCOが実現したい未来
「KOBELCOの使命・存在意義」の実行を通じて、実現したい社会・未来

機械系
機械 エンジン・アライング 建設機械

素材系
鉄鋼・アルミ 炭素材料 溶接

電力

KOBELCOの使命・存在意義
社会の存在意義を創造し、顧客の成長を支援する。

KOBELCOの3つの約束
社会に對する約束(お客様・株主・従業員)に対する約束

KOBELCOの6つの誓い
KOBELCOの3つの約束を基として、社会の発展に貢献する

多様な事業を営む世界でも数少ない企業です。
企業理念となる KOBELCOの3つの約束
6つの誓いを社員 1人1人が忠実に守り、
プロ意識を持ったモノづくりに励んでおります。

2

職場紹介 **KOBELCO**

ノギス マイクロメータ ダイアルキャリパー

計測器検定作業とは？

製造所内で管理している、ノギス、マイクロメータ、ダイアルキャリパーなど25種類に及ぶ計測器を検定しています。

大安製造所大安設備室に所属しており、所内にて使用される計測機器の検定も実施している。

3

職場紹介 **KOBELCO**

温度棒 温度比較検査 温度測定器検査 温度分布測定作業 (TUS)

温度検定作業とは？

温度棒の比較検査や、温度計測器の検定、炉内温度を検定する温度分布測定作業を行っています。
※TUSとはTemperature Uniformity Survey : の略で温度分布を意味する

併せて、所内に複数ある炉の温度検定作業を担当しています。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	お値打ちサークル (オネウチサークル)		PC	
本部登録番号	1732-7		サークル結成年月	2020年 4月
メンバー構成	4名		会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	41歳(最高 66歳、最低 24歳)		月あたりの会合回数	1~2回
テーマ暦	本テーマで 1件目 社外発表 1件目		1回あたりの会合時間	0.75時間
本テーマの活動期間	2020年 5月 ~ 2020年 10月		本テーマの会合回数	10回
発表者の所属	神戸製鋼所 大安製造室 大安設備室 保全係 整備組 計測班		勤続	20年

4

温度分布測定作業とは **KOBELCO**

温度分布測定作業とは炉内の温度が均一になっているか確認する、定期健康診断。

温度分布測定作業とは、炉の健康診断みたいなもので、要求するスペック通りに炉内温度が管理出来ているか確認する作業です。

5

温度分布測定作業とは **KOBELCO**

定期的温度分布だけで年間278回!!

一回当たりの温度分布測定作業には6時間掛かり、年間最低278回の作業が発生します。

6

テーマ選定 **KOBELCO**

品質保証室で温度分布測定作業と承認作業を行っており実作業と承認作業を切り分ける必要があった。

温度分布測定作業と修理作業を設備室で一元化できないか!

品質保証室にて測定作業と承認作業を行っていたが、実務を行う機能と承認を行う機能の分離が計画された。

7

テーマ選定 **KOBELCO**

2020年度から
品質管理の観点から温度分布測定作業が設備室に移管

設備室で温度分布測定作業を行える作業員が1名になってしまった!

2020年より、温度分布測定作業を行う機能を設備室に移管。併せてベテラン作業員1名が異動となった。

8

テーマ選定 **KOBELCO**

人員の配置を行い作業員の育成が急務!!

TQMとは、Total Quality Management (総合的品質管理) 組織全体で品質管理に取り組み、顧客満足度向上を目指す経営手法です。

異動になったベテラン作業員1名しか温度分布測定作業ができない状態は、属人的な仕事となり、組織で仕事することが求められているTQMの思想から乖離があり、早急に増員を図る事とした。

9

テーマ選定 **KOBELCO**

2020年5月より新人作業員の配置を行い、温度分布測定作業の認定作業員になる為に教育を開始!

祝! 班員加入!

※勤続13年 元修理班員

これから頑張ります!

2020年5月より、勤続13年の修理班員を新人作業員として迎え、教育を開始しましたが、詳細な作業標準が無く、教育の大半をOJTに頼る形となった。

10

テーマ選定 **KOBELCO**

当たり前になった作業方法の見直しが必要かも...

ベテランにとって当たり前な事も、新人には伝わらず新米班長である教育者が悩み従来のやり方に限界を感じ、早急に人材を育成出来る仕組み作りに取り組む事としました。

11

課題の明確化 **KOBELCO**

新人作業員の温度分布測定作業の理解度を確保する為、作業の洗い出しを行い、チェックリストを作成、理解出来ない項目の確認を実施しました。

課題を見つけねば...

まずは新人作業員の理解度を確保すべく、必要な作業要素毎のチェックリストを作成し、課題の明確化を図る事とした。

12

課題の明確化



新人作業者の理解度

温度分布測定作業必要スキルチェックリスト

緑：一人で作業できる 青：資料等で確認すれば一人で作業できる 赤：一人で作業できない

I 温度棒に関する知識		II 作業に関する知識		III データロガーに関する知識		IV データロガーの接続方法		V 計測ソフトに関する知識	
① 温度棒の種類	優 良 劣	① 温度棒の差し込み位置	優 良 劣	① データロガーの接続方法	優 良 劣	① データロガーの接続方法	優 良 劣	① 計測ソフトの起動方法	優 良 劣
② 測定範囲の選別	優 良 劣	② 温度棒の差し込み量	優 良 劣	② データロガーの使用方法	優 良 劣	② データロガーの校正方法	優 良 劣	② 計測ソフトの操作方法	優 良 劣
③ 測定電圧について	優 良 劣	③ 温度棒の固定方法	優 良 劣	③ データロガーの設置方法	優 良 劣	③ データロガーの校正方法	優 良 劣	③ データロガーの校正方法	優 良 劣
④ 測定電圧の補正値	優 良 劣	④ 温度棒の固定位置	優 良 劣	④ データロガーの校正方法	優 良 劣	④ データロガーの校正方法	優 良 劣	④ データロガーの校正方法	優 良 劣
⑤ 測定に使用する温度棒	優 良 劣	⑤ 温度棒の固定位置	優 良 劣	⑤ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑤ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑤ データロガーの校正方法	優 良 劣
⑥ 測定に使用する温度棒	優 良 劣	⑥ 温度棒の固定位置	優 良 劣	⑥ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑥ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑥ データロガーの校正方法	優 良 劣
⑦ 測定に使用する温度棒	優 良 劣	⑦ 温度棒の固定位置	優 良 劣	⑦ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑦ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑦ データロガーの校正方法	優 良 劣
⑧ 測定に使用する温度棒	優 良 劣	⑧ 温度棒の固定位置	優 良 劣	⑧ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑧ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑧ データロガーの校正方法	優 良 劣
⑨ 測定に使用する温度棒	優 良 劣	⑨ 温度棒の固定位置	優 良 劣	⑨ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑨ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑨ データロガーの校正方法	優 良 劣
⑩ 測定に使用する温度棒	優 良 劣	⑩ 温度棒の固定位置	優 良 劣	⑩ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑩ データロガーの校正方法	優 良 劣	⑩ データロガーの校正方法	優 良 劣

此方が新人作業者のチェックリストになります。9項目の作業において理解度劣っており、補うべき課題の明確化が出来ました。

13

目標の設定



何を → 温度分布測定作業未経験の新人作業者を

いつまでに → 2020年10月末までに

どうする → 認定が取得できる最短の6か月で1名育成する！

そのためには → 作業を可視化し標準化を行う

属人化脱却への MUST な案件！

目標の設定として、この様に定め6か月間での新人作業者の戦力化を図ります。

14

攻め所の選定



項目	ありたい姿	現在の姿	ギャップ	攻め所
計器選定	検定に必要な計器を選定できる	検定に使用する温度棒が選定できない	選定基準が見えない	① 測定方法の可視化
温度棒取付作業	温度棒を適切な位置に正しく取付できる	保護管の位置を判別できない 温度棒の差し込み量が分からない	差し込み位置の基準が見えない 差し込み量の基準が見えない	② 温度棒の差し込み位置及び位置の可視化
検定炉に関する知識	検定温度や適応規格を把握する	検定温度が分からない 規格が分からない	固定方法が不安定 炉毎に異なる	③ 温度棒固定方法の簡易化
成績表作成に関する知識	成績表を判断する	測定条件入力項目の必要な情報が分からない		④ 温度検定に必要な情報の可視化

先程のチェックリストから洗い出した課題に対し、現在の姿・ギャップ・攻め所の抽出を行いました。

15

方策の立案



番号	攻め所	方策案	期待効果
①	測定方法の可視化	温度棒グループの表示を明確にして色分けをする 温度棒の長さを全て統一する ロガーの温度域やCH数を記載したシートを張り付ける	誰でも測定が容易になる 選定の必要がなくなる 誰でも測定が容易になる
②	温度棒差し込み位置及び位置の可視化	差し込み位置と差し込み量を明記した図を作成する	誰でも差し込み作業が容易になる
③	固定方法の簡易化	温度棒を常時保護管に取付た状態しておく 保護管にセットボルトを設けて温度棒をボルトで固定する ゴム栓を使った固定にする	固定作業がなくなる 固定作業が比較的容易になる 固定作業が容易になる
④	検定必要情報の可視化	検定に必要な情報を集約した表を作成する	成績表作成が容易になる

この中で、気になった物を追求してみよう！

抽出された攻め所に対し、対策の立案を実施しました。

16

方策の立案と成功シナリオの追求



番号	方策案	期待効果	予想される障害	障害の回避策	採用
①	温度棒グループの表示を明確にして色分けをする	誰でも測定が容易になる	温度棒が長さが揃っていない 温度棒の長さを揃える	3時間/日の手直しを2件以内とする	採用
②	温度棒の差し込み位置と差し込み量を明記した図を作成する	誰でも測定作業が容易になる	温度棒の位置を判別できない 温度棒の差し込み量が分からない	初期のみの手直しであり許容内とする	採用
③	温度棒を常時保護管に取付た状態にしておく	固定作業がなくなる	定期的な交換する温度棒が増えコストが増える(1754~840本)	温度棒は8千円/本 725本×8千円=5,800千円 5,800千円×2割=1,160千円 の3.4%増だが可視化	採用
④	検定に必要な情報を集約した表を作成する	成績表作成が容易になる	測定条件入力項目の必要な情報が分からない	初期のみの手直しであり許容内とする	採用

予想される障害及び、障害の回避策を話し合い成功シナリオの追求を実施し、5件の対策案を実施する。

17

成功シナリオの実施



1つ目の対策、検定に使用する温度棒は炉毎に使用する温度棒が選定出来ない保管状態でした。

18

成功シナリオの実施



温度棒グループの表示を明確にして色分けをする

グループ	温度棒本数	使用設備	炉機号	使用本数
A	9	測定用温度棒	001-111-112,113	№1-№9
		測定用温度棒	001-211-212	№1-№9
		測定用温度棒	001-302,311,312,313,314,315,316	№1-№9
		測定用温度棒	№2-402,401,411,412,413,414,415,416,417,418,419	№1-№9
B	16	測定用温度棒	001-011	№1-№16
		測定用温度棒	002-001,004,005,012,013,014,015	№1-№16
		測定用温度棒	511	№1-№14+15+16
		測定用温度棒	011,012,013	№1-№9
		測定用温度棒	4号炉機号、4号炉機号	№1-№9
		測定用温度棒	1号炉機号、1号炉機号	№1-№9
		測定用温度棒	1号炉機号、1号炉機号	№1-№9
		測定用温度棒	1号炉機号、1号炉機号	№1-№9
		測定用温度棒	1号炉機号、1号炉機号	№1-№9
		測定用温度棒	1号炉機号、1号炉機号	№1-№9
		測定用温度棒	1号炉機号、1号炉機号	№1-№9
		測定用温度棒	1号炉機号、1号炉機号	№1-№9

ベテラン作業者の記憶やメモから、炉毎に使用する温度棒をA~Gの7グループに整理を行い表に示しました。

19

成功シナリオの実施



表にそってグルーピングし、色分けし保管する事としました。これにより新人作業者でも選定が容易になりました。

20

成功シナリオの実施 **KOBELCO**

④ 差込み位置と差込み量を明記した図を作成する

炉毎に異なる温度棒の差込み位置、差込み量の把握ができていない!

2つ目の対策、炉毎に異なる温度棒の差込み位置、差込み量等の必要な情報が新人作業者が判らない。

21

成功シナリオの実施 **KOBELCO**

④ 温度分布測定作業に必要な情報を集約したTUSカードを作成する

温度分布測定作業に必要な情報を集約

- 温度棒取付に必要な情報
 - CH1 差込み位置
 - 400mm 差込み量
 - 温度棒Gr.
- 検定、成績作成に必要な情報
 - 250°C 検定温度
 - 溶体 乾燥 処理の種類
 - 標準 適用規格

まず、温度分布測定作業に必要な情報要素を抽出し、炉毎の条件が判るカードを作成しました。

22

成功シナリオの実施 **KOBELCO**

④ 温度分布測定作業に必要な情報を集約したTUSカードを作成する

炉番号	炉型	適用規格	工場規格	検定温度	温度公差
111/112/113	時効	AMS2750	KS.A7.S100	90°C or 250°C	±5°C

炉毎の差込み位置と差込み量の図

CH1 CH2 CH3 CH4	480 mm	CH2 CH3 CH4 CH5	980 mm
TC長さ : 2500mm		TC長さ : 1500mm	
CH9	730 mm	温度棒Gr.	A
TC長さ : 2000mm			

此方が炉毎に作成した情報カードで、差込み位置、差込み量等の情報を一覧にまとめ、新人作業者が作業時に携帯し、見ながら作業を行える様になりました。

23

成功シナリオの実施のその後 **KOBELCO**

種々の対策を行ったが、情報カードを見た後に体の向きを変えたり移動を行うと、温度棒の差込み位置が正しいか不安になるとの新たな問題が発生した。

24

成功シナリオの実施 **KOBELCO**

④ アルミテープにCH番号をペンで記載した物を張り付ける

離れた位置に移動しても差込み位置が確認できるようになりました!

各炉の温度棒差込み位置に番号を記載したアルミテープを張り付け、差込み位置の見えるかを追加実施しました。

25

効果の把握 **KOBELCO**

問題なく一人で実施出来る様になり改善の効果を実感!

効果の把握、新人作業者に1ヵ月一人で実施させ検証を行い、問題無く作業を行える事を確認しました。

26

効果の把握 **KOBELCO**

新人作業者の改善後の理解度

温度分布測定作業必要スキルチェックリスト

④ 一人で作業できる 良：資料等で確認すれば一人で作業できる 劣：一人で作業できない

I 温度検出に関する知識	理解度	IV データロガーに関する知識	理解度
① 温度棒の種類	優 良 劣	① データロガーの接続方法	優 良 劣
② 測定範囲の広さ	優 良 劣	② データロガーの使用方法	優 良 劣
③ 熱電圧について	優 良 劣	③ データロガーの補正値	優 良 劣
④ 温度棒個々の補正値	優 良 劣	④ データロガーの注意点	優 良 劣
⑤ 検定に使用する温度棒	優 良 劣	⑤ データロガー-異常時の対応	優 良 劣
II 作業に関する知識	理解度	V 計測ソフトに関する知識	理解度
① 温度棒の差込み位置	優 良 劣	① 計測ソフトの起動方法	優 良 劣
② 温度棒の差込み量	優 良 劣	② 測定条件入力必要箇所	優 良 劣
③ 温度棒差込み量の測定方法	優 良 劣	③ 現場PCデータの取り方	優 良 劣
④ 温度棒の固定方法	優 良 劣	④ 安全区域の判断方法	優 良 劣
⑤ 検定実施の順序方法	優 良 劣	⑤ 計測結果の保存方法	優 良 劣
III 検定に際しての知識	理解度	VI 成績表発行に関する知識	理解度
① 炉の名前と場所	優 良 劣	① データの読み取り方法	優 良 劣
② 炉の処理方法	優 良 劣	② 現場データの必要有無	優 良 劣
③ 検定温度	優 良 劣	③ 成績表作成方法	優 良 劣
④ 適用規格	優 良 劣	④ SAT迄の確認方法	優 良 劣
⑤ 炉の有効期限	優 良 劣	⑤ 合格・不合格の判別	優 良 劣

実施後の理解度チェックで確認。改善前に理解度劣判定だった9項目が向上、実務経験6ヵ月で戦力化が図られました。

27

効果の把握 **KOBELCO**

新人作業者の改善後の理解度

温度分布測定作業必要スキルチェックリスト

④ 一人で作業できる 良：資料等で確認すれば一人で作業できる 劣：一人で作業できない

I 温度検出に関する知識	理解度	IV データロガーに関する知識	理解度
① 温度棒の種類	優 良 劣	① データロガーの接続方法	優 良 劣
② 測定範囲の広さ	優 良 劣	② データロガーの使用方法	優 良 劣
③ 熱電圧について	優 良 劣	③ データロガーの補正値	優 良 劣
④ 温度棒個々の補正値	優 良 劣	④ データロガーの注意点	優 良 劣
⑤ 検定に使用する温度棒	優 良 劣	⑤ データロガー-異常時の対応	優 良 劣
II 作業に関する知識	理解度	V 計測ソフトに関する知識	理解度
① 温度棒の差込み位置	優 良 劣	① 計測ソフトの起動方法	優 良 劣
② 温度棒の差込み量	優 良 劣	② 測定条件入力必要箇所	優 良 劣
③ 温度棒差込み量の測定方法	優 良 劣	③ 現場PCデータの取り方	優 良 劣
④ 温度棒の固定方法	優 良 劣	④ 安全区域の判断方法	優 良 劣
⑤ 検定実施の順序方法	優 良 劣	⑤ 計測結果の保存方法	優 良 劣
III 検定に際しての知識	理解度	VI 成績表発行に関する知識	理解度
① 炉の名前と場所	優 良 劣	① データの読み取り方法	優 良 劣
② 炉の処理方法	優 良 劣	② 現場データの必要有無	優 良 劣
③ 検定温度	優 良 劣	③ 成績表作成方法	優 良 劣
④ 適用規格	優 良 劣	④ SAT迄の確認方法	優 良 劣
⑤ 炉の有効期限	優 良 劣	⑤ 合格・不合格の判別	優 良 劣

活動期間後に配属された2名の新人作業も6ヵ月の実務経験を経て、戦力になり構築した仕組みの有効性を実感した。

28

無形効果

KOBELCO

- 改善の意欲向上
- 品質規格についての知識向上
- 体系化の重要性和効果を実感



無形効果としてはこれらの効果を得たと考えます。中でも体系化の重要性和効果を実感しました。

29

標準化と管理の定着

KOBELCO

項目	いつ	どこで	誰が	何を	なぜ	どうする
標準化	2020年10月末までに	計測班で	安井	温度分布作業標準	新人作業者でも作業内容が分かる様に	室標準を作成する
標準化	2020年10月末までに	計測班で	高野	保護管のサイズダウン	新規炉でも温度棒の固定が容易に出来る様に	一般仕様書の変更
管理	新規炉登録時	計測班で	高野	TUSカード	新人作業者でも温度分布測定作業時に必要な情報が分かる様に	TUSカードを更新
教育	定期2回/年	計測班で	安井	温度分布作業のスキルチェック	班員の作業スキルを維持・向上させる為	班員の教育(チェックリストに沿い)

標準化と管理の定着では、この様にまとめ実施しました。班員のスキル維持の為、定期的なスキルチェックを行っていき事としました。

30

まとめ

KOBELCO

今回の活動によって今までベテラン作業者に属人していた作業が、他の作業者でも実施できる仕組みになり、室で抱えていた属人化と言う問題を一つ解消する事ができました。属人化している作業は他にも残っているので、今後も活動を通して撲滅していきます。



活動まとめとしては、この様な形となります。

31

KOBELCO

炉内温度分布測定作業属人化の撲滅

ご清聴ありがとうございました!

