No.

テーマ

多能工育成における習熟計画の迅速化

会社・事業所名（フリガナ）　トヨタジドウシャカブシキガイシャホンシャコウジョウ

トヨタ自動車株式会社本社工場

発表者名（フリガナ）　ヤマダ　トシヒロ

山田　敏弘

【1.会社紹介①】 TOYOTA

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市

創業者

豊田 喜一郎

「品質は工程で造り込む」

当時の跡地　石段が現存

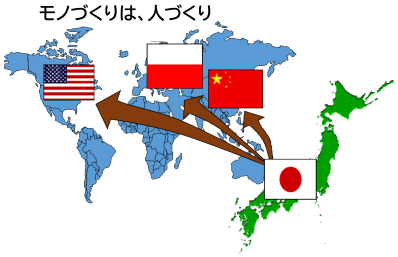
【会社紹介】弊社は愛知県豊田市を中心に11の工場が点在し、私たちの勤務する本社工場は創業者豊田喜一郎が唯一在籍した工場でもあります。『品質は工程で作り込む』を合言葉に1938年に創業以降当時の跡地 石段を現存させ、その思想を受け継いでいます。

【2.会社紹介②】 TOYOTA

＜本社工場スローガン＞

技能が支える技術の進化
世界へ発信フェーズイン本社

モノづくりは、人づくり



本社工場から支援・情報発信

～本社工場概要～

従業員数　2138名

鍛造部　他5部署

駆動鍛造課　他2課

【課業務内容】

自動車駆動部品の鍛造、検査、熱処理

『技能が支える技術の進化　世界へ発信フェーズイン本社』をスローガンに本社工場から支援・情報発信を担っています。工場概要は以上の通りで、私たちは鍛造に所属しており、中でも熱処理を行っています。

【3.職場紹介】 TOYOTA

鍛造部

専門性の高い職場

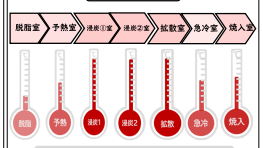
技能　知識

特定の職場を極めてきた

熱処理加工

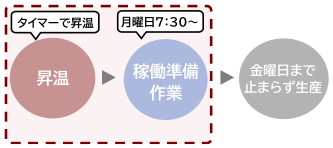
炉の中が見えない➡
専門知識でカバー

炉の特徴



各ゾーンで温度が異なる

一週間の流れ



今回の取り組み：昇温と稼働準備作業の総称立ち上げ作業

立ち上げ作業の難しさ

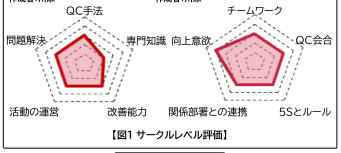
多くの知識を要し、習熟に時間がかかる

【職場紹介】当部署は専門性が高く、技能・知識の面で特定の職場を極めてきた背景があります。私たちの熱処理も同様で炉の中が見えないため専門知識でカバーしてきました。炉の特徴は各ゾーンで温度が異なることです。一週間の流れは[日曜日夜]タイマーで昇温(無人)→[月曜日朝7:30～]稼働準備作業(始業)→以降は金曜日まで止まらず生産をしています。今回はこの「昇温」と「稼働準備作業」の総称『立ち上げ作業』に取り組みました。

【4.サークル紹介】 TOYOTA

サークルの能力(X軸)

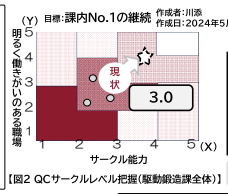
作成日:2024年5月
作成者:川添



【図1 サークルレベル評価】

明るく働きがいのある職場(Y軸)

作成日:2024年5月
作成者:川添



【図2 QCサークルレベル把握(駆動鍛造課全体)】

【メンバー構成】
鎌島組長
(サブアドバイザー)

黒直	黄直	白直
松尾(TL) 桑原(EX) 古川	大原(TL) 岩崎(EX) 吉原	山田(TL) 加藤(EX) 川添

1サークル3交替制

テーマ直前

チーム力の低下が懸念

4つの挑戦

1 若手への挑戦
3連覇中はいずれも若手の台頭
ベテランとしても負けてられない

2 高いレベルへの挑戦
職制だからできる
今まで逃げてきた事例への挑戦

3 他サークルとの挑戦
目線を広く
たくさんの人の意見を取り入れ実行

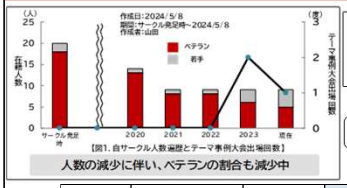
4 直間力強化への挑戦
1サークル3交替制の弱みを強みに変える活動に

【サークル紹介】サークル評価:3.0のBランク 今テーマでの目標を課内No.1の継続と策定。テーマ直前にベテランTLが転籍し、チーム力の低下が懸念。この状況に対処するべく、職制が7年ぶりのテーマリーダーに就任。活動に際し、若手にサポートを仰ぎながら4つの挑戦(1.若手への挑戦 2.高いレベルへの挑戦戦 3.他サークルとの挑戦 4.直間力強化への挑戦)を掲げました。

Ｑ Ｃ サ ー ク ル 紹 介	サ ー ク ル 名 （ フリガナ ） 全真空　（ ゼンシンクウ ）		発 表 形 式 プロジェクタ
本 部 登 録 番 号	177-2520	サ ー ク ル 結 成 年 月	２０１０年　１月
メ ン バ ー 構 成	９名	会 合 は 就 業 時 間	内 ・ 外 ・ 両方
平 均 年 齢	４０．７歳　（最高　５９歳　最低　２２歳）	月 あ た り の 会 合 回 数	４回
テ ー マ 暦	本テーマで　８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	２０２４年　５月　～　２０２４年　８月	本 テ ー マ の 会 合 回 数	１６回
発 表 者 の 所 属	トヨタ自動車株式会社本社工場		勤続　２４年

【5.テーマ選定①】

TOYOTA



【図1. 自サークル人数推移とテーマ事例大会出場回数】

人数の減少に伴い、ベテランの割合も減少中

QC活動の活発化によって
年間稼働率：99.8%達成(昨年度結果)
品質不具合：0継続(昨年度結果)
大きな成果を挙げた

テーマ開始前

1.幅広い目線　2.強みを共有

サブアドバイザー

上位からの2つのキーワードを基にマトリックスを作成

	取り組みたいこと 調べたいこと	困っていること	テーマ	ベテランの強み 専門知識	働きやすさ	協力・協調	意見の聞き取り	若手の強み QC能力	柔軟な発想	評価点	順位
幅広い目線	働きやすい職場	トレイが重たい	重量物の低減	◎	◎	○	△	△	○	12	4
		人材育成計画の必達目標に到達していない	習熟計画の迅速化	◎	◎	◎	◎	○	◎	17	1
	現場作業	浸炭炉が停止する	長時間停止の低減	△	△	◎	◎	◎	△	12	4
		カンコツが多い	カンコツ作業の低減	○	○	○	◎	○	○	13	2
	自己研鑽活動	今のQCについていけない	QC会合の時間を向上	△	△	◎	◎	◎	△	12	4
		DXグループにまかせっきり	DX力の促進	○	○	◎	○	○	○	13	2

作成日:2024/5/8
作成者:山田

【図2. 自職場の問題・課題評価のマトリックス】

◎:3:活かせる～△:1:活かしにくい

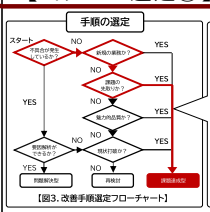
双方の強みを活かせる『習熟計画の迅速化』に着目

【テーマ選定】人数の減少に伴い、ベテランの割合も減少中(図1)しかしQC活動の活発化によって昨年度は大きな成果を挙げました。そこでテーマ開始前にサブアドバイザーから1.幅広い目線 2.強みの共有をアドバイスとしていただき独自のマトリックスを作成(図2)双方の強みを活かせる『習熟計画の迅速化』に着目しました。

【6.テーマ選定②】

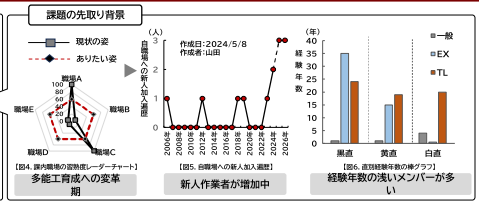
TOYOTA

手順の選定



【図3. 改善手順選定フローチャート】

課題の先取り背景



【図4. 課内職場の習熟度レーダーチャート】

多能工育成への変革期

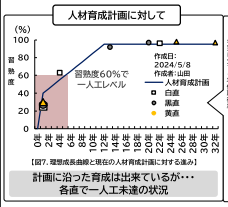
【図5. 自職場への新人加入推移】

新人作業者が増加中

【図6. 直近経験年数の棒グラフ】

経験年数の浅いメンバーが多い

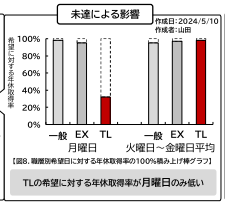
人材育成計画に対して



【図7. 現想成長曲線と現在の人材育成計画に対する進み】

計画に沿った育成は出来ているが・・・
各直で一人工未達の状況

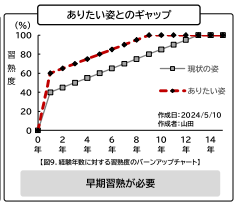
未達による影響



【図8. 職種別希望日に対する年休取得率の100%積み上げ棒グラフ】

TLの希望に対する年休取得率が月曜日のみ低い

ありたい姿とのギャップ



【図9. 経験年数に対する習熟度のバーンアップチャート】

早期習熟が必要

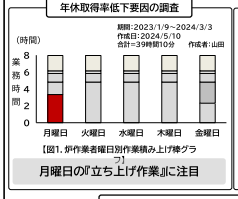
働きやすい職場構築の為に習熟計画の迅速化に取り組む

手順の選定で課題達成型を採用。課題の先取りの背景ですが、多能工育成への変革期を迎えており(図4)、自職場では新人作業者が増加中(図5)。経験の浅いメンバーが多くいます(図6)。人材育成計画に対しては計画に沿った育成はできていますが、各直で一人工未達の状況(図7)。未達による影響ではTL(チームリーダーの略)が希望日に年休を取得できていません(図8)。そのため早期習熟が必要と判断し、ありたい姿を明確にして働きやすい職場構築のために習熟計画の迅速化に取り組みます。

【7.攻め所の明確化1①】

TOYOTA

年休取得率低下要因の調査



【図1. 炉作業者曜日別作業積み上げ棒グラフ】

月曜日の『立ち上げ作業』に注目

月曜日の業務調査

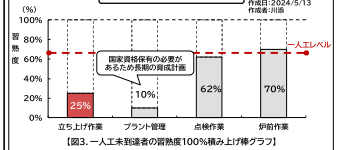
作成日:2024/5/13
作成者:山田

◎:5 ○:3 △:1 難易度×重要度で算出	難易度 タイプの複雑性	難易度 必要性の理解	難易度 作業の難易	重要度 ストレスレベル	重要度 熟練の技術保持	重要度 上司の要求	必要資格	合計点	難易度
立ち上げ作業	◎	◎	◎	◎	◎	◎	－	225	1
プラント管理	○	◎	◎	○	◎	△	高圧ガス丙種	117	2
炉前作業	△	○	◎	○	△	◎	－	81	4
点検作業	△	○	◎	○	○	◎	－	99	3

【図2. 難易度×重要度を組み合わせた業務難易度マトリックス】

独自指標:難易度×重要度で評価⇒立ち上げ作業が最も高難易度

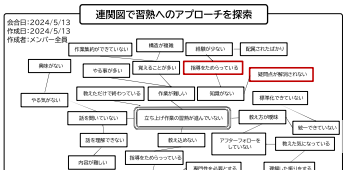
一人工未達の習熟度を確認



【図3. 一人工未到達者の習熟度100%積み上げ棒グラフ】

立ち上げ作業での習熟が進んでいない

連関図で習熟へのアプローチを探索



【図4. 『立ち上げ作業の習熟が進んでいない』の連関図】

攻め所の全体特性を立ち上げ作業の習熟度25%に決定

【攻め所の明確化】年休取得率低下要因を調査するため月曜日の立ち上げ作業に注目し、業務を独自指標:難易度×重要度で評価すると同作業が最も高難易度でした(図2)一人工未達者の習熟度を認すると立ち上げ作業の習熟が進んでいません(図3)そこで連関図(図4)で習熟へのアプローチを探索し、わかったこととして1.疑問点が解消されていない 2.指導をためらっているがあげられました。攻め所の全体特性を立ち上げ作業の習熟度25%に決めました。

【8.攻め所の明確化②】

TOYOTA

前項連関図より

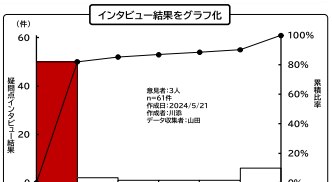
商品企画の七つ道具とは

メリット:固有スキルを必要とせず導入が図りやすい

インタビュー調査　方式:デプスインタビュー(1対1)
対象者:古川・吉原・加藤

インタビュー日時	どこで	インタビュアー	回答者	何が	どのように
5月13日	休憩所	山田TL	加藤	温度保持について	短縮ができるのではないか
5月13日	会議室	山田TL	加藤	危険性について	爆発限界範囲がわからない
5月14日	休憩所	松尾TL	古川	ムダの考え方について	温度保持が無駄なのではないか
5月14日	休憩所	岩崎EX	吉原	温度の上がり方について	ゾーンによる違いは必要なのか
5月14日	測定室	大原TL	古川	温度の上昇時間について	上がり方を一定にできないか
5月16日	休憩所	大原TL	吉原	作業性について	短縮ができるのではないか
5月16日	会議室	大原TL	加藤	作業スピードについて	早くできるのではないか
5月17日	休憩所	松尾TL	古川	取り決めとルールについて	要・不要の定義が不明確ではないか
5月20日	休憩所	岩崎EX	吉原	作業の簡略化について	短縮ができるのではないか
5月20日	測定室	山田TL	古川	温度幅の見直しについて	上昇幅の見直しが必要ではないか

インタビュー結果をグラフ化



【図6. インタビュー調査結果のパレート図】

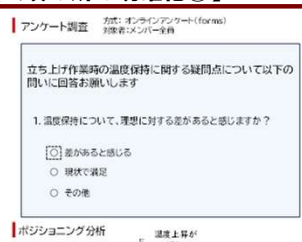
温度保持についての疑問が多数ある

連関図からアプローチに悩んでいたテーマリーダーに商品企画の7つ道具を提案。※本来は新商品開発のためのツールとしてお客様に商品を届けるための発想として利用しますが今回は・お客様=サークルメンバー・商品＝職場環境と応用。テーマの流れに沿って①インタビュー調査 ⑥コンジョイント分析の6つを活用 ⑦品質表はテーマと沿わないと判断し割愛。メリットは固有スキルを必要とせず導入が図り易いこと。1.インタビュー調査では温度保持について疑問が多数ありました(前頁連関図解ったこと1.疑問点が解消されない取組)

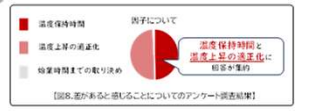
【9.攻め所の明確化③】

TOYOTA

アンケート調査　方式:オンラインアンケート(forms)
対象者:メンバー全員

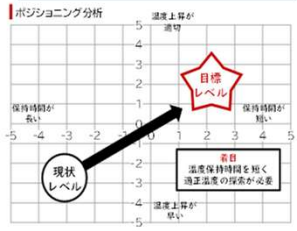


【図7. 温度保持についてのアンケート調査結果】



【図8. 差があると感じることについてのアンケート調査結果】

ポジショニング分析



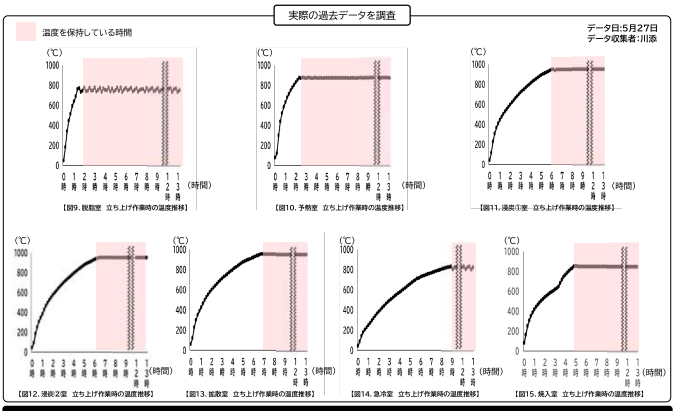
図示することで
理解しやすくなりました

2.アンケート調査ではformsを用いて意見を聞き取り。温度保持については90.2%が理想との差があると回答し、因子については「温度保持時間」と「温度上昇の適正化」に回答が集約。ポジショニング分析を実施し目標レベルを視える化。図示することで理解しやすくなりました。

【10.攻め所の明確化④】

TOYOTA

実際の過去データを調査

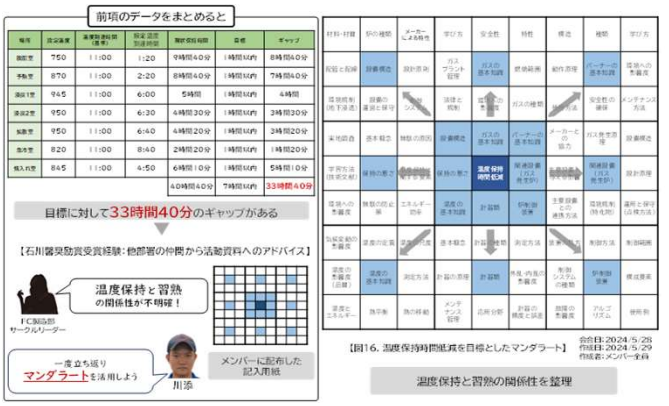


全ゾーンで温度保持が発生している

実際の過去データを調査すると全ゾーンで温度保持が発生しています。

【11.攻め所の明確化⑤】

TOYOTA



温度保持時間を低減する背景にはあらゆる知識向上が作用→習熟度に期待できる

前項のデータをまとめると目標に対して33時間40分のギャップがありました。ここで石川馨奨励賞受賞経験のある他部署の仲間から『温度保持と習熟の関係性が不明確』との助言をもらいました。一度立ち返りマンダラートを活用して温度保持と習熟の関係性を整理(図16)。結論:温度保持時間を低減する背景にはあらゆる知識向上が作用しており、習熟度向上にも期待ができるとわかりました。

【12.攻め所選定シートにまとめ】

TOYOTA

テーマ選定	やるべきこと	要望レベル	現状レベル	ギャップ
人材育成計画における習熟度の早期化	習熟度60%以上（一人工作業レベル）	今テーマ期間:4か月（現在経過経験年数:6か月のため合計10か月で目標到達）	経験4年で必達目標	3年2か月短縮
人材育成計画における習熟度の早期化	疑問点の解消	習熟度60%以上	25%	35%

作成日　5月30日
作成者　山田・川添

【評価点】
◎　○　△
点数が低いほうを採用とする

※分	調査項目	現状レベル（基準）	要望レベル（ありたい姿）	ギャップ	攻め所	評価項目 不良効果	現状からの期間	費用(万円)	評価点	採否
人	専門知識	休みが取れない	安心して任せられる	専門知識不足	説明会 実務経験を積ませる	○	10年	1	○10	否
	疑問点	保持時間が長い	保持時間を短くする	33時間40分／回	保持時間改善による習熟度の向上	◎	1年	1	◎1	採
方法	昇温方法	全ゾーン同時昇温	適正条件の探索	適正条件がわかっていない	適正条件探索による習熟度の向上	◎	1年	10	◎10	否
	勉強会方法	実施していない	講師を用いた勉強会の実施	実施計画の未策定	勉強会実施による習熟度の向上	○	5年	1	○5	否
設備	設備構造	中が見えず不明確	炉内模型の作成	構造説明の簡略化	炉内模型作成による習熟度の向上	◎	1年	3	◎3	否
	設備体系	メーカーによって異なる	全炉統一	メーカーによる違いを理解できない	設備統一化による知識理解力の簡素化	○	5年	－	ー	否
環境	職場環境	若手が育ちにくい	早期成長	成長に時間がかかる経験を積めない	職場環境改善による早期成長の斡旋	△	10年	1	△10	否

【図1:攻め所選定シート『習熟度を向上させるためには』】

攻め所を『保持時間改善による習熟度の向上』に決定

攻め所選定シートにまとめ、攻め所を『保持時間改善による習熟度の向上』に決定。

【13.目標設定】

TOYOTA

何を	立ち上げ作業の習熟度
いつまで	８月末までに
どれだけ	35％向上（一人工レベル60%とのギャップ）
攻め所	温度保持時間改善
攻め所の特性値	３３時間４０分

活動計画

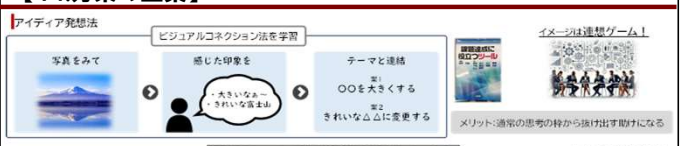
【図1:日程計画ガントチャート】

課題達成・若手の知識向上を最優先に考えた

目標を以上のように設定。テーマ期間中に全国大会で発表。石川馨奨励賞授賞式での参加だったMeisterサークルさんと同行し、課題達成型のテキストを共有してもらいました※この大会で当サークルも体験事例優秀賞を頂き、石川馨奨励賞を受賞しました。活動計画では約束事を設けて課題達成・若手の知識向上を最優先に考えました。

【14.方策の立案】

TOYOTA



問題(テーマ)：温度保持時間を短くしたい！！

作成日　2024年6月3日
作成者　メンバー全員

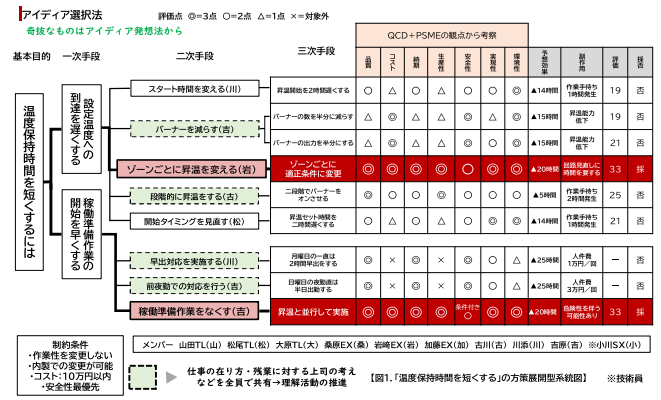
	絵や写真からの印象や感じたこと	テーマと連結したイメージ(アイデア)
写真1	月やクルーズ船が同じ画角に収まって広大さが表現されている	出た案を合成して一つの解決策を練っていく
	花火の色がカラフルで背景色とのコントラストが良い	温度の上昇にメリハリをつけて設定温度への上昇を遅くする
	暗い背景だからこそ見える美しさがある	普段見えないものに目を向けて視認できるようにする
写真2	湯気との相性が良い	ゾーンごとに相性の良い温度を探索して保持を短くする
	キリンの中では個体として小さいほうだ	炉の個体差を知ることから着手するべきだ
	結構穴がはっきりしている	ゾーンによって考え方を変えて温度を変化させる
写真3	大きな功績を残した背景には頑から夜遅くまでの練習がある	作業開始時間を早めることで保持時間を短くできるのではないか
	筋骨隆々で日本人離れした体つきをしている	テーマの裏には未だに見えていない問題(課題)が隠れている
	投打二刀流をシーズン通してやりきる	やれないと思っていたことに目を向けて進めることができないか
写真4	金色が派手さを表している	派手な改善(バーナーを変える)などを行う
	大工事・莫大な建設時間を要している	設備を一新して稼働準備と同時に到達する設備を新設する
	巨人のようなスケール感で怖い	危険意識を無視して稼働準備と昇温を同時に行う

【図1. 立ち上げ作業の温度保持を短くしたいについてのビジュアルコネクション法】

【方策の立案】☆今テーマの見どころです
4.アイディア発想法としてテキストからビジュアルコネクション法を学習。この手法は写真をみて感じた印象をテーマと連結する手法です。イメージは連想ゲーム。メリットとして通常の思考の枠から抜け出す助けになります。今回は『温度保持を短くしたい！』をテーマとし4枚の写真(写真①花火　写真②キリン　写真③大谷翔平　写真④タイの仏像)から意見出しを行いました。

【15.方策の立案②】

TOYOTA

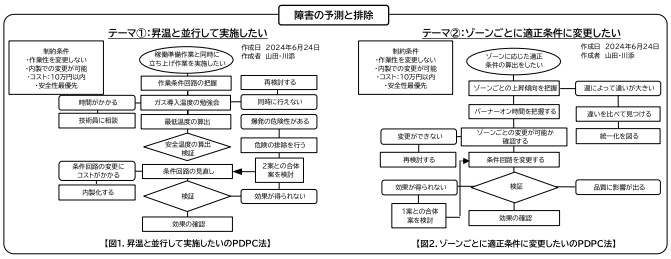


成功シナリオ浮上⇒2項目で探索を進める

5.アイディア選択法として方策展開型系統図で精査。今回はQCD＋PSMEの7項目で評価をし、予想効果・副作用の検討を詳細まで行いました。

【16.成功シナリオの追求】

TOYOTA



期待効果の予想をまとめたワークシート

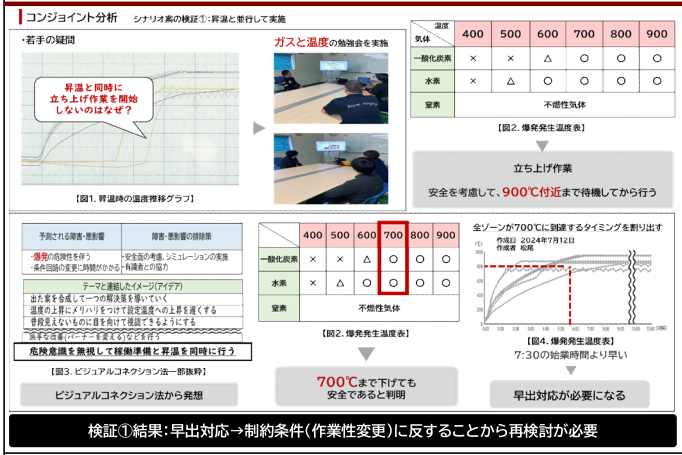
No	方策	具体的なシナリオ案	期待効果の予想値	経営資源	期待効果(到着得失)	予測される障害・悪影響	障害・悪影響の排除策
①	昇温と並行して実施	危険性の排除を行い条件回路の変更を行う	保持時間▲20時間	危険性把握勉強会 回路見直し時間1か月	危険性への知識向上 ガス使用量▲	・爆発の危険性を伴う ・条件回路の変更に時間がかかる	・安全面の考慮、シミュレーションの実施 ・有識者との協力
②	ゾーンごとに適正条件に変更	各ゾーンごとの上昇時間を把握、バーナーオン時間を算出	保持時間▲20時間	算出への労力 回路見直し時間1か月	CO2排出量 ▲0.24t	・稼働開始時刻に昇温していない ・稼働開始時刻に設定温度まで昇温していない	・7:30時点での必要温度の算出 ・11:00時点で設定温度に上がる条件の決定

【図3. 成功シナリオの追究ワークシート】

障害事項を把握し、排除しながら更なる追及を進める

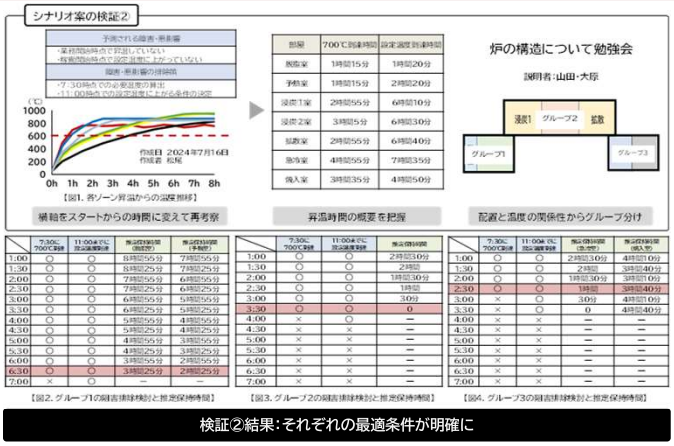
【成功シナリオの追求】障害の予測と排除をテーマごとにPDPC法を用いて実施。期待効果の予想をまとめたワークシートも作成して障害事項を把握し、排除しながら更なる追求を進めます。

【17.成功シナリオの追求②】 TOYOTA



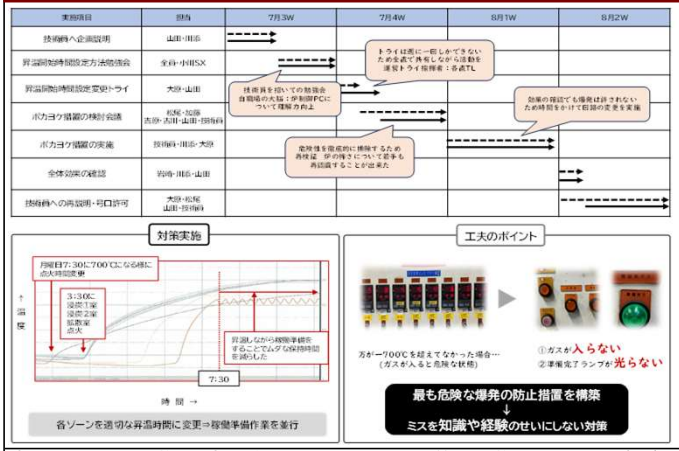
6.コンジョイント分析 シナリオ案の検証①：昇温と並行して実施　若手からの疑問があり、ガスと温度の勉強会を開催。立ち上げ作業は安全を考慮して900℃付近まで待機してから行っています。前頁障害予測をビジュアルコネクション法から得た発想で転換。700℃まで下げても安全であることが判明しました。しかし今の状態では700℃に昇温するのは始業時間(7:30)より早く早出対応が必要になります。制約条件に反しますので再検討が必要です。

【18.成功シナリオの追求③】 TOYOTA



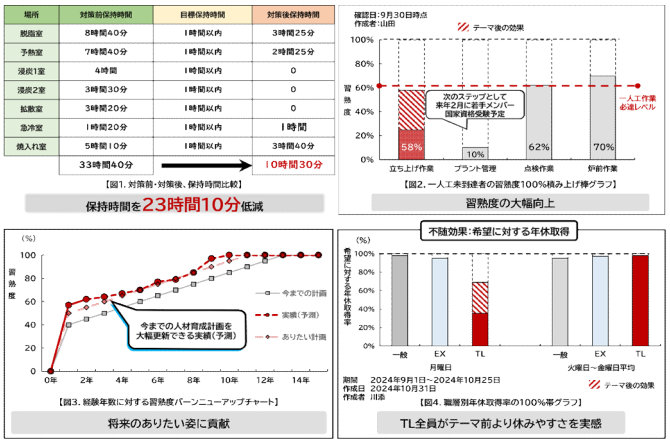
シナリオ案の検証②　横軸をスタートからの時間に変えて再考察。表にまとめて昇温時間の概要を把握しました。ここで炉の構造について勉強会を開催(説明者：チームリーダー）配置と温度の関係性からグループに分け、グループごとに表(図2～図4)にまとめることでそれぞれの最適条件が明確になりました。

【19.成功シナリオの実施】 TOYOTA



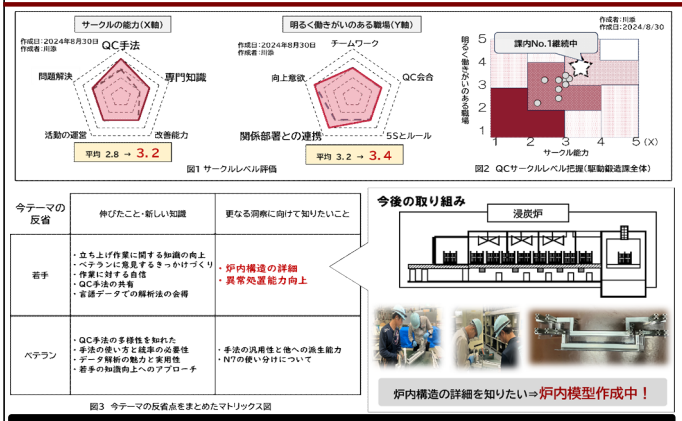
成功シナリオの実施　習熟に向けた活動を計画。対策の実施においては、各ゾーンを適切な昇温時間に変更し、稼働準備作業を並行できるようになりました。また、工夫のポイントとして最も危険な爆発の防止措置を構築し、ミスを経験や知識のせいにしない対策を講じました。

【20.有形効果の確認】 TOYOTA



有形効果の確認　保持時間を23時間10分低減し、一人工レベルには及びませんでしたが、習熟度も大幅に向上。将来のありたい姿に貢献できました。不随効果としてTL全員がテーマ前より休みやすさを実感しています。

【21.無形効果の確認】 TOYOTA



無形効果の確認　QC手法と専門知識がアップ。QC活動を通じた他部署のサークルさんとの連携もあり、Y軸側にも効果が表れ、課内No.1を継続できました。今テーマの反省から『炉内構造の詳細を知りたい』との意見があり、今後の取り組みとして炉内模型の作成を行っています。

【22.標準化と管理の定着】 TOYOTA

有形効果の確認　多能工育成に向けて人の入れ替わりに対応できるよう意識しました。また、周知徹底として技術員室との再確認を実施しました。最後に、今回、商品企画の7つ道具を活用した事例になったことで活動の幅が広がったと感じています。今後は、私たちのサークルが他サークルさんとの交流で成長できたように、交流を深めお互いが成長し、レベルアップに貢献できるようなサークルを目指し活動していきます。