

”次世代設備管理エンジニア育成の仕組み”

■設備の保守メンテから新たな改良保全を生み出す
設備管理エンジニアの育成

本日の説明概要

- 会社及び電子事業、製品紹介
- シン設備管理エンジニアの育成と
事業収益に直結した保全活動

イビデン株式会社
電子事業本部 生産統括部
設備管理部 高山 勝

海外主要拠点

Page2/ZZ
2025/03/06 **IBIDEN**

● 販売会社

■ 製造会社

電子

セラミック

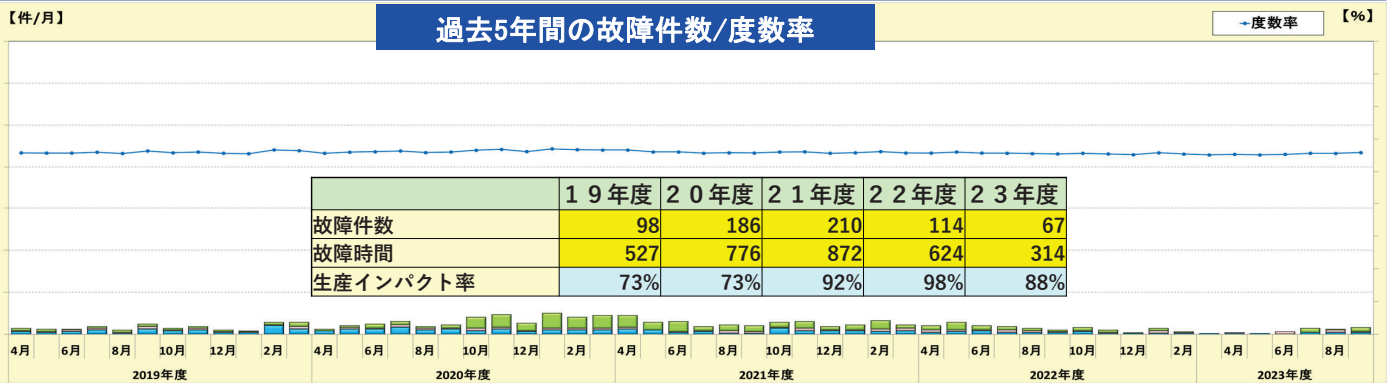


社員：イビデン 3,829人、国内グループ 2,417人、海外拠点 5,129人
合計 11,375人 (2024年3月時点)

シン設備管理エンジニアの育成と 事業収益に直結した保全活動

- 設備管理の活動って事業貢献してる？
- 事業変化を新たな視点で設備管理活動を進化

生まれ変わる設備管理体制〔現状把握〕



- > 過去30年以上、設備管理の重点KPI指標【故障件数/度数率】低減が重視されてきた、その中で故障の定義も設備部品が完全に故障を発生した場合、且つその時の生産状況で大きく影響した事案のみ、勝手な解釈でカウントしていたのが現状。
- > 生産に余裕がある場合や、建浴後の部品異常交換や異音がして確認する為に停止させたが、部品異常がなかった場合などはカウントしていない。

【過去5年間の考察】

- > 毎年相当数の予防保全を実施展開しているがほぼ変化はない(23年度9月まで)

なぜだろう。。。予防保全を実施することが目的になっていないか???

故障異常の定義明確化

- 生産稼働問わず、設備の異常処置で10分以上、設備を停止させた場合
- 計画停止設備、又は間欠運転停止設備が設備起因により稼働計画時間までに再稼働できず復旧に10分以上かかった停止
- 欠品中で設備再稼働ができない場合、作業・個別確認完了時間で故障停止時間を締める

分類	停止項目	内容	作業内訳	故障区分	記録			
					作業実施報告書	依頼伝票	故障解析報告書	機械装置異常報告書
突発停止	故障停止 (10分以上)	設備故障による停止(停止時間2時間以上)	突発	重故障	有り	有り	有り	有り
		設備故障による停止(停止時間2時間未満)	修理	故障			【修理時間2hr】	【修理時間2hr】
	計画外停止(故障以外)	故障以外の理由による停止(停止時間関係なし)	その他		一部有り	一部有り	無し	無し
計画停止	計画停止	建浴・計画保全活動 他作業などの計画的な停止	予防・改良・他作業		有り	有り	無し	無し
		建浴停止時間内の予防活動外の作業(定期点検、予知、製造点検等活動以外)	突発修理	軽故障				

■ 故障停止時間の定義 **FDR: 停止時間/負荷時間 × 100%**

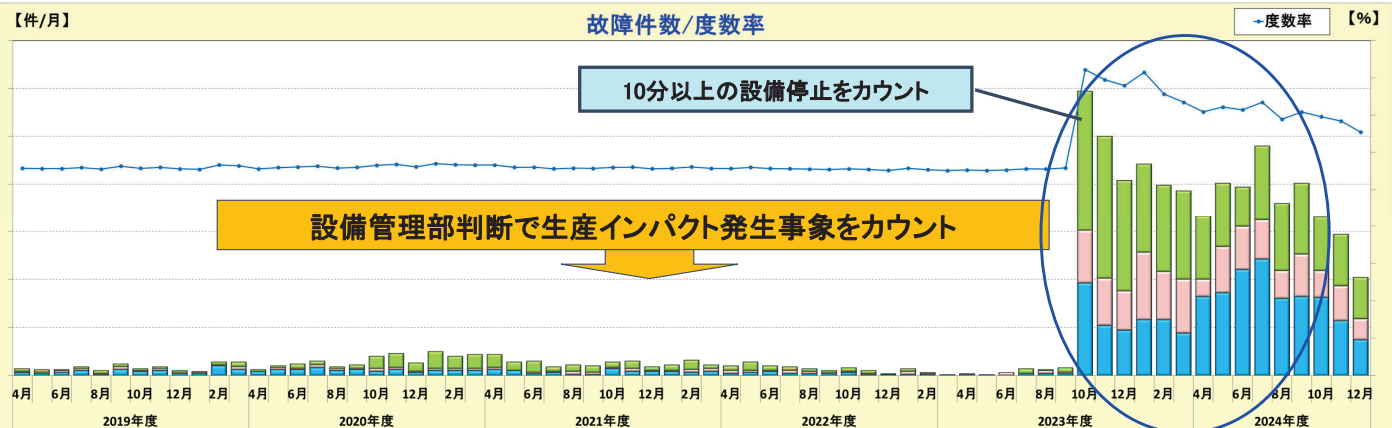
突発故障発生で稼働停止もしくは投入停止から～復旧修理作業(設備管理)～立上げ準備～設備再稼働復旧スタートした時間までとする

■ 故障修理時間の定義 **MTTR: 修理時間/故障件数**

呼出で現場に到着した時間から状況確認、調査、処置決定、部材の調達、処置、手動動作確認、製造引渡完了までの時間

※一時的応急処置後の設備内の製品払出時間は除外とする(製品払出時間、製造作業待ち時間、濃度調整時間は除外)

定義の改定で故障異常時間が増大

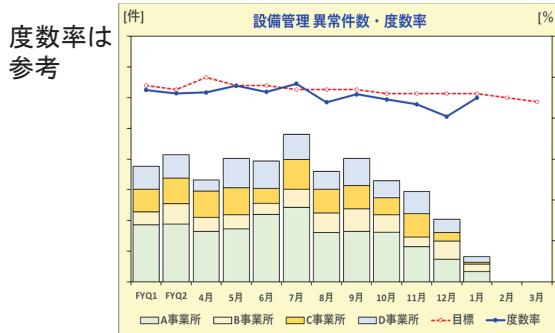
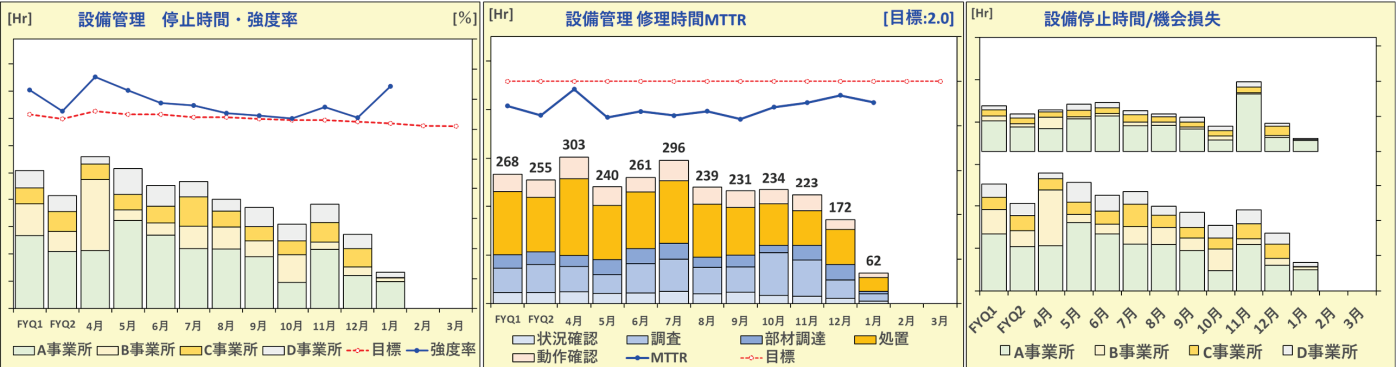


【故障異常の検出定義の見直し】

➢ 故障定義を「**どんな場合でも10分以上停止した場合**」へ定義変更した結果、大幅増加
 ※設備管理部の活動成果を表す指標となっていた。定義変更で潜在化した停止が顕在化

故障を減らす/ゼロ化を目指す、、という活動が設備管理部の自己満足として定着し、事業収益に貢献しているかも見えていなかった！！！！

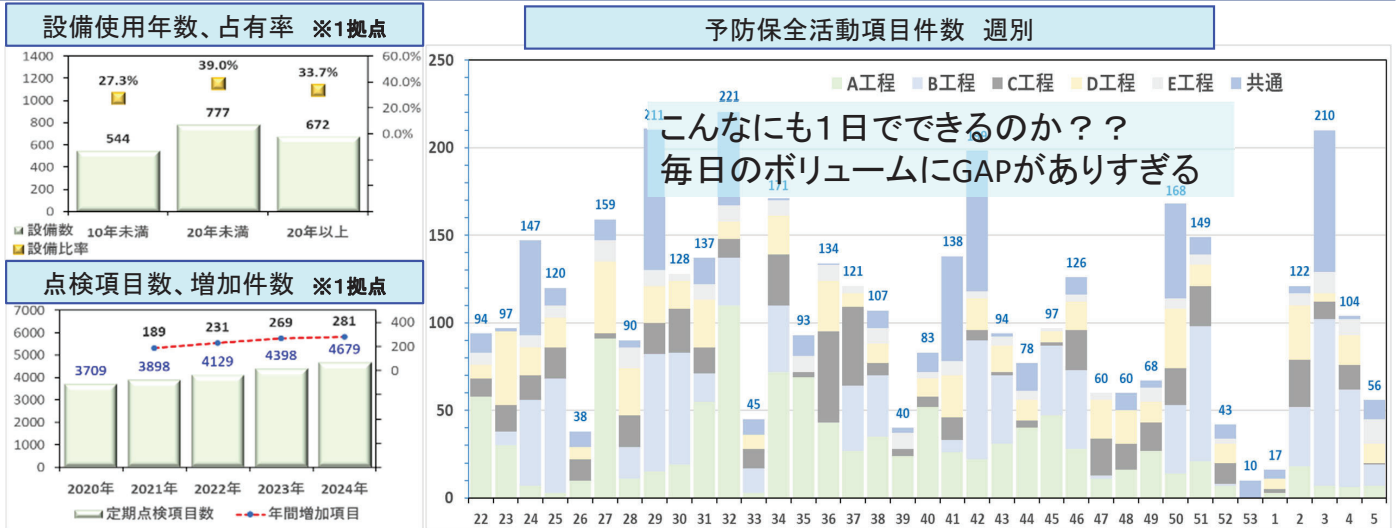
24年度からの設備管理重点指標



【設備管理部の本質は設備を止めない】
【最重要管理指標】

- ①設備強度率(設備停止～量産稼働迄) ※製造作業や品質確認も含む
- ②MTTR(設備管理が呼ばれて処置完了バイオフまで) ※純粋に設備管理の能力を表す
- ③機会損失金額
 ※各工場Capacity MAX時に発生する損失金額を算出
 ★こだわりの指標を改正しダウンタイムの極小化を目指す

設備管理活動の原点である予防保全の見直し必要



①設備管理部の主活動として予防保全がある、毎年前年度計画した予防保全を基軸に新たに発生した故障異常個所を追加し毎週、毎日の点検交換項目を決め施行する
 結果:毎年やるべき事を増やし愚直に点検/交換をやり続けることが目的になってしまっている

◆根拠はないが決められた予防保全をやらないと心配になってしまう!!この日常を変える必要がある!
 各工程リーダー含めマインドセットと人材育成から活動を進化させていく

設備管理部活動のめざす姿

【めざす最終の姿】

- > 少数精鋭でレベルの高い復元技術を保持
- > 導入された設備設計を見直し延命改善と点検交換を無くす/減らす改良保全が強化できる

(円グラフ:業務工数比率)

スキルの見える化
カンコツ⇒数値化



■ 予防保全 ■ 突発対応 ■ 改善/改良

高度な復元技術
品質リスク対応技術



■ 予防保全 ■ 突発対応 ■ 改善/改良

- ・ 予防保全の最適化
- ・ **スキルの数値化で弱点克服**
- ・ 設備の突発故障が半減
- ・ 品質+改良保全ができる人財整備
- ・ **教育Tの階層/経験プログラム確立**
- ・ 実践教育現場の製作と拡充
- ・ ユニット診断技術の教育方法確立
- ・ 品質コンポーネントの教育体制 (ジョブローテーションの活用)
- ・ システムによる工程/エリアデータ解析 (故障件数/工程エリア別修繕費)

設備設計改良技術



■ 予防保全 ■ 突発対応 ■ 改善/改良

設備の生まれを変える

MP情報
仕様展開

- ・ 改良保全ができる体制が確立
- ・ 突発故障が大幅削減
- ・ 設備技術の仕様検討段階で参入 (品質/保全性/安全を注入)
- ・ 設備管理業務のスリム化

- ・ 匠+設計改良できる人財維持管理
- ・ 仕様検討⇒図面検討会参画
- ・ 設備設計改良できる人財の増員 (現場で違和感を感じ自掛で改良)

状態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 毎日膨大な予防保全を実施 ・ 突発故障の対応が多い ・ メンバーの成長度は不明 ・ 設備移管前での初期トラブル多発
変化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予防保全(計画)の見直し ・ 設備格付けの精度Up ・ スキルの数値化と感覚の整合 ・ 全社共通のスキル評価を導入

2024上期

2024下期

2025以降～

設備格付けを厳密に...

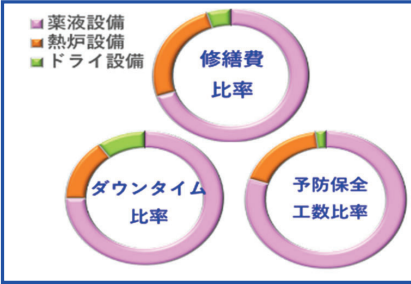
設備予防保全 生産設備格付け評価項目基準点数表

評価項目内容		5点	4点	3点	2点	1点
安全 公害 LS	故障が人体に与える危険性	死亡災害が発生する危険性がある	休業災害が発生する危険性がある	不休	微小	無し
	故障が公害発生に及ぼす危険性(水質、大気、騒音等)	工場外へ流出の危険性がある	工場内へ流出の危険性がある	-	-	無し
品質 LQ	製品品質に与える影響度、波及範囲	有り	-	-	-	無し
	故障1件当たり平均品質低下、仕掛費額	有り	-	-	-	無し
製造 LP	故障により他設備に与える影響	-	複数ライン停止(兼用設備あり)	-	-	単独ライン停止(兼用設備なし)
	故障1件当たりエネルギー・労務費など平均損失額	-	-	-	-	-
評価項目内容		10点	8点	6点	4点	2点
実績 (変化項目)	故障頻度	-	2回以上	2回<1回	1回<0.5回	無し
	設備故障による停止時間	-	2時間以上	2時間>1時間	1時間未満	無し
	当該設備の総修繕費金額	-	100万円以上	100万円>50万円	50万円>20万円	20万円以下
	シートアウト発生頻度	1回/月以上	1回/2ヶ月	1回/3ヶ月	1回/6ヶ月	無し
	シートアウト発生枚数	15枚以上/回	10枚以上/回 15枚未満/回	6枚以上/回 10枚未満/回	5枚以下/回	無し
	C/T(理論サイクルタイム遅延発生頻度)	1回/月以上	1回/2ヶ月	1回/3ヶ月	1回/6ヶ月	無し
	OTP(生産管理計画遅延発生頻度)	1回/月以上	1回/2ヶ月	1回/3ヶ月	1回/6ヶ月	無し
	平均的操業頻度(ボトルネック工程)負荷率	-	80%以上	80%>60%	60%>40%	40%以下

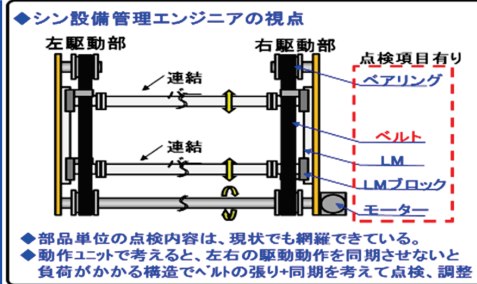
◆ 生産する品種、受注状況、品質状況含めて半期別に事業状況に追従して設備の格付け評価を行い、重点設備にリソース配分含めて活動する指標

- 1) どんな面倒でもやりにく作業でも**基本に忠実で正確**であること(周辺清掃/保護具/手順ルール/ISS/SDS)
- 2) 全ての作業に**繰り返し精度が高い**こと(高度な復元技術)
- 3) 部品交換ひとつでも**装置の動きを俯瞰**できている、**ユニットバランス**で復元できる人材
- 4) **データをうまく活用**解析でき強制劣化のメカニズムを見つけ恒久策がとれる**診断技術**がある人材
- 5) 製品加工点を理解し設備での**品質コンポーネントの保守メンテ**を組立て維持管理できる人材

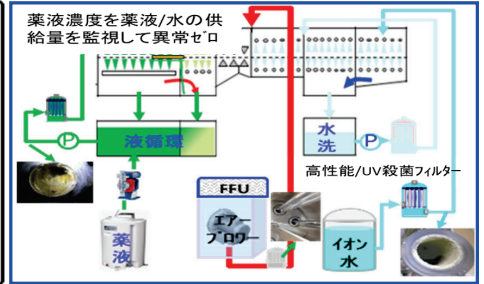
【設備管理システムデータ解析】



【動作ユニット診断技術】



【品質改善体制】



設備保有のインプットデータ活用

①設備 Machine	②加工条件 Method	③加工データ Measure	④材料 Material	⑤人 Man	⑥治具 Jig	⑦時間/室温 Environment
設備 Lot-No Sheet-No	品種No レシピ	アウトプット ・圧力 ・流量 ・速度 ・温度 ・濃度	検査結果 シリアルNo (図番) 製造時期	副資材 付帯作業 ・交換作業 ・液供給作業 ・段替作業 ・建浴	治具No 制作時期 使用回数 メンテ周期	各種読込み時間 ①②③④ ⑤⑥ 紐づけ整合

保全力強化に必要な階層別保全教育と求められる力

【人はいろんな環境で成長の度合いが変わる】

- ① 経験年数によって学ぶ事は変わる
- ② 配属された場所で学ぶ事は変わる
- ③ 配属された部署の人間関係や指導される先輩/仲間によって学ぶ事は変わる
- ④ その人が持つ特性(性質)で活躍できる場所が変わる

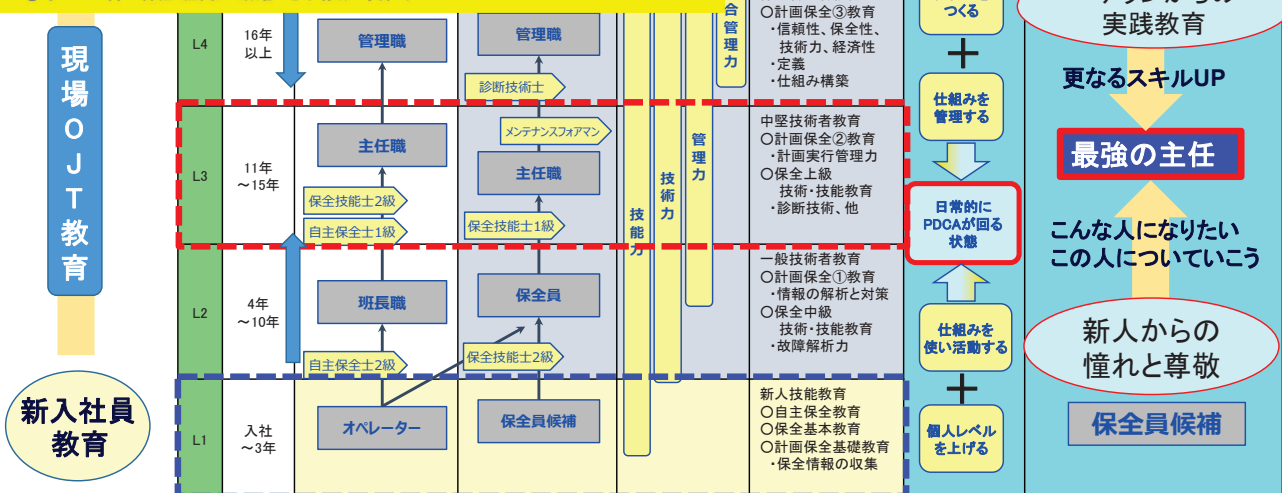
早い段階で自分の活躍する現場環境に慣れ、実践を繰り返すことが一番の成長

階層別保全教育

メンテナンスプロセス

めざす姿

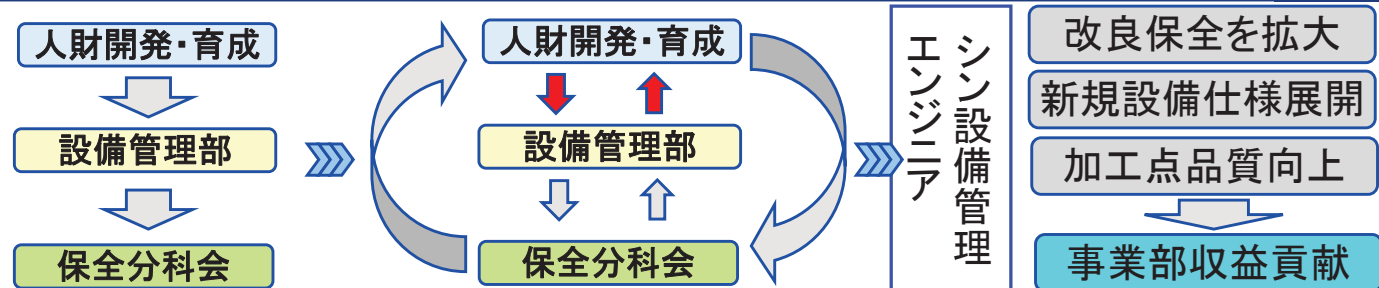
実際の作業請負やメンバーの実践教育を行う



現状は新入社員時に半年における座学及び実践教育を実施している。その後は各配属された部署でのOJTのみ

人財育成の仕組み

Page13/ZZ
2025/03/06 **IBIDEN**



	実施項目	現状	どう変えるか(変わるか)
教育T	・新人教育 ※新入社員のみ対象	・工具の使い方 ・部品の知識(機能/性能) ・保全用語でのコミュニケーション ・設備機能の理解(マテハン等)	・設備管理スキル表から弱点抽出し 階層/年齢/環境(薬液エリア/加工粉塵エリア) を考慮した教育 ・ 品質+保全性+安全 を実践座学教育に導入 ・成長過程を見える化し人事考課へ展開
設備管理	・現場実践教育	・資質や教育でのスキルレベル不明 ・性質関係なく各工程へ配置 ・教育と現場とのGAPが大きい ・配属後現場でとことんOJT	・各個人の教育後の性質やスキルを頂き解析 ・解析後 成長させたい要素がある工程へ配置 ・ 保全性(困難箇所)安全 を学んだ事で即戦力 ・階層/年齢/経験のスキル目標に向けてOJT訓練
分科会	・全社横串の活動	・毎月の活動進捗 ・各工場現場観察(その場限り) ・個別改善事例 ・設備管理大会で成果発表	個別改善成果発表から 技能競技大会へ ・競技課題は 階層/経験に基づいた技能勝負 ・それぞれ事業部で選抜き 教育プロセスを観察し合う (重要な独自スキル教育は競技大会後に横展)

設備管理の人財育成の推進活動

Page14/ZZ
2025/03/06 **IBIDEN**

背景

- ◇保全メンバーの**スキルレベルがわからない**
- ◇方針達成に向けた課題に対し効果的な**保全体制、配置ができない・わからない**
- ◇イビデンとして、保全マンに**求めるスキルが不明確**で評価する方法もない
- ◇個人のスキルと**要求されるレベルも不明確**でどんなスキルを向上させるべきかわからない
⇒結果としやる向上心も低く、やる気、誇りも持ちにくい

めざす姿(目的・目標)

- ◇保全メンバーのスキルが明確になり、求められるレベルと達成度が明確になる
 - ◎課題に対し効果的な保全体制、配置ができる
 - ◎中長期方針に向け、必要なスキルとレベルが明確になり育成計画が立案できる
 - ◎具体性を持った「目標面接」「評価面接」が実施される
- 【向上意識が高く、意欲を持って仕事に取り組み、やる気に満ちた保全職場】**

課題

- ◇一般的に「保全に必要なスキルとその教育課目」はあるが、スキルを計るものはない
 - ◇単一的な技能(加工技能、組立て技能等)は存在するが、保全に必要なスキルは単一ではなく、複合的なスキル・・・同じ部品であってもケースによって難易度が変化する
- 【イビデンの設備管理に合わせた必要スキルとそのレベル、計るものさしが必要】**
【全社での保全レベル基準を統一する事で事業部の壁がなくなる】

設備管理スキル項目とスキルレベルの設定

所属: _____ 氏名: _____ 経験年数: _____ 職位: _____

④ ① ②

技能分野	技能分野					設備物成 (ネットワーク)		全般
	ハード回路	PLC回路	サーボ回路	タッチパネル	PC	周辺機器	設備物成 (ネットワーク)	
電気系技能	レベル1	回路図が読解できる	基本命令を含むラダーが作成できる	PLC回路図が読解できる	表示データの観測できる		PLCの出力入出力を使用した回路が構築できる	ハード+PLC回路構成設備の故障対応ができる
	レベル2	回路図を元に配線ができる	応用命令を含むラダーが作成できる	PLC回路図が読解できる (パラメータ含む)	既存画面内の修正が出来る		PLCの出力入出力を使用した回路が構築できる	レベル2+タッチパネル構成設備の故障対応ができる
	レベル3	不具合が発見できる	応用命令を含むラダーが作成できる		アラーム項目の追加・修正が出来る	ハード約トラブル対応が出来る	機器の不具合が発見できる	レベル3+サーボ回路構成設備の故障対応ができる
	レベル4	修理・回路変更ができる	応用命令を含むラダーが作成できる		新規画面の作成が出来る	設備システムのソフト解析が出来る	設備パラメータが理解できる	レベル3+サーボ回路構成設備の故障対応ができる
	レベル5	回路設計ができる	回路修繕/新規回路が設計できる	新規設計が出来る	新規システムの設計が出来る	設備システムのソフト修繕が出来る	応用パラメータを活用できる	レベル4+PC構成設備の故障対応が出来る
自己評価								
機械系技能	レベル1	点検作業	故障処置・復旧	整備作業	加工・製作	測定・検査	※レベル自己評価について ①レベル1を満たさない場合は"0"を記載 ②自分がおおよそ満足して出来ると思うレベルを記載する ※上司確認について 自己評価が済んだら、上司が妥当性を確認し、本人とすりあわせを行ってレベル認識を擦り合わせる事	
	レベル2	異常箇所が特定できる	異常箇所に対し分解・調整を伴わない部品交換ができる	油漏れ・増し締めができる	部品が揃う、調める (形状、大きさ)、手加工できる	測定器を使った簡易的な検査ができる (温度、振動など)		
	レベル3	部品がわかる	分解・組付け・調整を含めた処置ができる (五感、機器使用)	故障箇所がわかればOHができる (一人で整備できる)	材料に合わせた加工方法を考え、適切な方法で加工できる	レベル1を指導できる		
	レベル4	部品を交換できる	故障原因解析ができ、原因に対して対策の立案・実施ができる	劣化部位に対し劣化原因が追求できる (調整禁止)	請求情報に合わせた加工方法を選択でき、加工できる (加工前)	部門的な解析について検査機器も扱っている		
	レベル5	最新の技術情報を持ち、モニタリング・診断技術に応用できる	故障解析と原因に対する対策の良否が判断できる	OHができ、その性能確認ができる (機体保証できる)	加工方法、仕上工程に合わせた見直し・換取ができる	解析・検査結果に対し正しい診断ができる		
保安全管理	レベル1	安全	保全情報	故障解析	費用管理	折衝・交渉	部品管理	修繕作業 (工事) 管理
	レベル2	安全	保全情報	故障解析	費用管理	折衝・交渉	部品管理	修繕作業 (工事) 管理
	レベル3	安全	保全情報	故障解析	費用管理	折衝・交渉	部品管理	修繕作業 (工事) 管理
	レベル4	安全	保全情報	故障解析	費用管理	折衝・交渉	部品管理	修繕作業 (工事) 管理
	レベル5	安全	保全情報	故障解析	費用管理	折衝・交渉	部品管理	修繕作業 (工事) 管理

- ①スキル分野 ⇒ 電気技能、機械技能、保安全管理 の3分野を設定
 - ②スキル項目 ⇒ それぞれの仕事、作業の単位で設定
 - ③スキルレベル ⇒ レベル1(低)～レベル5(高)の5段階で設定
 - ④評価の信頼性 ⇒ 自己評価結果を担当上司と話し合い総合判定する。
- どれだけ自分の部下を真剣に見れているか！
総合判定後、管理者での妥当性評価

設備管理スキル項目とスキルレベルの設定

【電気・機械技能】
必要スキルレベルの設定

技能必要レベル		技能分野別係数		
経験年数	レベル	機械	電気	両方
1～2年	1		0.2	
3～5年	2		0.5	1
6～14年	3		0.7	0.7
15～19年	4		0.5	0.5
20年以上	5		0.3	0

×

経験年数と主に担当する分野を考慮して要求レベルを設定

【保安全管理】
必要スキルレベルの設定

管理職必要レベル	
経験年数	レベル
1～2年	1
3～5年	2
6～14年	3
15～19年	4
20年～	5

職位によって必要スキルレベルを設定

【職位によって保安全管理の中での役割が違い求められるレベルも違う】

職位、経験年数、主担当分野に合わせた【必要スキルレベル】を設定

熟練した技術を若手社員へ伝授【階層別実践教育の環境整備】

- > 設備管理エンジニアの育成、
- > 階層別教育する道場の設立

	座学/実践教育する内容
Lv 1	故障異常の事実を確実に報告
Lv 2	様々な設備故障が復旧できる
Lv 3	故障解析能力を高めフォアマンになる
Lv 4	総合的な診断技術と管理能力向上

【それぞれのLvに合わせ教育の環境を整備する】

Lv1
故障を再現させ確認させるが、TELや外野が急がせる

Lv2
狭小場所を準備薬液や結晶/錆等を再現させ準備から

Lv3
生産計画や他部署連携が必要な場面と同時多発故障異常を捌き故障解析再発防止が完璧

Lv4
設備故障異常の情報がいりんな工程から発信される状況から正確な判断意思決定ができる

①ウェット搬送設備



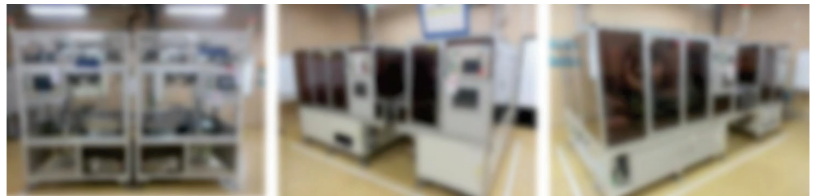
②ロボット搬送設備



③導通検査設備



④投入受取マテハン設備



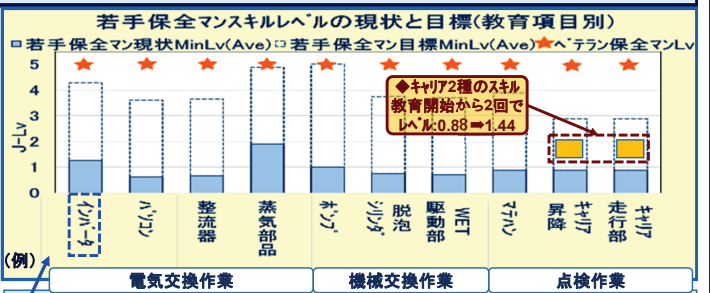
グループ会社ベテラン保全マンによるIBI若手保全マン育成活動

□ グループ会社保全部による定期点検・交換・修繕作業の現場で、IBIの若手保全マンと一緒に作業をして実際に手を動かして体験することが出来、カン・コツや安全ポイントも含め知識・技能を習得してもらう。

◇グループ会社保全部とIBI設備管理が連携し若手保全マンを育成する

◇IBI設備管理の教育ニーズからグループ会社保全部で教育のSTEP

- ①教育ニーズがあった作業のスキルレベル表作成
- ②若手保全マンの教育前スキルレベルチェック及び弱点の確認
- ③個人毎に要求目標レベルを設定
- ④ICT保全部ベテラン保全マンと一緒に作業してOJTで教育を実施
ベテラン保全マン ↔ 若手保全マン
- ⑤OJT後、若手保全マンは『作業教育記録表』に学習内容を記載
- ⑥ベテラン保全マンが記載内容をチェック、理解度を確認し、教育後のスキルレベルの評価をする。



スキル表	Juniorスキルレベル	職 能 要 件
若手保全マン	J-Lv5	点検できる(良否の判断が出来る)
	J-Lv4	調整できる(方法と作業の正確性)
	J-Lv3	交換できる(手順、工具の選定)
	J-Lv2	給油できる(油種の判断、方法)
	J-Lv1	設備の構成要素が理解できている

電子	工場	若手人数	保全経験	教育前レベル	教育項目数
教育対象	各拠点	25人	平均/3年	平均/Lv:0.93	10項目

作業名	教育内容	A工場	B工場	C工場
インバータ交換/更新	1)インバータの役割, 仕組み原理 2)交換/更新方法	7名~10名	7名~10名	5名

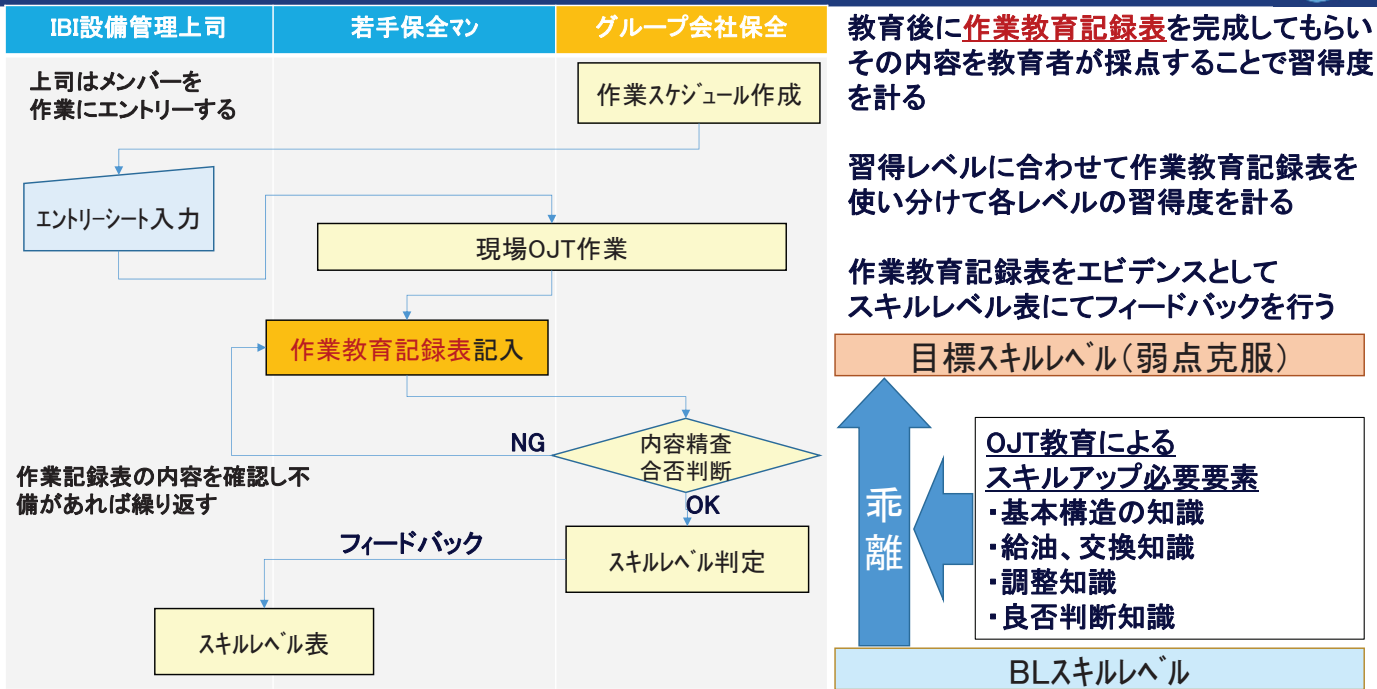


施策計画実績	2024年度				2025年度
	Q1	Q2	Q3	Q4	
若手保全マン育成	スキル表作成 スキル評価 弱点認識	目標スキル 数値	現場OJT 再評価		他事業部 へ展開

若手保全マンの声

『配属されて、すぐにも受けたかった』
『実際の作業を直接指導してもらえ、大変勉強になった』
『部品の構成、やり難さや危険ポイントが分かり易かった』

教育からスキル判定までのフロー



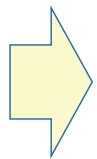
若手保全マン作業教育記録表

ベテラン保全マンが下記の模範指導書を基に指導する

- ・言うてみる
- ・やってみる
- ・言うて見せる
- ・やらせてみせる

事業部若手保全マンが指導を受け、下記の様に「若手教育スキル教育記録表」を記載する

作業を実際に行いながら安全ポイントやカン・コツを学び記載。
→教育者および上司は内容を確認し不足があれば追加繰り返し指導する



正しく理解しないと、正しく記録が出来ない。
スキル判断にバラツキが出ない仕組みを用いる事で、理解度・習得度を正しく判断し未達者にはフォローアップ教育を実施しスキル到達をさせる。

古い既存工場でも競合に勝てる 品質を作りあげる

品質を真剣に考える:異物撲滅改善活動

・きれいな工場でなければ最高の品質は生み出すことはできないというマインドで設備管理部の活動として進める。
・加工点に関わる品質や歩留まり改善に繋がる部分を最優先に洗浄工程の水質レベルを上げる配管リセットと維持管理

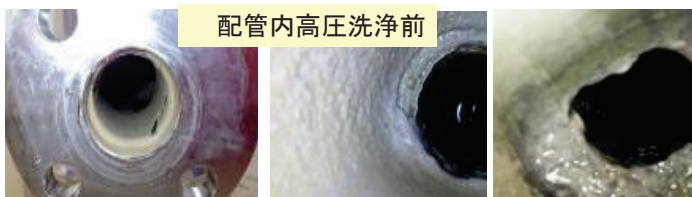
STEP1

■劣化復元(重点対象設備選定・定義明確化)
・製品信頼性につながる加工設備ライン、加工の洗浄能力低下等で異物発生源

【設備管理の配管リセット活動の定義】

- 1) 配管をバラシ、高圧洗浄機で洗浄(SUS配管は洗浄)
- 2) PVC配管は交換を実施する(ハウジング、循環ポンプ等機器を含む)
- 3) 配管内の汚れや不純物が無いことを確認する、スコープで現物確認

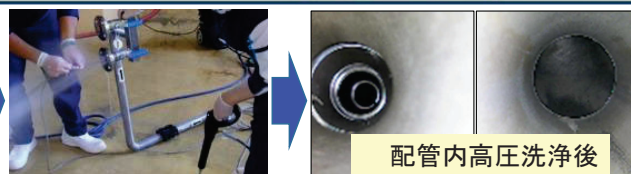
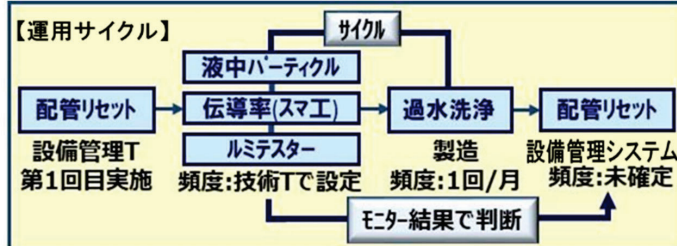
【配管内蓄積マイクロスコープカメラで検査、異物洗浄】



配管内高圧洗浄前

STEP2

■維持管理仕組の構築
・管理監視項目、判断基準を決め後戻りしない仕組みと、予防保全管理とする

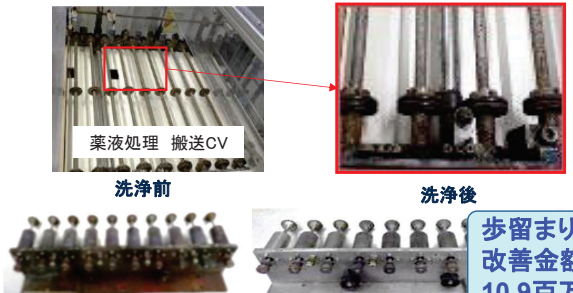
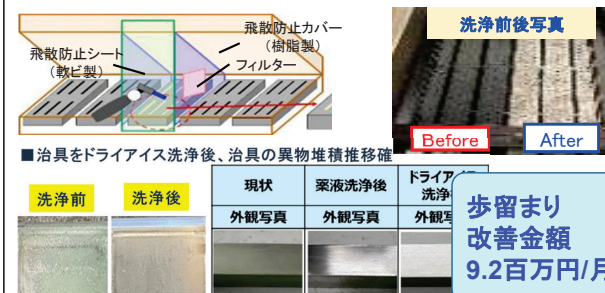
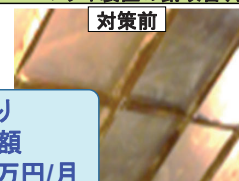

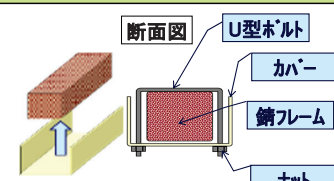


配管内高圧洗浄後

STEP3

UTYメイン配管含めフィルター関係最適化、定期洗浄、配管ループ型により循環で発生抑制⇒予防保全(設計改善、発生源対策)

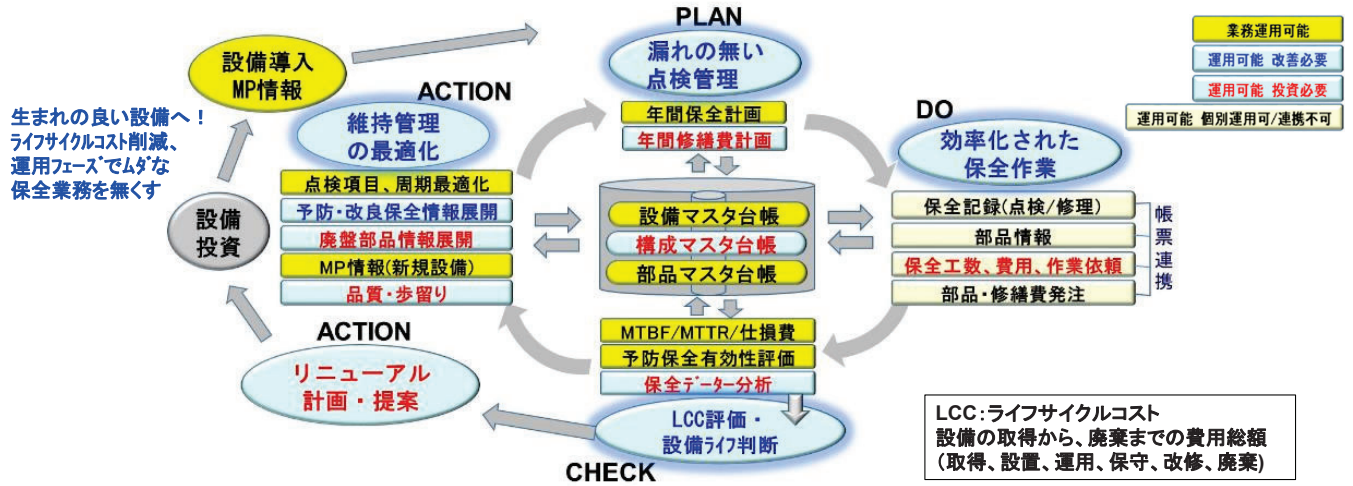
- ・競争に比べ劣っている後工程以降の欠陥数にフォーカスし炉内異物付着・液中の異物による歩留り改善を加速する
- ・受注旺盛な製品の収益に貢献すべくA工場安定生産+B工場量産に向けた設備・治具環境のクリーン化を推進

活動	レーザークリーニング洗浄	ドライアイス洗浄						
目的	設備部品の錆/腐食を徹底的に除去し、クリーンで高品質を実現し、設備状態を維持できるマインドへの変革を狙う	リフロー炉内・加工点治具のヤニ・結晶を除去し、綺麗な設備内部・治具を維持する						
内容	<p>設備が設置環境で長年の運用で錆た部分を最新レーザークリーナー洗浄事例</p>  <p>歩留まり改善金額 10.9百万円/月</p>	<p>リフロー炉内蓄積したヤニ等異物除去改善活動事例</p>  <p>■ 治具をドライアイス洗浄後、治具の異物堆積推移確</p> <table border="1"> <tr> <td>現状</td> <td>薬液洗浄後</td> <td>ドライアイス洗浄後</td> </tr> <tr> <td>外観写真</td> <td>外観写真</td> <td>外観写真</td> </tr> </table> <p>歩留まり改善金額 9.2百万円/月</p>	現状	薬液洗浄後	ドライアイス洗浄後	外観写真	外観写真	外観写真
現状	薬液洗浄後	ドライアイス洗浄後						
外観写真	外観写真	外観写真						
活動	メッキ装置の錆改善、異物起因の不良改善							
内容	<p>メッキ設備錆改善</p> <p>状況:めっき装置フレームが環境で錆等 Fe異物落下</p> <p>原因:キャリア走行の振動で槽内異物が落下し処理槽へ入</p> <p>対策:錆落下防止改善実施</p> <p>対策前</p>  <p>対策後</p>  <p>断面図</p>  <p>歩留まり改善金額 43.4百万円/月</p>							

これから生まれる設備を設備管理
エンジニアの技術力で返る

新FMS〔設備管理システム〕の開発と展開

- 1) 設備ライフマネジメントとして、設備のライフサイクル全体を通して、効率的かつ効果的に管理する為、設備の性能、コスト、リスクなどを考慮しながら最適な管理方法を決定する。
- 2) 設備単位の台帳をベースに、導入から除却まで一元管理により(ヒト、モノ、カネ)の見える化が可能になり、設備ライフサイクルコスト削減、設備安全性、信頼性向上、保全業務の効率化を実現する。



【狙う姿】設備ライフマネジメントの視点で、設備の生まれ(源流)を良くし、維持管理(保守メンテ)の最小化
 > 事業の健全性を監視し、新規設備の更新判断や、維持管理活動の最適化に反映させる役割

設備管理エンジニアとグループ会社をデータ連携し製作部品のコスト改善

- ▶ 破損モード毎のリペア工法を立案し金属部欠損、銅の除去を徹底的に評価を実施し製作可能にした
- ▶ 更なる改善でリユースまで検討し再ライニング方法まで評価検証し実現

リペア工法概要

※MC=マシニング, WC=ワイヤー

破損モード	①ライニング剥がれ	②金属部欠損	③銅の析出
写真			
工法名	再ライニング	マシニング加工	50%硝酸分解
工法略図		TIG溶接MC加工 肉盛り	
進捗	試作検討	試作完了	試験完了
費用	696~1,659千円	110千円/本	11千円/本

再ライニング工法費用対効果検証

項目/メーカー	A社	B社
成形方法	射出成形	コンプレッション成形
試作費用	1,659千円	696千円
金型費用	4,120千円	1,605千円
量産単価	21千円/個	53千円/個
改善金額	▲322千円/個	▲290千円/個
メリット	連続成形可能	金型構造が簡易
デメリット	治具、金型部品数多い→高額	バッチ生産→人件費増

部品の寿命延長且つ費用改善の実用実現

- ・金属部端子の欠損実リペア法の繰返し検証、評価実施実現完了
- ・部品単独ではなく組付側含めて製品ばらつき考慮して設計実施
- ・強度、導通性、めっき性能アップでトリプル改善効果実現

機械設計、材料工学に知見と技術を保有しているグループ会社と協力で部品の内製化によりダブル効果実現

■設備保全のバックキャストによる方策決定

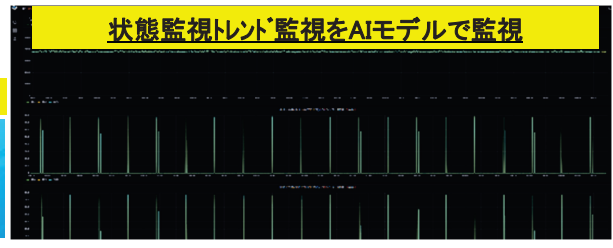
・劣化発見から予兆発見
劣化予兆を捉え故障ゼロ

・周期点検から状態監視
人による点検⇒設備自己診断

・定期点検項目低減
点検負荷低減

現状の課題
作業負荷

人による周期的な点検から
DXによる状態監視へ！



・状態監視による予知、予兆保全へ保全業務を進化させる
熟練者スキルによる判断をデータによるデジタル化、統計的かつAI含めて異常検出
モデルを構築して総合監査、判定PLCで判断し、生産投入制御する仕組みへ

DX活用による作業負荷低減、省人化の実現と計測機器の信頼性評価

目指す姿へのSTEP

- STEP1
- STEP2
- STEP3

- **設備管理省人化**
電流、負荷率、サイクル時間等複合的にデータを状態監視と異常予知・予兆する状態監視へ深化、点検項目低減、突発異常対応件数作業工数低減
- **製造点検負荷低減**
日常点検、良品条件管理項目を一括可視化により点検レス、管理値外れ設備を判定PLCで判断し設備の投入自動停止で不良生産防止
- **良品条件Inputレサビリティ管理**
加工点の良品条件管理項目のInput情報をトレンドで監視して、トレンドの変化で不良生産前にアクションへ導き、不良出来栄情報から加工異常点の探索ではなく加工点Inputトレンド外れで投入停止して、事前にアクションへつなぐ品質管理システム

Clear



STEP2
流量・圧力・温度・寿命の一括遠隔監視

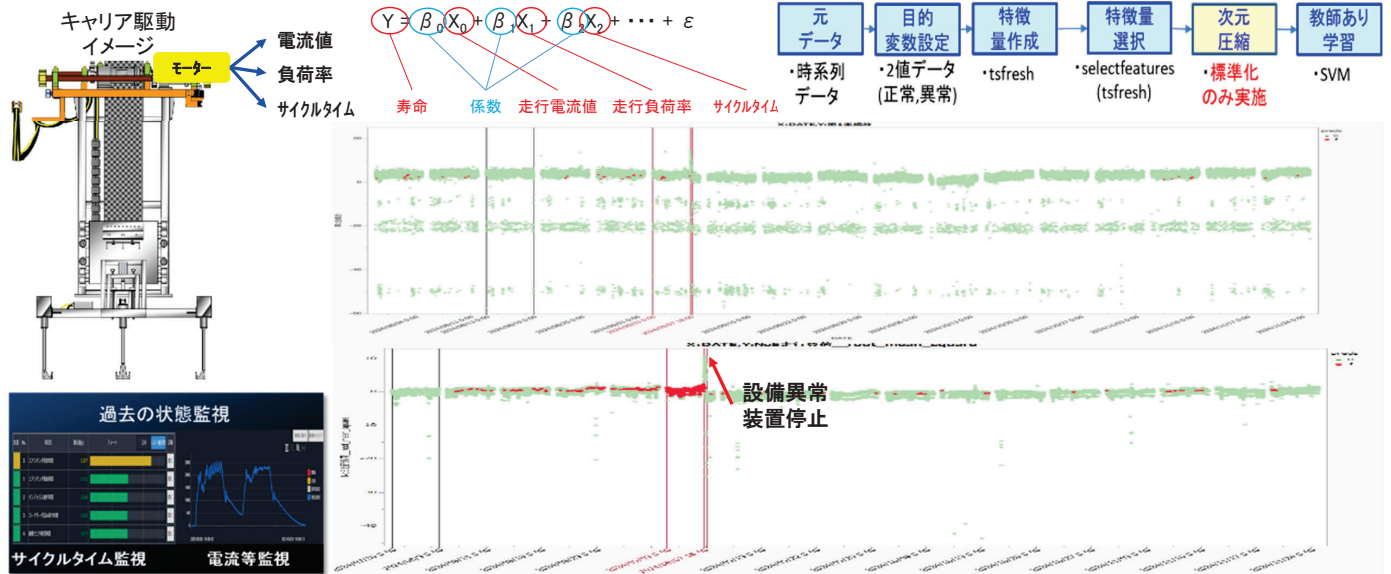
品質
Input情報
統括監視

STEP3
新規設備への自己診断システム導入

目指す姿: **省人化** ⇒ 少人数で多くの設備を守り、高い生産性の維持と品質異常を未然防止する体制と仕組の構築

駆動部位の稼働状況を総合監視連携分析で寿命予兆

個々に状態監視を複合的に分析し予兆検出モデルの構築で異常傾向早期発見



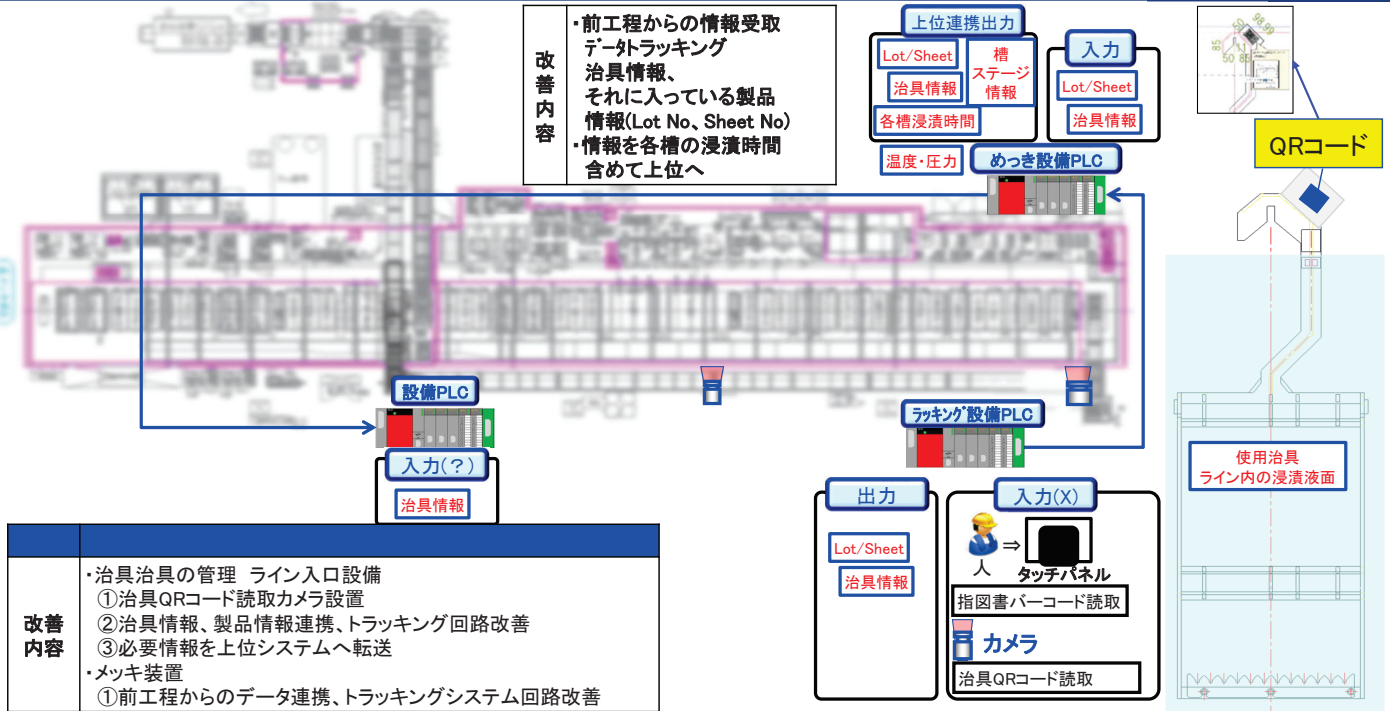
➤ キャリアの駆動状態を管理している入力パラメータを活用し異常の1か月前での予兆をつかむ！

メッキ工程 良品条件Input管理で不良製造未然防止活動

品質Input Output情報

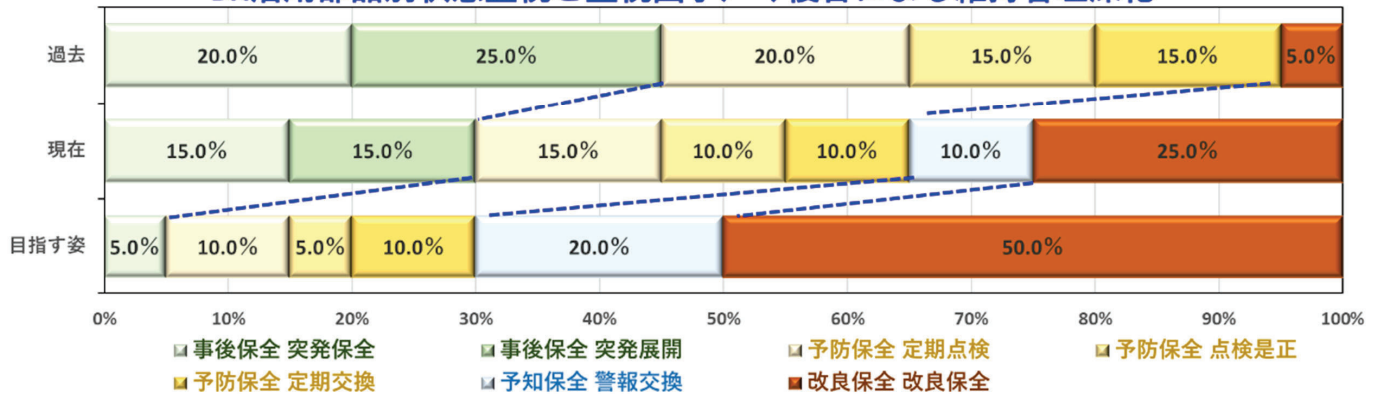
	①設備 Machine	②加工条件 Method	③加工データ Measure	④材料 Material	⑤人 Man	⑥治具 Jig	⑦時間/室温 Environment
	設備 Lot-No Sheet-No	品種No レシピ	アウトプット/インプット 圧力/流量 速度(浸漬時間) 温度/濃度	検査結果 シリアルNo (図番) 製造時期	副資材 付帯作業 交換/液供給 段替/建浴	治具No 制作時期 使用回数 メンテ周期	各種読込み時間
工場	①設備 Machine	②加工条件 Method	③加工データ Measure	④材料 Material	⑤人 Man	⑥治具 Jig	⑦時間 Environment
大垣	Lot No	○ 品種No	○ 圧力	○ 検査結果	○ 交換作業	○ 治具No	○
	Sheet No	○ レシピ	○ 流量	○ シリアルNo	○ 液供給作業	○ 製作時期	○
	自動段替え	○ 加工条件	○ 処理時間	○ 図番	○ 段替作業	○ 使用回数	○
	上位連携		○ 温度	○ 製造時期	○ 建浴	○ メンテ周期	○
	Logデータ		○ ★電流値		○ 作業者	○ キャリア枠No	○
	予防履歴		○ 濃度			○ 枠メンテ記録	○
			○ 液補給量・時間				
		○ 給水量・時間					
		○ パブリック流量					
		○ ★出来栄結果					

異常発生から原因の調査で起きてからの対応では事業インパクトが大きくなる
デジタル技術の活用で各種トレンド管理を見える化しInput条件で品質管理システムを構築



予防保全(事後/定期)の変革

DX活用部品別状態監視と監視因子データ複合による維持管理深化



項目	Before	After	効果	効果アイテム
予防保全	全体の35%	全体の15%	▲20%	サイクル・位置・流量・温度・振動・電流値・負荷率等一括モニタ
定期交換	全体の15%	全体の10%	▲5%	ポンプ・ブロー・シリンダー・モーター等予知による交換へ切替
予知保全	全体の0%	全体の10%	10%	ポンプ・ブロー・シリンダー・モーター等予知による交換へ切替

目指す姿: 真の予知保全確立を目指しデータ解析/探索システムを構築することで改良保全を拡大できる環境をつくる

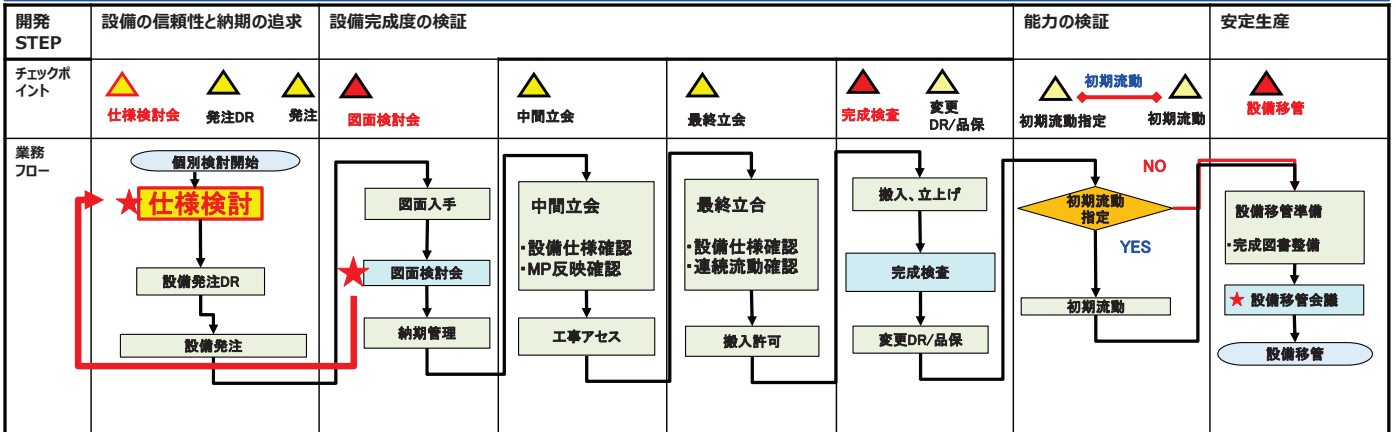
設備設計からの設備管理部介入体制

【設計課題】

製品市場環境の変化追従されて設備設計、戦略ができず短納期で設計・製作・立上げ要求の為設計仕様書がコピー又は部分的なMPのみの展開で設備設計の進化ができない(部品の進化のみ)

【仕組め改善】

部門横断型の組織で設計図面検討会 ⇒仕様検討会へ源流へ持込設備基本設計思考・設計を明確化、文書化により設備メーカーによる製作差異を無くし、IBI統一設計・制御構成の構築



➢維持管理を重点に安全性/保守メンテ性/部品の統一性を設備管理部が仕様検討会に参加する体制

設備の設計基本条件の整備 設備構成、部品情報一元管理

SWBS部品リストとは、

①SWBS(システム構成展開図) + ②メンテナンスに必要な情報

「SWBS: System Work Breakdown Structure」

構成	設備メーカーへ依頼事項	アウトプット
①SWBS	漏れの無い部品リスト	(1) 設備構成情報
②メンテナンスに必要な情報	取付部品が購入できる情報	(2) 部品準備
	設計基準でのメンテナンス情報入力	(3) メンテナンス基準設定準備

生産開始前に、事前に「部品」を準備する
生産開始後に、必要な情報「メンテナンス基準」を準備する

組立図面番号/機器番号が部品リストと必ずリンクしている事

SWBS部品リスト

設備名	図面番号	機器番号	部品基本情報
...

★部品基本情報は誰でもどの商社でも購入できるよう、メーカー標準の正しい型番を記載させることで、予備部品の多様化を抑制し修繕費削減に寄与

青字:いい例 赤字:悪い例

OMRON	CPU UNIT	CS1G CPU42H	→CS1G-CPU42H
OMRON	CPU	CS1G-CPU43H	
OMRON	CPU UNIT	CS1G-CPU45H	
omron	CPU UNIT		

リスト上:一がない
登録データ:一あり
異なるIDが付いてしまう

<p>MOTOR UNIT BX230CM-200</p> <p>修理時、モーター、ギアヘッドを使用する頻度が高い</p> <p>MOTOR BXM230M-GFH2</p> <p>DRIVER BXD30A-C</p> <p>GEAR HEAD GFH2G200</p> <p>ドライバーのみ残ってしまう</p> <p>個々の型式で記載されている。</p>	<p>リストの型式(セット型式)</p> <p>リストの型式(セット型式)</p> <p>CYLINDER CDA2D63-50-F5PWLS</p> <p>Solid state auto switch D-Y7BWL</p> <p>オートスイッチが余る</p> <p>CYLINDER CDA2D63-50</p> <p>個々の型式で記載</p>
---	---

TYPE AT

SCALE ? 1MPa

MATERIAL ? SUS303

CALIBER ? =1/4

DIAMETER ? φ50

AT 1/4 50 0.4MPa(SUS303)

リストや部品そのものにはTYPE ATのみ記載されている

購入時:メロリッジ、ねじの種類と径、材質、径が必要

左記型式を記入する必要がある

設備管理システムで改善するKPIと狙う効果

- ▶ライフマネジメント(保全最適化)で機会損失の改善と保全コスト削減を実現し、事業収支に貢献する。
- ▶KPIと、設備管理システム導入した効果・連関する指標を明確化しアクションに繋げ、管理する。

青字;事例説明

KGI	実績 24上期	下期 目標
事業売上	XX億円	XXX億

区分	設備管理 KPI	実績 24上期	下期 目標
機会損失	OTP	96%	100%
	MTTR	1.6Hrs	<2.0Hrs
	設備強度率 (安全性)	0.28%	0.22%
	故障度数率 (信頼性)	0.15%	0.14%
保全コスト	修繕費	予算▲6%	予算▲5%
	貯蔵品在庫	—	▲20%

KPIとの
繋がり

サブKPI (見える化)	システム導入で狙う効果	グラフ
①調査/調達/処置時間	長時間停止要因解析、MTTR短縮	調査/調達/処置時間
②部品待ちdカ停件数	廃盤、不足予備部品抽出とリスクmin化	
③点検項目見直し件数	予防保全の効率化	部品待ちdカ停件数
定期点検実施率	計画保全の進捗管理、寿命延長、突発停止予防	
④MP情報提出件数	設計弱点の改良、MTBF最適化(過剰保全min化) 生まれの良い設備の導入	点検項目見直し数
保全方式別の工数・費用 (突発/劣化復元/改良/他)	保全コスト削減、残存寿命評価、投資判断	
メーカー修理依頼件数・費用	外部メーカー作業費の取込み、費用改善	MP情報提出数
設備単位の予算、実績	類似設備間での維持管理費用比較、BIC最適化	
保全方式の見直し件数	資源の効率的活用、無駄なメンテナンスの削減	
⑤滞留資産(未活用)割合	滞留部品の活用、圧縮	
高回転率の部品割合	安全在庫数の点検と常備数最適化	

サブKPI改善に繋げる仕組み、活動事例1

- 課題1. 劣化、廃盤未更新が故障まで分からず機会損失→システムの設備マスタで重点ライン設備の格付けと故障予防に繋げる
- 課題2. 前例踏襲型で予防保全の見直し未実施 (非効率、リソース不足)、保全情報の未活用→蓄積したデータを効率化、MPへ活用

◆サブKPI①調査、処置時間 ②部品待ち起因dカ停

ライン 設備別 MTTR

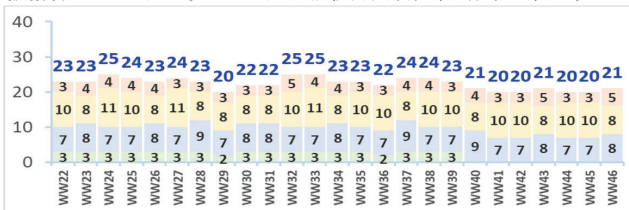


Aラインを重点に活動していたが、設備格付による解析で受取機の異常を抽出
廃盤による重点ラインのマテハン故障で機会損失発生。(故障まで分からない)
ドライバ、モーター、アクチュエータ、PLC、TP 廃盤更新

設備マスタの格付一覧と活動重点化、廃盤情報を四半期毎に集約、配信
→システムのマスタ情報に取込む事で、故障前に予備確保と更新対応可能

◆サブKPI③定期点検 管理項目見直し件数

設備管理システム(BIで見える化) 週点検計画項目数 作業工数平準化



◆サブKPI④MP情報提出件数

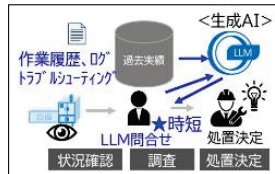
保全作業報告書の活用事例;MP



要因別	設計上の弱点
発生状況詳細	破損したブラケットを確認すると、Lの内角から亀裂が入っている。角に潰しが入っており、過去にハンドと棒油具が干渉した際に亀裂が入り破断したと推測。
恒久対策	R加工したブラケットに交換。他部位点検→本設備のみであることを確認。
MP情報提案内容/改善提案内容	プレート制作するときは、応力がかかる3ヶ所は必ずR加工を施すように検討いたします。
TL/TM承認	完了 西田昌典 西田昌典
案件基本情報	案件ID: 27440 案件種類: [?] MP確認作業 発生時刻: 2024/07/10 10:30:00 発生場所: 小田原工場

作業報告書WF形式で処置内容含めて管理者まで確認

保全作業報告書の活用事例;デジタル保全マスター(生成AI)



生成AI 会話例;
Ex.WS異常履歴は?
24/7/31 @露光#3
吸着板交換...

吸着板交換手順は?
手順書照会

設備管理システムで蓄積した履歴情報、その他ドキュメントを生成AIへ取込み活用
過去の修理履歴、ノウハウ・知見の即時検索で早期復旧、新人OJT教育へ活用

