

デジタルトランスフォーメーション

DX ガイドBOOK

製造業のためのIT活用集



IXE

本書について

製造業におけるIT活用手法を具体的に紹介し、日常の生産性をより効率的・効果的に高めるための参考資料として、本書を作りました。

目指すは持続的な生産性向上活動サイクルを確立できる体制を、自社内で構築して頂く事です。

本書を手元に置き、いつでもアイデアの引き出しとして活用していただければ幸いです。



DXガイドBOOK

製造業のためのIT活用集



本書について	1
目次	2



DXの必要性



7

DXとIT化の違い	8
DX推進のポイント	9
DX推進ステップ	10
DX推進判断チャート	11
日本VS米国 データ利活用人材状況	12
日本VS米国 データ利活用「売上増加」効果	13
日本VS米国 AI利用状況	14



みえる化

15

生産実績／アラーム みえる化	16
各環境情報／エネルギーみえる化	17
作業時間のみえる化 稼働率管理	18
工程ボトルネック みえる化	19
コラム 忖度無し！お勧めソフトウェアパッケージ！	20

生産管理



21

ERPシステム	22
BOM 構成管理 / 所要量計算	23
ピッキングシステム / DAS / DPS	24
在庫管理	25
原価管理	26

M E S

27

プロセス・レシピ情報の自動管理	28
生産状況可視化 予実の見える化	29
マシン制御	30
4M変更管理 / 設備保全管理	31
コラム 社内IT人材を発掘しよう！	32

品質管理



33

不良通知	34
不良管理 / 分析 / 不良要因分析など	35
タグgingを活用した製品品質管理	36
製品品質情報の前工程フィードバック	37
材料・部品ロット照合	38
製造品トレース管理	39
コラム SMK Lを用いた製造現場のIoTレベル自己診断	40



AI



41

画像処理	42
異常検知	43
生産計画スケジューラー	44
生成AI (LLM 大規模言語モデル)	45
コラム LTE通信を活用しよう!	46



IT基盤

47

システム構成設計	48
BIツール活用/データ解析	49
データ活用基盤	50
RPA	51
システムの標準化・工場間データ比較	52
クラウド/オンプレ	53
セキュリティ対策	54
メッシュWi-fi	55
設備導入時の外部システム連携考慮	56



組織作り

57

スマート工場を意識した工場設計	58
企業風土に合致した改善サイクルの確立	59
ソフトウェアベンダー 評価方法・選定手順	60

IXE紹介

61

会社概要	62
代表紹介	63
業務実績／事例	64
IXE 長期ビジョン	65
IXEが提案するDX推進ポイント	66
あとがき	67





DXガイドBOOK

製造業のためのIT活用集

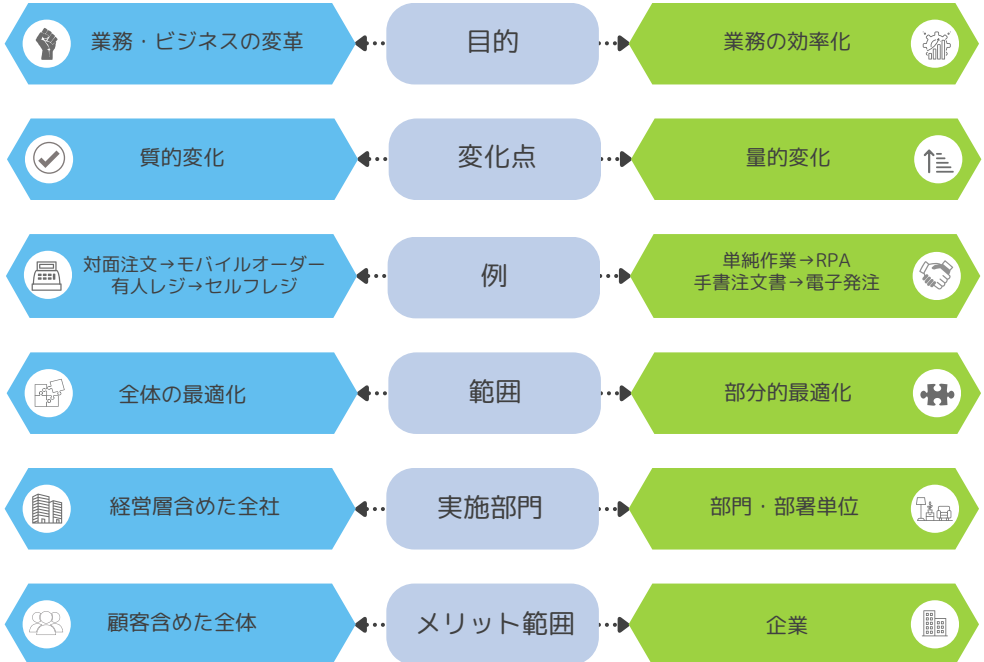
DXの必要性



DXとIT化の違い

DX

IT化



ITとDXは似た言葉で境界が曖昧なところがありますが「影響範囲」の違いとらえておきましょう。

IT化は技術の導入や利用に重点を置くのに対し、DXは事業全体の変革を目指しています。

どちらも、生産性の向上を目的としている点は共通しています。

DX推進のポイント

01

推進体制

DX推進体制を明確にし、全社・全部門で横断的に推進することが重要となります。部分的な改善も継続的に実施すべきですが、全体でDX推進することで大きな相乗効果が得られます。

02

投資対効果

DX推進時、投資対効果を試算のうえ、推進しましょう。また、可能な限り複数の候補から選択を行い、一番マッチした案にて推進することがポイントです。

03

自走型DX

企業によっては、DX/IT化を社外ソフトウェアベンダーに全てお任せしてしまうケースが多々あります。社内のITレベル底上げもDXのポイントですので、社内人員の育成／雇用も検討のうえバランス良く推進しましょう。

04

作業性考慮

DXを推進する時、現場作業が増えないことを基準に考えるのが重要です。基本的に人による作業は“発生させない”ことを目標に、DXを推進していきましょう。

DX推進ステップ

評価と計画

技術導入

組織文化の変革

Step1 評価と計画

自社のデジタル成熟度を評価し、DXに向けた具体的な目標を設定します。
この段階では、既存のプロセスやシステムの弱み・強み 及び 他社との違いを特定し、改善する戦略を検討・計画します。

Step2 技術導入

新しい技術や、既に多くの企業で使用されている技術を選択・導入します。
最近クラウドコンピューティング/IoT/AIなどの技術進化が目まぐるしいです。
自社のニーズに合わせて、必要な技術を活用することが重要です。
これらの技術と既存プロセスを統合し、効率的な生産性向上を実現しましょう。

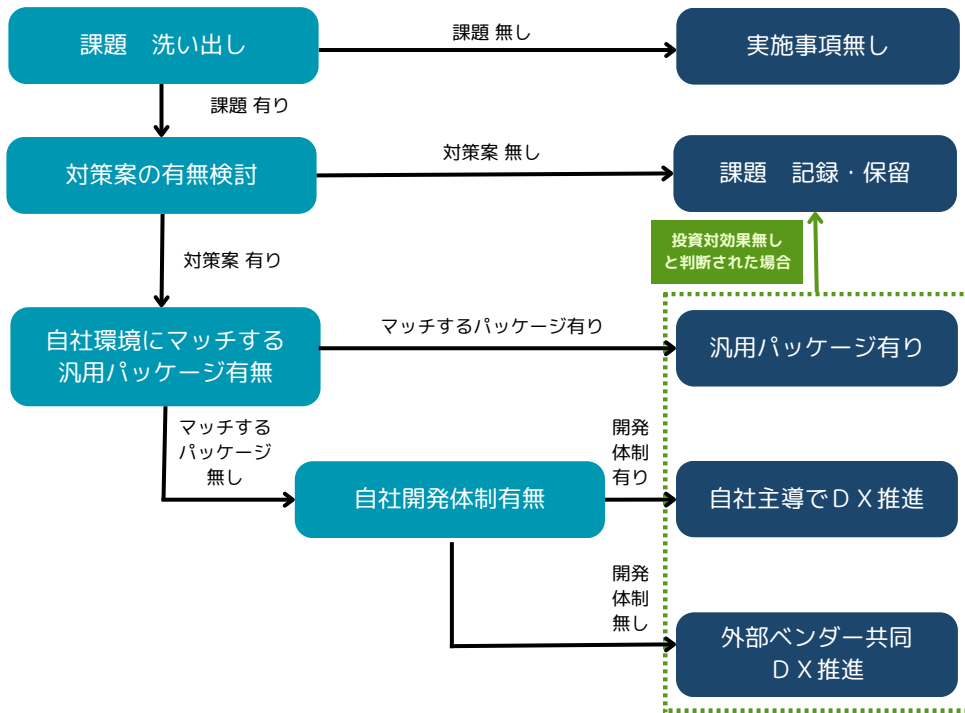
Step3 組織文化の変革

DXとは単なる技術の導入だけではなく、組織文化・従業員のスキル向上の変革も含まれます。従業員に継続的なトレーニングを行い、デジタル思考の推奨 及び 新しい技術への適応を推奨する必要があります。
組織全体でのデジタル化推進・活用がDXの真の成功です。

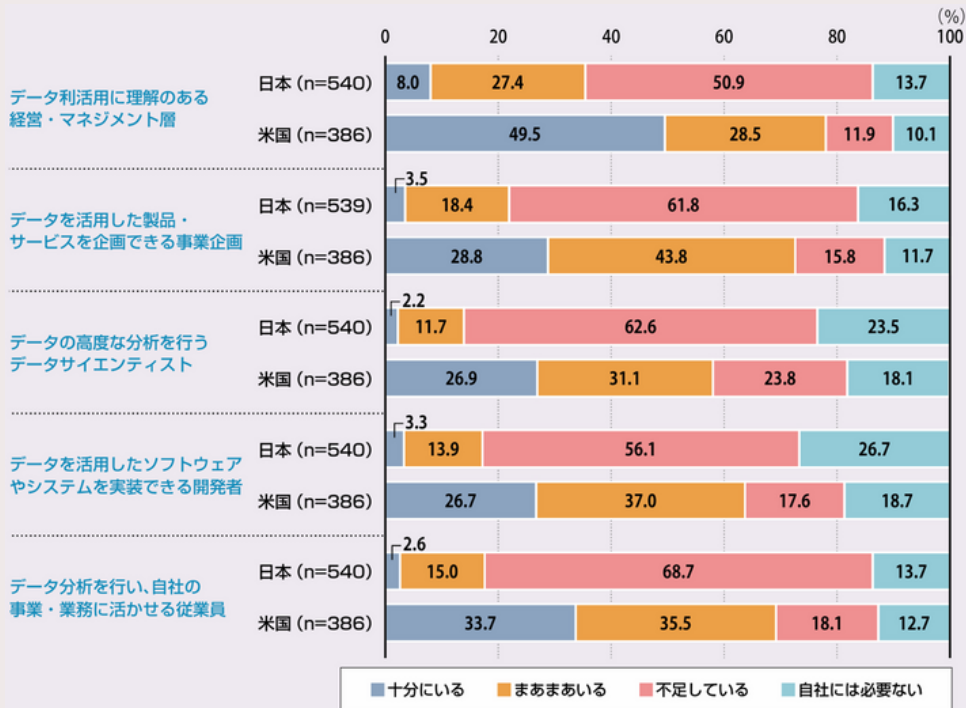


DX推進判断チャート

下図の判断チャートを参考に、課題毎の実施必要性の有無を検討してみましょう



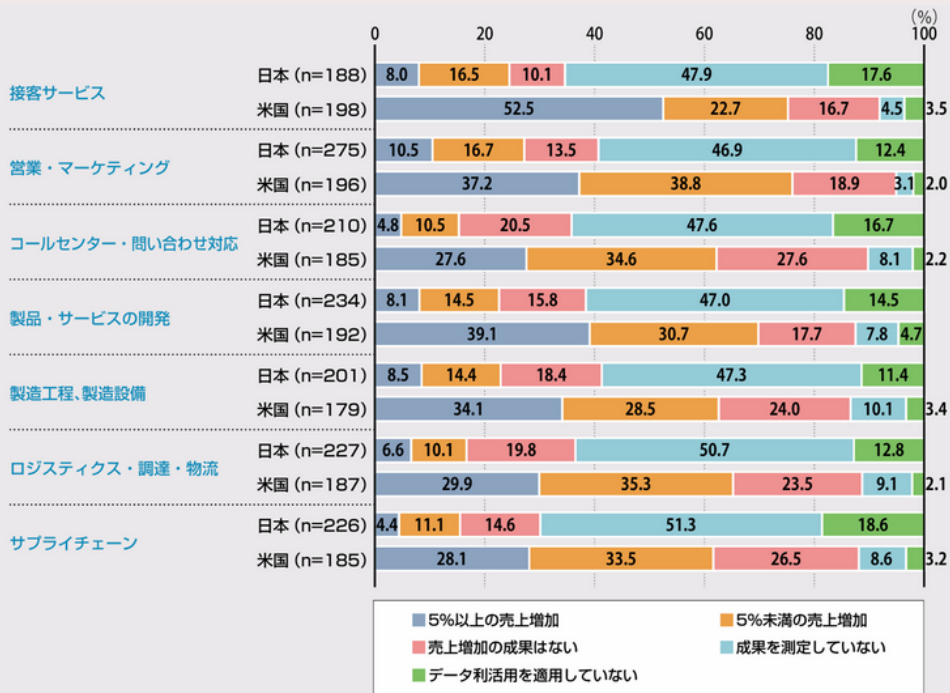
日本VS米国 データ利活用人材状況



IPA DX白書2023より引用

日本の企業においては、データを有効活用しているデジタル人材が不足している状況です。システム開発だけでなく、社内のデータ利活用人材の育成・採用が重要となってきます。

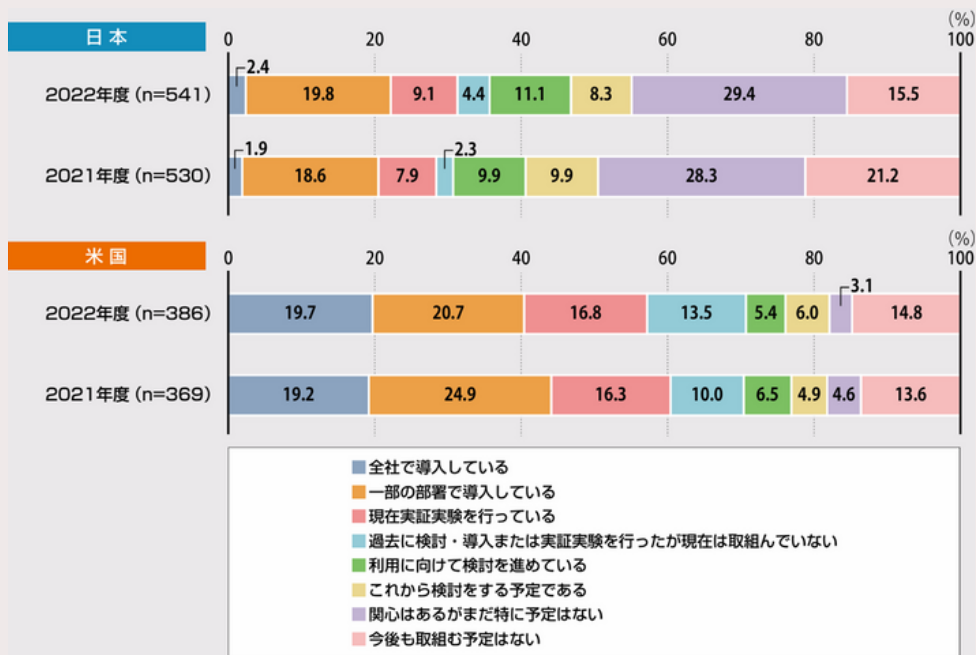
日本VS米国 データ利活用「売上増加」効果



IPA DX白書2023より引用

データ利活用による売上増加の効果を感じているかどうかを示したグラフです。日本においては、導入効果を測定自体、実施していないケースが非常に多いです。DX/IT等の対応は将来への投資です。必ず投資対効果を測定しましょう。

日本VS米国 AI利用状況



IPA DX白書2023より引用

AIの利活用状況についても、日本は遅れを取っている状態です。
 「人にしか出来ない」という理由で検討しないのではなく、人が判断している業務についても、AIやコンピュータを導入するメリットを模索してみてもいいのではないでしょうか。

1

見える化





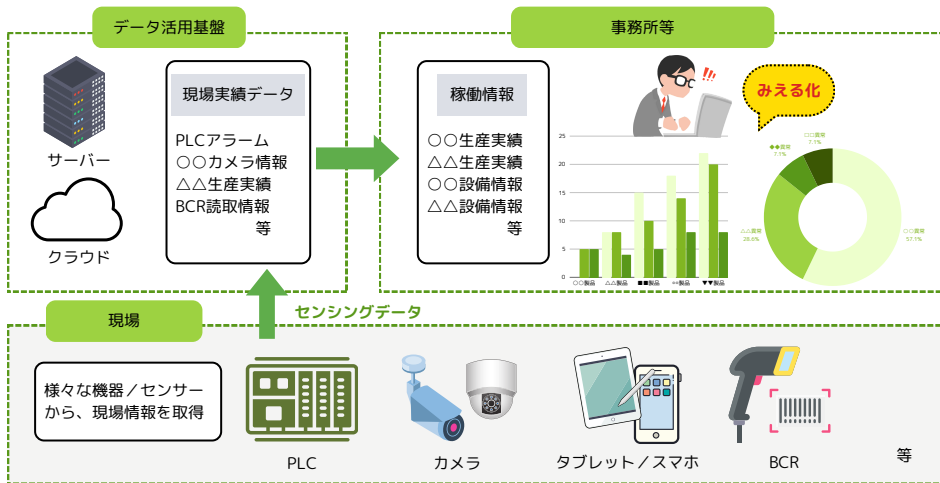
生産実績 / アラーム 見える化

概要

製造現場の設備 / センサーの生産実績 / アラームをデジタルデータ化し、生産状況を可視化する

導入効果

- ・ 生産稼働状況 透明性向上、及び、データ分析・設備異常の要因分析などによる稼働率向上
- ・ 生産管理 / 購買管理 / 倉庫管理等の各システム同士を連携させることによる生産性の改善



ポイント

DX推進における重要な仕組みです。まずはここから始める企業も多くいらっしゃいます。もしPLC組み込み型の設備があれば、そこからデータを収集する方法を推奨しています。これらの実績情報は、DX推進 / IT効率化における必須データとなります。



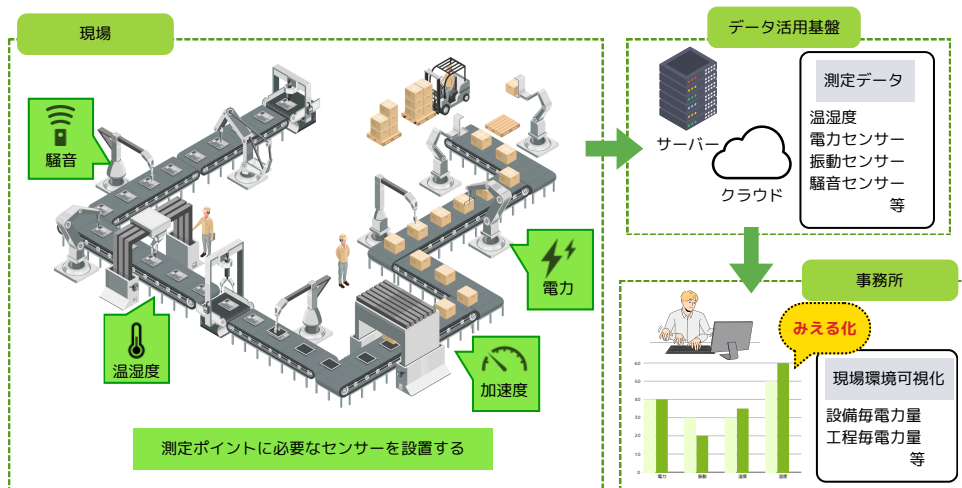
各環境情報／エネルギー 見える化

概要

工場に環境センサー/電力センサー等を取り付け、工場環境/エネルギーの見える化を図る

導入効果

- ・ 作業環境の可視化による、定量的な作業時間/安全コントロール
- ・ エネルギーの見える化による無駄なエネルギーの可視化/対策



ポイント

作業環境が高温多湿など、作業員にとって課題があるような環境状況の見える化を実施することで、早めの休憩を促すなどの対応が可能となります。また、電力、水等の使用状況を整理し、改善点の洗い出しを行う事で、間接費の削減に繋げることができます。



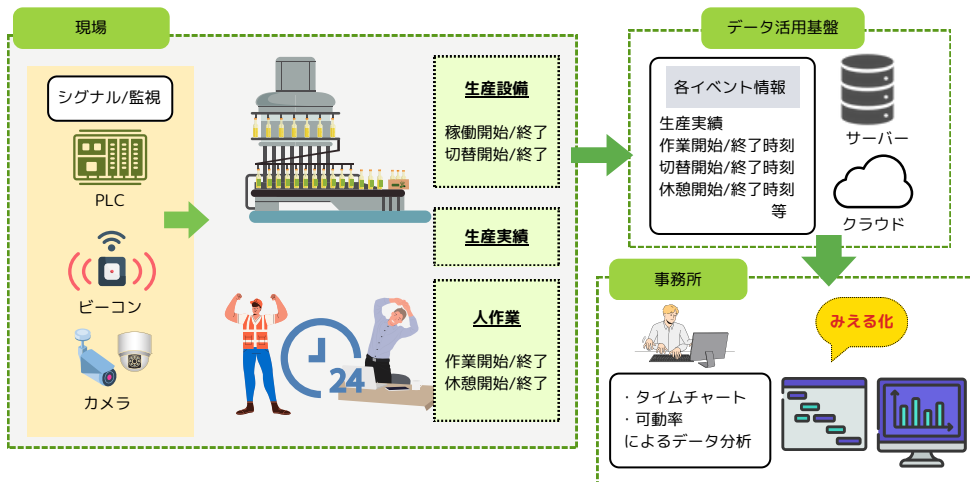
作業時間のみえる化 稼働率管理

概要

各設備/各作業場所のイベント情報をデジタルデータ化。タイムチャートを閲覧可能とし、作業状況を可視化する

導入効果

- ・より透明度の高い稼働状況管理による、後追い生産性分析が可能
- ・人起因/設備起因/製品起因等の分析・対策による、さらなる生産性の向上



ポイント

人と設備が密接にかかわる工程で特に有用な仕組みですが、設備単体で動作する場合でも、プロセス改善を目的に使用されます。可動率(動くべき時間にどれだけ働いたかの率)等の指標を用いることで、生産性の定量化(人軸/設備軸/製品軸)が可能となります。



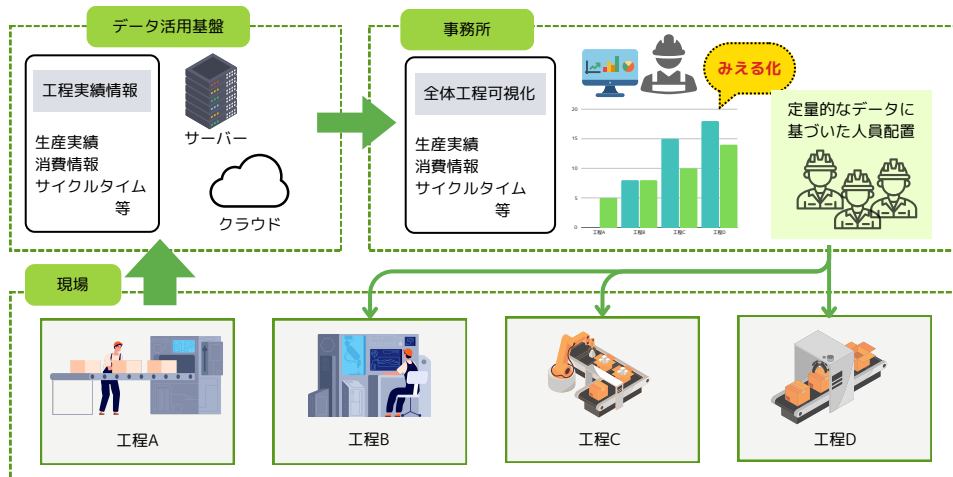
工程ボトルネック 見える化

概要

これまで紹介した見える化システムを複合・組み合わせる事で、工場全体での最適化を実現

導入効果

- ・ 工程毎の生産性を定量的に評価し、力を入れるべき工程の見える化が可能
- ・ 人員配置の最適化の検討が可能



ポイント

生産方式にもよりますが、中間品を多数製造することが一般的です。その場合、各工程での業務量に大きなバラツキが見られることがあります。このようなケースでは、工程のボトルネックを可視化することが特に重要です。

コラム 忖度無し！お勧めソフトウェアパッケージ！

デバイスエクスプローラ OPCサーバー

株式会社たけびし製

【概要】現場で使用されている400機種以上のPLCや各機器からデータを収集するミドルウェアです。データを比較的容易に収集することが可能です。

【お勧めポイント】PLCのデータ取得に悩んでいらっしゃいましたら、是非本パッケージを活用してみてください！多くの企業で使用されていますので、信頼性も高いです。また、この手の業務用ソフトウェアの中では安価に導入できるのもポイントです。

Tableau

Tableau Software製

【概要】強力なデータ可視化BIツールです。直感的なインターフェースで複雑なデータを簡単に分析・表示することが出来ます。

【お勧めポイント】ユーザーフレンドリーな操作性と豊富な視覚化オプションで、データ分析を効率化しビジネス上の意思決定を支援してくれます。データ表示用画面についても、直感的に構築できる点 及び サブスクにて安価に導入できる点がポイントです。

Asteria Warp

アステリア株式会社製

【概要】企業／システム間のデータ連携を簡単に実現する統合型データ連携ツールです。コーディング不要で、異なるシステム間のデータを自動で変換・転送。複雑なデータインテグレーションの課題を解決します。

【お勧めポイント】ドラッグ&ドロップの直感的な操作で複雑なデータ連携が可能。多様なデータソースへの対応と高い拡張性で、企業のデータ活用を効率のかつ柔軟に支援します。システム統合やビジネスプロセスの自動化に最適です！

ご存知でないパッケージがありましたら、是非一度検索してみてください。



2

生產管理





ERPシステム

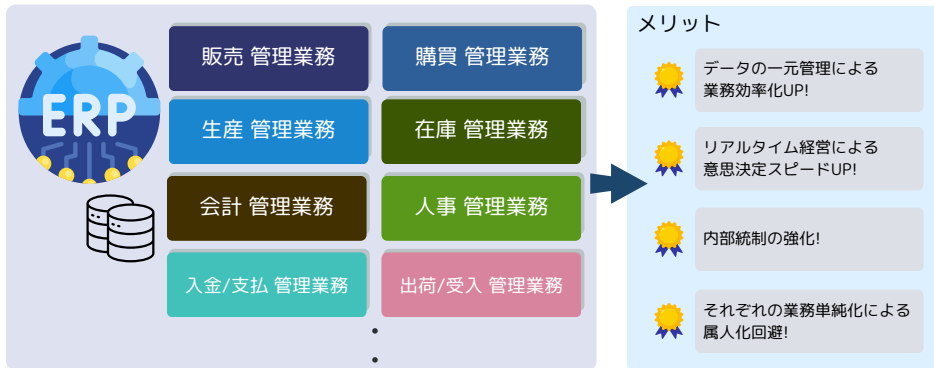
概要

受注から出荷まで、全業務プロセスをサポートする基幹情報システム。
ヒト・モノ・カネすべての情報を一元管理し、日々の生産活動を効率的に管理・推進可能とする

導入効果

・業務の自動化とデータ管理の効率化

ERPとはEnterprise Resource Planningの略。企業の資源計画を統合的に管理するシステムのこと



ポイント

ERPシステムは会社の根幹となる非常に重要な領域です。多くの会社から様々なシステム/パッケージが販売されており、それぞれのシステムの特徴も異なります。そのため、システム選定も非常に重要なポイントとなります。開発費用だけでなく、実際導入した時に使用できるか、長期的にお付き合いできるか等、広い視点からの評価、選定を行きましょう。

また、社内業務全てをERPシステム内で管理するか、必要に応じて別システムで管理するか、といった切り分けも必要です。



BOM 構成管理 / 所要量計算

概要

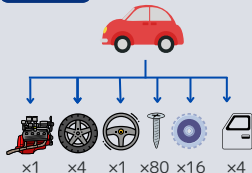
製品完成までの構成を構築し、所要量を計算、管理する

導入効果

・ 製品に必要な部品を定量化することで、在庫数の削減、及び、必要購買数の算出等が容易になる

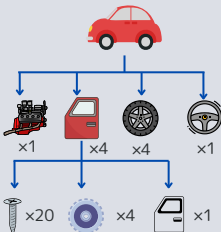
BOMの種類

サマリ型



製品に必要な部材を一覧
でまとめて管理

ストラクチャ型



製品の完成までの順序から
親子関係を階層構造で管理

どちらの型で管理するかは製造品・製造方法によって異なります！

BOMの役割

生産計画、リードタイム等を考慮
した部材品の手配

組み立て順序や生産順序、工程
の把握

仕掛の段階から納期の把握が可能

生産数、品質の安定化

ポイント

BOMも用途によって、C-BOM、E-BOM、M-BOMなど色々ありますが、本書ではM-BOMを指しています。製造業では、部品点数が多い、部品の変更頻度が多いなど、品目管理が煩雑になるケースが多々あります。BOMがERPシステムに包括されているものもありますので、“BOMの使いやすさ”も重要な選定項目となります。



ピッキングシステム / DAS / DPS

概要

部材品倉庫にピッキングシステムを導入することで、ピッキング作業を効率化する

導入効果

- ・ピッキング人員削減、ペーパーレスによるコスト削減、作業ミスの抑止、物流品質の向上
- ・実績、在庫管理の効率化

ピッキング方式

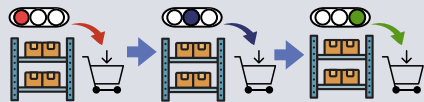
タブレットピッキング



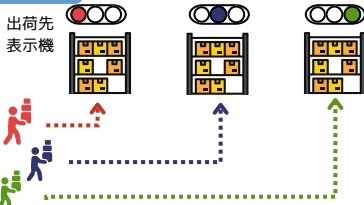
ハンディ / バーコード利用



デジタルピッキング



DAS



まとめてピッキングしたものを
出荷先別に仕分ける

- 時間短縮、移動距離短縮
- × 仕分け用の作業スペース

DPS



指定出荷先分のみ
ピッキング

- ピッキングは簡単
- × 時間がかかる

ポイント

倉庫、作業場の動線・作業性を考慮して、システム選定することが重要です。
市販パッケージも複数存在しますが、用途によっては自社と合わないケースもあるでしょう。
自社に適したシステムの選定、または構築が必要です。



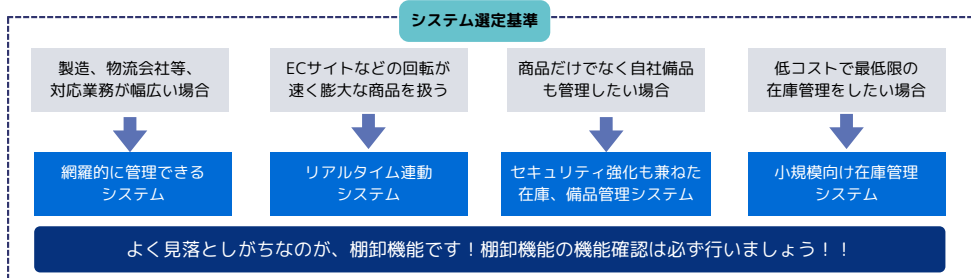
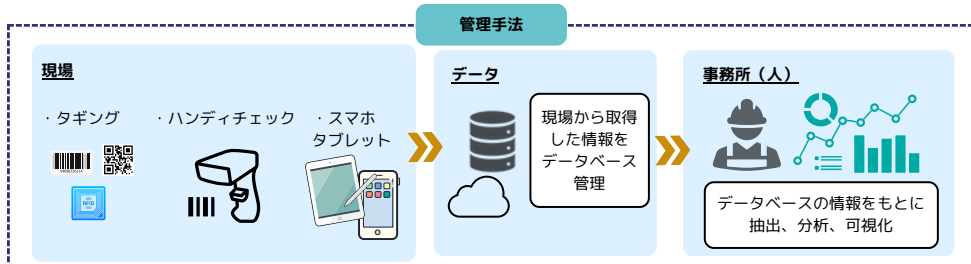
在庫管理

概要

企業の健全な生産活動のために、効率的に正確で適切な在庫管理を行う

導入効果

- ・必要在庫量の適正化。納期の安定化。余剰在庫削減による節税



ポイント

在庫管理は企業の運営において、重点的に管理すべき非常に重要な項目です。在庫を削減することで、保管コスト、廃棄コストの削減につながります。そのため、効率的かつ正確な在庫管理を可能とする、適切なシステムの選定が重要です。



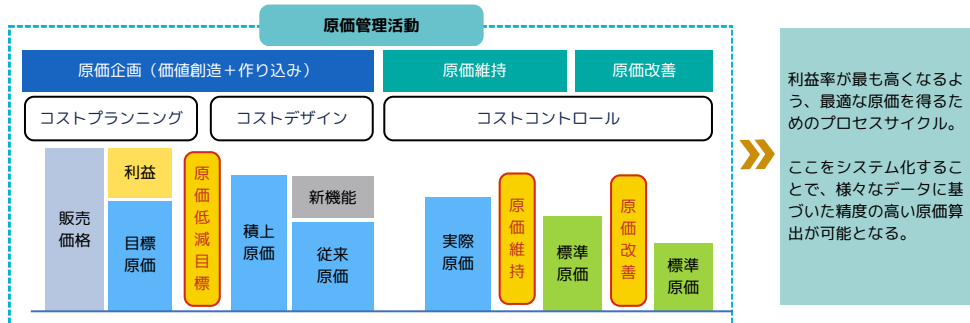
原価管理

概要

IoT等を用いて得た様々な情報を活用した、より精度の高い原価計算の実現

導入効果

- ・ 損益計算による、製品別の収益性判断
- ・ より正確な製造原価を基準とした、効果的な売値の設定



ポイント

原価計算を行っている企業は多いですが、製造原価の誤差が大きくなることも少なくありません。正確な製造原価を算出するためには多くの現場情報／会社の情報の数値化が必要です。IoT等を用いた様々な情報を活用してより精度の高い原価を算出することで、利益の見える化や、注力すべき製品の見極めに繋がります。

3

MES





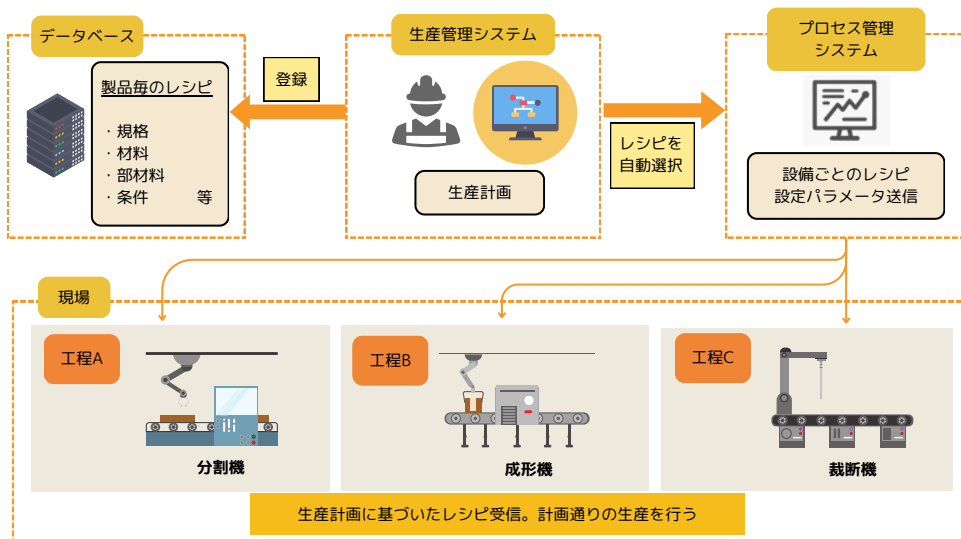
プロセス・レシピ情報の自動管理

概要

生産設備に必要なパラメータを人が操作するのではなく、コンピュータで一元管理する製造パラメータ・品質検査パラメータを現場に依存している企業に有効

導入効果

・人起因の誤操作の削減、及び品質規格の厳格化



ポイント

製品毎の製品プロセス管理・規格管理ができてることが重要です。

また、オペレーターが現場で設定変更を行わない等の運用ルールの取り決めを行い、生産品質のコントロールを行う事も重要です。



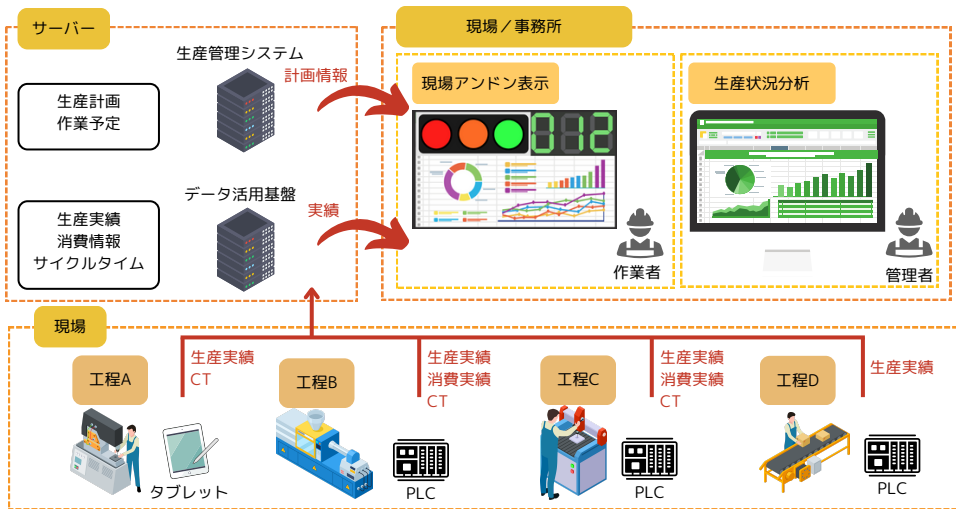
生産状況可視化 予実のみえる化

概要

生産管理システムの計画情報・指示情報、及び、生産実績をリアルタイムに見える化し、予実の見える化を実現

導入効果

- ・リアルタイムの生産状況をもとにした、優先して対応を実施すべき事項の早期発見
- ・従業員のモチベーション向上



ポイント

予実の見える化、状況分析を可能にすることは、製造業にとって非常に重要な要素となります。現場の状況を可視化し分析することで、課題の洗い出しの判断が可能となります。最初に導入を検討すべき事項です。



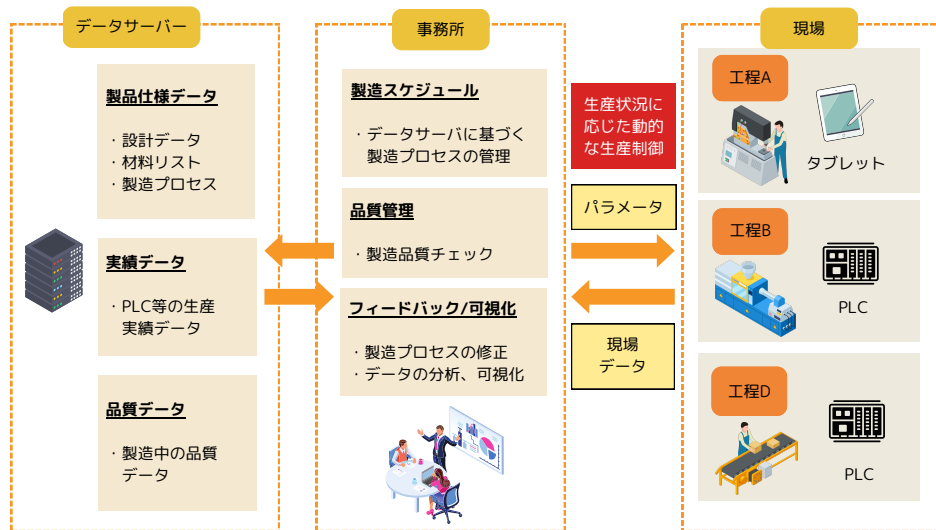
マシン制御

概要

PLCが得意とする「制御」と大量データの「高速処理」を得意とするコンピュータを掛け合わせることで、より複雑な制御を可能とする

導入効果

- ・生産性改善／生産品質改善等



ポイント

少量多品種を大量に生産しているような工場に適用していききたい制御システムです。マシン単体や複数工程が連携した仕組みを構築すると、よりよい生産方式が見つかるかもしれません。



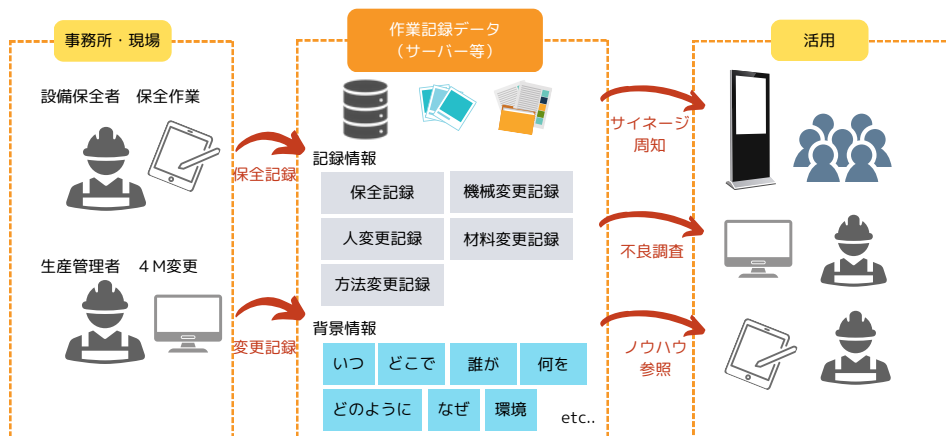
4 M変更管理 / 設備安全管理

概要

製造における、4 M「Man（人）、Machine（機械）、Material（材料）、Method（方法）」を記録・管理することで、不良発生時のトレース等を可能とする

導入効果

- ・不良発生時の原因調査の迅速化、及び明確化
- ・変更管理の電子化による、変更点の周知のコスト削減



各記録情報に加え、5W1Hを含む背景情報や写真等の画像情報を記録することが重要です。

ポイント

出来る限り手間を削減して管理するための工夫が必要です。
 これらの保全記録・4M変更記録は社内の重要なノウハウとなります。
 導入メリットは非常に大きいので、ノウハウの蓄積も兼ねて、実施推進してみませんか。

コラム 社内IT人材を発掘しよう！

IT人材の発掘・育成の重要性

現在、多くの業界・企業において人手不足が嘆かれておりますが、IT業界の人手不足も深刻です。人材の人手不足の業種ランキングでは常に上位に入っています。また、社内のDX推進のためにIT人材を雇用したが、期待していた効果が得られない・・・という話も多く聞かれます。IT業界といっても、業界内でのエンジニアの役割は細分化されており、そこでミスマッチが発生しているように見受けられます。

IT人材採用の視点も一つの手段ですが、“社内から発掘・育成する”という方法もあります。社内事情に精通した人材が、IT/DXを推し進めることで、従業員のモチベーション向上やプロジェクト速度の向上が図れることもあります。ぜひ“社内人材の発掘”も検討していきましょう！

メリットは社内事情に精通した人材にてIT/DX推進を行うことで、従業員のモチベーション向上やプロジェクト速度の向上が図れる点です！

IT人材の見つけ方

1. 社員の技術関心調査

社内アンケートや面談を通じて、ITに関心がある社員を特定します。普段の業務内容ではITやDXに関わる事が出来ない人材を発掘することが目的です。

意外と隠れIT人材が潜んでいますよ。

2. プロジェクト参加機会の提供

隠れIT人材を見つけた後、実際の業務でITスキルを活かせるプロジェクトに参加を促しましょう。意外と積極的に取り組んでくれるケースがありますよ。

もちろん、成果を出した場合はしっかり評価しましょう！



社員のテクノロジー教育への投資

下記のような支援を積極的に行い、社内基盤を強化しましょう！

- ・ ITスキルを持った社員がリーダーシップを取れるようサポート
- ・ オンライン研修やワークショップを通じて学習できる機会を提供
- ・ ITスキル向上に伴うキャリアアップを評価、支援し、モチベーション向上を図る



4

品質管理





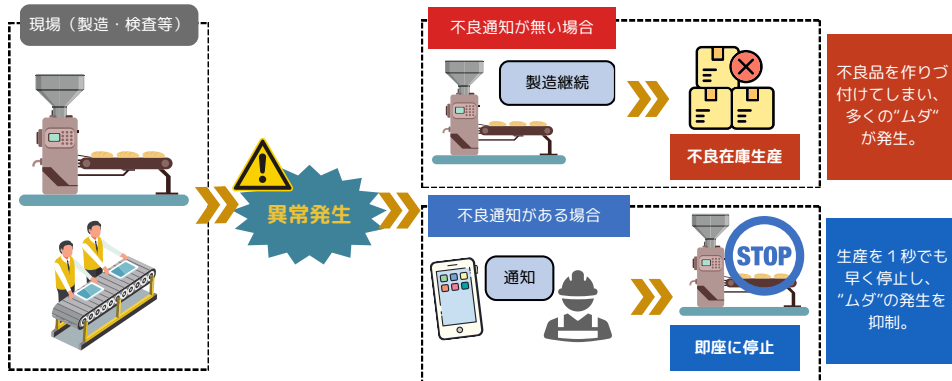
不良通知

概要

不良の発生状況を随時通知し、不良発生が継続しないよう迅速に停止する仕組みの構築

導入効果

- ・ 不良品生産数減少による、不良コストの削減



不良発生の要因

人

設備

材料

方法

測定

環境

アラート通知方法の例

- ・ センサー数値が基準と異なるときにメール/電話/LINEなどで即座に通信
- ・ 異常検知時に、管理室のランプを点滅して可視化



ポイント

不良は様々な要因で発生します。異常発生の起点となるのは、工程内での「変化点」であるケースが多いです。この「変化点」を基準に、適切な不良通知を行う、不良発生ポイントのみ停止させる等の仕組みを構築しましょう。



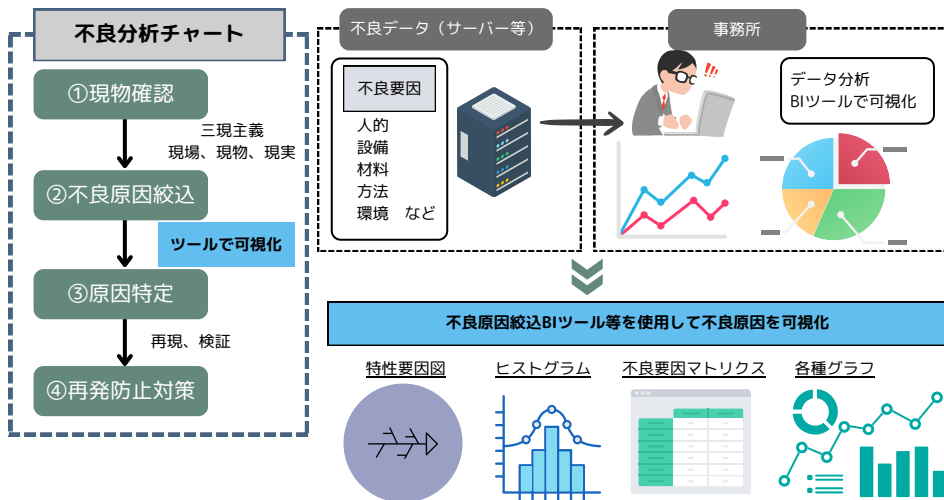
不良管理 / 分析 / 不良要因分析など

概要

不良データを管理・分析し、チャートで可視化。不良継続発生を抑止し、生産収益性を確保。製造ラインへのフィードバックを実施し、不良品削減に繋げる

導入効果

分析に基づいた生産性改善による不良対応コスト / 仕損費の削減



ポイント

データを活用し不良の分析・検知を効率的に実施し、不良対応効率を上げていく事で収益性を向上していきましょう。また、後述するBIツールを活用することで、早期に直感的なチャートを実装することが可能です。



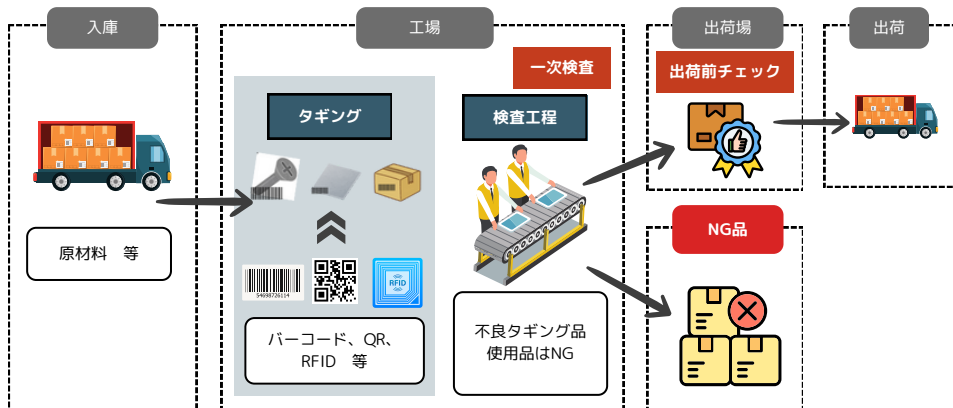
タギングを活用した製品品質管理

概要

製品/ロット毎にタギング(バーコード/RFIDなど)を行い、タギング単位での品質管理を実現。検査工程から出荷場への移動時、タギング単位で再度品質の二重チェックを行い、不良品の流出を防止する

導入効果

- ・ 通常の検査工程での品質チェックに加えて、出荷前の再チェックを行う事による信頼性の向上
- ・ 不良品流出の抑制



ポイント

主に"単価が高い製品"、"品質バラツキが発生しやすい製品"において使用される品質管理システムです。

不良製品流出を抑制するという観点から、システムと施設設備を設計、構築することが大切です。設備具体例としては、不良品を流出できないよう柵を設けるなど、工場→出荷場へのルートを物理的に制限する方法等があります。



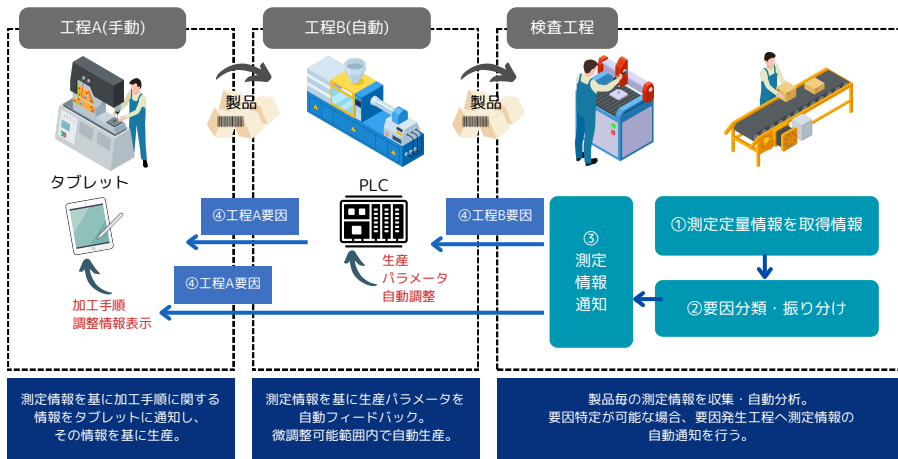
製品品質情報の前工程フィードバック

概要

製品品質にバラツキが発生しやすい製品において、製品の品質情報をリアルタイムに前工程へ連携することで、生産プロセスの自動フィードバックを可能とする

導入効果

- ・製品 製造パラメータフィードバックによる不良品削減／生産品質向上



ポイント

製品によっては、このような仕組みは不要かもしれません。しかし、例えばゴム製品などの環境・材料・設備によるバラツキが発生しやすい製品の品質情報をリアルタイムに工程間連携することで、生産プロセスの自動フィードバックが可能となります。これまで解決が難しかった課題への対処も可能になるかもしれません。参考にご覧ください。



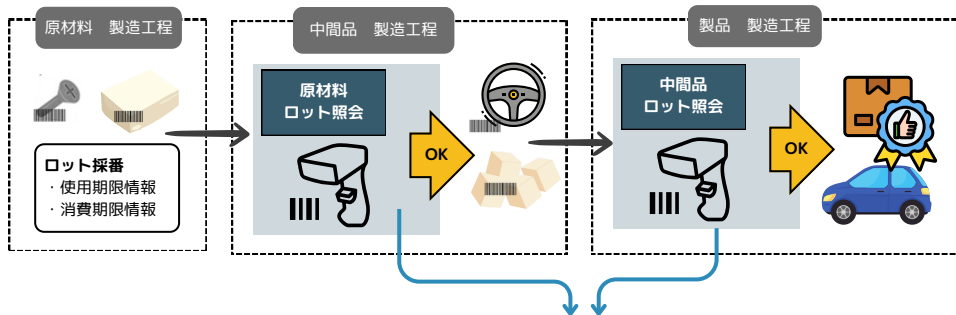
材料・部品ロット照合

概要

製品や中間品を製造するまえに、正しい部品／材料を使用しているかを照合する。
合わせて、使用期限のチェックも行うことで完成品の品質を保証する

導入効果

- ・ 製造部品/材料を、ロットNO照合、及び、使用期限管理することによる品質の向上
- ・ 在庫管理の効率化



- ・ 不良リスク削減
- ・ 廃棄処分リスク減少

照会内容

- ・ 当該工程で使用する正しい原材料、中間品かどうか
- ・ 消費、使用期限が近いものから順に選んでいるかどうか
- ・ 在庫残量の確認 等

ポイント

多数の部品、品質にバラツキが発生しやすい部品などを使用している工場において必須の機能と言えます。必要部品、材料がロット管理出来ていることが前提となります。



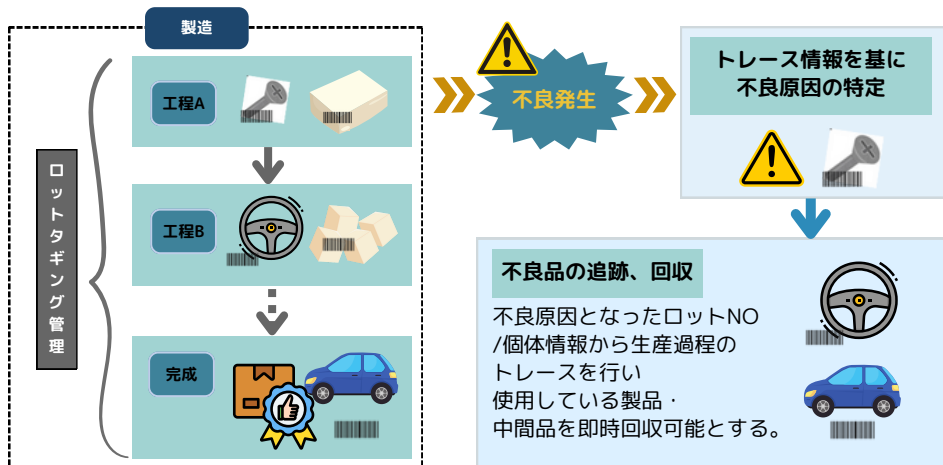
製造品トレース管理

概要

製品を製造する過程で使用した部材情報を随時紐付けし、当該製品の製造に使用した部材の情報（いつ/どこで/誰が/どのように）をトレース可能にする

導入効果

- ・ 製品トレースABILITY向上による、クレーム調査/対応の効率化
- ・ 不良発生時に、対象を早急に特定/追跡可能にすることで被害の拡大を防ぐ



ポイント

製造製品情報のトレースを実現するには、多くの情報をデータ化することが必要です。ロット番号情報は、不慮、不測の事態発生時の重大な手掛かりとなるため、使用部品のロット管理等の徹底が重要となってきます。トレース管理の実現には多くの期間を要します。段階的に、DX/IoT化を推進していくことが重要です。

コラム SMKLを用いた製造現場のIoTレベル自己診断

SMKL (Smart Manufacturing Kaizen Level)とは？

IAF (Industrial Automation Forum) SMKLプロジェクトによってオープン化されたプロジェクトです。製造業でデジタル化された情報を、SMKLを用いて見える化し、様々な職制から現在の状況を把握・判断・共有できるツールです。

SMKLを使って自己診断しよう！

工程・工場・企業など、様々な粒度で自社診断しましょう

見える化レベル	レベルd 診える化 (改善) Optimizing				
	レベルc 観える化 (分析) Analyzing				
	レベルb 見える化 (可視化) Visualizing				
	レベルa データ収集 Collecting				
見える化 レベル	管理対象 レベル	設備・作業者 Installation or Worker	ライン・工程 Workstation	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain
		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4

診断対象の状況の可視化
= 関係者全体での共通認識化。
投資判断などでも活用できます。

管理対象レベル・管理対象範囲

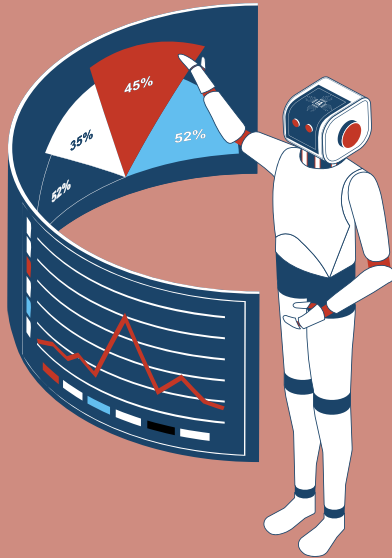
引用元：IAF/SMKLプロジェクト SMKL白書より

詳細はIAF様/三菱電機様より紹介されていますので、是非自己分析にご活用下さい。
特にIAF様より公表されている、SMKL簡易判定ツールはお勧めです。



5

AI





画像処理



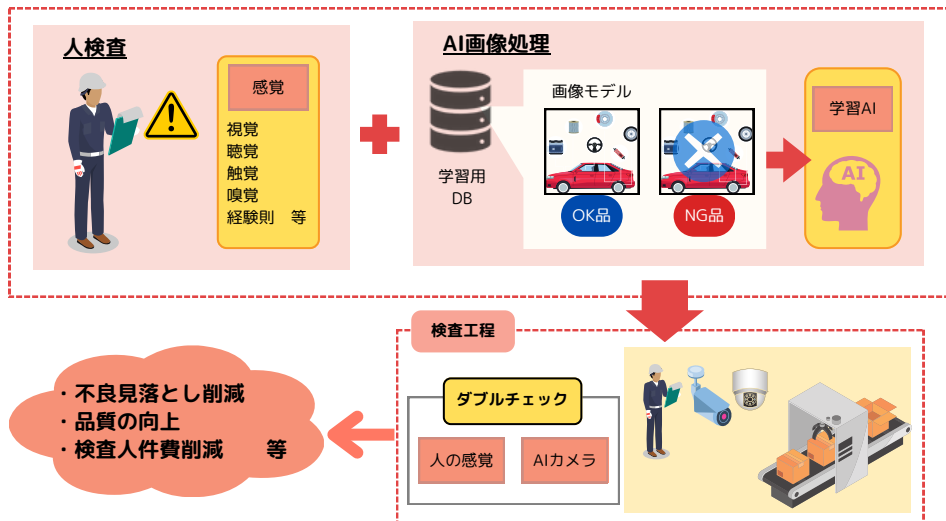
概要

画像処理による外観検査を実施することで、より効率的な検査体制を構築する



導入効果

- ・人とAI画像処理の二重検査による製品品質の向上
- ・AI画像処理による外観検査等に伴う人的コストの削減など、製造原価全体の削減



ポイント

多くの企業で外観目視検査が採用されているのが現状です。AIの画像処理システムは、近年、安価かつ高性能になってきておりますので、活用をご検討してみたいはいかがでしょうか。



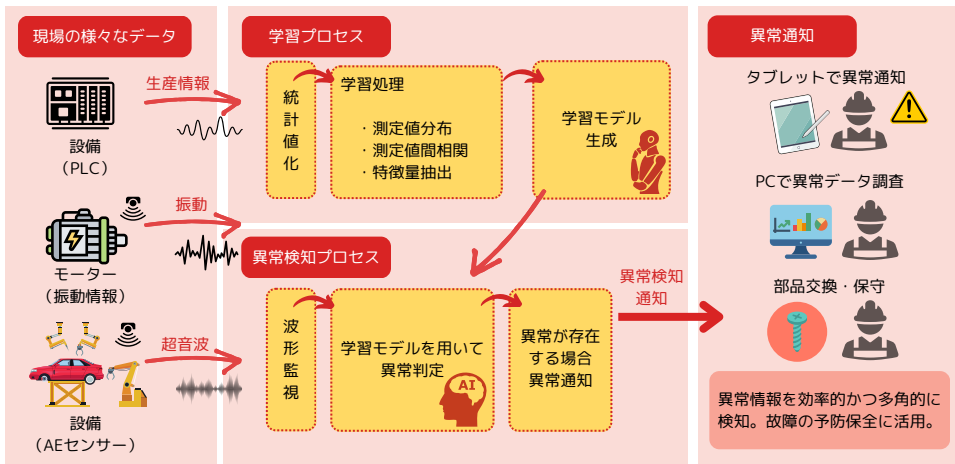
異常検知

概要

蓄積された既存データを基に、異常検知（外れ値/変化点）をAIにて実行。
設備稼働状況や、数値化された値を基準にした製品品質等の異常検知を可能にする

導入効果

- ・ 異常検知の自動化による、業務の効率化
- ・ 人では検知不可能なレベルでの異常をAI検知することによる、異常検知のレベルの向上



ポイント

監視対象が多い工場において、有用な監視手法です。
現在でも様々な監視方法がありますが、AIを用いた検知の自動化も業務効率化の1つです。



生産計画スケジューラー

概要

複雑な生産条件と大量の製品データをもとに、AIで生産計画を作成する

導入効果

- ・ 生産計画工数の削減
- ・ 効率の良い生産計画のスケジューリング

生産計画

大量データ

- ・ 部材調達
- ・ 受注数
- ・ 現在個
- ・ 作業員シフトなど

×

複雑な生産条件

- ・ 製品1日の生産上限数
- ・ 安全在庫確保
- ・ 類似製品のまとめ製造など

=

- ・ 専門性が高く、人の直感的な判断が行われている。
- ・ 時間がかかる作業

担当者 (人)



- ・ 生産計画に工数が必要
- ・ 効率の良い計画か判断しづらい

		8:00	9:00	10:00	11:00		
設備①	段取り		品番1	段取り	品番3		
	設備②		段取り	品番2	空時間	段取り	品番4
				空時間			

空き時間が発生

AI



効率よく最適な計画を自動計算

		8:00	9:00	10:00	11:00		
設備①	段取り		品番2	段取り	品番1	段取り	
	設備②		段取り	品番2	段取り	品番3	

空き時間無し

無駄のない最適な生産計画

- ・ 納期遅れ改善
- ・ 設備稼働率向上
- ・ 残業時間削減
- ・ 段取り時間削減
- ・ 在庫の最適化

等

ポイント

生産計画にAIを導入することで、リアルタイムなデータに基づく柔軟なスケジューリングや、効率的なリソースの分配が可能になります。これにより、生産効率の向上、納期遵守、資源人員の最適化につながります。



生成AI(LLM 大規模言語モデル)



概要

ChatGPTをはじめとするLLMの、製造業への活用方法



導入効果

- データの分析、文書作成、問題解決、顧客サービス、従業員教育等の分野で、生産性向上、コスト削減、イノベーションの加速等、ビジネス価値を高める

これまでのAI技術

何らかの目的に特化した技術
 ・自動運転、画像処理 等



LLM (ChatGPT等)

圧倒的言語理解能力 = 会話に近いやり取りが可能

製造業での活用例

文書 自動生成、校正

マニュアル、プロセス文書の迅速な作成

時間とコストの削減



技術マニュアル
報告書 等

データ分析、支援

生産パフォーマンス低下の原因特定

新戦略立案時の精度向上



データの可視化

顧客へのサービスサポート

時間にとらわれない迅速な対応

顧客満足度の向上



チャットボット 等

言語障壁対応

多国語コミュニケーションサポート

グローバル市場化の向上



HPの多国語対応 等



ポイント

ChatGPTなどのLLMは製造業の様々な業務に応用可能だと感じます。LLMを活用することで、生産性の向上、コスト削減、品質の維持、イノベーションの加速など、製造業に多くのメリットをもたらすと考えています。

コラム LTE通信を活用しよう！

LTE通信の活用

これまで社内システムを構築する際、社内ネットワーク・社内Wi-Fiのみで構築することが一般的でした。しかし、以前に比べLTE通信も容易に活用できる時代となってきました。

SORACOM様やサクラインインターネット様のように、IoTに特化したSIMを販売、かつ開発ノウハウも公開している企業様も増え、開発も比較的容易になりました。

また、SIMとVPNを組み合わせることで、LTEを使用しているにも関わらず、あたかも社内ネットワークに接続しているかのような振る舞いをさせることも可能です。

LTE活用も選択肢に入れて、最適なIT/DXの推進を図りましょう！

様々なLTE/IoTデバイス

SORACOMより販売中の製造業で利用できるデバイスを厳選して紹介！ぜひ調べてみてください。

SORACOM セルラーパック for Amazon Monitron

モーター／ファンなどの回転物の異常検知を支援します。Amazon Monitronサービス活用を容易に実現します。

FutureNet MA-S120/GLA スターターキット

イントラネットやシリアル通信とLTE通信をGWします。
リモートアクセスや特殊な機器をLTEに接続します。

ビーコン対応GPSトラッカー GWスターターキット

GPS及びビーコン情報のGW機能を持ちます。フォークリフトに取り付けることで、フォークリフトの動線管理が簡易的に実現可能です。

IoT 体験キット ～磁気センサー～

LTE通信の体験で使用可能です。
磁気センサーで設備状況を簡易的に可視化できます。初めてのLTE通信としても活用可能です。



6

IT 基盤





システム構成設計

概要

工場のシステムレイアウト・レイヤーを明確に決めてシステムを導入することの重要性。
導入後の追加改修等によるシステム変更も考慮しながら適切な開発を行い、システム管理性を向上させる

導入効果

・ DX推進速度の改善 及び DX推進コストの削減

計画レイヤー（基幹システム等）

生産管理



販売管理機能 / 購買管理機能
在庫管理機能 / 生産計画機能
売上管理機能 / 工程管理機能
原価管理機能 . . .

勤怠 / 給与



勤怠
給与
機能

会計



経理
会計
機能

DWH



データ
活用基盤
機能

実行レイヤー（MES等）



システムX

工程管理機能 / 実績管理機能
指示管理機能 / 品質管理機能



システムY

トレーサビリティ管理機能
保全管理機能 / 安全管理機能

制御レイヤー（センサー / PLC等）



PLC /
ロボット



ハンディ機器



BCR



センサー

- ・ レイヤー管理
- ・ システム独立性
- ・ 機能管理

を意識しつつ
システム構成
設計を実施

ポイント

パッケージやクラウドサービスを個別で都度導入していくのは、難易度も低くスピーディな半面
長期的な運用目線で考えるとデメリットもあります。システム毎の機能範囲を明確に決めて工場IT
システムを構築することで、システムの独立性を高めていきましょう。



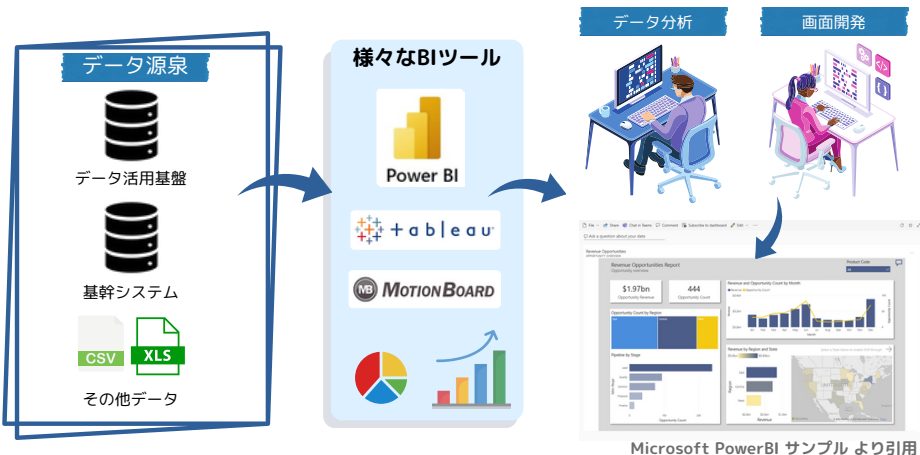
BIツール活用/データ解析

概要

BIツールを利用して、収集IoTデータ・基幹システムデータ・業務データ等を可視化、分析することによる、生産性の改善やDXの効果測定のメリット

導入効果

・ 開発コストの削減 及び データ分析速度向上



ポイント

BIツールが普及していない時は、チャート等の簡易なグラフを作るだけでも多くの開発コストが発生していました。しかし普及が進み、収集した膨大なデータを、分かりやすくグラフィカルに分析、閲覧することが可能になりました。

ただ、BIツールを使用するには、多少のITスキルが必要となります。習得は容易な方ですので、まずはBIツールを足掛かりにITスキルを身につけていくのもお勧めです。

生産性の改善やDXの効果測定など、積極的にツールを活用していきましょう。



データ活用基盤

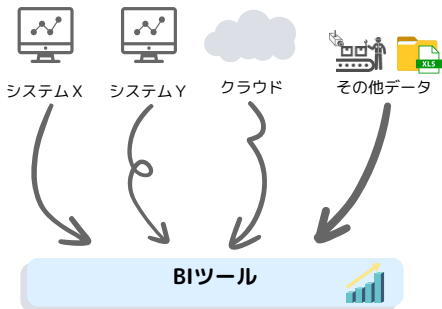
概要

従業員がいつでも・手軽に・決まった方法で活用できる環境のためのデータ基盤を構築する。
また、企業内のデータを集約、管理し、データの可用性を向上させる

導入効果

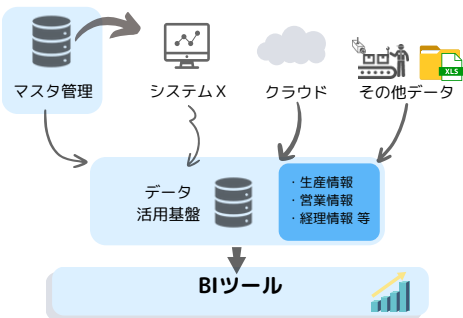
・データ活用による、改善・DX推進速度の向上

システムが乱立し、データが分散



様々なデータ源泉から取得する必要があり活用が難しい

スマートなデータ管理



データを定型フォーマットで管理。
スマートなデータ管理を実現し、データ活用を促進。

ポイント

工場のITシステムを導入するうえで、非常に重要なポイントです。最初にデータ基盤をしっかり意識しつつ推進することで、長期的に無駄なコストを削減することができます。クラウドサービスの選定時も、それぞれのサービスデータをデータ活用基盤へ連携できるかという点が、重要なポイントとなります。



RPA

概要

RPA（パソコンの操作を自動で行うソフトウェア）を利用し、様々な事務作業・単純作業の自動化を図る

導入効果

- ・ルーチンワークの自動化による労務費削減



※RPAには、大きく3種類あります。業務方法に合わせて最適なRPA種を選択しましょう



クラウド型



デスクトップ型



サーバー型

RPA活用事例

- ・請求書や領収書、納品書などを決まったフォームに入力し作成する
- ・返答内容のフォーマットがあるメールの返信文章の自動作成、送信作業
- ・マーケティング等に必要なデータを、膨大なWEBサイトから、決められた検索ワードなどで自動収集する

ポイント

RPAの活用について、得意な分野と不得意な分野があります。自身で構築できる所から1つずつ実施していきましょう。



システムの標準化・工場間データ比較

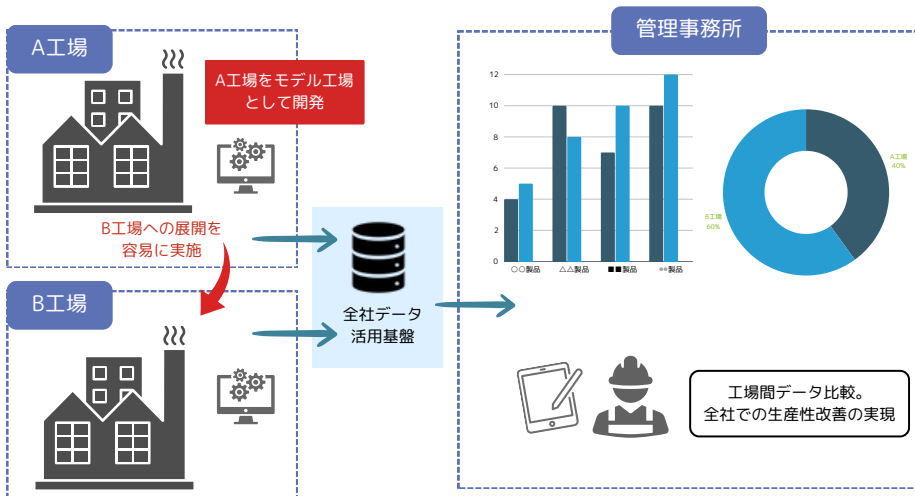
概要

システムを新規に開発、導入する場合、あらかじめ複数の工場で使用することを考慮し、設計、構築することで、システムを横展開する際のコストを抑えることが可能。

また、同一基準のシステムを複数工場で使用することで、各工場間のデータ比較が容易になる

導入効果

- ・システム展開速度の効率化、工場間比較の容易化



ポイント

あらかじめ、展開を見据えたシステム設計・開発を行うことで、会社としてのトータルコストを削減することが可能です。また基準が同じシステム同士であれば、各工場間のデータ等の比較をする際のずれが少なくなります。



クラウド／オンプレ



概要

システムを構築する際の、クラウドとオンプレを検討する選択基準



導入効果

- ・システムの利便性・コスト・開発速度の最適化



クラウド

特徴

サーバーを自社で保有せず、クラウド(インターネット上)のサーバーを使用する

メリット

- ・初期費用を軽減できる
- ・管理者の負担を削減できる
- ・場所を選ばずに利用できる
- ・常に最新版へアップデートされる

デメリット

- ・継続して運用コストがかかる
- ・自社とクラウド側との責任コントロールが難しい
- ・パフォーマンスの問題
- ・クラウドロックイン問題



オンプレ

特徴

サーバーを自社で購入・管理する

メリット

- ・安定した品質で通信できる
- ・カスタマイズ性に優れている
- ・独自でセキュリティ対策ができる

デメリット

- ・導入の敷居が高い
- ・社外から利用しづらい
- ・保守費が高くなりやすい



ポイント

クラウドで構築するシステムか、オンプレで構築するシステムかを明確化し、コスト面・セキュリティ面等、様々な角度から検討、選定する必要があります。
短期的な面だけでなく、長期的な運用を見据えた比較をすることも重要です。



セキュリティ対策

概要

DXによる生産性改善を進める際の、セキュリティ対策の重要性

導入効果

・ 安定経営の基礎・基盤の構築

セキュリティ問題に関する事例

- ・ リモートワーク、テレワーク推進のために導入したVPN機器のセキュリティ脆弱性を狙ったサイバー攻撃
- ・ 営業活動を目的に採用した顧客管理システムの設定不備で、部外者も自由にアクセスできる危険な状態になっていた
- ・ 顧客の利便性や満足度向上を目的に開発したキャッシュレス決済のシステムからの情報漏洩



いつでも、どこでも、安全にアクセスできる

- ・ 多要素認証による本人確認の強化
- ・ PCのハードディスクの暗号化
- ・ 仮想デスクトップの活用
- ・ 不必要なインターネットアクセスの禁止 等

企業の情報資産を守る

DX化の加速、推進

ポイント

セキュリティ対策を疎かにすると、“生産停止”や“個人情報・企業情報の流出”などが発生してしまいます。これらは企業の存続性・顧客の信頼性に大きく影響します。対策を行う事で、安全にDXも推進しやすくなります。セキュリティ対策は安定経営を行う上で非常に重要な要素となります。



メッシュWi-fi

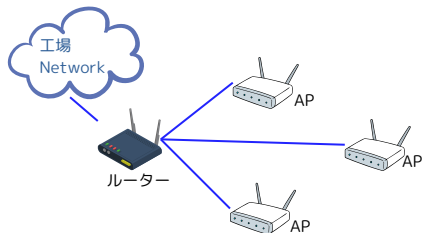
概要

IoTやコンピュータを用いた通信を行う場合のネットワーク構築の必要性
メッシュWi-Fiネットワークの有用性

導入効果

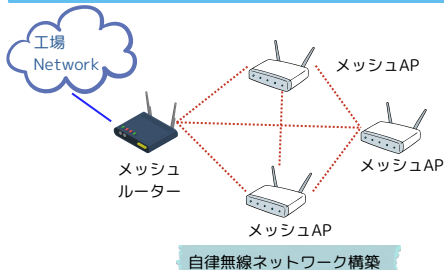
- ・ ネットワーク構築コストの削減

従来型(スター型)のWifi



—— 有線ケーブル - - - - 無線

メッシュ型 Wifi



【メッシュWifi メリット/デメリット】

メリット

工事費削減 / 広範囲の無線環境構築 /
耐障害管理ツールの充実

デメリット

細かい設定が出来ない / 速度が若干遅い

今後、無線ネットワークの主流となる可能性があります！積極的に調査・検討していきましょう！

ポイント

ネットワーク技術は日々進化しており、最近ではメッシュWi-Fiを用いた無線LAN環境構築の普及も進んでいます。高速通信と、安定稼働・コスト削減を同時に実現することも可能ですので、選択肢の一つとしてご検討することをお勧めします。



設備導入時の外部システム連携考慮

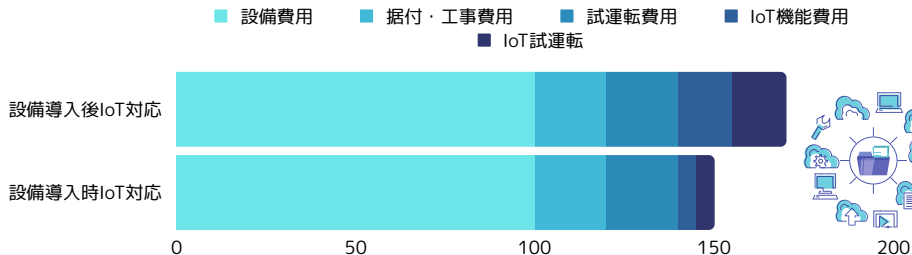
概要

設備導入時の、外部システムとの連携可否確認の重要性について

導入効果

- ・ DX / IoT 推進速度の向上
- ・ 設備改修コストの削減

設備選定時、設備部門・製造部門だけでなく、IT部門の観点を含めて選定するようにしましょう。後から追加でIoT対応をする方法もありますが、トータルコストが余計にかかってしまうケースが多々あります。各部門の知識・ノウハウを基に意思決定を推進しましょう。



ポイント

設備導入前に、外部システムとの通信を検討するかしないかは、導入後の設備改修時のコストに影響することが少なくありません。設備選定時にはIT部門の観点から、コンピュータと連携可能かどうかを確認のうえ選定するようにしましょう。また、通信機能まで同時に構築することで、トータルコストを削減しやすくなります。

7

組織作り





スマート工場を意識した工場設計

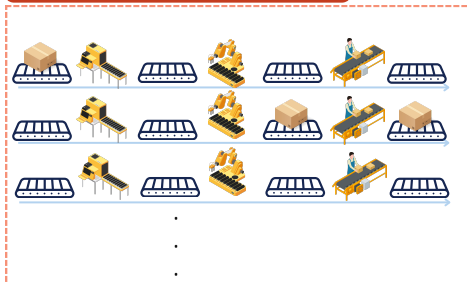
概要

新工場設立のタイミングを生産改革の好機ととらえ、スマート工場を見据えた工場設計を行うことで、企業生産性の向上を図る

導入効果

- ・生産性の向上
- ・工場敷地の有効活用

スマート工場・省人化を意識していない場合



既存工場と似たようなライン構成になりやすく、設備単体の稼働率 及び スペース改善率が少ない。

スマート工場・省人化を意識した工場設計



コンピュータによるライン制御・データ制御を行い、多品種のフレキシブル生産を実現。設備稼働率の向上や、コンベア削減によるスペース削減等が可能。

ポイント

多くの既存工場では増設を繰り返すため、改めてレイアウトを最適化することは難しい場合が多いです。だからこそ、**新工場設立時は、スマート工場を実現するチャンス**です。生産方式や生産品によるところもありますが、一部の担当者だけでなく、IT担当も含めた全社でレイアウトを検討することが重要です。既存の生産ラインに囚われない、より効率的な工場設計を行いましょう。



企業風土に合致した改善サイクルの確立

概要

自社主体で、DX/IoT/生産性改善を長期的に継続推進するための改善サイクルの構築

導入効果

自走型改善を実現するために、基本的な事です計画→実行→評価→改善を実施しましょう。
当たり前の事です、DXを推進した結果がマイナス効果になってしまつては意味がありません。

Action

評価結果をもとに横展開・最適化を实行。
変革を推進する。

Check

実施結果の評価を定量的・定性的に評価し、改善業況を確認。



Plan

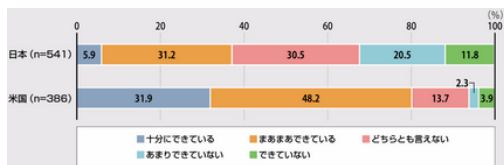
組織のビジョンを前提とし、企業にマッチしたDX推進計画の策定。

Do

デジタル技術・IoT機器等を活用したDX及び生産性改善を推進。

IT部門・業務部門・経営者層の協調状況

右図表はIT部門・業務部門・経営者層の協調を示した図表です。
自社がどの状況かを客観的に見てみてください。



IPA DX白書2023より引用

ポイント

DX/IoT/生産性改善は長期的観点で、継続して推進する必要があります。DX部門が中心となって、全体のITリテラシーの底上げ、DX人材の育成を行い、効率的に生産性改善を目指しましょう。また、起こりがちなのが組織内におけるパワーバランスの偏りです。各部門がそれぞれの立場で最適な意見を出し合える雰囲気作りも重要なポイントです。



ソフトウェアベンダー 評価方法・選定手順

概要

ソフトウェアベンダーと協業してDXを推進する場合の選定手順、及び、ベンダーを評価・検討する際の観点について

導入効果

【評価項目】

各評価項目を基に定量的に評価することがポイントです。また、開発するシステム/ソフトウェアの規模によって、評価項目は増減します。状況に応じて適時調整していきましょう。

ベンダー
安定性

開発実績

コスト感

納期感

開発体制

保守体制

【選定手順】

下記手順を参考に、ベンダー選定を推進していきましょう。

ベンダー
候補
洗い出し

各ベンダー
見積相談

評価項目を基
に各ベンダー
評価

開発体制
保守体制
含めた
詳細相談

ベンダー
決定/発注

設計
開発
推進

ベンダー選定に失敗すると・・・

開発費用の増大

納期の長期化

使われない
システムの構築



ポイント

ITベンダーが対応可能な分野については、多岐・細分化されているため、適切なベンダーを選定することが重要です。費用面だけを見るのではなく、総合的に判断を行いベンダー選定のミスを削減しましょう。また 必ず相見積もりを行い、小規模な開発から始めて相性を確認のうえ、取引を行うのもお勧めの手法です。

IXE 紹介



IXE

Immediat EXecution

即時実行

会社概要

社 名
代 表 者
創 業
資 本 金
サ ー ビ ス

株式会社IXE
古賀 寿夫
2021年2月10日
1,000,000円
業務システム設計・ソフトウェア開発
FAシステム設計・ソフトウェア開発
製造業ICT技術相談・提案
DX推進支援

業務領域

相談から開発まで一貫して対応するソフトウェアベンダーです



IXEの特徴

製造業一筋



15年以上の製造業経験を持ち、管理向け・現場向けのシステム開発から製造ラインの自動化、受注から出荷・売上管理まで、柔軟に対応できます。また、海外工場も含めてグローバルに対応可能です。

複数の製造業界経験



IXEは自動車部品・食品・電子部品・小売物流・建築資材・生産設備・など、幅広い業界での経験があります。お客様の生産方式に応じた提案を心がけております。

独立ならではの立ち回り



IXEは独立系ベンダーです。特定のメーカーに偏った提案は行わず、お客様にとってメリットがある提案を最優先に考えております。必要に応じて既存市販パッケージを活用した提案も行い、お客様の立場に立った支援を行います。

製造業 各部門の知見があります。そのため、すぐに本題に関する相談が出来る事が強みです。

FA・IoT・生産管理システム・MES等、製造業システム全般のご相談を承ります。

代表紹介



自己紹介

役職
名前
出身
生年月日
職種

代表取締役社長
古賀 寿夫
福岡県柳川市
1986年11月24日
技術コンサルタント・フルスタックエンジニア

職歴

2009年4月
2017年7月
2019年4月
2021年2月
2022年4月

ブリヂストンプラントエンジニアリング株式会社入社
F Aシステム 設計/開発
株式会社エフィックラボ入社
生産管理システム 設計/開発
個人事業 K Gソフト開発
法人 株式会社IXE設立
株式会社IXE 本格稼働開始

業務実績（一部抜粋）

- ・生産工場工程 機械・電気・ITと連動した自動化システム 設計/開発
- ・生産検査装置 及び 検査装置 検査結果演算・制御コンピュータ 設計/開発
- ・生産設備 PLC/タッチパネル 設計/開発
- ・品質管理/プロセス管理システム 設計/開発
- ・見える化システム（タブレット） 設計/開発
- ・卸売業 物流センター/小売店 受発注自動化 設計/開発
- ・電子部品/建築部品メーカー ERPシステム/生産管理システム 設計/開発
- ・BLEセンサー/L T E /画像処理を用いた現場 見える化システム 設計/開発
- ・GPS/ビーコンを用いた位置管理システム
- ・RFID/バーコードを用いた製品個体管理/台車管理
- ・ベトナム オフショア開発 及び 開発管理

経験工場（一部抜粋）

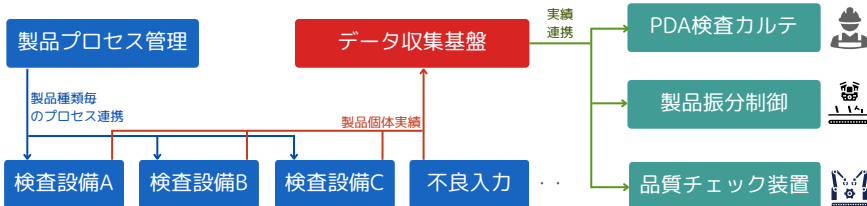
- ・自動車部品 国内工場 既存工場の生産性改善
- ・自動車部品 海外工場 既存工場の生産性改善/新工場立ち上げ 主担当 （7カ国超）
- ・食品メーカー 生産性見える化 設計/開発
- ・電子部品メーカー 生産管理システム 設計/開発
- ・建築部品製造メーカー 生産管理システム 設計/開発
- ・食品卸売の物流センター 受発注自動制御システム 設計/開発
- ・建築車両 動線見える化システム 設計/開発
- ・化学・化粧品メーカー 見える化システム 設計/開発
- ・E R P/パッケージ 設計/開発



業務実績 / 事例

検査工程 制御 / 管理システム

多品種が混在して検査を行う検査工程において、個体検査データを活用した個体自動制御システムの設計 / 開発



生産管理システム 既存会社導入 及び パッケージ開発

生産管理システムの要件定義・設計・開発・運用フォローまで実施。



各ハードウェアの制御ソフトウェア開発

各ハードウェアとの連携ソフトウェアの設計 / 開発実績



IXE 長期ビジョン

お客様の利益貢献主義を徹底し、信頼される企業を目指す。

単純なアドバイスだけのコンサルではなく、
実現・活用・運用まで含めたICT総合支援サービスの実現。

社内体制強化

2025

コアメンバーの育成

新技術の積極的な実践

情報発信による認知度向上

既存顧客満足度向上

DXパートナー
地位確立

2027

直接受注割合の増加

IoT/FA/AIといった領域での
IXEブランド確立

社員への利益還元

成功事例積み上げ

帆走型支援
ビジネス確立

2030

帆走型支援サービス確立

大手ベンダーが対応できない
細かな領域への対応

自社サービスの開発/販売

内外ともに誇れる企業の実現

DXパートナー支援による共創・共生の実現



IXEが提案するDX推進ポイント

DX推進本部の設立

DXを推進するにあたって始めにすべきことは、体制の構築です。

各部門にDX推進担当者を置き、DX推進本部と連携して、各部門のDX化を進める組織を作ります。各部門の意見を本部が取りまとめ、優先度に応じて対応することで、社内全体のDX化が促進されます。参考事例等を活用して、自社に合う体制作りを検討してみましょう。

「自治体DX推進参考事例集」総務省2023/4/28発行

https://www.soumu.go.jp/main_content/000878614.pdf

密に連携し、DX推進

DX推進本部

←DXアイデア発信

兼任DX推進担当
生産管理

←DXアイデア発信

兼任DX推進担当
製造

←DXアイデア発信

兼任DX推進担当
総務

←DXアイデア発信

兼任DX推進担当
品質保証



自走型IT人材の育成

DXを推進する際、一般的には新たにIT専門の人材を雇用することを考えるかと思えます。

IXEでは、新規雇用も視野に入れつつ、すでに雇用している人員をDX推進担当とする「本人手上げ式」を提案しております。製造業という、企業ごとにノウハウが違う分野で、DXを進めるための改善点を明確化するには、まず社内の内情・業務等を把握している人材を活用することが重要です。社外に任せるだけでなく、社内の人材を活用してIT人材を育成することも、DXへの近道のひとつです。



外部リソースの活用

自社内IT人材のみでDXを推進するデメリットとして、「社外事例の活用ができない」「特殊な仕様になりがちで拡張性が乏しくなる」といったことが考えられます。必要に応じて社外知見を持つアドバイザーを招くことも有効です。ただ、すべてを社外に任せることは「ノウハウが社内に蓄積されない」「雇用コスト発生」「自社での保守・維持が困難」といった問題につながります。ただし、思い付きの内製化も失敗に繋がりがやすいのも事実です。社内人員と社外人員をバランスよく雇用、活用する方法をお勧めします。

あとがき

本書では、製造業でのIT活用事例を幅広く取り扱っています。昔からあるシステムから、新しい技術までを出来る限り記載しました。ただし、極端に高難易度な技術や画像処理技術については、費用対効果を重視し、詳細な記述は控えています。

現在でも、製造業向けの市販ソフトウェアは数多く存在します。しかし、生産方式や特殊な受発注体制に合わせたカスタマイズが必要となることも少なくありません。そういった場合、自社でのシステム構築や外部ベンダーを活用したソフトウェア開発が求められることがあります。そのような場面で、本書をご活用頂きたいです。

設備投資を中心とする会社様も多い製造業界ですが、IT投資による利益向上を図る選択肢も広がってきています。本書では、そのようなIT投資による業務効率化の選択肢を多角的に紹介しています。

DX / IT化を行う目的は会社の収益基盤を整える事であり、DXはあくまで手段です。本来の目的を見失わず、DXを推進することが重要です。

新入社員から経験豊富なベテランの方まで、本書が皆様の参考資料・業務改善のヒントとして役立つことを心より願っています。

そして、日本のデジタル人材の増加に少しでも貢献していきたいです。

株式会社 I X E
古賀 寿夫

D X ガイドBOOK 製造業のためのIT活用集

2024年 1月28日 初版 発行

発行者 : 株式会社 I X E
ホームページ : <https://ixe.co.jp>
問い合わせ先 電話番号 : 092-710-1195
問い合わせ先 メール : info@ixe.co.jp
印刷所 : 株式会社しまうまプリント





<https://ixe.co.jp>