

製造現場デジタル化 推進人材育成講座

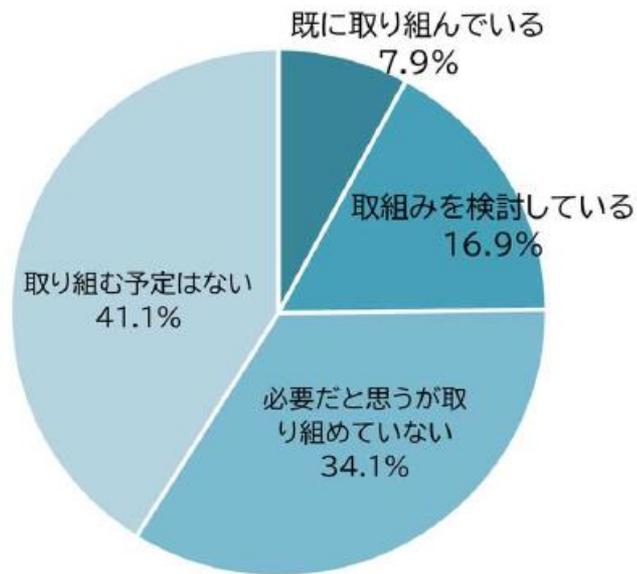
中小製造業の DXに向けた取り組み方法 (従業員向け)

日本におけるDXの取組状況	...	3
DXによる社内の構造改革で低コスト体質に	...	6
DXには5つのレベルがある	...	12
DXで業務フローを転換する	...	36
中小製造業のDXの進め方	...	43
DXを推進する上でのポイント	...	65
陥りやすいDX推進の失敗事例	...	69
アステックコンサルティングについて	...	77
(質疑応答)		

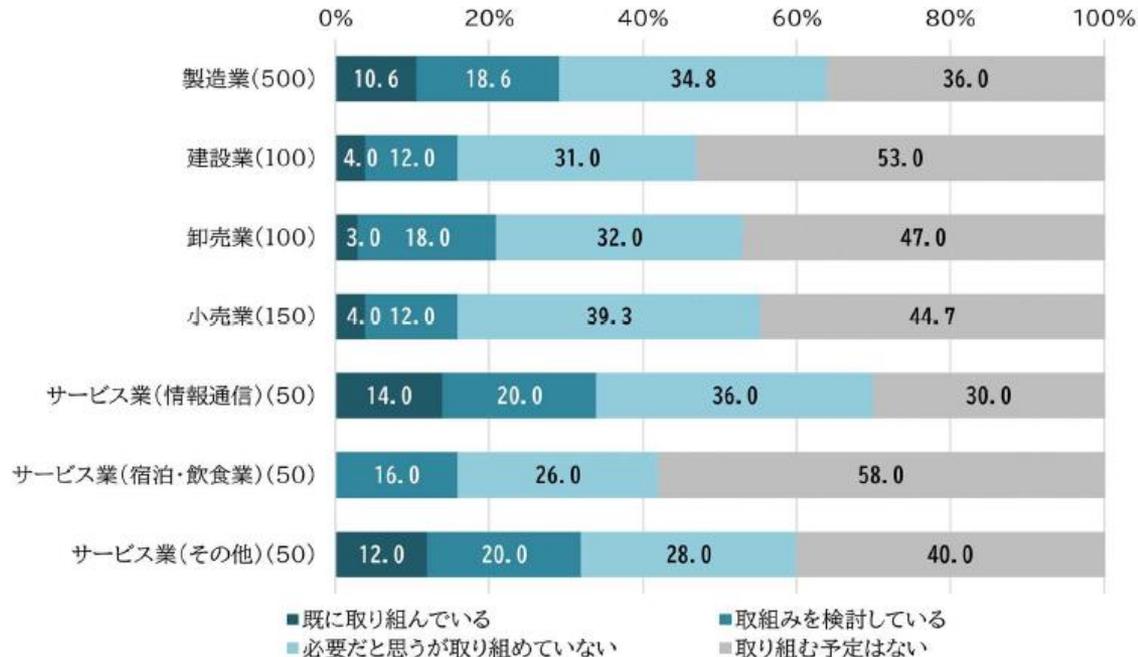
日本におけるDXの取組状況

日本におけるDX取組み状況①

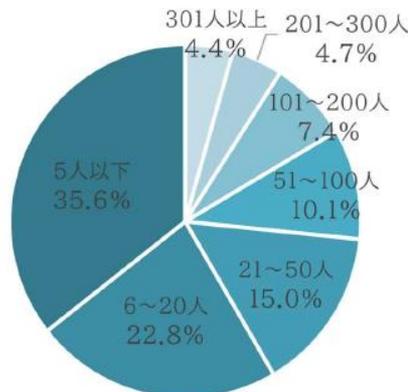
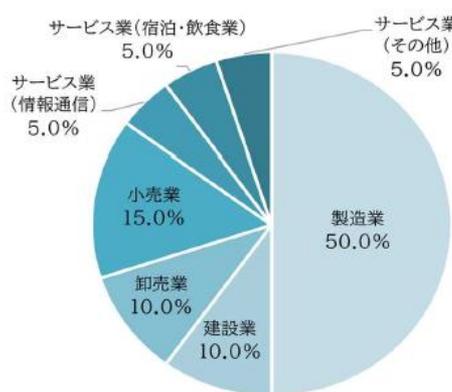
DXへの取組状況



DXへの取組状況(業種別)

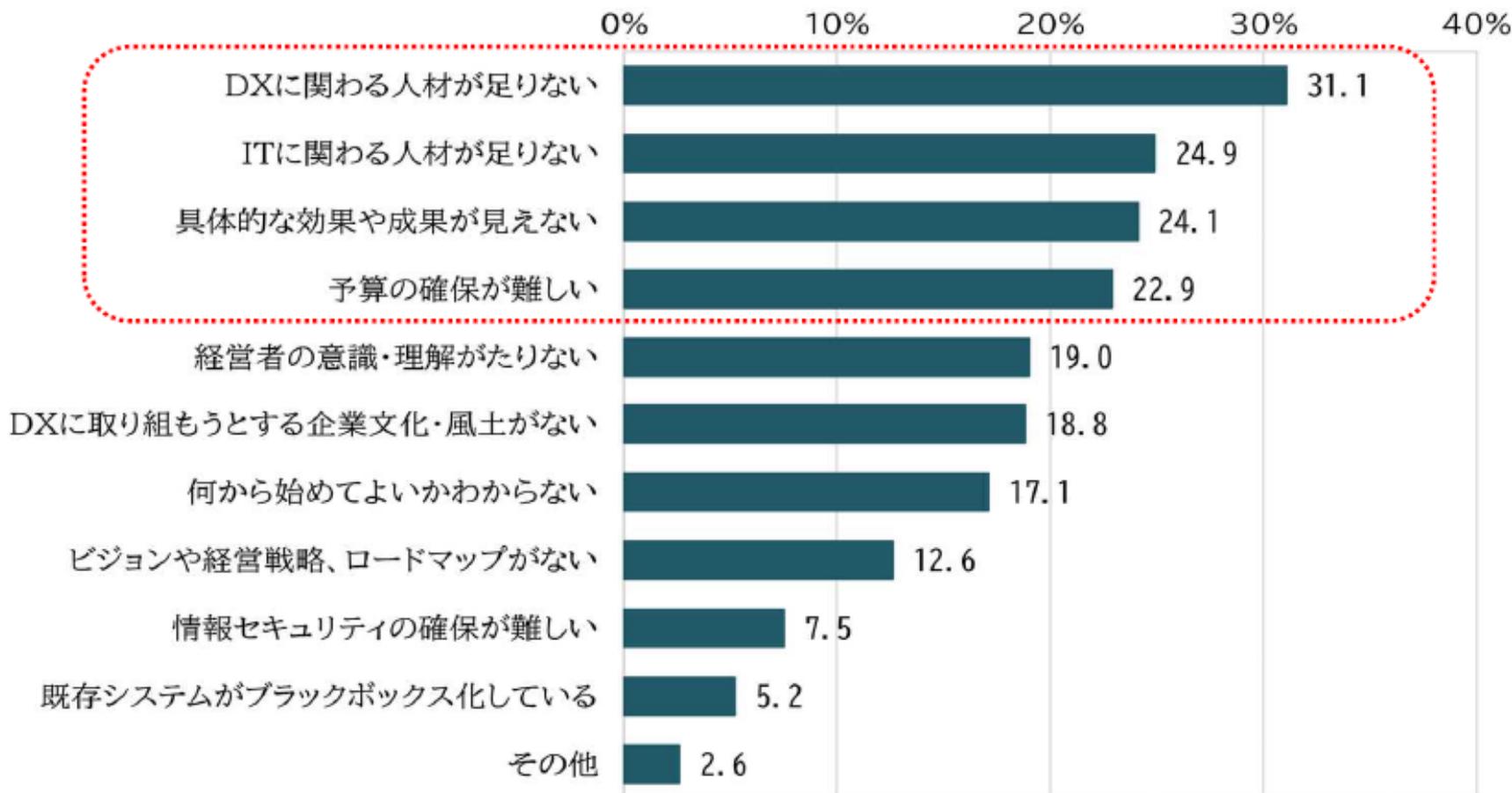


アンケート回答企業



<中小企業基盤整備機構>
 中小企業のDX 推進に関する調査
 2022年5月より引用

DXに取り組むにあたっての課題



<中小企業基盤整備機構>
中小企業のDX 推進に関する調査
2022年5月より引用

DXによる社内の構造改革で 低コスト体質に

経済産業省におけるDXの定義(DXレポート2)

「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」

システム投資の遅れやシステムによる技術革新が進まないと海外企業に大きく後れを取り、産業全体の成長が止まってしまうという危惧を示している。

- EU諸国がDXを産業政策に組み込み、小国ほどそれに特化している。
- EUはDX技術の相互活用、標準化の推進、中小企業に対する支援強化

ポイントになるのは、デジタル技術を利用して社内の仕組みを作り変える事

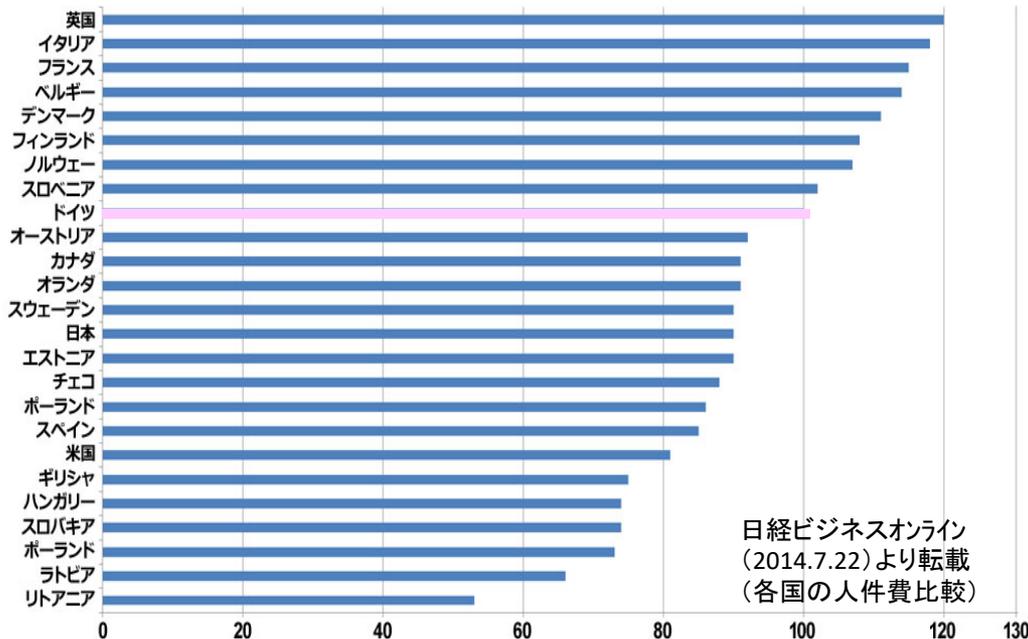
- ① デジタル技術を活用し、会社として大幅な生産性向上を実現する
 - ② デジタル技術を使った新しいビジネスフローの構築
 - ③ デジタル技術活用により今までにない新しいサービス、商品の提供
- ⇒ 低コスト体質構築に向けた全社的構造改革

DXの世界的な流れ

「インダストリー4.0」とは2011年にドイツで提唱された「第4次産業革命」という意味合いを持つ名称であり、生産工程のデジタル化・自動化・バーチャル化のレベルを現在よりも大幅に高めることにより、コストの最小化を目指す取り組みである。



ドイツはヨーロッパ域内でも人件費が高く、徐々に競争力が低下してきていた。そのため生産工程から人の関与を徹底的に減らすことにより総人件費を減らして競争力を回復させようとしたのがインダストリー4.0の背景である(移民を増やすのはもう無理)。この考えに他のEU諸国も乗って、EU全体で取組む動きになってきている。



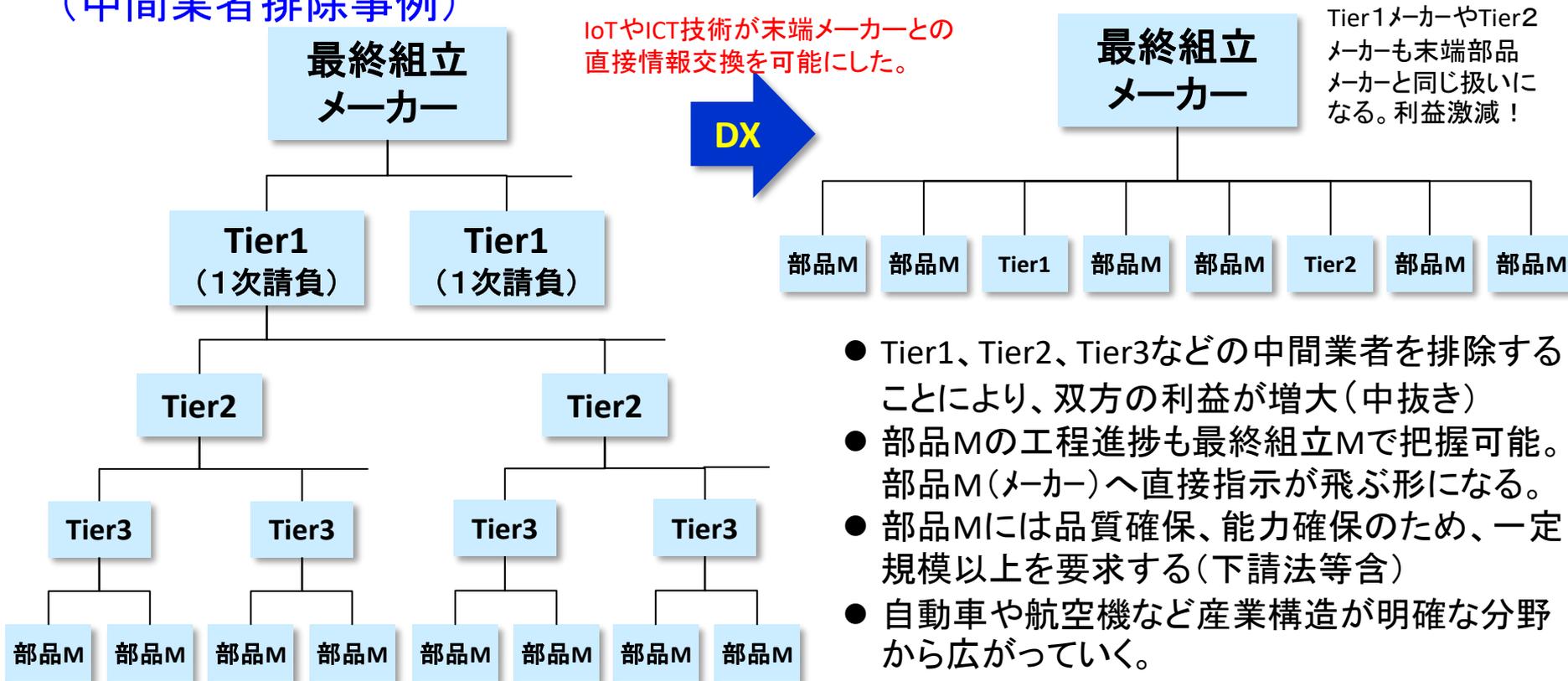
アメリカではほぼ同じイメージでインダストリアル インターネット (I-I) を推進している。EUへの対抗の意味合いも強い。I-Iの場合はセンサー技術による自動化やツールを使ったスマート工場化、及び技術革新 (ICT) による新しいビジネスの構築などのイメージが強い。

DXの流れは間違いなく今後進展して行く。ドイツの中小企業をすべてネットワーク上でつなぐ取組みや国を超えてネットワークで連携する動きは加速していく。

DXによる構造改革で低コスト化へ

DXの目的は大きく2つある。1つは中間業者を排除して最終メーカーと末端の部品メーカーが直接つながる事により、得られる利益を最大化しようという取組である。また2つ目は、新たな技術を使った新たなビジネスの創出である。

(中間業者排除事例)



DX(=インダストリー4.0)の目的は中間機能排除による合理化の推進であり、それに伴うコストのミニマム化である。DXの進展は産業構造、企業構造の大転換を促すことになる。

DXにより意思決定・情報伝達を効率化

DXの進展は、企業に大きな構造変革を求めることになる。前ページの産業構造の変革に加え、社内の意思決定方法、情報伝達方法及び生産方法を大きく変えて行く事によって企業としてのコスト構造を変革していく取組である。

中間(業者)排除による
低階層化、単純化

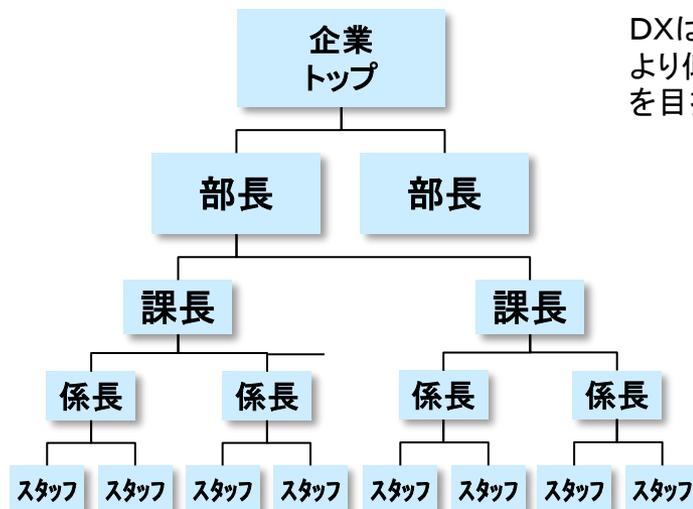
業務フローの抜本改革
業務の簡素化・自動化

情報の見える化推進
システムの高度利用

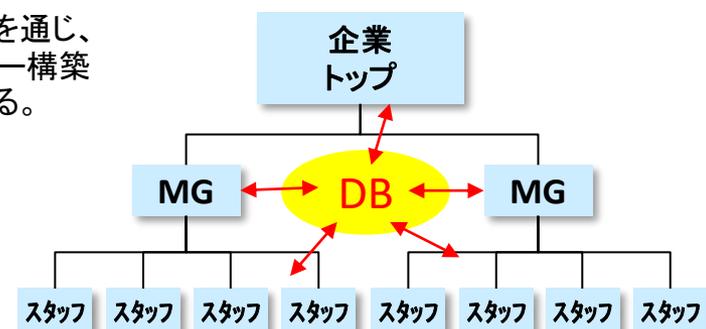
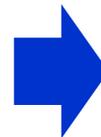
トップの直接管理領域の
増大(意思決定速度UP)

管理・監督者の減少
間接部門人員の大幅減

管理コスト低減による
収益率のアップ

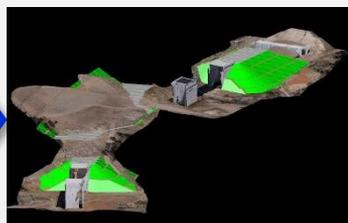


DXは社内の構造改革を通じ、より低コストな業務フロー構築を目指す取り組みである。



- ICTツールにより個人への直接コンタクトが可能に。
- 管理者の管理人員の増加(昔は5~10人/管理者)
- 原則として管理者の指示ではなく仕組みで動かす。
- DX化のキーは**単純化**を目指す思考方法である。

DXの目的の2つ目は、IoTやICT及びその他の新技術を使って工場を革新的に変えて行く事(低コスト化)、及び今までにない新しいビジネスや業務フローを創出する事である。現状としてはドローンやGPS、AI等を使ったビジネスが数多く生まれている。



3名 × 約2週間の測量作業
→ 1名 × 1日 (負荷1/30)



【施設栽培における統合環境制御】

ハウス内に設置する各種センサにより気温・湿度等の各種環境データをモニタリング、各種計測データを基に温湿度、CO2濃度等を制御

- ⇒ 栽培管理時間の効率化
- 生産管理情報をデータベース化
- ⇒ 栽培作物の品質向上

【工場の集中監視】



受入れから加工、組立、検査、出荷など工場内の生産工程の状況を一元的に監視できるシステム。中央コントロール室でリアルタイムに状況が把握できる。海外工場も対象。

【見える化ツール】



工場内の設備や検査器具などに各種センサーを取り付け、データをリアルタイムで見えるようにする。異常発生時にはアラームで通知できる。ランクは色々ある。

DXには5つのレベルがある

製造業のDXは5段階に分かれる

DXの実施段階は5つのレベルに分かれ、初期レベルから対応して行く事が必要。基本的に各レベルは積み上げ型であり、急に上位レベルは実現できない。自社のDXレベルをよく見た上で、作戦を練って進める事が必要(長期プラン)。

レベル	対象	内容	アクション
レベル5	顧客や外注、取引先、自社海外工場などを含めた サプライチェーン全体の改革	他社とのデータ連携、設計情報や受注情報の連携、外注先の工程進捗連携	システム基盤の共通化 クラウド系でのデータ連携 AIによる予測系データ活用
レベル4	製販各業務フローの改革 ビジネスモデルの再定義 (業務フロー全体の改革)	基幹システムの改善・変更、機能の付加、抜本的な新規システムの導入	設計の自動化、3次元シミュレーション、ツール仕様でビジネスモデル変革、ビッグデータ解析と活用
レベル3	個人と組織に対する仕事の手順、やり方の大幅改善 (各業務フローの見直し)	業務システム、実行系システムの見直し、部分修正 合理化システムの導入	業務フロー改善、スケジュール業務の自己完結性アップ 文書の自動作成、自動配信
レベル2	単独設備や作業、チーム単位の業務、管理業務 (データを利用する段階)	データの集約、グラフ化 各種データの自動取得 生産計画、実績管理	各種ICTツールの活用 設備の稼働監視、チャットやRPAなど簡素化ツール
レベル1	全ての作業や行動が対象となる。設備や人単位 (1次情報の取得が目的)	データのデジタル化 データの見える化 判断基準の明確化	各種帳票の電子化、設備・生産データの取得、人員・工数データのデジタル化

DXレベル1は、全ての情報の基になる1次情報をデジタル化していく取組である。紙などで記録していた情報をデータ化することにより、集計や分析が容易になり、今まで使えていなかった情報が活用できる様にする段階である。

【対象と内容】

- 1次情報をデジタルデータ化することが目的であり、1次情報が発生するすべての部門や行動、設備などがその対象となる。
- 紙で保存されているデータ、確認するだけのデータなどが対象だが、1次データの量は莫大であり、本当に必要なデータのみ絞る必要がある。直接部門、間接部門共に対象となる。
- 今後DXの高度化を進めて行くための基本ステップである。

【具体的なイメージ】

- いわゆる「見える化」のイメージであり、今まで見えなかった情報、見にくかった情報を見えるようにする事で客観的に事実が解るようにする。
- 生産における着完データ、工程進捗データ、生産計画情報
- 設備の稼働状況、設備状態表示、故障率、稼働率、チョコ停回数、段取り時間
- 間接部門においても請求書のメール送付や帳票類のデジタル化などを実施

期待する 効果

- このレベルは見える化が進む段階であり、すぐに大きな効果は出ない。
- この段階をしっかりとクリアしないと次のレベルには進んでいけないので、注意が必要。

基本的に情報の種類は1次情報～3次情報までの3種類がある。DX化を進める場合に大切なのは、まず1次情報をデジタル化してデータとして活用できるようにする事である。2次、3次資料は1次情報の加工であり、フォーマットによっては自動作成が可能になる。人の思考結果は事実とは別に判断すべき。

1次情報

ツイッター、SNS

いわゆる生データ、製造、営業などの現場で発生する事実データであり、1次データが無ければ傾向や問題点を掴むことも出来ない。ただ取得には負荷もかかるので、無制限には取れない。

2次情報

TV、ラジオ報道

1次情報を解り易くする為にデータに加工を加えたり、取り纏めたりしたデータ。データを見る人の要求に合わせてまとめ方を変えて行く。2次情報からは個人の考え方が反映されてくる。

3次情報

新聞、雑誌、書籍

1次情報や2次情報に他の情報を加えて取り纏めたもので、何かしらの意図を持って編集したもの。または何かしらの目的を伝えるためにデータを選別したもの。いわゆる報告書、提案書。

基本的に1次情報取得、2次情報作成は定型化・ルーチン業務化が可能。3次情報は非ルーチンワークであり、人の思考結果が大きく反映されるが、内容の限定化、フォーマット化を行えばルーチンワークに近いものになる。

着完収集システムによる実績把握

現場のタブレットやスマホで着完入力することで、工程進捗状況の見える化や作業日報の電子化が出来る。データのまとめ直しが無くなり一気に効率化が進む。帳票の電子化は必須であり、これが進まないDX2へ進めない、確実にステップを踏むこと。

加工日報

作業員番号	職名	20年	2月	17日	日								
001	オペ	製作指示書NO	機種	品名	区分	数量	材質	工程	作業内容	作業	時間	機種名	数量
001	オペ	A43712		5.加工	1	1	FC	1	ボネ	15			
001	オペ	6223770	100-317-4063		1	1	FC	1		20			
001	オペ	72728412	100-15-484	0.7.227	2	2	SUS	1	2.加工	70	2.加工		
001	オペ	40551	FRANCEKAF45-51	1.加工	1	1	FC	1	加工	60	加工		
001	オペ	02199950			1	1	FC	1		100			
001	オペ	0918011	0722.4.97	1.加工	1	1	FC	1	加工	45	55		
001	オペ				1	5	1	FC	2		180		
001	オペ				1	5	10	FC	2		200		
001	オペ				5	9	1	FC	3		50		
001	オペ				5	9	10	FC	3		150		

作業員毎に手書きの作業日報を記入している

タブレットPCを利用して生産実績入力をICT化する

携帯端末 (Android) クラウド

工程進捗の見える化

作業日報

作業日報の電子化

日付	2016/7/5				
スタッフID	1012				
氏名	上田				
後労働時間	9時間08分				
開始時刻	終了時刻	時間(分)	施設名	作業名	摘要
08:26	08:45	19	沙羅商事	10その機	
08:45	09:47	62	沙羅商事	08並品加工分け	
09:47	10:13	66	沙羅商事	10その機	

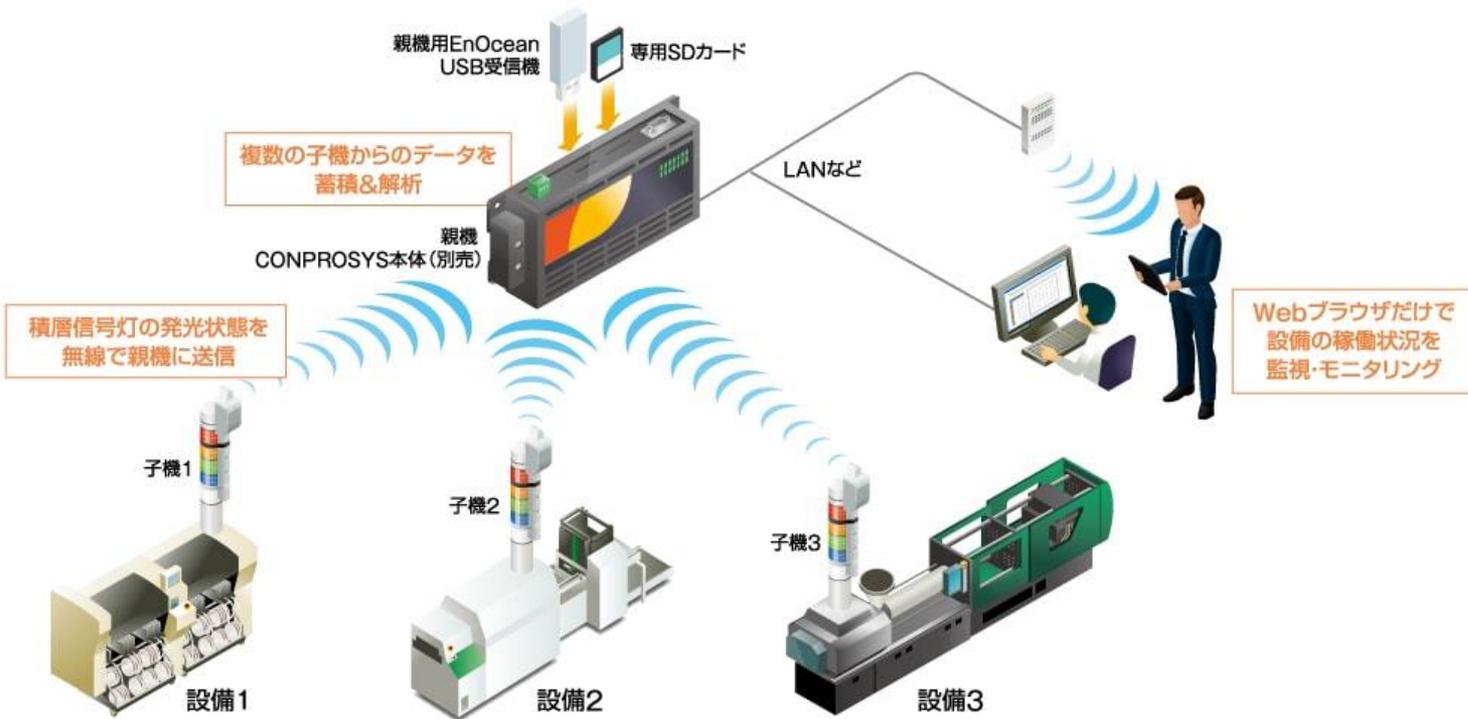
作業実績入力

作業指示書

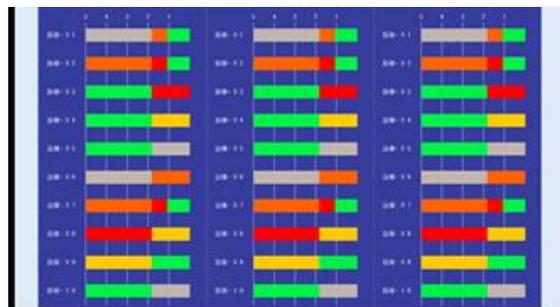
生産管理担当の業務が一気に効率化できる

設備稼働監視システムの例

設備の稼働は生産性に大きな影響を与える。そのため設備の稼働状況を常時モニタリングすることによって異常時にはすぐに対応できるようにする。



設備の稼働状況を検出する信号を設備から取り出したり、設備にセンサーを取り付けてその信号を管理をするパソコンまで無線や配線で伝送し、パソコンにてデータ処理をし表示をする。



DXレベル2は、レベル1で取得したデータを活用するステップであり、データを用いて異常の早期把握、問題点の把握、傾向管理等をもとに改善を行って、生産性向上や不良削減、トラブルの未然防止を行うレベルである。

【対象と内容】

- 1次データを利用して見える化を進め、問題点の把握や原因の追究などPDCAサイクルを回して改善を行っていくレベル。
- 基本的には単独設備や工程、作業、職場内の業務フローなどが対象になり、それぞれのパフォーマンスを上げて行く事が目標になる。
- 間接部門であれば個人レベルの作業を簡素化したり、自動化させたりするレベルである。

【具体的なイメージ】

- データを生産性や稼働率などに転換し、それを基にした管理を行っていく。
- データの自動取得と異常発生時の通知、データのグラフ化、見える化
- 各種センサー取付による設備故障の事前予測、部品交換、メンテナンスの実施
- フォーマットの統一による報告書の自動作成、RPAによる作業の簡素化 (Robotic Process Automation)

期待する効果

- このレベルからは具体的な効果が出てくる。改善活動の活性化。
- 人の作業簡素化による生産性の向上、トラブル対処コストの未然防止
- 定型作業の効率化にはRPAが絶大な効果を発揮する

BIツールによる「見える化」推進

色々データは取ったとしても、それがすぐ見える様になっていないと意味がない。そのため見える化するツールは必須である。事前にデータの閾値などを設定しておけば自動でアラームを出すことも出来る。使い方によって成果に差が出るのは事実。

BI (Business Intelligence) ツールを使うと様々なデータをリアルタイムに集計・可視化することが出来る

- ・データを集めたり、加工したりする手間が省けて、業務の効率化に繋がる。
- ・リアルタイムで必要な情報が見える。⇒アクションに繋げることが出来る。



- ① レポート集計を自動化し、多彩なダッシュボードで表現。
- ② リアルタイムに状況を把握できる。
- ③ レポートに最適な形式でダッシュボードの情報を自動共有。
- ④ ダッシュボードを開かなくてもチャットやメールで情報を受け取れる。

特別高度なプログラムの知識がなくても、表示をしたいチャートや分析結果を容易に表示させることが出来る。但し大切なのは**異常発生時の対処ルールを明確化しておくこと**

DXレベル1や2では単独の作業や設備、管理などを対象にICTツールを使った見える化等を行うが、レベル3では業務の流れを対象にした見える化である。例えば生産であれば、初工程から最終工程までの流れ全体を対象にする。

【対象と内容】

- レベル3における改善対象は、製造及び間接においても業務フロー単位であり、仕事の流れ自体を対象にしていく。
- 基本的にICTツールなどを活用しながら、業務の簡素化、作業工数削減を行なう。主として狙うのが生産性の向上で、労務コストの低減を目指す。
- 業務の自己完結性アップ、関与部署、関与人員の削減を狙っていく。

【具体的なイメージ】

- 文書数の削減と2次情報を含む報告書の自動作成。関与する人の数の削減。
- スケジューラや他システム活用による緻密な生産計画立案、生産性の向上
- AIや画像処理による検査工程の大幅人員削減、検査精度向上。
- RFIDによる在庫管理の簡素化、場内でのモノの移動の管理

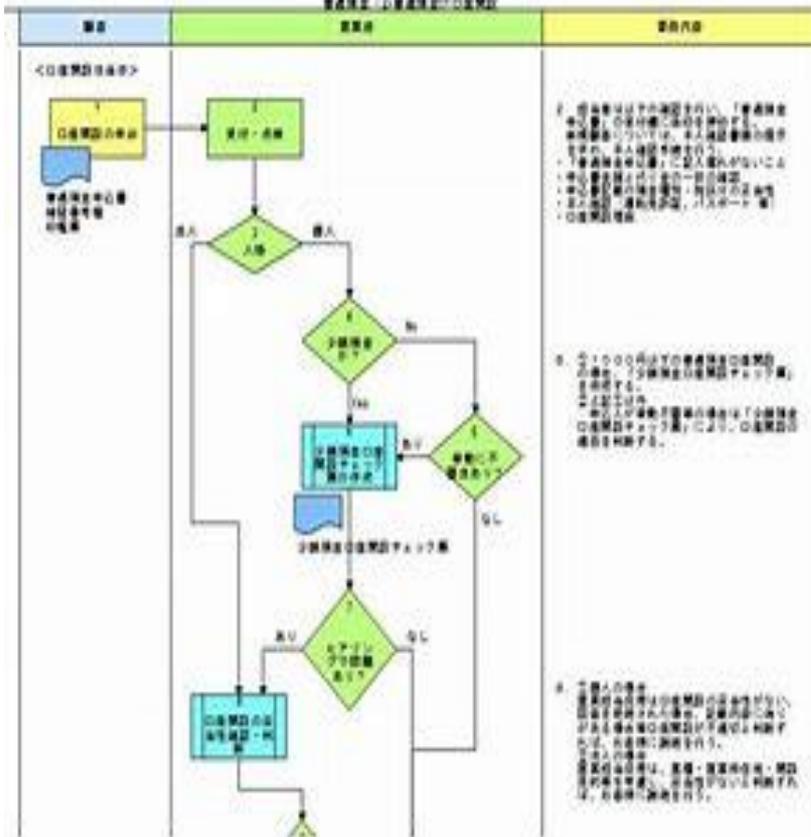
期待する効果

- 項目によっては大きな成果が出てくる(改善難易度もアップしてくる)
- レベル3を確実に行うためには、レベル1, 2の遂行が不可欠。
- 改善対象領域が広がるので、改善実務を担う人も変わって来る

DX3では業務フロー改善が必要になる

DX3の段階では、業務フロー(サブフロー)を変えることによってコストを下げる取組が必要になる。いわゆる仕事の開始から終了までのモノの流れ(加工や組立の流れ)と情報の流れ(帳票の種類と動き)を分析し、部門間、組織間、個人間に発生している問題点を抽出し、改善を進めて行く。

業務フロー図(例)



<業務フロー改善のポイント>

- 業務の自己完結性をあげる
- より少ない人で対応する
- 流れを単純化する
- 重複作業の排除
- 不要な経路(ルート)の排除
- リードタイムの短縮
- 情報の受渡しルール
の明確化

自己完結性UP

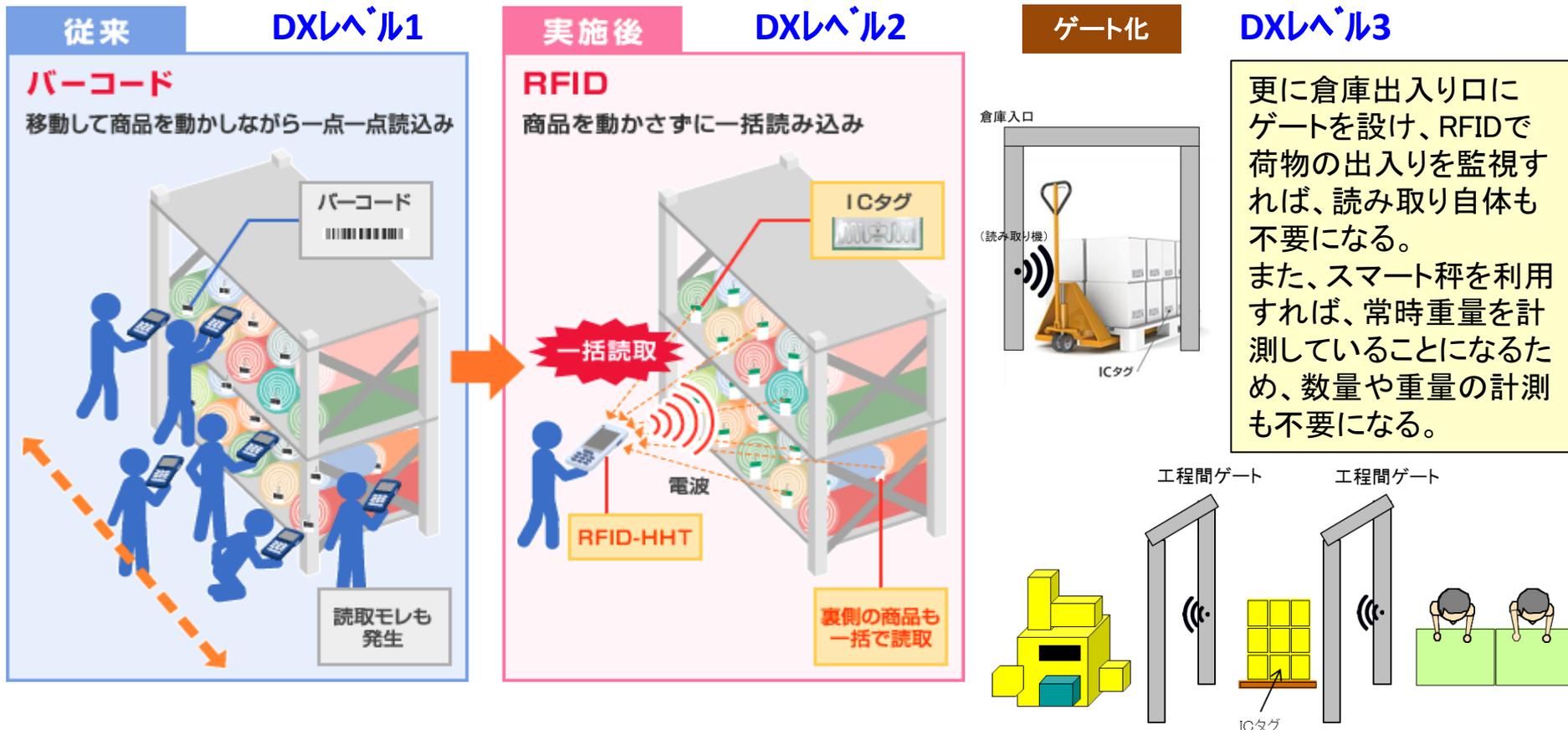
経路組織の削減

通過速度アップ



業務フロー改善を行う場合は先に問題点を改善して仕組みを変え、その後システムで固定化するほうが成功の確率が高い。
ツール導入が目的にならないように！

RFIDによる在庫管理では、従来個別バーコード集計で手間がかかっていた作業を一瞬で行うことが出来る様になり、作業負荷が大きく低減することになる。更にゲート化を進めれば、棚卸自体が不要になる。



・実地棚卸の時間が大幅に短縮出来る。さらに在庫管理の精度も向上する。

DXレベル4は、会社全体の情報の流れ、モノの流れを見える化し改善する事であり、その対象はレベル3で対象にする各業務フローを取り纏め、会社全体としての仕事の流れの見直しである。このレベルを当面の目標とすべきである

【対象と内容】

- 製造メーカーにおける5つの基本フロー（販売・設計・生管・調達・製造）を対象に抜本的な業務フローの変革を狙っていく。
- 新しいITパッケージの導入を最初から行うのではなく、先に業務フローを改革してから、それに対応するパッケージを導入するほうが成功確率高い。
- 基本的な業務の流れで人や組織の関与数を出来るだけ減らしていくレベルである。AI等も利用。

【具体的なイメージ】

- 製造面では中央コントロール室で工場の全ての動きがトレースできるイメージで、生産進捗やKPIがリアルタイムで見れる（レベル1～3の集大成）
- フローコストダウンを推進し、自己完結性を上げ、短LTで業務遂行できる仕組みを構築した上で、システムで固定化させる。
- リードタイムの大幅な短縮を切り口に改革を進める一気通貫生産方式の導入もDXレベル4である。

期待する 効果

- 安定生産による製造原価の低減、トラブルの事前予測と事前対応の実施。
- 各種業務のLTの短縮、及び製造LTの短縮とそれに伴う在庫の大幅削減。
- 各基本フローにおける生産性向上、リードタイム短縮、管理コストの低減
- フローコストダウンによる総人件費、経費類の削減

DXレベル5の対象はサプライチェーン全体であり、仕入れ先から販売先までのビジネスの流れ全体を対象とした取組になる。利害の異なる第三者を交えたフローであり、情報基盤の共通化など課題も多いが得られるメリットも大きい。SCMの真の実現ともいえる。

【対象と内容】

- 自社のみならず取引先や顧客までをつないでサプライチェーンの流れを管理する。どこが主体になるかで効果の出方は変わる。
- 自動車や航空など階層構造が明確な産業で進む。最終組立企業が主導するが、目的は低階層にすることによるコスト低減になる(直取引)
- インダストリアル4.0やインダストリアル・インターネットがこのイメージ。最終的には関連する全企業をつないで各社の持っている資源を相互活用する。

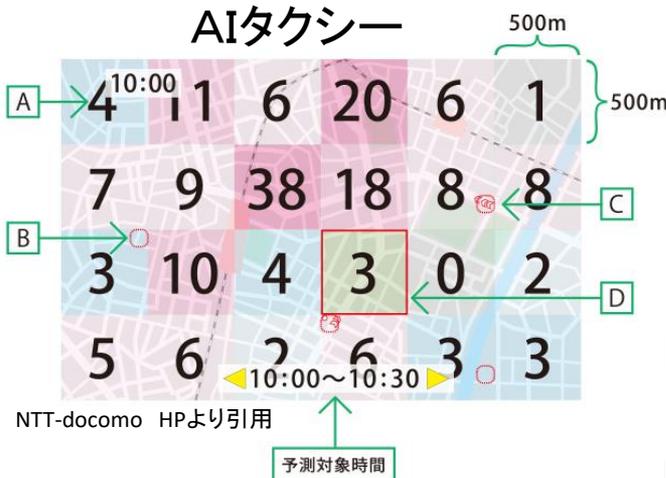
【具体的なイメージ】

- 最終組立メーカーが末端部品メーカーに対して直接生産指示を行い、工程進捗も管理するイメージ。ティア1、ティア2などの中間企業を排除し利益率を上げる(業界としての構造改革ともいえる)
- 自社の海外工場も含めて資源管理、資産管理、最適地生産を行うのもレベル5
- 社内の階層が低層化され、トップからの情報発信が各部門の末端までしっかりと届く。

期待する 効果

- 取引構造の低層化による利益創出。産業構造の大きな転換
- サプライチェーン全体としての在庫削減、LT短縮、コスト低減。資産の有効活用。
- 情報通信の世界では既にGAFAMがDX5の状態を作り出している

DXレベル5の例(自社ビジネスモデルの強化)



木村鋳造所(3Dプリンター活用)
 3Dプリンターを用いて中子の製造。木型製作が不要になり、一品受注品に対するメリット大。3次元データ処理技術を駆使し、1品物の加工も実施。鋳造のイメージを変えてきている。



コマツ コントラクション

DXの事例としてよく出される。建機に稼働計を取り付けたのがスタート。現在は測量、設計、施工など建設事業全体を対象としたデータサービスを提供。生産性の大幅な向上により、労働力不足に対応している。

AIタクシー(需要予測システム)

ドコモの通話量、気象データ、イベント等の情報をAIが判定し、500m核の範囲で需要を予測し、タクシー会社へ送付。タクシー会社は売り上げの安定、新人教育が不要などメリットが大きい。

災害時のDX推進イメージ



熊本県(災害時の避難者特定)
 顔認証技術を使って、避難者の特定、及び逃げ遅れた住民の把握を行う。まだテスト段階だが期待値は高い。

家庭教師のトライ
 家庭教師のメリットである1対1の関係を残しつつICT化を進める。AIによる理解度判定も実施。Webでいつでも授業を受けられる環境を構築。



自社でやるべきことを見極める

DXは産業構造を大きく変えるだけの破壊力を持ったものであるが、他社成功例などの情報に惑わされずに自社の立ち位置を明確にすることが必要である。あくまでもDXの目的は業務の効率化であり、ツールの導入ではない。自社として何をやるべきかを明確にすることが先決である。

ビジネスフロー(製販フロー)		1年後	3年後	10年後
何をしたいのか(希望・願望)				
内部管理フロー		1年後	3年後	10年後
何が出来るのか(希望・願望)				
製造フロー		1年後	3年後	10年後
何が出来るのか(希望・願望)	何が出来るのか(予想・推測)			
何をやるのか(希望・願望)	何をやるのか(計画・予定)			

- 方向性が不明確だと間違いなく迷走するので、目指す姿を作ることが必要。
- 1年後、3年後、10年後など時系列を想定してDXイメージを作っていく。
- 特にレベル3以上への展開にはDXイメージ(方針)が不可欠である。
- DXメンバーだけでなくトップが強く関与することが必要である。
- DXレベル1, 2を進めて行く中でイメージが湧いてくることも多い。動くこと！

「世間はDXが流行っているみたいだから、当社も何かDXをしよう」という感じではほぼ間違いなく失敗する(結局ムダな投資になる)。DXを進めて行く信念と覚悟が必要である。

まずはDX4の実現を目標とする

DXを目指していく中で当面の目標として設定すべきなのはレベル4であり、抜本的に業務フローを変えることによって低コスト体質を作ることである。注意すべきなのはレベル4以上の場合はシステムありきで進めるのではなく、自ら改善した後にシステムに落とし込むことである。

DX4の実現 (コストダウン)

階層の単純化

階層の単純化は各種の利害関係が発生する問題であり、経営者、社長が自ら課題として取り組むべきものである。

フロー単純化

DXで本格的に取り組むべきなのは、業務フローの単純化である！ 複数部門と連携して進める事が必要になる。

業務の単純化

業務の単純化は各種のツールを使えば比較的容易に改善できる。またボトムアップ型の改善で取り組む事も可能。

業務の**自己完結性**を上げる事が最も重要であり、より少ない人員、組織数で対処できるようにする。



文書作成に関与する人の削減、組織の削減、時間削減による効率化。(階層の単純化)

業務完了までの経過時間(**リードタイム**)を指標として管理することによって業務の単純化は進む。



情報フローの精査、及び理想の流れをデザインする事が必要。(フローの単純化)

社内工数の大半は**トラブル処理**に費やされる。トラブルを発生させない仕組み作りに取り組む必要あり。



トラブルの類型化、処置方法の明確化、データベース化による解析(業務の単純化)

DXを推進することによって得られる成果は千差万別であり(コスト削減の場合もあれば売上増大の場合もある)、一概に数値化できるものではない。ただ一般的には作業総工数の削減、支払コストの低減という形で現れる場合が多い。最終的にはキャッシュフローの増加につながるのをそれを指標にしても良い。

内部発生コストの削減

- 業務フローの簡素化、自己完結性アップによる間接作業工数の削減
- 設備稼働率向上、生産性向上、デジタル化(事務工数減)による製造コスト低減
- 仕事の流れの適正化によるトラブルの減少。見えないコストの削減
- 間接部門人員の適正化、及び管理職数の削減

外部流出コストの削減

- 調達フロー改善による安定調達の実現。それに伴う調達コストの値引き要求
- 調達階層のフラット化による部品メーカーとの直接取引による購入コスト削減
- 業務フローの単純化による作業工数削減(派遣コスト削減)

売上げ・利益の増大

- DX効果によるコスト削減、LT短縮の実現。競争力アップによる売上げ増大
- 新たなビジネスモデルの構築、販売方法の刷新による新たな顧客の獲得
- IoT, ICT技術を使った新規事業の開発。それに伴う売上げアップ
- 社内階層の低層化(フラット化)によるトップの判断速度アップ

少人化

現状業務をより少ない人員で対応できるようにする

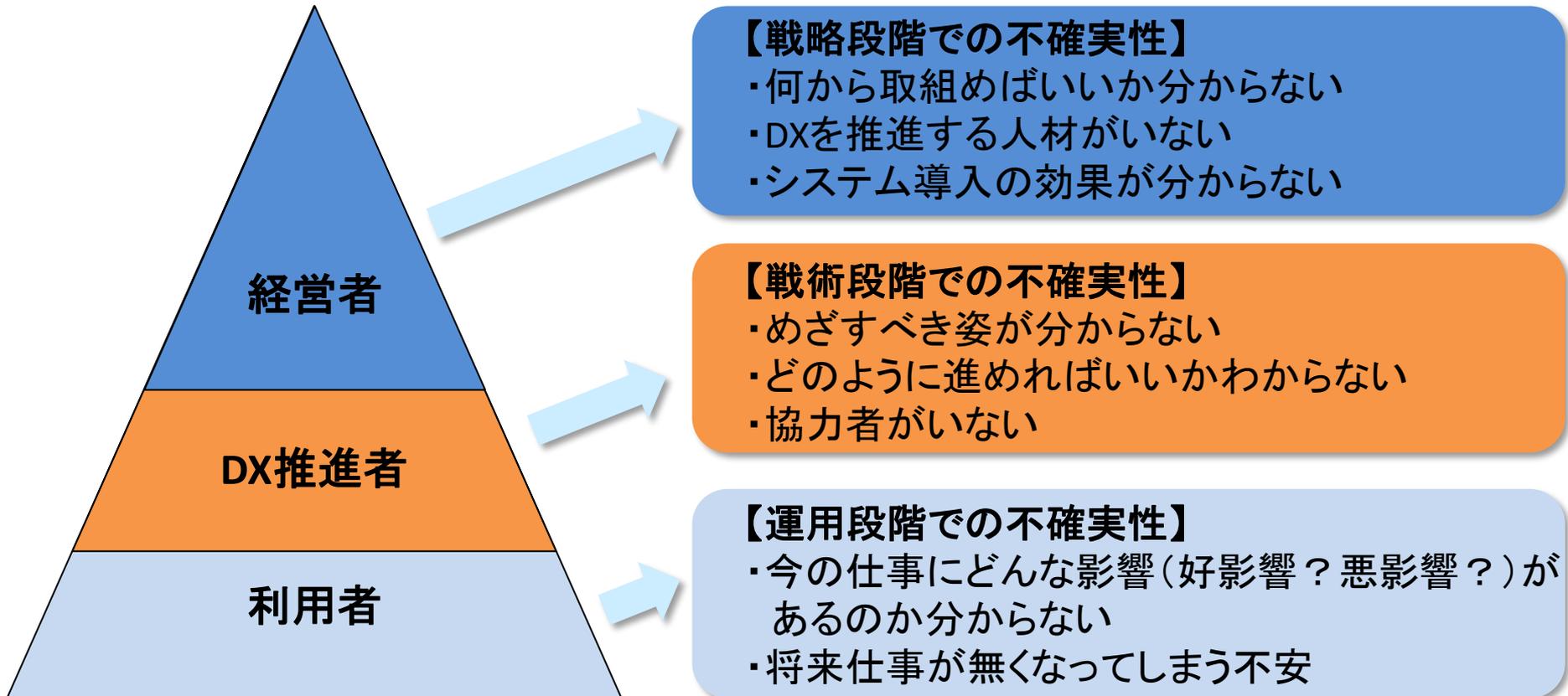


活人化

改善捻出人員をより付加価値の高い仕事に転換

中小製造業のDXの進め方

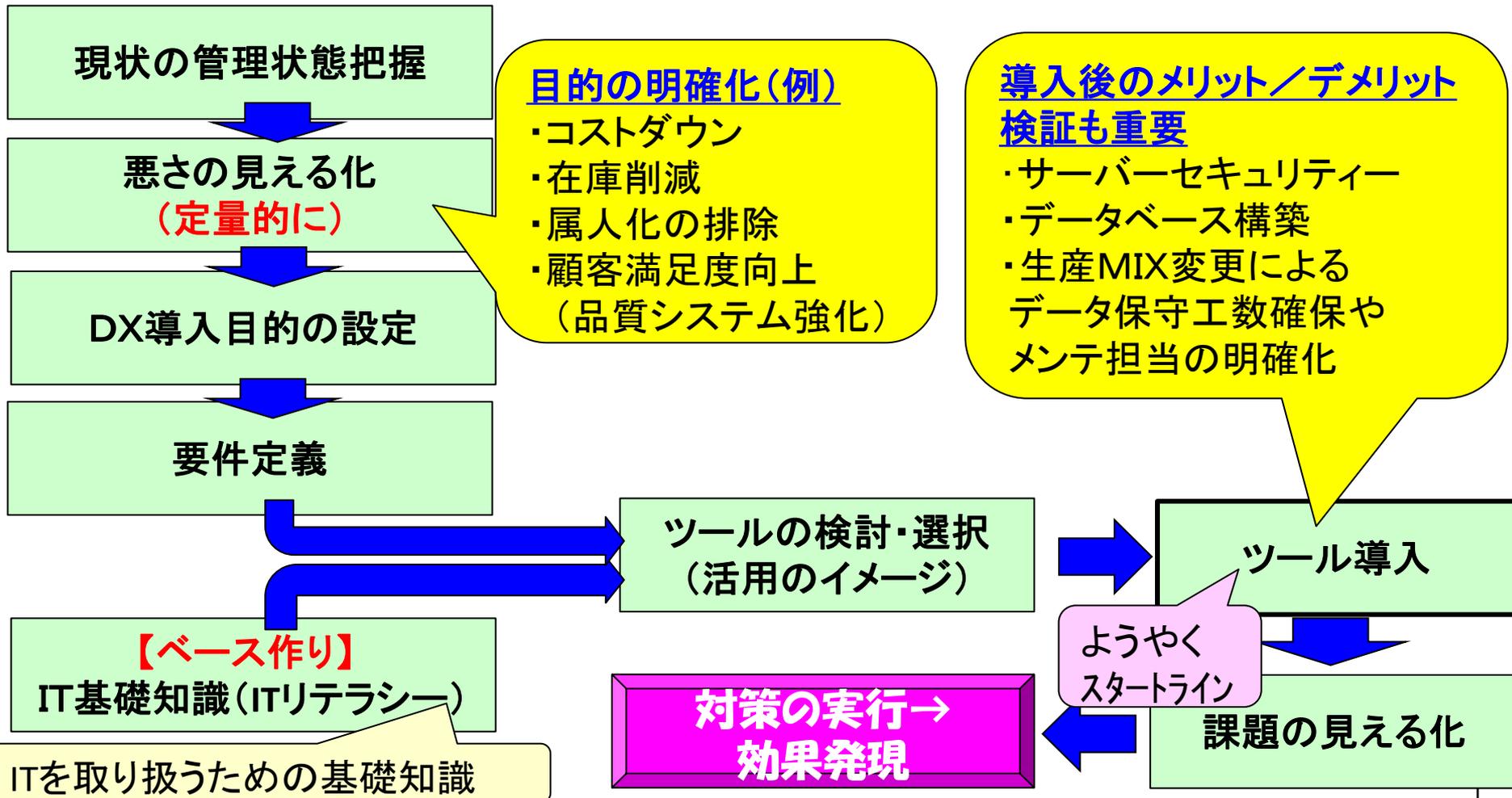
DX推進における各階層(経営者、DX推進者、利用者)が先を見通せず、わからないことがある状態は、DX推進成功への不確実性を高めることとなってしまいます。



DX推進における全員の共通認識(目的)を作ることが、まずは重要である。

DXの目的を明確化することが重要

DXを進めるのに、いきなりツールを導入しても使いこなせない。現状の課題を正確にとらえ目的を明確(know why)にすること、及び、IT教育の推進により導入環境を整えることは、その後の効果の発現に多大な影響を及ぼすことになる。

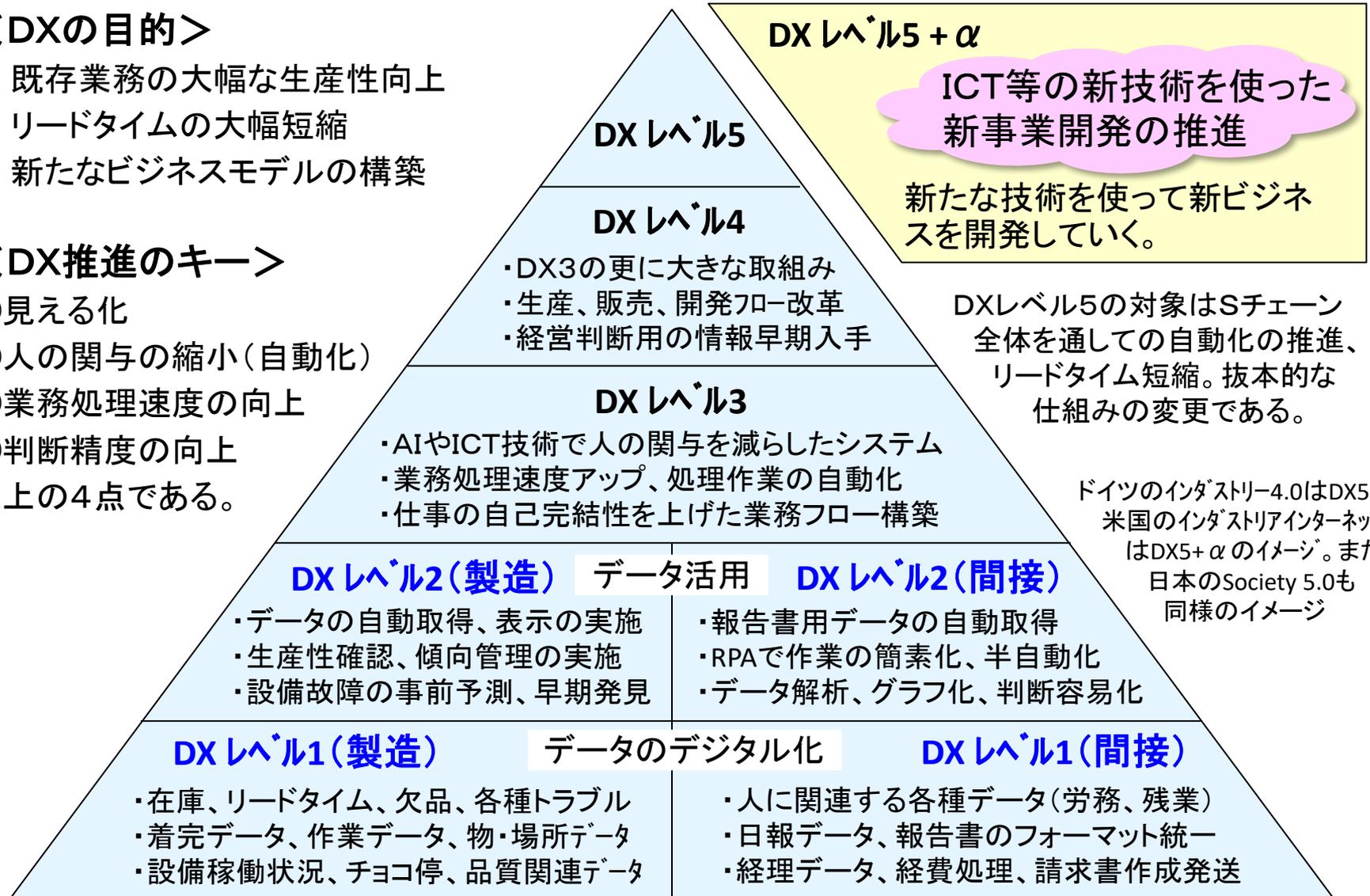


<DXの目的>

- 既存業務の大幅な生産性向上
- リードタイムの大幅短縮
- 新たなビジネスモデルの構築

<DX推進のキー>

- ①見える化
 - ②人の関与の縮小(自動化)
 - ③業務処理速度の向上
 - ④判断精度の向上
- 以上の4点である。



【DXレベル1】

全てのベースになるデータをデジタル化する段階。この段階では成果は出ないが、このステップを抜きにしてレベルアップすることは出来ない。

【DXレベル2】

DX1で取ったデータを分析して、生産性向上や設備稼働率向上に活用する段階。間接部門であれば個々の作業を簡素化していく段階である。

製造業におけるDX基本セット

①電子帳票

各種データのデジタル化の基本ツールである。

②設備稼働監視

設備停止時間、稼働率の把握、負荷状況把握

③着完入力ツール

生産管理上の基本データすべての管理の出発点

【オールイン型パッケージ】

同一ブランドで電子帳票、稼働監視、着完入力に対応しているタイプ。単一データベースで動かせるメリットはあるが、価格的には高くなる。オンプレミス（自社サーバー型）対応も可能でカスタマイズしやすい。

【個別パッケージ型】

電子帳票、稼働監視、着完入力を個別のソフトで対応するもの。カスタマイズ性は低いが、基本機能にはまったく問題は無い。基本的にクラウド型であり価格は安い。CSVデータを使って連携することは可能。導入しやすいのがメリット。

設備稼働監視ツール

各製造設備からのデータをリアルタイムに自動収集し設備の状態が監視出来る

設備故障の予兆感知



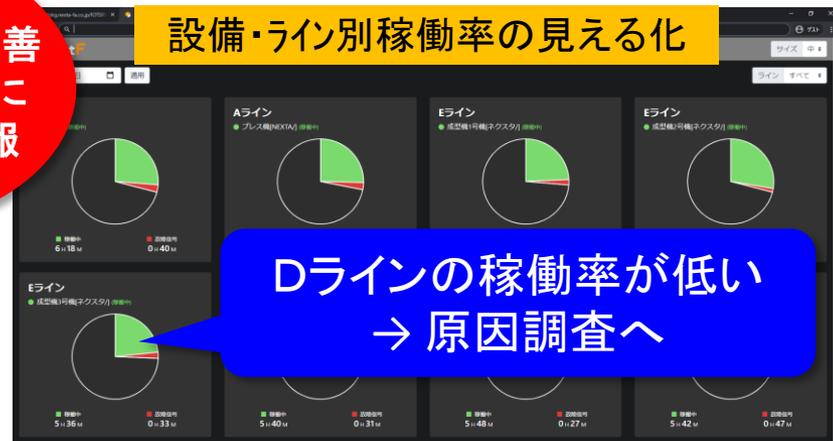
生産進捗状況のリアルタイム見える化

【12:00時点=500台目標】



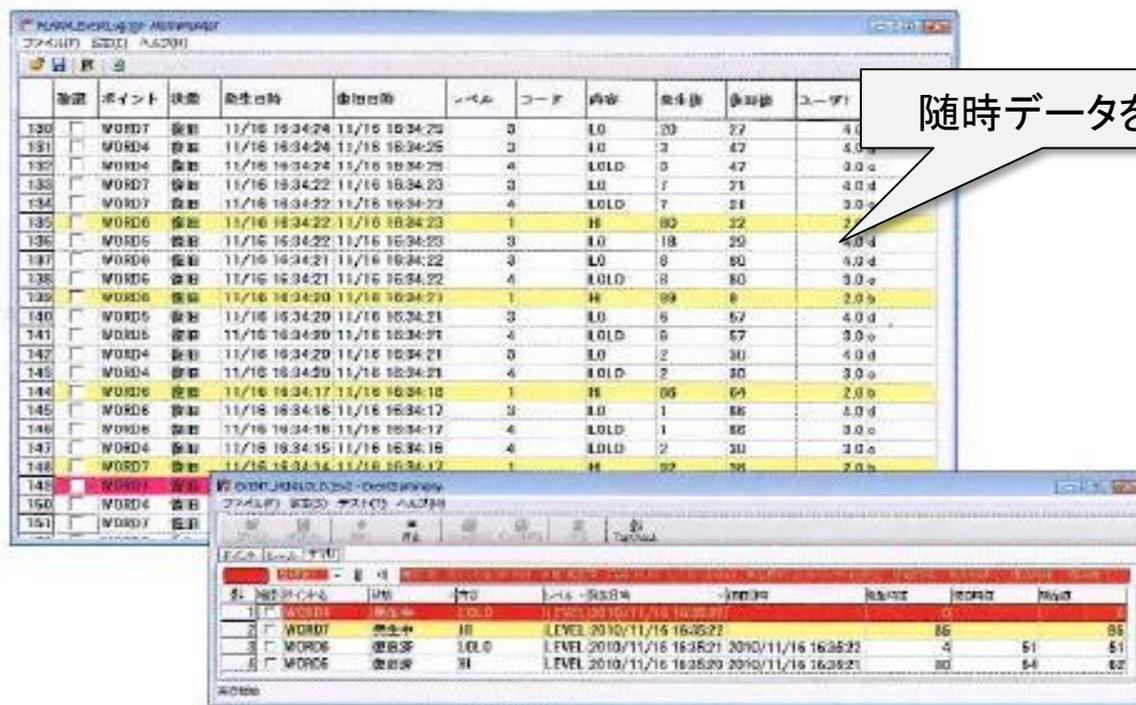
分単位の遅れ挽回策

見える化により、その後の改善活動のきっかけになるマイナス情報を取得する



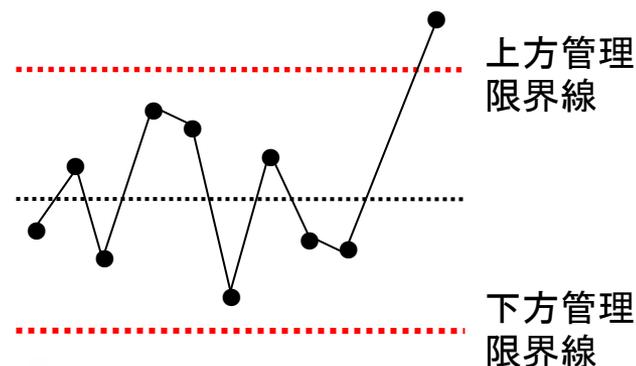
⇒ 設備稼働率が大幅に向上する

- ・設備異常が起きた際に、メールなどでアラート通知が送信できる
- ・データの上限・下限を設定することで、範囲を超えた時にアラームを発信できる



随時データを蓄積

上限・下限を超えたら
アラート通知



設備故障時の迅速な対応や設備故障の予兆管理によって、設備稼働率が向上される

取得したデータからグラフを確認する事で、改善ポイントを見つけ出すことが出来る

着完情報をデジタル化して現場の進捗を可視化

着完管理は生産管理の基本であり、これが正しく取れないと正しい計画を作ることは出来ない。一般的には手記入やバーコード管理が多いが、RFIDの技術を利用して、現場に設置したボードのポケットにICカードをおくだけで着完情報が収集が出来るものもある(一品受注型企業には便利)



OKManager Ver.4.0.18.1

ユニット設定 | タグ登録 | RFID接続設定

動作状況 | ガントチャート | タグ状況一覧 | ユニットログ

表示日: 2019年 9月24日 | ユニット: すべてのユニット | タグ: すべてのタグ | 登録した

表示順: 検出場所 | タグ

RWPos	タグデータ	タグ名称	検出時間	08	09	10	11	12
1	0213931	作業者05 (Fe...	02:06:29					
	S0001	作業者01	00:18:45					
	S0007	作業者07	09:34:44					
2	S0001	作業者01	09:34:41					

■リアルタイムのガントチャート画面

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	2020/1/15 11 23:10 UB001	192.168.1.1	1	0	17	1	4	E0040150014A8700			1
2	2020/1/15 11 23:20 UB001	192.168.1.1	1	7	17	1	4	E0040150014A4C00			10
3	2020/1/15 11 23:30 UB001	192.168.1.1	1	6	17	1	4	E0040150014A1799			7
4	2020/1/15 11 24:10 UB001	192.168.1.1	1	5	17	1	4	E0040150014A80A2			8
5	2020/1/15 11 24:20 UB001	192.168.1.1	1	4	17	1	4	E0040150014A894D			9
6	2020/1/15 11 23:20 UB001	192.168.1.1	1	3	17	1	4	E0040150014A7E53			6
7	2020/1/15 11 23:40 UB001	192.168.1.1	1	2	17	1	4	E0040150014A84E8			4
8	2020/1/15 11 23:40 UB001	192.168.1.1	1	1	17	1	4	E0040150014A84E8			3
9	2020/1/15 11 25:20 UB001	192.168.1.1	1	0	17	2	4	E0040150014A8700			
10	2020/1/15 11 26:40 UB001	192.168.1.1	1	5	17	2	4	E0040150014A80A2			
11	2020/1/15 11 24:10 UB001	192.168.1.1	1	2	17	2	4	E0040150014A84E8			
12	2020/1/15 11 24:00 UB001	192.168.1.1	1	6	17	2	4	E0040150014A1799			
13	2020/1/15 11 24:50 UB001	192.168.1.1	1	3	17	2	4	E0040150014A7E53			
14	2020/1/15 11 24:00 UB001	192.168.1.1	1	7	17	2	4	E0040150014A4C00			
15	2020/1/15 11 24:50 UB001	192.168.1.1	1	1	17	2	4	E0040150014A84E8			
16	2020/1/15 11 26:30 UB001	192.168.1.1	1	4	17	2	4	E0040150014A894D			
17	2020/1/15 11 24:00 UB001	192.168.1.1	1	2	17	1	4	E0040150014A8700			0

■着完データはCSVでサーバに蓄積

着完入力の仕組みはあるが、正しく使われていない企業も多い。このような企業はどんなシステムを入れても活用できないので、事前にルールを守れる体質作りが必要である(3軸改善、業務フロー改善等の活動)



DX基本セットが十分に使えるようになった段階で、レベルアップツールの導入を行うと生産性の向上が期待できるようになる。取り組み内容的にはDX3に相当するものもあるが、直接作業時間短縮に加え管理工数削減的な意味合いが強くなる。

DXのレベルアップセット

①生産スケジューラ

着・完が取れる様になると
生産計画の精度も上がる

②在庫管理ツール

在庫管理精度の向上は
販売管理上不可欠である

③BPMツール※

業務フローの見える化を
進め、改善を加速させる

※Business Process Management

【スケジューラ】

スケジューラを導入したが十分に使いこなせていない企業は多い。まずは基本セットが使いこなせるようになってから導入するのが望ましい。また高機能なスケジューラはその分メンテに手間がかかる。必要機能を見極めること。

【在庫管理ツール】

多品種少量生産企業や製造LTが長い企業は仕掛や部品在庫も多いので、在庫管理ツールを使うと劇的に作業が楽になる。数量だけでなく場所を特定することも出来るのでピッキング作業が多い企業には最適である。

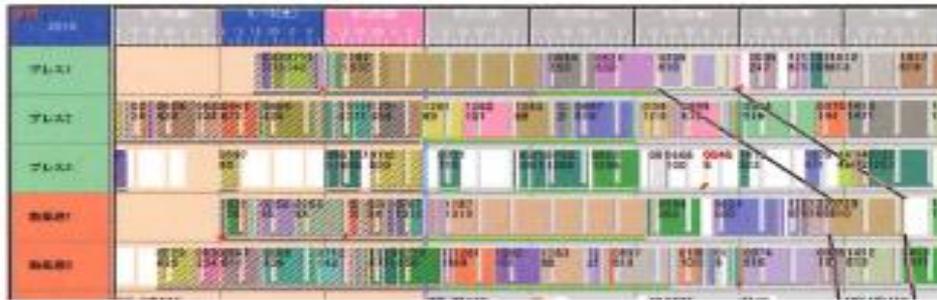
スケジューラを導入している企業は多いが、十分に使いこなしている企業は少ない理由は必要以上に高機能なものをいれるから(高機能型、中機能型、基本機能型がある)。マスターメンテが追い付かない！

製造BOM ウィンドウ



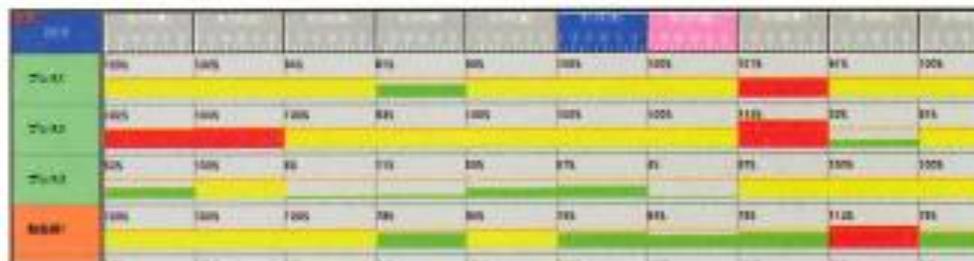
- ・製造BOM(部品表Bills of materials)を表示。
- ・この画面で、製造BOMの登録・確認を行う。

資源 ガント チャート



- ・受注・生産・購買・在庫を紐付けて表示。

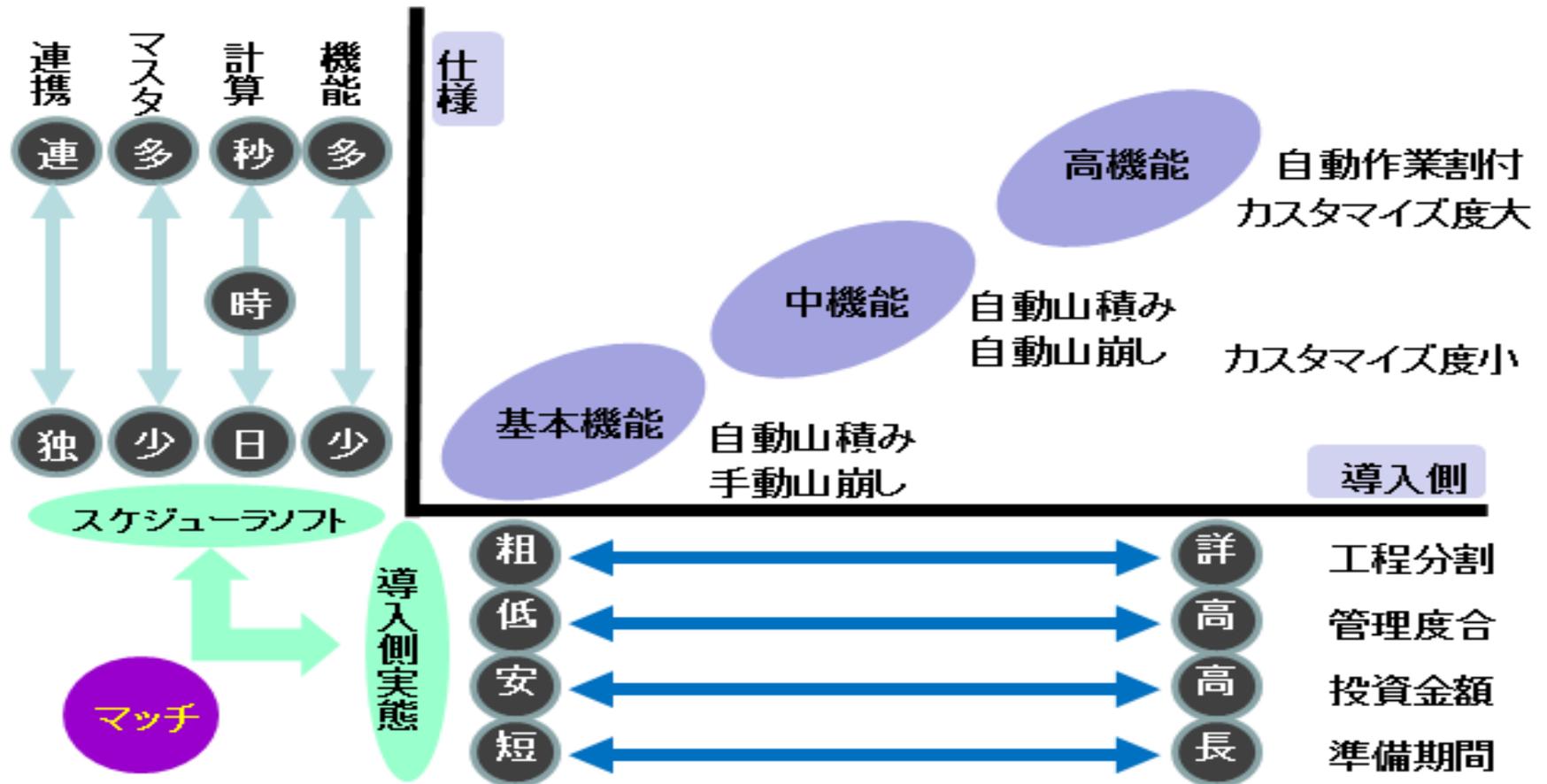
負荷 グラフ



- ・日/週/月別で負荷の過不足を表示。
- ・負荷オーバーの日/週/月分かる。

自社に合ったスケジューラを選ぶ

生産スケジューラは非常に多くの機能を備えているものから基本機能のものまであり、他のシステムとの連携の必要性も含めて自社の実態に合わせて選定する必要がある



基本機能スケジューラに分類しているものは、負荷の山積みは自動で行うが山崩しは手動で行うタイプである。ガントチャートで計画立案したい、関係部署で情報を共有したいという用途に適している

INPUT

工程時間入力

制約条件の考慮無し

業務負荷時間積上げ



負荷グラフやガントチャートを作成したい、関係部署で情報を共有したいという用途に適している

OUTPUT

計画の共有・見える化

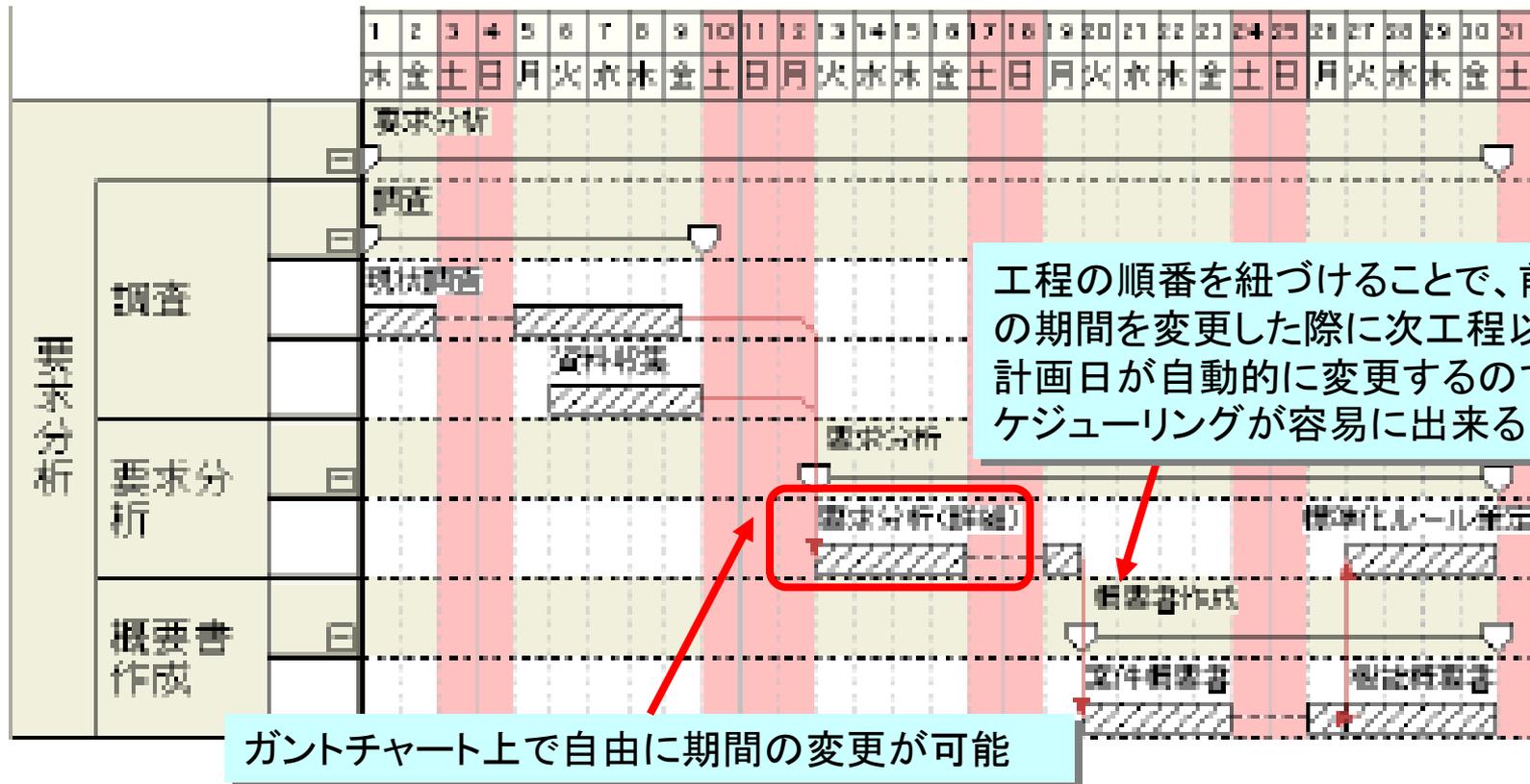
リスケジューリング・計画作成時間の短縮

時間～日単位の計画

■このような工場向け

- ・概略の作業時間は分かっている
- ・業務スケジュールと工数管理をしたい
- ・負荷の自動山積みさせたい
- ・EXCELでの計画作業を軽減したい
- ・関係部署で共有したい

詳細なマスター登録の必要がなく、簡単な情報入力のみで工程表の作成が可能



時間単位の計画の必要がなく、大型構造物の生産などリードタイムが長い企業に有効

中機能スケジューラは、必要なマスターデータを最小限にとどめているので受注情報を入力すれば、自動で受注負荷の山積みと山崩しをして日程計画を作成できる

INPUT

基本マスター入力

簡易制約条件設定

制約条件の少ない計算



EXCELやCSVファイルから
受注情報を取り込むこともできる

OUTPUT

自動山積み・山崩しが出来る
日程計画

基幹システムと連携した計画

分～時間単位の計画

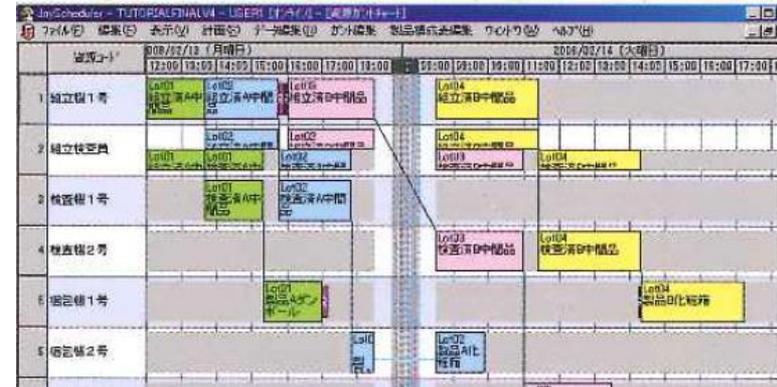
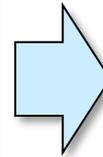
■このような工場向け

- ・高機能タイプは、マスターデータの整備が大変
- ・繰返し生産品に加えて一品受注生産品もある
- ・工程管理システムの補助として使いたい
- ・自動スケジューリングさせたい
- ・スケジューラ活用に時間をかけられない

中機能スケジューラ②

優先順位計画・・・さまざまな優先順位で自動スケジューリングが可能

		重み		重み	
A	稼働時間平準化	15	E	滞留時間最小化	7
B	段取時間最小化	5	F	リードタイム最小化	10
C	資源優先度	0	G	同一ロット優先	0
D	外注依頼最小化	3	H	同一品目優先	0



条件の重みによる評価値で最適計画が実現できる

予め計画立案順、工程別計画パラメータを設定

①塗装色別

②金型別

③フィルム別

リードタイムを最小化した計画

バッファに在庫が溜まった時点から 制約資源と同期

Rop

Drum

Buffer

バッファに在庫が溜まるまではフル稼働

制約工程前の滞留品の圧縮を実現 前工程レバレッジ時柔軟に対応可能

ボトルネック工程を基準に計画

高機能スケジューラは、大日程計画、中日程計画、日程計画にわたる生産計画体系の機能があり、最適計画の計算時間単位は秒単位で行えるうえに、所要量計算機能や在庫管理機能を含めた生産管理システム機能まで備えたタイプ

INPUT

緻密なマスター入力

緻密な制約条件設定

緻密な計算方法



緻密なマスターデータを入力する必要があるが、出力結果は緻密な結果が得られる

OUTPUT

調達や在庫管理機能を含めた高精度な管理

様々な制約条件を加味した高い管理レベルの計画

秒～分単位の緻密な計画

■このような工場向け

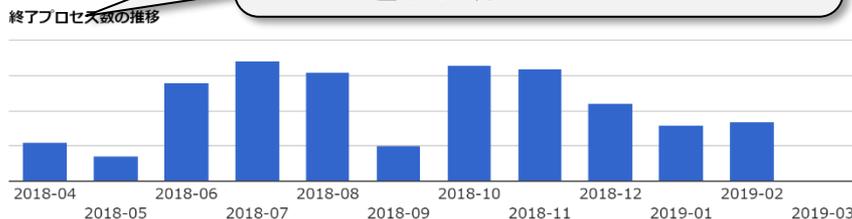
- ・生産計画体系に沿った計画立案がしたい
- ・在庫補充生産や繰返し生産品を高度に管理したい
- ・各種マスターデータの取得ができています
- ・工場内の制約条件の把握、管理ができています
- ・高度な自動スケジューリングがしたい

業務の滞留や滞在時間はリアルタイムに見える化が出来る

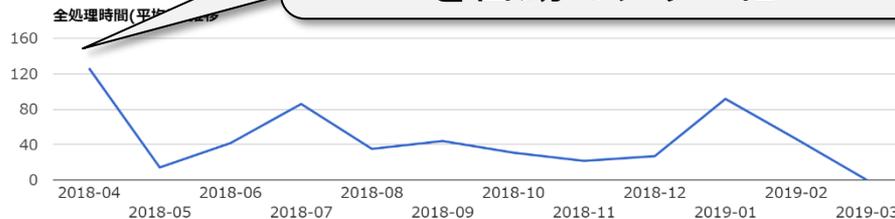
業務フロー図は簡単に作成・修正が出来る

蓄積されたデータから、各タスクの処理数や処理時間が分析出来る

担当者毎に業務の処理数を自動でグラフ化



担当者毎に業務の処理時間を自動でグラフ化



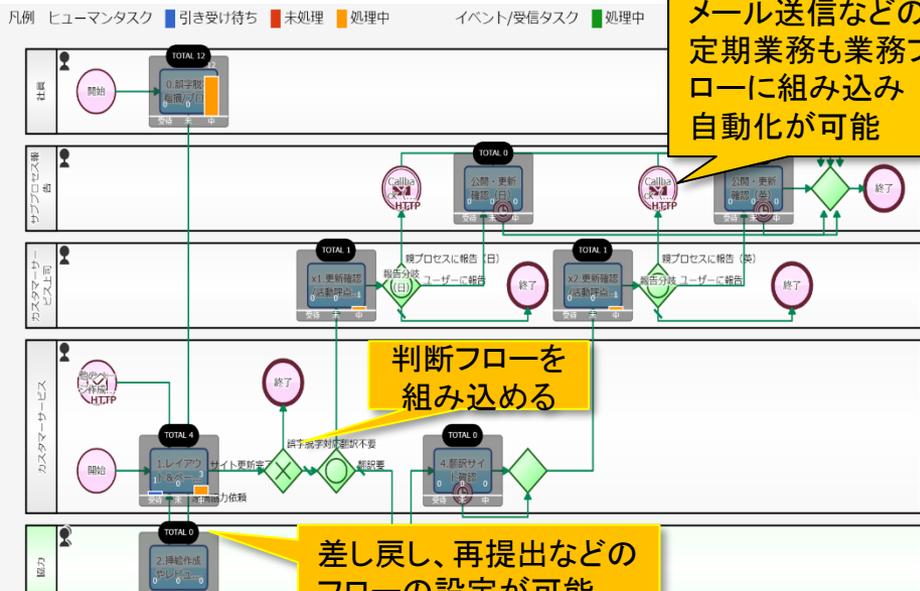
メール送信などの定期業務も業務フローに組み込み自動化が可能

判断フローを組み込める

差し戻し、再提出などのフローの設定が可能

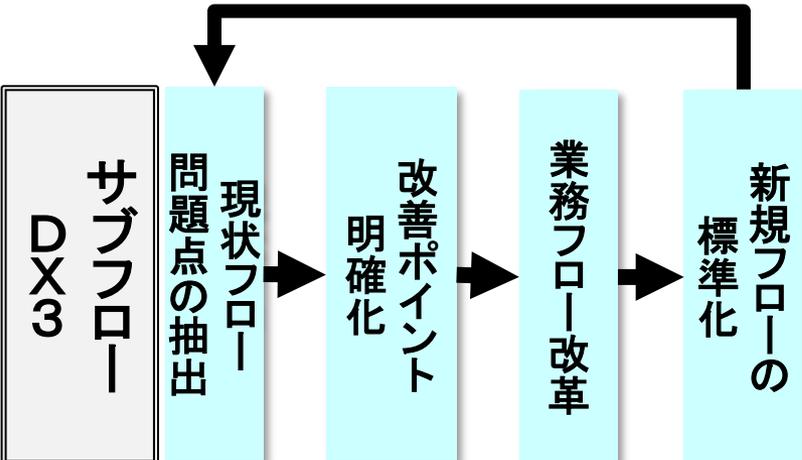
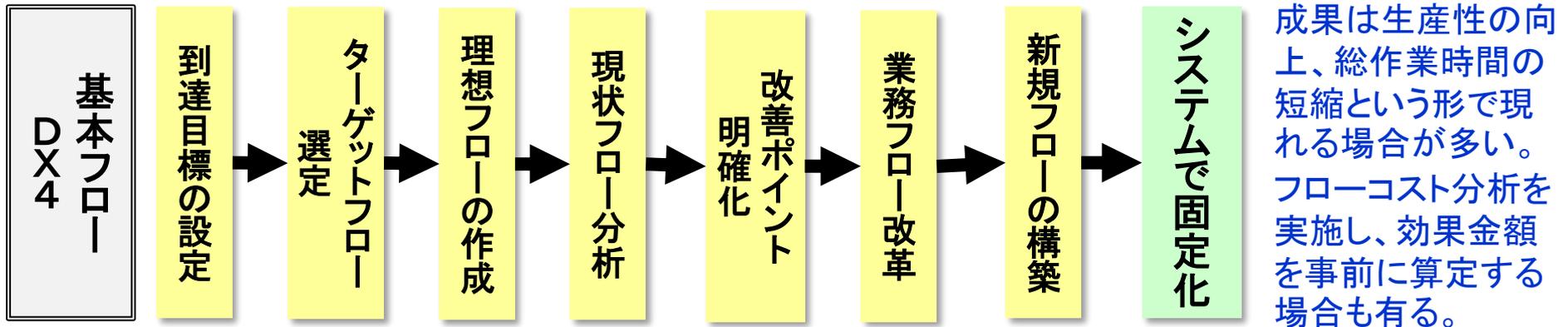
業務の進捗状況をリアルタイムに見える化することで、担当者の業務負荷や業務の納期の遅れがわかり、すぐさまアクションをとることが可能になる

担当者毎や部署毎の業務処理数や時間がデータ化されグラフで確認出来るので、業務の属人化の排除や残業時間の削減につながる



BPMツールによる業務フロー改善の進め方

DX3以上を目指す場合には業務フロー改善が主になって来る。DX3とDX4を目指す場合ではその進め方が変わって来るが、基本的には業務フロー単位で業務の単純化を行い不要なコストを削減して行く取組みになる。基本的に業務フロー改善を行った後に新規システムで固定化するイメージである。



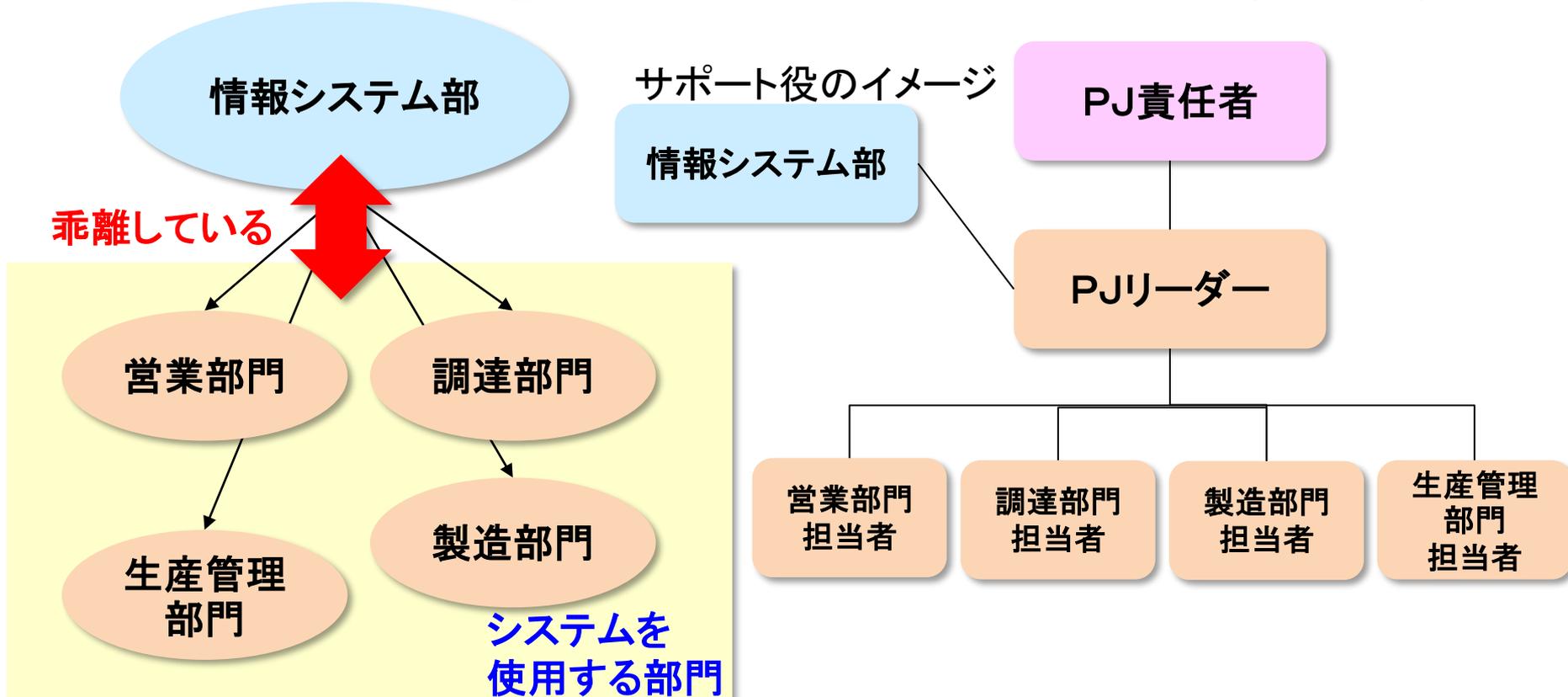
- DX4では理想フローを作成してから現状フローとの比較を行い改善点を抽出する。かなり大きな取組になるので、トップダウンでPJを組んで進める形になる。
- DX3ではサブフロー単位で問題点を抽出・改善のサイクルを繰り返す形になる。現場密着型(小集団など)で進める方が進みやすい。最終的にはDX4に近づけて行く。
- DX3とDX4を目指す場合ではアプローチ方法が変わる。
- 半年間はDX3で進め、その後DX4に変える場合もある

DXを推進する上でのポイント

DXを進める上でどのような組織で推進していくかが重要になる。よくある失敗のパターンは、システムを活用してモノづくりを行う部門が導入取組に全くもしくはほとんど関わっていないことである。情報システム部が導入を進め、それらを使う営業部門、生産管理部門、調達部門、製造部門は無関心で、導入されたものをただ使うだけといった事例が多い。

失敗のパターン 各部門の要望を確認し、要件定義をする

成功のパターン システム導入PJを立上げ、会社全体として取組む



何から手を付ければいいのか？どの程度の負荷と投資が必要になるのかが想像できない・・・等、考え出すと第一歩が出ない。まずはDXに向けての第一歩を踏みだし、成功体験を得ることが重要である。

基本スタンス

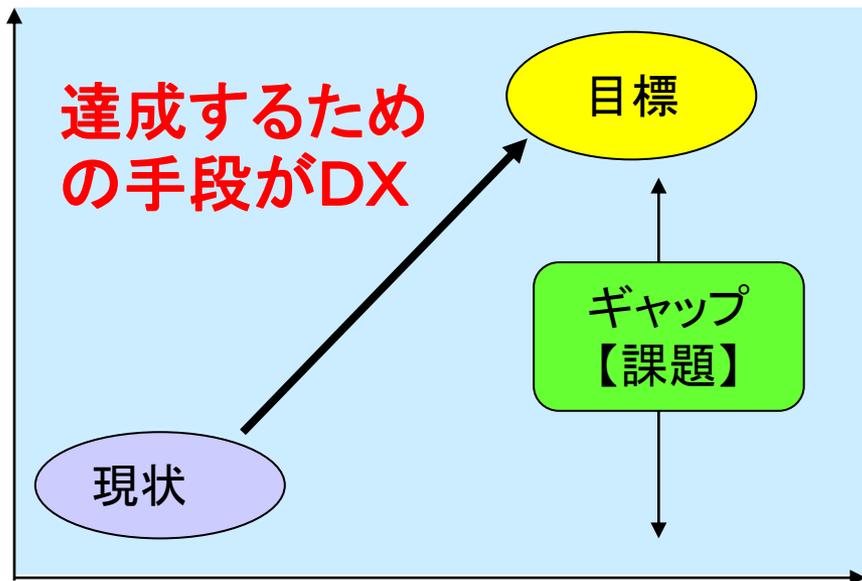
- 60点主義(100点を狙うと始まらない)
→ 目標を定めたら動き出す
(世の動きに遅れない)
- 走りながら考える／スモールスタート
→ 製造業であれば、まずは電子帳票による製造データのデジタル化から・・・
※ 仕事の結果をデジタル数値に置き換える → 見える → 悪さを認識 → 改善へ
- 成果を急ぐと失敗する
(経営TOPの心得)
(DXレベル3まで来て、効果が出始める)
→ そこまでは様子を見るスタンスを維持することが重要
(止めてしまわないことが重要)

スモールスタートの勧め

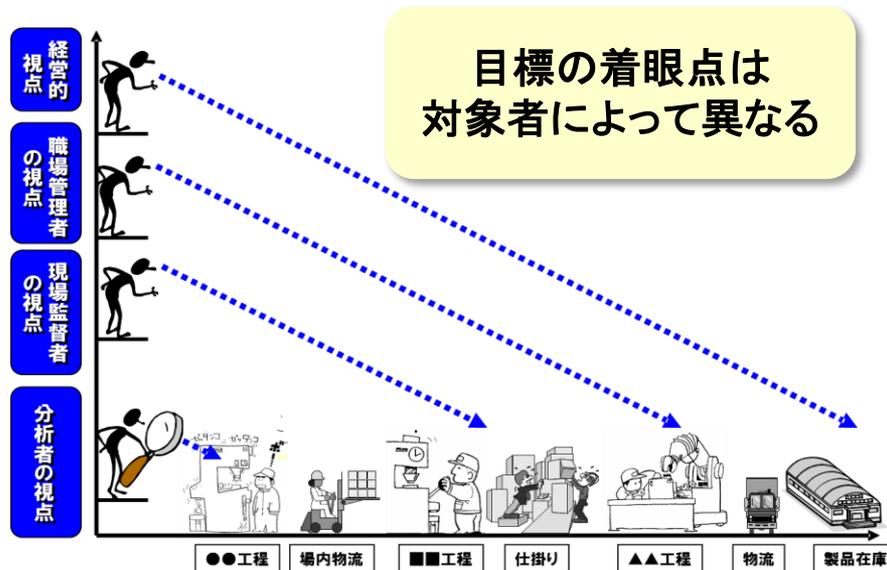
スモールスタートとは本格的な投資を行う前にパイロット的に少額投資を行って、本格投資を行うべきか否かを判断する方法であり、発生するリスクを小さくできる。一方、デメリットとしては成功した場合に得られるリターンも少ないし、他社に先にシェアを奪われる場合もある。

※ 日本の場合にはリスクを回避しようとする傾向が非常に強く、スモールスタートが基本になっている。本来その後大きな投資を行うから、スモールスタートが生きるわけであるが、その後の投資もスモールなままの企業も多く、結局業界シェアが取れずに苦労している場合も多い(半導体業界)

【演習】自社のDX導入の目的と現状



DX導入により何がしたいのか



現状はどうなのか

1 中小製造業のDXに向けた取り組み方法(経営者向け)

日時 2023年9月26日(火) 13:30~16:30 会場 品川産業支援交流施設(SHIP)
(品川区北品川5-5-15 大崎プライトコア 4階)

研修のポイント・実施内容	DXは企業にも大きな構造変革を求め、社内の意思決定方法、情報伝達方法及び生産方法を大きく変えていく事によって企業としてのコスト構造を変革していく取組です。目先の効果ではなく経営視点での投資対効果を見極め、DX導入の目的を明確にすることがその後の効果の発現に大きな影響を与えることになります。本章で経営者の方がDXの全体像と目的を理解することで、今後自社に適したDX推進体制を整備することに役立ちます。
学べること	・DXとその目的 ・製造業DXの5段階レベル ・DX化を進める上での注意点と導入事例

2 中小製造業のDXに向けた取り組み方法(従業員向け)

日時 2023年10月11日(水) 13:30~15:30 会場 品川産業支援交流施設(SHIP)
(品川区北品川5-5-15 大崎プライトコア 4階)

15:30~17:00 DEX Tokyo見学(希望者) *15:30~ 見学希望者は DEX東京(大崎駅そば)に移動いたします。

研修のポイント・実施内容	DXは社内の構造改革を通じて、より低コストな業務フロー構築を目指す取り組みで、デジタル技術を活用することで変革を加速することが出来ます。製造業のDXの実施段階は5つのレベルに分かれますが、基本的に各レベルは積み上げ型であるため、急に上位レベルは実現できません。本章でDX担当者がレベル別にどのようにDX推進に取り組むべきか理解することで、社内のDXを効果的に推進することに役立ちます。
学べること	・DXとその目的 ・製造業DXの5段階レベル ・DXレベル別取組方法

3 間接部門のDX化

日時 2023年10月27日(金) 13:30~16:30 オンライン Zoomミーティング

研修のポイント・実施内容	製造業DXを進める上では直接部門だけでなく生産に直接携わらない総務・経理など間接部門のDX化も非常に重要です。間接部門のDXレベル1、2は出来ている職場は多いですが、業務フローの改善であるレベル3、4まで出来ている職場はそう多くはありません。本章では、より少ない人員で業務を行うための業務フロー改善および間接部門のDX化の手順について解説いたします。
学べること	・業務フローの考え方 ・業務フロー効率化の進め方 ・効率化する上でのポイント

4 生産管理機能のDX化

日時 2023年11月15日(水) 13:30~16:30 オンライン Zoomミーティング

研修のポイント・実施内容	生産管理機能のDX化を行うには、まずは自社の生産の仕組みのあるべき姿を描くことが大切です。そして自社の正しい生産能力を把握し、月次計画・週次計画・日程計画などの生産計画体系を整備することで、精度の高い生産計画を立案することが必要です。また、生産計画立案に生産スケジューラを活用することで様々なメリットを享受することができます。本章では、生産管理機能のDX化の進め方について解説いたします。
学べること	・生産計画の作り方と現場への指示の出し方 ・生産計画運用のポイント ・生産スケジューラ導入のポイント

5 現場作業のDX化

日時 2023年11月29日(水) 13:30~16:30 オンライン Zoomミーティング

研修のポイント・実施内容	製造業の現場作業のDX化は、デジタル技術を活用して生産プロセスを改善し、作業効率や品質を向上させる取り組みです。センサー技術やIoTデバイスを使用して、製造ラインや設備、作業員からデータを収集し、リアルタイムで監視します。この時、取得するデータが膨大にならないように、目的に応じて取得するデータを取捨選択することが重要です。本章では、現場作業を見える化し、データを取得・活用する取り組みについて解説します。
学べること	・データ取得のポイント ・データの分析と活用方法 ・現場の作業データを取得するDXツール

6 品質管理を例としたツール活用方法および実演

日時 2023年12月8日(金) 13:30~15:30 会場 品川産業支援交流施設(SHIP)
(品川区北品川5-5-15 大崎プライトコア 4階)

15:30~17:00 DEX Tokyo見学(希望者) *15:30~ 見学希望者は DEX東京(大崎駅そば)に移動いたします。

研修のポイント・実施内容	DXツールを活用し、品質に関連するデータの収集・分析を行うことで問題の早期発見が可能となります。例えば、電子帳票などを用いてリアルタイムに取得した実績データの分析・改善を行うことで不良削減等の効果を早期に出すことができます。本章では、品質管理へのDXツール活用方法と、各種DXツールの運用・連携方法についてデモンストレーションを行いながら解説いたします。
学べること	・現場実績データを収集するDXツール(電子帳票等)の体験

7 基幹システムの基本構造

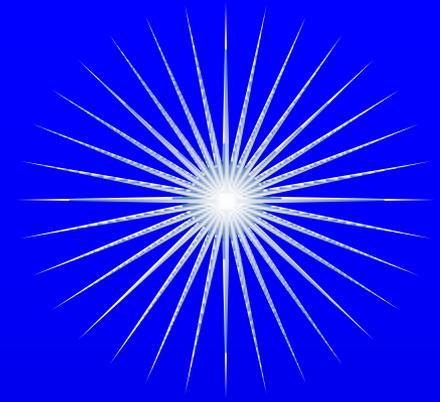
日時 2023年12月20日(水) 13:30~16:30 オンライン Zoomミーティング

研修のポイント・実施内容	製造業において基幹システムを導入している企業は増えている一方、システムを使いこなせていない企業が多いというのが実態です。自社の目指す姿を明確にし、それに向けて現場とシステムの両方を修正して行くという取り組みが必要です。本章では、基幹システムの基本構造とシステム構築の進め方について解説いたします。
学べること	・基幹システムの基本構造 ・基幹システム構築のポイント

8 基幹システムの活用

日時 2024年1月19日(金) 13:30~16:30 会場 品川産業支援交流施設(SHIP)
(品川区北品川5-5-15 大崎プライトコア 4階)

研修のポイント・実施内容	基幹システムは様々なサブシステムやツールと連携することで、さらに活用の幅を広げることが出来ます。電子帳票を用いて営業からの受注データや現場作業の実績入力を電子化することで、データを基幹システムで管理できるようになります。本章では基幹システムの活用方法を解説し、基幹システムの活用をサポートする各種DXツールのデモンストレーションを体験していただきます。
学べること	・基幹システムの活用方法 ・基幹システムと連携するDXツール(電子帳票等)の体験



ご静聴ありがとうございました



アステックコンサルティング