

InSystem Design

産業用途 IoT 第四次産業革命 (生産技術の革新)



少子高齢化による低下する労働人口
競争力を高めて持続的に利益を上げるための仕組みづくり

ITを活用した考えるスマート工場

1

InSystem Design

産業の発展とテクノロジーの変化

～18世紀前半	1800年～	1900年～	2010年～
人力による [家内制手工業]	動力による [大量生産]	コンピュータによる [生産の自動化]	ITを活用した 考えるスマート工場 (労働力の補充)
生産性が低い	生産性の飛躍的向上 コストダウン、ダウンサイジング		低下する労働人口 生産性の維持
人の能力に依存した 多量・独自・個人	分業による 専門化	プロセス改善による 標準化	自動・自動化による 小人数・最速化
作業者の能力	動力源の進化 水力・蒸気・電力	コンピュータ 生産管理・設備・FA	Internet・IT・DX IoT・M2M・AI
需要を充足	効率化の追求	効率化の加速	最適化の追求 Industry 4.0, IIoT (Industrial Internet), Industry 5.0

生産性

超高齢化・少子化・熟練技術者の技術伝承・人材不足… 2025年～


労働力不足と事業利益を IoT、自動化で維持しながら、高齢者でも働きやすい社会が理想

2

InSystem Design

スマート工場、製品の概念

Industrie 4.0 : 生産技術の革新 - 個別大量生産 / 自動化、国内の製造業を統合し仮想工場を構築している (シーメンス等の設備会社が行う)



企業、プロセス問題を構築する [水平統合] IT化された生産システム [垂直統合] エンジニアリングの一貫性 [デジタル統合]

企業間連携モデル(取引) 商品企画(取引) → 部品生産(部品) → 組み立て生産(機械品) → セット生産(製品) → サービス産業

IIoT (Industrial Internet Consortium) : 付加価値の創出
ビッグデータを駆使し、予測、配管、最適化 (GE等のメーカーが行う)

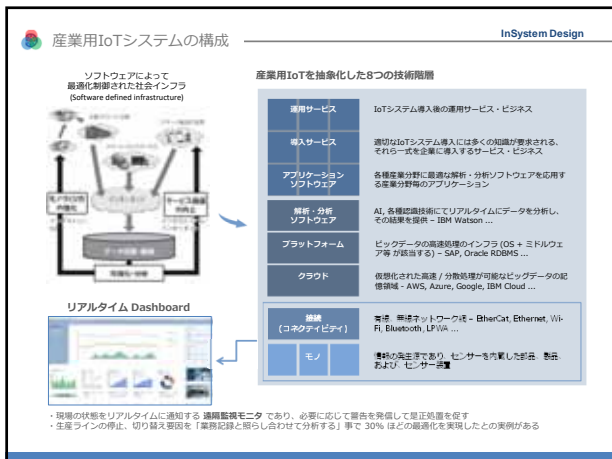
スマート社会では人間の役割が変わる
人間の仕事が機械に置き換わるが、成功のカギは人間であることは変わらない

価値創造の指揮者

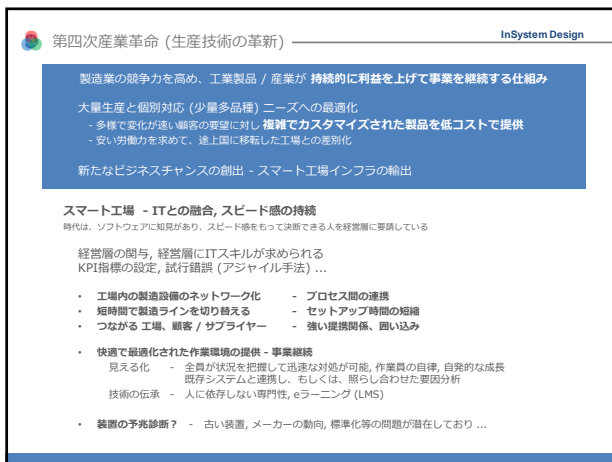
- ・ BtoB, BtoCの強固な関係の構築
- ・ 限界コストをゼロに近づける仕組み

出典：スライドの原は、JETRO制作「Industrie 4.0 実現戦略」および、GE社のホームページから引用

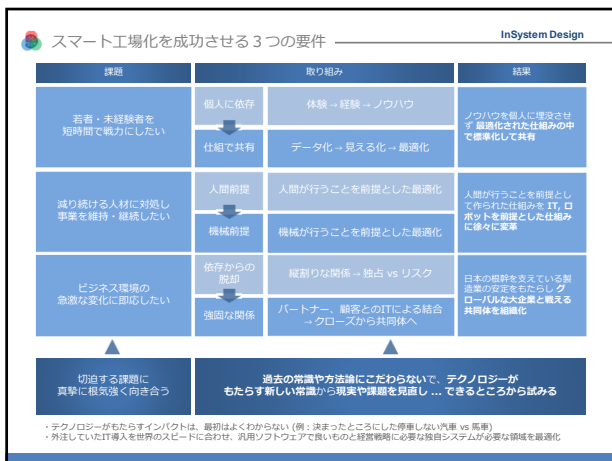
3



4



5



6

発見、情報共有、成長する組織へ InSystem Design

生産現場で起きている事を発見 (監視) するツール

↓

情報の共有：リアルタイム・ダッシュボード
作業員全員が現状を知ることによる自発的な改善行動につながる

↓

情報の分析：情報を蓄積して分析 (アナリシス)

人口構成、グローバル化の変化

有機的な組織、働きがい、自立した社員

↓

企業体力の維持、事業継続

7

InSystem Design

IT, IoT による製造実行システムのステップアップ

MES Manufacturing Execution System



少子高齢化による低下する労働人口
 競争力を高めて持続的に利益を上げるための仕組みづくり

ITを活用した考えるスマート工場

8

製造実行システムの進化 InSystem Design

紙チケットの 手回し運用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社内ルールの標準化 (見積もり、受注、顧客情報、工程 / コスト / 在庫管理、配送) ・ 標準化 (書式化) された紙のチケットを活用して、手回しで運用、保存、その後、人手による集計
電子化 ペーパーレス化	<ul style="list-style-type: none"> ・ ITの活用 → 標準化、効率化 <ul style="list-style-type: none"> - コンピュータによる運用、データベースへの保存、集計、(各生産拠点を連結し)最適化 - コンピュータが作成した紙チケットを手回し、または、タブレットを活用したペーパーレス化
見える化 工程の最適化	<ul style="list-style-type: none"> ・ IoTの活用 → 自律化、最適化 <ul style="list-style-type: none"> - 紙チケットにバーコード等の識別情報を付け、工程の状況を見える化 - センサーによる検知、または、タブレット等から工程の状況を入力し、工程の状況を見える化 - 生産現場の環境、生産設備の稼働率、不良率等の見える化 = 総合設備効率 (OEE)
連携・自動化	<ul style="list-style-type: none"> ・ IT, IoTによるスマート工場 <p style="font-size: small; text-align: center;">労働力不足と事業利益を IoT、自動化で維持しながら、高齢者でも働きやすい社会が理想</p>

見える化・診断モニターの要件

- 1) 情報の意味が誰にとっても分かりやすく、同じ認識を瞬時に持つことができる。
- 2) 認識すべき情報が (いやおうなく) 常に見えている状態になっている。
- 3) 表示を見たら、どんな対応をすべきかが瞬時に分かる

見える化は、作業員が自発的に問題を解決するための情報を発出し、社員教育、継続的な企業の成長に寄与するとされています。

9

IT, IoTの導入ステップ InSystem Design

IT, IoT活用の目的 (分類)	<ul style="list-style-type: none"> 自社の課題解決につながる活用が極めて重要 <ul style="list-style-type: none"> 作業を効率化する、状況の把握に役立つ、または、予測や要因分析に役立つツール IoT活用の類型 ... 詳細は別表参照の事 <ul style="list-style-type: none"> 現場作業の改善、工程管理、品質確保、事務作業の効率化、技術継承 / 脱属人化、経営改善 新商品の創出、新サービスの創出、その他付加価値創出
IT, IoT導入の 意図は強いが ...	<ul style="list-style-type: none"> ほしい IT, IoT システムが無い、高価、複雑、運用が困難 <ul style="list-style-type: none"> 現場の見える化システムを自社、もしくは、IT会社と安価に開発し、更に、他社へ外販 現場は IT, IoT化に慣れていない - 簡素化は重要であり、容易に理解できる情報を提供
最初のステップ 導入事例	<ul style="list-style-type: none"> 現場の見える化 - 作業の効率化、情報の共有 <ul style="list-style-type: none"> 紙や口頭の情報分析 → データ化、見える化 現場の作業者、指導者へ気づきを与えると共に、経営者のクリエイティブな作業時間を確保 技術継承 / 脱属人化 <ul style="list-style-type: none"> マニュアル作成ツールを導入し、操作、注意、不良カテゴリーを作成 → タブレットで随時閲覧 直感的な操作で社内マニュアルを作成するWebサービスの活用が進んでいる

13

IoT活用の類型と抱えている課題 (1/2) InSystem Design

IoT活用の類型		企業が抱えている課題
類型	詳細類型	
生産性の向上	現場作業 改善	<ul style="list-style-type: none"> 製造の精度が不足、製造前の検討が不足、製造条件の調査が困難、人員の不足 作業者自身、および、指導する立場の管理者の気づきを促すことの難しさ
	工程管理	<ul style="list-style-type: none"> 短納期対応による煩雑さ、紙媒体での管理の煩雑さ、製造拠点の分散による管理の煩雑さ 少ない人員での管理の難しさ、顧客からの問い合わせ対応の負担
	品質確保	<ul style="list-style-type: none"> 製品情報の迅速な追跡の難しさ、品質検査の手間
	事務作業 効率化	<ul style="list-style-type: none"> 見落とし作業の負担、マニュアル作りの負担、現場情報のデータ入力の手間
	技術継承 脱属人化	<ul style="list-style-type: none"> 熟練者でないと出来ない作業がある、見落とし作業には業務経験が必要 マニュアル作成・活用が進まない、作業に関する「技術、知識、手法」の偏在 スキルのある人材の不足
新商品、サービスの 創出	経営改善	<ul style="list-style-type: none"> 適切な材料在庫の確保、リアルタイムな生産状況の把握 クリエイティブな作業時間の確保
	新商品創出 新サービス創出 付加価値創出	<ul style="list-style-type: none"> 競争力のある新サービスの創出、既存サービスの新規顧客開拓 顧客の製品利用状況がわからない

14

事例から見てくるIT, IoT導入のポイント InSystem Design

観点	事例から見えてくるポイント	概要
IT, IoTの導入	経営者の姿勢 (IT, IoT活用に積極的)	<ul style="list-style-type: none"> IT, IoTを活用して課題を解決しようとする意識が高い 従来からIT活用に取り組んでおり、IoTに関しても、徐々に導入を進め、<u>自社に最適なシステムを構築</u>している
	ITに精通した人材が 社内で活躍	<ul style="list-style-type: none"> ITの知識を有した社内人材が中心になり、自社の課題解決に役立つIoTシステムやツールを構築・企画 若手社員が積極的にIoTを活用した企画を提案
	IT企業と 二人三脚で開発	<ul style="list-style-type: none"> 自社に最適なIoTの仕組みをIT企業と二人三脚で開発 モノづくりの視点(現場目線)で使い勝手の良い仕組みを開発
	自社に最適なIT, IoTシステム が無いため自社開発	<ul style="list-style-type: none"> 自社に最適なIT, IoTシステムが無いため、現場のニーズを分析して自社開発 自社開発したシステム、ツールを外販するケースもある
	初期導入費用の支援が IoT導入を後押し	<ul style="list-style-type: none"> IT, IoTを活用した新たな取り組みには相当の初期費用と人材の確保が必要 チャレンジに必要な初期費用を「モノづくり補助金」等の支援が導入を後押ししている

15

観点	事例から見えてくるポイント	概要
IT、IoT活用	解決したい課題によって活用方法や効果が異なる	<ul style="list-style-type: none"> 現場の見える化の仕組み一つとっても、企業が解決したい課題、使い道が異なる 例) ある企業では「作業の効率化」別の企業では「脱属人化」に活用 社内のITスキルを考慮してステップアップを推進している 例) 紙や口頭の情報データをデータ化、見える化、分析することから始めている
	現場の作業者等にも理解を得られる仕組み	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に現場作業者はIT、IoTに不慣れなため、利用に消極的になる場合がある 現場作業者のメリットを明確にして積極的な活用を促す指導者を配置している
	複数のIoTを組み合わせたステップアップ	<ul style="list-style-type: none"> 一つのIoTツールを導入し、活用し、その取り組みから得られた知見やデータを新たなIT、IoTと組み合わせることでシステムの高度化を実現する 例) 現場作業者の気づきを促すIoTツールから、その情報を元に受注・生産計画の改善などの経営者の気づきを促すシステムへ高度化
	社内のIoT活用知識から新たなビジネスを創出	<ul style="list-style-type: none"> 自社向けに仕組みを構築・活用しながら、蓄積されたそれらの資産を新たなビジネスに活用する 例) 自社のIT、IoTシステムを同業他社へ外販

16

導入事例 (目的と効果)		InSystem Design
1. 簡易マニュアル作成ツールの活用 (Teachme Bizの活用)		
分類	[課題]	
業務の効率化	現場で使用する作業マニュアルの閲覧、作成、更新に手間がかかり、せっかく用意しても「浸透せず陳腐化」してしま	
状況の把握		
予測・要因分析	[解決への取り組み]	
現場作業改善	大手企業も社内で使用している「Teachme Biz」Webサービスを導入しタブレットを使用する運用に変更	
工程管理		
品質管理	<ul style="list-style-type: none"> タブレット等で写真を撮影し説明文を入力するのみで簡易マニュアルができ、 更に、フォルダ毎に分けて管理する事で、閲覧も容易になった 	 <p>Teachme Biz 活用している様子</p> <p><small>上記写真は「モノづくり推進基金」の調査です。© 2016 Teachme Biz 株式会社。本誌の掲載は、Teachme Biz 事務局の許可を得ています。</small></p>
事務効率化		
技能伝承		
経営改善	[効果]	
新商品開発	<ul style="list-style-type: none"> ビジュアルで解り易いマニュアルによって他の作業者の邪魔を(遠慮)せず、初心者でも作業を学べるようになった また、作業中の失敗事例を写真に撮影して蓄積する事で、新人作業者の作業ミスが軽減された 	
新サービス創出		
その他		
付加価値		
Teachme Biz以外にも OTRS、Stock、Dojo、iTutor、Te4Do、WebDemo系、写真、動画を素材にしたツールが存在する		

17

導入事例 (目的と効果)		InSystem Design
2. 地域のIT企業と自社システムの構築		
分類	[課題]	
業務の効率化	大手IT企業の生産管理システムを導入していたが、自社の生産工程に合わない仕組みであり使いこなせていなかった。また、古い工作機械が接続できないため、効果が発揮できていなかった	
状況の把握		
予測・要因分析	[解決への取り組み]	
現場作業改善	地域のIT企業へ相談し「モノづくり補助金」を活用して自社システムを安価に開発	
工程管理		
品質管理	<ul style="list-style-type: none"> 現場の作業員がタブレットを使って「準備→作業中→完了」入力し、管理事務所にて工程の進捗を確認できる環境を構築 新旧工作機の稼働状況を可視化するため、三色灯へ光を読み取るセンサーを取り付けて可視化する仕組みを構築 	
事務効率化		
技能伝承		
経営改善	[効果]	
新商品開発	<ul style="list-style-type: none"> 少量多品種・短納期生産において顧客からの進捗状況の問い合わせが頻繁にあるが、管理事務所にて状況が把握できるため、現場に問い合わせる労力が無くなり負荷が大幅に削減できた 作業遅延時の早期対応、在庫管理、工作機械の稼働管理も適切に行えるようになった 	
新サービス創出		
その他		
付加価値	<ul style="list-style-type: none"> 更に、モノづくり企業ならではの自社システムの外販ビジネスを行っている 現在は、迅速に日次で利益確認が可能な仕組みを目指して高度化に取り組んでいる 	

18

導入事例 (目的と効果) InSystem Design

3. 工場の情報をデジタル化し、経営者の業務を支援

分類	【課題】
事業の効率化	経営判断を適切に行うためには、工作機械等の稼働状況や、生産現場の様々な状況の正確な把握が不可欠である
状況の把握	そのため、経営者が現場の状況を確認するために頻りに現場に行かなくてはならず、多くの時間が取られてしまい、本来必要とされるクリエイティブな作業に時間を割けていない
予測・要因分析	
現場 作業改善	【解決への取り組み】 現場の全ての情報を簡単に閲覧できる仕組みを構築し
工程管理	現在、実証実験を進めている状況
品質確保	
業務効率化	
技能伝承	
経営改革	【期待している効果】
新商品 創出	<ul style="list-style-type: none"> 社長等の経営者がルーチンワークを短時間で効率的にこなし、本来求められるクリエイティブな作業時間を生み出せると考えている 更に、一日の稼働時間の中でその設備がどれだけ収益を上げられたかを分析可能になれば、経営者の経営判断や工程改善の検討等、クリエイティブな作業自体を支援するツールにもなることを期待している。
新サービス 創出	
その他 付加価値	



19

導入事例 (目的と効果) InSystem Design

その他の導入事例一覧

分類	
事業の効率化	1. 夜間の稼働確認の負担軽減のために IoT 化した熱処理炉を活用 熱高炉メーカーと共同開発し、遠隔地からスマホで熱高炉の状況を確認
状況の把握	2. 営業先で受け付けた受注内容を（その場でスマホで撮影し）本社へ伝送する仕組みを構築 手作業で行っていた営業業務（受注表、納品書、請求書発行）をIT化
予測・要因分析	3. 紙媒体で行っていた工程管理をIoTを用いて行い、生産管理システムと連動させ可視化 タブレットを支給し、多くの従業員が自分でデータを解析できる徐々に教育している
現場 作業改善	4. 遠隔にある機器の状態を監視する仕組みを自社開発し→他社へ外販 海外を含めた協力企業の状態を遠隔監視し、パートナーシップの強化を図っていく
工程管理	5. 経験が要求される（経営者に集中しがちな）見張り業務の省力化 "Terminal Q"（製造業のための見張りツール）Webサービスを活用し省力化を実現
品質確保	6. 複数拠点の生産設備の稼働状況をIoTを用いて可視化 稼働率を分析して稼取り時間の削減のために、工具・加工法の見直しを実施し25%改善
業務効率化	
技能伝承	
経営改革	
新商品 創出	
新サービス 創出	
その他 付加価値	

20

導入事例 (目的と効果) InSystem Design

その他の導入事例一覧

分類	
事業の効率化	7. ネットワークカメラを活用して少人数で24時間監視 トラブル発生時の状況把握が迅速に行えるようになり、1.5倍の生産量を実現
状況の把握	8. 顧客、パートナー企業との工程進捗状況の共有 顧客、パートナー企業が直接状況を閲覧できるため問い合わせ自体が減少し、負荷が軽減 製品製造のトレーサビリティのために発注者から要求されることもある
予測・要因分析	
現場 作業改善	気づきを促す見える化システムを自社開発
工程管理	9. 従業員はリアルタイムに「目標と実績」の差を把握し、自発的に是正するようになった また、経営者はリアルタイムに経営改善が図れるようになった
品質確保	
業務効率化	
技能伝承	
経営改革	
新商品 創出	製品へIoTセンサー組み込みスマートデバイス（装置）の開発
新サービス 創出	10. <ul style="list-style-type: none"> コンクリートミキサー車に品質測定用のセンサーを搭載 マンホールのふたに追跡用のセンサーを搭載 など
その他 付加価値	

21
