

STEP 2 [IoT活用戦略] - ①前提条件の明確化

【サマリー】

- ・IoTは、経営や生産現場の課題を解消するためのツールだが、「高度で手の届かないツール」との認識は不要。それぞれの企業の身の丈に合った活用方法がある。
- ・IoTは、着手しやすいレベルから社内外の人材を活用して進めることが有効である。
- ・現場にとっての使いやすさといった観点からも、安いセンサーを使った単純な装置等、受け入れやすいものからやっていけばいいのではないかと。

【理論】

◇事業の現状の把握

- ・IoTシステムの開発では、社内外の人材との共同、連携が欠かせない。つまり、企業のものづくりの現場認識 共有化から始まる。

| | | |
|---|---------------|---------------------------|
| ① | 生産方式 | ・ロット生産 ・個別生産 ・連続生産 |
| ② | 生産管理のしくみ | ・生産計画 ・在庫管理 ・工程計画 |
| ③ | 現有資源 | ・設備、装置台数 ・投資余力 ・人員数 |
| ④ | IoT活用で期待される課題 | ・生産能力向上 ・リードタイム短縮 |
| | | ・生産性向上 ・人材不足解消 ・労働安全 |
| | | ・適性品質の安定確保 ・環境改善, エコ |
| ⑤ | IoT推進力 | ・現有IT機器・ソフト ・IT活用業務 ・IT人材 |

◇マニュアル作成の対象者

マニュアルの対象とするIoT技術レベルとして、下表のIoT成熟度Level1に的を絞る。

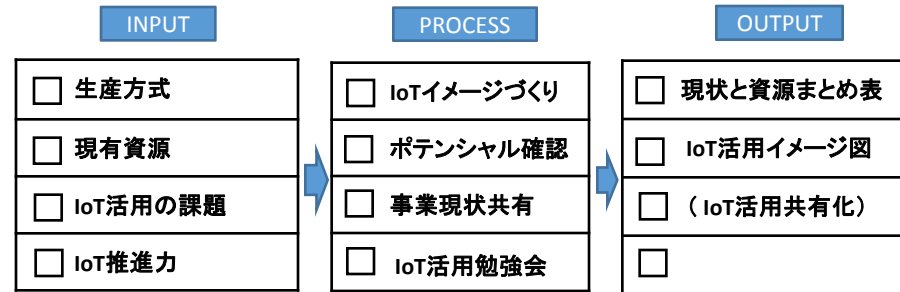
| IoT成熟度レベル | | 活用例 |
|-----------|------------|----------------------------|
| Level-1 | モニタリング&可視化 | センサーデータ収集・活用 |
| Level-2 | 制御 | 通知、遠隔操作、制御 |
| Level-3 | 自動化 | 機械学習・深層学習活用、予知分析、予知保全 |
| Level-4 | 最適化 | 人工知能(AD)、カスタマーエクスペリエンス(CX) |
| Level-5 | 自律性 | 自動運転、自律分散、システム間協調 |

(出典:「IoTエンジニア養成読本」2017 P80)

◇Lev1の具体的なIoT活用イメージ

- ・製品検査: 製品の数値や画像データを収集・可視化、検査の効率化等に活かす。
- ・稼働分析: 機械設備の稼働データを収集・可視化、設備稼働率向上等に活かす。
- ・工数分析: 作業者の行動データを収集・可視化、IE、原価低減等に活かす。

【用語】



【実際】

◇Lev1の具体的なIoT活用イメージ

中小企業にとっては、自社の業務をどのように改善し、その際、IoT・ロボット等の新しい技術をどのように活用していけばよいか分からないことが多い。このため、「伴走型」で中小企業に支援を行える専門家人材を活用する。

| | | |
|---|----------------------|-----------------|
| ① | プロジェクト編成、責任者 | |
| ② | IoT活用勉強会 | ・IoT支援機関、専門家活用 |
| ③ | 各部門 IoT活用ニーズ | ・顧客満足、従業員満足含む |
| ④ | 経営課題、解決策、ボトルネック 絞り込み | ・経営計画・中期計画への適合 |
| ⑤ | 概略投資と効果予測、活動期間 | |
| ⑥ | IoT活用目的 策定 | ・経営理念、経営戦略、への適合 |
| ⑦ | IoT活用での目標と評価方法、基準 | ・経営目標への貢献明確化 |

◇IoT活用支援公共機関:

広島県中小企業診断協会、広島県商工労働部イノベーション推進チーム、産総研中国センター

◇事業者のIoT導入ポテンシャルのイメージ

- ・IoTに関する一定の関心の高さやIoT導入ポテンシャルをもった中小製造業者対象とする。
- ・経営者が、IoTの活用に関心を持つ、又はIoTシステムの導入を検討している。
- ・経営者・社員に、情報処理、ITCなどの資格や同等の知見を持ったIT人材が居る。
- ・経営者が、既に何らかのITシステムを導入し活用している。

【コラム】

・IoT活用の意義共有化

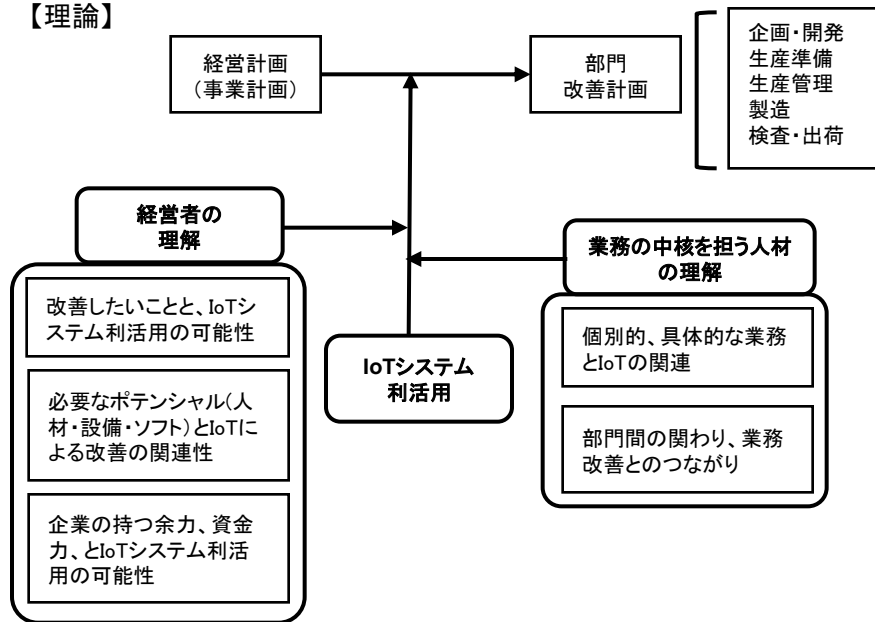
経営者がIoT活用に関心を持ち、経営改善の機会の1つと捉え、前向きに進めようとする場合、IoTとは何かよく分からない、どこから手を付けて良いのか、当社のどの様な業務と関係があるのか、IoTを活用する場合その効果と費用の関係はどうかと考えれば良いのか企業経営における位置づけを明確にし、共有化する機会ととらえる事が重要である。

STEP 2 [IoT活用戦略] - ②IoT利活用動機づけ

【サマリー】

- ・経営計画を具体的に部門別の業務改善計画に展開する際、IoTの活用が考えられている。現状では、この面で経営者の関心は強く導入意欲もあるが改善したいことと、IoT活用の可能性について理解が不足している。特に自社の個別的、具体的な業務との関連、業務の中核を担う人材への理解が進むことで全社的な機運が高まる。
- ・IoTを進める上で必要なポテンシャル(人材・設備・ソフト)、部門間の関わり、業務改善とのつながりの理解促進が一体的な改善意欲を高める。
- ・企業の持つ余力、資金力、とIoT利活用の可能性やトラブル発生時の対応、セキュリティ対策などリスクを理解することで①利活用の範囲とレベル、②展開とステップアップの進め方、③資源調達に対する計画的な対応につながり、安心感と推進意欲につながる。

【理論】



【用語】

ポテンシャル

潜在的な能力、可能性として持つ力

INPUT

- 業務問題/課題リスト
- 業務改善計画書
- 支援機関説明資料
- IoT活用事例集

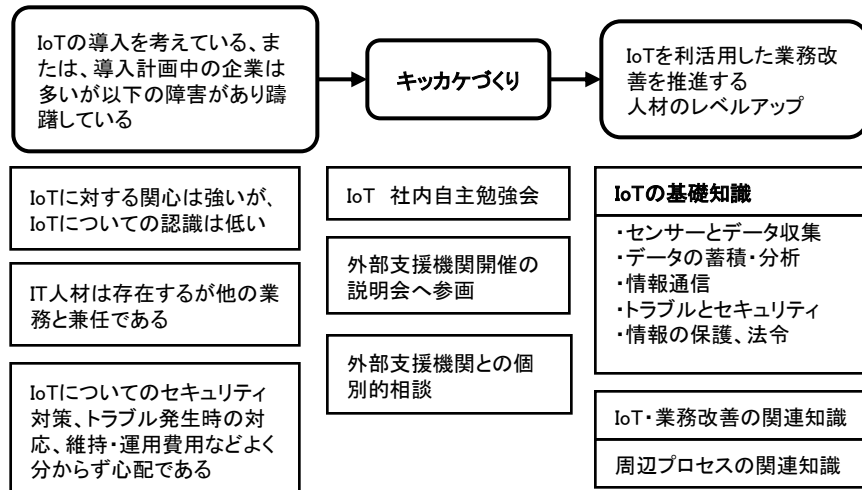
PROCESS

- IoT社内勉強会
- 外部説明会参画
- 個別相談会参画
-

OUTPUT

- IoTの概要理解
- IoT導入意欲高まり
-
-

【実際】



【コラム】

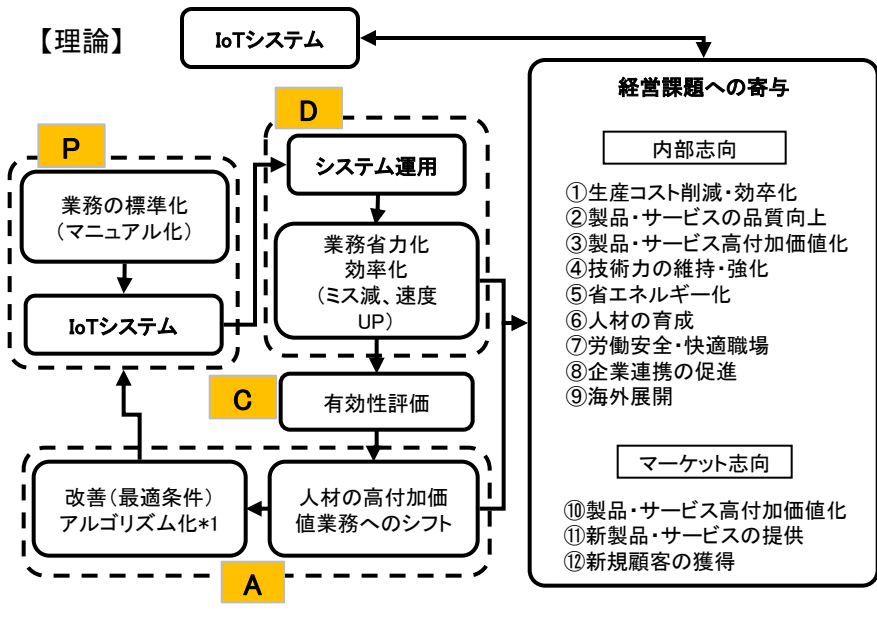
- 必要性を高めることと、関連情報への理解を高める事が活動への取り組み意欲を高める。
- ・高度な設備でないIoTで利活用できないと考えて、躊躇している場合もあるが、古い機械でも適切なセンサーを付ければ、設備の改造をしなくてもシステムにつなげることができる。古い機械ほど改善代が大きく導入が効果的ともいえる。
- ・IoT活用支援公共機関:
広島県中小企業診断協会、広島県商工労働部イノベーション推進チーム、産総研中国センター

STEP 2 [IoT活用戦略] - ③ IoTと経営課題

【サマリー】

- 「経営課題」に応じ、「解決手段」や「課題とボトルネック」を整理した上で、それぞれの対策を検討する事が目的で、IoT活用はその有力な手段である。
- 従って、経営課題として具体的に達成を目指している項目を具体的にすることが必要である。
- IoT活用で省力化、効率化が期待される業務を部門レベルで特定することで、具体的な取り組みになっていく。
- IoTシステムは、継続的な業務改善のしくみである。と同時にPDCAを回す事で、IoTシステム自体が成長(連携・結合)・進化できるしくみである。
- IoTシステムは、自社の部門、プロセス間、外部関連組織を情報ネットワークでつないで機能するしくみである

【理論】



【用語】

マニュアル化

業務手順、方法(作業順序、加工条件、使用ツールなど)を標準化し、仕事の結果を誰がやっても同一にするルール作りでシステム化の前提になる。

アルゴリズム

問題解決の手続きを一般化するもので、プログラミングを作成する基礎となる。ここでは、材料、加工条件、環境条件、などと製品の品質、サイクルタイム、の関係を論理的に解明することで最適プロセス条件を設定する上で必要となる。

INPUT

- 改善が期待される業務
- 業務問題/課題リスト
-
-

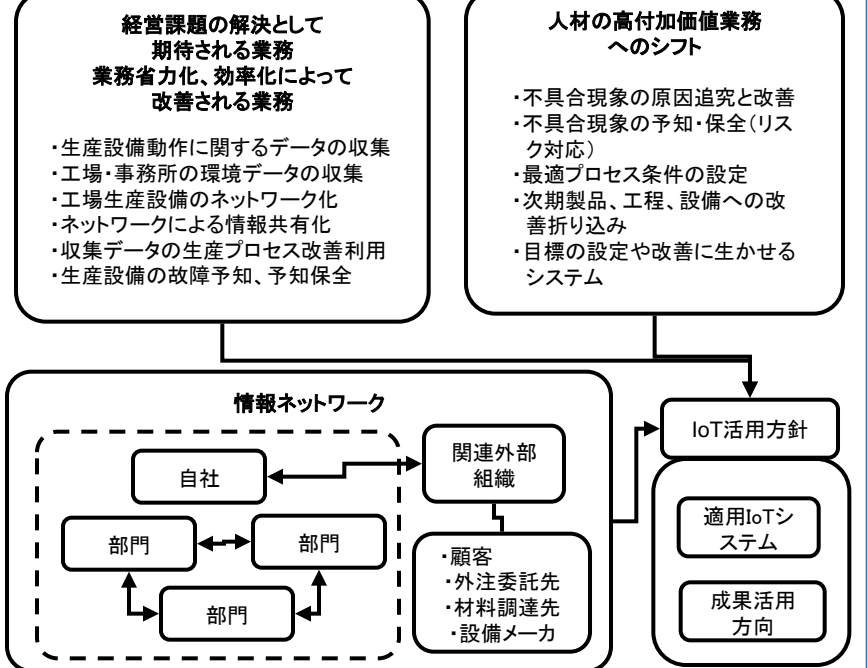
PROCESS

- 改善期待業務選定
- IoT活用方法検討
- ネットワーク検討
-

OUTPUT

- 業務問題/課題リスト
- IoT活用方針
-
-

【実際】



【コラム】

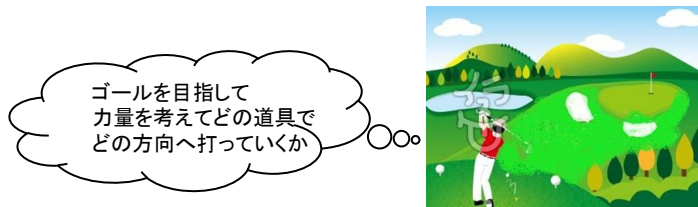
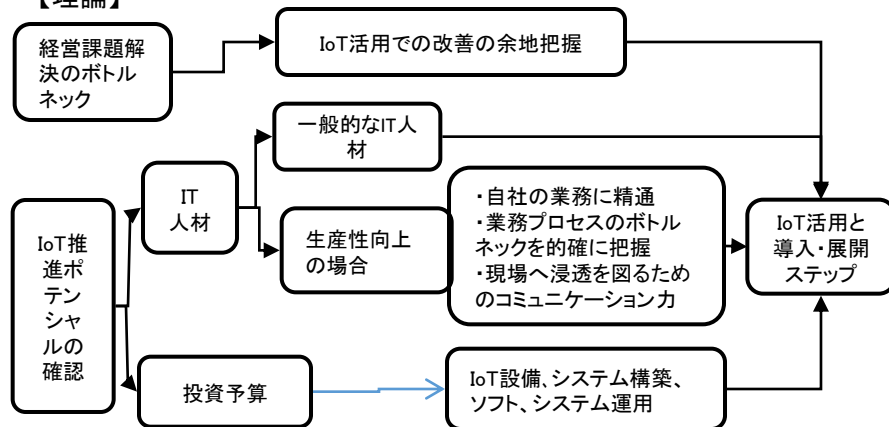
- ・人材の高付加価値業務へのシフト——IoT活用の成果は、人の作業負荷軽減、判断のアシストなどで改善された時間を、企業理念に照らして活用する事にある。分野としては、業務の最適プロセス条件の設定や、新分野(製品、顧客)開拓などがある。
- ・業務部門責任者のIoT推進力には公共支援機関の活用が含まれる。

STEP 2 [IoT活用戦略] - ④IoT活用の方向性

【サマリー】

- ・経営者がIoT活用に関心を持ち、経営改善の機会の一つと捉え、前向きに進めようとする場合、IoTとは、何かよく分からない、どこから手を付けて良いのか、当社のどのような業務と関係があるのか、IoTを活用する場合その効果と費用の関係はどう考えれば良いのか。
- ・「生産性向上」にIoTを活用する場合は、担当者はIT/IoT関連の技術だけでなく、自社の業務に精通し、業務プロセスのボトルネックを的確に把握したうえで、その解消のためにIoTを活用することが求められる。また、IoTの現場への浸透を図るためや外部組織との共同開発のためのコミュニケーション力も重要である。
- ・IoTだからといって、いきなり高度なシステムで自動化を進めようとしても、困難なため、着手は取り組みやすいことが重要である。

【理論】



INPUT

| |
|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 経営課題 |
| <input type="checkbox"/> 資源計画(人材/予算) |
| <input type="checkbox"/> 外部機関 |
| <input type="checkbox"/> |

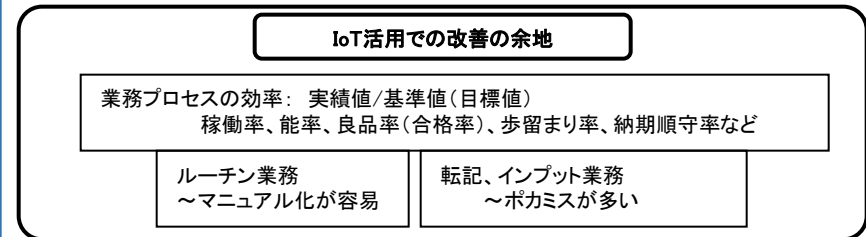
PROCESS

| |
|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 経営課題絞込み |
| <input type="checkbox"/> 改善余地分析 |
| <input type="checkbox"/> 人選(現場精通) |
| <input type="checkbox"/> 投資予算設定 |

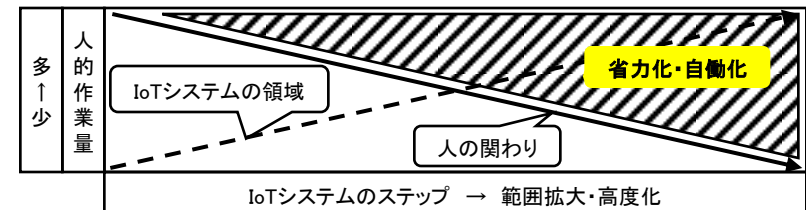
OUTPUT

| |
|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 業務プロセス効率表 |
| <input type="checkbox"/> 人材組織的位置づけ |
| <input type="checkbox"/> 外部機関連携計画 |
| <input type="checkbox"/> 改善目標(項目・基準) |

【実際】



| IoTシステム推進 IT人材の確認 | | |
|-------------------|------------|---------------|
| | 人材 | スキル |
| データ収集 | 組込み技術者 | アプリケーション・実装技術 |
| クラウドへのデータの転送 | ネットワーク技術者 | ネットワーク技術 |
| データの解析 | データ解析・活用人材 | 情報セキュリティ技術 |



【用語】

【コラム】

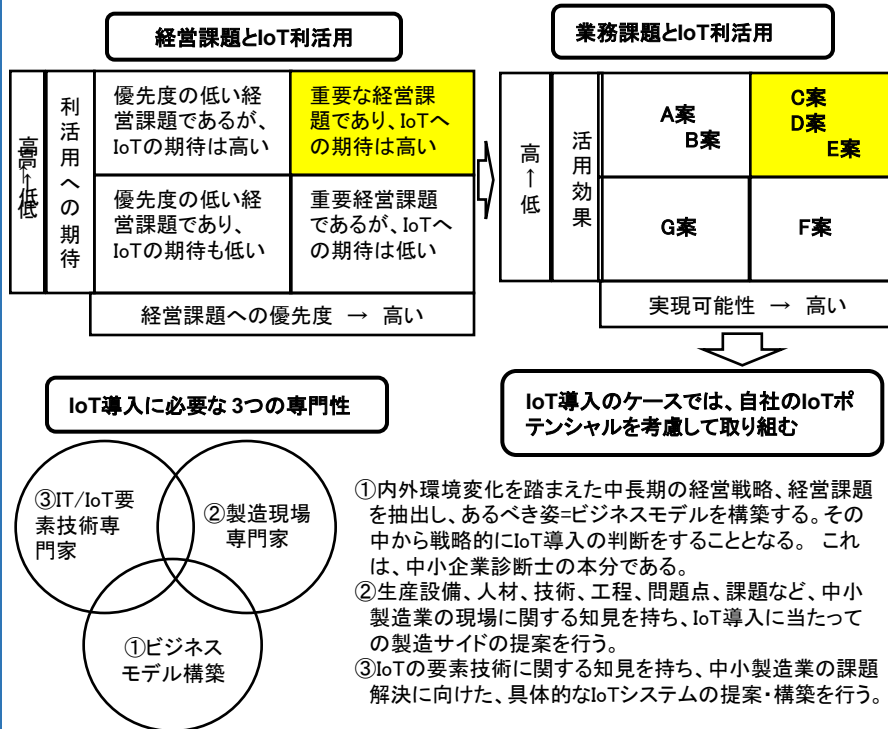
- ・IoT活用の方向性検討は、公共機関、専門家との連携が重要でシステム化やソフト選定が先行すると失敗しやすい。
- ・実際には広範囲なIoTシステム活用での一連の流れを1~2名程度で対応しているケースが多く、情報システム以外の業務と兼任しているケース(多数)や役員クラス自ら開発等を担当しているケースも少なくない。

STEP 2 [IoT活用戦略] - ⑤IoT活用戦略策定

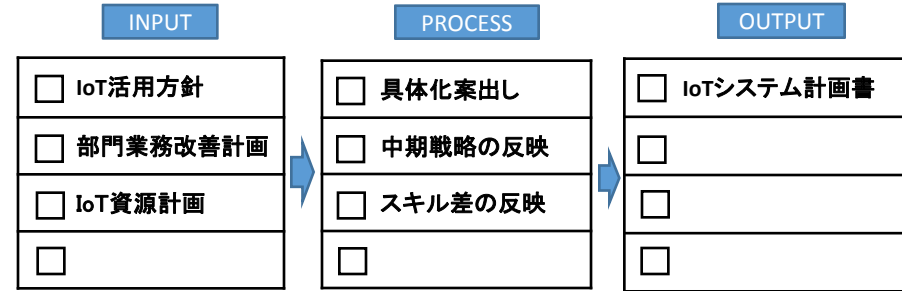
【サマリー】

- IoT活用の方向性検討は、公共機関、専門家との連携が重要でIoTシステムの推進力を補いながら進めることが有効になる。システム化やソフト選定が先行すると失敗しやすい。
- IoTだからといって壮大なものを作る必要は無い。現場にとっての使いやすさといった観点からも、安いセンサーを使った単純な装置等、受け入れやすいものからやっていけばいいのではないかと。活用効果もさることながら、中期的な戦略と実現性を充分考慮して進める。

【理論】



【用語】



【実際】

| IoT活用で期待されている経営課題 | |
|-----------------------|---|
| IoT活用で期待する効果 | <ul style="list-style-type: none"> 生産の効率化 設備管理の効率化 原価低減 |
| 解決したい課題 | <ul style="list-style-type: none"> 設備の稼働状況の把握、記録 設備の異常検知 設備の予知保全 |
| 強化したい技術力分野 | <ul style="list-style-type: none"> 開発・生産リードタイム短縮 自動化技術 品質レベルアップ |
| 取り組みたいボトルネック(生産の制約工程) | <ul style="list-style-type: none"> 段取り作業 前工程遅れ 不良品発生対応 |

出典：当研究会実施アンケート結果(詳細別紙参照)

【コラム】

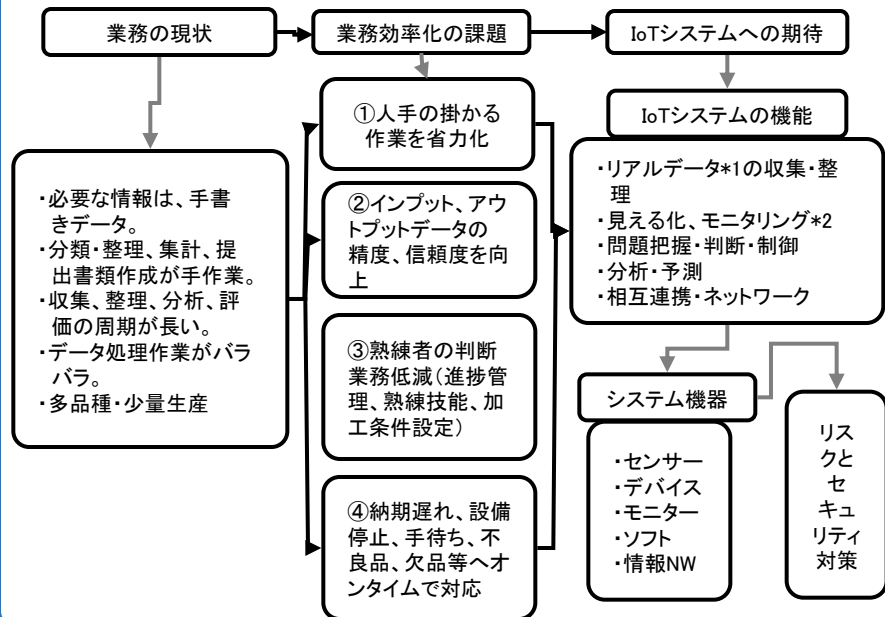
- 「生産性向上」にIoTを活用する人材とスキル
自社の業務に精通—業務プロセスのボトルネックを的確に把握、IoTの現場浸透を図るためのコミュニケーション力
- 中小企業で多部門に関わる業務の改善を進める場合各種の制約がある。
担当業務が忙しく、共同作業の時間が取り難い。
人材不足 (プロジェクト活動の調整、方向付け能力、IT専門知識)
- IoT推進力には公共支援機関の活用が含まれる。

STEP 2 [IoT活用戦略] - ⑥システム選択の要件

【サマリー】

- ・業務に精通した実務者、IT担当者、IoT専門家が目的、手段について意見を出すことが必要。
実務者は業務改善課題、IoT専門家は課題に関連した事例、IT担当者は自社の情報活用の実情をチームとして共有する。
- ・業務課題とIoT利活用機能、導入するIoTシステム機器の関連性を明確にする。
明確なニーズと最小限のデータ収集が成功へのポイント
- ・目的に対して有効性を検証すべき重要テーマを抽出する。

【理論】



【用語】

*1 リアルデータ

リアルタイムのデータ、実際に発生したデータ、バーチャルデータと対比される
(財)経済広報センター

*2 モニタリング

① 状態を監視すること。② 状態を把握するために、観測や測定を行うこと。

INPUT

- IoT活用戦略
- 業務改善課題
- IoT活用事例集
- IoT専門家の支援

PROCESS

- 目的・手段明確化
- 課題の解決策
- 検証課題の抽出
- 機器選定有効性確認

OUTPUT

- トライ、有効性検証計画
- セキュリティ計画
- リスクへの対応計画
- トライアル予算書

【実際】

システムの活用の進展と実施事例

| 活用 | 実施事例 |
|-------|--------------------------------------|
| 見える化 | 利用エネルギーの見える化(山口県、ゴム製品) |
| | 機械にセンサを組み込み、不良監視を行う(島根県、プラスチック製品) |
| | 技術伝承などのツールとして見える化(山口県、金属製品) |
| | 生産設備の稼働状態や作業進捗状況の監視(鳥根県、輸送用機械) |
| つなげる | 工場各所に設置したWEBカメラで設備稼働状況を撮影、インターネットで送信 |
| | CADから生産機械へデータを展開している(広島県、金属製品) |
| | 生産設備の稼働状況と品質状況の把握(広島県、非鉄金属) |
| 制御 | 設計データと生産設備のネットワーク化(広島県、一般機械) |
| | 工作機械の稼働状況をリモートで管理する等(広島県、一般機械) |
| | ICタグにより機械を操作(広島県、木材・木製品) |
| 予測・分析 | 既納入製品の遠隔監視(広島県、一般機械) |
| | 設備故障の予兆検知等への応用(岡山県、石油・石炭) |
| | 設備停止記録データ収集、稼働率の向上に活用(広島県、輸送用機械) |
| | 加工機械のメーカーとインターネットでつなぎ、故障診断(広島県、金属) |

【コラム】

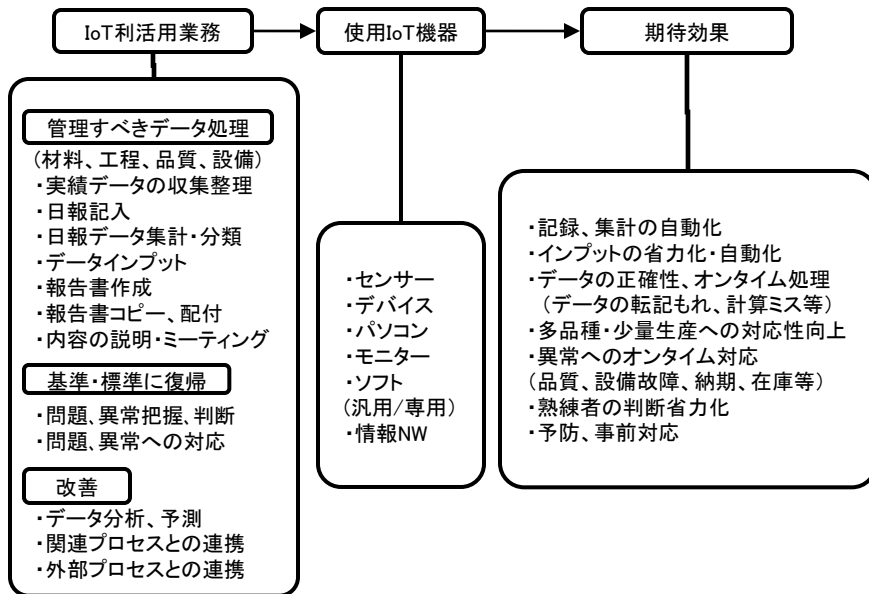
- ・必要なデータは何か、停止時刻と停止時間か停止時間か、停止時間の1日の合計か、生産個数か、不良品は含むか、出荷・納品数データとするか、サイクルタイムが必要なのか、など、次のプロセスでの使い方も含めて考えて、センサーなど選定する。
単三電池2ヶを使った送信機でも機能は果たせる。
- ・事例は、参考とするが対象とする工程、設備、条件(環境条件、加工条件、周辺設備)などが異なるため、トライアルなどによる検証・確認が必要である。
- ・IoTは、業務改善を加速する一方で特有の性質と想定されるリスクを持つため利活用では、セキュリティ対策が必須である(情報漏洩、通信障害など)

STEP 2 [IoT活用戦略] - ⑦IoT導入期待効果

【サマリー】

- IoT導入段階では、システムとIoT機器の組み合わせが適切か、期待する効果予測が達成できるか、よく分からない状態である。従って計画的に、準備を整えて進める必要がある。
- リーダーを中心にオペレータ、監督者、スタッフ、IT担当者が参画してIoT活用の有効性を検証する。
- トライ中の異常事態、緊急事態、へのリスクの想定と対応計画を作って、準備しておくことで、安心感を持って進める。

【理論】



【用語】

INPUT

- システムの選定
- 有効性検証計画
- リスクへの対応計画
- トライアル予算書

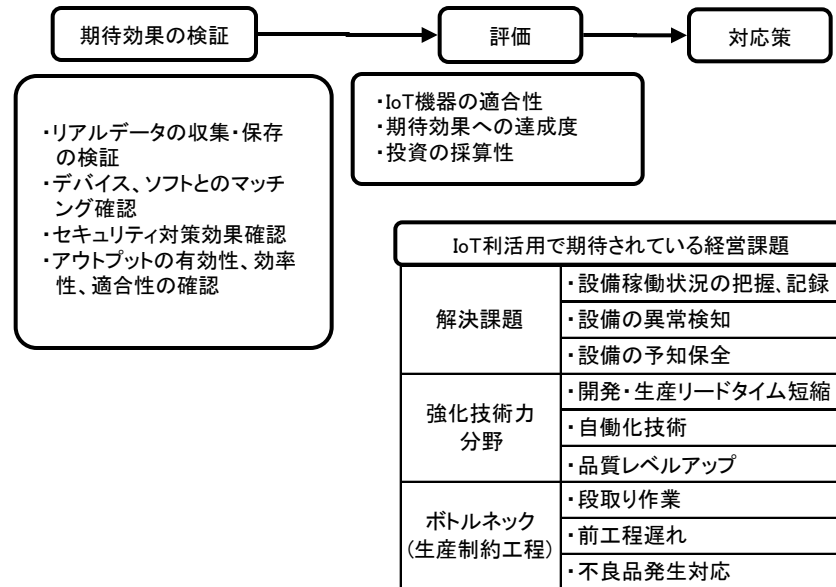
PROCESS

- トライアル実施
- 有効性 評価
- 評価結果へ対応
-

OUTPUT

- システム有効性評価
- 期待効果と実績
- リスク対応評価
- 予算と実績評価

【実際】



出典：当研究会実施アンケート結果 (詳細別紙参照)

【コラム】

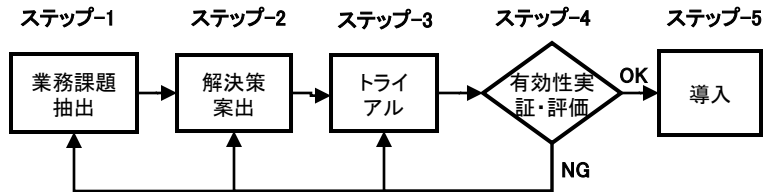
- トライアル、有効性の検証では、実際の量産中の設備が使えないケース、負荷の低い時期、休日などを活用するケースなどがある。状況に応じてトライアル計画を立て実施する。
- トライアルに参画するメンバーは、トライアルで確認する評価項目、達成基準を明確にして、実績データに基づいて評価すること、評価のできるメンバーとすることが重要。

STEP 2 [IoT活用戦略] - ⑧IoT導入可能性判断

【サマリー】

- IoTを効果的に導入するためには、どのようなデータをどのような方法で収集し、どの様に活用するのか、その解決策を出し実現する方法の検討が必要になる。
- 期待効果の検証は試作的なトライアルによって試行錯誤を繰り返しながら有効な活動に進める。
- トライアルによって評価する項目、監視・測定方法(監視項目、周期、など)、達成度基準を決めておくことで妥当性のある判断が可能となる。

【理論】



| | | |
|---|-----------|---|
| 1 | 業務課題の抽出 | 経営課題から部門課題に落とし込み、IoT活用対象を選定する |
| 2 | 解決策の案出 | 解決策とIoTシステムをつなぐ、データ収集・分析方法を決める |
| 3 | トライアル | テスト用IoT機器を使って、実際の設備に設置しトライアルを実施 |
| 4 | 有効性の実証・評価 | データの収集・分析ができるか 分析結果を活用して有効な結果が得られるか 想定通りの結果が得られなければ、トライアル案を修正して、または他の案でトライアルする。 試行錯誤を繰り返しながら徐々に方向性を定めていく |
| 5 | 導入 | 成功の見通しが立ったら、導入 運用テストへ進める |

【用語】

INPUT

| |
|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> トライアル結果 |
| <input type="checkbox"/> トライアル計画 |
| <input type="checkbox"/> 評価方法、基準 |
| <input type="checkbox"/> |

PROCESS

| |
|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 有効性評価 |
| <input type="checkbox"/> 適合性検証 |
| <input type="checkbox"/> 残課題への対応 |
| <input type="checkbox"/> |

OUTPUT

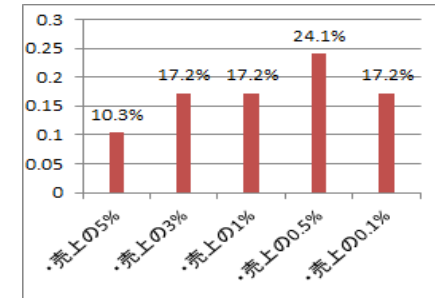
| |
|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 運用での確認事項 |
| <input type="checkbox"/> (監視方法、評価方法) |
| <input type="checkbox"/> 運用での留意点 |
| <input type="checkbox"/> 運用での評価方法 |

【実際】

導入可能性判断の評価項目

| | |
|-------|-----------------|
| 有効性 | 目的を達成する機能の達成度 |
| | 業務課題の目標値への達成見通し |
| 適合性 | 予算、スケジュールへの適合度 |
| | 運用での費用(固定費、変動費) |
| リスク対応 | 残課題 |

IoT導入の予算規模



出典：当研究会実施アンケート結果

【コラム】

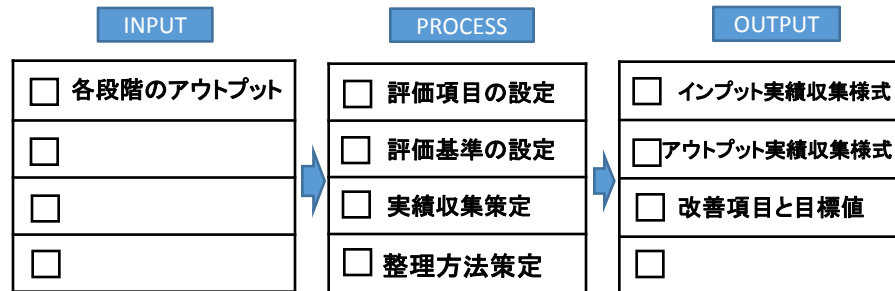
- 運用状態での費用(ソフト使用料、IoT機器の修理・交換、電力費、通信費)の想定が不十分で、思いの外費用がかさんでいる。
- 導入時点では、便利になった、煩雑な作業から解放された、面はあるが実質的な改善効果として顕在化しにくい面がある、初期段階で評価方法を決めておくことが重要である。
- 改善によって生み出された余剰資源(工数、稼働時間、設備能力など)をどの様に生かすか検討しておく

改善の好循環でIoT人財を増やし、トータルコストを下げる
生産性向上→残業減、生産能力向上、→IoT人財捻出→改善推進(IoT高度化)

STEP 2 [IoT活用戦略] - ⑨IoT導入の目標設定

【サマリー】

- IoT導入によって確認すべきことは、
- ①業務改善によって得られる効果として、設備停止の減少、不良品の減少、出来高向上、などが上げられるが、目標設定としては評価項目(例えば、設備稼働率(可動率)、不良率、時間当たり出来高など)、評価基準(例えば、インプットとアウトプット(※1)、監視・測定の方法と周期、など)を決めておく。
 - ②IoTによる貢献度つまり、問題(基準、標準や目標に対するかい離)に対する対処のタイミングの早さ、的確な対応及び改善の継続性についても評価することが重要。
 - ③IoT資源のポテンシャル(設備-IoT機器やソフト、人材、技術力、などの潜在的な能力)の向上、これらの能力はIoTを全部門へ展開、システム高度化へ貢献する。
 - ④IoT導入に際しては、社内外の情報・通信ネットワーク構築に際して、セキュリティ、法令など独特の壁がある。これらに対する最低限の対応力は情報化の時代では必須事項となるため、評価項目としておく。
 - ⑤IoT導入のプロジェクト活動は、組織連携力の向上への貢献がある。



【理論】

IoT導入ステップに対して重点評価項目を決める

| IoT導入ステップ | アウトプット | | | | | インプット | | | | | 投入時間 | | | |
|-----------|--------|-----|----|----|----|--------|-----|----|----|-------|--------|-------|----|--|
| | 業務改善効果 | | | | | 人材育成効果 | | | | 固定費 | | 変動費 | | |
| | Q | C | D | S | E | レベルアップ | | | | | | | | |
| | 品質 | コスト | 納期 | 安全 | 環境 | IT | IoT | 改善 | 管理 | IoT機器 | IoTソフト | ソフト通信 | 電力 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |

IoTの利用

IoTの活用

「見える化」ができた後の役割明確化

IoTを利用すれば即改善につながるとは限らない。継続的な改善活動のしくみづくりが必要になる。IoTを生かして活用するためには、現場オペレータ、監督者、スタッフ、管理者、トップの役割分担を明確にして おくことが重要である。

【用語】

インプットとアウトプット

投入資源に対する成果で効率として表される。例えば一般的には、稼働率=稼働時間/実働時間×100(%)と表される、企業各社で定義が異なる場合がある。

【実際】

IoTで取り上げられている目標項目と予算一例

①IoT活用目的・狙い

| | |
|------------|-------|
| ・生産の効率化 | 86.2% |
| ・設備管理の効率化 | 44.8% |
| ・原価低減 | 41.4% |
| ・短納期対応 | 27.6% |
| ・多品種少量生産対応 | 20.7% |
| ・人材不足対応 | 31.0% |

②解決課題

| | |
|-------------|-------|
| ・設備の稼働状況の把握 | 69.0% |
| ・設備の稼働状況の記録 | 37.9% |
| ・設備の異常検知 | 41.4% |
| ・設備の予知保全 | 34.5% |

③技術力強化分野

| | |
|----------------|-------|
| ・開発・生産リードタイム短縮 | 82.8% |
| ・自動化技術 | 48.3% |
| ・品質レベルアップ | 24.1% |

④ボトルネック(生産の制約工程)

| | |
|----------|-------|
| ・段取り作業 | 48.3% |
| ・前工程遅れ | 34.5% |
| ・不良品発生対応 | 31.0% |
| ・運搬・物流 | 20.7% |

⑤IoT導入予算上限

| | |
|----------|-------|
| ・売上の5% | 10.3% |
| ・売上の3% | 17.2% |
| ・売上の1% | 17.2% |
| ・売上の0.5% | 24.1% |
| ・売上の0.1% | 17.2% |

出典:当研究会実施アンケート結果
(詳細別紙参照)

【コラム】

・生産ロスの把握・見える化(不良数、設備停止時間、生産数のバラツキなど)ができて、それは目的ではない。製品、工程、設備、の重点改善箇所が分かったに過ぎない。どの様にしてロスを減らすかそのために、更に細かくロスの発生原因を追及しなければならない。このような取り組みから独自技術が育ってくる。

STEP 2 [IoT活用戦略] - ⑩I導入課題抽出・対応

【サマリー】

- IoT導入の各ステップ、その後の実施・運用を通じて最も重要なことは、社長が現場、現物でスタッフ、オペレータの活動状況を観察し事実に基づいて現状把握することである。また、うまくいけば誉めること、うまくいっていなければ、対応は、現場の自主性に任せ、毎日見に行くことが重要である。
- IoT導入の各ステップにおいて、インプット、プロセス、アウトプットについて活動を阻害する問題がある。また、推進中に発生してくる。結果として、中断、中止に至らないように課題と対応を明確にしておく事が成功の鍵である。
- 問題点や課題を抽出する、適切な対応を取る上で、各ステップでオペレータを交えた反省会を持ったり、外部支援機関を有効に活用することが重要である。
- トライアル中のトラブル発生時や情報関連セキュリティ上の問題発生への対応は緊急を要す、緊急事態を想定したマニュアルを整備し、できれば訓練しておくことが必要である。最低限の対応と、連絡網の作成が求められる。

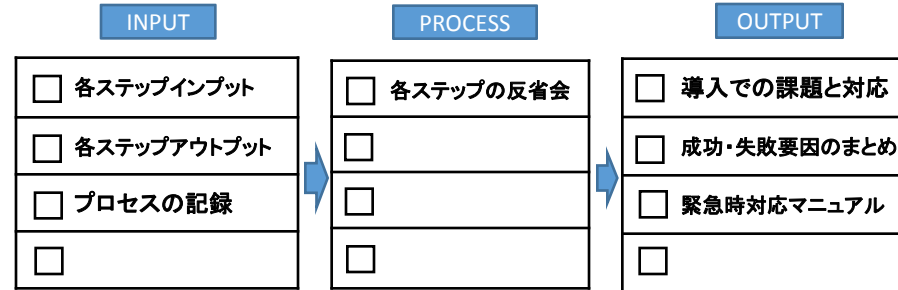
【理論】

IoT導入の各ステップで発生が想定される問題・課題 → 対応策

| IoT導入ステップ | | インプット | プロセス(活動) | アウトプット |
|-----------|-----------|-----------------------|------------|--------------|
| | | 資源(人材、IT設備、資金、) | 手順・方法、条件、 | 監視・測定、評価 |
| 1 | 業務課題の抽出 | IoTに対する理解 | IoT人材のスキル | 評価方法 |
| | | IoT技術未成熟 | 工程技術者時間的余裕 | 活動経過収集・整理の様式 |
| | | 推進組織作り | 資金的条件 | 資金的条件 |
| | | 外部機関支援体制 | 投資効果の算定方法 | 維持・運用費用 |
| 2 | 解決策の案出 | 工程技術者の時間的余裕 | | トラブル発生時の対応 |
| | | IoT技術未成熟 | 外部機関支援体制 | セキュリティ対策 |
| 3 | トライアル | 工程技術者の時間的余裕 | 計画立案能力 | トラブル発生時の対応 |
| | | 対象工程、設備の余裕 | オペレーター、責任者 | セキュリティ対策 |
| | | 外部専門機関 | 評価方法、評価力 | |
| | | IoT機器 資金的余裕 | 外部機関支援体制 | |
| 4 | 有効性の実証・評価 | 各ステップのインプット、アウトプット適切性 | 評価方法、評価力 | セキュリティ対策 |
| | | | リスク想定、抽出 | 維持・運用費用 |
| | | | 管理者活動時間の余裕 | 投資効果が見えない |
| 5 | 導入 | | | |

対策については、プロジェクトチームで案を作成し、トップを交えたミーティングで決定する。

【用語】



【実際】

取組上の問題

| | |
|--------------|-------|
| IoTに対する理解不足 | 51.7% |
| 中小向けIoT技術未成熟 | 41.4% |
| 中小企業向け支援体制不足 | 41.4% |

心配事

| | |
|------------|-------|
| トラブル発生時の対応 | 41.4% |
| セキュリティ対策 | 44.8% |
| 維持・運用費用 | 55.2% |

計画・導入で困る事

| | |
|-------------|-------|
| IoT人材の不足 | 51.7% |
| 業務多忙時間的余裕ない | 41.4% |
| 資金的余裕が無い | 31.0% |
| 投資効果が見えない | 20.7% |

IoTの導入状況

| | |
|---------------|-------|
| IoT導入済み | 34.5% |
| IoT導入を具体的に検討中 | 17.2% |
| IoT導入を検討予定 | 34.5% |
| 当面検討の予定はない | 34.5% |

出典：当研究会実施アンケート結果(詳細別紙参照)

【コラム】

- 設備や工程に設置されたセンサー、画像、モニターは、リアルデータを見える化するが現場オペレータから見ると、作業状態を見られている、監視されるという面がある。IoT機器の使い方、目的を事前に十分説明、理解し、合意の形成が重要である。職場の風土によっては、作業観察や、時間測定とは異なる次元の課題が表面化するリスクがある。(マネジメントの力量強化の機会ととらえる)
- IoT導入では、人材不足や工数不足、資金不足の上に更に負荷がかかってくる。実際には広範囲なIoTシステム活用での一連の流れを1~2名程度で対応しているケースが多く、情報システム以外の業務と兼任しているケース(多数)や役員クラス自ら開発等を担当しているケースも少なくない。

参考Sample

STEP ③ [要員計画]

【サマリー】

事業計画達成に向けて、現地法人の目標売上高の制約条件のもと現地の労働市場の状況を勘案しながら部門、職種、階層別に必要人員数を算出する。要員計画の策定手順は①必要人材の能力、雇用形態等採用方針の明確化。②目標売上高等関連指標に基づく雇用可能人員数の枠決め。③各部門の業務量に応じた必要人員の積み上げ。④②及び③の調整。となる。実際の算定にあたっては、①事業活動の核となるコア人材について、必要人材の役割、コスト、確保方法を日本人、現地人から予め見込んでおくこと。②日本人労働者と現地労働者のスキルレベルの違いが必要人員数に反映されていること。が必要である。

【理論】

要員計画の策定手順

<①採用方針の明確化>

必要人材の資質・能力・資格
雇用形態、就業形態

<②マクロ的アプローチ>

目標売上高 労働生産性等の指標

↓
適正人件費を算出

↓
雇用可能な人員の大枠を決定

<③ミクロ的アプローチ>

業務量に応じて必要人員を部門、
職種、階層別に算出

↓
積み上げ必要な人員を算定

<④調整>

<労働市場>

要員計画

【用語】

労働生産性

労働を投入量として、産出量との比率を算出したもので、労働者1人あたり、あるいは労働者1人1時間あたりの生産量や付加価値で測るのが一般的。
(財)経済広報センター

コア人材

企業において現在及び将来にわたり事業活動の中核となって活躍する人材。

INPUT

PROCESS

OUTPUT

採用方針の明確化

マクロ的アプローチ

ミクロ的アプローチ

労働市場

ギャップ調整

コア人材の確保

スキル差の反映

要員計画

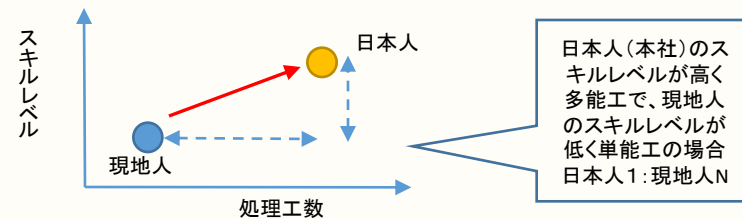
【実際】

採用方針等にコア人材の確保を予め見込んでおく。

活動ステージを意識したコア人材の確保・配置

| | 設立 | 操業時 | 必要人材を社外から調達 |
|-----|-------------|--------------|-------------|
| 日本人 | 海外経験者(中途採用) | 大企業経験者(中途採用) | |
| 現地人 | 留学生 ホワイトカラー | ホワイトカラー | |

日本人労働者(本社)と現地採用予定者のスキルの違いを勘案した人員数の算定



【コラム】

海外進出時、中小企業にとって各種情報収集と人の管理に精通した現地のキーマンが必要である。ベトナムに進出したある企業では、通訳を務めたベトナム人留学生がその役割を果たしている。彼は、現地責任者に対して会社設立に必要な各種情報の提供やアドバイスを適宜行っただけでなく、操業間もない時期には工場責任者と協力しいち早く従業員の動向を察知し、ストライキの発生を未然に防ぐ等大きな働きをしている。要員計画にはこのようなコア人材の確保も念頭に置く必要がある。