

中小規模製造業者の製造分野における
デジタルトランスフォーメーション (DX)
推進のためのガイド

製造分野 DX 推進ステップ例

(製造分野 DX で 3 つの目指す姿を
実現するための秘策)

独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)
社会基盤センター

本書の内容に関して

- ・本書の著作権は、独立行政法人情報処理推進機構(IPA)が保有しています。
- ・本書の図は、第三者の著作物を利用して作成しています。
- ・本書の一部あるいは全部について、著者、発行人の許諾を得ずに無断で改変、公衆送信、販売、出版、翻訳/翻案することは営利目的、非営利目的に関わらず禁じられています。詳しくは下記の URL をご参照ください。

『ダウンロードファイルのお取り扱いについて』

<https://www.ipa.go.jp/sec/about/downloadinfo.html>

- ・本書を発行するにあたって、内容に誤りのないようできる限りの注意を払いましたが、本書の内容を適用した結果生じたこと、また、適用できなかった結果について、著者、発行人は一切の責任を負いませんので、ご了承ください。
- ・本書に記載した情報に関する正誤や追加情報がある場合は、IPA / 社会基盤センターのウェブサイトに掲載します。下記の URL をご参照ください。

独立行政法人情報処理推進機構(IPA)

社会基盤センター

<https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html>

商標

※Microsoft[®]、Excel[®] は、米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における登録商標または商標です。

※その他、本書に記載する会社名、製品名などは、各社の商標または登録商標です。

※本書の文中においては、これらの表記において商標登録表示、その他の商標表示を省略しています。あらかじめご了承ください。

目次

1. 本資料の説明	4
1.1 本資料の位置づけ	4
2. 製造分野 DX の進め方	5
2.1 目的の明確化	6
2.2 目指す姿の決定	10
3. スマートファクトリーとは	12
3.1 スマートファクトリーの説明	12
3.2 スマートファクトリー実現のためのステージ	14
3.3 スマートファクトリー取り組みへの注意点	15
4. スマートファクトリーの進め方	16
4.1 適用範囲の決定と目標設定	16
4.2 現状調査と課題の抽出	18
4.3 解決策の検討	22
4.4 スマートファクトリーの設計	24
4.5 スマートファクトリーの構築・導入	26
4.6 モニタリング	27
5. スマートプロダクトとは	28
5.1 スマートプロダクトの説明	28
5.2 スマートプロダクト実現のための組織について	30
5.3 スマートプロダクト取り組みへの注意点	32
6. スマートプロダクトの進め方	35
6.1 現状調査と課題やニーズの抽出	35
6.2 新たな製品価値創出	37
6.3 製品価値の検証と目標設定	38
6.4 スマートプロダクトの設計開発	40
6.5 モニタリング	41
7. スマートサービスとは	42
7.1 スマートサービスの説明	42
7.2 スマートサービス実現のための組織について	46
7.3 スマートサービス取り組みへの注意点	47
8. スマートサービスの進め方	48
8.1 現状調査とニーズの抽出	48
8.2 新たなサービスの創出	50
8.3 サービスの検証と目標設定	52
8.4 スマートサービスの設計開発	53
8.5 モニタリング	54
9. 最後に	55

1. 本資料の説明

2020年12月23日に公開した「中小規模製造業者の製造分野におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)推進のためのガイド¹(以下、製造分野DX推進ガイドと表現)」では、製造分野のDXを「顧客価値を高めるために、製造分野で利用されている製造装置や製造工程の監視・制御(OT)などのデジタル化を軸に、ITとの連携により製品やサービス、ビジネスモデルの変革を実現すること」として定義し、DXの目指す姿として「スマートファクトリー」「スマートプロダクト」「スマートサービス」を示しました。2021年9月に初版として「スマートファクトリー」編を発行し、この度、「スマートプロダクト」「スマートサービス」を追加して再発行することと致しました。

本資料では、企業が製造分野DXの目指す姿をどのようにして決めるのか、また、目指す姿として決めたスマートファクトリーやスマートプロダクト、スマートサービスの進め方について説明します。

1.1 本資料の位置づけ

本資料は、中小規模製造業がデジタルトランスフォーメーション(DX)に取り組む際に進め方の参考として活用いただくことを目的として作成した「製造分野DX推進ガイド」の一部です。このガイドは以下の構成で実現しており、本資料は④の1つに位置づけられます。

① 製造分野DXの理解

製造分野におけるDXを理解するために、製造分野DXの定義や、目指す姿を示します。

② 製造分野DXの目指す姿への推進

目指す姿に向けて製造分野DX度チェックを活用した取り組み方法を示します。

③ 製造分野DX度チェック

製造分野の自己診断と、レベルアップのためのアクション例を示します。

④ 製造分野DX推進ステップ例

製造分野DXの目指す姿に向けた推進ステップの事例を示します。

⑤ 製造分野DXの事例集

DXに取り組んだ背景、成果、成功した要因などの事例を示します。

⑥ 製造分野DX関連情報

製造分野のDXに関する文献やWEBサイトの情報と、関連組織の一覧を示します。

⑦ マンガでわかるFAQ

製造分野のDXに取り組むにあたりよくある疑問を示します。

⑧ 用語集

ガイドなどで出てくるDXに関する用語を示します。

⑨ 製造分野DX金言コラム集

製造分野DXに関する金言コラムをマンガ付きで示します。

¹ 中小規模製造業者の製造分野におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)推進のためのガイド(IPA) <https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/mfg-DX.html>

2. 製造分野 DX の進め方

この章では、製造分野 DX の進め方について説明します。

企業が DX を推進する目的を明確化し、その目的を実現するあるべき姿としてスマートファクトリー、スマートプロダクト、スマートサービスを決定して、それらを具体的にどのように実現し、さらに効果あるものとして運用するためにはどうするか、を説明します。スマートファクトリー、スマートプロダクト、スマートサービスの内容については、3 章以降で説明します。

全体の流れを図 2-1 に示します。

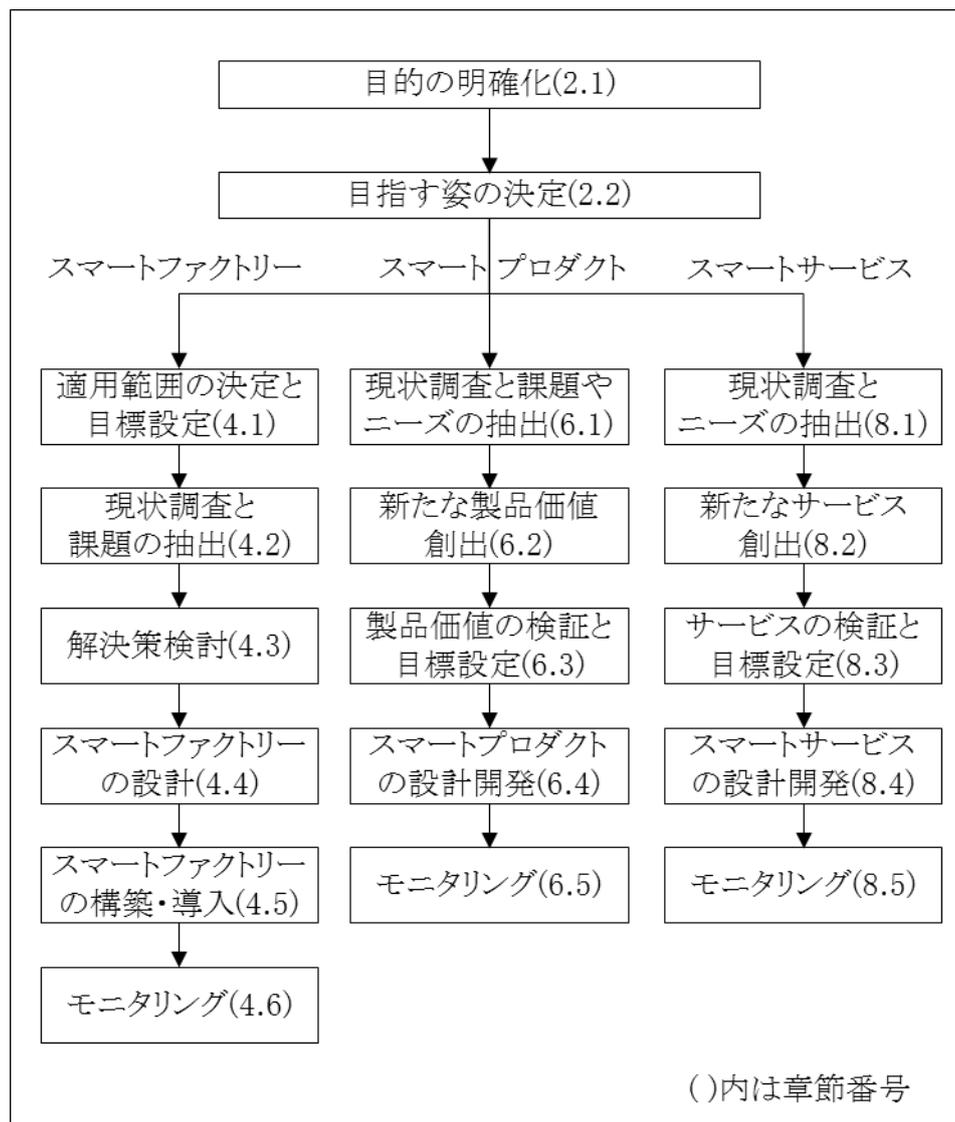


図 2-1 製造分野 DX の全体の流れ

2.1 目的の明確化

まず、DX 推進の目的を明確にすること、すなわち DX を推進して「競争上の優位性を持つか」をどのように考えるか(計画化するか)について説明します。

(1) DX を推進する目的

経済産業省の「デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン²(以下、DX 推進ガイドラインと表現)」では「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」が DX の定義であるとされています。

この定義より、「顧客や社会のニーズを基にして様々な変革をおこない競争上の優位性を確立すること」が DX 推進の目的であるということがいえます。つまり DX を推進する目的のもととなるのは、顧客や社会のニーズであり、少し強引な言い方かもしれませんが、自分でやりたいことや、やってみたいことは DX を推進する目的にはならない、ということです。

しかし、顧客や社会のニーズが DX 推進のもとであるとしても、何のこだわりもなく実施すればよいわけではありません。企業には経営理念やミッション、ビジョンがあり、その経営理念やミッション、ビジョンというものを軸に、顧客や社会のニーズを捉えて、企業として果たすべき DX を進める目的を考え導き出せばよいわけです(図 2.1-1)。



図 2.1-1 DX 推進の目的の導き出すイメージ図

² デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン (経済産業省)
<https://www.meti.go.jp/press/2018/12/20181212004/20181212004.html>

(2) DX を推進する目的の導き出し方

次に、DX を推進する目的を導き出す手法について説明します。これは「デジタル技術を活用した今後の経営戦略を考えること」で、いろいろな手法があります。参考までに筆者がおこなっている「事業ドメイン分析」の手法を紹介します。この手法は、企業の事業価値を3つの視点である、「お客様」「ニーズ」「ノウハウ・強み」から考えるもので、現在の状況について考える As-Is 事業ドメインと、今後について考える To-Be 事業ドメインの2つで分析をおこなうものです。

①As-Is 事業ドメイン分析

As-Is 事業ドメイン分析(図 2.1-2)では、3つの視点である「お客様」「ニーズ」「ノウハウ・強み」を、現在の状況で考えます。「今のお客様が、どのようなニーズを持っていて、そのニーズに対して当社はどのようなノウハウ・強みで対応しているか」を考えます。現状を考えることなので、さほど難しいことではないですが、簡単に考えて終わらせてしまうのではなく、現状の棚卸しとしてよく考えてみる、振り返ってみるようにしてください。

そして、3つの視点で考えた結果をもとに、現在の事業価値について考えます。書き方としては「○○○を△△する企業」というようにするとわかりやすく、関係者にも伝わりやすいです。

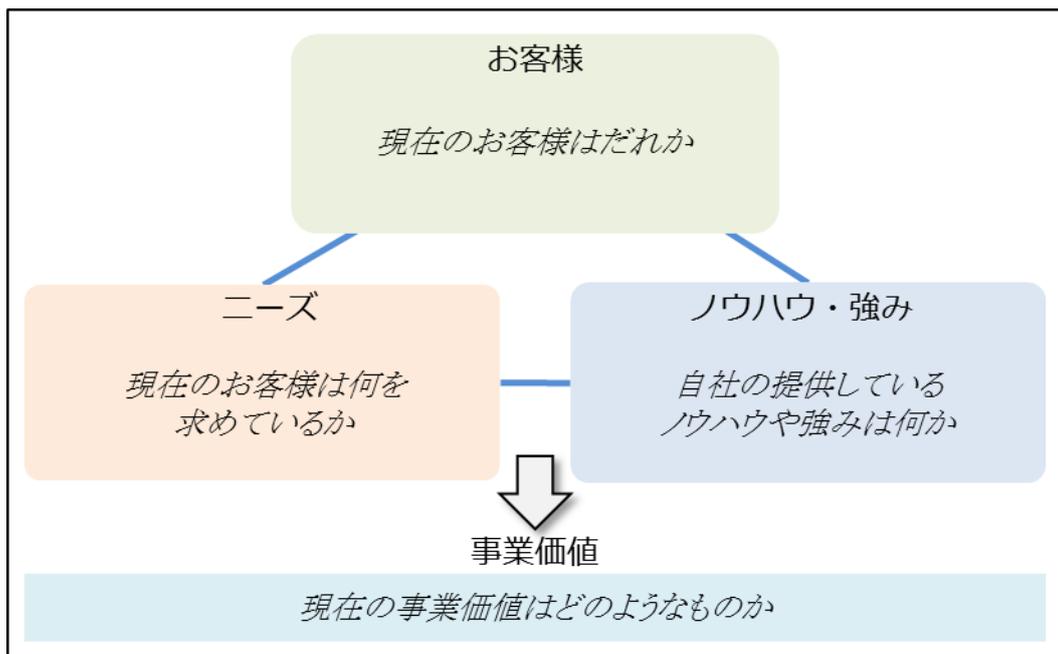


図 2.1-2 As-Is 事業ドメイン分析

②To-Be 事業ドメイン分析

To-Be 事業ドメイン分析(図 2.1-3)では今後について考えます。「今のお客様に加え、今後お付き合いするであろうお客様は誰か、そしてそのお客様から求められるニーズは何か、そのニーズに対して当社はどのようなノウハウ・強みで対応するか」ということです。

To-Be 事業ドメイン分析の「お客様」を考える際に、必ずしも新しいお客様である必要はなく、現在のお客様でも構いません。また固定のお客様(〇〇会社様)のことだけを考えるだけでなく、世のなかや社会としてという考え方ができるとより広がりがあります。

「ニーズ」はお客様や社会が求めてくる新たな要求だけではなく、潜在的なニーズを考える必要があります。今まで無意識に断っていた要求やお客様自身も諦めていた要求などがあるかもしれません。To-Be 事業ドメイン分析ではニーズの深掘りが非常に重要ですので、自社の視点ではなく、お客様や社会の視点で考えるようにしてください。

「ノウハウ・強み」は、現在保有しているノウハウ・強みだけではなく、新しいニーズに対応するために保有しなければならないノウハウ・強みも考えます。

最後に As-Is 事業ドメイン分析と同じように、3つの視点で考えた結果をもとに今後の事業価値を考えます。今後の事業価値を実現することが DX 推進の目的となります。書き方としては、なるべく関係者が今後、DX を推進することを想像しワクワクするような表現が望ましいです。そのポイントは「ニーズ」と「ノウハウ・強み」に記載されていますのでよく読み返してみてください。

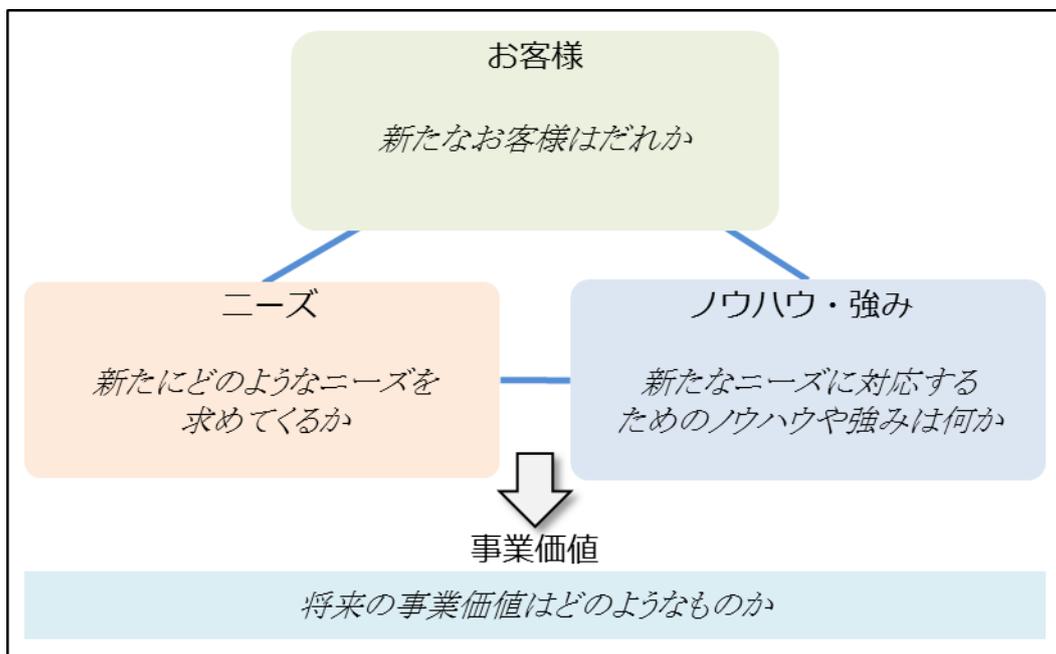


図 2.1-3 To-Be 事業ドメイン分析

【コラム】 ～社内横断プロジェクト～

DX 推進のポイントは、まず企業として今後の戦略を立てることです。経済産業省の DX 推進ガイドラインには経営層が主体となって DX を推進しなければいけないと記載されています。

筆者の考えとしては、DX 推進活動は経営層だけでなく、会社の未来を背負う若手人材にも参加をしてもらいたいです。

DX 推進活動は、今後において企業としてどうなりたいか、どうあるべきか、ということを考えることで、社内の横断プロジェクトを立ち上げて、社内のいろいろな人が関係するようにしてほしいです。

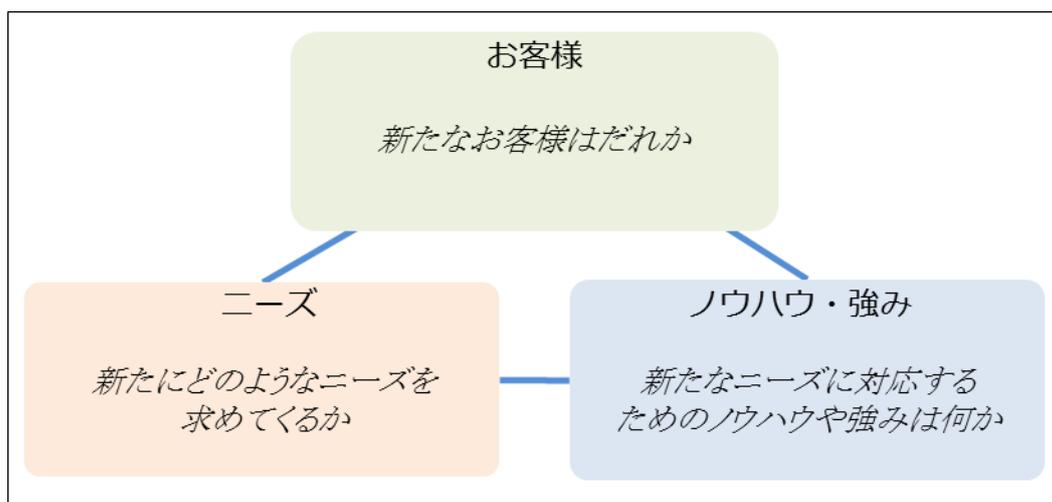
2.2 目指す姿の決定

DXを推進する目的が決まり、次におこなうことはその目的をどのようにして実現するかを決めることです。

DXを推進する目的を実現するために何をしなければいけないか、その具体的な内容は、To-Be 事業ドメイン分析の「ノウハウ・強み」に、新しいニーズに対応するために保有せねばならないノウハウ・強みとして記載されているはずです。この新しいノウハウ・強みをどのようにして保有していくかを考えること、ノウハウ・強みを実現することこそがDXの目指す姿につながります。

本資料で説明するスマートファクトリー、スマートプロダクト、スマートサービスという目指す姿は、このような分析を経て導き出されることとなります。

参考までに To-Be 事業ドメイン分析により「スマートファクトリー」が目指す姿として導き出される事例を次に説明します。



パターン1 【産業機械用ユニット品の製造業】

- お客様 : 産業機械を製造しているお客様 (既存)
- ニーズ : 注文した製品の製造状況を知りたい
(いつも問合せを頂くが回答に時間がかかる)
- ノウハウ・強み : 製造進捗が社内で見える化されており、
問合せに営業がいつでもすぐに答えられる

パターン2 【建設機械の製造業】

- お客様 : 災害対応業務をしているお客様 (新規)
- ニーズ : 災害発生時に特急で機械がほしい
(お客様は無理な依頼と分かって諦めている)
- ノウハウ・強み : 業界の常識を覆すスピードで生産し納品できる

パターン3 【特殊工具の製造業】

- お客様 : 様々な業種のチャンネルをもつ販社 (既存)
- ニーズ : 販社として、お客様の細かいニーズに対応した
個別仕様製品を扱いたい
- ノウハウ・強み : お客様個別のニーズに対応した多種多様な製品の
生産が可能である

図 2.2-1 To-Be 事業ドメイン分析でスマートファクトリーが導き出される事例

To-Be 事業ドメインにおいて、図 2.2-1 のような分析結果となった場合は「スマートファクトリー」が目指す姿として導き出されることとなります。

以上の事業ドメイン分析をおこない目指す姿としてスマートファクトリー、スマートプロダクト、スマートサービスが決まりました。以降ではそれぞれの概要と進め方について説明します。

3. スマートファクトリーとは

本章ではまず、製造分野のDXの目指す姿の一つである「スマートファクトリー」について説明します。

3.1 スマートファクトリーの説明

スマートファクトリーを一言でいうと「企業の生産活動における様々な業務がスムーズにおこなえる仕組み」となります。参考となる概念図を図 3.1-1 に示します。

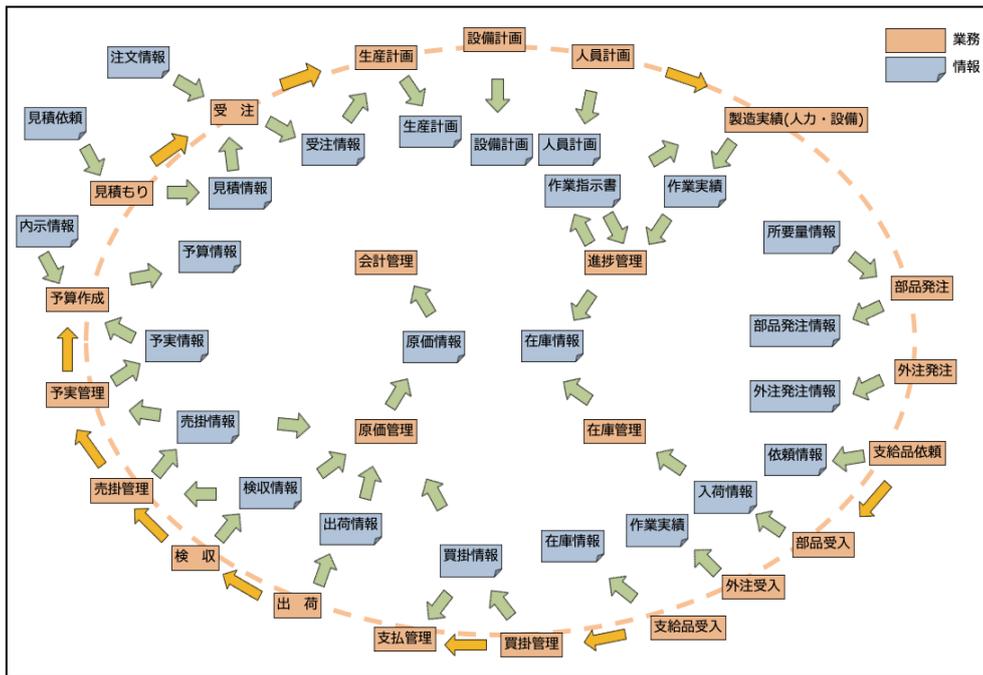


図 3.1-1 スマートファクトリー概念図

図 3.1-1 は製造業のなかでも受注生産型の生産活動に関する概念図であり、すべての業務と情報がつながっていることを表しています。

図の見方を説明します。左上の「受注」業務は「注文情報」をインプットし「受注情報」をアウトプットします。次に「生産計画」業務が「受注情報」をインプットして「生産計画」情報をアウトプットします。このように時計回りに業務が流れており、業務と業務の間で情報がつながっていることを表しています。

この図は、筆者が支援している企業経営者の方が製造業の経営者として管理したい内容を聞いて整理したものです。企業経営者の方が本当に知りたい項目は一番左にある「予実管理」です。これは、来月以降の売上と支出の予算を立てておき、その月が過ぎたときに実績としてどうだったのかを管理するということです。ひと月の損益は、売上額と購入額の差ということになりますが、その差が予算と変わった際に何がどのように変更になったのか、無駄な支出がなかったのか、などを把握するための仕組みを絵にしたものです。

例えば、お客様の都合で案件の納期が後ろ倒しになったにも関わらず、材料だけは当初の計画どおりに購入してしまうと、当月に発生しなくてよいキャッシュが出てしまい、さらに余計な在庫を抱えるということが発生してしまいます。このようなことを防ぐために、案件単位にすべての業務と情報をつなげて見える化して予算と実績の差を把握する必要がある、ということがこの図を作成するきっかけでした。そしてこの仕組みを実現するためにスマートファクトリーの構築を目指しました。

この図を整理したときは、上述のように案件単位での細かい管理をするためでした。しかし、企業として今後の業態変換の戦略を考えるうえでこの仕組みは必要不可欠です。言い換えればこの仕組みを構築することでスピーディに業態変換が可能となるということが再認識され、スマートファクトリープロジェクトが進行しています。

上述では主に基幹系の業務(受注、発注、計画など)を対象としています。スマートファクトリーの定義では、つなげるのは「業務」としています。これを製造という「業務」を細分化して考えると、つなげる単位は「工程」となります。

工程では製造現場の様々な情報が発生します。各工程の作業着手や完成の実績情報、設備稼働に関する情報、品質の情報、製造条件の情報などがあります。

工程間の情報をつなげることで、工程間の空きや待ちをなくすことや、効率のよい作業順番を実現することが可能となり、その結果として製造リードタイムの短縮やカスタマイズ生産の仕組み作りが実現できます(図 3.1-2)。

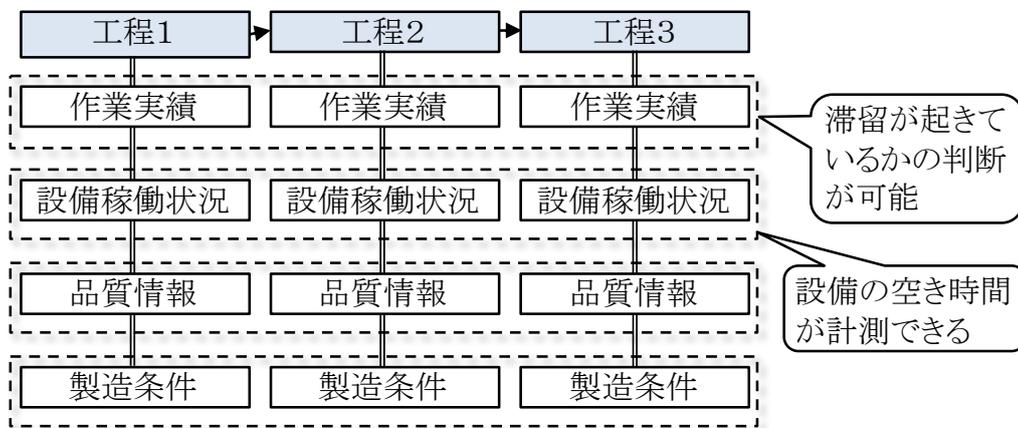


図 3.1-2 製造工程における情報のつながり

3.2 スマートファクトリー実現のためのステージ

スマートファクトリーはすぐにできるものではなく、いくつかのステージを踏まなければなりません。生産管理のシステムもなく、何も情報も管理されていない企業が一気にスマートファクトリーを完成させるのは非常に困難です。仮に生産管理のシステムが構築されていない状態でスマートファクトリーに取り組んだとしても、あまりの現実と理想のギャップに途中で挫折することになります。スマートファクトリーを実現するには、ある程度の仕組みやある程度の管理ができていする必要があります。そこで以下に筆者が考えるスマートファクトリー実現のためのステージを説明します。

図 3.2-1 でステージ 3 がスマートファクトリーを実現したときの姿です。その前段階であるステージ 2 の状態であることが、スマートファクトリーに取り組めるという条件と考えています。

項目	ステージ1	ステージ2	ステージ3
業務の最適化の状態	個々の業務で最適化している	部署内で最適化しているが、部署間ではされていない	全体的に最適化されている
生産管理の仕組み	受注や購買など特定業務のみ構築されている	概ねの業務で構築されているが連動していない	全体最適な基幹系システムとして構築されている
情報(データ)媒体や管理方法	紙が主体	電子データが主体だが個別のデータ	電子データとしてデータベース化されている
スマートファクトリー対応人材またはIT人材	専任、兼任者不在ITに詳しい人材で対応している	専任、兼任者がいる	担当部署が存在する
経営層の関与	担当者に一任、関与せず	管理者に一任、ポイントで関与している	全体戦略や進め方を把握し指示している

図 3.2-1 スマートファクトリー実現のためのステージ

3.3 スマートファクトリー取り組みへの注意点

スマートファクトリーは「企業の生産活動における様々な業務がスムーズにおこなえる仕組み」と説明しました。製造業であれば誰もが羨む仕組みや考え方であり、目指すべき姿です。しかし、この仕組みを実現していくのは時間もかかりますしとても労力がかかります。しっかりとしたDX推進の目的を持っていなければ途中で挫折してしまうことも考えられます。

少々強引な表現ですが、時間と労力をかけてスマートファクトリーが完成しても、生産性が少し上がるだけとか、なんとなくスッキリする、といった成果では労多く実り少ないです。スマートファクトリーに取り組むより、新たな設備を導入したほうが早く成果がでるかもしれません。スマートファクトリーに取り組む場合、スマートファクトリーが実現すれば「他社の追随を許さない圧倒的なニッチトップになれる」など、DXを推進する高い目的を掲げてほしいです。

【コラム】～ニッチトップとは～

ニッチトップカンパニーという言葉があります。ニッチトップの考え方として、「誰もがやらないことをやるニッチトップ」という考え方がありますが、一方で「みんながやりたいけどできないニッチトップ」の考え方もあります。後者はいろいろなハードルや壁があって「やりたいけどできない」ということですが、このハードルや壁を乗り越えられるのが、昨今のデジタル技術です。バーチャルやリモートオンラインなどのデジタル技術を使えば従来では考えられなかったことが可能になります。

ぜひ、みんながやりたいけどできないことに対して、デジタル技術を活用して実現し、ニッチトップを目指しませんか。

4. スマートファクトリーの進め方

4.1 適用範囲の決定と目標設定

(1)適用範囲の決定

3.1 で説明のとおり、スマートファクトリーは「企業の生産活動における様々な業務がスムーズにおこなえる仕組み」であり、広く捉えた意味での適用範囲としては、企業活動のなかで生産活動にかかるすべての業務が対象となります。

しかしながら、生産活動にかかるすべての業務ではあまりにも広範囲となってしまうので、スマートファクトリーという仕組みを導入する適用範囲を決定する必要があります。企業の生産活動に関する全体図を書いて、その全体図を見ながら適用範囲を決めてください。

参考に製造業における設計・営業・製造・販売にかかるすべての業務の流れを図 4.1-1 に示します。これは自社で設計・開発をおこない、製造を経て販売する、いわゆる一貫生産をおこなっている製造業の全体を示したものです。

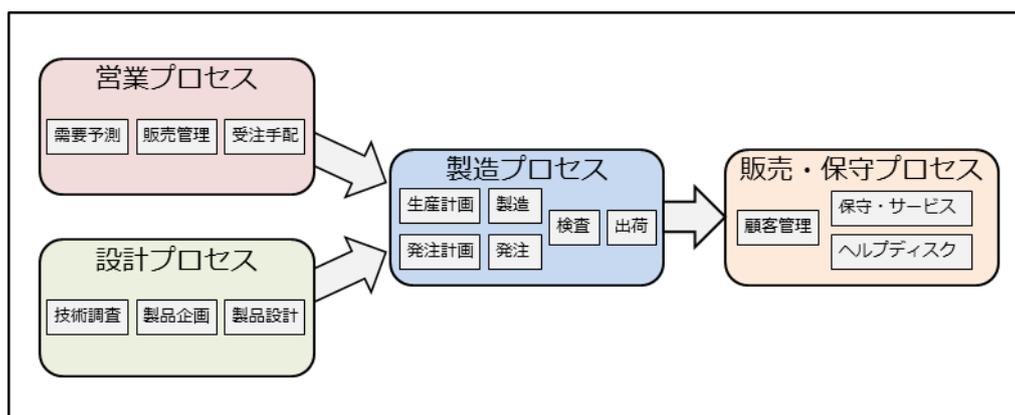


図 4.1-1 企業全体の生産活動に関する図

図 4.1-1 のなかでスマートファクトリーの中心は「製造プロセス」です。そして「販売・保守プロセス」は企業活動のなかでは生産活動とは少し異なるので、スマートファクトリーの範囲というよりは「スマートサービス」の範囲です。

「営業プロセス」と「設計プロセス」をスマートファクトリーの範囲とするか否かは、前述の To-Be 事業ドメイン分析の「ノウハウ・強み」のなかで、新しいニーズに対応するために保有せねばならないノウハウ・強みとして記載されているか、否かで判断します。適用範囲の決め方はいろいろありますが、企業活動の生産活動にかかる業務のなかからスマートファクトリーの範囲を決めてください。

(2) 目標の設定

スマートファクトリーの適用範囲が決まったあとにすべきことは、スマートファクトリーの目標設定です。

スマートファクトリーという目指す姿が実現した際の成果を目標値として定量的に表しておきます。目標値を決める手順は以下のとおりです。

①目標値を定める指標項目を抽出する

目標値を定める指標項目とは、スマートファクトリーが実現したときに、成果を出すべき測定可能な項目のことです。前述の To-Be 事業ドメイン分析の例では「今後のお客様の新たなニーズに応え、新しい事業価値を実現するためのスマートファクトリーを実現した結果、以前から劇的に変わるであろう測定可能な項目」のことです。例えば以下のような項目があります。

- ・納入リードタイム(受注してから出荷するまでの日数)
- ・製造リードタイム(ラインインからラインアウトの日数)
- ・カスタマイズ生産品目数(カスタマイズ生産した製品数)

抽出する項目は、全社的な視点と、部署ごとの視点があってもよいです。全社的な項目は経営層が抽出し、部署ごとの項目は各部門で抽出することをお勧めします。

②スマートファクトリーが実現したときの目標値を設定する

次に指標項目の目標値を設定します。これがスマートファクトリーを実現したときの予想効果であり、目指す姿の定量値となります。この値はスマートファクトリーでの運用が始まったのちに、モニタリング(4.6)というステップにおいて、目標値を達成しているか、もしくは、達成しそうかという定量判断にも使います。

③項目の現在値を調べる

最後に指標項目の現在値を調べます。これはスマートファクトリーの構築が完了した際に、どれだけの成果が出たかを比較するための現状値であり、いわゆるビフォー アフターのビフォーのことです。

実態を正確に把握していないことが多いので、現在値の調査には手間がかかる場合がありますが、スマートファクトリーが実現したあとは、様々なことが数値で判断できるようになります。様々な効果分析が数値化して見えるようになりますので、スマートファクトリーの構築に取り組む段階から捉えておくようにしてください。

4.2 現状調査と課題の抽出

スマートファクトリーは「企業の生産活動における様々な業務がスムーズにおこなえる仕組み」ですので、すべての業務がつながる仕組みを構築すればよいわけです。

そのためにまずおこなうことは現在の業務の流れを見える化します(図 4.2-1)。

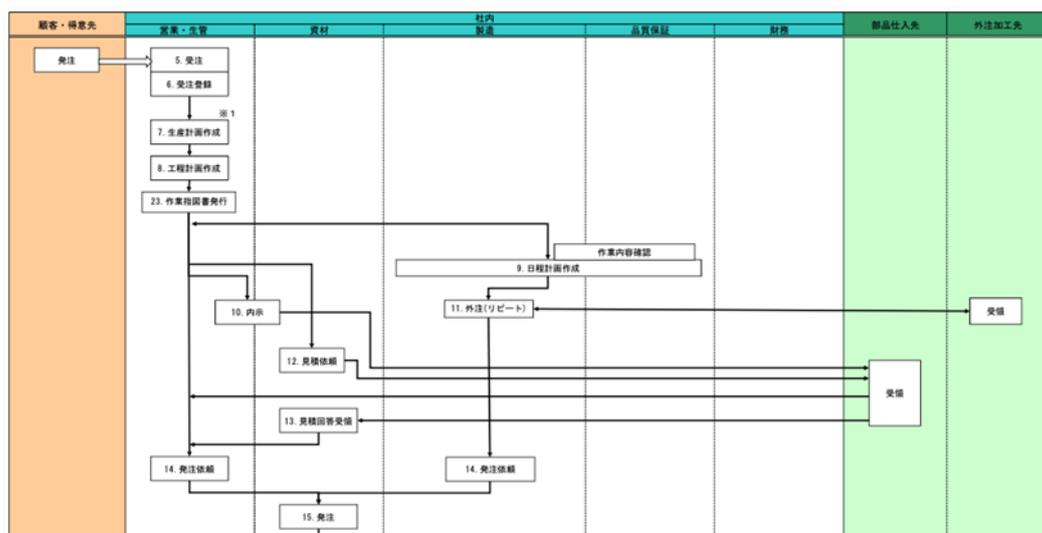


図 4.2-1 業務フローのサンプル

業務の流れに関して、担当者は自分が担当している業務周辺はわかっているが、部門全体のことはあまりわかっていません。ましてや会社の全体をわかっている人はほとんどいないのが実態です。

また、業務の流れが整流化されていないことも多くあります。業務の流れは、お客様やサプライヤーなどの外部要因や、社内担当者が変わったなどの内部要因などによって変更していきます。少しずつ変わっていく業務の歪みに気が付かない、または気が付いたとしても全体的に最適な流れに変えられない、などの理由で整流化がされなくなってしまう。

このような歪んだ業務の流れをもとにスマートファクトリーを実現しても、業務がスムーズにおこなえる仕組みが構築されることになりません。そのような理由から、まずは、現在の業務の流れを見える化、課題を抽出し(本項、4.2)、解決策を検討したうえで(4.3 項)、業務の流れが整流化されスマートファクトリーの設計をおこなう(4.4 項)必要があります。

業務の見える化と現状調査をおこなうための現状の業務フロー(As-Is 版業務フロー)の書き方を説明します。

顧客・得意先	社内					加工外注先	部品仕入先
	営業	購買	生産管理	製造	品質保証		

図 4.2-2 業務フローフォーマット

図 4.2-2 に示したフォーマットの横軸は、その業務に関係する部署や会社になります。大きな枠取りでは左から「顧客・得意先」、「社内」、加工外注先や部品支給先などの「協力会社」となり、社内のなかをさらに部署などで分けています。そして、そこに図 4.2-3 に示した凡例の記号を使って縦の時間軸にしたがって記載していきます。

凡例	マーク	記入例
行為		メールを受け取る 指示書を作成する
判断		在庫があるか？ 入荷したか？
情報 (紙)		指示書 納品書
情報 (データ)		発注情報 在庫情報
モノ		部品 製品
問題点		時間がかかっている 人手作業となっている

図 4.2-3 業務フローの凡例

次に、この業務フローに現在の業務の流れを記載していくために、業務の流れ・時間軸にしたがって社内の部署ごとにヒアリングをしていきます。ヒアリングの仕方の基本は、①何の情報(入力情報)をもとに②どんな行為をして③何の情報(出力情報)を作成しているか、という感じでヒアリングして業務フローのフォーマットに記載をしていきます。

①の情報とは、お客様からの紙の注文書や、Excelなどで管理されている社内の在庫情報や、製造現場において前工程で完成したときに記録された品質情報や、部品支給先から入荷されたときの納品書などです。

②のどんな行為とは、営業部門による受注情報の登録作業や、購買部門による発注作業や、製造部門による加工作業や、生産管理部門による受入作業などです。

③の情報とは、受注情報や発注情報や加工実績情報や受入情報などです。

つまり①は入力情報、②は業務のなかの作業や行為、③は出力情報ということですので、③の出力情報が、次の行為である②の、入力情報①になっている、というつながりが見える化していくことが業務フローの書き方となります(図 4.2-4)。

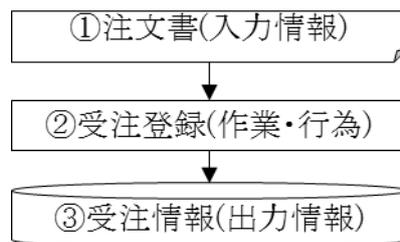


図 4.2-4 業務フロー記載のサンプル

このヒアリングをスマートファクトリーとして決めた適用範囲内について繰り返し実施していき、現状の As-Is 版業務フローを作成します。ヒアリングをおこないながら業務フローを作成している途中で、いろいろと課題に気づくことがあります。以下のようなことがよくある事例です。

(例 1) 業務と業務の間が紙による情報伝達となっている

いわゆる電子化されていないという問題ですが、スマートファクトリーを実現するうえではとても大きな問題です。弊害として考えられるのは、紙を受け取った部署に電子データへの入力転記などの無駄な作業が発生する、また転記時に間違いを入力することも起こりえます。さらにその情報伝達に時間のロスが発生することが最大の問題と言っても過言ではありません。これはスマートファクトリーを実現するうえでの必須条件であるデジタル化を阻害していることとなります。

(例 2) 上流の業務と下流の業務で同じような行為をしている

同じ部署内でこのようなことが起きることはあまりありませんが、上流と下流における他部署の業務を理解していないことで起こりえる問題です。同じ行為が重複しているという無駄な行為も問題ですが、さらにその行為によって作成される出力情報も重複する可能性もあります。これはスマートファクトリーの業務の整流化を阻害していることとなります。

(例 3) 情報が活用されていない、つながっていない

品質情報など重要な情報があるにも関わらず活用されていない問題です。業務フローを見ただけではわかりにくいですが、情報に関するヒアリングをしている段階でわかることが多いです。スマートファクトリーでは業務のつながりだけでなく、情報のつながりも非常に重要になります。

(例 4) ある作業や行為がボトルネックになっている

人や設備などの資源が起因して業務が滞留してしまう問題です。これも業務フローを見ただけではわかりにくいので、ヒアリングのなかで捉えるようにしてください。原因は許容量であったり能力であったりと様々ですが、スマートファクトリーにおいて重要なスムーズさを阻害することとなります。

以上のように、業務フローを作成している途中で気づいた課題を抽出しておくようにしてください。箇条書きにしてもよいですし、業務フローのなかに吹き出しの図を使い書いてもよいです。スマートファクトリーは「様々な業務がスムーズにおこなえる」ことですので、作成している As-Is 版業務フローを見ながら業務の流れを確認してください。

以上のことは現在の業務の流れや現在の情報のあり方をもとに抽出するという、現状をベースに抽出するやり方ですが、課題の抽出はもう1つのやり方があります。それはもっと大きな視点で考えるやり方、いわゆる DX を推進する目的を実現するための課題を抽出するやり方です。例えば以下のようなことです。

(例 5)DX を推進する目的である「お客様のカスタマイズ要望に臨機応変に応える」を実現するための課題

(例 6)DX を推進する目的である「業界の常識を覆す圧倒的なスピードで納品する」を実現するための課題

これらの大きな視点で抽出する課題は、業務フローだけでは表れてこないものもあります。組織体制などにも問題があったり、場合によっては文化にも問題があったりしますので、関係者とよく問題を共有し本質を見極めるようにしてください。

まとめると(例 1)から(例 4)のような業務フローから抽出する課題と、(例 5)や(例 6)のような DX を推進するうえでの大きな課題がある、ということになります。この2つの考え方で課題を抽出することで、スマートファクトリーを実現するうえでの業務手順や情報に関する課題と、事業構造的な課題を抽出することが可能となります。

4.3 解決策の検討

次にスマートファクトリーを構築するうえでの課題の解決策を検討します。

As-Is 版業務フローを作成している段階で抽出された課題(例1～4)の解決策は、比較的容易にわかることが多いです。例えば紙の伝票を廃止して電子化する、業務担当を変更する、などです(解決策の実行が容易かどうかは別問題です)。

しかしながら、大きな視点で抽出した課題(例 5, 6)の解決策は様々考えられるので、容易には見極められません。課題の原因をいろいろ分析する必要があります。課題によってはスマートファクトリーという仕組みを構築するだけでは解決しないものもあります。例えば、体制を変更する必要がある場合、社内のルールを変更する必要がある場合、などのように形式的なものもあれば、人材を増員する必要がある、場所を増やす必要がある、という資源的なものもあるかもしれません。

いずれにしてもいろいろな視点で解決策を検討しますが、ここでの重要なポイントとして、この解決策にデジタル技術の活用を検討するということです。

今までの常識や従来の考え方では、できなかったことが昨今のデジタル技術を使えば可能になることが多くなっています。DX 推進の成功ポイントと言っても過言ではありません。参考までに執筆時点での代表的なデジタル技術を紹介しておきます。

- IoT: 末端の現場の状況を正確にリアルタイムに見える化するという特長があり、いろいろなセンシングが可能となっています。今までの感覚でしかわかっていなかったものを、正確なデータとして捉えることが可能です。
- AI: 特定の人にしかできなかった経験による判断についても、大量のデータを使うことで判断が可能となります。生産計画や設備計画などで採用している事例があります。正確性は人の判断より劣るときがあるかもしれませんが、正確性を求めるよりは判断にかかる時間がなくなる、または属人化しないという効果が期待できます。

DX を推進し成功させるためには、本質的な目的を明確化することがもっとも重要なことですが、新しいデジタル技術を知っていることも、とても重要なことです。このようにして、スマートファクトリーという仕組みを構築するうえでの課題の解決策を検討します。

【コラム】 ～デジタル技術を知ろう～

デジタル技術は日進月歩、数ヶ月後には新たな技術が出てきて、その数ヶ月後には実用化され、数ヶ月後には使っていて当たり前、というサイクルが続いています。

DXを始めとする企業の成長戦略を立てる際に、デジタル技術を使うことが目的ではありませんが、最新のデジタル技術を知っているのと、知らないのでは大きな違いがあります。

最新のデジタル技術を知っていれば、解決策のアイデアが生まれるので課題を諦めることはありません。もし最新のデジタル技術を知らなければ、最適ではない解決策を選んでしまったり、ひょっとすると課題を諦めてしまうかもしれません。

最新のデジタル技術をつねに入手できるようにしてください。

4.4 スマートファクトリーの設計

スマートファクトリーの仕組みを構築するうえでの課題とその解決策をもとにスマートファクトリーを設計します。スマートファクトリーの仕組みを設計するやり方はいろいろありますが、今まで説明している業務フローを参考にした設計方法を説明します。

具体的なやり方は、As-Is 版業務フローをベースにして上述の解決策を加えた To-Be 版業務フローを作成することです。

To-Be 版業務フローを作ることは、オペレーションの変更や業務手順の変更という改善レベルのものから、大掛かりに業務を変えることや大掛かりな新たな仕組みを作る、といった改革レベルになる場合があります。改善レベルにしても改革レベルにしても、本当にその仕組みが運用できるか、をよく考えてスマートファクトリーの設計をしてください。

1 つ注意点ですが、業務をつなげてスムーズにおこなえる仕組みを構築と言っても、全自動のラインや全自動のシステムを導入することは資源的に不可能です。必ず人が何かをすることになります。そのためには決められた管理ルールを守るという人の教育も必要になりますし、さらにはその企業の文化にも影響する場合があります。スマートファクトリーを構築している企業のなかには、設計をしながら利用者の習慣を変えることをしている企業もあります。自分の企業の実態にあったスマートファクトリーを考えて設計してください。

スマートファクトリーの設計では To-Be 版業務フロー以外に機能仕様というものを作成します。業務フローは業務の流れや情報の流れを示していますが、細かい仕組み(システムでいえば機能内容)は表現できません。例えば製造現場で作業の実績を入力する仕組み(実績入力機能)における、入力方法や操作概要などの細かい仕組みなどについてです。このような細かい仕組みに関しては、機能仕様という形式で記載します。機能仕様のサンプルを図 4.4-1 に示します。

主機能	詳細機能	機能の説明
製造実績入力機能	作業実績入力	<ul style="list-style-type: none">・ 現品票を作業台に置くことで作業開始を検出する・ 現品票にはQRコードの印刷、もしくはRFIDカードを採用し作業者が入力行為をせずに自動で認識する
	測定値取り込み	<ul style="list-style-type: none">・ ○○○○による測定はBluetooth接続で自動収集する・ 測定作業がある作業台すべてに設置する

図 4.4-1 機能仕様のサンプル

スマートファクトリー的设计段階における気になることとして、既に生産管理システムやほかのシステムが導入されている場合はどのようにスマートファクトリーを设计するか、ということです。

この場合は、現在のシステムをあまり気にすることなくスマートファクトリーの设计をおこなうことです。現行のシステムが正しいともいえません、また As-Is 版業務フロー分析でいくつかの課題を抽出されており、その課題のなかに必ずといってよいほど、現行システムの不便などが抽出されています。現行のシステムをあまり気にすることなく To-Be 版業務フローと機能仕様を作成してください。ただし、現行のシステムやツールなどで保有している情報は内容を確認してください。特に現場系の情報(品質情報や設備に関する情報)などは非常に貴重な情報が存在している場合があります。このような場合は、设计するスマートファクトリーにどうやって取り入れることができるか、ということを考えればよいです。

【コラム】 ～中小企業のマスカスタマイゼーション～

マスカスタマイゼーションは少量多品種生産での憧れの仕組みです。

設備が自動化され自律的な判断で生産ラインが変更される、とても費用がかかりそうな仕組みであり、中小製造業で取り組むにはかなりハードルが高そうです。しかし、設備の自動化や自律的な判断で生産ラインはなくても、人に頼らない、人を介さない、業務や工程をつないでスムーズな流れを作り、情報を活用する仕組みができれば中小企業でもマスカスタマイゼーションは実現すると思います。

4.5 スマートファクトリーの構築・導入

設計したスマートファクトリーの仕組みを構築・導入します。

構築・導入するシステムは、生産管理システムのような基幹系システムがベースになりますが、ほかにも設備稼働システムや、品質管理システムも対象となります。

スマートファクトリーを実現する方法としては、クラウドベースのアプリケーションや SaaS パッケージソフトウェアを活用することをお勧めしますが、様々な形態があるので構築・導入に関する細かい説明は省略いたします。

【コラム】 ～今後の基幹系システムに求められること～

スマートファクトリーの仕組みを支えているのが、生産管理システムというような基幹系システムです。筆者も長年にわたり製造業の基幹系システムの設計と開発に携わってきました。従来はシステムに求められてきたものはどれだけ機能が充実しているか、ということでした。例えば「自動発注の機能がある」「計画変更の機能がある」など「○○○ができる」ということがシステムに求められるものでした。しかし、最近の基幹系システムに求められているのは「生産進捗がわかる」「在庫推移がわかる」など「○○○がわかる」ということのように思います。つまり今後は機能がどれだけ充実しているかだけではなく、データの重要性和そのデータからどのような判断ができるかが求められるようになると思います。

4.6 モニタリング

ITシステムが導入されスマートファクトリーとして稼働が始まりました。次におこなうことはモニタリングです。

スマートファクトリーが効果をあげているかを定量的に評価し、効果が出ていない場合は、導入したITシステムやスマートファクトリーの仕組みを見直します。もし効果が出たとしても、そこで終わるのではなく、さらなる効果を目指し、本来のDXを推進する目的が達成されたかを確認します。ここでモニタリングする指標は「4.1 適用範囲の決定と目標設定」で設定した目標値を使います。

ITシステムは導入がゴールと思われていることがよくあります。ITシステムの導入というタイミングはユーザ企業からすれば運用のスタートとなるわけです。運用が始まればいろいろなことが起きます。企業において業務内容や手順はお客様からの注文方式の変更など外的要因で変わることがよくあります。

スマートファクトリーを構築する手順として、まず業務の流れを整理してその流れに合うITシステムを構築してきました。つまり最適な業務の流れにITシステムがピタリと合っていたはずなのですが、もし業務内容や業務の流れが変われば、ITシステムとも合わなくなります。そのようなときにITシステムの見直しをおこなわなければ、業務内容や業務の流れに合わないITシステムとなってしまう、「ITシステムのためにデータ入力をする」や「使いつらいITシステム」となってしまいます。

さらに、業務内容や業務の流れの変わり方にも注意が必要です。自分の部門だけで考えてしまうと、整流化されない業務の流れが生まれてしまいます。業務内容や業務の流れを変えるときは全体最適の視点でおこなう必要があります。

以上のように、ITシステムの見直しや業務の見直しをするためにも、定期的なモニタリングが必要となります。筆者の経験では、ITシステムやスマートファクトリーの稼働が始まってから半年ぐらいいは1ヶ月に1度の間隔でモニタリングをおこないます。そして運用が落ち着いてきたら3ヶ月に1度程度のタイミングでモニタリングをおこなうことが望ましいです。

5. スマートプロダクトとは

本章では、製造分野 DX の目指す姿の 1 つである「スマートプロダクト」について説明します。

5.1 スマートプロダクトの説明

スマートという言葉は、スマートシティやスマートカーの使われ方からみて「快適な」や「高度な」や「自律化した」といった、スマートの後ろにつくモノ(例ではシティやカー)を形容する言葉で使われており、インターネットで検索をしてもスマートシティは「高度な都市」、スマートカーは「自律化した車」と説明がされています。

それにならうと「スマートプロダクト」は「高度な製品」や「自律化した製品」となるわけなのですが、本資料ではスマートプロダクトを DX の目指す姿の 1 つとして掲げています。DX とは「データとデジタル技術を活用して競争上の優位性を確立すること」なので、スマートプロダクトを「データとデジタル技術を活用した新たな価値を提供できる製品」として以降説明します。

まず製品が提供する「新たな価値」について考えてみます。「新たな価値」とは製品の基本機能が提供する従来とは違う価値のことで、車であれば移動手段という従来の価値ではない新たな価値のことになります。価値はその製品を使う人が感じるものですので、お客様のことをよく考える必要があります。

車の新たな価値、それは使う人によって様々です。例えば小さい子どもがいる家族と夫婦二人きりの家族では車に対して求める価値は異なりますし、アウトドアを楽しむ人と長距離ドライブを楽しむ人でも異なります。このように製品の価値というものはその使う人の状況や環境などによって変わるものです。

スマートプロダクトとしてその製品の新たな価値を考える場合には、使っているお客様や、その製品が使われている業界や社会のことを考え、そこでどのように使われているか、そこでの課題やニーズは何であるのか、をよく考える必要があります(どのように進めるかは 6.1 で述べています)。また、顧客からのクレーム情報やネットの口コミ情報などもヒントになると思います。そしてその課題やニーズを解決できる、もしくは解決するためのヒントとなるデータを提供できる製品がスマートプロダクトとなります(図 5.1-1)。

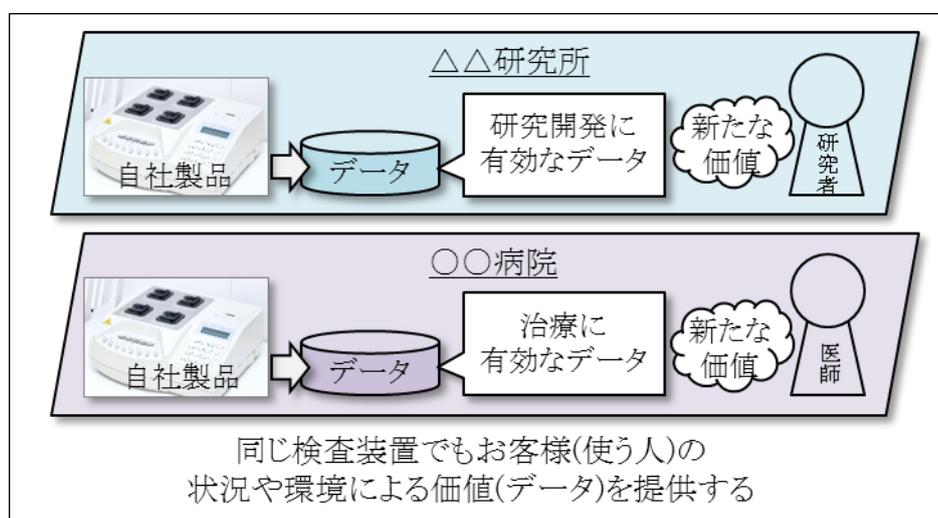


図 5.1-1 スマートプロダクトのイメージ

例として、生ごみ処理機の新たな価値を考えたときの事例を説明します(図 5.1-2)。

生ごみ処理機は生ごみを堆肥化する製品ですので、基本的な機能としては生ごみの分解精度がよいことが求められます。これは製品としての基本機能であり基本的な価値がこれにあたります。この生ごみ処理機の新たな価値を考えるにあたり、生ごみ処理機を使っているお客様や、生ごみ処理機が使われている業界や社会の課題やニーズについて考えました。

生ごみ処理機は家庭用と業務用があります。事例で説明するのは業務用の生ごみ処理機で、主に学校給食センターや介護施設などで使用されています。学校給食用の生ごみ処理機に対する新たな価値を考えるうえで、学校給食センターの課題やニーズ、さらに学校給食そのものの課題やニーズを調べました。

すると学校給食に関する課題がいくつか見えてきました。食事の栄養バランスや衛生面などがあり、そのなかに食品ロスの削減という課題がありました。食品ロスとは、本来食べられるのに捨てられてしまう食品のことであり、調理の段階で発生する調理くずや食べ残しなどのことです。この課題を解決するために生ごみ処理機でできることはないかと考えました。

通常、調理くずや食べ残しはそのまま生ごみ処理機に投入廃棄され、どれだけの量を捨てたかは把握されていません。そこで、どれだけの調理くずや食べ残しを廃棄したかがわかるように、投入廃棄した量を見える化し、調理する人や献立を考える人などの学校給食関係者に提供できれば、調理方法や献立の見直しなどによる食品ロスを減らすためのヒントを与えられるようになると考えました。

このことから生ごみをより精度よく分解する生ごみ処理機から、「生ごみを減らす生ごみ処理機」へ転換することで、社会の課題を解決する新たな価値を提供するスマートプロダクトが生まれました。

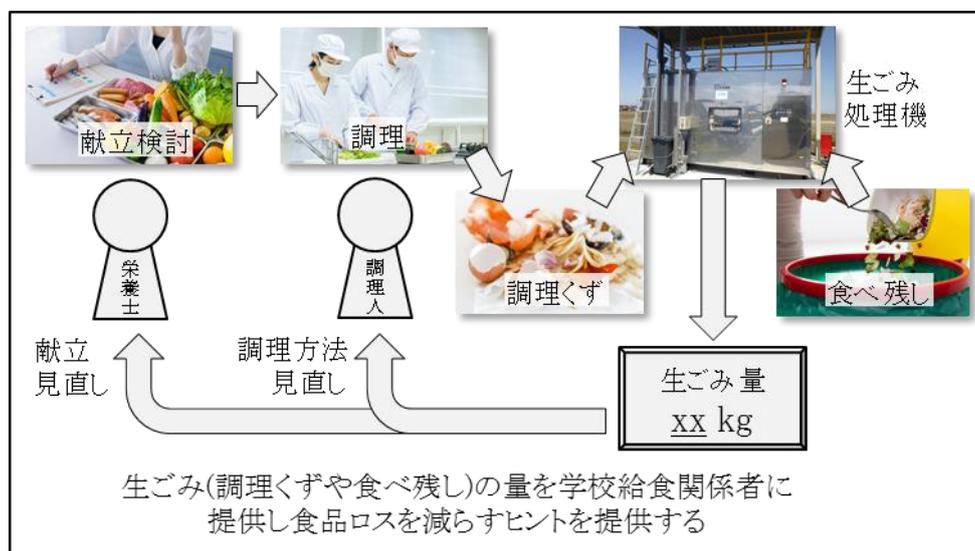


図 5.1-2 生ごみ処理機の例

5.2 スマートプロダクト実現のための組織について

スマートプロダクトを実現するための組織としてどのような注意点があるかについて説明します。

なお、以降の記載のなかで「部門」と表現をしていますが、企業としてそのような部署が必ず構成されていなければならない、ことではありません。「部門」を「そのような役割の人」と読み替えて頂いて結構です。DXの実現のためには人材が必要である、とよく言われますが、「人材」と言ってしまうと個人に頼ることになり属人的になってしまうと考えます。結果的には人が必要なのですが、DXは企業全体で取り組む必要があるので、あえて「部門」と表現をしています。

スマートプロダクトはお客様や社会にとって新たな価値を提供できる製品ですが、その製品を開発するうえで社内の組織体制が重要になります。

スマートプロダクトは「データとデジタル技術を活用した新たな価値を提供できる製品」ですので、デジタル技術を活用して新たな価値を提供できるデータが取得できる機能を有している必要があります。これは「どのようなデータを、どうやって取るか」ということで、ポイントはそれを社内で誰が考えるか、ということです。「どのようなデータを」に関しては5.1で説明したように、お客様や社会の視点で考えることなので、組織としては営業部門(ほかにもマーケティング部門という表現もありますが本資料では営業部門として表現を統一します)の役割になります。

一方で「どうやって取るか」ですが、これは製品の機能を検討することですので、組織としては設計部門(開発部門という表現もありますが本資料では設計部門として表現を統一します)の役割となります。以上のことから組織体制として重要となるのは営業部門と設計部門になりますので、それぞれについて説明します。

まずは営業部門についてです。営業部門がスマートプロダクトを販売するうえで必要な考え方は、従来型のような高機能な製品を売るということではなく、お客様や社会の課題やニーズを解決する製品を売る、という「モノ売りからコト売り」の考え方が必要です。この考え方は、前述しましたが自社の製品がお客様や社会でどのように使われているか、ということをよく理解することが重要になります。

続いて、設計部門についてです。設計部門として必要なことは、デジタル技術も兼ねた新しい技術力です。お客様に新しい価値を提供するためのデータを取得する機能を求められますので、製品本体から取得するためのハードウェア的な技術力やそのデータを加工したり見せるためのソフトウェア(デジタル)的な技術力を求められます。

お客様や社会の課題やニーズを営業部門が理解し、それを実現するための高い技術力を設計部門が備える、そしてこの2つの部門が連携していかなければスマートプロダクトは実現できません(図 5.2-1)。

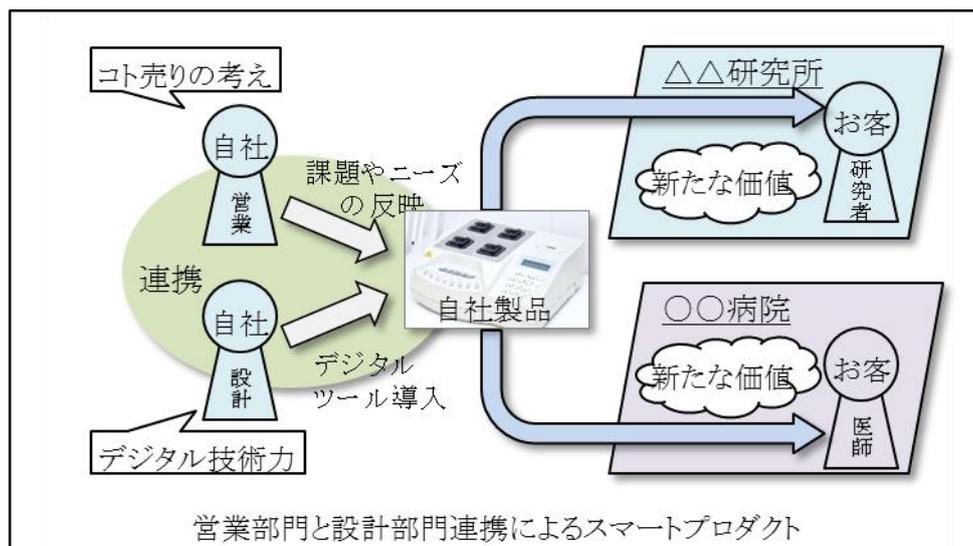


図 5.2-1 部門連携によるスマートプロダクトの実現

スマートプロダクトのデータはお客様が活用するだけでなく、自社全体で活用することもできます。

例えば、納入した検査装置で部品故障が起きたときに、その部品のデータが社内に自動で通知されて製造部門や購買部門に共有されれば、部品手配や修理対応や保守対応計画への反映が早まり、お客様への保守サービスの向上になる、といったような場合です。しかし、これはスマートプロダクトが実現できればよいわけではなく、スマートファクトリーも実現していなければなりません。そしてこれは製品の価値というよりはサービス向上のことになります。つまり本当にスマートプロダクトのデータを活用しようとすると、スマートファクトリーとスマートサービスの仕組みが必要になります。これについてはスマートサービスの章で説明します。

5.3 スマートプロダクト取り組みへの注意点

スマートプロダクトは「データとデジタル技術を活用した新たな価値を提供できる製品」と説明し、そしてその新たな価値を提供するためにどのようなデータを提供するかという点では、その製品を使っているお客様や、その製品が使われている業界や社会の課題やニーズを解決できる、もしくは解決するためのヒントとなるデータである、と説明しました。つまりスマートプロダクトは製品から取得するデータが重要なのですが、データを取得する考え方は以下の2通りあります(図 5.3-1)。

1つは現時点で取れるデータをとにかく取っておき、あとで何かに活用しようとする考え方です。データの活用手順としては、取得した複数のデータを見ながら「このデータとこのデータを組み合わせればこんなことがわかるはず！」といった具合です。このやり方も間違いではないのですが、現状でわかっている状態や状況からしか、お客様や業界や社会の課題やニーズを解決できるヒントが導き出せず、新たな価値を提供できる可能性は低いです。取得したデータをAIで分析して、何かの傾向を掴むことはできるかもしれませんが、それでお客様や社会の課題やニーズを解決することになるとは言い切れません。

もう1つは、お客様や社会の課題やニーズを考えて、そのうえで取得すべきデータを定めるという考え方です。スマートプロダクトとしての取得するデータを考える場合には、バックキャストのような考え方が必要です。

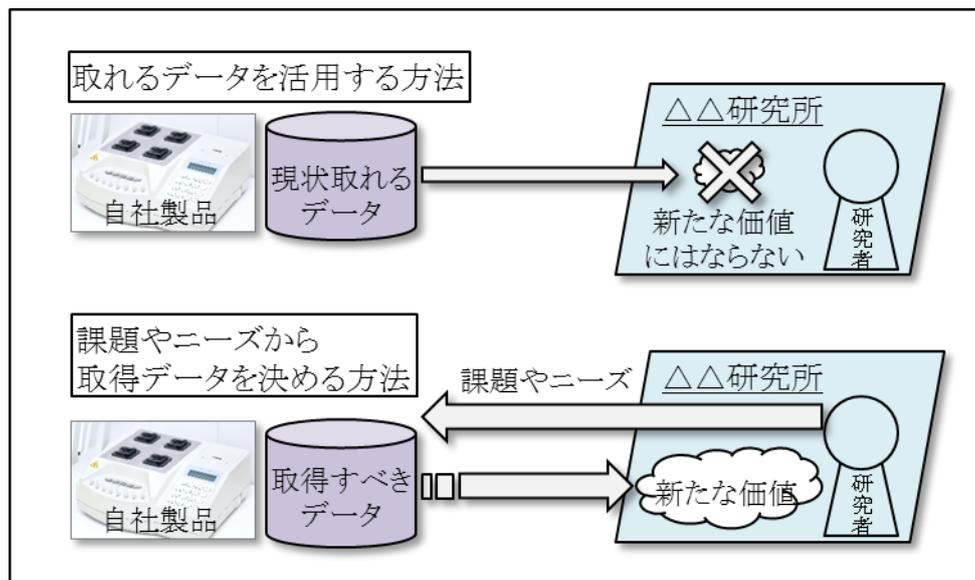


図 5.3-1 自社製品からデータを取得する考え方

もう1つの注意点です。これはスマートプロダクトを考えるときだけのことではありませんが、新たな製品を考えるうえで、競合製品と代替手段との比較をおこなうことです(図 5.3-2)。これは後述するスマートサービスでも同じです。

競合製品との比較は主に機能性に対するものであり、処理時間の速さや精度などになりますので、製品を開発するうえでは必ずおこなわれます。

一方で代替手段というものとは同等の価値を提供する手段のことです。お客様や社会に対する価値という視点がないことが多いので、この比較は見落としがちです。今までの製品価値を考え直すときに、お客様や業界や社会に対して新たな価値を提供できる新たな製品を考えたとしても、すでに世のなかには意外と簡単な代替手段がある可能性があるため、代替手段の調査をおこない、その代替手段では実現できない価値を提供するような製品を考えなければなりません。代替手段の分析については外部環境分析などをおこなってください。

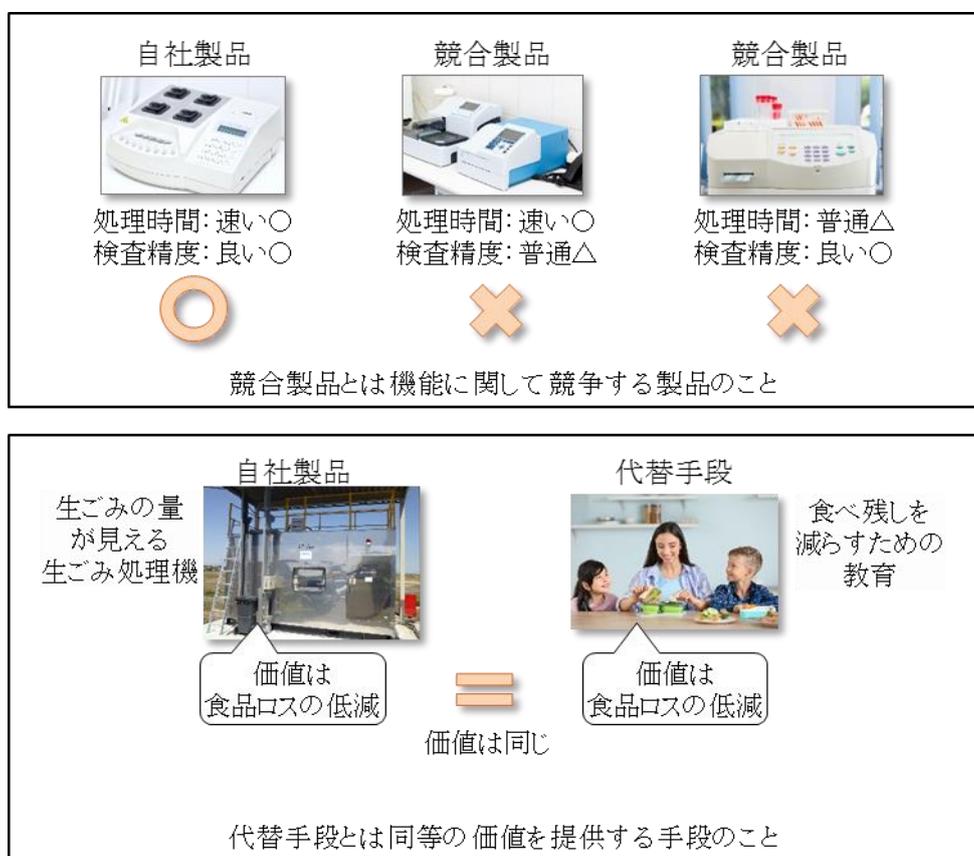


図 5.3-2 競合製品と代替手段の比較のイメージ

【コラム】 ～スマートプロダクトの代表例 スマートフォン～

筆者が思うスマートプロダクトの代表例は「スマートフォン」と思います。とにかくいろいろなデータが取れて、いろいろなことを教えてくれます。特にヘルスケアに関しては、ウォーキングやランニングの距離、上った階数、睡眠の時間やその質など様々です。専用のアプリやウェアラブルデバイスなどと連携すれば、ほとんどの健康管理はおまかせできるかもしれません。

改めて考えるとスマートフォンの製品価値とは何なのでしょう。本資料では、スマートプロダクトを考えるときには、お客様や社会の課題やニーズを考える、と説明しています。つまりスマートプロダクトを開発する側が利用者の新たな価値を考えるべき、と説明していますが、今のスマートフォンのようにいろいろなデータがとれると、もはや開発側が考えた以上の製品価値を利用者側で自由に考えているかもしれません。

6. スマートプロダクトの進め方

6.1 現状調査と課題やニーズの抽出

(1) 現状調査

スマートプロダクトを考えるうえで最初におこなうことは、自社の製品はどんなお客様にどのように使われているか、を改めて知るための現状調査です。筆者は図 6.1-1 のような表を使って調査をしています。

No	所有者	使用場所	使用目的	備考
1				
2	①誰が	②どこで	③何のために	
3				
4				
5				

図 6.1-1 スマートプロダクトの現状調査表

この調査は①誰が②どこで③何のために、この 3 つの項目で考えます。

「①誰が」は、その製品のオーナーのことで、つまりはお金を出して購入してくれた方です。この方が今後考えるスマートプロダクトに対して新たな価値を認めるかどうかを評価します。

「②どこで」は、その製品が使われる場所やシーンのことです。製品が特殊な用途や所有者専用で作られているものであれば、①とほとんど同じことになるかもしれませんが、汎用的な製品の場合は「②どこで」をよく考えることが重要になります。例えば、業務用生ゴミ処理であれば、学校給食や介護施設とある程度特定されますが、ダンプカーなどの建設車両であれば、街中のビル建設現場や山奥の掘削現場、災害復旧現場など様々です。これらをよく抽出せずに課題やニーズの分析をおこなってしまうと、その製品を使うすべての人の共通の課題やニーズしか洗い出せず、結果として競争力のないスマートプロダクトになってしまう可能性があります。

「③何のために」は、上記の表に記載をすると②と同じようなこととなりますが、何のためによく知る必要があります。そのためには製品が使われている現場などでよく見て、場合によってはヒアリングなども必要です。使われている現場を見ると、想定以外の使われ方をしていたなどの新たな発見をすることもあります。

(2) 課題とニーズの抽出

次におこなうのは、(1)の現状調査で抽出した場所やシーンごとに課題やニーズを考えることです。そしてその考える視点はその製品を使っている人だけではなく、業界や社会という視点で考えねばなりません。

生ごみ処理機の学校給食の例であれば、製品を使っている人は給食センターの人で、業界では学校給食です。建設車両であれば、上述したように、街中のビル建設現場や山奥の掘削現場、災害復旧現場ごとに考えます。そしてその課題やニーズは「③何のために」を知るために現場見学やヒアリングから導き出します。

課題やニーズの考え方について、しつこいようですが補足しておきます。製造業における課題の多くは、自社の製造業務全般に関することであり生産性や品質に関することではないでしょうか。この課題解決のためにIoTで正確に現状を捉えて改善し生産性を向上させたり、品質に関するデータをAIで分析して不良発生の傾向を知り対策をする、といったことがおこなわれてきました。これはよい製品を世に送り出すための自社視点の課題解決です。

もちろんこれも重要なことなのですが、DXで考えねばならないのは「競争上の優位性を確立する」ことなので視点はその製品を使うお客様や社会でなければなりません。つまり、お客様やその先のお客様(お客様のお客様)、業界や社会の課題やニーズを自社で解決するために何ができるかということを考えることが重要です(図6.1-2)。



図 6.1-2 課題やニーズの抽出シーン

6.2 新たな製品価値創出

6.1の現状調査と課題やニーズの抽出で「①誰が」「②どこで」「③何のために」製品を使っていて、そこでの課題やニーズが何か分かりました。

次におこなうのは、その課題やニーズを解決するため、もしくは解決するヒントを得るためのデータは何かを考えることです（「データ」というとデジタル技術を考えてしまうかもしれないので、もう少し柔らかく考えるために「課題やニーズを解決するためにその製品でわかること」という表現のほうがよいかもしれません）。

ここでのポイントは、そのデータを考えるときに現在の製品で取得できているデータではなく、取得していないデータを考える必要があります。そしてそのデータを取得するのは現実的に無理なのではないか、と技術的な制限を先に考えてはいけません。なぜなら、その技術的な制限を克服するのがデジタル技術だからなのです。

デジタル技術の代表事例でIoTの説明をします。2016年ころからIoTによる見える化技術が向上し、今までは感覚でしか捉えられなかったことが見える化できるようになってきました。例えば、今までは職人的な技能を人に伝えるときに「背中を見て学べ」などと言われてきましたが、背中には何も書いていません。技能伝承する際に重要なのは職人がどこをみて、どんな音を聞いて、どんな感覚を感じているか、ということ伝えることです。しかしこれを今までは「背中で」感じ取らなければならなかったのです。これは無理なことです。

しかし最近では、人の視線が見える化する技術、音が見える化する技術、触覚が見える化する技術が開発され、実際の現場で使われるようになってきました。つまり技術、特にデジタル技術はものすごいスピードで向上しているのです。「現実的に無理」と思っていることでも、すでに新しい技術が開発されている可能性があります。したがって「そのデータを取得するのは現実的に無理なのは」ということは考えないようにしてください。このようにして考えたデータが取得できてお客様に提供できれば、それが製品の新たな価値となります。

次にそのデータの提供について説明します。データを提供するという事は、そのデータをどうやって活用してもらうかということです。提供方法として、見える化するだけでよい場合もあれば（つまり事実を数字化して見せるだけ）、そのデータを何かしらの分析をして提供する場合もあります。

前者の場合は単純にデータを見せるだけですが、今まで見えていなかったことを見える化できた、わからなかったことがわかったというだけでも価値があります。後者の分析にはいくつかやり方があります。例えば、ほかのデータとの相関関係を分析したり、またはそのデータの傾向を分析して、将来起こりうる事象を推測し提供するようなことです。

提供方法に関しては、お客様が何を求めているかによって考える必要がありますが、まずは見える化だけでも新たな価値を提供する製品になる場合もあります。

6.3 製品価値の検証と目標設定

ここまででスマートプロダクトのお客様とそのお客様に対して提供する新たな価値が決まりました。次におこなうべきはその製品の設計や機能の開発となるのですが、その前に少し立ち止まって検証をおこない、そして目標を設定します。

検証とは本当にそのスマートプロダクトがお客様に必要とされるか、ということです。これは前述の課題やニーズの抽出の時点で考えているはずなのですが、もう少し広い視野で考えます。具体的には競合製品と代替手段の調査です。競合製品の調査は機能性を比較することなので、製品開発するうえで必ずおこなわれ、そして調査もしやすいです。しかし代替手段というものは、同じ価値を提供する手段のことです。必ずしも同じような製品のことだけではありませんので、調査をおこなうことが難しく、あまりおこなわれない場合が多いです。

生ごみ処理機の例であれば、競合製品は生ごみの処理量が測れる製品ということになります。代替手段は食べ残しなどの食品ロスを減らせる手段になりますので、製品などのモノだけでなく食品ロスを減らすための教育などが相当します(図 6.3-1)。

このように開発するスマートプロダクトは競合製品や代替手段と比べても競争上の優位性がある製品である、という検証をおこなわねばなりません。

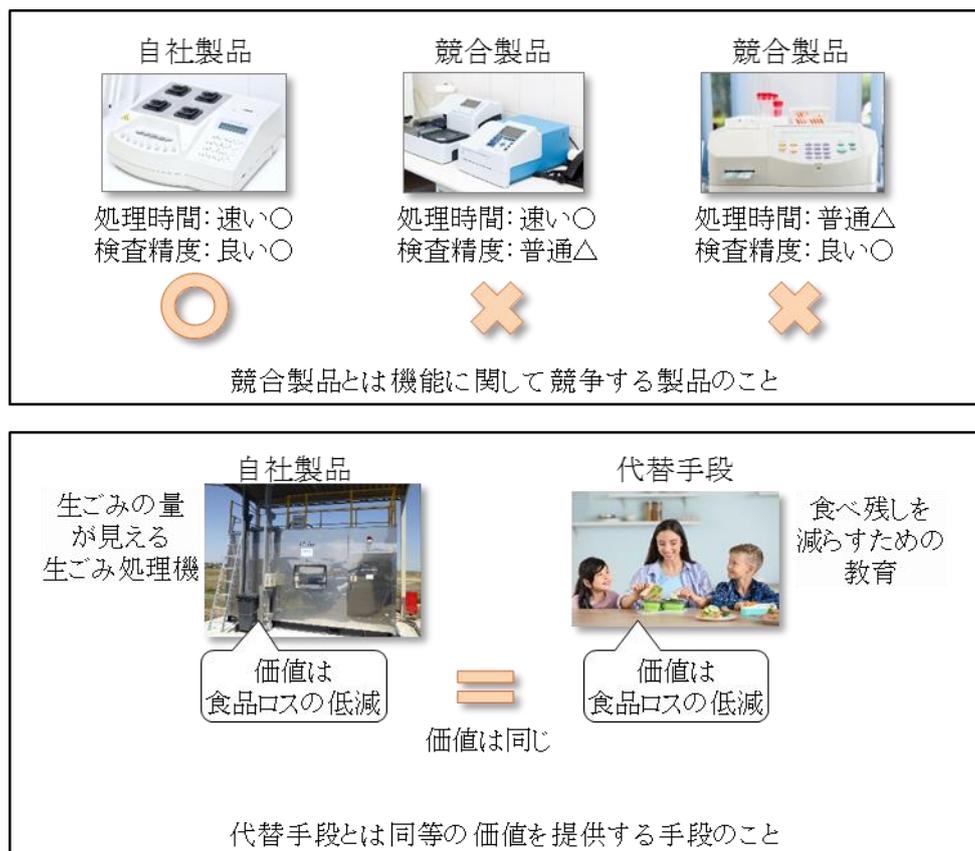


図 6.3-1 代替手段比較調査のイメージ

次に目標です。最終的な目標はスマートプロダクトがどれだけ売れるか、ということになりますが、スマートプロダクトというものはお客様に新たな価値を感じてもらいたい製品なので、当初計画した売上予想が必ず的中するとは限りません。なぜなら、今は変化の激しい時代です。世のなかの状況もあっという間に一変します。すなわちお客様の環境も激しく変わり価値観も変わるのです。昨日まで考えていた新たな価値が、今日は新たな価値でなくなっていることも十分に考えられます。

しかし、何の目標も立てずに製品開発をするわけにはいかないので、従来のように最終目標を立てて一心不乱に突き進むのではなく、短い期間で成果を得られる目標を立ててそれを実行しながら、環境変化を受け入れながら成果を得ることが必要です。

最終的な目標は立てながら、ステップ分けをして開発する目標を立てて進めます。

6.4 スマートプロダクトの設計開発

いよいよスマートプロダクトの設計と開発になります。ここでのポイントはやはりデジタル技術をどのように活用するか、です。デジタル技術とはデータを取得するための IoT やデータを分析するための AI、データ活用・共有するためのクラウドなど用途によって様々です。

企業のなかにデジタル技術に長けている人材、つまりデジタル人材がいればよいですが、IoT、AI、クラウドなどすべてをわかっているデジタル人材がいる企業は少ないです。むしろ多くの企業ではデジタル人材がいないことが現状でしょう。そのような場合は、研究・教育機関（都道府県の試験センターや大学）、IT ベンダーなどの外部人材から助言や支援をもらうようにしてください。

しかし、いつまでも外部人材に頼っているわけにはいきません。先にも説明しましたが、これからは変化の激しい時代です。小さく回しながら開発をしていたとしても、変化を受け入れてすぐに開発変更をしなければならぬときが訪れます。そのときにデジタル人材を外部に依存しては、その変化にすぐに対応できません。企業のなかには経理の人材がいるように、デジタル人材も必要不可欠な人材として考えるようにしてください。

6.5 モニタリング

モニタリングは開発されたスマートプロダクトが、6.3 項の製品価値の検証と目標設定で立てた目標値を達成しているか、という定量的な評価をおこなうことです。

6.3 項でも説明しましたとおり、ステップ単位での成果目標をモニタリングしつつ、その結果をもとに次の進め方を確認して、場合によっては臨機応変に変更することが重要になります(図 6.5-1)。定量評価は重要ですので、ステップに分けた定量評価で成果を測るようにしてください。

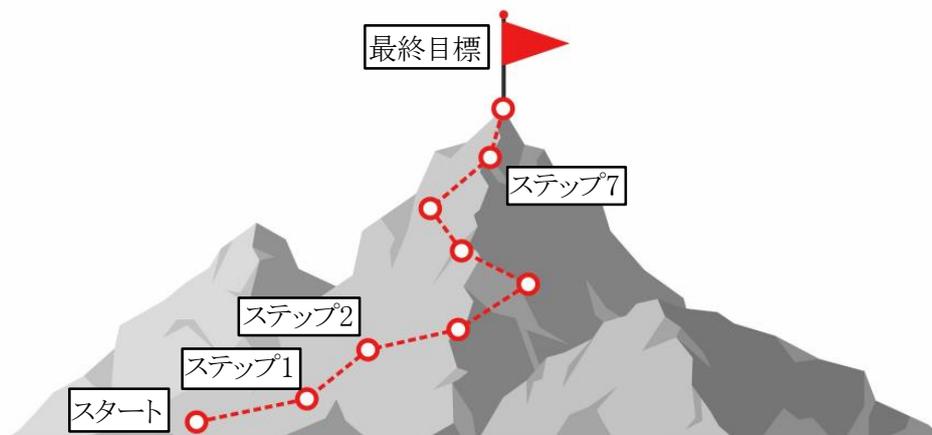


図 6.5-1 ステップを分けて確認しながら進む

そして最終的にスマートプロダクトが完成したあとも、本当にお客様に新たな価値提供の効果ができているか、を定期的に評価します。もし効果が出たとしても、環境変化に伴う価値が変わる可能性もありますので、継続したモニタリングをおこなうようにしてください。

7. スマートサービスとは

最後に製造分野 DX の目指す姿の 1 つである「スマートサービス」について説明します。

7.1 スマートサービスの説明

まず製造業におけるサービスについて考えてみます。

製造業におけるサービスというと「モノ売りからコト売り」とよく言われますが、この「コト売り」というサービスの提供形態には以下の 2 つがあります(図 7.1-1)。

1 つは自社が製造した製品に関連するサービスを提供する形態と、もう 1 つは自社の製造に関するノウハウをサービスとして提供する形態です。

前者は保守サービスのようなことで、後者はビジネスモデルを提供するようなことです。スマートサービスとしてこの 2 つのサービス形態について考えることが望ましいのですが、後者は企業が他社に展開できるビジネスモデルが構築されていなければなりません。これはかなり難しいことですし、そのビジネスモデル自体がすでに競争上の優位性を確立している可能性があります。したがって本資料では前者を製造業のサービス化として説明します。

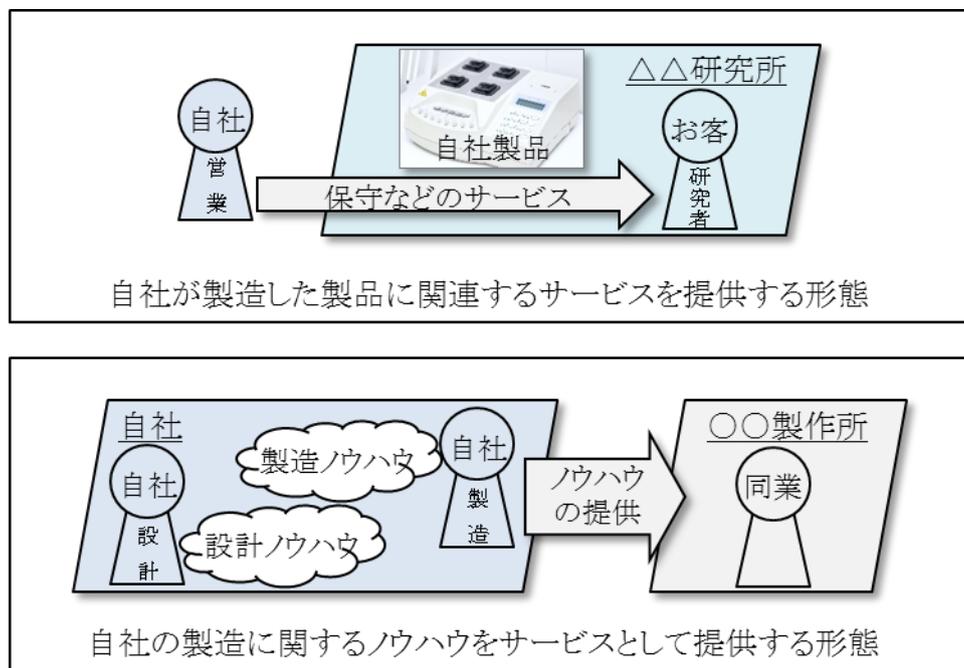


図 7.1-1 2 つのサービス形態

まずスマートプロダクトの説明を振り返ります。

スマートプロダクトの説明では「データとデジタル技術を活用した新たな価値を提供できる製品」としました。これと同様にスマートサービスを当てはめると「データとデジタル技術を活用した新たな価値を提供できるサービス」となります。サービスというものは、お客様に何かを感じてもらうことですので「価値を提供できる」の表現を少し変えて「データとデジタル技術を活用した新たな価値を感じてもらうサービス」として説明することにします。

新たな価値を感じてもらうサービスを、製品の保守サービスの例で説明します。今まで提供してきた保守サービスは、問合せ用の窓口（電話や担当者）を設置して、部品故障などの何かが起きたときのお客様からの連絡に迅速な対応ができるようにする、ものです。これが今まで提供してきたサービスです。

これに対して新たな価値を感じてもらうサービスを考える場合は、スマートプロダクトと同じようにお客様のことをよく考える必要があります。

上記の保守サービスの例です。お客様が本当に望んでいることは、何かが起きたときに手を煩わせることなく少しでも早く対応してもらって安心したい、ということではないでしょうか。今のサービスでは、お客様自らが連絡をするという煩わしさや、それによって対応が遅れることが起きています。つまり今まで受けていたサービスより、もっとこうしてほしい、ああしてほしいなどきめ細やかな対応を望んでいるはずです。これに対応することが新たな価値を感じてもらうサービスということになります。

しかしきめ細やかに望む内容はお客様によって様々です。新たな価値を感じてもらうサービスは、お客様個々をよく考えることが必要です。本当のサービスというものは、お客様やお客様の業界、社会に対して何をしあげることがよいか、本当に何が求められているか、ということを一歩も二歩も踏み込んで考えることです。そして今までのような人海戦術ではない、データとデジタル技術を使ってスマートな仕組みを構築することでスマートサービスが実現します(図 7.1-2)。

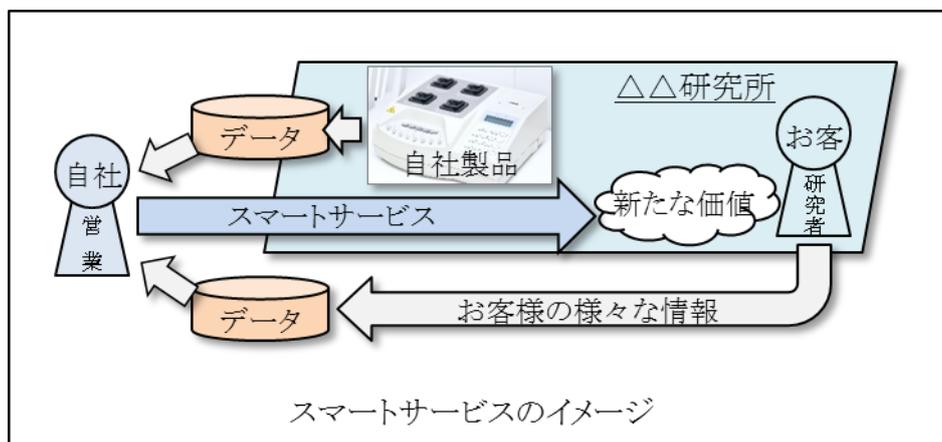


図 7.1-2 スマートサービスのイメージ

スマートサービスの実例を説明したいのですが、筆者の周囲にはまだスマートサービスの検討段階の実例しかありません。製造業がコト売りに転換するという難しさに加え、サービスにデータやデジタル技術を活用する技術面での難しさがあると感じています。したがって検討段階での事例や世のなかでの事例をもとに中小規模製造業でも取り組める内容として説明します。

納入した検査装置で部品故障が起きたときに、その部品のデータが社内に自動で通知されて製造部門や購買部門に共有されれば、部品手配や修理対応や保守対応計画への反映が早まり、お客様への保守サービスの向上になる、という事例です。

この事例は、製品を納めたあとで、お客様先でどのようなことが起きるだろうか、そしてそのときにお客様は何に困るだろうか、お客様は何を求めるだろうか、をお客様視点で考えた仕組みです。この仕組みは、ほかの業界ですでに適用されようとしています(もしかすると実用化されているかもしれません)。

車の保険に関する事例です。この事例での製品は保険という製品(商品)に関するスマートサービスです。車の衝突事故を起こしたときを想定してみてください。車にカメラやセンサーなどが搭載されており、衝突事故を起こしたことを自動で認識しその事故処理に関する一連のサービス手配がスマートにおこなわれたらどうでしょうか。保険会社への連絡はもとより、その事故の状態によってレッカー車や代車の手配が自動でおこなわれ、保険会社と契約している近隣の修理工場への連絡が自動で入り、事故を起こした人が保険会社の担当者に連絡をしたときには、すでにいろいろな状況を把握したうえで対応をしてくれたら、事故を起こした人の不安はかなり解消されるのではないのでしょうか。さらにその事故処理に関する保険会社内でおこなわれる事務手続きも自動でおこなわれたら、事務処理もラクになりますし対応もスピーディになります。

このように製品を納めたあとで(上記事例の保険の場合は保険という商品を契約したあとで)、お客様先でどのようなことが起きるだろうか、そのときにお客様は何に困るだろうか、お客様は何を求めるだろうか、ということをよく考えて、そこにカメラやセンサーなどでの自動認識技術や、関係者全員がデータとデジタル技術でつながる仕組みがあることでスマートサービスが成り立つのです。

新たな価値を感じてもらうサービスは、お客様やお客様の業界、社会に対して何をしてあげることがよいか、本当に何を求めているか、をお客様の視点で考えることです。お客様の視点ということでは、スマートプロダクトも同じ考えですが、スマートサービスとスマートプロダクトの違いについて整理しておきます。

スマートプロダクトもスマートサービスも、自社で製造したモノに関してお客様や社会によいこと(製品やサービス)を提供することに変わりはないですが、お客様との接点が製品なのか、サービスなのかが違います。

製品から発生するデータをお客様が新たな価値として使う場合がスマートプロダクトであり、製品などのデータをもとに自社がお客様に何かをしてあげることがスマートサービスとなります(図 7.1-3)。

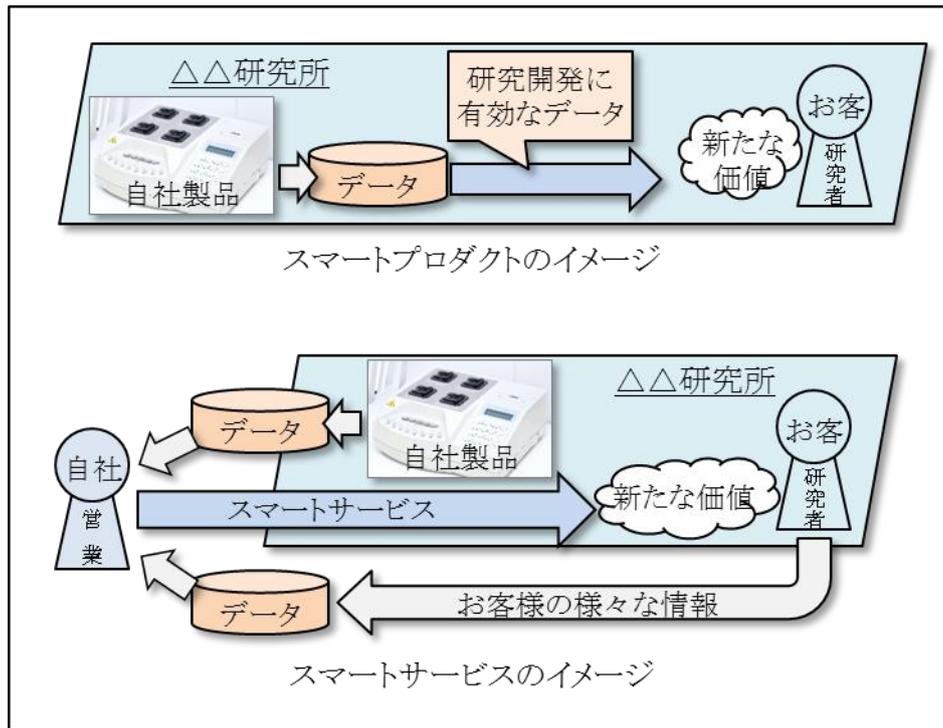


図 7.1-3 スマートプロダクトとスマートサービスの違い

【コラム】 ～モノ売りからコト売り～

筆者もシステムエンジニア時代にいろいろなシステムを開発してきました。システムというのは、検査装置やユニット品、車両部品などのようにモノではありませんが、お客様で使ってもらうモノですのでシステムも製品(製造物)です。

その昔(筆者が若い頃)に、手離れがいいシステムがいいシステムだ、と言われたことがありました。これはシステムを納めたあとで何の問合せもなく、お客様が延々と使い続けられる、ということで、当時はなんとなく納得していました。しかし製品を納めたお客様といろいろと話しをするようになってから、製造したシステムは納めたときがゴールではなくて、お客様にとっては納めたときからがスタートだと気が付きました。言われてみれば当たり前かもしれませんが、当時はとにかく多機能で高性能なシステムを開発することばかりに気を取られていたので、お客様の視点はなかったのだと思います。

それからは手離れがよいシステムではなく(というと不具合が多いシステムのように取られますが)、納めたあとからよいお付き合いができるシステムを目指してお客様へサービスを提供するようになりました。

7.2 スマートサービス実現のための組織について

次にスマートサービスを実現するための組織としてどのような注意点があるかについて説明します。お客様先で起きている事象や今後起こりえるだろう事象をデータにしてサービスに活用しようとしたときの注意点です。

組織構成として設計、製造、購買、保守という部門があった場合に、製品やお客様からの事象やデータを、保守部門だけで使う場合であれば、関係する部門は1つの部門だけですので、必要なシステムはお客様の情報を一覧形式で記録するExcelだけでよいです。しかし、先の事例のような部品故障の事象をもとに、部品手配や修理などの生産計画までを自動で作成しようとする、3項で説明したスマートファクトリーが必要になります。さらにその情報を製品の改良に役立てようとする、設計部門まで連携する全社的なスマートファクトリーが必要になります。

いろいろな部門を連携するためには大掛かりなシステムが必要になり、社内連携やシステム構築が大変になりますが、その分大きな効果が望めます。製造業が「モノ売りからコト売り」に変革し、スマートサービスを実現するためには、全部門がつながったスマートファクトリーの実現が必要となります(図 7.2-1)。

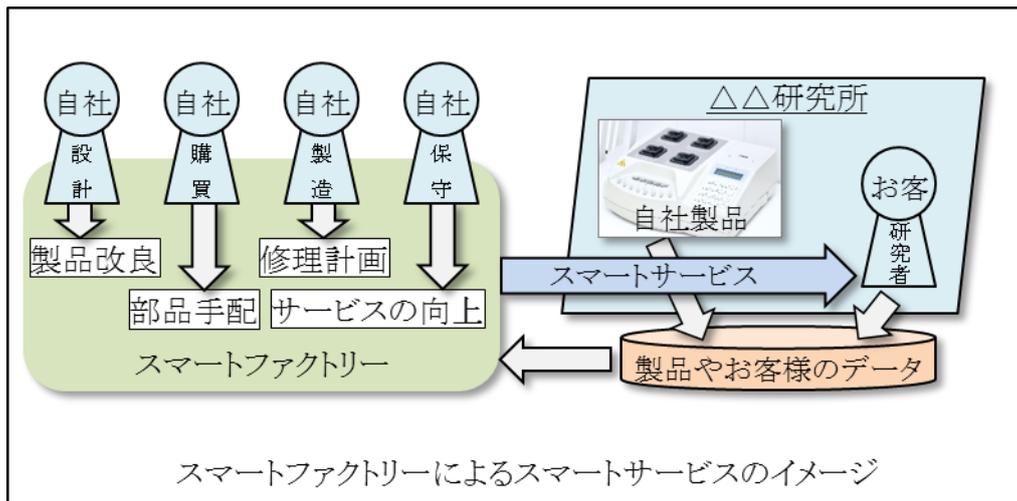


図 7.2-1 スマートサービス実現のための組織

7.3 スマートサービス取り組みへの注意点

スマートサービスは先に説明したとおり、お客様にどのようなサービスをしてあげることがよいかを考え、データとデジタル技術を活用することにより新たな価値を感じてもらいサービスを提供することです。

スマートサービスを考えるうえで重要なことは、納めた製品がお客様でどのように使われていて、今起きていることや今後において起こりえることを考え、そのときにお客様が何を望むかを考えることです。そのためには製品が使われている現場に行ってよく見る必要があります。これはスマートプロダクトと同じです。

また、それを見る視点も重要です。これは製品を納めた側の視点ではなく、利用者側の視点で見るということです。製品を納めた側の視点になると、やはり性能や機能などが目に付きます。この視点も製品改良のためには重要ですが、利用者がどのようなことをしているか、また今後利用者に何が起こるのか、というような視点が必要です。そして、そこで見つけた課題やニーズをデータにしてデジタル技術を使ってサービスに変えていくということです。すなわち、スマートサービスで考えるべきは、やってあげたいサービスではなく、やってもらいたいであろうサービスを考えることなのです。サービスの価値はお客様が決めます。

もう1つの注意点として代替手段の分析が必要です。これはスマートプロダクトの章(5.3)でも記載しましたので、そちらを参照してください。

8. スマートサービスの進め方

8.1 現状調査とニーズの抽出

(1) 現状調査

スマートサービスを考えるうえで最初におこなうことは、自社の製品を使っているお客様先でどのような事象が起きていて、その事象に対して現状はどのようなサービスをしているか、を改めて知るための現状調査です。筆者は図 8.1-1 のような表を使って調査をしています。

No	所有者	使用場所	起きている・起こる事象	現在のサービス	備考
1					
2					
3	①誰が			④今のサービス	
4		②どこで使って	③どのような困ったことが起きているか		
5					

図 8.1-1 スマートサービスの現状調査表

この調査は①誰が②どこで使って③どのような困ったことが起きているか④今のサービスは、この 4 つの項目で考えます。

「①誰が」と「②どこで使って」はスマートプロダクトとほぼ同じですので、6 章を参照してください。「③どのような困ったことが起きているか」はお客様で起きている事象になります。この事象をどれだけ洗い出せるかがスマートサービスを考えるうえでのヒントとなりますので、スマートプロダクトの章でも説明しましたとおり、製品が使われている現場などで直接ヒアリングしてください。「④今のサービス」は現状でおこなっているサービスです。「定期訪問サービス」のようにきちんとしたサービスメニューがないといけない、ということではありません。「営業が都度対応している」でも結構です。

このような現状調査はスマートプロダクトでもおこないましたが、スマートプロダクトとは観点が違います。スマートプロダクトは「自社の製品が何のために使われているか」という調査で、製品価値を知るための調査です。一方でスマートサービスは、自社の製品に関する事で何が起きていて何をしているかの調査で、現状のサービスレベルの調査になります。

(2)ニーズの調査

次におこなうのは(1)現状調査で抽出した「③どのような困ったことが起きているか」に対するニーズの調査です。お客様の求めていることを深く追求してください。その際に「④今のサービス」は考えないようにしてください。例えば、納めた製品の部品が故障する、という事象に対するニーズを「早く直してほしい」というように簡単に考えてしまうと、次に考えなければならないスマートサービスはありきたりで競争力のないものになる可能性があります。お客様の視点で奥底に潜むニーズを掘り起こしてください。

またお客様を考える際には、製品を使っている人だけでなく製品に関係するすべての人で考えてください。例えば、検査装置であれば検査をする人だけではなく検査結果をまとめる人、車両であれば運転する人だけではなく車両を会社の資産として管理する人、ユニット品のようなものであれば組み付けたあとで使う人だけではなく組み付ける際に調整をする人などです。

8.2 新たなサービスの創出

8.1 の現状調査とニーズの抽出で、自社の製品を「①誰が」「②どこで使って」「③どのような困ったことが起きているか」それに対する「④今のサービス」がわかり、そして事象に対するニーズがわかりました。

次におこなうのは、ニーズに応えるサービスを考え、そのサービスを実現するために必要なデータやデジタル技術を考えること、つまりスマートサービスの仕組みを考えることです。例えば、納入した検査装置で部品故障が発生したときに、その部品のデータが社内に自動で通知されて製造部門や購買部門に共有されれば、部品手配や修理対応、保守対応計画への反映が早まり、お客様への保守サービスの向上になる、といったようなことです。このスマートサービスにおけるイメージを図 8.2-1 に示します。

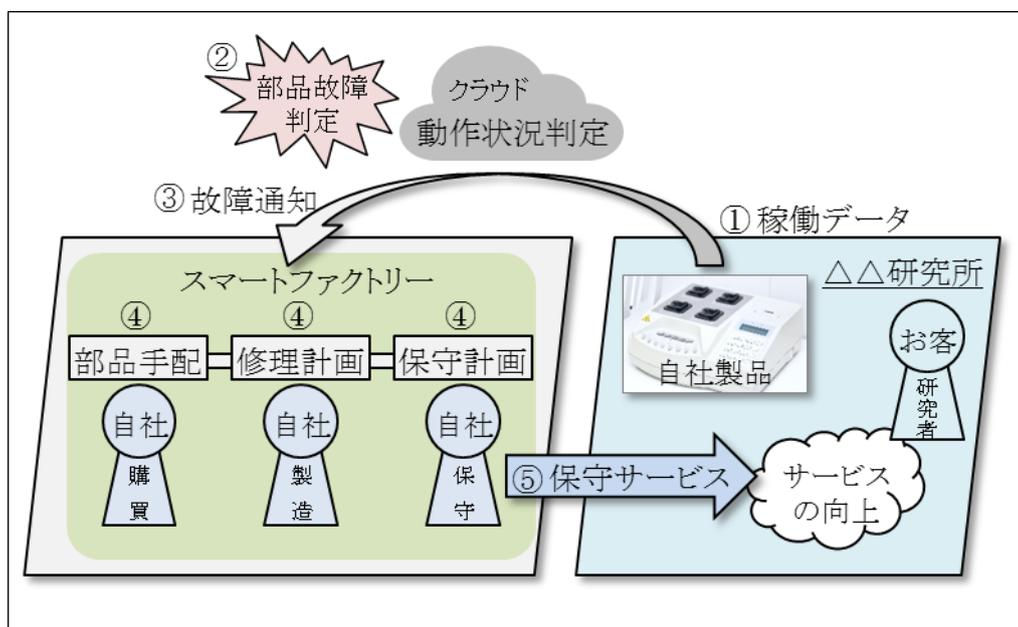


図 8.2-1 スマートサービスのイメージ例

この事例におけるお客様のニーズは「検査装置で異常が発生したときの原因究明や製造メーカーへの連絡の煩わしさをなくし、そしてその煩わしさによる無駄な時間もなくて、早期に復旧したい」ということです。

このニーズをもとに考えられるサービスとそのサービスを実現するために必要なデータやデジタル技術(システム)が以下になります。

- 製品から発生する部品の稼働データ
- 稼働データをもとに部品故障を判定するクラウドシステム
- 故障判定結果を企業のスマートファクトリーに通知するクラウドシステム
- 故障通知を受け在庫を確認し部品手配をおこなうスマートファクトリー
- 故障通知を受け修理の計画を立てるスマートファクトリー
- 故障通知を受け保守手配の計画を立てるスマートファクトリー
- スマートファクトリーの各種計画をもとに保守サービスの連絡をする

もしこれをデジタル技術(システム)を使わずに人海戦術で対応したらどうなるか想像してみてください。スマートサービスを実現するにはデータとデジタル技術が必要不可欠である、ということがわかるのではないのでしょうか。

上記の説明では、スマートサービスのイメージ図を先に説明してから、お客様の奥底に潜んでいたニーズを説明していますので、スマートサービスの創出は簡単に思うかもしれません。

しかし、製造業がモノづくり視点からコトづくり視点に変えて、様々なヒアリングや調査をおこない、お客様の奥底に潜むニーズを導き出して、デジタル技術を活用してサービスを考えなければならないとすれば、なかなか険しい道のりではないのでしょうか。

8.3 サービスの検証と目標設定

スマートサービスの仕組みが決まりましたので、次におこなうことはデータやデジタル技術の仕組みを設計して開発することです。しかし、ここでスマートプロダクトと同じように少し立ち止まって検証をおこない目標を設定してください。

スマートプロダクトでは競合製品と代替手段の調査をおこないました。スマートサービスの場合には、お客様で起きている事象をもとに新しいサービスを考えたので、競合サービスや代替手段の調査は終わっているはずです。したがって、ここでは先に考えたスマートサービスが本当に構築できるか、という実現性について検証します。

スマートサービスを実現する仕組みはいくつもあります。先の例では以下があります。

- 製品からデータを発生させる仕組み
- 故障判定するクラウドシステム
- 故障通知するクラウドシステム
- 在庫確認や部品手配をするスマートファクトリー
- 修理の計画を立てるスマートファクトリー
- 保守手配計画を立てるスマートファクトリー
- 保守連絡システム

これらを一気に設計して開発するのは非常に困難ですし、それにスマートプロダクトの目標設定(6.3)でも説明したように、変化の激しい時代でお客様が求めているニーズが変わってしまう可能性があります。

スマートプロダクトのときと同じように、最終的な目標は立てますがその途中でステップ分けをして目標を立てて進めます。ステップ分けについて上記のような仕組みであれば、1 つずつ設計開発していくやり方があります。例えば製品からデータを発生させる仕組みをまず開発するステップ分けです。ステップの優先順位の決め方としては、お客様や社会の状況が変わっても変わらない効果を期待できるものや、比較的簡単に効果がわかるものなどで考えればいいです。

8.4 スマートサービスの設計開発

いよいよスマートサービスの設計と開発になります。スマートサービスの実現には、スマートプロダクトとスマートファクトリーが必要ですので、それらの設計と開発はそれぞれの章を参照してください。

ここで説明するのは、サービスの運用についてです。スマートサービスはデータやデジタル技術を活用して自社がお客様に何かをしてあげることですので、お客様に対するサービス全体の流れを考えなければなりません。スマートファクトリーで部品故障の通知を受けた購買担当がどのようにして部品手配の確認をおこなうか、製造担当はどのようにして修理計画を確認するのか、保守担当はどのようにお客と連絡をとりあうのか、などです。せっかくスマートプロダクトからデータがつながって、スマートファクトリーでスムーズな業務がおこなえるようになったとしても、それぞれ担当者間の連携やお客様への対応がスムーズでなければスマートサービスは実現できません。

8.1 項で抽出した事象に対して業務フローを作成してスマートサービスを設計してください(図 8.4-1)。

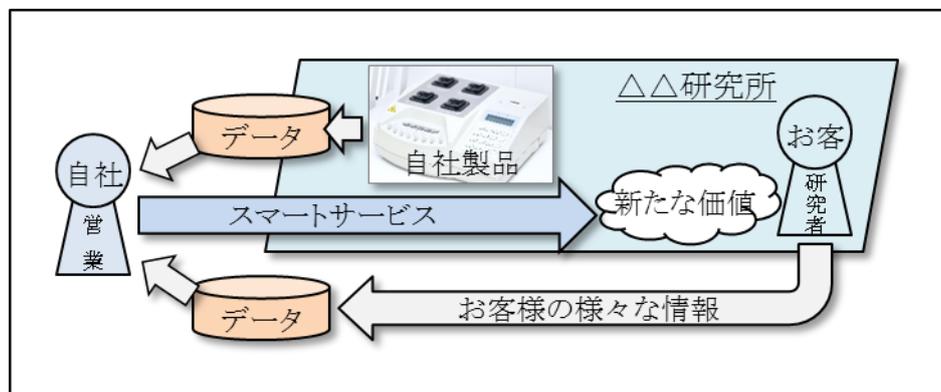


図 8.4-1 スマートサービスのイメージ図

8.5 モニタリング

モニタリングは開発したスマートサービスが、8.3 項のサービス価値の検証と目標設定で立てた目標値を達成しているか、という定量的な評価をおこなうことです。

8.3 項でも説明しましたとおり、ステップ単位での成果目標をモニタリングしつつ、その結果をもとに次の進め方を確認して、場合によっては臨機応変に変更することが重要になります(図 8.5-1)。定量評価は重要ですので、ステップに分けた定量評価で成果を測るようにしてください。

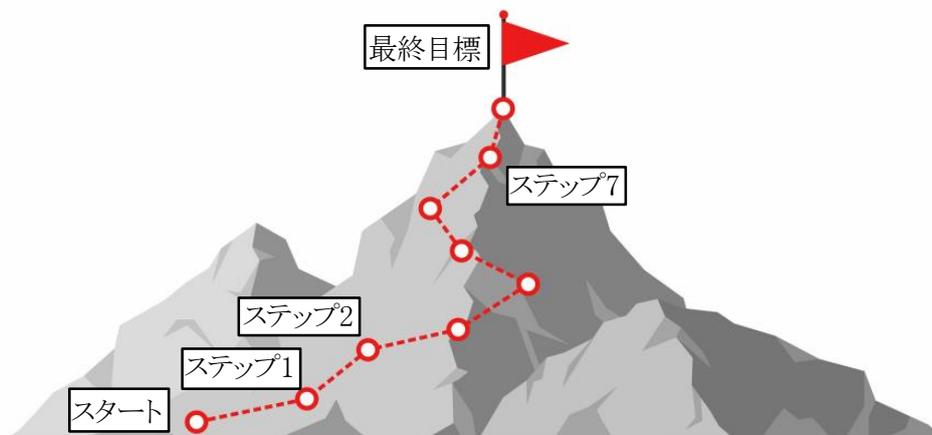


図 8.5-1 ステップを分けて確認しながら進む

そして最終的にスマートサービスが完成したあとも、本当にお客様に新たな価値提供の効果ができているか、を定期的に評価します。もし効果が出たとしても、環境変化に伴う価値が変わる可能性もありますので、継続したモニタリングをおこなうようにしてください。

9. 最後に

経済産業省がデジタルトランスフォーメーションに関する DX 推進ガイドラインを発行したのは 2018 年 12 月です。その後、新聞やネットニュースなどで我々が頻繁に「DX」を目にするようになったのはここ 1,2 年のことです。IT 関係では「DX」のような新しいキーワード(概念を表現する言葉)が常に生まれています。特にこの数年はそのサイクルがますます短くなってきているように感じます。

本資料で掲載したスマートファクトリーやスマートプロダクトは「DX」を頻繁に目にするようになる前から取り組んできた事例です。企業として次の時代に向けてやらねばならない戦略を考えたときが取り組みの始まりです。そして戦略を実現する手段として、当時のキーワードであった「IoT」を活用しました。IoT によってデータを取得して状態を見える化し、そのすべてのデータをつないで全体を最適に管理して、そのデータによって製品の価値を向上させる、といった取り組みです。そして全体最適管理の取り組みが DX の目指す姿である「スマートファクトリー」の事例となり、製品の価値向上が「スマートプロダクト」の事例となってきました。つまり、DX の事例を目指していたわけではなく、企業としての戦略に IT (デジタル技術) を活用したということです。

したがって「DX」というキーワードを気にすることはありません。気にしなければならないのは、変化の激しい時代に臨機応変に対応して IT (デジタル技術) を活用しながら企業の価値を高めていくことです。そして企業の価値が高まる事例ができたときに、世のなかに「DX」というキーワードが存在していれば「DX の事例」となるでしょうし、次の新しいキーワードが出ていけば、新しいキーワードの事例となります。

中小規模製造業者の製造分野におけるデジタルトランスフォーメーション（DX）推進のためのガイド
製造分野 DX 推進ステップ例（製造分野 DX で 3 つの目指す姿を実現するための秘策）

2021 年 9 月 27 日 発行

2022 年 4 月 11 日 改訂

執筆者 社会実装推進委員会 組込み・OT 系 DX 検討部会 製造分野向け DX 推進検討 WG 委員
大久保 賢二 （株式会社 アイ・コネクト）

発行人 高橋 伸子

発行所 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）

〒113-6591

東京都文京区本駒込二丁目 28 番 8 号

文京グリーンコート センターオフィス

URL <https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html>