

コンサルティングレポート

新型コロナウイルス対応を契機とした製造業のICT活用・業務改善施策

業務ICTコンサルティング部 マネージャー 片平 智之

新型コロナウイルスの蔓延により、製造業の価値観・働き方は大きな転換期を迎えている。製造業は日本の基幹産業であり、「匠の技術」という言葉で表現されるように、いわゆる職人技は日本の技術力の象徴として、もてはやされてきた。ベテラン職人の長年の経験と勘による技術・ノウハウは、視点を変えれば職人頼りの属人化が進んでいるリスクの高い経営状況とも言える。現在のような状況下では、いつ誰が新型コロナウイルスに感染してもおかしくない。仮にベテラン職人が感染してしまった場合、生産が止まってしまうことになり、事業継続性が危ぶまれる。このような状況を避けるべく、経営としてはリスク管理として手を打っておく必要がある。

本レポートでは、システムや最新テクノロジー(AI、IoT等)を活用した属人性の排除や生産性を向上させる取り組みについて解説する。まず、最初に製造業が置かれている現状と、基本的な製造業の基幹業務とシステムについて説明し、続いてテクノロジーの活用ポイント、最後に製造業の変革の方向性について説明する。

1. 製造業が置かれている現状

昨今、「インダストリー4.0」「第4次産業革命」「スマート工場」などのキーワードが注目を浴びている。製造業では大きな変革の波が押し寄せており、第4番目の革命と言われている。第1次は19世紀の蒸気機関による製造作業の機械化、第2次は20世紀初頭の電力による自動車の大量生産に代表される生産の効率化、第3次は20世紀後半のコンピューターによるファクトリーオートメーションの推進、そして第4次が現在21世紀初頭のIoTによるビックデータ収集とそのデータのAIによる分析・制御である。「インダストリー4.0」は2011年にドイツが世界に先駆けて発表したIoTを用いた製造業の革新構想を指し、同様の構想・取り組みは、日本では「第4次産業革命」とも言われている。

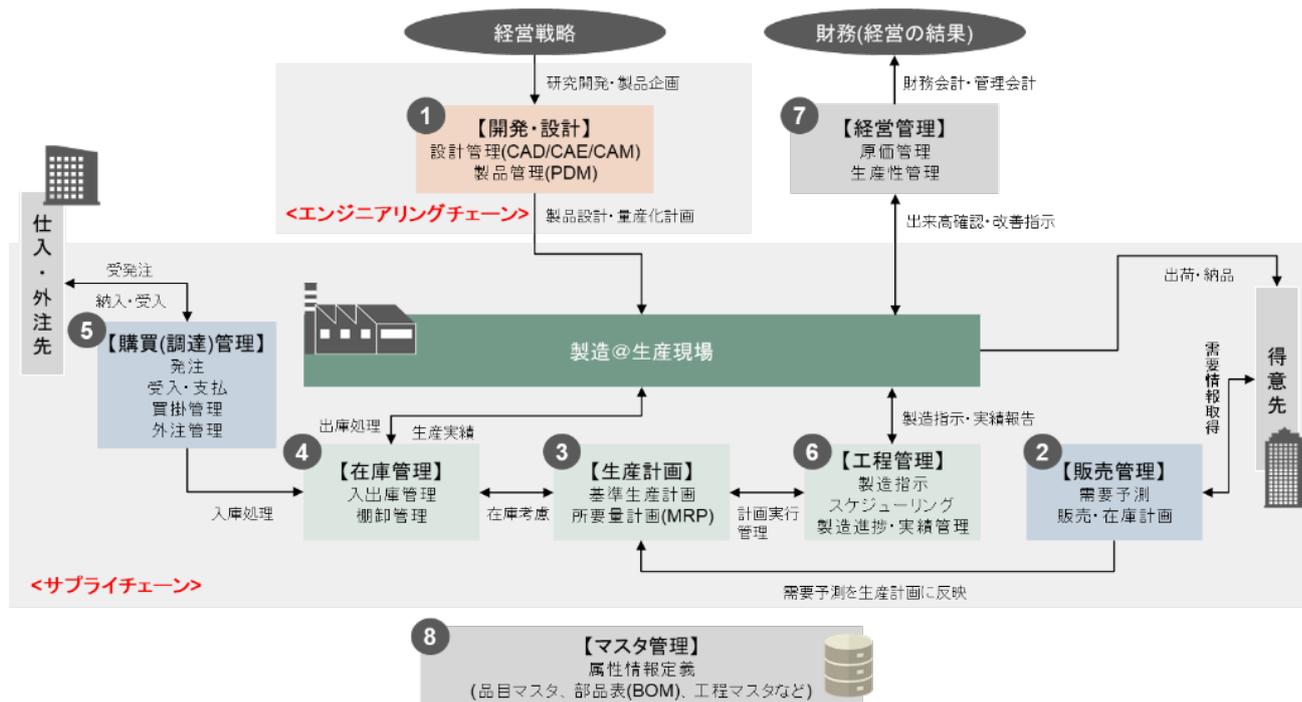
「スマート工場」とはIoT、AI、ビックデータをはじめ、これから解説する製造業のシステムやテクノロジーが活用され、安定的な生産や工場経営の高度化が実現できている状態を指す。現在の新型コロナウイルス感染症の蔓延や、2011年の東日本大震災をはじめとした天災発生状況下では、スマート工場の重要性はより高まっている。

また、我が国の製造業の生産性は下降の一途をたどっている。製造業の生産性には政府も危機意識を持っており、経済産業省が毎年発行している製造業のトレンド・課題・施策などをまとめた「ものづくり白書」では生産性向上や人手不足対策の打ち手の1つとして、デジタルツール等の利活用を掲げている。このことから、スマート工場への変革は、アフターコロナの世界を見据え、日本の製造業が目指すべき一つの姿と言えるだろう。

2. 製造業の基幹業務とシステム

本章では、製造業の基幹業務とシステムについて、基本的事項を説明する。スマート工場を目指すためにはこれらを理解することが最初の一步であるからだ。製造業の業務は大きく「エンジニアリングチェーン」と「サプライチェーン」の2つの流れに分類される。製造業の基幹業務の全体像は以下の通りである(図1内の白抜き番号と本文中の番号は対応している)。

図1 製造業の基幹業務の全体像



(出所) 当社作成

(1) エンジニアリングチェーン

「エンジニアリングチェーン」とは、新製品企画から量産立上げまでの技術の流れである。新たに製品をつくる際には、顧客ニーズを踏まえて製品の「①開発・設計」が行われる。デザイン、機能、性能、サイズなどの基本情報を決め、その際の設計作業で使われるのが CAD (Computer Aided Design) であり、過去の設計データの流用や、部品の共通化、類似製品の設計など、効率的な設計が可能になる。また、設計段階では様々な検証や製品の機能・性能実験を行う必要があるため、CAE (Computer Aided Engineering) と呼ばれる 3D-CAD を使ったシミュレーション解析機能も使う。最終的な設計結果は組立図や部品図として設計データベースに格納され、開発・技術に関する全情報は PDM (Product Data Management) という製品データ管理システムで一元管理される。これをベースとして生産技術部門が工程設計、生産手順の作成、使用治具の準備等を行う。このようなプロセスを経て、初めてサプライチェーンの入口に立つことになる。

(2) サプライチェーン

「サプライチェーン」はモノの流れであり、仕入先からの材料調達から始まり、自社工場での生産・出荷、そして得意先に納品されるまでの流れを指す。

「②販売管理」は、顧客から需要情報を得ることが業務の起点となる。営業が「品目」「数量」「納期」などの情報を顧客から取得して販売計画を立案し、それをもとに製造部門で生産計画を策定する。生産形態が見込み生産の場合は特に需要情報が重要であり、受注生産の場合は受注情報をベースに生産計画が立てられる。

「③生産計画」は、大日程計画、中日程計画、小日程計画と具体化されるのが一般的である。事業計画とともに大日程計画を四半期ごとに作成し、月単位で中日程計画を作成する会社が多い。月ごとの基本生産計画をもとに、いつ、どの部材が必要かの所要量を算出するのが、MRP (Material Requirement Planning) とよばれる重要機能である。これをもとに所要部材が必要発注される。

「④在庫管理」は生産管理の肝であり、生産管理がうまくいっているかどうかは、在庫管理で決まると言っても過

言ではない。在庫管理に悩みを抱えている企業は多く、システム上の在庫と実在庫が合っているかどうかを検証ポイントである。両者が頻繁に合わない場合、生産管理システムの信頼性がなくなる。在庫精度上のポイントはインプットとアウトプットを正確に入力する運用を徹底させることである。システムが導入されてもうまくいかない原因は運用にあるということは多々ある。

「⑤購買(調達)管理」では、生産計画に必要な部材を各仕入先に連携し、発注を行う。その際に仕入先への自動発注や、発注情報、希望納期、出荷状況などを自社と仕入先でいかに情報共有できるかがポイントである。

「⑥工程管理」では、各工程の生産進捗状況、生産実績、設備の稼働状況などを把握する。リアルタイムに実績入力、情報収集することがポイントとなる。IoT は工程管理には非常に有効な手段である。

(3) 管理業務

「⑦経営管理」については、代表的な原価管理、生産性管理の 2 つを説明する。まず原価管理は、財務諸表の売上原価を算出するために必要である。製造業が作成する製造原価報告書には、材料費、労務費、経費が直接／間接費用の区分で記載されるのが通常である。この計算がどんぶり勘定で、どの製品がどの程度儲かっているか正確な原価・利益が分からないという企業はとても多い。その理由は、原価情報が各製品に直課されていない、工程ごとに作業時間が記録されていない、間接費の配賦基準が一律で実態とあっていない等の理由が挙げられる。原価管理基準の見直しを行うとともに、生産管理システムと一体となった原価管理システムを導入することが必要である。

生産性管理は、各ラインの出来高を最大化するために現状の生産状況を正しく把握し、問題がある場合は対策を立てる取り組みである。その際に、設備稼働率、不良率、歩留り率などの管理指標 (KPI) 情報をリアルタイムに収集し、状況に応じて早めに対処していく必要がある。原価管理も生産性管理も、製造業の経営高度化には重要であり、いずれも IoT が有効な手段である。

「⑧マスタ管理」では、生産管理システムで取り扱う様々な情報の固有の属性情報をマスタとして情報定義する。その中でも BOM (Bill of Materials: 部品表) と言われる原材料や製品に関する情報は最も重要であり、全ての基幹業務に関係し参照されるものであるため、正確な情報定義が求められる。

3. 製造業におけるテクノロジー活用のポイント

製造業を対象としたアンケート調査で、「重視するテクノロジー」を各企業に聞いたところ、第 1 位が IoT、第 2 位が AI となっている(出所:JUAS「企業 IT 動向調査報告書 2019」)。多くの製造業がこれらのテクノロジーに着目していることが分かる。確かに製造業において IoT、AI の導入は増加傾向にはあるが、その一方で急速な普及には至っていないのが現状である。その理由として、多くの製造業がテクノロジーでできることと課題とを結びつけることができていない点が考えられる。テクノロジー (IoT、AI 等) をいかに活用していくかがスマート工場へと進化していくためのポイントである。そこで、これからの製造業におけるテクノロジー (IoT、AI) の活用ポイントを以下に 8 点紹介する。

(1) 製品企画／仕入調達

- ① AI を用いて市場のマーケティング情報と自社の販売実績等の全社データベースを掛け合わせて分析することで、自社のラインナップにない製品を企画するなど、顧客ニーズを捉えた製品企画・設計を実現することができる
- ② AI を用いて、現在の在庫や仕入実績から最適な仕入品種・数量の自動算出や、最も安価な調達先の自動選定などを行うことで、効率的で無駄のない仕入調達を実現することができる。

(2) 製造／生産管理

- ③ IoT を用いて、設備の稼働・停止状況や、計画に対する作業の進捗度を情報収集し、ダッシュボードに即時反映することで、稼働状況の可視化や遅延発生時の早期対策(追加人員投入等)を実現することができる。
- ④ IoT を用いて作業者の動きに関する情報を収集し、イレギュラーな動きがあった場合(例:作業回数が閾値を超える、誤った箱から部品を取る等)、リアルタイムに注意喚起を行うことで、作業ミスを防止することができる。また、AI を用いて、人では見落とししやすい作業(目視検査等)の精度を高めることで、品質向上を実現することもできる。
- ⑤ 製造業では製造記録書等、何かしら製造実績を記録するオペレーションが存在する。紙記入→システム入力という業務運用をしている場合、AI の画像・音声認識技術を用いて当該作業を自動化することで、省力化・効率化を実現することができる。画像認識では AI-OCR 技術の読取精度が以前よりも格段に向上しており、工場環境から PC やタブレットの設置が困難で手書きの記録書を残さざるをえない場合でも活用できる。また、作業内容を読み上げ、音声認識でシステムに自動入力するオペレーションをしている企業も存在し、AI の学習機能により工場などの騒音環境下でも精度の高い認識が可能となっている。
- ⑥ AI を用いて過去の生産実績・傾向を分析することで、生産計画・工程計画を自動立案し、高精度の生産計画を実現することができる。また、現在人手で行っている計画差異(販売/生産計画の予定と実績差異等)を AI で自動算出することで、生産計画の改善 PDCA を容易にすることも実現できる。
- ⑦ IoT を用いて、間接費の配賦基準となりうる設備稼働時間や、活動基準原価計算に必要な具体的な作業内容・回数などの情報を自動で取得することで、原価計算の効率化、精度向上を実現することができる。
- ⑧ IoT を用いてカメラ等で熟練技術者の動作情報を収集し、AI で分析して特徴点等を抽出・言語化することで、全社的な技術力向上、作業手順の標準化、人材育成・技能習得などを実現することができる。

4. 製造業の変革の方向性

今後、製造業が目指す変革の方向性は「スマート工場」を実現させることである。現在のように新型コロナウイルスが蔓延している状況では社員全員が出社できる製造業は少なく、交代出社など限られた人員で生産活動を回さなくてはならない。そのような状況の中でも製造業が生き残るためには、技術、ノウハウ、製造ロジックを明らかにし、誰でも対応できるようにすることで、業務継続性を最大限に高めることが不可欠である。また、極力、人手によるアナログ作業を止め自動化することが重要である。これら課題の実現手段としてテクノロジーはとても有効である。

テクノロジーは、正確さ、スピード、持続性などの観点で人の能力を上回る。また、人に変わるリソース確保や、生産性向上にもテクノロジーは大きく貢献する。更には IoT で収集したデータを工場の効率化や新製品開発に活かすことができれば、企業価値の向上にもつながる。

ピンチはチャンスと考えることもできる。今回のコロナ禍を経験したからこそ、今までの価値観、業務の方法を変えるチャンスである。アフターコロナの時代においては、多くの中小企業も含めた全ての製造業がスマート工場を実現している未来になると想像している。

(「製造業におけるICT(デジタル技術)の活用方法」(銀行法務 21(2020年2月号)掲載)を基に加筆・加工)

－ ご利用に際して －

- 本資料は、信頼できると思われる各種データに基づいて作成されていますが、当社はその正確性、完全性を保証するものではありません。
- また、本資料は、執筆者の見解に基づき作成されたものであり、当社の統一した見解を示すものではありません。
- 本資料に基づくお客様の決定、行為、及びその結果について、当社は一切の責任を負いません。ご利用にあたっては、お客様ご自身でご判断くださいますようお願い申し上げます。
- 本資料は、著作物であり、著作権法に基づき保護されています。著作権法の定めに従い、引用する際は、必ず出所：三菱UFJリサーチ&コンサルティングと明記してください。
- 本資料の全文または一部を転載・複製する際は著作権者の許諾が必要ですので、当社までご連絡ください。