

日本型スマート工場構築の道筋

早稲田大学 中島 健一

わが国が進める Society5.0 においては、情報通信技術に基づく「生産性革新」や「持続可能な社会の構築」に向け、産業界をはじめとしてあらゆる分野で、その実現を目指した取組みが行われている。本特集のテーマとなる“スマート工場構築”もそれらを実現するための方策の1つである。特に本特集では、これまでのIoT (Internet of Things)、スマート工場特集とは異なる視点として、「日本型」スマート工場としており、従来の単なる情報通信技術を導入した工場としてではなく、日本企業の国際競争力の源泉ともいえる現場における管理技術を中核に据え、IT (Information Technology) によりそれらをサポートした工場事例として捉えていただければ幸いである。

以下に、管理技術を駆使して日本で生み出された日本的生産システムを中心に、管理における基礎事項について筆者の経験をもとに解説する。

管理技術と PDCA

1980年代に自動車、家電産業などを中心とした日本の製造業が世界市場を席卷し、「ジャパン・アズ・ナンバーワン」として世界の注目を浴びたことは、読者の中で記憶に残っている方も少なからずおられるであろう。その日本的生産システムが、ジャスト・イン・タイム (Just In Time) 生産システムであり、需要に合わせて「必要なモノを、必要なときに、必要なだけ生産する」理念が、ジャスト・イン・タイム (JIT) である¹⁾。JIT 生産システムは、1973年のオイル・ショック時にトヨタ生産方式として脚光を浴びて登場して以来、この約半世紀の間に JIT Production System あるいは Kanban System として全世界へ普及した²⁾。

特に80年代後半、製造業の復権を目指した米国を中心に精力的に理論的研究が行われたが、マサ

チューセッツ工科大学 (MIT) によるリーン (Lean) 生産システムの提唱もその成果の1つである³⁾。

ところが90年代に入り、バブル崩壊とともに需要が停滞し、バブル時の設備投資で増大した固定費が損益分岐点を引き上げ、一転して日本の製造業が軒並み業績を悪化させた。これは、土地・エネルギー・人件費などの高コスト構造、円高、人口構造の高齢化、各種規制によるものであるが、米国に比した情報技術の立ち遅れによるものでもあった。さらに、近年における技術者・作業者の技能低下、特に経営意識教育としての QCD の欠如も一因といえる。

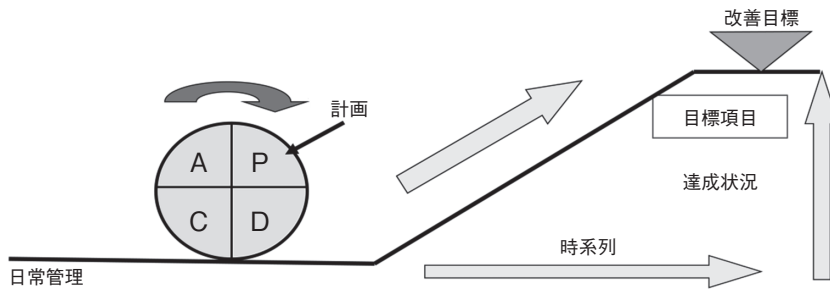
すなわち、製品品質・機能 Q (Quality) は本当に顧客が求めているものか。所定の品質を達成しているか。製品は使いやすいか。取扱説明書はわかりやすいか。顧客が求める適時性・納期 D (Delivery) を満足しているか。顧客の要求や環境の変化に迅速かつ柔軟に対応できるか。原価・価格 C (Cost) を低減できないか。在庫のムダはないか。などの追求である⁴⁾。

これらの課題を克服するために、日本のモノづくり現場から創出されてきたものが、上述の「JIT 生産システム」であり、全員参画の「総合的品質経営 (TQM: Total Quality Management)」、「総合的設備管理 (TPM: Total Productive Maintenance)」などである。これらのマネジメントシステムは、いずれも現場における実践の場から生み出されたものであり、現場における改善目標に向けて、PDCA (Plan-Do-Check-Act) サイクルを回した継続的改善を基礎としたものであるといえる (図1)。

評価尺度としての QCD

JIT、TQM、TPM はさまざまな製造業で導入さ

図1 PDCAサイクルの概念



れており、多くの効果を上げている一方で、その運用においては、注意する点も見られる。たとえばTQMは、検査重点主義から工程検査重点主義、さらに新製品開発重点主義という歴史を経てきた。「良い品質」とは、顧客がその品質を使ったときに、満足していただいでこそいえるものであることは、昔も今もまったく変わりはない。「良い品質」を常に維持・改善・向上していくためには、現場重視のものの見方、考え方、原理、原則に従った仕組みをつくり、問題解決活動を活発に行い、改善のシステムを再構築して「マーケットインの思想」「原因を抑える思想」を組織に浸透させて、強化を図ることが重要であるといえる。

さらに、顧客に満足していただける商品・サービスを経済的に作り出す経営的活動である。その活動とは中・長期の「ビジョン・戦略」を掲げて、日常の活動を運営し、顧客優先・品質重視・コスト低減・信頼性向上に対する改善活動の実現が求められる⁵⁾。また、利益を確保して企業が継続的に安定していることが求められ、そのための戦略を設定するとともに組織化を図り、Q・C・Dの維持・改善・革新のためのマネジメントレビュー(図2)が必要であるといえる。マネジメントレビューの考え方は、組織運営においては重要な役割を果たしており、今回の事例レポートにおいても複数企業から構成される松阪クラスターにおいて紹介されている。

ここで、現場におけるQ・C・Dの意義について考えてみると、先に述べた通り、Qは品質、Cはコスト、Dは納期と一般的には認識されている。しかし、現場の最前線で活動する作業の方々には果たして、納期やコストをその場において意識できているのであろうかという疑問が出てくる。筆

者のこれまでの経験からすると、実際の現場において、Dを作業者自身が行う作業時間、あるいは製品完成までのリードタイム(あるいは、単位時間当たりの生産量)として捉えることで、「現場の困りごと」が容易に抽出される場合が多かったと感じられる。したがって、現場においては、Q(品質)とD(リードタイム)の2つを改善することにより、間接的にCが低減されると考えられるのではなかろうか。また、目に見える直接的なC(コスト)としては、在庫保有に伴うコストが挙げられるであろう。

なお、在庫に関しては、企業の会計上は資産ととらえられるが、資材購入の際の支出に対し、完成品として販売するまではキャッシュが入らないため、できるだけ在庫を削減したモノづくりが、企業経営に貢献することになるといえよう。

このように、品質、リードタイム、在庫の観点から現場の困りごとを発見し、それらについて各種管理技術を駆使して、解決していく継続的なPDCAサイクルが現場改善の基礎といえる。本特集で紹介される事例においては、いずれも工程をITによりつなげることによって、QCDの現場改善を効果的に実施しているものといえる。

このように現場改善に基づく、モノづくりシステムを日本のモノづくりの特徴と捉え、本特集での「日本型」スマート工場は、「現場改善推進」のスマート工場であり、従来、培ってきた現場における「管理技術」をIT活用により、さらに進化させた工場といえる。

このような観点から、各事例をお読みいただくと現場に重点をおく「日本型」スマート工場の姿が見てくるであろう。なお、ここでの事例としては、経済産業省の平成28年度IoT推進のための社