

# 製造業における生産革新に関する一考察

日大生産工(院) 土川 宏和

日大生産工 大澤 紘一

## 1.はじめに

21世紀に入り、わが国の経済状況は長いトンネルを抜け回復基調にあり、大企業を中心に業績が向上してきた。また、生産活動のグローバル化と大競争時代を迎え、中国など海外への工場移転を進めてきた製造業は、ここに来て工場の国内回帰の動きもある。顧客のニーズに応えるには研究開発と生産が国内にあることの重要性が再認識され、また、迅速に製品を顧客に届けるためのリードタイムの短縮に価値が見出されてきたからである。しかし、中国や韓国などの企業との厳しいコスト競争に打ち勝つには、より付加価値の高い製品を開発するとともに、より一層の生産コストの削減や消費者ニーズの多様化や製品寿命の短縮化に対応できる変種変量型生産システムへの移行など多くの課題の解決が求められている。

一方、地球温暖化や廃棄物増大など深刻化する環境問題への対応も我が国が取り組むべき課題であり、工業生産が地球環境に及ぼす影響を配慮し、環境負荷を低減させるような生産システムの開発が強く要求されている。将来にわたって地球温暖化を防止し、地球環境を保全していくために、製造業に大きな責任がある。製造者責任の概念が一般的に要求されるようになり、製品製造のみならず、製品の利用過程や製品の利用後の再利用やリサイクル、最終的な廃棄にいたるまで、製品の全ライフサイクルにわたる環境負荷を減らしていくライフサイクルマネジメントが、製造者に求められている。

このような背景により、我が国の製造業は環境問題に対応するとともに、競争力のある革新的な生産システムの開発が必要とされる。

なお、北川<sup>1)</sup>は平成16年に装置産業と組み立て産業を対象に生産性と環境保全を両立させた生産システムの動向を調査したが、今回はその後の生産システムの革新についてまとめた。

## 2.研究目的

本研究では家電・精密機器産業を対象に図1に示すような省エネルギーなど地球環境への負荷の低減しつつ、競争力のある生産性の高い生産システムの最近の動向を整理・把握し、今後取り組むべき方向について

考察した。

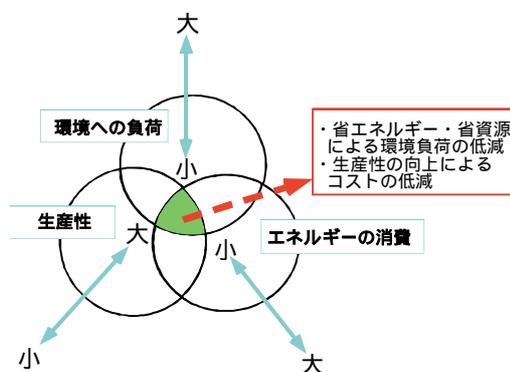


図1 研究対象とした生産革新

## 3.家電・精密機器産業における生産革新の動向

### 3.1 セル生産方式の動向

近年、消費者ニーズの多様化、商品のライフサイクルの短縮化により、従来使われてきたベルトコンベアでの見込み大量生産方式は多く問題を抱えるため、一人ないし数人の作業者が一つの製品を作り上げる自己完結性の高いセル生産方式に移行してきている。この方式は需要の変動に細かく対応できる柔軟性を持ち、現場の作業者の作業能力とモチベーションに依存した生産方式である。このセル生産方式を用いると、組立を行う製品ならほぼすべてに対応でき、ベルトコンベアに比べて、30~50%生産性が向上するといわれている。さらにベルトコンベアの破棄によって、エネルギー使用量も削減することができ、生産性向上と環境負荷の低減を同時に達成している。

セル生産方式はこのようなメリットを有することから、多くの企業に導入された。そして、それぞれの企業の製品構成や受注状況への対応から、セル生産にも種々の改善が施され、それぞれの企業に合ったセル生産方式へと進歩している。また、部品の調達、工場内の物流、製品の配送にはトヨタ生産方式が導入され、各種ムダが排除され、セル生産と相俟ってコストのより一層の削減が得られている。

### 3.2 セル生産の革新の例

セル生産の革新の例を以下に挙げる<sup>2)3)</sup>。

キャノンは複写機の生産にマルチセル方式を採用。この方式は複数の機種種の組立ができる超多能工が生産活動を行うことより、変種変量生産に対応している。

松下電器は斜めドラム洗濯機の実産にブロックセル方式を採用。洗濯機を構成するものをドラム、脱水ウケカバー、ダイワク、2種類の脱水ウケ、ボディの6種類のブロックに分け、生産もそれぞれのブロックごとに行なわれ、それが直結した本体組み立てラインに供給され、セル生産方式により生産される。

島根富士通はノートパソコンの実産にセルライン方式を採用。これはセル生産とライン生産を組み合わせたようなもので、まずは、サブ組立工程で部品がセットされる。サブ組立工程を終了した部品は、メイン組立工程に供給され、セル生産により生産される。

ローランドデイジーは大型プリンターの実産にデジタルセル方式を採用。セル生産において新人でも質の高い作業ができるようにと、ITを使った作業支援システムを構築している。

また、重量のある製品のセル生産においては、駆動装置の付いた作業台の上で行ってきたが、最近では製品を組み立てるワーク台車と部品を配膳した台車を交互に連結して、連続移動で定位置停する台車引き生産方式が生産性の向上と地球環境の保全の両立の点で注目されている。この方式では、台車ごとに製品品目を変えられるので、多品種少量・混流生産も可能であり、ベルトコンベア生産に比べ、生産性が30%以上向上し、エネルギー消費量は80分の1に低減されたと報告されている<sup>5)</sup>。

なお、中国の工場でもセル生産方式が導入されてきており、セル生産の競争力もやがて低下すること予想され、日本企業は更なる生産性の高い生産方式を開発する必要がある。

### 3.3 工場の国内回帰の動向

近年工場の国内回帰が進んでいる。こうした工場の国内回帰の背景には、次のようなことが挙げられる<sup>5)</sup>。

デジタル家電商品などの工程の自動化が進み、商品コストに占める人件費のシェアが著しく低下したこと。

これまで安易に生産拠点の海外シフトを進めたために技術が流失して外国企業から挑戦を受けた教訓を鑑み、技術の「ブラックボックス」化を図って強みを持続させる経営戦略が必要である。商品開発や工程の改善に向けて開発と生産を一体化しておいた方が効率的に生産活動を行うことができる。特に、デジタル家電など「擦り合わせ」が必要な技術開発については開発拠点と生産拠点の密なコミュニケーションは不可欠である。移り気な消費者ニーズを捕まえるためにも、国内

の販売拠点と生産拠点を近くに置いた方が迅速なニーズ変化への対応ができ望ましいと考えられている、すなわち、売れ筋を早期に発見して短期間で生産することができれば、在庫負担も少なく、きめ細やかな商品戦略を実施できる。

このような考えから、キャノンの大分工場(デジタルカメラ、シャープの亀山工場(液晶テレビ)などが新規に移動し、付加価値の高い製品を生産している。

### 4. 新しい生産革新の方向

現在セル生産によって大幅に生産性が向上しているが、更なる競争力を求めるならば、ロボットの導入による自動化が考えられる。過去の自動化はロボットが単一の動きしかできず、多くの問題を残した。今後は多能工の働きができる人工知能を持ち合わせたロボットの開発が必要である。キャノンでは組立工程をセル生産から自動化生産と進めており、まず自動化しやすいインクカートリッジから開始し、デジタルカメラに適用する構想を持っている。なお、このような自動化装置は内製することで、技術の流れを防ぐ構えである。これらは人と機械の単純なすみわけではなく、お互いを補う「人と機械の融合した生産システム」と言える。

### 5. まとめ

組立産業はセル生産の登場により、飛躍的に生産性を伸ばし、近年の消費者ニーズの多様化、商品のライフサイクルの短縮化に対応し、業績を回復させてきたといえる。今後このセル生産を個々の企業にあった生産方式に進化させていくことが重要である。

環境については設計から出荷までの各工程で生産性の向上が環境保全につながるため、セル生産の導入や生産性の向上と地球環境の保全の両立された生産方式として台車引き生産方式などによって省エネ化が進んできている。今後、サプライチェーン全体からの環境保全と生産性向上を図ることが重要である。

工場の国内回帰で今後ますます競争が厳しくなる中、工場が生き残っていくためには、生産システムだけでなく他社のまねをできないオンリーワンの技術・商品の開発が必要である。

### 6. 参考文献

- 1)北川寛士、「環境保全と生産性に考慮した生産システムに関する研究」、日本大学大学院修士論文(2004)
- 2)日経ものづくり、日経BP社(2004.7)
- 3)後藤康浩、勝つ工場、日本経済新聞社(2005)
- 4)若松義人・近藤哲夫、トヨタ式生産力、ダイヤモンド社(2001)
- 5)岩室宏、トコトンやさしいセル生産の本、日刊工業新聞社(2004)