

2016年度商学部専門科目「経営史」 第9回日本発柔軟統合型生産システムの発展と課題

本日の目標

前回は、日本の生産システムの成立に関わる前提的な点を検討した。今回、具体的に、日本の生産システムがどのような柔軟性を有しているのか、そしてその限界を取り扱う。また、その時期の生産システムが、これからの日本の生産システムにとって「資産」を残しているのかに触れる。

講義内容

0 ホームページ公開のお知らせ/1 前回の復習/2 今回のキーワード/3 日本の柔軟な生産システムについて/4 柔軟統合型生産システムの意義と限界/5 参考文献/6 まとめ/7 次回のキーワード

0 ホームページ公開のお知らせ

- 以下のアドレスに、講義ノートを公開しました。商学部の教員のページからアクセスできますし、直接、打ち込んでいただいても構いません。どうぞよろしくお願いいたします。
「商学部」→「教員スタッフ」→「中瀬哲史」→「個人の Web ページへ」
- <http://ocubusinesshistory.com/>

1 前回の復習

老舗企業にみる「丹精」のころころ→長期継続の経営
欧米による日本の柔軟な生産システムの把握
労働者の「重い」位置づけ
重要だったオイルショック以降の日本における労使協調化…歴史性
トヨタで進められた TQC とカンバンシステムが軸

※日本の生産システムの柔軟性とはどのような内容か、そして、その課題は何か、現在に何か「資産」は残されているのか。

2 今回のキーワード

フレキシブル同期化/NC 工作機械/コンカレントエンジニアリング/セル生産方式/承認図方式

3 日本の柔軟な生産システムについて

3.1 トヨタ自動車の生産システム

TQC（全般的品質管理）
生産現場での品質の造り込み：PDCA サイクル（日産の例；DVD1）
→トヨタのもとで、カンバンシステムと一体化して発展

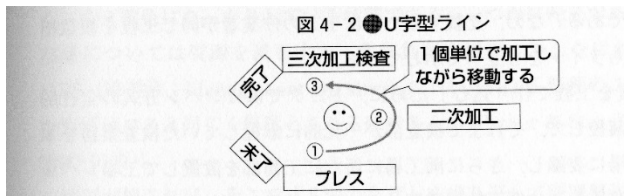
カンバンシステム＝ジャスト・イン・タイムと自動化

(1) 「にんべんのついた自動化」=自動化

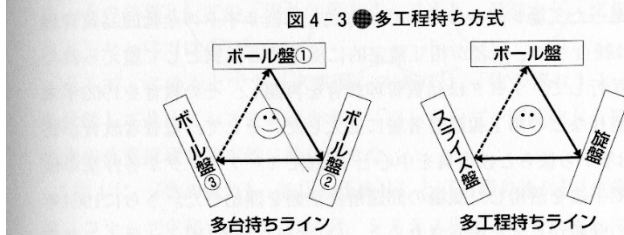
機械の異常時のみでの労働者の対応、原因の追究（資料 1，DVD2-1）

「コ」の字「ロ」の字型ラインにみる複数の機械、工程の担当＝省人化→少人化（資料 2）

資料 1



出所) 松本 (2012), 51頁。



出所) 松本 (2012), 90頁。

出所) 中瀬 (2016)、97頁。

資料2

「ニンベンのついた自動化」の実施

流れがない

4工程
3工程
2工程
1工程

たくさんつくる

ロット生産は近代工業とは言えない

第三者

危険!!

安全確保

安全確保

安全確保

安全確保 (下死点まで押し続ける)

1個流し生産
ニンベンのついた自動化未実施 (定員制)

あんどん

トラブルが発生すると機械が自動的に停止し、あんどんが点灯する。作業者は作業をやめ、そこへ急行する。

あんどん信号

あんどん

あんどん信号

赤
黄
白

① A機へワークセット
② A機の起動ボタン押す
③ B機へワークセット
④ B機の起動ボタン押す
⑤ C機へワークセット
⑥ C機の起動ボタン押す
⑦ D機へワークセット

安全確保

安全確保

第三者

安全確保

マントスライダ (これを動かしたら全てのプレス機が停止する) ※現在は充電中

1個流し生産
ニンベンのついた自動化実施 (定員制の打破)

- ▶安全の『美名』のもとに改善を進めないのはもってのほか
- ▶トヨタは標準作業票を掲示し、他部署のいろいろな人にも見てもらい、意見アイデアを出してもらって改善を進めて行く。そのため、第三者の安全確保も当然の検討必須事項

出所) 青木 (2007), 90頁。

適切な品質のものをジャスト・イン・タイムに供給 (DVD2-2)
⇒「カンバン」による制御, 素早い段取り替え (DVD2-3)

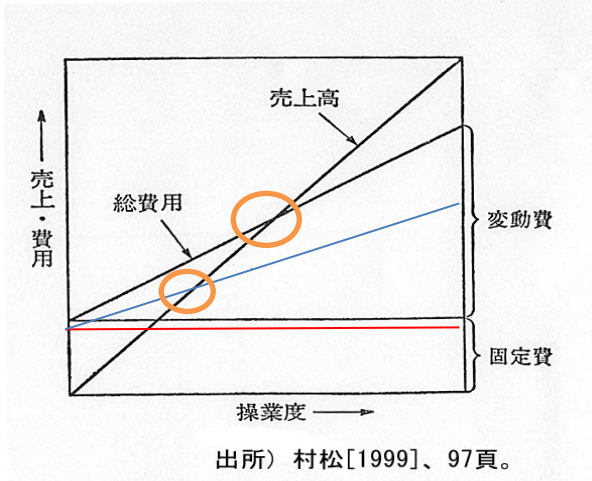
トヨタ生産システムの本質

(利益=売上-費用)；いかにして費用を引下げるか

(2) 損益分岐点の引下げ

「固定費」の引き下げ, 「変動費」の傾きの抑制 (資料 3)

資料 3



売上高 y 、販売価格 p 、販売量 (生産量) x

$$y = px$$

総費用 z 、固定費 a 、単当たり変動費 b

$$z = a + bx$$

損益分岐点では売上高 = 総費用

$$px = a + bx \quad px - bx = a \quad x(p - b) = a$$

$$x = a / (p - b)$$

⇒ 損益分岐点の生産量 (操業度)

出所) 村松[1999]、97頁。

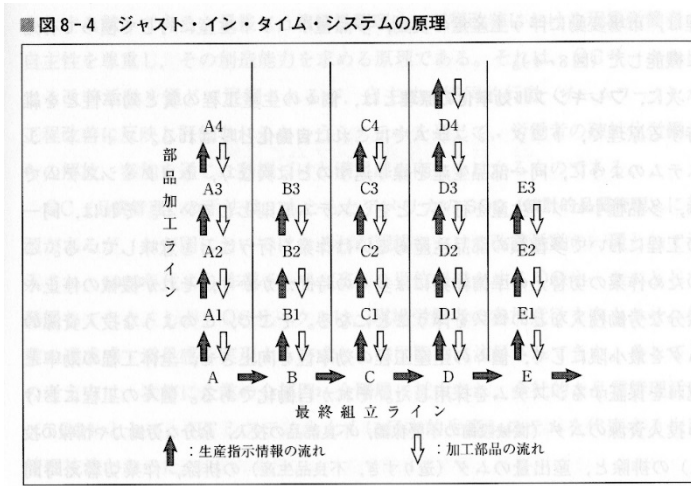
※フレキシブル同期化=ジャスト・イン・タイムの実現 (テキスト 99 頁)

本来は統合されている「物の流れ」と「情報の流れ」の分離、再統合 (資料 4)

フレキシビリティとプロダクティビティの統合

(「金にならんものは作らない」)

資料 4



出所) 坂本 (2003)、181 頁。

◎(3)発生するフレキシビリティ・コストの抑制 (テキスト 100 頁)

素早い段取り替えの必要

自動化等の労働者への依存

5S の実践 (整理、整頓、清掃、清潔、しつけ) などの必要

トヨタにおける「ムダ」の排除には、時々「異常」発生の方が望ましい (テキスト 98-99 頁)

問題が起これば、「5つのなぜ」で問題解決

⇒トヨタにおける「ムダ」の排除方法

…人間労働への依存

※労働者の「主体性の回復」、しかし…

垂直統合型生産システム；労働者対工程（経営側）という対立関係

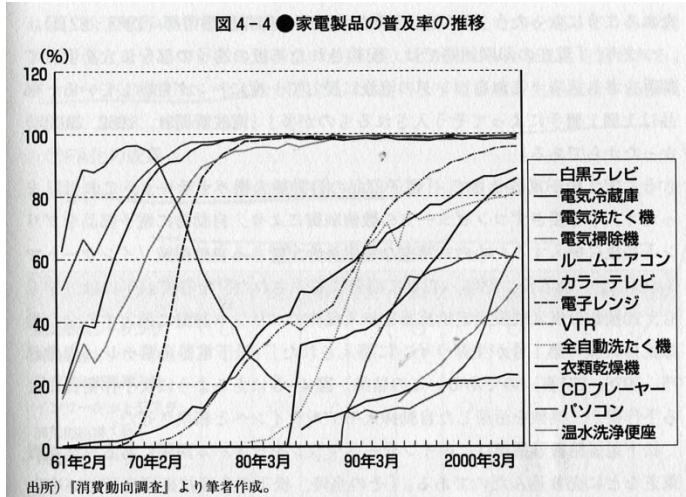
日本のあり方；(4)工程内への労働者の「参画」

3.2 自動産業以外でみられた柔軟なあり方

※エレクトロニクス産業において

耐久消費財の頻繁な登場と普及（資料5）

資料5



出所)中瀬 (2016), 101 頁。

市場動向への柔軟な対応

電子化…マイコン制御の進展 (DVD)

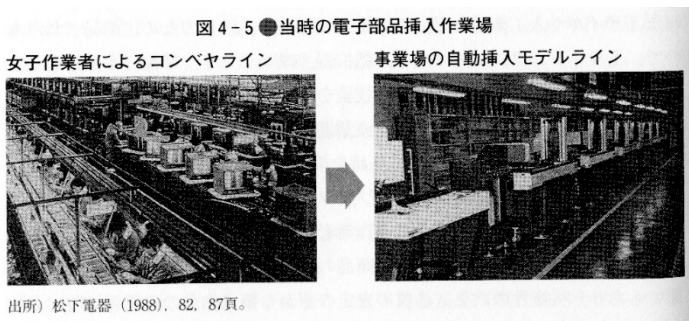
電子化の進展にいかにか柔軟に対応したのか

(5)製品設計と生産現場の共振化 (テキスト 104 頁)

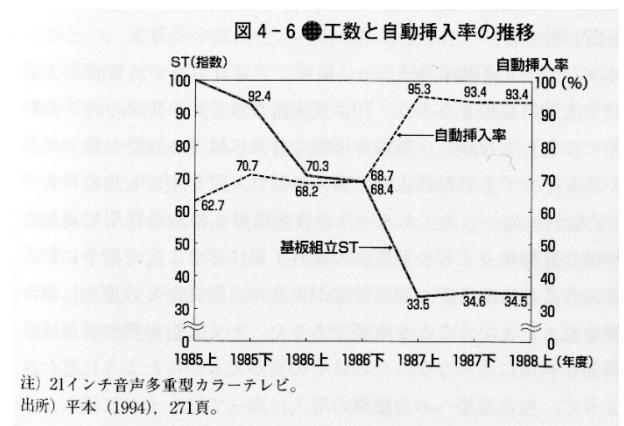
電子部品の自動挿入化 (資料6), その後の一層の自動化、自動実装化へ (テキスト 105 頁, DVD)

コスト削減と軽薄短小化、高集積化、高密度化への対応

資料6



出所)中瀬 (2016), 102 ページ。



出所)中瀬 (2016), 103 頁。

※生産現場における作業機において

NC 工作機械の活用

大企業での実践

コンピュータ統括システム…FMS (Flexible Manufacturing System)へ：無人化工場、ただし多額の投資を必要 (テキスト 107 頁)

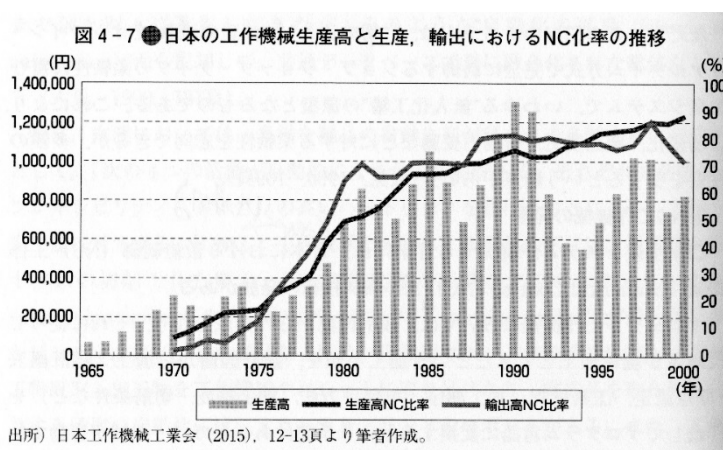
中小企業での実践

多品種少量生産と量産の両立

工作機械メーカーによるきめ細かいアフターサービス

工作機械のNC化率の向上（資料7）

資料7



出所) 中瀬 (2016)、108頁。

⇒(6) 中小企業における「道具」としての活用（資料8）

資料8

「大企業は新しい機械を『装置』として設備している。ところが町工場は自分の『道具』にした。この違いは大きい。とくに差がはっきりしたのがFMS化ですよ」FMSとはフレキシブル生産システムの略である。コンピュータ制御によって、生産設備を替えず、生産性も落とさずに、さまざまな製品を生産できるシステムだ。マシニング・センターやNC工作機械とロボットを組み合わせ、製品の形状が変わっても、プログラムさえ帰れば対応できる。だが、大企業工場の使い方は、たとえば作る自動車のモデルチェンジにしたがって寸法をちょっと変える程度だ。大企業にとっては「装置」でしかない、こんなものはFMSとは呼べない、ほとんど専用機の域を出ていないと小関さんは言う。「町工場は、自動車の部品を作った翌日、船の部品を作らなきゃならない。鉄を削ったかと思うと、アルミニウムも削らなきゃならない。それをこの機械ひとつでやってしまう。新しい機械を完全に道具にしている。だから生き残れている。新しい機械が登場した当初は『もう熟練工は要らない機械です』と言われたんだけど、実はちゃんと熟練した人がついてやっているわけです」（永江・小関、1994、194頁）

※日本の国際競争力の向上に寄与

※研究開発、製品化の現場において

商品化を念頭においた「柔軟」な研究開発、ただし「創造性」の保証（テキスト109頁）

製品化におけるコンカレントエンジニアリングの実施

製品と製造プロセスの両設計の同時進行

…(7)「擦りあわせ」

※最近でもみられる柔軟性確保の動きエレクトロニクス産業の組立工程

エレクトロニクス産業の組立工程でのトヨタ生産システムの思想の導入

セル生産方式の採用（テキスト112-113頁）

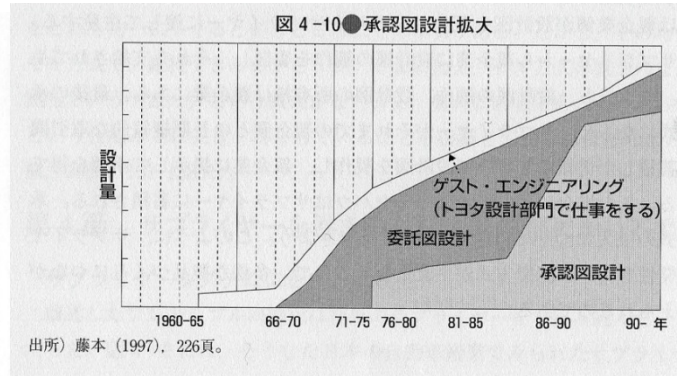
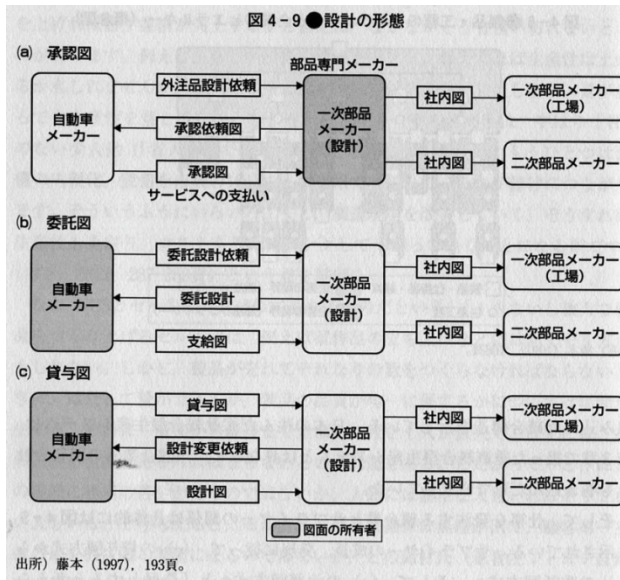
ジャスト・イン・タイム、少人化、内製化による「ムダ」の排除

3.3 企業外部のサプライヤーを巻き込んだ生産システム

資本関係のないサプライヤーの活用

承認図方式を通じた主体性の確保, 柔軟性 (資料 9)

資料 9

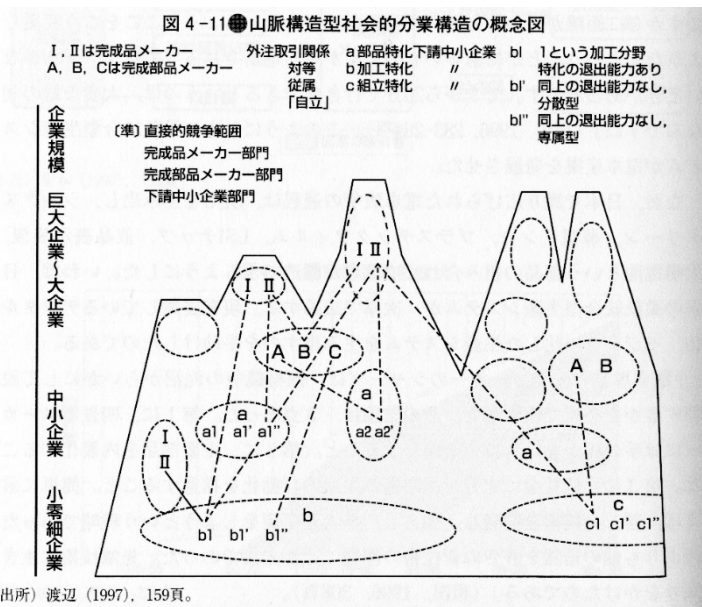


出所) 中瀬 (2016), 116 頁。

※コスト重視のための外注としての利用

⇒頂にいる巨大企業から見える、(8)柔軟性を有する山脈構造型社会的分業構造のイメージ (資料 10)

資料 10



出所) 中瀬 (2016), 118 頁。

4 柔軟統合型生産システムの意義と限界

柔軟性を支える労働者

「主体性」の一定の「回復」

ただし、工程機能の一部としての役割で、フレキシビリティ・コストの負担

⇒「息の詰まる」関係性

※バブル経済崩壊と超円高

⇒日本の生産システムの(9)「高コスト構造」の露呈, 落ち込み (テキスト 120 頁, 資料 11)

資料 11

85年円高は若年労働力不足下での人件費の高騰と輸出競争力の低下とをもたらしたが、幸いにも、ME技術導入による生産のフレキシブル化と国内需要拡大、海外現地生産による市場創造および相対的に安価な経営資源の利用によって、日本的生産システムの優位性を維持できた。しかしながら、バブル経済の崩壊と超円高は、含み資産の急速な収縮と経営資源の高騰とによって、日本的生産システムの高コスト構造への転化を決定づけることになった。それは、日本的生産システムの労働生産性の優位性やフレキシビリティ・コストを吸収する能力をはるかに超えるものであったし、安価な海外製品の「価格破壊」に対応できるものではなかった。すなわち、日本的雇用システム、日本の下請システムが高コスト構造を規定する要因に転化し、日本の社会システムはグローバル化した経営システムの桎梏になった。また生産のフレキシブル化をめざして投下された巨額のME技術投資の回収のめどが立たなくなり、それが生産システムそのものを圧迫し始めた。いわば、前述の内部化された日本的生産システム存立の条件がむしろ阻害要因に転化することになったのである。こうして、日本的生産システムは、競争力構造の再検討を柱とした構造的なシステム修正を余儀なくされるに至っている。(坂本, 2000, 188頁)

(10)日本の生産システムの有する「資産」の活用

「丹精」を有する企業の存在(地方にも)

安心・安全を求める日本の消費者の存在(国内市場のあり方)

5 参考文献

青木幹晴(2007)『元トヨタ基幹職が書いたトヨタ生産工場のしくみ』日本実業出版社。/坂本清(2003)「生産システムの発展と現代の課題」大阪市立大学商学部『ビジネス・エッセンシャル1 経営』169-191頁。/坂本清(2000)「第7章 日本の生産システムの特質と動向」宗像正幸・坂本清・貴隆夫編著『現代生産システム論』ミネルヴァ書房, 171-196頁。/村松司叙[1999]、『財務管理入門』同文館出版。/永江明・小関智宏(1994)「ハイテクを支えた職人技がなくなる!」『別冊宝島207 『技術立国・日本』が危ない!』宝島社。

6 まとめ

今回の課題

- 日本発の柔軟統合型生産システムの柔軟性とは何に依拠するものだったのでしょうか。
- なぜそのシステムは「崩壊」したのでしょうか。

次回のキーワード

分散型生産システム/スマイルカーブ/ダウンサイジングとアウトソーシング/引き算方式