

日本のものづくりの行方

The Future of Japan's Manufacturing

日本のものづくりへの危機感は、日本の経済的地位が落ち始めた1990年代後半から始まり、中国、韓国、台湾や新興国の活躍が目覚しいここ数年で最高潮になっている。すり合わせという従来の勝ちパターンが通用し難くなり、元気な海外勢と比較して企業体力が弱まっている中で、新たな成功パターンをつくることを模索し苦勞しているのが今の日本の製造業の姿である。

ものづくりに関しては、これからの日本の製造業が避けて通れない課題が3つある。それは、①海外シフト、②短期間開発・コストダウン・品質確保の同時実現、③生産に関する人材不足への対応、である。今回我々は日本の製造業を対象にインタビュー調査を行い、ものづくりの現状と今後をヒアリングした。これらの課題の解決への取り組みは、「生産の自動化」「フロントローディング」「SCM」の3つのキーワードで整理できた。また、新興国市場の獲得のためには、汎用品や構造が単純な製品ほど、生産だけでなく設計や開発の一部も消費地のある海外にシフトする動きが進みつつあることが分かった。

生産が海外にシフトしていく動きは避けられない。それでも日本でものづくりを続ける意義は何か。これまでの日本のものづくりの繁栄は日本のユーザー（セッターメーカー、消費者）に鍛えられてきた結果だ。今の日本は非常に厳しいマーケット環境だが、あえて身を置いて高いハードルを越える切磋琢磨をすることが技術革新を産むのではないか。高い事業コストに対して高生産性の達成、ユーザーの高い要求水準と変化するニーズに対して敏感・迅速に応える高感度の開発力、これらの技術革新が海外勢に対して競争優位を築く日本のものづくりの行方の活路があると考えている。

A sense of crisis about Japanese manufacturing started to be felt in the latter half of the 1990s when Japan's economic position began to deteriorate, and it has peaked in recent years as China, Korea, Taiwan, and emerging countries have shown spectacular economic performance. Gaining a competitive advantage through traditional manufacturing practice (the integration of parts through individually fine-tuning them) has become difficult, and companies have lost strength relative to vibrant foreign competitors. Under such conditions Japan's manufacturing industry is struggling and is searching for new ways to succeed.

In terms of manufacturing processes, there are three challenges which Japan's manufacturing industry must face: (1) shifting operations abroad, (2) simultaneously realizing rapid development, reduced cost, and maintained quality, and (3) responding to a shortage of production workers. We conducted an interview survey of Japanese manufacturers on the current status of manufacturing and its future. Based on the survey results, we can summarize the various efforts being made to tackle these challenges with three key terms: automated production, front loading, and supply chain management (SCM). Our findings also show that, in an attempt to gain market share in emerging countries, companies move not only production sites but also part of design and development activities to those countries where products are consumed, and that this occurs more often when products have a wider use or simple structure.

The tendency for production to shift abroad cannot be stopped. What would be the importance of keeping manufacturing activities in Japan in spite of this tendency? The prosperity that Japan's manufacturing industry experienced was a result of responding to the tough demands of Japanese users (consumers as well as final product manufacturers). It is extremely difficult to survive in today's Japanese markets. However, if companies continue to stay there and strive to overcome difficult hurdles, it may lead to technological innovations which would enable companies to achieve high productivity levels despite high operational costs or gain development capabilities through which companies can keenly sense and promptly respond to users' demand for high quality and their changing needs. Such technological innovations would help Japan's manufacturing industry regain competitive advantages over foreign competitors.



1 | はじめに

「ものづくり」という言葉がよく使われるようになったのは、1999年にものづくり基盤技術振興基本法が施行されてからである。2003年度には、文部科学省が助成する2003年度「21世紀COE」（センター・オブ・エクセレンス）の拠点のひとつとして、東京大学ものづくり経営研究センターが選定された。2004年度には、経済産業省が出す「製造基盤白書」が「ものづくり白書」にタイトルが変わった。2004年4月には、日本経済新聞社より「日経ものづくり」が創刊された。日常的に使われる概念として定着したのはこの頃だ。

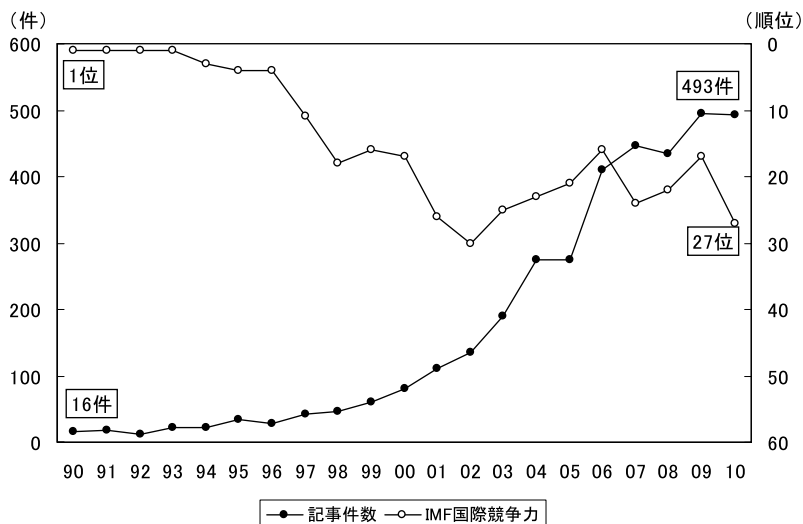
日本のものづくりへの注目度合いは、1990年初頭まで世界のトップクラスだった日本の経済的地位が次第に落ちてきた動きと連動している。図表1は、IMD（経営開発国際研究所：スイスのビジネススクール）が毎年発表している国際競争力のランキング順位と、ものづくりに関する新聞記事の掲載件数の推移を併せて示したグラフである。1990年には1位だった国際競争力が2010年の27位までランキングが低下、それともなって、1990年に16件だった掲載記事件数が、2010年10月

末までに493件にまで増えている。国際競争力を失うとともに日本のものづくり力が低下してしまうことへの危機感の現われといえるだろう。ここ数年は、リーマンショック後の世界同時不況を経て、中国、韓国、台湾や新興国の活躍が目覚しく、日本の製造業は生き残りをかけて必死な取り組みをしており、ものづくりへの危機感は最高潮に高まっているといえよう。

2 | ものづくりに関する日本の競争力低下の背景

日本の経済的地位が低下した背景はさまざまなところで分析されているので、本稿では原因分析よりも、今の実態とこれからの課題を整理することに紙面を割くことにしたい。日本経済の行き詰まりの原因は、平成22年6月に出された経済産業省産業構造審議会産業競争力部会報告書「産業構造ビジョン2010」で整理されている。この中から本章では、今後の日本のものづくりを考察するうえで、前提として頭に入れておくべき背景要因を2つ取り上げる。ひとつが「従来のビジネスモデル（勝ちパターン）が通用しにくくなった」こと、2つ目は「海外勢に対抗していくための企業体力が弱まってきている」ことである。

図表1 IMD国際競争力順位の推移と「ものづくり」に関する記事の件数



注：記事件数は、日経テレコンを用いて、日本経済新聞と日経産業新聞について「ものづくり」のキーワードでヒットする記事の件数をカウントしたもの
出所：日経テレコン、IMD WORLD COMPETITIVENESS YEARBOOK

(1) 背景要因①従来のビジネスモデル（勝ちパターン）が通用しにくくなったこと

日本の従来のビジネスモデル（勝ちパターン）は、セットメーカーと部材・装置関連産業との間での「摺り合わせ」¹で課題を解決し、それを同業種間で切磋琢磨して競い合うことで技術と生産性を高めたことである。しかし、新興国企業との熾烈な生産コスト競争や欧米企業を中心とする新たなビジネスモデルによって、日本企業はシェアを失ってきた。ピラミッド構造のためにセットメーカーが競争に敗退すると、部材・装置関連産業の競争力も次第に落ちてくることとなった。

欧米企業を中心とする新たなビジネスモデルとは「オープン・モジュール化」である。新たなビジネスモデルが「摺り合わせ」を凌駕したのは、製品の高機能化にともなってもものづくり技術も高度・複雑化し、1社単独では到底対処できないレベルになったことが背景にある。半導体露光装置を例にとってその状況をみてみよう。

図表3は、半導体露光装置世界シェアの推移を示したものである。1980年代から1990年代前半まで、ニコンとキヤノンがシェア1位、2位につけていたが、1997年にオランダのASMLがキヤノンを抜き、2002年にはニコンを抜きシェア1位となった。このシェア交代の経緯を整理したのが図表4である。1990年代半ばに、半導体の微細化要求の高まりで、製造技術は明るさ（NA）

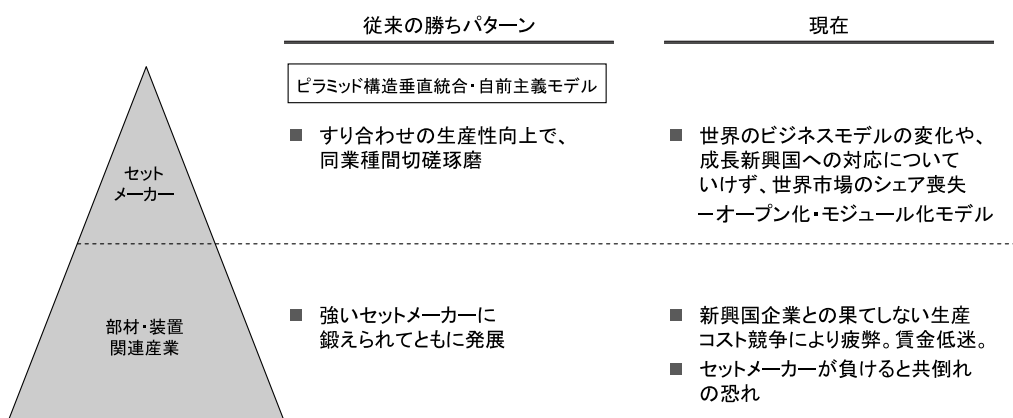
を高める技術から、解像度を高める技術（RET）へシフトした。

RET技術導入で転写忠実度の確保が難しくなり、半導体露光装置メーカーだけでは根本原因の究明が困難で、従来と異なる要素技術との融合が不可欠となった。そのため、オランダのASMLは、技術をオープン・モジュール化し、システム設計のみ自社で行い、他基幹ユニットの設計・製造は他社に任せることにして、他社の技術との融合を容易にした。そのうえで、欧州の半導体プロセス技術研究組織IMECに参加し共同プロジェクトを実施したり、他社との共同研究を増やしたりして、技術的ハードルを乗り越えていった。

一方日本では、従来の自社での開発・設計・製造を続け、1996年に半導体関連分野の日本の国家的R&Dコンソーシアム（ASET、SELETE）が立ち上がったものの、その成果は限定的となってしまった。

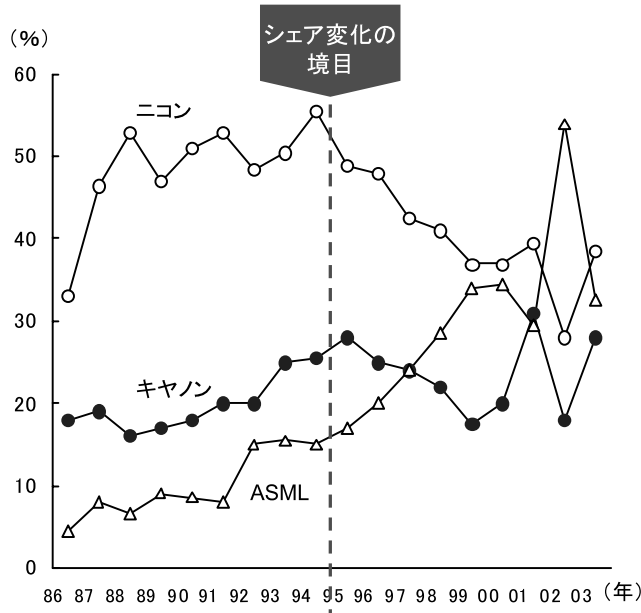
半導体露光装置の例は、高い技術的ハードルを克服するために自前主義でのビジネスモデルを前提としていると、市場競争のスピードに乗り遅れかねないということを示している。ただし、すべての製品でこのようなことが起こっているわけではない。たとえば、自動車は、部品点数が非常に多くそれぞれ相互依存性があるために、モジュール化して組み合わせるよりも「摺り合わせ」による課題解決の方が優位であると言われている。

図表2 日本の製造業のビジネスモデル（勝ちパターン）



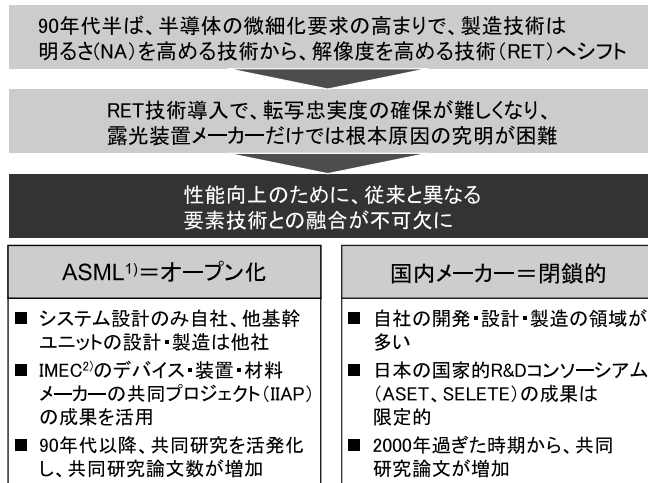
出所：経済産業省「日本の産業を巡る現状と課題」2010年2月

図表3 半導体露光装置世界シェアの推移



出所：中馬宏之「日本のサイエンス型産業が直面する複雑性と組織限界」一橋ビジネスレビュー2004年WIN.

図表4 半導体露光装置のシェア変化の要因にみるものづくりの変化



注：1. オランダに本部を置く半導体製造装置の露光機を販売する世界最大の会社

2. 欧州の半導体プロセス技術研究組織

出所：中馬宏之「日本のサイエンス型産業が直面する複雑性と組織限界」一橋ビジネスレビュー2004年WIN.の内容をもとに筆者作成

しかし、超えるべき高い技術的ハードルがあって、構造がそれほど複雑ではないような製品分野では、半導体露光装置のようなことが起こりかねないと言えよう。

(2) 背景要因②海外勢に対抗していくための企業体力が弱まってきていること

この「背景要因②」に関しては、一企業では如何とも

しがたい要因も多々ある。

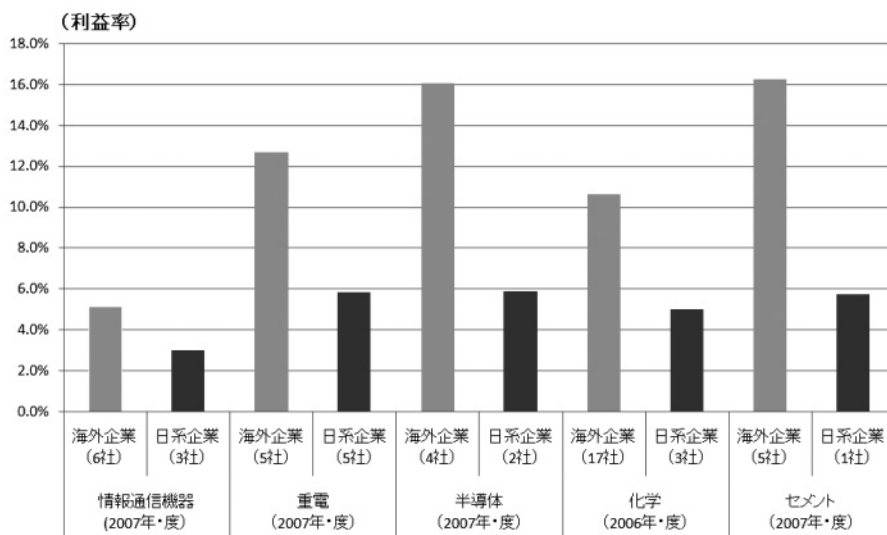
ひとつは、海外企業に対して日本企業が低収益体質であること。先ほど説明した日本の従来のビジネスモデル(勝ちパターン)と関係があるが、日本の製造業は「摺り合わせ」を同業種間で切磋琢磨して競い合うことで、技術と生産性を高めてきたが、一方でこれは消耗戦にもな

っていった。日本では業界内の統合が進んでおらず、同一業種で競合する企業数が多いという背景があり、海外企業の方が一業種寡占化している。その結果、海外企業と比べると日本企業は利益水準が低い傾向にある（図表5）。サムスンの巨額投資は有名だが、中韓台のような国

のトップ企業がグローバル市場展開に巨額の投資を振り向けるという戦略に対して、日本企業は真っ向勝負できない状況なのである。

2つ目は、日本の法人実効税率の高さである。諸外国と比べると非常に高く（図表6）、これも日本企業の体力

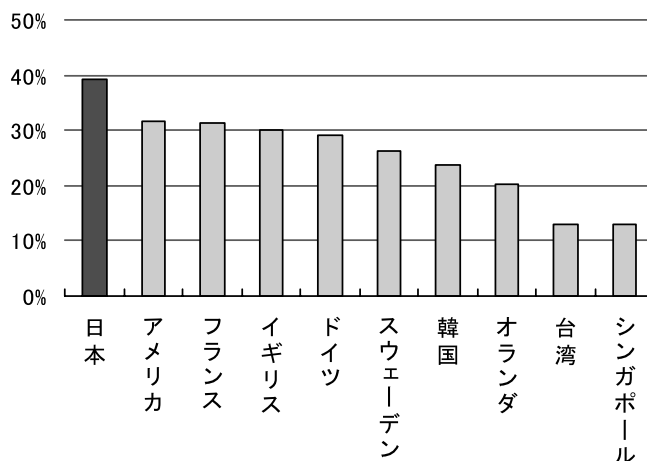
図表5 日本企業と海外企業との利益率の比較



注：1. 情報通信機器産業、重電産業、半導体産業はグローバル上位10社、化学産業はグローバル上位20社、セメント産業はグローバル上位6社を対象に分析。但し、赤字企業は集計対象外としたため、グラフ中表記の集計社数とは異なる
 2. 利益率は各社の単純平均営業利益率（但し、情報通信機器産業のみ当期利益率を使用）
 出所：経済産業省「日本の産業を巡る現状と課題」2010年2月

図表6 法人課税負担率実績（2006～2008会計年度平均、連結ベース）

法人課税負担率実績(%)



注：1. 対象企業は、Nikkei 225（日経平均）、スタンダード・アンド・プアーズ（S&P）社が株価指数として利用・公表しているS&P 500（米国、ただし、本社が米国以外にある企業を除く）、Europe 350、S&P ASIA PACIFIC 100に採用されている企業のうち、財務データが取得可能な企業（金融・保険業及び税金等調整前当期利益がマイナスの事業年度を除く）
 2. 法人課税負担率実績＝法人税等（税効果会計適用後）÷税金等調整前当期利益
 出所：経済産業省「日本の産業を巡る現状と課題」2010年2月

の弱さにつながっている。

本章でみてきたように、海外勢と比較した日本企業の企業体力が弱くなっている中で、これから新たな成功パターンをつくっていくことを模索し、苦勞しているのが、今の日本の製造業の姿である。

3 | 今後の日本のものづくりを左右する3つの要因

では、日本のものづくりがどうなっていくのか、という点が問題となるが、それを考えるうえで避けて通れない前提がある。それは、①海外シフト、②製品ライフサ

イクルの短縮化、③生産に関わる人材不足、の3点である。

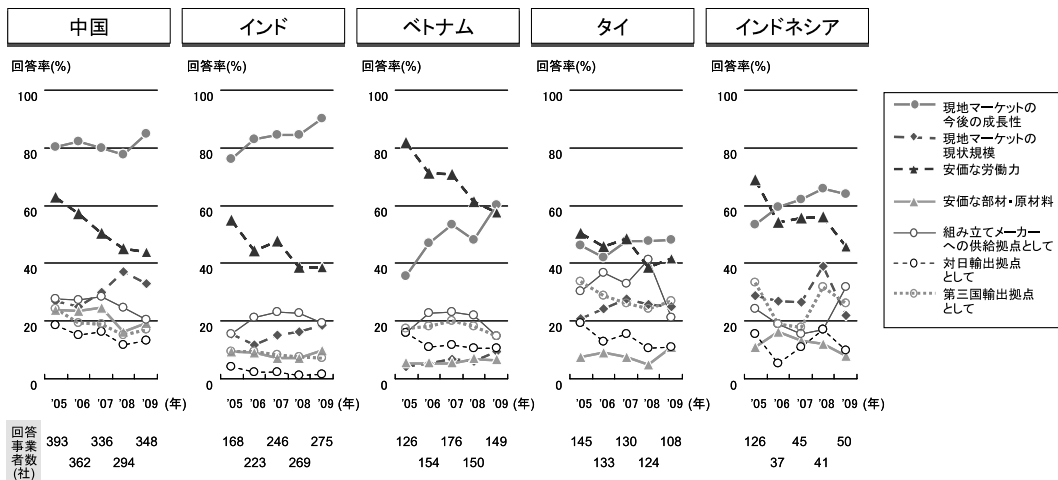
(1) 海外シフト

安価な労働力を求めた生産拠点の海外シフトは従来から行われてきているが、最近はそれ以上に、成長するマーケットでのシェア獲得を狙いとした新興国進出が増えている(図表7)。

また、昨今の円高で、海外生産への切り替えがさらに加速されている(図表8)。

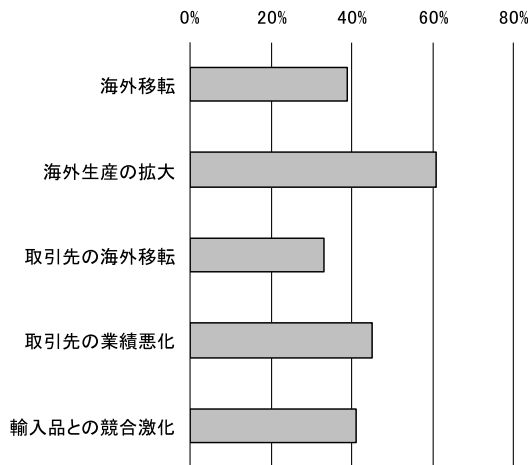
日本の製造業にとって、生産の比重が海外にシフトすることはもはや避けられないことは明らかである。

図表7 日本企業の新興国進出のねらい



出所：国際協力銀行「第17～21回わが国製造業企業の海外事業展開に関する調査報告」

図表8 円高（1ドル85円）が継続した場合の企業への影響



注：調査期間中の為替レートは、1ドル=85.9円～84.55円
出所：経済産業省「円高の影響に関する緊急ヒアリング調査」2010年8月27日

(2) 製品ライフサイクルの短縮化

製品のライフサイクルは年々短くなっている(図表9)。私達の身の回りでも、季節ごとにモデルチェンジする携帯電話やパソコン、日々新製品が発売される食品等々、商品の入れ替わりが目まぐるしいことを実感できる。

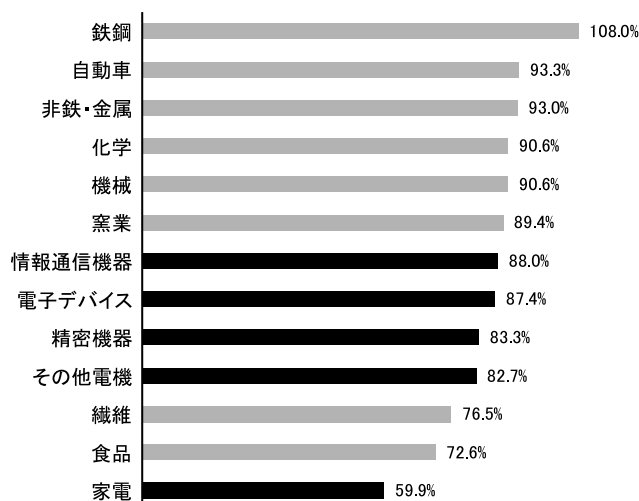
その一方で、図表10をみると、ライフサイクルの短縮化は製品事故の一要因にもなっている。企業は、短期間の開発とコストダウンと品質の確保の3つを同時に実現

するという難しい課題に取り組まなければならない。

(3) 生産に関わる人材不足

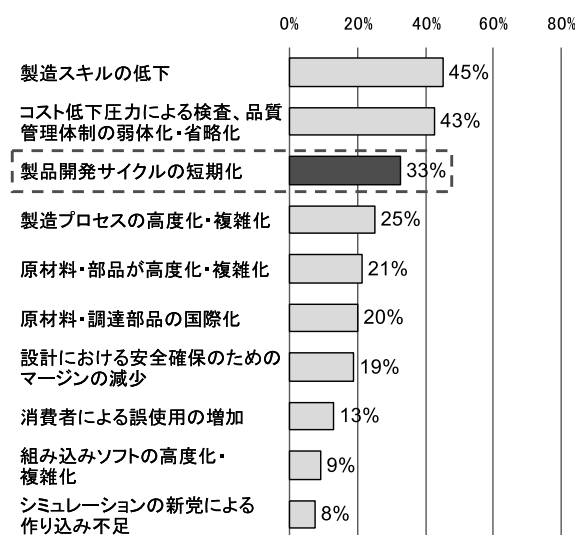
生産設備が複雑・高度化し熟練した技術者がより一層必要となっているが、図表11の調査結果をみると、一部の人材にノウハウが集中する一方、熟練の技術者の絶対数が減少していることが分かる。図表12をみると、生産システムの変化にともない、工場内で必要とされる人材要件が変化してきている。

図表9 業界別のライフサイクルの短縮率



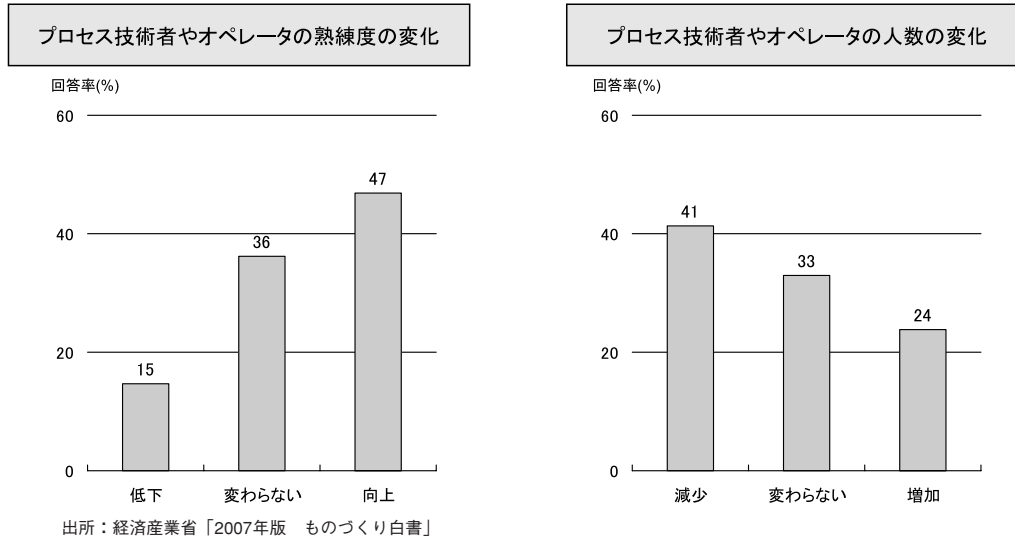
注：ライフサイクル短縮率＝主力製品の現在のライフサイクル年数（産業別平均値）／主力製品の5年前のライフサイクル年数（産業別平均値）
出所：経済産業省「2007年版 ものづくり白書」

図表10 製品事故増加の背景

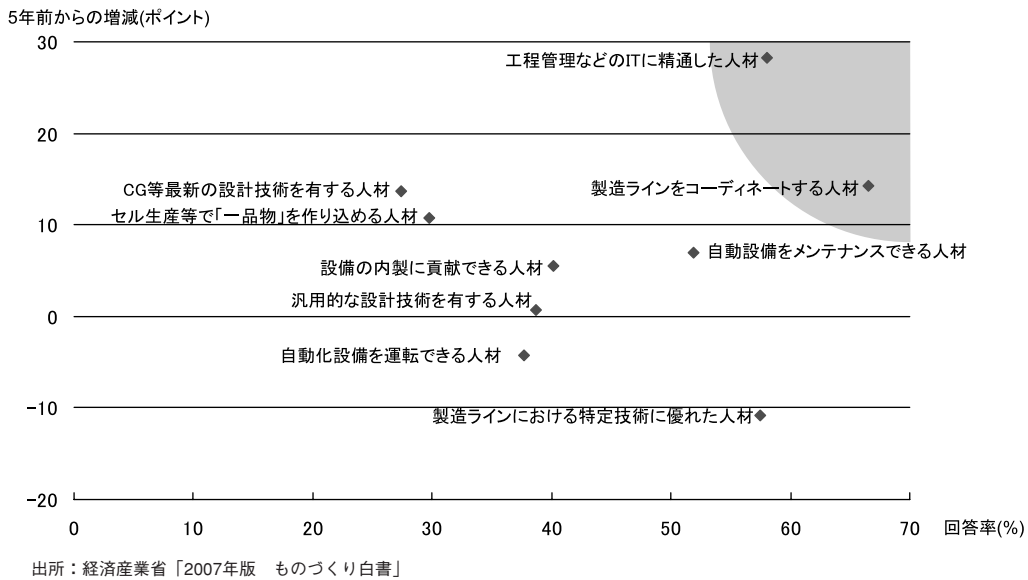


出所：経済産業省「2008年版 ものづくり白書」

図表11 プロセス技術者やオペレータの熟練度と人数の変化



図表12 生産システムの変化に伴い、工場内で必要とされる人材



製造業は、生産に関わる人材の構造的な変化に対応して、効率的な生産体制を整備してなければならなくなっている。

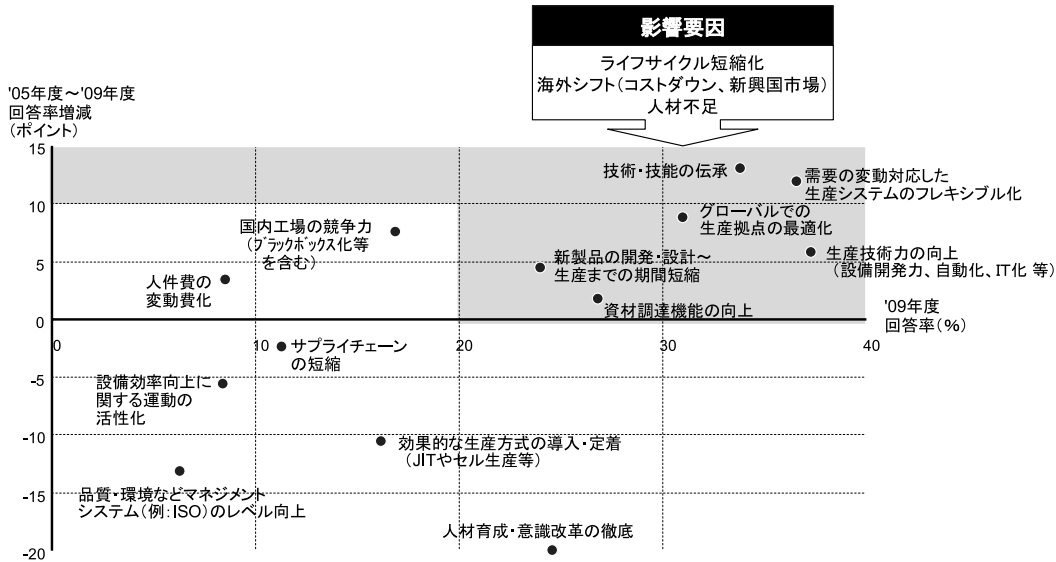
日本能率協会「第31回 当面する企業経営課題に関する調査（2009年）」で調査した製造業（組立加工業）の生産課題をみると、ライフサイクル短縮化／海外シフト／人材不足の3つの背景要因からくる生産課題の優先度が大きい（図表13）。

4 | 日本の生産現場のこれからの課題（企業インタビューからみた生産現場の関心事）

我々は、日本企業の生産現場が「これからどのような課題解決に取り組もうとしているか」を整理することで、日本のものづくりの行方を考察しようと、アセンブリ系²の製造業を中心にさまざまな業種の企業にインタビュー調査を行った。

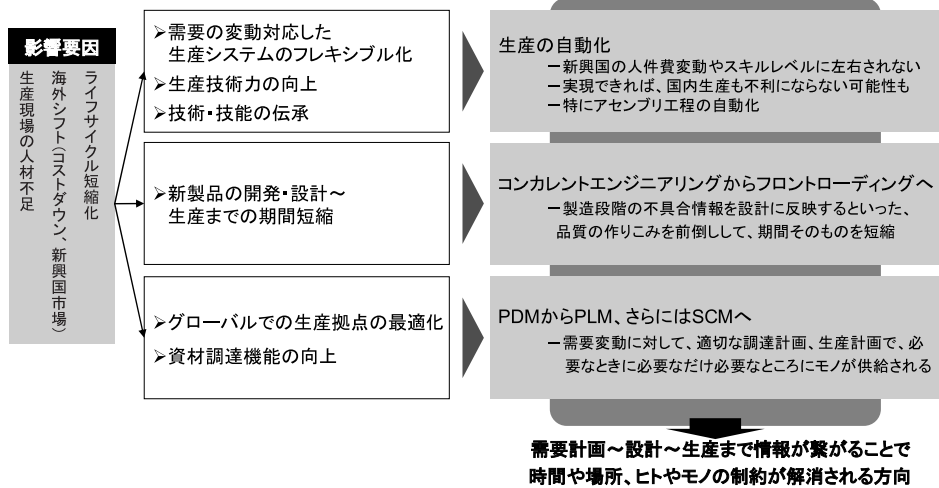
インタビュー調査の実施概要は、アセンブリ系の製造業で、過去5年の間に各種資料で生産課題への取り組み

図表13 製造業（組立加工業1）の生産課題



注：一般機械、精密機器、電子・電気機器、輸送機械製造業（2009年度 n=142、2005年度 n=235）
 出所：日本能率協会「第31回 当面する企業経営課題に関する調査（2009年）」

図表14 これからの生産課題解決のキーワード



出所：筆者作成

が取り上げられていた企業に対してインタビューを依頼し、15社に承諾頂き、インタビューを行ったというものである。インタビューは2010年5月～9月の間で実施した。

(1) これからの生産課題のキーワード

前章で整理した、避けては通れない要因を乗り越えるべく生産課題に取り組む中で、課題解決策のキーワードが3つ浮かび上がってくる（図表14）。

ひとつが「生産の自動化」である。安い生産コストを求めて海外シフトした結果、進出国の人件費変動にともなって、拠点を転々とするということにもなりかねない状況で、新興国の人件費変動やスキルレベルに左右されないために、できる限り人手を排除した生産体制をつくれなにかという課題である。これが実現できれば、日本国内生産であっても、人材不足もコスト優位性も解消できる可能性があるのではないかという考え方もある。

図表15 これからの生産課題に関するインタビュー先企業のコメント例

業種	これまでの取り組み	今後の課題
事務用機械	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全社的に開発生産準備プロセス改革に取り組んでいる途中 －3D-CADを用いて、設計～生産各部門全員でデザインレビュー －デジタル設計：設計支援ツール、CAEシミュレーション －デジタル生産準備：設計～金型一貫システム、金型要件チェックツール、生産準備ナビ（ナレッジマネジメント） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3D-CADデータが設計から生産まで流れ、フロントローディングと全体最適をはかり、開発生産の効率化、開発期間短縮、手戻りを発生させないプロセスを実現したい ■ 企画～設計～生産準備まで一貫通貫で、そこからFAにつなげて量産計画とも連携させたい
電子機器	<ul style="list-style-type: none"> ■ PDMを導入、設計/製造/調達を情報で繋いで、ITを共通基盤にして運用される仕組みを導入 －約10万点の部品や図面、取引先情報を一元管理 －E-BOM、M-BOMを統合。CADで設計するとBOMを自動生成、E-BOMをもとに部品調達をすることが可能 －開発フェーズでは、関係者がPLMシステムの情報をもとに、機動的にレビューを行っている ■ セル生産ラインでは、セルの間は自動搬送、組み付けしやすいように位置換えを自動化する等工夫 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 取り組みをPDM⁶からPLM⁷の方向に進化させたい －たとえば、最適な調達・要員数・投資の判断情報を整備し、案件毎に利益確保できる対策がとれるようにしたい ■ その次の段階では、SCMとPLMの両輪が重要 －顧客、生産、外注のグローバル化が進めば進むほど、その重要度が増す ■ 生産国の人件費変動に左右されないために、アセンブリの自動化は検討の視野に入っている
電子機器	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3D-CADとPDMを導入しようやく定着。設計リードタイムは半減 －デジタル化された設計情報をもとに、設計と工場がデザインレビュー ■ デジタル試作活用により、試作回数は半分～1/3 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 顧客の納期に対する要望が厳しいため、設計から生産のコンカレント化を更に強化することが理想 ■ E-BOMとM-BOMとを同期させて、管理しやすくする仕組みを構築中 ■ 人件費変動に左右されない自動化された生産への移行が課題 －アセンブリの自動化に取り組んでおり、試行錯誤
電子機器	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全社で設計情報のデジタル化の取り組みは進んでいる －設計情報は製造を担当する子会社で参照することができる －共有した設計データを用いて、設計と製造を担当する子会社との話し合いにより、デザインレビュー ■ 設計がきちんとできていれば、どこでどんな人が作ってもよいという考え 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 安く作れる設計が重要になってきている
民生用電機	<ul style="list-style-type: none"> ■ トヨタ生産方式から学んだ、数百種類の変種変量に対応する、一個流しセル生産方式を導入 ■ 製造段階での不具合情報を、設計にフィードバック。試作する前に、生産技術がチェックできるようになった －製造部門が不具合情報をシステム入力。設計が図面を書く前にそれを参照 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現在は、調達・物流を含めトータルで在庫をなくす取り組みを実施中（SCM） －海外生産が増え、サプライヤーも海外が増えたことで、注文・納入のタイミングが合わず在庫が増えた ■ 人件費の安い国を転々とせざるを得ないため、自動化を進めたい。ただし、変種変量に対応する柔軟性が必要である
電子部品・デバイス・電子回路	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術営業で顧客の要求スペックを把握したうえで製品を設計しており、設計部隊と生産技術部隊の協働、コンカレント化ができています ■ これからは、生産技術を熟知した設計者が必要で、人材交流や暗黙値の形式知化等の取り組みをしてきている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 顧客カスタマイズ対応、製品ライフサイクル短縮を背景に、設計リードタイム短縮への課題意識が強まっている ■ そのためには、設計から生産準備のコンカレント状態の実現よりも、需要変動への迅速な対応（SCM）が重要課題 ■ 実現性は難しいが変種に対応した自動化が実現できれば理想
自動車部品	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3D-CADを入れて、設計業務の効率化を図る ■ ライン形式で流して生産（基本はアセンブリ工程。長いケーブルを扱う工程があるため、セルよりラインがやりやすい） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 需要変動をコントロールし、部品発注や生産計画をしやすくしたい ■ 今後、自動化を進める －一段取り替えの時間が多く大変 －海外メーカーとの価格競争が厳しくなり、コストダウンが必要
自動車部品	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3D-CADに、製造要件を自動チェックする機能を自社開発し組み込む。設計部門は、基本設計から詳細設計まで、自動チェック機能を活用して問題解決 －製造上の観点から設計に守って欲しい要件を定義。4ランクにランク付けしている －このチェックを行うことで、問題の7～8割は解消可能 －残りの難易度の高い問題は、生産技術者が3次元モデルと図面を見ながら洗い出す 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 「ものづくり改革」は、工程数とリードタイムの両方を3分の1にするという当初目標には達していない。鑄造後の熱処理工程の連続生産化等、一層の改善を目指す

	<ul style="list-style-type: none"> 2003年に「ものづくり改革」と題した社内プロジェクトを立ち上げ、工程数の削減や生産ラインの自動化を推進 ピストンの工程ラインは、57工程が28工程に アルマイト処理は、ワークに手作業でマスキング治具をセットし、専用装置に並べてハッチ処理していたが、現在はアームロボットで自動化 組付けの自動化を実現 組付けラインの小型化をねらった、1 駆動60動作の高速組付けライン 	
生産用機械	<ul style="list-style-type: none"> 受注生産・一品づくり。顧客提案用設計図と生産用設計図の2つの図面があり、それぞれ管理に手間。顧客提案用設計図と生産用設計図のITによる統合に取り組み中 	<ul style="list-style-type: none"> IT化により、設計や生産準備の業務効率化を検討中 過去設計図面の検索による設計リードタイム短縮 受注毎のコスト管理の面から、設計情報とコスト情報を連携させたい 技術継承、技術の維持が一番の課題。自動化が進むと、知恵の希薄化が起り、熟練者が育ちにくい 一定年後の熟練技術者の再雇用を検討中
生産用機械	<ul style="list-style-type: none"> 一品受注生産品のため、外注先から部品を調達し、手でアセンブリ 過去図面の流用により設計を効率化、設計図面に部品組み付け番号を付与し、作業工程図を起こさないよう効率化 	<ul style="list-style-type: none"> 設計部門の効率化、設計負荷の軽減が今後の課題

出所：企業インタビュー調査結果をもとに筆者作成

2つ目が「フロントローディング」³である。ライフサイクルの短縮化でコンカレントエンジニアリング⁴をさらに進化させ、製造段階の不具合情報を設計に反映するといった品質の作りこみを前倒しして、開発期間そのものを短縮させようとする動きである。

3つ目が「SCM」⁵である。これは設計・製造の枠組みから広げて、需要変動に対して、適切な調達計画、生産計画で、必要なときに必要なだけ必要なところにモノ

が供給される体制づくりである。

この3つのキーワードから、需要計画～設計～生産まで情報がつながることで、時間や場所、ヒトやモノの制約が解消されるという方向が示唆される。

(2) 新興国市場獲得にむけて

新興国市場の獲得のためには、現地の顧客ニーズを把握して、それを即座に設計に反映することが求められる。インタビュー調査から、汎用品や構造が単純な製品ほど、

図表16 製品毎に異なる海外シフトの状況

製品の種類	工程			生産		
	研究 (基礎/応用)	開発 (生産技術開発 (ソフト/プロセス/ 加工技術/ 適合技術)	製品開発	設計 (基本/応用、 外装部品等)	部品調達・製造	アセンブリ
・少品種多量品 ・汎用品 ・機能や構造の単純な製品 ・顧客の生産拠点が海外中心のもの	日本	日本	海外 (消費地)	海外 (消費地)	海外 (コストミニマム地)	海外 (コストミニマム地)
・機能や構造の複雑な製品	日本	日本	日本	日本	海外：汎用部品 (コストミニマム地) 日本：基幹部品	海外 (消費地)
・多品種少量品 ・受注生産品	日本	日本	日本	日本	日本	海外 (消費地)

出所：企業インタビュー調査結果をもとに筆者作成

図表17 海外シフトに関するインタビュー先企業のコメント例

製品の種類	企業インタビュー調査での各社の指摘
<ul style="list-style-type: none"> ・少品種多量品 ・汎用品 ・機能や構造の単純な製品 ・顧客の生産拠点が海外中心のもの 	<ul style="list-style-type: none"> 〈事務用機器〉 ・コモデティ化した製品/後継機種の開発設計は海外拠点 〈電子機器〉 ・海外のローカルマーケットの仕事をとろうという意図で中国に技術センターを設立。中国において拡大中の市場取り込みを意図 <ul style="list-style-type: none"> －設計現場は生産現場近隣に配置するのが望ましい －設計開発に加えて、技術の伝承を実施 〈電子機器〉 ・アセンブリは現地市場近く、部品は中国等の安く作れる場所で行う 〈電子機器〉 ・新興国への着眼点が“市場”にシフト。中国に本腰を入れ始めた。組織変更をして、生産・購買の拠点だった中国に、技術折衝を行って地場で設計するR&D・開発拠点を設置した 〈自動車部品〉 ・海外生産拠点は、顧客に近いところ、法人税・物流などのコストが安いところを総合して、どこにするか決める ・海外の拠点には、拠点で完結できるように、開発設計の機能をおいている 〈民生用電機〉 ・コア部分は日本で設計し、海外拠点の設計開発はカスタマイズ部分を設計している ・中国は、デザインや形状について日本と異なるニーズがあるため、中国の設計要員を増強しようとしている
<ul style="list-style-type: none"> ・機能や構造の複雑な製品 	<ul style="list-style-type: none"> 〈生産用機械〉 ・開発については基礎技術開発を国内で行う一方、製品開発については現地のニーズに即する必要があるため、各国の生産拠点内に併設 〈事務用機器〉 ・人件費コストの安い地域でアセンブリし、需要エリアに供給 ・現地で部品調達し生産、キーパーツのみ日本から輸入 〈電子機器〉 ・中国では、複雑な製品は製造できたとしても、品質にはまだまだ期待できない
<ul style="list-style-type: none"> ・多品種少量品 ・受注生産品 ・高付加価値品 	<ul style="list-style-type: none"> 〈生産用機械〉 ・海外の受注に対しては、日本から部品を輸出し、現地企業に組立を外注している。受注一品生産である以上、生産拠点は今後も国内に残る

出所：企業インタビュー調査結果をもとに筆者作成

図表18 企業インタビュー調査先の国内拠点の
これからの役割

<ul style="list-style-type: none"> 〈民生用電機〉 ・日本市場向け製品の生産 ・ブラックボックス化した部品の生産 ・ソリューションサービスまで一貫提供 ・新しい機能、新しい工程を作る 〈自動車部品〉 ・技術を開発するマザー工場 ・コア部品の製造 〈電子機器〉 ・技術が凝縮する製品の生産、戦略分野の生産 〈電子機器〉 ・新規事業の開拓 ・高度な開発機能 〈電子部品・デバイス・電子回路〉 ・インキュベーション、新しいものを生み出す場所 〈事務用機械〉 ・キーパーツや消耗品の生産 ・国内市場向け製品の生産 ・標準技術の開発

出所：企業インタビュー調査結果をもとに筆者作成

設計や開発の一部を消費地である海外にシフトする動きが進みつつあることが分かった（図表16、17）。

では、残された日本の生産拠点はというと、国内市場向け生産と、国内外の生産拠点に対して、高度な生産技術の開発や新製品を開発するマザー工場と位置づけようという考え方が多い。

5 | 日本のものづくりの行方 ～考察～

今回のインタビュー調査では、「日本のものづくりの生き残り策はどのようなものか」について、前述したインタビュー調査先の企業だけでなく、製造業に関する知見のある団体や金融機関からも意見を得た。当然のことではあるが、ひとつに集約されるものではなくさまざまな見解がでてきた。以下に紹介しておく。

これまでみてきたように、普通に考えれば、生産や開

図表19 インタビュー調査における日本のもづくりの生き残り策に関する意見

【ブラックボックス化かオープン化か】

- 日本の製造業にとっては、海外勢がまねできないものをどう作っていくかが課題（自動車部品）
 - ーブラックボックス化するか
 - ーソフトの部分を生かすか。単純にものを作るのではなく、使い方まで含んだソリューションとして提供するというようなやり方。ソフトを売るということについては、欧米の企業はうまい。ルール（デファクト）をつくってそこで勝負するという売り方
- 日本でものづくりを継続する意味は、マザー工場としての位置づけ。その中で、ブラックボックス化・オープン化のどちらの戦略でいけばいいのかはまだわからない（政府系金融機関）
- これから、日本でモノを作らなくてはならない理由づくりが必要である。日本は長年培ってきたすり合わせ技術、歴史のない他の国ではできないことを体系化し、ある程度ギブアンドテイクでシェアする道を模索するのが課題（財団法人）

【すり合わせ型かモジュール型か】

- 技術のブラックボックス化の重要性は認識しつつも実現は困難。新製品を開発しても、すぐ似たような製品が作られる。要素技術で競争するのではなく、つなぎの技術で差別化を図ることが重要。設備単体はすぐコピーされるが、つなぎの技術は真似されにくい（電子部品）
- モジュール化・プラットフォーム化等、製品が独自で成長していくような製品が今後求められるだろう（財団法人）
- いかに顧客のニーズを把握し、製品開発につなげるかが重要。日本の製造業はすり合わせ製品が得意であるため、顧客とのすり合わせ製品による差別化を図ることが重要（電子部品）

【高付加価値品でのすみ分け】

- 海外メーカーとの価格競争が厳しくなっているため、それに対して、違ったものを作っていくと生き残っていく。これからは、単価が高い商品を手がけていく必要がある（自動車部品）
- 日本の消費者ニーズが他国に比べ異常に高いため、日本の最先端技術が、他国の数年後のアドバンテージ。そのような意味で、日本でものづくりをする意味がある（民生用電機）
- 他国との棲み分け。日本が生き残るのは、日本製品としての高付加価値商品しかないのではないのか
 - ー例えば、中途半端な機械仕掛の時計では売れない。高級な手作りの時計のように差別化が必要

【まねされない独自技術】

- 日本の中小製造業は「その企業でしかできない」というようなことができる会社だけが生き残っていく（電子機器）
- 日本企業が競争力を回復するには技術のタケノコ論のように、他国に抜かれてもどんどん新しい技術を出してくることに取り組むべきではないか＝トップランナー戦略（財団法人）

【マーケティング力の強化】

- 日本の「ものづくり」のレベルが下がったわけではない。日本の設計・開発の強さは健在。マーケティングが相対的に弱くなってきた（政府系金融機関）
- 日系企業が、中国、韓国、台湾の企業との競争に勝っていくためには、以下が必要だと指摘する日系企業が多い（独立行政法人）
 - ー高い技術力
 - ー相対的なランニングコストでのメリット
 - ープレゼンテーション力
 - ー国の支援によるファイナンス力

出所：企業インタビュー調査結果をもとに筆者作成

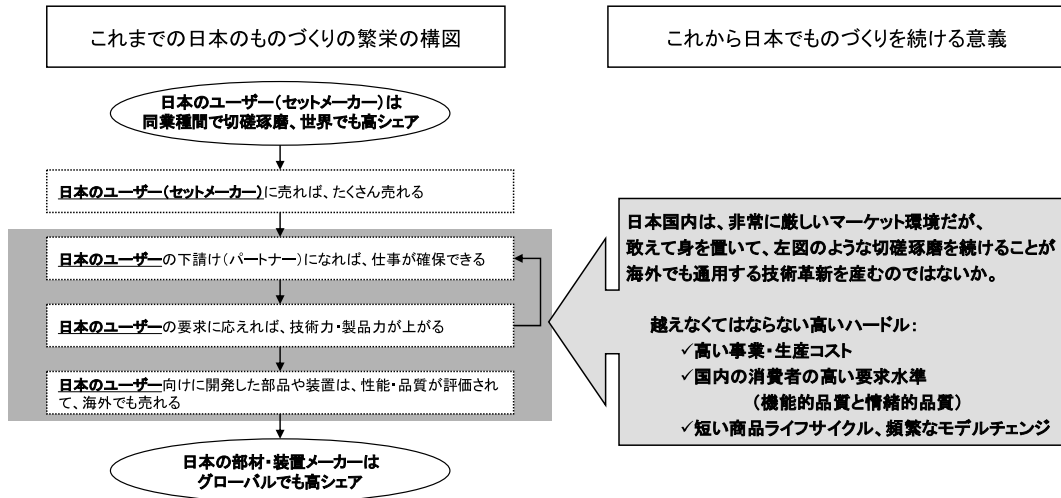
図表20 日本でもものづくりを続けることに関する最近の企業経営者のコメント

トヨタ自動車 豊田社長会見（毎日新聞2010年10月18日）
 「理屈で考えたら日本で生産することはありえない。（韓国や中国メーカーなどと）競争相手にならない」と経営環境の厳しさを強調した。そのうえで「（国内の生産縮小を）トヨタがやったら、この国はどうなってしまうんだという危機感がある。よほどのことがない限り、海外に持っていくことはしない」と語った。

キヤノン 御手洗会長コメント（FujiSankei Business 2010年6月5日）
 国内に製造業を残し、雇用を守ることがこれからの日本の課題。21世紀型の理想の会社を目指したい。

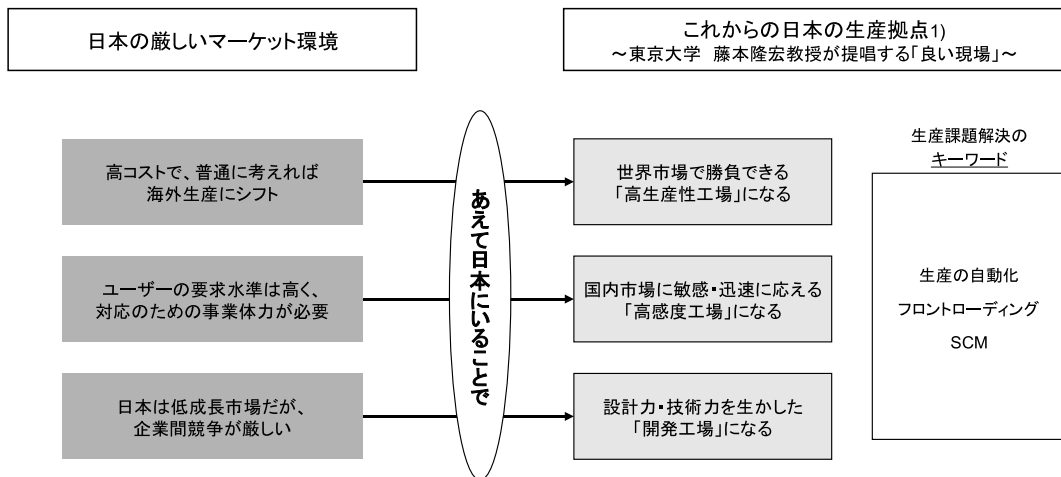
出所：各種資料をもとに筆者作成

図表21 これから日本でもものづくりを続ける意義に関する考察



出所：筆者作成

図表22 これからの日本の生産拠点



出所：電機連合NAVI No.27（2009年9・10月号）「日本に「良い現場」を残せるか」東京大学 藤本隆宏の内容をもとに筆者作成

発・設計の一部が海外にシフトしていく動きは避けられない。しかし、それでも敢えて、日本でものづくりを続けなければならないと考える企業経営者もいる。

それでは、日本で“ものづくり”を続ける意義は何だろうか。

これまでの日本のものづくりの繁栄は、日本のユーザー（セットメーカー、消費者）に鍛えられてきた結果であった（図表21）。現在の日本は非常に厳しいマーケット環境だが、あえて身を置いて、高いハードルを越えるための切磋琢磨を続けることが、海外にいるのでは到達できないような技術革新を産むのではないか。

そうなったとき、日本の生産拠点は何をするか。厳しいマーケット環境のハードルを超える技術革新を行う工場はどんな工場か。

これからの生産課題解決の3つのキーワードー生産の自動化、フロントローディング、SCMーを行うことで達成できる姿を工場の役割と考えることができるのではないか。東京大学藤本隆宏教授が日本に「良い現場」を残そうと提唱されているが、それに置き換えてみると、それぞれ、生産の自動化は「高生産性工場」、SCMとフロントローディングは「高感度工場」「開発工場」ということになる。

日本市場向けの高機能・高付加価値製品を開発するということよりも、厳しいマーケット環境のハードルを超えるものづくりの技術革新に、海外勢に対して競争優位を築く日本のものづくりの行方の活路があると考えられる。

【注】

¹ 「摺り合せ」とは、東京大学の藤本隆宏教授が提唱した考え方。部品やユニットを組み合わせて製品をつくり上げるのではなく、部品やユニットをお互いに調整して最適な性能や機能を発揮するように接続するという、日本のものづくりの特性を示した概念である。

² 「アセンブリ系」とは、組み立て加工によって製品を製造する企業を指す。

³ 「フロントローディング」とは、製品の製造で、製品の開発・設計といった初期工程（フロント）に重点を置いて、生産などの後工程で発生しそうな負荷（仕様変更や品質の不具合など）を前倒して初期工程で検討しておくことで、品質向上や納期短縮を図る活動をいう。

⁴ 「コンカレントエンジニアリング」とは、製品の設計・開発で、概念設計／詳細設計／生産設計／生産準備等、各種設計および生産計画等の工程を同時並行的に行うことを指す。

⁵ 「SCM」はsupply chain managementの略。原材料や部品の調達から製造、流通、販売までのプロセスをサプライチェーンといい、それぞれのプロセスに関わる組織との間で情報を共有することで、生産から最終需要にいたる商品供給の流れを最適なものにするための手法をいう。

⁶ 「PDM」はProduct Data Managementの略。製品の設計・開発に関わるすべての情報を一元化して管理し、工程の効率化や期間の短縮をはかる手法と、それを実現する情報システムを指す。

⁷ 「PLM」はproduct lifecycle managementの略。製品開発期間の短縮、生産工程の効率化、製品の適時市場投入が行えるように、企画・開発から設計、製造・生産、出荷後のサポートやメンテナンス等、製品に関わるすべての過程でそれぞれのプロセスに関わる組織との間で情報を包括的に管理する手法とそれを実現する情報システムを指す。