日本のものづくりと技能の形成

箱　田　昌　平

は　じ　め　に

本稿では日本のものづくり[1]技能の形成とその崩壊に関する分析をしている．2000年前後からものづくりという言葉がしきりに使われるようになった．まず，技能とものづくりの分析を進めるにあたって，技能の形成される生産の現場から技能を検討し，技術と技能を定義した．技術と技能は現場で一体となって技術革新を進める力があることに注目した．次に，技能はどのように形成されるのかを検討した．徒弟制度や工業化とともに技術と技能の関係がどのように変化したのか検証した．また，機械のNC化によって，技能形成は軽んじられるようになったことを明らかにした．

国の政策が能力開発にどのように関わるかによって，市場メカニズム主導，間接誘導，直接主導の三タイプに分類した．市場タイプがアメリカ，間接タイプが日本，直接タイプがドイツである．つぎに，直接タイプのドイツのマイスター制度について述べた．さらに，日本における技能形成のメカニズムを検討した．まず，日本では技能や職人を尊重する文化があることを明らかにした．また，世界に例のない集団就職という社会現象があり，町工場や大企業に金の卵が流入して，日本のものづくり力の源泉になったことを検証した．これを証明したのは，日本の技能オリンピックの驚異的な金メダル数であった．

1）「ものづくり」,「モノづくり」と二つの表現がされているが，日本の伝統的な文化と関係させたいという意図から「ものづくり」として表記する．

しかし，機械の NC 化，高学歴化及び大企業の工場の海外移転によって，日本のものづくり力は崩壊していった．この象徴的な現象が技能オリンピックで順位の低下であった．こうした事態に対して大企業は社内教育を重視する等の施策で対応している．また，政府もものづくり基盤技術振興対策によって日本のものづくり力の強化への対策をとり始めた．しかし，大量の団塊の世代の退職者により中小企業は急速にものづくり力を低下させている．

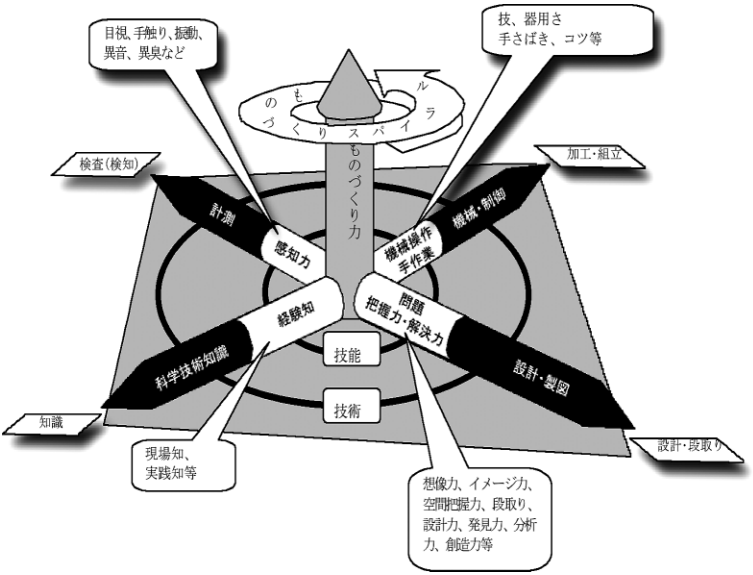
Ⅰ　技能とものづくり

1）技術と技能

「広辞苑」によれば技術とは科学を実地に応用して自然の事物を改変・加工し，人間生活に利用する技となっている．また，技能とは技芸を行う腕前となっている．技術はものを加工する技で，公共財として誰にでも利用可能な形式的知識である．デジタル化が可能で文字として文章化できる．技能は腕前で人に体化している技である．この技はデジタル化できないで，長い訓練を通じてその人に宿る暗黙知である．技能もものづくりの基盤技術として準公共財的な性格を持っている．

例えば，ものづくりの技能は，図 1 のように機械操作の器用さ・手捌き・コツや視覚・音・臭・手触りといった感知力，また，経験知のような実践知及び現場での問題把握力・解決力のような四つの要素からなる．これら技能の四要素は目，耳，鼻，手の四感覚として人の内部に体化されたもので，実践で体に染み込んだものである．これに問題解決力を加えて五感覚といえよう．最後の問題解決能力からなる感覚は，四感覚で感知した異常を知り，どこに問題が生じているのかの想像ができて，問題解決のためにどこをどのようにするのかの段取りがイメージできる問題解決能力である．もちろん機械操作の 1/1000 の精度の手捌きのコツも手の感覚に体化

図1　ものづくりを構成する4要素



出所：清成〔3〕p. 37.

されているのである．これら技能を技術としてデジタル化できれば，手捌きは機械制御，感知力は計測器，経験知は技術知識，解決力は設計製図に置換することができる．しかし，技能を形式知として技術に置換えようとしても，どうしても置換えられない部分が残る[2)]．

例えば視覚，聴覚等の四つの感知力はある程度計測器具に置換えられる．それら四つの感知力はそれぞれ単独で計測器械として代替できるが，それが総合化した五感は機器に数値化することはできないであろう．まして，異常を感知して問題解決の段取りまでイメージすることは機械では困難である．

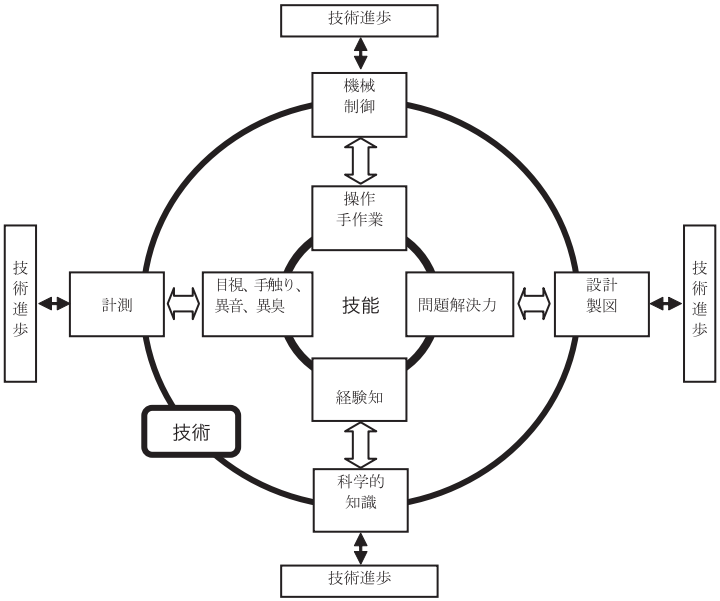
2）　図1は中小企業庁によってつくられたものであるが，ここでは技術と技能を入れかえている．ものづくり力に技能の方が直結しているため，技能を内に，技術を外に示している．

技能は現場にあってものづくりの力と直結している．技術革新は技術を変化させて，技能も変化させる．技術革新がものへ結実するには，技能の力が必要である．このように技術と技能は一体となって，現場のものづくり力を決める重要な要因である．

2）現場と製品設計

図 1 のように，現場でのものづくり力の向上は技能と技術が一体となって起こるものである．この図を平面に投射してものづくりの現場を分析してみると，図 2 のように整理することができる．すなわち，外丸円の内部が現場である．長い訓練を通じて職人の中で四つの技能が体化されているが，このいずれかが欠けても職人ということができない．例えば，NC 旋

図 2　ものづくりと現場



盤が導入されてハンドルがなくなると操作手作業が不用となり，手と視覚，聴覚，臭覚は連動しなくなる．このため，職人の内部には経験知，現場感覚が蓄積されなくなり，問題が発生した時に，どこで何が起こってトラブルが起こっているのかが直感的に把握できなくなる．

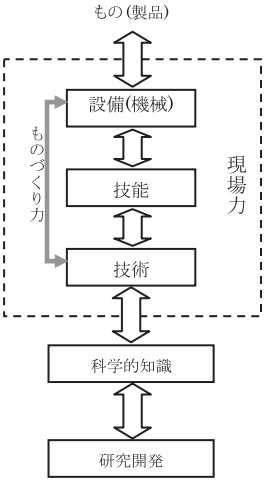
さらに，その直感から生まれる解決へのイメージも浮かばなくなるので，問題解決能力は欠如してくる．新しい素材や，新製品が企画されたとき，それをどのようにつくるのか．そのための工作機械や現場をどのように組織したらよいのか解決する力がなくなる．新製品が開発されて設計図が完成したとしても，設計図を見ながら現場での設備の改善ができないので，現存の設備を使用して新製品を製造せざるを得なくなり，新製品の構想に対応したものづくりは不可能となる．また，図 2 のように，設計図と現場の技能とのやり取りがないので，現場感覚から離れた設計によって部品の不具合や故障が頻繁におこるようになる．

3）技能と技術革新

図 1 を横に投影したものが図 3 である．ものづくりの現場には設備（機械）があり，技能をデジタル化して技術として，それを機械に換えて大量生産が可能となった．技能と一体となった手作業を機械化することで生産性が向上した．この方法は技術から技能を経過しないで機械に直結するやり方である．以下で述べるように，技能を必要としないこの方法は機械の技術革新を断続的なものにする．

すなわち，研究開発による科学的知識の発達は技術革新を通じて直線的にものと結びつき生産性を上昇させる．しかし，このような

図 3　ものづくり力と技術革新



リニアーな科学技術進歩は偶発的にしかおこらない．現場でのニーズが技能を通じて要請するような技術革新は連続的におこる．現場での問題把握力が新しい技術のための科学的知識を要請して，問題を解決するための研究開発を始動させる．このような場合は，現場での提案は連鎖的・連続的な技術革新を生んでものづくり力を向上させることになるからである．

日本の戦後の高度経済成長は導入技術によってもたらされたが，現場に新技術が導入されると，現場の技能が改良技術を生んで漸進的技術革新を生じさせたのはこうした現場の技能であった．このように技能は職人の内の暗黙知だけでなく，職人が集まった現場の問題解決能力すなわち技能として，現場の組織の中にも存在するのである．このように技能と技術が一体となって現場の暗黙知は，他の組織や企業に移転することのないもので，現場力或はものづくり力といわれるものである．企業や現場の内に蓄積させたこうした力は目にみえない知的財産であり，他の企業のまねることのできない競争力の源泉である．

例えば，神戸製鋼所はばね用の鋼をつくる優れた現場の力を持っているが，震災によって工場が被害を受けて，このばね鋼を作ることができなかった．そこで，競合他社にばね鋼の生産のノウハウを供与して，ユーザーの需要に対応した．震災後の設備の復旧とともに，発注は同社に戻ってきたといわれている．ばね鋼の生産のレシピを供与しても高品質のばね鋼を生産することは他のメーカーによってはできなかったのである[3)]．

3） 料理の作り方のレシピを例にして技能と技術の関係を述べてみよう．料理のレシピは文章化された作り方で技術である．しかし，レシピ通りに料理を作っても，微妙な味はだせないことがある．チェーンのラーメン店は料理の仕方の大半はレシピ通り誰でもできる．しかし，ラーメンのスープには秘密があって，この味には経営者しか知らない秘伝の技能がある．このスープにはレシピはない．しかし，懐石の京料理にはレシピがなく，料理人は卓越した技能を持つ料理長の弟子として入門して，長い訓練を通じて料理長の技能を体得するのである．例えば，料理長は新しい味付を考える際は，その味へのイメージが思い浮び，長い現場の経験から味づくりへ ↗

Ⅱ　技能形成システムの変化

1）徒弟制度と技能形成

徒弟制度とは親方のもとに弟子として入り，長い間の修業によって一人前の技能者すなわち職人として認められる制度である．修業期間は年季奉公といわれ．職種ごとにその期間は異なっており，10 年以上に及ぶケースもあった．年季奉公の期間はほとんど無給に近く，休みもお盆，お正月に限定されることもあった．親方とほとんど寝食を共にして，厳しい修業期間が続いた．最初は掃除や片付けから出発して次第に技能を蓄積していくのである．その技能の伝承のプロセスは直接指導するというよりも，現場で親方の作業を手伝いながら，自ら技能を身に付けるものである．親方の身振り，手振りを見ながら，親方の技能を盗むともいわれている．親方は弟子の奉公姿勢を見ながら，高度な技能を必要とする仕事の手伝いを順次させてゆき，次第に仕事を任せるようになる．単に技能だけでなく礼儀作法や身の振る舞いをも，親方から教えられることになる．職人として一人立ちできるのは年季明けといわれ，年季奉公の期間は人によってさまざまで，習熟の段階に応じて親方が年季明けを言い渡すのである．すなわち，親方による職人としての認定である．

また，江戸時代の商店でも徒弟制度に類似した制度が存在した．10 才ぐらいで商店に丁稚として住み込んで，雑用をこなしながら修業をして手代となる．手代になると番頭や主人の手足となって仕事ができるようになる．また，番頭になると主人の仕事の一部を任されるようになり，自分の裁量で仕事をすることができるようになる．30 才前後で主人から独立を勧められて，自らの店を開いて新しい主人となるのである．

↘　のステップすなわち段取りが頭の中に生れており，方向性のない試行を繰返すのではない．これを料理長の問題把握能力と解決能力というのである．

このような制度は少しずつ制度を変えながら，現在でも残っている．日本の伝統芸能，伝統工芸には原型のままの徒弟制度が残っていることもある．こうして徒弟制度は技能をつけたいと思う者が，親方が支払うべき給与を自らの技能形成の費用として負担し，それを指導料として親方に支払う代わりに無給で働くという制度である．また，親方の厳しい指導に耐えるという弟子の負担や苦痛の代償は，自ら開業した時の将来の収益と技能者としてのステイタスである．したがって，このような代償がなくなれば，誰一人として弟子入りする者もなくなり，技能の形成と伝承のシステムが崩れることになる．

さて，日本には伝統的芸能や伝統的工芸を尊重する文化が脈々と受け継がれており，これが職人や技能者を尊重する風土として定着しているので，技能形成と伝承のシステムは存続していた．また，このような制度がある場合には一人で修業しながら職人になる道は閉ざされており，自主的にそのような仕事につくことはできないのである．

この丁稚から番頭の期間はほとんど無給であるが，独立する際には主人から援助を受けて開店する．これを暖簾分けといっている．丁稚，手代，番頭へと商業のコツを身につけながら独立してゆく，職人の技能形成と同じような制度である．

ヨーロッパ諸国には同業者で組織されたギルドが，中世から近世に存在した．ここでは，ギルドに加盟できるのは親方のみで，親方の下には日本と同じような徒弟制度があった．親方が加盟するギルドが販売，営業，雇用及び職人教育について独占的な権利をもっており，同業者の自由な競争は排除されていた．この制度はギルドを中心とした厳格な技能形成制度であり，親方や職人の参入制限によって技能継承を保全するシステムである．ギルドについてはドイツのマイスターのところで再論する．

日本の徒弟制度は技能の形成と伝承のシステムだけであり，ギルドのような強い独占的権限を有する同業者組合がある場合は少なかった．ある場

合には，親方相互の競争もあり，独立しても将来の収益が確実に確保されたわけではない．したがって工業化にともなって伝統工芸を尊重するという文化が失われれば，技能伝承のメカニズムは崩壊することになる．

2）工業化と技能

産業革命以前にも手仕事の一部が機械化されて，生産性が向上することはあった．しかし，導入された機械はほとんど汎用工作機であって，手仕事の大部分は残っていた．手作業から機械に作業が変化しても，機械操作の新しい技の修得が必要であった．新しい機械の操作技能の修得時間には，従来の機械の技能の修得時間よりも長いこともあった．しかし，新しい機械操作の技能は，従来のものを変化させたが，古いものと無関係ではなかった．また，新しい機械操作の技能の習熟のためには材料や機械に対する科学的知識が必要となることもある．

産業革命が進展すると分業が進み，機械は汎用機械から専用機械へと置換えられる．専用機械を使った大量生産方式を導入したのはアメリカである．この生産方式によって，経済成長は加速化された．大量生産のための専用機械化によって，人による機械の操作は狭い範囲に限定されるようになる．大量生産のために機械操作のマニュアル化が進むが，そのマニュアル通り作業しても，設計された以上には精度は出せない．ある程度以上の微細加工には技能が必要である．新しい技能の修得は以前よりもはるかに短い時間で可能となった．専用機械による分業のため技能が狭められる．このため，全工程の流れを把握できなくなる．さらに，全体の流れの中での自分の技能の位置が理解できなくなり，自らの作業の改善・改良が次第にできなくなる．こうしたことを防止するためには，複数作業を修得させる多能工化が必要となる．

こうした機械化によって，工業分野の技能の形式のためのプロセスは大きく変化した．工業分野の中でも大企業の場合には多くの専用機械が導入

されて，従来のような徒弟制度は不要となったが，技能形成のための教育・訓練制度が社内に整備された．また，工業分野の中小企業の場合はまだ汎用機械も多く，多くの技能が必要であった．しかし，大企業のような訓練制度をつくることができないので，従来のような徒弟制度が残った．手工業や伝統工芸の分野には徒弟制度はまだ存続することになる．

3）工作機械のデジタル化と技能

工作機械が製造されるようになったのは 1770 年代のイギリスである．欧米中心に多くの工作機械がつくられるようになり，20 世紀に入るまでにはその機械工業の基礎がつくられた．しかし，1950 年代にアメリカを中心に数量制御をコンピューターによっておこなう NC 工作機械が開発され，アメリカの経済の繁栄がもたらされた．日本ではアメリカで開発された NC 工作機械の応用開発にいち早く取組み，1970 年代にはこの分野では欧米にキャッチ・アップした．70 年代の後半には世界中のユーザーから信頼を得て，82 年には世界最大の工作機械生産国となった．

日本の NC 工作機械の普及は 1970 年代初めに大企業からはじまったが，70 年代の中頃になると企業規模に関係なく，町工場にも普及するようになった．こうした NC 工作機械の導入が技能にどのような影響を与えたのかを，旋盤を例にとって検証してみよう．

旋盤は金属を削って成型する機械である．轆轤は回転しながら陶器を型つくる機械である．轆轤は手やヘラで型をつくるが，旋盤は刃物（バイト）を固定してハンドルで操作しながら金属を削って成型する．旋盤工には図面からどの材料の金属をどの型に削るのかが理解される．さらに，図面を見ると，削るイメージと段取りが思い浮ぶことになる．その構想に適うバイトを選ぶか，適うものがなければバイトを自らつくることになる．次に，バイトの位置を決めてハンドル操作によって削る作業に入る．

削りはじめると，切削音，削り屑（キリコ）がでてくる．また，切削音

の他に臭いがでてくる．耳や鼻によって削り具合を確かめながら作業が進むことになる．長い訓練のうえで職人はハンドル操作のコツを修得した．職人はキリコの形や色によっても，削り具合やバイトの状態も知ることができる．勘やコツまたは四感覚によって削りの状態を予想することができる．もし，問題が生じれば勘でどこにそれが発生しているのかイメージとして浮かんでくる．次にその修正への段取りも思い描けるようになる．これが経験知による職人の問題解決力である．このような水準になるには長い時間が必要である．こうした職人の持つ技能や感覚は暗黙知で，デジタル化，マニュアル化できないものである．長い訓練によって体現化されて蓄積された技能なのである．

NC 旋盤は設計図の通りデータを入力すれば，その数値通り自動的に機械制御されるのでハンドルが不要となる．さらに設計図の入力の際，若干の科学的計算が必要であるが，入力数値とおり自動的かつ大量の金属加工が可能となったのである．

旋盤の NC 化によって，図 1 のような四つの技能が不要となる．必要なのは数値入力とバイトの選択とセットのみである．わずかの時間の講習会で誰でも NC 旋盤を動かすことができる．従来の旋盤のような器用さやコツ及び勘等の技能は不要なのである．

しかし，大量の製品を均一につくるには，材料の質が均一でなければならない．異なる材質のものが入っていれば，感覚でハンドルを微調整できないから，均一に大量の作業はできない．高精度が要求される少ロットものを加工するには NC 工作機械は不向きである．機械操作で作業がブラックボックス化するため，つくる楽しみや達成感はなくなる[4)]．また，加

4） 小関（[1] p. 97）は機械や金属とは会話できないけれども，コンピューター言語を使いこなしてプログラムを作り，機械を操作できる人を NC 言語族といっている．また，昔からの職人を機械言語族と名付けて，両者の言語を橋渡しできる通訳が必要だと主張している．

工された物に対して作業者は愛着を持つことはなくなる．こうしたブラックボックス化によって，ものへの愛着がなくなり，ものづくりへの若者の興味が失われる．

機械化が伸展すると人の手で行っていた作業を機械がするようになる．職人の技能をデジタル化して機械に置換えると，その技能が不用となり，その技能を養成する現場も失われることになる．そのため機械の機能は現場での発達がなくなる．機械の操作をする人にとって，機械の中にデジタル化した技能はブラックボックスとなり，操作する人は機械の改善・改良をすることができないからである．

旋盤の NC 化（コンピューターによる数量製御）によってバイト（刃物）の技術進歩の停止について検討してみよう[5]．NC 化される前の旋盤は操作する人のハンドルによって機械加工がされていた．旋盤に付けるバイトは操作する人が鍛造してつくっていた．それぞれの加工する材料によってバイトは工夫されていた．加工精度はハンドル捌きとバイトによって左右された．また，使用されたバイトは研磨されて何度も利用され，その研ぎにも加工精度は影響された．しかし，1950 年代の中頃に超硬金のバイトが開発されると，旋盤工はバイトをつくることが少なくなってきた．また，次第に超硬金のバイトも集中研磨方式が採用され，旋盤からバイトつくりも研磨の仕事も分業化された．さらに，使い捨てのバイトがつくられるようになると，研磨の仕事も消滅してしまうことになる．

最初は使い捨てのバイトをつくる専業化された現場には，バイトをこのようにつくってくれという注文が入っていた．その注文は，バイトをつくりかつ研磨したバイトに精通した旋盤工からのものであった．やがて，NC 旋盤を操作する人達が多くなるにつれて，バイトへの注文も少なくなって，現場からの声が届かなくなり，バイトの進歩が止まってしまった．バイトの進歩がなくなると，NC 旋盤はバイトに合わせた材料しか削れなく

5） 小関（[3] pp. 183～188）

なってしまうのである．

このように技術は科学的知識の発達によって，その時に発達してゆくが，技能は職人の手によって連続的に進歩するのである．前述のように職人の中に体化されている技能は何らかの変化に対応して連続的に進化してゆくものである．

上述のように，旋盤を扱う職人は新しい加工素材に対するバイトを自ら工夫してつくるか，つくらないでも新しいバイトへの注文をすることができる能力を持っており，新素材に対応したバイトの技術の進歩が生じてくるのである．また，こうした職人が扱う NC 旋盤の技術革新も職人の技能の要請から生れてくるのである．このような技能と結びついた技術は技能の進化とともに技術革新を起こすことになる．しかし，科学的知識からの技術革新は，連続的に生じるのではなく，科学的知識の発達と共に非連続的に生じるのである．

Ⅲ　能力開発と経済政策

技能形成と経済政策について検討してみよう．技能は製造業の加工において準公共財的性格をもっている．工業化や技術革新が進展すると新しい技能が必要となる．技能形成には長い時間と大きな費用が必要となるため，市場メカニズムにまかせると，技能が形成されずに技術革新の進展が遅れることになる．そこで，必要な技能については，公的に供給される．工業高校等の専門教育を公共政策で行うが，それは準公共的な基礎教育であって，個別の産業や企業に必要な技能は労働者や企業が能力開発をする必要がある．こうした基礎教育はインフラとして公的に供給されるが，それ以上の能力開発についてどのように経済政策がかかわるのかによって三つのタイプがある．

まず，第 1 は市場メカニズム主導タイプである．これは公共政策が技能

形成に直接的にかかわらないで，市場メカニズムにまかせるというやり方である．第 2 は公共政策が間接的に技能形成にかかわるタイプである．第 3 は技能形成に公共政策が直接にかかわるタイプである．

1）市場メカニズム主導タイプ

これに該当するのはアメリカである．アメリカは最初に大量生産方式を導入した国である．NC 工作機械を開発したのもアメリカである．技能や人の操作を専用機械に代替しようという合理主義的考えが支配的である．企業は原則として技能や能力開発の費用は負担せず，技能者は労働市場で雇用されるものとされている．能力開発は労働者がおこなうものだと考えられている．アメリカでは能力開発のためのコミュニティ・カレッジが各自治体ごとに整備されており，基本的技能は準公共財として供給されている．高度の技能をもった労働者は高賃金で少ないので，専用機械の開発が進んだのである．

能力開発を労働者がおこなうには，長い時間と大きな費用がかかるので，高度な技能はアメリカには形成されないということになる．アメリカには高度のものづくり技能は存在しないのである．しかし，高度のものづくり技能を必要とする宇宙産業や航空機産業があるが，これらの高品質部品は市場を通じて海外から調達するのである．このようにものづくり技能が存在しないため，全産業に占める製造業部門のウエイトは，先進資本主義国のなかでは相当に低くなっている．

2）間接誘導タイプ

第 2 の間接誘導タイプは，教育による工業化のための技能インフラを整備するという施策以外に，直接的に政府は技能形成には携らないで，間接的に能力開発を誘導するというタイプである．このタイプには日本や韓国が該当する．まず，日本の技能形成について検討してみる．日本でも前述

したように労働者が訓練費を負担して技能をつくる徒弟制度は現在でも伝統芸能や伝統工芸には数多く残っている．しかし，工業化が進むにつれて新しい技能が必要となる．

特に第二次大戦前後に相当の技術進歩が進展し，戦後の日本では高度成長へと進む工業化の中で，戦前の技術，技能では対応できなくなっていた．新しい技能に対して個別の労働者がバラバラに企業で能力開発をすすめることは効率的ではない．そこで，政府は技能の規格とその水準を決定するため，1959 年に職業能力開発促進法を制定している．この促進法に基づいて技能検定が実施されている．技術革新とともに，その内容も変化して，現在では，137 職種において検定がされている．検定レベルは四段階で特級，1 級，2 級及び 3 級である．今まで技能検定の合格者は 290 万人になっている．こうした施策は能力開発のできる仕組みづくりを整えているということである．この制度のもとで能力開発をするのは労働者であるが，労働者がこの制度によって技能形成をすることができるためには以下 2 点が重要である．

①技能検定のレベルに応じた昇給，昇格制度をつくることが必要である．

②労働者の検定のための能力開発を助成することである．開発費用の負担と，能力開発環境の整備である．これは OJT と OffJT[6] を組み合わせて，能力開発ができる時間と場所を用意することである．

このような能力開発のインフラづくりの他に，日本でおこなわれている間接誘導施策は労働者への能力開発費の助成と企業の能力開発の環境整備への補助金である．また，高度な技能を持った技能者への顕彰制度をつくることも労働者の能力開発の刺激になるであろう．

また，韓国ではこうした施策以外に，技能オリンピック出場予定者を訓

6） OJT は On the Job Training で，仕事をしながら能力開発をすることで，OffJT は Off the Job Training で，仕事を離れて能力開発をすることである．

練する教育システムに政府はかかわっている．出場予定者を多く出している工業高校を助成して，選抜された出場者には訓練所に入所する以前に，就職企業を選定して，出場者が安心して訓練に専念できる環境を整えている．こうした技能者を企業はロイヤルブルーカラーとして尊重している．開発途上国にとってはこうした強力な施策が必要なのである．

3）直接主導タイプ

ものづくりの技能は製造業にとって，準公共財的な性格をもっている．したがって，公的な教育システムによって基本的な技能の開発をすることは，広く実施されている．多くの国に専門高校（農業，工業，商業）がある．

しかし，ドイツのマイスター制はギルドに存在していた徒弟制度を公的教育システムへと整備して，技能の開発と伝承を確実なものとしようというものである．これは能力開発直接主導タイプといえよう．マイスター制については 4）で詳細に検討する．

まず，徒弟制の年季奉公期間を基幹学校の基礎教育 5 年，デュアルシステム[7]である職業教育の 3 年，OJT の高度能力開発の 3 年とされている．つぎに，段階ごとの詳細なカリキュラムが決められている．また，職業教育 3 年間の後の最終試験は公的な技能検定に相当するものである．また，最終検定に合格しなければ開業権を付与しないという制度は高度技能継承を公的に確実なものにしようという目的のもとに実施されている．

これらの制度を決定しているのは手工業法であるが，この法で決定された職種にはグループⅡの電気，金属関係の中に，工業に関するものも存在している．例えば，自動車，車両組み立てはマイスター制として現在でも存在している．したがって，この分野では技能が確実に形成，伝承されることになるが，マイスターや職人の地位が保全されるため，賃金は高コス

7） OJT と OffJT の二つを並列して実施されるシステムである．

トになる．また，手工業法の業種では開業が規制されるため，開業率が低くなる傾向がみられる．

4）ドイツのマイスター制度

ドイツには工業化が進んでも手工業にはギルド制度が根強く残っていた．自由な競争を求める工業とこのギルド制は対立したが，ナチス政権の下で手工業者への懐柔策がとられたため，マイスター制は存続した[8]．この制度は職業教育に実践と理論，すなわち職場での実践と職場を離れた職業のための理論教育を並行しておこなう二元制度（デュアルシステム）と呼ばれている．

ドイツでは 6 才から基礎学校に入学し，10 才でギムナジュウム（Gymnasium）の大学進学のコース，実科学校（Realschule）の専門的職業コース及び基幹学校（Hauptschule）の職人養成コースのいずれか選択することが求められる．基幹学校の職人養成コースがマイスター制度に該当するので，これを中心に述べることにする．基幹学校では 15 才まで様々な職業を学び，その後 3 年間の職業教育を受けることになる．この 3 年間は特定のマイスターと契約して仕事をしながら，仕事のための基礎教育を仕事を離れてするというデュアルシステムが実施される．この OffJT は週末に行われることも，週日の夜間に行われることもある．職種ごとに様々な制度をもっている．この 3 年間はマイスターが所定の給与と学校での教育を保証することが求められている．3 年の終了後，統一試験を受けて合格すれば職人として認められ，給与を与えられてマイスターの下で正式に働くことになる．その後，3 年の後にマイスター試験に合格すればマイスターとして独立して仕事ができるのである．職人のままでは開業の資格が与えられず，マイスター制が実施されている職種であれば，現場の正規従業員は認定された職人でなければならない．

8） 吉田［9］

このようなマイスター制度は徒弟制度と教育システムと結合させたもので，技能の養成と継承のシステムを制度化したものである．また，資格者の地位と生活を守る制度でもある．1953 年の手工業秩序法では 93 職種が指定されていたが，63 年には 125 職種に拡大して，98 年には 94 職種に減少している．

こうした制度は技能の形成と伝承には大きなメリットがあるが，10 才で自分の進路を決定させ，職業選択の自由を奪うといった問題もある．このため，新しい学校形態として総合制学校がつくられた．この学校で将来三つの選択肢を選べるというものである．基礎学校の後，大半の子供達が基幹学校を選んでいたが，現在その割合は半減している．

ドイツでは失業率は高く，自営業者の比率及び手工業の比率は EU の平均よりも低い．また，開業率も低い．原因はマイスター制度のもとでの参入規制であるとされている．2004 年には手工業法が改正されてマイスター制が残る職種は 94 から 41 へと減少された．また，41 職種でも徒弟として 6 年の経験があり，そのうち 4 年間責任のある地位にあれば，マイスターの資格なしに開業できるように規制緩和が実施された．こうした施策によって，このような分野に競争が促進されれば，利益を得られるのは消費者であろう．

マイスター制度は以下のような長所と短所を持っている．長所としては，①この制度によって技能は確実に形成され，継承することができること．②マイスターや職人の生活や地位が保全されることの 2 点があげられる．短所としては，①技術革新が進んで職種に大きな変化がおこったら，本来マイスター制もそれに応じて変化させるべきであるが，制度が硬直的なので，大きな技術の変化に対応した弾力的なマイスター制度の変更は困難である．②原則的に 10 才で進路を決定されるため，本人の意志よりも親の意志が反映される場合が多い．③マイスターや職人の身分が守られるため，製品の価格が高くなる．④マイスターのみに開業が許可されるので

開業が困難となり，参入が制限されるため競争が行われない．

Ⅳ　日本における技能形成のメカニズム

1）日本の伝統と技能形成

日本には伝統工芸を尊重する文化があり，伝統工芸の徒弟制度が技能の形成と伝承に大きな役割をした．明治維新による近代化は日本の伝統工芸に大きな影響を与え，工芸職人の生活基盤に大きな打撃をおよぼすことになる．戦後の経済発展とともに，生活の洋式化が進んだため，1955 年頃から日本の伝統の回帰気運が生れて，「民芸展」や「伝統工芸展」が各地で開催されるようになり，“民芸ブーム”がおこった．大量生産による工業化が進展するなかで，「手作りの美」が注目されるようになったのである．伝統工芸職人が大幅に減少して，日本の伝統が失われる中で，次第に職人を温存する気運が生じてくる．「手作り」という言葉は，「ほんもの」，「心のこもったもの」等の意味があり，量産品に対して，それらを尊重しようという気運である．さらにそれが進展して心のこもったほんものを作る職人を尊重しようということになるのである．

前述したように，日本人には伝統工芸とその職人を尊重するという日本固有の文化があり，そのような日本人の気質がこのような気運を醸成したのである．工業化による新しい機械の導入によって，新しく物をつくる仕事が生れているが，これらの仕事にも日本人の気質が生かされて新しい職人が生れてきた．このような新しい職人に対しても尊重する気運が移転してきたのである．そうして新しい職人達も仕事に誇りを持って，心のこもったほんものを作る気質が受け継がれるのである．

こうして 1967 年には職人の技能を尊重し，職人の地位と技能の向上を目的として，卓越した職人を「名工」として表彰する制度がつくられた．この職人には伝統工芸の職人だけでなく，上述した新しい職人も入ってい

るのである．しかし，高度の経済成長とともに伝統工芸産業やその職人も減少していったために，1973 年には，政府は伝統産業を守るために「伝統的工芸品産業の振興に関する法律」が制定された．

このような伝統工芸の技能が継承されている背景には他国からの侵略がなく，伝統が残ったことがあげられる．また，このような伝統が大衆文化として定着し，こうした技能への幅広いニーズが持続的にあったこともあげられよう．そのため伝統工芸は，一部の権力層だけのものとならず，国をあげて尊重する文化が生れたのである[9]．このために職人（技能者）を尊重する文化が生れたのである．欧米では技能者と技術者を厳しく区別して，技術者は技能者より評価がされている．日本では職人を尊重する文化があった．また，技術者はむしろ現場を尊重する風土があり，現場に足しげく通っている．このため，現場での技術と技能が一体となり，ものづくり力が形成される．

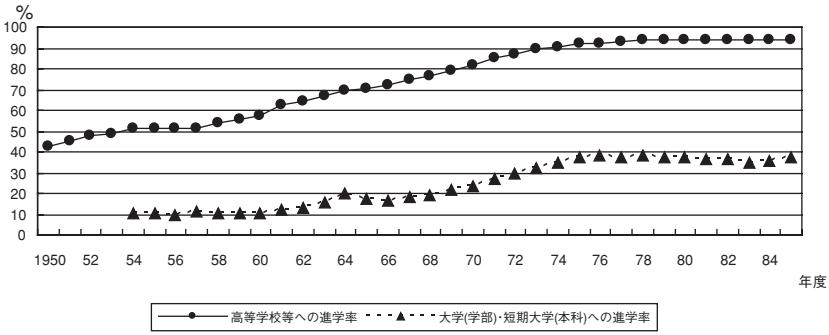
そうした背景の中で，戦後の日本には高度成長を支える技能形成の特異な要因が存在した．それは集団就職であり，こうした若者が現場に流入することで，大企業にも町工場の中小企業にもものづくりの基盤が生れたのである．

2）集団就職と技能形成

集団就職列車とは集団就職のために臨時で走る列車のことで，1954 年から 1975 年まで 21 年間農村から都市へと若者を運んだ．日本では 1955 年から高度成長期に入り，大量の若手労働者を必要とした．また，高校への進学率は，図 4 のように約 50% で，大半の中学卒業者は就職の道を選

9） 台湾の故宮には世界の秘宝ともいえる工芸品が数多くある．この工芸品をつくる高度の技能が存在していたが，工芸は一部の権力者だけが愛好して，それは大衆にまでは広がらなかった．このため，技能を尊重する文化は定着しなかった．

図 4　高校への進学率の推移（1950 年～1985 年）



出所：総務省〔15〕，22–22　中学校，高等学校の進学率

んだ．農村と都会の高校への進学率の差は大きく，農村の大半の中卒者は地元には求人がなく，都会での仕事を希望した．1954 年，東京のある商店街が地方からの中卒者を集団就職で受け入れて，同じ列車に乗せたことが就職列車の始まりであった．中学校の就職担当の先生は，都会の就職先を探して，卒業生を都会に送った．中卒者達は同じ列車に乗って都会に旅立ったのである．62 年からは交通公社の協力で臨時の列車が走るようになった．1954 年の中卒者は 1939 年生れの者で，第 2 次大戦の途中で比較的少数であった．しかし，1947 年からはじまる第 1 次ベビーブームの人達は 1962 年に中卒者となり，大量に都市に流入していった．1947 年から 49 年のベビーブーマー達を団塊世代と呼んでいる．彼らは 2007 年以後に順次退職することになる．

上述のように，62 年から交通公社の協力のもとで，臨時のノンストップ集団列車が走るようになった背景が明らかとなる．62 年の高校への進学率は 64% に上昇しているが，この大量のベビーブーマー達の地方での就職口は少なく，都会では大量の労働需要があったのである．しかし，図 4 のように，1975 年には，高校への進学率は約 92% になっており，この年に集団列車は 21 年の歴史を終えることになる．こうした中卒の人達は

「金の卵」といわれ，現場の働き手として尊重された．

農村から都会に流出した若者達の心情にあったのがふるさと演歌であった．1955 年頃から流行した代表的な演歌である「別れの一本杉」の 2 番までの歌詞は以下のものである．

(1) 泣けた　泣けた　堪えきれずに　泣けたっけ
　あの娘(こ)と別れた　哀しさに　山のかけすも　啼いていた
　一本杉の　石の地蔵さんのよ　村はずれ
(2) 遠い　遠い　想い出しても　遠い空　必ず東京へ　着いたなら
　便りおくれと　云った娘(ひと)　りんごのような
　赤い頬っぺたのよ　あの涙

以上は，作曲船村徹，歌手春日八郎のものである．また，当時の流行した童謡の中にもふるさとは歌われている．「赤とんぼ」,「ふるさと」等には都会にない大自然が歌われている．このように日本人の深層にある「ふるさと」の象徴が「別れの一本杉」では石の地蔵さんや遠い空なのである．

これらの日本人の心をみると，人と自然（ふるさと）は境界がなく，自然の中に透け込んだ自分がいるのである．万葉集の中の歌の「うた心」の中にもその根源をみることができる．こうした心はものづくりにも生かされている．すなわち，加工する人（職人）は，ものの内に自分をうつし込んで，ものを五感で感知しながらつくるのである．ものの形や素材を生かしたつくり方を，ものと対話しながら構想するのである．したがって，つくられたものに対して職人は深い愛着をもっているのである．前述のように，ものづくりには日本人の精神性が現れているといわれるのは，このような日本人の心と関連しているのである．こうした心の持主が大量に集団就職していったのである．

長男は田舎に残ったが，それ以外の者は男女を問わず都会に流入していった．そうした若者は，ある者はブルーカラーとして大企業の現場へ入った．また，ある者は町工場に雇用されていった．大企業には社内教育制度が整備されており，OJT あるいは OffJT によって高度技能者となった．町工場に入った若者は徒弟制度の色強く残る現場で高度技能者となったのである．こうした若者は「金の卵」といわれ，有能な人材が多くいたのである．

このような技能者の供給システムは世界に例がない．第二次大戦後のベビーブームとその後の高度経済成長のなかで高校への進学率の低さと，都会と地方のその差が，このような条件をつくりだしたのである．こうした若者の技能が日本のものづくりを支え，高度経済成長を実現することができたのである．こうした若者は，まさにロイヤルブルーカラーと呼ぶにふさわしい．また，当時の日本では技能を尊重する気運が存在しており，工業高校や専門学校へも有能な若者が進学して，ものづくりの現場にロイヤルブルーカラーとして，製造現場のものづくりの基盤をつくっていったのである．

Ⅳ　日本における技能形成

1）企業内学校における技能形成

戦後の技術革新による自動化やコンピューターの導入によって新しい技能が必要となった．これに対応する人材を養成するために企業内教育が実施されるようになり，多くの企業が企業内学校をつくった．日立製作所や松下電器は戦前から企業内学校を設立していた．日立は 1910 年の創業と共に日立工業専修学校を設立している．1918 年創業の松下電器は，1934 年に店員養成所，36 年に工員養成所を開設している．1960 年に松下電器工学院を設立して，63 年からは技能五輪参加者を数多く出している．技

能国際五輪で 6 人が優勝している．デンソーの企業内学校は 1954 年に養成所を開設し，それが電装学園，デンソー工業技術短期大学となっている．

デンソーには，中学校卒業後入学する工業高技課程（3 年間）と高校から入学する高等専門課程（1 年間）がある．1966 年からこれらの課程の上に技能五輪選手育成課程（2–3 年間）が設立された．また高等学校卒業後入学する短期課程（2 年間）が併設されている．この短期課程からは豊田工業大学に編入することができるようになっている．現在これらの学校の卒業生は約 6,000 人でほとんどデンソーに入社して，デンソーのものづくりの基盤となっている．デンソーの工業高校課程では月に 11 万円～13 万円の給与が支給されている．生徒は実務を離れて，給与をもらいながら教育受けている完全な OffJT である．

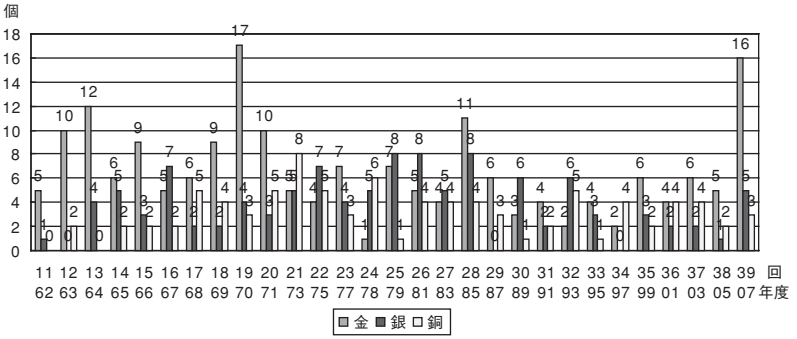
企業内学校でない工業高校の生徒は授業料を支払いながら能力開発をするが，企業内学校では給与を支給されながら，社員としての身分を保証されているので，多くの有能な若者が入学してきた．企業が自らの負担でこのような能力開発をするのは短期的には大きなコストとなる．

2）技能オリンピックと技術形成

技能五輪国際大会（技能オリンピック）は，1950 年にスペインとポルトガルの相互で技能を競う大会が開かれたことから始まった．2007 年静岡大会で 39 回大会となる．こうした技能競技大会は，技能が尊重される環境作りや参加者の能力開発の動機付け及び技能の継承に大きな役目をするであろう．また，技能への顕彰制度も同じような役割をする．

日本の技能オリンピックへの参加は 1962 年のスペイン大会からであった．また，63 年からは日本国内で技能五輪全国大会も毎年開催されるようになった．これは隔年ごとに開かれる技能オリンピックの予選大会となっている．両技能競技大会で出場資格は満 22 歳以下となっている．図 5

図 5　技能五輪国際大会の日本選手団の成績状況の推移（1962 年～2007 年）



出所：片山〔7〕より作成

のように，62 年には日本から 8 名の選手が出場して金メダル 5 個，銀メダル 1 個を獲得した．63 年には国内予選を勝ち抜いた精鋭が 14 名参加して，金メダル 10 個，銅メダル 2 個を獲得した．70 年の東京大会では 30 名が参加して，金メダル 17 個，銀メダル 4 個及び銅メダル 3 個を獲得した．

また，表 1 には金メダル獲得数による日本の順位を示してある．この順位によると 70 年代の前半までの日本の順位は 1 位か 2 位である．参加当初からの期待を超えるメダルは大きな喜びであった．また，日本ではこれがものづくり大国になったという自信につながった．工業部門のメダリスト達は大企業の企業内学校の養成技能者であった．例えば，日立工業専修学校からは溶接部門で毎回金メダルが獲得されていた．日立には造船や重

表 1　日本の技能オリンピック順位

年	1962	63	64	65	66	67	68	69	70	71	73	75	77	78	79
順位	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	3	4	3	7	2

年	1981	83	85	87	89	91	93	95	97	99	01	03	05	07
順位	2	4	2	2	5	4	4	3	8	3	3	3	1	1

出所：片山〔7〕より作成

機部門でこの技術は不可欠であった．当社も高い技術力の象徴としてこのための能力開発には全力をかたむけた．こうした企業内学校には有能な中学卒業生が入学してきた．集団就職列車と同様の社会背景である．技能オリンピックの出場者は選抜されたエリートたちであった．

しかし，70 年後半ごろからは技能オリンピックでの日本の順位は低下して，メダルが取れなくなっている．85 年には大阪で技能オリンピックが開催されているので，その前後は日本の順位は回復している．例えば，日立は 85 年の 28 大会から 97 年の 34 回大会まで金メダルは獲得していない．35 回大会以降の日立の溶接部門の順位を見ると，35 回大会 7 位，36 回大会 5 位，37 回大会 16 位，38 回大会 15 位，39 回大会優勝となっている．日立は原子力プラントと発電プラントの激しい受注競争の中で，コスト競争に勝ち抜くため溶接ロボットを導入した．このため，溶接工は激減して技能養成の現場がなくなってしまったのである．しかし，核融合炉やリニアモーターカーの開発に伴って，高度な溶接技術が必要になった時，日立にはこれに対応できる溶接工はいなかった．この開発プロジェクトは国家事業であったので，全国から精鋭の溶接工がかき集められなければならなかった．

この日立に象徴されるように，NC 工作機器の導入によって，ほとんどの技能は技術に変換され，技能が不用になると現場が消失した．ほとんどの企業は NC 工作機を過信してコストのかかる能力開発をしなくなったのである．すなわち，短期的な利益を優先するようになったのである．松下電器も 1973 年に松下電器工学院を閉鎖している．

このような企業内教育を軽視するようになった背景には以下のような 3 つの要因をあげることができる．①NC 工作機の導入によって技能を軽んじる風潮が現れた．②部品を下請け企業に外注するようになった．③高校への進学率が 90% を超えて有能な中卒者が企業内学校に入学しなくなった．下請企業への部品の外注は，社内にはない技能を，下請けの町工場の

表2　技能オリンピックと企業

大会・メダル / 企業名	35			36			37			38			39		
	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅
デンソー	1	1	－	2	－	－	3	1	1	1	－	1	2	1	－
日立	1	－	－	1	－	－	1	1	－	2	－	－	4	－	1
トヨタ	1	－	－	1	1	1	2	－	1	－	－	－	3	1	－
日産	－	－	1	－	－	－	－	－	－	1	1	1	1	－	1
マツダ	－	1	－	－	－	1	－	－	1	－	－	－	1	－	－
セイコーエプソン										－	－	－	1	－	－
6社のメダル数	3	2	1	4	1	2	6	2	3	4	1	2	12	2	2
日本のメダル獲得数	6	3	2	4	2	4	6	2	4	5	1	2	16	5	3

出所：片山〔7〕より作成

技能に代替依存しようというものである．まだ，町工場には高度の加工技能が温存されていたのである．企業内学校には70年後半までは有能な中卒者が流入して，大企業のものづくり力を支えていた．一方で，集団就職で町工場に雇用された中卒者は町工場の徒弟制度の職人となり，中小企業のものづくり力を支えたのである．大企業から消滅したものづくり技能は，町工場には残っていたのである．

しかし，70年の後半ごろから低下した日本の技能オリンピックの順位は，2001年ごろから順次回復してきた．これは再び企業が社内での能力開発を重視するようになったからである．このため，表2のように，99年の35回大会以降の金メダルを獲得したのは，デンソー，日立，トヨタ，日産，マツダ及びセイコーエプソンである．

3）ものづくり技能と中小企業

製缶，板金，溶接等の溶融加工，鍛造，プレス等の塑性加工，鋳造，ダイカスト等の溶融成型加工，機械加工等の除去加工，熱処理，メッキ等の表面処理，プラスチック部品をつくる樹脂成形加工等は製造業の基盤技術

である．これら町工場からなる中小企業が支配的な分野である．これらの基盤技術は町工場の現場で，形成されて職人に宿る技能である．さらに，こうした中小企業の現場は 3 K といわれるような職場である．

これらの技能は集団就職で流入してきた有能な中卒者達に長時間をかけて形成されたものである．中小企業は大企業のような OffJT の社内教育をする時間も場所もない．中小企業の基盤技術は徒弟制に近い OJT によって継承された技能である．しかし，昔の徒弟制と同じように無給ではなかった．これらの基盤技術は製造業のものづくり力の根幹となるものである．しかし，こうした基盤技術は今や崩壊の直前にある．その原因は以下のような 6 つの要因である．

①高校への高い進学率のため，金の卵の無入職
②3 K といわれる職場のため若者の採用の困難性
③基盤技術を支えてきた団塊の世代の大量退職
④大企業の海外移転と不況による受注量の減少
⑤大企業のグローバルな部品調達による利益の低減
⑥事業後継者不足

大企業はこうした高度の技能の必要性を再確認して社内教育を充実させようとしているが，中小企業が単独で能力開発に取り組むことは困難である．このため 2006 年に中小企業ものづくり基盤技術の高度化に関する法律を制定した．

お わ り に

ものづくりという言葉が使用され始めたのは 1990 年代の後半である．冷戦が終結して東西の壁が崩壊した．さらに，IT 革命によって情報，人，物，金の流れの流動化が加速された．こうしたグローバル化の中で国や企業の競争力の源泉はものを安く生産することではなく，その元にある

知的財産をどのように効率的に生むかのイノベーションシステムであるといわれるようになった．この間に日本はバブルが崩壊して失われた 15 年を迎えた．日本はこのグローバル化に対応した改革に遅れたために，日本の国際的競争力に評価はかなり低下した．表 1 に見られるように，日本の技能オリンピックでの金メダル数も下がり，技能オリンピックの順位も低下した．こうした背景の中で，日本の強みを検討する中で，かつての日本の強みは製造業のものづくり力にあるということが再認識されるようになった．そこで，2000 年にものづくり基盤技術振興基本法が公布され，ものづくりの基盤技術を積極的に振興することが決定された．この法によって毎年ものづくり白書が発行されている．また，2005 年にはものづくり日本大賞がつくられ，隔年に新技術や個人が表彰されている．ものづくりの風潮を広めようという試みである．ものづくりの基盤強化への施策である．こうした政府の政策によって，能力開発に向けての企業や労働者に助成やものづくり文化を浸透させる施策がなされている．また，キャリア教育の中でものづくりの楽しさや意義を強調して，若者のものづくり意識の改革が必要である．

既に述べたように，大企業においては能力開発の社内教育の見直しや，事業の国内回帰，技能の養成ができるマザー工場の国内設置等がなされている．こうして，技能は開発や継承できるシステム作りが開始されている．しかし，ものづくり基盤技術を支えている中小企業への施策は，中小企業自らは対応できないところがあるだけに，本格的な対応が必要である．以上検討を進めたが，こうした施策やその効果については次稿としたい．

参考文献

〔1〕小関智弘『仕事が人をつくる』岩波新書　2001 年 9 月
〔2〕小関智弘『職人学』講談社　2003 年 11 月
〔3〕小関智弘『町工場の技術　鉄を削る』ちくま文庫　2004 年 7 月

〔4〕小関智弘『職人力』講談社　2005年10月
〔5〕清成忠男「モノづくり技能継承の根本問題」(『日本のモノづくり52の論点』日本プラントメテナンス協会　2002年12月　PP. 36–42.)
〔6〕冨沢木実「職人の実態」(関満博，冨沢木実『モノづくりと日本産業の未来』新評論　2000年9月　第2章)
〔7〕片山利文「技能オリンピックとモノづくり」(関満博・富沢木実　前提書，第1章)
〔8〕常盤文克『モノづくりと心』日経BP社　2004年9月
〔9〕吉田敬一「マイスター制度とモノづくり」(関満博・富沢木実　前提書，第6章)
〔10〕経済産業省・厚生労働省・文部科学省『製造基盤白書　2003年版』平成15年6月
〔11〕経済産業省・厚生労働省・文部科学省『ものづくり白書　2004年版』平成16年6月
〔12〕経済産業省・厚生労働省・文部科学省『ものづくり白書　2005年版』平成17年6月
〔13〕経済産業省・厚生労働省・文部科学省『ものづくり白書　2006年版』平成18年6月
〔14〕経済産業省・厚生労働省・文部科学省『ものづくり白書　2007年版』平成19年6月
〔15〕総務省統計局『日本統計年鑑』各年版

(2008年6月30日受理)