

グローバル化とスキルの捉え方

浅井 敬一郎

1. はじめに

自動車、電機製品等の部品の品質を決定する金型¹⁾は、その製作に高度な属人的スキルが必要とされたため、1990年代中頃まで日本の金型産業は世界市場を席卷しており、金型製作技術の海外移転は極めて困難であった。しかし現在では工作機械やCAD/CAE/CAM/CATなどのソフトウェアの技術進歩により、「スキルレス化」・「スキルの汎用化」が進展し²⁾、海外との差別化が困難になってきている。

他方この数年来、アジア諸国の金型製作技術の向上と日本の金型産業の空洞化が問題となっている。短期間にこのような大きな変化が起こった理由の1つとして、金型製作工程における新たな工学技術（最新鋭の工作機械やソフトウェアなど）の導入によるモノづくりの「スキルレス化」・「スキルの汎用化」は必要不可欠であったと考えられる。

しかし、現在も日本の金型出荷額は世界第一位を維持し、海外進出した金型メーカーの日本への回帰傾向も見られる。これは新たな工学技術（イノベーション）の導入に伴い、新たなスキルが創造され、競争優位を得た企業があるためと考えられる。

また藤本隆宏氏のアーキテクチャー論³⁾でいう「擦りあわせ型」については、技術革新や素材転換の歴史的変遷に応じてどのように変化してきたかについて明らかにされていない。他方、技術的に成熟した製品については「組み合わせ型」が海外において進展することにより日本企業が劣位に立たされるケースについても検討する必要がある。

この他、日本においては、熟練工の高齢化に伴うスキル伝承の問題、熟練工の海外企業からのヘッドハンティングが問題となっている。さらにはもっとも重要な開発を任される40代の技術者の海外企業からの引き抜きも確実に進んでいる。

そこで本稿では上記の諸問題を考察する第一歩として、急速な進展を遂げた中国の金型メーカーがどのようなスキルの捉え方をしているかについて、限られたケースではあるが、これまで筆者が行ってきたヒアリング調査を基に検討する。

2. イノベーションとスキルの伝承

これまでの技術革新（イノベーション）の歴史は、手作業や人間の判断によって行われてきた属人的な技能（＝スキル）を機械やソフトウェアといった「工学技術」に置き換えていくことの連続であった（図1参照）。

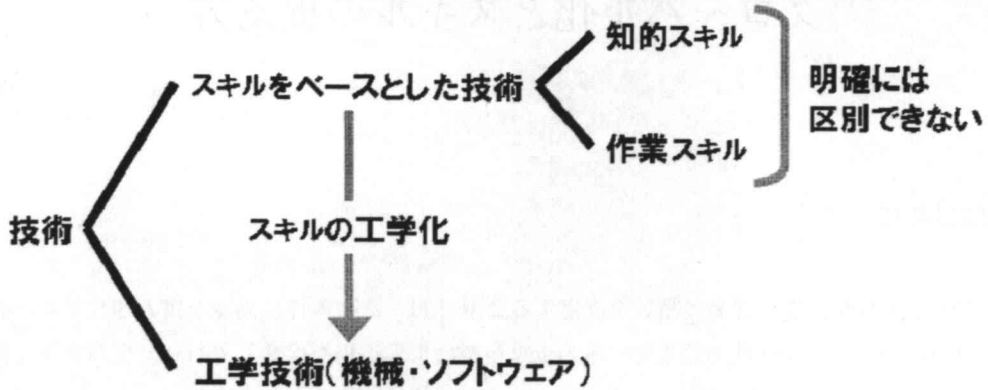


図1 技術とスキル（技能）の関係

筆者は技術体系を大きく、機械やソフトウェアなどの「工学技術」と「スキルをベースとした技術」にわけることができると考えている。そしてスキルをベースとした技術は、判断などの「知的スキル」と、手先の器用さといった「作業スキル」があると考えている。両者は明確には区別できないと考えているが、日本の金型メーカーを筆者がヒアリングをした限りでは、これらのスキルを区別している企業とそうでない企業があった。

次に、技術革新により新たな工学技術（工作機械、ソフトウェア等）が開発されると、（1）その工学技術を活用するための「新たなスキル」が必要となる。例えば、新たなCAD/CAMが導入されれば、いかに効率的に工作機械を動かすプログラムを作成するかというスキルである。また、（2）工学技術が代替することができず「継続して必要となるスキル」があり、（3）工学技術に代替され「不要となるスキル」がある（図2参照）。

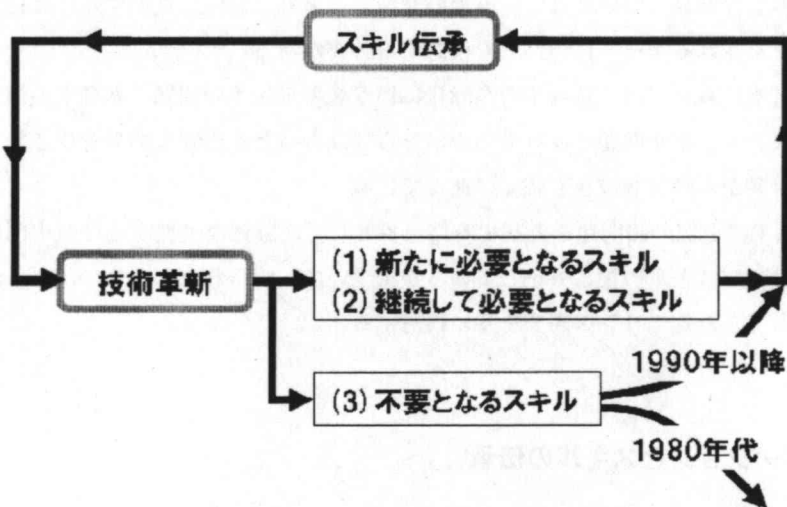


図2 イノベーションとスキル伝承の関係

幾つかのスキルは工学技術の導入により解体されるが、その一方で完璧な機械というものも存在しない。このため、工学技術の陳腐化は、それが先端的であればあるほど導入直後から始

まることになる⁴⁾。かくして新たな技術体系には、それを補う人間のスキルが絶えず必要となる。

ここで注目すべき点は、工学技術に代替され、現在の金型製作に活用されない「不要となるスキル」の中に、次の技術革新に必要なかもしれないスキルが存在しているということである。

スキルは、一朝一夕に形成されるものではなく、5年、10年かかるものであり、現在では、熟練工の大量定年退職を迎える2007年問題を間近に控え、大きな問題となっている。

1980年代にはあまり重要視されてこなかったスキル伝承について、1990年代以降、一部の大企業では、「継続して必要となるスキルの伝承」に加え、基礎的なスキルを中心とした製作上は「不要となるスキル」の見直しがなされている（表1参照）。

表1 日本企業のスキル強化事例

企業名	プロジェクト名	開始年次	主たる課題* ¹
トヨタ	専門技能習得制度	1991年	①、②、③
マツダ	卓越技能者養成コース	1996年	③
ダイハツ	エキスパートセンター	2002年	③
デンソー	技研センター* ²	2001年	①、②、③
アイシン	レストア運動	1996年	①、②、③
エプソン	先端技術塾	2000年	④
エプソン	ものづくり塾	2003年	①、②、③
ダイキン	卓越技能伝承制度	2001年	②、③
日立	e-マイスター	2001年	②、③

- * 1 ①技能者の全般的底上げ
 ②多能工の養成
 ③高度技能者の養成
 ④高学歴層の基礎技能訓練

- * 2 前身の技能養成所の開始は1954年

3. ヒアリング調査における中国金型メーカーのスキルの捉え方

上海地区を中心とした金型メーカーにおけるヒアリング調査では⁵⁾、日系メーカーを除いて、多くの企業の管理者がスキル（技能）の重要性や人材育成の必要性は無い、もしくは低いと回答した。彼らの考え方の多くは、必要な機械と設備は、購入すればよいものであり、人材が必要であれば、自社で育成するのではなく、スキルを保有している人材を雇用すればよいというものであった。

しかし、その運用の仕方は企業によって大きく異なっていた。限られたケースではあるが、

具体的に以下の5つの特徴的な事例をあげる。

①最新鋭の工作機械、ソフトウェアを導入し、スキルレス化を進める。社内での人材育成は行わず、設備メーカーの行うトレーニングの範囲で加工可能な精度の金型を製作し、成形不良が出ないぎりぎりの精度の金型を製作することによって、利益をあげるケース。ただしこの場合、成形材料や金型の構造が類似した範囲にとどまることが条件となる。

②設計設備は、最新鋭の3次元ソリッドCADを導入している。またCAD/CAMベンダーと連携しCAD/CAE/CAMソフトをカスタマイズすることによって、より一層のスキルレス化を進めている。さらに設計・加工データベース作成に専門要員を配置し、工作機械は最新鋭の超高速加工機を用いて金型製作工程の相当部分をスキルレス化し、短納期での金型製作を実現している。

自社においてベテランの人材育成を行うことはしない一方で、経営トップは金型製作に高度なスキルが必要であることは認識しており、日本の大企業で数十年のキャリアを積んだ日本人金型技術者を採用し、全体を見渡せる知識とスキルを保有した人材の必要性を認識している。

③キャリア数十年の日本人技術者の指導に加え、日系メーカー出身のローカルの人材を通常の作業者の約10倍の賃金(月給2万円)で雇用し、組立・調整の最終仕上げ工程において徹底的な修正をして金型を完成させる方法をとっている。

また、徹底した能力主義人事管理システムを取っており、当該部門従業員全員の成果、従業員が会社へ与えた損失額、総合的な順位づけなどが記載されている人事評価表を掲示している。

④キャリア数十年の日本人技術者の方針により、NC装置の付いていないマニュアル旋盤を導入し、金型部品のNC加工比率を60~70%にあえて抑えている。これは作業者に、金属(鋼材)を削るとはどういうことか、ツールマネジメント(刃先の形状管理)をどうすべきか、どういったツール(刃具)の動きが効率的かということを実感させることで、より精緻なNCプログラムを作成させるためとしている。このような行為は日本的な人材育成といえるであろう。

しかし従業員の5年定着率が設計者についても、現場作業者についても0%という現状と、難しい工程はすべて日本人が担当しているところから、人材育成がうまくいっているという印象は得られなかった。

⑤少数ではあるが、日本企業との技術交流を通じて、スキルマップ等作成、改善活動によってスキル向上を目指すローカル企業も出てきている。

以上5つの事例をまとめると表2のようになる。特筆すべきことは、多くの企業では、経営トップが自社で人材育成を行わなくとも、金型製作には高度なスキルが必要であることの重要性を認識しており、5社のうち3社においてベテラン日本人金型技術者を採用しており、1社において提携している日本企業からベテラン技術者の出張指導を依頼していることである。

表2 5社の事例の比較

事例	①	②	③	④	⑤
自社従業員のスキル育成	スキルレス化	スキルレス化	スキルレス化	スキル向上	スキル向上
自社内での人材育成	行わない	行わない	行わない	行う	行う
方向性・特徴	特定の水準の金型製作に特化	最新鋭の工作機械導入、ソフトウェアのカスタマイズ。ベテラン日本人技術者の採用	最終工程において、高給の仕上担当者が徹底的に修正を行う。ベテラン日本人技術者の採用	人材育成を行うが、スキルが必要な工程はベテラン日本人技術者が担当	スキルマップ作成、改善活動を行う。提携している日本企業に日本人ベテラン技術者の指導を依頼
トップのスキルの捉え方	軽視	重視	重視	重視	重視

4. 日本におけるスキル修得の事例

日本におけるスキル修得の事例として日本有数の自動車メーカーA社の内製金型部門のスキル修得制度を事例としてあげる(図3参照)。ここで注目したいのは、この企業は2通りのS級を目指していることである。実線にあるような関連するスキルを広く高く修得させ、海外において、ひとりで指導ができる人材を育成する方向と、破線にあるように特定領域のスキルを極めて高くする方向があることである。

このような方向性の違いは、従業員の特性による動機付けの方向を複数持つことと、後者(破線)に関しては、想定外の事態や改善等に対応できる人材の育成といったことに大きく関わっているという。

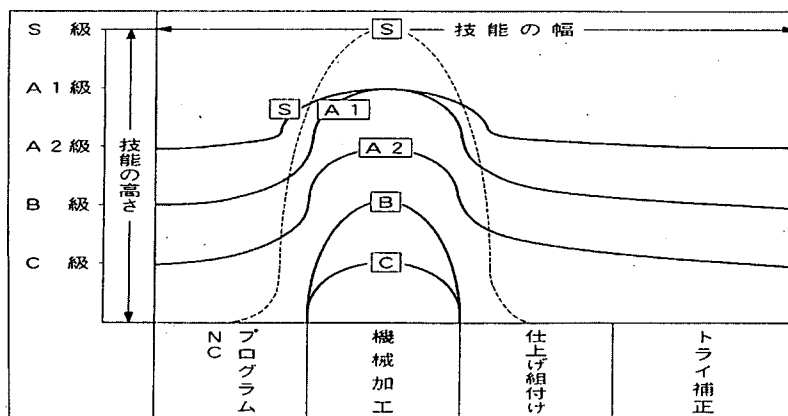


図3 A社におけるスキル修得制度

5. 必要とされるスキルと人材育成

スキルの深さは大切であるが、スキルの幅を広げることも重要である。ここでいうスキルの幅とは、自分自身の担当する工程に前後の工程のスキルを修得するだけでなく、関連する領域のスキルも修得することを意味する。

スキルの幅を広げるためには深さが必要であり、スキルを深めるには幅が必要となるため、スキルの幅、深さ双方とも必要となる。分業が進んだ今日では、意識的に前後の工程だけでなく関連分野のスキルを修得することも必要となる（図4参照）。

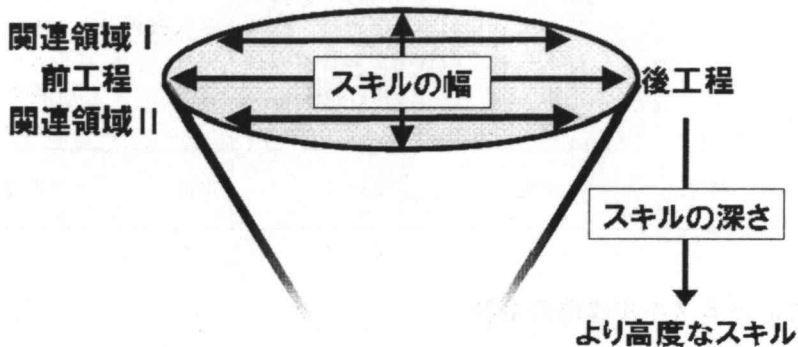


図4 スキルの幅と深さの概念図

従来の日本の金型産業の競争優位の源泉と考えられてきたスキルは、単に作業を遂行するスピードや正確さだけでなく、異なった状況や全く新しい課題の下でも任務を遂行する総合的な判断力、適応力、創意工夫ができる能力といえる。この日本の高いスキルは、幅広く仕事を経験させながらスキル形成をはかるOJTによるところが大きいとされてきた。

具体的なスキル形成方法は、最初は易しい作業につかせる、経験によって順次程度の高い仕事を割り当てる、さらに順次関連工程へ配置転換を行い多能工化させる仕組みである。試行錯誤を繰り返しさせることによって、「勘やコツ」といった状況に応じた適応力を養わせるのである。問題があれば一対一の職場内指導を行う。ただし、これらの教育訓練は、基本的に熟練者独自の方法にゆだねられており、体系化されたものではなかった。

科学技術の進歩の速度は加速し、低コスト、短納期化といった市場の要求が強まる中で、効率化を進めるために金型製作工程には新たな工学技術の導入が進み、また工程の専門化・細分化が進んでいる。

ある水準以上にスキルを深めようとしても、幅を広げない限り、スキルは頭打ちになってしまう。また、スキルの幅を広げる努力を怠れば、スキルを広げる必要性に直面しても対処できない。このような問題は現在すでに起こっている。多能工化を進めることは、従業員のモチベーションを高めることにもつながる。

しかし必要とされるスキルは、基盤となる知識のウエイトが大きくなっている。知識といっても、基本知識を含む専門知識、関連工程の知識など広範囲にまたがっている。また、知識の

他に基盤となる基礎技能（基礎スキル）が必要となる。例えば金型加工工程において必要とされている基礎スキルは、ヤスリがけやマニュアル型工作機械での加工を行い、切粉の色や切削時の音によって何が正常で何が異常かを体験させることで切削、研削とは何かについて理解することによって修得できる。さらに工程が細分化されているためにジョブローテーションによってスキルの幅を広げることも必要となっている。

この繰り返しによって新たなスキルの創造（イノベーション）がなされ、これが企業競争力の源泉になると筆者は考えている（図5参照）。

このようなことから、従来通りの体系化されていない教育訓練方法では必要とされるスキルの創造にはもはや有効ではない。しかし現実には、担当工程以外手が回らない、日常業務に追われ、基本的なスキルが重要とわかっているにもかかわらず目の生産に必要なスキルを優先して教える傾向がある。このため「スキルの空洞化」が起こるのである。

ではどのような教育訓練を行えばよいかであるが、必要な知識については、修得すべき知識の内容を明確化し、座学の開催や試験を行うことにより対処する。基礎スキルの修得のためには、新人教育の段階および、職場に配属になった後も一定時間 Off-JT によって体感して修得させることが有用といえよう。OJT についても、形式知化できないスキルを見たり、体を動かしたりという体験の共有のみでスキルを修得していく方法から、各工程で蓄積されたノウハウや作業のコツが要領書にまとめたり、設計者が設計にたどり着くまでの思考と行動の過程を記述したケースヒストリーを作成することにより、可能な部分は言葉や図での説明、マニュアルを作成するなど知識化、形式知化を進めた上での効率的なスキル形成が重要になってくる。

形式知化を進めるためには、ベテランが現場（設計、加工、仕上とも）に発生する様々な問題を発見し、解決する過程の中で問題の生じる因果関係を明確にし、パターン化、言語化することである。これによってベテラン個人に体化されていたスキルを伝承する手助けになるのである。さらに、工作機械やCAD メーカーへフィードバックし、新たな機能の機械やソフトウェアを開発することも可能になる。

この他、「スキルの評価基準の策定」、「評価する管理者のスキルの向上」など、取り組むべき課題は多く、コストもかかる。しかし、いまスキルの重要性を認識し、その創造、伝承に継続的に取り組むことをしなければ日本の金型産業は、競争優位を保持し続けることが不可能となるかも知れない。



図5 イノベーションのための人材育成

6. 行政・大学の方向

イノベーションが進展すればするほどスキルが企業の決定的な競争力になると筆者は考える。スキルの創造の有無により技術に決定的な差が生まれる。スキルの向上、つまり技術を高めるためにスキルを洗練することこそが金型メーカーのみならず日本の製造業の生き残りのための原点であり、焦点化されなければならない点である。

しかし前節において検討したような体系的な人材育成システムは、中小企業が大多数を占める金型産業では困難ともいえる。三菱総研の中村肇氏⁶⁾が提唱するような地域と連携した「技能工房（東京ものづくり名工塾や北九州マイスター匠塾など）」を活用するのも有用な方法といえよう。

さらに今後の課題として加えるのであれば、韓国のソウル産業大学や中国の上海交通大学金型研究所などのような大学に金型の関連学科を設置することも1つの論点となろう。日本の大学においてもようやくこうした取り組みが始まっている。

日本の行政、大学は近年、以下のような金型産業における技術、スキル向上に取り組みは始めている。まだ始まって日が浅く、目立った成果を上げているわけではないが、今後の活躍に注目していく必要がある。

<行政の取り組み例>

「ものづくり伝承センター」（東大阪市）

「技能工房」（東京ものづくり名工塾、北九州マイスター匠塾など）

<大学の取り組み例>

ものづくり大学「製造技能工芸学科」（2001年）

岩手大学「金型技術研究センター」（2003年）

九州工業大学「先端金型センター」（2005年）

芝浦工業大学「金型学科」（2006年）

7. まとめ

今後、スキルをデジタル情報に置き換えていく傾向はますます加速するであろう。しかし、これが必ずしも全面的なスキルレス化に進むわけではない。それはスキルレス化が進む前提として成形材料や金型材料に変化がないこと、生産システムに大きな変化がないことが前提にあると考えられる。現在のように大きな成形素材の転換や生産システムに変化がある場合には、これまでのスキルや経験が設備の改善や技術革新に大きく貢献する。このためスキルの伝承と高いスキルを持ったベテランをどう処遇していくかといった問題を考えていかななくてはならない。

また必要となるスキルの修得には、まず従来必要であったスキルの変化を見極め、現在必要とされるスキルは何であるかを認識することが重要になる。この場合、①スキルを深める方向、②スキルの幅を広げる方向、双方について検討することが不可欠である。

スキル修得にはコストがかかるわけであるが、2005年5月に上海において行った調査では、日本企業のユーザーから提示された金型納入価格は、ヨーロッパ企業のユーザーの半分以下というケースがあった。このようなことから、多くの日本の金型メーカーが資金面でも人材面でも余裕がない状態が続いていることが考えられる。

しかし、今後も競争力を維持し続けるためには、機械やソフトウェアの導入と、それらの設備に対応したスキルを修得し続けることは不可欠である。つまり、自社にとって導入すべき設備は何で、修得すべきスキルが何であるかを見極め、いかにスキル形成を組織的に行うかが相変わらずマネジメントの1つの重要なポイントとなるのである。

そして忘れてはならないことは、金型製作上、一見不必要になったスキルの中にも、工程の改善や新しい成形素材への対応のためのヒント、新たなイノベーションのヒントとなるものが含まれている場合があることを認識した上での人材育成が重要である。

今後の課題としては、第1節でも触れたように、藤本隆宏氏のアーキテクチャ論でいう「擦りあわせ型」は、技術革新や素材転換の歴史の変遷に応じてどのように変化してきたかについて日本の金型メーカーのヒアリング調査をもとに明らかにしていくことである。他方、技術的に成熟した製品については「組み合わせ型」が海外において進展することにより日本企業が劣位に立たされるケースについても事例研究を通して検討する予定である。

※本研究は、平成17年度愛知淑徳大学特定課題研究助成費の研究助成を受けた。

<注>

- (1) 金型とは金属、プラスチック、ガラス、ゴムなどの原材料から同じ形状の部品を大量に成形する際に用いられる。金型による加工は切削に比べ、①品質の均一化した製品が得られること、②加工時間が短いこと、③加工屑がほとんど発生しないという特徴がある。金型によって成形される部品は、自動車、家電、各種機械、ガラス製品、建材、玩具、雑貨など広範囲にわたり、金型の良し悪しが製品の精度、品質、コストを規定するといっても過言ではない。
- (2) スキルレス化とは、工学技術の導入によって、これまで必要とされてきたスキルが不要となる方向を意味する。他方スキルの汎用化とは、これまで目標を達成するために高いスキルが必要とされ、一部の者にしか対応できなかったことが、新たな工学技術の導入によって、多くの人が容易にその目標を達成できるようになることである。
- (3) 藤本隆宏（2003）などを参照されたい。
- (4) マイケル・ポランニー（1962），pp.245～248を参照されたい。
- (5) 2003年4月から2005年5月に中国（上海、昆山、青島、永康）において、金型専門メーカー、大手家電メーカーの内製金型部門の他、約20社のヒアリングを行った。
- (6) 中村肇氏の調査については、厚生労働省職業能力開発局総務課基盤整備室『平成15年度ものづくり

における技能の継承と求められる能力に関する調査】(プロジェクトリーダー中村肇氏)を参照されたい。

<参考文献>

- ・浅井敬一郎 (2005) 「イノベーションとスキル修得を目的とした人材育成のあり方」『型技術』第20巻5号; pp.22~24, 日刊工業新聞社.
- ・浅井敬一郎 (2005) 「工学技術の進展とスキルマネジメント」『愛知淑徳大学論集-ビジネス学部篇-』創刊号, pp.1~13.
- ・浅井敬一郎 (1997) 「金型産業におけるスキルマネジメント」『塑性と加工』, 日本塑性加工学会, 第38巻438号, pp.7~10.
- ・藤村博之 (1996) 「自動車企業の労働と人材育成」『労働研究雑誌』労働研究機構, No.440.
- ・藤本隆宏 (1997) 『生産システムの進化論』有斐閣.
- ・藤本隆宏・武石彰・青島矢一 (2001) 『ビジネス・アーキテクチャ』有斐閣.
- ・藤本隆宏 (2003) 『能力構築競争』中央公論社.
- ・藤本隆宏、新宅純二郎 (2005) 『中国製造業のアーキテクチャ分析』東洋経済.
- ・マイケル・ポランニー (1962) 『個人的知識-脱批判哲学をめざして (長尾史郎訳)』ハーベスト社.
- ・中島昌也 (1995) 『知識資産の再構築-製品設計とテクノロジートランスファー』日刊工業新聞社.
- ・延岡健太郎 (2005) 「中国企業の情報家電における競争力-モジュラー型製品開発における組み合わせ能力の限界-」『国民経済雑誌』, 191巻4号, pp.35-49.
- ・労働研究機構編 (2003) 『高度機械技術 (金型・工作機械) の技術移転と国際分業に関する調査報告書』, 労働研究機構.
- ・素形材センター (2004) 『素形材-特集「中国」-』第45巻第3号, pp.1~20.
- ・田口八郎 (1997) 「トヨタ自動車における型技能者教育」『型技術』第12巻12号, pp.43~47, 日刊工業新聞社.