

ME革命と生産のグローバル化

久野, 国夫
九州大学大学院経済学研究院教授

<https://doi.org/10.15017/26865>

出版情報：経済學研究. 80 (1), pp.111-125, 2013-06-28. 九州大学経済学会
バージョン：
権利関係：

ME 革命と生産のグローバル化

久野国夫

目次

- 第1節 組立型工業化論
- 第2節 専門化の経済 = 分業の広さと深さ
- 第3節 日本の産業競争力
- 第4節 韓国の躍進

第1節 組立型工業化論

日本における経済グローバル化は、1985年のプラザ合意による急速な円高経済への移行を契機としている。円高は輸出企業にとって不利であり、為替リスクを回避するために生産の海外展開が不可欠となったからである。世界的には1991年のソ連・東欧の「社会主義」崩壊、1978年の中国の改革開放及び92年の「社会主義市場経済」の提唱により、旧社会主義圏が市場経済の枠組みに組み入れられたことにはじまる。以降、市場競争の舞台が文字通り世界を相手としたものとなった。

経済グローバル化の中でも、とりわけ中国の工業化は急速であり、またたく間に「世界の工場」と呼ばれるまでになった。また近年では中国を含む、BRICs と呼ばれる諸国（ブラジル、ロシア、インド、中国）さらにはベトナム等も同じく注目を集めつつある。共通するのは「急速な」工業化である。以前のたとえば日本を例にとると、1868年の明治維新を近代工業化の起点とすると、世界的な貿易競争力を持つ工業国として台頭するまで、ほぼ100年を要している。日本と、中国を典型国とする近年の工業化の速度の違いは、その背景として技術段階の違いがある。日本が近代工業化を開始したのは技術の機械段階であるのに対して、中国さらには韓国や台湾などを含む戦後型工業化諸国の急速な台頭が可能であったのは、技術の ME 段階での工業化であったからである。この ME 段階での工業化を、服部民夫は韓国を対象に「技術・技能節約的發展」として、次のように特徴づけている。

韓国はこのような輸入素材を、輸入された機械類で加工し、価格を武器として輸出したのである。そしてこのパターンは韓国の工業化の基本的な構図となった。

このような韓国工業化を後押しするような技術革新が1970年代から始まっていた。それは工作機械類の「ME（マイクロ・エレクトロニクス）」化の動きである。工作機械を含む設備機械の「ME」化は製品のより早い、精密な加工を可能にするというだけではなく、その加工に要する熟

練の様相を全く変えてしまった。別の言い方をすれば、「ME」化後の工作機械は、それを操作する側、つまり人間の側、の熟練を取り込みながら急速に高度化した、とすることができる¹⁾。

服部の議論は「組立型工業化」論としてまとめられ、韓国は「技術・熟練節約的な工業化」、対して技術の機械段階に工業化を開始した日本や欧米は「技術・熟練蓄積的發展」とされ、韓国工業化の限界が説かれることとなる²⁾。「組立型工業化」論は技術を2つの軸、すなわち第1の軸として商品が「標準的・成熟技術」で生産可能か、「先端的技術」でなければ生産できないかで捉え、第2の軸を「機械や未熟練労働力を使って部品を組み立てることを主とする『組立型技術』、と熟練が必要とされる『加工型技術』」³⁾、に分けて4つの象限で工業化の特徴をみるという分析枠組みである。2軸の組み合わせによって、組立型技術をもとにした「標準的／組立型」と「先端的／組立型」の2象限、加工技術をもとにした「標準的／加工型」と「先端的／加工型」の2象限ができる。韓国の工業化はME段階への移行により、時間のかかる「技能（熟練）」蓄積型である「加工型」への移行をやめ、先端的ME機器を輸入して先端商品を生産する「先端的／組立型」を目指し、「加工型技術」の蓄積が浅いままになってしまった点に限界があり、1997年のIMF危機による韓国経済発展の挫折をもたらしたとする。

「組立型工業化」論のポイントは2つある。第1は技術のME段階を画期とするという点である。第2は、ME段階で工業化した途上国（韓国）と、既存工業化国である日本や欧米との技術格差を技能（熟練）の有無にもとめる点にある。服部の「『ME』化を技術革新のメルクマールとするのは、それが技術蓄積、ことに熟練形成のパターンを大幅に変化させた⁴⁾、という指摘は2つのポイントを示唆している。

NC機の誕生はそれまでの技術や技能のあり方を一変させた。それは初期段階でもある程度の「技能」を組み込んでいたから、「技能」の蓄積なしにある程度の機械加工が可能となり、CPUや記憶素子の高速化・高容量化はいつそう「熟練」の節約を可能とし、したがって機械の増設のみによって急速な生産拡大が可能となった。生産の拡大と品質の向上は、「熟練」という人的資源の付与の状況とはあまり関係なしに、設備投資という資金的問題となった。すなわち、「技術・技能節約的發展」が可能となったのであり、「先端／組立」象限が成立したのである。このことはもっぱら「商品レベル」の向上を追求することが可能となったことを意味し、「技術・技能の蓄積」を等閑視する技術・技能戦略を生み出したのである⁵⁾。

1) 服部 (2001)、pp.114-115。

2) 「技術・熟練」は服部 (2001) の表現。後の服部 (2007) では、「熟練」は「技能」に改められるが、なお「熟練」概念には混乱がある。

3) 同上、p.117。第1の軸はこの説明では分かりにくい。服部は後に、これを「①ある経済で生産される商品のレベルと、その経済の技術レベルを分離して考える。すなわち『商品レベル』と『技術レベル』とを同一のものとは見ない」(服部 2007 : p.31)、と解説している。

4) 同上、p.119。

5) 服部 (2007)、p.53。

第1のポイントである、「熟練がプログラムによってかなりの程度代替された」⁶⁾のが、ME 技術の特徴であるのはその通りであり、これが今日の経済グローバル化の根底にあるのは確かである。もちろん経済グローバル化は、冷戦崩壊や国際金融の自由化（リーマンショック後の今日の視点からみれば金との連結を切ったアメリカドルのバブル化）など、その他諸々の要因があるのはいうまでもない。しかし技術段階における ME 革命がなければ、これほど急速な途上国のキャッチアップ工業化は不可能である。機械段階では機械の操作に技能が不可欠であり、技能労働者の養成には相対的に長い年月が必要であるため、層としての技能労働者を確保するためには、なんらかの長期雇用の仕組み（雇用慣行）が定着する必要がある。したがっておのずとキャッチアップには長い年月を要するからである。

問題は第2のポイントにある。服部は日本と韓国の技術格差を「技能（熟練）」に置き、かつ ME 段階でも依然として「技能（熟練）」による優位は残るとして、韓国の日本に対する構造的な技術・技能依存（「組立型工業化」の罨）を説く。すなわち韓国は「技能（熟練）」の蓄積を進める「加工型」技術を節約し、それらは先進国からの ME 設備機械の輸入に仰ぎ、輸入した機械で先端的製品を「組立」て輸出し、先端設備機械輸入に必要な外貨を稼ぐという「組立型工業化」モデルをとったとされている。服部は日本と韓国の技術の違いを、機械段階に工業化した日本を「メカニクス」、ME 段階に工業化した韓国を「メカトロニクス」として、次のように説明している。

…筆者が「メカニクス」と呼ぶものは、設備機械が全く機械式で動くものであり、その機能が「見える」メカニクスであり、「メカトロニクス」は機械の操作が一部あるいは全部が電子技術でもって制御される機械のことを指し、別の言い方では機能の一部あるいは全部が「見えない」機械のことである。以下で論じようとしている技術蓄積あるいは熟練形成という観点から見て、この両者の違いとして考えられることは、①技術習得の為に「リバース・エンジニアリング」が可能かどうかということと、②制御系が人間の熟練によるか自動化されているか、という問題である。

…日本もまた経済発展を開始した当初、欧米から多くの生産設備を輸入した。それらは「メカニクス」の機械類であったから、その操作それ自体に熟練が要求された。機械の側がフレキシブルではなかったから、それを「使いこなす」には人間の側が柔軟であることを迫られた。しかし、「メカトロニクス」を応用した機械類は機械それ自体が柔軟性を持つ。したがって人間の側が柔軟性を持って機械を「使いこなす」ことを要請される度合いが小さい。広い知識は必要とされたが、深い熟練は必要ではなかったのである。じつはそのことによって後発国は急速なキャッチアップが可能であった。ここに錯覚の生じた根本原因があるように思われる。スマートな機械が生産してくれるものは、それを操作する人間の熟練を必ずしも意味しないのである⁷⁾。

機械の操作や制御に必要な熟練の有無、これが日韓の違いであるが、問題はこれにとどまらない。

6) 服部 (2001)、p.134。

7) 同上、pp.132-133。

服部は田中博秀の『熟練の解体』を「衝撃的な著書」⁸⁾と評価し、それは「組立型工業化」論のベースになっているが、服部はME段階で「熟練の解体」を説く田中と異なり、ME段階においても技能(熟練)はなくならず、それを今日も続く日本の優位性の1つの根拠としている。「田中氏の議論は組立工程においてはかなり当てはまるかもしれない。…しかし、その半導体を製造する機械はどうなのだろうか。あるいはその機械に数多く使われる軸受け、伝動軸、弁などの部品類はどうなのだろうか」と疑念を提起する。そのうえで「韓国のこれら部品類の輸入は極めて多く、また機械そのものの輸入も膨大である」という実態を紹介し、それはME段階でもなくならない「熟練の蓄積の差に起因する」のではないかとするのである⁹⁾。すなわち、ME段階の今日でも続く韓国の、構造的な日本への技術・技能依存である。

第2節 専門化の経済 = 分業の広さと深さ

製造技術における「熟練の蓄積の差」によって、日本と韓国や台湾、中国などの新興国との技術格差、あるいは新興国の技術的脆弱性を説くことができるだろうか。服部の技能(熟練)の捉え方から検証してみよう。図1は服部(2007)に再掲された「技術と技能との関係」である(初出は服部民夫『韓国の経営発展』文真堂、1988年)。技術と技能は「もの作り」の「2つの核」とされるものである。しかしここでの「技術」は「科学」とは区別される。「科学の理論を工業生産に応用」したものである技術は、「コスト、つくり易さ、反復性など、純粋な科学とは異なった要件が必要とされるからである」。他方で「技能」も、「職人的技能」とは区別される。「『職人的技能』の究極的な姿は工芸や芸術であるから、それは身体性・経験性・個別性を指向する」のに対して、図1の「技能」は「大量生産のもとでの工業生産に適した『技能』である」。科学と区別されつつも技術は、「科学性・理論性・

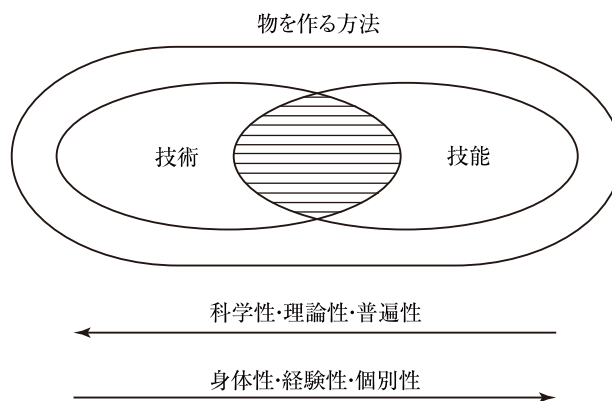


図1 服部民夫の技術と技能

(出所) 服部民夫『東アジア経済の発展と日本—組立型工業化と貿易関係』東京大学出版会、2007年、p.50

8) 服部(2001)、p.130。

9) 同上、p.131。

普遍性を指向するので、左方向へ移動する性質を本来的に持っている」。同様に職人的技能と区別されつつも、技能は「身体性・経験性・個別性を指向する」。「工業生産のためには、その2つの異なった指向をもつ『技術』と『技能』を工業生産という目的でもって統合させなければならない」¹⁰⁾。

上記の説明で不明なのは、「職人的技能」と「大量生産のもとでの工業生産に適合した技能」の違いである。技術の道具段階での手工業的熟練は、産業革命による機械段階への移行により解体されたが、機械段階でも新たに「機械熟練」が生ずるという見解は今日も根強い。だがここでの服部の「技能」規定は、「機械熟練」とも異なる「大量生産のもとでの」技能である。こうした分かりにくさを考慮してか、ここで服部は2つの「技能」の違いを、次のように注記で説明している。

この違いを具体的に示すと、たとえば時計の生産の場合のケースとガラスとの関係を考えれば分かりやすい。「職人的技能」に依存する場合には、ケースとガラスに若干の不整合があっても、職人はその卓越した技能でそれを組み合わせて完成品に仕上げるが、大量生産の場合にはどのケースに対してもどのガラスであってもピタッと合うように双方が品質管理されていなければならない。したがって、そこでは品質レベルを維持することができる技能もまた要求される¹¹⁾。

この具体例による説明でもなお違いはよく分からないが、「品質管理」や「品質レベルを維持する技能」が手掛かりになる。「職人的技能」と、ここでの「技能」を区別する注記で、「戦前期の日本における工業生産は職人的技能に多くを依存していた。そのため、戦後の工業の復興期において品質の均質性や標準化といった大量生産に不可欠の技術的課題を解決することが必須であった」¹²⁾、としているからである。

服部の（熟練）技能論を整理してみよう。まず、「機械熟練」についての服部の捉え方であるが、基本的に服部も「機械熟練」説をとっている。「『もの作り』の初期の段階では『技術』と『技能』はほとんど重なっていた。その過程に機械が導入され、それが高性能化するにしたがって『技術』と『技能』は徐々にその距離を広げてゆく。科学理論を応用する形で新型機械が開発され、したがって図の左方向に技術は進化してゆくからである」¹³⁾。「しかし、NC 機が開発される前には機械の操作によって加工品の品質や出来上がりは大きく左右されたから、そこでも『熟練』は形成された。この時代においては生産増を図るためには機械の増設とともに『熟練』という人的資源の育成が不可欠であった」¹⁴⁾。ここではME 段階以前は、「技能」ではなく「熟練」が不可欠としているのだから、それは「機械熟練」ということになるが、ではこの「熟練」は「大量生産のもとでの工業生産に適合した技能」とは、どう違うのだろうか。

「技術」と「技能」は異なる指向性を持ち、機械の発展によってより「技術」の方向に進化していく

10) 服部 (2007)、p.50。

11) 同上、p.73。

12) 同上。

13) 同上、p.51。

14) 同上、p.53。

とされるが、図1にみるように「両者に重複部分が残されることが重要である。その重複部分とは具体的には『技術』と『技能』とがお互いの情報を交換する場である」¹⁵⁾。とすると、この重複部分で「技能」の占める部分が多い方から、「職人的技能」>「機械熟練」>「大量生産のもとでの工業生産に適合した『技能』」>ME段階の熟練、ということになるのであろうか。

最後のME段階の熟練として、服部は「NC機をはじめとする工作機械を生産する現場である。新たな工作機械を開発するにはそれを使用する現場からの情報のフィードバックが必要であり、それをシステムとしてくみ上げる設計者の経験が必要であり、その新たな機械の部品等を加工するにも熟練が必要である。そのNC機に組み込まれるプログラムも加工作業における『熟練』という元型が無ければ効率のよいプログラムの作成は困難である。また、新型機械を作る際には試作が必要であり、多くの場合、試作は企業外で行われるから、企業の外にも試作品を作ることができる熟練した技能工の存在が不可欠である。…つまり、新しい機械や商品を開発するためには企業内外に熟練が蓄積されていることが不可欠なのである」¹⁶⁾、といった「熟練」を例示している。

服部は「技能」と「熟練」をほぼ同一視しているため、ME段階の今日に至るまで「熟練」はならず、そこに韓国の日本に対する構造的依存の根拠を求めている。だがすでにみたように、「熟練」と呼ばれる長年月をかけた経験の蓄積により形成される技能は、技術の道具から機械への移行により、機械操作に必要な「技能」はME革命により、基本的に解体されたのである。「基本的に解体」というのは、今日でも陶芸などの伝統工芸や料理人など職人的熟練は依然として残っているし、機械を操作する技能労働者も服部の上記引用にあるように、まったくの新製品のプロトタイプを試作するには必要である。問題は道具段階における徒弟制度、機械段階における日本の終身雇用などの長期にわたる技能形成を可能にする雇用慣行など、それらの「熟練」や「技能」を養成する社会的な「制度」や「慣行」がみられるか、言い換えればそれらの技能労働者がひとつの社会階層とされるほどの量的層として存在するかという点にある。

服部の「大量生産のもとでの工業生産に適合した技能」にこだわるのは、中岡哲郎が「組立型工業化」論とほぼ同様の「戦後型工業化」論を提起しているが、そこでは日本など「戦前型工業化」との分水嶺はME技術ではなく、「耐久消費財産業の発展とその大量生産技術の成熟」¹⁷⁾、に求められているからである。中岡は機械を作る産業である資本財産業が持つ、ローゼンバーグの言う「専門化の経済」に着目する。ローゼンバーグによれば、「典型例でみれば多種多様な製品を生産する資本財生産者（機械生産者）には専門化の経済があるのに対して、その製品が同質的なものを典型例とした中間財生産者（一般的には化学、鉄鋼、金属）には規模の経済がある」¹⁸⁾。「専門化の経済」に依拠する中岡は、日本などの「戦前型工業化」国と韓国など「戦後型工業化」国の違いを、必ずしも「熟練」のみには帰さない。

15) 服部 (2007)、p.51。

16) 同上、p.52。

17) 中岡 (1993)、p.168。

18) Rosenberg (1976)、pp.143-144。

耐久消費財の大量生産技術の登場はこの状況を一変させ、後発工業国における機械工業の形成の順序を大きく変えたのである。標準化段階の耐久消費財の大量生産工程は、部品やユニットの製造部分では高度に機械化、自動ライン化されて資本集約的な特色をもつ半面、最終組立の部分では相対的に労働集約的性格を残しつつ必要な熟練はいちじるしく単純化されているという特色もっている。この特色のゆえに、後発国は経済発展の低い段階から、耐久消費財やその部品の、相対的に組立部分の多い工程を選んで、プラント輸入し、豊富な低賃金労働力と結びつけるという形で、後発国の要素賦存状況に比較的適した機械製造部門をいきなり作るという選択肢をもてるようになったのである。これはラテンアメリカの輸入代替工業化路線、韓国・台湾に代表されるアジア NIES の輸出志向工業化路線から、現在注目を集めつつある東南アジア諸国の工業化にいたるまで、ほぼ共通に基礎づけている条件であろう。機械を一品生産的に作る基本能力を育てるという過程は抜きにして、いきなり最終製品の大量組立部分から機械工業を作っていくという行き方である¹⁹⁾。

基本的には注文生産を特徴とし、多種多様な設備機械を作る資本財産業は高度な専門化によって、まさにその「専門化の経済」を発揮する。中岡によれば、それは分業の広さと深さに他ならない。機械の注文をうけた「資本財メーカーはあたえられた仕様にもとづいて機械を設計し、市場で購入できるユニットと組み合わせて最終製品に組み立てる」。「ユニットというのは油圧装置、ベアリング、モーター、変速機、バルブなどの汎用の構成部分である。これらは既製品を市場で購入して組みこまれることが多い」ものである。問題は素材を任意の素形材に加工する素形材生産である。

機械製造に際しては外部から素形材を購入することが不可欠である。なぜなら素形材の加工方法（中岡のケースで例示すれば、切削、鋳造・鍛造、プレス加工、熱処理）は注文された機械の仕様に応じて、多種多様であり、加工内容に応じて使われる機械（歯切り盤、平削盤、研削盤、熱処理炉、表面処理装置）も、従って機械操作に必要な技能もまた多種多様であるから、これを一機械メーカーが自社内にすべての機械も技能労働者も抱え込むことは不可能だからである。「これらの加工方法は要求される加工精度、製品のそなえなければならない強度や耐摩耗性、素材の性質、特殊仕様などに応じてコストも考慮して選び分けられるのだが、一品生産の小企業がすべての加工方法を揃えることは不可能であることは自明であり、その事実が分業を決定づけている。原則的にいえば、それぞれの企業は自己の専門化した特定の機械の設計能力と、その制作のためにもっとも使用頻度の高い加工法だけを内部にそなえ、それ以外の素形材加工はすべて外部の分業に依存し、購入ユニットと合わせた最終組立は社内で行うという形で製品を完成出荷することになるのである²⁰⁾。

機械段階の一国の技術水準とは、それゆえ素形材加工の専門化の程度、すなわちさまざまな素形材加工を専門的に行うメーカーの、分業の広さと深さということになる。どれだけ多種多様な専門加工メーカーがいるかという分業の幅の広さと、各専門メーカーの加工技能の深さである。素形材加工

19) 中岡 (1993)、pp.171-172。

20) 同上、p.161。

メーカーの分業の広さと深さに加えて、中岡はさらに「途上国におけるラインの制御システムのメンテナンスの効率は、企業の外部の関連業界、計器やセンサーの業者、エレクトロニクス関連の技術サービス、コンピュータ・ソフトの業界などの広がり大きく制約を受けている。…このネットワークの発展していない途上国に、過剰に複雑な制御システムをもつ装置をもちこんだ業者は、たちまちこのメンテナンス問題にぶつかることになる。この制御関連業界の分業（または技術サービス・ネットワーク）の形成については、これを当分途上国に期待することは無理である」²¹⁾、として制御関連業界の分業の広さと深さも追加している。

規模の経済とは異なる専門化の経済、すなわち資本財工業（具体的には素形材加工及び制御関連メーカー）の分業の広さと深さ、これが途上国と先進国との技術格差である。とすると、格差を熟練の有無に求める服部とは異なり、先進国と途上国との格差は必ずしも構造的なものではなく程度の問題となり、いずれは途上国もキャッチアップは可能ということになる。服部は「品質の均質性や標準化といった大量生産に不可欠の技術的課題を解決する」には、「大量生産のもとでの工業生産に適合した『技能』」が必要、とするのであるが、中岡は「標準化段階の耐久消費財の生産工程は、…必要な熟練はいちじるしく単純化されている」とする。したがって、つまり「必要な熟練はいちじるしく単純化されているので」、中岡の大量生産システムは、「技術・熟練節約的な工業化」を可能にした服部の「ME」化技術に比肩する位置づけになるのである。

実際、中岡はそもそも資本財工業がないことを理由に、途上国での資本節約的技術革新の無理を説いたローゼンバーグに対して、「耐久消費財産業の大量生産技術が標準化」した段階ではキャッチアップ工業化は可能であり、また「いや、低開発国は固有の資本節約的技術を発展させてきた」と応えている²²⁾。後者の「固有の資本節約技術」の例として中岡があげているのは、戦前の日本の「模倣機械繰糸糸、ガラ紡、木製力織機、一九二〇年代の漁船用焼玉機関」、戦後型後発国では「一九六〇年代以降のタイの簡易耕運機…ペルーの機械工業、香港の輸出志向型の模倣機械工業、パキスタンの…簡易ディーゼル機関の爆発的普及など」²³⁾、である。

第3節 日本の産業競争力

中岡による戦前型と戦後型の工業化の違いの鍵となるのは、大量生産技術の標準化（成熟）以前に工業化したか（戦前型）、それ以降に工業化したか（戦後型）であるが、具体的にはそれがどのような

21) 中岡 (1993)、p.185。

22) 同上、p.193。ローゼンバーグは「発展途上国の主要な障害は、有望な投資で正当な収益率を確実にあげることができるに十分な低価格で、投資財を生産することができないという点にある」(Rosenberg 1976: p.150) として、たとえ資本財を輸入したとしても次のような無理があるとする。「この代案は発展途上国から、うまく発展してきた国内の資本財工業を保持することにより生じる、多くの外部経済を奪うことに加えて、以下の諸点に関連した深刻な問題もつきつけることになる。(1)工業国の資本財は操作も高度に資本集約的であるため、資本財を輸入した国の資源賦存状態に適さない；(2)輸入された資本財は不熟練労働というより熟練労働に高い相補関係をもっていることが多いので、うまく動かすことが難しい；(3)海外供給者との取引に際して、十分な保守・点検や部品交換といった問題をうまく処理できない」(同：p.317)。

23) 中岡 (1993)、p.192。

違いを生むのであろうか。戦前型工業化である「日本が自前の自動車工業の確立と格闘していた時期は、大量生産システムとしての自動車生産技術は、形成途上にあったという事実に基づからざるをえない。それはシステムの原理とモデルとしてはフォードのハイランドパーク工場その他の形で存在していた。だが、その細部や個々の部品の加工方法には無数の未完成部分や選択可能性を残していた」²⁴⁾。

それに対して、戦後型工業化である大量生産技術の「標準化期とは、部品の加工法のすみずみまでほぼ定型が決まり、それが専用機・専用ラインに体化され、全製造工程がプラントという物的形態で輸出・移転できるようになる段階にほかならない。それは生産過程の側からいえば、製造工程中の不確実・流動的な部分がほぼなくなり、全生産工程が半熟練労働力によるプラント操業と、やや訓練された労働力によるプラントの保守と生産管理という分業によって実行可能となる段階である」²⁵⁾。したがって戦後型では、「機械を一品生産的に作る基本能力を育てるという過程は抜きにして、いきなり最終製品の大量組立部分から機械工業を作っていくという行き方」が可能となるのであるが、ここで中岡が言う「機械を一品生産的に作る基本能力を育てるという過程は抜きにして」を、服部の「技術・技能節約的發展」に重ねると両者の論理構造は重なり合う。

ここでの問題のポイントは、戦後型工業化国（韓国）は戦前型工業化国（日本）に永遠に追いつけないか、いわば両者の間には構造的格差があるか否かにある。中岡は分業の広さと深さと捉えるから、いずれはキャッチアップしてくる程度の問題とするのに対して、服部は一種の「熟練再生産論」によりME段階でも新型機械を作る際の、「設計者の経験」や「部品等を加工する熟練」、「試作品を作ることができる熟練」など「企業内外に熟練が蓄積されていることが不可欠」と捉えるから、この格差は構造的で追いつけないとされるのである。

しかしME革命論からみれば、中岡にも服部の議論にも無理がある。問題は機械段階の工業化か、ME段階の工業化か、にあるとみるべきである。この視点で見れば、中岡の「耐久消費財の大量生産技術の標準化」という画期には無理がある。耐久消費財の典型である自動車や家電製品の生産技術が、標準化期で固定されるのであればこの議論はなりたつが、現実には標準化期以降も、製品も製造過程もさまざまな改良がすすんでいる。だからこそ1970～80年代には日米摩擦が頻発したし、なによりもME革命が製造工程に与えたインパクトは大きい。新製品の導入期、成熟化期、標準化期で異なる生産技術の模倣の難易度に着目するヴァーノンのライフサイクル論を、プロダクト（製品）ではなく、「大量生産システム」になぞらえるには無理がある。この点では機械段階の技術の延長としての大量生産技術の標準化を画期とする中岡より、ME段階に画期性を求める服部の立論が事態の正しい把握である。

だが近年のME段階の工業化では、機械段階に工業化した先進国に「熟練の蓄積」の有無により構造的格差があり、その差は絶えず再生産されて永続的な先進的機械設備（技術）依存が続くとする服部の捉え方は、今日の韓国が反証している（4節で後述）。ここでの差は中岡が言うように、専門化の

24) 中岡（1993）、p.168-169。

25) 同上、p.170。

経済、すなわち分業の広さと深さと捉えるのが現実的であり、それゆえ格差はあくまで程度の問題で、キャッチアップされるのは時間の問題であろう。

問題は機械段階での産業競争力に、日本に特異な優位性をみる捉え方である。服部の熟練論もその一つであるが、自動車産業を例とした浅沼万里の「関係的技能」論、藤本隆宏の「擦り合わせ型アーキテクチャ」論などである。これらの議論はいずれも日本の産業企業の実態調査にもとづいているが、そこでの焦点は機械組立型企業の製造現場にあるため、ME 段階特有の産業競争力に目が向けられない。つまり技術の機械段階での「もの造り」(物財生産)の優位性に、日本の産業競争力を求め過ぎると、今日のME 段階で生じている労働や産業の変化により、誤った処方箋を与えかねないという点である。

浅沼の「関係的技能」とは数多くの部品の組み立てからなる、したがって社会的分業の広さに依存するともいえる機械組立工業において、最終機械組立企業が関連する部品企業群を系列として囲い込み長期継続取引を続けることによって、系列傘下の部品企業に蓄積される技能である²⁶⁾。市場を通じた取引は単に価格のみを唯一のシグナルとして行われるわけではなく、その他に「模索と情報の費用、交渉と意思決定の費用、監視と強制の費用」²⁷⁾等がかかる。コースやウィリアムソンによって経済理論化されたこうした費用は、「取引費用」(transaction cost)とよばれる。

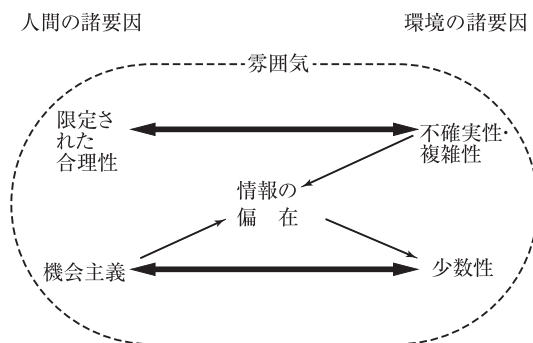


図2 組織の失敗の枠組

ウィリアムソン (1980)、p.65

図2によって説明すれば、日本企業に広くみられる系列企業間取引は、系列内企業との長期継続取引によって、「機会主義」の発生を抑えることができる。「機会主義」とは浅沼等の訳語であるが、この訳語では何を意味しているのか分からない。ウィリアムソンの“Opportunism”の意味は、「打算によるだましや駆け引きに訴える人間行動」のことであるが、系列内企業間での長期継続取引はこのオポチュニズムの発生を抑えることで、納入価格が妥当なものかどうか、不良品が混じっていないかを取引の都度に監視したりといった、余分な「取引費用」の発生が抑えられるという利点を持つ。

26) 浅沼 (1997)。

27) コース (1992)、p.9。

この日本型系列取引の利点を浅沼は評価するのであるが、市場取引を内部組織に組み入れることにより、ウィリアムソンも認めているように、取引の柔軟性が失われたり、官僚主義に陥るといった欠陥も持っている。技能労働に多くを依存する機械加工段階であれば、内部組織（系列取引）の利点の方が市場での調達を上回るかもしれないが、部品加工がNC（数値制御）化されるME段階では柔軟な取引の自由度を高めた方がよい。変わらぬ良品を末永く供給するだけでは、容易に他企業から追従されるので、絶えざるイノベーションが求められるからである。基本的に特注で多くの部品取り付けや複雑な加工を必要とする重電やプラント建設はともかく、標準化した自動車や家電などの耐久消費財では、ME段階の今日では日本が持つ産業競争力の強みは狭められつつある。

第4節 韓国の躍進

韓国、台湾、香港、シンガポールがアジア NICs（Newly Industrializing Countries、新興工業国）として注目されたのは1980年代であった。韓国は北朝鮮との分断国家であり、台湾は大陸中国と正当性を争っている、香港は1997年に中国に返還された、シンガポールは都市国家といったように、いずれも諸事情を抱えているためNICsは後に「国」が「経済」、NIEconomiesに改称された。アジアNIEsの工業化は技術の機械段階にはじまったものであるが、ME革命がその進展を機械段階に比べて早めたのは確かである。日本が100年を要した近代工業化を、これら諸国は戦後の数十年で成し遂げている。とりわけ近年の韓国、台湾の躍進は顕著である。韓国では半導体のサムスン、自動車の現代（ヒュンダイ）、台湾ではパソコンのエイサーやアスースなどが代表的企業である。半導体ではかつてアメリカを凌駕した日本メーカーであるが、今や韓国のサムスンや台湾メーカーに追い越されつつある。

本節ではME段階での急速な工業化の事例として、韓国の「サムスン電子」（以下、「サムスン」と略す）、「現代自動車」（以下、「現代」と略す）及びME段階の生産グローバル化の事例として、タイの日系企業「N.I. タイランド」をみる。サムスン電子会長・李秉喆（イビョンチョル）が半導体事業への進出を決めたのは、1980年代初めである。半導体技術は4倍に集積度が上がっていくとともに、半導体価格が落ち込む約4年周期のシリコンサイクルがあるが、この時期はDRAMの世代でいえば64K/256Kへの世代交代の時期である。同時に80年代は日米半導体摩擦の時期でもあり、協議を経て「日米半導体協定」が締結されたのが1986年である。このようにサムスンが半導体事業への参入を始めた時期は、DRAM集積度の世代交代の時期であるとともに、優位に立っていた日本メーカーが日米半導体摩擦で萎縮していた時期でもある。

サムスンの半導体事業への参入は、「技術面では日米に頼らざるをえず、粘り強く交渉を続けた結果、大量生産に必要な回路図の設計は米国マイクロン・テクノロジー社から、製造技術は日本のシャープから導入することが決まった。日本が韓国に半導体技術を提供するのは、これが初めてのことだが、日韓の経済格差は大きく、日本側に危機感は薄かった。

工場敷地はソウルの南四〇キロにある京畿道龍仁市器興区に一〇万坪が確保され、八三年九月に着工。わずか六カ月の突貫工事で『三星半導体通信』（後にサムスン電子が吸収）器興工場の第一ライン

が完成した。第一ラインで量産される六四キロ DRAM の年間生産能力は七〇〇万個に達し、八四年九月には早くも輸出が始まった。さらに、八五年一〇月には二五六キロ DRAM の自主開発にも成功し、日米の関係者を驚かせた²⁸⁾。

サムスンがこのように急速にキャッチアップできたのは、この間の半導体製造技術の変化がある。すなわち半導体製造技術における ME 化ともいえる技術変化である。吉岡英美によれば、「1980年代以降、DRAM の世代でいえば64K/256K 世代から、半導体企業と共同で製造装置の評価や研究開発を行うという形で、製造装置企業が要素技術の開発に関わりはじめた。さらに、1990年代に入ると、最先端の製造装置でも製造装置企業がある程度までプロセス条件を最適化して一定水準の処理結果（プロセス性能）を保証したうえで、つまり製造装置を使いこなすための基本的なノウハウを含めて製造装置を販売するようになった。製造装置企業は半導体企業に対して技術トレーニングやメンテナンスを行うのはもちろん、半導体の量産現場で不具合が生じたときのサポートや改善の提案さえ行うようになった²⁹⁾。つまり半導体製造技術の主導権は半導体メーカーから、半導体製造装置に体化されることで（ME 化）、製造装置メーカーに移っていたのである。

加えて「1990年代初めの4M/16M 世代になると、最先端の製造装置であっても後発企業はそれを使いこなすノウハウを含めて入手することが可能になった。これは、1990年代初めに半導体不況とバブル崩壊後の国内不況に見舞われた日本の半導体企業が設備投資に慎重になり、製造装置企業のマーケティング活動を制約しにくくなったことが背景にある。このとき日本の半導体企業は製造装置企業が日本企業向けに見込み生産していた製造装置をすべて買い取ることができず、共同開発した製造装置がただちに他の半導体企業—とりわけ設備投資が旺盛だった韓国企業—に販売されることを黙認せざるをえなかった³⁰⁾」という日本の事情、すなわち1990年代の日本におけるバブル景気崩壊による経済の長期にわたる停滞という事情もある。

半導体は技術が装置に体化されたが、自動車の場合は機械技術であり技術の装置化は容易ではない。だが自動車産業でも、2000年代に入って現代の躍進が、世界的に注目されるようになった。生産台数でみると1999年に211万台で世界トップ10入りした現代は、2011年には660万台で GM・VW・トヨタ・ルノー／日産に次ぐ、世界第5位におどりでた。欧米日の自動車生産先進国には自動車生産の技術や生産体制で遅れる韓国でこの目標を達成するために、生産はできるだけ自動化した。だが、そのためには自動化設備投資が高額となり固定費が重荷になるが、それを補完するには「高い設備稼働率、販売台数拡大優先、低い利益率、高い資産回転率³¹⁾」が不可欠となる。日本の自動車メーカーは先進国へのキャッチアップのために、高品質で低コストの「ものづくり」をめざしたのに対して、韓国の現代自動車は自動化設備投資を補完する「量」を優先する、グローバルな大量販売が至上命題となる。小さな国内市場では不十分だからである。とはいえ欧米日の先進国市場で互角に競争するには

28) 襄淵弘 (2012)、pp.54-55。

29) 吉岡 (2010)、p.92。

30) 同上、p.101。

31) 日刊自動車新聞社 (2012)、p.25。

無理があるため、グローバル市場といっても中心は「輸入関税が低い国、自動車生産と組立の基盤が弱い国」³²⁾、すなわち「インド・中国・ロシア」の新興国となる。これら新興国では自動車市場が急速に拡大しつつあり、くわえて始めて自動車を買うというエントリーユーザーが大半であるため、長期的な耐久品質はともかくとして、初期品質に大差がなくて見栄えがよく低価格を売りにする現代車は短期的には優位に立てたからである。とりわけ3つの工場を持つ中国市場は重要市場であるが、グローバルに販売量を維持するために、技術力の劣る現地企業からの部品調達を含め、多少は仕様が劣るが現地市場に浸透できる車を投入する、「選択的的重点的現地適合化戦略」がとられることとなる。見栄えを左右するデザインでは、フルディック・スカulptチャー（流体的彫刻）を採用したが、これを指揮したのはアウディからスカウトしたピーター・シュライヤーらである。

以上にみるように技術の機械段階の象徴ともいえる自動車における、韓国「現代」の急速な躍進はこの間に進展したME革命を抜きにしては理解できない。現代は労働組合が強く、また「非正規工の

表1 エヌ・エフ・ティ (NFT) タイ工場の工作機械

	台数
フライス盤	3
NC フライス盤	1
CNC 立形フライス盤	3
立形マシニングセンタ	3
ボール盤	1
旋盤	1
帯のこ盤	1
帯のこ盤 (機種違い)	1
高精度小型マシニングセンタ	2
超精密表面形状研削盤 (CNC)	2
超精密コンピュータ数値制御表面形状研削盤	1
精密表面研削盤	1
成形平面研削盤	11
形状研削盤	8
表面研削盤	1
リニアモーター駆動精密ワイアカット EDM	1
超精密ワイアカット EDM	1
リニアモーター駆動小型ワイアカット EDM	1
NC 小孔ドリル EDM	1
小孔ドリル EDM	1
リニアモーター駆動高速 EDM	2
リニアモーター駆動 EDM	3
精密 CNC 収縮放電加工機	1
CNC ジグ研削盤	1
CNC ジグ研削盤	1
Electrode Pre-Setter	2
KOTAKI SER NO. A5389造形機	1
測定顕微鏡	5
デジタルマイクロ	11
顕微鏡	9
計	81

32) 日刊自動車新聞社 (2012)、p.94。

比率が高く、賃金水準は低い」、そしてそれが「品質管理の弱さ」³³⁾ともなっている。また同じ理由で、「韓国国内の既存工場がマザー工場としてお手本になりにくかった」ため、2004年に南陽研究所を設営して、試作・量産ラインとしているが、労働者への技能に依存することなく急速な躍進ができた背景には、技術のME段階への移行がある。

N. I. (Thailand) 株式会社は本社福岡の株式会社エヌ・エフ・ティ (NFT) のタイ工場で、半導体用のプラスチック封子金型の製造工場である³⁴⁾。タイ工場はスペックが小型のもの、中国の蘇州工場はスペックが大型のものを分担している。日本の大宰府工場から送られてきたものを、マシニングセンターや放電加工機により加工したものを日本に送り、日本で組み立てている。基本的に特注となる金型を扱っている同社の場合、どのような注文に応じることができるか示すために、タイ工場の会社紹介冊子に自社の工作機械一覧を載せている。表1は掲載された工作機械一覧である。「NC」は「数値制御 (Numerical Control)」工作機械ということであり、「CNC」はコンピュータ制御のNC機である。「EDM」は「放電加工機」である。「フライス盤」や「ボール盤」、「旋盤」、「帯のこ盤」といった旧来の工作機械もあるが、また台数として最も多いのは仕上げ加工の「研削盤」(81台中26台)、次いで形状加工の「放電加工機」(11台)であるが、要所で「マシニングセンター (MC)」や「数値制御 (NC)」工作機械 (各機種合計で15台)、すなわちME機械が入っているのが分かる。

1995年設立であるから既に18年になるタイ工場であるが、ある程度タイ人でやっていけるようになったのは5～6年前である。しかし、なお全面的に任せられるという状態ではなかったという。2～3年前までは、日本人がラインについて指導していたが、品質面で大丈夫と言えるようになったのは数年前にやっと、とのことである。ちなみに調査時のN. I. (Thailand) の従業員数は150名、うち日本人は3名である。タイの納入先への金型のオーバーホール (保守・点検・修理) を年1回N. I. (Thailand) が行っており、将来的にはタイ工場で金型本体をつくらせる方向である。なお完全な独り立ちとは言えないまでも、金型という量産品ではない製品でありながら、設立後10数年でタイ人中心でなんとかやっけていける状態まで持って行けたというのは、ME工作機械抜きには考えられない。

引用・参考文献

浅沼万里 (菊谷達弥編集) (1997)、『日本の企業組織 革新的適応のメカニズム—長期取引関係の構造と機能』東洋経済新報社。

ウィリアムソン, O. E. (浅沼万里・岩崎晃訳) (1980)、『市場と企業組織』日本評論社 (Oliver E. Williamson, *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, The Free Press, 1975)。

加藤秀雄 (1998)、「機械産業の生産体系と基盤産業の技術構造の変化」、『商工金融』、第48巻第1号、pp.9-25。

33) 日刊自動車新聞社 (2012)、p.29。

34) N. I. (Thailand) 社の設立は1995年である。NFT は日本国内では福岡の他、熊本と京都の3工場、海外ではタイと中国蘇州市 (2002年設立) の2工場がある。同社への調査は、2012年11月27日に行った。

- コース, R. H. (1992)、『企業・市場・法』東洋経済新報社 (R. H. Coase, *The Firm, the Market, and the Law*, The University of Chicago, 1988)。
- 田口直樹 (2011)、『産業技術競争力と金型産業』ミネルヴァ書房。
- 中岡哲郎 (1993)、「発展途上国機械工業の技術形成—専門分業と市場の問題をめぐって」、竹岡敬温・中岡哲郎・高橋秀行編著『新技術の導入—近代機械工業の発展』同文館、pp.155-203。
- 日刊自動車新聞社 (2012)、『現代自動車の成長戦略』日刊自動車新聞社。
- Vernon, Raymond (1966), “International Investment and International Trade in the Product Cycle”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.80, pp.190-207.
- 服部民夫 (2001)、「技術・技能節約的發展の特異性」、松本厚治・服部民雄編著『韓国經濟の解剖—先進国移行論は正しかったのか』文眞堂、pp.114-137。
- 服部民夫 (2007)、『東アジア經濟の發展と日本—組立型工業化と貿易關係』東京大学出版会。
- 斐淵弘 (2012)、『サムスン帝国の光と闇』旬報社。
- Rosenberg, Nathan (1976)、*Perspectives on Technology*, Cambridge University Press.
- 吉岡英美 (2010)、『韓国の工業化と半導体産業—世界市場におけるサムスン電子の發展』有斐閣。

[付記]

本稿は文部科学省科学研究費、基盤研究 B 「韓国の産業技術革新における日本人エンジニアの役割に関する研究」(研究代表者・深川博史、課題番号22402025)、および九州大学百周年記念研究プロジェクト「アジアにおける成長と外部環境変化に係るリスクに関する調査—九州企業のアジア展開との関連において—」、による研究成果の一部である。

[九州大学大学院経済学研究院 教授]