

Title	東ドイツにおける物的・技術的基盤の発展と企業経営の自動化
Sub Title	Die Entfaltung der materiell-technischen Basis und Betriebsautomatisierung in der DDR
Author	前田, 淳(Maeda, Jun)
Publisher	
Publication year	1991
Jtitle	三田商学研究 (Mita business review). Vol.33, No.6 (1991. 2) ,p.113- 137
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234698-19910225-04055807

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

三田商学研究
33 卷 6 号
1991 年 2 月

東ドイツにおける物的・技術的基盤の 発展と企業経営の自動化

前 田 淳

I 問題の所在

1990年代の世界経済は、東欧をはじめとする現代社会主義諸国の激動でその幕が開かれた。この動向は、従来の東西対立一辺倒の硬直した世界認識のフレームワークをもってしては理解できない。これはまさに、新しい歴史段階の始まりである。

それでは、一体なぜこの歴史的大変革が生じたのか。この根本問題を理解するためには、少なくとも次の点を強く認識する必要がある。すなわち、現代社会主義諸国が後進国から出発したという歴史的事実であり、しかもまた、「世界市場」から完全に孤立し、隔離された状況の中で、自力で社会主義建設を行わざるをえなかったということである。そこでは、高度な物的・技術的基盤の発展及び展開はもとより、その存在すら欠落していたのである。それ故、いわゆる社会主義革命によって、資本主義から社会主義への内実的移行が一挙に実現するという、モデルどおりのコースを進むことは許されなかった。つまり、特殊条件の下で、しかも後進的な歴史発展段階から出発せざるをえなかった現代社会主義諸国にとって、資本主義から社会主義への厳しい、そして独自の性格をもった「過渡期の存在」が必然化されたのである。したがってまた、現代社会主義諸国の社会主義への歩みは、いわゆる古典的な社会主義理論や、古典的な社会主義解釈からだけでは決して正しく理解することはできない。現代社会主義諸国が、歴史的な過渡的性格に大きく、そして深く規定されてきたがゆえに、独自の路線を歩まざるをえなかったこと、言い換えるならば、歴史的必然性をもって純粋社会主義モデルの修正・変更を迫られたことを積極的に理解しなければならない。つまり、現代社会主義諸国が社会主義制度を選択しながら、その中で同時に、後進的経済構造を払拭しつつ、物的・技術的基盤の構築及び拡張を遂行していかなければならなかったのである。

以上の点を踏まえた上で、現在進行中の東欧圏でのドラスティックな経済変動の一翼を担う東ドイツが、1990年以前までにいかなる経済戦略をもって自らの経済運営（舵取り）を行ってきたのか、

特にその物的・技術的基盤の発展形態はどのようなものであったのか——技術変革と企業経営のオートメーション化——に注目しながら、そこでの論点を明らかにしようというのが本稿の主たる目的である。1990年10月3日の東西ドイツの統一というまさに新しい歴史の1ページが開かれた以上、否応なしに旧東ドイツの企業、コンビナートは旧西ドイツ経済に組み込まれていかざるをえない。したがって、1990年以前までの東ドイツの物的・技術的基盤の水準を見定めておくことは極めて有意義であろう。

ところで、1980年代の東ドイツの経済学及び経営学文献を渉猟してみると、Produktivitätssteigerung (生産性の上昇)、Effektivitätssteigerung (効率の上昇) という語句がとにかく随所に見られる。この点を比喩的に述べるならば、Produktivitätssteigerung と Effektivitätssteigerung を是が非でも実現しなければならないという東ドイツの決死の覚悟のほどを読み取ることができる。

そこで、(1)1980年代以降、生産効率の増大を必然化した要因とは一体何であったのか、(2)生産効率の増大はすでに、外延的経済から内包的経済への転換が行われた1963年の経済改革において声高に叫ばれていたわけであるが、1980年代以降の段階はいかなる点でその内実を異にしているのか、(3)労働手段の質的变化を伴う自動化の内容及びその特質が東ドイツでどのように理解されているのか、(4)また(1)から(3)を踏まえた上で、以上の過程で生じた問題点とは何か、を各々順次解明していくことが本稿の目的であり任務でもある。

II 1970年代後半から1980年代初頭以降、生産効率上昇を必然化させた諸要因

——東ドイツの経済改革の特質を踏まえて——

(1) 東ドイツ経済改革(1963年)の特質——ハンガリーモデルとの比較検討を踏まえて——

1963年の外延的経済成長から内包的経済発展への転換(=経済改革)がいかなる具体策をもって行なわれたのか、1980年代以降の新たな内包的発展段階との質的相違を理解するためにも、まずこの点から明らかにしておきたい。

東ドイツ政府は、1963年の閣議で「国民経済の計画化と指導に関する新経済制度の基本方針」(Richtlinie für das neue ökonomische System der Planung und Leitung der Wirtschaft)を決定した。これは、東ドイツの経済改革の開始を意味すると同時に、ここに東ドイツの経済改革の特質が示されている。東ドイツの経済改革は、一見するとハンガリーの経済改革(1968年)と極めて対照的である。しかしながら、根幹まで深く分析するならば、経済改革の方向と目的において共通性をもっていると言える。

ハンガリーの経済改革(1968年)は、「企業の自主権拡大」と「市場メカニズムの積極的導入による価値に基づいた価格の設定」の2本柱を通して、中央計画当局と企業との直接的結合をできるだけ切断し、企業間の競争関係を創出しようとしたところに大きな特質がある。¹⁾

これに対して、東ドイツの経済改革は、「市場」の導入は一切行わず、複数の企業 (Betrieb) を集中していきながら VVB (国有企業連合 = Vereinigung Volkseigner Betriebe) を創出し、そして、7項目にわたる権限²⁾ (①所属企業のための計画の作成 ②価格の決定 ③研究開発の組織化 ④所属企業の管理 ⑤所属企業の生産物の販売についての責任 ⑥生産と市場需要との調整 ⑦投資量とその内容の決定——ただし政府の承認を得なければならない重要な投資を除く——³⁾) が中央計画当局から VVB へ委譲された。VVB が、以上指摘したような経済組織の特質を多く受け継いだという点で、経済改革以前に省が所有していた主要管理方法とは決定的に異っている。しかし、VVB は飽くまで企業形態からコンビナート形態への中段階にすぎず、本質的には、まだ再生産過程との有機的関係を欠落させた行政的指導組織であったという⁴⁾。しかしながら、権限の委譲によって「企業が相互の競争関係にはいるのではなく、コンツェルンのような垂直的あるいは水平的企業結合へと統合されるような、具体的な生産の意思決定に一層適合したモデルの形成が意図された⁵⁾」のである。また、この権限の委譲は、指令的計画指標数の削減という具体的形態を取りながら進展した。このことは、次の「アソートメント (財の明細) 目標に関しては、国家計画に包括される品目の数が1963/64年までの800から1967年のおおよそ160に低下した⁶⁾」という記述からも理解できる。

ところが、(1)中央国家機関による集権的な資源物量配分メカニズムを残存させたこと、(2)VVB (=国有企業連合) 全体と国家予算とを連結したこと、(3)他の現代社会主義諸国と比較して、多くの履行義務指標を存在させたこと⁷⁾、等を考慮に入れるならば、東ドイツにおける指令的計画指標数の減少 = 企業自主権の確立と簡単に片づけてしまうわけにもいかない。つまり、東ドイツの経済改革は、「市場」を導入しないかわりに、生産の集中を積極的に推進し (VVB の形成)、これを技術的基盤としながら、VVB に権限を委譲した。この中で、中央計画当局との連結を残存させていく方向

1) 原典: Csikós-Nagy Béla. A MAGYAR ÁRPOLITKA: Az 1979/80. évi árrendezés 訳本: 盛田常夫訳『社会主義と市場経済改革のハンガリー・モデル』(1980年) 大月書店 第2章 30~44頁に詳しい。

2) 価格決定について、「『国有企業連合』の価格決定権は増大し、1969年では全価格の70%が彼らによって決定されたことは事実であるとしてもそれにもかかわらず『国有企業連合』または企業の価格決定権はその価格の選択において自由でないことが指摘されよう。価格決定にはきびしい規制があり、また取引相手企業は価格とその計算を点検するだけの完全な権利をもっていてごまかすことが容易ではないからだ。」(・は引用者) と述べられているように、東ドイツの場合、中央計画当局から VVB への権限の委譲が中央レベルの管理内の委譲という側面を持っていたと言える。五井一雄「ハンガリーと東独における経済改革の過程と展望——政府と企業との関係を中心にして——」五井一雄編『現代社会主義経済制度の集権化と分権化(続)』(1974年) アジア経済出版会 58頁

3) 五井一雄 前掲書 54頁

4) Claus Krömke Gerd Friedrich: Kombinate Rückgrat sozialistischer Planwirtschaft, Blickpunkt WIRTSCHAFT, Berlin 1987, S. 17.

5) J・コスタ、野尻武敏監訳『現代の社会主義—理論と現実』(1978年) 新評論 第1章 68頁

6) 原典: Włodzimierz Brus, Economic History of Communist Eastern Europe 訳本: 鶴岡重成訳『東欧経済史 1945—80』(1983年) 岩波書店 第4章 264頁

7) (1)については、Włodzimierz Burs 前掲書 訳本 第4章 264頁、(2)については、同書 第4章 264頁、(3)については、同書 第3章 162頁を参照されたい。

が貫かれたと言えるだろう。

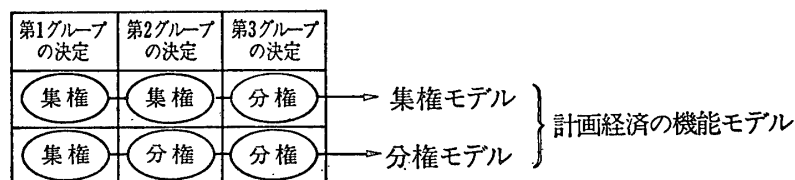
「市場メカニズム」が利用されたか否か、あるいは、中央計画当局の企業への関与方法が間接的コントロールへ移行したか、直接的コントロールを残存させたのか、という相違点がハンガリーと東ドイツの経済改革に存在したのは事実である。しかしながら、中央計画当局から企業への権限の委譲を積極的に評価し、この点に強く着目するならば、次のように理解できる。すなわち、両国とも分権化の方向⁸⁾を打ち出すことにより、スターリンモデル(=直接指令的計画経済)からの脱脚を模索したのである。これが、ハンガリーにおける経済改革との比較を通して明らかにした「東ドイツ的特質」の大枠であり、後述するコンビナート化(1979~1980年)の動向も確かに新しい特質を担いながらも、この大枠に多分に規定された側面を持っている点を見落してはならない。

(2) 労働力不足の深刻化と労働自動化の可能性

ところで、1970年代後半から1980年代以降、東ドイツにおいて再三再四叫ばれている経済効率化の内実とそのための諸手段は、経済メカニズムの転換を余儀なくされた1963年の経済効率化とは一線を画する新しい段階である。ここで両者の質的相違を明確にする前に、まず、なぜ1980年代に今まで以上に生産効率を高めざるをえない切羽詰まった状況へと東ドイツは追い込まれたのか。その具体的かつ現実的諸要因・諸条件とは一体何であったのかを検討しておきたい。

第1に、東ドイツにおいて労働力不足が深刻化してきた点が挙げられる。確かに、1970年から1985年にかけて、従業員数は77万人増加したが、1986年以降2000年までに従業員数は絶対的に減少すると予測されていた⁹⁾。つまり、内包的経済成長を雇用の増加により代替させていく可能性は皆無で

8) Włodzimierz Burs は経済的決定を次の3つに区分している。「1. 経済発展の一般的方向を規定する基本的なマクロ経済的諸決定。国民所得の成長率、国民所得に占める投資と消費の割合、個々の分野や部門間への投資支出の配分、さまざまな社会グループおよび職業グループ間への消費フォンドの配分原則などが、これにあたる。2. 経常的(もしくは部門的)諸決定。特定部門もしくは企業の産出量と産出構造の細目、供給源と販売先、部門内もしくは企業内の人員構成と報酬の形態および方法などが、これにあたる。3. 個人的諸決定。家計収入の枠内での購入消費財の構造、職業および就労選択などがそれである」と。計画経済の中の集権モデルか分権モデルかを決定するのは、「第2グループの諸決定、すなわち、いくらか中間的な位置を占める経常的諸決定であると指摘している。W・ブルス 佐藤経明訳『社会主義における政治と経済』(1978年)岩波書店 第1章 10~11頁 以下は彼の見解を図式化したものである。この中で、第2グループの決定、すなわち、経済的諸決定は東ドイツの経済改革におい



て中央レベルから VVB へ委譲された。したがって分権モデルと言えるだろう。しかしブルスは、分権モデルは厳密には「市場機能をビルト・インした計画経済の機能モデル」と表現した方がよいとし、「市場」の存在を不可避的に扱っている。ところが東ドイツの経済改革では「市場」は導入されていない。この相違点も同時に注目したい。

9) Wolfgang Heinrichs: JAHRBUCH FÜR POLITISCHE ÖKONOMIE schlüsseltechnologien-Wirtschaftswachstum-Fortschritt, Berlin 1988, S. 39.

あると言ってよい。ただし、この第1の要因は、1963年の経済改革を促すこととなった諸要因の1つでもあった。

したがって、自動化による従業員節約の期待は極めて大きい。表1は、1985年度の東ドイツ国民¹⁰⁾経済における従業員の構成と自動化の可能性を提示している。1985年度の全従業員を9項目に分類し、当時点での労働自動化装備率を示すと同時に、FA化により、今後どれだけの労働自動化装備率の上昇＝従業員の節約が見込まれるのかを示したものである。全従業員のうち、保守と生産準備を除いた物的生産と、管理に占める比率が高く、各々33%、25%となっている。また、1985年時点での労働自動化装備率は、最も高い保守と生産準備を除いた物的生産で13%、次いで管理で6%等々、まだまだ低水準に留まっている。労働自動化装備率がFA化により高い上昇を示すと予測されている項目（物的生産・科学と生産準備・商業とサービス・管理）は、当然ながら従業員の節約の可能性も大きいとされている。そして、自動化の進展により、今後250万人の従業員の節約が見込まれ¹¹⁾ている。

表1 1985年の東ドイツ国民経済の従業員構成と自動化の可能性

	従業員総数		労働の自動化率 (パーセント)		FAによる節約可能性	
	1,000人 (1)	パーセント (2)	現 在 (3)	F A の 可 能 性 (4)	節 約 の パーセント (5)	1,000人 (6)
1. 保守と生産準備を除いた物的生産	2,796	33	13	40	32	875
2. 保守	699	8	1	10	10	70
3. 科学と生産準備	512	6	4	20	38	195
4. 商業とサービス	1,119	13	5	30	36	403
5. 管理	2,104	25	6	25	40	842
6. 保健衛生と社会福祉	543	6	1	5	5	27
7. 教育	574	7	1	5	5	29
8. 文化と芸術	91	1	0	0	0	0
9. その他	101	1	0	0	0	0
総 計	8,539	100	9	24	29	2,460

Heinz-Dieter: Automation und Innovation, Der Weg zur flexiblen Betriebsweise, Berlin 1989, S. 186.

(3) オイル・ショックと東ドイツの原燃料基盤

第2に、最大の要因とも考えられるのが、オイル・ショックである。1973年の第1次オイル・シ

10) W. Gerstenberger, Das zukünftige Produktionspotential der DDR—ein Versuch zur Reduzierung der Unsicherheiten, in: ifo schnelldienst, 43. Jg., München 8. März 1990, S. 15. において、西ドイツと東ドイツの従業員構成の比較がなされ、1967年の西ドイツの従業員構成が1987年の東ドイツのそれと類似していると指摘している。因に1987年の西ドイツのそれは、生産分野40%、農林業5%、国家を含むサービス業36%、商業・交通19%である。他方1987年の東ドイツの場合、生産分野47%、農業11%、国家を含むサービス業25%、商業・交通18%であるという。

11) Heinz-Dieter Haustein: Automation und Innovation, Der Weg zur flexiblen Betriebsweise. Berlin 1989, S. 185.

ショックの衝撃は、東ドイツにおいても他の東欧諸国と同様、極めて大きかった。1976年の生産財価格の上昇、1979年の消費財価格の上昇、さらに1981年の農産物価格の上昇をそれぞれ余儀なくされたのである。また、第1次オイル・ショックの影響で、1975年以降、コメコン域内貿易取引価格の決定方式が変更され、ソ連からの東欧向け原燃料価格が毎年引き上げられることになった。このまさに由々しき事態は、原燃料基盤の脆弱な東ドイツにとって非常に厳しい打撃であった。そこで、直ちに次のような物的技術的基礎の重点移行と処理変化の必要が生じたのである。

第1に、エネルギーの基礎を国内産の褐炭に戻し、石油は差し控えること、第2に、国民経済のあらゆる生産分野において、原燃料を合理的に投下し、効率的かつ原燃料を節約しうる技術を利用すること、第3に、農業において、畜産はできる限り国内産の飼料を使用し、野菜生産においては収益を一層高めること、そして第4に、輸送手段の見直し¹²⁾である。

III 1970年代後半から1980年代初頭以降の生産効率上昇のための対応策

(1) 東ドイツにおけるコンビナート化(1979年—1980年)の動向とその意義

さらに、このような極めて厳しい環境(=経済条件)の下、物的技術的基盤の重点移行と処理変化だけに留まらず、次のような経済措置が1976年から1980年にかけて取られた。

- ① 生産の大規模化・集約化を目指した企業合同(コンビナート)の創設による経済機構の改編
- ② 新しい価格形成方法の導入(企業ベースでの原燃料および完成品の計画的な引き上げを認める)
- ③ 企業実績の評価改善や原燃料の節約のための数多くの行政措置
- ④ 投資のコントロール強化¹³⁾

以上4項目のうち、1979年から1980年にかけて行われた①コンビナートの創設による経済機構の改編と②新しい価格形成方法の導入が、特に技術変革と企業経営の自動化と経済効率化に深く関わる。そこで以下、コンビナート化の動向と、新しい価格形成方法の導入について、さらに掘り下げて考察したい。

コンビナート化の目的は次の諸点に置かれた。すなわち、研究開発と生産を直結し、このことにより科学技術進歩の成果を速やかに製品や生産過程に応用すること、また、コンビナート総裁の権限を強化することにより「集約化」のための自発的イニシアチブを引き出すことである。¹⁴⁾したがって、このことは、「従来の中間管理機関 VVB を解体し、工業諸部門全体を、生産高、従業員数、

12) Autorenkollektiv: WACHSTUM UND STRUKTUR der materiell-technischen Basis, 1988, S. 13.

13) 以上の4点は、『特定市場のカントリーレポート(東ドイツ)』(1982年)日本機械輸出組合 19頁を参照。

14) 「東ドイツの経済メカニズムの改善方向」ソ連・東欧貿易調査月報 1988年 7月号 所収 ソ連東欧貿易会 56頁

研究開発のすべての面で、中央諸省に直属する130余の新型コンビナートへと組織化したことを意味する¹⁵⁾（・は引用者）だけにとどまらず、「科学技術革命を生産（再生産）と結合すること、とりわけマイクロエレクトロニクスによる生産・製品構造変革を加速する可能性を巨大生産単位体への再編のなかで追求¹⁶⁾」することに力点が注がれたと言える。

表2の工業分野の新型コンビナートの形成過程を見ると、中央省直属のコンビナート数が1970年から1980年までの10年間で35個から130個へと3倍近く増加し、1988年には若干減少し126個になっている。そして、1988年には、中央省直属のコンビナートが労働者・職員に占める比率が98%、工業商品生産に占める比率が100%、国民のための完成品の生産に占める比率100%、輸出に占める比率100%等々、生産活動において決定的に重要な位置を占めるに至っていることが理解できる。

表2 工業のコンビナート

年	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
中央省直属コンビナート数	35	45	130	133	133	132	133	129	127	126	126
労働者・職員数に占める比率(%)	33	36	98	98	98	98	98	98	98	98	98
工業商品生産に占める比率(%)	33	43	99	100	100	100	100	100	100	100	100
国民のための完成品の生産に占める比率(%)	6	7	97	100	100	100	100	100	100	100	100
輸出に占める比率(%)	38	45	99	99	99	99	100	100	100	100	100

STATISTISCHES JAHRBUCH 1989 der Deutschen Demokratischen Republik, 34. Jg., S. 138.

さて、コンビナート化に課された、科学と生産の結合関係を深め、より一層充実したものにしていくために、1986年にさらに新しい方向が模索されている。第1に、コンビナートの業績能力を上昇させるために、自立した研究所を今まで以上にコンビナートの管轄下に置くという決定が下されたことである。ただし、最も重要な科学・技術の研究施設は法的にも経済的にも独立した企業として存在し、したがって、経済計算制に基づいて業績が評価される。第2に、国民経済の経済効率を高度化していくために東ドイツの科学アカデミー、総合大学、単科大学の基礎研究を利用し、科学を生産と、生産を科学と結合させなければならないとの方向である¹⁷⁾。たとえば、1989年、エアフルト(Erfurt)のコンビナート Mikroelektronik と イルメナル工科大学が IC の分野で研究協力を行

15) 犬飼欽也「東ドイツ」岩田昌征編『ソ連・東欧経済事情 多様な社会主義』所収(1983年)有斐閣 第2章 83頁

16) 犬飼欽也 前掲書 第2章 84頁

17) Claus Krömke, Gerd Friedrich, a. a. O., S. 20. また研究施設が独立採算性を採用している点が「原理的に重要であり、科学技術労働が価格を持つこと、科学・技術の成果は商品であり、販売されうることを表している。そのことで、科学・技術がはじめて集約的拡大再生産の循環と効率的に結合される」と指摘している。Ebenda, S. 20.

18) E. Honecker, Bericht des ZK der SED an den XI. Parteitag der SED Berichtstatter, in: Leitung und Organisation in Kombinat, Berlin 1989, S. 143. これについて「工業と科学アカデミーならびに単科大学間の協力が経済戦略の決定要因となる」との指摘がある。Ebenda, S. 143.

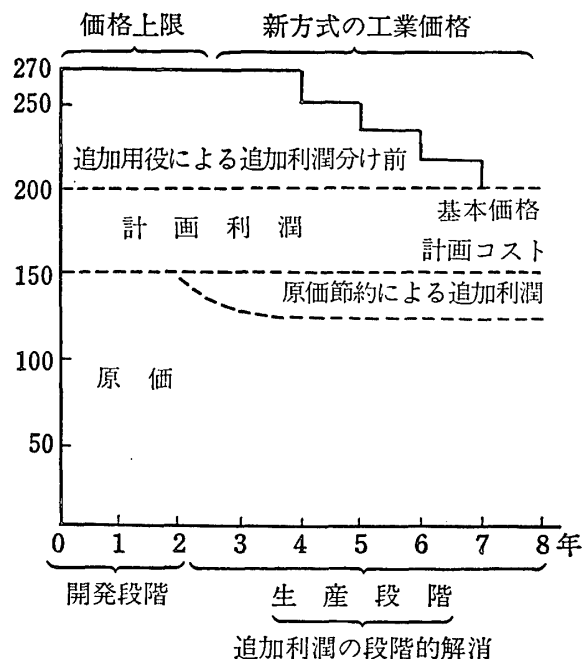
っていくことを決定している¹⁹⁾。

(2) 東ドイツにおける価格政策——用役比例価格(1976年)を中心に——

次に、1976年に導入された新しい価格形成方法、すなわち、「用役比例価格(Preis-Leistungs-Verhältnis)」がいかなる価格メカニズムであったのか、企業レベルの視点から若干考察したい。

この用役比例価格の導入の目的は、製品の革新を引きおこし、原燃料の節約を行わしめることで、生産効率を上昇させることにあった。犬飼欽也氏によれば、用役比例価格とは、「新製品の価格をそれともっとも類似したこれまでの比較商品と対比して、使用価値改良に比例したつみ増し(ただし、3割は消費者に還元)からスタートさせる方式で、このレベルでの追加利潤は開発段階と生産移行後2年間だけ保証されたのち、つづく3年間で基礎価格にまで解消される。また計画コストを上まわる資源(原価)節約が、追加利潤を生みつつけることは明らかである²⁰⁾」という。

図1 「価格—用役—比例」原則による価格形成



(出所) *DDR und Osteuropa*, S. 52.

犬飼欽也「東ドイツ」岩田昌征編『ソ連・東欧経済事情』所収(1983年)有斐閣 99頁より

つまり、図1「価格—用役—比例」原則による価格形成からも読み取れるように、新製品開発段階の2年間と、生産段階に移行した2年間の計4年間は、追加利潤が完全に保証される。ところが、5年目からは、段階的に価格が低く設定される。したがって、それまでと同じだけの利潤を獲得するために、企業は自ら技術革新を行うか、あるいは原燃料を節約するかして原価を低く押えていかなければならない。つまり、この用役比例価格は、企業に対して、原価部分を低くさせ、生産

19) *Neues Deutschland* 16. 8. 1989

20) 犬飼欽也 前掲書 第2章 100頁

効率を上昇させるための経済措置であると言える。

IV 東ドイツにおける新経済段階（1970年代後半から1980年代初頭以降）のメルクマール

(1) キーテクノロジー (Schlüsseltechnologien) の再生産過程への包括的適用に対する理論的把握とその意義

1980年代以降、東ドイツにおける生産効率の増大を必然化した諸要因を、労働力不足の深刻化とオイル・ショックに求め、この2大要因の解決策の1つとして、コンビナート化とその補完物とでもいうべき1986年の2つの動向、さらに新しい価格形成方法(1976年)を考察してきた。

それでは、1970年代後半から1980年代以降の経済効率化を何故、新しい段階として位置づけることができるのだろうか。この根拠は第1に科学・技術革命の成果、すなわち、キーテクノロジーをあらゆる再生産分野に包括的に適応していくことが明確に経済戦略の中にビルトインされたこと、第2に、キーテクノロジーが労働手段を適応されたことにより、労働手段の質的転換が生じたことである。言い換えるならば、この段階においてコンビナート化をはじめとする効率化のための諸政策と、労働手段の質的变化を伴う再生産過程へのキーテクノロジーの利用とが連動したのである。ところで、このキーテクノロジーとは、具体的に、マイクロエレクトロニクス、マイクロエレクトロニクスに基づいた現代計算技術と情報技術総合、コンピュータ支援設計・生産準備並びにコンピュータ支援製造(CAD/CAM)、ロボット技術、柔軟自動製造システム、新素材と加工技術、バイオテクノロジー、原子力エネルギー、レーザー技術²¹⁾を指す。

「自動化は科学技術革命の重要なメルクマールであると同時に、核となる過程である。生産力の変革過程と革新過程は、キーテクノロジーに担われているが、自動化を基礎にして、新しいタイプの技術の出現へと導く。これは、自動化されたプロセス制御とコンピュータ支援システムにおける素材、エネルギー、そして、情報の労働過程の統合によって創出される。そのための統一的基礎は²²⁾マイクロエレクトロニクスをベースとした自動化された情報処理である。」(・は引用者)という記述からも理解できるように、マイクロエレクトロニクスを基礎としたキーテクノロジーが、複合的自動化への移行の中で中心的役割を演ずる。それは、以下のような考え方を根拠としている。すなわち、通常ならば生産が拡張すると分業は高度化し、分業が高度化・複雑化すると情報過程における停滞・待ち時間(Liege-und Wartezeiten)は増大する。当然、この結果生産効率の低下が生じる。つまり、情報処理過程の加速を抜きにして再生産過程の短縮はありえないわけであるが、この限界を突破しうる技術的基盤がマイクロエレクトロニクスを基礎としたキーテクノロジーなのである。

21) WÖRTERBUCH DER ÖKONOMIE SOZIALISMUS Neuausgabe 1989, in: Berlin 1989, S. 815-816.

22) Autorenkollektiv: Ökonomie der Automatisierung, Berlin 1988, S. 17.

たとえば、情報技術をベースとした生産性の飛躍的上昇のための技術的基礎は次の3つの契機の中に見られるという。「第1に、コンピュータが製造の柔軟的自動化の可能性を提供する。第2に、この種の新しい可能性は、ハードウェア（機械と設備）だけでなく、ソフトウェア、情報の流れ、さらにデータベースにまで及ぶ。第3に、コンピュータは、製造過程だけでなく、情報処理をも含む総再生産過程を統合し、短縮する能力を持っている²³⁾」というのがそれである。

(2) 第1次産業革命とマイクロエレクトロニクス革命の特質とその比較

このように考察してみると、労働手段の質的变化こそ新しい段階を規定するメルクマールと言えよう。そこで18世紀後半から19世紀初頭にかけて、イギリスを出発点として生じ、資本主義経済確立の物質的基礎を形成した産業革命の労働手段と、現段階、すなわち、キーテクノロジーの適応を伴う労働手段の特質の相違について東ドイツではどのように理論的に把握されているのかに着目する必要がある。

第1に、労働手段の利用による統合範囲の相違を指摘することができる。Marxが指摘したように、発達した機械装置は、作業機(Werkzeug-oder Arbeitsmaschine)、動力機(Bewegungsmaschine)、伝導機構(Transmission-mechanismus)の3要素から構成されているわけであるが、このいわゆる伝統的機械体系の場合、統合されるプロセスの範囲は、せいぜい、原料転換と輸送であり、この両過程が技術的に結合されたにすぎなかった。ところが、マイクロエレクトロニクスをベースとした情報処理機器の出現は、製造の主要過程(製造・加工・組み立て)、製造の補助過程(輸送・貯蔵・保守等々)、生産準備過程(研究・開発・企画・設計・技術的生産準備・合理的手段の調達・品質管理)、流過程、さらに指導過程といった広範にわたるプロセスを柔軟な方法で統合することを可能にする²⁴⁾。つまり、マイクロエレクトロニクスをベースとした情報処理機器の出現で、あらゆる物的・技術的基礎の再生産条件の複合化が量的にも、また質的にも強化されたと言える。

第2に、労働手段の質的变化と社会的生産諸関係にかかわる問題点である。産業革命は、一方で基軸産業——繊維工業就中綿工業——におけるドラスティックな技術革新(=機械制生産の確立)をもたらしたと同時に、他方では、社会的生産諸関係の構造的変革をも引き起したのであり、この点を看過してはならない。技術体系(3要素により構成される)に対応した形で成立した工場制生産は、それ以前に支配的であった手工業的生産方法を侵食しながら進展した。したがって、近代的プロレタリアートを大量に形成し、これを都市に集積していくという、いわば資本への包摂を強要していく推進力となった。ところが、現代の科学技術は、労働手段それ自体の新しい革命的变化である²⁵⁾という。すなわち、第1次産業革命は、技術構造の変革と同時に、社会的生産諸関係の変革を伴いなが

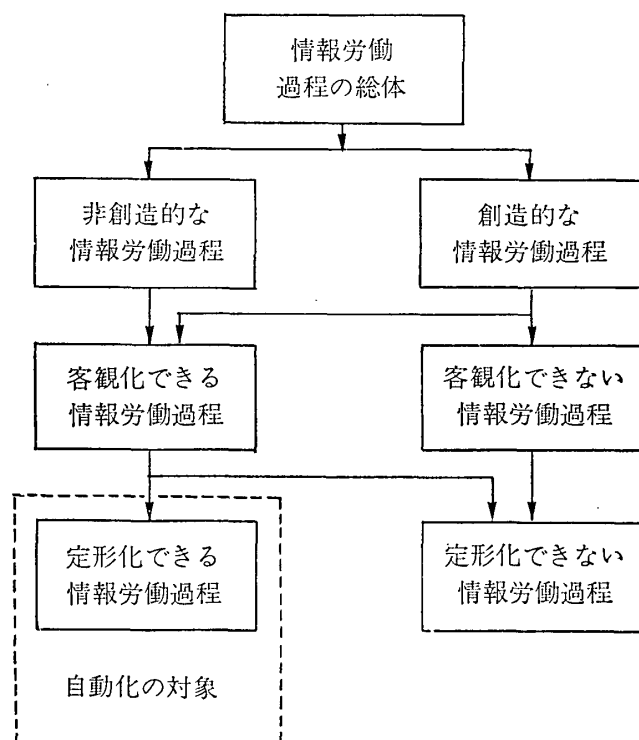
23) Heinz-Dieter Haustein, a. a. O., S. 11-12.

24) Ebenda, S. 12.

ら進展したところに一大特質が存在したが、現在進行中のキーテクノロジーが包括的に適応されるに至った労働手段の場合、技術の質的变化を確かに引き起してはいるものの、社会的生産諸関係の変革はもたらさない。言い換えるならば、社会主義的生産関係の枠内での労働手段の質的高度化である点を強調している。ところが、このような一面的理解からは、なぜ東ドイツを含めた現代社会主義諸国が、資本主義段階から社会主義段階への移行の際に、物的技術的基盤の変革を伴わない形態での社会的生産諸関係の変革が可能であったのか、また、なぜ社会主義制度を選択しながら、技術的基盤は産業革命（資本主義経済確立）の技術体系を、もしくはその延長線上のものを利用せざるをえなかったのか、すなわち、現代社会主義諸国が自らの後進的経済構造を払拭しえない段階で、社会主義制度に移行せざるをえなかったという歴史的条件の把握を積極的に行いえない。したがって、また、「労働手段の発達は、それによってどのように人間労働がとってかわられたかということを表わすものである。それが量的な変化であれば労働生産性の向上としてあらわれる。だがそれが質的な転換であるばあいには、生産力の発展段階を区分するものとしてあらわれる」²⁶⁾（引用者）という視点が極めて弱いと言わざるをえない。

第3に、現段階の労働手段の新しい特質として、計測要因(Meßelemente)、制御要因(Steuerele-

図2 自動化の対象としての情報労働過程



Autorenkollektiv: Ökonomie der Automatisierung, Berlin 1988, S. 21.

25) Autorenkollektiv: WACHSTUM UND STRUKTUR der materiell-technischen Basis, a. a. O., S. 826

26) 石沢篤郎『コンピュータ科学と社会科学』(1987年)大月書店 第1章 21頁

mente), さらに規則要因 (Regelement) の 3 要因を指摘し, この 3 要因が従来の伝統的機械の特質に加わる点を主張している²⁷⁾。また, この 3 要因・機能は, 原料とエネルギーの処理だけにとどまらず, 情報処理に及ぶという。この新しい 3 機能の出現は, 人間の重筋肉運動だけでなく, 監視機能, コントロール機能, 規制機能, さらに制御機能が機械へと移行しうるようになったことを示している²⁸⁾。東ドイツでは ME 化をオートメーションの新しい段階として包括的に位置づけていることも, ここで指摘しておきたい。たとえば, 東ドイツの文献では, 柔軟自動化の要素として, NC 機, CNC, CAD, CAM, 柔軟製造システム等を把握している点にうかがい知ることができる²⁹⁾。

したがって, 自動化の原理を東ドイツにおいては次の 3 視点から捉えている。第 1 に, 人間と機械との間の高度な機能分化であり, 第 2 に, 機械への人間の機能の移行であり, 第 3 に, 人間の作成したプログラムに応じた自立した過程の進行である。「人間と労働手段の新たな分業の段階は, 人間の持っている精神的労働機能を技術システムと情報処理システムへ移行することで始まる³¹⁾」という記述からもわかるように, ME 革命の成果を一身に受け取った労働手段には, 人間の精神的労働

27) Autorenkollektiv: WACHSTUM UND STRUKTUR der materiell-technischen Basis, a. a. O., S. 64.

28) 同様の見解は, 野口祐氏にも見られる。「メカトロニクス体系こそ『第 2 次産業革命』のハード的土台となるものである。なぜなら, 人間の制御機能 (機械制御, 運動制御, 感覚制御) をメカトロニクス機器が代替するところにその重要な意義がある」と指摘している。野口祐『ソフトウェアの経営学』(1989年) 森山書店 第 11 章 195 頁。しかし, 野口祐氏が第 1 次産業革命のハード的基礎を機械と, 第 2 次産業革命のハード的基礎をメカトロニクス体系とし, 両者を峻別しているのに対し, 東ドイツでは Maschienen という語句を双方共通に使用している。因に, Maschienen を「原料, エネルギー, あるいは情報の転換のために機械的な, または自動的機能を持つ労働手段」と定義している。WÖRTERBUCH DER ÖKONOMIE SOZIALISMUS, a. a. O., S. 607。ところで石沢篤郎氏は, オートメーションを機械体系の延長線上に捉えながらも, オートメーションとマイクロエレクトロニクス革命を区別している。そして, すでにオートメーションは「神経機構を自らのうちにそなえ, 生産力に一段落を画した。これは三要素からなる本来の機械体系にたいするはじめての本質的發展であり, 神経機構は第 4 の要素と考えてよい」(石沢篤郎 前掲書 第 1 章 26 頁) と一旦は神経機構を第 4 の要素 (= 本質的發展) と規定しながらも, 「オートメーションは, 画一化連続化をめざすという機械体系の発展の延長上にあるものであり, 第 4 の要素といっても他の 3 要素にたいして補完的役割を果すにすぎず, 基本要素とはいえない。したがってこの段階はなお過渡的であって, 基本的には自動機械体系の範疇によってとらえるべきである」(・は引用者) と, 結局神経機構の意義・位置を格下げし補完的なものと捉えている。(石沢篤郎 前掲書 第 1 章 26 頁) そこで, 「機械体系を超えた新たな生産システムは, つぎのマイクロエレクトロニクス革命において, はじめてその姿をあらわす」(石沢篤郎 前掲書 第 1 章 27 頁) のだと主張し, 機械体系を超えた新しい生産システムの特徴をネットワーク型生産システムに求めている。つまり, マイクロエレクトロニクス革命を新しい技術段階の幕あけと位置づけ理解している点で共通しているが, 野口祐氏が ME 化を経たメカトロニクス体系の確立時点ではじめて人間の制御機能が労働手段に移行する (——移行段階については東ドイツでも同様の把握) としたのに対し, 石沢篤郎氏はオートメーションの段階ですでに神経機構は移行していると主張している。両者間に, 神経機構の移行段階について見解の相違が見られる。

29) Heinz-Dieter Hauste, a. a. O., S. 73。同様の把握は Autorenktiv: Ökonomie der Automatisierung, a. a. O., S. 23。にも見られる。

30) Autorenkollektiv: Ökonomie der Automatisierung, a. a. O., S. 21。

31) Ebenda, S. 22。

表3 人間機能の機械への移行

機能移行の段階	移行した労働の内容
1. 工具の操作と動力, 労働対象の運動	肉体的にきつい労働や健康を害する労働の1部
2. 労働手段の監視, コントロール規制と制御	単調で形式的な精神労働
3. プログラムの作成, 企画設計 (CAD), 生産組織, プロセスの監視, プロセス規制, プロセス制御 (CAM), 品質監視 (CAQ)	プログラム化できる精神的創造的労働
4. 生産システム (CIM) と関係した監視, 指導, 計画, 規制, 制御のための統合化された情報獲得と情報処理	プログラム化できる精神的創造的労働
5. 技術組織 機械システムの保守と修善 (機械システムの自己組織)	プログラム化できる精神的かつ高質な職人的労働

Autorenkollektiv: WACHSTUM UND STRUKTUR der materiell-technischen Basis, Berlin 1988, S. 83.
 動機能 (監視機能・コントロール機能・規制機能・制御機能) の移行が見られ, したがってこれは, 質的に新しい技術体系の確立を意味すると同時に, 人間と労働手段の新しい分業段階の開始を告げるものであった。

そこで次に, いかなる情報労働過程が自動化の対象となるのかを考察したい。尚, この点を示したのが図2である。この図2から, 情報労働過程の総体のうち, 窮極的には定形化する情報労働過程が自動化の対象となることが理解できる。

また表3は, いかなる人間機能が機械へと移行されるのかを5つの段階に区切って示している。この段階的な進展により, 移行する労働内容も, 肉体的労働→単調で形式的な精神労働→プログラム化できる精神的創造的労働→プログラム化できる精神的かつ高質な職人的労働へと次第に高度化している。

V 東ドイツにおける経営のオートメーション化の理論的把握と現状の動向

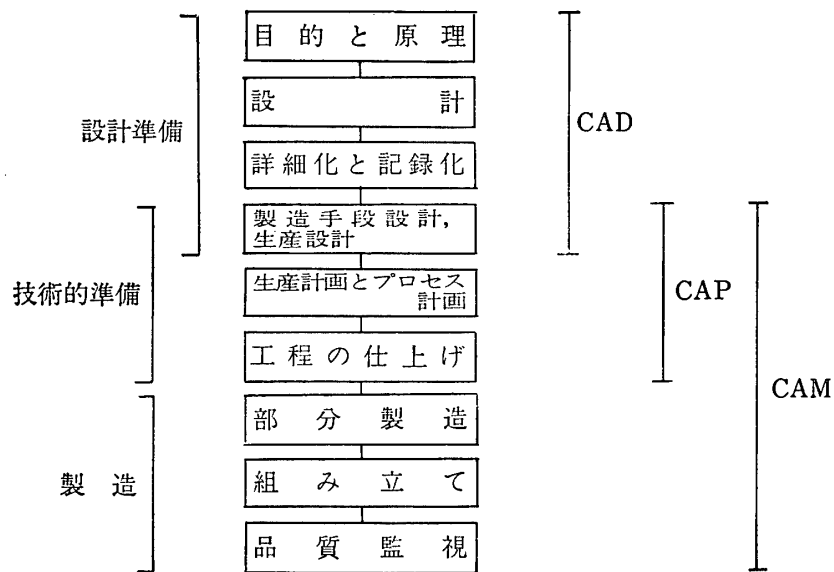
(1) 自動化の意義——生産準備・生産実行の自動化——

次に, 東ドイツにおいて, 生産準備における自動化と生産実行における自動化の意義及び具体的方法についてどのように考えられているのか整理しておきたい。

従来の生産方法を使用していた時には, 企業は再生産過程のうち製造過程を, それも厳密には製造過程のうち的主要プロセスだけを機械化しさえすれば, 生産時間の短縮に成功し, その結果, 生産効率の上昇を成し遂げることができた。ところが, 「競争」の強制法則がより厳しく作用するようになると, (尚, この競争については明確に特定する必要があるが, この点については後述することにする。) 「市場」の要求に応じた生産が不可決となる。すると当然, 需要に応じた新製品の開発が企業にと

り最重要の位置を占めるようになる。ところが、新製品開発の場合、生産準備時間は増大し、また「市場」変化に迅速に対応していかねばならず、製品サイクルの短縮が企業にとり至上命令となる。企業は、次から次へと新製品開発へと駆り立てられるので、当然生産準備時間のウエートは高³²⁾まらざるをえない。要するに、「工業において、生産準備は循環経済の決定的鎖環(=Kettenglied)」となるのである。すなわち、コンビナートあるいは企業の再生産過程の効率上昇の鍵を握るのが生産準備分野であり、この分野(設計・企画・技術化等々)におけるコンピュータ支援労働が不可決³²⁾な³²⁾ってくる。

図3 概念の部分的任務への分類



Autorenkollektiv: CAD CAM Schlüsseltechnologie als Intensivierungsfaktor, 1987, S. 32.

図3は、概念の分類である。CADは設計準備を、CAPは技術的準備を、さらにCAMは自動化された製造実行、製造監視、製造制御を示している。この図から、CAD・CAP・CAMが重なり合う形態で把握されていることがわかる。開発及び設計のために使用されるCADは、ハードウェア(コンピュータ・デジタル装置・ディスプレイ装置)とソフトウェア(オペレーションシステム・基本ソフト・応用ソフト)³³⁾から構成されており、今後ソフトウェアの位置が増大するとみられている。

さて、表4は、CAD/CAMの投下状況を示すものである。この表4から、1986年から1988年の僅か2年間のうちに総数で約3倍近く増大していること、また工業省分野の比率が高く、50%以上を占めていることがわかる。

また、生産実行分野の自動化の主役の1つである産業ロボットの投下状況を表したのが表5であ

32) Heinz-Dieter Hausteiu, a. a. O., S. 109.

33) 物的技術的かつソフトウェア技術の基礎については次の著作を参照されたい。Autorenkollektiv: CAD CAM Schlüsseltechnologie als Intensivierungsfaktor, Berlin 1987, S. 93-157.

表4 CAD/CAM 労働ステーションと CAD/CAM システム

12月31日の状況

単位：個数

責任分野	1986	(%)	1987	(%)	1988	(%)
	国民経済総数	24,683	100	42,493	100	73,489
1. 工業省 うち金属加工工業	15,185 9,015	61.5	26,681 15,216	62.8	40,577 21,521	55.2
2. 建設省	539	2.2	1,335	3.1	2,615	3.6
3. 運輸省	2,491	10.1	3,384	8	5,311	7.2

STATISTISCHES JAHRBUCH 1989 der Deutschen Demokratischen Republik, 34. Jg., S. 109. より作成

表5 産業ロボットの投入

12月31日の状況

単位：個数

年代 責任分野	1981	1984	1985	1986	1987	1988
(1) 国民経済全体	13,680	43,299	56,601	67,909	79,310	91,902
(2) 工業省	12,372	36,171	45,005	53,449	61,923	70,772
(2)/(1) (%)	90.4	83.5	79.5	78.7	78.0	76.9

STATISTISCHES JAHRBUCH 1989 der Deutschen Demokratischen Republik, 34. Jg., S. 109. より作成

る。ここから、1981年から1988年まで約6.7倍に急増していること、CAD/CAMと同様、やはり工業省に所属する比率が圧倒的に高く、年次ごとに次第に低下してはいるものの1988年に76.9%に達していることが読み取れる。

(2) CAD/CAM投下による成果——具体的事例の分析から——

次に、CADあるいはCAMの投下による成果をいくつかの個別的事例を考察しながら紹介していきたい。

CAD/CAMの投下により、目覚ましい成果が、機械工業の設計において、繊維製品や靴のデザイン設計において、さらに、エンジニアリング、回路設計(Schaltungsentwurf)、導板設計(Leiterplattenentwurf)等々において達成されたという。特に、エアフルト(Erfurt)の Mikroelektronik コンビナート、テルトウ(Teltow)の Elektronische Bauelemente コンビナート、イエーナ(Jena)の Carl Zeiss コンビナート、ドレスデン(Dresden)の Robot コンビナート(1986年の時点で当コンビナートは90%をマイクロエレクトロニクス生産に向け、同年、16ビットと32ビットのコンピュータの生産に着手した³⁴⁾という。)、カールマルクスシュタット(Karl-Marx-Stadt)の Fritz-Heckert コンビナート、

34) Claus Krömke, Gerd Friedrich, a. a. O., S. 13. また「従業員が32ビットマイクロプロセッサのモデルを引きわたすため」という見出しで、様々なコンビナートの従業員の意見が載せられている。Neues Deutschland 16. 8. 1990

シュトラールズンド (Stralsund) の Schue Weißenfels コンビナートでの業績能力の向上が目覚ましかった。これらの成果をまとめたのが表6のCAD投下による生産性の上昇である。

また、VEBコンビナート Oberbekleidung ベルリンという既製服製造業メーカーでは、紳士・婦人服の設計・グラデーション・型紙の作成に、ソフトウェアパッケージ「BECON」を使用し、一貫したソフトウェア解決を実行し、国内や輸出市場の需要に応じた供給が保障されたという。その結果、90,000時間の労働時間の短縮に成功した。³⁵⁾

表6 CAD 投入による生産性の上昇

単位：パーセント

任 務	適 応 分 野	生産性の上昇	製 造 過 程 所要時間の短縮
計算・シミュレーション	回 路 開 発 機 構 計 算	2,000	90—95
回 路 設 計	マイクロエレクトロニクス 回路, 光学システム	1,850	85—90
ソフトウェア開発	応用ソフトウェア	750—900	85—90
NCプログラム		560	75
図 面	建設・設備の企画化	400—450	75
レイアウト設計	交 通 計 画 建 物 設 備 化 学 設 備	300—350	70—75
デザイン設計	形 態 作 成	300—350	65—70
導板設計		330	60—65
機械設計		225—250	45—60

Autorenkollektiv: Erfahren mit CAD/CAM, Blickpunkt WIRTSCHAFT, Berlin 1988, S. 27.

VEB Rationalisierung Luft- und Kältetechnik では、CNCプログラムの設計から金属板加工のための製造制御にまで一貫したCAD/CAM解決を使用した。データ収集システムやデータ蓄積システムが開発され、50万のデータ蓄積が可能となり、これらのデータは他の加工方法にも転用できた。また経済的成果としては、開発・移行時間の短縮 (1987年に50%以上)、労働時間の短縮 (1987年で約20,000時間)、生産準備におけるコスト低下 (1987年で50%以上)が達成された。³⁶⁾

コンビナートVEB Chemieranlagen Leipzig-Grimma では、コンピュータの支援によって技術方法計算、効率の最大化、企画化、さらに器具の仕様設計が職場に導入された。このコンビナートは、化学工業、建設コンビナート、さらに電子コンビナートとの関係が密接であり、これらの諸コンビナートが、同じデータ構造で異なるインターフェイスを基礎にすることで、非効率かつ時間を浪費するデータの重複を避け、高度な利用を実現した。³⁷⁾

35) Autorenkollektiv: Erfahren mit CAD/CAM, Blickpunkt WIRTSCHAFT, Berlin 1988, S. 28-29.

36) Ebenda, S. 30.

37) Ebenda, S. 30-31.

(3) 柔軟自動化への各段階とその内容

次に、柔軟自動化の段階と内容が東ドイツにおいてどのように理解されていたのかを考察したい。ジドウ (Sydow, W) によれば、柔軟自動化の概念は「小中量製造のための製造セルと製造システムと、大規模・大量製造のための製造ラインを包括している³⁸⁾」とした上で、その段階は、①マシニングセンター→②製造セル→③柔軟製造システム→④柔軟製造ラインの経路を辿ると指摘している。そこで、以下各々の段階を明確にしたい。

① マシニングセンター=Bearbeitungszentren マシニングセンターとは、NC 制御と自動的な工具の交換を自由自在にこなす、さらに、できるだけ固定して部材の加工完成を行わしめる自動機械である。中央に、フライス盤 (Fräsen), ドリル盤 (Bohren), くり抜き盤 (Ausbohren), 穴あけ盤 (Senken), 研削盤 (Reiben), そしてまた、自動的な部材交換と冷媒 (Kühlmittel) と削りくず (Späne) の出し入れのための設備を備えた「ねじ」(Gewinden) が存在する。より多くの工程を統合することにより、組織の分業が進展したにもかかわらず、製造過程時間はかなり短縮されうる。

② 製造セル=Flexible Fertigungszellen (FC)

製造セルは、最低一台の CNC 制御マシニングセンターから構成され、そこでは、倉庫と作業場との間の部材、工具、そして試験機の使用、及び、設備の拡張に応じて自動化され、またプロセス監視と品質監視、診断などが一層自動化される。マシニングセンターに対して、製造セルは次のような本質的かつ新たなメルクマールを受け取る。

(i) 自動的な部材の流れ

(ii) 工具の内部過程のコントロール (工具の損傷品コントロール, 工具の損耗の測定, 自動的な耐用期間の監視)

(iii) 工具の内部機械測定

③ 柔軟製造システム=Flexible Fertigungssysteme(FMS)

柔軟製造システム (FMS) は製造セル (FC) がさらに発展したものである。FMS は、加工システム (=Bearbeitungssystem), 物流システム (Stoffflußsystem), さらに情報流システム (=Informationsflußsystem) が相互に結合し合ったシステム構成要素から成立する。1つの FMS は、最低2台の工作機械、特にマシニングセンターと製造セル、場合によっては製造ステーションと試験ステーション、並びに付属設備が、自動化された物流や情報の流れにより結合されたものである。それは、空間的構造を変化させずに小中量規模の製造を自動的に行い、ここでは部材の流れと工具の流れが柔軟に行われている。従って FMS は次のものを包括する。

1. マシニングセンター, 製造セル

2. 部材と工具の装入設備, 輸送設備, さらに倉庫設備

38) Werner Sydow: TECHNOLOGIEN IN UMBRUCH, Berlin 1988, S. 256.

3. 自動化された品質管理
 4. すべてのマシニングセンターと製造セルのための冷媒と削りくずの自動出し入れ
 5. 周辺設備, たとえば洗浄ステーションや着色
 6. 自動製造システム内の製造制御のためのコミュニケーション技術と計算技術の投入
- ④ 柔軟製造ライン=Flexible Fertigungsstraße(FFS)

柔軟製造ライン(FFS)は, 最低2台の工作機械, 場合によってはさらに製造ステーションと試験ステーション, 並びに付属設備が自動的に物流と情報の流れにより結合されたものである。FFSは, 空間的構造を変化させずに大量生産を自動的に行き, そこでは部材の流れが調整され, 相互に独立した製造ステーション間の部材の中継倉庫が用意される。FFS, あるいは自動搬送ラインは, 典型的な自動搬送ラインの特徴に, 素早いシステム装置の変更と製造の柔軟性を結合する。このことにより柔軟な大量生産をも可能となる³⁹⁾。

以上, マシニングセンター, 柔軟製造セル, 柔軟製造システム, そして柔軟製造ラインの各内容について考察した。この中で, 小中量生産のための製造セル(FC)・製造システム(FMS)と, 大規模・大量製造のための製造ライン(FFS)とを区別して把握している点に東ドイツ独特の概念規定が見られる。

(4) 柔軟自動化の現実的開発状況

次に, 東ドイツにおいて見られた柔軟自動化の現実の開発段階及び開発動向をサーベイしたい。

1968年, 初めて, 東ドイツにおいて DNC システム(1台の大型コンピュータに数台のマイコン支援 NC 工作機械を直結するシステム)が開発された。1960年代後半, 英国や米国で DNC システムが初めて開発されたことを考えると, 東ドイツの開発時期は国際的に見ても全く遜色が無い。引き続いて, DNC の補足として自動搬送, 自動荷積, 荷おろしの設備が開発され, 1970年代初めにこのシステムに産業ロボットが投下された。また, 1971年以来作動していた<プリズマ2>というコンピュータ制御の柔軟機械システムは, 国際的にもパイオニア的存在である。この点も注目に値する。

ところで表7は, 世界各地の柔軟製造システム(FMS)の1967年から1985年までの数を示している。この表7から, 1971年に東ドイツで2個のFMSが誕生し, 1984年には12個に達している。また, SED11回党大会での「今後10年から15年後までに, 様々な段階に自動工場を」とのホーネッカーの掛け声とともに加速し, 1988年までに⁴⁰⁾35個のFMSが存在する。この中で, 1986年にFMS

39) 以上の(1)マシニングセンター(C), (2)製造セル(FC), (3)柔軟製造システム(FMS), (4)柔軟製造ライン(FFS)の記述は, Ebenda, S. 256-259. と Autorenkollektiv: Flexible automatisierte Produktion Leitfadens für Wirtschaftspraktiker, Blickpunkt WIRTSCHAFT, Berlin 1989, S. 9-10. を参考にした。

40) Autorenkollektiv: Flexible automatisierte Produktion Leitfadens für Wirtschaftspraktiker, a. a. O., S. 6.

表7 世界各地の柔軟製造システムの数

年代	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
世界総数	1	2	4	5	10	15	24	31	41	43	52	55	73	95	110	140	250	390	485
資本主義諸国																			
アメリカ	1		3	3			4	5	6		7	9	13	16	18	19	70		83
日本				1	2	5	10	15	21		24		27	30	34		44		100
西ドイツ					1		2		3	3	4	5	7	8	9	13	22		80
イギリス		1					2		2		2			2	5				35
フランス													2	2	5		9		17
スカンジナビア諸国									2		4		7	7	8	9			
社会主義諸国																			
ソ連					1	2													60
東ドイツ					2	3							4	6					12
チェコスロバキア								1					3	4	5	6			10
ハンガリー							1												10
ポーランド											1					5			7
ブリガリア											3								8
ルーマニア													1						

* Quellen:—Kalačacv, V. N./Chobato, E. N.: Sostojanie; razvitie gibkich avtomatizirovannyh proizvodstv. Moskva 1985, S. 25. Bessant, J./Haywood, B.: The Introduction of Flexible Manufacturing Systems. Brighton 1985, S. 14.

—Jugend und Technik, Sonderheft Megabit, Berlin 1986, S. 12. Dudnikov, E. E./Valačacv, V. N./Schmidt, M./Chobato, E.

—Problema razvitija gibkich proizvodstvennyh sistem v stranach—členach SEV. Moskva MNIPU 5/85

—S. 37. Ekonomika promyšlennosti, Moskva 9/85 S. 7B 485.

Heinz—Dieter Hauste, Ebenda, S. 79.

2000を導入したモイゼルヴィッツ (Meuselwitz) の John Scheer 機械工場のケースを取りあげる。ここでは、FMS 2000 は、4 台の CNC-マシニングセンター、5 個の倉庫、3 台のレール付き輸送ロボット、3 個の固定台、1 個の部材転換台、2 個の円柱旋回クレーン、1 個の受け渡しステーション、1 個の自動倉庫、1 個の高棚倉庫、2 台のプロセスコンピュータから構成されるが、このための技術はすべて自前 (東ドイツのコンビナート) で調達された⁴¹⁾という。この FMS2000 を利用した結果、労働生産性は 6 倍上昇し、従来の専用機 (Einzelmaschine) による部材加工には 2 ヶ月の期間を要したものが、2～3 日にまで短縮された。

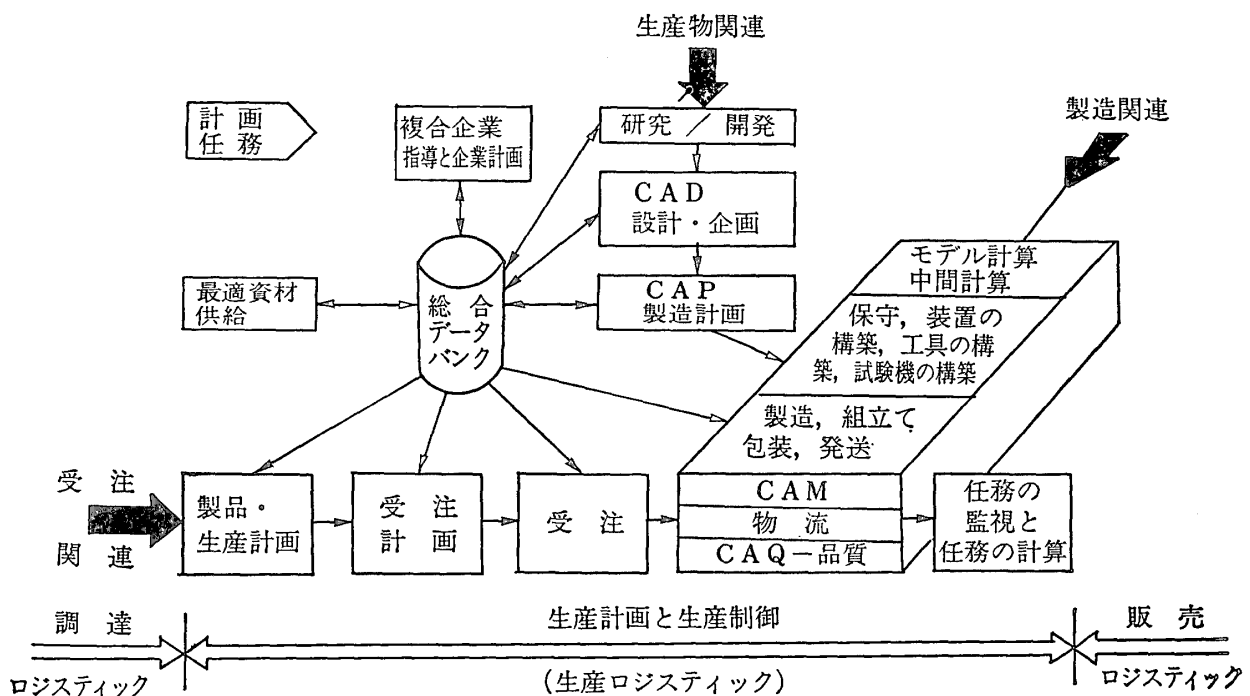
41) Heinz-Dieter Hauste, a. a. O., S. 106.

(5) カールマルクスシュタット工科大学 (Technische Universität Karl-Marx-Stadt) における CIM 構築に対する理解

「生産の柔軟自動化は、機械による製造を超えて加工任務にまで——たとえば、部材の洗浄、測定技術、検査技術、着色、温度処理、組み立てにまで拡張させられる。したがって必然的に柔軟自動化の製造は、倉庫プロセスの前後の自動化（開発・設計・技術・保守・資材の合理的供給・輸送・受注・実行）、並びにコンピュータ支援指導・計画・コントロール、さらに再生産過程の計算が結合されなければならない⁴²⁾」とか、あるいはまた、東ドイツに存在する柔軟自動化製造（製造セル・製造システムの形態）を自動化経営(=CIM)への物的構成要素と考えていること⁴³⁾から次のことが理解できる。すなわち、CIMを柔軟自動化の当然の帰結と捉えていることである。

次に、カールマルクスシュタット工科大学の Siegfried Wirth 氏の見解⁴⁴⁾を検討したい。同氏はまず、コンピュータ統合生産とはプロセスや任務の単純な並列 (Aneinanderreihung) ではなくプロセスと任務の統合 (Intergration) であることを強調し、CIM-Betrieb の構成要素を次の3点に求めている。第1に、受注関連要因、第2に生産物関連要因、そして第3に製造関連

図4



Autorenkollektiv: Schlüsseltechnologien Komplex nutzen, Blickpunkt WIRTSCHAFT, Berlin 1988, S. 59.

42) Autorenkollektiv: Flexible automatisierte Produktion Leitfadens für Wirtschaftspraktiker, a. O., S. 13.

43) Autorenkollektiv: Schlüsseltechnologien Komplex nutzen, Blickpunkt WIRTSCHAFT, Berlin 1988, S. 57.

44) Siegfried Wirth — CIM 構築については、Ebenda, S. 57-65. を参照されたい。

連要因である。これら3要因の相互関連は図4から理解できる。また、以上の3軸の交点をなすのが統合データバンクである。同氏は CIM 構築に向けての段階について以下のように6段階に区分している。

第1段階 それぞれの CIM 構成要素の自動化のための前提条件を創出すること

第2段階 自動情報処理(コンピュータ支援製造)を機能別に自律させた複合体(Komplexe)を構築すること

第3段階 構成要素をオンラインで結合し、部分的に統合された複合体(Komplexe)を創出すること

第4段階 すべての複合体(Komplexe)の統合を完成させ CIM 構想を達成すること

第5段階 CIM 構想にエキスパートシステムを導入すること

第6段階 地域の企業網を結合し、地域ネットを創出すること

というのがその内容である。ところで同氏は、CIM 構築の際に統合データバンクの利用を考えているが、これに対し、分散データベースが脚光を浴びているというのが日本の最近の動向である。

VI 東ドイツの自動化戦略上に横たわる問題点

さて、1970年代後半から1980年代前半以降のキーテクノロジー、就中マイクロエレクトロニクスをベースとした自動化の実現により、是が非でも生産効率を上昇させていかねばならないとの東ドイツの意気込みは、図5の形をとって表れた。電子・電気器機は総合平均を遙かに上回る伸びを見せている。さらに表8からは、具体的な製品の伸びを見てとることができる。1980年から1988年までの伸びを見ると、産業ロボットが9.27倍、電子部品が4.75倍、半導体部品8.74倍、オプトエレクトロニクス半導体11.03倍、マイクロ計算機9.36倍、さらにコンピュータ技術のためのメモリー10.29倍(ただしこの項目については1985年から1988年までの3年間)など、特に顕著な伸びを示している。これらの動向は確かに、科学・技術革命の成果とその生産への適用には相違ない。しかし、マイクロエレクトロニクスをベースとしたキーテクノロジーを東ドイツ国内の再生産構造強化のために、包括的に適応していくという1970年代後半から1980年代前半以降の東ドイツの経済戦略を如実に反映したものであると、短絡的に結論づけるわけにはいかない。なぜならば、次のような切実な構造上の問題が潜伏しているからである。

つまり、一方においては、輸出の約50%⁴⁵⁾が機械・設備・輸送手段により占められていることか

45) 全輸出に占める機械・設備・輸送手段の比率は、1980年に51.3%、1987年に48%、1988年には47.6%となっている。STATISTISCHES JAHRBUCH 1989 der Deutschen Demokratischen Republik, 34. Jg., S. 239.

表 8 選 択 さ れ た 製

製 品	単 位	1960	1970
切 削 工 作 機 械	百万マルク	377.9	747.4
N C 工 作 機 械	個	—	339
冶 金 業 の た め の 設 備	百万マルク	168.6	494.3
化 学 プ ロ セ ス 工 学 の た め の 設 備	〃	410.9	852.9
プ ラ ス チ ッ ク 加 工 , エ ラ ス チ ッ ク 加 工 の た め の 機 械 設 備	〃	—	84.4
木 材 加 工 の た め の 機 械 設 備	〃	76.0	54.0
グ ラ フ ィ ッ ク ア ー ト 工 業 の た め の 機 械 設 備	〃	120.3	266.8
繊 維 ・ 既 製 服 産 業 の た め の 機 械 設 備	〃	312.6	706.7
食 品 工 業 の た め の 設 備	〃	288.2	504.2
産 業 ロ ボ ッ ト	個	—	—
電 子 部 品	百万マルク	40.3	273.5
抵 抗 器	百万個	—	240.9
コ ン デ ン サ ー	〃	—	240.1
半 導 体 部 品	百万マルク	—	49.0
I C	1,000個	—	—
オ プ ト エ レ ク ト ロ ニ ッ ク ス 半 導 体 部 品	百万個	—	—
ト ラ ン ジ ス タ	〃	—	26.3
ダ イ オ ー ド	〃	—	79.9
監 視 ・ 規 制 ・ 制 御 の た め の 器 機 ・ 設 備	百万マルク	92.0	544.0
情 報 処 理 設 備	個	—	—
デ ー タ 処 理 と オ フ ィ ス 技 術 の た め の 機 械 設 備	百万マルク	85.6	556.0
小 型 デ ー タ 処 理 設 備	個	—	—
オ フ ィ ス コ ン プ ュ ー タ パ ー ソ ナ ル コ ン プ ュ ー タ	〃	—	—
マ イ ク ロ 計 算 機	〃	—	—
コ ン プ ュ ー タ 技 術 の た め の メ モ リ ー	〃	—	—

STATISTISCHES JAHRBUCH 1989 der Deutschen Demokratischen Republik, 34. Jg., S. 147—149.

ら、「東ドイツの機械・設備の生産領域の特質とは、輸出に根ざしている⁴⁶⁾」ことが理解できる。しかし、他方においては、輸入の約35%⁴⁷⁾を機械・設備・輸送手段が占めていることから、「国内需要を完全に満たすためには、性能の良い労働器具が供与されなければならない、このことに輸入が寄与⁴⁸⁾」(・は引用者)しているという再生産構造上の根本問題が存在しているのである。これは、すでに指摘したように、原燃料の乏しい東ドイツが、必要物資を輸入により確保していくために機械・設備・輸送手段等の労働器具を輸出せざるをえないということである。言い換えるならば、東ドイツ国内の機械・設備・輸送手段の生産が東ドイツ国内企業の再生産構造から切断されているという

46) Autorenkollektiv: WACHSTUM UND STRUKTUR der materiell-technischen Basis, a. a. O., S. 69-70.

47) 全輸入に占める機械・設備・輸送手段の比率は、1980年に30.8%, 1987年に34.1%, 1988年に37%にと次第に増加傾向を示している。STATISTISCHES JAHRBUCH 1989 der Deutschen Demokratischen Republik, a. a. O., S. 239.

48) Autorenkollektiv: WACHSTUM UND STRUKTUR der materiell-technischen Basis, a. a. O., S. 70.

品の工業生産

1980	1985	1986	1987	1988	1980—1988まで (倍)
1,844.7	2,493.7	2,686.5	2,936.4	3,126.5	1.69
853	1,284	1,343	1,435	1,568	1.84
680.3	808.6	815.9	720.6	793.0	1.17
1,473.1	1,591.6	1,647.9	1,830.3	1,879.8	1.28
243.0	278.1	271.5	309.7	336.6	1.39
73.1	156.1	172.1	173.2	179.7	2.46
462.4	736.3	840.6	946.9	1,064.8	2.3
1,282.1	1,389.9	1,442.5	1,482.4	1,593.9	1.24
1,005.4	1,079.0	1,065.5	1,074.0	1,186.0	1.18
2,198	14,938	14,921	17,743	20,378	9.27
1,467.1	3,973.6	4,600.9	5,567.9	6,967.1	4.75
388.6	613.2	712.0	806.4	866.9	2.23
395.4	585.2	667.0	760.2	738.2	1.87
461.3	1,775.8	2,162.3	2906.7	4,031.0	8.74
37,685	85,830	99,405	120,571	139,113	3.69
9.4	62.0	74.6	80.4	103.7	11.03
77.4	129.9	144.4	154.7	158.9	20.5
78.1	102.7	108.6	113.6	117.0	1.50
1,323.0	1,963.5	2,112.8	2,398.2	2,918.7	2.20
32	140	145	142	100	3.13
1,618.6	2,928.1	3,382.2	4,379.9	5,515.8	3.4
—	300	346	344	250	0.83(1985—88)
—	6,899	30,810	49,392	57,366	8.32(1985—88)
3,095	33,505	35,094	35,997	29,000	9.36
—	17,365	50,738	91,652	178,703	10.29(1985—88)

から、さらにピックアップし作成

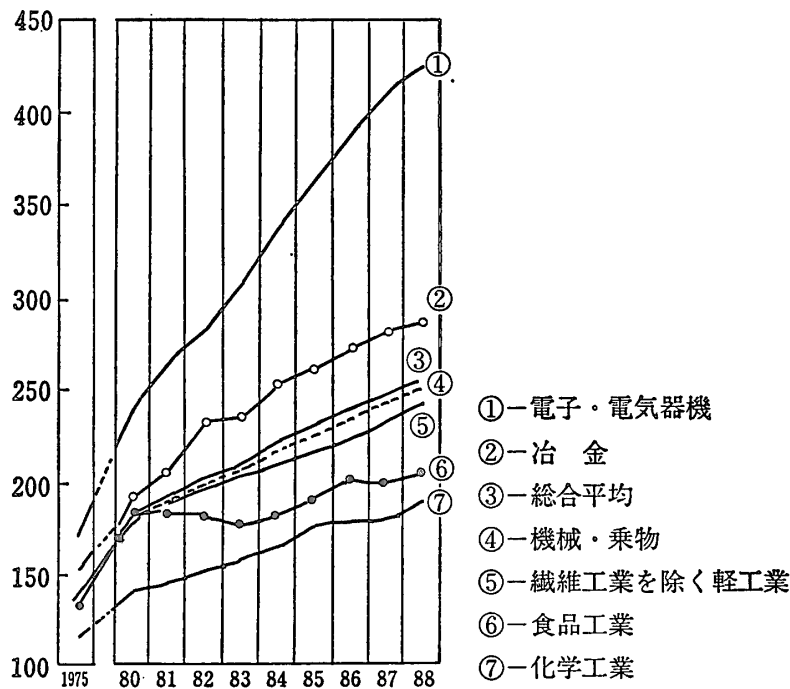
問題が根底に潜んでいることを意味している。

次に、1980年代初めまでの東ドイツ工作機械産業の抱えた問題点を検討していきながら、自動化を促進した第3の要因を浮き彫りにしつつ、東ドイツの経済発展の特殊条件を明確にする。

問題点の大枠は、世界市場における需要構造の変化と技術進歩の遅れに関わっている。つまり第1に、「東ドイツ工作機械産業の主たる顧客はこれまでコメコン諸国であったが、これら諸国では近年標準型機械の生産を拡大させており、輸入依存度は落ちている。加えてソ連を除き、これらコメコン諸国には高価な特殊機械を輸入する資金余裕がない⁴⁹⁾」こと、第2に、「西側諸国では今日(1980年代初め——引用者)では、最先端技術商品しか輸入しない。しかし、東ドイツ産業はマイクロ・エレクトロニクスの分野、ことに数値制御装置の分野で西側技術に遅れをとったようにみえ

49) 「東ドイツ工作機械産業が抱える問題点」ソ連・東欧貿易調査月報 1983年 1月号 所収 ソ連東欧貿易会 135頁

図5 工業生産の指標



STATISTISCHES JAHRBUCH 1989 der Deutschen Demokratischen Republik, 34. Jg., S. 80-81. の見開きより。

⁵⁰⁾「こと、である。さらにまた、価格設定において、西側諸国の市場動向を完全に無視した価格設定が行なわれている。たとえば、「西ドイツでは数値制御装置の価格は過去12年間で半分下がったが、(1970年平均価格11万5,000DMから1981年には平均5万5,200DMに下がる)東ドイツの同種装置はもとも高いうえ、さらに価格上昇したとみられている。東ドイツ工作機械産業はこうした割高の数値制御装置を購入しなければならないため、その完成品の輸出採算性は落ちこまざるをえない」(・は引用者)のである。すなわち、コメコン市場や西側市場の動向を全く無視した生産からの脱却が焦眉の課題であったのである。また、東ドイツは、輸出の約50%を占める機械・設備・輸送手段の価格上昇を抑制し、輸出採算性の凋落からも脱却し、そのことで輸入による必要物資を確保することが不可欠であった。したがって、需要構造の変化に対応した生産を遂行していくと同時に、生産性を上昇し、コストダウンを実現していくことが、外貨獲得のためからも急務となったのである。

ところで、西側先進国における自動機からマイクロエレクトロニクスを導入したいわゆる知的自動機への移行は、経済条件の変化——少品種大量生産から多品種少量生産への転換——に起因していた。つまり、少品種大量生産から多品種少量生産への転換期に登場したのが、プログラムの入れ替えて製品ごとの加工・組み立てをこなす、ロボット、NC工作機械、マシニングセンターなどの

50) 「東ドイツ工作機械産業が抱える問題点」前掲月報 138頁

51) 「東ドイツ工作機械産業が抱える問題点」前掲月報 138頁

「知的自動機械」であった。したがって、西側諸国の場合、国内市場の変化(=需要の多様化)——勿論、現段階においては、世界市場の動向が多大なインパクトを与えており、この点を過少評価してはならない——から企業の生産技術の発展(=革新)が必然化されたと言える。

これに対して、東ドイツの知的自動化は、コメコン市場を含む世界市場の変化への対応から促進された。要するに、原燃料の乏しい東ドイツが輸入による必要物資の確保を実現するために、機械・設備・輸送手段等の労働器具を輸出せざるをえないという再生産構造、すなわち、世界市場との止むに止まれぬ僅かな接点が逆に、柔軟自動化(=企業経営のオートメーション化)を促す一大要因となりえたのではないかということである。すでに考察したように、CAD/CAMの投下が積極的に行なわれ、目覚ましい成果をあげた企業やコンビナートは、世界市場と密接な関係を保持していた事実を看過することはできない。

つまり、「企業において労働と資材の個別的支出が社会的に必要とするものをうわまわる場合、こうした企業は資本主義のもとでは零落して没落してしまうであろう。社会主義社会では、こうした企業は、設備の近代化、製造技術の改善、労働や生産の組織の改善、労働力や資材の不生産的な支出の原因の除去をおこなって、先進的企業の水準にまで計画的に引き上げられる⁵²⁾」という経済メカニズムを東ドイツが経済改革前は勿論のこと、経済改革後も持ちえなかったこと、言い換えるならば、柔軟自動化の開発時期が極めて早いにもかかわらず、柔軟自動化の普及、すなわち技術波及(=経済構造へのビルトイン)に膨大な時間を費しているのである。この1要因として、次のことが指摘されよう。すなわち、1963年の経済改革(=スターリンモデルからの訣別)以降も、東ドイツ国内の企業「競争」が創出できなかったこと、国内市場に密着した国民経済構造を構築できなかったこと、企業・コンビナートの生産技術が国内市場と乖離していたこと、これである。

東西ドイツが統一し、企業の存立(盛衰)そのものが、今度は世界市場(僅かな規模)の変化だけでなく、国内市場のダイナミックな変化に大きく依存し、そのことにおいてしか展開できなくなる。今後の動向に注目したい。

52) レオンチェフ 及川朝雄訳 レオンチェフ経済学 選集2 『社会主義経済学 マルクス主義経済学教科書』(1970年) 岩崎学術出版社 79頁