

論 説

1920年代におけるドイツ合理化運動と 流れ生産方式の導入 (I)

山 崎 敏 夫

- I. 問題提起
- II. テイラー・システムからフォード・システムへ
- III. ドイツ工業における流れ生産方式の導入
 - 1. ドイツ工業における流れ生産方式の導入状況
 - 2. 工場結合体の成立と流れ生産方式の導入
- IV. 主要工業部門における流れ生産方式の導入と合理化
 - 1. 電機工業における流れ生産方式の導入と合理化
 - (1) 電機工業における流れ生産方式の導入状況
 - (2) 流れ生産方式の導入と作業部の活動
 - (3) 電動機工場の事例 (以上本号)
 - (4) ラジオ製造工場の事例 (以下次号)
 - (5) 小型品製造工場の事例
 - (6) その他の製品部門の事例
 - 2. 自動車工業における流れ生産方式の導入と合理化
 - 3. 機械製造業における流れ生産方式の導入と合理化
 - 4. 金属工業における流れ生産方式の導入と合理化
- V. 流れ生産方式の導入と労働組織の変革
- VI. 流れ生産方式の導入の労働者におよぼす影響
- VII. 流れ生産方式導入の限界

I. 問題提起

第1次大戦後のドイツは、革命・インフレーション期を経たのち、1924年から29年までのいわゆる相対的安定期を迎えたが、この時期、比較的短期間ながら、ドイツの過去のどの時期よりも、また当時のどの資本主義国よりも強力か

つ集中的に、いわばひとつの国民的運動として合理化運動が展開された⁽¹⁾。この時期のドイツ合理化運動はドイツ独占企業の復活・発展のための過程であったが、そこでは、第1次大戦によってもたらされた諸結果、すなわちヴェルサイユ条約による植民地の喪失、領土の割譲、巨額の賠償金支払いの強制などの国外的諸条件と、11月革命において労働者に認められた一定の経済的譲歩（8時間労働日、賃金制度の改善、労働組合と協約賃金の承認、失業保護など）によってもたらされた特殊ドイツ的ともいえる国内的諸条件が、ドイツ独占企業の復活・発展の足かせとなっていた⁽²⁾。このような状況のもとで、ドイツの独占企業が輸出市場においてアメリカの企業と競争し、輸出競争力を強化するためには、アメリカの企業に対する「技術と生産」の立ち遅れを克服し、生産コストを引き下げることが重要な課題となった。すなわち、「この時期のドイツ合理化運動は、主としてアメリカとの競争において、『技術と生産』の立ち遅れを克服し、生産コストを引き下げ、ふたたび海外進出に乗り出すことを目標にしていた⁽³⁾」のであった。

このように、相対的安定期になると、ドイツ独占企業は合理化を強力におしすすめ、輸出市場における競争に本格的に乗り出すことになるが、そこでのドイツの最大の競争相手であるアメリカをみると、この時期は、フォード・システムに代表される大量生産体制の確立がすすむ時期であった。この時期のドイツ独占企業の合理化は、ひとつには、生産技術の発展による合理化、すなわち「技術的合理化」と、ふたつには、テイラー・システム、フォード・システムに代表されるアメリカ的管理方式の導入による労働組織の合理化、すなわち「労働組織的合理化」によっておしすすめられたが⁽⁴⁾、アメリカにおいてこの時期にこのような大量生産体制の確立がすすんだ工業部門（電機工業、自動車工業、機械製造業など）のドイツの独占企業にとっては、輸出市場におけるアメリカとの競争に打ち勝つためには、このような大量生産体制の確立をおしすすめることが重要な課題となった。

それでは、この時期にこのような大量生産体制の確立が強く要請されたこれらの工業部門のドイツ企業において実際にフォード・システムの導入による生産の合理化はどの程度実施されたのであろうか。それによってドイツの企業の

労働組織はどのように変革されたのか、またどの程度変革されたのか。そして、このような労働組織の合理化は労働者に対して一体どのような影響をおよぼしたのであろうか。さらにこのような生産の合理化の諸方策は大量生産への移行をおしすすめるものであり、その実施は本来そのような大量生産を可能にする大量市場の存在を前提とするものであるが、このような合理化の諸方策によってこの時期に大量生産への移行がおしすすめられた工業部門のドイツの企業は、実際にどの程度の成果を達成することができたのであろうか。すなわち、全体的にみれば、この時期のドイツ合理化運動は、国内市場の狭隘性と輸出市場における諸困難という諸条件のもとでおしすすめられ、1929年の世界恐慌においてその限界につきあたることになるが⁽⁶⁾、ここでは、とくにフォード・システムの導入によって大量生産体制の確立をおしすすめんとした工業諸部門においてそれが実際にどの程度実現されたか、またそれはこの時期の合理化諸方策全体のなかでどのような位置を占めていたか、どのような役割を果たしたか、が問題となる。このことは、この時期の合理化運動の実態を明らかにし、その性格・意義を考える上で重要な意味をもつであろう。またこの時期のアメリカ的管理方式の導入による労働組織の合理化の推進は、テイラー・システムの導入にしても、フォード・システムの導入にしても、この時期のドイツの企業における生産管理、工場管理の諸問題への取り組みを意味するものであり、それゆえ、ここでの考察は、この時期のドイツの企業経営の問題、とりわけ生産管理の問題をアメリカとの比較において検討していく上で重要な意味をもつものと思われる。

そこで、以下、このような問題意識を踏まえて、この時期のドイツ企業におけるフォード・システムの導入をとくに大量生産体制の確立の基礎をなす流れ生産方式の導入について考察をすすめる。この時期の労働組織の領域における合理化諸方策の特徴を明らかにしていくことにしよう。

注

- (1) 前川恭一「ドイツ合理化運動の研究課題」『同志社商学』、第40巻3号、1988年10月、44ページ参照。

- (2) 例えば、同論文、44-6ページを参照。
- (3) 前川恭一「米独比較企業経営論の史的研究」『同志社商学』、第41巻第3・4号、1989年12月、136-7ページ。
- (4) この時期のドイツ独占企業の合理化過程をみる場合、生産過程の合理化の方法として「技術的合理化」と「労働組織的合理化」の2つの主要な方法がみられたが、前者の方法は、もちろん工業部門によってそのあり方が異なるとはいえ、合理化が行われたすべての工業部門においてみられたのに対して、後者の合理化についてみれば、それが広く実施された工業部門とそうでない工業部門がみられる。例えば、テイラー・システムの導入による労働組織の合理化は、機械製造業、電機工業、金属加工業などにおいて広く実施されており、また本稿で取り上げるフォード・システムの導入による生産の合理化は、後述する如く、とくに電機、自動車、機械製造などの工業部門においてみられた。この時期のドイツ合理化運動をみる場合、合理化が最も強力かつ集中的に行われた石炭、鉄鋼、化学、電機などの工業諸部門において、どのような合理化の方法が実施されたか、またどの方法が支配的であったかを具体的に考察することが重要な課題となろう。その意味では、本稿で取り上げるフォード・システムの導入による生産の合理化をみる場合、それが実施された工業諸部門のなかでも、電機工業の合理化過程の考察がとくに重要な意味をもつものと思われる。

なお、この時期のアメリカ的管理方式の導入による労働組織の合理化については、拙稿「1920年代におけるドイツ合理化運動とアメリカ的管理方式の導入——テイラー・システムの導入とレファ・システムを中心に——」(I), (II), 『高知論叢(社会科学)』、第38号、1990年7月、第39号、1990年11月を参照されたい。

- (5) この点については、「工業生産指数の推移が示しているように、ドイツの国内市場の狭隘さと輸出市場の困難性(相対的には伸びたとはいえ)がドイツの合理化運動の性格を逆に規定しているように思われる」(前川、前掲「ドイツ合理化運動の研究課題」、48ページ)という前川恭一氏の指摘にみられるように、この時期のドイツ合理化運動の性格と意義を問い直してみる場合、このような困難な市場の諸条件のもので、どの工業部門においてどのような合理化の方法がおしすすめられたか、またどのような方法が支配的な役割を果たしていたかを考察することが重要となるが、なかでも、本稿で取り上げるフォード・システムの導入による労働組織の合理化をみる場合、このような方法による大量生産体制の確立が果たしてどの程度実現されえたかについて、こうした市場の諸条件との関連で考察していくことが重要な課題となろう。組立工業を中心とする工業諸部門におけるこの時期のフォード・システムの導入による合理化はこれらの工業諸部門における大量生産への移行をおしすすめとするものであったが、ドイツにおいてこの時期にこのような合理化の方法による大量生産体制の確立がどの程度すすんだかを検討することは、アメリカとの比較を通して両国におけるこの時期の企業経営の

問題を考える上で重要な意味をもつことになろう。同時にまたこのことは、当時のドイツ資本主義とアメリカ資本主義のあり方・性格とも深いかかわりをもつものと思われる。

II. テイラー・システムからフォード・システムへ

ドイツにおいては、1920年代の合理化運動の時期にアメリカ的管理方式の導入による労働組織の合理化がおしすすめられたが、なかでもテイラー・システムの導入は、第1次大戦前からの取り組みがみられたものの、この時期に合理化運動のための宣伝・促進機関のひとつであるドイツ労働時間研究委員会 (Reichsausschuß für Arbeitszeitermittlung—REFA) による過程研究の成果に基づいてそれが特殊ドイツ的な状況に合わせて修正されることによって本格的な進展をみたのであった。しかし、1920年代の半ばになると、フォードの合理化モデルについての議論がテイラリズムについての議論をおおい隠すようになってくる。本質的には、このことには2つの理由をあげることができる。ひとつには、フォード・システムは新しい経済政策の代替案（わずかな色直しをした資本主義制度の維持）として登場したことであり、ふたつには、フォードの方法はドイツの経営風土により適合するように思われたということである⁽⁶⁾。

まずフォード・システムが新しい経済政策の代替案として登場したことについてみると、フォードの低価格政策や高賃金政策、なかでも労資協調的な政策にみられるものは資本主義的原則とは異なるものであり、社会主義とでも言うべきものであるが、ただこの場合、「赤い社会化」ではなく、「白い社会化」(weißer Sozialismus) であることを主張したF. v. ゴットル. O. の1924年5月23日の講演⁽⁷⁾にみられるように、当時のドイツにあっては、フォード・システムは少しの色直しを施すことによって資本主義制度を維持するためのひとつの政策となりうると考えられたのであった。もとより、ドイツでは、「経済民主主義⁽⁸⁾」のイデオロギーを基盤とした労資協調路線のもとで、独占企業の復活・発展のための合理化がこの時期にはひとつの国民的運動としておしすすめられ

だが、フォードの合理化モデルは、生産の合理化のための方策としてのみならず、合理化推進のための労資間の協調を一層強化するという役割をも担っていたといえる。

例えば、多くの自由労働組合関係者にとっては、戦後の社会化の問題は当初はとにかく社会主義への移行の問題であったが⁽⁹⁾、1923年秋の労働者階級の敗北によって「社会主義化」の前提が事実上なくなったのにともない、合理化によって生産性を向上させ、それによって高賃金を獲得することが彼らにとっての主要な目標となった。すなわち、「社会化の退潮した当時としては、多くの自由労働組合幹部にとって掲げうる目標は、今や、社会主義ではなく、アメリカ的な高生活水準の社会であった⁽¹⁰⁾」。こうしたなかで、フォード社はまさにこのような彼らの目標を実現しており、それを可能にする合理化の手段がフォード・システムであると彼らの目には映ったのであった。事実、1925年にドイツ労働組合総同盟（ADGB）の代表団がアメリカ労働総同盟（AF of L）の招きでフォード工場についてのひとつの考えをもつためにアメリカを訪れているが、そこでは、フォード工場における労働状態は満足すべきものであり、代表団は「組織された資本主義」の調和的結合、すなわち技術的進歩と大衆購買力の増大をそこにみたとされている⁽¹¹⁾。こうしたなかで、彼らにとっては、「フォード批判、つまりフォード制とは本来どのようなものか、労働者や一般大衆にとってどのような意味をもつものかをマルクス主義の理論にたって解明し批判することが、緊急の課題となった⁽¹²⁾」のである。このように、合理化運動が開始されたのにともない、フォードの合理化モデルは注目を集めるようになり、これをめぐる議論が活発に行われるようになってくる。

つぎにフォードの方法がドイツの経営風土により適合しうると考えられていたことについてみると、テイラーの労働組織に対して労働者もっぱら拒否的態度をとっていたことが、合理化科学者（例えば F. v. ゴッドル. O. の如き）でさえドイツへのテイラー・システムの適合を疑問視させた（ドイツの労働者はテイラーの工場には合わないと言われている）のであった⁽¹³⁾。ドイツでは、テイラー・システムの導入をめぐる、テイラーの合理化諸方法はアメリカの事情には合うが、ドイツのそれには適合しないという批判がなされており⁽¹⁴⁾、ドイ

ツの状況には、専門技術的な共同労働および経営固有の専門家の養成がより良く適合しているとされている⁽¹⁶⁾。これに対して、フォードの方法はドイツの経営風土により適合するものと思われており、ここでは、この方法は工場共同体思考と結びつき、そしてこのような思考に対してさらにひとつの躍進をもたらすと思われていた⁽¹⁶⁾。ことにドイツ工業のフォード化の問題に精力的に取り組み、フォードの信奉者でもあったF. v. ゴットル. O. は、フォードがテイラーの理念を大きく超えており、工業経営の平和をもたらすことに努力したことを指摘しており、またI. ヴィッテは、フォードが階級概念を取り払い、そして労働者の協調を促進していることをあげている⁽¹⁷⁾。このように、ドイツの企業家および労働科学者、また労働組合運動の一部もフォード・システムにテイラー・システムの否定的な諸影響の克服の可能性をみていたのであった⁽¹⁸⁾。

こうして、1920年代半ばには、テイラー・システムの議論にかわってフォード・システムの導入をめぐる議論が前面に出て来ることになる。しかし、ドイツにおけるフォード・システムの導入をめぐるこのような議論とは別に、この時期のドイツ企業の労働組織のかかえる問題点が指摘されており、このような問題への対応としてフォード・システムの導入が問題とされている。R. ヴォルトは、合理化運動の始まった直後の1925年に、それまでテイラー・システムはドイツの専門家のあいだでも経営組織の最も近代的な形態とみなされていたが、フォードの理念の登場によってこのような状況は変化し、それまでの経営組織の諸方法が適切であったかどうか、あるいは、ドイツにおいては、工業はこの領域において行きづまってしまうのではないか、という問題が経営者によってたいへん真剣に提起されたとしている⁽¹⁹⁾。また企業家連盟と労働組合とのあいだで、あらゆる出版物において、労働者の給付の増大についての論議がひきおこされているが、企業家は労働時間の短縮か労賃の引き下げによって労働成果の増大を労働者に要求するのに対して、労働組合はこのような要求と戦うのであり、ここでは、まず作業機および労働組織の改善によって経営の生産性を達成するためにあらゆる諸可能性が使い尽くされねばならないことを労働組合は指摘しており、このような彼らの議論はフォード・システムに加勢することになっていることをヴォルトは指摘している⁽²⁰⁾。この時期はアメリカのフォー

ド社においてフォード・システムが全面的に展開された時期であり、このような状況に直面して、ドイツの企業家にとっては、フォード・システムの導入による労働組織の合理化をおしすすめることが重要な課題としてとらえられるようになってきたのである。

このように、合理化運動が強力におしすすめられるなかで、ドイツの企業へのフォード・システムの導入が取り込まれることになるが、フォードの理念は資本主義の克服（それゆえ、幾人かの企業家の疑いをも）、あるいは社会的な資本主義の創出（労働組合の賃金形成への要求は賃金引き上げの問題に反映している）の見せかけの諸可能性を与えるので、労働組合総同盟の組織的な労働組合運動は少なくともフォードの理念を拒否したわけではなく、一部では、たいへん肯定的でさえあったとされている⁽²¹⁾。もちろん、この時期のフォード・システムについての議論のなかにはそれに反対の意見もかなり強いものがあった。例えば、フォード工場の視察を行った労働組合総同盟の代表団の報告にもフォードの大量生産システムについての多くの疑問が投げかけられている⁽²²⁾。なかでも、この時期にドイツで導入が試みられたフォード的流れ作業に対する労働者・労働組合の反対の声は時としてかなり強いものであったとされている⁽²³⁾。E. シャルダッハは、フォード・システムにみられる流れ作業やベルトコンベア方式に対する労働者の態度は全体としてはまだ流動的であること、労働組合のフォードに対する態度は当初よりも楽観的な見方が少なくなっていることを1930年に指摘している⁽²⁴⁾。またT. ゼンダーは、フォード工場では労働者の疲労が大きいことを取り上げ、「フォードは人類の恩人などではない」として否定的な側面を指摘している⁽²⁵⁾。さらに当時のドイツ共産党（KPD）の指導的幹部の1人であったJ. ワルヒャーによるフォード批判は、「ベルトコンベアに代表されるフォード・システムの技術的特性から、フォード社の経営方法や労使関係、資本主義体制内におけるその発展可能性におよぶ全面的なもの⁽²⁶⁾」であった。

とはいえ、この時期には、テイラー・システムに対する根拠のある批判を全体的にみることはなかったといえる。J. ワルヒャーやA. フリードリヒのマルクス主義の側から展開されたフォード批判は、確かにフォードが「すべての

搾取者の中心でかつ最も洗練された工場主」として、そのパートナーシップモデルでもって、冷酷な方法で労働運動の実質的な解消を目指していたことを証明したが、フォーディズムに対する階級闘争の強行へのアピールに関する彼らの結論においては、ほとんど成功をおさめることはなかったとされている⁽²⁷⁾。今世紀初頭に始まるテイラー・システムの導入に対する労働者・労働組合の反対が強く、合理化運動の時期にそれがレファ・システムというドイツ独自の方式に修正されてその本格的な導入がすすんだが、こうして生まれたレファ・システムに対しても、労働者・労働組合の批判が行われたこと⁽²⁸⁾を考えると、フォード・システムの導入をめぐる彼らの反対・批判は、その導入がまだ始められたばかりであったこともあって、テイラー・システムの導入の場合ほどには全面的に展開されるには至っていなかったといえる。当時の自由労働組合幹部がフォード・システムに自らの掲げる目標の実現の可能性をみていたこともあって、むしろドイツの企業へのフォード・システムの導入は、合理化によって生産性を向上させ、高賃金の獲得によってアメリカでみられたような高い水準の生活社会を実現するための手段として積極的な意味をもつものでさえあった。自由労働組合幹部にあっては、「経済発展ないし合理化への協力が、ドイツ革命期においては社会化、その後においては民主化あるいは経済民主主義の名において遂行された」のであり、「これは、ひとつには、かれらがもともと有していた生産力主義的な考え方からくるもの⁽²⁹⁾」であったが、このような考え方に立てば、彼らの目標とするアメリカの高生活社会の実現は何よりもまず高い生産力水準を前提とするものであり、フォード・システムはそのための有効な方法となりうると考えられたのであった。

そこで、つぎにドイツの企業におけるこのような合理化方策の導入の状況を具体的にみていくことにしよう。

注

- (6) Vgl. V. Triebe・V. Mentrup, *Entwicklung der Arbeitswissenschaft in Deutschland: Rationalisierungspolitik der deutschen Wirtschaft bis zum Faschismus*, Munchen, 1983, S. 107. 前川, 前掲論文をも参照。

- (7) Vgl. F.v. Gottl-Ottlienfeld, *Fordismus*, Jena, 1926, S. 39-40. なおゴットルのフォーディズムのこの点をめぐる議論については、向井武文『フォーディズムと新しい経営原理』、千倉書房、1984年、第4章を参照のこと。
- (8) 当時の自由労働組合幹部を中心とした経済民主主義論をめぐる問題については、大橋昭一「経済民主主義論批判の展開」、経営参加問題研究班『経済民主主義と産業民主主義』、関西大学政治経済研究所、1985年、同「ナフタリらの経済民主主義論について」(I), (II), 『商学論集』(関西大学)、第28巻第6号、1984年2月、第29巻第1号、1984年4月が詳しい。
- (9) 大橋昭一「ドイツにおけるテイラー・システムの導入過程 (II)」『商学論集』(関西大学)、第29巻第5号、1984年12月、35-6ページ。
- (10) 大橋昭一「経済の社会化・合理化・民主化」、経営参加問題研究班『経済民主主義と産業民主主義』、関西大学政治経済研究所、1985年、187ページ。
- (11) Vgl. V. Triebe・U. Mentrup, *a. a. O.*, S. 112, P. Hinrichs・L. Peter, *Industrieller Friede? Arbeitswissenschaft und Rationalisierung in der Weimarer Republik*, Koln, 1976, S. 76.
- (12) 大橋、前掲「経済の社会化・合理化・民主化」、175ページ。
- (13) Vgl. V. Triebe・U. Mentrup, *a. a. O.*, S. 107.
- (14) *Ebenda*, S. 83.
- (15) Vgl. E. Pechhold, *50 JARE REFA*, Darmstadt, 1974, S. 36.
- (16) Vgl. V. Triebe・U. Mentrup, *a. a. O.*, S. 107.
- (17) Vgl. *Ebenda*, S. 109.
- (18) Vgl. *Ebenda*, S. 108.
- (19) Vgl. R. Woldt, Die Heutige Krise in der deutschen Betriebsorganisation, *Gewerkschafts-Archiv*, 3 Jahrgang, 1925, S. 188.
- (20) Vgl. *Ebenda*, S. 188.
- (21) V. Triebe・U. Mentrup, *a. a. O.*, S. 112.
- (22) R. A. Brady, *The Rationalization Movement in German Industry: A Study in the Evolution of Economic Planning*, Barkeley, California, 1933, p. 333.
- (23) 大橋、前掲「経済の社会化・合理化・民主化」、185ページ。
- (24) Vgl. E. Schalldach, *Rationalisierungsmaßnahmen der Nachinflationszeit im Urteil der deutschen Freien Gewerkschaften*, Jena, 1930, S. 55u S. 65.
- (25) Vgl. *Ebenda*, S. 56-7.
- (26) 大橋、前掲「経済民主主義論批判の展開」、195ページ。
- (27) Vgl. V. Triebe・U. Mentrup, *a. a. O.*, S. 112.
- (28) 前掲拙稿 (I), (II) を参照されたい。

(29) 大橋, 前掲「経済民主主義論批判の展開」, 190ページ。

Ⅲ ドイツ工業における流れ生産方式の導入

1. ドイツ工業における流れ生産方式の導入状況

ドイツにおいては、最初の流れ式の搬送設備がすでに1905年にハノーバーのバルゼン・ビスケット会社で利用されていたとされている⁽³⁰⁾。「フォーディズム」のスローガンのもとで1920年代に金属工業において急速に拡大された流れ作業およびコンベア作業は、ドイツでは、第1次大戦中の軍需生産にその先駆をみるが⁽³¹⁾、1910年頃以降のポッシュ社におけるマグネット点火装置の生産や、1919年のダイムラー社におけるエンジンの生産が、歴史的には流れ作業の初期的な事例であった⁽³²⁾。1920年代の前半には、ドイツ経済の指導的な代表者、すなわち技師および科学者たちによる機械的な流れ生産の諸方法の研究のためのアメリカへの旅行の新しい波が始まり、その成果として、アメリカの「最先端の生産技術および組織」をドイツの状況にうまく適合させるための多くの提案が行われた。なかでも、ポッシュ社の創設者であるロベルト・ポッシュは、1925年のドイツ技師協会 (Verein Deutscher Ingenieure) の第64回大会において、ドイツとアメリカの状況の違いを指摘し、ポッシュ社は「このような生産の輝しい模範的事例としてはフォード的な意味での流れ生産をまったく行っておらず、職場単位の生産から流れ作業への移行を徐々に行ってきた」にすぎないことを強調している⁽³³⁾。

アメリカにおいては、すでに19世紀の後半になると互換性生産方式による大量生産の傾向がみられたが、1910年代から20年代にかけてフォード・システムの導入による大量生産体制の確立が本格的にすすむことになる。ドイツがこの時期に流れ作業を導入しなければならなかったことは、ドイツの製品を低廉化する必要に迫られていたことにその理由をもつのであるが、そこでは、一時的にまだ低かった賃金水準にかわって、アメリカと比べて異常に高い利率が現われており、このことは、材料が最も速く生産過程を通過し、それでもって、できる限り利子負担を小さくするよう強制したのであった⁽³⁴⁾。流れ生産方式は

生産の速度それ自体の根本的な上昇をもたらすが、ドイツでは、この時期には、このような要請からフォードの流れ生産方式による大量生産への移行をおしすすめることが重要な課題となった。

また、上述した如く、この時期のドイツ合理化運動は輸出市場への進出を最も重要な目標としており、そのためには、ドイツの企業は、何よりもまずアメリカの企業に対する「技術と生産」の立ち遅れを克服し、生産性を向上させ、生産原価を引き下げることが重要な課題となっていたのである。この時期にアメリカにおいてフォード・システムによる大量生産体制の確立が急速にすすんだ電機、自動車、機械製造などの工業諸部門のドイツの企業は、輸出市場においてアメリカの企業との競争を行っていく上で大量生産への移行をおしすすめることが重要な課題となり、そのための重要な手段としてフォードの合理化方策が導入されるようになった。

このような状況のもとで、合理化運動が本格的に展開されたのにともない、ドイツの企業においても、フォードの生産合理化の諸方策の導入が本格的に行われるようになってくる。J. ベュニヒは、「ドイツにおける1920年代の合理化の波は、工業生産の生産性を向上させ、そして破滅的な戦争後のドイツ資本主義の競争力を再び生み出すところの技術的および組織的な諸方策が実施された段階とみなされる」として、後者の主要な合理化方策としてテイラー・システムおよびフォード・システムをあげている⁽³⁶⁾。彼はドイツでは、手作業がまだ生産量を規定する主要なひとつの要因であるような工業の諸領域、それゆえ、とりわけ複雑な製品の組み立てにおいては、費用の状況、生産量およびさまざまな規模の転換のための必要な投資に応じて、テイラリズムの諸方法と流れ作業方式とがともにひとつの役割を果たしている⁽³⁶⁾。また G. シュトルベルクによれば、1924年から29年までの諸年度には、技術的諸変化と同様に労働組織的諸変化が相対的剰余価値生産の発展をもたらしたとされており、そこでは、とくに流れ生産およびコンベア生産の導入があげられており、このような合理化方策は、当時の人々によってすでにテイラー・システムからフォード・システムへの発展として特徴づけられていたとされている⁽³⁷⁾。

そこで、まずドイツ工業においてこの時期に流れ生産方式の導入がどの程度

表1 流れ作業の導入に関するアンケート結果 (1930/31年)

アンケートの対象先	企 業 数	
	流れ作業導入企業	流れ作業を導入せず
トリーア商工会議所	1	219
ストルプ商工会議所	1	276
ウルム商工会議所	5	295
アーヘン雇用者連盟	2	30
レムシアド雇用者連盟	2	?
オスナブリュック雇用者連盟	1	43
リューデンシャイド雇用者連盟	1	199
ドイツ金属業者	3	8
総連盟	1	4

(出所): G. Duvineau, *Unterschunger zur Verbreitung der Fließarbeit in den deutschen Industrie*, Breslau, 1932. S68より。

すすんだかを見ていくことにしよう。

ドイツにおいては、1923年にオペル自動車会社で最初のコンベアが設置され、翌年の1924年にはAEGがそれにつづき、その後とりわけ電機工業、金属加工業の大経営においてコンベアの導入がすすんでいった⁽³⁸⁾。たとえば、H. ヴァーグナーの1926年の論文によれば、この頃にはすでにベルトコンベアあるいは流れ作業、および労働過程の徹底的な分析は広く普及し、定着していたとされている⁽³⁹⁾。

また、G. デュフィグニューはドイツ工業における流れ作業の普及についての調査結果を1932年にまとめている。彼は、多くの工業は流れ生産でもって操業を行うことができないので、このことによってきっと工業における流れ作業の割合はかなり制限されるであろうとしており、この調査結果を踏まえて、流れ作業が根本的に不可能である経営、あるいはすでに十分に機械化されている経営を含めたドイツ工業全体をみると、すべてのドイツの経営のほとんど2～3%が流れ作業で生産を行っているにすぎないという結果になるとしている⁽⁴⁰⁾。すなわち、流れ作業の導入に関するアンケート調査の結果をまとめた表1によると、流れ作業を導入していない企業が圧倒的に多いことがわかる。ドイツ金

属業者総連盟に対する調査結果を除いた7つの団体に対する調査結果をみると、1000社をこえる企業のうちわずか13社が流れ作業で生産を行っていたと答えているが、このことは、調査の対象とされたこれらの諸団体がすべての工業部門を含んでいたことによるものであったとされている。一方ドイツ金属業者総連盟に対する調査結果をみると、流れ作業で生産を行っている企業の割合は、マゲブルク地域では27%、(調査の対象となった企業11社のうち3社)、アンハルト地域では20% (調査の対象となった企業5社のうち1社)と比較的高くなっているが、このことは、流れ作業がよくみられ、そしてそれが容易に可能である工業部門に調査の対象となった金属工業が属していたことによるものであるとされている。またもっぱら流れ作業で生産を行っている企業は表1にあげられた地域にはみられない。この地域は、この時期に強力な工業化が行われた地域であったが、そこには、流れ作業の普及のこのような模様をたぶん変えうるような、例えば自動車工業あるいは電機工業の流れ作業における主導的な企業がみられなかったこと⁽⁴¹⁾に注意しておく必要がある。しかし、G. デュフィグニューによれば、小規模な企業の本数は流れ作業方式で作業を行っている企業に比べて異常に多いので、流れ作業を導入している企業を例えばベルリンについて詳しく調べてみても、恐らくその数字の移動はせいぜい1~2%にすぎないであろう、とされている⁽⁴²⁾。

また、表2は調査の対象とされた各企業の全労働者数に占める流れ作業で生産を行っている労働者数の割合を示したものであるが、それによれば、その割合は最高では50%となっているのに対して、10%未満の企業は全18社のうち10社を占めている。G. デュフィグニューによれば、表2にあげられた全企業のその平均値は大体10%から30%のあいだにあり、流れ作業の考えをもって生産を行っている企業においては、生産に従事する労働者のうち平均して約30%が流れ作業工程に従事していたと考えられているが、そこでは、100%流れ作業で生産が行われている企業あるいは流れ作業がわずかしか導入されていない企業があらゆるその中間の段階にある企業に加えられるという観点のもとでは、この仮定は正しいことが証明される、とされている。これらの企業の生産に直接かかわらない作業を行う労働者数を約 $\frac{1}{4}$ とすれば、直接生産にかかわる作業

表2 各企業における全労働者数に占める流れ作業に従事する労働者の割合

企 業	場 所	労働者総数	そのうち流れ作業に従事する労働者の割合
• Zigaretten fabrik	Hamburg	4,600	43.5%
• Zigaretten fabrik	Triel	600	31.5
• 2 Firen (Waggonfabrik und Maschinen-fabrik)	Aachen	155	5.0
• Norddeutsche Zundholz A.G	Stolp	312	12.0
• Metallindustrielle Firma	Osrltuck	550	8.5
• Bergische Stahlindustie und Alexanderwerk.	Remscheid	5,000	30~50 3.0
• R. Wolf (Werk Solke)	Magdeburg	4,700	
• Mundlos Nähmaschinen	Magdeburg	700	13.0
• Schaffer L Bundenburg	Magdeburg	3,000	4.0
• Appararebauanstalt	Dessau	800	12.5
• 5 Firmen	Uln	500-1,000	わずかな%
• Kleinindustriefirmen	Luaenscheid	600	50.0
• Einige Firmen	Rohweil	不明	10~20

(出所) : Ebencla, S. 69.

を行う労働者のうち流れ作業に従事している労働者の占める割合 (すなわち $\frac{1}{3}$) は全就業者の $\frac{1}{4}$ ($\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$) となるとされている。このように、流れ作業で生産を行っているこれらのすべての企業の労働者の25%がコンベアあるいは流れ作業の考えをもって働いていたとされている⁽⁴³⁾。

それでは、各工業部門において流れ生産方式は実際にどの程度導入されたのであろうか。つぎに流れ生産、コンベア生産の導入・拡大の状況を主要工業部門を中心とした調査結果に基づいてみていくことにしよう。

まず1930年のドイツ金属労働者組合 (Deutscher Metallarbeiter Verband - DMV) の調査結果をま

表3 1930年における各工業部門の流れ作業およびコンベア作業の普及率 (%)

工業部門	流れ作業	コンベア作業
自動車	19.3	16.6
時計	18.6	7.0
電機	14.6	15.5
光学	13.3	5.6
機械製造	10.5	7.9
精密機械	9.6	6.2

(出所) G. Stollberg, *Die Rationalisierungsdebatte 1908-1933*, Frankfurt, 1981, S. 52より作成。

とめた表3をみると、そこにあげられた工業部門はいずれも組立工業に属する部門であることがわかる。流れ作業の普及率は自動車工業では19.3%、時計製造業では18.6%、電機工業では14.6%、光学工業では13.3%、機械製造業では10.5%、精密機械製造業では9.6%となっており、工業部門によってひらきはみられるものの、いずれの工業部門においても流れ作業の普及率は全工業でみた場合と比べるとすすんでいたといえる。しかし、コンベア作業の普及率をみると、自動車工業では16.6%、電機工業では15.5%となっており、それは流れ作業の普及率と比べても大きなひらきがみられないのに対して、時計製造業、光学工業、機械製造業および精密機械製造業では、コンベア作業の普及率はそれぞれ7.0%、5.6%、7.9%、6.2%と低くなっており、流れ作業の普及率と比較すると、そこには大きなひらきがみられる。

また1931年の流れ作業およびコンベア作業の導入状況を調べた金属労働者組合の調査結果によると、1931年には、電機工業では、調査の対象となった182の部門のうち31.5%の57部門に流れ生産が、また29.3%の53部門にコンベア作業が導入されており、それらは調査された工業部門のなかで最も高い割合を示していたとされている⁽⁴⁴⁾。自動車および自転車の製造業では、調査の対象となった94の部門のうち32%の20部門に流れ作業が、また21.3%の20部門にコンベア作業が導入されている⁽⁴⁵⁾。それゆえ、流れ作業あるいはコンベア作業のいずれかの作業方法が導入されていた割合は、電機工業では60.8%、自動車および自転車製造業では53.3%となっており、いずれも高い割合となっている。これに対して、機械製造業では、調査の対象となった475の部門のうち16.2%の77部門に流れ作業が導入されていたが、コンベア作業はわずか2.3%にあたる11部門において導入されていたにすぎない⁽⁴⁶⁾。それゆえ、機械製造業においては、流れ作業あるいはコンベア作業のいずれかによる生産方法が導入されていた割合は18.5%にすぎない。

したがって、機械製造業においては、電機工業、自動車工業でみられたほどには流れ生産方式への転換が行われなかったといえるが、それは主にコンベアなしの流れ作業の方法によって行われたと考えられる。それゆえ、機械製造業における流れ生産方式の導入をみる場合、それによって実際に労働組織がどの

ように変革されたか、また機械製造業のなかでもどのような製品を製造する部門においてこのような労働組織の諸変化がみられたかが明らかにされなければならないであろう。また、これまでの考察からみても、この時期に流れ作業およびコンベア作業の導入が強力におしすすめられたと思われる電機工業および自動車工業については、このような生産方式の導入によって労働組織がどのように変革されたか、とくにコンベアの導入による流れ生産方式への移行がどのようにして行われたかをみていくことが重要な課題となろう。とりわけ、電機工業については、多くの種類の製品が生産されるなかで、どの製品を製造する部門においてこのような生産方式への転換がおしすすめられたかが明らかにされなければならないであろう。

2. 工場結合体の成立と流れ生産方式の導入

これまでの考察において、この時期にドイツのどの工業部門において流れ生産方式の導入がどの程度行われていたかが明らかにされたが、このような生産方法への転換が最もすすんでいた自動車工業および電機工業は、アメリカにおいてもフォード・システムの導入が最も進んでいた工業部門であった。この時期のアメリカの自動車工業および電機工業における大企業の生産過程は、垂直的・段階的に関連する異種工場を結合した工場結合体を形成していた⁽⁴⁷⁾。フォード・システムの展開はこのような工場結合体の成立と深いかかわりをもつものであった。そこで、アメリカの自動車工業、電機工業などにおいてこの時期にみられた工場結合体の展開が流れ生産方式に基づくフォードの生産合理化の諸方策の導入とどのような関連をもっていたかを簡単にみておくことにしよう。

周知の如く、フォードの生産合理化方策は、これを生産の標準化と移動組立法の実施にみることができるが⁽⁴⁸⁾、「フォード・システムは、工場結合体の展開とベルト・コンベアやローラー・コンベアの電動化を技術的基礎とするもの⁽⁴⁹⁾」である。すなわち、アメリカでは、1920年代には、「自動車産業、電機産業および機械産業における大企業の営む生産過程は、鑄造・鍛造工場、部品製造工場および製品組立工場などからなる工場結合体によって形成されていたのである。それだけにまた、工場から工場へ、工程から工程へと労働対象を移送する

ベルト・コンベアやローラー・コンベアなどの電動化が決定的に重要な役割を演ずることになっていたのである⁽⁵⁰⁾」。また垂直的・段階的に相関連した異種工場をひとつの場所に結合したこのような工場結合体の成立に基づく労働対象の搬送の問題は、1920年代に広く普及していく自動機械にみられる労働手段の技術的発展によっても一層重要なものとなった。すなわち、自動機械の利用によって、機械工は取付け→始動→停止→取りはずしという簡単で標準化された同一作業をくりかえすことになり、作業は単純化され、容易となるだけでなく、その速度自体も上昇することになる。こうして、「自動機械は、これまでの経営管理方式を一変してしまった。一定の作業をくり返し、一定の生産高をあげる標準化された各種自動機械が導入された結果、この種の機械を使用しての労働努力は、測定可能になった。加えて金属の切断や機械操作の速度が早くなった結果、どうやって資材を、機械から機械へ、工場から工場へ、早く移動するかという問題が、重視されるようになってきたのである⁽⁵¹⁾」。

かくして、アメリカにおいては、1920年代に自動車工業、電機工業、機械製造業などにおいてフォード・システムが普及することになるが、そこでは、工場結合体の展開と、とくに電力の導入を主導的要因とする労働手段の技術的発展にともなう搬送の合理化の問題が、機械的搬送手段の利用によって解決されたのであった。このような搬送の合理化は、部門内搬送のための専用の機械的搬送手段であるコンベアの導入によっておしすすめられたのであるが、このことは、たんに搬送の合理化の問題にとどまらず、この時期の工場結合体をなす生産過程において、作業組織をそれまでの品種別職場作業組織から、客観的な作業の強制進行性確立型の流れ作業組織へと変革することになった。フォード・システムの作業機構の本質と意義は、「機械工業史ばかりでなく全工業史において先駆的な、流れ作業組織の全機械的な確立」においてみることができる。すなわち、「従来、アメリカン・システムの作業機構に成立していた、新しい機械体系の萌芽すなわち機械加工工程の品種別機械加工ラインと組立工程の簡単な組立ラインが、ここでは全工程における機械体系の編成原理となっている。しかも、フォード・システムでは、これらの品種別鑄造ライン・機械加工ライン・部分組立ライン・総組立ラインがすべて機械的搬送手段＝コンベアを内装

化しており、また工場間搬送手段がこれらの生産ラインを媒介しているから、アメリカン・システムでみられた品種別職場作業組織は、機械的搬送手段内装型の機械体系を土台とする品種別職場作業組織すなわち流れ作業組織に進化したのである⁽⁶²⁾」。

それゆえ、ドイツにおけるこの時期の流れ生産方式の導入についてみる場合、フォード・システムにおいてみられたこのようなコンベアの導入による流れ作業組織への変革がどのように行われたかをみていくことが重要となろう。上述したように、ドイツでは、機械的搬送手段であるコンベアは、1923年にオペル自動車会社において初めて導入され、1924年にAEGにおいても導入され、その後とりわけ電機工業、金属加工業の大経営において導入がすすんだとされている⁽⁶³⁾。そこで、つぎに、この時期に流れ生産方式への転換が実際にどのように行われたか、とくにコンベアの導入による流れ作業組織への作業組織の変革がどのように行われたかを電機工業、自動車工業、機械製造業などの工業部門を中心に上げてみていくことにしよう。ドイツでは、この時期には、コンベアは主に労働過程の最後のところ、すなわち、部分組立、完成組立、梱包において配置されており、その普及の状況は個々の工業部門によって異なっていたとされているが⁽⁶⁴⁾、ここでは、粗形品工程（鑄造・鍛造工程）、機械加工工程、組立工程のいずれの工程においてコンベアの導入による流れ生産が行われていたかをみていくことが必要となる。そこで、以下、主要工業部門を取り上げて考察をすすめることにしよう。

注

- (30) Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, *Produktivkräfte in Deutschland 1917/18 bis 1945* (Geschichte der Produktivkräfte in Deutschland von 1800 bis 1945, Bd. 3), Berlin, 1988, S. 76.
- (31) Vgl. V. Triebe・U. Mentrup, *a. a. O.*, S. 54.
- (32) Vgl. G. Stollberg, *Die Rationalisierungsdebatte 1908 - 1933: Frei Gewerkschaften zwischen Mitwirkung und Gegenwehr*, Frankfurt/New-York, 1981, S. 51.
- (33) Vgl. Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, *Produktivkräfte in Deutschland 1917/18 bis 1945* (Geschichte der Produktivkräfte in Deutschland von 1800 bis 1945, Bd. 3), Berlin, 1988, S. 76.

- ten der DDR, *a. a. O.*, S.60.
- (34) Vgl. K. H. Schmidt, Betriebswissenschaftliche Grundlagen für die Einführung der Fließarbeit, *Maschinenbau*, 4 Jahrgang, 1925. 5. 7, Heft 9, S. 410.
- (35) J. Böning, Technik und Rationalisierung in Deutschland zur Zeit der Weimarer Republik, U. Troitzsch • G. Wohlauf (Hrsg), *Technikgeschichte*, Frankfurt am Main, 1980, S. 390 u S. 406-8.
- (36) Vgl. *Ebenda*, S. 407.
- (37) Vgl. G. Stollberg, *a. a. O.*, S.49.
- (38) V. Trieba • U. Mentrup, *a. a. O.*, S.108.
- (39) Vgl. H. Wagner, Rationalisierung und Berufsausbildung, *Gewerkschafts-Archiv*, 3 Jahrgang, 1926, S. 196.
- (40) Vgl. G. DuVigneau, *Untersuchungen zur Verbreitung der Fließarbeit in der deutschen Industrie*, Breslau, 1932, S. 67.
- (41) Vgl. *Ebenda*, S. 68.
- (42) Vgl. *Ebenda*, S. 68.
- (43) Vgl. *Ebenda*, S. 69-70.
- (44) Vgl. Deutscher Metallarbeiter-Verband, *Rationalisierung in der Metallindustrie*, Berlin, 1932, S.138, T. v. Freyberg, *Industrielle Rationalisierung in der Weimarer Republik: Unterschucht an Beispielen aus dem Maschinenbau und der Elektroindustrie*, Frankfurt/New-York, 1989, S.34, Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, *a. a. O.*, S. 62.
- (45) Vgl. Deutscher Metallarbeiter-Verband, *a. a. O.*, S.117, Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, *a. a. O.*, S. 62. また電機工業における組別生産の導入は、調査の対象となった181部門の18.2%にあたる33部門においてみられた。T.v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 34.
- (46) Vgl. Deutscher Metallarbeiter-Verband, *a. a. O.*, S. 86, T.v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 33-4. また機械製造業における組別生産の導入をみると、それは、調査の対象とされた475部門のうちの14.5%にあたる69部門においてみられた。*Ebenda*, S. 34.
- (47) この時期のアメリカの自動車工業および電機工業の大企業における工場結合体の成立については、塩見治人『現代大量生産体制論』, 森山書店, 1978年, 第5章および西郷幸盛・相馬志都夫『アメリカ経営管理発展の研究』, 八千代出版, 1988年, 第8章を参照されたい。前者はフォード自動車会社における工場結合体の成立についての考察を行っており、後者は電機工業のゼネラル・エレクトリック社(GE)における工場結合体の展開を巨大複合工場の出現として分析している。

なお工場結合体についての総括的研究書として、坂本和一『現代巨大企業の生産過程』、有斐閣、1974年を参照されたい。

- (48) 藻利重隆『経営管理総論』、第2新訂版、千倉書房、1965年、123ページ。
- (49) 仲田正機『現代企業構造と管理機能』、中央経済社、1983年、104ページ、同『現代アメリカ管理論史』、ミネルヴァ書房、1985年、3ページ。
- (50) 仲田『現代企業構造と管理機能』、101ページ。
- (51) A. D. Chandler, Jr, *Giant Enterprise: Ford, General Motors, and the Automobile Industry*, Harcourt, Brace & World Inc., 1964, p. 187. [内田忠夫・風間禎三郎訳『競争の戦略』、ダイヤモンド社、1970年、307-8ページ]。
- (52) 塩見、前掲書、279ページ。
- (53) V. Trieba・U. Mentrup, *a. a. O.*, S.108.
- (54) Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, *a. a. O.*, S.61-2.

IV. 主要工業部門における流れ生産方式の導入と合理化

1. 電機工業における流れ生産方式の導入と合理化

(1) 電機工業における流れ生産方式の導入状況

流れ生産方式の導入過程をまず電機工業についてみていくことにしよう。電機工業においては、流れ生産方式の導入を行っていきにあたり、大企業がほとんどすべての生産を支配しているという状況が決定的な意味をもっていたのであった。すなわち、一方においてこれらの大企業は大規模な注文を期待することができるし、また他方では、このことは、これらの企業のもつ大規模な設備を組織的に、効率的に稼働させる可能性を与えたのであった⁽⁵⁶⁾。それゆえ、ドイツの電機工業においてはAEGとジーメンスの2大コンツェルンによる支配体制が確立していたことを考えても、これらの独占の大企業においては、流れ作業やコンベア作業の普及率は、上述した調査結果の数値よりも高いものとなるであろう。R. A. ブレィディによれば、ジーメンスにおいては、「弱電部門も強電部門も、工場は高度に専門化され、工場内部の搬送システムが装置され、実現可能なところではどこでも、オーバーヘッド・コンベアやベルト・コンベアが導入され、そして作業場間、工場間および工程間の統合は高度の完成の域に達した⁽⁵⁶⁾」とされている。またAEGの場合でも、戦後、工場の内部組織は

徹底的にオーバーホールされ、近代化されており、これらの諸変化は、工場内部の搬送の細部はもちろん、自動機械や連続流れ生産の導入から工場全体のレイアウトの再編成に至るまですべての面にわたっていたとされている⁽⁵⁷⁾。AEGでは、1928年にはすべての生産が流れ生産やコンベア生産などによる新しい生産方式に転換されたとされている⁽⁵⁸⁾。

このように、電機工業においては、ジーメンス、AEGといった独占的大企業を中心に流れ生産方式の導入が強力におしすすめられたのであった。とはいえ、電機工業においては多くの種類の製品が生産されていたので、どの製品を製造する部門においてこのような新しい生産方式の導入がみられたかをここでみておかなければならない。

電機工業における流れ生産方式への転換を製品部門別にみると、それは、組立作業の多い弱電部門においてすすんでいる。すなわち、流れ作業への転換はまず積算計器の生産および家庭用電気器具の生産、そして放送機器（ラジオ）の生産において実施され、その後しだいに他の大量製品、とくに設備取付材料の領域に拡大され、さらに小型電動機および計測器の生産にも拡大されている⁽⁵⁹⁾。家庭用電気器具の製造部門のうち流れ生産方式への転換が行われたのは電気調理器および暖房器具などの生産においてであった⁽⁶⁰⁾。また設備取付材料の領域では、回転スイッチ、コンセント、ヒューズ、ソケットといった小型品の製造において流れ生産方式の導入がみられた⁽⁶¹⁾。このように、流れ生産方式の導入は、定型化され、単純化された量産品の生産においてとくにすすんでいた。例えば、ジーメンス・ハルスケ社の1924年から25年にかけての営業年度の報告書によれば、この何年間かにおいて、同社は、目的に合った新しい構成によって定型数の削減を徹底的に行い、そして、十分な一定の販売が流れ生産を可能にする限り、このような生産方法をさらに発展させたとされている⁽⁶²⁾。その翌年の1925年から26年にかけての営業年度の報告書によれば、定型化、最も近代的な生産方法の利用、それへの同社の構造の適応および組織の一層の発展によって商品の製造原価を引き下げようとする数年にわたって続いている諸努力は、とくに同種の大量の製品が問題となるころでは成功したとされている⁽⁶³⁾。またジーメンス・シュケルト社の1924年から25年にかけての営業報告書

によれば、生産すべき同種の製品の量が流れ生産を可能にする多くのところで流れ生産が導入されたとされている⁽⁶⁴⁾。同社のその後の1927年から28年にかけての営業年度の報告書においても、同種の製品の量が流れ生産を可能にする限りは、可能なところでのみ生産の改善が行われ、大規模な流れ生産がさらに導入されたとされている⁽⁶⁵⁾。これらの営業報告書からも明らかのように、電機工業における流れ生産方式の導入は、大量の販売が可能であった特定の量産品を中心に行われたのであった。

しかし、電機工業のさまざまな製品の製造部門のなかでも、流れ生産方式の導入がすすんでいたこれらの部門とならんで流れ作業が不可能である部門も存在することに注意しなければならない。重量品のモーターの生産やその修理はつねに個別注文のままであり、それゆえ、個別生産のままであった。このような加工の形態がとられていたことは、重い仕掛品の搬送は工作機械の搬送よりも困難であるという技術的な考慮にその理由をもつとされている⁽⁶⁶⁾。それだけに、この時期に流れ生産方式への転換が強力におしすすめられた製品部門を中心に考察をすすめることが重要となる。

なかでも、積算計器の製造部門では電機工業において最もはやく流れ生産方式が導入されているが、この部門は1924年にAEGにおいて最初のコンベアが導入された部門でもあった⁽⁶⁷⁾。そこでは、すべての精密作業が100%流れ作業で行われていたとされている。この時期には、積算計器の生産組織は、大量の低電圧用の測定器もわずかな注文の高価な測定器もコンベアで同時に、そしてさまざまな組み合わせにおいて生産されることができるようになっている。このことを容易にするために、積算計器の生産においては、多くの数の専門規格 (Spezialnormen) が生み出されている⁽⁶⁸⁾。AEGの1925年から26年にかけての営業年度の報告書によれば、「当社の積算計器製造工場の流れ生産への転換は完了したとみなされることができる。この成果は我々の期待にかなったものであり、そして当社の生産能力を大きく増大させた⁽⁶⁹⁾」とされている。AEG社では、この部門における経験をもとにして他の製品を製造する工場においても流れ生産方式への転換がおしすすめられたのであった。すなわち、AEGの1926年から27年にかけての営業年度の報告書は、「当社の積算計器製造工場に

において流れ生産でもって積み重ねられた経験を利用して当社が他の工場においても着手した生産の転換を、当社はこの報告年度においても継続している」としており、「それはとくに当社の小型電動機製造工場や設備取付材料の生産、開閉装置および計測器の生産におよんでいた⁽⁷⁰⁾」と報告している。

また電動機工場もこの時期に流れ生産方式、とくにコンベア生産の導入が最もすすんでいた部門のひとつであった。AEGの1924年から25年にかけての営業年度の報告書によれば、「機械工場においては、定型数が減らされ、そして流れ作業の方法が導入され、それによって、生産高はかなり増大され、そして価格は引き下げられることができた。電動機の領域では、とくに軽量でかつ値頃のタイプのものを市場に出すことに成功した⁽⁷¹⁾」とされている。またジーメンス・シュケルト社の電動機工場でも、1925年から26年にかけて、電動機の組み立てを流れ生産システムに転換するための準備がすでに十分に完了し、1927年3月には電動機の流れ作業方式による組み立てが実現している⁽⁷²⁾。このように、電動機工場は流れ生産方式の導入が最も強力に行われた先端工場であった。例えばR. A. プレディは、個々の工場内部では、反復する、自動ないし半自動の、そして標準化された製造作業のほとんどすべてに流れ生産が導入されたとしており、ジーメンスの電動機工場であるエルモ工場の事例が典型的であるとしている⁽⁷³⁾。またT. v. フレイベルクも、電機掃除器の生産が「鑄鉄鑄造から梱包までひとつの場所において」流れ作業の原則に基づいて行われているという電動機工場からの1924/25年の報告をあげて、このことは先駆的な試みであるとしている⁽⁷⁴⁾。ジーメンスでは、電機掃除器はジーメンス・シュケルトの電動機工場において生産されていたが、電動機（モーター）の生産とならんで電機掃除器の生産はコンベア・システムによる流れ生産が最もすすんでいた領域であった。電機掃除器の生産は100%流れ生産の方式において行われていたとされている⁽⁷⁵⁾。

それゆえ、以下では、電動機工場、家庭用電気器具製造工場などの流れ生産方式への転換が強力におしすすめられた工場の事例を取り上げてみていくことにするが、ここでは、まずこの時期の流れ生産方式の導入を行う上での準備的活動をなす工場レベルにおける組織的諸変革をみておくことにしよう。

(2) 流れ生産方式の導入と作業部の活動

電機工業においては、1920年代に流れ生産方式への移行をおしすすめる上で管理上の諸変革が行われている。例えばジーメンス・シュケルト社においては、それまでの生産の技術的および組織的な計画・設計は本質的には経営技師や職長に任されていたが、1920年代には、生産の合理化は「中央工場管理部」(“Zentral-Werksverwaltung”)の活動の中心となり、そして個々の工場のイニシアチブと中央集権的な運営および統制との協力によってはじめてジーメンスにおける合理化政策は厳格なものとなったとされている⁽⁷⁶⁾。それまでの2つの発展がこのような変革を準備したのであった。すなわち、そのひとつは、1899年に設置された規格のための中央機関である「規格部」(Normalienbüro)であり、いまひとつは、「作業時間および出来高単価の決定、道具の原価計算およびそれに類似した計算の経営技術的諸要素について積極的に合理化すること」を任務とする「工場価格事務所」(“Werks-Preisbüro”)である⁽⁷⁷⁾。すでに存在していたこれら2つの組織を基礎にして、中央工場管理部は1920年代には生産の合理化のための中心的機関として発展することになるが、さまざまな部分的領域(輸送および貯蔵、製造および組み立て、保全および保守、作業準備および設計)において合理化戦略を展開し、ためしめること、そしてその経済性を吟味することがジーメンスの個々の工場の任務であったのに対して、中央工場管理部の任務は、個々の工場における合理化の評価を照合し、情報政策によってそれを一般化し、合理化政策の重点を定め、そしてそのさい企業全体の利益を貫徹させることにあった。このような「上からの」適応の圧力は一般的には直接的な、権力主義的な方法で行われるのではなく、中央工場管理部の政策の最も重要な媒介手段は、個々の工場との、また個々の工場間の上から組織され、そして統率される経験の交流であり、このことは経営技術会議によって、すなわち技術情報や講演および出版物によって行われたのであった⁽⁷⁸⁾。

こうして、1921年2月にジーメンス・シュケルト社における第1回の経営技術会議(betriebstechnische Konferenz)が開催されたが、C. ケットゲンは、その開会挨拶において、中央工場管理部と個々の工場との関係がまだ非常に控え目な状態であったことを指摘して、技術的な活動のためのイニシアチブが今

後は工場にあるべきだと強調している⁽⁷⁹⁾。こうしたなかで、中央工場管理部と個々の工場との緊密な関係を確立するための機関として工場における作業部 (Arbeitsbüro) の役割が重要となった。第1回の経営技術会議では、「工場における作業部」(“Arbeitsbüros in den Werken”) が大きな論題とされたのであった。そこでは、このような活動はまさに始まったばかりであることが明らかにされた⁽⁸⁰⁾。この会議において各工場から多くの報告が行われている。

例えば、トラフォー工場からは、1919年に製造部 (Fertigungsbüro) がはじめて設置され、それとともに「統一価格」と「出来高単価」をこの部が決定し始めたことが報告されており、自動車工場でも、製造部はまだ初期の段階にあり、その今後の任務は作業工程に要する時間を最短にすることにあつたとされている。また電動機工場では、すでに1912年以降出来高部 (Akkordbüro) が存在していたが、1918年にそれはかなり拡大され、作業部と改称されており、その任務は道具の規格化、とりわけ時間経済を確立させることとされたと報告されている。ニュールンベルク工場では、組織的な作業準備、事前計算、労働者および職員の選択、そして生産および品質の改善を含む生産計画を策定する作業部が工場施設部とならんで生み出されている。さらに発電機製造工場では、作業時間を決定する出来高部が設置されて2年以上になるとされており、また小型品製造工場は1913年以降、工場施設部に属する作業部をもっており、この作業部は、まず自動旋盤を計画的に用意することに努めたが、1919年半ばまでに、すべての道具および機械の規格化、専用の道具保管庫の創出、作業工程および作業時間の測定、あらゆる道具の手入れ、そして各仕掛品のための作業計画の立案が行われたと報告されている。最後にシャルロッテンブルク工場では、確かに大部分においてさまざまな作業に対する時間研究および経費—材料の決定がすでにみられたが、作業部はこの頃にはじめて設置されており、技師と専門家から成るこの部は工場の施設部に所属すべきことが報告されている⁽⁸¹⁾。

このように、ジーメンス・シュケルトの工場における組織の改革は、工場施設部と作業部という2つの組織を拡大させることになった。ジーメンス・シュケルト社における1920年頃の作業部のこのような全般的な導入は、「科学的管理の組織的な導入のための」基礎を築いたのであった。1920年から21年に向け

での中央工場管理部の年報が指摘しているように、主要な工場において作業部が生み出されており、この作業部は、工作機械の時間研究・道具等の規格化によって科学的管理を実現することを任務としていた。その後の年報では、生産過程の大規模な再組織における作業部の支配的な役割が証明されており、また時間経済においては、コストの引き下げの経済的理由は管理者による統制の関心と密接に関係をもっていることが明らかにされている⁽⁸²⁾。

ジューメンス・シュケルトにおける1920年代前半のこのような工場組織の変革のなかでも、電動機工場は作業部導入のベースメーカーであったとされている⁽⁸³⁾。1919年から20年にかけての電動機工場の年報によれば、作業方法の合理化や、機械の給付および人間の労働給付の観察ならびに測定のための科学的に基礎づけられたシステムの創出に取り組んできたとされている⁽⁸⁴⁾。また1921年から22年にかけての年報は電動機工場における作業部の活動を詳細に報告しているが、そこでは、作業部は、①生産手段、②時間研究および作業方法の改善、③事前計算、④全般的な諸活動、の4つのグループにわたって活動を行っていたとされている。すなわち、第1のグループは、計算用のメイン・カードボックスにおいて工作機械を受け取ることと同様に、より大規模な機械設備をもつすべての諸部門に対する同一の基準の創出に取り組んだ。また、旋削バイトの規格化および目的にかなった形状、切断角度そして鋼材によるその改良が促進されたほか、検査の領域でも、3つのさまざまな機械の構造、すなわち主軸ドラム電動作業台とベルト駆動を備えた2台の同じ機械との対照実験が共同で行われた。第2グループの活動では、中ぐり職場において時間研究が一層大規模に行われ、ケーシングおよび軸受台の全作業工程が取り上げられ、評価され、そして改善のための提案が行われた。また組立部門では、大がかりな時間研究は部分作業の新たな決定と単純化をもたらし、それによって作業時間が短縮された。ケーシングの旋盤職場でも、時間研究の実施後、製造時間は約25%短縮されている。また第3グループでは、新しい作業における事前計算の実施とならんで、シャフトの旋盤および研削のためのより大きな組 (Serien) における新しい出来高単価が算定されている。そこでは、工場全体において、以前の貨幣価値における出来高単価の決定にかえて、分単位での出来高時間が導入され

た。作業部は、個別計算にかえて、絶えまない賃金の変更のさいに大きな利点となる一般的な時間－(分)－貨幣表を導入した。さらに第4のグループにおいては、統計作業、機械工場の概略図、潤滑剤の統計などの作業が行われる。このグループは、これらの活動と同様に全般的な性格のあらゆる起こりうる作業を行うが、さらに設備貯蔵部の新しい組織を手がけたほか、搬送手段および搬送経路の改善にも協力を行った⁽⁸⁵⁾。

その翌年の1922年から23年にかけての年報においても、ひきつづき作業部の合理化諸活動が継続されたことが報告されており、そこでは、諸改善の経済性の統制としての出来高時間の重要性が増大したこと、それにともない、押し抜き作業職場(Stanzeri)において電気測定器によって労働給付の測定が一層長い時間にわたって行われるなど管理の活動の機械化が始まっていることが指摘されている⁽⁸⁶⁾。「機械における時間研究」の条件は「その時その時の技術水準に応じて最善の製造方法が利用されること」であり、まずこのような方法が作りあげられねばならず、それから作業指図票(Arbeitsunterweisungen)として労働者に手渡されねばならないのであるが、まだ生産を技術的および組織的に計画することにはほとんど及んでいないそのような「再検査の諸活動」(“Nachprüfungsarbeiten”)の合理化の成果は大きいものであり、そして大規模な合理化計画のためのきっかけであったとされている。1923年から24年にかけての電動機工場の年報は、このような再検査がこの年度に行われ、それによって製造時間が大きく短縮されたと報告している⁽⁸⁷⁾。

このように、合理化運動が始まる1924年までの電動機工場における合理化推進のための取り組みは、時間研究の実施と規格化の推進を促進するものであり、その後のフォード・システムの導入による流れ生産方式への転換をおしすすめる上で重要な役割を果たしたのであった。「フォード・システムは、工場結合体の展開とベルト・コンベアやローラー・コンベアの電動化を技術的基礎とするものであるが、そればかりでなく、社会的労働における各部分的諸労働の『標準化』に基づく社会的労働の『合理的配分』についての技術学的研究の成果を前提に形成されるものなのである。すなわち労働時間、作業量および生産物の間に存在する量的相互依存関係についての技術学的研究の成果が、生産過程に

応用されなければならないのである⁽⁸⁸⁾。このことは、とくに移動組立法にみられる流れ作業組織における作業タクトの決定の問題と関係しているが、実際、フォード社においても、作業を分割、細分化することによって、ベルト・コンベアによるライン流れ作業を単純化しただけではなく、1913年頃より数千をこえる作業のすべてを、テイラー・システムの原理に基づいて、動作・時間研究を行い、ムダを排して効率的な作業の標準化をおしすすめ、そしてこのような原理に基づいて、ライン作業を編成し、そこに労働者を配置したのであった⁽⁸⁹⁾。すなわち、「テイラー・システムにおいて賃率設定の合理的基準を提供する時間研究は、同時に手順計画設定の基準として用いられたが、フォード・システムでは、それが諸作業のライン化の編成基準として利用された」のであった⁽⁹⁰⁾。このように、フォード・システムによる流れ生産方式への移行をおしすすめる上で時間研究は重要な役割を果すのであり、1920年代前半にみられたジーマンス・シュケルトの電動機工場における作業部の活動は、このような時間研究の実施を促進したのであった。また規格化はフォードの生産合理化の内容のうちのひとつである生産の標準化の重要な部分をなすものであり、フォード・システムの導入によって流れ生産方式への移行をおしすすめるためのひとつの条件であったが、この点においても、この時期の作業部の活動は流れ生産方式の導入のための準備的活動として重要な役割を果したのであった。

このような段階を経て、相対的安定期に合理化運動が本格的に展開されるようになると、作業部は流れ生産方式の導入において中心的な役割を果すようになってくる。すなわち、「作業準備」(“Arbeitsvorbereitung”)という広いタイトルのもとで、作業部は、1924年から25年にかけて始まっている流れ作業の原理に基づく生産過程の再組織にさいしての工場における中心的機関となった⁽⁹¹⁾。E. ミヘルは、流れ作業の導入の増加にともない重要となっている作業部が作業の割り当ておよび作業準備を監督する中央機関としてつねに存在しなければならぬことを指摘している⁽⁹²⁾。また工場の作業部への新たな重心移動と平行して、中央工場管理部の当該部門においても職務の拡大が行われており、中央工場管理部の第8部門にあたる、W. ル. プラァンの管理下におかれていた「工作機械課」が1924年から25年にかけて流れ作業をその職務領域に受け入

れることになった。この部門を通して、一方では、ジーマンス・シュケルト社において流れ作業の思考が普及するようになり、他方では、それはドイツ経済性本部(RKW)における政策とされたのであった。こうして、1926年3月8日および9日のジーマンス・シュケルト社の経営技術会議においては、「流れ作業」が議論の中心となった。そこでは、「経済的製造委員会(AWF)所属の流れ作業委員会(Ausschuß für Fließarbeit)の諸活動」について報告した「流れ作業の展開に関する報告」がW.ル.ブラェンによって行われている⁽⁹⁰⁾。

かくして、相対的安定期の合理化の時期には作業部のこのような活動を基礎にして流れ生産方式の導入が電動機工場を中心に強力におしすすめられていくことになるが、ジーマンス・シュケルト社におけるこの時期の合理化運動の特徴は、技術的革新を経済的、経営経済的諸要請に現実を合わせることにあり、この基準の「浸透」を準備し、理解させ、そして普及させる経営の部署が作業部であった⁽⁹¹⁾。作業部の時間経済および時間の流れの原則に基づいた生産過程の再組織においては、経済性の要請と管理の重要性とは最も密接に結びついており、そこでは、時間が包括的な比較の尺度となる。すなわち、時間的強制進行性の確立は、1924年以降のジーマンス・シュケルトにおける合理化運動の特徴となり、比較的新しい出来高部から発展した作業部はすぐにこのような経営合理化の政策の組織的中枢となったのであった⁽⁹²⁾。

それでは、作業部のこのような準備的活動を基礎にして、時間的強制進行性を実現する作業機構の確立が流れ生産方式の導入においてどのようにおしすすめられたかを、まず電動機工場の事例を取り上げてみていくことにしよう。

(3) 電動機工場の事例

まず電動機工場における流れ生産方式の導入の様子をジーマンス・シュケルトの電動機工場であるエルモ工場についてみると、そこでは、すべての工作機械や装置が製造の自然な進行に合わせて並べられ、すべての作業場が、例えば3つの階を通して500ヤードの距離を移動するベルト・コンベアのような適した搬送手段によって結合された。未完成の部品が長い作業台の上で組み立てられ、

一定の時間の間隔をおいてある作業から次の作業へと前進し、その後、完成した機械が検査室を通りぬけ、塗装されるところの、作業台の壇は、33フィートの乾燥用ストーブを通りぬけ、そして最後に梱包係が商店に送られた。最も密接に関連しているこれらの工場や建物は、最少の摩擦、時間の損失、場所の浪費、搬送手段でもって原料を供給し、そして流れ作業システムで移動させるようにグループ分けされた。これはとくに新しい工場の場合であったが、そこでは、工場間および工場内の搬送はほとんど完全に機械化され、流れ作業システム、すなわちベルト・コンベア・システムは多くのケースにおいてそのような搬送を行うために導入されたのであった⁽⁹⁶⁾。

電動機工場における流れ生産方式への転換をみる場合に注意しておかなければならないことは、このような生産方式の導入は組立工程にのみみられたのではなく、鑄造・鍛造工場、部品製造工場、組立工場といった各製造工程を担当する工場を結合した大規模な工場では、流れ生産方式の導入はこれらのすべての製造工程においてみられたということである。ジーメンス・シュケルトの電動機工場では、流れ生産の導入は組み立てに限られておらず、電動機、電気掃除器およびポンプの部品の加工にもおよんでいたとされている⁽⁹⁷⁾。なかでも電気掃除器の生産においては、上述したように、銑鉄の鑄造から梱包に至るまでの各工程がひとつの場所において流れ生産の原則に基づいて行われていたのであった⁽⁹⁸⁾。このように、電機工業における流れ生産方式の導入が最もすすんでいた電動機工場においては、鑄造・鍛造工場、部品製造工場、組立工場などから成る大規模な工場においては、流れ生産方式はこれらの各工程部門に広く導入されたのであった。

それゆえ、電動機工場の各製造工程において流れ生産方式の導入がいつ行われたかをジーメンス・シュケルトについてみると、同社の中央工場管理部の1925年から26年にかけての年度の報告によると、鑄造・鍛造を行う粗形品工程では、鑄造工場は近代的な方式に基づいて流れ生産方式への転換をこの時期に行ったとされている。また部品の製造を行う機械加工工程では、1927年から28年にかけての営業年度に流れ生産の導入が行われている。また電動機工場のなかでもこのような生産方式の導入が最もすすんでいた組立工程においては、

1925年から26年にかけての時期にすでに電動機の組み立てを流れ生産システムに転換するための準備が十分に終了し、1927年3月に流れ作業方式による電動機の組み立てが実現されている。このように、ジーメンス・シュケルトの電動機工場においては、1927年から28年にかけての営業年度までに粗形品工程、機械加工工程および組立工程のすべての製造工程において流れ生産方式の導入が行われたのであった。さらに、1928年から29年にかけての年度には、このような拡張の重点は梱包に移り、梱包作業にも流れ作業方式が導入された。こうして、ジーメンス・シュケルトの電動機工場では、遅くとも1928年から29年にかけての時期にこのような合理化の拡張過程が終了したとされている⁹⁹⁾。

このことに関連してここで注意しておかねばならないことは、電機工業のなかでも流れ生産方式の導入が最もすすんでおり、その先端的工場であった電動機工場においても、粗形品工程、機械加工工程および組立工程のすべての製造工程においてこのような新しい生産方式の導入が完了するのが1927年から28年にかけての時期であり、このような大量生産体制への移行の少し後に世界恐慌に見舞われることになるわけで、合理化の時期におしすすめられた流れ生産方式による大量生産が十分に展開されえたかどうかが重要な問題となるということである。この時期のドイツ合理化運動の歴史的性格と意義を検討する上でもこの点はとくに重要な意味をもつと思われる。

ここでは、まず電動機工場における流れ生産方式の導入過程を粗形品工程、機械加工工程および組立工程の各製造工程に考察をすすめ、電機工業のなかでも最先端の工場であった電動機工場における流れ生産方式の導入の実態を明らかにしていくことにしよう。

まず鑄造・鍛造を行う粗形品工程をみると、ジーメンス・シュケルトの電動機工場にとっては、主要な調達の問題は手に入れるべき鑄造部品にあった。一方での電機工業と機械製造における金属加工業者との間の対立および他方での鑄造工場との間の対立は、合理化運動のまったく重要な「隘路」となっていたが、多くの鑄造工場は明らかに買い手の2つの中心的な諸要求、すなわち納期と品質の絶対的な遵守に応じることができなかった。しかし、鑄物加工における流れ生産はできる限り毎日の需要への「連続的な」供給と高度な品質の遵守を

不可欠とするが、電動機工場はこの問題を見事な方法で解決したのであった。すなわち、パゼバルクにおける鑄造工場が電動機工場に組み入れられ、その鑄鉄生産が流れ生産計画に組み入れられ、それによって、大規模な正規の鑄鉄の在庫が回避された。鑄造工場は同様に近代的な方式に基づいて流れ生産への転換を行った。しかし、ジューメンスにおいても、このような解決の可能性は一般化されえないのであり、1928年になってもまだ鑄鉄の調達の問題は大きな困難を伴っており、この問題は1928年10月の経営技術会議の中心テーマとなるのに十分なほどに重要であったとされている⁽¹⁰⁰⁾。このように、鑄造・鍛造を行う粗形品工程においては、当時流れ生産の導入の典型的かつ先駆的な事例であった電動機工場においてわずかにみられたものと思われる。

つぎに部品の製造を行う機械加工工程をみると、そこでは、さまざまな部品に対して特別な流れ作業ラインが生み出され、そして工作機械は、それらが加工のために使用される順番に配置された。こうして、電動機のケーシングおよびさまざまな大きさや形状の軸受台の機械加工のための流れ作業ラインが生み出された。完成部品は検査をとまなう作業ラインを通過し、そして決まった場所で組み立てと合流する。工作機械は、若干の大きさやタイプの部品がそれによって加工されるように選ばれる。これらの工作機械はすべて電気個別動力を備えている。工作機械の電化にともない伝達装置やベルトの絡み合いが消滅したことによって、流れ作業に必要な作業場の見通しがきくようになり、作業用の照明が改善され、そして機械の自由な配置の可能性が与えられた。またすべての治具は最少の損失時間しか発生しないように改良された⁽¹⁰¹⁾。

なかでも、工作機械の電化に基づく労働手段の技術的發展は、機械加工工程における流れ生産方式の導入において重要な役割を果たしたのであった。すなわち、1920年代の労働手段の技術的發展は電力の普及によって主導されていたのであるが、大量生産への移行のテンポは個別駆動の導入を規定し、そこでは、個別駆動へのそれまでの機械の装置の変更は大きな役割を果たしたのであった⁽¹⁰²⁾。ここで電機工業の生産過程において利用された電動機の馬力数をみると、それは、産業電化が一部の工場において先駆的にみられた1895年の9,000馬力から1907年には73,000馬力に増大しており、さらに1925年には330,000馬

力となっている⁽¹⁰³⁾。また電力(自動車を除く)を利用している電機企業の数は、1925年の6,170社から1933年には9,154社に、すなわち48.4%増加しており、作業機の動力に使用された電動機の馬力数は同じ時期に393,666馬力から453,747馬力に、すなわち15.3%増加している⁽¹⁰⁴⁾。このように、合理化運動の始まる1920年代半ばまでに電機工業では産業電化が急速にすすみ、その後も一層の進展をみており、工作機械の電動化とそれに基づく個別駆動方式への転換がこの時期に急速におすすめられたのであった。1900年以降の最初の25年間の工作機械の発展の重点は切削能力の増大、すなわち、切削および送りの速度の「適切な系列」を生み出し、それによって回転数を高めることにおかれていたが⁽¹⁰⁵⁾、工作機械製造においては、高出力の電動機は回転数および送りの範囲の拡大によって切削速度の上昇を可能にしたのであり⁽¹⁰⁶⁾、電機工業の機械加工工程においても、モーターつき各種工作機械の利用は切削速度の上昇をもたらした。互いに独立して稼動する複数の電動機の利用は工作機械の進展しつつあるフレキシブルな自動化を可能にしたのであり、ヴァイルは1930年にフライス工具送り台と10基の電動機を備えた重量型の平削り盤をたいへん顕著な例としてあげている⁽¹⁰⁷⁾。またジーマンス・シュケルトの電動機工場の管理者である W. ドレッシャーは、切削工具用合金 (Schneidmetall) の進歩が自動化の度合の上昇にともない新しい工作機械の利用をもたらしたことを電動機のケーシングの生産の事例で示している。すなわち、小型の電動機のケーシングの製造時間は1900年には130分であったが、炭素バイトを備えた旋盤の配置によって1912年には製品 1 単位当りの製造時間はすでに60分に短縮され、その後の1922年には高速度鋼工具を備えた半自動の旋盤において仕掛品は 1 単位当り45分で生産されるようになった。さらに硬質合金製のバイトの利用はその製造時間を21分にまで短縮し、1926年には同じ機械での同じ仕掛品の加工にはわずか12分しかかからなくなっている⁽¹⁰⁸⁾。

このように、1920年代には、工作機械の電動化による個別駆動方式の導入と切削工具用合金の改良によって切削能力の向上が実現されたほか、工作機械の自由な配置が可能となり、このことは大量生産への移行のための基礎をなすものであった。ただ、ここで注意しておかねばならないことは、工業の大規模な

組別生産や大量生産が可能であったところでは、汎用機械は作業場から駆逐され、そしてより単純であるがより狭い領域にしか使用しえない専用機械が配置されたが、このような専用機械には、あまり正確な回転数の制御はなしえないが頑丈で、高出力の単純な動力機である三相交流電動機（Drehstrommotor）が多く使用されていたということである⁽¹⁰⁸⁾。電機工業においては、1890年代半ばから1900年代初頭にかけて工業用動力として電力の利用が一部の先端工場においてみられ、電動機の産業利用は1900年以降に実効的な形で普及し、本格的には1905年以降にその普及がすすむことになるが、その場合、配電方式と出力は産業電化にとって問題の多い直流が1899年には過半数を占め、1913年においても交流配電は半数に達しておらず、三相交流電動機による駆動・配力システムの電化はこの時期にはまだ十分にすすんでいなかった⁽¹¹⁰⁾。1920年代になると、たいへん容易に制御できる直流動力が遠距離送電でもって駆逐されていき、そのかわりに、より単純であるが同じ回転数で動く三相交流電動機が登場してくる⁽¹¹¹⁾。E. プレーゲルと H. ヘネッケによれば、1930年には、直接駆動される工作機械の約 $\frac{1}{3}$ が直流電動機を備えていたにすぎないのに対して、三相交流電動機（転向電動機）は工作機械の動力として利用の増大をみたとされている⁽¹¹²⁾。こうして、1920年代の合理化の時期には、三相交流電動機による個別駆動が普及し、これによって工程順に機械を配置することが問題なくできるようになった。このように、機械加工工程では、流れ生産による大量生産はこのような電力の導入を主導的要因とする労働手段の技術的發展によって可能となったのである。

このように、電動機工場の機械加工工程においては、特定の部品の製造について発現すべき作業工程の順序を中心として作業が配置され、労働者はできる限り少ない種類の、あるいは同種の作業のみを行うようになった。また作業対象の進行距離をできる限り短縮しうる搬送経路が選ばれた。そこでは、わずかな費用でつくられた設備が搬送手段として役立っていた。作業場から作業場への電動機のケーシングの搬送のために、ブリキが打ちつけられ、そして強くグリスを塗られた机が利用されており、部品はその上を手で簡単に押し進められる⁽¹¹³⁾。しかし、後述する如く、機械加工工程でも、電気掃除器の生産にみられるように、機械的搬送手段であるコンベアが導入されているケースも一部で

みられた⁽¹¹⁴⁾。

さらに組立工程をみると、この工程部門は流れ生産方式の導入が最もすすんでいた部門である。経営の規模や販売の変動に合わせて流れ作業を適合させることは、ひとつの流れ作業ラインの密集したさまざまな配置の可能性およびより多くの製品へのその利用をもたらしたのであり、そのためには、新しい労働力をはやく教育することが条件であった。しかし、流れ作業ラインでの完成品の組み立ては流れ生産のもうひとつの種類をなす。それはより少ない投資で実現されうるし、また一定の経営規模と結びついているわけでもない。組立ラインの基礎はしばしば手作業のままであった⁽¹¹⁵⁾。また、工作機械での加工においては、流れ生産の組織化はまったく大きな困難を伴うのに対して、部分組立ないし完成組立においては、作業交替のリズムに対する時間の調整は労働力の投入ないし引きあげによって、あるいは作業の割り当てにおける若干の変更によって行われうるので、流れ生産は比較的容易に組織されることができるとされている⁽¹¹⁶⁾。それゆえ、組立工程においては、流れ生産方式の導入は最もすすんでいたものであった。上述したように、コンベアは主に労働過程の最後のところ、すなわち部分組立、完成組立、梱包において導入されたとされており⁽¹¹⁷⁾、ジューメンス・シュケルトの電動機工場でも、部分組立および完成組立においてコンベアが導入されており、このような機械的搬送手段を利用した流れ生産方式によって作業の時間的強制進行性が生み出されたのであった。

電動機工場における流れ生産方式の導入に関するこれまでの考察を踏まえ、つぎに電気掃除器の流れ生産の導入の事例を取り上げてみていくことにしよう。ジューメンス・シュケルトの電動機工場で生産される電気掃除器は、「プロトス」(“Protos”)という製品に定型化が行われている。この電動機工場は、最小の大きさのものから5.5キロワットのものまであらゆるタイプの連続稼働式電動機および3段階切り換え式の電動機の生産のために、また電気ドリルや家庭用ポンプといった電動機を構成部品とするたくさんの小さな機械の生産のために特別に建設され、そして装備されたものである。専門の部門が家庭用電気器具の生産にあてられており、電気掃除器「プロトス」はこの部門で生産された⁽¹¹⁸⁾。

この有名な「プロトス」電気掃除器の生産のために、電動機工場では、より

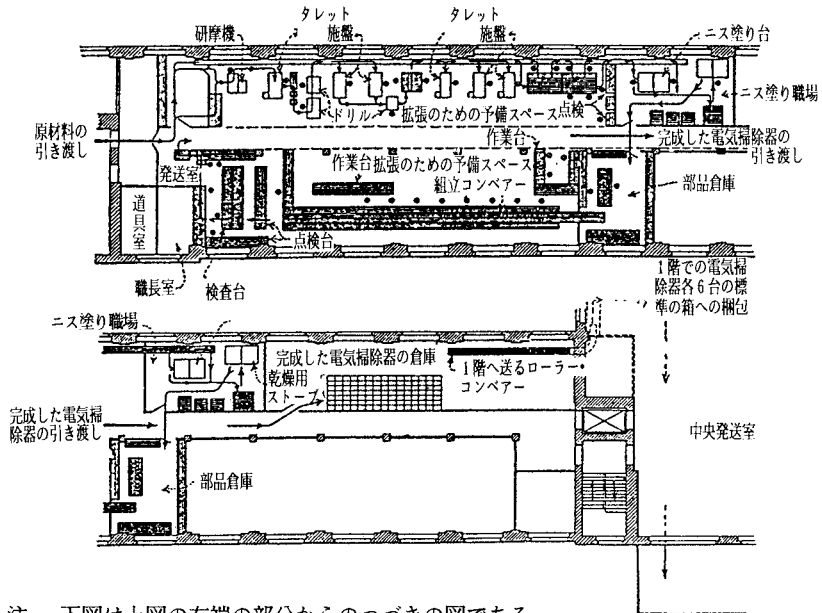
多くの特別な流れ作業ラインが生み出されている。ひとつの流れ作業ラインにおいて電動機が、第2番目の流れ作業ラインにおいて付属品が、そして第3番目の流れ作業ラインにおいて装置そのものが生産される⁽¹¹⁹⁾。このように、ジーマンス・シュケルトの電動機工場における電気掃除器の生産には、品種別生産ラインが配置されていたのであった。すなわち、そこでは、特定の製品の生産について発生する作業工程の順序を中心に作業が割り当てられており、品種別機械加工ライン、品種別組立ラインなどが組織されていたのであった。

ここでは、ジーマンス・シュケルトの電気掃除器の流れ生産の導入の概観を報告した同社の中央工場管理部の工作機械課の W. ル. プラァンによる説明をまずみておくことにする。毎日の需要に合わせて供給されるアルミ製の鋳造部品は鋳物貯蔵庫に到着し、加工のための機械のところまですすんでいくベルト・コンベアの上におかれ、そして部品の検査を経てラッカーの吹きつけ塗装職場、さらに乾燥のためのストーブへと至る経路をすすむ。乾燥工程の終了後、他の流れ作業ラインで製造される部品（電動機、付属品）をも受け入れる準備倉庫（Vorbereitungslager）にこの部品は到着する。ある装置に取り付けられる部品は、作業台に備えられた軌道の上を動く、機械的に搬送される車のなかにおかれる。この車は作業の順序に応じて配置された作業場を作業台の両側を通過していく。最後のところでは、電気掃除器が完成され、それは検査室に、そして検査台に送られる。空の搬送車は中央のレールの上を戻っていく。梱包工場もこの流れのなかに組み込まれている。検査された電気掃除器は付属品とともにボール箱に梱包され、チェーン・ドライブの搬送手段によって自動で製品倉庫へ運ばれる。発送のために各々6台ずつ規定の箱に梱包される。若干の構造的変更とともに最も簡単で、かつ費用のかからない補助手段でもって行われた処置によって、また作業方法の変更、および改善によって、労働者1人当りの1日の生産高は約100%上昇したとされている⁽¹²⁰⁾。

さらに、ジーマンス・シュケルトにおける電気掃除器の流れ生産の実態についての若干の報告を行っている H. ドランスフェルトの報告に基づいて、一層具体的な考察をすすめていくことにしよう。

図1は電気掃除器の組立工場の全体的なレイアウトを示したものである。ま

図1 ジーメンス・シュケルト社における電気掃除機の組立部門のレイアウト



注：下図は上図の左端の部分からのつづきの図である。

出所：H. Dransfeld, *Vacuum Cleaner Manufacture in the Siemens-Schuckert Works, American Machinist*, Vol. 71, No.23, 1929. 12. 5., p.923.

ず機械加工工程をみると、そこには、多くの小さな道具が配置されている。これらの道具はアルミ製の部品の機械加工のために使用された。これらの部品の組み合わせによって組立作業は容易にされたのであった。電気掃除機のさまざまな部品は、同種の性質の作業が行われる工場の異なる部門において生産される⁽¹²¹⁾。機械加工職場では、シュートやベルト・コンベアが部品を旋盤から穴あけ工程へ搬送する⁽¹²²⁾。図1に示されているように、機械加工工程においては、研磨機、タレット旋盤、ドリルといった工作機械がみられるが、旋盤からドリルプレスへのベアリング類および電動機のケーシングの搬送のためにこれらの搬送手段が利用されている。シュートは、部品を旋盤から、この部門を縦に通り返けて移動するベルト・コンベアに運ぶ。このコンベアはそれをドリルプレス作業を行う女子労働者のもとへ運ぶ。この部門では、部品は連続する工

程の間を作業員から作業員へと手渡されていた⁽¹²³⁾。完成したすべての部品は図1に示されている部品倉庫に集められ、そこから組立コンベアに送られる。組立工場は1日8時間で最大1000台の電気掃除器の生産能力をもち、フル稼働の場合でも、組立ラインに部品を供給する貯蔵室は、組立部門のわずか2、3時間の生産に必要な部品のためにスペースしかもたなかった⁽¹²⁴⁾。このように、機械加工工程では、旋盤からドリルへの作業対象の搬送にみられるように、機械から機械への搬送にはコンベアが利用されていたが、作業員から作業員への作業対象の搬送には機械的搬送手段は導入されておらず、そこでの搬送は手で行われていたのであった。

つぎに組立工程をみると、そこでは、コンベアをはさんで両側に組立ラインが配置されている。まず一方の側において電動機の組み立てが行われる。この部分組立工程が終了すると、点検と検査が行われた後、それはコンベアの中央部分に戻され、そしてコンベアにのせられたまま貯蔵室まで戻っていく。組み立てられた電動機は他の部品とともにコンベアの反対の側に沿って送られていき、そしてこのコンベアの上で組立作業が行われる⁽¹²⁵⁾。そのさい、電気掃除器のボディーは電気トラックによって運ばれる専用のラックによってエナメル塗装職場から組立室に搬送されるのであり、一度に合計120のボディーが運び込まれる⁽¹²⁶⁾。コンベアの上でこのボディーに部品の取り付けが行われ、電気掃除器が組み立てられていく。このように、組立工程では、部分組立および完成組立のいずれの作業にもコンベアが導入されていたのであった。

さらに、こうして組み立てられた電気掃除器は、検査された後ボール箱に梱包され、そしてオーバーヘッド・タイプの他のコンベアによって完成品倉庫に運ばれる。このコンベアは、摩擦のないベアリングを装備し、チェーンによって駆動される一連のトロッコから構成されている。梱包された電気掃除器は、ホックに掛けられてコンベアによってシュートに送られ、そして重力によって中央倉庫まで滑っていく。トロッコは次の傾斜を滑ってその出発点まで戻っていく。さらに、この倉庫からコンテナを移動させるために3つの異なる搬送システムが採用されていた。すなわち、(1)中央倉庫へ電気掃除器を運ぶ「循環エレベーター」(“Paternoster”), (2)電気掃除器が各6台ずつ発送用の箱に梱包

される発送室へそれら運ぶシュート、(3) 梱包された電気掃除器を鉄道貨車ないし船に直接積み込むためのコンベアがそれである⁽¹²⁷⁾。

このように、機械加工工程、組立工程といった工程部門の搬送には経路固定型の専用の機械的搬送手段であるコンベアが利用されていたが、粗形品工程から機械加工工程、機械加工工程から組立工程、さらに組立工程から梱包工程といった部門間の搬送には経路可変型の汎用の機械的搬送手段が利用されている⁽¹²⁸⁾。すなわち、電動機の製造工場においてみられるように、個々の流れ作業ラインは場所的に離れているので、原料の搬送および倉庫への完成品の運び出しは大きな費用なしには連続的に行うことはできないのであるが、そのようなあらゆるケースでは、所定の搬送手段は電気トラックであった。電動機工場では、このような汎用の搬送手段を完全に利用するために特別な運行計画が立てられた⁽¹²⁹⁾。

例えばジーマンス・シュケルトにおける電気掃除器の生産の場合、機械加工工程、組立工程の各工程部門内には専用の機械的搬送手段であるコンベアが導入されており、そこでは、作業の完了と同時に仕掛品が1個ずつ搬送されるのであり、このような機械的搬送手段の導入によってそれまでの品種別職場作業組織は時間的強制進行性確立型の作業組織、すなわち流れ作業組織へと変革されたが、各品種別生産ライン相互は電気トラック、クレーン、エレベーターなどの汎用的搬送手段で結びつけられていたので、各種品種別生産ラインは相対的に独立的であった。このことは生産ライン相互の体系的な工程管理計画を必要としたのであり、それゆえ、部門間レベルでの調整・統合の問題が中心的な管理問題となったのである⁽¹³⁰⁾。部門間の搬送に導入されていたこれらの汎用的搬送手段は、作業の完了と同時に仕掛品を1個ずつ搬送する専用の搬送手段とは異なり、各種の仕掛品を一定量まとめて間歇的に搬送していたのであるが⁽¹³¹⁾、部門間の調整・統合をはかるためには、どれだけの数量の仕掛品をいつ次の部門に搬送するかが重要な問題となる。それゆえ、部門間搬送を行う汎用的搬送手段の運行計画の決定は、搬送の流れを統制し、部門間の調整、統合をはかる上で重要な意味をもっていたといえる。またそれによって工場における交通は著しく加速化され、そのための費用は引き下げられることができた。

W.ル.ブラッンの報告によれば、各電気トラックは一定の間隔をおいて決められた経路を走り、そして光で表示される標識によって、運ばれる財の搬送のための指令を受けるのであるが、工場における交通はそれによって著しく加速化され、そして低廉化されたとされている⁽¹³²⁾。

これまでの考察から明らかになるように、ジーメンス・シュケルトの電動機工場において生産される電気掃除器は、粗形品工程、機械加工工程および組立工程のすべての製造工程において流れ生産方式で生産されていた。なかでも、機械加工工程および組立工程には、仕掛品を1個ずつ運んでいく専用の機械的搬送手段であるコンベアが導入されている。ただ機械加工工程では、専用の機械的搬送手段が機械と機械とを結合しており、ある機械加工工場から次の機械加工工場への仕掛品の搬送は機械的搬送手段によって行われていたが、作業員から作業員への仕掛品の搬送は手で行われており、この部門における専用の機械的搬送手段の導入はまだ端初的なものにすぎなかったといえる⁽¹³³⁾。とはいえ、すべてのベルト・コンベアの速度は、それがさまざまな作業に対してペースメーカーの役割を果すように調整されており、このような計画は高い速度での生産における安定した作業の流れを保っていたのであった⁽¹³⁴⁾。

こうして、電動機工場では、電気掃除器や電動機などの生産において、それまでの品種別職場作業組織は、組立工程および機械加工工程を中心に客観的な作業の強制進行性付与機構である機械的搬送手段を内装した品種別職場作業組織、すなわち流れ作業組織へと変革されたのであった。ドイツの電機工業では、AEG電機工場やジーメンス&ハルスケ社のダイナモ工場などの一部の先端工場において1890年代半ばから1900年代初頭にかけて品種別職場作業組織と大量生産への移行が端初的にみられ、20世紀段階になって品種別職場作業組織の確立がすすむことになるが、品種別職場作業組織では、流れ作業組織とは異なり、工程内、工程間とも連続性をもって実現されてはおらず、また工程間の結合・調整は進展したとはいえ、ライン毎ないし工場全体の加工段階のバランス、同期化の問題も広範囲において未解決であり、このことは、この品種別職場作業(半流れ作業)組織による大量生産のもつ歴史的限界を示すものであった⁽¹³⁵⁾。またこの段階において搬送の電化、合理化も行われており、それは品種別職場

作業組織における作業の連続性を促進する手段をなしたが、ここでは、コンベアベルトに象徴されるような、移動組立法による流れ作業のように加工と搬送とが一体化し、加工工程の拡大深化と工程全体の連結化、つまり「作業の時間的強制進行性」が実現されたわけではなかった⁽¹³⁶⁾。機械的搬送手段であるコンベアを内装した流れ作業組織の確立とそれに基づく大量生産への移行は、まさに1920年代の合理化の時期に進展をみたのであり、これによって作業の時間的強制進行性が実現されたのであった。T. v. フレイベルクが指摘するように、時間的強制進行性の確立はジューメンス・シュケルト社における1924年以降の合理化運動の特徴となっている⁽¹³⁷⁾。このように、同社においては、流れ生産方式の導入による大量生産への転換は、この時期に行われた合理化諸方策のなかでもとくに重要な位置を占めていたといえるであろう。

ところで、このような労働組織の合理化は工場における生産の管理の方法を变革することになった。フォード・システムの作業機構の本質と意義は、「機械工業史ばかりでなく全工業史において先駆的な、流れ作業組織の全機構的な確立」にみることができるが、「フォード・システムは、機械的搬送手段内装型の機械体系へと19世紀的機械体系を原理的に变革し、時間的強制進行性確立型の作業組織へと伝統的・19世紀的作業組織を原理的に变革し、こうして、はじめて生産管理（とくに作業管理・工程管理）機能を内装化した作業機構を原理的に確立した⁽¹³⁸⁾」のであった。このような客観的な作業の強制進行性を付与する流れ作業組織のもとでは、生産の諸工程は、労働手段体系の運動に即して全体的・同時的に管理されるようになる⁽¹³⁹⁾。藻利重隆氏は、「われわれは、生産合理化、したがって生産管理としてのフォード・システムの本質を生産活動の総合的同時化にもとめることができる。したがってそれは、『同時管理』（management by synchronization）として特質づけられうるのである。そして、その具体的内容は、これを生産の標準化と移動組立法との全面的実施に見出しうることとなる。すなわち、製品の単純化、部分品の規格化などは、生産活動の総合的同時化に対する前提としての意義をもち、流れ作業組織としてのコンベア・システムはその手段として意義をもつものである⁽¹⁴⁰⁾」とされている。ジューメンス・シュケルトの電動機工場でも、組立工程や機械加工工程において、

コンベアを手段とする生産活動の総合的同時化がはかられ、工場現場の生産の管理は、労働手段体系の運動に即して全体的・同時的に行われるようになったのであった。すなわち、そこでは、唯一の尺度としての時間の流れは人目につかないコンベアであり、それは生産過程全体と関係しており、技術的・組織的手段として役立ち、一定のテンポでの強制進行的な材料の流れを強制し、生産全体をあるテンポにおいておしすすめるのであり、そして、だれも、また何もそれからはつねに免れることはできないので、このコンベアは最適な経済性および統制へと自動的に導くことになるのである⁽¹⁴¹⁾。

ただ専用の機械的搬送手段を内装化した流れ作業組織において作業の時間的強制進行性が生み出され、工場における生産の管理が全体的・同時的に行われえたとしても、上述した如く、各生産ライン間を結ぶ部門間搬送に一定の数量をまとめて仕掛品を間歇的に搬送する汎用の搬送手段が利用され、したがって、各生産ラインが相対的に独立的であった限り、これらの部門間の調整・統合の問題が生産管理の重要な課題として残ったのであった⁽¹⁴²⁾。すなわち、そこでは、生産量、在庫量の正確な把握および厳密な生産計画に基づく正確な生産の遂行が必要となる。ジーマス・シュケルトの電気掃除器の生産の場合、まず市場から得られる情報に基づいて生産計画が立てられる。生産管理はこの情報を基礎にしている。すなわち、ある月の毎日について計画されるべき生産量は販売部門によって提供されるデータに基づいて決定されており、このデータは季節的変動に関する過去の経験によって修正されたのであった。数年にわたる市場研究は、同社がその年のさまざまな季節を通じての市場の変動を予測するのを助けてきたのであり、電機業界はアメリカにおいて適用されていたのと同じ情報を提供していたのであった⁽¹⁴³⁾。こうして決定された生産計画に基づいて生産の管理が行われた。またジーマス・シュケルトの電動機工場では、部門間の調整・統合をはかるために、部門間搬送のための汎用の機械的搬送手段の組織的な運行計画が立てられていた。経営内部の搬送の再組織が取り組まれたさい、「非生産的な労働力の増大および生産の高騰化におよぼすその影響」がそのひとつの中心的な理由であったが、例えば、新しい電気トラックの経済性の算定は時間研究および運行計画の策定を必要とし、そして同様に永続的な

「体系的な管理」を強制した。すなわち、工場の部門間の「運行計画に基づく搬送」はそこでも時間的強制進行性を生み出した。こうして、場所と時間が管理のもとにおかれ、それはまず搬送経路に、さらに作業場にまで及んだのであった⁽¹⁴⁴⁾。

このように、組立工程、機械加工工程を中心とした部門への専用の機械的搬送手段であるコンベアの導入による流れ作業組織においても残されていた、部門間の調整・統合という生産管理上の問題は、市場研究に基づいて生産計画がまず立てられ、それに従って部門間の搬送の計画化が行われ、こうした搬送の計画化に基づいて部門間の労働対象の流れを統制することによって対処されたのであった。すなわち、そこでは、部門間搬送のための運行計画によって部門間の搬送を各工程部門内における生産の流れのなかに組み入れ、各生産ライン全体を体系的に運営することが重要な課題となっていたのである。

こうして、作業の質を低下させることなく生産高をつねに増大させるために採用されたこのような生産管理の諸方法やそのために行われている研究はかなりの改善をもたらした。こうした工場の再組織が始められる以前の1925年と1929年を比較すれば、一定の時間内における労働者1人当りの電気掃除機の生産台数は5.4倍に増大しており、1台当りの生産に要する時間は66%短縮されている。また労働者の平均所得も20%増加している⁽¹⁴⁵⁾。このように、電動機工場における流れ生産方式の導入は企業に大きな成果をもたらしたのであった。

(未完)

注

(55) Vgl. G. DuVigneau, *a. a. O.*, S. 55.

(56) R. A. Brady, *op. cit.*, p. 173.

(57) *ibid.*, p. 178.

(58) Vgl. G. Hautsch, *Das Imperium AEG-Telefunken*, Frankfurt, 1979, S. 28.

(59) Vgl. G. Keiser • B. Benning, *Kapitalbildung und Investitionen in der deutschen Volkswirtschaft 1924 bis 1928, Vierteljahrhefte zur Konjunkturforschung, Sonderheft 22*, Berlin, 1931, S. 57.

(60) この点については、ジューメンス・シュケルト社の中央工場管理部における工作機械課の管理者であった W. ル. ブラァンの次の文献を参照されたい。W. L.

Vrang, Fliebarbeit in den Siemens-Werken, *Siemens-Jahrbuch*, 1927, S. 427-30.

- (61) これらの小型品の生産における流れ生産方式の導入については、次を参照のこと。*Ebenda*, S. 417, G. Duvigneau, *a. a. O.*, S. 56.
- (62) Vgl. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, *Dreißigster Geschäftsbericht vom 1. Oktober 1924 bis 30. September 1925*.
- (63) Vgl. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, *Einunddreißigster Geschäftsbericht vom 1. Oktober 1925 bis 30. September 1926*.
- (64) Vgl. Siemens-Schuckertwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung, *Vierundzwanzigster Geschäftsbericht vom 1. Oktober 1924 bis 30. September 1925*.
- (65) Vgl. Siemens-Schuckertwerke Aktiengesellschaft, *Siebenundzwanzigster Geschäftsbericht vom 1. Oktober 1927 bis 30. September 1928*.
- (66) Vgl. G. Duvigneau, *a. a. O.*, S. 57.
- (67) Vgl. G. Stollberg, *a. a. O.*, S. 148.
- (68) Vgl. G. Duvigneau, *a. a. O.*, S. 55.
- (69) Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, *Geschäftsbericht über das Geschäftsjahr vom 1. Oktober 1925 bis 30. September 1926*. S. 14.
- (70) Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, *Geschäftsbericht über das Geschäftsjahr vom 1. Oktober 1926 bis 30. September 1927*. S. 16.
- (71) Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, *Geschäftsbericht über das Geschäftsjahr vom 1. Oktober 1924 bis 30. September 1925*. S. 8.
- (72) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 217.
- (73) R. A. Brady, *op. cit.*, p. 176.
- (74) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 217.
- (75) Vgl. G. Duvigneau, *a. a. O.*, S. 69.
- (76) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 182. 電機工業における19世紀末から20世紀初頭にかけての「職長経済」の「技師経済」への転化の過程については、今久保幸生「19世紀末ドイツ電機工業における経営労務政策」(7), (8), (9), (10), 『佐賀大学経済論集』, 第22巻第2号, 1989年7月-(7), 第22巻第3号, 1989年9月-(8), 第22巻第4号, 1989年11月-(9), 第22巻第5号, 1990年1月-(10)が詳しい。とくに品種別職場作業組織への移行期における経営技師制度の導入と上級職長制度の改革については、同論文(9)を参照されたい。
- (77) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 182.
- (78) Vgl. *Ebenda*, S. 183-4. 1914年から20年までジューメンス・シュケルト社の中央工場管理部部長であったカール・ディールマンおよび彼の後継者のカール・ケットゲンは、スループットを増大させ、そして単位当たりコストを引き下げるための詳

細な計画——アメリカ的なコンベアベルトおよびコンベア技術の利用を含んだ計画を策定し、そして実施したのであった。A. D. Chandler, Jr. *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*, Harvard University Press, 1990. p. 540.

- (79) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 184.
- (80) Vgl. *Ebenda*, S. 188.
- (81) Vgl. *Ebenda*, S. 188-9.
- (82) Vgl. *Ebenda*, S. 191. 中央工場管理部部長であった C. ケットゲンは、科学的管理のシステムを導入するために、工作機械工の時間研究を実施するべく作業部を1921年に設置している。W. Feldenkirchen, *Organizational Innovation at Vereinigte Stahlwerke, IG Farben, and Siemens*, *Business History Review*, Vol. 61, No3, 1987 Autumn, p. 448.
- (83) T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 191.
- (84) Vgl. *Ebenda*, S. 185.
- (85) Vgl. *Ebenda*, S. 191-2.
- (86) Vgl. *Ebenda*, S. 192.
- (87) Vgl. *Ebenda*, S. 192-3. ジーメンス・シュケルトの電動機工場の1923年から24年にかけての年報によれば、この営業年度の合理化の諸活動によって達成された製造時間の短縮は約40000時間であり、1日8時間として約5000日分に相当し、これは電動機工場の旋盤職場におけるこの営業年度の機械の稼動時間の7%に相当するとされている。また組立作業についても再検査が行われており、電機掃除器の組み立てでは50%の時間の節約がそれによって実施されたとされている。
Vgl. *Ebenda*, S. 193.
- (88) 仲田, 前掲『現代企業構造と管理機能』, 104ページ, 前掲『現代アメリカ管理論史』, 3ページ。流れ生産方式の導入と時間研究の問題についての当時のドイツの文献として次を参照されたい。E. Sachsenberg, *Zeitstudien und Bandarbeit*, *Maschinenbau*, 3 Jahrgang, Heft 13, 1924. 4. 10., E. Sachsenberg, *Psychologie der Arbeit am Band*, *Maschinenbau*, 4 Jahrgang, Heft 11, 1925. 6. 4., H. Kummer, *Die Einführung vom Zeitstudien in einen mittleren Werk mit Einzel- und Reihenfertigung*, *Maschinenbau-Betrieb*, 6 Jahrgang, Heft 3, 1923. 11. 8.
- (89) 丸山恵也「フォード・システムの形成とその特質」, 丸山恵也・井上昭一『アメリカ企業の史的研究』, ミネルヴァ書房, 1990年, 29-30ページを参照。
- (90) 塩見, 前掲書, 237ページ。
- (91) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 193.
- (92) Vgl. E. Michel, *Friebarbeit und ihre Entwicklungsmöglichkeiten*, *Maschinenbau*, 4 Jahrgang, 1925. 5. 7., Heft 9, S. 417. 高度に分業化された生産方法の実施は円滑な作業の流れのための条件としての作業準備の重要性の根

本的な増大を規定する。とくに流れ生産の効率性はその技術的および組織的な準備に決定的にかかっている。そこでは、生産が始まる前にすでに生産の成果について決定されるのであり、作業準備は、科学的な作業方式、合目的な作業の順序、製造時間の研究、機械、道具および設備の準備ならびに労働力の配置を含んでいた。Vgl. Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der DDR, *a. a. O.*, S.106.

(93) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S.193.

(94) Vgl. *Ebenda*, S.194.

(95) Vgl. *Ebenda*, S.203.

(96) R. A. Brady, *op. cit.*, p.176. ジーメンスの電動機工場における流れ生産方式の導入については、H. Homburg, *Rationalisierung und Industriearbeit : Das Beispiel des Siemens-konzerns Berlin 1900-1939*, Berlin, 1991, VIIIを参照。

(97) W. L. Vrang, *a. a. O.*, S.424.

(98) T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S.217. ジーメンス・シュケルト社の電動機工場においては、機械加工および組み立ての諸工程を行う部品製造工場および組立工場、さらに鋳金、アルミ鋳物、軸受合金、蠟付け用すず合金を製造する鋳金工場はベルリンのジーメンス市にあったが、すべての種類の鋳鉄鋳物を製造する鋳鉄工場はパゼバルクに位置していた。Vgl. Siemens-konzern 1930. (*Das Spezial Archiv der Deutschen Wirtschaft*), Verlag R & H Hoppenstedt, S.48.

(99) T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S.217. u S.218-9.

(100) Vgl. *Ebenda*, S.218-9.

(101) Vgl. W. L. Vrang, *a. a. O.*, S.424.

(102) Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR. *a. a. O.*, S. 64.

(103) Vgl. *Statistik des Deutschen Reich*, Bd. 418, 1930, S. 29.

(104) 参考のために作業機の動力に使用された風力・水力・熱力機関の馬力数をみると、それは1925年には7786馬力、1933年においても13,689馬力しかみられず、この時期には作業機の動力として電力が決定的な役割を果たしていたことがわかる。*Statistische Jahrbuch für das Deutsche Reich*, 1936, S.126-7. また AEG の1926年から27年にかけての営業報告書をもて、「当社によって何年間も宣伝されてきた工作機械の電気個別動力は今では常識となっている」とされている。Allgemeine-Elektricitut-Gesellschaft, *a. a. O.*, (1926/27), S.15.

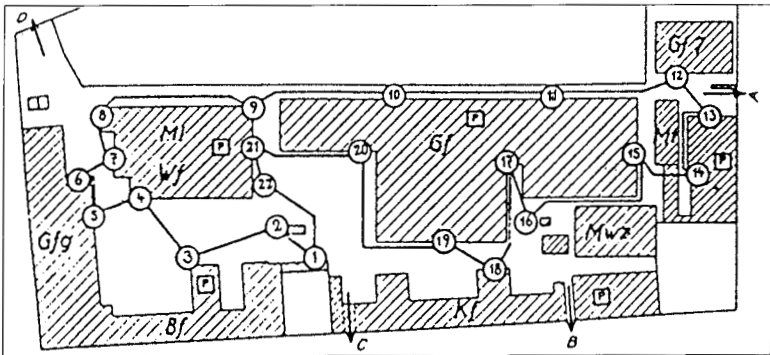
(105) T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S.81.

(106) Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR. *a. a. O.*, S. 68.

(107) Vgl. Weil, *Neuzeitlicher Groß-Werkzeugmaschinenbau, Maschinenkonstrukteur*, 63 Jahrgang, Nr 6, 1930, S.191.

- (108) Vgl. W. Drescher, Fortschritt der spanabhebenden Formung in der Kleinmotorenferriergung, *Siemens-Jahrbuch*, 1927, S. 422 ff.
- (109) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S. 85-6.
- (110) 今久保幸夫「19世紀末ドイツ電機工業における経営・労務政策(6)」『佐賀大学経済論集』, 第21巻第3号, 1988年9月, 45-50ページおよび83-4ページ参照。世紀転換期頃には, 使用されていたのは直流電動機であり, それは出力3分の1馬力でフル回転時に57%, 1馬力で67%のきわめて低い稼働力であること, 作業機械の必要動力に対して電動機はフル回転されず, 全モーターの負荷が著しく低く, 年平均稼働率は約40-50%でエネルギー消費総量はきわめて高くなったことから, ボルジヒ社やザクセン機械工場, ファン・ツイベン・シャルリエ車両工場のような若干の大機械工場では大部分集団駆動が選ばれ, 個別駆動は離れたところにある機械用かモーターが少なくとも3~4馬力の出力でなければならぬ場合のみ設置されたとされている(同論文, 84ページ参照)。電動機による工作機械の個別駆動は, 1920年代になって三相交流電動機の普及にともない一定の進展をみたのであった。
- (111) Vgl. G. Schlesinger, 30 Jahre Deutscher Werkzeugmaschinenbau, *Werkstattstechnik*, 22 Jahrgang, 1928, Heft 12, S. 551.
- (112) Vgl. E. Preger・H. Häneke, Die Richtlinien für die Entwicklung spanabhebender Werkzeugmaschinen, *Maschinenbau-Betrieb*, Bd. 1930, S. 325. この時期の工作機械における動力および駆動方式の転換の問題については次を参照。T. Siegel・T. v. Freyberg, *Industrielle Rationalisierung unter dem Nationalsozialismus*, Frankfurt / New-York, 1991, O. Pollotok, Der Antrieb von Werkzeugmaschinen, *AEG-Mitteilungen*, 1927. 7, K. Meller, Einzelantrieb von Drehbanken und Fräsmaschinen, *Werkstattstechnik*, 1926. 9. 15., 20 Jahrgang, Heft 18, H. Schoening, Elektrischer Antrieb an Bohrmaschinen, *Werkstattstechnik*, 1926. 9. 15., 20 Jahrgang, Heft 18.
- (113) Vgl. W. L. Vrang, *a. a. O.*, S. 424.
- (114) H. Dransfeld, Vacuum Cleaner Manufacture in the Siemens-Schuckert Works, *American Maschinist*, Vol. 71, No. 23, 1929. 12. 5., p. 925.
- (115) Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, *a. a. O.*, S. 61.
- (116) Vgl. A. Aronheim, Fließfabrikation an Werkzeugmaschinen, *AEG-Mitteilungen*, 1928. 12, S. 627.
- (117) Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, *a. a. O.*, S. 61-2.
- (118) H. Dransfeld, *op. cit.*, p. 923.
- (119) Vgl. W. L. Vrang, *a. a. O.*, S. 425.

- (120) Vgl. *Ebenda*, S. 425-7.
- (121) H. Dransfeld, *op. cit.*, p. 923.
- (122) *ibid*, p. 925.
- (123) *ibid*, p. 923.
- (124) *ibid*, p. 924.
- (125) *ibid*, p. 923.
- (126) *ibid*, p. 924.
- (127) *ibid*, p. 923.
- (128) 例えばフォード工場においても、部門間搬送には、一定の数量をまとめて間歇的に運ぶ経路可変型の各種の汎用的搬送手段（モノレール、クレーン、ベルト・ライン、エレベーター、トレーラー、トラック）が利用されていた。塩見、前掲書、221ページを参照されたい。
- (129) Vgl. W. L. Vrang, *a. a. O.*, S. 425. この時期にみられた部門間搬送のための汎用の機械的搬送手段である電気トラックの利用については、G. ルーカスの次の文献を参照のこと。G. Lucas, *Die Wirtschaftlichkeit der Elektrokarren*, *AEG-Mitteilungen*, 1924, Heft 8, *Flurförderung mit Elektrokarren*, *AEG-Mitteilungen*, 1925, Heft 5, *Fahrplanmäßige Förderung im Elektrokarren in der Maschinenfabrik der AEG*, *AEG-Mitteilungen*, 1926, Heft 8, *Leistungserhöhung im Elektrokarren-Förderwesen*, *AEG-Mitteilungen*, 1927, Heft 3, *Werkstättenförderwesen und Elektrokarren*,



- A = 扉 1 P = 郵便物の受け取り・差し出し所 Kf = 小型電動機工場 Mwz = 中央工具室
 B = 扉 2 Bf = 鉄道工場 Ml = 中央発送倉庫 Wf = 抵抗器製造工場
 C = 扉 3 Gf = 機械工場 Mt = 鋳型製造工場
 D = 扉 4 Gfg = 大型機械工場

(出所) : G. Lucas, *Fahrplanmäßige Förderung mit Elektrokarren in der Maschinenfabrik AEG*, *AEG-Mitteilungen*. 1926, Heft 8, S. 295.

AEG-Mitteilungen, 1927, Heft 7.

例えば AEG の機械工場では、運行計画に基づく汎用的搬送手段である電気トラックによる部門間、工場間の搬送は163ページの図のように行われていた。

- (130) 塩見治人氏が『現代大量生産体制論』の第5章の「フォード・システムの生産構造」の分析において指摘されているように、「部門間レベルでの調整・統合はフォード・システムの中心的な管理問題として残ったのである」。同書、221ページ。なおフォード・システムの工場管理機構については、同書の第5章第3節を参照されたい。
- (131) ここでの汎用的搬送手段と専用の搬送手段の概念は、同書286ページによる。
- (132) Vgl. W. L. Vrang, *a. a. O.*, S.425.
- (133) 塩見, 前掲書, 228ページ。
- (134) H. Dransfeld, *op. cit.*, p.923-4.
- (135) 今久保, 前掲論文(6), 26ページおよび85-6ページを参照。
- (136) 同論文, 87ページ。
- (137) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S.,203.
- (138) 塩見, 前掲書, 279ページ。
- (139) 今井俊一『経営管理論』, ミネルヴァ書房, 1960年, 83ページ, 仲田, 前掲『現代企業構造と管理機能』, 104ページ。
- (140) 藻利, 前掲書, 159-60ページ。なお流れ作業組織については、藻利重隆『流れ作業組織の理論』, アカギ書房, 1946年, 第2章および『工場管理』, 新紀元社, 1961年, 第4章を参照のこと。
- (141) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S.215.
- (142) 塩見, 前掲書, 260ページ。
- (143) H. Dransfeld, *op. cit.*, p.924.
- (144) Vgl. T. v. Freyberg, *a. a. O.*, S.185.
- (145) H. Dransfeld, *op. cit.*, p.925.