

独占段階成立期の資本制的労働過程

——鉄鋼業の場合——

坂本和一

内 容

- 一 本稿の意図
- 二 資本制的労働過程の発展過程
- 三 鉄鋼業における機械化の発展段階
- 四 鉄鋼業における作業・管理組織の発展段階
- 五 むすび

一 本稿の意図

本稿は、独占段階の資本主義における労働過程の発展過程をあきらかにしようとする試みの一環である。本稿では、ま

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

ず前半で現段階にいたる労働過程の一般的な発展過程を仮説的に提示し、後半ではこれを分析視角として、とくに独占段階成立期における鉄鋼業（具体的にはアメリカ鉄鋼業）の労働過程の発展段階をあきらかにしてみた。

ところで、労働過程の発展過程の分析とは、一体どのような意義をもつものであろうか。いうまでもなく、資本制生産のもとでは労働過程はそれ自体が目的とされるのではなく、剰余価値生産過程の手段として意義をもつものである。したがって、この場合には、まず第一に労働過程は他ならぬ資本による労働力の消費過程であり、資本の所有する生産手段の

もとで、資本の行使する統制・管理にしたがって進められることとなる(資本による労働の包摂)。さらに、その成果である生産物は資本の所有に帰属することになるのである。このような経済的条件のもとでは、労働過程の技術的・社会的諸条件の変化は当然つぎのような結果をもたらすことになる。すなわち、まず第一は、労働過程における労働者への資本の直接的作用として、資本のもとへの労働の包摂を實質化し、深化することである。のちに説明するように、労働過程は技術的過程と組織的(社会的)過程という二つの側面をもつのであるが、これらの諸側面の諸条件の変化・発展は、一面では労働を細分化し、他面ではそれを不用化し、総じて労働を単純化することによって、資本のもとへの労働の實質的包摂を深めていくのである。さらに第二の結果は、いうまでもなく剰余価値生産の発展、とくにその主導的側面として相対的剰余価値生産の発展である。すなわち、労働過程の技術的・社会的諸条件の発展の結果としての社会的労働の生産力の発展は、ここでは資本の生産力の発展としてあらわれるのであり、それは直接的には個別的商品価値を社会的商品価値以下に下げることによって、また間接的には社会的商品価値そのもの

の低廉化をとおして労働力の価値を低廉化することによって、いずれにしても剰余価値率を高めることに寄与するのである。これが、労働過程の発展の資本主義的な結果である⁽¹⁾。したがって、いま資本制生産のもとでの労働過程の発展過程の分析を意図することは、とりもなおさず資本制生産の本質を規定する相対的剰余価値生産の発展過程およびその現実的基礎である資本のもとへの労働の實質的包摂の深化過程をあきらかにすることに他ならない。

ところで、相対的剰余価値生産の発展過程については、これまで『資本論』第一部第一、二、三、四および五篇の論理規定を基礎として、多くの具体的分析がなされてきた。これによって、産業資本の自立的な運動の確立を画する機械制工場段階にいたるまでの相対的剰余価値生産の発展諸段階が、具体的な資本制生産の発展過程のなかで析出されてきたことは周知のとおりである。単純商品生産↓小資本家経営(以上はまだ本来的な剰余価値生産ではない)↓単純協業経営↓マニユファクチュア↓機械制工場という経営の発展諸段階がそれである⁽²⁾。しかし、産業資本の確立以後、一方ではそれ自身がその構造と機能を自由競争的なものから独占的なものへ転換さ

せていくことになったが、他方ではその本質を規定している相対的剰余価値生産の方法の方はどのように変化したのか、この点はかならずしも明確には規定されていないようである。

もちろん先進資本主義諸国で現実に産業資本が確立した一九世紀中期段階から現段階までの一世紀のあいだに、機械制工場自体がかなり大きくその内容を変化させていることはだれによっても否定されていない。しかし、わたくしがここで問題としたのは、一方ではこのように機械制工場の変化が指摘されておりながら、他方ではこの変化はあくまでも機械制工場というマニユファクチュアとは質的に区別された発展段階範疇の内部的な変化にすぎないのであり、したがってまたこれはいわば量的な変化であると考えられている点である。もちろん、一九世紀中期段階以降の変化が機械制工場という範疇を前提とした変化であることはまちがいない。しかし、この発展過程そのもののなかに相対的剰余価値生産の方法の質的に新しい発展段階をみいだすことはできないであらうか。

この点を理解するために、相対的剰余価値生産の諸方法の発展段階を表現している『資本論』⁽³⁾第一部第一章「協業」

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

↓第二章一分業とマニユファクチュア」↓第三章「機械と大工業」のあいだの展開をみてみると、ここでは質的に新しい発展段階範疇の成立はつねに前段階の範疇自体の内部での新しい発展段階の成立に他ならないということが注目されねばならない。すなわち、マニユファクチュア段階とは分業にもとづく協業という単純協業に対比される協業のより高次の発展段階に他ならないのであり、さらに機械制工場段階とは機械を基軸とした分業という労働力(老)を基軸とした分業に対比される分業のより高次の発展段階に他ならないのである。したがって、より高次の相対的剰余価値生産の方法の発展を分析する作業とは、まさにそれまでの発展段階範疇の内部的な変化を分析し、そのなかで決定的に新しい要因の導入(上述の場合でいえば分業および機械という要因の導入)による新しい発展段階を折出すことである。当面の課題としていえば、産業資本の運動の確立以後における相対的剰余価値生産の方法の新たな発展段階とは、まさしく機械制工場の変化それ自体のなかで析出されねばならないのである。一方で独占的産業資本の発展について多くの分析が進められている反面で、この側面についてはあまり明確にされていないよう

九五 (二二五)

である。本稿であえて独占段階における労働過程の発展過程をとりあげ、相対的剰余価値生産の方法の新たな発展段階を折出してみようとするゆえんである。

- (1) K・マルクス『資本論』第一部第五章および第一〇章、同「直接的生産過程の結果」、『資本論綱要』（岩波文庫版）一八二～一八九ページ参照。

- (2) たとえば、イギリスにおける資本制生産の発展については、堀江英一『近代ヨーロッパ経済史』（一九六〇年、日本評論新社）第三、四、五篇を参照。

- (3) 『資本論』第一部第四篇における第一章↓第二章↓第三章の展開が、単純に相対的剰余価値生産の諸方法の歴史的展開を説明しているといっているのではない。『資本論』はあくまでも現状分析の書であり、この第四篇の展開も、直接には当時のもっとも発展した段階の相対的剰余価値生産の方法、すなわち機械制工場を、それを構成している諸要因（協業、分業、機械）の統一によって説明するための論理的展開を示している。しかし、この論理的展開は、より抽象的な要因からより具体的な要因へと向上することによって進められる弁証法的な論理的展開であるがゆえに、それは同時に相対的剰余価値生産の諸方法の歴史的展開の序列を表現することになっているのである。以上の点、くわしくは、堀江英一『改訂 産業資本主義の構造理論』（一九六二年、有斐閣）七二～七六ページ参照。

二 資本制的労働過程の発展過程

さて、現在到達している労働過程の発展段階を基準としてみたとき、これまでの労働過程の発展は一般的にいってどのような諸段階を経てきたであろうか。まずはじめに、このことを仮説的にのべておきたい。⁽¹⁾

資本制生産の基礎をなす社会化された労働過程の発展を考察する場合には、はじめにそれがもつ二つの側面を区別しておかねばならない。すなわち、労働過程は、一面では「人間が人間と自然との物質代謝を自分自身の行為によって媒介し、規制し、統制する一過程」（『資本論』青木文庫版、第一部三二九ページ）、つまり人間による自然の加工過程であるが、他面ではこの過程は集団的な人間の編成された労働組織によってになわれねばならず、この側面では人間による人間の加工過程である。前者は労働の技術的過程ないし労働過程の技術的側面であり、後者は労働の組織的過程ないし労働過程の組織的側面である。そして、労働過程は、これらの二つの側面の相互作用によって展開していくものである。ただし、この場合、基本的な側面はあくまでも前者であり、前者の発展を代

表する労働手段は「労働が行われる社会的諸関係（すなわち労働の組織的過程……引用者）の指示器」であることが注意されねばならない。⁽²⁾

ところで、これらの二つの過程＝側面は、さらにそれぞれ対立する二つの側面の統一から成立している。すなわち、技術的過程は主体的な労働者の機能たる生産的労働と客体的な生産手段という二つの側面から成立しており、また組織的過程は分業と協業にもとづいて作業する労働（作業労働）とそれらを全体的に統一し、指揮する労働（管理労働）という二つの側面から成立している。そして、労働の二つの過程はそれぞれこのような二つの側面の相互作用によって展開していくのである。しかし、生産手段の私的所有にもとづく資本制生産においては、これらの対立的側面が敵対的な矛盾に転化する。すなわち、資本を代表する生産手段と管理労働が賃労働たる作業労働と敵対的な関係に立つことになるのである。これが資本制の社会的労働過程の具体的な内容である。

以上の点に留意して、具体的に社会的労働過程の発展を説明してみると、つぎのようになる。出発点は、その上ではじめて本来の資本制生産がはじまる単純協業である。――

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

第一。単純協業段階　この段階の基本的な労働手段は、質的には単純商品生産段階の場合とおなじく道具および容器、しかも単純な道具と容器（以下、両者を含めて道具という）である。したがって、ここでの作業はいうまでもなく道具にもとづく手工業である。こうして技術的側面からみれば前段階からの決定的な変化はないが、組織的側面からみれば一つの大きな変化がある。すなわち、ここではすでに一つの場所に多数の労働者が集積されている。この段階の労働の生産力を規定している主要な側面は、この協業の発展である。⁽³⁾

第二。マニファクチュア段階　この段階の基本的な労働手段はやはり道具であるが、この段階になるとそれ自体に一定の分化と集中化がみられ、より単能化された道具および複合化された道具が発展している。しかし、作業は依然として手工業である。このような技術的側面の変化に対して、それを主として規定しており、したがってこの段階の労働の生産力を規定している主要な側面は、分業の発展である。これによって、協業的基礎がより一層拡大されることはいうまでもない。⁽⁴⁾

ところで、以上のような単純協業および分業にもとづく協

業という労働の社会化とともに、さらに労働における作業と管理の分化が進む。しかし、まだ作業が手工業的に行なわれているこれらの諸段階においては、作業目的・作業計画の設定機能および集団作業の監督機能（労務管理機能）が資本の管理機能として分化したにとどまり、個々の作業の執行にかかわる一切の諸機能はまだ作業労働者（以下、作業者といふ）⁵ 手工業的熟練作業者の機能のなかに内包されていた。かれは引受けた計画をさらに「いかに作るか」という段階にまで具体化し、それを自らの責任において執行したのであり、まだ作業管理機能と作業執行機能とを結合していた。したがって、ここではすでに資本家のもつ管理機能の一部（労務管理機能）が特定の労働者にゆすり渡されていたが、この管理労働者（以下、管理者といふ）の機能はまだ形式的なものにとどまらざるをえなかったのである。⁵

なお、いうまでもなく、以上二つの段階は、それぞれ、機械制工場段階の相対的剰余価値生産の内容を規定する『資本論』第一部第一章および第二章の論理規定のそれ自体としての歴史的存在形態である。

第三。機械制工場段階 この段階は道具・容器から機械

・装置（以下、両者を含めて機械といふ）への労働手段の変革とそれらの体系的結合⁶ 機械体系の成立によって確立する。これによって、作業は手工業から機械操作作業に転換する。この段階の労働の生産力を規定する主要な側面は、この側面である。この機械の成立によってはじめて、労働過程の技術的側面が労働の生産力の発展の主導的側面となる。そして、この段階においては、逆にこの機械が分業を根本的に再編成し、協業的基礎を面的に拡大させることになる。⁶

ところで、このような機械の成立は、さらに、作業を主観的で複雑なものから客観的で単純なものへ転換することによって、かつての手工業的熟練作業者の諸機能を分解し、かれ自身の果たしていた作業管理機能を管理者の機能として集中することになる。これによって、一方では作業者は精神的機能をまったく喪失した文字通りの作業者となり、他方では管理者はその実質的な地位を確立することになる。⁷

なお、いうまでもなく、この段階は、『資本論』第一部が最終的に説明しようとした社会的労働過程、したがって相対的剰余価値生産の発展段階である。そしてそれはまた、現実的に『資本論』が書かれた段階に到達されていた社会的労働過

程のもっとも進んだ姿であった。

以上は、実はすでに周知のことであり、多くを説明する必要はない。問題はこの先である。すなわち、いま説明した社会的労働過程のもっとも進んだ発展段階である機械制工場段階は、現実には主要な先進諸国の諸産業部門で一八世紀末期から一九世紀中期段階に確立したのであるが、それ以後現在までの約一世紀のあいだにこの段階の内容自体に大きな変化が生じ、そのなかで社会的労働過程の、したがって相対的剰余価値生産の方法の新たな発展段階が実現しているように思われるのである。機械制工場という段階範疇自体の内的な発展が社会的労働過程の新たな発展段階の成立を意味しうることの論理的な根拠はすでにはじめに説明したが、ここではそのうえに立って、その具体的な内容、すなわち機械制工場の上の発展段階を仮説的に説明することにする。

1 技術的過程の発展段階

(1) 個別機械の発展段階

いうまでもなく、機械はそれまで人間の手によって直接操作されていた道具が一個の自立した機構によって操作されることによって成立するものであり、それによって人間の作業

独占段階成立期の資本制的労働過程(坂本)

機能はその機構＝機械の操作に転換する。その場合、人間は三段階の作業を反復しなければならない。すなわち、①まず機械に労働対象を供給し(取付けや装入)、②機械を運転して加工目的を実現し、③その後完成生産物を機械から除去(取りはずしや注出)しなければならない。これらの三段階の作業は、その性格から、いま目的実現作業(②)と労働対象の準備・事後処理作業(①と③)の二つに区分しておくのが好都合であろう。

さて、このような機械操作作業の領域区分の観点からみると、現実は一八世紀末期に急激化するイギリスでの機械導入を出发点として一九世紀第三・四半期までに先進諸国で成立し、この段階を支配する機械は、主として目的実現作業そのものをになうにとどまるものであった。たとえば、後に説明する鉄鋼業における装置はその典型的なものであった。したがって、この段階においては、労働対象の準備・事後処理はすべて人間の手によってなされねばならなかった。これは、作業機能の機械化の第一段階である。⁽⁹⁾

そこで、つぎの段階においては、さらにこのされた労働対象の準備・事後処理作業も機械化されねばならなくなるので

あるが、現実にはこの過程が進みはじめるのは一八九〇年代以降であり、とりわけ一九二〇年代以降のことである。これによって、機械は目的実現作業をになう主機械と労働対象の準備・事後処理作業をになう補助機械から成る複合的な機械となる。これは、作業機能の機械化の第二段階である。この場合、このような複雑な機構をもつ機械の成立は、すでにそれを支える動力源（原動機）の変革を前提としていることが重要である。すなわち、それまでの主要な原動機であった蒸気機関は、同一の運動を反復する多数の機械を連動させるような強力をもっていたが、その各部分がそれぞれ異なる強さと速さの運動を求めめる機械に適応しうるような融通性と経済性をもっていなかったからである。このような発展段階の機械は、それぞれ独自の原動機を必要とするのみならず、さらにその各部分の運動に適応するような複数の原動機さえも必要とするようになるのであるが、このような動力の要求は電動機と内燃機関の導入によって解決されたのである。⁽¹¹⁾

以上、個々の作業に内在する二つの領域における機械化によって機械化の二つの発展段階を区分したが、これは、機械化の全面化という観点からみて、機械制工場の大きな二つの

発展段階を画することになる。しかし、このことは、さらに次項で説明する機械体系の発展段階と重ねあわせて理解されねばならない。

ところで、以上では機械化領域の拡大の観点から基本的な発展段階区分をしたが、他面これによっては個々の機械がどの程度に人間の作業機能を不用化しているかという機械化の深化の側面は不明である。上述の基本的な発展段階区分はさらにこの観点からの発展段階区分によって補われねばならない。つぎに、これを説明しておく。この場合、目的実現作業においても、労働対象の準備・事後処理作業においても、二つの系列の機能が複合していることに注目しなければならぬ。すなわち、一つは正常な過程の進行において必要とされる作業機能であり、もう一つは前者の過程の進行中に生じてくる労働手段と労働対象の結合状態の異常に対して修正を加える作業機能である。前者はシーケンス作業機能、後者は修正作業機能とよばれるものである。⁽¹²⁾ なお、道具にもづく手工業の場合においては、この二つの機能は明確に分化しないで進行する。これらは、道具の運動が人間の手の直接的操作からはなれて客観的な一運動機構に移ったとき、はじめ

て明確に分化して意識されるようになるものである。ところで、機械化の深化は、具体的にはこれらの二つの機能の機械による代替の程度によって規定されることになる。この場合、機械化に四つの発展段階を区分することができる。⁽¹³⁾ すなわち、――

① 手動機械の段階 この段階においては、道具の運動はあきらかに人間の手からはなれて客観的な一運動機構によってになられるようになっていくが、そのもっともプリミティブなものであり、機械の始動から止動にいたる一連の作業シーケンスは人間の操作にまかされている。その意味では、この機械はまだ道具的性格を強くのこしている。(たとえば、電動ハンド・ドリルやスプレー・ガンなど。自動車もこの段階に入る。)

② 半自動機械の段階 この段階においては、機械は人間によって始動されると一連の作業シーケンスを自動的に完結する。したがって、ここではシーケンス作業機能の不用化が実現している。しかし、この場合には、自動的に進行するのは一回の作業シーケンス限りであるから、まだ人間がくり返し始動を与えてやらねばならない。すなわち、これは、い

わば単一サイクルの自動機械である。(たとえば、通常の旋盤やフライス盤など。)

③ 自動機械の段階 この段階においては、機械は一人始動されると自動的に一連の作業シーケンスを完結するのみならず、自動的につぎの作業シーケンスを開始し、自動的に作業の反復を進める。したがって、ここではシーケンス作業機能の不用化が全く完全なものとなる。これは、いわば反復サイクルの自動機械である。(たとえば、自動送りプレス機や自動包装機など。)

④ 自動修正機械の段階 以上三つの発展段階を経るなかで、シーケンス作業機能の不用化が完成されるが、作業の進行におけるもう一つの機能である修正作業機能は、普通にはまだ人間の機能にまかされている。いかに機械が自動的に作業を反復・持続できる能力をそなえていても、作業進行中に機械と労働対象との結合状態に不正常が生じた場合には、人間の手によって修正を加えねばならないのである。しかし、いまやこの機能もまた不用化される。この段階においては、機械はシーケンス作業機能のみならず修正作業機能をも不用化する。ここにいたって、人間の直接的な作業機能は全面的

に不用化されることになる。

一般的に作業機能の不用化という観点からする機械化の深化は、以上四つの発展段階に区分して整理することができる。これによって、さきに示した機械化領域の拡大という観点からの基本的な発展段階を、より具体的に理解することができるであろう。

(2) 機械体系の発展段階

前項では個々の機械をとりあげ、機械化領域の拡大という観点からその基本的な二つの発展段階を区分したが、ここでは、さらに機械をその体系的結合体である機械体系としてとりあげ、それをやはりおなじ視点からみていく。その場合、機械体系もやはり二つの発展段階をもつということが出来る。これは、つぎのような根拠にもとづくものである。すなわち、まず機械が導入される前提となるマニファクチュアの作業組織を論理的にみてみると、ここには、分業の結果として必然的に大きく二つの領域の作業ができあがっていた。一つは細分化された個々の加工作业そのものであり、もう一つは連関する個々の加工作业を結合する運搬作業である。前者は程度

るような不熟練作業である。⁽¹⁴⁾そこで、このようなマニファクチュアの作業組織を論理的な前提とする機械の導入は、当然その前提の論理的内容を反映して二つの発展段階をもつことになると考えられるのであるが、実際にもやはりそれは二つの発展段階をとって進むことになった。すなわち、——

まず第一段階の機械体系は、個々の加工作业をになう機械（加工作业機）とその原動機としての蒸気機関の導入によって成立するものである。現実に一八世紀末期から一九世紀第三・四半期にいたるまでに先進諸国の諸産業部門で成立した機械体系は、主としてこのような内容のものであった。⁽¹⁵⁾しかし、この段階にこうして各加工作业をになう機械の導入によってできあがる機械体系は、機械体系であるとしても、それは主として原動機を共通にするという点で結合された機械体系であり、機械体系編成の基本的内容をなす労働対象の流れによる統制という視点からみれば、まだきわめてルーズな結合体であった。すなわち、ここでは、もちろん加工作业機は工程順に配列されており、労働対象はこれらの各工程を順次に前進せしめられていくわけであるが、しかし、この労働対象の前進が時間的に統制され、それによって各工程の作業が相互

に緊密に結合させられるようになってはいなかった。それは、一つにはもちろん各工程を結合する作業、すなわち運搬作業がまったく手作業で行われていたことによるが、さらに各工程の作業の結合を時間によって統制するという工程管理の方式が確立していなかったことによるものである。(16)これは、機械体系であるとはいえず、いまだ形式的な機械体系である。

ところで、このような機械体系は、新たな機械と新たな工程管理の方式が導入されることによって、新たな発展段階に到達することになる。すなわち、まず第一に、前段階においてはまた手作業にのこされていた運搬作業に機械（運搬作業機）が導入され、加工作業に加えてここでも手作業が放逐される。これによって、連続する工程間における労働対象の全運動が機械によって処理されるようになる。しかし、このような全面的な機械化は、同時に動力源―原動機の変革なしには不可能である。すなわち、蒸気機関は同一の運動をする多数の機械を運動させるような強力をもっていたが、それぞれ自由自在な運動を求めめる個々の機械に適応しうるような融通性と経済性をもっていなかった。しかし、各工程における加工作業機、運搬作業機がそれぞれ独自の強さと速さの運

動を必要とするこの全面的機械化の段階においては、当然各機械が独自の原動機を必要とするようになる。そしてこれは、やはり電動機と内燃機関の導入によって解決されたのである。しかし、こうして新たな機械体系の編成が成立したとしても、それ自体によっては第一段階の機械体系の変革はなおまだ半ばに達したにすぎない。ここに、さらに各工程の作業の結合を時間によって統制するという新しい工程管理の方式を導入することによって、機械体系はまったく新しい発展段階に達することになる。(17)これは、真に内部的な統一を確立した実質的な機械体系である。このような機械体系への変革は、一八九〇年代以降に進展しはじめたと考えられる。

以上、機械を、まず個別的に、さらに体系的にとりあげ、機械化領域の拡大という視点からその基本的な発展段階を区分してきたが、いづれにしてもほぼ一八九〇年代ごろを境として新しい発展段階に入っていくように思われる。(ただし、それが本格的に確立されるのは一九二〇年以降になると思われる。)この新しい発展段階は、一言でいえば全面的機械化の段階といえることができるであろう。そして重要なことは、このような全面的機械化がまったく新しい原動機の導入を前

提としてゐることである。新らしい原動機としての電動機と内燃機関、とくに前者の画期的意義の一つは、たんに機械の外部から動力を供給するだけにとどまった蒸気機関とは異なり、それ自身が機械の内部機構の一部となることによつて機械そのものの運動形態を大きく変革したことである。⁽¹⁸⁾これによつて、さきに説明したようなそれまで機械化されないでこされていた領域が機械化されることになつたのである。そして、このような機械化の発展段階を内包する機械制工場は、おなじく機械制工場であるとしても、すでに新たな発展段階のそれであるといふべきであらう。

2 組織的過程の発展段階

以上のような機械化の発展が、作業における分業と協業をより一層深化・発展させることはいふまでもないが、それは他方では作業と管理の組織的關係に新たな二つの発展段階をつくりだす。すなわち、さきにもべたように、機械体系の成立とともに作業管理機能を自立的になう実質的な管理者が成立するのであるが、この管理者は最初の段階においては作業管理のための準備、執行および結果分析にわたる全面的な機能を一身になうものであり、いわゆる万能職長であつ

た。このような状態は、組織的にはいわゆる単純な直系組織(ライン組織)段階の管理組織によつて表現されていた。実際に、一九世紀末期ごろまで支配していたのはこのような管理組織であつたと思われる。

しかし、さきにもべたような機械化の発展とともに、管理者の機能は分化し、管理組織は複雑化する。⁽¹⁹⁾すなわち、一つには新たな機械体系の発展によつて工程管理の重要性が高まることによつて、また一つには個々の作業管理における科学的合理性と計画性に対する要請が強まることによつて、それらのために必要な計画・準備および結果分析の業務が量的にも質的にも格段に変化してくる。そしてこのような事態は、当然作業管理機能をもはや一人の管理者だけに担当させることを不可能にする。そこで、このような事態を解決するために、作業管理機能が内包している管理のための計画・準備および結果分析の業務を自立化させ、これを資本家に直屬するスタッフ部門(新たな管理者群)によつて担当させるようになる。これによつて、さらに旧来の管理者からも精神的機能の多くがはく奪され、かれはもっぱら作業管理機能の執行業務のみを担当することになるのである。このような管理者はい

わば単能職長とよばれるべきものであり、このような状態は、組織的にはいわゆるスタッフ制直系組織（ライン・アンド・スタッフ組織）段階の管理組織によって表現されるものである。

このような管理組織への編成替は、実際には一九世紀末期以降のことであり、とくに一九二〇年代以降のことと考えられる。⁽²⁰⁾

こうして、機械制工場は、技術的過程においてだけではなく、組織的過程においてもやはり二つの発展段階が区別されるのである。

ところで、『資本論』第一部第三章では、相対的剰余価値生産のもっとも具体的な規定として機械体系にもとづく機械制工場が説明されているのであるが、それ自身のもつ以上のような二つの発展段階については規定されていない。しかし、これは当然のことである。すなわち、この第三章では、もっぱら第二章で説明された道具と分業にもとづくマニファクチュアに対する機械制工場の発展・優越性の側面

があきらかにされているのである。そしてこれは、現実にあらずまず多くの産業部門で機械体系を導入した工場が、マニファクチュアとの競争において勝利をおさめつつあった一九

世紀中期段階の先進諸国、とくにイギリスの現状の発展段階を忠実に反映するものであったと考えられる。しかし、一九世紀末期以降の段階においては、現実の経済構造の展開の主要な側面は工場とマニファクチュアの競争および前者の勝利という側面から工場間の競争とそのなかでの工場そのもののより高次の発展という側面へ転換していった。そしてその基本的な内容をなしていたのは、さきに説明したような機械化の新たな発展であったことはいうまでもない。そこで重要なことは、このことが必然的に『資本論』第一部第三章までの相対的剰余価値生産の諸方法についての展開の具体化を求めることになるということである。すなわち、これによって、第三章での機械制工場についての抽象的・一般的な規定を機械制工場のプリミティブな特殊の一段階として限定し、その上により高次の機械制工場の段階を設定することが必要となるのである。

こうして、社会的労働過程の発展、したがってまた相対的剰余価値生産の方法の発展は四つの段階をもつことになるのである。さしあたり問題になるのは、もちろん機械制工場の二つの発展段階である。

- (1) なお、ここでの説明は、拙稿「一九世紀中葉における資本の直接的生産過程」『経済論叢』第一〇二巻第五号(一九六八年一月)の内容に対する修正と補足を含んでいる。
- (2) 芝田進午「人間性と人格の理論」(一九六一年、青木書店)第三章を参照。
- (3) 『資本論』第一部第二章および上林貞治郎『日本産業論』(一九六七年、ミネルヴァ書房)一四〇〜一四三ページ参照。
- (4) 『資本論』第一部第二章および上林貞治郎、前掲書、一四二〜一五一ページ参照。
- (5) 漢利重隆『工場管理』(一九五〇年、新紀元社)第一章参照。
- (6) 『資本論』第一部第三章、とくに第一節および第四節参照。
- (7) 『資本論』第一節第二三章第四節および漢利重隆、前掲書、第一章参照。
- (8) F. Mataré, Die Arbeitsmittel Maschine, Apparat, Werkzeug, 1913. 邦訳『技術構成と経済』(中野研二訳、一九四二年、慶応書房)一八六〜一八九ページ。
- (9) また、この段階の代表的な機械である紡績業の紡績機についていえば、ここでの繰巻取換えおよび玉揚げ作業は、ま、たく精紡工の手作業によって行われている。このような状態は現在でもまだ支配的であるが、ごく最近、自動玉揚げ機(オート・ドゥッファー)が導入されつつあることは、この作業の機械化の新しい段階を示すものとして注目し

備する。この点については、労働省労働統計調査部編『労働生産性統計調査報告(昭和四一年度)』四三ページ参照。(10) このような発展段階がもっとも明瞭にあらわれるのは目的実現作業が装置によってなわれている場合であり、そのもっとも典型的な例の一つが本稿後半で説明する熔鋸炉や製鋼炉の場合である。しかし、目的実現作業が機械(ただし装置と対比される狭義の機械)によってなわれる場合についてもおなじことがいえる。この場合には、具体的には自動送込みおよび送出し機の導入がその画期をなすであらう。

(11) 上林貞治郎『日本工業発達史論』(一九四八年、学生書房)四二〜四三ページ参照。

なお、工業用原動機として電動機が使用されるようになるのは、一八八〇年代以降である。主要な技術上の指標はつぎのとおりである。——一八六九年に、ベルギーの技術者Z・Th・グラムによって実用的な最初の発電機(直流)が完成された。その後一八七五年には、フランスの技術者H・フォンテーヌによってはじめて発電機が同時に電動機としても作用しうるということが証明された。さらに一八九一年には、ロシアの技術者M・O・ドリリヴォ・ドブロヴオリースキーによって三相交流電動機および三相交流変圧器が完成され、電力の遠距離輸送の問題が解決された。以上、ソビエト科学アカデミー「技術の歴史」(山崎俊雄他訳、一九六六年、東京図書)第二分冊四一二ページおよび四三三〜四三〇ページ参照。

また、内燃機関が実用的に確立されるのも、やはり一八八〇年代以降である。主要な技術上の指標はつぎのとおりである。——一八七八年に、ドイツの技術者N・A・オートーによって四サイクル・ガス機関Ⅱ「オートー・サイクル」が完成され、同年のパリ万国博覧会で高く評価された。さらに一八八五年には、やはりドイツの技術者G・ダイムラーによって「オートー・サイクル」を利用したガソリン機関が完成され、一八八九年にはこれが自動車やモーター・ボートに取付けられた。またこれとほとんどおなじころ、やはりドイツの技術者ベンツも独自にガソリン機関を作り、自動車に取付け、運転に成功した。以上、ソビエト科学アカデミー、前掲書、四三九ページおよび中山秀太郎『機械入門』（一九六五年、筑摩書房）一〇六―一四ページを参照。

- (12) 森政弘「制御と情報」(NHK情報科学講座第四巻、一九六八年、日本放送出版協会)一四三―一五八ページ。
 (13) 以下、四つの発達段階区分は、G・H・アンバーおよびP・S・アンバーによる「オートメーションの判断基準」のはじめの六段階を参考にし、これを再構成したものである。G・H. and P.S. Amber, *Anatomy of Automation*, 1964. 邦訳『オートメーションの構造』(依田昇訳、一九六九年、学献社)第一章を参照。
 (14) 『資本論』第一部第二章、五七四ページおよび五八三ページ。
 (15) 『資本論』第一部第三章第一節参照。

独占段階成立期の資本制的労働過程 (坂本)

(16) 漢利重隆、前掲書、第四章四および五を参照。これは、内容的には、漢利教授のいわゆる「品種別職場作業組織」の段階に相当する。

(17) これは、内容的には、漢利教授のいわゆる「流れ作業組織」の段階に相当する。

(18) ソビエト科学アカデミー、前掲書、四二―四一三ページ。

(19) しかし、現実には、このような対応がただちに完成するわけではない。二つの側面の発展はそれぞれある程度独立性をもっており、それらのあいだに時期的なずれが生じる。具体的には、後半に説明する鉄鋼業の場合にみられるとおりである。

(20) 以上、漢利重隆『経営管理総論(新訂版)』(一九五六年、千倉書房)第七・八章を参照。

三 鉄鋼業における機械化の発展段階

前節では、機械制工場の発展が、社会的労働過程の二つの側面のいずれからみても、二つの段階をもつことを仮説的に説明した。もちろん、それは、すでに一定の実証的な根拠をもつものとして説明したのであるが、まだほとんど体系的な事実によって証明されたものではなく、あくまでも仮説である。

そこで、ここではさしあたり鉄鋼業をとりあげ、そこでの社会的労働過程の発展を具体的に追ってみたい。それによって、上述のようなシェーマをいささかなりとも事実のなかで確かめることができるであろう。ただし、ここで対象とするのは、一八七〇年代からほぼ一八九〇年代前半までのいわゆる独占段階移行期と一八九〇年代後半から第一次世界大戦までのいわゆる独占段階成立期におけるアメリカ鉄鋼業の場合である。（なお、ここで鉄鋼業の社会的労働過程をとりあげる場合、その全範囲を対象とすることはできないし、またその必要もないと思われる。いうまでもなく、普通鉄鋼業という場合にはその基本的な過程として製鉄、製鋼、圧延の三過程を含むのであるが、ここではさしあたり対象を製鉄、製鋼の二過程に限定しておくことにする。）

ところで、この場合、鉄鋼業をとくに分析対象とすることの積極的な意義はなにか。ここでは、まず第一に、鉄鋼業がこの段階の主要な先進資本主義諸国の再生産構造において占める位置が問題である。すなわち、鉄鋼業は、資本制的再生産構造が成立して以来一貫して生産手段生産部門の、とりわけ労働手段用原材料生産部門としての中心的位置を占めてきたのであるが、資本の有機的構成の高度化とともに再生産構造でのその比重を高め、とくに一九世紀第三・四半紀以降に

おいては、いずれの先進諸国でもそれまでの繊維工業部門に代って再生産構造の基軸的位置を占めるようになっていた。そして、このような再生産構造上の位置を基礎として、いずれの先進諸国でもここでもっとも早く本格的な独占の成立が進んだのであり、またそれが資本主義を独占段階のそれに転換させるうえで決定的な役割を果たしたのである。⁽¹⁾したがって、ここで鉄鋼業をとりあげるまず第一の意義は、このような独占段階への転換期における再生産構造上の中心部門で、労働過程がどのような発展段階に達していたか、また達しようとしていたかを知ることである。

さらに第二に、鉄鋼業の生産技術的内容が問題である。いま、工業部門を生産技術的内容によって、化学的工業部門と機械的工業部門とに区分するとすれば、いうまでもなくここで対象とする範囲の鉄鋼業（製鉄過程と製鋼過程）は化学的工業部門である。ところで、この化学的工業部門とは、機械的工業部門が素材の変形加工と組立加工を技術的内容とするのに対して、素材の変質加工を技術的内容とするものである。したがって、その労働対象についてみると、機械的工業部門ではそれが基本的に固体であるのに対して、化学的工業部門

では液体、気体および微粉体などの流体であり、また、労働手段についてみれば、前者では本来の作業機が基本的なものであるのに対して、後者では特殊な作業機としての装置が基本的なものである。そして、このような技術的諸条件は必然的にそこでの労働過程の性格にも大きな差異を作りだすことになる。そこで、いま鉄鋼業の労働過程の発展過程を分析するとすれば、それによってさらに一般的に化学的工業部門の労働過程の発展過程についてもその諸条件と形態をあきらかにすることができるであろう。しかも一九世紀末期以降、とりわけ一九二〇年代以降、先進諸国の再生産構造の展開傾向のうえにあらわれた重要な特徴は、消費手段用にしろ労働手段用にしろ原材料生産において天然素材に代って人工合成素材が大きな比重を占めるようになったこと、すなわち化学的工業部門の役割が著しく大きくなったことであつた。⁽²⁾したがつて、化学的工業部門の労働過程の発展過程に注目することは、独占段階の労働過程の発展過程をあきらかにするうえで、特に重要な意義をもっているのである。

さて、これから具体的に鉄鋼業の社会的労働過程の、とくに独占段階移行期および成立期における発展とそれによって

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

到達された発展段階を説明してみよう。本節では、まず技術的過程の発展、具体的には機械化の発展を説明する。

I 個別装置の発展段階

個々の作業には、目的実現作業と労働対象の準備・事後処理作業という二つの作業領域が内包されており、それぞれの領域で固有の機械が導入されること、したがって個々の作業で成立する機械は目的実現作業になう主機械と労働対象の準備・事後処理作業になう補助機械から成る複合的な機械であること、そしてこのような機械の成立については二つの段階的な発展が考えられること、以上のことはさきに説明したとおりである。これから、具体的に鉄鋼業の機械化（ただしその主要な工程での機械化）をみていこうとする場合、このような機械の構造的な理解はとりわけ重要である。すなわち、さしあたり対象とする熔鋳工程においても銑鉄精錬工程においても、主機械としてはもっぱら装置が使用されているのであるが、ここでは、一方ではそれらの装置自体の大規模性によって、したがって他方ではそれによって処理される労働対象の大量性と重量性によって、上述のような二つの作業領域

の独自の役割がとりわけ重要になってきているからである。

1 目的実現作業の機械化

(1) 熔鋳工程

まず、製鉄過程の中心工程である熔鋳工程についてみてみる。ここで使われている装置は、いうまでもなく熔鋳炉である。まずはじめに、その現段階な姿を説明しておく。

周知のように、一般的に装置は、労働対象の変質加工を主要内容とする労働過程において、人間によって直接に操作されていた容器が客観的な運動機構によって操作されるようになることによって成立する特殊な機械である。熔鋳炉についていえば、直接に労働対象の変質加工（酸化鉄の還元）が進行する炉体と、そのための物理的・化学的諸条件を客観的に付与する送風機および熱風炉が、このような装置成立の一般的な条件を表現している。

ところで、装置は、より具体的にいえば、回分式 (Batch system) と連続式 (continuous system) という発展段階を異にする二つの類型をとって存在する⁽⁴⁾。すなわち、前者は、労働対象を容器に装入し、その容器内の環境を特定の状態に保ち、一定時間を経過させて労働対象の変質加工を完了するもので

あり、この場合には加工が終了する毎に生産物を容器から取出し、あらためて労働対象を装入するという反復操作を必要とするものである。これに対して、後者は、労働対象が容器内を流動していくあいだに種々の環境を経過し、そのあいだに労働対象の変質加工を完了するものであり、この場合には労働対象の装入、取出しを反復操作する必要はなく、装入と取出しが独自に連続的に行われるものである。もちろん、後者の類型の装置がより進んだ発展段階のものである。熔鋳炉についていえば、これは、炉頂から連続的に装入される鉄鉱石とコークスを炉腹から連続的に注入される熱風によって加熱・熔融させ、同時にこれによって酸化鉄を還元させ、還元した純粋の鉄分を炉底に漸次貯溜していく装置である。これがすでに連続式の装置であることはいうまでもない。

ところで、回分式および連続式という装置の発展段階を、さきに説明したような作業機能の不用化を示す機械化の四つの発展段階に対応させて理解するとすれば、前者から後者への発展は②半自動機械の段階から③自動機械の段階への発展を意味するといつてよからう⁽⁵⁾。なぜなら、後者においては、すでにシーケンス作業そのものが消滅してしまっているから

である。なおこれによって、さらに回分式の装置は、①手動段階と②自動の段階、連続式の装置は③自動の段階と④自動修正の段階という、それぞれ二つの發展段階を内包することになる。そこで、このような視点から熔鋳炉をみるならば、それは、現段階においては、まず上述のように連続的送風による連続的熔鋳を実現し、それによってすでにシーケンス作業を不用化した自動段階の装置であることはいうまでもないが、さらにその上にいくつかの基本的な部面で人間による修正作業を不用化している。すなわち、熔鋳炉の目的実現作業においては、一方では連続的送風を進めると同時に、それと平行してたえずつぎのような諸作業——羽口での送風流量の制御、熱風温度および熱風炉温度の制御、熱風炉の切換え、送風温度の制御、送風機の送風量・送風圧力の制御、送風機吸込み管での流量の制御などの修正作業が必要とされているが、現段階においてはこれらの諸作業も種々の自動調節計によって自動化されるにいたっている⁽⁶⁾。したがって、現在の熔鋳炉は、あきらかに自動修正段階の装置ないしその段階に接近しつつある装置であるといえることができる。現実には、たしかにここでもまだ機械監視作業は残存しているが、これは

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

直接的には機械操作とは結びつかない、間接的な作業なのである（たとえば、記録を取ることや、非常時態の処理など）。

さて、周知のように、熔鋳炉がまず装置として成立したのは、世界的にみれば一八世紀中期から末期にかけてであり、まずイギリスにおいてであった。その技術的内容は、ふいごと水車による送風機構から送風シリンダーと蒸気機関による送風機構への發展を基礎とする、木炭熔鋳炉から石炭ないしコークス熔鋳炉への移行であった。さらに、一八三〇年前後からは、この送風機構に熱風炉が結合されることにより、基本的な技術的内容において現在の熔鋳炉の姿ができあがった。そして、この場合に特徴的なことは、以上のような装置としての成立が同時に連続式の装置、したがって自動段階のそれであったことである⁽⁷⁾。

なお、このような装置としての熔鋳炉がアメリカに導入されはじめるのは、ようやく一八三〇年代末ごろからであり、この石炭ないしコークス熔鋳炉が木炭熔鋳炉を銑鉄生産量において凌駕するのは、一八五〇年代に入ってからのものである。さらに、前者のうちで本来のコークス熔鋳炉の生産量が石炭を直接燃料とする熔鋳炉のそれを凌駕するのは、一八七

第1表 熔鉱炉能力推移 (1873~1913年)

年次	鉄生産量 (百万 トン)	炉 数			1基あた り年平 均生産 (千ト ン)
		稼動中	遊休中	合 計	
1873	2.6	410	252	662	6
1875	2.0	293	420	713	7
1880	3.8	446	255	701	9
1885	4.0	276	315	591	15
1890	9.2	311	251	562	30
1895	9.4	242	226	468	39
1900	13.8	232	174	406	59
1905	23.0	313	111	424	84
1910	27.3	206	267	474	133
1913	31.0	205	257	462	151

(資料出所) 石崎昭彦『アメリカ金融資本の成立』
(1962年, 東大出版会) 150ページ第72表, 154
ページ第77表, 159ページ第81表, 230ページ第
111表および248ページ第121表による。

○年代中ごろ以降のことである。(8)

さて、装置の発展は、一般的に単一装置能力の巨大化とい
う特徴的な形態をとる。熔鉱炉の場合もそうであり、そのも
っとも典型的な場合の一つである。さしあたり炉一基あたり
平均生産量の計算によってこれを示してみると、アメリカの
場合は第1表のとおりである。この表によれば、炉一基あた
り年平均生産量は、アメリカでコークス熔鉱炉が主導的位置
を占めるようになった一八七〇年代中ごろから第一次大戦直

第2表 能力別熔鉱炉数 (1904~1914年)

年 次		1904	1909	1914
稼動中の炉数		343	388	353
能力別内訳 (日産)	99トン以下	69	57	37
	100~199トン	164	82	56
	200~299トン	66	77	57
	300~399トン	125	81	59
	400~499トン	31	62	79
500トン以上	54	29	65	

(資料出所) U. S. Department of Commerce,
The 13th Census of the United States taken
in 1910, Vol. 10, p. 222, Table 30 および
小島精一『鉄鋼業発展史論』(1925年, 有斐閣),
174ページの表による。

(注) 資料の出所が異なるため、本表での稼動
中の炉数と第1表のそれとのあいだにはか
なり差異がある。これは、稼動中の炉数を
算出する基準ないし時点の相異によるもの
と思われるが、さしあたり正確な数字を確
かめようがない。

前までのほぼ四〇年間に六、〇〇〇トンから一五、〇〇〇ト
ンへ、約二五倍に増大している。この炉一基あたりの生産量
の増大は、複合的な諸要因によって規定されている。しかし、
そのもっとも基本的な要因をなしているのは、装置の大容量
化である。(9) もちろん、それは装置の大容量化だけの結果では
なく、原料の諸条件や送風の諸条件の変化によっても大きく
変化する。しかし、長期的にみれば装置の大容量化が生産量
増大のもっとも大きな要因として作用していると考えてまち
がいない。したがって、うえに示した数字は、同時にこの期

間における装置の大容量化を端的に示すものである。さらに、一九一〇年前後における日産能力ランク別の熔鉱炉数を示してみると、第2表のとおりである。これによれば、一九一〇年前後の一〇年間においては、一方では日産二〇〇トン以下の炉が急速に減少し、他方では四〇〇トン以上の炉が支配的なものになりつつあることがわかる。

以上が独占段階成立期の熔鉱炉の発展段階であるが、この段階と現段階とのあいだにはさらに大きな隔りがある。一つは量的な点、すなわちいまのべた炉能力の点である。一九一〇年段階においては、日産能力四〇〇〜五〇〇トンの炉が支配的なものになりつつあったが、それから六〇年後の現段階においては約一〇倍化し、四〇〇〇〜五〇〇〇トンの炉が支配的なものになりつつある。⁽¹⁰⁾これは、さきにものべたようにそのすべてが装置の大容量化の結果ではないが、それが主要なものである。さらにもう一つの大きな隔りは、質的な点である。すなわち、現段階においては、さきに説明したように熔鉱炉の目的実現作業における環境諸条件、とりわけ送風の流量、温度、圧力などの諸条件を整備するために必要とされる修正作業は、すでに種々の自動調節計の導入によってほぼ

独占段階成立期の資本制的労働過程(坂本)

完全に自動化されているが、一九一〇年段階においては、この作業はまだまったく人間の判断と操作によらざるをえない状態であった。しかも、この段階においては、科学的な判断の基準を提供しうるような計測器の体系的な導入さえまだきわめて不十分であったために、この作業は主として経験的な基準にもとづく判断によらなければならなかった。⁽¹¹⁾したがって、一言でいえば、一九一〇年段階から現段階への推移のあいだには、自動段階、とはいえまだそのプリミティブな段階から自動修正段階への質的な発展があったのである。この発展は、とくに環境条件制御のための種々の自動調節計が一般的に普及してくる第二次大戦以降のことである。⁽¹²⁾

(2) 銑鉄精錬工程

つぎに、製鋼過程の中心工程である銑鉄精錬工程についてみてみる。ここで使われている装置は、いうまでもなく製鋼炉である。まずはじめに、その現段階的な姿を説明しておく。製鋼炉には、平炉、転炉、電気炉などがあるが、現在もっとも広く使われているのは、周知のように平炉と転炉である。平炉についていえば、直接に労働対象の変質加工(銑鉄の含有する炭素などの酸化)が進行する熔解室とそのため物理的・化

学的諸条件を客観的に付与する送風機および蓄熱室が、また転炉についていえば、平炉の熔解室にあたる壺型の炉体と空気がないし純酸素吹き込み機が、それぞれさきに説明した装置成立の一般の条件を表現している。

ところで、平炉および転炉はおなじく装置でありながら、熔鋳炉とは異なった類型に発展段階の装置である。すなわち、それらはいずれも、熔解室ないし炉体に装入された労働対象に対して一定時間、一定の物理的・化学的諸条件を付与することによって変質加工をほどこし、これを反復する、回分式の装置である。しかも、これらの製鋼炉においては、始動から止動にいたる一連の作業シーケンスのほとんどがまだ人間の判断と操作によって進められている。空気および燃料（重油と酸素）の送人の自動転換は、作業シーケンスにおける唯一の自動化された部分である。したがって、これらの製鋼炉は、実はまだ完全には半自動段階にも達していない、もっともプリミティブな段階の装置なのである。もちろん、製鋼炉は、一方ではこのように作業シーケンスを人間の機能によっているが、他方一定の物理的・化学的諸条件を確保するための修正作業においては、すでにいくつかの部面で人間の機

能を代替している。すなわち、炉内圧力の制御、空気・酸素・重油の流量の制御にもとづく炉内温度および燃焼の制御、蓄熱室温度配分の制御、重油温度の制御などの修正作業は、現在すでに自動調節計の導入によって自動化されつつある。⁽¹³⁾

しかし、このような環境諸条件の修正作業の自動化は、これらの製鋼炉の基本的な性格に発展段階を変えるものではない。回分式装置の目的実現作業においては、あくまでもシーケンス作業が主要な役割を演じているのであり、そのための環境諸条件の確保はやはり副次的な役割を演ずるものだからである。これらの製鋼炉にとっては、まずなによりも熔鋳炉にみられるようなシーケンス作業を不用化する連続化を確立すること（自動段階の確立、その上でさらに環境諸条件の修正作業の自動化を確立すること（自動修正段階の確立）が発展の基本的な展望である。⁽¹⁴⁾

さて、製鋼炉が平炉および転炉という形態で装置として成立したのは、周知のように一八六〇年代から一八八〇年代にかけてのことである。一八五〇年代末と六〇年代末にイギリスで相次いで実現した転炉と平炉は、ひきつづく「大不況」期にアメリカ、ドイツをはじめとする先進諸国に急速に普及

第3表 能力別平炉数 (1909年)

総 炉 数	706
(一) 熔解あたり 能力別内訳	339
49トン以下	367
50~59トン	137
60~69トン	105
70~79トン	51
80トン以上	46

(資料出所) U. S. Department of Commerce, op. cit., p. 248, Table 82 による。

○四年には、総数四八
九基の炉のうち一六九
基が五〇トン炉、六基
が六〇トン炉であった
報告されている。さら
に、一九〇九年におけ

し、旧来の銑鉄精錬法であるバドル法およびるつぽ法(ハズ
れも容器段階の精錬法)に代替した⁽¹⁶⁾。ただし製鋼炉の場合に、
熔鉱炉の場合と対比して特徴的なことは、このような装置と
しての成立が連続式ではなくて回分式の装置の成立であった
ことである。そして、このような技術的性格は、その成立時
より現在にいたるまで基本的に変化はない。

ところで、単一装置能力の巨大化という装置発展の特徴的
な形態は、製鋼炉においても例外ではない。もちろん、これ
もまた基本的には装置の大容量化によるものである。まず平
炉についてみれば、一八七九年には、すべての炉が一熔解あ
たり能力七〜一〇トンのあいだにあった。しかし、一八八九
年には二〇〜三〇トンの炉が普通となり、一八九九年には五
〇トンの炉がかなり多く使用されるようになってくる。一九

第4表 平炉および転炉能力推移 (1899~1914年)

年 次	1899	1904	1909	1914	
平炉	炉 数	307	489	706	864
	1基あたり 日産能力(トン)	59	70	88	108
転炉	炉 数	70(—)	92(61)	112(69)	115(64)
	1基あたり 日産能力(トン)	499(—)	469(699)	438(701)	462(820)

(資料出所) U. S. Department of Commerce, op. cit., pp. 248~249, Tables 81, 83 および小島精一, 前掲書, 398ページの表による。

(注) () 内は、ベッセマー転炉のみ。

あたり日産能力の計算によっても、同様にあきらかである。
これによれば、平炉の一炉あたり日産能力は一八九九年から
一九〇九年の一〇年間に、五九トンから八八トンへ、約一・
五倍に増大していることがわかる。他方、転炉についても、
ほぼ同様のことを示すことができる。すなわち、転炉の能力
は一八七九年には一熔解あたり五トンが普通であったが、一

る総数七〇六基の炉の
一熔解あたり能力別構
成は、第3表のとおり
である。これによれば、
総炉数の約半数が五〇
トン以上の炉であるこ
とがわかる。またこの
なかには、すでに一二
五トン炉が二基あらわ
れていると報告されて
いる⁽¹⁶⁾。さらに、このよ
うな平炉の発展は、第
4表に示すような一炉

八八九年には一〇〇二トン炉が使用されるようになり、一八九九年には二〇トン炉が使用されるようになったと報告されている。しかし、転炉の場合には、それ以降一九一〇年段階にいたるあいだには、これ以上大規模な炉の発展は報告されておらず、また他方では、トロペナス転炉などの小型転炉(二〇トン以下)が普及する傾向があった。⁽¹⁷⁾このことは、この期間における一炉あたり日産能力の推移のなかにもあきらかである。第4表を参照。一八九九年以降、ベッセマー転炉に限っていえば、一炉あたり日産能力はわずかながら増大しているにもかかわらず、転炉全体としてみれば、むしろ低下ないし低滞の状態にある。この結果、転炉は、アメリカでは一九世紀末期まで鋼生産の主導的な手段であったが、総炉数の推移に示されるように、一八九〇年代後半以降急速に平炉によって鋼生産での地位を代替されることになった。そして、一九〇七年恐慌以降は平炉に主導的地位をゆずり、絶対的な生産量についても減退の方向に向っている。⁽¹⁸⁾

以上が独占的段階成立期の製鋼炉の発展段階であるが、この段階と現段階とのあいだには、やはり一定の隔りがあることは当然である。しかし、それは主として量的な点である。

すなわち、平炉についてみれば、一九一〇年段階においては一熔解あたり能力五〇トン前後の炉が支配的なものであったが、それから約六〇年後の現段階においては一五〇〜二五〇トンの炉が支配的なものになっており、最大のものは六〇〇トンをこえるものもあらわれている。⁽¹⁹⁾また転炉についてみれば、一九一〇年段階においては一熔解あたり能力は最大のものでせいぜい二〇トンであったが、現段階においては一〇〇〜二〇〇トンのものが支配的になっており、最大のものは三〇〇トンをこえるものもあらわれている。⁽²⁰⁾この点は、程度の差はあれ熔鋳炉の場合とおなじ傾向を示している。しかし、質的な点、すなわち装置としての発展段階という点についていえば、回分式装置というそれらが成立した当時の性格はまだ克服されていない。もちろん、さきにもべたように、修正作業の領域では人間の機能の代替にすでに大きな発展があった。すなわち、熔鋳炉の場合とおなじように、一九一〇年段階においては、まだ計測器や試料分折の手段の体系的導入の不十分さのために、作業に必要な判断を科学的基準にもとづくことができず、主として経験的な基準にもとづくことになってしたが、まず第一に、一九二〇年代以降においては、

種々の計測器や試料分析の手段が体系的に導入され、しだいに科学的基準にもとづいて修正作業を進めるようになった。そして、さらに第二次大戦以降には、そのいくつかの部面で自動調節が導入されつつあるのである。しかし、これは装置としての発展段階をかえるものではない。製鋼炉は回分式装置としての発展段階を脱皮することなしには、修正作業の自動化にしても、またのちに説明する労働対象の準備・事後処理作業の自動化にしても、大きな制約をもっているのである。

2 補助作業の機械化

前項では目的実現作業の機械化（主機械（装置）の発展段階を説明したが、さらにここではそれらに対応する労働対象の準備・事後処理作業（補助作業）の機械化（補助機械）の発展段階を説明しなければならぬ。これによって鉄鋼業の各工程の機械化の姿はより具体的なものとなる。ところで、前項で説明したように、鉄鋼業における主機械の発展は、単一装置能力の巨大化という特徴的な形態をとった。このことは、必然的にそこで処理される労働対象の大量性をつくり出すのであるが、これが、鉄鋼業における労働対象の重量性という特

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

殊性と相まって、労働対象の準備・事後処理作業の機械化を推進する基本的な要因であった。つきに、この過程を具体的にみることにする。

(1) 熔鉱炉の補助作業

装置における労働対象の準備・事後処理作業とは、いうまでもなく装置への原材料の装入作業と生産物の注出作業に他ならない。

① 装入作業

やはり、はじめに現段階の状態を示しておくのが好都合である。熔鉱炉の装入作業は、もちろん連続的に地上から炉頂まで原料を運び上げ、それらを炉頂から炉内へ投入する作業に他ならないが、現在のものも進んだ状態においては、この作業はまったく人間の機能を必要としないので進められる段階に達している。すなわち、まず第一に、地上に貯蔵してある種々の原料を一定の割合で規則正しく掲げ、装入する作業（シーケンス作業）は、自動制御機構にあらかじめ設定されたプログラムにしたがって自動的に行われるようになっていく。しかし、それだけではない。この装入作業においては、種々の原料の装入重量をあらかじめプログラム設定しておいても、一定の時間後には装入量の割合に誤

差が生ずる。そこで、この誤差を適宜修正するための装入をしなければならぬのであるが、さきのシーケンス作業を自動制御する機構は、同時にこのような修正作業も自動的に行うようになってゐる。こうして、現段階のもっとも進んだ装入作業の機械化は自動修正段階に達しているということができ⁽²¹⁾る。

さて、この装入作業は、熔鋳炉が装置として成立して以後もかなり長いあいだ、主としてショベルと手押し車とを使つた手作業によつて行われてきた。この段階においては、原料を積んだ手押し車を地上から炉頂まで引揚げるための水力ないし蒸気機関による捲揚げ機が、導入された唯一の機械であつた。しかし、これは単なる捲揚げの機能だけを果たすものであり、地上での積込み、炉頂での投入はまったく手作業によつて行われていた。この作業がスキップ・カーを用いた傾斜捲揚げ機の導入によつて、地上からの機械操作によつて行われるようになったのは、一八九〇年代以降のことである。⁽²²⁾しかし、もちろんこれによつては人間の機能はこの作業で不用にされたわけではなく、重筋肉作業から機械操作作業に形態転化して存続している。さらにこの装入機の操作が、現在みるよう

な自動制御機構の導入によつて、まったく人間の機能を排除して自動的に行われるようになるのは、第二次大戦後のことである。なお、この段階においては、装入機はスキップ・カー捲揚げ機からベルト・コンベアーに取つて代られつつある。

② 出銑作業　出銑作業は、熔鋳炉の成立以来、現在にいたるまで、主として手作業によつて、出銑のたび毎に粘土で封鎖された出銑口を開き、熔銑を流出させ、出銑終了後ふたたび粘土で封鎖するという、原始的な方法を脱却してゐない。しかし、一八九〇年代以降は、この作業にも部分的に手動機械が導入され、旧来の重筋肉作業が一定程度軽減されてゐる。導入された機械は、出銑口を打抜くための圧搾空気ドリルとそれを閉鎖するためのマッド・ガンであるが、これらがそれまでの鉄棒とハンマーおよびショベルに代つたのである。⁽²³⁾しかし、これらの機械は、機械といつてもまだ多分に道具的性格の濃い手動機械であり、根本的にその作業様式を変えるものでなかつたことはいふまでもない。この作業は、現段階においても、基本的に高熱重筋肉作業である。

(2) 製鋼炉の補助作業

A 平炉の場合

① 装入作業 平炉の装入作業は、さきに説明したよう

な平炉自体の技術的性格のために、熔鋳炉の場合とちがって、なるべく短時間にいきよに大量の原料を装入し終えなければならぬのであるが、現段階においては、この作業は天井を走行するクレーンと炉の前面の軌道を走行する装入機によって行われている。⁽²⁴⁾ これらの機械はいまだ手動段階の機械であって、終始人間による機械操作を必要とするものである。しかし、これらの機械は、おなじく手動機械であるにしても、出銑作業での圧搾空気ドリルやマッド・ガンにくらべればより高次のものであり、したがってまた機械操作作業による重筋肉作業の代替をはるかに進めている。

ところで、平炉においては、一般に熔銑よりも固体原料（冷銑、屑鉄、鉄鋳石、石灰石など）の装入が大きな比重を占めているのであるが、この装入作業は、装置としての平炉が成立した段階においては、主としてショベルと手押車による手作業によって行われていた。これは、いうまでもなく極度の高熱重筋肉作業であった。この作業が、現在みるような諸機械、とりわけ炉前走行装入機の導入によって機械操作作業に転換するのは、一八九〇年代以降のことである。⁽²⁵⁾

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

② 出鋼作業 この作業は、出鋼のたび毎に出鋼口の開放と粘土による封鎖をくり返す点で、出銑作業とほとんどおなじ方法によっており、しかも平炉の成立以来現在にいたるまで、あいかわらず主として手作業によっている点でも、出銑作業とほとんどおなじである。⁽²⁶⁾

B 転炉の場合

① 装入作業 転炉の装入作業も、短時間にいきよに大量の原料を装入し終えねばならない点で、平炉の場合とおなじであるが、転炉の場合には主要な原料はもっぱら熔銑であるため、熔銑鍋運搬用の天井走行クレーンが主要な機械となっている。しかし、この機械がいまだ手動段階の機械であることは軌道走行装入機の場合とおなじである。その他の固体諸原料は、普通天井に設置されたシュートによって投入されている。⁽²⁷⁾

ところで、この装入作業も、転炉が成立した段階においては、主として手作業で行われていた。ただ、転炉においては熔銑が主要な原料であるために、少くとも熔銑鍋を運搬・傾注するためのクレーン（ないしなんらかの捲揚げ機など）は当初から必要とされていた。しかし、これも、手作業のたんなる

一一九（二三九）

補助手段であったことは、初期の熔鉱炉の原料捲揚げ機の場合と変らない。この作業が現在のような天井走行クレーンの導入によって機械操作作業に転換するのは、やはり一八九〇年代以降のことである。⁽²⁸⁾

② 出鋼作業 転炉における出鋼作業は、熔鉱炉や平炉の場合にくらべてきわめて簡単である。すなわち、転炉は炉腹にある両腕（トラニオン）によって宙づりにされており、それを軸にして上下自由に運動させることができるものであるため、出鋼のさいには両腕を回転して炉体を傾注させてやればよいからである。しかし、この操作も成立当初は手作業によってなされていた。しかし、やはり一八九〇年代以降には、これが機械操作によって行われるようになり、現在にいたっている。

以上で、鉄鋼業の主要な二つの作業工程における機械化を、独占段階成立期におけるその発展段階に焦点をあてながら、かなりくわしく説明した。ここであきらかにされたのは、とくに二つの二つのことである。――

まず第一に、一八六〇年代から第一次大戦時にいたる約五〇年間に展開した鉄鋼業、ここでは具体的にアメリカ鉄鋼業

における個別工程での機械化は、作業領域にそくして分析してみれば、二段階の内容をもっていたということである。その一つは、作業の主要な領域である目的実現作業の機械化である。これは、熔鉱工程においては木炭熔鉱炉からコークス熔鉱炉への、銑鉄精錬工程においてはパドル炉から転炉および平炉への、基本的労働手段の変革（装置の成立）をその内容としていた。これらの展開はイギリスで先駆的に進展し、アメリカにおいては一八六〇～八〇年代のあいだにはほぼ完了した。もう一つは、作業の副次的な領域である労働対象の準備・事後処理作業における機械化の展開である。これは、熔鉱工程でも銑鉄精錬工程でも、とくに原料の装入作業でみられた。これらの展開は、ほぼ一八九〇～一九〇〇年代のあいだにアメリカでもっとも先進的に進展した。したがって、独占段階成立期における鉄鋼業の個別工程での機械化は、まさに機械化の新しい発展段階に入りつつあったことができる。ただし、出銑、出鋼の両作業では、決定的な機械化はほとんど進展しなかつた。⁽³⁰⁾

ところで、さらに第二にあきらかにされたことは、この時期には、一方ではこうして新しい機械化の発展段階への展

開がみられたが、他方ではその展開は、現段階からみればやはり一つの限界をもっていたことである。すなわち、この機械化の展開をさらに作業の不用化という視点からみてみると、まず第一に、熔鋳工程の目的実現作業ではすでにシーケンス作業を不用化した自動段階の装置が成立していたが、銑鉄精錬工程の目的実現作業ではまだ複雑なシーケンス作業をほとんど全面的に人間の機能によらねばならない手動段階の装置しか成立していなかったということがわかった。しかし、このような両工程の装置の発展段階の相異と同時に、さらに現段階からみて特徴的なことは、これら両工程の装置が修正作業に関してはそれを自動化していなかったことはいうまでもなく、その作業のために科学的な判断の基準を提供しうる計測器さえもまだ十分に体系的に備えていなかったことである。したがって、両工程のいずれの場合でも、この作業は依然として主として経験的な基準にもとづいて遂行されねばならなかったのである。この時期の鉄鋼業における機械化は、他面ではこのような共通の限界をもっていたのである。このことは、次節との関係で重要な意義をもっている。

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

II 装置体系の発展段階

以上では、鉄鋼業の機械化の発展を二つの主要な作業工程で個別的に説明してきたが、さらにそれを諸工程の体系的結合の視点から、つまり装置体系の展開という視点から説明しておかねばならない。

この点についても、まずはじめに、現段階的な姿を念頭におくのが好都合である。周知のように、現段階の鉄鋼業においては、製銑、製鋼、圧延という基本的な三過程を単一の場所に集中し、それらを一貫する一個の装置・機械体系を確立した工場が支配的なものになっている。そこで、さらに、ここでの装置体系（熔鋳炉と製鋼炉との結合体）について立ち入ってみると、その結合がまずなによりもそこでの労働対象の性格（高温で流体状態の物質であるという性格）によって規定されていることが特徴的である。その場合、内容は二重である。すなわち、まず第一に、ここでは熱エネルギーの有効利用の観点から、熔鋳炉の主生産物としての銑鉄が熔銑のままで製鋼炉に装入されているのであるが、このことは両工程の装置を単一の場所に集中させることに大きな技術的合理性を与え

ているということである。それと同時に、このことは、さらにそれらのあいだの労働対象の流れに対して時間的規則性の確立を必要としていることである。ただし、この点は絶対的なものではない。鉄鋼業の場合には、両工程間の作業の不均衡は、熔銑を冷銑としてストックすることによって回避されうるのであり、両工程の作業の相対的独自性はかなり強いものだからである。これは、他の装置体系の場合とは異なる点である。さらに第二に、ここではやはり熱エネルギーの有効的利用の観点から、熔鋳炉の副産物としての熔鋳炉ガスがコークス炉ガス（ただし、ここではコークス製造過程は対象外におかれている）とともに工場内で種々の用途の燃料として使用されているのであるが（その用途の主要なものは、熱風炉用燃料、タービン送風機および発電機用燃料、平炉用燃料、加熱炉用燃料など）、このことによってやはり両工程の装置を単一の場所に集中することが大きな技術的合理性をもっているということである。こうして、現段階の鉄鋼業の装置体系は、その結合をなによりもまず労働対象の性格によって規定されているのである。このような結合が、具体的には、各種クレーンおよび軌道走行熔銑車（トローピード・カー）とガス・パイプによって

実現されていることはいうまでもない。⁽³¹⁾

さて、以上のような技術的内容をもつ鉄鋼業の装置体系の成立は、一八六〇年代にはじまる。すなわち、まず第一の段階は、一八六〇年代から一八八〇年代にかけて実現した銑鉄精錬工程における装置（転炉および平炉）の成立とそれによる装置体系の成立である。すなわち、これらの製鋼炉が成立する以前にこの工程を支配していたのはパドル炉であるが、この単純な容器においては、熔銑を直接に装入する技術は成立していなかった。したがって、この段階においては、熔鋳炉とパドル炉はかならずしも体系的に結合してはいなかった。これに対して、製鋼炉の成立は熔銑の直接装入を技術的に可能にし、装置体系を成立させたのである。⁽³²⁾しかし、この場合には、これによってただちに両工程間の労働対象の流れに対して厳密な時間的規則性を確立することにはならなかった。鉄鋼業においては、両工程間の作業の不均衡が熔銑を冷銑とすることによって回避されうるため、熔銑の直接装入による技術的合理性を追求しながらも、それぞれの工程が独自の作業を進めえたからである。この段階は、基本的にはまだ、まゝに説明した形式的な装置体系の段階である。

さらに第二の段階は、ほぼ一八九〇年代から二〇世紀初頭にかけて実現した余剰ガス（熔鋳炉ガスとコークス炉ガス）の補集と利用方法に関する一連の変革の導入である。これは主として四つの内容をもっている。すなわち、第一は、製鉄用コークスが副産物回収式コークス炉によって精製されるようになり、コークス炉ガスが捕集されるようになったことである。このガスは、高エネルギーのガスとして、とくに平炉や加熱炉用燃料として利用されるようになった。第二は、熔鋳炉ガスを燃料とするガス内燃機関が実用化され、送風および発電用に利用されるようになったことである。第三は、このように熔鋳炉ガスをガス機関用燃料として利用できるように清浄化する方法（水洗法および静電法）が確立されたことである。さらに第四には、蒸気タービンが導入されて、新たにこれが送風および発電用に使われるようになり、熔鋳炉ガスはそのための燃料として利用されるようになったことである。これら一連の変革の結果、余剰ガスの有効利用のための技術体系が形成され、熔鋳炉と製鋼炉との結合はさらに新たな技術的基礎を獲得することになった。⁽³³⁾とくに、これらの変革によって、蒸気機関にもとづく旧来の動力供給体系が、新たに

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

電動機と内燃機関、とくに前者による動力供給体系によって代替されたことは、決定的に重要な点である。これは、前項で説明した種々の補助機械や本項で問題になった種々の運搬機械（軌道走行運搬車やクレーン）が導入されるための技術的基礎をなすものであった。したがって、この段階になると、鉄鋼業の装置体系は、たしかに工程間の体系的結合の統制という点からみれば、さきへのべたようにまだルーズな内容をもっていたのであるが、やはり基本的には、すでにまえに説明したような意味での実質的な装置体系の段階に到達していたといつてよいであらう。⁽³⁴⁾

以上が、独占段階成立期にいたるまでの鉄鋼業の装置体系の発展過程とこの時期の発展段階である。

以上で、独占段階成立期にいたる鉄鋼業の機械化の発展過程とこの時期に到達している発展段階を、個別装置および装置体系の両側面から説明してきた。これによってあきらかになったことは、いずれの側面からみても、鉄鋼業の機械化はこの時期に質的に新しい段階に入りつつあったということである。各工程における補助作業の機械化および工程間結合作業（とくに運搬作業）の機械化による全面的機械化段階への

機械制工場の発展、これがその具体的な内容であった。そして、この場合、とくにこのような全面的機械化段階への展開が電動機の導入＝電化という新たな技術的要因によって基礎づけられていたことが重要である。

- (1) アメリカの場合については、さしあたり石崎昭彦『アメリカ金融資本の成立』(一九六二年、東大出版会)とくに第二、三章を参照。
- (2) 前掲拙稿、九九～一〇三ページ。
- (3) 三戸公『装置工業論序説』(一九五七年、有斐閣)第一章参照。
- (4) オートメーション・シリーズ(9)『プロセス工業』(一九六〇年、共立出版)一～二ページ。
- (5) 回分式装置であつて自動段階に達することが不可能なわけではない。機械(狭義)の場合には、自動段階にあつても回分式の性格をもっている場合が多い。しかし、装置の現実の発展傾向を考慮すれば、このように発展段階を対応させてよいであらう。
- (6) オートメーション・シリーズ、前掲書、五六～六三ページ。なお、以上、熔鋸炉の現段階の姿を理解するにあつては、主として、U.S. Steel Corporation, *The Making, Shaping and Treating*, 6th ed., 1951. 邦訳『鉄鋼製造法』(日本鉄鋼協会訳、一九五四年、丸善)上巻を参照した。また、実地の見聞によつたところもある。製鋼炉の場合も

おなじである。

- (7) W. Fairbairn, *Iron, its History, Properties and Processes of Manufacture*, 1869, pp. 55~60, 80~81, 88~94; W. A. Bone and G. W. Hinms, *Coal, its Constitution and Uses*, 1936, pp. 442~446.
- (8) 石崎昭彦、前掲書、一三七～一四二ページおよび一四九～一五一ページ。
- (9) 三戸公、前掲書、三三～三四ページ。
- (10) この数字は、さしあたりわが国の現況によつて、現在わが国の熔鋸炉能力は世界的な最高水準にある。大木達治編『鉄鋼の実際知識』(一九六七年、東洋経済新報社)三四ページ参照。
- (11) たしかに、この時期になると、個別的な諸計測器、たとえば種々の高温計の導入が進みはじまる(Th. Turner, *The Metallurgy of Iron*, 1908, pp. 144-151)。しかし、作業に対して科学的な判断の基準を提供しようようになるためには、炉況やその環境諸条件を規定する諸要因を総合的に把握しうる計測器体系の導入が必要なのであり、これは一九二〇年代以降のことと考えられる(中山秀太郎、前掲書、一八〇～一八一ページ)。
- (12) 中山秀太郎、前掲書、一八〇～一八一ページ。
- (13) オートメーション・シリーズ、前掲書、六三～七〇ページ。なお、本節注(6)を参照。
- (14) 本節注(5)を参照。
- (15) アメリカの場合については、さしあたり石崎昭彦、前掲

第5表 製鋼法別鋼生産量推移 (1875~1925年)
(単位:千英トン)

年次	転炉鋼	平炉鋼	その他	鋼 総生産量
1875	335	8	46	390
1880	1,074	101	72	1,247
1885	1,519	133	59	1,712
1890	3,689	513	75	4,277
1895	4,909	1,137	69	6,115
1900	6,685	3,398	105	10,188
1905	10,941	8,971	111	20,024
1910	9,413	16,505	178	26,095
1915	8,287	23,679	185	32,151
1920	8,883	32,672	578	42,133
1925	6,724	38,034	635	45,394

(資料出所) The Iron and Coal Trade Review, Diamond Jubilee Issue, 1867~1927, December, 1927, p. 207, Table III による。

(注) 1,000トン未満を四捨五入した数字であるため、各内訳の合計と鋼総生産量の数字の一致しない場合がある。

(20) American Iron and Steel Institute, Directory of

Iron and Steel Works of the United States and Canada,

1967 からの集計による。集計結果は、第6表のとおりで

ある。なお、現在支配的に使用されてくる転炉は、一九一

〇年段階の転炉が「底吹き」転炉であったのに対して、そ

のほとんどが純酸素「上吹き」転炉である。これは、一九

独占段階成立期の資本制的労働過程(坂本)

書、一四二~一四三ページ(第六八表)、一五〇~一五一ページ(第七三表)、一五四~一五五ページ(第七八表)および一六〇~一六二ページ(第八二表)を参照。

(16) U. S. Department of Commerce, The 13th Census of

the United States taken in 1910, Vol. 10, pp. 247~248.

(17) U. S. Department of Commerce, op. cit., p. 249.

(18) この点については、第5表を参照。

第6表 現段階の能力別平炉および
転炉数 (1966年)

	平炉	転炉
総 炉 数	575	66
能力別内訳(一熔解あたり)		
49トン以下	11	18
50~99トン	19	6
100~149トン	50	10
150~199トン	208	15
200~249トン	124	8
250~299トン	44	6
300~349トン	56	3
350~399トン	24	
400~499トン	22	
500トン以上	17	

(資料出所) American Iron and Steel Institute, Directory of Iron and Steel Works of the United States and Canada, 1967 より集計。

五三年オーストラリアで改良されたものであり、一名L・D
転炉とも呼ばれている。

(21) オートメーション・シリーズ、前掲書、五七~六〇ページ
および実地見聞にも。

(22) Turner, op. cit., p. 113; U. S. Senate, Document No.

110, 62nd Congress, 1st Session, Report on Conditions of

Employment in the Iron and Steel Industry in the

United States, Vol. 1, 1911, pp. 12~18.

(23) Turner, op. cit., pp. 120~121; U. S. Senate Document,

op. cit., pp. 19~20.

(24) D. S. スチール社編、前掲書、三五五~三六〇ページ
および実地見聞にも。

(25) J. C. Carr and W. Taphin, History of the British

Steel Industry, 1962, p. 58; U. S. Senate Document,

op. cit., pp. 87~88.

(26) U. S. Senate Document, p. 89. U. S. スチール社編、前掲書 三〇〇～三七一ページ。
 (27) U. S. スチール社編、前掲書 三〇八ページおよび実地見聞による。

(28) U. S. Senate Document, p. 53, pp. 57～58.
 (29) U. S. Senate Document, p. 59.
 (30) なお、この時期に、熔鋸炉および平炉の装入作業で、現実にどれほど機械化が普及していたかは、第7表および第8表のとおりである。これによれば、合衆国上院、前掲報告書に報告された工場のうち、製鋸工場では三八パーセント、平炉工場では五八パーセントの工場で、装入作業の機械化が完成ないし完成途上にあつたことがわかる。

(31) 主として、実地見聞による。
 (32)(33) Turner, op. cit., pp. 188～189; Bone and Hinms, op. cit., p. 369, pp. 474～481.
 (34) なお、この時期に、このような装置体系が現実にどれほど成立していたかは、第9表のとおりである。

第8表 装入作業の機械化された平炉工場数 (1910年)

	報告された工場総数	機械化された工場数
合計	80	46
工場規模別内訳	1～5人	5
	6～10人	16
	11～20人	9
	21～50人	13
	51～100人	2
	101人以上	1
	不明	1

(資料出所) U. S.; Senate Document, op. cit., Vol. 2, pp. 104～149 より集計。

(注) ①工場規模は、熔解工第1助手 (melter's helper, 1st) 数を基準としている。熔解工第1助手の数はほぼ平炉数に比例していると考えられるからである。

②装入作業の機械化された工場とは、ここでは、装入作業に装入機運転工 (charging-machine operator) の雇用されている平炉工場である。

③なお、1910年5月現在の平炉工場総数は83である (U. S. Senate Document, op. cit., Vol. 1, p. xix)。

第7表 装入作業の機械化された製鋸工場数 (1910年)

	報告された工場総数	機械化された工場数
合計	156	59
工場規模別内訳	1人	22
	2人	2
	3人	6
	4人	22
	5人	12
	6人	9
	7人	6
	8人	4
	9人	2
	10人	2
	11人	2
	12人	2
	13人	1
	14人	2
	15人	2
	16～20人	2
	21人以上	1

(資料出所) U. S. Senate, Document No. 110, 62nd Congress, 1st Session, Report on Conditions of Employment in the Iron and Steel Industry in the United States, Vol. 2, 1912, pp. 3～68 より集計。

(注) ①工場規模は、炉前工 (keeper) 数を基準としている。炉前工数はほぼ熔鋸炉数に比例していると考えられるからである。

②装入作業の機械化された工場とは、ここでは、装入作業に秤量車運転工 (larry man) ないし捲揚機運転工 (skip-car operator) のどちらか、またはその両方が雇用されている製鋸工場である。

③なお、上記156の製鋸工場は、1910年5月現在稼動していた熔鋸炉289基のうち285基を包含している (U. S. Senate Document, op. cit., Vol. 1, p. xix)。

第9表 結合類型別工場数 (1910年)

工場類型	熔鋸炉 のみ	熔鋸炉 + 製鋼炉 + 圧延機	製鋼炉 + 圧延機	パドル炉 + 圧延機	圧延機 のみ	合計
工場数	126	33	55	48	76	338
	159		88			

(資料出所) U. S. Senate Document, op. cit., Vol. 1 p. xx.
 (注) ①この表は、基本的労働手段の表面的な結合関係を基準としたものであり、かならずしも本文中に説明したような内容の結合関係を表現しているものではないが、これによって新たな装置体系の発展についての大きな現状を把握することは可能である。
 ②ここでの製鉄工場総数159は第7表の156と一致しないが、第7表では、報告された工場総数159のうち3工場が同一企業内の他の工場と一括されているためである。
 ③ここでの製鋼工場総数88は、平炉工場および転炉工場を含む数字である。同一工場が平炉および転炉の両方を収容する場合には、工場数は1と表現されている。

また、この時期に、電動機の導入がいかに急速に進みつつあったかは、第10表のとおりである。

四 鉄鋼業における作業・管理組織の
発展段階

独占段階成立期の資本制的労働過程(坂本)

第10表 電動機導入推移 (1899~1909年)

	台 数			馬 力 数(カッコ内%)		
	1899	1904	1909	1899	1904	1909
(製鉄部門)						
原 動 機 合 計	1,316	1,617	3,093	497,272(100.0)	773,278(100.0)	1,173,422(100.0)
蒸 気 機 関	1,294	1,555	2,568	494,798(99.5)	762,382(98.6)	1,033,033(88.0)
ガ ス 機 関	8	27	60	122(. .)	3,757(0.5)	125,230(10.7)
水 力 機 関	14	21	12	582(0.1)	680(0.1)	309(. .)
電 動 機 関 (購入電力によって 駆動されるもの)	—	14	453	—(—)	139(. .)	14,850(1.3)
そ の 他	—	—	—	1,770(0.4)	6,320(0.8)	—(—)
電 動 機 合 計	227	1,384	3,462	8,693(100.0)	52,610(100.0)	135,143(100.0)
自家発電電力によって 駆動されるもの	227	1,370	3,009	8,693(100.0)	52,471(99.7)	120,293(89.0)
購入電力によって駆動 されるもの	—	14	453	—(—)	139(0.3)	14,850(11.0)
(製鋼・圧延部門)						
原 動 機 合 計	5,562	6,359	8,244	1,100,801(100.0)	1,649,299(100.0)	2,100,978(100.0)
蒸 気 機 関	5,441	5,746	5,865	1,086,897(98.7)	1,610,612(97.7)	1,955,346(93.1)
ガ ス 機 関	16	53	118	1,543(0.1)	11,806(0.7)	79,391(3.8)
水 力 機 関	105	59	50	8,067(0.7)	4,795(0.3)	5,829(0.3)
電 動 機 関 (購入電力によって 駆動されるもの)	?	501	2,211	877(0.1)	6,798(0.4)	58,797(2.8)
そ の 他	—	—	—	3,417(0.3)	15,288(0.9)	1,615(0.1)
電 動 機 合 計	3,220	12,684	27,769	64,658(100.0)	254,258(100.0)	716,609(100.0)
自家発電電力によって 駆動されるもの	3,220	12,183	25,558	63,781(98.6)	247,460(97.3)	657,812(91.8)
購入電力によって駆動 されるもの	?	501	2,211	877(1.4)	6,798(2.7)	58,797(8.2)

(資料出所) U. S. Department of Commerce, op. cit., p. 213, Table 15, p. 235, Table 53 による。
 (注) ? は報告のないもの。(.)は0.1%に満たないもの。

以上で説明してきたような独占段階成立期の機械化の進展に対応して、労働者のあいだにはどのような作業組織と管理組織が形成されていたのかを説明するのが、本節の課題である。さっそく、具体的な説明に入ろう。

(1) 熔鉱工程

技術的にみれば、この工程の作業が装入作業、操炉作業（目的実現作業、出銑作業の三つの段階に区分されることは、以上の説明であきらかにしてきたとおりであるが、これらの作業は、独占段階成立期においては組織的にもやはり三つの自立した作業者集団によってになわれていた。しかし、装置として成立していない木炭熔鉱炉の場合には、作業者間の分業はこのように三つにはっきりと分化してはおらず、せいぜい装入作業と炉前作業（操炉と出銑の両作業を含む）という二つから成立しているのが普通であった。装入作業はすでに分化して自立した作業者集団を形成していたが、操炉作業と出銑作業は未分化のままであったのである。（このことは、すでに木炭熔鉱炉の段階を脱していたのであるが、一九世紀中期のイギリスの一大製鉄業中心地南 Staffordshire 一帯では、熔鉱炉の作業が装入作業と炉前作業の二つに分けられ、それぞれを別々の作業者集団に

請負わせる方式が広く行われていたという事実によって示されている。⁽¹⁾ここでは、すでにコークスないし石炭熔鉱炉が広く普及していたにもかかわらず、この地帯の熔鉱炉にはとくに小規模なものが多かったために、旧来の作業様式が強く残存していたものと思われる。以上のことは、アメリカにおいてもおなじことであつたであらう。）

しかし、せいぜい日産量二〜三トンをこえることができなかつた容器段階の熔鉱炉から装置段階の熔鉱炉へ脱皮することによって、一基あたり生産能力が飛躍的に発展するなかで、⁽²⁾さらに作業の分化が進むことは必然であつた。熔鉱工程の作業における三つの作業者集団は、まずこのような歴史的発展の産物である。

つぎに、このような装置としての熔鉱炉の成立以来、さらに三つの作業の内部の組織的關係はどのように変化したかをみてみよう。⁽³⁾

① 操炉作業 この作業は、熔鉱炉が装置として成立して以来、すでにつぎのような分業によってになわれていた。

送風機運転工 (blowing engineer) ……送風機を操作し、とくに送風流量・圧力の調節にあたる。

熱風工 (stove tender) ……熱風炉（この段階においては、蓄熱

式)を操作する。具体的にいえば、並立する三ノ四基の熱風炉へ加熱用ガスと冷風を交互に送りながら、熔鋳炉へ持続的に熱風を送入するために、普通は三〇分おきにバルブの切換え操作をする。なお、この他に、一団の雑役工 (Labourers) をつかって熱風炉の掃除をする。

ところで、熔鋳炉は装置として成立して以来、一方では飛躍的な炉能力の発展を続け、また他方では、とくに一八九〇年代以降、種々の補助機械・設備を導入した。装入、出銑作業についてはすでに説明したが、操炉作業にかかわるものもいくつがあった。とくに、この時期以降、清浄された熔鋳炉ガスを利用するガス内燃機関が広く導入されはじめたが、これに対応して熔鋳炉ガスの洗滌設備(除塵器およびガス洗滌機)が設置されつつあった。⁽⁴⁾このような技術的発展の結果、一八九〇年代以降の操炉作業には、新たな分業が作りだされた。ガス洗滌機運転工 (Gas-washer man) ……ガス洗滌機を操作する。

ガス管掃除工 (dust man) ……ガス管および除塵器にたまる塵を掃除する。

熱風炉掃除工 (stone cleaner) ……熱風工を補助して、熱風

独占段階成立期の資本制的労働過程(坂本)

炉にたまる塵を掃除する。

さて、以上の説明からすでにあきらかなように、この作業においては作業者のあいだに二層の質的構成ができてきた。すなわち、まず第一は、送風機運転工、熱風工およびガス洗滌機運転工からなる機械操作作業者のグループである。かれらの作業はもっぱらハンドルやレバーの操作であり、しかもここでは熔鋳炉の装置としての発展段階を反映して監視が大きな比重を占める機械操作作業であった。したがってまた、かれらの作業は、すでにそれぞれある特定の機械(またはその一部分)の操作に専念する個人作業であった。ところで、このような作業は、もちろんそれを遂行するには一定の熟練を必要とするものであるが、しかしここでは技能の占める比重はすでに小さくなっており、比較的短期間の経験で十分遂行可能なものであった。このような作業は、のちに説明するような長期間の経験の蓄積を要する手工業的な高度の熟練作業と対比して、さしあたり低熟練作業とよぶことができるのである。(普通は、半熟練作業とよばれている)。さらに第二のグループは、ガス管掃除工および熱風炉掃除工からなるグループである。かれらの作業は掃除を中心とするごく単純な筋

肉作業であり、一定の集団で行われるのが普通であった。これらの作業は、いうまでもなくほとんどだれにでもできる不熟練作業である。以上のように、この作業においては、低熟練作業者—不熟練作業者という作業者の二層構成ができあがっていたのである。このような階層構成は、マルクスのいう「主労働者と少数助手との関連」（『資本論』青木文庫版、第一部六八—ページ）の別の表現であり、機械制工場におけるもっとも典型的な作業者構成である。

② 装入作業 この作業では、それが手作業として行われていた場合には、作業者集団はさらにつぎのような二つの小集団に分かれていた。——

原料積込み工 (Bottom filler) ……貯鉱(炭)場で鉄鉱石、ロックスなどを手押し車に積込み、捲揚機へ運ぶ。捲揚機には手押し車ごと積込む。

原料装入工 (Top filler) ……捲揚機を運転し、捲揚げられた手押し車から原料を炉頂の装入ホッパーに投入する。さらに、ホッパーの底にある装入鐘を下げて、原料を炉内に降下させる。

これらの作業は、いうまでもなくいずれもごく単純な重筋

肉作業であり、不熟練作業であった。なお、この他に、捲揚げ機への手押し車の積込みを確認して炉頂の原料装入工に捲揚げの合図を送るために、とくに捲揚げ工 (Sag) が分化している場合があった。しかし、このような場合はあまり多くない。

さて、傾斜捲揚げ機の導入は、このような作業様式を全面的に変化させた。この作業は、それぞれ別々の機械を操作する二人の作業者によって行われるようになった。——

秤量車運転工 (Tarry man) ……原料貯蔵槽の下を走行する秤量車を運転する。具体的にいえば、まず貯蔵槽から規定された量の諸原料を秤量車に切出し、それをスキップ・カーに積込む。

捲揚げ機運転工 (skip-car operator) ……諸原料を積込まれたスキップ・カーを炉頂まで引揚げるための傾斜捲揚げ機を運転する。(引きあげられたスキップ・カーは自動的に原料装入を終えて降下する。) さらに装入鐘を下げる操作をする。

こうして、旧来の不熟練・重筋肉作業は完全に低熟練・機械操作作業に変った。新しい作業は、もっぱらハンドル操

作である。また同時に、旧来の多人数による集団作業はまったく個人作業に変わった。こうして、ここでは傾斜捲上げ機の導入によって、機械制工場に本来的な作業者構成ができあがったのである。なおこの場合は、おなじく機械操作作業でも操炉作業のそれとは幾分異なっている。すなわち、この場合の作業の中心はシーケンス作業としての機械操作であるが、後者の作業は主として監視が大きな比重を占める修正作業としての機械操作である。

③ 出銃作業 前節で説明したように、この作業は、熔鋳炉が装置として成立して以来、部分的には機械を導入しながらも、手作業としての基本的性格を変えていない。すなわち、この作業は、具体的につきのような内容をもっていた。

——(i)まず鑄床の準備をする。ただし、熔銃を取鍋で鑄銃機ないし製鋼炉へ運ぶ場合には、熔銃樋の整備だけでよい。(ii)粘土で封じられている出銃口を突きくずして、湯溜りの熔銃を流出させる。(iii)熔銃が流出するさいには、同時に鋳滓も上ずみとして流出してくるので、スキマーで鋳滓と熔銃を分離し、鋳滓は水滓池へ、熔銃は樋をおして鑄床ないし取鍋へ導く。(iv)熔銃の流出が終ると、ふたたび粘土で出銃口を封鎖

する。(v)この他に、出銃と出銃のあいだになん回か鋳滓口を開いて、鋳滓を流出させる。以上である。これらの作業が極度の高熱重筋肉作業であったことはいうまでもない。

さて、この作業はおなじく重筋肉作業であるとしても、さきに説明した機械導入以前の装入作業における重筋肉作業とは根本的に異なっていた。すなわち、後者がごく単純な運搬作業としての重筋肉作業であったのに対して、ここでの重筋肉作業は、同時に炉況や熔銃の状態について適宜判断を下すための知識や出銃口の開口および閉口のさいの固有の技能を必要とするかなり高度の熟練作業であった。したがって、ここでは上述の一連の作業を十分にこなせる能力は、かなり長期の経験の蓄積を必要としたのである。しかもさらに特徴的なことは、上述の一連の作業が、実際には一つの作業者集団の共同作業として遂行されており、そこでは、操炉作業や装入作業の場合のように、それらの作業が個々の作業者の自立した機能としてはっきり分化してはいなかったことである。したがって、ここでは、(i)から(v)までの作業を十分こなせる能力が一個の完成された熟練であったのであり、このような作業者集団においては、必然的に作業者間に熟練の到達度の

相異にもづく等級的編成（いわゆる技能序列）ができあがっていた。すなわち、ここでは、炉前工↑炉前工第一助手↑炉前工第二助手↑炉前工第三助手という序列ができあがっていたのである。この関係は、ここでの一連の作業における分担関係のなかに具体的に表現されている。――

炉前工 (Keeper) ……この作業の中心的作業者であると同時に、作業の管理者である。かれは(ii)ドリルによる開口作業および(iii)マッド・ガンによる閉口作業では、みずから直接作業を主導する。その他の作業については、助手の作業の指揮にあたる。かれは、この作業の完成された熟練を代表している。

炉前工第一助手 (Keeper's helper, 1st) ……開口作業時には、出銑口の上にスブラッシャーをあてる作業をする。熔銑流出中には、スキマーと第一の樋口の責任をもつ。

炉前工第二助手 (Keeper's helper, 2nd) ……開口作業時には、炉前工のドリル操作を助ける。熔銑流出中には、熔銑を鑄床ないし取鍋に導く第二の樋口の責任をもつ。

炉前工第三助手 (Keeper's helper, 3rd) ……出滓作業の責任をもつ。また、熔銑流出中には、スキマーによって分離

された鋳滓の流出に責任をもつ。なお、以上三人の助手は、それぞれ熟練の到達度を異にする未熟練作業者である。

なお、この他に、この作業に必要な粘土や鉄棒などの道具を準備するための雑役工 (clay man, bar man) がおかれている場合がある(いない場合には、第三助手が兼務)。かれはもちろん不熟練作業者である。

さて、以上の説明からすでにあきらかなように、この作業においては、高熟練作業者―未熟練作業者―不熟練作業者という作業者の三層構成が存在していた。このような作業者構成は、まさしくマルクスが手工業にもとづくマニユファクチュアにおける作業者構成として規定したものであり〔資本論〕青木文庫版 第一部五八二―五八三ページ〕、いまだ機械制工場本来の構成とはいえないものであった。したがって、ここでは、操炉作業および装入作業とは段階的に異なった作業者構成が残存していたのであり、熔鋳工程全体としてみれば、類型Ⅱ発展段階を異にする二つの作業者構成が共存していたのである。

ところで、以上では熔鋳炉における三つの作業での作業組織を具体的に説明したが、これらの作業はそれぞれの作業者

(集團)の独自の判断にもとづいて進められていたのではなかった。直接的な作業は以上のように細分化されていたが、それらがもつづく作業基準は熔鋳工程の作業管理者(職工)である熔鋳工(Blower)一人の判断にゆだねられていた。すなわち、かれは、たえず炉況を監視しながら、炉の正常な運転のために装入原料の配合、熱風の流量・温度・圧力、さらに出銑時刻、出銑方法などについて適宜判断を下し、上述の各作業者(集團)に作業の指揮を与えていた。したがって、ここでは、作業とその管理の機能が人格的に完全に分離していたのである。

ただこの場合、操炉および装入作業での作業・管理関係と出銑作業での作業・管理関係とのあいだには、やはりそこで作業組織の發展段階の相異を反映して、差異があった。すなわち操炉および装入作業では、すでに中心的作業者はそれぞれ特定の機械(ないしその一部分)の操作に専門化しており、それらの作業に対する管理機能は完全に独自の作業管理者たる熔鋳工に集中されていた。これに対して、出銑作業では、手工業的な作業者集團における熟練の代表者たる炉前工がまだ作業管理機能の一部分を掌握しており、それは完全に熔

鋳工に集中されていなかった。炉前工は、この作業の範囲内では作業者であると同時に作業管理者として機能していた。ここでは、高熟練作業者が同時に作業管理者であったマニユファクチュア段階の関係が、まだ残存していたのである。しかし、このような前段階的な関係を一部に残存させながらも、全体としては作業管理機能が一人の管理者に集中され、作業と管理の人格的な分化が成立していることは重要である。ここでは、あきらかに、機械制工場段階の管理組織が成立していたといわねばならない。

しかし、この段階に特徴的なことは、この作業管理機能が現場の管理者としての熔鋳工によって全面的に掌握されていたことである。これは、技術的には、主としてつぎのような条件にもとづいていた。すなわち、熔鋳炉はすでに連続式装置としてシーケンス作業を不用にしていたが、この段階では、まだ種々の環境条件を整備するための修正作業はほとんど全面的に作業者の機能によらなければならなかった。しかもこの段階では、この作業の判断のために科学的な基準を提供しうるような計測器などは、まだほとんど体系的に完備してはいなかった。したがって、この作業はまだ主として経験的な

基準にもとづいて行われねばならなかった。このような機械化の発展段階が、長期の作業経験者としての熔鋳工の一身にこの判断の機能を集中させることになっていたのである。これは多くの場合炉前工としての長い経験によって、この機能を果たすために必要な多くの冶金に関する知識と技能を蓄積していたのである。これが、この段階の熔鋳工程における管理組織の具体的な姿である。

このような状態は、さしあたりまず第一に、炉内の状況やその環境条件を科学的に示す計測器の体系的導入によって変化する。すなわち、このような科学的な手段の採用は、必然的にその結果の分析と判断のための特別の管理者、つまり技術者を必要とするようになり、それまでの熔鋳工の経験的な判断の多くは、この技術者の科学的な判断によっておきかえられることになるからである。これによって、熔鋳工はそれまでの作業管理上の機能を大きく喪失し、技術者からの指示にもとづいて行動する単なる執行的管理者としての機能を強めることになる。それは、実際には、一九二〇年代以降急速に進みはじめた事態であると考えられる。しかし、事態がさらに新しい展開を示したことは、さきに説明したとおりで

ある。すなわち、単なる計測器に代って導入された自動調節計は、炉内の状況やその環境条件を単に表示するだけではなくて、それにもとづく修正作業そのものまでも自動的に遂行するようになるからである。これによって、まず装入および操炉作業における機械操作作業が完全に監視作業に転換することはさきに説明したとおりであるが、熔鋳工については、かれは、もはや作業管理上の機能としては技術者からの指示を仲介することもほとんど必要ではなくなる。技術者からの指示（作業の目標値）は、パンチされたテープによって直接に自動調節計に与えてやればよいからである。ここでは、熔鋳工はふたたびもっぱら作業監督的な管理者（労務管理者）となるわけである。これは、時期的にいえば、第二次大戦後急速に普及しつつある事態である。

(2) 銑鉄精錬工程

この工程の作業が、技術的に装入作業、操炉作業および出鋼作業の三つの段階をもつことはすでにくり返すまでもないが、独占段階成立期においてこの工程の支配的な労働手段になっていた平炉および転炉では、これらの作業は現実には二つの作業者集団によってになわれていた。すなわち一つは装

入作業をなう集団であり、もう一つは操炉および出鋼作業をあわせになう集団であった。ここでは、おなじく装置における作業であっても、熔鉱炉の場合とちがって、操炉および出鋼作業をそれぞれ自立した作業に分化するところまではいっていなかったのである。これは、熔鉱炉が連続式装置であるのに対して、製鋼炉の方はいづれも回分式装置であるという、装置の発展段階に主としてとづくものである。一般に、回分作業においては、その作業周期が長ければ長いほど作業の時間的系列を空間的系列に定着させることはきわめて困難なのである。しかし、装置として成立していないパドル炉においては、作業者間の作業分化はより一そうプリミティブであり、装入、操炉および注出の全段階の作業が単一の作業者集団によってになわれていた。したがって、平炉や転炉における作業分化の状態は、熔鉱炉にくらべればまだプリミティブなものであるが、他面ではせいぜい一熔解あたり能力〇・三トン程度のパドル炉から一やくその二〇倍近い能力をもつ製鋼炉への発展のなかでつくりだされてきたものである。つきに、このようなパドル炉から製鋼炉への発展による作業組織と管理組織の変化をみてみることにする。(5)

独占段階成立期の資本制的労働過程（坂本）

A パドル炉の場合

パドル炉ももちろん回分式の炉であるが、ここでは装入、操炉および注出の作業が三人の作業者のまったくの手作業によって遂行されていた。すなわち、作業を順を追って説明してみると、——(i)新たな精錬を開始するに先立ち、まず鉄鉱石で炉の内ばりを補修する。(ii)炉に約〇・二五〜〇・三トンの鉄鉄を装入する。(iii)炉のドアをしめて火力を強め、鉄鉄を熔解させる(熔解期)。(iv)熔解すると、まずはじめにけい素、マンガンおよび燐の一部の酸化を促進させるために、熔鉄をかきまぜる(不純物除去期)。(v)ひき続き、炭素の酸化がはじまる。この作用が進むにしたがい、温度は下り、熔鉄は粘い状態になる。この間、熔鉄の攪拌がはげしく続けられる(沸騰期)。(vi)できあがった半熔融状の鉄を三〜四個の塊に分割し、温度を高める(ボーリング期)。(vii)火ばさみで鉄塊を取出し、鉗滓搾出機へ運ぶ。(viii)なお、沸騰期には鉗滓が溢出するので、これを出滓口で手押し車に受け、搬出する。以上である。装入からつぎの装入までに要する時間は、二・五〜三時間間が普通であった。

さて、これらの作業は極度の高熱重筋肉作業であったこと

はいうまでもないが、それと同時に高度の熟練作業であった。すなわち、これらの作業ではまったく機械は導入されておらず、長期間の経験によってのみ習得される知識と技能が大きな役割を果たしていた。また他面では、これら一連の作業は、(鋼)鋳造処理の作業を除けば、すべての段階において三人のうちの二人の作業者の共同作業として遂行されており、個々の作業者の自立した作業として遂行されるようになってはいなかった。したがって、ここでは、やはり(i)から(鋼)までの作業を十分にこなせる能力が一個の完成された熟練であったのであり、二人の作業者のあいだには、錬鉄工↑錬鉄工助手という熟練の到達度の相異による等級的編成ができあがっていたのである。この関係は、ここでの一連の作業における機能のなかに具体的に表現されている。――

錬鉄工(puddler)……完成された高熟練の体現者として中心的な作業者であり、同時にこの作業全体の管理者である。かれは、一面では作業の各段階で必要な判断を下しながら、直接作業に従事する。と同時に、他面では助手およびのちに説明する鋳滓処理工(cinder man)の作業を指揮している。

錬鉄工助手(puddler's helper)……錬鉄工の指揮にしたがっ

て、かれの作業を補助する。ただし、熔解期の作業は助手の独自の作業である。かれは、未熟練作業者である。

なお、この二人の他に、(鋼)の作業をになうものとして鋳滓処理工がいる。かれは、やはり錬鉄工の指揮にしたがって出滓口から溢出する鋳滓を処理するものであるが、いうまでもなく不熟練作業者である。

さて、ここでは、錬鉄工は作業者であると同時に作業管理者(職長)であったことが注目されねばならない。すなわち、ここでは、作業と管理という二つの機能はまだ人格的に未分化のままであったのである。したがって、ここでは、高熟練作業者―未熟練作業者―不熟練作業者という作業者の三層構成が成立しており、高熟練作業者は同時に作業管理者であるという関係が成立していたのである。これは、手工業生産段階の作業組織と管理組織の典型的な姿である。

B 平炉の場合

パドル炉から製鋼炉への発展は精錬能力の飛躍的發展をもたらすものであり、その後の展開はますます急速にその格差を広げていくことになった。このような発展は、おなじく回分式の炉であるにもかかわらず、製鋼炉においては装入作業

を自立した作業として独自の作業者集団になわせることになった。さらに、このような装置としての製鋼炉の成立の基礎のうえに、装入作業を中心として補助機械の導入が進んだ。すでにのべた以上のような技術的諸条件の発展が、作業組織と管理組織にどのような変化をもたらしたか、またそれはこの段階においてはどのような限界をもっていたかをつぎに説明していくことにする。ここでは、平炉の場合を説明する。

はじめに、ここで作業を順を追って説明しておく、――(i)新たな精錬を開始するに先立って、まずドロマイトないしマグネサイトで炉床、炉壁を補修し、粘土およびドロマイトで出鋼口を閉鎖する。(ii)炉に固体原料(屑鉄、冷鉄、鉄鉱石および石灰石など)を装入する。(iii)炉のドアをしめ、燃料ガスおよび熱風を送入して装入物を熔解させる。(iv)固体装入物の熔解が終った時点で、さらに熔銑を注入する。この直後から重要な化学反応がおこってくる。すなわち、最初にけい素とマンガンが酸化、除去される。さらに炭素の酸化がはじまり、ひき続いて燐、硫黄も酸化される。このあいだに、適宜、一方では酸化剤としての鉄鉱石や媒熔剤としての石灰石、螢石などを投入しながら、他方では熔鋼の炭素含有量を判断する

独占段階成立期の資本制的労働過程(坂本)

ために鋼および鋼滓の試料の観察および破面テストをくり返す。こうして、鋼の成分を目標値に近づけていく。(v)目標とする鋼が得られたと判断した段階で、出鋼口を開放して出鋼する。熔鋼が取鍋へ流入するさいには、鋼成分を調整するために加炭剤や合金鉄を投入する。(vi)なお、さらに、精錬中に塵ガスとともに運ばれ、鋼滓室に堆積した鋼滓や、出鋼のさい取鍋から溢出した鋼滓が処理されねばならない。以上である。装入から出鋼までに要する時間は、熔銑を使用する割合によってかなり異なり、短い場合には約八時間、長い場合には約一二時間かかった。

さて、平炉においては、これらの一連の作業のうち、まず(ii)装入作業が自立した作業として独自の作業者集団によってなわれることになっていたのであるが、これは、平炉の成立当初には、柄の長いシヨベルによるまったくの手作業によって行われていた。これが、極度の高熱、重筋肉作業であったことはいうまでもない。しかし、一八九〇年代になって導入されたはじめた装入機は、この作業をハンドル操作を基本とする機械操作作業に転換した。また、それは同時にそれまでの集団作業を個人作業に転換した。したがって、ここでは、熔

鋳炉における装入作業の場合とおなじように、それまでの不熟練作業は低熟練作業に代ることになったのである。

しかし、装入作業を除けば、(i)から(v)までの一連の作業は、個々の作業者(集団)の自立した作業とはなっておらず、依然として普通三人からなる一つの作業者集団の共同作業として遂行されていた。しかも、注目すべきことは、平炉は、くり返し説明したように一面では装置として成立したものであり、それによってすでにパドル炉にみられたような労働対象への筋肉的な直接的働きかけ(熔銑の攪拌)をレバーによる燃料ガスおよび熱風の送入・切換え操作という間接的な働きかけに転換していたのであるが、他面ではそれは回分式装置としてシーケンス作業を必要としており、しかもそのシーケンス作業が、判断のための科学的基準を提供しうる計測器や試料分析の手段の体系的導入の不十分さによって、その多くの部分で経験的な基準にもとづく判断を必要としていたことである。前者の側面で、平炉はパドル炉とは労働手段としての段階的な相異をもっていたが、後者の側面では、平炉はパドル炉と大きな類似性をもっていたのである。また、このように経験的な基準にもとづく判断が大きな重要性をもっている点は、

おなじくシーケンス作業であっても装入作業における装入機
の操作の場合とは大きく異なる点である。したがって、こ
では、(i)から(v)までの作業を十分こなせる能力は、かなり長
期間の経験によって蓄積された冶金に関する知識と技能を基
礎とする高度の熟練であった。したがってまた、ここでは、
三人の作業者のあいだには、この熟練の到達度の相異による
等級的編成ができあがっていた。すなわち、かれらのあいだ
には、熔解工第一助手→熔解工第二助手→熔解工第三助手と
いう序列ができあがっていたのである。この関係は、ここで
の一連の作業における分担関係のなかに、具体的に表現され
ている。――

熔解工第一助手 (melter's helper, 1st) ……かれは、担当の
炉における中心的高熟練作業者であり、同時に作業の
管理者である。かれは、錬鉄工とおなじように、一面で
は作業の各段階で必要な判断を下しながら、みずから直
接作業に従事する。同時に、他面では第二助手、第三助手
および原料装入工 (hand charger or machine charger) の作
業を指揮している。かれの機能を具体的に順を追ってみ
ると、――(i) 炉床、炉壁の補修(みずから直接作業すると

同時に、共同作業を指揮) (ii) 原料装入 (原料装入工の作業を指揮) (iii) 熔解・精練のための温度調節 (燃料ガスおよび熱風の送入・切換え、流量の調節はみずから直接担当し、熔銑、冷銑、鉄銑石などの適宜の装入を指揮) (iv) 試料の観察およびテスト (みずから担当) —— 以上のとおりである。

熔解工第二助手 (melter's helper, 2nd) : ……すべての作業段階で、第一助手の指揮の下にこれを補助するが、かれ独自の作業として、出鋼作業 (開口、加炭剤・合金鉄などの投入および閉口) に責任をもっている。かれは、第三助手の補助を得て、この作業を遂行する。

熔解工第三助手 (melter's helper, 3rd) : ……すべての作業段階で、第一助手および第二助手の作業を補助するが、かれ独自の作業として、鋼滓処理作業に責任をもっている。なお、さきの第二助手およびこの第三助手は、いうまでもなく未熟練作業者である。

なお、以上のほかに、主として平炉の前面のドアを装入時や試料採取時に開閉するために、ドア係り (door operator) がいた。かれは、普通、少年であり、まったくの不熟練作業者であった。

独占段階成立期の資本制的労働過程 (坂本)

個々の平炉の作業をになう作業組織と管理組織は、以上のようになっていた。この範囲内でみる限り、熔解工第一助手は錬鉄工とおなじように、作業者であると同時に作業管理者であることがわかる。

しかし、これは個々の平炉という限定された範囲内でのことであり、一つの平炉工場全体の中までは、それぞれの平炉の作業は、パドル炉の作業のようにそれぞれの炉の作業管理者の独自の判断にもとづいて進められていたのではなかった。平炉工場には、普通数基の平炉が収容されていたが、これらの数基の炉の作業をさらに全体的に掌握する作業管理者がおかれていた。熔解工 (holder) がそれであった。すなわち、かれは自分が責任をもつ数基の炉について作業の段どり、作業速度、作業方法などを裁量、指揮するとともに、とくに各炉における作業過程でもっとも重要な機能である出鋼可否についての判断を下し、出鋼作業の指揮を与えていた。こうして、かれは、すでに直接的な作業からまったく解放された独自の作業管理者であった。したがって、一つの平炉工場を全体としてみれば、すでに作業と管理は人格的にはっきり分離していたのである。この点は、パドル炉段階Ⅱマニユファク

チュア段階の管理組織とは段階に異なった、機械制工場段階の管理組織の特徴を示す点である。

しかし、こうして作業と管理はすでに人格的に分離していたにもかかわらず、作業者のあいだには高熟練作業者—未熟練作業者—不熟練作業者という三層構成が残存していた。しかも、高熟練作業者たる熔解工第一助手はたしかに錬鉄工の場合とはちがってすでに作業管理機能の多くを喪失していたのであるが、さき具体的に説明したように依然としてその一部を留保していた。したがって、ここでは、やはりまだ作業と管理との分離が完成しているとはいえないかったのである。すなわち、ここでの管理組織は、基本的にははすでに機械制工場段階の管理組織の特徴をそなえていたとはいえ、まだ未完成の、過渡的段階の管理組織であったのである。これは、熔鋳工程の場合でいえば、熔鋳工↑炉前工↑炉前工助手といる出銑作業の系列における管理組織に対応するものである。

- (1) G. C. Allen, *The Industrial Development of Birmingham and the Black Country, 1860~1927*, 1929, p. 146.
- (2) 拙稿「イギリス産業革命期における製鉄業技術の発展段階—『経済論叢』第九九巻第二号（一九六七年二月）を参照。
- (3) 以下でなされる熔鋳工程の各作業者（集団）の作業内容

性格についての説明は、主として U. S. Senate Document, op. cit., pp. 19~30 の説明に依る。

(4) Turner, pp. 189~191.

(5) 以下でなされる銑鉄精錬工程の各作業者（集団）の作業内容、性格についての説明は、U. S. Senate, document, pp. 113~116（ケナル炉の場合）pp. 86~94（平炉の場合）の説明に依る。

五 ち す び

以上で、とくに独占段階成立期に焦点をあてながら、鉄鋼業における社会的労働過程の発展と発展段階を説明した。これによってあきらかになったことは、まず第一に、技術的側面—機械化の側面からみれば、この時期の鉄鋼業の社会的労働過程はあきらかに電化を基礎とした新しい発展段階—全面的機械化の段階に入りつつあったということである。このような機械化の新たな発展段階は、機械制工場自体の新たな段階への展開を基本的に規定するものであり、ひいては相対的剰余価値生産の新たな方法の展開を規定するものであった。しかし、この時期においては、このような機械制工場の新たな段階への展開は、まだ完全なものではなかった。すなわち

社会的労働過程のもう一つの側面である組織的側面をみてみると、ここではまだ旧来の機械制工場段階の管理組織、ないしはマニユファクチュア段階から機械制工場段階への過渡段階の管理組織さえもが依然として残存していたからである。

とくに、技術的に、このような組織的側面の発展を制約していた主要な要因は、一つは、この時期においてはまだ作業のための科学的な判断の基準を提供する手段が体系的に導入されていなかったことであり、もう一つは、ここでの工程間の結合は装置体系一般が求めるような時間的規則性の確立を本来あまりつよく要請するものではなく、したがって時間的な工程管理の導入がまだ緊要なものにならなかったことである。以上のような内容をふまえて、鉄鋼業の工場がその新たな発展段階を完成するのは、一九二〇年代以降のことと考えられる。

(一九六九年一〇月三一日)