

經濟論叢

第111卷 第2号

現代帝國主義分析と理論的保守主義……………	杉 本 昭 七	1
自動車産業成立期とフォード社の生産力構造…	塩 見 治 人	18
装置論をめぐる理論的諸問題……………	下 谷 政 弘	42
フォードの市場独占価格と資金調達……………	小 野 秀 生	65
 書 評		
ジェームズ・M. ブキャナン「財政理論」 (山之内光躬, 日向寺純雄訳)……………	加 藤 一 郎	91

昭和48年2月

京都大學經濟學會

装置論をめぐる理論的諸問題

——三戸公『装置工業論序説』批判——

下 谷 政 弘

ま え が き

本稿のねらいは、現代産業の主要な労働手段の一つである装置について、その理論的規定を与えることである¹⁾。労働手段は、周知のように、力学的（機械的）労働手段と非力学的（化学的）労働手段とに二大別されている。ところが、前者については、既に数多くの研究が蓄積されてきており、普通に労働手段といえは専ら力学的労働手段だけが想定されるほどの状況であるのに反して、後者の非力学的労働手段については、体系的な研究は著しく少なく、単に前者の一変種として片付けられるか、またはマルクスの「脈管系統」論をくり返すだけで、決して十分な考慮は払われてこなかったのである。

わたしたちは、いわゆる「電気と化学の世紀」といわれる今世紀にあって、もはやこの装置概念を不十分なままに放置しておくことはできない。なぜなら、単に本来的な化学工業にだけではなく多方面の産業にまで「化学化」が浸透してきた今日、装置は機械と同様な一般性を獲得してきているのであり、他方では、化学工業、石油精製業、製鉄業など、現代のリーディング・インダストリーの内には、装置を基本的な労働手段とする産業（いわゆる装置産業）が重要な位置を占めてきているからである。

装置概念の確立のためには、二つの手続きを通らなければならない。まず、装置も労働手段である以上、労働手段全体の中での位置付けを明確にするため

1) いうまでもなく、ここにいう「装置」とは、いわゆる「生産の脈管系統（マルクス）」として表現される、容器部分の存在を特徴とする労働手段のことであって、俗にいう「仕掛」の類のことではない。

に、既に周到な考察を与えられている力学的労働手段の段階規定に対応させてみることである(段階規定)。装置と機械の差別性を見る前に、こうして両者の同一性を追求してこそ、その次に、この同一性を前提として装置のもつ独自性を把握しようようになるのである(本質規定)。本稿では、それぞれ第Ⅱ節が段階規定、第Ⅲ節が本質規定にあてられている。

ところで、わたしたちは、この装置について真正面から体系的にとりあげた研究としては、先駆的業績たる Franz Mataré “Die Arbeitsmittel Maschine, Apparat, Werkzeug”²⁾と、これに対する批判としての三戸公『装置工業論序説』³⁾を見出すのみである。したがって、本稿も、まずこれらの研究の紹介とその検討が中心となり、また現在のところ、いわば通説ともなっている三戸氏の装置論の批判を主眼点として、さきの二つの問題に接近することとしたい。

I F. マタレの装置論

労働手段としての装置に最初に着目し、それを道具・機械から区別し、新たに独自の規定を与えようとしたことは、F. マタレの偉大な功績であった。マタレの装置論は多くの追従者を見出した。しかし、それは三戸氏によって批判されて以後、今日では古典的名著の地位に甘んずることになっている。では、それはどのような内容のものであったのか。本稿では、三戸氏の装置論の検討を中心課題とするが、それに必要な限りにおいて、まずマタレの装置論を紹介し、それに対して三戸氏がいかなる論駁を加えたかを見ることから始めたい。

マタレの装置論は、一般に、「装置＝容器」説といわれている。すなわち、装置とは単なる容器にすぎない、というのである。しかし、現在わたしたちが実際に見聞する複雑な装置から奇妙なほど懸けはなれたこの規定は、一体どこから生じたのか。もちろん、マタレ自身も、近時の装置の大部分においては、容

2) Franz Mataré, *Die Arbeitsmittel Maschine, Apparat, Werkzeug*, 1913, 中野研二訳『技術構成と経済』1942。以下のページ数は訳書のもの。

3) 三戸 公『装置工業論序説』1957。なお、本稿の上述の方法(手続)は、三戸氏の示唆によっている。

器が「機械と有機的に結合している」⁴⁾事実を知らなかったわけではない。むしろ「[容器と機械の] 混合の場合をすべて単純に機械の範疇に属させれば、この場合が装置にあつては非常に多いために、装置概念の内容を掘り崩す怖れがある」⁵⁾とも述べているのである。それでは、なぜマタレにあつては、このような場合にも、装置から機械を取り除け両者を峻別しなければならなかったのか。マタレはいう。「明らかにそれは固有の生産過程の性質に立脚しているのであつて、この過程に対しては労働手段の機械的構成の意義は減退する」⁶⁾と。つまり、装置内で行われる非力学的生産過程においては、機械的付属物は生産過程に対して本質決定的なものととして働かないというのである。このように述べて、マタレは生産過程における「本質＝有効作用 (effektiver Akt)」に着目し、副次的付属物を取り除けていくことにより、「装置が、力の伝達または成形に役立つ何らかの付属物を持っているかどうかということは、その分類に関する決定にとって全然重要ではない」⁷⁾と断定し、したがって「かかる過程の本質と様式を念頭に置くならば、装置は決して労働対象への人間活動の導体とはいえない単純な容器でありうるということが容易に認識されうる」⁸⁾と結論づけるのである。以上見てきたように、マタレは、実際の装置から「生産過程に対して本質決定的なものととして働かない機械的付属部分」⁹⁾を捨象していくという方法をとることによって、装置とは「単純な容器」であると規定したわけである。見られる通り、この規定の方法は、「本質」を追跡していくうちにその「全体」を見失ってしまうという誤りをおかしており、したがって現実とは合致しないものを「装置」と呼ぶことになってしまっているのである。しかし、そもそもマタレの装置論が「装置＝容器」説とならざるを得なかった根拠は、彼のこのような方法以前にあったのである。それは次の文の中に見出される。

4) マタレ、前掲書、14ページ、75ページ。

5) マタレ、同上、38ページ、傍点引用者。[] 内は引用者、以下同様。

6) マタレ、同上、40ページ。

7) マタレ、同上、44ページ。

8) マタレ、同上、44-45ページ、傍点引用者。

9) マタレ、同上、40ページ。

「従来、ただ二つの大なる群の対立、即ち道具と機械の対立のみが、非常な鋭さを以て強調されてきた。ここでは確かに、一応は区別が判然としているために、一層鋭い用語なしに結構すまずことができた。ところが、労働手段をより詳しく観察するときは、なお他のものから鋭く区別さるべき第三の群が¹⁰⁾あって、特殊な用語上の把握を要求しているということがわかる。それは「機械」の概念をもっても「道具」の概念をもっても捉えられない労働手段であって、……その特徴的な構成の点で普通に装置 (Apparat) と呼んでいるものである。」¹¹⁾

「労働手段は三大範疇、即ち道具、機械、装置に分たれる。道具と機械は力学的労働手段を意味する。その実践的意義における両者の相異は疾くに経済学の共同財産である。かくて未解決に残っているのはただ装置の本質のみである。これは装置の特殊性と機械のそれとの比較によって一番よく明白にされる。」¹²⁾

このように、マタレは、労働手段の分類として、道具、機械に続く第三の群として並列的に、装置を挙げているのであるが、この点にこそ、マタレ装置論の誤りの出発点が与えられたのである。すなわち、三戸氏も正当に指摘されたように、装置は技術の実体であると同時に歴史的実体としても捉えられるべきである。「機械という労働手段は道具の発展的形態であり、しかも道具とは質的に異ったもの」であると同様に「装置は単なる容器の発展的形態であり、しかもそれは単なる容器と質的に異ったもの」なのである¹³⁾。このように、わたしたちは現在では、道具—機械、容器—装置という、大別すれば二系列の四群の労働手段を知っているのであるが、マタレにあっては、上述のように、労働手段をただ三つの群にしか、しかもそれらを並列的にしか分類しえなかったところに、「装置=容器」説とならざるを得なかった最大の原因が求められるのである。こうして、マタレは第三群の労働手段としての装置を、第一・第二群の労働手段と、特にそのうちの機械との対比のもとに、装置範疇(装置の特殊性)を析出しようとしたのであるから、必然的に、実際の装置から機械的付属部分を排除することとなり、結局、残れるものとしての容器部分を「装置」と規定せざるを得なかったわけである。

10) マタレ、同上、7-8ページ、傍点引用者。

11) マタレ、同上、120ページ、傍点引用者。

12) 三戸、前掲書、9ページ、30ページ。

さて、このように装置を規定した上で、マタレは、機械に対する装置の特殊性を種々の側面から導き出したわけであるが、当然、それらの内には誤ったものを含むことになる。その代表例を一つ掲げておこう。マタレは次のように問題を設定する。「力学的労働手段は目的実現過程の間中つねに積極的に振舞い、労働対象はつねに純受動的である。ところで、装置においては労働手段と労働対象の関係は如何に表出されるであろうか？」¹³⁾と。この問いに、マタレは自答している。すなわち、機械の場合とは正に逆に、装置にあっては「目的実現過程の間中、労働対象はつねに積極的に振舞い、これに反し労働手段は原理的には受動的である。」¹⁴⁾「容器は、その内部で“目的実現過程”が遂行されないならば装置と呼ぶべき何らの理由もないであろう。かくして容器は、その中にある労働対象の活動によって装置となる」¹⁵⁾と。これらの不可思議なマタレの主張は、彼の装置論、すなわち「装置＝容器」説からすれば、むしろ当然の帰結であったとも言える。そのわけは、三戸氏のいうところに聞いてみよう。

三戸氏はどのように批判したのか。氏は、装置を、単なる容器に対して、機械的構成部分をも含んだ機構的・構造的な容器と規定する¹⁶⁾。端的にいえば、マタレ装置論と三戸装置論の決定的なわかれ道は、装置概念の中に機械的構成部分を含めるか否かにあるわけである。先に見たように、装置を技術的実体としてと同時に歴史的実体としても捉えねばならぬとする三戸氏は、歴史発展的に「容器」と「装置」を設定され、後者が前者と異なるところは、機械的構成部分を不可欠の要素としていることであるとする。なぜ、機械をマタレのように排除してはいけないのか。三戸氏はいう。

「機械と有機的に結合している」容器から機械をとりのけてしまおう。そうしたら、云いかえれば現実の装置工場から機械をとって払ったらどうなるだろうか？ 結果は明らかである。労働対象は自己変化を起こさず、従って、生産物が出てこないであろう。……さすれば、かかる容器は一体、何の役に立つのであろうか。それは単なる

13) マタレ、前掲書、50ページ。

14) マタレ、同上、50ページ。

15) マタレ、同上、45ページ。

16) 三戸、前掲書、16ページ。

容れ物にすぎない。それは、マタレの規定そのものをもってするなら、“内部で目的実現過程が遂行されないならば、装置と呼べるべき何らの理由もない”。¹⁷⁾

このように、三戸氏は、装置にとって機械的構成部分は不可欠の要素であるとし、ナベ・桶・ビン・釜・壺などの「単なる容器」とは明確に区別するのである。したがって、この立場から氏は、先のマタレの主張（装置においては、労働対象が能動的、労働手段が受動的である）を、次のように反駁する。すなわち、マタレは、装置の特殊性を機械との対比から導き出そうとしているのであるが、実のところは、容器と機械という、それぞれ発展段階の異なるものを対比させるという誤りをおかしているのである。三戸氏はいう。

「かかる規定は、装置よりその部分を除けてしまったら、装置をして装置たらしめざる部分たる機械、すなわち労働対象に対して能動的に振舞う部分を排除して導いた帰結なるが故に、許容しえないと同時に、その誤謬なることは指摘するまでもない。」¹⁸⁾

II 三戸氏の装置論とその欠陥

三戸氏が、F. マタレの装置論を正当に批判したことは上述の通りである。装置を技術的実体たると同時に歴史的実体としても捉え、したがって、装置（これは機械的構成部分を含む）とは「単なる容器」の発展したもの、すなわち、「装置は単なる容器に対して機構的な構造的な容器である」¹⁹⁾と規定しえたことは大きな前進であった。このことにより、わたしたちは、装置の発展系列（容器—装置—装置体系）を、力学的労働手段の発展系列（道具—機械—機械体系）に対応させて考察する基盤を与えられたのである。

17) 三戸、同上、17ページ。また星野芳郎氏は次のように述べている。「マタレが労働対象に“内在する力”を強調し、この力によって目的が実現されるのであるといったところで、労働対象が勝手にかような反応を実現するものではなからう。……人間がまさにこの力を利用したことを忘れてはならない。」星野芳郎『技術論ノート』1948、121ページ。具体例を挙げれば、現代の代表的装置工業である石油化学工業におけるナフサ分解は、ナフサという混合物を沸点の差異を利用して分溜するものである。単に容器にナフサを入れるだけでは何事も生じない。なお厳密にいえば、この熱分解は化学反応というより物理的操作ともいえるが、常識通り、以下化学変化と同列に扱うことにする。「物理的装置」については、マタレ、前掲書、58ページ、および馬場敬治『化学工業経済論』1949、175ページ。

18) 三戸、同上、19ページ。

19) 三戸、同上、16ページ。

しかしながら、このような三戸氏の業績をふまえた上でなお、わたしは、氏の装置論に含まれる重大な誤りを指摘せざるをえない。氏の著作が出るまではマタレの装置論が多くの追随者を見出したように、現在では三戸氏の装置論が、それに続く化学産業論、装置論関係のほとんどの著作にいわば通説として扱われている以上、なおさらのことである。氏の装置論の欠陥はどこにあるのか。

その第一点は、装置と、その発展した段階にある装置体系（これは機械体系に対応する一後述）との混同である。その第二点は、したがって「装置＝装置体系」と規定することによって、本来の装置概念を欠落させてしまったことである。このことは、マタレが「装置＝単なる容器」と規定して、本来の装置概念を欠落させたことと相似の関係にある。そして、これら二点の三戸装置論の欠陥の究極的原因是、一体どこにあったのか。それは氏が、装置において、機械的構成部分を「マタレの単なる容器」に導入する際の、その導入の仕方、換言すれば、容器部分と機械的構成部分との相互の関連のさせ方にこそあったのである。詳しく見てみよう。

まず、氏の装置論のいうところに耳を傾けると、氏は、装置の構成部分について次のように述べている。

「装置は、その典型的なる形態においては、三つの構成部分より成り立っている。容器、結合機構、機械これである。此の三部分は或る意味において、機械の三部分に相応するものといえることができる。その内部で自己変化を遂げしめる容器は生産物を製作する作業機に、容器と機械を結合する結合機構は作業機と動力機を結ぶ配力機構に、労働対象の自己変化を可能にし促進し助長せしめる動力となる機械は作業機を動かす動力源たる動力機に、それぞれ相対応していると一面考えられる。」²⁰⁾

こうして三戸氏は、装置を三つの構成部分に分けたあと、続いて、それぞれ具体例を次のように挙げている。

- 容器……転化塔、反応塔、冷却塔、電解槽、中和槽、飽和槽など
- 結合機構……通常はパイプ類
- 機械（容器と結合せしめられる機械）……ボイラー、コンプレッサー、フィルター、ミキサー、分離機など

20) 三戸、同上、15-16ページ。

三戸氏の装置論の本質的欠陥は、まずこれらの引用文の中に見出される。装置を上三構成部分に分けることはとも角としても²¹⁾、それらが「機械の三部分に相応ずる」などとは、とても言えないであろう。まず、容器を作業機に対応させることの問題点については後に検討するとして、次に「容器と機械を結合する〔Ⅰ〕」結合機構とは何のことか。具体的例示ではパイプ類とあるが、それでは果たして、パイプ類は「容器と機械を結合する」のか²²⁾。最後に、機械は動力機に相応ずるというが、それではその機械を動かす動力機はどう位置付けられるのか。氏は「もち論、この対応関係は厳密に規定づけうべきものでないことは云うまでもない」と断っているが、それでも余りにも機械的な、機械との対応づけと言わねばならない。しかし、むしろより重要な点は、これらのことにあるのではない。氏は、「装置」をそこで分析しているつもりで、実は無意識の内に、装置よりも高い発展段階にある装置体系²³⁾を分析しているのである。なぜならば、氏の挙げた各構成部分の具体的例示の中で、容器部分の例として「転化塔、反応塔……」などが並べられているのであるが、これらは決して、氏の言われるような「容器」ではありえないことは明白である。なるほど、確かに「転化塔、反応塔……」などは、その主要部分が容器から成り立っているが、それでは果たして、それらは単に「容器＝容れ物」にすぎないのか。もちろん、そうではない。すでに、それら自身が、容器部分と共に、それと不可分離の関係で組み合わされた機械的構成部分をも含んでいることは言うまでもない。したがって、これら「転化塔、反応塔……」などは、それぞれ、容器などではなくてまさに装置そのものなのである（この装置は力学的労働手段

21) 実際には、この三部分に分けるだけでは無意味である。なぜなら、装置であれ装置体系(後出)であれ、更にコンビナートであれ、いずれもこの三部分から成っていることには変わらないからである。問題は、それがいかに組み合わせられているかである。また、田辺操太郎氏は、別の観点からこのことを批判している。同、『技術論』1960、98ページ参照。

22) 容器と機械を結合するに見えるパイプ(転炉におけるランスなど)もあるが、これはむしろ、機械の先端部分と捉えるべきである。パイプは、いうまでもなく、まず労働対象を運搬する役割を担うものである。なおマタレは装置を考察しながらパイプに関しては一言もふれていない。

23) 後述するように、装置が複数集まって一つの体系をなしたものを、わたしは装置体系とよぶ。これは機械体系に対応する。

の発展系列の「機械」に対応する)。すなわち、三戸氏の念頭に「装置」として表象されていたものは、実は装置ではなく、複数の装置から成る装置体系であって、したがって、氏の場合、本来の装置概念を欠落させたままで装置体系を分析していたことになるのである。この点に関して、岡邦雄氏も書評の中で、「著者〔三戸氏〕は、機械については作業機から機械体系にいたる各段階を挙げておきながら、装置については機械の作業機に対すべきものを挙げていない」²⁴⁾と批判されている。以上のように、三戸氏はマタレ批判に際して、折角、装置を歴史的実体としても捉えねばならないと強調し、「装置も機械も各々いくつもの発展の段階を持つものであるからして、両者を比較検討するに際しては、前もって同一の発展段階において捉えねばならない」²⁵⁾と、正しく指摘されながら、装置と装置体系を混合してしまった結果、装置(=機械)と機械体系(=装置体系)という発展段階の異なるものを比較検討する、という誤りをおかさざるを得なくなったのである。かくして、三戸氏の装置論には容器と装置体系しか登場せず、肝腎の装置が欠落しているのである。このことは、三戸氏の次の文中において更に明らかとなる。

「扱て、機械の最も単純にして、且つ基本的なる形態はもちろん作業機に他ならない。次にそのより発展せる形態は、作業機と共に動力機・配力機構の三者より構成せられる機械。すなわち動力機により動かされる一箇の作業機〔発達した機械のこと〕である。ところで装置は、その最も単純なる形態においてすら、比の何れの段階の機械とも相対比することはできない。なぜならば、装置は、動力機・配力機構・一箇の作業機より成る機械を、結合機構・容器と共に、その構成要素の一としているからである。従って、装置は前記機械〔発達した機械のこと〕と同列に置き得ないと同時に、勿論作業機と同列に置き得ない。この機械を構成要素として始めて成立する装置と同一の発展段階にある機械は、機械を構成要素として成立して居る一箇の機械でなければ

24) 岡 邦雄「書評」『科学史研究』第23巻、1952所収、35ページ。なお岡氏の批判はその他の点では的を射ていない。たとえば、氏は「簡単な作業機に吾人は躊躇するところなく容器を対置させることができる」と述べておられるが、わたしは、そうすることには躊躇せざるをえない。また、氏の特異な、装置の「第二労働手段」論（同『技術論技術史』1949、39ページ）に関しては、既に三戸氏による正しい批判がなされている。三戸、前掲書、109ページ以下参照。

25) 三戸、前掲書、31ページ。

ばならない。かかる機械は機械体系と呼ばれている。』²⁶⁾

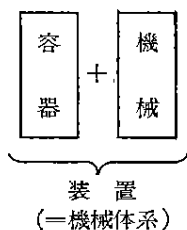
「装置は非常に特異的ではあるが機械体系の一種類である。』²⁷⁾

この文の中で、三戸氏は、二つのことを言っている。一つは、装置とは機械（作業機、発達した機械）の段階とは相対比することができない、ということであり、もう一つは、したがって、装置は機械体系の段階にあるという、「装置＝機械体系」説の論拠についてである。第一の点については、既に明らかなように、氏はもともと装置ではなく装置体系を念頭に置いて分析してしまっているのであるから、それが機械の段階に相対比できないというのは、氏にとってはもとより当然の結論である。次の第二の点こそ、三戸装置論の限界を知る上で重要なものである。なぜなら、この点においてこそ、氏が、容器と機械的構成部分の各々をいかに関連させているかが露呈されるからである。つまり、氏は、装置を機械体系の一種だと主張されるが、周知のように、機械体系とは、複数の発達した機械が互いに有機的に結合されて動力機によって集中的に動かされる体系であり、元来の個々の自立的な機械から体系的なそれへと質的發展を遂げたものである²⁸⁾。ところ

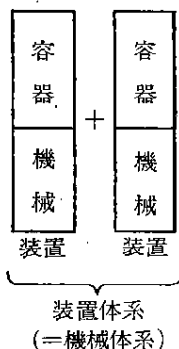
図-1 装置と装置体系

が、三戸氏の場合のように、単に、「機械をその構成要素の一としている」という理由だけから、それは即ち機械体系の一種としてよいものであろうか。いうまでもなく、複数の機械同士が一箇の機械を構成した場合にこそ、それは機械体系であるといえるのであ

●三戸氏の場合



●わたしの場合



26) 三戸、同上、32ページ、傍点引用者。

27) 三戸、同上、33ページ。

28) K. Marx, *Das Kapital*, 長谷部文雄訳、第1部、620-22ページ。

て、三戸氏のように、単に、機械が容器・結合機構と共に構成要素の一つであるという論拠からだけでは無理である。いかに機械が構成要素の一つとなっても、その機械が一箇である限りは、それに容器であれ結合機構であれ機械以外の何ものが組み合わされても、それは依然として機械の段階でこそあれ、決して機械体系とはいえないのである。氏の場合は、図-1に示すように、装置は、「容器部分と機械部分」とから成っているという理由から、それは「機械体系の一種」と主張されたが、実は、「容器部分と機械部分」から成り立つのは、機械の段階に対応すべき装置であり、この装置が複数集められて一つの体系を構成したもののこそが、機械体系の段階に対応すべき装置体系なのである。三戸氏は、マタレの「単なる容器」に機械的構成部分を導入することによって、装置概念を確立されようとしたが、見られるように、その機械的構成部分は本来の装置に導入されることなく、一足とびに、機械体系の構成要素にまで昇華してしまったのである²⁹⁾。

ここで次のような反論がなされるかも知れない。「現在の大工場における装置の代表的なものは、各種の反応塔槽類が互いにパイプで結合されたもの（すなわち機械体系の一種）ではないか」と。これは真実である。しかし、こう反論した人は、たとえば現在でもファイン・ケミカル工業などにおいて用いられているバッチ式釜を、何と説明できようか。これは「単なる容器」なのか。それとも「機械体系の一種としての装置」なのか。いずれでもない。これこそ、本来の装置概念で捉えられるべきものである。

以上のことから、わたしはここに、装置とは、道具でも機械体系でもない、まさに機械の段階に対応すべきものである、と規定する。このように、装置の発展段階を正しく規定してはじめて、その発展的形態である装置体系の発展段階も明らかにされ、したがって、二系列の労働手段の各々の対応関係は完成されるのである。ここで、力学的労働手段の発展系列と非力学的労働手段のそ

29) したがって、前記引用文中の、機械の具体的例示の内、ボイラー、コンプレッサーなどと、ミキサー、分離機など、性質の違うものを同一視してしまうことになる。前者は装置の不可分離の要素であり、後者は独立機械、つまり機械（装置）体系の構成部分である。

れとの対応関係をまとめてみると、図-2 のようになる。

図-2 二系列の労働手段の対応関係

・マタレの場合	・三戸氏の場合	・わたしの場合
①道具	道具———容器	道具———容器
②機械	機械———なし	機械———装置 (容器+機械)
③装置(=容器)	機械体系—装置 (機械+機械) (容器+機械)	機械体系—装置体系 (機械+機械) (装置+装置)

(注) マタレの場合には対応関係はなく、各々が並列的である。

すでに三戸氏の装置論の誤りは明白にされた。氏は、装置を論ずるに際し、それを装置体系と混同していたのであり、したがって、実は装置体系を分析してしまった結果、折角、マタレ装置論から前進して、装置は容器部分と共に機械的部分をも含む、と正しく指摘しえたにもかかわらず、自らその意義を減殺してしまうことになったのである³⁰⁾。

III 装置の発展系列

前節までで、わたしは、装置の発展段階を規定することができた。しかし、発展段階の規定は本質の規定そのものではない。これまでの段階規定は本質規定への前提であるにすぎず、三戸氏の言葉を借りれば「装置論以前」の問題であった。そこで、わたしは前節での段階規定をふまえた上で、今度は装置の発展系列に視点を移してさらに考察を続けよう³¹⁾。ただし、本稿では、装置の特

30) 「装置体系」という言葉は、かなり一般性を持つようになってきているが、正確には使われていない。中村忠一氏も「装置体系」という言葉を用いられているが、それは、次の三つの部分より成るという。つまり、「化学反応助成容器」、「化学反応助成作業機」、「連結機構」がそれであると。これは、三戸氏の単なる言い換えであるばかりか、誤りである。そもそも氏には、機械と機械体系の区別さえついていないのである。ところで、機械体系は、つぎの三つの機構よりなっている。作業機、原動機、動力伝達機がそれである」// これは折角の「装置体系」という言葉は無内容であろう。中村忠一『現代日本の産業と技術』1967、14-21ページ。

31) 三戸氏の装置論を原則的に受け入れながらも、一部の論者の内には、氏が装置と機械を「形式的類似的」に対応させすぎており、「化学工業という特殊な技術に即して労働手段論を展開するとすれば、労働対象と、その取扱いからくる特殊性から出発すべき」ではないかという主張がある。この主張は、装置を労働手段全体の中いかに位置付けるか、という上述の基本的な方法（段階規定）を理解しないところから生じたものである。正しく段階規定がなされてはじめて、本質規定への接近は可能となり、その時こそ、確かに労働対象の特殊性は前面に出されるべきであろう。労働対象を重視される見解は、渡辺徳二『化学工業』1972、13ページ。なお、装置の発展系列の素描として、拙稿「コンビナートの技術構造」『経済論叢』第108巻第6号参照。

殊性を機械との対比から具体的に析出することは直接の目的としていない。あくまでも、そのための理論的準備である。

装置の発展系列の出発点は、「単なる容器」である。しかし、「単なる容器」という場合、わたしたちは、単に容器(容れ物)のみを想定するだけでは不十分である。それは、次の段階の装置にまで発展するに足る契機を秘めた「単なる容器」でなければならない。それはどういうものか。道具と共にある容器、これである。たとえば、一時代前の石鹼製造の際の攪拌棒と(初期の)鹼化釜、銑鉄精錬に用いられた金属棒とパドル炉などが挙げられる³²⁾。これらの容器(釜や炉)においては、本質的な作業である攪拌は、直接、人間の手労働として行われていた。そして、力学的労働手段の発展(道具→機械)の場合と同じように³³⁾、「単なる容器」においても、この本質的作業過程で道具を用いて行われていた人間の手労働が、一つの機構へ移された瞬間にこそ、それは装置に発展するのである。単に容器だけでは装置に発展しようがない。三戸氏の場合、「単なる容器」に機械的構成部分を導入することによって、装置を機構的・構造的容器と捉えはしたが、なにゆえに、「単なる容器」が機構的・構造的容器にまで発展しようのかという、内的契機を十分に説明できなかった。その理由は、「単なる容器」を、字義通り、単に容器のみと想定されたことにある。しかし、実際は「単なる容器」段階の容器は、そのほとんどが、何らかの意味で、常時的(専属的)なものであれ臨時的なものであれ、道具を随伴していたのである。そして、この道具の発展こそが、「単なる容器」を次の段階へ引き上げる契機であった。以上のように、装置の発展系列の出発点は、単に容器(容れ物)だけではなく、道具を随伴する容器である。

しかし、こう規定しても、中には例外的に単に容器だけで存在したものも見

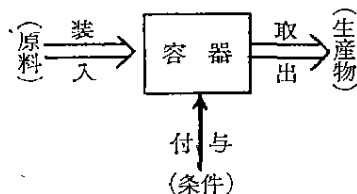
32) 具体的には、たとえば、次のものを参照されたい。小林良正、服部之総『花王石鹼50年史』1940、『野田醤油株式会社20年史』1940、など。また、坂本和一「製鉄工場」堀江英一編著『イギリス工場制度の成立』第2章、1971、は、装置・機械の発展に沿って製鉄業を説明しており、本稿は坂本氏の示唆に教えられたところが多い。また、山崎俊雄『化学技術史』科学史体系6、1953、の付録「参考文献」は便利である。

33) K. Marx, 前掲書、長谷部訳、第1部、613-14ページ。

出すことができる。この場合、わたしたちは、どう考えればよいのか。たとえば、(a)手桶などや(b)濁酒のカメなどである。まず(a)手桶などの場合。これは確かに容器には違いないが、単に内容物を他所へ運搬したり、または貯蔵するための手段であって、その内で直接には生産は行われぬ。マタレの言い方を真似れば、「内部で目的実現過程が遂行されないならば、(後に装置に発展しうる)容器と呼べるべき何らの理由もない」。つまり、手桶などは、それ自体で道具なのであって、これはのちにパイプやタンクに発展するものである。したがって、装置の考察にとっては、これら手桶の類は除外することができる。次に(b)濁酒のカメなどの場合。この場合は、労働対象は確かに容器(カメ)の中で、何らの道具も用いられることなく、「自己」変化を起こし、目的生産物を生産したのである。どう考えればよいのか。

一般に、装置における機械的構成部分の役割は、図-3に示す部分において行われる。すなわち、原料・生産物の装入・取出部分と、容器内での本質的作業過程を促進・抑制(コントロール)せしめる条件付与部分とである³⁴⁾。条件とは、たとえば

図-3 機械的構成部分の役割



攪拌・温度・圧力などである³⁵⁾。そして、装置の発展の考察にとって、さしあたり重要なのは、いうまでもなく、本質的作業過程への条件付与部分である。ところが、「単なる容器」と装置との段階的差異は、既述のように、後者が機

34) マタレは、装置内の機械の役割を、主として、死時間(tote Zeit=生産期間同士の間のブランク)の短縮と考えていた。つまり、装入・取出部分にしか目は向けられていない。マタレ、前掲書、59-86ページ。また、田辺氏の、いわゆる「労働容器」と「労働用具」の関連についての叙述においても、マタレと同様に、「内容物を入れたり出したり」することに大半の注意が向けられているにすぎない。田辺振太郎、前掲書、82-83ページ参照。

35) 触媒の利用も見すごせないが、機械的操作とは無縁なので省く。また、「化学反応は、物質と物質を、ただ同一の容器に入れただけでは変化がおこらないし、おこったとしても所望の化学変化をおこさない。必要とする化学変化をおこさせるための条件を容器の内部に与えてやらねばならぬ。」渡辺徳二、前掲書、12ページ。

械的構成部分(今や機械的条件付与部分)を含んでいることであった。したがって、「単なる容器」から装置への発展の契機は、この条件付与の形態の発展に求められることになる。

このように考えてくると、何らの道具も伴わないで生産の行われた例外的な容器(濁酒のカメ)の場合も、次のように説明できるようになる。つまり、その場合でも、たとえば暖所(冷所)に容器を置いておくなど、自然の中で可能な、最適(温度)条件が求められていたことに注目すべきである。攪拌条件が攪拌棒という道具形態で行われえたのは、たとえ経験や勘に基いていたものとはいえ、それが可能であったからであり、温度条件が自然環境の中にしか求められなかったのは、道具ではまだ不可能(不十分)であったからにすぎない(温度条件のコントロールは、次の装置以降の段階に至って、機械により付与されることになる)³⁶⁾。しかし、いずれにせよ、「単なる容器」段階の容器は、単に容器のみで存在したのではなく、かりに例外的に道具という明示的なものを随伴しないものがあったとしても、それは、外部から何らかの条件が付与されることを必要とする容器だったのである。したがって、より一般的に言うならば、条件を求める容器、これが労働手段としての装置の発展系列の出発点であり、この条件付与部分のあり方が装置の発展系列を規定づけるものなのである³⁷⁾。

以上を結論的に言えば、次のようになる。すなわち、本質的作業過程への条件付与の形態によってこそ、わたしたちは、装置の発展系列を跡づけられるのであり、条件が道具(または自然環境)によって付与される段階のものが「単なる容器」、そして機械的構成部分によって付与される段階のものが装置である。

以上のことから明らかなように、装置における機械的構成部分は、「単なる容器」に随伴していた道具(または自然環境)そのものが発達(または組み込まれ)したものであって、決して、三戸氏の次の発想に見受けられるように、まず単

36) 酒造業においては、従来の冬期だけの作業(季節醸造)から、現在では一年中作業(四季醸造)できるようになっている。

37) したがって、容器部分そのものの大型化も、条件付与部分の形態・性能によって制約されることに注意すべきである。

に容器のみが存在していて、そこへ他所で別途に発展した道具や機械が侵入・結合するわけではない。装置に導入さるべき機械的構成部分は、その萌芽を「単なる容器」自身の内に既に内包していたのであった。氏は次のように述べている。

「マニュファクチュアにおいて用意され準備されたところの、変革され専門化された諸道具諸器具が、容器を中心として機械的・構造的に結合せしめられたもの、これが装置である。

製作段階諸産業マニュファクチュアにおいて成立し、それを止揚した機械が、助成段階産業マニュファクチュアの労働過程のうち、労働対象の自己変化・自己運動に直接的に関与する部面に侵入してきたもの、これが装置である。」³⁸⁾

わたしがこれまで述べてきたように、機械的構成部分は、装置の段階になって突然、他所から侵入・結合してくるわけでは決していない。氏にとっては、「単なる容器」から装置への発展の契機は見失われていたのである。

ところで、「単なる容器」段階の容器においては、道具で付与しうる条件は限られていた。それらは、経験や勘に基づく主観的なものであり、一般的に見られたものは攪拌であった。加熱や加圧（重石をのせる）も行われたが、それを一定範囲に維持したり臨機に変化させることは、次の装置の段階において機械的条件付与部分の登場を待たねばならなかった。そういう意味では、「単なる容器」の段階は、まだ労働対象が潜在的に持つ反応力に依存する割合が大きい段階であったのであり、付与される条件は、少なくとも、労働対象の自然反応力を阻止しない程度の消極的なものにすぎなかったのである。「労働対象は長短の期間持続する自然過程の下に置かれ」潜在的反応力に委ねられねばならなかったのであり、生産期間は、ほとんど自然的制約のもとにあったといえる³⁹⁾。

これに対して、次の装置になると事情は異なり、積極的な条件付与の基礎が

38) 三戸、前掲書、15ページ、傍点引用者。「製作段階」、「助成段階」については、同、5-6ページ参照。また、この分類そのものに関しても批判がある。田辺振太郎、前掲書、109-10ページ参照。

39) K. Marx, 前掲書、長谷部訳、第2部、307ページ。

与えられるようになる⁴⁰⁾。装置とは、機械的条件付与部分を備えた容器である。今や、この条件付与部分の役割は、労働対象の持つ潜在的反応力を最大限に促進・助長せしめることである。機械的条件付与部分の出現は、「単なる容器」段階では不可能であった条件操作を可能にさせる。ところで、この機械的条件付与部分は、今や、機械でなく(部分)機構と呼ばれるべきものである。なぜならば、それらの機械は、もはや、独立してあるのではなく、装置の一機構として存在するにすぎないからである⁴¹⁾。それは容器内の反応に対する条件付与の役割を担う一つの機構である。したがって、装置とは機構に組みこまれた容器、ともいえる。この点に関していえば、三戸氏は、言葉の上では正しく「装置とは機構的・構造的な容器である」と規定しているにもかかわらず、実際の分析では、装置を、容器および別途に発展してきた機械の結合体としていたのである。今や、三戸氏もわたしたちも、これまで用いてきた「機械(的構成部分)」という言葉を、条件付与部分としての機構と改めるべきであろう。

ここで、わたしたちは一つの注意をしなければならない。つまり、周知のように、機械(作業機)とは、従来の「人間の道具(工具)」が「一機構の道具」となったもの、すなわち、機構に組みこまれた道具(工具)であった⁴²⁾。それでは装置にあってはどうなのか。わたしは、さきに、装置とは機構に組みこまれた容器である、と述べた。そこで、各々を対置させてみると、道具(工具)部分と容器部分が字句的に対応することになる。果たしてこれらは対応するのか。もち論そうではない。いうまでもなく、容器部分とは、労働対象を受容保持し、したがって、生産が遂行される場であるにすぎない。容器部分の必要性は、専ら、労働対象(または生産物)の形状から説かれるものなのである。なるほど、

40) 完全にプロセス・コントロールされるようになるには、次の装置体系の段階をまたねばならない。星野芳郎氏は、プロセス・コントロールの前提は計装化であり、計装化の前提は工程の流れ作業化である、と述べておられる。星野芳郎『技術革新の根本問題』第2版、1969、75-78ページ。

41) もちろん、それらの機械は、たとえばポンプのように、装置を離れても自立できるものもある。しかし、装置の中にあっては一つの機構にすぎないのである。装置を、「容器と機械の結合したもの」とする表現は誤解を招きやすい。この機械とは、あくまで部分機構であって、機械が独立して入りこむ余地は、装置体系になってはじめて生ずるのである(後述)。

42) K. Marx, 前掲書、長谷部訳、第1部、613ページ。

装置産業においては、容器部分の存在は不可欠のものであり、またこれの存在こそが装置を特徴的たらしめている重要な要素には相違ないのであるが、既述のように、単に容器だけでは生産は行われなかったことを想起すべきである。つまり、「単なる容器」では容器と道具（または自然環境）が、装置では容器部分と機構が、それぞれ不可分離な関連として考察されねばならぬものであった。したがって、装置において道具（工具）部分に相当するものは、もち論、機構の内に含まれて存在しているのである。ただし、装置においては、それは機械におけるように顕現しないものが多い。その理由は、化学的（非力学的）プロセスは、力学的プロセスとは明らかに性格を異にしているからにすぎない。マタレは、力学的機械をその目的によって分類し、(1)一定の単純運動をくり返す運動機械と、(2)本来の意味における結合・分離・変形をなす変形機械（生産機械）に分けている⁴³⁾が、装置における非力学的プロセスを担当するのは、その性質上、どちらかといえば運動機械である。そして、運動機械においては、変形（生産）機械ほど道具（工具）部分が目につかないのではあるが、もち論、それ自身、道具（工具）部分を含んでいるのである。

以上のように、装置とは、条件付与機構に組みこまれた容器であって、これは機械の段階に対応するものであるが、周知のように、機械には、「単純な機械（作業機）」から「発達した機械」への発展がある。後者は前者に、配力機構とともに動力機が加えられたものである。ところで、装置はこの内、単純な機械である時期はごく短く、むしろ、発達した機械に対応する。なぜなら、装置内の反応をコントロールすべき条件付与部分の役割は、動力機なしでは困難なものが多いからに他ならない。したがって、装置は動力機を備えた発達した装置に発展する。

さて、この装置の発展形態は装置体系である。近代的な化学工業においては、労働対象は、複数の発達した装置を連続的に通過しながら、順次に部分的に条

43) マタレ、前掲書、57ページ、103-04ページ。マタレは、(1)の例として通風機、ポンプ、エレベーターなどを、(2)の例として織機、円鋸、鋳造打印機などを挙げている。

件を与えられて、目的の生産物となる⁴⁴⁾。装置体系とは、この近代的化学工業の中心的労働手段であり、複数の発達した装置が分業原則により、各生産工程にたがいにその作業量に過不足のないように配置された、一つの結合体、体系である。装置体系にあっては、これまで「一回ごとに化学反応を起こさせ生産物を取り出」⁴⁵⁾していた個々の装置は、その構成要素に転落する。この場合、構成要素となった個々の装置を、一つの装置体系として結合するものは、いうまでもなく、ほとんどがパイプである。生産の連続性は、(バッチ式(回分式)→ポットスチル式→)パイプスチル式において確立される⁴⁶⁾。このように、パイプは化学工業における生産の連続性の確立のための重要な契機であるが、それがパイプでなければならない理由は、何よりも、労働対象のもつ特殊性から説明されるのである。パイプは、「グラムからトンへ」という大量生産の目的以外にも、たとえば、原料・副産物・熱・触媒などを無駄なく効率よく利用する目的にとっても、また労働対象が危険物質であることが多いため運搬上の危険性を回避する目的にとっても不可欠のものである。このようにして、パイプは個々の装置間を結合するものであるが、決して、さきの三戸氏のように、「容器と機械を結合する結合機構」でないことは言うまでもないであろう。簡単にいえば、装置体系とは、部分的な工程を順次に担う個々の装置を、パイプで結合して成り立つものである。

さて、この装置体系にあって、これまで個々の発達した装置を動かしていた動力機が、一個に集中された場合、それが“Automat”⁴⁷⁾となることは機械体系におけると同様である。条件付与機構についても類似のことが生ずる。つまり、装置体系がさらに複雑に発達した場合、これまで個々の装置に専属的に条件を与えていた機構の内のあるものは、担当する装置数をふやしたり、また個

44) 「近代的化学工業の成立と特質」については、『現代日本産業発達史』第8巻(化学工業)、1968、5-22ページ。また、「個々の容器・装置ではなく、組織的に統合され、体系化された全体が……システムとして生産工程を形成」しているのが「最近の化学工業の特色である」。鈴木治雄『化学産業論』1968、17ページ。

45) 林雄一郎、渡辺徳一『日本の化学工業』第3版、1968、40ページ。

46) 林、渡辺、同上、41ページ。

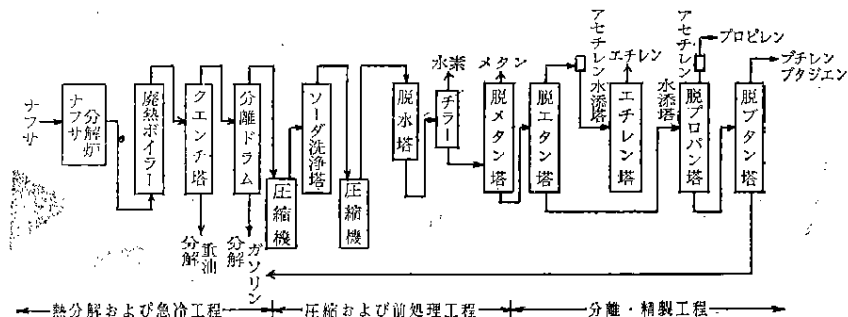
47) K. Marx、前掲書、長谷部訳、第1部、623ページ。

々の装置に属するというより、むしろ独立して装置体系全体に属するものが出現するなど、総じて、個々の装置の専属的機構から相対的に独立したものを含むようになる。したがって、この場合、装置体系内へ外部から独立の機械が入りこむ余地を生ずることになる。同じように、計測機構についても、これまでの個々の装置に属していた個別的な計測器は、装置体系全体を一貫してプロセス・コントロールするための制御体系の端末部分に転落する。装置体系の形状の大型化・複雑化は、各端末計測器へ出かけての計測・操作を困難にするため、現在では遠隔(自動)制御化されるようになり、個々の装置の計測・操作は一個の中央管理室のグラフィック・パネルの上に集中されている。つまり、計装化を媒介として、個々の装置は、今や一個の指令系統のもとにおかれるようになっているのである。

以上のように、装置体系は、最初の個々の装置の単なる結合体から、(1)動力の集中化、(2)機構の相対的独立化、および、(3)計測機構の統一、を通じて、真の意味での一つの体系として完成するのである。装置体系の一例として、図-4に、石油化学工業におけるナフサ・クラッカーを掲げておこう。

さて、この装置体系は、前節でも見たように、機械体系に対応するものであ

図-4 ナフサ・クラッカー



備考 丸善石油化学「会社案内」、および平川芳彦編『石油化学の実際知識』1968、26ページより作成。

る。ところで、周知のように、機械体系には「多数の同種の機械の協業」によるものと、異種機械から成る「本来的な機械体系」の二つに区分できる⁴⁸⁾が、装置体系の場合には、単純協業形態である前者はほとんどとられず、それは主として本来の機械体系の範疇に属する。なぜならば、一般的には、装置工業において生産量を高める場合、容器部分のもつ“scale-merit”(大規模化の有利性)・「三乗の法則」の性格から、同種同規模の装置の数を増加させるよりは一個の装置の容量をふやす、すなわち単一装置の大型化を行なう方が有利なため、同種同規模の装置が並存して単純協業をすることは少ないからにほかならない⁴⁹⁾。したがって、装置体系内の継起的な諸工程は、それぞれ単一の、つまり異種の装置に担われることになるのである。かくして、継起的諸過程を担う異種の装置から成る一つの体系、これが装置体系であり、普通一般に「プラント」とか「工場」と呼ばれ一つの単位を成しているものである。

IV 結合装置体系

わたしは、第Ⅱ節で三戸氏の装置論の検討を通じて装置の段階規定をなし、続いて第Ⅲ節では、その段階規定をふまえて、装置の発展系列を考察しながら本質規定に接近した。これまでの考察の過程からも明らかなように、現在の装置工業における中心的労働手段(装置体系)を把握するには、わたしたちは、まず、それを構成する要素(「装置」という基礎概念)を正しく措定しなければならなかったのである。以上で、本稿の一応の目的は果たされたのであるが、最後に、三戸氏がコンビナートにまで論及されているので、それに若干の検討を加えて本稿を終えることにしたい。

前節でも述べたように、装置体系は、それ自身、いわゆる「工場」、「プラント」であり、したがって、一つの管理単位となりうるものである。しかしな

48) K. Marx, 同上, 長谷部訳, 第1部, 619-22ページ。

49) ただし、前掲図-4のうちに分解炉が12基存在(オーバー・ホールの予備用)したり、また複雑なファイン・ケミカル工業においては、主として技術的制約から、単純協業形態がとられるものも見出される。また規模の経済性については、越後和典編『規模の経済性』1969, を参照。

がら、装置工業に特有なことは、目的とする生産物を得る際に、一種またはそれ以上の副産物を連産することである⁵⁰⁾。化学工業のフロー・シートは、当初は無価値であった副産物をいかに有効に利用するかを歴史を示している。たとえば、石油化学工業におけるナフサ・クラッカーでは、最初はエチレンが主産品であったが、現在ではそれ以外に、プロピレン、B=B 溜分、B・T・X 溜分、オフガスなどが有効利用されるようになり、各溜分の間には主産品、副産品の区別は消滅している。このフロー・シートの展開は、現実のプラント、すなわち装置体系に反映される。つまり、各溜分はそれぞれ別の装置体系において更に加工されることになるわけであるが、こうして各々の装置体系は、連産性によって相互に多角的に結合されることになる。これは結合装置体系といえるものであって、普通にはコンビナートと呼ばれているものである。

ところが、三戸氏の場合には、「機械体系の体系=工場体系としての機械〔工場体系としての装置〕」という範疇を設定し、コンビナートとは、この工場体系の結合体、すなわち「より高次なる形態たるいくつかの工場体系の結合により成立する結合工場体系」であると説明される⁵¹⁾。つまり、わたしの場合の、装置体系—結合装置体系(コンビナート)という両者の間に、三戸氏は、機械体系(装置)—工場体系—結合工場体系(コンビナート)として、工場体系なる範疇をはさむわけである。しかしながら、既に見たように、装置体系は、論理的には一つの管理単位として工場となりうるものであり、また実際にも、石油化学コンビナートの場合のように、装置体系は「工場」としてコンビナートの構成単位となっているのである。もち論、数多くの事実の内には、石油化学コンビナートにおけるように簡単に割り切れないものも存在するであろうが、以上述べたように、必ずしも工場体系なる範疇を持ち出す必要はないのである。氏が、この範疇を持ち出さねばならなかったのは、これまで見てきた本来の装

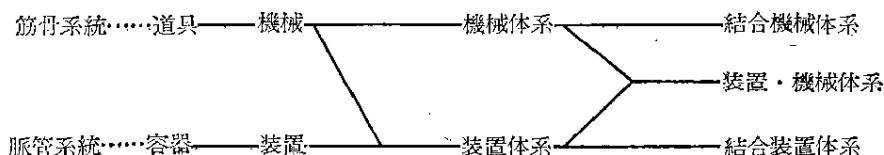
50) 「技術的に単一の目的物だけを生産しにくいという特性こそ、装置内でおこなうプロセスを、他の機械的な加工産業のプロセスと区別する根本的なものといえよう」。政治経済研究所編『日本の化学工業』1961、86-7ページ。また、マタレ、前掲書、107-111ページもあわせて参照。

51) 三戸、前掲書、36-44ページ、傍点引用者。

置概念の欠落に起因しているように思われる。つまり、氏にとって、装置を機械体系の一種であると規定してしまった結果、そこからはみ出てしまう装置の存在、たとえばパッチ式釜などの存在は、三戸氏をして、工場体系なる範疇で一度それらを結集させてから、コンビナートにまで結びつけざるを得ないからである。

以上のように、装置体系は他の装置体系と多角的に結合されて結合装置体系を作り、その巨大化したものが、いわゆるコンビナートである。同様に、機械体系同士の結合から結合機械体系が作られる。代表的な例は自動車工業などに見られる。また、製鉄業などは、装置体系（高炉、転炉）と機械体系（圧延）が結合した装置・機械体系（mechano-chemisch Fabrik—ゾンバルト）ということができる⁵²⁾。最後に、総括的に二大系列の労働手段を、その発展に即して図示すると、図-5 のようになる。

図-5 二系列の労働手段の発展



一付記一

本稿は、K・マルクスが『資本論』第1部第3篇第5章において、労働手段を「筋骨系統」および「脈管系統」と二大別しながら、何ゆえに、同第4篇第13章第1節においては、専ら「筋骨系統」労働手段だけの説明に終始したのか、という疑問に対する解答ともなる。すなわち、装置（脈管系統）の発展系列は、既述のように、機械（筋骨系統）の発展系列に完全に対応させて考察しうるし、またそうせねばならないからである。結局、装置（装置体系）は非常に特異ではあるが機械（機械体系）の一種なのであり、このことの正しい把握が、装置論を更に展開する上での重要点なのである。

52) 坂本和一、前掲書を参照されたい。また、コンビナートをこのようにとらえることについては、堀江英一「巨大企業の生産構造」『経済論叢』第106巻第6号、および同「結合企業の重層性」同第108巻第1号を参照されたい。