

689
120



0033311000

0033311-000

689-120

技術と社会

馬場敬治・著

日本評論社

第1巻

昭11

AGA

36.4.24

馬場敬治著



技術と社會（第一卷）



序

茲に「技術と社會」の名を冠せしめた研究が何を問題とするかは、本文中（第二章第八節）に簡單乍ら述べて置いた。斯る問題否、正確には、其の一端に興味を覚え初めたのは、かなり久しい以前のことであつたが、其後、讀書と思索とを重ねるに随つて、追々と展望も開けて來、社會の一要素として技術の關聯する所が極めて廣く且つ深きものなることを、次第に明かにすることゝなつた。それと共に、從來、技術を社會的關聯に於て取扱へる諸述作の大多數が、此問題の取扱に於て概して甚だ一面的なること、視野の甚だ狭きことに、次第に不満を感じ來ることゝなり、今少しく廣き視野の下に、技術の問題を取扱つて見たいものと考へるやうになつた。其後の研究は、此の考を一層強めることゝなつたので、右の見地に基づいて、此の方面の研究を進めて見る計畫を樹て、之が實現に努力することゝなつた。唯、この近年は、他の學問上の仕事の爲め、右の仕事は中斷され勝ちであつたが、其間、特別講義や其他

の講義などで、簡單乍らも、從來の研究の一端を話す機會を得、之に依り、右の計畫は、徐々乍らも若干の具體化を見つゝあつた。

而して、最近、別の講義で、技術の問題を、又、多少纏めて話す必要上、從來書き溜めた草稿の一部を整理し、且つ、之に加筆する機會を持つことゝなつた。而も、此の仕事を進めて行く中に、技術と社會に關する筆者のプランも、自己の腦裡に於て一層判然たる形を持つことゝなつたので、茲に、此の方面の仕事を、向後幾年間に亘りて纏め之を公にすることを決意し、今後、事情の許す限り、微力を此の仕事の完成に竭す考になつた。最近加筆を了した上記の草稿は、恰も、此のプランの序説の部分に當るものであり、且つ、前記の講義の爲めにも必要なる關係上、之を先づ第一卷として公にする運びとしたが、第二卷の公刊は、特に同卷の取扱ふ問題の性質上、早くとも來年の秋になることかと考へる。向後の豫定は、本文中にも簡單に記したが、全體を數冊に分ち、先づ、第二卷より第四卷までの間に於ては、主として歴史的部分を取扱ひ、之を了りて後、理論的部分に及び、次いで、最後に、政策論的部分に移る豫定である。全部の完成を見るは、向後何年後となるかは、微力なる筆者にとりて、茲に豫

じめ約束することを控へねばならぬと思ふが、唯、能ふ限り、其の完成を急ぐこと、したいと思ふ。

上にも云ふ如く、技術と社會の研究が何を問題とするかは、簡單乍ら本文中の一部分に述べた所であつて、茲に繰返すことを略するが、兎も角、此の部分にも示す通り、本書全卷を通じて、筆者の意圖する所は、自己の力の及ぶ限り、技術の問題を包括的、綜合的に取扱ふことを試みんとするものであり、従つて、從來、技術を、何等かの程度に社會的關聯に於て取扱へる諸述作の多くに顯はれし、一面的考察を綜合せんとするにある。而して、此事は、——之又、本文中にも云ふ如く、——營に技術の問題を全面的に考察する爲に必要なるのみならず、又、技術に關する箇々の問題を考察する爲にも必要である。箇々の特殊科學に於ける抽象化の弊の次第に廣く認められんとしつゝ、ある今日、この事は、茲に冗々しく絮説するまでもなからう。吾々が特定の問題を中心問題として研究する場合に於ても、此問題の解決の爲には、能ふ限り、之に關係ある諸特殊科學の研究を顧みることが必要であり、殊に、技術と社會の問題の如きに於ては、一層然りである。即ち、此場合に於ては、之に關係ある社

會科學の諸領域を顧みることとは勿論、更に又、工學其他の諸技術學方面をも顧みることが必要であり、之等の方面の知識を、當面の問題に無關係なりとして之に對し眼を閉ぢることは、抑々、技術と社會の研究に於ける基礎準備の一を缺けることを意味するものである。此のことは、少しく眞面目に「技術と社會」の問題に立ち向へる人の直ちに看取し得る所であり、洵に「技術と社會」の問題の如きは、綜合的研究の必要を最も明かに示す好例であらう。前世紀以來、諸科學の分化は、各科學の内容を深める上に於て、或程度の意義を有せしことは云ふまでもないが、それは、半面又、各科學の内容を淺薄化する一面をも伴つて居る。一度分化せし研究は、更に何等かの程度に於ける新しき綜合を必要とする時機に立ち到つて居る。尠くとも研究對象の間に關係の密接なる諸科學の間に於て、此の必要は、向後、一層明かに認めらるゝことであらう。之に依つて、分化せる諸科學の知識は、一層確固たる基礎の上に立つこととなり、且つ、一層廣き視野の下に整頓さるゝこととなるであらう。

尤も「技術と社會」の研究に於て、從來、公にせられし諸述作の多くが甚だ一面的なりしは、固より、此の方面の研究が其の始められてより、尙、比較的日淺きに職由する

ものであらう。吾々は、今日「技術と社會」の諸問題の夫々に關する之等の一面的研究を綜合することが必要であり、而も、最近、此方面の試みが、不充分乍ら、多少顯はれつゝ、あることは本文中にも述ぶる通りである。斯くて、「技術と社會」に關する既往の諸述作中には、比較的包括的なるものと一面的なるものがあるが、兎も角、之等諸種の文獻は、今日、既に相當の分量に蓄積され、之によつて、「技術と社會」の包括的、綜合的なる研究が次第に可能となつて來た。最近、少數乍らも、稍々包括的なる試みが顯はれつゝ、あるは、この事を示す證左であらう。但し、之等の述作が稍々包括的なりと云ふは、從來の一面的なる多くの述作に比して斯く云ふのであつて、それは、尙「技術と社會」の全體の問題より云へば、依然、一面的たるの憾みあるを免かれない。そこには、尙、從來の多くの研究も充分に綜合されて居ないのである。吾々は、之等從來の諸研究を一層充分に批評して之を綜合することが必要である。而して、斯る綜合を行ふ爲には、吾々は、之等の資料——就中、其の比較的優れたるもの——を、能ふ限り、充分に涉獵し且つ咀嚼することが必要である。斯くて、向後、本書に於ては、又、此の見地よりして、從來の諸研究に對する學說史的考察をも或程度に併せ行

つて行きたいと思つて居る。本卷の一部分に於ても、時に、或種の問題に就いて、其の方面の代表的諸見解を稍々詳細に掲げしは、主として斯る考慮に基づけるものに他ならぬ。

尙「技術と社會」の問題を包括的、綜合的に取扱ふに當りては、固より、其の準備として、(或は、綜合の仕事の一部分として)箇々の部に於ける事態を巨細に觀察することが必要であり、之等各部面の具體的狀態の觀察に基づいて始めて、包括的、綜合的考察が可能となつて來るのである。この事は、本卷の所々に於ても、各種の問題に就いて、多少之を明かにしたつもりであるが、又、本書が第二卷以降の三卷を主として歴史的考察に充て、且つ、之を、理論的考察に先立ちて取扱はんとするものも、一つには、右の理由に基づけるものである。

「技術と社會」の問題の研究に關し、上記の外に尙茲に言及すべき種々の點に就ては、既に、大體、本文中に述べてあるので、茲に繰返すことを略する。尙又、本卷の内容に就ては、目次細目に其の概要を示し、且つ、各章の初に、夫々、其章の内容の概略を簡單に記して置いたから、之に就ても、茲に繰返すことを略することゝする。

學究生活に入つてより早や十幾年、其間、自己にとり興味ある種々の問題の研究に携はつて來たが、今茲に、「技術と社會」の問題に於て、少くとも從來、筆者にとり最も興味ある研究を見出すことが出來た。固より、從來携はつて來た他の諸研究への興味を失つたと云ふのではないが、兎も角、少くともこゝ、暫く、筆者の研究は大體、此の問題を中心として行はれるであらう。畢竟、一個の人間の行ふ諸種の科學的研究は、相互に密接に補助し合ふ、筆者が「技術と社會」の問題に就いて行ふ研究は、尙後、又、他種の研究を助くることであらう。それと共に、又、筆者は、「技術と社會」の問題の研究の爲に、從來行ひ來れる他種の諸研究を利用し得べく、更に又、尙後、力の及ぶ限り、此の問題の研究に必要な他の若干の領域へも歩を進めたいと思ふ。之れ、特定の問題の研究の爲にも、諸科學の領域に亘る知識が必要なるが爲であり、科學の世界には、本來、垣は無い筈であるからである。

昭和十一年十一月上浣

馬場敬治

目次

第一章 技術の概念

一 序言

技術なる語の多義——技術の概念規定に於ける方法論的注意——中心概念と補助概念——本章の問題

二 第一段の考察——廣義の技術

一定の目的に到達する爲の方法——廣義の技術——一定の目的を達成する爲の原
因——技術論——廣義の技術の二部門——社會科學的技術と自然科學的技術——
兩者の間の關係——ゴットホルの分類との異同

三 第二段の考察——器具的技術(補助手段使用技術)……………一四

物的補助手段の出現——「道具を造り出す動物」——廣義の技術と技術的手段——技術的手段の概念

四 第三段の考察——技術即技術的手段……………二〇

技術的手段の發展と之に依る制約の程度の増大——此際に於ける器具的技術と技術的手段との關係——現實界の發展と技術の新しき概念の發生

●五 第四段の考察——社會の技術……………二六

「技術と社會」の研究と技術的手段の全般的考察——「社會の技術」——諸技術的手段の間の關聯——「技術複合體」——「社會の潜在的技術」

六 社會の技術の分類……………三四

第二章 技術的手段の諸種類

——併せて「技術と社會」の問題に就いて……………四五

一 序言……………四五

本章の問題——諸種の技術的手段を全般的に觀ることの必要——技術的手段の社會的性質と技術學的性質との關聯

二 技術的手段の分類……………五〇

●技術的對象——技術的手段の二大別能動的技術的手段と受動的技術的手段——其の各々の細分

三 機械と道具……………五

機械と道具との區別——原動力に對する關係の異同——機械に依る「力の加工」——
機構——作業機の出現——「有機的なるもの、制限よりの解放」——作業機の諸範疇
——手工的熟練の排除——機械と道具の異同に關する結論——機械其のもの、性
質と一定の社會に使用さるゝ場合の歴史的性質——具體的事例の若干——廣義の
機械

四 近代的機械……………七一

機械の發展——動力機と作業機——動力機の分類——作業機の分類——兩者の使
用上の關係——近代的動力機出現の意義——近代的動力機發達の概觀——機械の
自動化——高速度經營體と大規模經營體

五 機械以外の重要な技術的手段……………一〇五

「技術と社會」の研究に於て機械のみを偏重することの誤謬——機械の外に特に裝置
及び施設の範疇を認むることの必要——之を認むる少數の學者の例

六 裝置……………一一三

開却されたる裝置の重要性——マタレの功績——裝置産業——裝置と化學工業——
——裝置の技術的特質特に機械に對比して——裝置の經濟的諸特質——機械及び
裝置の労働者に對する關係——機械經營體と裝置經營體——二種の裝置産業

七 其他の技術的手段……………一三六

施設と其の定義——施設の諸種類と其の重要性——施設と環境の保存——施設と
自然的獨占——技術的手段としての計量器——其他の受動的技術的手段(その中特
に最近に出でしもの)

八 「技術と社會」の諸問題……………一六三

技術と社會との關聯の二方面——之が分析的考察——(A)社會より技術へ及ぼす作用——「社會の技術の發展——發明と傳播——發明の生起を促す社會的諸要因——其の一つとしての現存の「社會の技術」——其他の要因——技術的變化の二場合——技術的變化の速さ——(B)技術より社會へ及ぼす作用——其の二側面——(a)技術の繼續的作用——(b)技術の非繼續的作用——「社會の技術と社會的諸狀態の達し得べき限界——所謂「遅れ」の現象——組織の問題——組織論の二方面——技術的變化に因る諸影響と其の綜合的考察の必要——新しき意味の補償説の出現——技術複合體の變化に因る影響——社會的變化の要因としての技術的變化の位置——包括的なる研究の例——社會生活の各領域に於ける技術と上記(a)及び(b)の作用——生産技術の重要性——各種技術の間の關係——「技術と社會」の研究に於ける三部門

第三章 動力と其の推移

「社會の動力」の變化と其の社會的意義

一 序 言

近代的動力發達の意義——技術の社會的意義と動力利用の發達——本章を設くる理由——本章の内容

二 動力の分類

人間及び動物以外の諸動力の出現——エネルギーの轉換と技術——人間の利用するエネルギーの諸種類——(1)直接的なる自然力と其の分類——(2)間接的なる自然力——各種形態のエネルギーと其の特質——(一)生理的エネルギー——(二)風力——(三)水力——(四)間接的なる自然力(特に石炭及び石油の有するエネルギー)——動力の推移の事實

三 動力に關する技術的操作

豫備知識としての言及——エネルギーに關する技術的諸操作の大要エネルギーの

轉形輸送蓄積解放及び同一形態内にての轉形

四 「社會の動力」と社會狀態

.....二五六

動力に依る社會的諸狀態の制約——「社會の動力」を媒介とする「技術と社會」の問題の研究——斯る方法の採らるゝことの二理由——「社會の技術」の作用の一指標としての「社會の動力」——動力の分量と其の利用の具體的形態——右の方法を採れる例——エネルギーゲティックと社會科學——テクノクラットの基礎理論の概要——一人當りエネルギー轉換率と物質文明の限度——其限度に到達し得ざる理由——技術の發展と社會制度との矛盾——テクノクラシーと唯物史觀(其の類似點と異同點)——組織論的研究の方面に於ける兩者の不備——エネルギー使用量を標準とする歴史上の時期の區分——此の區分法の不備——動力の用ゐらるゝ、具體的態様を見ることの必要——マンフォードに依る三時期の區分

五 「社會の動力」の推移(水車時代と蒸氣時代)

.....二七九

近代技術始原期、舊技術期及び新技術期と其の主たる動力——近代技術始原期に於ける「社會の動力」の概観——馬匹の力——水車——風車——此時期に於ける動力の發展と其の社會狀態——ゾムバルトと早期資本主義時代の動力——舊技術期に於ける「社會の動力」の概観——蒸氣力利用の發達——蒸氣機關の完成と其普及——舊技術期に於ける動力の發展と其の社會狀態

六 電力時代への推移と其の社會的意義の概要

.....三〇六

今日尙推移の途中にあること——此の推移の重要性——此の推移の社會的意義に關する從來の研究——中間技術期に於ける文化的假續——新技術期の端緒——水カタービン——電磁電流其他に關する基本的諸研究——電動力の出現と其の普及——電力普及の社會的意義——之に關する代表的諸見解の概要(マンフォード、チニス及びボラコフ等の見解の概要)——電力時代への推移が社會の諸方面に齎らしつゝある結果——蒸氣タービン及び内燃機關の出現並に普及と其の社會的意義の概要

第四章 近代技術の特色と其發達の三時期

—附 「社會の材料」に於ける變化……………三五七

一 序 言……………三五七

「技術と社會の研究と近代技術」——本章の内容

二 近代技術の特色

（ゾムバルトに依る近代技術の特色付けとそれに対するマンフォードの批評）……………三六二

ゾムバルトの特色付け——近代技術の實質的原理——有機的なるもの、諸制限よ

りの解放——技術の各方面に於ける此原理の顯はれ——マンフォードに依る批評

——有機的なるものへの部分的復歸と新しき綜合——生物學の影響——近代技術

と科學的方法——技術家層

三 近代技術と材料……………三九二

「社會の技術と社會の材料との關係」——「社會の材料」の推移——各時期の材料——近

代技術始原期の材料——舊技術期の材料——新技術期の材料——「社會の技術と社

會の生産物」——技術の發展と欲望の發展

四 近代技術發達の三時期……………四二四

最近に於ける技術複合體の變化——近代技術發達の三時期（近代技術始原期、舊技術

期及び新技術期）と此の區分の必要——近代技術の準備時代——上記三時期の簡單

なる特色付け——文化の一要素としての技術の理解と同化——技術發達史の試み

——本書第二卷以降の計畫

第一章 技術の概念



言

技術と社會の各を冠する此の研究に於いて筆者は、向後幾冊かに亘り、技術なる事象を社會的關聯に於て考察して行きたいと思ふのであるが、あらゆる科學的研究に於けると同じく、此場合に於いても先づ現實把握の用具たる概念の規定が、一つの問題となる。即ち先づ技術とは何を意味するかを面して此問題は必ずしも容易ではない。技術と社會の問題に就き多少とも努力した人は、此問題が決して單純なる問題に非ざることを知つて居る。

さて右の問題の前に立つ時、吾々は、夫の資本概念の場合と、かなり類似せる事態に當面することとなるのである。即ち從來、技術なる語は、多くの人々により、種々の意味に用ゐられて居る讀者自ら之等種々の意味を想起せられよ、この事は、經濟學又は經營學に於ける資本なる名辭の場合と似て居る。而して斯る場合、單に之等種々の意味を探し求むるのみにては、少くとも、技術の概念規

定を充分に行ふを得ざることは云ふを俟たぬ。獨斷的に其中の一を採り來つて概念規定を行ふ場合は姑く措き、少しく慎重に研究の歩を進めんとする時、人は、茲に若干の省察を行ふの必要に迫られる。然らば此の場合、吾々は、如何に處理すべきであるか？

斯る場合に於ける方法論的考察に就ては、曾て、別稿に於て資本概念を取扱ふ際に、不充分乍ら述べたことがあるので、茲に詳説することを略するが、兎も角、斯る場合、次の如き諸點を注意することが必要である。

- (1) さて、上にも云ふ如く、技術なる語が種々の意味に用ゐられて居る時、單に之等種々の意味——即ち従來の研究に顯はれたる種々の技術概念——を探し求むるのみにては、當面の問題たる技術の概念規定を充分に行ふを得ないことは明かである。尤も、翻つて考ふるに、此際、之等種々の技術概念は、従來、多くの學者により用ゐられ、夫々、何等かの程度に現實把握の役割を演じて居るものであることも事實である。然し、兎も角、之等諸種の技術概念を探し求むるだけでは、少くとも、當面の問題たる技術の概念規定を充分に行ひ得ないのであるから、吾々の概念規定の標準を、之等諸種の技術概念の探求のみに凭むることは出来ない。然らば、吾々の概念規定の標準は何であるか？
- (2) 蓋し、吾々は、一定の科學的研究に於ては、一定の中心問題を有する。而して、一定の問題は、一

1) 拙著、經營學方法論、第五章。尙、拙著、經營學研究、第一篇及び第四篇參照。

定の觀點を有し、此の觀點よりして其問題に於て問はれて居るものを眺め、斯くて、問はれたるものに含まるゝ一定の事態聯關 (Sachzusammenhänge) を限定せるものである。一定の科學的研究は、斯の如き事態聯關を把握せんとせるものであり、而して、其研究に役立つべき用具たる概念は、右の如き事態聯關の把握に役立つやう規定されなければならぬ。少くとも、其の研究に於ける中心概念 (基本概念) は、斯の如き考慮の下に決定されねばならぬ。斯くて、科學的研究の問題が變ると共にその中心概念は、一般に變化する筈であるが、ともかく、一定の中心問題に對しては、その研究上の中心概念は、右の如くして決定さるべき筈である。

かくて又、従來の研究に行はるゝ諸種の技術概念も、この標準の下に批判されねばならぬ。而して、之等諸種の技術概念中、此標準に合致するものが、中心概念として採用されるが、若し、既存の概念中、此標準に合致するものなき時は、之等の概念以外に中心概念を構成する——或は、既存の概念を改訂して、中心概念を構成する——必要がある。

何れにせよ、兎も角、中心概念としての技術概念は、上記の中心問題によく適合せるものでなければならぬ。

- (3) 斯くて、中心概念を選び來る時、之と異なる既存の技術概念は、凡て之を不用のものとして捨

て去るか？ 之が次の問題である。

さて、上にも一言する如く、之等既存の概念は、——假令當面の中心概念となり得ざる場合に於ても——從來、學者によりて用ゐられ、何等かの程度に現實把握の役割を演じて居るものである。即ち、それは、中心概念としての役割を演ぜざるにせよ、中心問題に關する研究上、何等か補助的役割を演ずるものであり、従つて、之を全然無用のものとして捨て去るを得ざるものである。換言すれば、それは補助概念として用ゐらるべきものである。

(a) 即ち、先づ、それは、各論的問題の研究の爲には、不可缺の概念たることが多い。(この事は、技術の概念に就ても、後に示す所である。)

(b) 之と反對に、當面の問題に對する中心概念よりも更に廣汎なる範圍の問題に適合せる概念たる場合があり、此場合は、やはり、當面の問題の研究に補助的役割を演じ得るものである。即ち、此場合は、當面の問題と、之よりも更に廣汎なる問題との關係を把握する上に不可缺のものである。(技術の概念に於いても斯る場合の存することは、後に示す通りである。而して、斯る場合、右の如き廣汎なる概念を先づ問題とし、之より、當面の中心概念に入り行くことが敘述上便宜なることが多い。以下、本章の敘述も、此方針に従へるものであり、之を第一段の考察として行つて居る。)

斯くして、ともかく、諸種の補助概念と中心概念との間の關係、並に又、諸補助概念の間の關係を一應検討することが必要である。斯くすることにより、當面の問題に對して、之等諸種の概念の演ずる役割に付き、大體の見透しを得ることが出来る。

(4) 但し、右の場合、之等諸種の技術概念を呼ぶに、凡て、技術の語を以てすることは、固より、混同を生ずること、なるを以て、夫々、適宜の名辭を以て呼ぶことが必要であり、之又、以下に於ても行ふ所である。

以上、技術の概念規定に就き、主要なる方法論的注意を、簡單に述べた。本章に於ける概念規定も、固より、右の方針に基づきて行はれたものであり、この結果得たる所の中心概念が、後に云ふ所の社會の技術なる概念であるが、上にも云ふ如く、此外に、若干の補助概念がある。而して、之等の補助概念と中心概念との關係をも示す爲め、本章に於ては、曩に一言するが如き敘述の方法を採つた。即ち、先づ、廣義の技術_(之は、一つの補助概念である)より考察を始め、之を第一段の考察とし、次いで、第二段の考察に於ては、廣義の技術_{(の一つたる、器具的技術_(或は、補助手段使用技術)の概念を考察し、近代技術の發生するに及びて、器具的技術は次第に其中に於て用ゐらるゝ、物的補助手段_(之を技術的手段と云ふ)によりて制約さるゝに到りしことを述べ、斯くて、終には、技術即ち技術的手段と目さるゝ、}

に到りしことを明かにし、之を第三段の考察として述べた。而して、云ふまでもなく、技術と社會の問題は、正に此の近代技術の出現を契機として生ぜしものであり、従つて、技術と社會の問題の研究に於ける中心概念としての技術概念は、右の第三段の考察に述べらるものと密接なる關聯を有することは云ふまでもない。然し乍ら、技術と社會の研究に於て、——少くとも、その一般的なる理論的研究に於て、——問題となる所の技術的手段は、固より、箇々の技術的手段ではなく、一定の時點に於て一定社會の有する技術的手段を一の全體として考へしものに外ならぬ。かくて、吾々は、社會の技術なる概念に到達するのであり、之が、技術と社會の研究に於ける中心概念である。本章に於ける第四段の考察に於ては、此の社會の技術なる概念に就て考察し、次いで、此概念に極めて近接せる「技術複合體なる概念をも附隨的に論じた。次いで、本章の最後の節に於ては、本章に附隨的なる事項として、上記の社會の技術の分類を簡單に取扱つた。之れ、社會の技術の使用さるゝ諸領域を概観する爲めのみならず、又、社會の技術の中に於て特に所謂生産技術の有する重要性に言及する爲にも必要の事であるからである。

二 第一段の考察——廣義の技術

先づ、第一段の考察から始めよう。

さて、既に別著に於ても述べた通り、「Technik」なる語は、もと希臘語の *tekhne* より由來するものであり、それは、廣義の術 (*Kunst*) を意味する¹⁾。換言すれば、それは、一定の目的に達する方法 (*Weg zum Zweck*) を意味し、此目的を達する爲めの行動の仕方 (*Weise des Vorgehens*) を意味する。而して、今日、技術なる語は、往々、此意味に於ても用ゐられて居り、例へば、F. Bon は、次の如く述べて居る²⁾。

「……目的が與へられて居る場合に手段を探索することは、單に個々の技術的科目の根本的任務たるに止まらず、全技術一般の根本的任務である。斯くて、「何々する爲めに予は何を爲すべきか」と云ふ問は、技術が答ふべき凡ての箇々の問題が結局落着く所の基本形式である。」又曰ふ、「一つの與へられたる目的を果す所の手段を告げると云ふ任務は、與へらるゝ目的の内容如何を問はず、技術の一般的特質である。」

要するに、此種の概念規定は、技術を目して *Methodik* と解する(従つて又「技術的」と云ふことを目して *methodisch* と解する)ものであり、技術なる語を斯く解することは、今日も屢々行はれる所である。而して、吾々が本章にて問題とする技術は、固より、此意味の技術の特殊の場合に關するものであり、従つて、右の意味の技術を「廣義の技術」と名付くること、しよう。(尙、Gottl は、此意味の技術を

1) Schneider, Ueber Technik, technisches Denken und technische Wirkungen, S. 1 und Anm. 1-3. 参照。
2) F. Bon, Über das Sollen und das Gute. (Zitiert nach Zschimmer, Philosophie der Technik, 1. Aufl., S. 35.)

一般的意味に於ける技術 (Technik im allgemeinen) と名付けて居る¹⁾。而して吾々が本章にて意味する技術は、特殊の技術に関するものとして、この廣義の技術に包攝さるゝものであり、一面、特殊の性質を有すると共に、他面、廣義の技術に通ずる共通の性質をも有するものなれば、次に今少しくこの廣義の技術なる概念に就て考察すること、したい。

さて、此の廣義の技術は、上に云ふ如く、一定の目的を達するが爲の方法であり、其の爲の行動の仕方であり、之に依つて、一定の目的の實現が少くとも或程度に達成さるゝものを意味する。人間の合理的行動は、凡て、此の意味の技術を必要とするものであり、此の意味の技術を有せざる行動は、成果への盲目的摸索であり、僥倖を指す行動となるであらう。然らば、此意味の技術は、如何にして知られ、且つ、如何なる内容を一般に有するか？

蓋し、行動の「仕方」と云ふ以上、それは、計畫的なる手續 (planmäßiges Verfahren) を意味するものであり、而して、この手續を實施することによつて、庶幾の目的を——少くとも或程度に——達成し得るものを意味する。換言すれば、此の手續を實施することは、一定の目的を——少くとも或程度に——達成すると云ふ結果を招來することを意味する。即ち、此の手續の實施は、右の如き結果を招來し來る原因たることを意味する。斯くて、一定の目的を達する爲の技術は、此目的を達する原因を探

1) Gottl, Wirtschaft und Technik, S. 7.

求することによつて得らるゝものである。(而して、此意味の原因の探求を中心課題とする研究を、一般に、技術論 (Kunstlehre) と云ふ。又、斯る技術論的知識を、普通、技術的知識と名付けて居る。)

斯くて、一定の目的を達する爲の技術が得らるゝ爲には、右に云ふ如き原因、結果の關係に関する知識を必要とする²⁾。而して、右の原因、結果は、經驗界に生ずるものにして、右の知識は、自づから、夫々關係の方面の經驗界に関する知識として得らるゝものである。(それは、必ずしも、所謂科學的研究より得らるゝことを必要としない。若し、科學的研究より得らるゝものゝみに限るときは、科學的知識が技術上に用ゐられ始めし以後の時代に考察を限ることになり、技術の概念を狭きものとする嫌ひがある。茲では、まづ、技術の概念を廣く解せんとするが故に、斯る限定を避けんとするものである。)

さて、上述の原因、結果の關係は、一般に之を二大別して、社會的事象 (註一) に関する因果關係と、自然的事象 (註二) に関する夫れとに分ち得る。而して、此の區別を基礎として、吾々は、廣義の技術を、左の二つのもの (又は、二つの部分) に大別し得る。

註一。茲に社會的事象又は自然的事象なる語の意味に就き、爲念、一言注意したい。まづ、社會的事象と云ふは、——直ぐ後に云ふ所によつても明かなる如く、——本來、社會科學的研究の對象但し、認識對象の意となる

二 第一段の考察——廣義の技術

1) 技術論的方法論的検討に就ては、拙稿、「政策論成立上の諸困難と其の克服の可能性」(拙著、經營學研究、第三篇) 参照。
2) 斯くて、此點より、理論的知識を基礎として必要とする。此點に就ては、前掲拙稿、五、参照。

が如き事象を云ひ、之に對し、自然的事象とは、本來、自然科学的研究の對象(但し、認識對象の意)となる如き事象を云ふ。但し、箇々の具體的事實には、社會科學的研究の對象となり得る一面と共に、又、自然科学的研究の對象となり得る一面とを併せ有するものが多いが、斯る場合、社會的事象とは、其の事實の中、社會科學的研究の對象となり得る側面を指して云ふものであり、又、自然的事象とは、其の事實の中、特に、自然科学的研究の對象となり得る側面を指して云へるものである。之等の點に就き、誤解なからん爲、右爲念、一言する。

尙、上記の言の中、認識對象と云ふ語の意味に就ては、拙著、經營學研究、第一篇、三、參照。

(1) 社會的技術。之は、上述の因果關係が社會的事象に關する場合の技術である。従つて、若し、科學的に斯る技術を研究せんとする時、そは、自づから社會科學的なる技術論 (sozialwissenschaftliche Kunstlehre) となる。斯くて、又、此種の技術を社會科學的技術と名付けることが出來よう。¹⁾

(2) 自然的技術。之は、上記の因果關係が自然的事象に關する場合の技術である。従つて、若し、此種の技術を科學的に研究する時は、そは、自づから、自然科学的なる技術論 (naturwissenschaftliche Kunstlehre) となる。斯くて、又、此種の技術を自然科学的技術と名付けることが出來る。

(而して、下の脚註に云ふ理由に依り、筆者は、混同を防ぐ爲め、寧ろ、夫々、社會科學的技術及び自然科学的技術の名稱を採ることゝしたい。)

1) 而して、「社會的技術」と云へば、本章第四節に述ぶる所の「社會的技術」(Technik einer Gesellschaft) と混同さるゝ恐れあるを以て、寧ろ、「社會科學的技術」の方が名稱として適當である。

附言。尙、嚴密に云へば、廣義の技術の中には、上掲の社會科學的技術及び自然科学的技術の外に、論理學的技術を擧げることが出來る。前二者は、夫々、社會科學的技術論又は自然科学的技術論の對象となるものであるが、後者即ち論理學的技術は、技術論としての論理學 (Logik als Kunstlehre) の對象となるものである。

今、上記兩者に就て、一例を擧げんか、例へば、米價を一定の高さに下ぐる目的を以て米穀市場に對し、如何なる方法を探るべきかを考察し、純粹に社會科學的因果關係の範圍に於て之を問題とする場合の如きは前者の例であり、之に對し、例へば、蒸氣機關の一馬力時當り石炭消費量を低下せんとする目的を以て蒸氣の利用方法を考究し、純粹に自然科学的因果關係の範圍に於て之を問題とする場合の如きは後者の例である。即ち、前の例に於ては、考察さるゝ原因、結果の關係は、社會的事象に關するものであり、後の例に於ては、自然的事象に關するものである。

但し、序乍ら、茲に一言注意すべきは、技術により目指さるゝ目的が社會的事象に屬するものなるにせよ、之を實現すべき方法は、必ずしも社會的事象の範圍のみに限られざることである。例へば、上例に於いて、米價の高さを一定の値に下ぐると云ふ社會的結果を問題とする場合、之が實現の方法としては、一定の社會的事象の外に、或種の自然的事象を生起せしむること——例へば、反當り收穫高を増加する爲の害蟲驅除法の採用等——が、併せ考へらるゝことがある。斯くて、ともかく、現

1) 但し、此例にて害蟲驅除の方法が實際に行はるゝ場合には、この事實に於て、自然的事象たる一面と共に、社會的事象たる一面とが相伴つて生ずるが、茲ではその中の前者、即ち、自然的事象たる一面のみを問題として居るのである。

實に於いて、上記の社會科學的技術と自然科學的技術との間の關係は極めて密接であるが、ともかく、概念上、一應兩者を區別して考へ得ることは明かであり、且つ研究上に於ける種々の目的の爲に之を區別することが必要である。

註二。尙乍序、技に所謂社會的技術(社會科學的技術)は、Gottlの所謂 Sozialtechnik と同じからず、又、技に所謂自然的技術(自然科學的技術)は、Gottlの所謂物上技術(即ち自然支配的行動の技術 (Realtechnik od. Technik des naturbeherrschenden Handelns) と同じからざるものである。次に之に就いて一言明かにして置かう。即ち、Gottlは廣義の技術(即ち、氏の所謂一般の意味に於ける技術)を次の四種類に分つて居る。

(1) 個人的技術。(Individualtechnik) 之は、行動が、行動者自らの心的・肉體的状态に向けらるゝ場合の技術であり、例へば、記憶の技術、或は又、體操の技術の如き、之れである。¹⁾

(2) 社會的技術。(Sozialtechnik) 之は、行動が、他人へ向けられ、斯くて、即ち、行爲者間の關係に向けらるゝ場合の技術であり、例へば、戰闘の技術、營利の技術、演説の技術、教育の技術、政治及び行政の技術等が之れであると云ふ。

(3) 知的技術。(Intellektualtechnik) 之は、行動が、知的なる事態に向けらるゝ場合の技術であり、例へば、問題解決の場合の技術の如き、之れであり、従つて、凡ての方法論(但し、嚴密に云へば、政策論的方法論²⁾、計算の技術等が之に屬すると云ふ。

1) Gottl, Wirtschaft und Technik, S. 9.

2) 但し、政策論的方法論の概念に就ては、拙著、經營學方法論、序、參照。

(4) 物上技術。(Realtechnik) 之は、外界の自然——有機的自然たると無機的自然たるとを問はず、——に向けらるゝ場合の技術であり、所謂、自然支配の技術である。尙、この物上技術は、上記の知的技術と共に、非人格的なるものに向けらるゝものである。而して、物上技術は、上記の如く、自然支配的技術であり、且、又、自づから諸自然法則に準據する所の技術である。

以上四種の技術に關する Gottlの概念規定は、説明の言、簡單にして、意味必ずしも明瞭ではないが、ともかく、之れより見ても明かなる如く、氏の所謂 Sozialtechnik は、筆者の所謂社會的技術(社會科學的技術)と一致するものではない。更に又、筆者の所謂自然的技術(自然科學的技術)は、氏の所謂物上技術(即ち自然支配の技術)と一致するものではない。之等の點に就ては、他日、何れかの機會に、氏の技術概念を批評する際に言及したいと思ふが、今の點に關し、尙、少しく言を加へんか、氏の所謂 Sozialtechnik は、——少くとも、それが社會科學的技術論の對象たる限り、——筆者の所謂社會的技術(社會科學的技術)に屬するものなれども、筆者の所謂社會的技術(社會科學的技術)は、之れ以外のものをも包含する。即ち、所謂個人的技術の中に於て、上例の克己の技術と云ふが如きも、之に屬するものと見ることが出来る。次に又、筆者の所謂自然的技術は、氏の所謂物上技術を含む外に、それ以外のものをも包含する。例へば、個人的技術の中、體操の技術と云はるゝものゝ如きも亦、之に屬するものと云ひ得る。ともかく、筆者の所謂社會的技術(社會科學的技術)と自然的技術(自然科學的技術)の區別は、Gottlの四種の技術の區別と、全く別箇の標準に據れるものなることを注意されたい。(但し、斯く云ふことは、氏の分類が全然無意義のものなりと云ふ意味ではな¹⁾。

1) と云つて、それは、又、さして有意義のものに見得ざることば、明かであらう。

三 第二段の考察——器具的技術(補助手段使用技術)

前節に於ける第一段の考察に於ては、廣義の技術に就て述べたが、次に第二段の考察に移らう。さて、廣義の技術、即ち、一定の目的を達する爲めの行動の仕方としての技術に就て一般的に觀察せんに、その發達の初期の時代に於てさへ、既に何等かの物的補助手段 (materielles Hilfsmittel) の出現を見て居る。即ち人間が何等かの自然物に加工したるものが、一定の目的を達する爲めの行動の手續中に於ける補助手段として用ゐられて居るのである。之が人間をして、他の動物と異なる發展をなさしめし主要なる原因であり、所謂「道具を造り出す動物」(a tool-making animal) として人間を規定する試みの行はるゝ所以である。今、此點に關する人類發展史の問題は暫く措き、ともかく、現實に於ける技術(廣義の技術)には、概して、上記の如き何等かの物的補助手段——之を、技術的手段¹⁾ (Technisches Mittel) と名付けることとする。——が、附き物である。(之は、經濟生活に於て用ゐらるゝ所謂生産技術のみならず、他の諸領域に用ゐらるゝ技術に就ても看取し得る所である。) 今、斯の如く、物的補助手段即ち技術的手段を用ゐる技術を、Sombartの稱呼²⁾に倣ひ、一般に器具的技術又

1) 技術的手段の概念に就ては、後に述ぶる所、參照。
2) Sombart, Hochkapitalismus, S. 101. 尙Do., Der moderne Kapitalismus, I. Bd., S. 5. 參照。

は補助手段使用技術 (Instrumentaltechnik)¹⁾ と名付けることとする。本節に於ける第二段の考察は、此の器具的技術に關するものである。

上述せる如く、現實の世界に於て、廣義の技術は、概して、技術的手段を伴ふものであり、斯くて、廣義の技術は、現實に於て、器具的技術たることが極めて多いが、しかし、廣義の技術にして、技術的手段を用ゐざる場合もあり、例へば、補助手段を用ゐざる體操の技術等の場合、従つて、勞々、廣義の技術と云ふ概念と、器具的技術と云ふ概念を區別し置くことは必要である。(尙又、右の兩概念の區別は、其他の點より見ても必要である、即ち、器具的技術の概念を別に設くることは、現實の技術が多く、技術的手段を使用しつゝ、ある點を特に強調する點に於ても必要である。)

附言。尙、技術的手段なる用語に就き一言して置きたい事がある。經濟學に於ては、經濟生活に用ゐらるゝ上記の物的補助手段に對し、屢々、勞働手段 (Arbeitsmittel) の語が用ゐられる。然し、技術と社會の研究に於て、上記の物的補助手段を呼ぶに勞働手段の語を用ゐることは、次の如き理由により、之を避けたい。

(1) 上述の如く、勞働手段の語は、從來、經濟生活に於ける生産過程に使用せらるゝ補助手段に對

三 第二段の考察——器具的技術(補助手段使用技術)

1) Instrument の語は、云ふまでもなく、單に、所謂道具 (Werkzeug) の意味に用ゐらるゝのみならず、又、機械の意味にも用ゐられ、又、其他の技術的手段(第二章參照)の意味、更に又、之等凡てのものを含む技術的手段の意味にも用ゐられる。茲は此の最後の意味——即ち、上記凡てのものを含む技術的手段一般の意味——に用ゐらるゝものである。従つて、又、「器具的技術」と云ふ場合の器具は、やはり、技術的手段一般の意味であつて、決して單に道具のみを指すものではない。右の念の爲に一言して置く。

して用ゐられて居るのであるが、物的補助手段の用ゐらるゝは、經濟生活に於ける生産の技術の範圍のみに限られない。即ち、後述する如く、其他の領域——例へば軍事上の技術、科學研究上の技術等に於いても物的補助手段が用ゐられて居り、之等の物的補助手段一般を總稱する爲には、労働手段の語は不適當であり、之を特に技術的手段と名付けたのである。而して、特に經濟生活特に生産過程に於ける物的補助手段を従來通り労働手段と名付けることゝしたい。然し、かくする時も、尙時として、特に次の(2)に云ふが如き難點を生ずることがある。

(2) 後述する如く、技術が所謂自動的となり、而も完全に自動化する場合を考ふるに、この際、物的補助手段が、齊に技術(こゝは、廣義の技術の意)に於ける中心的要素となるのみならず、又、その全部となり、此際、之を労働的手段と呼ぶことは、語として適當とは云へぬ。之は、固より、今日、例外的場合ではあるが、ともかく、斯る場合をも考慮に入ると、時は、勞々、技術的手段と呼ぶ方が一層適當であらう。

さて、右の技術的手段の中には、具體的に如何なるものがあるかの點に就ては、後章に述ぶることとし、茲には、まづ、技術的手段の一般的性質に關し、少しく述ぶることゝする。

さて、技術的手段は、其例として、機械又は道具等にも見る如く、人間が何等かの自然物に加工したるものであり、廣義の技術に於て補助的手段として用ゐらるゝ物である。今、技術的手段なる概念

に就き、少しく分析的に述べよう。

(1) まづ、技術的手段は、上述の通り、自然の素材より成るものであり、此意味に於て、それは、自然法則に従ふもの——少くとも、自然法則に従ふ一面を有するもの——である。従つて、人間が之に加工する場合に於ても、之等の自然法則に準據して行はれる。即ち、自然を征服する爲には、自然に従ふことが必要である。而して、加工の結果、出來上れる技術的手段それ自身も、それが自然の素材より成る以上、少くとも自然法則に従ふ一面を有することは明かである。後にも述ぶる如く、技術的手段は、之を社會的關聯に於て見る限り、一面、社會的性質を有するものであるが、他面、又、明かに自然法則に依つて規定されて居るものである。

(2) 次に、技術的手段は、自然の素材に加工したるものであり、而も、單なる加工に非ずして、人間の有する一定の目的に合する所の加工、即ち、合目的々加工が行はれたるものである。斯くて、例へば、Janszen は曰ふ、¹⁾「……凡ての機械並に凡ての他の合目的々なる人間の活動によつて生み出された設備は、一の完全獨立な物的體系であつて、其中に具體化された目的を包藏せるものである。此の目的は、然し、製作者によつて、設備の中へ入れられたるものであり、其の製作物によりて實現されたる製作者の意圖を推知せしむるものである。」¹⁾

1) Janszen, Die Grundlagen des technischen Denkens und der tech. Wissenschaft, S. 19 f.

但し、茲に個々の技術的手段の包蔵する目的と云ふは、即ち此の技術的手段を現實に使用する事により直接實現さるゝ結果であり、それ自身は、技術的手段の使用の直接の結果として齎さるゝ一つの自然的事象である。(例へば紡績機の使用の結果、一定の綿糸が紡がるゝが如き、其例である。)而して右の範囲内にて考ふる限り、技術的手段は、所謂自然科学的技術(前節末尾参照)に於ける補助手段である。然し乍ら右の直接の結果たる自然的事象例へば、一定の綿糸が紡がれることは、一定の主體(例へば紡績業者)にとりて、一の中間目的として考へられ、それは更に他の目的に對する手段と考へられて居るものである。而して斯の如く、手段目的の系列を辿り行く時は、それは結局或る特定の社會的事象——例へば營利——を結果として齎らすことを目的とせるものである。手段目的の系列を斯る範囲に於て考察する時、上記の自然科学的技術は、筆者の所謂社會科學的技術(前節末尾参照)に到る途であり、かくて、上記の技術的手段例へば紡績機械は、斯る社會科學的技術の目的に奉仕する手段と考へられる。然し斯る目的(社會科學的技術の目的)なるものは、技術的手段の中に直接看取し得るものではない。技術的手段の包蔵する目的と云ふは、上記の自然科学的技術として有する目的を指すものである。

(3)但し、技術的手段は、上記(1)及び(2)の條下に述べし性質の外に、更に次の如き性質をも併せ有す

る。即ち、それは、單に自然の素材に合目的々加工を加へしものたるに止まらず、それは所謂發明されたものたることを必要とする。¹⁾即ち、それは、曾て何れの時が經驗界に存せし如きものに非ずして、從來經驗界に無かりしものであり、人間の活動によりて新しく經驗界に齎されしものたることを要する。即ち、それは、何かの時期に於て、從來經驗界に存せざりし *etwas Neues* として新しく經驗界に齎されしものたることを必要とする。換言すれば、それは、經驗界に於て發見せられしものには非ずして、上記の如く人間によりて發明されたものである。斯くて、技術的手段は、發明の所産たる所に、一特色を有するものである。²⁾前節に述べし如く、人間を *a tool-making animal* と呼ぶが、此際 *tool* は *make* さるゝこと、新しく作り出さるゝこと、即ち發明さるゝものたることを意味するのである。(斯くして發明の行はれたる後に於ては、その技術的手段に就て、所謂發明の再生産——即ち發明の複寫——が行はれる。即ち爾後、現實界に用ゐらるゝ技術的手段は、右の發明の複寫である。)

(4)最後に、技術的手段は、上に云ふ如く、物的補助手段であり、器具的技術に於て、人間の行動——一定の目的を指す行動——を補助するものであり、其の行動の對象——即ち技術的對象(第二章二参照)——とは異なる。技術的對象の概念に就ては、次章の初に之を述べるが、兎も角、技術的手段は、器具的技術に於ける補助手段であり、それは、技術的活動の向ふ對象とは明かに區別せらるべきもので

1) 此點に就ては、拙著、技術と經濟、第一部、參照。
 2) 尙、序を以て一言せんに、此點に關聯して、哲學的考察を行ふことが、所謂「技術の哲學」によつて試みられて居る。之に就いては、拙著、技術と經濟、第一部、參照。

ある。

以上を以て、技術的手段なる概念を、一應明かにした。而して、現實界に於て、諸種の技術的手段は廣義の技術に於ける物的補助手段として其の役割を演ずるものであるが、上に云ふ如く、技術的手段は發明される、ものであり、従つて、現實界に用ゐらるゝ、技術的手段の種類は決して一定不變ではなく、寧ろ、斷えず、新しき技術的手段がそれからそれと發明されて行くのである。而して、斯の如き發明と其の普及との行はるゝ、結果、社會に於て、技術的手段の演ずる役割は次第に重要さを加へ、此點よりして上述の技術の概念に一の變化を生じ來ることゝなる。即ち、現實の社會に於ける状態の變化に應じ、上述の技術の概念にも、必然、變化を必要として來たのである。此點を、次節に於て、第三段の考察として述べよう。

四 第三段の考察——技術即技術的手段

さて、曩に、第一段の考察に於て、廣義の技術に就て考察し、之を、一定の目的を達するが爲めの行動の仕方と定義し、次いで、第二段の考察に於て、所謂器具的技術——即ち、物的補助手段を用ゐる技術——に就いて考察し、廣義の技術は現實に於て、既に初期の時代より器具的技術たることを普通と

すと述べた。而して、ともかく、器具的技術に於ては、技術的手段は單に補助手段として用ゐらるゝものであり、器具的技術なる概念は、未だ技術的手段と同一物を意味するものではない。然るに、技術的手段の發展は、器具的技術の中に於ける技術的手段の重要性を次第に増大し、斯くて、此の現實界に於ける發展に伴ひて、技術の概念にも變化を來し、技術即ち技術的手段又は、其の體系と見らるるに到つた。次に、此點に就き、技術概念に關する第三段の考察として述べよう。

〔上に言ふ如く、器具的技術なる概念は、技術的手段を補助手段として用ゐる行動の仕方を意味するものである、此の限りに於て、それは技術的手段其のものと同一ではない。然し乍ら、現實の社會に於て、技術的手段は決して不變に非ず、それは、新しき諸發明に依り、次第に其種類を増し、而も、斯る新發明は次第に諸方に傳播普及して、技術的手段の使用を増大する。斯る技術的手段の發展史に就ては、之を第二卷以下に詳述することゝし、之を茲に述ぶることを略するが、兎も角、技術的手段の斯の如き發展と共に、器具的技術に於ける技術的重要手段の重要性は愈々増大する。この傾向は、特に所謂近代技術の發生より此方最も顯著である。而して、此勢の愈々進む時、現實に於ける器具的技術其のものは、殆ど全く、そこに用ゐらるゝ、技術的手段によりて制約され、或は規定さるゝことゝなる。而して、現實に於て、此事は、特に經濟生活に用ゐらるゝ、器具的技術(特に生産技術³⁾を用ゐる夫れ)に於

1) 但し、本書、第二章、參照。
2) 之に就ては、本書、第四章、參照。
3) 但し、生産技術の概念に就ては、本章、六、參照。

て特に顯著である。否、此場合に於ては、單に、特定の器具的技術其のもの、みに止まらず、此の器具的技術を用ゐる生産組織其のものも、次第にそこに用ゐらるゝ技術的手段により規定さるゝ傾向を呈して來る。斯くて例へば、Briefs は、此點に就き、次の如く述べて居る。

「……此の調整(Anordnung)は、小經營體に於ては、主として、労働に對する調整であり、マニファクチャーに於ては、それは、主として、労働の分業に對する調整である。(然るに)技術的に裝備されたる大經營體に於ては、それは、技術的手段の傍に於てなさるべき労働と、之等の技術的手段の使用に對する調整となる。此場合に明かなる事は、物的資本(資本財)は、特に、諸技術的手段を意味するものと解してよい)の使用は、比較的合理的なる生産、即ち、與へられたる經濟的諸條件の下に於て比較的生活力ある生産の基礎として、工業的大經營體の第一次的なるものたることである。(即ち、斯る大經營體に於ては)労働の開始、其の分割及び組織、労働が、何處で、何を、如何にして行ふかは、技術的手段によりて大體規定されて居る。近代的大經營體に於ては、技術(此場合技術的手段又はその體系を意味する)は、經營體に於ける人々の集合的存在と協働とを、益々且つ強制運動的に、一定の形に形成する、而も(茲に、人々と云ふは)直接の(即ち、直接、技術的手段に就ての)作業實行に當れる一群のみに止まらず、遂に夫れ以上の範圍に及ぶ(即ち、事務的労働の機械化や統率上に於ける諸變化は、此事を充分に示すものであ

る。經濟的に證明済みの技術(此場合、やはり、技術的手段又は其の體系を意味する)は、次の如き點を決定する。即ち、熟練労働(アンゲレヒテ、アルバイト)短期修練労働又は不熟練労働を使用し得べきや否や、且つ、何處に使用し得べきや、又、婦人労働又は成年男子労働を採すべきや否や、且つ、何處に於て之を採すべきやを決定する。尙又、それは、(即ち、經濟的に證明済みの技術は)労働の強度——それによつて、與へられたる生産量を作り出し得べき労働の強度——を決定し、斯くして、經營體の中に於ける人々の集合の程度を決定する。それは、調整力とその體統的組織、及び經營體に於ける規律に影響する。(又、其の發展に伴れて、經營體の規模、即ち、尙、限界收益率を以て製造し得る所の生産量の最小限が變化する。)

斯の如き狀態の進展と共に、技術的手段は、社會生活に於て——特に經濟生活の領域に於て——次第に其の重要さを増大し來るものであり、技術と社會の問題も、正に、此の現實的地盤の發展に基づいて生じ來れるものなることは、周知の所であらう。而して、兎も角、斯の如くなる場合に於いて、少くとも、或る特定の器具的技術其のもの、範圍に就いて見る限り、それは、その中に用ゐらるゝ技術的手段によりて殆ど全く制約され、略々、之に依りて規定さるゝこととなる。但し、固より、今日、經濟生活の領域のみに於ても、そこに行はるゝ器具的技術が、凡て、右の如き狀態に達せりと云ふのではないが、ともかく、特に、經濟生活の領域に行はるゝ、かなり多くの器具的技術が、右の如き狀態に向ひ

1) Briefs, Betriebsführung und Betriebsleben in der Industrie, S. 41-2.

つゝあることは明かである。而して此の傾向は、直ぐ後に述ぶるが如き事實によりて一層其勢を強めらるゝものであるが、ともかく右の如き状態に到るとき、器具的技術其のものは、その中に用ゐらるゝ技術的手段又は其の體系と略々等置され得ることゝなる。斯くて右の如き現実界の状態の進展と共に、技術なる概念を、技術的手段又は其の體系と解することの行はるゝに到ることは、極めて自然のことゝ云はねばならぬ。殊に、上記の如き状態が更に、次の如き諸事實の發生によりて強めらるゝ時は一層然りである。

即ち、それは、技術的手段が其の自動性を愈々高め來る場合であつて、而もこの事は、殊に最近、多くの技術的手段に就いて見らるゝ所である。加之、此種の技術的手段の多數を、制御盤(control board)によりて運轉するに到る時は、經營體全體としても、一層自動性を高めることゝなる。更に又、個々人の行動の仕方、例へば、所謂指圖書(instruction card)の如き物的手段に具體化されて示さるゝときは、器具的技術は、益々物的諸手段に體現さるゝことゝなる。而して、極端なる場合として、經營體全體の諸過程が完全に自動的となる時は、その諸過程は全く諸技術的手段の體系に體現さるゝことゝなり、人は唯、その過程の開始と停止とを掌るに止まることゝなるであらう。斯る場合に於ては、器具的技術は、固より、全く、技術的手段に體現されたるものとなり、事實上、後者と同一視し得ることゝなるのである。

兎も角、斯る極端なる場合は、暫く措くも、上に述べ來れる如き状態の進展により、技術的手段又は其の體系を目して技術となす考の相當廣く行はれ來れることは、極めて自然の事と云はねばならぬ。

(この事は、内外に於ける多數の學者によりて行はるゝ所であるが、特に又、近來、マルクシストの間にも行はるゝ所である。即ち、夫の Bucharin の先蹤以來、多くのマルクシストも、技術なる概念を解して、労働手段又は其の體系となして居る。(但し、技術と社會の問題に就ては、最近、多くのマルクシストは、氏の見解を機械論的なりとして排して居ることは、恐らく周知の所であるが、今、問題とする所は、此點に關係なく、唯、技術の概念規定のみを述べて居るのである。)尙、Bucharin の技術概念に就ては、次節二十八頁参照。)

次に、上記の第三段の考察と密接なる關聯を有する事項であるが、技術と社會の問題の研究上、是非必要なるは、次節に云ふ如き「社會の技術」(Technik einer Gesellschaft)の概念である。次に、之に就き、第四段の考察として述ぶることゝしよう。

1) Bucharin, Theorie des historischen Materialismus, S. 126.

五 第四段の考察——社會の技術

さて、茲に第四段の考察として述べんとする、社會の技術なる概念は、第二節末尾に述べし所の、社會的技術(又は社會科學的技術)なる概念とは別箇のものであり、之は念の爲に注意したい。「社會の技術なる概念は、第三段の考察に於て述べし技術概念(即ち、技術即ち技術的手段とするもの)と密接なる關聯を有するものであり、特に、技術と社會の問題の研究上、必要なることは、序言にも述べし通りである。

即ち、技術と社會の問題¹⁾に於ては、固より、技術を全社會的關聯に於て考察するものであり、従つて、原則としては、個々の技術的手段を考察するものではなく、一定の社會に行はる、全體の技術的手段を綜合し、之を社會的關聯に於て考察するを原則とするものである。但し、技術と社會の問題の研究に於ても、或る特定の技術的手段を社會的關聯に於て考察することを行はないのではない。特に、技術と社會の問題に關する歴史的研究に於ては、或る特定の技術的手段——例へば、ワットの蒸氣機關、或は又、クロンプトンのミューール等——を社會的關聯に於て考察する。然し乍ら、技術と社會の問題に關する比較的一般的なる考察——特に、理論的考察——に於ては、一定の社會に行は

1) 「技術と社會」が何を問題とするかに就ては、第二章の最後の節、参照。

る、諸種の技術的手段を綜合し、之を一つの全體として考察するを原則とする。斯る場合、先づ必要となるは、社會の技術なる概念である。

但し、茲に「社會の技術」とは、一定の時點に於て、一定の社會に用ゐらる、諸種の技術的手段を總稱せるものである。即ち、一定の社會に於て、過去に於ける諸發明と其の普及の結果、蓄積し來れる諸種の技術的手段が行はれて居るが、一定の時點に於て行はる、之等諸種の技術的手段を一つの全體として考へたるものが、即ち、當該社會に於ける「社會の技術」である。而して、この「社會の技術」の中には、よし過去の時代に於て行はれしにせよ、今考ふる一定の時點に於て最早現實に使用せられざる技術的手段は之を包含しない。此の時點に於て、當該社會に現に使用されつ、ある技術的手段のみを意味するのである。従つて又、此の時點に於て或る技術家により考案されつ、ある如き技術的手段、更に又、或る技術家により既に發明されたるも現に尙使用され居らざる技術的手段の如きは、茲に云ふ「社會の技術」の中に包含せられない。

而して、現實界に於ける「社會の技術」に就き、一つの注意すべき事項は、其中に包含さる、多くの技術的手段が多かれ少なかれ、相互に關聯を有せることである。即ち、之等の技術的手段の中例へば、一つの組織例へば、一つの工場にある諸種の技術的手段が相互に密接なる關聯を有し、斯くて、一つ

1) 此點に就ては、本節末尾に述ぶる「潜在的技術」の概念、参照。

の體系——Marxの機械體系(Maschinensystem)¹⁾なる概念を想起せられよ。——を成せるのみならず、又一定の社會全體に就ても、一定時に於て其社會に使用さる、諸種の技術的手段は、多かれ少なかれ、或程度の關聯を有し、斯くて、一の體系を成せるものと云ふことが出来る。此意味に於て、社會の技術は、一定時に於て、一定社會に使用さる、技術的手段の體系と云ふことが出来る。而して、上にも言ふ如く、此意味の社會の技術が、技術と社會の研究に於て最も中心的なる技術概念である。

附言。曩に一言言及せし Bucharin の技術概念は、個々の技術的手段、又は、一工場に於ける諸技術的手段の體系を意味するものに非ずして、實は、右の如き意味の社會の技術を意味せることは、前節の一部に引用せし氏の著書の一部分に於ける次の如き氏の言よりして明かである。

「...自然と社會との間の相互關係の正確なる物的指標を形作れるものは、社會の諸勞働要具の體系、即ち、此社會の技術である。(das System der gesellschaftlichen Arbeitswerkzeuge, d. h. die Technik dieser Gesellschaft.)」

技術と社會の問題に對する氏の見解に就ては、種々問題があるが、ともかく、茲には、氏の技術概念の如何なるものなるかに就きてのみ一言したまでである。

尙、上記の社會の技術なる概念に類似するものとして、別に技術複合體(technical complex)なる概念を規定して置きたい。此の概念も、——假令之を明確に規定せざるにせよ。——從來多くの學者

1) Marx, Das Kapital, I., S. 343.
2) Bucharin, op. cit., S. 126. (傍點は、筆者の附する所。)

により用ゐられつゝ、あるものなることは、直ぐ後にも述べる通りであり、之亦、技術と社會の問題の研究に當りて必要な補助概念である。(註三)

註三。「技術複合體」なる概念は、次に云ふ如く、一定の時代に於て、一定社會に使用せらるゝ技術的手段の體系であり、ともかく、社會に使用せらるゝ諸技術手段の體系たる點に於て、之も廣義に於ける社會の技術と云へる。即ち、今、廣義に於ける社會の技術を、一定社會に使用せらるゝ諸技術的手段の體系と定義するならば、この中には、上記の社會の技術(狹義)と共に、技術複合體も之に屬する。但し、第二章の最後の節にも示す如く、技術と社會の研究に於ては、特に、狹義の社會の技術なる概念が、技術複合體の概念よりも、中心的なるものとして用ゐられるものである。

さて、上記の社會の技術とは、一定の時點に於て、一定社會に使用せらるゝ諸技術的手段の體系を指すものであるが、之に對し、技術複合體とは、一定の時代に於て、一定社會に使用せらるゝ諸技術的手段を總稱するものであり、一定時代の間に於て使用さるゝ、之等の諸技術的手段を、一つの全體として考へたるものである。即ち、社會の技術が、一定時點に於ける技術的手段の體系を考ふるものに對し、技術複合體なる概念は、一定の時代の間に使用さるゝ技術的手段の體系を考ふるものである。即ち、例へば、近代技術(moderne Technik)又は中世の技術(Technik des Mittelalters)など、云ふ場合

1) 但し、之に就ては、本書 第四章、參照。

は、夫々の時代に於ける「技術複合體」を意味せるものであり、之等の例より見るも、「技術複合體」なる概念が従來、假令明確に規定せられ居らざるにせよ、ともかく、屢々學者により使用されつゝあるものなることは明かである。

之等の學者の中、特に Mumford の如きは、technological complex 又は "the machine" の語を以て、略々、右の如き意味の「技術複合體」を表して居る。¹⁾ 即ち、後にも述ぶる如く、氏は、西歐に於ける技術の發達を標準として、十一世紀の初頭以後の時代を三個の時代に分つて居り、之等各時代の「技術複合體」を考察することを試みて居る。

但し、「技術複合體」の概念に對する名辭として、氏の屢々用ゐる the machine なる用語は、技術的手段の一たる機械と混同され易く、如何にも不適當である。反之、同じ意味を表す爲め、氏の用ゐる technological complex の語は、一時代に用ゐらるゝ諸技術的手段を綜合せしものを表す爲め、且つは、前記の如き混同を生ぜざる爲めに適當であり、筆者の用ゐる「技術複合體」の語も、此の語より由來せるものである。唯、英語として、氏の用ゐる technological complex より寧ろ technical complex の方が一層適當ではないかと思ふ。之れ前者に於ける technological の語は、普通の用語として、工學又は技術學を想起せしむるからである。上にも云ふ如く、右の意味の「技術複合體」の概念も、従來屢々、學者により使用さるゝ所である。(而

1) 例へば、Mumford, *Technics and Civilization*, pp. 12, 109, etc. 参照。但し、氏の technological complex は、筆者の所謂技術複合體と、必ずしも全然一致するものではない。(次章、五、参照。)

して、此場合、此意味の「技術複合體」を、やはり、技術(Technik)の語にて呼んで居るが、特定の時代に屬することを示す爲め、例へば、「何々時代の技術と云ふ風」に限定さるゝのが普通である。而して、その中に最も屢々用ゐらるゝは、近代技術の概念である。而して、こは、本書の叙述とも密接なる關聯を有するものなるを以て、この概念に就ては、別に第四章の一部に於て考察することとする。

兎も角、本節に掲げし「社會の技術の概念」及び、之に亞ぎて、又「技術複合體」の概念も、「技術と社會」の問題の研究に際し、特に屢々必要とする概念であり、この事は、又、以下の叙述によりても、其の一斑を示し得ることゝ考へる。而して、斯の如く、兎も角、屢々必要とさるゝ概念である以上、之を夫々別箇の名辭にて表すことが必要であり、従來屢々行はるゝ如く、之等並に其他の技術概念を、凡て、漠然、技術の語にて表すことは不適當である。之れ、本章に於て、之等の概念を、夫々別箇の名辭にて呼ぶ所以である。

附言。上に述べし「社會の技術」は、一定時に於て、現實に、一定の社會に使用されつゝある技術的手段を總稱するものであり、斯くて、それは、顯在的なる技術であるが、之に對し、吾々は、次の如き意味に於て、「社會の潜在的技術」(latente od. potentielle Technik einer Gesellschaft)なるものを考へることが出来る。それは、即ち、一定時に於て、現に、一定の社會に用ゐられ居らざるも、ともかく、既に發明され又は設計されれる技術的手段にし

て、現存の技術家等によつて比較的短日月の間に容易に作り出し得るものを總稱して云ふ。(而して、此中には、現在或程度に現實に用ゐられつゝある技術的手段と同種のものにして、且つ、現在用ゐられつゝあるものとならざるは、之を阻む社會的原因が存せるに依るものであるが、斯る社會的原因が顯在的のそれある。此意味の社會の潜在的技術なる概念は、時として、研究上、必要となるものであり、從つて、茲に一言言及したのである。

尙、之に關聯して、更に一言したきは、右に言ふ意味の社會の潜在的技術に對し、社會の二次的潜在的技術とも云ふべきものを考へ得る事である。(從つて、之に對し、上記の如きものを、社會の一次的潜在的技術と名付け得る。)之は、一定時に於て、一定社會に於ける現存の技術家等有する技術學的知識により、必要あらば容易に比較的短日月の間に案出し得るが如き技術的手段を總稱せるものである。こゝは、未だ發明され居らざるものにして、此點に於て、上に云ふ所の一次的潜在的技術とは異なるものであり、且つ、それは、それだけ現實的なるに違きものなれば、之を、二次的と名付けたのである。而して、此意味の二次的潜在的技術が現實的とならざるは、やはり、その實現を阻みつゝある社會的原因の存するに因るものであり、もし、この原因が克服さるゝ時は、比較的容易に發明され且つ、現實に使用され得るものである。而して、此意味の二次的潜在的技術の概念も時として必要なることがある。

尙、上來行ひ來れる四段の考察の中、第二段の考察以後のものに於ては、凡て、技術的手段なるものと密接なる關聯を有して居る。而して、技術的手段なる概念に就ては、既に第三節に於て一般的に考察したが、之れだけにては、技術的手段なるもの、中に、如何なるものが含まるゝか、又、その中、特に如何なるものが社會的に見て重要な点か等の點が未だ明かにされなかつた。更に又、技術と社會の問題の研究に於ては、單に技術的手段一般に就て考察する外に、其中の特定のものを——特に社會的關聯に於て重要なもの——を離して考察することがある。斯くて、之等の理由よりして、次の第二章に於ては、技術的手段の分類を行ひ、其中には如何なるものが包含さるゝか、又、夫々如何なる特質を有するか等の點を明かにすることゝする。殊に、從來社會科學者の大多數は、技術的手段として特に道具と機械のみを考ふるに止まり、他の重要な技術的手段を忽諸に附するの缺點あり、此點より見ても、第二章の叙述を設くることは必要であらう。

但し、第二章の叙述に入る前に、本章の内容に關聯し、一言して置きたい事は、上記の社會の技術の分類である。之は、社會の技術を、夫々其の用ゐらるゝ社會生活の領域の異なるによりて分類せしものであり、第二章に述ぶる所の分類——之は、云ふまでもなく、技術的手段其のもの、性質に依る分類である——と自づから異なる標準に基づくものであるが、廣義に於て、やはり、技術的手段の一分類

と云へる。即ち、技術的手段を、其の用ゐらるゝ領域の異なるに依り分類するものであり、而して、何れ後冊に於て具體的に示す如く、此分類も亦、技術と社會の問題の研究に際して、或程度に重要な役割を演ずるものであり、上に、社會の技術なる概念を述べし關係上、次節に於て、少しく、此分類に言及し、次いで、第二章に移ることとする。

六 社會の技術の分類

曩にも一言せし如く、技術的手段は、社會生活の諸領域に使用せられて居る。尤も、從來、技術的手段は、特に、經濟生活の領域に最も廣範圍に使用され、従つて、其の社會的影響も大なりし結果、從來、人は、技術的手段と云へば、特に、經濟生活の領域に使用せらるゝ、技術的手段——即ち、所謂勞働手段——のみを考ふる傾きがあるが、少しく仔細に之を視れば、技術的手段の用ゐらるゝは、單に經濟生活の領域のみに限らるゝものではない。固より、後にも云ふ如く、技術と社會の問題の研究に於て、經濟生活の領域に行はるゝ、技術——但し、此領域に於ける、社會の技術——は、甚だ重要であるが、ともかく、技術的手段は他の領域にも用ゐられ、而も、之等の領域に用ゐらるゝ、技術の中には、經濟生活の領域に於ける技術に對して、往々輕視すべからざる作用を及ぼせるものがある。(この事は何

れ後冊に於て述べるが、今、簡單に一言すれば、例へば、軍事に用ゐらるゝ、技術の如きを考へて見ても、この間の事情は明かであらう。)従つて、特に、經濟生活に於ける技術の研究に限る場合に於てさへも、之等の他の領域に於ける技術を顧みることが往々必要である。更に又、之等社會生活の諸領域に用ゐらるゝ、技術は、單に其の用ゐらるゝ、領域を異にすると云ふ形式的異同を有するのみに止まらず、又、各領域の特殊なる性質に制約されて相互に異なる一面を有して居る。(この事は、例へば、經濟生活に用ゐらるゝ、技術と軍事技術とを一比較して見ても明かであらう。)斯くて、右の如き諸理由よりして、技術と社會の問題の研究に當り、次に述ぶるが如き、社會の技術の分類を掲げ、之に就いて一考することは必ずしも徒爾ではないと思ふ。(但し、此分類は、本章の敘述に附隨的に述ぶるものなれば、此分類に於ける個々の領域の技術に就ては、茲に細説せず、單に簡單なる言及をなすの程度に止めることとする。)

さて、社會の技術は、其の用ゐらるゝ、領域の異なることを標準として、次の如き諸部分に分類することが出来る。次に、此分類の結果を掲げ、其の一々に就き、簡單なる解説を行ふこととする。

(1) 經濟技術。之は、經濟生活の領域に用ゐらるゝ、技術を意味する。但し、少しく仔細に之

1) 但し、茲に「經濟」又は、「經濟生活」なる語の解釋の仕方如何に依りて、經濟技術の範圍は異り來ること云ふまでもない。現に、經濟學者と目する人々の中にも、「經濟」概念の解釋に異同あり、一部の學者の如く、之を廣く解する時は、經濟技術の範圍は、茲に云ふものよりも遙に廣くなる。然し、本章に於ては、經濟生活なる語を、最も普通に用ゐらるゝ意味に用ゐたのであり、(即ち、具體的に云つて、經濟技術とは、所謂企業又は準企業の支配下に用ゐらるゝ技術を云ふ。)此點、爲念、一言して置く。

を視れば、廣く經濟生活に用ゐらるゝ技術の中には、更に次に云ふ二種のものゝを區別することが出来る。之れ、經濟生活の領域に行はるゝ活動に、生産活動と財務活動¹⁾とがあり、此の二者の夫々が物的補助手段を用ゐることゝ依るものである。

(イ) 生産技術。之は、經濟生活に於いて、そこに行はるゝ生産活動の物的補助手段の體系を指すものである。而して、普通、労働手段と云はるゝものは、この生産技術に屬するものであり、換言すれば、生産技術は、労働手段²⁾の體系を意味する。而して、以下にも云ふが如き意味に於て、此の意味の生産技術が、社會生活のあらゆる領域の技術中、社會的關聯に於て最も重要なものである。

(ロ) 財務技術。之は、同じく經濟生活に用ゐらるゝ技術ではあるが、前記の生産技術とは異り、専ら經濟生活に於ける財務活動に用ゐらるゝ技術であり、社會的重要さに於て、前記の生産技術に劣ることは云ふまでもない。しかし、財務技術に屬する技術的手段の例として、今日、諸種のものあり、例へば、貨幣的計算に用ゐらるゝ計算用の諸物的手段の如き、其の一例である。

上にも一言する如く、經濟技術として社會的に重要なものは、云ふまでもなく、上記の生産技術であり、それは社會生活の全領域に於ける凡ての技術中、次の如き意味に於て最も重要である。此點に就ては、何れ後冊にて詳説する所であるが、茲に唯簡單に一言せんか。

1) 茲に、生産活動及び財務活動の兩概念に就ては、拙著「經營學研究」第六篇、及び「經營學の基礎的諸問題」二二四頁以下参照。
2) 但し、第二章にも詳説する如く、所謂「廣義の労働手段」其他をも含むものである。

(a) 先づ、生産技術は、今日、其の累積し來れる程度が甚だ大にして、經濟生活に廣範圍に用ゐられ、其の規模と其の數とに於て甚だ大なるものあり、従つて又、其の社會的影響の大なる點に於て、社會の技術中、最も重要なものと云へよう。

(b) 加之、社會の技術中、生産技術以外の諸技術(即ち、次に掲ぐる以下のものは、今日、殆ど全部、生産技術に依りて生産さるゝものであり、此意味に於て、生産技術以外の他種の技術の殆ど全部は、生産技術に依りて制約されて居るのであつて、此意味に於ても亦、生産技術は、最も重要なものと云へるのである。

但し、右に簡單に述べし點に就ては、何れ別の所に於て之を詳説する筈であり、茲では、唯、上記の點を一言するに止めることゝする²⁾。以上、簡單なる言の意味する内容に就ては、後冊にて之を詳説する場合に更に明かとなるであらう。

(2) 軍事技術。之は、云ふまでもなく、軍事生活に用ゐらるゝ物的補助手段の體系であり、之、又、其の規模と其の數に於て相當大なるものあり、社會的に見て、生産技術に亞ぎて重要なものと見られて居る。而して、曩にも言及せし如く、(而して、本研究の第二卷以降にも説く如く) 軍事技術は、之を歴史的に見るに、生産技術の發展に對し重要な作用を及ぼせるものであり、あらゆる時代を通じて

1) 但し、嚴密に全部ではない。
2) 尙、第二章の最後の節の末尾、参照。

生産技術と重要な相互作用を及ぼし合ふ關係に立てるものである。

(尙、軍事技術なる概念に就き、爲念、一言せんに、之に屬する技術的手段の中には、固より、明瞭に軍事技術と目ざる、ものが多いが、然し、時として、他の領域に於ける技術に屬するや、將又、軍事技術に屬するやの點が必ずしも明確ならざるものがないでもない。例へば、兵器に關する學術的研究所に於て用ゐらるゝ物的補助手段の如きは、往々、後述の所謂科學技術(即ち、科學研究上の生活に用ゐらるゝ技術)に屬するものとも、將又、軍事技術に屬するものとも見得る場合がある。斯の如き場合は、要するに、右の技術的手段を用ゐる研究所が、軍事上の目的と科學研究上の目的との兩種の目的を有せるが爲めに、斯く見られるのであり、斯る場合に於ては、畢竟、兩種の目的中、何れか一方の目的が特に優勢なりや、將亦、兩種の目的が同一の重要性を以て相並んで追求されつゝ、ありやを見、

(イ)もし、何れか一方の目的が特に優勢にして、それが第一次的目的と見らるゝ場合は、その第一次的目的の領域に屬する技術と目すべきであり、

(ロ)反之、兩種の目的共に同一の重要性を以て目ざるゝものとせば、兩種の目的の領域に屬する技術と見るべきであらう。

斯る事は、單に、軍事技術と科學技術との間に於て生ずるのみならず、他種の技術の間に於ても生

ずることであり、此場合は、大體、上に述べしが如き考により、夫々の技術の所屬領域を定め得るものと考へる。

(3)科學技術。之は、科學的研究の生活に用ゐらるゝ物的補助手段の體系である。例へば、諸種の研究所、實驗室等に用ゐらるゝ物的補助手段が之に屬する。

近代に於ける研究所、實驗室等の發達に依り、此種の技術的手段が相當發達し來り、且つ、それが科學的研究上重要なものとなれることは、周知の所である。(尙、附言参照) 然し、此種の技術的手段は、一般に上記(1)及び(2)に於ける技術的手段に比し、少くとも直接の社會的關聯に於て、重要性の程度低く、且又、技術的手段の規模も、前記二者の夫れに於けるものに概して劣るものである。然し、乍ら又、科學技術は、それ自身、特有なる重要性を持つて居る。即ち、科學上の發見や發明が、生産技術乃至其他の技術の發展に對し、重要な意義を有することは、明かであるが、之等の發見や發明が、科學技術の補助を受くる程度は、次第に増大して居り、此點に、科學技術の重要な意義がある。(固より、今日と雖も、社會の技術の凡てが必ずしも科學者に依る發見及び發明のみより生ずるものではないが、しかし、社會の技術——特に、生産技術及び軍事技術等が科學的研究に負ふ程度は、甚だ大となつて居る。)

1) 此點に就ては、本書、第四章、參照。

但し、右の點に關聯し、爲念、一言附加すべきことは、上記の科學上の發見や發明は、生産技術や軍事技術等に對し、一方的に作用するのみならず、又、反對に、生産技術又は軍事技術上の必要に促さる、こと多く、否、寧ろ、之等の技術上の必要より促されて生ずることを普通とするが、兎も角、之等の必要によりて促されし科學上の發見や發明により、更に之等の技術が新しき發展の地歩を踏み出すものであり、而して、此際、科學技術が、右の發見及び發明の生起に重要な役割を演ずるものである。

附言。近代科學の主要なる特質の一つは、それが科學用の諸技術的手段 (scientific instruments) を使用することに在る。斯る諸手段の職能は、種々様々である。「先づ」それは、觀察者が單に其眼のみで既に觀察し得る——假令よく觀察し得ざるにせよ、——ものを遂によく觀察せしめる。「又」それは、觀察者が、その手段なくしては全く知覺し得ざる或るものを知覺するを得せしめる。「更に又」それは、諸現象の精確なる測定を容易ならしめる。或は又、それは、一の現象を、それに関する信頼し得る諸結論を正當ならしめるやう制御せられたる諸條件の下にて研究することを可能にする。凡て之等の點に於て、科學用の諸手段は、從來、近代科學者にとり最も重要な補助手段であつたし、又、現在も尙、さうである、而して、科學用の諸手段は、單に最も單純なる手段しか使用せざりし以前の科學に比して、近代科學の主なる特異點の一を形成せるものである。既に十七世紀は、少くとも六種の極めて重要な科學用の手段——即ち、顯微鏡、望遠鏡、寒暖計、晴雨計、空氣ポンプ及び振り時計——

——の發明と其の使用とを見た。……加之、諸現象の測定と分量的相關々係は、近代科學に於て甚だ重要な役割を演ずるものにして、人は、上記の、並に、之等に類似の科學用の諸手段の助けなくしては、殆ど、近代科學の存在其のものを想像し得ない位である。¹⁾

(4) 醫療及び衛生技術。之は、醫療又は衛生の目的に用ゐらるゝ、物的補助手段を總稱せるものであり、之、又、次第に其種類も多岐に亙り、此種の技術的手段を供給する獨立の供給業者を生じつゝ、あることは、周知の所である。而して、向後、此方面に於ても、更に一層、技術的手段に依ること、多かるべきは、逆睹し得る所である。

(5) 遊戯及び娛樂技術。之は、スポーツ其他娛樂生活に用ゐらるゝ、物的補助手段を總稱せしものである。此種の技術的手段も、今日、一見人々の考ふる以上に廣汎に亙れるものであり、殊に、その最も發達せるは、米國であつて、Chase²⁾ に據れば、同國に於て此種の技術的手段に年々費さるゝ額は、極めて多額に上つて居るのである。

尙、上記の諸技術の外に、社會の技術に屬する一部分として、別に次の如きものを擧げることが出来る。但し、之等のものに於ては、そこに用ゐらるゝ、物的補助手段の規模と種類は、概して、上記の諸種の技術特に、上記の(1)及び(2)に於ける夫れに劣るものあり、従つて、以下、大體に於て、單にその名を

1) A. Wolf, A History of Science, Technology and Philosophy, pp. 9-10.

2) Chase, Men and Machines, pp. 256-7. 等參照。

掲ぐるの程度に止めることとする。

(6) 家庭技術。之は、家庭生活に用ゐらるゝ、物的補助手段を總稱せしものである。即ち、建物を始め、家庭生活に用ゐらるゝ諸補助手段である。

(7) 政治技術。之は、政治生活の領域に用ゐらるゝ、物的補助手段を總稱せしものである。此際、政治生活なる語の解釋の仕方によつて、政治技術の範圍はかなり廣汎のものとなるが、茲に意味する所は、大體普通の用語例と考へらるゝものに倣つて云へるものであり、即ち、少しく具體的に云へば、直接政治に携はれる諸團體に於て用ゐらるゝ、物的補助手段を云へるものである。而して、此意味の政治技術も相當廣範圍に互れるものなることは、少しく此種の物的補助手段の種類を考ふることにによりて明かであらう。

附言。爲念、一言注意せんに、茲に云ふ政治技術は、固より、政治の仕方の意味ではなく、政治を行ふに當りて用ゐる諸種の物的補助手段其のものを指して居るのである。然し、政治技術なる語は、又、——本章第二節にて云ふ所の廣義の技術の一種として、——政治をする仕方と云ふ意味に用ゐらるゝこと多きは云ふまでもない。唯、技では、ともかく、之と別箇の上記の意味に用ゐるつゝあるものである。然し、ともかく、政治の仕方と云ふ意味の政治技術も、普通何等かの物的補助手段を用ふるものにして、此意味に於て、それは、又、一つの器具的技術に他ならぬ。

尙、以上、政治技術なる語の二義について述べたことは、他種の技術を表す語——例へば、警察技術、娯樂技術等——に就ても大體同様云へるが、特に政治技術なる語は、寧ろ、廣義の技術の一種としての意味に用ゐらるゝこと多きを以て、特に、政治技術を述べし條下に、右の注意を述べた次第である。

(8) 宗教技術。之は、宗教生活に用ゐらるゝ、物的補助手段を總稱せしものである。此場合、特に宗教上の組織に屬する諸建築物が第一に考へられるが、其他の補助手段も其數多い。一つの挿話的注意として、近代技術の上に重要な意義を有する時計(機械仕掛の時計)が、當初、先づ修道院に於ける宗教技術として誕生せしことは、第二卷の一部にも説く通りである。

(9) 藝術技術。之は、藝術的生活に用ゐらるゝ、諸種の物的補助手段を總稱せしものである。但し、此場合、藝術的生活なる語の解釋が一の問題となり得るが、こゝは、大體普通の用語例と考へらるゝものに據つたのであつて、藝術家又は藝術家の團體によつて使用せらるゝ、物的補助手段を總稱せしものである。

以上、社會の技術に屬する諸種の技術を區別して來たが、之等のもの、中、技術と社會の問題の研

究上、最も重要なものは、曩にも云ふ如く、生産技術である。しかし、之又曩に述べし理由により、「技術」の「技術中」に生産技術のみを考へて、他の技術を閑却するは當を得ざる所であり、且又上述せし如く、「技術と社會」に於ける或種の問題に於ては、上記の區別をなし置くことが必要である。

次に第五節の終に述べし理由に依り、技術的手段其のもの、有する性質に依る之が分類と箇々の技術的手段に就ての解明とを次章に述べることとする。而して、之を述べ了る後、次章の最後の節に於て、技術と社會の研究は、抑々、何を問題とするかに就き、分析的に考察することとした。

第二章 技術的手段の諸種類

併せて「技術と社會」の問題に就いて

一 序 言

さて、技術的手段なる概念に就いては、既に前章の中で之を述べたが、本章但し、本章第八節を除くに於ては、先づ之が分類を行ひ、技術的手段と呼ぶるもの、中には如何なるものが包含せらるるか、又、それは、夫々如何なる性質を有するものなるかを明かにせんとするものである。之れ、從來、技術と社會に關する諸研究に於て、特に、技術的手段の中に如何なるものがあるかに就き、學者の注意甚だ不充分にして、引いて又、技術と社會の問題の研究も、此の不備に基づく所の諸缺點を持つこととなつて居るからである。云ふまでもなく、技術を社會的關聯に於て研究する場合に於ては、所謂社會の技術に包含さるる、諸種の技術的手段をなるべく充分に觀察することが必要であり、現實に用ゐらるる、諸技術的手段——特に、社會的關聯に於て重要な夫れ——を知らずしては、右の研究は之

1) 「技術と社會」の研究が何を問題とするかに就ては、本章、第八節、參照。

を成し得ない。從來、多くの社會科學者——技術的手段に關する包括的な見透しを有せざる多くの社會科學者に見る如く、單に或一種の技術的手段即ち機械のみに關する知識——而も之に就ての淺薄なる知識——を單純に一般化して、技術の問題に向ふが如きは、抑々、技術と社會の問題に對する基礎的準備の一を缺けるものである。

尙又、本章に於て、技術的手段の諸種類に就き述ぶる所は、——若干の部分、特に第八節の如きを除きては、——それ自身、直接、技術と社會の研究に於ける中心問題の解答ではないが、此の中心問題の研究に對する基礎的な準備知識であり、この知識を缺くときは、諸種の技術的手段が、一定社會に用ゐらるゝ場合に、それが有し來る諸性質(歴史的、社會的性質)を把握し得ない。曩に第一章の一部分にも述べし如く、社會に使用さるゝ諸種の技術的手段は、之を社會的關聯に於て見る限り、明かに社會的性質を有すると共に、又、一面、自然科學的、技術學的性質をも有するものであり、而も、後章にも示す如く、技術的手段の歴史的、社會的性質を理解する爲めには、その自然科學的、技術學的性質を知ること必要とするのである。本章に於ては、從つて、必要なる限り、技術的手段の自然科學的、技術學的性質にも言及せんとするものであり、之れ、技術的手段の歴史的、社會的性質を把握する爲めに甚だ必要なる準備知識である。從つて、又、右の如き準備知識を、技術と社會の中心問題の研究に無關

1) 此點に就ては、特に、本章第三節の末尾に云ふ所、參照。

係なる、技術的知識なりとして閉却することは、未だ、技術と社會の問題に對する眞摯なる用意を缺けるものと云つてよからう。

今更云ふ迄もなく、現實界に於ける諸事象又は諸事象の諸側面は相互に關聯して居り、科學的研究に從ふ者は、この事實——即ち、現實界に於ける諸事象又は其の諸側面間の關聯、從つて、各特殊科學の對象とする諸事象又は其の諸側面間の關聯——を常に忘れざることが必要であり、箇々の所謂特殊科學の抽象的、一面目なる研究領域に躡踏して事足りとするが如きは、抑々、本來の學問研究を目指すものに非ず、斯の如きは、當該特殊科學の問題とする所をすら充分に解決する所以ではないのである。固より、各特殊科學の中心問題は、夫々異なるにせよ、夫々の特殊科學の對象とする世界は、現實に於て互に相關聯して一つの全體を成せるものであり、從つて、各特殊科學の中心問題を研究する上より云ふも、當然、他の諸特殊科學——特に關係の密接なる諸特殊科學——の研究に、能ふ限り親しむことが必要である。この事は、今日、技術と社會の問題の研究の如きに於ては、特に必要であり、會々、技術的手段の諸種類を述ぶるに際して、少しく技術學的知識¹⁾——但し、工學其他の所謂技術學的科學の知識——に逢着すれば、直ちに、之を目して、技術と社會の研究に無用のものと目するが如き言説をなす人々は、上記の點を

1) Prion も云ふ如く、所謂技術概論 (Allgemeine Technik-Lehre) は、技術學方面の人々によりても殆ど書かれて居らず、(Prion, Ingenieur und Wirtschaft, S. 5ff. 參照。) 從つて、諸技術的手段に互る技術學的知識を與ふる恰好の科目がないので、旁々、本章に於て、聊か、此方面の敘述にも互ることは、今日、寧ろ、甚だ必要ときへ云へる。

全く忘却せるものであると云つて宜からう。

さて、本章は、固より單に技術的手段の分類を行ふに止まらず、又夫々の技術的手段に就ても、或程度に必要な叙述を爲し、且又特に必要な場合は、箇々の技術的手段の比較研究をも併せ行つて居る。而して、又社會的關聯に於て重要な技術的手段にして、從來學者が注意せざるものに對しては、之に對し特に注意を喚起する方法を採つて居る。(更に又、本章の諸部分、特に第八節の如きに於ては、直接、技術と社會の問題に關する叙述をも行つて居る。)斯くて、本章に於ける叙述は、少くとも、技術と社會の研究に對する必要な豫備知識として技術的手段を取扱へるものであり、從つて、諸技術的手段に就ての技術學的研究を目指せるものに非ざることとは云ふまでもない。唯、技術と社會の研究に必要と考へられる限りに於て、時に、技術學的知識をも併せ掲げたまでである。

尙、上にも一言せし如く、本章は、その最後の節(第八節)に於て、技術と社會の研究に就き、若干の方法論的考察を行ひ、特に、技術と社會なる研究の取扱ふ諸問題に就き述べて置いた。之れ、本卷並に第二卷以降のもの、理解の爲めにも、技術と社會の研究が、何を問題とするかを、一應、明かにして置くことが必要と考へられるからである。(但し、この節に取扱へる諸點は、後冊に於て、更に詳説するが、ともかく、技術と社會の研究の初に當つて、一應、之を明かにして置く必要上、先づ、茲に問題としたの

である。(尙又、此の部分は、獨立の一章として、本章と別に取扱はんかとも考へたが、説述の連絡上、ともかく、本章の終に加ふることにしたのである。)

尙又、本章の叙述の中には、時に、技術的手段の發達史的叙述をも諸所に混へたが、曩にも云ふ通り、發達史的叙述の詳細は、後冊に述ぶる豫定であつて、本書に於ては、唯、附隨的に、その一部分を、而も、極めて簡單に、附け加へたものに過ぎぬものである。

更に又、本章に取扱へる技術的手段の分類は、固より、近代技術——而も、特に主としてその最近の時代に屬するもの——に即しての分類であることは云ふを俟たぬ。従つて、所謂産業革命の初期の時代には未だ存せざりし技術的手段もこの中に加へられて居ることは言ふを俟たぬ。

(尙、本章の敘述中には、此度新しく執筆せしものが大部分——殊に後半に於て然り——を占めて居るが、その外に、既に發表せし舊稿の一部分に若干の加筆を行ひて使用せし部分もある。而して、此の後の部分に於ては、舊稿中に述べし所見に若干の補訂をなせし部分がある。例へば、技術的手段の分類中、新しく、施設なるものを加へしが如き、其の一例である。)

(尙又、本章の叙述は、一應、技術的手段一般の分類を取扱つたが、前章にも云ふ如く、社會の技術中、社會的關聯に於て最も重要なものは、生産技術であり、従つて、本章に於ても、所々、生産技術としての技術

的手段を主として考察せし所もある。

二 技術的手段の分類

さて、技術的手段の分類を示す以前に、一言、技術的對象 (technischer Gegenstand) なる概念に就き、述べて置く必要がある。

曩に第一章第三節に於て、物的補助手段を使用する所の、廣義の技術を、一般的に、器具的技術補助手段使用技術と名付けたが、器具的技術に於て、物的補助手段即ち技術的手段を用ゐるて行動の行はるゝ場合、此の行動の對象となるものを、一般に、技術的對象と名付けることとする。器具的技術の中、生産技術(前章第六節参照)を用ゐるもの、に於て、この技術的對象は、一般に、労働對象 (Arbeitsgegenstand) と呼ばるゝことは、周知の所であらう。然し、労働對象は、茲に云ふ技術的對象の中の一つであり、技術的對象は、固より、労働對象以外のものを含むものである。例へば、科學技術(前章第六節参照)を用ゐるて或種の科學的研究——例へば、鐵の抗張力の研究——を行ふ場合、其研究の對象となれる物件(此場合は鐵片)が技術的對象であるが、こは、固より、労働對象とは呼ばれて居ない。斯くて、兎も角、器具的技術一般に就いて考ふる限り、從來の労働對象なる概念よりも廣き技術的

對象と云ふ概念を必要とし來ることは明かである。尤も、前章に於ても述べし如く、技術と社會の問題の研究に於ては、社會の技術の中、生産技術が最も重要であり、従つて、又、技術的對象の中、労働對象が考察に入り來ることが特に多いが、兎も角、——之又、前章に一言せし如く、——「技術と社會の問題に就いて、社會の技術中、生産技術以外の諸技術を閑却し得ざる關係上、技術的對象に就いても、労働對象以外の技術的對象を全然度外視することが出來ないのであり、勞々、茲に、右の如き技術的對象の概念を必要とし來るものである。

さて、本節の主題たる技術的手段の分類であるが、技術的手段は、其の技術的對象との關係の如何により、先づ、次の如く二大別することが出來る。

- (A) 能動的技術的手段。(aktives technisches Mittel.)
- (B) 受動的技術的手段。(passives technisches Mittel.)

前者は、例へば、機械に見る如く、技術的手段が、技術的對象に對し、能動的に働く¹⁾場合、斯る技術的手段を云ふのである。之に對し、後者、即ち(B)は、例へば、後述の所謂裝置例へば、化學工業に用ゐらるる爐に見る如く、技術的手段が、技術的對象に對し、能動的ならざる場合であり、即ち、裝置に於ては、技術

二 技術的手段の分類

1) 茲に、「能動的に働く」と云ふのは、固より、技術的對象に向つて、機械的なる「仕事」をなすことを云ふ。

的對象自ら、目的とさるゝ一定の變化を遂げ、技術的手段は、單に此變化の行はるゝ場所(但し、適當なる場所を提供するに止るが、此種の受動的なる技術的手段が(B)に屬するのである。(此點は後に示す所の(A)又は(B)に屬する諸種の技術的手段に就て見らるれば、自づから明瞭であらう。)

さて(A)の能動的技術的手段は、更に、之を、次の二つに大別することが出来る。

(1) 道具。 (Werkzeug)

(2) 機械。 (Maschine)

而して、機械は、更に二分して、次の如く分類し得る。

(a) 作業機。 (Arbeitsmaschine)

(b) 動力機。 (Kraftmaschine) (但し、之は、又、原動機とも呼ばれる。)

更に次の如く之を分類し得る。

(1) 狭義の受動的技術的手段。

之は、更に、次の二つに分ち得る。

(a) 保容器。 (Gefäß)

1) 但し、後述する如く、受動的技術的手段の中には、装置の如き狭義の夫れの外に、他種のものあり、之等は、同じく「受動的」なるにせよ、狭義の夫れと異なる一面を有する。之等に就ては、後述参照。

(b) 装置。 (Apparat)

(2) 施設。

(3) 計量器。

(4) 其他の受動的技術的手段。¹⁾

上記技術的手段の一々に就ては、直ぐ後に、之を順次に解説するが、ともかく、右の分類の結果を簡單に表示すれば、即ち、左の通りである。

(A) 能動的技術的手段。

(1) 道具。

(2) 機械。

(a) 作業機。

(b) 動力機。

(B) 受動的技術的手段。

(1) 狭義の受動的技術的手段。

(a) 保容器。

二 技術的手段の分類

1) 之に就ては、本章第七節に言及する。

- (b) 装置。
- (2) 施設。
- (3) 計量器。
- (4) 其他の受動的技術的手段。

次に右の分類に示さる、技術的手段の箇々の範疇に就いて解説すること、しよう。唯、夫れに先立ち、一言したき事は、從來、技術と社會(又は、技術と經濟)の問題の研究に關聯して、學者は、殆ど専ら、右の中の機械のみに注意せしが、之は一面的な態度であり、社會的關聯に於て重要なものとして、此外に、尙特に、装置及び施設(嚴密に云へば、近代的装置及び近代的施設)等にも注意することが甚だ必要である。尙、其他の技術的手段にも注意することが必要であるが、茲には、特に、右の點を一言して、箇々の技術的手段の解説に入ること、する。而して、以下、上記の表に示す順序に従つて、之が解説を行ふこと、する。

三 機械と道具

先づ、機械と道具とは如何なる點に於て之を區別するか？ 此の兩者の區別は、從來、經濟學上の文献等に於ても屢々行はれて居るが、未だ充分に明確なりと云ひ得ざる場合が甚だ多い。今、之等諸文献に於て多くの學者のなせる區別を一々批評することは之を略するが、この區別をなすには、先づ、次の點の認識を基礎とすべきものと考へる¹⁾。

即ち、今、一言にて約せば、要するに、機械と道具との區別は、Mataréも云ふ如く、先づ、夫々の技術的手段が、之を動かす力(Bewegende Kraft)に對する關係の異なるに依りて行はるべきものであらう。而して、斯くすることによりて、普通此の兩語に依りて區別さる、事象の本質を把握し得る基礎的認識が得られるものと考へる。

蓋し、道具は、單に、之を動かす力を、それに與へられたる儘の形にて、更に之を技術的對象に傳ふるものであつて、そは、此力を何等變形せざるものである。斯くて、道具は、之を動かす力に對し、右の意味に於て、全く、パッシブである。(但し、曩に云ふ如く、道具も、技術的對象に對しては、曩に述べし意義に於て、アクティブである。)之に反し、機械に於ては、之と異り、之を動かす力に對する關係も、アクティブにして、即ち、與へらる、原動力(rohe Kraft)を有効力(wirkende Kraft)に變形し、斯くて、與へられたる力を、異なる性質の力とする。(讀者は、箇々の機械の例に就て考へられたい。)即ち、機械

1) まづ、次に云ふ「力の加工」の原理に就ては、Mataré, Die Arbeitsmittel: Maschine, Apparat, Werkzeug, S. 194 ff.

が與へらるゝ原動力に對する關係は、宛も工業的生產が原料に對する關係に似て居り、工業的生產が原料に變形加工を行ふ如く、機械は上記の意味に於て、原動力を加工する (Veredeln) ものである。斯くて、一般に機械と稱せらるゝものゝ特質は、人間によつて考へらるゝ、或る一定の目的を達する爲めに力の作用を計畫的に變形することであり、先づ斯の如き力の加工 (Kraftveredelung) の原理によりて道具と區別さるゝものである。斯くて、能動的技術的手段は、先づ、それが力の加工をなすと否とによりて、機械と道具とに區別される。

かくて、上記により、吾々は、次の如く云ひ得る。道具とは、技術的對象に對してはアクティーフなれども、之を動かす原動力に對してはパッシィーフなる關係にある技術的手段であり、之に對し、機械とは技術的對象に對してアクティーフなると共に、之に與へらるゝ原動力に對してもアクティーフにして、右の意味に於て之を加工する所の技術的手段である。(註一)

註一。但し、この機械の定義は、單に作業機のみならず、所謂動力機に就ても變りはない。例へば、蒸氣機關は、先づ、蒸氣の四方に働く壓力を一方的の力(即ち、ピストンを押す力)に變形加工し、之を更に迴轉力に變形加工するものである。

而して、機械が道具と異り、右の如く、與へらるゝ原動力の加工をなし得る所以は、機械が所謂「機構」

(Mechanismus) (註二) を有し、之を通じて、原動力を技術的對象に傳ふる——變形して傳ふる——ことに依るものである。¹⁾

註二。茲に所謂機構 (Mechanismus) の何を意味するかに就ては、機構の特質たる強制運動 (Zwangsbewegung) なるものを明かにすることを要する。而して、強制運動なるものを明かにするには、之を「自由可動的なる概念」と對照させて考察するを便とする。之等の點に就ては、既に、拙著「技術と經濟」の一部分 (一九九頁以下) に於て、特に Voigt の所説に據りつゝ、詳説して置いたが、左に、此の部分の要説を引用して置かう。

「吾々は……一つの物體の個々の點の運動に就ても、自由可動的なる場合と、強制運動的なる場合とを區別し得る。即ち、完全に自由可動的なる場合とは、一つの物體の凡ての點が、一つの全體(即ち、其物體を成せども、個々の點の運動が、他の點の夫れに對して必ずしも一定の依存性を有せざる場合である。反之、一つの物體に於ける個々の點の運動が、其物體の他の諸點の運動に依存する時は、次第に「強制運動的」となる。即ち、其物體の中の或る一點が動くとき、他の凡ての諸點が之に伴ひて動く場合、之等の點の運動は、依存的のものとなるが、その極端の場合として、其の物體の特定の點のなす一定の運動に對し、他の諸點が唯一の途を探りて運動する時、吾々は、之等の諸點の結合は「動力學的に一義的 (kinematisch eindeutig)」なりと云ふ。而して、諸點が斯の如く結合さるゝ物體を、吾々は「單純機構 (einfacher Mechanismus)」と云ふのである。吾々は、この單純機構によりて、その中の一點の運動を、他の一點の特定の運動によりて、強制することが出来る。

三 機械と道具

1) 此點に就ては、尙、拙著「技術と經濟」一九九頁以下、參照。

此際、機構の諸點の中、まづ獨立に動かさるゝ點を、加力點 (Angriffspunkt) と呼び、この點の運動に依存して動き、而も加力點の運動の技術的目的たる運動をなす點を、目的點 (Zweckpunkt) と名付ける。(但し、此の兩種の點は、一つの機構に於て、断えず、一定の點たるを要せず、時によりて變化することが屢々ある。)

さて次に、一の物體の目的點の運動は、更に別個の物體——而もその運動が同様に、動力學的に一義的な物體に傳へることが出来る。その場合、第一の物體の目的點は、第二の物體の加力點と一致し、而も、第二の物體の目的點は、今や、第一の物體の加力點に依存する運動をなすに到る。尙、この第二の物體に對して更に第三の物體を同様の方法にて結合し得べく、かくて、この方法を無限に繰返し得る。斯の如くにして箇々の物體を結合し、而も、之等結合されたるものが一つの全體と見られ得る時、この全體を、吾々は、機構と呼び、結合さるゝ物體の數により、二部分より成る機構、三部分より成る機構 (Mechanismus von zwei od. drei Gliedern) などと呼稱する。

更に又、一つの機構は、別箇の機構に運動を傳へ得べく、又、一つの機構により多くの機構へも運動を傳へ得る。かくして、一點の運動は、他の諸點の運動の目的に對する手段となり、機構の結合の複雑となるに従ひて、目的—手段の系列は愈々複雑なるものとなるのである。

但し、上記に於ける機械と道具との區別は、尙、兩者純技術學的區別であり、之等兩者を社會的關聯特に經濟生活との關聯に於いて研究する場合には、上記の概念規定を以てしては未だ不充分で

ある。即ち、斯る區別は、技術を社會的關聯に於て研究する場合の概念としての機械と道具の區別として充分ではない。然し乍ら、上にも一言せし如く、此の區別を明かにする爲めには、先づ上記の如き區別をなし置くことが、豫備知識として必要なのである。この事は、次の叙述によつて明かとならう。

さて、既に、拙著「技術と經濟」の一部に、Marx の言を引用して述べし如く、更に又、その以前に於て、拙稿「木棉工業に於ける機械の發明並に其の普及に於て具體的に述べしが如く」之を歴史的に見るに、所謂機械の出現は、作業機(但し下の註1)參照)に始まるものとされ、前記の Marx も、十八世紀に於ける産業革命の出發點となつたのは、實に此の作業機と云ふ機械部分であつて、それは、今日に於ても、手工業經營體なり、マヌファクトール經營體なりが、機械經營體に轉移する場合に在つては、断えず斯る出發點となつて居るものであると述べて居る。更に又、氏は、この作業機なる機械と道具とを區別して次の如く述べて居る。

「……本來の道具が人間の手から一の機構に移さるゝ時に、茲に、單なる道具に代つて機械が顯はれる。此區別は、人間夫れ自身が、尙、第一の原動機となつて居る場合にも、直ちに看取される。人間が同時に使用し得る労働器具の數は、彼の自然的生産器具たる彼自身

- 1) Marx は、茲に、Werkzeugmaschine (道具機)なる語を使用して居る事實に氣付かぬのではないが、所謂道具機(即ち道具を機構にとりつけた機械)も作業機に屬するものであり、且又、Marx 自身も Werkzeugmaschine oder Arbeitsmaschine (Kapital, I., S. 336.)と云ふ風に同一視したやうに使つて居る箇所もあり、旁々、茲で、殊更、道具機と譯さず、さしたる必要なき限り、大體凡て作業機として置くこととしたのである。爲念、一言して置く。
- 2) Marx, Das Kapital., I., S. 336.

の身體器官の數に依つて制限されて居る。獨逸では、最初一人の紡績工に二臺の紡車を踏ましめんとした。……然し、之は過大の努力を要した。……然るに、ジェニー一七六四年 Hargreaves の發明せし紡績作業機の一機は、最初より十二乃至十八個の紡錘を以て紡ぐやうに仕組まれて居た。¹⁾……同一の道具機を以て同時に運轉せしめらるゝ道具の數は、労働者の手工道具を狭めて居た身體器官上の制限から最初より解放されて居るのである。²⁾

斯くて、之を歴史的に見る時、機械の出現は、作業機(道具機)に始まるとされるが、之と道具との異同は、畢竟、道具機に依る時は、之によつて、同時に運轉さるゝ道具の數は、……(労働者の身體器官上の制限から最初より解放されて居る點に在るのであり、換言すれば、之によつて、人間と云ふ有機的自然的諸制限より逸脱する點に在るのである。即ち、Sombart の所謂「近代技術の實質的基本原理たる、有機的なるもの、制限よりの解放が實際に行はれるのである」³⁾而して、機械を社會的關聯に於て見る時、此點が道具と異なる重要な異同とされるのである。然し乍ら、作業機(道具機)をして、道具に對し、斯の如き異同を生ぜしむるは、畢竟、作業機が機構を利用するに依るものである。此事は、上掲の Marx の言にも顯はれて居り、即ち、氏も亦、「本來の道具が人間の手から一の機構に移さるゝ時に、茲に、單なる道具に代つて、機械が顯はらう。」

1) 但し、Daniels に據れば、ジェニー機の錘數は、1767 年には 8 個、1770 年特許を得し時の仕様書には 16 又は夫れ以上とあり、1784 年には 80 個、而して、終には 120 個を有するに到つた。尙、ジェニーの圖は、Baines, History of the Cotton Manufacture, p. 158. に而して掲げられてある。
2) Marx, op. cit., S. 337.
3) 此點に就ては、本書、第四章、參照。

れる」と云つて居る。斯くて、又、曩に述べし所の機構に依る「力の加工」を標準としての機械と道具との區別が、この兩者を社會的關聯に於いて見る場合の異同にも必要な基礎たることが解るであらう。

但し、上例の作業機(即ち、紡績機械)に於て、「労働者の身體器官上の制限から……解放されること」なるは、一人の労働者によつて同時に運轉さるゝ道具の數が増加することに依るものであり、即ち、Hobson の所謂「同一過程の複合」(multiplication of the same process) に依るものであるが、然し、茲に注意すべきことは、この「同一過程の複合」が、一般に、作業機を道具より區別せしむる唯一の特色ではないと云ふことである。即ち、此點に就て、上記の Hobson も、次の如く述べて居る。

「初期の諸機械の經濟的利益は、主として、單一の原動力によつて、多くの同種の道具を結合して作用せしむることの經濟的なるに在つた。初期の機械に於ては、以前の「手工業的」道具が、中心的部分としての位置を占めて居り、然し、その運動は、最早、人間の接觸によつて規制されて居ない。「反之」、一層高度に進化せる近代的機械は、一般に、諸過程の秩序ある系列を體現し居り、之に依つて、曾ては異なる諸種類の道具を持てる多數の別々の個人又は個人の諸團體によりて爲されし労働に機械的統一が與へられて居るのである。然し乍ら、初期の諸機械に依る節約は、一般に、之と異なる性質のもの

1) Hobson, The Evolution of Modern Capitalism, p. 68.

であつた。それは〔此の節約は〕大部分多くの異なる諸過程の調和的なる關係に存せしものに非ずして、寧ろ同一過程の複合——こは機械的諸考案により、時としてより高度の規模と速さに高められる——に存せしものである。斯くて例へば紡績に適用されし初期の機械の主たる經濟的價値は、それが各紡績工をして以前よりも多數の紡績——各個の紡績に就ては各紡績工が以前一の紡績に就て爲せし過程と同一の單純なる過程を行ひつゝ、——を運轉せしめ得た事實にあつた。然し乍ら他の〔機械の場合に於ては〕右の如き複合と云ふ要素は現存しなかつた而して此種の機械に依る節約は人間に依る〔道具の緊密且つ不斷の指導に代ふるに機械に依る道具の指導を以てすることに〕よりて獲らるゝ所の優れたる巧妙規則正しさ、速さ、又は動力の節約に存せしものである。近代の機械に於て、裁縫機械は後者の例であり、小刀掃拭機は前者の例である。¹⁾

斯くて之を以て見るも、機械は、單に從來の手工労働を模倣し、從來の人間に依る労働に代るだけではなく、從來の人間労働によつては不充分にしか爲し得ざりし新しき効果を齎し得るのであり、更に又時としては、從來人間の労働力によつて生産し得ざりし新らしき生産物をも生産し得るのである。²⁾尚、本節末尾の註三参照。又上記の所謂同一過程の複合に依る機械の場合に於ても、結局一人の労働者によつて同時に運轉さるゝ道具の數が増し、之によつて一人の労働者が一定の時間にな

1) Ibid., p. 68. 尙、此點に關聯して Jerome が types of labor-saving mechanical changes として述ぶる所を参照。(Do., Mechanization in Industry, pp. 42 & 393f.)
2) Weyermann, Die ökonomische Eigenart der modernen gewerblichen Technik, G. d. S., VI., S. 140 u. 139.

し得る仕事の量が増加すると云ふ新らしき結果が、機械に因りて齎らされて居るのである。かくて結局多くの種類の機械に於て、同一時間に人間一人當りのなし得る仕事量の増加——即ち此意味に於て人間一人當りの生産力 (Produktivität) の増加——と云ふ新事實が齎らさるゝものであり、之が道具に比して機械の異なる點——少くとも比較的大多數の機械が道具と明かに異なる點——である。(但し、茲に、少くとも云々と云ふ理由は、機械の中には、上にも一言する如く、從來人間によりて生産し得ざりしものを生産することを可能とする場合があるからであり、此場合は、生産力を相對的に増大すると云ふよりも、寧ろ、絶對的に生産力を高むるものであるからである。)

但し、上記凡ての種類機械に於て、之を道具と區別せしむる特質を生ぜしは、兎も角、根底に於て機械に於ては機構の存在せることに基づくものである。而も、之と共に注意すべきは、道具を使用せる場合には、人間は其の手工的熟練を自由に働かせて之を直接動かしたが、機械に於いて、それに屬せる道具を直接動かすものは機構である。斯くて、上記の Hobson も云ふ、

「機械の取扱に當れる人間は、それを運轉せしむべきや否やを決定するが、機械が如何にして作用すべきかに就ては、唯、極めて狭き限界内に於て之を決定するに過ぎない。此際、機械に於て齎らされし二つの特質〔即ち作用の複雑さと、自己指導即ち自動的性質〕は、實際に於て、同一の要素——即ち、

1) 本書七〇頁脚註参照。此種の機械は、其の社會的影響に於て、普通の機械——即ち、生産力を相對的に増大する機械——と異なるものである。(一三一頁脚註参照。)之等の點は、後別に詳説するが、茲に一言注意して置く。

人間が協働せる仕事に對しての、人間の變化せる關係——の客觀的並に主觀的表現に他ならぬ。斯くて嚴密を期して云へば、單なる機構の存在は、必ずしも凡ての場合を通じて、機械と道具とを區別せしむる唯一の基礎的要件即ち充分なる條件ではない。即ち、別著の中にも述べし如く、道具の中には、機構を含む所謂機械的道具 (maschinelles Werkzeug)——例へば、壓搾空氣鑿齒科醫の用る鑽孔器等の類——がある。斯くて、此種の特例を考ふる時は、機構の存在のみを以てしては、必ずしも、凡ての場合を通じて、機械を道具より區別し得るものではない。斯くて、結局、道具に對する機械の特色は、機構の存在を基礎とし、之によりて人間の手工的熟練を或程度に排除し、且つ、人間一人當りの生産力を從來可能なりしよりも相當著しく増大し得る點に求めねばならぬ。

但し、更に仔細に考ふれば、此際、手工的熟練を或程度に排除し、且つ、生産力を從來よりも相當著しく増大すると云つても、それは、結局、相對的問題であるとして云へる。斯くて、Hobson, Chase の如きも、機械と道具との區別に於て明確を期し難きことを述べて居る。

然し乍ら、道具に比しての機械の特色を右の如く考察し來れることは、決して無益のことではなく、此の點は、左の如き Hobson の言にも正しく説述されて居り、而して、此文を読み、更に直ぐ後に云ふ點を省察する時は、大の Marx が機械の概念規定に於て歴史的要素を顧みることの必要を説き

1) Hobson, op. cit., p. 69.

2) 此場合、手工的熟練が自由に働く。拙著、技術と經濟、二〇四頁。

3) Hobson, op. cit., pp. 69—70.
Chase, Men and Machines, p. 22 et seq.

しことの所以も理解し得るであらう。

「機械の精確なる定義に伴ふ諸困難を斯の如く考察することは無用ではない、何となれば、之によりて從來、近代産業の特質を變じ來りし所の細密なる段階的進化——(即ち)根本的に異なる諸方法を突發事的に代置するに依らずして、凡ての種類の産業上の活動に共通なる或種の諸要素の繼續的なる徐々たる發展と、之に相應する所の、或種の他の諸要素の繼續的退化とに依りての段階的進化——を明瞭に認識し得るからである。」¹⁾

而して、この段階的進化に依つて近代産業の性質を次第に變じ來れる歴史的過程に於て特に顯著なるは、夫の所謂産業革命²⁾に於ける技術的變化であつて、之により、當時の勞働者の状態並に其他の社會状態に顯著なる變化を生じたのであり、従つて、この産業革命の發端をなせる當時の所謂作業機が道具と異なる範疇として之と區別せられることとなるのである。Marx が機械の概念規定に於て歴史的要素を顧みること主張せしは、この意味であらう。

附言。尙、乍ら、道具に就き稍々詳しく研究をなせる一例として、G. Müller, Handwerkerzeug und Handwerksmaschine. Ein wirtschaftswissenschaftlicher Vergleich なる一書があるが、此書の著者の行へる道具の三別(即ち所謂 trennendes Handwerkerzeug, transformierendes Handwerkerzeug 及び verbindendes Handwerkerzeug (Ibid., S.

1) Hobson, op. cit., p. 70.

2) 但し、此場合は、上記の Marx の引用文に見る如く、特に英國木綿工業に於ける産業革命を指して居る。(尙、第二巻に述ぶる如く、この以前にも、既に機械は生じて居るのである。)

124 ff.)の三別)は、注意に値するものである。

兎も角、機械が——道具に比して——有する上述の如き性質は、機械それ自身の持てるものであるが、この性質は、一度、機械が一定の社會に使用せらるゝ時、此の性質に基づきて、道具の場合と異なる所の、一定の歴史的、社會的性質を伴つて來るのである。即ち、一定の社會の狀態に條件付けられて、機械の上記の性質は、更に其社會に使用せらるゝ社會の技術として、特殊の歴史的、社會的性質を伴つて來るのである。¹⁾此點は何れ、後冊に詳論する筈であるが、今之を少しく具體的に云へば、

(1) 先づ、機械は、道具に比し、上述の如く、人間一人當りの生産力を相當著しく増大し得ることよりして、道具に代りて資本主義社會に用ゐらるゝや、——少くとも、直接には、まづ——或程度に労働者を排除すると云ふ特質を有し來り、²⁾此點より、機械の使用に關聯する所謂社會問題を生じ來ることとなる(附言)。

附言。之等の點に關しては、後冊にて詳論する考であるが、此點に關聯して注意すべきは、機械が労働者に及ぼす影響は、決して、——一部の學者の考ふるが如く、——單に、一、二の點に限らざることである。例へば、經濟的方面の影響に就て見るも、Barnett は、次の如き諸點を擧げて居る。(Barnett, Chapters on Machinery and Labor, pp. 116—7.) (六八頁に續く。)

* 但し、茲は、最も普通の機械、即ち、労働の生産力を相對的に増大する機械を指す。茲に云ふ如く、機械の中には、此外に、新しき生産物を生産する機械及び從來よりも品質の優れたる生産物を生産する機械があり、之等は、其の社會的影響に於ても異なるものである。

1) Marx も曰ふ、「機械の資本主義的使用と不可分の關係にある諸種の矛盾や對抗は、機械それ自身に基づくものではなくして機械の資本主義的使用に基づくものであるから、それらは〔機械の本質上〕存在するものではない!」(Marx, Das Kapital, I., S. 406—7.)

三 機械と道具

2) 此點は、周知の如く、所謂補償説(Kompensationstheorie)を周る諸論議に關聯し來るものであり、後冊にて詳説する所である。

尙、機械の採用に依る労働者の排除に關しては、多くの經濟學者はその實際の事態を良く觀察せずして、極めて淺薄なる「常識」の下に論議を行つて居る嫌ひがあるが、最近、此點に關し、興味ある實證的研究が少しく顯はれて來た。之等の述作に就ても、何れ、後冊に於て検討することとするが、今、斯る實證的研究の中、顯著なるものとして、次の三書を擧げて置かう。

Jerome, Mechanization in Industry. Baker, Displacement of Men by Machines. Barnett, Chapters on Machinery and Labor. (特に p. 126 ff. 参照。)之等の研究に就ては、何れ、後冊に於て言及するが、上記の中 Jerome が、Productivity-increasing changes と Labor-displacing changes とを區別せる (op. cit., p. 27.) が如きは、特に注意すべき所である。

尙又、上記の Baker が、technological unemployment の語の代りに technocultural unemployment の語を使用すべきことを唱導せる理由として述ぶる所、(Baker, op. cit., pp. 195—7.) の如きも、上の點に關して特に注意すべき所であらう。即ち、氏は曰ふ、「結果として生ずる失業は、技術學的たると同時に、又、社會學的であり且つ經濟學的なるものである。」(Ibid., p. 195.) 即ち、氏の意味する所は、結果たる失業は、機械の有する一定の技術學的性質に基づく外に、又、其時々々の具體的な社會的、經濟的狀態にも基づくものなりと云ふのであり、斯くて、機械の採用の行はるる當該社會の具體的狀態を顧みるの必要なるを注意せるものに他ならぬ。

「十九世紀の初め以來、労働者」に對する機械の影響は、多くの經濟學者達の注意を惹いて來た。その結果として生ぜし論議は、主として、次の如き二つの問題を中心として行はれて來た。即ち、一般貸銀率への機械の影響と、機械が失業の原因として演ずる役割とが、之れである。此章氏の著書の第五章を指すは、機械の及ぼす第三の影響、即ち、熟練の排除を取扱ふものである。

「但し」茲に用ゐらるゝ意味に於て、熟練の排除とは、機械が導入されざりしならば得らるべき所の「労働への」報酬の率にて、修得せる熟練を販賣すべき機會の喪失を意味する。従つて、茲に云ふ「排除は、必ずしも失業を意味しない。」

尙、之に關聯し、前頁の脚註2)に掲ぐる Jerome の著書は、仔細なる實證的研究に基づくものとして、注意に値する。機械の労働者に及ぼす影響に就ては、特に同書の第十章及び第二章参照。茲には、労働者への影響を Barnett よりも更に仔細に分析して居る。

尙、氏が右の問題の研究に當り、労働を operating, auxiliary, embodied and indirectly required labor (Ibid., p. 28 f.) の四種に分ち、又労働の排除を operation labor-displacement, plant l.-d., occupational d., industrial d., 及び complete d. の五種に分てること (pp. 30-1) も注意すべきである。

- (2) 更に又、機械が、上記の如く、生産力を増大し得ると云ふ事よりして、資本家的企業に於ては、
 (a) 一定時間内に生産し得る生産物の分量を増大し、而して、若し此の生産物に對する需要の旺

盛となりつゝある場合に於ては、資本家の得べき利益を大にする作用を有することゝなり、
 (b) 尙又、假令、生産物に對する需要が不變なる場合に於ても、上記の(1)に云ふ如く、労働者の數を少くすることによりて、労働費を節約し、従つて、此の労働費の節約が、機械据付に要する諸原價を償ひて餘りある時は、結局、全體として生産物一單位當りの原價を節約し得ることゝなる。(而して、此際、當該生産物の供給に於て、或程度の競争の行はるゝ限り、この事は、或程度に當該生産物の市場價格を下ぐる傾向がある。)¹⁾

而して、機械が、資本家により、現實に使用され、所謂「社會の技術」となるに到れるは、機械が、現實に、右の如き性質の何れか(又は、双方)を有するに到れることに因るものであることは、云ふまでもない。²⁾

尙、之等の點に就ては、何れ後冊に於て巨細に述べらるゝが、ともかく、機械が右の如き歴史的、社會的性質を帯ぶるに到ることは、その根底に於て、機械其のものが、曩に述べしが如き、道具と異なる所の性質を有することに基づくものであり、此意味に於て、先づ、道具に比して、機械其のものゝ有する上記の性質を明かにすることが必要なのである。

(尙、右に述べし點に就ては、單に機械のみならず、其他の技術的手段に於ても、略々同様の問

1) 尙、之は、當該生産物に對する需要の弾力性にも依存すること、云ふ迄もない。更に又、別に、當該生産物を生産せる産業體の採る價格政策 (pricing policies) にも依存する。
 2) 而して、事實、亦、多くの場合、右の如き性質の何れか(又は、双方)を有するやうな機械が、その社會に發明されて來るのである。此意味に於て、發明は、固より、當時の社會の狀態に制約せられる。

題があるが、特に機械に關聯して一言することとした。

註三。本節に於て、機械に就て語る時、概して之を、生産技術としての機械——即ち、經濟生活の領域に於て生産に用ゐらるゝ物的補的手段たる機械——として考察したが、機械を單に、機構を有する能動的技術的手段と云ふ風に解すれば、それは、單に經濟生活のみならず、他の社會生活の諸領域にも用ゐられて居る。而して、此意味の機械——即ち、廣義の機械とも云ふべきものの中、特に、科學技術、醫療技術等として用ゐらるゝものにあつては、必ずしも、生産力の大なるものを要せず、寧ろ、それよりも、從來、人間が之等の機械を使用せずしては爲し得ざりし効果を生ぜしめ得る事を主目的とするものが多い。科學上の實驗用の諸機械、醫療用の諸機械の如き、此の範疇に屬する。之等のものにあつては、生産力を相對的に上昇することが主要なる問題に非ず、假令、機械其のものは小規模のものにしても、兎も角、從來之れなくしては、人間が全く又は不完全にしか爲し得ざりし結果を實現することが問題となつて居る。

右の點は、單に機械のみに限らず、其他の物的補的手段に就ても同様のことが云へるが、兎も角、機械に就いて、爲念、特に、一言して置くこととする。¹⁾

1) 嚴密に云へば、生産技術として用ゐらるる機械（及び其他の技術的手段）に就ても、それは、必ずしも、從來の技術的手段に比して生産力を増大するもの許りに限られぬ。此點に就ては、何れ、後冊にて稍詳しく述べる考であるが、今少しく一言せんに、此點に就て、Gilfillan (Do., The Sociology of Invention, p. 154 et seq.) が seven categories for inventions として掲ぐる所は、少くとも注意に値するものである。即ち、氏は、生産力を増大し、従つて勞働を節約する發明の外に、他の範疇として、尙六種のもの——例へば、capital-saving inventions, land-saving inventions 等の數種——を擧げて居る。

尙又、上の點に關聯して尙注意すべき點としては、生産技術も、之を經濟學の見地以外の見地——例へば、美學の見地——より見る時、其の美學的價値が問題となり、此事は、特に最近の技術に就き、既に一部の學者により問題とさるゝ所である。（例へば Mumford, op. cit., chap. VII.）之等の點に就ても後冊にて言及するが、事の序に、茲に一言して置く。

而して、斯の如く、廣く社會生活に用ゐらるゝものとして、上記の如き廣義の機械を考ふる時、それは、大體次の如く定義することが出来る。即ち、斯る場合、機械とは、機構を有する能動的技術的手段にして、而も、從來、人間が之れ無くしては、全然又は不完全にしか爲し得ざりしことを實現可能ならしむるものを云ふのである。

四 近代的機械

茲に所謂近代的機械とは、云ふ迄もなく、大體に於て、夫の産業革命を發端として出で來れる機械を意味する。（此點に就ての史的經過に關しては、第二卷以下に詳説する。）それは、從來、多くの學者に依り、近代技術に於ける最も中心的なる要素と目されて居る。（但し、後節に云ふ如く、此の機械のみが近代技術に於ける唯一の重要な要素に非ず、それは、假令特に重要な要素なるにせよ、之と併び、最近特に装置及び施設嚴密に云へば、近代的装置及び近代的施設が其の重要さを加へつゝある。）さて、凡て發達せる機械は、後にも云ふ如く、作業機と動力機（此の兩概念に就ては後述参照より成るものであるが、歴史的に之を見れば、先づ、作業機が顯はれ、次いで、動力機固より、近代的動力機が顯はれて近代的機械を完成するに到れるものである。此間の事情は、左記の如き M. I. の言にも簡單に云ひ表はされて居る（尙、此點に就て詳しくは第二卷以降参照）。

「單なる動力としての人間と、嚴密なる意義に於ける手工作業を爲す労働者としての人間との區別が、感覺的に別箇の存在をなせることを示す手工道具は少くない。一例を擧ぐれば、紡車を踏む足は動力として作用するに過ぎないが、紡錘を操縦して糸を引いたり捻つたりする手は、嚴密なる意義に於ける紡績作業を爲すものである。産業革命に依つて先づ製はれるものは、正に、此の後の手工器具であつて、動力としての純機械的な役割は、目を以て機械を監視し、手を以て機械の錯誤を改善すべき新なる労働と共に、當初の間は、尙之を人間の手に一任して置くのである。反之例へば、磨臼の柄を廻したり、ポンプを運轉したり……する場合には、先づ、動物や水や風などが動力として用ゐられるやうになることは事實である。此種の道具は、一部のものは、マヌファクトゥール時代に、又、散在的には、マヌファクトゥール時代の久しき以前に於ても、既に、機械に推移しつゝ、あつたのであるが、然し、生産方法を革命するには到らなかつた。之等のものが其の手工業的形態に於ても既に機械であつたことは、大工業時代に知られる所である。……蒸氣機關に就ても、既に、十七世紀の末葉、マヌファクトゥールの時代に發明されて、十八世紀の八十年代の初まで存続せし形態のものも、何等の産業革命をも喚び起さなかつた。²⁾寧ろ、反對に、道具機の發明こそ革新されたる蒸氣機關を必要ならしめたので

1) 人間が手工器具を用ひて行動する場合に、斯の如く手工器具の Motor として作用すると共に、又、手工器具の Direktor として知的仕事を行ふことに就ては、Müllerの前掲書参照。
2) 此點に就ては、次章、第五節、参照。

ある。(但し)人間が、道具を以て労働對象に作用しかけるのではなくて、道具機の單なる動力として作用するに過ぎなくなつた時には、動力が斯く人間の筋肉の中より現はれると云ふことは、(今や)偶然的のものとなり、(即ち)風や水や蒸氣等が人間の筋肉に代用せられ得るのである。勿論斯く云ふことは、動力の斯る變化が、本來、人間を動力とすることにのみ適合して作られた機構の上に、屢々顯著なる技術的變化を生ずる條件となることを否定するものではない。……

産業革命の出發點となる機械は、單純なる道具を取扱ふ(從來の)労働者に代ふるに、同一又は類似の多數道具を同時に操縦し且つ單一の動力——それが如何なる形態のものであるにせよ、——に依つて運轉さるゝ所の機構を以てするものである。茲に始めて機械が成立するのであるが、然し、それは、(未だ)機械を以てする生産の單純なる要素としての機械に過ぎない(即ち、未だ、發達したる機械ではない)。

作業機の範圍を擴大し、作業機に於て同時に運轉さるゝ道具の數を増大するには、より大仕掛の發動機構を必要とするものであり、而して、此の機構は、又、それ自身の抵抗に打ち克つ爲に、人間の動力よりも更に強大なる——一律な間斷無き運動を作り出す生産手段としては、人間は極めて不完全なるものであると云ふ點を別にして考へても、——動力を必要とするものである。人間が單純

なる動力として作用するに止まり、斯くて彼の道具の代りに道具機が出現し來りしことを前提とする場合、今や自然力が動力として人間に代り得ることは明かである。マヌファクトゥル時代から傳來の一切の大なる動力中、馬力は最悪のものであつた、と云ふのは、一部分は、馬がそれ自身の意志を持つて居るからであり、又、一部分は、馬が高價にして、且つ、工場のみにて使用し得る範囲が限られて居ることに依るものである。それにも拘らず、大工業の搖籃期には屢々馬が使用された。……〔尙又、動力としての風は、餘りに不安定にして且つ制御し難きものであり、加之、大工業の生地たる英吉利に於ては、マヌファクトゥルの時代にも既に水の使用の方が優勢であつた。〕¹⁾ 一個の水車を以つて、二個の上臼と従つて、又、二個の磨臼運轉機構とを運轉させやうとすることは、既に十七世紀中にも行はれた所である。然るに、今や配力機構の範囲が擴大するに及び、當時不十分となれる水と矛盾に陥るに到つた。而して、之が、摩擦の法則のより正確なる研究を喚び起した諸事情の一つとなつた。同様に、して、杆子を前後に動かして運轉する磨穀機に於て、其の動力の作用が不規則であつたと云ふ事から、後年、大工業の上に極めて重要な役割を演ずるに到つた節動輪の學理及び節動輪の使用を喚び起すに到つたのである。斯の如くにして、大工業の最初の〔自然科學的並に技術的諸要素はマヌファクトゥル時代に展開されたのである。〕アークライトのスロックスル紡績機

1) 次章、第五節、參照。

は、最初から水力を以つて運轉されたのであるが、水力を主たる動力として使用することにも諸種の困難な事情が伴つた。蓋し、水力なるものは、任意に増大することが出來ず、不足した場合には補充の道が無く、時として無くなつて了ふ事があり、殊に、純地方的性質のものであつたからである。複作用式と稱するワットの第二の蒸氣機關が發明されるに及び、茲に初めて石炭と水とを消費して、それ自身の動力を作り出し、其力は全く人間の制御の下に立つ所の原動機が與へられた。而も、此の原動機は、それ自身可動的であると同時に、又、他を移動せしむる手段ともなり、都會的であつて、水車の如く田舎的ではなく、且つ、水車の如く生産を國內全體に分散せしめないで都市に集中することを許し、其の技術上の應用に於ては、普遍的であり、其の所在に就ては、地方的の事情に依つて制約さるゝことは比較的少いのである。……

最初、人間の手足に依つて運轉される道具であつたものが、一の機械的設備たる作業機に轉化されてから、後、動力機も亦、人間力の制限から全く解放された所の獨立したる形態を獲得すること、なつた。茲に於て、上述の如き個々の作業機は、機械を以てする生産の單なる要素の位置に引き下けられて了ひ、今や、一の動力機を以て、同時に多數の作業機を運轉し得るやうになつた。而して、斯く同時に運轉さるゝ作業機の數が増大するに従ひ、動力機の發達を來し、配力機構も亦、廣大なる設

備に發展することとなる。¹⁾

附言。何れ後冊に検討する事項であるが、工業經營形態の發展段階に關するマルクスの考に就ては、左に示すゾムバルトの言を注意する必要がある。

マルクスが犯した最も重大にして最も有害なる誤謬——但し、茲に有害と云ふ理由は、マルクスが此の誤謬に依りて「全一世代の諸研究者に對し、正しき事態の認識を妨げたからである。」——の一方は、工業經營形態の發展過程に就ての彼のスケッチに於て、マヌファクトゥール↓工場なる段階の順序を立てたこと、即ち、次の如き事を教へたことである、即ち「資本主義の時代に於ける社會的大經營體の形成は、全く一般に、先づマヌファクトゥールが生じ、之が後に到り、工場に變化したと云ふ風に生ずること、従つて「上記の發展は、マヌファクトゥール時代を以て始まり、工場時代が之に續くこと、並に又、歐洲の經濟史に於て、略々十六世紀の中葉から十八世紀の中葉迄の時期は、特別にマヌファクトゥール時代と見るべきことを教へたことである。」

マルクスが、一面的に紡績業と織物業(洵にマルクスの全體系は、或意味に於て此の兩者のみ)に適合するやうに準備されて居る(のみ)を顧慮するによりて、並に又、ユーア及びバツペイヂに餘りに強く據ることによりて到達した所の、上記の構成は、機械的大經營體に對し、——この構成は、機械的大經營體に於ては、尙まづ第一に妥當するものと思はれるのであるが、——決して當嵌るものではない、(況んや)人々が工業的大經營體の全體を顧慮する時は、右の構成は、化學的大經營體の一群——眞に、重要でないとは云へぬ一群——を全く考察

1) Marx, op. cit., S. 338—41.

外に置くものであるからして、(此際)右の構成は決定的に誤つて居る。全資料を公平に評價する時は、普通行はるゝ見解とは反對に、次の事が判るのである。(即ち)

- (1) 歐洲の經濟史に於て、工業上の大經營體は、同時にマヌファクトゥール及び工場として發展せること。
- (2) 斯くて、十六世紀より十八世紀迄の時期は、マヌファクトゥール時代たると同じ程度に、又、工場時代たること、之れである。(Sombart, Der moderne Kapitalismus, II. Bd., 2. Hälfte, S. 731—2.)

又、曰ふ、

「固有の意味に於ける機械は、十八世紀の末葉から出現する。……」

……「分業に依つて、各々の別々の作業が、夫々、一つの簡單な作業機(註四)に依り行はるゝやうになつた時、唯一つの動力機によつて運轉せしめらるゝ所の之等凡ての作業機(註四)の結合が、即ち、一の機械となる。」「バツペイヂ、機械經濟論、巴里、一八三三年。單純なる諸道具——(之等)諸道具の集まり——複合道具(之は、所謂道具機を指す)——複合道具を一個の自動原動力たる人間に依つて運轉すること——之等の作業機(註四)を自然力に依つて運轉すること——機械(但し、發達したる機械¹⁾の意)——單一の原動機を有する諸機械の體系——原動機として自動機を有する諸機械の體系——之が、機械發達の順路²⁾である。³⁾

1) 之に就ては、本書八〇頁に於ける Marx 自身の言、參照。
2) 此種の機械の出現の過程に就いては、筆者は、曾て、既に別の所で述べた。拙稿、木棉工業に於ける機械の發明並に其の普及(シムルツエーゲーファニツツ、大工業論、(邦譯)、附録)參照。
3) Marx, The Poverty of Philosophy, pp. 150—1.

註四。 茲は、英譯本に於ては、單に instrument と云ふ漠然たる語が用ゐられて居るが、右の文に於て、此語は、明かに、道具の意味ではなく、作業機の意味である。従つて譯文に於ても、其意をとつて、作業機とした。かくて、機械、特に發達したる機械は、作業機と原動機とより成るものであり、従つて、近代的機械の特色を明かにするに當り、まづ、次の如き分類を行ひ、作業機及び原動機なるものを定義して置くことが必要である。

(1) 動力機(又は原動機)。(Kraftmaschine, Bewegungsmaschine od. Motor.) 之は、エネルギーの源、又はエネルギー轉換の爲めの技術的手段と直接結合され、自然力を承けて自ら發生し又は他より受け入れしエネルギーを、規則的に有用なる機械力に變じ、之を他の技術的手段に傳ふる機械である。エネルギーの源と直接結合せらるゝ原動機の例は、水力タービンの如き場合であり、エネルギー轉換の爲の技術的手段と直接結合せらるゝ原動機の例は、蒸氣タービン(蒸氣罐と結合さるゝ)の如き場合である。要するに、人は、原動機なくしては自然のエネルギーを機械力として充分に利用し得ない。(殊に、之を豊富に利用し得ない。)例へば、帆にて自然力たる風力を捕ふる場合の如き、稀なる場合を除きては、自然力は、之を機械力として利用する爲に、必ず原動機を必要とするものである。尙、動力機(又は、原動機)は、又、次の如く、二大別し得る。即ち、他の動力機より動力を受くる動力機と

然らざるものとが之れであり、前者を二次的動力機(secondary mover)と云ふに對し、後者を一次的動力機(primary mover)と名付ける。前者の例としては、電動機が最も顯著であり、後者の例として顯著なるものには、蒸氣機關、蒸氣タービン、水力タービン及び内燃機關がある。

(尙、單に語の問題であるが、右の意味の一次的動力機を、又、原動機と呼ぶことが行はれるが、本書には、上記の如く、動力機と原動機の二語を同義語として用ゐることゝした。之れ、二次的動力機も、作業機に機械力を與ふる關係に於て一次的動力機と異なる所は無いからである。)

(2) 作業機。(Arbeitsmaschine.) 之は、原動機又は其他のエネルギー源より與へらるゝ機械力を自ら直接作用する對象の上に傳達し、之に、目的とする一定の變化(但し、形態又は場所の變化を生ぜしむるに役立つ機械であり、之は、更に次の二つに二分し得る。)

(a) 場所變更即ち運輸の爲の作業機。(transportierende Arbeitsmaschine.)

(b) 技術的對象の形態を變化する爲の作業機。(transformierende Arbeitsmaschine.) (註五)

註五。 上記の如き機械の分類は、既に古くより行はれて居る。即ち、屢々學者の引用する Marx 以前にも既に行はれて居る。例へば、Babbage は、其著 "On the Economy of Machinery and Manufacture" (1832, p. 16.) に於て、機械を、動力を發生するものと、力を傳達し、作業を行ふものとに分類して居る。又、屢々學者の引用する

1) 上記の(1)及び(2)は、蒸氣機に見る如く一つに結合さるゝことがある。
2) A. Lang, Die Maschine in der Rohproduktion. I. Tl., Allgemeines, S. 49. 尙、Reuleaux, Kultur und Technik, in „Franz Reuleaux,“ von Carl Weihe, S. 65ff. 參照。

Marx は次の文に示す如く、一應三つのものに分類する。

「總ての發達したる機械は、本質的に異なる所の三大部分より成る。原動機 (Bewegungsmaschine) と配力機構 (Transmissionsmechanismus) と最後に、道具機即ち作業機 (Werkzeugmaschine oder Arbeitsmaschine) とがそれである。原動機は、全機構の動力として作用するものであり、此中には、蒸氣機關や熱氣機關や、電磁機等の如く、夫れ自身の動力を造り出すものもあり、又は、水車に對する落流、風車に對する風、其の他の如く、既に與へられて居る外部の自然力から衝擊を受けるものもある。配力機構は、節動輪や、齒車や、滑車や、柄や、調帶や、調形を、例へば、垂直運動から圓運動に轉化せしめ、而して、作業機の上に運動を分配し、且つ傳達するものである。以上の兩機構部分は、作業機に運動を傳達して労働對象を捕捉せしめ、之を目的通りに變更せしむる爲にのみ存在して居るものである。十八世紀に於ける産業革命の出發點となつたのは、實に此の作業機と云ふ機械部分であつて、それは、今日に於ても、手工業經營體なり、マヌファクチュア經營體なりが、機械經營體に轉移する場合に在つては、斷えず斯る出發點となつて居るものである。¹⁾

但し、上記の三部分の中、Marx が配力機構と云ふものは、筆者が既に別の所にて述べし如く、動力機又は場合により、作業機の一部と見得るものであつて、之を、特に、他の二者と獨立に擧ぐる必要もなからう。殊に近時、電動機に依る individual drive や group drive —— 殊に前者 —— が、從來の蒸氣機關に依る single motor drive に代りて行はるゝこと多くなれる場合に於て、配力機構なる概念は其の現實的意義を失ひつゝあるも

1) Marx, Das Kapital, I., 4. Abs., 13. Kap., S. 336. (但し、本書に於ける、此書よりの引用は、大體に於て、高島氏譯に據る。)

のと云へる。

尙又、枝葉の事乍ら、Marx が配力機構の一部として掲げる調帶、齒輪等の如きは、未だ之を機械と稱するを得ざるものであり、之を他の二種の機械と並びて掲ぐることは當を得ない。

尙機械の分類方法の別の例として、Voigt は次の四種類に區別して居る。¹⁾

- (1) 原動機。(Motoren.)
- (2) 作業機。茲に氏が作業機 (Arbeitsmaschine) と云ふは、小なる力を以て、大なる抵抗に打ち克ち、大なる荷を上げ、又は、大なる壓力を及ぼし得るやう、力を變形する爲めの機械を意味し、主としては、壓搾機、起重設備を指して居る。
- (3) 運輸機。(Transportmaschine.) これは、物的對象の場所變更に用ゐらるゝ機械である。
- (4) 道具機。(Werkzeugmaschine.) 之は、對象の加工と云ふ目的を有し、この目的の爲に道具(工具)を備ふる機械である。

但し、Voigt のこの四分中、(2)、(3) 及び (4) は、明かに、筆者の分類の作業機に屬するものであり、作業機中にて更に之等のものを細分することは、さて置き、之等の三者を、夫々、原動機と對立せしむることは適當でない。

唯、作業機中、上記本文中に示すが如き (a)、(b) の二別を行ふことは、兩者の社會的意義より見て、甚だ必要である。即ち、産業革命以後、交通技術が社會の各方面に重要な影響を及ぼせしことは、第二卷以降に於て詳説する所であるが、この交通技術の發展を見る爲めには、作業機中の (a) を特に中心として考ふることが必要

1) Voigt, Technische Ökonomik, (in „Recht und Wirtschaft in der Gegenwart,“) S. 277—278.

であり、此の意味に於て、作業機に上記の二別をなすことは必要缺くを得ざる所である。(但し、爲念一言せんに、交通技術は、固より、廣義の生産機械の外に、鐵道線路其他の施設(後述参照)をも含んで居る。而して、茲に問題とせるは、固より、交通技術中の機械特に作業機に屬するものに就てである。)

(但し、爲念一言せんに、上記の(a)は、固より、單に所謂交通業に用ゐらるゝ機械のみに限らぬ。交通業以外の生産事業に於て、場所變更の爲に用ゐらるゝ機械——例へば、各種工場に於けるコンヴェイヤ、オーグラー、ヘッドクレイン等——をも含むものである。)

乍序 Jerome (Do., Mechanization in Industry, p. 49) は、此種の機械を handling equipment と名付けて居る。而して之に對し、普通の生産事業にて原料の變形(又は結合)に用ゐる機械を processing equipment と名付けて居る。)

一つの工場又は其他の作業場に於て、之等の諸原動機及び諸作業機械は、一つの機械複合體(Maschinenkomplex)¹⁾ を形作る。即ち、それは、統一的なる機械體系(Maschinensystem)を成せるものである。尙、吾々は、上記の二者——即ち、原動機と作業機——の間の使用上の關係に就ては、次の如く云ふことが出来る。²⁾

單に原動機のみを離して、之を生産又は其他の目的に用ゐることは殆ど不可能であり、原動機單獨にては、精々——而も、極めて限られたる範圍に於て——運輸の目的に用ゐらるゝに止まり、其他

1) Gottl, op. cit., S. 100 ff. 参照。

2) Sombart, Hochkapitalismus, I. Halbb., S. 104.

の生産目的等には用ゐる得ない。かくて、原動機は、唯、作業機と用ゐらるゝ場合にのみ其用をなすものである。(斯くて、原動機の使用が發達する爲には、必然、作業機の使用の發展を必要とする。作業機の使用が相當發展し來らざる所には、原動機の發達は起り得ないのである。之に反し、作業機は原動機を伴はざる場合に於ても之を用ゐる得る。例へば、筆者が別稿にて述べし如く、産業革命の初期に於ては、未だ原動機の使用少く、當時發明せられし作業機は人間又は馬匹の力によりて動かされて居た。唯、其後、原動機の發明、改良が次第に行はるゝに及び、始めて之と伴ひて作業機が用ゐらるゝに到りしものにして、而も、同時に又、巨大にして且つ能率良き原動機と結合して用ゐらるゝに及び、始めて、作業機は愈々完全に發達し、大いに其の効果を擧げ得しものである。)

斯くて、原動機の發達と其の使用の普及とによりて、始めて、機械なるものは其の効果を充分擧げ得ることゝなつたのである。換言すれば、機械が技術的合理化の中心要素とさるゝに到りしは、機械の中、特に原動機——及び之を動かす動力——の發達に依るものである。(尙、原動機の發達は、單に生産に於ける技術的合理化の上に重要な意義を有するのみならず、又、之に關聯して、社會に對し、其他の點に於て重要な意義を有するものであり、此點に就ては、本書の後冊の部分を参照さるゝことを希望する。)

然るに、此點は、意外にも、多くの經濟學者により必ずしも明瞭に認識されて居ない。之等の學者

1) 前掲拙稿、本棉工業に於ける機械の發明並に其の普及、参照。

2) 尙又、拙著、技術と經濟、附錄、参照。

の中には、近代的機械の發達を論じてその重要な一要因を原動機の發達に求むることを明瞭になさず、單に、原動機と作業機との發達を夫々同列に——或は、單に機械一般の發達として、——説くに止まるものが多い。固より、曩にも言ふ如く、原動機と作業機との發達は互に相關聯し、原動機の出現は、作業機の使用が或程度に發達し來れることを條件とするものではあるが、ともかく、適當なる原動機を缺く作業機は、未だ充分に其發達を遂げ得ないのである。兎も角、此の意味に於て、吾々は原動機の發達の有する意義を明瞭に知ることが必要であり、機械の合理的効果論じ、又、其の社會に及ぼせる影響を論じて、原動機の發達に、其の要因——少くとも直接の主たる原因——を求めざるが如きは、洵に樞要の點を看過せるもの外ならぬ^{1) 2)}

此點に就ては、何れ、次章にて述べ、且つ、巨細なる歴史的經過に就ては、後冊に詳説するが、次の註に、此點を比較的明瞭に述ぶる二、三の學者の言、但し、箇々の點に批評の餘地はあるが、を擧げて置かう。但し、之等に續いて、九〇—二頁に示す Leonard の言は、上記の點を、最も正確に云ひ表はして居る。

- 1) 但し、之を歴史的に云へば、機械は、産業革命に於て、まづ作業機として出現したことは曾て述べた通りである。(特に前掲拙稿、「木棉工業に於ける機械の發明並に其の普及」を見よ。)茲では特に近代的機械一發達したる機械——に就て云へることは、云ふまでもなからう。此點に關し、筆者の見解を曲解する少數の學者があるので、念の爲めに一言して置く。
- 2) Marx も曰ふ、「個々の機械は、それが單に人間〔の力〕のみに依つて運轉されて居る間は、休儒的たるを免かれず、又、之れは用ゐられて居た諸動力——動物力、風力、更には又水力——に代つて、蒸氣機關が顯はれて來なかつた間は、機械體系は、自由な發達を遂げることが出来なかつた……。」(Marx, op. cit., S. 346.)

註六。先づ、Zoepfl は曰ふ。

「何故に吾々の時代が交通並に機械の時代として、文化發展の以前の時代から際立つて見えるかの決定的理由は、新しき諸機械や交通手段夫れ自身の發明にあると云ふよりは、寧ろ、之等に對する新しき諸運轉動力又は諸原動機 (neue Betriebskräfte, bezw. Kraftmaschinen) の發明に在るのである。確かに、運轉動力は、若し、それが適當せる諸機械を手段として、其の全き効果を發展せしめ得ざる場合は、技術に對して單に些少の意義を持つに過ぎぬものとなる。然し乍ら、一方新しき發明されし諸作業機械は、多分、又、以前より知られたる運轉動力、即ち、水力及び風力、並に又、一部分、動物の力によりて運轉せられたであらう。そして、甚だ不良乍らも、ともかく一定の能率を發揮し得たであらう。新しき運轉動力、即ち、蒸氣力並に電力の發明に依り、——別して人間及び動物の力に比し、——特に、生産の異常なる低廉化を來し、更に、——別して風力並に水力設備に比し、——經營體の任意の増大とその斷えざる作業とを可能にし、最後に、經營體の所在地を任意に定め得ること、なつた。今や、初めて、必要な諸原料の存在せし場所、又は、當該工業に關する商業並に交易、購買注文並に販路が合目的々に生じ得し場所に、工業的經營體を設ける事が可能となつた。」(Zoepfl, Nationalökonomie der technischen Betriebskraft, S. 21—22.)

次で、Hobson は曰ふ(但し、特に傍點を施せる所に注意せられたい)。
「……斯くて、産業上の技術に適用せらるゝ機械に於ける凡ての改良は、次の如き諸形態の中の何れか一つの形態を探るものである。」

- (1) 機械を改造又は改良して、自然又は人間の生産力を一層充分に利用するやうにすること。(例へば、人間一人をして一層多くの紡錘を擔當せしめる諸改良又は同一の蒸氣機關をして、同一の蒸氣罐の(蒸氣)壓力の下に於て、一層多くの車輛を廻轉せしむる諸改良の如き、此種の改良に屬する。
- (2) 力の源に就ての諸節約。こは(次の如き)四個の項目に歸する。
 - (a) より安き人力をより高き人力に代置すること。婦人及び小兒の勞働による成年男子の勞働の排除。
 - (b) 人力に對する機械力の代置。所謂勞働節約をなす底の機械に於ける最も大なる改良は、本來、此項目に屬する。¹⁾
 - (c) 燃料又は蒸氣に於ける節約。最も重要な例は、鐵工業に於ける高温通風の採用並にコークスに對し石炭其のままの代用である。
 - (d) 同一又は異なるエネルギー源より導かるゝ古き原動機に對し、新しき原動機の代置。¹⁾ 例へば、水力に對する蒸氣力、蒸氣に對する自然瓦斯。
- (3) 機械の適用の擴張。新しき産業上の技術——其の起源を科學上の發明に負ひ、その實行を機械に負ふ所の新しき産業上の技術が生ぜし廢物を利用する爲めに生れて來る。茲に廢物とは次のものを含む。
 - (イ) 機械無くしては其の用途の認められざりしか、又は、利用され得ざる自然素材。例へば、硝酸鹽類並に土地より生産する其他の廢物。
 - (ロ) 製造過程より生ずる殘滓にして、それに對し何等か明白の用途の發見さるゝまでは、廢物とさるゝもの。

1) 傍點、筆者。

の……廢物の利用に於ける之等の節約は、主として機械的産業の發展に伴ひて生ぜし大量生産に依るものである。(Hobson, The Evolution of Modern Capitalism. A Study of Machine Production, pp. 74-75.)

最後に、Hendersonの言を擧げて置く。

「吾々が此の近代の科學的生產時代の特質を要約せんとする時、之をなすおきまりの方法は、この時代を「機械時代」と定義することである。明かに凡ての人が此時代に於ける中心的要素と見るものは機械である。而して、吾々の生産力に於ける凡ての大なる増加、並に生活の諸條件に於てなされし凡ての變化は、機械に歸せしめられる。

然し乍ら、斯の如きは、眞に事象の深奥を洞察せる定義であるか？ 機械なるものは、生ぜし大なる變化に於ける眞に有效なる要素に對する媒介物以上のものであらうか？ 産業革命の全き意義を把握すべき場合、其の眞の特質は、之を機械にて云ひ表はすよりも、寧ろ力、並に、エネルギーにて云ひ表はすべきではないか？ 私の考ふる所に依れば、こゝに(本書に於ける研究の劈頭に於て、近代産業の時代を云ひ表はす爲め、上記の如き句(即ち「機械時代」の如き句)が、一般に用ゐらるゝ事は、産業革命の意義に關し一般に承認せらるゝ見解に誤りあるに非ずやとの疑念を生じ來らざるを得ない、兎も角、強調すべき點を誤れるに非ずやとの疑念、並に、諸事物の相對的重要性を見誤まれるに非ずやとの疑念を生じ來らざるを得ない。全く文字通りに、それは馬の前に荷車を置けるものである(本末顛倒である)。(即ち、動かさるゝものに對し、それを動かす動力に優先して、重要性を與ふるものである。

1) 引用せし Henderson の文中、「機械」と云ふ場合は、それは動力機を含むと云ふよりも、主として作業機を意味するものと解するを適當とすることが多いやうである。之が一説左として次に引用する最後の文(Henderson の書 p. 20.)に於ては、明かに近代的動力機の革命的意義を認めて居るからである。

と云ふ譯は、讀者にして姑く省察されるれば判る通り、世上最も複雑し最も驚異に値する機械と雖も、それ自身に於ては、宛も路傍の小石の山と同じく、受動的にして自動力なきものである。それは驚くべき熟練さを以て設計され、組立てられて居る、その各部分には他の部分に對して調節され、材料を生産品に形作ると云ふ目的に向つて、運動を承け、之を傳達し、且つ變容する。然し、機械それ自身は、(ともかく、徹頭徹尾、自動力なきものであり、動力を承け、且つ之を通過せしむるものに過ぎぬ。吾々の考ふべき眞に基本的なることは、機械に力を與ふること(energizing of the machine)である。即ち、諸動力の性質であつて、之等の諸動力が仕事をなす爲めに裝備せらるゝ機構の巧妙なる構造ではないのである。

〔動力の受け入れ場所——その中に於て、動力は、一定の計畫されたる途筋に逃れ出で、且つ、吾々に代りて仕事をする精密なる衝撃を與ふること、その努力を限るやう強ひられる所の受け入れ場所として、近代的機械は驚くべき程巧妙なるものである。洵にそれは驚くべきものであり、従つて、人々が近代的機械の動けるを見て、機械を殆ど夫れ自身の活動を有するものと考へ、且つ、機械は適用さるゝ動力がそれを運轉するとき、機械の構造上、規定さるゝ方向と諸部分間の關係を保ちつゝ、動くに過ぎざるものなることを忘却するも、殆ど異とするに足らぬ。然し乍ら、夫れにも拘らず、機構夫れ自身には本質上何等新しきものを忘却するも、殆どける革命的變化を齎らすべき何物も存しない。それは、自然科学の生産への適用に於ける第二次的且つ附隨的事項に過ぎぬ。作用せしめ得る動力に關する知識が、第一次的且つ本源的事項である。此知識が既に與へられんか、動力のなすべき仕事を、吾々が動力に對して定むる諸目的に向けるやう機械的考案を作ること

は假令、斯る考案がその案出上驚くべきものなるにせよ、本源的事項に非ずして、巧妙なる調節に關する事項に過ぎぬ。人は從來常に道具を作る動物であつたが、それは畢竟「動力」——それに依つて道具を作用せしむる動力に關する彼の知識の限界内に於てさうであつたに過ぎぬ。産業的過程に對する科學の近代的適用に就ての第一次的且つ決定的事實は、之を繰返して云へば、機構に非ずして、使用せらるゝエネルギーである。産業革命の意義を定むる新しき事項、眞に基礎的なる事項深く重要な事項は、世界の生産の運轉、エネルギーとして、人間の物理的力の代りに他の諸動力を用ひしことである。(F. Henderson, The Economic Consequences of Power Production, pp. 13—15.) (但し、傍點は筆者。)

「人間は、道具を作り且つ考案するに當り、從來、異常に巧妙であつたが、然し、いつも、斯る道具に關して、之等の道具を作用せしむべき動力に關する彼の知識によつて制限されて居た。そして、最近迄、彼の知る所の略唯一の動力は、彼自身の筋肉の力に過ぎなかつた。」(Ibid., p. 16.)

「近代的動力機は、一つの新しい事物である。それは、世界の勞働行程と其の生産物に對する人間勞働の關係に於ける深くして且つ重大なる變化を體現せるものである。近代的動力機の出現は、吾々の從來の諸器具の上の改良の一直線路に於ける一發展たるどころか、それは、吾々の諸勞働方法の連續性の革命的なる破壊である。」(Ibid., p. 20.)

右の點を強調する一派として、上記の Henderson や所謂テクノクラットの言説中には、往々、作業

機の意義を輕視せるが如き口吻が見えないでもないが、この點を特に考慮して而も動力機發展の意義を強調する學者の例としては例へば、Leonardの如きがある。次に、乍序氏の所説を示して置かう。

「……今日の文明は最早……人間のみに成れるに非ずして、人間プラス機械的奴隸（但し、人間以外の動力により運轉する）諸機械の意より成つて居る。」¹⁾

「……今日吾々は人間の筋力又は其の大部分を排除する。と云ふのは吾々は吾々の今日有する種々の原動機に於て、遙に優れたる代用物を見出したからである。此の原理は吾々の文化の基礎であるが、同時に他の諸文明は之を認め又は利用することを拒否したのであつた。此原理が吾々を何處へ伴れて行くかは知らぬ。それは吾々を困惑の中に陥れるかも知れぬ。——否既に陥れて居る。……しかし、ともかく吾々は文化發展史上の一階梯としての新しき高い位置に入つたのである。他の如何なる文明も吾々以前に、そこまで来たことはなかつた。」

斯の如きが人間の力以外の動力の役割であり、洵に動力は近代文明を凡ての先行の文明より區別する要素である。²⁾

但し、人間以外の動力を使用する慣行が極めて徐々に發展せし事には、注意すべき理由がある。

1) Leonard, Tools of To-morrow, p. 13.
2) Ibid., p. 15.

それは單なる盲目的保守主義の結果でも無く、又は特權階級——假令、それが今日恒に見る如く、作用せしにせよ、——のサボタージの結果でもない。より深い理由があつたのである。「と云ふのは」未熟な生の動力と云ふものは「そのまゝでは」極めて僅かの用途を有するに過ぎない（から）である。「之に反し」人間の筋力の力は未熟ではない。それは四肢の中に作られて居る機構に依つて、多種類の有用なる諸運動に變形される。「之に比して」風車や水車の動力はさうではない。風車や水車が有用なる課業を果し得る前には「まづ」何等かの多少複雑せる考案（作業機の意に結合されねばならぬ）¹⁾

「吾々の文明の當初より恒に、自然の動力の餘剰は準備され且つ利用し得る状態にあつた。……吾々の文明の……發展は「此の」自然の動力を訓練し、之に腕や脚や巧妙なる手を與ふるにあつた。それが一層巧妙となつた時に、吾々はそれに、一層多くの仕事を委任することが出来たのである。²⁾斯くて、磨穀の如き單純な仕事にも蒸氣力が用ゐられたのは、漸く一七八〇年代のことであり、それが新しき諸纖維工業機械——但し、之等のものは、その以前既に多年廣く用ゐられて居た、——に結合されたのは、漸く一七九〇年に到りてのことであつた。

其時迄に生じて居たことは「要するに」動力を使用する諸機械が既に充分多數となり、斯くて「水車に依る」水力の供給を壓迫することゝなつてゐたのであつた。……ワットの機關は「斯くて」一層多く

1) Ibid., p. 18.
2) Ibid., pp. 18—19.

の自然力が必要とされ始めた頃に舞臺に登場して來たのである。斯くして、それは産業革命を開始するの名譽を得たのである。¹⁾

但し、氏は曰ふ、予は、動力の意義を低く評價する如く思はるゝことを欲しない。動力の使用は、吾々の文明の基本的要素である。然し乍ら、予は、吾々が從來恒に吾々の使用し得るよりも多くの動力を有せしことを明かにしたのである。それは、然し乍ら、生の未熟な動力であつた。それが、吾々の爲に有用なる仕事をなし得し前に、それは、先づ之を馴らし且つ訓練することが必要であつたのである。²⁾³⁾⁴⁾

上に云ふ如く、近代的機械の發達史の巨細に就ては、第二卷以下に詳説するが、次に、近代的原動機の發達の極めて簡略なる概観を示して置かう。(但し、此點に就ては、尙、次章参照。即ち、次章には、動力の變遷を中心にスケッチを試みたが、その中に、原動機の發達——特に近代に於ける夫れ——をも、附隨的に述べた。)

原動機發達概観表

- 1) 之は「促進する」の意に改むるが適當である。
- 2) Leonard, op. cit., p. 21.
- 3) Ibid., p. 22.
- 4) 尙、Marx も曰ふ、「自然力を社會的に統制し、之を節約し、人類の手に依りて作られたる種々のもの〔機械、施設等を含む〕に依つて始めて之を大規模に占有し又は調致することが必要であると云ふ事實こそ、産業史上最も決定的なる役割を演ずるものである。」(Marx, Das Kapital, I, S. 478.)

(1) 蒸氣機關

一七九〇年¹⁾ James Watt により完成さる。其の使用さるゝ範圍及び其の使用され初めし年代は、次の通りである。

- (a) 凡ての作業機の運轉に用ゐらるゝに到つたが、特に、重要な使用領域は、下の通りである。
- (b) 機械製作の爲めの作業機の運轉。
一八三八年、蒸氣槌 (Nasmyth) が、從來の、水力により動かされし把手附の槌に代りて出現。
- (c) 採鑛業への採用。採鑛業は、蒸氣機關の採用により、初めて、深坑採掘に移るを得た。鑛山にて、蒸氣機關は、搬出機械用、通風機用、排水機用として使用される。
- (d) 鐵の製造竝に加工に使用。
一七九〇年、熔鑛爐へ蒸氣力を使用し初め、且つ、鐵の壓延に蒸氣機關の使用開始。
一八五六年、蒸氣力を製鋼に使用し始む。送風機！ ベッセマー！
- (e) 運輸業に蒸氣力の利用。此方面の重要な發明は、下の通りである。
(α) 蒸氣船の發明。一八〇七年、最初の蒸氣船 Fulton のクラーク・モント、ハドソン河上に走る。
(β) 鐵道の發明。

1) 但し、Watt が特許權を得しは、一七六九年である。尙、Lord, Capital and Steam Power, Chap. VIII 参照。尙、Watt の機關以前にも、各種の蒸氣機關が發明され、その中には、多少、實用化せしものもあるが、之等に就ては、次章第五節参照。

一八〇一年、最初の公衆用の鐵道。
一八二五年、ストックトンとダーリントン間の最初の蒸氣鐵道。ジョージ・ステイフンソン！
(r) 起重機の發明。

(2) 蒸氣タービン

- (a) 一八八二年、de Lavalのインバルスタービン。
- (b) de Lavalのタービンが特許を得てより、二年ならずして、C. A. Parsonsのリアクシヨントービン特許權獲得。一八九四年にその設計を實現し、初めて倫敦にて、Metropolitan Electric Supply Co. の Manchester Square 發電所に据付けらる。
- (c) 蒸氣タービンは往復啣子機關に比し、一臺の出力次第に大となり、火力發電所の原動機として優越せる地位を占むるに到つた。(又、蒸氣タービンの運動は純粹に廻轉運動なれば、往復啣子機關に比し、機械の震動少くして、機械の速度を大にし得、かくて、この點よりも發電機を動かすに好適となつた。この震動少き事は、他の方面の原動機としても重要である。)
- (d) 一八九四年——一八九七年、最初の船舶用タービン据付。爾來、船舶用原動機としても用ゐらるゝに到る。

(e) 蒸氣タービンにより、一馬力時當り石炭消費量の節約大に行はる。¹⁾

(3) 水力タービン

- (a) 一八三二年、Founeyron 水力タービンの完成竝に特許獲得。
- (b) 一八五五年に八百馬力の水力タービン、Pont Neuf に据付。
- (c) 最近、長距離電力輸送の發達と共に、電力は廣き範圍に低廉に送配さるゝことゝなり、水力發電用の水力タービン、次第に重要となる。水力發電は火力發電と角逐し、水力に依る電力の長距離送電可能となるにより、工業の地方的分布に重要な影響を有するに到る。かくて、水力タービンの發達は、動力の一般普及上、甚だ重要な要素となつた。今日、水力發電所の技術的手段は、甚だ完成の域に進み、水力タービンの能率は九十四パーセント、發電機の夫れは、之れ以上と云ふ状態にあり、斯くて、近代的水力發電所程に完成せるものは他に無い²⁾とまで云はれて居る。

(4) 電力の利用

(a) 一八三一年、Faraday に依る發電機の基本原理の發見。H. Pixii は、此の發見を交流電氣の發生(一八三一年)竝に直流電氣の發生(一八三二年)に適用するに當りての詳しき研究をなし、更に一八四五年、Wheatstone は、從來用ゐられし天然磁石に代ふるに電磁石を以てした。

1) Usher, op. cit., pp. 362-3.

2) Leonard, Tools of To-morrow, p. 32.

(b) 但し、斯くして發生さるゝ電氣は未だ尙殆ど實用に適せず、一八六五年と一八七〇年に到り、初めて、此處に劃期的進展を見た。即ち、一八六五年、Pacinottiは、發電機の捲線の方法を改良し、變動なき電流を發生し得たが、この仕事は當時尙一般に知らるゝに至らず、然し、同一の原理は、一八七〇年、Z. Grammeの有名なるリング・アー・マチュアに於て實現された。一八七三年、維納の博覽會にて、偶然にも、Grammeの發電機は、實は、可逆的機械にして、原動機(即ち、電動機)としても用ゐる得ることが發見さる¹⁾。

(c) その後、一八八七年、Nikola Teslaにより交流機が實用化され、又、一八八三年には、變壓器の發明を見、之が、後に電力の長距離輸送を可能とすることゝなつた。²⁾

(d) 電力は當初電燈用に於て實用化したが、其後、運轉動力として電動機は間もなく諸種の産業に大いに用ゐらるゝことゝなつた。例へば、採鑛業又は壓延工場に於ける運搬機として、製鋼業其他に於ける送風機として等。この方面の應用は極めて廣い。

- (e) 又、電動機は輸送機として、次の如き諸方面に用ゐられるに到つた。
- (a) 電氣鐵道。一八七九年、柏林の工業博覽會にて最初の試み行はる。
- (b) 電氣起重機。

1) 以上、電力の利用に就いては、Usher, op. cit., p. 365 et seq. に據る。尙、次章、第六節參照。

2) Mumford, op. cit., p. 221. 及び Nochimson, Die elektrotechnische Umwälzung, S. 1.

(f) 電動機に依るものに非ざれども、發電機により發生されし電氣エネルギーは、又、化學工業及び冶金工業の各方面に用ゐらるゝに到つた。

(5) 内燃機關

(a) 固定的原動機としては、石油機關、瓦斯機關、ベンジン機關の各種内燃機關が諸方面の原動力として用ゐられ、又、

(b) 可動的原動機として、次の如き方面に運輸機關として用ゐらるゝに到つた。

陸上にては、特に自動車(一八八六年、Daimler-Benz)として、

水上にては、モーター・ボートとして、

空中にては、飛行船及び飛行機として、

(一九〇〇年、Zeppelinの飛行船に依る最初の航空。一九〇三年——一九〇五年、Wright兄弟の飛行機に依る最初の航空。)

要するに、内燃機關の發明により、比較的小容積の原動機にて而も容易に之を据付け且つ移動せしめ得る原動機を生ずることゝなり、之に依りて、初めて、自動車、航空機の技術が可能となつた。

以上、原動機の各種のもの、發達の極めて概要を瞥見した。作業機は、原動機の如く一般的ならず、各種の産業に於て其の用ゐらるゝ、作業機を異にし、従つて、之が發達は簡單に述べ得ざるを以て、茲に説述することを略せねばならぬ。

(以上、原動機發達の經過に就きては、主として、Sombartの掲ぐる所 (Das Wirtschaftsleben im Zeitalter des Hochkapitalismus, I. Halbb., S. 105 ff.) に従ひしも、唯氏は重要な原動機として、蒸氣タービン、水力タービンを忘れて居るので、之等に就きては、Usherの記す所 (Usher, A History of Mechanical Inventions, Chap. XIII.) 等に據り、之を補足した。)

かくて、原動機の發達は、甚だ重要な意義を有するものであり、それが特に生産技術として一つの經營體内にて用ゐらるゝ、場合に就いて見るに、原動機の採用並に發達は、生産の規模を大にし、斯くて、別著¹⁾にも述ぶるが如く、所謂大規模生産の原則に基づき、大いに技術的合理化の効果を發揮し、且又、原動機の發達は、多くの場合、生産の行はるゝ、テンポを速かにし、所謂高速度生産の原則に基づき、此點よりしても、技術的合理化の効果を擧ぐるものである。但し、之等の點は、叙述の便宜上、後冊に譲ることとし、茲には、機械の發達の一つの顯はれとして、機械の自動化に就き、一言して置きたいと

1) 拙著、技術と經濟、第五章參照。

思ふ。

機械の自動化は、機械經營體——機械を用ゐる經營體——の最も發達したる形態とさるゝものであり、例へば、Marxは、次の如く述べて居る。

「作業機が人間の助力なくして原料の加工に必要な一切の運動をなし、唯人間の附添のみを要するに過ぎなくなつた時、茲に機械の自動的組織なるものが成立して來る。……配力機の單なる媒介に依つて中心の自動機から運動を受けとる各種作業機の組織體こそ、機械經營體の最も發達したる形態である¹⁾。」

斯の如き機械の自動的組織は、然し乍ら、單に、原動機の採用によりて直ちに顯はるゝものではない。それは、従來、人間によりて行はれし勞働行爲 (Voigtの用語に依れば、Aktion)²⁾ が、次第に漸を追うて排除さるゝ、事によりて行はるゝものである。即ち、機械の自動化は、人間に依る勞働行爲の省略 (Aktionsersparnis) が漸次に行はるゝに従ひて、次第に顯はれ來るものであり、必ずしも單に原動機の採用そのことのみによりて忽然と顯はれ來るものではない。筆者は、曾て別稿³⁾に於て、この間の事情を、木棉紡績工業を例にとりて述べしことがあり、次に、上記の過程を示す一例として、その叙述の一部を引用して置かう。

1) Marx, op. cit., S. 345.

2) Voigt, op. cit., S. 298 ff.

3) 前掲拙稿、木棉工業に於ける機械の發明並に其の普及、四三四頁以下。

……ジューニー又はミュール(共に、木綿紡績の作業機械)に依る紡績に於ては、小規模の事業者も尙、多年の間、大資本家と競ふことを得たが、ウォータール・フレイム(即ち、原動機として水車を用ゐる紡績機械)に依る紡績に於ては、當初よりして大規模經營體が行はれた。然し乍ら、其後、時の経過すると共に、

- (1) ジューニー及びミュール一臺の錘数は次第に増加し、且つ、

(1) 補助機械の數を増し、且つ、其の複雑化し來ると共に、上述せし如き綿繰用の馬匹よりも一層經濟的な原動力(此場合、蒸氣力を指す)を必要とし來り、且つ、加之、大規模經營體を必要として來た。而して、夫のセルフ・アクター・ミュール(即ち、一つの自働紡績機械)の發明により、紡績は遂に自働的に行はるゝものとなつて來た。然し、セルフ・アクターの出づる少し以前より、人工的動力がミュールの可動臺を動かす爲に用ゐられた、更に、機械に於ける此變化は、夫れを監視する労働者の配置に變化を生じて來た。ミュールが全く手に依りて動かされし時には、各一臺に對して、一人の紡績工を必要としたが、ミュールが全くと手に依りざるゝに及び、手に依りて、唯之を元に戻すことのみを必要とするに到るや、紡績工は一の可動臺を按配せし後は、後を振り向いて彼の後の可動臺——彼が前の可動臺を監視しつゝありし間に、動力により、ホイール・ゲイト(wheel-gate)まで動かされしもの——を元へ戻す事が可能となつた。斯くして、一人の人が、一對のミュールを運轉し得る設備が殆ど一般的となり、且つ、ミュール一臺の錘數が増加して其の重さが増すや、可動臺を元へ戻すにも動力が用ゐらるゝことゝなつた。然し、それでも尙、紡績は、少からざる熟練を必要とした。何となれば、絲を捲くことは、労働者——彼は、フォラー(其の上下することにより、絲の捲かるべき錘の部分

を決定する)を一方の手にて guide し、他方の手にてネヂを廻して、廻轉しつゝある紡錘の速さを變へる。——に依りて注意深く調節されねばならなかつたからである。此種の熟練の必要——それは、労働者の作業を特化して微妙な作業が迅かに繰返されるやうにすることであつて、其の本質上、機械的の仕事である。——は、遂に、セルフ・アクター・ミュールに依りて除去されるゝことゝなつたのである。

「自働的なるミュールを作らんと考へは、十八世紀の終りに於いても、機械に對する趣味を有する人々の發明心を刺戟せし所であつた。従つて、爾後、數種の考案が案出されたが、相當の價值ある發明は、一八二五年、Roberts——ヤンチエスタアの機械製作業たる Sharp, Roberts & Co. の Roberts——が自働的ミュールに關する彼の最初の特許權を取るまで顯はれなかつた。初期の試みの目的は、幼年工によりて監視するゝ機械を作るに在つたが、ミュールが次第に長さを加へ、且つ、上記の如く、一人が二臺のミュールを操縦し得るに到りて、上の目的は捨てられ、之れ以上、労働費を減少する事は、普通實現し難き所と考へらるゝに到つた。一八二五年の Roberts の發明は、其後、之に改良を加へられた。それは、即ち、一八三〇年に特許を得しものにして、之に依り、セルフ・アクターは著しく經濟的價值を増した。セルフ・アクターの此の改良せられたる型に於ては、可動臺の自働的復歸と絲を紡ぎ且つ巻くことゝを機械的に行ひ得ることゝなつた。従つて、労働者の立場より云へば、之に依り、工業の性質に著しき變化を生じた。即ち、セルフ・アクター・ミュールに依り、紡績工の仕事は、單にヘッド・ストック(headstock)の監視と、切斷せし絲を接ぐこと(piecing)のみとなつたのである。」

尙 Leonard¹⁾ に據れば諸機械を自動的にするには、一般に云つて、次の如き二種の方法がある。

(1) 作業を單純化して遂に自動性を獲得するに容易ならしむること。(氏は之を特に金屬鑄造過程に就いて述べて居る。)

(2) 既存の半自動的機械に新しき機構を加へ、之によりて從來人間の手によりて行ひし行爲を爲さしむること。(この例として氏は特に所謂 multiple machines³⁾ に就いて述べて居る。)

氏に據れば、右の二方法の中、從來特に第一の方法が一層満足なる結果を示し、之によりて生産力の大きなる且つ單純にして比較的低廉なる諸機械の多くが生れ出たと云つて居る。而して第二の方法は、多くの場合第一の方法が實行不可能なる場合に必然採用さるべきものとして居る。

尙、此の自動化の原理 (Prinzip des Automatismus) に就ては、上記の Voigt の所謂 Aktionsparnis に關聯し、別著に於て述べた所である。尙上に例示せし自動化に於ては、尙人間に依る若干の行爲が未だ必要であつたが、之等の人間行爲も更に機械により不必要とさるゝに到るとき、所謂完全自動機 (Vollautomat) が出現することゝなるのである。

更に又一工場内部の特殊の作業過程のみが自動化さるゝに止まらず、その全作業過程が自動化さるゝ時、所謂自動的工場 (automatic factory) が出現し來るものである。(斯る例は、今日米國に存す

1) Leonard, Tools of To-morrow, p. 142 et seq.
2) Ibid., p. 143 et seq.
3) Ibid., p. 151 et seq.

る。斯る場合は、工場に於ける生産行程は、最早労働行程と呼ぶを適當とせず、それは一部のテクノクラットの云ふ如く、一つの技術的機構 (technical mechanism) となれるものと見てよい。

但し、之等の場合に就いて一言注意し置くべき事がある。それは他に非ず、自動設備、完全自動機又は自動的工場等の出現し來る場合、それは固より、所謂 Aktionsparnis を行ひて労働費を節約することとは言ふまでもないが、しかし、此の場合節約さるゝものは、必ずしも單に労働費のみではないのであつて、一般に機械の自動化は、高速度生産と大規模生産とを可能にし、従つて、此種の生産に可能なる技術的合理化(此點後冊に述べる)をなし得るものである。學者の中には、往々、自動化に依る節約を單に労働費の節約のみとなす人々が見受けられるので、特に此點を一言したいと思ふ。

尙、機械の自動化は、多くの場合、生産のテンポを速めること (Beschleunigung des Produktionstempo) を可能にする。生産のテンポを速むることは、必ずしも單に自動化のみによる事ではなく、未だ自動化に達せずとも之を行ひ得るが、兎も角、自動化がそのテンポを速むる事は明かである。従つて、自動化は、又、所謂高速度經營體¹⁾ (Schnellbetrieb) の利益を收むることも可能にするものである。

尙、上記の如き自動化が次第に完成し、所謂生産過程の連続性が次第に實現されて來る時は、労働者の役割に變化を生じて來る。而して、斯る現象は、最近特に電力の利用の進むと共に、次第に顯著

1) 之に就ては、拙著、技術と經濟、二五二頁以下参照。

になつて来た。従つて、此點に就ては、次章第六節の一部に於て之に言及することゝする。ともかく、之に依つて、所謂肉體労働者と所謂精神労働者との對立を或程度に無くする傾向に向つて來るのであつて、技術的發展に伴ふ一つの注目すべき傾向である。

尙、機械はその速さを高めることによつても、その生産能力を増大し得るが、之と共に、又、機械は、之を大規模のものにすることによりても、其の生産能力を増大し得る。而して、この場合、單に生産能力を増大し得るのみならず、又、より大規模の機械により、生産物の單位原價を低下し得る。而して、この理由を凡ての技術的手段に就て明かにすることが、所謂大規模生産の原則であり、之に就ては既に別著にて稍詳しく述べた。(拙著技術と經濟、第五章第十節参照)

尙、機械に就いて、上記の外、更に注意すべき點は、機械其のものを作り出すこと¹⁾が、更に機械(工作機械)並に其他の近代的技術的手段によりて行はるゝに到ることであるが、此點並に其他の點に就ては、便宜上、後冊にて詳説することゝする。

(更に又、機械は一つの産業に採用さるゝや、次第に之に近接せる領域にもその採用を見る傾向があるが、之等の點も後冊に述べることゝする。)

1) 機械製造工業に就ては、特に、Jerome, op. cit., chap. VIII. 参照。

(尙、之、又、後冊にて稍詳しく述べんとする所であるが、右の傾向と相並んで注意すべき一つの事實としては、近代資本主義社會に於ける技術的發展の不均等性の事實がある¹⁾。之は、一應、前掲の傾向と矛盾する傾向のやうであるが、兎も角、上記の傾向と並んで事實上存する一傾向である。而して、此の不均等性は、箇々の産業部門の間に見らるゝのみならず、又、一國の各地方の間、及び箇々の國々の間等にも或程度に見られる。但し、この點に就ても、何れ、後冊にて之を取扱ふことゝする。)

五 機械以外の重要な技術的手段

さて、曩にも一言せし如く、從來、多くの學者は、技術的手段として、特に、機械(之に附隨して又、道具)のみを考へ、其他の技術的手段を考へざることが一般である。然し乍ら、技術的手段を社會的關聯に於て考ふる場合、斯る行き方は、洵に一面的なるものと云はねばならぬ。特に近代技術に於ては、その社會的重要さに於て甚だ重要なものとして、機械の外に、更に後述するが如き装置及び施設(特に近代装置及び近代施設)がある。之等のものゝ重要視さるべき所以に就ては、特に本巻並に後冊の叙述の進むと共に、次第に讀者に明かとなることかと思ふが、ともかく、之等の技術的手段の存在は、從來、多くの學者により閑却されて居るのである。

五 機械以外の重要な技術的手段

1) 而して、茲に云ふ兩種の傾向は、常に機械に就いてのみならず、装置等に就ても、略々共通に見らるゝ傾向である。

然し乍ら、斯くては、技術的手段の單に一部分のみを顧慮するに止まることとなり、技術一般を社會的關聯に於て考察せんとする「技術と社會」の問題に對しては、單なる一面的解答を提供するに過ぎざるものと云はねばならぬ。尤も、若し裝置施設等が之を社會的關聯に於て見る時、機械と同一の性質を有するものとせば、機械と一律に取扱ひ得べく、斯る場合には、機械と別に、裝置及び施設等を考察する必要を生ぜぬが、然し、ともかく、事實上、之等の技術的手段は相互に同一視するを得ざるものである。後にも云ふ如く、裝置又は施設等は、其の社會的性質に於て、機械と共通なる側面をも有しては居るが、同時に又、機械と區別すべき側面をも有して居るのであり、この後の側面を忽諸に附することは、裝置及び施設の社會的意義を見誤れることとなり、なるは、後に示す通りである。此意味に於て、技術と社會の研究に於ても、機械と別に、裝置及び施設の範疇を認むることが是非必要であり、もし、技術的手段として、單に機械のみを見て、裝置施設等の範疇を認めざる時は、未だ、技術と社會の一面的考察に止まれるの譏を免れないのである。

後にも示す如く、從來、大多數の學者が機械の外に、裝置施設等の範疇を認めざりしことには、之を説明し得る知識社會學的理由がある。之等の理由は、從來、裝置施設等が一般の學者により忽諸に附せられし事實を、或程度に説明し得るものである。然し乍ら、之等の理由は、單に右の事實を説明

し得るに止まり、一方、技術と社會の研究に於て、裝置施設等を忽諸に附することを正しとする理由とはならぬ。上に云ふ如く、裝置施設等の社會的意義を忽諸に附することは、「技術と社會」の問題に對し、單に一面的解答を與ふるに過ぎざることとなり、なるのであつて、斯る解答は、技術と社會への全面的解答に非ず、機械と社會への解答たるに過ぎないのである。或は、精々、裝置及び施設の性質中、機械と共通なる側面のみを取扱ふに過ぎず、斯くて、裝置及び施設が機械と區別さる、側面を、全然等閑視せしこととなり、なるのである。

從來、學界の状態は右の如くであるが、唯、近時、極めて少數の學者により、之等の技術的手段——裝置及び施設——の重要性が認められ出したのであり、斯る少數者の例として、裝置の意義を明瞭に認めたる學者として、曾て、Mataré¹⁾のある事を別稿にて述べたが、その後、又、裝置並に施設兩者の意義を相當強く認めし學者に Mumford²⁾がある。裝置の意義に關する Mataré の所説に就ては、次章に於て裝置に就き述ぶる際に之を掲げることとし、茲には、裝置並に施設兩者の意義の閑却すべからざることを説く Mumford の言を左に掲げて置かう。(但し、氏の言の中、機械と道具との區別等に關する部分(以下の六號活字の部分)は、さして注意に値しないが、前後の聯絡の關係上、已むなくその部分をも次に掲出した。)

1) Mataré, Die Arbeitsmittel: Maschine, Apparat, Werkzeug. 尙、Mataré 以前に、不充分乍らも、裝置の意義を認めし學者があるが、之に就ては次節の脚註に言及した。
2) Mumford, Technics and Civilization.

即ち氏は、其著書の一部に曰ふ、
「前世紀の間に、自動的又は半自動的な機械が、吾々の日々のルーティンの中に大なる位置を占むることゝなつた。而して、吾々は、動もすれば、之等の物理的手段それ自身のみ」に、之等の手段を作り出し且つそれに伴ひし諸習慣と諸方法の全複合體を歸する傾きがあつた。Marx 以來、技術に關する殆ど凡ての論議は、吾々の産業上の設備の中より、動的にして且つ能動的なる諸部分（即ち、機械）の演ずる役割を誇張し過ぎる傾きがあり、而して、吾々の技術的傳統に於ける、他の、同様に決定的なる「重要な」諸要素を輕視したのである。

機械とは何か？ 古典的力學の單純機械——（即ち、斜面、滑車等）——は、姑く措き、右の問題は、斷えず混亂の中にある問題である。機械時代を論ぜし著者の多くは、機械を、宛もそれが極めて最近の現象なるかの如く、且又、宛も手工業の技術は環境を變化せしむる爲に單に道具のみを用ゐるしが如くに、取扱つて來た。（然し乍ら、之等の先入見は基礎無きものである。「と云ふのは、少くとも過去三千年間、機械は、吾々の舊時の技術的傳統の重要な部分であつたからである。「次の如き」Reuleauxの機械の定義は、今日まで、一つの古典的定義とされて居る。『機械とは、抵抗を有する諸物體の結合であり、而も、之等の諸物體を用ゐて、自然界の機械力が或る一定の決定的運動に伴れて仕事を爲すやうに強制され得る如きものである。』然し乍ら、此の定義だけでは、吾々はあまり深いことを知り得ない。この定義の占むる地位は、『唯、機械の最初の偉大なる形態學者としての Reuleaux の意

義に依るものである。と云ふのは、右の定義は、人間の力によりて運轉さるゝ多くの諸機械を看過して居るからである。1)

機械は、エネルギーの形態又は作用を轉換し、仕事をなし、人間の身體の機械的又は感覺的諸能力を大にし、又は、生活の諸過程を測定し得る秩序と規律性とに持ち來すが爲の無機的諸手段の複合體より發展せしものである。自動機は、人體の一つ又は他の部分を道具として使用することゝ共に始まりし過程の最後の段階である。諸道具や諸機械の發展の背後には、人的有機體を堅固にし且つ支持するやうに環境を改變する企てがある。此の努力は、一つには、此の努力無くしては、何等の備へなき有機體の力を擴大する爲めであるか、又は、人體の外部に、人體の均衡を維持し且つ其の殘存を確保するに都合好き一組の諸條件を作り出すが爲めである。毛髮の成長又は冬眠の習慣の如く、寒氣に對する生理的適應の代りに、衣服の使用や住宅の建設によりて可能とさるゝ適應の如き環境的適應がある。

機械と道具との間の本質的なる異同は、その運用に於て、運用者の熟練と原動力より獨立なる程度に在る。道具は、運用者の操作に委せられ、機械は、少くとも或進したる機械は、自動的作用に委せられる。（此際、複雑さの程度は重要でない。……道具と機械との異同は、主として、夫等の到達せる自動性の程度にある。……）
……一般に、機械は作用の特化を強調し、反之、道具は其の融通性を示す（例へば、平削り盤は單に一の作用をなすに過ぎざるに反し、小刀は、木材を削り、之に彫刻し、之を刻き、又は、錠をこぢ開ける……）に用ゐることが出来る。かくて、自動的機械は、極めて特化せる種類の適應である。それは、外部的なる動力源、諸部分の多かれ少なか

五 機械以外の重要な技術的手段

1) 即ち、別の所に示す Marx の言に見る所の夫の産業革命の發端を成せし作業機（道具機）を看過して居ると云ふのであるが、人間の力も之を單に機械力として見れば、上記の Reuleaux の定義は、必ずしも、この批難を免かれぬものではない。

れ複雑せる相互關係及び限られたる種類の活動の觀念を包含する。當初よりして機械は單一種的作用をなすやう設計されたる一種の小有機體であつた。

技術に於ける之等の動的諸要素〔機械、工作機械、道具〕と共に、他の一組——それは性質上靜的であり、最も明白なる技術的事實であるが、火、錐^{ファイヤドリル}や又は陶工用の車の形態に於ける機械は、少くとも石器時代新部の時代より存して居た。〔然し〕初期の時代に於ては、環境の最も有效なる適應〔環境の最も有效なる改變〕は、機械の發明より來らずして、保容器、裝置及び施設〔utensils, apparatus and utilities〕の同様に噴賞すべき發明より生じた。第一のもの〔保容器の例としては、籠や壺があり、第二のもの〔裝置の例としては、染物をする桶及び煉瓦燒窯があり、第三のもの〔施設の例としては、貯水池、水道、道路、建築物がある。最後に、近代は、鐵道線路又は送電線の如く、唯、動力機械によりてのみ作用を發揮する所の動力施設〔power utility〕を吾々に與へた。道具や機械は、對象の形態や位置を變ずることによりて環境を變化するが、保容器や裝置は、同様に必要なる化學的變化を生ぜしめる爲に用ゐられて來た。靱皮醸造、蒸溜、染色は、人間の技術的發展に於て、鍛冶又は織ること、同様に重要なものであつた。然し乍ら、之等の過程の大多數は、十九世紀の中葉までは、その傳統的な状態のまま、

- 1) 但し、工作機械は、固より、機械の範疇に屬する。之が發達に就ては、後冊に述べる筈である。
- 2) 嚴密に云へば、裝置は化學的變化を生ぜしむる目的の外に又物理的變化を生ぜしむる爲にも用ゐられる(例へば蒸汽機)。

であつたのであつて、之等の過程が近代の動力機械〔但し、近代的動力によりて動かさるゝ機械の意〕を發展せしめつゝ、ありしものと同じ形の科學的なる力と人間の關心とによりて何等か大なる程度に影響されしは、漸くこの時代〔即ち、十九世紀中頃〕以後のことである。

保容器より施設に到る諸物〔即ち、保容器、裝置及び施設〕の系列に於ては、道具より自動的機械に到る系列に於て人が見るのと同じ所の、労働者と生産過程との間の關係がある。〔即ち〕特化の程度と非人格性の程度との異同、之れである。〔保容器より裝置、施設に到るに従ひ、次第に、特化及び非人格性の程度が高くなる。〕然し乍ら、人々の注意は、最も容易に、環境のより喧騒にして且つより能動的なる諸部分に向けらるゝが故に、施設や裝置の役割は、從來、機械體系〔但し、これは技術的複合體の意〕の論議の大多數に於て看過されて來た、或は殆ど同様に悪い事には、之等の技術的手段〔施設や裝置〕は、凡て、不器用にも、機械として、一つに集められて來た。記憶すべき要點は、兩者二方の機械と、他方の裝置及び施設共に、近代的な環境の發達に大なる役割を演じ來りしことである、而して、歴史の如何なる段階に於ても、この二種の適應手段は分離され得ないのである。凡ての技術的複合體は、この兩者を包含する、殊に、吾々の近代的技術複合體は然りである。

〔尙、用語上の一注意として一言せんに、今後予が、機械〔machines〕と云ふ語を用ゐる場合は、例へば印刷機又は

1) 即ち、茲に所謂機械體系は、MarxのMaschinensystemとは異なる。但し、Mumfordの所謂技術的複合體に就ては次頁参照。茲に第一章の一部に注意せし如く、それは、筆者の所謂技術的複合體と必ずしも同じでない。

力機械と云ふ如き特殊の對象を指すこととする。「之に對し「予が機械體系」(“the machine”)と云ふ名辭を用ゐる場合は、之を全技術的複合體 (entire technological complex) を指す速記術的見出しとして用ゐるであらう。之は、茲に云ふ全技術的複合體とは、産業上より生れ出で又は新技術に含まれる知識及び熟練及び技藝を包括せるものにして、且つ、本來の機械と共に種々の形態の道具、器具、裝置及び施設等)を包含せるものを意味する。」¹⁾

更に別の箇所にて、又氏は曰ふ、

「... Marx が機械は、一つの時期を特質づくる生産様式に就て、其時代の保容器や施設よりも、一層多くを語るものなりと云ふ場合、彼は、明かに誤つて居るのである。何となれば、新技術期を叙するに當り、化學や細菌學に於ける種々の勝利——之に於ては、機械は些々たる役割を演ぜしに過ぎぬ——を考慮に入れずしては、之を行ふことは不可能なるべきを以て、ある。」²⁾

兎も角、右の言に見る如く、從來、學者が裝置及び施設(特に近代的裝置及び近代的施設)を閉却することは甚だ當を得ない所である。この二者及び其他の技術的手段に就ては、後節に説明するが、兎も角、茲に本節を設けて、特に此の二者に對する注意を喚起する所以で

1) Mumford, op. cit., pp. 9-12. 但し、Mumford の用語たる “the machine” は、用語としては、混同を生じ易く、あまり適當ではない。それよりも、寧ろ、technological complex の方が適當のやうに思はれる。従つて、邦語としても「技術的複合體」の方が宜いやうに思ふが、上の譯文にては、姑く「機械體系」のままにして置く。尙、嚴密に云へば、氏の著書の諸所に顯はるる the machine の語は、廣く技術的複合體の意味に非ず、寧ろ近代的機械を含む近代技術の意味に解するを適當とする個所が多い。
2) Mumford, op. cit., p. 234.

ある。後節の叙述を讀まるゝ時は、之等の技術的手段の重要視さるべき所以が略々明かになると、思ふ。

附言。尙、右の點に關聯して、用語上、一言言及することがある。上に云ふ如く、從來、近代技術に屬する技術的手段の中、特に機械が重要視さるゝ結果、本來、一般の重要な諸技術的手段に關する用語が、特に機械を主にして作り出されて居る傾きがある。今、二三の例を擧げんに、先づ、從來、Maschinenzeitalter 又は Machine Age の語が一般に近代技術の時代を表すに用ゐられて居るが、今、機械以外の重要な技術的手段を考慮に入るとき、此語は必ずしも充分適當とは云へぬ。近來、一部の學者の間——例へば Veit, Lilje 等¹⁾——に用ゐらるゝ所の Technisches Zeitalter の用語が、少くとも、より一般的なるものとして考慮されて來る。更に又、別の用語として、從來廣く用ゐらるゝ Mechanization 又は Mechanisierung の語にしても、やはり、機械を主とせる嫌ひがあり、之に對して、最近一部の學者の用ゐる Technicalization 又は Technisierung の語が、少くとも、一層一般的なるものとして考慮されて來るのである。

六 裝 置

從來、學者は、技術的手段として、多くの場合、機械と道具とを考へて居り、従つて、經濟學、社會學等に關する多數の文獻に於ては、技術的手段として此の二者の對立のみが考へられて居る。而して、此

1) Veit, Die Tragik des technischen Zeitalters. Lilje, Das technische Zeitalter. 等。
2) Berdyaev, The Fate of Man in the Modern World, pp. 54, 106, etc. 尙、此書には technicized capitalism の語も見へる。(Ibid., p. 81.)

の二者の何れにも屬せずして、而も今日社會に用ゐらるゝ重要な技術的手段として、装置なるものゝ存することに注意せられて居ない。然し乍ら、装置は施設と共に、技術的手段として、今日機械に亞いで重要なものであり、技術的手段を論ずる多くの述作が之を逸することは、其の大なる缺點と云はねばならぬ。此點を大いに強調せしは、上掲の Mataré の一功績にして、氏は今より二十餘年前に出せし著書 Die Arbeitsmittel: Maschine, Apparat, Werkzeug (1913) に於て、經濟學上初めて装置の意義を稍々詳しく闡明したのである¹⁾。筆者は曾て、別稿に於て、氏の著書に主として據りつゝ、装置の有する特質と意義とに就き、簡単に述べて置いたが、左に、此部分に多少の加筆を行へるものを掲ぐることにする。

氏は、先づ「装置」(Apparat)なる語の日常の意義より初めて居るが、之に據れば、装置なる語に當る英語 apparatus, 佛語 appareil, 伊語 apparato は、時に、機械並に道具を含めたる意味に用ゐられて居り、²⁾ 獨逸語としても、其意義は必ずしも明確に定まつて居ない。即ち、獨逸語にても、殊に古くは、機械の意味にも用ゐられた。然し、近來、それは、多くの場合には、次第に狹義に用ゐられ、機械及び道具とは異なる技術的手段——例へば、蒸氣罐、蒸溜器、陶器を焼く竈等——を表すに用ゐらるゝことゝなつた。茲に例示せし如き技術的手段は、機械又は道具の何れにも屬せざるも

- 1) かく云ふことは、Mataré 以前に、技術的手段として、装置を區別せし學者無しと云ふ意味ではない。Marx, Sombart, Bücher 等、簡單乍ら既に装置の存在を認めて居る。しかし、ともかく、之等の人々も、機械を重視し、装置には充分注意して居ないのである。
- 2) 氏は「装置」に當る英語を apparat として居るが、之は、apparatus と直して置いた。

のであるが、同時に、それは又、明かに技術的手段の範疇に入るものである。而も、此種の技術的手段、即ち「装置」と呼ばるゝものは、今日、次第に發達し來り、それは、特に財貨の生産上——即ち、生産技術として——次第に廣く用ゐらるゝに到つて居る。其の主要なる種類を示さんか、各種の反應器、各種の窯爐、濾過器、蒸溜器、蒸發罐、蒸氣罐、ガス吸收塔等がそれである。今、主として装置を用ゐて生産を行へる工業——即ち、装置産業 (Apparaturindustrie) の中、主なるものを列挙すれば、即ち、左の通りである¹⁾。

金屬製煉業、石灰製造業、セメント製造業、石膏製造業、煉瓦製造業、製陶業、酸及びアルカリ工業、硫酸、炭酸、曹達、硫酸、人造肥料、鹽酸、鹽化石灰等、化學藥劑製造業、寫眞用品工業、染料工業、アニリン染料工業、コールドタル誘導物工業、爆發物工業、汚物純化工業、木炭工業、木材工業、並に、煤給具工業、樹脂採取及び瀝青製造業、瓦斯工業、蠟燭並に石鹼製造業、コールドタル乾溜工業、ベンジン、ペンゾール、石油精製業、揮發性油、香料品等製造業、樹脂加工工業、假漆、ラック、膠、ゼラチン等製造業、セルロイズ製造業、セルロイド製造業、蘇皮工業、砂糖並に澱粉製造業、パン製造業、麥酒釀造業、酒精製造業、搾精製造業、酢製造業。

之等の産業の中には、附屬的に、多少、機械を使用するものもあれども、ともかく、主として装置を用ゐて生産を行へるものである。斯くて、上記の多數の例を見るも、装置が、今日、特に財貨の生産上、重要な意義を有し來れることを知るを得べく、Mataré の云ふ如く、装置はその國民經濟に對する一

1) Mataré, op. cit., S. 90.

般的意義に於て、機械にさほど遜色あるものではなく、それは確かに諸産業部門の大なる部分に對し、本質的勞働手段たるものである¹⁾と云へる。

右の Mataré の言に加へて、尙、少しく述べんか、上にも一言せし如く、装置は、今日、特に化學工業に於て、最も顯著に使用されつゝあるが、この化學工業は、最近に於て最も目覺しき躍進を遂げつゝあり、その躍進の歩調は、機械的工業の夫れを凌駕し、斯くて、今日、所謂化學時代 (chemical era) の到來、近きにあることを豫言されてゐる位である。例へば、Haynes は此點に就いて云ふ、

「……産業に於ける諸化學品の重要さは、從來、迅やかに増大しつゝある。一九一四年より一九二九年に到る間に於て、化學工業に於て消費さるゝ馬力の増加は、米國の全國平均に殆ど二倍する速さである。右の同じ年間に於て、凡ての工業の諸生産品の、弗にて表せる價值は、三百四十億より六百二十億に増大した、之に對し、米國の化學的生産品の價值は、一九一四年に於て、一二九、九〇八、五〇〇弗、一九二九年に於て、三、三一五、二二八、〇〇〇弗であつた。〔即ち〕吾々の化學的生産物は、吾々のあらゆる種類の工業製品の生産が倍加せしに對し、〔正に〕三倍となつたのである²⁾」

又、曰ふ、

「過去の世紀、十九世紀の機械的革命的基礎の上に立ちて、科學的發見の論理的順序は、化學的革命的

(chemical revolution) の前兆を示して居る。實に、それは、化學的革命は、既に吾々の上に來りつゝある。

産業革命的機械的側面の特質の様相は、それが機械的動力を使用せしことにあつた。〔之に對し〕産業主義の到來しつゝある化學的側面は、當然、機械的諸作業に對して化學的諸作業を代置することが特質である¹⁾。

斯くして、殆ど氣付かれぬ程度に然し、迅やかに、吾々は、産業の化學時代に入りつゝあるのである²⁾。然るにも拘らず、装置は、上に云ふ如く、從來、經濟學等に關する文献に於て未だ殆ど顧みらるゝ所となつて居ない。(之を多少顧みる學者も未だその意義を充分認むるに到らない) 之れ、果して如何なる理由に基づくか? Mataré は此の理由を稍々詳しく検討して居る。氏が此點に就いて云ふ所を顧みること、は、装置、竝に装置を用ゐる産業の特質を知るに資する所多きを以て、次に、氏の云ふ所を簡單に示さう。

此問題に對し、餘す所無く解答を與ふことは甚だ困難であるが、以下、装置の問題が殆ど注意されざる事實を理解せしむべき數個の理由を擧ぐれば、左の通りである。

(1) 装置によりて惹き起されし實際的問題は、機械的發展によりて生ぜし問題程に多數ならざりしことは、その一つの理由である。

1) Do., Men, Money and Molecules, pp. 175-6. 及び、Do., Chemical Economics, p. 294.
2) Do., Chemical Economics, p. 22.
3) Mataré, op. cit., S. 6 ff.

1) Ibid., S. 89.
2) Haynes, Men, Money and Molecules, pp. 176-7. 尙、Do., Chemical Economics, p. 295. 参照。

機械はその産業界に採用される、當初よりして既に古き多くの産業と激しく闘争した。機械の誕生と發展とは、人口の一部分の歡呼と他の一部分の悲鳴との中に行はれた。社會的變革はその直接の結果として生じた。約言すれば、機械の爆發的發展と其の歸趨とは、自づから研究者の注意を、機械の中に宿る秘密の力に向けさせたのである。反之、裝置の發展は機械の場合に比し、本來甚だ靜かに行はれしものであり、殊に裝置の場合には、概して機械の場合の如き社會的隨伴現象を伴はなかつたのである。例へば、瓦斯工業、石油工業、セルロイド工業の如き化學工業を見んに、之等の場合には、機械的工業の場合の如き大經營小經營間の闘争も行はれなかつたのである。即ち、機械的工業の場合には、大經營體の優越性は、他の諸要素と相並んで、其の勞働手段——即ち、機械——の優越性と云ふことによつて條件付けられて居るが、裝置工業の場合に於ては、假令大小經營間の闘争のある場合例へば、ビール醸造業、火酒醸造業、石灰製造業、煉瓦製造業等に於ても、大經營體の優越性は、概して裝置夫れ自身に條件付けられるものに非ずして、寧ろ、當該經營體の經濟的諸狀態並に其の機械的設備の優越性に條件付けられて居るものである。斯くて、此の場合に於ても、大小經營體間の闘争は機械に基づくものに外ならぬ。

既に之れ丈の事情にても、機械が學者の注意を惹くことは明かであるが、加之、機械的經營體がその中に働ける人々に直接及ぼせる社會的影響が裝置の場合よりも遙かに嚴酷なりし事情が加はつたのである。之は、全産業部門の範圍に互りて機械が裝置よりも一層大なる意義を有すと云ふ事のみ因るのではなくして、一

面又、裝置に於ては、之に働く勞働者の數比較的少く、後述參照、從つて裝置が勞働狀態に及ぼせる直接の影響は、遙に少き割合の勞働者に於て顯はれしに過ぎざりし事に因るものである。斯くして、社會的諸狀態の把握には、機械の方が一層大なる意義を有するものと考へらるゝに到りしことは見易き所であらう。

(2) 學者が裝置の問題を殆ど注意せざる理由の一つとして、又、經濟學界に於ける影響多き特殊の著者より來る理由がある。Mataréは、此種の學者として、Marxを挙げ、彼が其の主著に於て大工業の影響を論ずるに當り、勞働手段として、殆ど全く機械——而も特に木棉工業に於ける夫れ——のみを主として述べしことを指摘し、Marxに賛すると反對するとを問はず、Marxの著書を手取る人々が、この書に於ける勞働手段の取扱ひ方(機械を専ら説く方法)に影響され易かりしことを述べて居る。

(3) 右の外に、尙、上記の點を説明すべき數個の理由が掲げられて居る。

(a) まづ、その一つとしては、既に曩にも一言せし下の事情がある、即ち、裝置に於ては、機械の場合と異り、以前小經營的に組織されし産業部門の大經營的完成と、裝置そのものとの間に、著しき關聯を見出すことの困難なることである。

(b) 次に、裝置を一般的に觀察するには、下に云ふ如き諸困難があることである。

まづ、その第一の困難としては、裝置に於ては、特に、其の技術的特質を明確に把握せずしては、其の經濟的並に社會的影響を把握し得ざるものであり、從つて、この點に、技術的知識を有せざる經濟學者等が裝置の經濟的社

會的影響を把握し得ざりし理由の一斑が窺はれる。

更に又此外に近時の装置の大部分は有機的に機械と結合して用ゐられ従つて個々の産業の場合装置が用ゐらるゝか機械が用ゐらるゝかに就きては必ずしも容易に判断し難く¹⁾従つて又特に装置の問題に注意を惹かざりし事情がある。

更に又多少之と別個の事情として次の一事がある。即ち常に多くの装置が上述の如く機械と有機的に結合せるのみならず又専ら装置のみを用ゐる經營體が比較的少く斯くて一方機械に就ては單に機械のみを用ゐる所の多くの經營體の存せるに反し所謂装置經營體 (Apparatbetrieb) に於ては多くの場合装置の外に多くの機械が使用されて居り此點より装置の問題の取扱に一障礙を來すこととなる。即ち装置と機械と並び存する時は装置が經營體に及ぼす影響だけを分離して認識することは困難とならざるを得ないのである。

かくて上來述べ來れる所により吾々は從來装置の問題が殆ど注意せられざりし理由を大體明かにすることを得た。然し曩に云ふ如く装置は今日機械に比し之とあまり遜色無き程度に用ゐらるゝ重要なものであり従つて以下少しくその有する特質と意義とに就き一言し且つ特に機械と比較して此點を述べて置きたいと思ふ。

1) 機械と装置とが、顯著に結合せしめて用ゐらるゝ例は、諸種の冶金工場である。かくて、Sombart は、この種の工場を、mechano-chemische Fabrik と稱し、之を他の工場——即ち、mechanische Fabrik 又は chemische Fabrik——と區別して居る。Sombart, Der moderne Kapitalismus, II. Bd., 2. Hälfte, S. 733 u. 744 ff.

但し直ぐ上にも一言せし通り装置の經濟的並に社會的影響を理解する爲めには特にその技術(學)的特質を明かにし置くことが必要であり従つて先づその技術的特質を明かにしたい。¹⁾(装置の技術的特質は之を機械の夫れと比較して述ぶるを便とするを以て以下機械に比較して述べる。)

(1) まづ第一の點として掲ぐるものは既に曩にも述べし所であるがそれは次の點である。即ち機械が一定の技術的對象に對して用ゐられ居る場合に於て技術的對象は機械に對して斷えず受動的であるが装置の場合はその技術的對象は恒に能動的である。かくて Mataré は機械が勞働對象に作用しつゝある過程を Exekution と呼び機械を通じて作用せる力を exekutive Kraft と呼んで居るが之に對し装置の中に於て勞働對象に變化を生じそれより生産物の形造らるゝ過程を特に Prozess と呼び此際装置の中に於て働ける力を immanente Kraft と呼んで居る²⁾。之れ装置經營體の場合に於ては勞働對象は本來自らに内在せる力によりて能動的に作用し装置自身は——嚴密に言つて——全くこの過程に能動的に參與せざるを以てある。³⁾(註七)

註七。嚴密を期する爲め尙一言附加せんに上記の所謂 immanente Kraft は上に云ふ如く勞働對象に本來内在せることもあるが又それは熱、電氣等を装置の中に導き入れることにより勞働對象の中より人為的に呼び起さるゝこともある。⁴⁾然し乍らこの爲めに装置の技術的特質の一つとして上に述べし所を誤れりとす

1) Mataré, op. cit., S. 22-85.
2) Ibid., S. 34.
3) Ibid., S. 35.
4) Ibid., S. 38 ff.

ることは出来ぬ、何となれば、労働対象に對する装置の關係は、この事實によりて何等變更を加へらるゝことなく、唯、労働対象に内在せる力を呼び起すに過ぎざるを以てである。

(2) 次に、装置と機械との第二の異同點は、生産期間の短縮可能性の上に於ける異同である。

さて、吾々は、一般に、生産過程を次の如き三段階に分つことが出来る。(註八)

- (a) 準備の段階。(vorbereitende Phase.)
- (b) 目的實現の過程又は有效段階。(zweckerfüllender Vorgang od. effektive Phase.)
- (c) 最終段階。(Schlussphase.)

註八。此分類は、Mataré (op. cit., S. 27ff.) が、Marx の分類 (Do., Das Kapital, I. Bd., S. 311.) に依りてなせしものにして、第二段階を Marx が verarbeitende Phase と呼ぶるも、此の名稱は装置の場合に不適當なりとして上記の如く名付けたのである。今、上記の三段階とは夫々如何なる過程を意味するかに就き、Marx の言を引かう。

「……一例として硝子壺マヌファクトゥールを探らう。此のマヌファクトゥールは、本質的に各々異つた三つの段階に分たれる。第一は準備の段階であり、即ち、硝子材の準備砂や石灰などの混合及び、此の混合物を溶解して流動的なる溶解硝子たらしむるが如き行程である。此の第一段階には、諸種の部分労働者が従事せしめられるが、此の點は、乾燥爐から、壺を取り出して、それを品分けし、包装したりなどする最終段階に於ける

と異なる。之等兩段階の中間を占むるものは、即ち、本來の硝子製造、即ち、流動的なる溶解硝子に加工 (ver-arbeitung) する所の段階である。」 (Marx, op. cit., S. 311.)

而して、之等の各過程は、夫々、亦、之を次の三部分に分ち得る。之等の各部分を夫々、作業 (Akt) と名付ける。(註九)

- (イ) 準備的作業。(vorbereitender Akt.)
- (ロ) 有效作業。(effektiver Akt.)
- (ハ) 最終作業。(Schlussakt.)

註九。此の三段階の細分を、更に上記の硝子壺製造の例にて説明すれば、上記本文中の「準備の段階」は、次の三部分に分れる。

- (イ) 準備的作業。(砂、硝子の破片、石灰などの混合、硝子壺を熱し、之を裝填すること。)
- (ロ) 有效作業。(溶解過程、夫れ自身より成る作業。)
- (ハ) 最終作業。(溶解せる硝子を、吹管にて、壺より取出す作業。)

今、機械經營體に於ては、上記の第二段階——即ち、目的實現の過程の繼續時間の長さは、労働手段夫れ自身に依つて制約されて居るものであるが、装置經營體に於ては、此の過程の長さは、労働対象

の種類に依存するものである。前者——即ち機械經營體——に於ては、目的實現作業有效作業の過程は、労働手段其のもの、構成如何によりて、著しく之を短縮し得るが、後者——即ち裝置經營體——に於ては、労働手段たる裝置の形成如何により短縮し得ず、その過程の行はるゝ時間の長さは、單に自然法則的に定められて居るものである。斯くて、裝置經營體に於ては、生産期間の個々の部分を技術的手段によりて短縮せんとする努力は、唯、極めて稀なる場合に於てのみ、多くは、生産方法の變化により、目的實現過程の期間を短縮し得るに止まるものにして、同一の生産方法に依る限り、一般には、上記の努力は主として所謂「休息期間」(toke Zeit)¹⁾の短縮に限られて居るのである。但し、茲に「休息期間」とは、二個の生産期間の間に介在する期間にして、裝置の中に生ぜし成果を取り出し且つ新しく労働対象等を送り入るゝこと (Entleeren und Neubeschicken des Apparates) の爲に要する期間である。

斯の如くにして、ともかく、裝置經營體に於ける生産期間の経過は、機械經營體に於けるよりも遅たるものである。裝置經營體に於ける生産のテンポを技術的手段により速める爲めには、裝置の技術的構造を種々に改めるか、又は裝置を機械的設備と結合して用ゐるか、かくて、裝置の機械化 (Mechanisierung der Apparate) を行ふの外はない。

1) Mataré, op. cit., S. 49.

(3) 裝置と機械との技術的特質に關する第三の異同は、兩者の夫々を造る材料の異同に關するものである¹⁾。

先づ、機械に於ては、其の運轉中、機械の各部分の摩擦、壓迫等が生じ、從つて、其の材料は、之等に良く堪ゆる材料たることを要するが、近代技術に於て、之等の要求は、普通、鐵及び鋼に於て満足される。之れ、近代機械の發達は、鐵及び鋼の製造並に加工に於ける技術の進展によりて初めて可能となりしことを見ても判るのである(此點、第二卷以降参照)。かくて、一般に、鐵及び鋼は、殆ど凡ての機械の材料に適するものであり、稀なる場合に、他の特殊の材料が用ゐらるゝに止まるものである。かくて、吾々は、一般に、機械の材料は、廣義の鐵なりと言ひ得るのである。

然るに、裝置に於ては、この事は當嵌らぬ。裝置に於ては、曩に述べし如く、技術的對象が能動的なるが故に、裝置の用ゐらるゝ目的如何により、裝置は、種々様々の材料より造らるゝことを必要とし來るものである。裝置に依る生産行程、即ち所謂 Prozess の成否は、多くの場合、裝置を構成せる材料の適否と極めて密接なる關係を有せるものであり、其の具體的なる例は、Mataré の上掲書に述ぶる所である。

(4) 第四の異同點としては、裝置と機械との大いさの比較である²⁾。

1) Ibid., S. 59 et seq.

2) Ibid., S. 68 et seq.

まづ機械に就いて見るに、それは技術の進歩するに従ひ、其の成果を作り出す能力に比し、相對的にその大きさを小さくし行くものである¹⁾。其の一好例としては、ワットの蒸氣機關が挙げられる。即ち、それは、之が發明より十九世紀の初頭に到るまで、之が据付には數階に及ぶ高き建物が必要であつたが、今日は、その出力の相當大なるものを据付けるにも比較的小なる空間を以て足ることゝなつた。此事は、單に、蒸氣機關のみならず、其他の原動機に就ても見られる。一方、作業機に於ては、此のことは、必ずしも凡ての場合、原動機と同じき程度には、之を見るを得ぬが、然し、ともかく、一般に、程度の差こそあれ、同一の傾向が見られると云つて宜い。

斯くて、兎も角、機械に於ては、原動機に於ても、將亦、作業機に於ても、其の出力乃至生産能力の大となるに従ひ、機械は相對的に小となる傾向が看取される。反之、多くの装置に於ては、却つて、之と反對の傾向が見られる。即ち、装置の發展は、次第に此の勞働手段を相對的に大にする傾向がある。蓋し、斯の如き傾向は、下の如き諸理由に基づきて生ずるものである。

(a) まづ、それは、次の如き事より理論的に之を理解し得る。即ち、装置は一種の容器として、その表面、即ち、装置内周囲の側壁²⁾が、その機能上重要であるが、この側壁の面積は、装置の容積が三乗の割合にて増大する場合、單に二乗の割合にて増大するに過ぎざるを以て、ある。

1) 拙著、技術と經濟、第五章、十、參照。
2) 即ち、装置に依る生産に於ては、此の側壁の面積が、装置の生産能力上、重要であること、云ふまでもない。

(b) 次に又、多くの場合、一の装置が充分に利用さるゝ爲には、その大きさが可成り大なることが一條件となるが爲めである。(例へば、Mitscherlich の亞硫酸鹽法に於てアルカリ水を得るには、塔の高さは相當の高さに達することを要する。)

斯くて、近代技術の有する多くの装置に於ては、其の大きさ、近代機械に於て見ざる程度のものに達することがある。その例として、煉瓦製造業に於ける窯、製鐵業に於ける高爐、硫酸製造業に於ける鉛室等を考へて見るがよい。

但し、念の爲め一言すれば、装置に於ける上記の特質は、唯、重要な工業に於てのみ見る所にして、小工業に於ては、尙、極めて小なる装置がある。(膠工場、ゼラチン工場等に於けるもの、之れである。)

從つて、上に述ぶる所は、重要な装置工業に就て云へるものと考ふべきである。

(5) 最後に、装置と機械との技術的特質の異同としては、尙、夫々の生産物に關するものがある¹⁾。先づ、一つの機械は、一般に、精々、二種の生産品、主生産品と副生産品を生産するに止まるものであるが、装置に於ては、屢々、同時に一連の(企業家にとり)等價の諸生産品が製造せられる。且、機械に依る生産物中、恒に少くとも一種のものは、固形であり、且つ、機械に於ては、生産品が瓦斯體たることは無い。反之、装置に於ては、固體、液體並に氣體の生産物が生産され得る。而して、液體並に氣體

1) Mataré, op. cit., S. 71 ff. u. 77 ff.

の形をなせるものは、其の貯藏並に運搬に、技術上特殊の設備を要するものであり、従つて、装置經營體は、此點に於ても亦、機械經營體に比し、一般に、特殊性を有するものである。

曩にも云ふ如く、装置が特に顯著に使用せらるゝは、化學工業に於て、あるが、化學工業に於て、生産物の多數生ずること——所謂 multiplicity of products——が其の一特色たることは、Haynes 等も注意する所である¹⁾。

而して、之に關聯して更に注意すべきことは、化學的過程に於ける之等生産物の夫々の歩留(yield)は、一般に、用ゐらるゝ原料の品質種類に依りて異なる許りではなく、又同一原料の場合に於ても製造方法の如何に依りて變ずることがある。即ち、此の意味に於て variation in yields の事實が、装置を用ゐる化學工業の一特色である²⁾。

尙、化學工業の生産物に就いて更に注意すべき點は、その生産物が屢々、從來、自然界に存せざりし、新しき原料たることであり、即ち、所謂新しき合成原料 (synthetic materials) たることである。

以上は、装置の技術的特質を特に機械に對比して述べ來つたのであるが、次に、その經濟的特質に就て少しく述べよう。但し、曩にも云ふ如く、後者——即ち、經濟的特質を理解する爲には、技術的特

1) Haynes, Chemical Economics, p. 37.
2) Ibid., p. 39.

質の理解が必要であり、此の爲に上記の事を述べたのである。今、引續き、装置に關する代表的研究者たる Mataré の述ぶる所に據り、之に若干の補足を加へつゝ、述べて見よう。

(尙、機械の場合にも述べた如く、機械其他の技術的手段其のもの、有する性質と、之が一定時代の一定社會に用ゐられた場合の性質とを區別することが必要である。次に云ふ所の装置の經濟的性質は、若干の部分を除きては、大體に於て、装置が近代經濟社會に用ゐられた場合に有し來れる性質である。)

曩にも述べし如く、今日、生産技術として装置なるもの、用ゐらるゝ範圍は可成り廣く、其點に於ては、機械に比し、さほど遜色無きものである。然し乍ら、まづ、兩者が生産に對する關係は、本質的に異なる側面を有して居る。今、兩者の異同點のみを——即ち、兩者に共通する所は後に譲りて、——茲に簡單に述べよう。

さて、Mataré は、機械及び装置に就き、其の生産に及ぼす影響を、第一次的影響と第二次的影響とに分つて居るが、氏も云ふ如く、兩者の異同は、其の所謂第一次的影響の方にある。従つて、以下、此點のみを問題としよう。(但し、茲に機械とは、特に、生産力を増大する機械が考へられて居る。)

さて、茲に、機械の第一次的影響と云ふは、次の點である。それは、既に曩に述べし如く、機械、殊に原動

1) Mataré, op. cit., S. 86 ff.
2) Ibid., S. 90 ff.

機の發達に伴ふものにして、即ち、比較的高價なる人間又は動物の力に代ふるに、比較的低價なる自然力を利用する機械の發達するときは、技術的合理化の効果を大いに發揮し、生産物の單位原價を低廉にする。而して、斯る機械の發達は、少くとも、之を用ふる經營體に於ける労働者の數を比較的に少くし、斯くて、労働者一人當りの生産力を相對的に上昇せしむること、なるのである。

かくて、機械は、生産に對しては、労働者の生産能力を從來よりも高める作用を持つて居るが、裝置に於ては、斯の如く云ふことを得ない。大多數の裝置は、本來、人間の生産労働の未だ入り得ざりし諸領域に於て、初めて生産を可能にする (ermöglicht die Produktion) ものである。例へば、今日、裝置に關する技術的發達の結果、電氣弧光の助けにより、空氣中の窒素を加工して硝石を作り得る場合を考へんに、此發明により、人間労働に對して、從來開拓の不可能なりし新領域が初めて開かれたのである。斯くて、之れ並に其他の場合の裝置の例にて見る如く、裝置は、——上記の機械の如く、人間労働力の節約を來す作用をなすに非ずして、上記の如き生産の新領域を開く事により、所謂労働の生産力を絕對的に高め、かくて、裝置の採用夫れ自身は、労働力に對する需要を増すものである。かくて、右の點に關する裝置と機械との異同は、次の如く言ひ表すことが出来る。即ち、機械は、其の第一次的影響に於ては、労働の生産力の相對的上昇を來すものであるが、裝置は、之が絕對的上昇を

1) 但し、機械も、その所謂第二次的影響 (Mataré, op. cit., S. 91.) —— 之は、(1) 機械其のものを作り出す必要を生じ、且又、(2) 機械の生産物に對する需要を増大することに基づく。——に於ては、生産活動の範圍を絕對的に擴大し、此の限りに於て、労働力への需要を生ずるのである。

來すものである¹⁾。

此の異同は、次の如き二つの意味に於て、社會的に重要である。

- (a) 労働者に對する關係に於て。
- (b) 生産品に關する關係に於て。

先づ、(a) より述べよう。

但し、此際、吾々は、裝置工業に就き、左の二別をなすことが必要である。

- (1) 近代的裝置技術の始まる際に既に存在せし工業。
- (2) 近代的裝置技術と共に初めて興り來れる工業。

此の兩者の異同に就ては、後にも、他の關聯に於て言及するが、今、上記の點——労働需要の點に關して述べれば、兩者の中、(2) のものは、固より、労働者に對する強き需要を作り出すものである。即ち、それは、機械の採用の場合と全く相反せる影響を及ぼすものである。此點は特に注意に値する點である。之を歴史的に見るに、裝置の作用と機械の作用とは、略々同時に顯はれ始めしものにして、一定の工業的中心に於ては、或程度に、その作用を相殺し、新しく生ぜし裝置工業は、機械經營體より追出されし労働者に對しては、或程度に、一のレザヴァーの役目をなせしものであつた。Mataré の

1) 但し、嚴密に云へば、機械の中にも、從來、人間労働に依りて作り得ざりしものを生産する機械あり、此種のもの、固より、労働の生産力を絕對的に上昇せしめるものである。(本章、三、參照。) 反對に、一旦行はれし裝置が、其後、改變され、當初の夫れに比し、相對的に生産力を増大することがある。

云ふ如く、此問題の研究は機械經營體と裝置經營體との相互關係に關する一つの問題として興味ある問題であるが、從來殆ど注意されざる所である。

次に、上記の(1)の種類の裝置工業に就いて考ふるに、——それは既に、曩に裝置の技術的特質に關し述べたる所よりして知らるゝ如く、——裝置の改變により、労働者の状態に、殆ど根本的なる變化を生ぜざりしものである¹⁾。

尙、Mataréは、上記(1)の種類の裝置工業を、特に經驗的工業又は「古風の工業」(empirische od. archaische Gewerbe)と呼び、之に對して、上記の(2)を「近代的裝置工業」(rezente Apparatusindustrie)と呼んで居る。之れ(1)は數百年來、原則的に同一の製造方法、傳來の經驗的生産方法に依れるものにして、後者は、殆ど凡て、十九世紀の間又は夫れ以後に興り來りしものなるを以て、ある。(1)の例としては、鞣皮業、パン製造業、木炭製造業等が挙げられ、(2)の例としては、諸種の化學的大工業、瓦斯工業等が挙げられる。兎も角、(1)は、其の生起を、經驗に負ひ、(2)は、其の生起を、科學に負うて居る。而して、此對立は、今日に到るも尙、必ずしも消滅せざるものである。兩者の異同は、大、小經營體間の關係にも顯はれ、(1)に屬する工業に於ては、右の兩種經營體間の闘争が行はれ、(2)に屬する工業には、此の闘争がない。即ち、(1)に於ては、産業革命の初期の機械的工業に見たるが如く、大、小經營體の闘争、引いて、小

1) 尙、Mataré, op. cit., S. 95. 参照。

2) Ibid., S. 96.

企業の大企業に依る壓倒並に隸屬化を見るのであるが、(2)に於ては、概して、この事實を見ない。

次に、上記の(b)の點に就き、簡單に述べよう。之は、裝置經營體の中、特に、多くの化學工業經營體に見る事實であるが、裝置が生産力を絶對的に高める場合の一つとして、裝置に依り、所謂新しき合成原料が作り出さるゝ場合、之に因りて生ずる社會的、經濟的影響である。最近の時代が、時に、合成の時代と呼ばるゝことより見ても、この點は、甚だ重要である。従つて、この點は、特に、後冊に於て、稍々詳しく述べる考であるが、今、茲に、簡單に言及せんに、此の新合成原料出現の社會的影響として、特に重要なるは、左の點である¹⁾。

- (1) 多くの合成原料は、單に、從來の他の原料に對する代用品たるのみならず、それは、屢々、事實上、從來の原料(天然の原料)よりも、一定の目的に一層良く適するものである。(此點に關する事例は、甚だ多く、何れ、後冊にて關説しよう。)
- (2) 從來の原料を獲得するに用ゐられし勞働力及び土地を、他の經濟的目的等の爲めに解放することゝなる點も、社會的に重要である。
- (3) 最後に、從來の原料が農産品たる如き場合に於ては、從來、自然界の事情により、其の收穫が著しく左右されし點を除き得ることがある。

1) Haynes, Men, Money and Molecules, pp. 14 and 153 ff. 参照。

次に、装置は、又、經營體に於ける労働者の構成に重要な影響を有する¹⁾。この點を、次に簡単に述べよう。

まづ、機械經營體に於ては、主として機械に就きて活動せる労働者——機械經營體に於ては、後述の「附加労働者」より著しくその數多く、従つて、之を「主要労働者」(Hauptarbeiter)と稱する。——は、同一經營體にある他の労働者——之を「附加労働者」(Nebenarbeiter)と名付ける。——に比し、其數が多い。純機械的經營體に於て、同種の機械が多數に存するときは、生産過程に於て働ける労働者に對して平均的作用を及し、上記の事實は、典型的機械經營體に於て一般の事實となる。然し、装置經營體に於ては、同様の装置が比較的多數存することは殆ど罕である。曩に装置の技術的特質に就き述べし條下に言ひし如く、装置はその大いさ比較的大にして、一個の装置を以て、既に、多數の生産量を生産し得べく、従つて、一装置經營體の全生産量は、比較的少數の装置の生産物より成るものである。斯くて、兎も角、一般に装置經營體に於ては、上記の「附加労働者」の全労働者に對する割合は、機械經營體の場合よりも多いのであつて、所謂「主要労働者」(即ち、Apparatarbeiter)は比較的少いのである。

又、装置經營體に於ける「主要労働者」は、之を機械經營體に比し、婦人及び少年労働者を用ゐることが少い、吾々は、直接、装置に就いて働く労働者は、殆ど皆成年男子のみとなりと云つてよい³⁾。更に又、

1) Mataré, op. cit., S. 118 ff.

2) Ibid., S. 144 ff.

3) Ibid., S. 126 ff. 之が理由に就ては、Ibid., S. 141. 参照。

直接装置に就いて行はるゝ労働は、主として、監視的労働であり、従つて、此種の労働に對しては、純出來高拂賃銀制は實行され難い。尙、又、装置經營體の生産過程は、不斷に繼續して行ふ必要あるを以て、夜間又は日曜日の休息を行ひ得ず、労働者は、必然、交替制の下に働くこととなる。

尙、上記の外、装置經營體の經濟的特質としては、更に、次の如き點を挙げ得る。即ち、曩に、其の技術(學)的特質として述べし如く、特に、化學工業に於ける装置經營體に於ては、生産物の多様性と云ふ事が一特色とされるが、この點より、次の如き經濟的性質を帯びて來る。即ち、之等諸種の生産物の市場狀況が原則として断えず變化するとせば、其時々々の市場の狀況に適する生産物を市場に出さんと努むることとなるが、曩にも云ふ如く、化學工業には、之等生産物に就いて、歩留の變化の事實あり、従つて、之を利用して、當時の市場狀況に適せる生産物の歩留を良くするやうな生産方法を成るべく撰ぶこととなるであらう。之れ、化學工業に於て、歩留の問題が特に重要となる所以である。尙、又、右の歩留の變化の事實は、姑く措くとするも、上記の如き「生産物の多様性」と云ふ技術的特質に基づき、多くの化學工業は、市場狀況變化の場合に於ても、其の生産物の中、何れかのものが、尙比較的市場に販賣し易き状態にあること、比較的多く、従つて、單一種の生産物を生産せる産業に比し、市場變動に依る危険は、少くとも比較的に少いと云ふことが出来る。

尙、装置工業の企業形態に就いて一言せんに、上記の近代的装置工業に就いては、今日多くの機械的工業に見る如く、會社企業が盛に行はれ、而も、そは後者に於けるよりも一層重要な意義を持つて居る。反之、上記の所謂古風の装置工業に於ては、個人企業の方が、會社企業よりも重要となつて居る。¹⁾

更に又、固定費に就いて見るに、近代的装置工業に於ては、機械的工業の場合と同じく、固定資本の割合、次第に多く、従つて、全原價中、固定費の割合、次第に大となつて居るが、古風の装置工業に於ては、固定資本の割合未だ概して特に高からず、従つて、固定費の割合は尙概して低い。²⁾ 而して、一般に固定費の割合の大なる大經營體の方が、小經營體に於けるよりも、單位原價は低い。即ち、装置經營體に於ても、大規模生産の原則は、機械經營體の場合と同じく働いて居る。³⁾ (固より、その程度は必ずしも同じくないが、) 而して、之れ亦、大規模の装置が、單なる保容器より優れる所以である。⁴⁾ 但し、此點は、後冊に於て、所謂大規模生産の原則に就き、一般的に説述する際に述ぶること、しよう。

七 其他の技術的手段

以上述べたる狹義の受動的技術的手段の外に、尙、廣義の受動的技術的手段に屬するものとして

1) Ibid., S. 170 ff.
2) Ibid., S. 161 ff.
3) Ibid., S. 164 ff.
4) 但し、拙著、技術と經濟、第五章、十、參照。

左の三者がある。

- (1) 施設。
- (2) 計量器。
- (3) 其他の受動的技術的手段。

之等のものは、上來述べ來れる狹義の技術的手段(即ち、機械及び道具、装置及び保容器)に屬するものではないが、やはり、技術的活動の物的補助手段として役立てるものであり、従つて、狹義の技術的手段と共に、當然、技術的手段に屬するものと考ふべきものである。

(現に Marx の如きも、施設の中、若干のもの——即ち、工場建築物、生産用の土地、運河、街路等——を、氏の所謂廣義の労働手段に屬せしめて居る。

即ち、Marx は、廣義の労働手段なるものを概念し、此中には、上に記せし機械、道具、装置、保容器等の外に、亦、次の文に示すが如きものを包含せしめて居る。まづ、此點に關する *Marx* の文を引用しよう。

「労働行程上の手段を廣義に解釋すれば、其中には、労働の作用を對象に傳へる所の、従つて、何等かの形で活動の導子として役立つ所の諸物件以外に、尙、總じて労働行程を行はしめるに必要な一切の對象的條件が含まれる。之等の條件は、直接労働行程に入るものではないが、然し、夫れ無くしては労働行程なるものは全然行はれ

七 其他の技術的手段

ないか、又は不完全にしか行はれ得ないのである。而して、此種の労働手段の中、一般的のものと云へば、矢張り土地夫れ自身である。蓋し、土地は労働者に立場を與へ、彼の労働行程に作用範圍を與へるからである。此種の労働手段の中、既に労働の媒介を受けたるものの例を擧ぐれば、工場建築物、運河、街路等の如きが、即ちそれである。¹⁾

但し、別著にても述べし如く、右の中、労働者に立場を與へ、彼の労働行程に作用範圍を與へる土地は、實は、何等かの程度に、人間の労働の媒介を受けたるもの多きことは、明かなる所である。かくて、Marxの所謂廣義の労働手段に屬する上記のものも、殆ど凡て、人間の労働を加へられたるものと云つてよい。

之等の箇々のものに就ては、直ぐ後に述べるが、要するに、それは、狭義の技術的手段と區別さるゝものである。今、上記の表の中、其他の受動的技術的手段は、姑く措き、施設及び計量器を採り、之等の技術的手段と、狭義の技術的手段との區別に就き、少しく一般的に述べて置かう。(而して、之等兩者が使用せらるゝこと最も多き生産技術の領域に即して述べることにする。)

之等兩者は、上記の Marx の規定に據る時は、生産技術として、共に、總じて労働行程を行はしめるに必要な一切の對象の條件に屬するものであるが、次の如き點に、其の異同がある。即ち、狭義の技術的手段は、直接労働行程に入るものであり、直接、人間の活動の作用を、技術的對象に傳へるもので

1) Marx, Das Kapital, I., S. 143.

あるが、反之、施設及び計量器は、直接、人間活動の作用を、技術的對象に傳ふるものに非ず、然し、夫れ無くしては、労働行程なるものは、全然行はれないか、又は、不完全にしか行はれ得ないものである。此意味に於て、それは、間接的技術的手段又は、二次的技術的手段と名付けることが出来る。施設及び計量器を、一應、斯く規定する時、多數の所謂施設と凡ての所謂計量器とは、此の規定に適合するが、唯、少しく問題となるは、施設の中の送電線、配電線等の如きものである。即ち、今、一例として、送電線を採らん、こは、發電所にて發生せし電力を一定の地點へ送ること、に直接與かるものであり、従つて、特に電力供給事業の送電線に就いて見る時、それは、明かに、直接、生産行程に入れるものである。但し、送電線に依る電力の輸送は、明かに人間の労働力を要せず、此の意味に於て、それは、労働行程でないこと云へやう。然し乍ら、斯る理由付けを以て送電線を上記の如き施設の規定中に適合せしめんとするは、聊か牽強附會の嫌ひがある。(但し、送電線に附屬する土地、即ち、送電線路附屬地は、上の規定より云ふも、明かに、他の土地と同じく、施設なりと云へる。)

然らば、送電線の如きものは、如何なる種類の技術的手段に屬するものと見るべきか？ それは、明かに、機構に非ざるを以て、之を以て配力機構と見ることは不可能である。次に、それは、技術的對象としての電氣エネルギーを通過せしむるものとして、一應、之を装置の一種と見ると云ふことも考へ

られるが、之れも、少くとも、装置の通念——廣義の容器としての夫れ——に適合しない。斯くて、此點より見れば、之を前記の表中の、其他の受動的技術的手段の一つとして數へる事が妥當の如くに、一應思惟されやう。

以上は、上記の Marx の規定を其儘採用する場合の結論であるが、然し、翻つて考ふるに、吾々は、先づ、前提のものに遡り、Marx の上記の規定其のものに就いて少しく省察する必要があるのではないかと云ふことが考へられる。即ち、上記の規定中、直接労働行程に入るものではないと云ふ規定は、少しく穿鑿し來れば、種々の難點を有するものである。即ち、箇々の技術的手段——但し、上述の如く、今、特に生産技術に就いて考へる——に就いて少しく仔細に之を視るに、何れも、總じて労働行程を行はしむるに必要なものであり、直接労働行程に入るか、間接に入るかは、畢竟、相對的な問題であり、稍々、程度の差に過ぎざることが判る。即ち、施設の例として、生産用の土地の如き、労働者に立場を與へ、又は機械の据付の基礎として、労働行程の行はるゝに不可缺のものであり、又、工場の建物の如きも、多くの場合、労働行程の行はるゝ爲めに不可缺のものであり、之等の點を考へ來る時は、右の規定は、所謂狹義の労働手段と然らざる労働手段とを明確に分つものとは云ひ難い。

更に又、上記の規定中、人間の活動の、作用を對象に傳へると云ふ部分も、必ずしも、其の意義、明瞭とは云へぬ。

は云へぬ。

斯くて、右の如き諸點を考へ來る時は、Marx の上記の規定を其儘採り來つて、施設及び計量器を規定することは避けねばならぬ。唯、上記の規定中、夫れ無くしては、労働行程なるものは、全然行はれないか、又は不完全にししか行はれ得ないものと云ふは、施設等の規定中にも採り入れねばならぬが、其他の部分に就ては、別に考慮を必要とする。而して、更に又、曩に示せし Mumford の簡單なる規定中の、靜的なるものと云ふ部分をも採り入れ、一應、略々、次の如く規定し得るもの、如く考へられる。(但し、計量器そのものは、他と何等混同を生ぜざるを以て、之は茲に規定する要はなからう)かくて、即ち、強ひて定義せんか、施設とは、受動的技術的手段の中、装置、保容器又は計量器に屬せざるものにして、靜的狀態に於てその機能を發揮するものであり、而も、夫れ無くしては、労働行程なるものが全然行はれないか、又は、不完全にししか行はれ得ないものを意味する。

而して、斯く規定する時は、曩に問題となりし送電線の如きも、明かに、一つの施設と見得るものである。

但し、斯く定義しても、尙、問題は、凡て解決せりと云ふことは出來ぬ。即ち、後述の、其他の受動的技術的手段と施設との區別の問題が尙殘されて居るのである。其他の受動的技術的手段とは如何

なるものを指すかに就ては、本節の末尾に之を述べるが、ともかく之と施設との異同は、上記の規定のみによりては、尙明かにされて居るとは云へぬのである。斯くて施設の定義は甚だ困難となり、大體 Mumford に於て見る如く、單に之を例示的に示し、餘は一般の通念に従ふの方法を採ることも考へられることゝなるが、斯くては、施設の意味が餘りに漠然たるものとなる嫌ひがある。従つて、筆者は、一應、上記の定義を試みたのであるが、之れだけにては、其他の受動的技術的手段との異同が、尙問題として残るのである。然らば、この兩者は如何にして區別さるゝか？

其他の受動的技術的手段が何を指すかは、大體後に示す通りであり、之によりても明かなる如く、それは一般の通念上、施設に屬するものに比し、大體明確なる異同を有する。即ち、一般の通念上、施設に屬するものは、曩に例示せし所によりても明かなる如く、土地又は土地に密接なる關係を有するか、又は、送配電線等に見る如く、比較的廣範圍の空間に互るものであるが、反之、茲に所謂其他の受動的技術的手段は、凡て斯る性質を有せず、その多くは、寧ろさゝやかにして小規模のものである。従つて、此點を、上掲の施設の定義に挿入し來る時は、施設と其他の受動的技術的手段とは、明かに區別せらるゝことゝなるのである。

上來、施設なる概念の規定に稍々長き論議を費したが、之は、要するに、施設なる技術的手段が、社會

的關聯に於て、一つの重要な技術的手段たるに依るものにして、之が、從來技術的手段として多くの學者に認められ居らざる關係上、茲に、之と他の技術的手段との異同を示す爲め、敢て、稍々長き叙述を行つた次第である。

さて、曩にも一言せし如く、施設なる技術的手段一般に就いては、從來、學者により、一般に注意されなかつたが、最近、上掲の Mumford の如きは、之に對して注意することの必要なを説き、之を一括して utility なる名稱にて呼んで居る。即ち、氏は曰ふ、

「……初期の時代に於ては、環境の最も有效なる適應最も有效なる改變は、機械の發明より來らずして、保容器、装置及び施設の、同様に嘆賞すべき發明より生じた。第一種のもの（保容器）の例としては、籠や壺があり、第二種のもの（装置）の例としては、染物をする桶及び煉瓦燒窯があり、第三種のもの（施設）の例としては、貯水池、水道、道路、建物がある。最後に近代は、鐵道線路又は送電線の如く、唯動力機械によりてのみ作用を發揮する所の動力施設を吾々に與へた。」¹⁾

即ち、之に依りて見るも、所謂施設とは、如何なるものを含むか、略々判るが、氏によりては、兎も角、次の二種類に分たれて居る。

(a) 動力施設。（之は、特に近代的施設に屬する。）

1) Mumford, op. cit., p. 11.

(b) 動力施設以外の施設。

前者は特に近代的な技術的手段であるが、後者の中にも近代的施設に属するものあり、且又今日に於ても後者は、その重要さに於て決して前者に劣るものではないのである。

即ち、厳密に云へば、近代的施設は、單に動力施設のみに限らないことは、後にも示すが、ともかく、以上を以て見るも、近代社會に於て、施設なる技術的手段が重要なものなることが、大體判るであらう。施設の中、單に送電線や鐵道線路や諸種の通信施設等を考へるだけでも、此點は、略々明かである。而も、最近所謂新技術期¹⁾に入ると共に、更に、諸種の新しき近代的施設を生じ、之等のもの、中には、電信、電話用の通信施設¹⁾等²⁾の重要なものある外に、又、舊技術期¹⁾——即ち、蒸氣力の時代に破壊に委せられし環境の保存、恢復にも役立ち、斯くて人間の生活に好都合なる人為的環境を生ぜしむること、なりしものがある。此種の施設は、技術と社會の問題に關聯して尙廣く注意さるゝに到つて居ないが、所謂新技術期の所産として重要であり、次に、此種の施設、竝に既に上に掲げし諸施設の一部に關し、環境の保存上に於いて其の社會的重要さを示す爲め、Mumfordの語る所を左に掲げて置かう。(但し、次の文には、施設以外の技術的手段の若干にも言及されて居る。此點爲念、注意して置く。而して、次の文に言及さるゝ技術的手段の中、何が施設にして、又、何が施設に

1) 之等の用語に就ては、一四五頁の註十參照。尙又、本書、第四章、參照。

非ざるかは、特に注意せずとも、讀者に明瞭なること、考へるので、一々其點を注意することを略した。(但し、次の文と云ふのは、一四七——五二頁に掲ぐるものである。)

附言。茲に通信施設と云ふは、電信線、電話線及びその附屬の施設等を云ふ。但し、通信技術と云ふ時は、之等の外に通信用の機械等をも含む。ともかく、通信技術は、運輸技術と共に、交通技術として、近代社會に對し、重要な意義を有するものであり、之等の點は、後冊に述べることにする。

註十。茲に新技術期 (neotechnic period) なる概念は、舊技術期 (paleotechnic period) なる概念と共に Geddes, Mumford 等によりて用ゐらるゝものであり、之に就ては、何れ後章に述ぶること、するが、之等の概念は、次に示す Mumford の言を理解するにも必要なを以て、茲に、簡單に其の意味を明かにして置くこと、する。

さて、第四章にも云ふ如く、産業革命の發端以後の時期を二期に分つことは、最近、多くの學者によりても行はるゝ所であるが、Geddes, Mumford 等は之に特殊の名稱を與へて居るのであり、即ち、右の時期を舊技術期と新技術期とに分つて居るのである。而して、二者の中、Mumford は、更に舊技術期に先立つ準備時代を考察する要ありとし、この準備時代を、特に近代技術始原期 (eotechnic period) と呼んで居る。之れ、即ち、近代技術の準備時代であり、この間に、近代技術出現の諸前

七 其他の技術的手段

提が徐々と成熟して行くのである。この三時期の區分に就ては、何れ後冊の一部分に、之を詳説したいと思ふが、今讀者に、年代上の大體の觀念を與ふる爲め、此の三時期の大體の見當を示せば、略々左の通りである。(但し、何れ後冊にも云ふ如く、この三時期は、明確にその限界を劃し得るものではなく、又各國に就いて見れば、各々その年代を異にするものであり、従つて、茲には、西歐の典型的文明國を標準とし、而も、極めて大體の年代を示すものに過ぎぬ。此點、誤解なからむことを希望する。)¹⁾

1. 近代技術始原期。一〇〇〇——一七五〇年。
2. 舊技術期。一七五〇——一九〇〇年。
3. 新技術期。一九〇〇年以降。

尙爲念、一言注意したき事は、上記の Mumford は、前掲の三者を區別するに當り、多くの場合、*eo-technic period, paleotechnic period, neotechnic period* とは呼ばずして、*eo-technic phase, paleotechnic phase, neotechnic phase* と呼んで居り、従つて、嚴密に云へば、近代技術始原相、舊技術相、新技術相とも譯すべきであるが、氏の著書に於て、多くの場合、之を近代技術始原期、舊技術期、新技術期と譯して差支なき意味に用ゐる居り、且又歴史的時期の區分の爲めには、右の如く譯出する方、適當な

1) 但し、各時期の年代に就ては、尙、Mumford, op. cit., pp. 109—12, 154—5, 212—5. を参照されたい。

るを以て、斯く譯したまでである。(但し、氏の著書の或個所にては、之を近代技術始原相、舊技術相、新技術相と譯する方、適當なる場合がある。)

「穢より保存へ」

「曩に吾々の注意せし通り、舊技術期は、資源の不注意なる浪費によりて特質づけられて居た。舊技術期の新しき開發者達は、目先の利益の追求に忙しくして、彼等の周りの環境に心を留めず、又、彼等の行動が將來に及ぼす所の一層遠き諸結果に注意しなかつた。……彼等は急ぐ餘りに無理をした、彼等は、河の中へ富を投じ、それを大氣中に煙として逃げさせ、自ら作り出せるごみ屑や汚物で我と我身にハンディキャップをつけ、又、彼等が食料品や織物を得る爲めに依存せし所の農業地を早計にも使ひ盡した。

凡て、之等の浪費に對し、新技術期は、そのより、豊富なる化學上、生物學上の知識を以て面することゝなつた。それは、初期の不注意な採掘の習慣に代ふるに、自然的環境の節約的、保存的使用を以てする傾きがある。具體的に云へば、屑鐵や屑ゴムや鍍洋の保存及び利用は、景色をきちんとさせることを意味するものであり、舊技術期の糞堆を終熄せしむることを意味する。電氣自身はこの變化の助けをする。舊技術期の工業の煙の覆ひは消え始めた、電氣の利用せらるゝとともに、近代技術始原期¹⁾の清らかなる空と清らかなる水とが再び歸つて來る。タービンの汚點なきディスクを通して走る水は、炭層の洗滌物や舊時の化學工場¹⁾の廢物を以て充たされたる水とは異り、丁度、その初めと同じ程度に純粹である。加之、水力電氣は地球技術學(Geotechnics)を

1) 此語の意味に就ては、一四五頁の註十、參照。

生ぜしめた(即ち、森林の保護、水流の統制、貯水池や發電用堰堤の築造、之れである。

既に一八六六年の早きに於てデヨード・パーキンズ・マーンは、彼の「人と自然」に關する古典的なる著書に於て、森林の破壊とそれに踵いで生ずる土壤の侵蝕の(包蔵する)重大なる危険を指摘した。此場合には第一次的形態の浪費がある(即ち、耕作し得る腐蝕土を以て充されたる土壤の貴重なる外皮——世界の比較的恵まれたる諸地方は斯る外皮を以て蔽はれて居り、且つ、この外皮は、或る他の恵まれたる地方より新しき組織の土壤を送り入れざる限りは、數世紀間を待つに非ずんば償ひ得ざるものである。——の浪費である。工業階級へ廉價なるパンと織物を提供する爲に小麥の耕作地や綿の耕作地の外皮を剥ぐことは、文字通り、土地を根こそぎにするものである。(然し乍ら、此種の方法は、甚だ強く根を張つて居り、米國に於てさへ、此種の浪費に對抗する有效なる方策は、マーン氏の著書の出でし以後、一代経過した後に到る迄は探られなかつた。誠に、製紙の爲に木パルプ法が發明さるゝと共に、森林の破壊は、より、迅やかに進行した。(斯くて、木材の伐採と土壤の消盡とは、相並んで進行して行つたのである。

然し乍ら、十九世紀の間に、一連の不幸なる經驗に依り、自然は之を冷酷に使すことを得ずとの事實に對し、注意を喚起し始めた。ダーウキン並に其後の生物學者の生態學的諸研究により、生命のウエブなる概念——(即ち、生物の種の、其の棲息所に對する調和的な適應を維持する所の、地質學的構成、氣候、土壤、諸植物、諸動物、原生動物及び細菌の間の複雑なる相互作用の概念——)が樹立された。……一地方の生態學的均衡を維持する爲には、人は、もはや、夫の先驅者的植民者の常習手段なりし如く、不注意に開發し撲滅することが出來ない。そ

の地方は、約言すれば、各個の有機體の特質の或るものを持つて居たのであつて、それは、有機體と同じく、誤れる適應を處理し且つその均衡を維持する爲の種々の方法を持つて居た。然し、その地方を、單一種の財貨——小麥、又は樹木、又は石炭——を生産する特化する機械となし、其地方が有機的生命的の棲息所として有する多方面の可能的力を忘却することは、結局、甚だ重要と見えし、單一の經濟的職能(上記の單一財貨の生産)をも動搖せしめ且つ危からしむるものであつたのである。

新技術期は、土壤其のものに就ても、重要な保存的諸變化を生じた。その一は、——河水や海水を汚し且つ貴重なる窒素化合物を散逸せしむる不注意な方法に對し、——再び人間の排泄物を肥料として利用することであつた。新技術期の慣行たる下水汚物の利用設備——それは、恐らく、獨逸に於て、最も廣範圍に且つ組織的に導入された、——は、常に、環境の濫用を防ぐのみならず、又、之を豊富にし且つ之をより、高度の耕作状態に持ち來すに與かつて力あるものである。斯る設備の存在は、新技術期の環境の顯著なる特質の一つである。

第二の重要な進歩は、窒素の固定にあつた。十九世紀の末葉に於て、農業の存在は、チリーの硝石層の消盡の近づきつゝあることによりて脅かされるゝ如く思はれた。(而して、此後、間もなく、窒素固定の種々の方法が發見されたのである。電弧法(一九〇三年)は、廉價なる電力を必要とした、然し、一九一〇年ハーバーによりて導入されし合成アンモニア法は、コークス爐に新用途を與へた。然し乍ら、新技術に就いて同様典型的なるのは、豌豆、クローヴァー、大豆の如き植物の根の小結節に於て窒素を作成する細菌を發見せしことであつた。之等の植物の或るものは、羅馬人や支那人により土壤の恢復の爲に以前用ゐられたが、今や、之等の植物が窒素を回復す

る特殊の機能が明かに確定されたのである。此発見と共に、舊技術期の夢魔の一つ——「即ち、土壤の「有する力の消盡の差迫れること」——が消え去つた。之等何れか一つの方法は、次の如き、今一つの新技術期的事實を表明するものである、即ち新技術期が其の諸問題に對して提供する技術的解決は、必ずしも、物理學的又は機械的手段のみに限られて居ない事であり、(外に)電氣物理學は一つの解決を提供し、化學は第二の解決を示し、細菌學と植物生理學は更に第三の解決を示せるものである。

明かに、窒素の固定は犁き、鋤にてならし、播種し、培養し又は收穫する過程の速さを増大せし優れたる諸考案の何れよりも、農業の能率に對し、遙かに大なる寄與であつた。此種の知識は、——運動體の望ましき形態に關する知識と同様に、——新技術期の特質を示すものである。一方に於て、新技術期の進歩は、自働的機械を完成しその作業を擴張すると共に、他方に於て、それは機械系統の複雑さを要せざる諸領域に於て之を廢止した。大豆畑は、或種の目的の爲には、大陸横斷鐵道や、柔港のドックや、智利の港鐵道及び鑛山……に代ることが出来る。此の一般化は、農業以外の他の諸領域にも妥當する。フレデリック・テイラーにより、科學的經營法の名の下に導入された當初の大なる改善の一つは、單に、鑄塊を運ぶ不熟練労働者の動作と労働の途順に於ける變化を意味した。同様にして、生活のより、良き手順及びより、適當に計畫されし環境は、サンランプや機械的體操器具や便秘の療養の必要を除去し、一方又飲食に關する知識は、最後の絶望の場合に頼る方法として以外は、曾て行はれし——而して甚だ危険なる——胃の手術を廢するに到つた。

機械の發展と増加は舊技術期の明瞭なる特質なりしに對し、機械體系の精緻化と縮少と部分的排除とは、出

現しつゝある新技術期經濟の特質なりと云ふことを、今日既に、人は、かなり確信を以て言ふことが出来る。機械體系がそのサーヴィスのユニークにして不可缺なる諸領域のみに縮限さるゝことは、機械體系それ自身とそれが機能を發揮する世界に關する吾々の理解の進みし必然的結果である。

環境の保存は、尙別箇の新技術期的様相を有する、即ち、それは、農業に於て適當せる人爲的環境を育成することである。十七世紀までの間に於て、人間の最も重要な人爲的作爲は、恐らく都市其のものであつた。然し、この世紀の間に、人間が從來彼自身の住居の爲に用ひし同じ方法を、農業に於て、硝子の温室を設けることに用ひた、而して、十九世紀に於て、硝子製造が増加し且つ土壤に關する經驗的知識の擴大すると共に、硝子に依る培養は諸々の果實や野菜の供給に重要なものとなつた。新技術期の農業者は、自然をそのあるがままに受け入れることに満足せずして、彼の培養せんとする特殊の作物に必要な土壤温度、濕氣、曝日の正確なる状態を決定せんとするのである。……

斯の如き計畫的且つ組織的なる農業は、今日、恐らく和蘭及び白耳義に於て、——而して、丁抹及びウキスココンシンに行はるゝ酪農業に於て、——その最盛點にある。かくて、全世界を通じての近代工業の普及と並行して、農業に於ける同様の均等化がある。硝子と金屬製フレームとの廉價なる生産に助けられ、——紫外線を通過せしむる硝子の代用合成品は云ふに及ばず、——農業の一部分を全一年間の職業(即ち季節的ならざる職業)にする見込があり、かくて、その結果として、新鮮なる果實や野菜に必要な運輸の分量を減じ、且又、多分より、人間的な状態の下にて熱帯性の果實や野菜を培養さへする見込がある。此の新局面に於ては、利用し得る土壤の分量

は、必ずしもその品質やその利用様式ほどに特に重要ではない。

農業の部分的工業化は、必然、田園及び都市に於ける諸職業を一層密接に關聯せしめて計畫することとなる。假令温室の利用なくとも、廣き田園を通しての、人々の廣きに互れる分布は、現實に實現しつゝある新技術期の工業の結果として生ずる。と云ふのは、このこと「新技術期の工業の實現」は、農業に於て自然により強制される、労働の季節的變化に、工業生産を調節するの可能性を伴つて來るからである。而して、農業が次第に工業化し來るに伴れて、齊に極めて田舎者たる人間の型と、及び極めて倫敦風〔都會風〕なる人間の型は、減少する傾きあるのみならず、又、兩職業〔農業と工業〕のリズムは、相互に接近し且つ相互に修正し合ふこととなる。〔即ち、若し農業が、天候と昆蟲病との不安より解放されて、一層規則的のものとなるならば、生活過程の有機的調和は、工業組織の脈搏〔波動〕を修正するであらう。農場が手招きしつゝある〔労働力の必要を呼びつゝある〕時に、機械的工業が春期の大多忙を來せるが如きは、齊に能率悪しき計畫の印として取扱ひ得るのみならず、又、本來の神物喪失と見られるであらう。都市と田舎、工業と農業との斯る結婚よりする人間の收穫は、既に十九世紀の最良の人々の心の中に斷えず存して居た。……而して、それは、今日、合理的に計畫さるゝ經濟の明かなる目標の一つである。〕

要するに、施設も、曩に云ふ如く、技術的活動の行はるゝ爲に必要な補助手段であるが、それは、未だ前記の「狹義の技術的手段」〔但し、機械、道具、裝置、保容器を云ふ〕等と異なる技術的手段として重要なところが十分に認められて居ず、従つて、之等と異なる點に就ても、未だ學者の間に明瞭なる特色づけが行

1) Mumford, op. cit., pp. 255—9.

はれて居ない。即ち、從來、それが技術的手段の一つとして認めらるゝ場合にも、唯、漠然と廣義の技術的手段より、機械及び道具、裝置及び保容器等、從來技術的手段〔又は、その一部分たる労働手段〕として一般に認められたるものを除きしものとして考へられて居るものと言つて宜からう。然し乍ら、嚴密に云へば、かゝる殘餘の中には、施設の外に、尙次に述べる計量器等を含むものであり、従つて、労働する漠然たる規定にては不十分であり、少しく明確に規定するの必要あるを以て、上記の如き考察を行ふこととしたのである。

而して、上來述ぶる所に依り、此の規定に適合する施設の中には、具體的に如何なるものが包含せらるゝかが、讀者にとり明かになつたこと、思ふ。且、又、之等の施設が、社會的關聯に於て重要な技術的手段たること、並に、それは、社會的に重要な他の技術的手段に比して、如何なる特質を有するかも、略々明かになつたこと、考へる。かくて、施設は、社會的に重要な他の技術的手段——即ち、機械及び裝置——と比して、明かに別箇の範疇であり、それは、機械又は裝置と異なる技術〔學〕的特質を有し、且つ、之に基づきて、更に、機械又は裝置と異なる社會的特質を帯び來るものである。例へば、曩に云ふ如く、施設は、他の技術的手段に比し、概して、比較的廣き空間を占むるものであるが、特に所謂公益事業に用ゐらるゝ施設の如きは、此點よりして、所謂自然的獨占を生じ、資本主義社會に於ては、之に

七 其他の技術的手段

依りて生産さる、財貨に獨占價格を生ぜしむる傾向が強い。尙一般に、施設の有する技術學的並に社會的特質に就ては、後冊にて、重要な諸施設を取扱ふ條下に稍々詳しく述ぶる豫定であり、従つて、茲に細説することを略するが、兎も角、上來述ぶる所によりても、少くとも、之を機械又は装置と同一視すべからざることを明かにし得たこと、思ふ。(尤も、施設は、機械又は装置と共通なる側面をも有するが、ともかく、之と異なる側面をも併せ有するものであり、後の側面に注意する限り、それは、機械又は装置と一律に取扱ひ得ざるものなりと云ふのである。)

(尙施設は、機械等と同じく、生産技術として用ゐらるゝ外に、社會生活の他の領域にも用ゐられる。例へば、軍用道路、軍用電話線、塹壕、軍港の施設、兵舎の如きは、軍事技術としての施設の例である。)

次に、計量器に就いて一言しよう。

さて、計量器は、上にも云ふ如く、この語の示す通りにて明瞭であり、特に規定を要せぬが、それは、前記の機械、道具、装置、保容器等の如く、直接技術的對象(又は、労働對象)と接觸するものではない。此の技術的手段の目的は、本來の技術的行程又は労働行程を監視し、統制せんとするに當り、之が一手段として役立つものである。此種の技術的手段は、凡て、測定を行ふものにして、その最も單純なる形態

は、物尺の如き測定器である。而して、その次第に複雑なるものとしては、時計仕掛としての諸種の測定器、熱量計、汽壓計等がある。而して、之等諸種の測定器あるに依りて、始めて、機械又は装置等によりて行はるゝ技術的行程が良く監視され、且つ統制されるのであつて、今日の大規模經營體——特に、その顯著の例として配電盤により統制さるゝ工場を考へられよ、——は、斯る計量器無くしては、之を良く運轉し得ないのである。

尙計量器の外に、重要な新しき受動的技術的手段が最近に顯はれて來た。之に就ては、何れ第二卷以下に於て技術發達史を語る際に言及することゝするが、ともかく、前掲の分類表に、其他の受動的技術的手段なる項目を掲げた關係上、次に少しく言及して置くことゝする。

上に云ふ如く、茲に所謂其他の受動的技術的手段は、特に最近の時代(即ち、Mumfordの所謂「新技術期」)に顯はれしものが多い。而して、生産技術の範圍に於ては、特に、化學工業の方面に用ゐらるゝものが多い。(例へば、諸種の化學的過程に於て、一定の反應を生ぜしむる爲め補助的に用ゐらるゝ、諸化學藥品並に其他の物的補助手段が之れである。之等に就いては、何れ後冊にて稍々詳しく述べよう。)但し、それは、單に生産技術として用ゐらるゝ外に、又他種の「社會の技術」——特に、科學技術又は

1) 但し、固より、之れ以前の時期に用ゐらるゝものもある。例へば、極めて古き時代に用ゐられしものにして、軍事技術の一つとしての楯の如きも、此種の技術的手段に屬する。

「醫療技術、衛生技術」としても重要なものなることは、簡單乍ら次に示す通りであり、而して、之等の社會の技術は舊き時代の技術の如く單なる經驗より出でしものに非ずして、特に、明かに最近に於ける諸自然科學(それも物理的諸科學のみではない)の發達に負うて居る。但し、之等の技術的手段の社會的意義に就いては、何れ後冊にて、新技術期に關する歴史的叙述の部分に詳説することとし、茲には、之等の技術的手段——但し、その全部に互るものではないが——に就いて簡單にスケッチせる Mumford の言を借り來りて之を示すに止めて置く。(但し、氏の次に述べる、技術的諸手段の中には、曩に述べし技術的手段の範疇に屬するものもあるが、之れを一々指摘する事を略した。唯、茲に云ふ、其他の受動的技術的手段に屬するものには、大體、*印を附して置いた。)

即ち、氏は「光と人生」と題する一節に次の如く述べて居る。

「光は、新技術期の世界の凡ての方面に照り輝いて居る。……而して、光と共に、又、一度失はれし色彩が復歸し來り、曾て「舊技術期に於て」霧と煤烟との中に失はれし諸事物の形も、結晶の如くはつきりとしたものとなつた。ヴェニス^{*}の鏡に於て機械的完成の最初の頂點に達した硝子技術は今や、多くの異なる諸部門に於て、其の凱歌を繰返して居る、而して、今日唯、水晶のみが其の競争者たるに過ぎぬ。

新技術期に於ては、望遠鏡^{*}並に、特に顯微鏡^{*}が新しく重要さを得て來た。と云ふのは、顯微鏡は、——レiwエ

1) 尤も、氏は、之等の技術的手段を、技術的手段の獨立の範疇として認めて居るのではなく、況んや、之を「其他の受動的技術的手段」と呼んで居るわけでもない。

ンホエークヤスバラツツアの如き人々の異常な仕事を除いては、——二世紀の間、殆ど不使用に委されて居つたからである。之等の「技術的諸手段に對し、更に、同様に、光を探究の手段として利用する分光器^{*}やX光線管^{*}を加へねばならぬ。クラーク・マックスウェルに依る電氣と光との統一は、恐らく、此の新しき時期(「新技術期」)の著しきシンボルであらう。大氣や日光の中で制作するモノエーヤ彼の同僚の印象派によりなされし色彩の微妙なる區別は、實驗所に於て「も、繰返された、即ち」スペクトル分析や、コール・タール液より導出される多くのアニリン染料の生産は、特に新技術期的なる成果である。從來、物質の第二次的特質として重要ならざる位置を與へられし色彩は、今や、——各元素が夫々その特質的なるスペクトルを有すると云ふ發見と共に、——化學的分析に於ける重要な要素となつた。加之、新しき諸染料は、細菌學者の實驗室に於て、試料に着色する爲めに用ゐらるゝことゝなつた、又、新染料の中の或るものは……防^{*}腐劑として用ゐられ、更に、他のものは、或種の病氣を治療する醫藥として用ゐらるゝに到つた。

「舊技術期に於ける」機械體系の黑暗々たる世界や、鑛夫の世界は、消え始めた。熱、光、電氣、及び最後に、物質は、凡て、エネルギーの顯示であることが解つた、そして、又、人が物質の分析を進めて行くと共に、更に、舊き諸々の固體は次第に一層細微のものとなり、遂には、電氣を荷ふもの——それは、宛も原子が舊時の物理學說の究局の礎石なりし如く、近代物理學の究局の礎石である、——と同一視するゝに到つた。知覺し得ざる、紫外線及び赤外線の一連の光線は、——人間界の純粹に外部的にして且つ合理化されたる心理に對し、無意識界の暗々の諸力が加へられたと同じ時に於て、——新しき物理的世界に於ける日常の要素となつた、眼に見えざるものさへも、云は

七 其他の技術的手段

1) 斯く着色する爲めに用ゐらるゝ染料は、やはり、茲に云ふ「其他の受動的技術的手段」の一つに屬する。

ば、照明された、それは最早、知られざるものではなくなつた。人は、自ら見且つ觸れ得ざるものをも、測定し且つ使用する事が出来ることゝなつた。而して舊技術期の世界が物質を變形するに物理的衝撃と焔を使用せしに對し、新技術期の世界は、他の事情の下に於て同様に有力なる他の諸々の力——（即ち）電氣、音響、光、見えざる光線及び放射物——を知ることもなつた。煉化に關する鍊金術者の夢がキエリに依るラヂウムの遊離によりて確證されし如く、人間の靈氣に關する神祕家の信仰は、精密科學により同様に確證されることゝなつた。

之等の革命的なる科學的發展の端緒に於て、ケッブラーにとり甚だ高きものたりし太陽崇拜が再び顯はれて來た。（即ち）裸體を太陽に曝すことが尙僥病を豫防し肺結核を治す上に有效なること、並に、直接の日光は水を衛生的にし且つ一般に環境に存する病原菌の數を減少することが、發見された。パスツールの諸發見により促進されし有機體の、更に新しき研究に基づける所の、此の新しき知識と共に、舊技術期の環境の本來反生命的なる性質が明白となつた（即ち）舊技術期の典型的なる諸鑛山や諸工場や貧民街の暗黒と濕氣とは、細菌を生み出す誂へ向きの状態であり、又、舊技術期の生活力を缺ける飲食は、骨の組織を貧弱ならしめ、齒を不完全のものとし、疾病に對する抵抗を弱めたのである。……然るに、新技術期の諸發明と諸發見との御蔭で、機械體系は、恐らく、初めて、生活の直接なる同盟者となつた。そして、此の新しき知識の光に照して、その以前の過ちは次第に可笑しく且つ信用されぬものとなつた。

數學的正確さ、物理的節約、化學的純粹さ、外科的清潔さ——之等は、新技術期の新制度の屬性の若干である。而も、注意すべき事は、之等のものは、生活の何れか一つの部面（のみ）に屬せざるものなることである。……（例へ

ば）清潔さは、……新技術期の社會の日常の禮式の一部となつた。……サナトリウムの廣き硝子窓は、工場や學 家庭にも繰返される。過去十年間に於て、歐羅巴にて國家の補助により建てられし比較的好き社會に於ては、住宅それ自身が積極的に向目的であり（即ち）それは、目的の方向に向けられて居る。

斯る新しき技術は、機械的諸發明のみに止まらぬ、それは、生物學的並に心理學的諸科學の助けを借り始めた。そして、例へば、勞働の能率や疲勞の研究によりて、勞働時間の短縮が單位時間當りの生産量を高むることを得ると云ふ事實が明かとなつた。疾病の豫防、手遅れとなれる手入に代ふるに、平生の攝生法を以てすることは、新技術期の醫學の特質となつた、自然に歸ること、調和的な、自ら平衡を保つ單位としての有機體への、新しき信頼が生じた。オスラーとその一派の指導の下に、内科醫は、自然的な治療手段——水、規定の飲食、太陽、空氣、氣晴し、マッサージ、景色の變化——に頼ることゝなつた、約言すれば、寧ろ、均衡を得たる、生命を高める環境と機械的適應に頼るのであつて、斯る條件を缺如せる、外來的な化學的並に機械的助けには頼らぬのである。此場合に於て、又、微量の役割と、彼（ハーネマン）の一派の自然療法に就てのハーネマンの直覺が、——オスラー自身も寛大に認めた如く、——一世紀以上前に、新しき攝生法を豫見したのである。一世代以前、フロイドと共に、醫學の中に入り來りし所の機能的障礙の心理學的治療が、此の新しき方向を殆ど完成した。唯治療に必要な社會的要素のみが、尙、甚だしく缺如して居るのである。凡て之等の諸進歩の結果として、新しき技術の主要問題の一つは、舊技術期の病的なる環境の除去と、その犠牲となれるものを、勞働と生活との一層活力的なる統御に教育し直す事となつた。不潔にして密集せる住宅、漏りて空氣の流通悪き袋町や小路、荒涼たる鋪道、硫黄を含め

る大氣、過度にルーティン化され且つ人間性を失へる工場、訓練の學校、陳腐な諸經驗、感覺の飢餓、自然及び動物的活動よりの疎速、——之等の諸點に、克服すべき敵がある。活ける有機體は、生活を支持する環境を要求して居る。舊技術期に見し如くに、斯る環境を、機械的代用物にて排除することを求めずして、新技術期は、斯る生活を支持する諸條件を技術それ自身の最も内側の近邊(近郊)に打ち建てんとして居る。

舊技術期は、幼児を殺すこと——第一には、搖籃期に於て、次には、もし彼等が搖籃期を生き残つた場合は、纖維工業の工場や鑛山に於て、——によりて、導き入れられた。幼年勞働は、例へば、合衆國の木棉工場に於ては、正に一九三三年に到るまで残つて居た。妊娠中及び分娩時に於けるより、大なる注意と、幼年期に於けるより、良き攝生の結果として、五歳未滿の幼児の死亡率は著しく減少した。——殊に、幼児の或種の典型的なる疾病は、近代的免疫法^{*)}によりて、從來よりも一層良く統御し得るものとなつたから、一層、右の如くなつたのである。斯の如く益々生命を大切にすることは、大人の職業にも徐々に擴がつて行つた。危険なる工業的諸作業に於ける安全設備^{*)}の導入を見られよ、……健康を目指す之等の消極的諸方策は、今日、固より、單なる端緒的のものに過ぎない。生命を保存する諸職業の積極的なる助長や、生産中に於て補償的に生活を強化すること無くして生活の期待を減少せしむる如き諸工業形態を抑制すること、——凡て、之等のことは、新技術期の文化——そこに於ては、エネルギーの微積分學が尙、生活の微積分學を主宰して居る、——よりも、一層深く生活に關心する文化に俟つものである。

外科醫術に於ても、同様に、新技術期の諸方法が、十九世紀中葉のより、無器用なる技術に代つた。リスターの

1) 但し、*印を附せしは、免疫法そのものを指すに非ずして、免疫法に用ゐる受動的技術的手段を指す。

防腐法——コール・タールより取れる典型的防腐劑たる石炭酸に頼れるもの——と、近代外科醫術の防腐技術(當初は、リスター以前に、眼の手術の爲に導入された)との間には、大なる懸隔がある。細菌學的實驗室より提供された組織的なテクニックと結合して、X線や小さき電球を使用することは、ナイフに依る方法以外の他の方法に依る賢明なる診断の可能性を増した。

近代醫學の中核的主眼としての、治療よりも豫防及び疾病よりも健康と云ふ事と共に、精神肉體的過程の心理學的側面が、次第に、科學的研究の對象となつて來た。機械的な身體が靈魂と呼べる、獨立の存在によつて主宰せらるると云ふデカルトの觀念は、——宛も理論物理學の「物質」が次第に弱めらるゝに到りし如く、——有機體の中に於ける精神狀態の身體狀態への變化及びその逆の變化と云ふ觀念により、取つて代られた。物質の世界に屬する所の死せる機械的身體と、精神的世界に屬する所の活ける超越的靈魂との二元論は、有機體の構造と諸職能の範圍内に於ける動的なる相互浸透と轉換に就ての、益々進み行く洞察——この洞察は、一方に於て生理學より、他方に於て諸神經病の研究より生ぜしものである、——の前に消滅し去つた。今や、身體的なものと精神的なるものとは、——宛も、熱と光とが共にエネルギーの一樣相なるが如くに、——有機的過程の異なる様相にして、唯、それが關係せる狀態と、それらの働きの基礎たる特殊の受容器の如何により、分化せるに過ぎざるものなることが明かとなつた。この發展は、諸職能の特化と分離と云ふこと——甚だ多くの機械的作用は之に基づくものである、——を疑はしむるに到つた。有機體の全生活は、諸職能の極端なる分離と相容れない、機械的能率でさへ、性的不安と、感覺上の健康の缺乏に依つて重大なる影響を受ける。單純なる反復的作

七 其他の技術的手段

業は精神の弱きもの、心理的構造とのみ一致すると云ふ事實は、細分されたる労働の限界に就ての警告を成すものである。之等の限界に當る諸條件の下に於ける大量生産は、その廉價なる生産物の爲に、餘りに高き人間的犠牲を強請することゝならう。機械が行ふには未だ充分に機械的ならざるものでも、生ける人間にとつては、充分に人間的でないかも知れぬ。能率は、全人間の利用を以て始められねばならぬ。そして、全人間の均衡が脅かされる場合には、機械的成績を高めんとする努力を止めねばならぬ。

右の引用文に示さるゝ例に依りて見るも明かなる如く、筆者が、其他の受動的技術的手段と名付くるものは、やはり、技術的手段の範疇に屬するものであるが、さりとて、曩に述べ來れる諸種の技術的手段——機械、道具、装置、保容器、施設、計量器——の何れにも屬するものではない。斯くて、兎も角、此種の技術的手段の存在を知るとき、吾々は、上記諸種の技術的手段と別箇の技術的手段の範疇あるを知るのである。

上來諸種の技術的手段に就き述べて來たが、曩にも云ふ如く、之等の技術的手段は、凡て、發明に依りて生ずる。而して、之等の發明に際しては、又、諸種の社會的要素の制約がある。而して、ともかく、斯くして生じ來る發明と其普及とによりて、既存の社會の技術に對し、新しき追加が行はれる。而

1) Mumford, op. cit., pp. 245-50.
2) 而して、更に仔細に之を見れば、「其他の受動的技術的手段」の中に於て、更に、若干の分類を行ふことが寧ろ適當と考へるが、今、此問題に立入らず、凡て單に「其他の受動的技術的手段」の名稱の下に總括するに止めることとした。

して又、斯くして、社會の技術に生じたる變化は、反對に、社會に影響を及ぼし來ることゝなるのである。凡て、之等の諸點に關する巨細の具體的研究は、順次、後冊に於て詳説する所であるが、次節に於ては、一般に、技術と社會の研究が何を問題とするかを検討し、之に關聯して、簡單乍ら、右の諸點に就き、少しく一般的なる言及をなすこととした。之れ、技術と社會の研究が一般に何を問題とするかを豫じめ概説することは、本巻並に後冊の理解の爲めに必要なる外に、上來、技術的手段に就き述べ來れる關係上、之れに續きて、前記の諸點に就きても、その輪廓を示し置くことを必要と考へるが爲めである。

八 「技術と社會」の諸問題

さて、技術と社會の研究は、云ふまでもなく、技術を社會的關聯に於て研究せんとするものであるが、此際、次の二様の關係が問題となる。

- (A) 社會より技術へ及ぼす作用。
- (B) 技術より社會へ及ぼす作用。

但し、單に技術的手段又は、社會の技術それだけにては、固より、右の(B)の作用の可能的要因たるに

八 「技術と社會」の諸問題

止まり、現實に此の作用を生じ得ない。技術と社會とは、固より、現實には、人間の活動を通じて相互に關聯し來るものである。且又、右の兩種の關係は、現實界に於ては、固より、相互に關聯して居るものであり、技術と社會の研究は、固より、この兩者を別々に離して研究せんとするものではなく、兩者を相關聯せしめて考察するのであるが、兎も角、技術と社會の問題を少しく分析して示す爲に、以下、まづ、右の兩種の關係に關する問題を夫々抽象して考察することとする。

而して、先づ(A)の作用に關する問題に就いて少しく考察しよう。さて、社會より技術へ及ぼす作用の問題とは何であるか？

茲に云ふ技術は、固より、社會の技術(第一章参照)を意味するが、之が、社會よりの作用を受くる時、社會の技術の變化、即ち、技術的變化を生ずる。技術的變化なる概念の稍々詳しく規定に就ては、後に言及するが、其の一つとして、普通、先づ、考察に上るものは、新しき技術的手段の追加である。

第一章の一部にても云ふ如く、固より、箇々の技術的手段は、發明によりて生じ來るものであり、社會の技術は、この新しき發明の現實的採用によりて發展する。但し、或る特定地方又は或る特定の國に就いて見る限り、當該地方又は當該國に於ける、社會の技術は、そこに行はるゝ發明に依る追加によりて發展する外に、又、他の地方又は他の國に於て行はれたる發明の傳播(diffusion)によりても

1) 云ふまでもなく、新しき發明も、單に發明に止まる限りは「社會の技術」の發展を來さない。それが社會に於て現實に使用されることにより、「社會の技術」の發展を來すものである。

發展する。而も、現實に於て、特定地方又は特定國の、社會の技術は、特に、此の第二の途——即ち、他地方又は他國民の發明の傳播に依る途——に因ることが多い。(註一)

註一。この事は、例へば、Ogden の次の如き言にも言表されて居る。(尙氏は、次の文に於て、一般文化の傳播に就て述べて居るが、その所謂文化は、特に、技術的文化——即ち、文化特に所謂物質文化としての技術——に就いて云へるものと見てよい。)

「特定の國民の社會的繼承(文化)は、又、或る他の國民に於て行はれつゝある文化の一部分を採用することに依りても、發展する。従つて、特定の地方の文化は、發明に依るか、又は、發明の傳播に依るかによりて説明すべきである。文化を他より借り來る方が、之を自ら發明するよりも、遂に容易である。傳播(普及)は、接觸が稀にして且つ距離の大なる所に於てさへ生ずることが知られて居る。特定の文化を發明に基づきて説明するか、又は、發明の傳播に基づきて説明するかの問題、及び、發明と其の傳播との相對的頻度の問題は、從來、多年、人類學者の間に於て中心的論題であつた。同一物が異なる時に於て、世界の異なる部分に於て發明された。然し、發明の傳播は、比較的、云つて、遂に一層普通なる出來事であつた。モンテリウスは、瑞典に於ける文化の初期の發展を論じ、傳播の方が歴史的に優勢なることを示した。」

但し、傳播せらるゝ發明は、固より、一度、何れかの地にて發明されなければならぬことは、云ふまでもない。斯くて、兎も角、何れの技術的手段に就ても、其の發明が如何にして生起し來るかの問題が

- 1) Ogburn, Social Change with Respect to Culture and Original Nature, pp. 88—9.

此書も、「技術と社會」の研究に關する文獻として注意される一つであるが、其の取扱へる問題の範圍は、「技術と社會」の問題の一部に限られて居り、且つ、其の内容に就ても、尙、検討すべき餘地が相當多い。例へば此書の主たる内容の一つたる所謂 theory of cultural lag は、此の著者以外にも、今日多くの人々にとり奉ぜられて居るが、後にも云ふ如く、此の理論の内容には、尙、精細に検討すべき餘地があるのである。

- 2) O. Montelius, „Der Handel in der Vorzeit“ Praehistorische Zeitschrift, Vol. II. (1910.) (Cited by Ogburn, op. cit., p. 89.)

- 3) 發明の生起に對する社會的諸制約を主として取扱へる述作としては、例へば、Gilfillan, The Sociology of Invention (1935)があり、而して、此書の卷尾には此方面の文獻が比較的多く挙げられて居る。尙、此書には發明の社會的原因を取扱ふ外に、附隨的乍ら、發明の社會的結果に就ても簡単に取扱はれて居り、之等に就て、氏の所謂「發明の社會的諸原理」として、三十八の法則が樹てられて居る。但し、此書は、全體として、本文約百五十餘頁に過ぎざるものであるが、類書も比較的少き今日、比較的注目すべきものと云へよう。前記 Ogburn の著書其他と併せて近き機會に稍々詳しく批評する考へである。

尙、序乍ら、發明の生起を取扱ふ文獻の中には、發明の生起を心理學的に説明せんとする一群の述作があるが、之等の文獻に就ても、別の機會に批評する考である。

共通に存する。之等の點に就ては、説述の便宜上、後冊に於て之を詳説する考へであるが、本章に於て技術的手段を取扱ひし關係上、茲に、先づ右の點に關し、簡單に言及して置くこととする。

さて、從來、右の問に關しては、人により多少異なる解答がなされて居るが、其中、最も單純なる解答としては、その根據を箇々の發明家の精神的能力に覓めることが行はれて居る。然し乍ら、此種の解答は、發明の生起に與かる他の重要な要素——即ち、當時の社會の諸狀態——を逸せるのみならず、又、謂ふ所の發明家の精神的能力なるものが、本來、社會的制約の下に在るものなることを見逃して居るのであつて、上記の問に對する極めて幼稚なる解答と云はねばならぬ。上に云ふ如く、之等の點に就ては、何れ後冊にて詳説する筈であるが、唯、此點に就き、解明せる例として、若干の學者の所説を次の註二に示して置かう。

註二。此點に就き、稍々詳しく研究をなせる例として、上記の Gilfillan の研究がある。氏は、所謂發明の社會的諸原理 (social principles of invention) として、三十八箇の原則的敘述を掲げ、之れに就いて説明して居るが、右の諸原則の中、上記本文中に云ふ點に關聯せる原理としては、特に、氏の掲ぐる原理の第三、第五、第六、第七、第十一、第十七、第廿一、第廿三、第廿六、第廿八等は、注意すべきものであらう。之等に就ては、何れ後冊にて稍詳しく検討する筈であり、従つて、茲に、その内容に就き、一々言及するを略するが、唯、右の諸原理の若干に顯はるゝ

1) Gilfillan, op. cit., pp. 5 ff. and 14 ff.

氏の所説を少しく摘録することとする。¹⁾

例へば氏は、まづ其の第五原則中にて曰ふ、發明は……文明の進歩すると共に遂に容易となるであらう。又第三原理の一部にて曰ふ、發明は「先行せる技術」よりの新しき結合である。又第十一原理の一部分にて曰ふ……技術學は累積的なるものであり、従つて、向後の新しき諸結合の爲めの知識源は不斷に増加する。又第六原理の中にて云ふ……發明を生じ來る他の主要なる諸變化としては、富、教育、人口、工業制度及び商業組織の發展がある。又第廿一原理の中にて曰ふ、人口と産業との迅やかなる發展は……發明に好都合である。第十七原理には、發明は、勞働の凡ゆる種類の特化——それが(a)地域間、(b)産業體間、又は(c)仕事をする人々の間の特化たるを問はず、——に依りて助成される」とあり、更に又其の第廿三及び第廿八原理には、次の如く述べられて居る。即ち、發明家は「先行せる技術」と環境との中の諸要素の或る再結合を充分容易にする可能性と必要とに就ての知覺によりて導かれて居る。而して、必要と其の必要を充すべき方法とに就ての知覺は、先づ「直接には」多數の發明家階級の何人かに依存するが、然し、それは、間接には、知識階級及び技術學の心得ある階級と云ふより、廣汎なる範圍の人々によりて投げらるゝ諸暗示に依存し……更に究局的には、各階級と各國の精神的水準と傾向とを決定する所の、物理的環境と一般的なる社會的並に民族的繼承とに依存する。」

Gilmanの外に上記の Ogburn も、右の點に關して次の如く述べて居る。
「累積する文化的諸形態の追加は、發明と發見との結果である。文化が諸發明によつて發展する事は、固より、一般に認められて居る。然し乍ら、如何にして諸發明が生起し來るかに就ては、必ずしも明瞭ではない。

1) Ibid., pp. 6-11.

諸發明を「人間」生來の能力の成就する所と考ふるは、全く慣例となつて居る。と云ふのは、諸發明家は、高度の精神的能力を有するからである。従つて、民族の固有の精神的能力に於ける向上は、諸發明の數を増加するであらう。この事は、眞理である。然し、だからと云つて、之と逆の叙述も眞なりとは云へぬ。(即ち、發明の増加は、必ずしも、當該民族の固有の精神的能力に於ける向上の結果ではない、何となれば、諸發明を生み出すには、能力の外に他の諸要素が働いて居るからである。發明の數の増加は、精神的能力の増大より生ずることがあらう、然し、精神的能力の増大は、純粹に文化的にして、生物學的たらざることがある。……特定の時に於ける個人の精神は、天性並に教養の結果である。能力に於ける諸變化は、天性の變化より結果することあると共に、又、教養の變化より結果することもある。

諸發明の、精神的能力への依存性に就ては、諸發明の、文化の現状への依存性よりも、一層屢々語られる。然し、諸發明が或程度に一般に、先行の文化に依存することは、容易に看取し得られる。斯くて、例へば、車輪を用ゐる諸機械は、現存の文化が既に車輪を成就して居なければ、建造され又は發明され得ない。同様にして、或種の技術的發展は、鐵を熔融する事に關する知識無くしては、殆ど生じ得ない。……近代的印刷機の建造に必要なりし基礎的の文化的諸成果は、多分數千種、否、實に數百萬種に達するかも知れぬ。斯くて、若し、一定時又は一定場所に於ける文化的基礎を一般的に記述するならば、それは、可能なる諸發明に對して、之を、限定する價値を、確かに有することが判る。一つの發明が一連の諸發明に依存する場合に、單一の個人が究局的發明

の基礎として必要なる補助的諸發明を「悉く爲すと云ふことは殆どあり得ない。「斯くて」必要は發明の母なり」と云ふ舊き諺は、單に半面の眞理たるに過ぎぬ。欲望の緊切さがより、大なる努力を促すことは眞理であるが、然し「それかと云つて」必要は發明に對し「その生ずるに必要な」基礎たる文化的基礎をも「直ちに」作り出す事は出来ない。初期の諸時代に於ては、より迅速なる運輸、又はより安定的なる食料品供給、又は乳兒の死亡を防ぐ諸方法等の必要は、恐らく、現今よりも緊切であつたであらうが、然し、斯る欲求だけでは、發明を生じなかつた。……「斯くて」現存の文化は發明の母なりと云ふ方が「上記の諺よりも」一層眞理に近い。

之と關聯して起る問題は、與へられたる文化的基礎は、——精神的能力の不變なるレベルを假定する場合、如何なる程度に、特定の發明を決定するかである。……此の間に答ふるに當りての困難は、特定の發明に必要な文化的諸要求を、充分なる精密さを以て記述することに存する。一つの發明の基礎を成す諸條件を充分に記述し得ざる結果は、諸發明に對し、偶然的又はチャンスのなる要素を歸することゝなる（即ち）未知の諸要素をチャンスと呼ぶのである。一つの發明が如何なる特殊の時点に生ずべく規定されて居るかを人が研究する時、此の所謂チャンスが看取されるのである。何故に飛行機は、それが事實上發明された時に丁度發明されたか？ 何故、それは、それより十年前に發明されなかつたか？ 飛行機は、大なる動力を有する輕き原動機に依存するものであり、固より、蒸氣機關は、飛行機の原動機としては満足なるものではなかつた。然し乍ら、この外にも、多くの他の諸要素があつた。然し、兎も角、一つの發明の生じ來るべき精確なる時を極めて細密に決定するに充分なる如き文化的諸條件を「漏れなく」記述することは困難である。¹⁾

1) 尙、此點に就き、Gilfillan, op. cit., p. 61 et seq. 参照。

然し乍ら、兎も角、略々同時に同一物の數種の發明が顯はるゝ事は、既存の文化が特殊の諸發明を規定する力を有する事の極めて印象深き證左である。¹⁾

本書第二卷に於ては、特に、近代技術の初期に於ける實現の前提となれる文化的諸條件に就き、稍詳しく述べる考へであるが、之によりて、近代技術の出現が如何に、先行の文化に依存せるかを解説したいと思ふ。

兎も角、上記の簡單なる言にも述べらるゝ如く、發明は、その行はるゝ社會の環境に於ける諸状態により著しく制約さるゝものである。而して、箇々の發明に就きて見るに、之が生起を制約する社會的要素は、固より、一般に異なるものであり、而して、之等の社會的要素には、一般に、多くのものを包含するを常とする。²⁾ 而して、時により、之等の社會的諸要素中、特に、若干のものが最も優勢なることがあり、且又、或種の要素は、多くの發明の場合を通じ、略々共通に、重要な要素たるの地位を占めて居る。之等の點に就ても、何れ、後冊に於て詳説する筈であるが、今茲に、此種重要な要素中、特に凡ての種類の技術的手段——即ち、單に或る特殊の領域に用ゐらるゝ技術的手段に對してのみではなく、社會の凡ての領域に於ける技術的手段一般——に對して、之が發明に當り、之を制約せる重要な要素として、一定時に於ける現存の技術的文化——即ち、一定時に於ける現存の社會の技術——

1) Ogburn, op. cit., pp. 80—4. 尙、序乍ら、上記の文の最後一言言及するゝ所の duplicate invention の現象は、種々の關係に於て、注意すべきものである。之に就ては、後冊に述べる。

2) 尙、Gilfillan, op. cit., pp. 43—8. 参照。

がある¹⁾。尤も、此外にも、甚だ重要な社会的要素がある——例へば、特に、一定時に於ける経済生活よりの要求(附言(二七六頁))——が、兎も角、一定時に於ける現存の「社会の技術」が、一つの重要な要素たることは疑ひない所である。(註三)

註三。此點も、既に、從來、一部の學者により注意される所である。例へば、其の一例として、Krahnals は曰ふ、全く一般的に次の如く云ふことが出来る、即ち、新しき技術的考案の、物的方面に於ける刺戟、構想並に實現は、多くは、多數の異なる諸事情……に依つて制約されるが、其中、諸自然科学並に技術の、當時の發達程度が、主たる役割を演ずるものである²⁾。

又、上記の Gilfillan も、特に其の第三原理、第十一原理にて、發明が既存の技術の發達程度に依存することを述べて居る³⁾。

而して、此點は特に Ogburn に於て最も強調されて居る。即ち、氏は曰ふ。

「斯くて、社会的繼承(文化の意)は、其の物質的方面に於て、諸發明を通じて發展し、而して、特殊の諸地方に於ては、發明の傳播によりて發展するもの

1) 此外に、技術的手段一般の生起を制約する社会的要素としては、別に、當時の社会に行はるゝ思想がある。之に就ても、後册に於て、具體的に述べ、其の技術への影響を詳述する筈であるが、今、序乍ら、此の方面の問題を取扱へる若干の述作を次に例示的に掲げて置かう。

Veit, Die Tragik des technischen Zeitalters. Engelhardt, Weltanschauung und Technik. Mumford, Technics and Civilization.

尙、序乍ら、一言注意すべきことは、社会の思想は、技術に對し、之を促進する作用を有すると共に、又、時として、之を阻止する作用を有することである。

更に又、社会に於ける思想と技術との關係に就きて今一つ注意すべきは、兩者は相互に作用を及ぼし合ふものであり、社会の思想より技術を制約すると共に、又、後にも言及する如く、技術より社会の思想へ影響を及ぼす方面のあることも注意すべきであり、此點も多くの學者により取扱はれて來て居る。而して、それは、又、後册に於て、之を詳説する考である。

2) Krahnals, Der Weltsinn der Technik, S. 3.

3) Gilfillan, op. cit., pp. 6 and 8.

であり、且、又、それは、撰擇的に累積的なるものである。物質文化の變化の速さ及び其の發展率を、少しく考察することは、望ましい。(さて、文化の發展をその端緒より一瞥するに、その變化は、極めて初期の時代に於ては、全く運々たるものなりしことが判る。……新石器時代より有史時代、更に又、有史時代以後に於ては、物質文化に於ける變化は、遂に速やかであつた。現時に於ては、物質文化の變化並に累積は、全く迅速に行はれ、一世代又は十年間と云ふ如き短期間に於ても之を測定し得るのである。

此の累積の行はるゝ割合(速さ)に於ける變化を生ずる諸原因に就ては、最も重要な要素は、一定時に於ける現存物質文化の程度であると考へられて居る。此點は重要であり、従つて、現存の技術的設備と諸發明の數との間の關係が検討されねばならぬ。物質文化の設備が大なる程、諸發明の數は大となるものと思はれる。(即ち、依つて以て發明すべきものが多ければ多い程)一般に、諸發明の數は一層大となるであらう。もし、現存の物質文化がさゝやかにして、單に、石に關する技術と獸皮並に或種の木材細工に關する知識のみを包含する(に過ぎざるが如き)時は、諸發明の數は次の如き場合に比して、一層限られたるものとなる(即ち、文化が、諸種の金屬や化學藥品に關する知識、及び蒸氣、電氣、並に諸種の機械上の原理——例へば、螺旋、車輪、槓杆、唧筒、調帶滑車等に關する夫れ——の使用より成る場合に比して、一層限られたるものとなる)。「又、街上の電車は、最後の氷河時代に存せし物質文化よりしては發明し得なかつたであらう。蒸氣力の發見並に其時に存せし機械工学は、多くの諸發明を可能にした。斯くて、物質文化が小なりし時は發明は尠なかりし事は眞理である、而して、今日、物質文化が大なる時に於ては、——固より、物質文化の諸要素の數以外の他の諸要素もある