

研 究 解 説
(公 開 講 演)

UDC 62:7.01

産業技術の将来展望 ——技術は芸術を目指す——

Future Scope of Industrial Technology
——Technology is integrated into Art——

月 尾 嘉 男*
Yoshio TSUKIO

人間の社会が農業社会、工業社会、情報社会と発展してきたとして、さらに次期社会を想定すると、そこでの技術や産業の性格は芸術ときわめて類似したものになると予測される。調速機が工業社会の性格を規定し、計算機が情報社会の出現の契機になったように、技術と芸術が融合する次期社会を出現させるべく開発される技術は創造機であると類推できる。それは機械が独自に創造活動をおこなうのではなく、人間の創造活動を支援して、だれもが技術と芸術の融合を享受できる社会を出現させるのに貢献するものである。

1. 情報社会以後

社会の変化が技術の発達によって多大に影響されているというのは周知のことであるが、その変化は一様に連続したものではなく、数百万年という人類の歴史を展望してみると、技術革新とでもいうべき急速な技術の発達によって、社会改革といってもいいほどの急激な社会の変化が発生していることが何度かある。第一は一般に農業革命といわれている狩猟社会から農業社会への変化であり、その変化をもたらしたのは農耕技術と牧畜技術という食糧生産の分野における技術革新である。第二は産業革命という農業社会から工業社会への変化であり、技術革新は蒸気機関や内燃機関などエネルギー利用の分野で発生した。第三は確定した名称ではないが情報革命と命名される工業社会から情報社会への変化であり、情報処理技術と情報通信技術の分野での技術の飛躍がもたらした社会変化である。

それぞれの社会の定義は明確ではないが、就業人口を農業に従事する一次産業、工業に従事する二次産業、それ以外の産業に従事する三次産業に分類し、一次産業人口が半分以上である社会を農業社会、三次産業人口が半分以上である社会を情報社会とし、その中間を工業社会と一応の定義をしてみる。ある産業分野の就業人口が全体の半分以上もしくは半分以下になった時点を転換時期とする理由は以下のように説明される。日本の産業人口構造の変化は(図1)のように表現されるが、一次産業人口の減少にしろ、三次産業人口の増加にしろ、その経緯は一般にロジスティック曲線もしくは成長曲線といわれる曲線により表現される。

この成長曲線の数式は

$$y = \frac{c}{1 + e^{a-bx}}$$

であり(図2), $y=0$ と $y=c$ に漸近する単調増加曲線であるが、 $y=c/2$ という中間において二次微分の数値が逆転する。普通の言葉で表現すれば、中間地点に到達するまでは増加比率が増加していくが、中間地点を通過してからは増加比率が減少していくということになる。経済成長なり企業発展でいえば継続して成長してはいるが、対前年比の数値が増加していた時代から減少する時

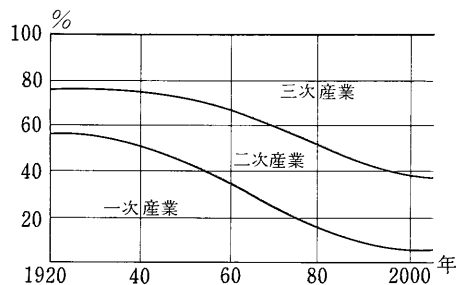


図1 産業別就業人口比率(日本)

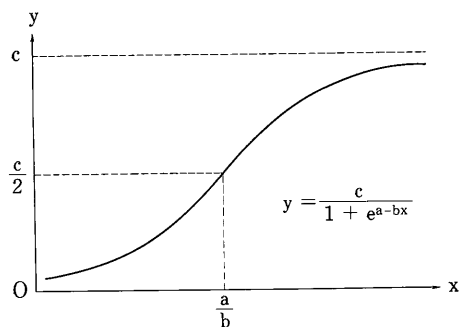


図2 成長曲線

*東京大学生産技術研究所 第5部

代への転換が中間地点である。企業を想定してみれば、この地点の以前では強気の攻撃の経営が重要であり、この地点の以後では守備の経営をしたり新規の分野に進出するというような方針の変更が必要であり、達成する目標が転換する時点でもある。国家についても同様であり、高度経済成長の時代と安定経済成長の時代とは政策も大幅な変更が要求されるはずである。そのような理由で、ある部分の比率が全体の半分以上になったり半分以上になつたりする時点は全体の行動や意識に重大な変化をもたらすといつてよく、社会の変革と想定してもいいのではないかということである（注1）。

このように定義される農業革命、工業革命、情報革命の相対関係を、横軸に時間、縦軸に世界人口をとり表示にしたものが（図3）、横軸に時間、縦軸に一人あたりのエネルギー消費をとり表示したものが（図4）であるが、その関係にはいくつかの法則を見いだすことができる。

現代の人間の直接の祖先をクロマニオンやグリマルディなどの後期石器時代の人類とすれば、狩猟社会は数万年という単位、農業社会は数千年という単位、工業社会は数百年という単位で継続し、20世紀の中頃から出発した情報社会は数十年という単位で経過したのが現代ということになる。またそれぞれの時代の世界人口の増加比率を計算してみると、狩猟社会はきわめて安定した状態で毎年0.001%程度の増加であるが、農業社会になると

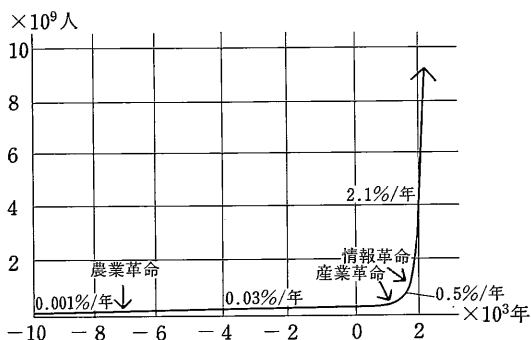


図3 世界人口の推移

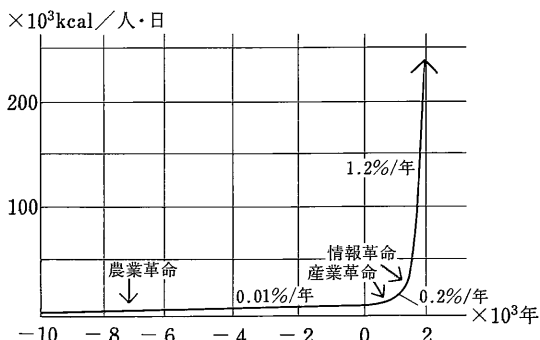


図4 1人あたりエネルギー消費の推移

毎年0.03%、工業社会になると0.5%、情報社会になると2.1%と増加し、社会改革ごとに増加比率が1桁上昇している。一人あたりのエネルギー消費の増加比率についても同様の傾向であり、狩猟社会ではほとんど増加していなかったが、農業社会では毎年0.01%程度の増加になり、工業社会では毎年0.2%、情報社会では1.2%とやはり1桁ずつ上昇しているのである。きわめて概略に計算してみると、ある社会状態からある社会状態へ転換するまでに、人口総数にしてもエネルギー消費にしてもほぼ3倍になっているということになる。

このような整然とした発展は明確な根拠があつてのことではなく、単純に偶然の結果かもしれないが、これまでの過程を外挿することにより、すでに数十年を経過した情報社会にも変革の兆候が存在していると想定することも可能である。そのひとつの根拠として、現在のアメリカではすでに70%以上になり、日本でも60%以上になっている三次産業人口のなかから、全体の半分以上になり、中間地点を通過するような産業集団が出現するかどうかということを検討すればよい。これは産業をどのように分類するかに依存するが、サービス産業と総称される分野が急速に増大しつつあり、この分野が就業人口の半分以上になるときがあるとすれば、その時点が転換の時期である。これはサービス産業の定義にもよるが、先進諸国ではすでに就業人口の50%以上になっているという統計もあり、情報社会が変革を開始して次期社会へ移行しつつあると仮定することも可能である（注2）。そこで、次期社会はどのような特徴をもつかについて以下に検討してみる。前述のように、社会の変化をもたらす主要な要因のひとつが技術であり、その技術を現実の社会に導入するための構造が産業である。人間の社会を農業社会、工業社会、情報社会と区切った場合、それぞれの社会において技術と産業がどのような特徴をもっているかを分析し、さらにその特徴がどのような方向に変化するかを想定することによって、次期社会のもつ性格をいくつかの側面から明確にしその輪郭を描写してみたい。

2. 次期社会の産業技術の特徴

2.1 一品種一生産

農業社会の主要な産業は農業であるが、その特徴は地域の気候や土壌に適合した少数の作物を大量に生産することであり、結果として、モノカルチャー（単一栽培）といわれるような特定の地域で特定の作物が集中して栽培されることになる。数例をあげると、コーヒーはブラジルで世界全体の30%が生産されているし、南米諸国の合計では45%にまでなる。トウモロコシはアメリカが45%、オレンジはブラジルが35%、天然ゴムはマレーシアが35%、カカオは象牙海岸が30%、たばこは中国が25%、羊毛はオーストラリアが25%というように一部の

地域に集中している。マレーシアや象牙海岸など日本と同等の面積しかない地域で、ある作物を世界の数割という規模で生産するという事は、現地に見渡すかぎりのゴム農園とかカカオ農園という景観が出現しているということであり、地域単位でみれば一品種多生産ということになる。

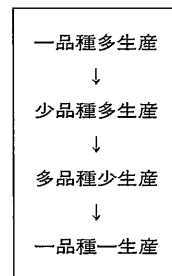
工業社会では工業製品といわれるモノが社会の中心に登場してきたが、それ以前の社会が生産してきたモノと工業製品というモノとの最大の差異は後者が大量生産されるということである。産業革命をもたらした技術は多数あるが、大量生産という観点からは、エリ・ホイットニーが18世紀末期に多数の拳銃を短期で生産するために発明した、あらかじめ生産された互換可能な部品を組立てることにより製品を生産するという技術と、ヘンリー・フォードが20世紀初頭に自家用車を効率よく組立てるために導入したベルトコンベア方式により生産するという技術が重要である。工業社会以前の交通手段である馬車の場合、専門の職人が注文により設計し製造していたために、一台一台が相違した車両になっていたが、有名なフォードT型自動車の場合はあらかじめ用意された部品をベルトコンベア方式で組み立てることにより、まったく同一の製品が安価で大量に生産されることになった。フォードT型自動車は当初は12時間28分かかって生産されていたが、ベルトコンベア方式の導入により1時間33分に短縮され、価格も2000ドルから500ドルに低下した。この名車は1908年から1927年の20年間にわたり1500万台が生産され、大量生産という工業社会を象徴する存在となった。要約すれば、このような少品種多生産が工業社会の特徴といえることができる。

情報社会になると工業製品であっても性質が変化してくる。現在の世界が生産している自動車数は毎年4000万台以上であるが、先進諸国が生産している部分について同一の仕様の製品は100台以下しかないといわれる。ブランドネームは同一であっても、外側の色彩や内装の材料や機能の内容などに多様な選択が可能であり、結果として同一の仕様の製品はきわめて少数になる。フォードT型自動車とは極端な対照をなしている。情報社会における産業のコメといわれる集積回路についても同様の傾向にあり、ある用途に対応して製品を設計し生産するという特定用途集積回路(ASIC)が数年前から出現してきたが、この比率が急速に増加しているのが最近の現状である。これら多品種少生産とでもいうべき性質はフレキシブル・マニファクチャリング・システム(FMS)などに代表される生産技術の進歩の成果でもあるが、情報社会の背景にある情報というものの性質を反映しているといっている。情報は一般に希少であるときほど価値があるという性質をもっており、同一の内容の情報の価値は相対として低下する。その性質を反映したのが多品種

少生産であると理解してよい。

このような方向をさらに進行させていくと、出現してくるのが一品種一生産という特質である。ある製品はそれぞれ一品しか生産されないという特徴は、一見すると産業革命以前に逆行するかのようである。洋服の仕立てや住宅の建設のように、専門の人間が受注してから技能を駆使して製品を設計し生産するという方式は一品種一生産として以前から存在しているが、そのままの方式がこれからの社会の中心になることは期待できない。ここでの一品種一生産とは高度な技術に支援された方式である。すでに実験システムが存在しているものとして洋服の仕立てがある。数千という単位で画像情報データベースに蓄積された洋服の形態と生地の様子のなかから任意に選択し、自分の体型を自動計測システムにより入力すると、自動裁断と自動縫製により洋服が仕上がるというシステムが開発されている。住宅についても類似のシステムが開発されつつある。全体の面積や部屋の構成や外観の特徴など住宅への要望を入力していくと画面に住宅の図面や外観が表示され、それを修正しながら自分の希望を満足する住宅を設計するというシステムであり、設計を完了した情報は部材発注へと伝達されるという仕組みになっている。各種の製品についてこのようなシステムが実用になっていけば、一品種一生産であっても産業革命以前とは根本から相違したシステムが実現することになる。

生産方式の視点からすれば



というのが、次期社会への潮流である。

2.2 感性集約産業

農業の発生と並行して人類は集合して定住するという生活形態を開始したが、それは農業が短期に多量の労力を必要としたからである。狩猟の場合には少数で分散していなければ獲物を確保することはできないが、農業の場合には種まきや刈入のときに多数の労力を集中して投入することが食料の生産にとっての必要条件であり、労働集約生産が農業社会の特徴となった。

工業社会においても労力は必要であるが、より重要な要素は生産するための設備である。より高度な性能の装置を導入することが生産の効率を向上させることになるために、企業は競争で工場に設備を投入する。一例とし

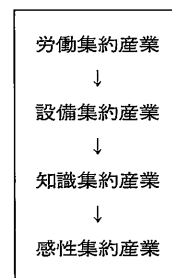
て、現代の産業のなかでもっとも設備集約産業といわれる集積回路産業の実態を紹介してみる。集積回路のなかで記憶素子の分野では、通称シリコンサイクルといわれる4年ごとの主力製品の交替がある。最近では1980年に16KBD RAMが、1984年に64KBD RAMが、1988年に256KBD RAMがそれぞれ最大の生産を記録し、今後は1992年に1MBDRAMが、1996年に4MBDRAMが主力製品になると推定されている。このような製品を毎月1000万個ずつ生産する規模の工場を建設するのに必要な費用は、64KBD RAMで150億円、256KBD RAMで350億円、1MBDRAMで1500億円と見積られ、4MBDRAMでは2500億円にまでなると予測されている(図5)。このような設備投資を2年以内に償却するという過酷な競争のなかで生産しているのが集積回路産業であり、工業社会の究極といってもいい形態である。

情報社会の産業の代表であるソフトウェア産業をみると状況は大幅に変化している。この分野は新規の労働集約産業といわれるように、設備としてはそれほど高価な装置を必要とするわけではなく、コンピュータの端末装置が配置された部屋に多数の人間が集合してソフトウェアを生産している。しかし、ここに集合している人間は農業社会におけるように労力を提供して肉体労働をしているわけではなく、高度な情報や知識を駆使して知的生産に従事しているものであり、産業としては知識集約産業と表現するのが適切である。

それでは次期社会においてはどのような産業形態が出現するかを検討してみる。これからの重要な産業になると期待されているもののひとつに映像産業がある。衛星放送やCATVの急速な普及にともなってテレビジョンの形式で放送されるプログラムの時間総数は急増しており、現在の26万時間といわれる日本の放送時間は2000年には88万時間になると推定されている。この4倍弱に増加するプログラムの一部は過去の映画などの蓄積を利用するとしても、ほとんどは新規に制作されなければならない。このプログラムの制作も多数の人間が参加して作業をする労働集約産業であるが、そこでの人間に要求されるのは、農業社会での労力でも情報社会の知識でもな

く、多数の人間が感動したり感激したりする内容を創造する能力である。この能力を感性と表現してみれば、次期社会での産業は感性集約産業ということが出来る。情報社会ではソフトウェアを作成することのできる技術をもった人間が大量に不足するというソフトウェア・クライシスが問題になったが、次期社会では映像などイメージウェアを作成することのできる感性をもった人間が大幅に不足するイメージウェア・クライシスが産業社会の問題になると予測され、それへの対処を早急に検討することが重要である。

生産形態の視点からすれば



というのが、次期社会への第二の潮流である。

2.3 美感遊創

このような生産方式や生産形態によって生産される製品の特徴についても、ある種類の法則を発見することが可能である。工業社会から情報社会に移行する時期に重厚長大から軽薄短小への転換という言葉が流行した。工業社会の初期の主要な産業であった鉄鋼産業や化学産業などが生産する製品は価格あたりの重量なり容量なりが膨大であるのに対比して、次第に台頭してきた電子機器産業や精密機械産業などが生産する製品は小型で軽量であっても高価であるということを簡潔に表現した言葉である。それを裏付けるために戦後のそれぞれの時代に先端産業もしくは基幹産業であった分野が生産する製品の重量あたりの価格を計算してみると、ほぼ重厚長大から軽薄短小への傾向が実証される(図6)。

日本の1950年代には鉄鋼産業や化学産業が基幹産業として工業の基礎を構築してきたが、それらの産業の製品は現在の価格にしてキログラムあたり数十円から数百円の範囲である。1960年代になり機械産業や家電産業が新規の産業として台頭してきたが、それらの産業の製品の価格は数千円から数万円の範囲に分布している。さらに1970年代には電子機器産業や精密機械産業が時代の先端となり、それらの産業が生産するコンピュータや集積回路などはキログラムあたり数十万円から数百万円の範囲に飛躍している。この価格が工業社会での限界であり、情報社会に移行した1980年代になるとソフトウェア産業の製品などでキログラムあたり数千万円から数億円の価値のものが出現している。一例として5インチのフロッ

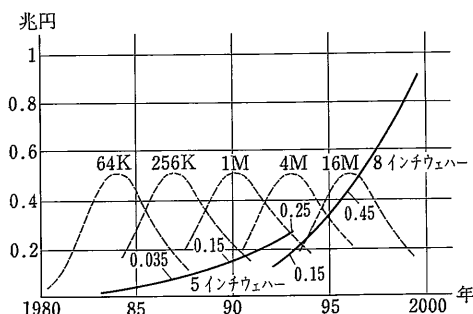


図5 設備集約産業の事例(月産1000万個の集積回路工場)

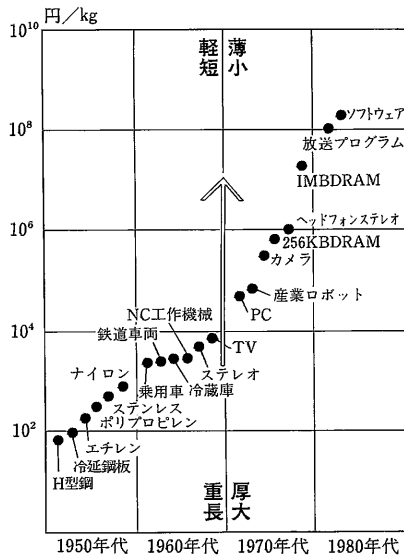
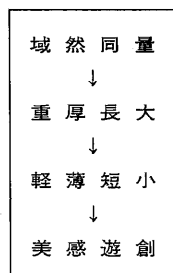


図6 重厚長大から軽薄短小への推移

ピーディスクに記録されたプログラムが25万円で販売されているとすると、フロッピーディスクの重量が25グラム程度であるから、キログラムあたりでは1000万円という価値になる。

これは重厚長大から軽薄短小という言葉を明確に立証しているが、さらに以後になると、そのような言葉では表現できない製品を生産する産業が登場してくる。次代の10兆円産業として登場しはじめた映像産業が創造する映画やテレビジョンのプログラムは重量を分母にして計測できる性質の製品ではなく、まったく異質の価値基準が適用されなければ測定できない性質の製品であり、そこで誕生してきた価値基準が美感遊創である。美的なもの、感性にあふれるもの、遊心のあるもの、創造をもたらすものなどが製品の価値基準になるという転換により次期社会への展望がもたらされた。

農業社会の製品は生産地域の自然環境に影響され、同種のを大量に生産するという一方で、それらの特徴を文字で組み合わせて域然同量としてみると、それぞれの社会が生産する製品の性格という観点からは



という次期社会への潮流が出現してくる。

2.4 情緒価値

技術や産業がどのような製品の生産を目指すかは社会の価値意識や価値基準に左右されるのは当然である。したがって、これまでの社会とこれからの社会とは価値意識がどのように相違しているかを検討することが重要である。農業社会の製品の価値はほとんど物量で決定されているといつてよい。穀物にしても野菜にしても、品質により多少の価格の差異はあるものの、基本は物量が倍増すれば価値も倍増するというように、価値は物量に単純に比例しているのが農業社会の製品についての価値意識である。

音質のいい音楽を鑑賞することのできるヘッドホンステレオは工業社会の製品の代表のひとつである。この製品には単純に再生機能だけの装置、録音機能もついた装置、放送が受信できる機能が付加された装置、さらにテレビジョン放送の音声を受信できる機能が付加された装置、防水性能をもった装置など多様な製品があるが、その価格は付加されている機能が豊富な製品ほど高価になっている。自家用車も同様であり、アンチロック・ブレーキ、トラクタブル・ヘッドライト、ナビゲーション・システムなど多様な機能が付加できるが、機能の増加に関連して価格も増大していく。これらの事例から理解できるように、工業社会での製品の価値の基礎は機能に立脚しているといつてよい。

一定の台数しか生産しないことを宣言した自家用車やカメラが発売されると、ほとんど瞬時に売り切れといつてもいいほどの人気になる。その製品自体は機能が抜群に優秀ということではなく、同等の機能をもつ製品は社会にいくらかでも存在しているから、人気のある理由は希少価値ということになる。和文ワードプロセッサは数日に一種というほどに多数の製品が開発され販売されているが、機能という観点からはほとんど差異がなく、もし機能価値が焦点であればまったく無用の競争ということになる。そこで競争されているのは機能価値ではなく新規価値とでもいふべき内容である。情報は一般に希少さや新規さに価値があるという性質をもっているから、このような価値構造は情報社会を反映しているといえることができる。

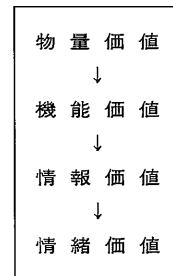
一方で、女性の愛用する服飾や装身の製品で特定の企業の製品に人気が集まる現象がある。フランスの著名なブランドのハンドバッグなどは街中どこにも氾濫しているほどであるし、洋服も関心のない人間には区別がでない程度の差異しかない有名なデザイナーの製品が異常に高価な価格で販売され人気がある。それらは特別に性能が優秀であるわけでもないし、希少とか新規という情報価値もほとんどない。それらが愛用されるのは多数の人間が愛用しているという漠然とした価値構造に自分も参加しているという気分ではないかと推測される。流

行の先端をいくある人間がその製品を愛用しているということが価値を決定しているのである。最近のテレビジョンなどの広告で、商品の性能についての情報はほとんどなく、この学者が使用しているとか、あの俳優が愛用しているということだけを宣伝しているものが増加している。その意図は、ある価値意識をもっている人間に共感をするのであれば購入してくださいということにある。システム手帳が日本で普及した背景には知識人層が愛用しているという何気ない宣伝の効果があるといわれているが、その知識人層への共感が一気に流行をもたらしたと解析することができる。これは感情の共有ということであり、ここでは情緒価値と命名してみる。次期社会においては、このような情緒価値が判断の基準になっていくと予測される。

戦後の日本において、農業社会の製品、工業社会の製品、情報社会の製品、そして想定される次期社会の製品の値段がどの程度に上昇したかを計算してみると、この変化を裏付けることができる(図7)。これは1950年と1985年のそれぞれの製品の価格の比率を計算したものであるが、農業社会の製品である食料はいずれもせいぜい数倍の上昇であるし、工業社会の製品もやはり数倍しか価格が上昇していない。物価全体のインフレーションを考慮すればむしろ実質価格は低下しているといえてよく、農業社会の物量価値や工業社会の機能価値は変動して安定した状態に到達しているということになる。ところが新聞購読費用とか放送受信費用とか受講費用など各種の情報を提供する製品についての価格は平均して数十倍の値上がりになっており、情報価値は急速に増大していることが理解できる。さらに上昇が急速な分野は貸衣装代とか冠婚葬祭費用とか劇場料金などであり、数百倍の増大であるが、これらの相対として高価な費用を支払う目的は機能を手入手することでも情報を手入手することでもなく、気分がいいとか安心するというようなことであり、前述の情緒価値を評価して対価を支払っているということになる。産業がより付加価値の高価な方向を目指す

すれば、次期社会が情緒価値の時代になるということは納得できるはずである。

それぞれの時代の価値基準についてみれば



というのが、次期社会への潮流である。

2.5 属人権

特許制度が最初に制定されたのはイギリスであり、すでに1624年のジェームズ一世時代に独占法令(Statute of Monopolies)が成立している。アメリカでは1851年に制定され、日本では1885年に高橋是清の努力により専売特許条例が発効している。これらはそれぞれの国家が工業社会に転換しはじめた時期にほぼ一致しているのであるが、その理由は明快で、工業社会の発展に寄与する努力をした人間や企業の権利を保護しなければ、だれも努力をしなくなるからである。すなわち、工業社会での個人や企業の権利を保護する制度が特許権ということになる。ちなみに農業社会では時間情報や気象情報を維持していた集団が権利を独占しており、古代社会の王政のような政治制度が権利を保護してきたといえることができる。

情報社会になって保護する対象が知識や情報になったとき、それまでの特許権のみでは十分な保護ができなくなり、新規に著作権という権利が制定された。特許権が当初は国内を中心に発想されたのに対比して、著作権は最初から国際社会における保護を対象としており、1886年のベルヌ条約を基礎として1899年に著作権法が国際条約として批准されている。最近では知的所有権や知的財産権というような新規の権利が議論されているが、これは情報社会が進展してくるにつれて、工業社会の活動においても従来の特許権では保護できない知識や情報が重要な要素として出現してきたからであり、基本は著作権により解決するのが適切である。

そこで次期社会での技術や産業はどのような権利をどのような制度で保護するのかが問題となる。これからの社会においても機能価値をもった製品や情報価値をもった製品は存在し、それらは特許権や著作権で保護されることは当然であるが、情緒価値に重点がある技術や産業を保護するには十分ではない。一例として有名な時計会社の高価な時計をほとんど完全に模倣した製品が新興経済諸国で出回っているが、それらは模倣した製品であることを承知で購入されているから、既存の特許権や著

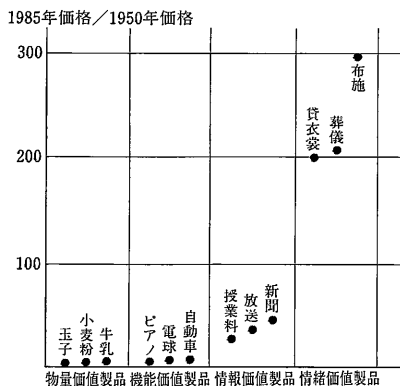
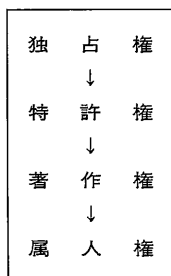


図7 各種価値の製品の価格の上昇

著作権や商標権でそれらの出現を阻止するのはきわめて困難である。有効な方法は、倫理とか道徳という地域ごとに基準が相違するあいまいな基準に依存するのではなく、本物と偽物との価値を明確に区別するような権利を社会に定着させることである。それはどの人間が設計したとか、どの企業が製造したかということに価値があるような権利であり、ここでは属人権と命名しておく。ほぼ同等の機能を持ち、ほぼ同等の新規さをもつ製品でも、それに関与した人間なり企業なりが相違すれば大幅に価値が相違するという内容をもつ権利である。映画を引合いにすれば、宇宙の開発と人類の将来という主題の映画であっても、人類の方向について主張をもった監督の作品と無名の監督が商業本位で制作した作品との差異のようなものである。したがって、このような権利を社会の制度として確立することは困難であり、ある人間に所属する権利を社会が暗黙のうちに認識するような仕組みになる。

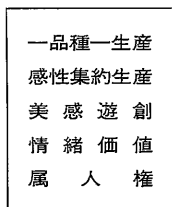
このような権利の保護制度を図示すると



のような潮流になる。

3. 芸術は技術を目指す

これまで説明してきた5分野について、次期社会の特徴は以下のように要約される。



これらの特徴を概観してみると、既存の社会においてこのような性質を具備した製品がすでに存在していることに気づく。芸術作品である。一例として絵画を分析してみると、絵画はほとんどは一枚しか制作されないから一品種一生産であるのは当然である。画家の感性が一枚の画布に集約しているということでは感性集約生産の典型といってもいい生産形態であるし、美感遊創についてはいうまでもない。一枚の絵画に数億という金銭を支払う人間が対象としている価値は、絵具や画布などの材料

についての物量価値ではないのは確実であるし、単純に部屋を装飾するためという機能価値でもない。描写されている題材を研究するための試料というような情報価値であるとするれば、写真や複製でもほぼ同等の価値をはるかに安価に入手することが可能である。唯一想定されるのは、その絵画のもつ情緒が自分の価値基準に合致するということである。ある著名な画家の作風を模写したような作品は、いかに類似の題材を類似の筆致で描写していても価値には雲泥の差異がある。それは絵画の特徴なり価値なりがある画家の名前と一体となっているという属人権により保護されているからである。このように分析してみると、次期社会で重要な産業になると予測される分野の製品の性質は芸術が保有している性質ときわめて類似していることになる。

この特徴は振り返ってみると産業革命以前にはごく一般の生産活動のなかに存在していたものである。大量生産する技術が存在していなかったその時代には、洋服はだれもが専門の職人に依頼して設計し製作してもらっていたし、鉄製の門扉でも商店で販売しているわけではなく鍛冶職人に依頼して設計し製作された一品生産でしか入手できなかったのである。そして、この職人の設計し製作する作業を一言で表現する言葉がアートであった。産業革命以前は製作する後段の部分の技術のみが急速に発展し、ひとつの設計により同一の製品が大量に製作されるようになり、アートという言葉は前段の作業のみを意味するように変化した。現代でも職人に依頼する生産形態が皆無というわけではないが、自分の情緒に適合するからといって高価な絵画をだれもが購入することはできないように、練達の職人に洋服を注文したり、高名な作家に住宅の設計を依頼することはむしろ例外である。すべての人間がそのようなことを要求すれば、世界の人間の半数は職人とか作家にならざるをえなくなる。この矛盾を解決するためには、なんらかの技術を導入することが必要となる。その技術とはどのような性質のものを以下に検討してみたい。

4. 創造機の開発

産業革命をもたらした重要な技術は一般には蒸気機関であるといわれている。人間が自然エネルギー以外のエネルギー資源を自由に利用できるようになったという観点からは間違いではないが、技術の性格を大幅に変革したという観点から重要な発明は1788年にジェームズ・ワットが特許を取得した調速機 (governor) であるといっている(図8)。これは蒸気機関の回転を一定にするための技術であるが、ある一定の状態を維持する技術として人類が最初に取得したものである。

それ以前に発明された技術は、投石機にしる印刷機にしる望遠鏡にしる、ほとんどすべてが能力を拡大する機

