

# 経営の視点から技術の役割・潮流を考える

大東文化大学経済学部

経営学科教授 山之内 昭夫

## 1 人々の夢と技術との関連

### 1) 20世紀の予言 (資料1参照)

1901年(明治34年)に当時の報知新聞は新年に資料1に示す如く、20世紀の予言を特集記事として掲載している。現在時点でこれらを眺めて見ると2~3項目を除いて、23項目中殆どの事項が実現されている。

1989年にHugh B. Stewartが次の著書を米国で刊行している。

“Recollecting the Future” (Dow Jones-Irwin, 1989)

未来を回想するというタイトルがあるが、本書の意図は人が空想とも思える大きな夢を描いたとき、周辺にいる人々はそんな馬鹿だと嘲笑するが、何年か経過して振り返って見ると、その時の夢は実現している。つまり未来とはそのような物だという趣旨である。

後に述べるように、技術の社会的役割は時代と共に変遷が見られるが、私は現代においては、技術は人々が夢を描いたとき、その夢を実現すべく育つものと信じている。

### 2) 国際貢献著しい戦後日本の産業技術例

#### ○ 新幹線技術

第一の事例は、新幹線技術である。1964年10月1日開通以来、今日までの無事故実績の評価もさることながら、新幹線の実現が当時世界中の常識となっていた航空機、自動車運輸に重点をおく鉄道斜陽化論をくつがえし、その後の世界各国の動向に大きな影響を与えた。この構想は、1937年に発しており、当時の弾丸列車構想(東京—下関間1100キロメートル、9時間)以来の国鉄マンの夢であった。第二次世界大戦による挫折も、一時的にはあるものの、十河信二氏(国鉄総裁)と島秀雄氏(国鉄技師長)の二人を、キー・パーソンとする壮大なイノベーションへの挑戦であった。時速250キロメートルを実現するための構造(車体、軌道)、架線・



- 出現すべく、従つて空中に砲台浮ぶかの寄観を呈するに至らん。
- (7) 蚊及びびのみの滅亡……衛生事業進歩する結果、蚊及びびのみの類は漸次滅亡すべし。
- (8) 暑寒知らず……新器械発明せられ暑寒を調和するために適宜の空気を送り出すことを得べし、アフリカの進歩も此為なるべし。
- (9) 植物と電気……電気を以つて野菜を成長することを得べく、面してえんどうはだいだい大となり菊、牡丹、バラは緑、黒等の花を開くものあるべく、北寒帯のグリーンランドに熱帯の植物生長するに至らん。
- (10) 人声十里に達す……伝声器の改良ありて、十里の速きを隔てたる男女互にえんえんたる情話をなすことを得べし。
- (11) 写真電話……電話口には対話者の肖像現出するの装置あるべし。
- (12) 買物便法……写真電話によりて遠距離にある品物を鑑定し、且つ売買の契約を整へ、其品物は地中鉄管の装置によりて瞬時に落手することを得ん。
- (13) 電気の世界……薪炭、石灰共に尽き電気之に代りて燃料となるべし。
- (14) 鉄道の速力……十九世紀末に發明せられし葉巻煙形の機関車は大成せられ、列車は小家屋大にてあらゆる便利を備へ、乗客をして旅中にある無からしむべく、ただに冬期室内を暖むるのみならず、暑中には之に冷気を催すの装置あるべく、而して速力は通常の一分時に二哩、急行ならば一時間一五〇哩以上を進行し、東京、神戸間は二時間半を要し、また今日四日半を要するニューヨーク、サンフランシスコ間は、一昼夜にて通すべし。また動力は勿論石炭を使用せざるを以て、煤煙の汚れなく、また給水の為停車すること無かるべし。
- (15) 市街鉄道……馬車、鉄道及び鋼索鉄道の存在せしとは老人の昔話にのみ残り、電気車及び圧搾空気車も大改良を加えらえて、車輪はゴム製となり、かつ文明国の大都会にては街路上を去りて、空中及び地中を走る。
- (16) 鉄道の聯絡……航海の便利至らざる無きと共に、鉄道は五大州を貫通して自由に通行するを得べし。
- (17) 暴風を防ぐ……氣象上の観測進歩して天災来らんとすることは一ヶ月以前に予測するを得べく、天災中の最も恐るべき暴風起らんとすれば、大砲を空中に放ちて変じて雨となすを得べし。されば二十世紀の後半期に至りては難航、海しよう等の変無かるべし。また地震の動揺は免れざるも家屋道路の建築は能く其害を免るるに適當なるべし。
- (18) 人の身體……運動術及び外科手術の効によりて人の身体は六尺以上に達す。
- (19) 医術の進歩……薬剤の飲用は止み、電気針を以て苦痛無く局部に薬液を注射し、また顕微鏡とエツキス光線の發達によりて病源を摘発して之に応急の治療を施すこと自由なるべし。また内科術の領分は十中八九まで外科術に移りて後には肺結核の如きも肺臓をてき出して腐敗を防ぎ、パチルス殺すことを得べし。而して切開術は電気によるを以て豪も苦痛を与ふること無し。
- (20) 自動車の世……馬車は廃せられ、之に代ふるに自動車は廉価に購ふことを得べく、また軍用しても自転車及び自動車を以て馬に代ふることなるべし。従つて馬なるもの僅かに好奇者によりて飼養せらるるに至るべし。
- (21) 人と獸との会話自在……獸語の研究進歩して、小学校に獸語科あり、人と犬猿とは、自由に対話することを得るに至り、従つて下女男の地位は多く犬によりて占められ、犬が人の使いに歩く世となるべし。
- (22) 幼稚園の廃止……人智は遺伝により大に發達し、且つ家庭に無教育の人無きを以て幼稚園の用無く、男女共に大学を卒業せざれば一人前と見做されざるにいたらむ。
- (23) 電気の輸送……日本はびわ湖の水を用い、米國はナイヤガラの瀑布によりて水力電気を起して、各々其全国内輸送することとなる。
- (1) 無線電信及び電話……マルコニー氏發明の無線電信は世界諸國に聯絡して東京に在るものがロンドン、ニューヨークにある友人と自由に對話することを得べし。
- (2) 遠距離の写真……数十年の後歐洲の天に戦雲暗澹たることあらん時、東京の新聞記者は編輯局にいなから電氣力によりて其状況を早取写真となすことを得べく、而して其写真真は天然色を現象すべし。
- (3) 野獸の滅亡……アフリカの原野に到るも獅子、虎、鱷魚等の野獸を見ること能わず、彼等は僅に大都會の博物館に餘命を繼ぐべし。
- (4) サハラ砂漠は漸次野に化し、東半球の文明は漸々支那、日本及びアフリカに於て發達すべし。
- (5) 七日間世界一周……十九世紀の末年に於て少くとも五十日間を要したり世界一周は、二十世紀末には七日間を要すれば足ることなるべく、また世界文明國の人民は男女を問はず必ず一回以上世界まん遊をなすに至らむ。
- (6) 空中軍艦、空中砲台……チェツペリン式の空中船は大に發達して、空中に軍艦漂ひ空中に修羅場を

(出所) エネルギーフォーラム (電力新報社) 昭和62年1月号から再掲

架電方式等の技術課題解決への努力と共に、ATC（自動列車制御システム）、ATS（自動列車停止システム）などの制御技術の確立が特筆される。

#### ○ 内視鏡技術

第二の事例は、医療用内視鏡技術である。第一回ノーベル賞（1901年）に輝いたのは、W・レントゲンによるX線の発見であり、その応用により透視能力のない人間が、間接的に体内等の状態を観察することが可能となり、人類に大きく貢献した。この業績と比肩し得るのが、直接的に観察する内視鏡であり、この技術によりどれだけ多くの人命を救うことができたか測りしれない。消化管用ファイバースコープ（食道・胃・十二指腸・結腸・直腸等）、気管支鏡、膀胱鏡、婦人科コルポスコープ、心臓用ファイバースコープ等、広い範囲の医療診断・治療に全世界で重用され、高い評価を受けている。この技術は、宇治達郎氏（東大）、杉浦睦夫氏、深海正治氏（いずれもオリンパス光学工業）の三人のイノベーターによって推進された日本独自の技術である。現在は、エレクトロニクス技術と結合され、第三世代の電子内視鏡時代に進化してきている。

#### ○ ME技術による民生機器の革新

第三の事例は、マイクロエレクトロニクス技術による民生機器の革新である。トランジスタの発明は20世紀三大発明の一つと位置づけられており、今日のマイクロエレクトロニクス時代の先駆けとなった。このトランジスタも関連する集積回路（IC、LSI）も米国が世界に誇る革新的発明であるが、これらのマイクロエレクトロニクスの基本技術に関する知識・情報を得て、実用水準の電子デバイス技術をいち早く確立し、かつ各種民生機器の飛躍的進歩を実現したのは、日本の先駆的電子技術陣であった。1954年以降のトランジスタ・ラジオを皮切りに、トランジスタ・テレビを生み、以降次々と家庭電化製品の性能向上と軽薄短小化を実現した。

マイクロエレクトロニクスによる技術革新は、家電製品にとどまらず、電子式卓上計算機、カメラ、時計等の各産業へ拡大していった。電卓は現在の日本の半導体産業の礎となった産業であり、またカメラは欧州勢中心の時代から日本中心の時代へと産業の地域中心が変貌した代表的ケースである。そして、時計は1964年以降のクォーツ式への歯車式からの転換と共に、やはり世界の時計産業構造が、劇的変化を遂げたケースである。

### 3) 近代における西欧の事例

#### ○ トランジスタ

この発明は、米国ベル電話研究所のW・ショックレー、W・H・ブラッテン、J・バーディーン  
の三人により1947年12月になされた。そして、このトランジスタが、IC、LSI、VLSI  
へと発展して、現代のコンピューターおよびマイクロエレクトロニクス産業の礎となり、産業

革命ともいえる著しいインパクトを経済・社会に与えたのである。真空管の時代は、真空の中で電子を扱っていたものを結晶の中で電子を扱うわけで、基本概念が全く飛躍的に変化することになる。この発明は、もともとマービン・ケリー（ベル研・電子管部長）の思いが引き金となっている。ケリーは、米国の広大な土地に住む人々が、どこに住んでいてもあたかも向かい合っているように気持ちよく会話できるシステムを作りたい。そのためには真空管ではだめで、増幅器やスイッチのようなものが欲しいとの思いを抱き、ショックレーを口説いたという。そして苦汁の末トランジスタとして結実した。

#### ○ ゼロックス複写

この技術は、1938年に米国のC. F. カールソンによって発明された。カールソンは特許事務所に勤務して、依頼された発明等を米国特許庁に出願申請するための書類作りのため、連日タイプライターを叩き続けていた。そのため彼は、腱鞘炎を災うに至り、もっと簡易に複数部の書類を作成する複写方法はないかと考え続け、仕事の余暇に実験研究を重ねて10月22日にその願いが叶えられたのである。つまり、カールソンの思いが現在の複写機産業を実現させたといえる。

#### ○ クライストロン・マイクロ波発振管

米国シリコン・バレーにあるバリアン・アソシエーツなるハイテク企業によって実用化されたクライストロンの発明の背景も興味深い。バリアン兄弟の兄は航空機パイロットであり、航空機初期時代に南米アマゾン上空などを羅針盤と勘を頼りに飛行していた。電子技術者の弟にパイロットとしての不安と共に若し自機からか、もしくは地上から相互に交信できるような通信用発振管があればとの思いを語ったという。兄の思いが弟とスタンフォード大学との協力によって具現化されたのがクライストロンである。

#### ○ ポラロイド・カメラ

米国ポラロイド社による即時印画方式のインスタント・カメラは同社のE. H. ランド博士の思いを実現したものである。彼の思いは「写真を撮影直後にプリントとして手にしたい」というものである。現在は一般用、業務用を含め広く世界の人々に有効に活用されているのは衆知の通りである。

## 2 技術と社会との関わりの変遷

### 1) 技術の起源

技術の「技」という字は、手と支の複合文字である。支は第一にわかれ、第二にささえるの意味がある。技術は人間の手の延長・分岐であり、人間を手で支え、手の動きを支えるのが技術の根源といえることができる。現代のハイテクノロジーの一つであるロボット技術は、まさに人間の手そのものであり、またそれ以上の知能ロボットの時代となっている。

肉体的武器をもたない人間は生存競争的には弱い立場にあるが、今日、世界の主人公たり得たのは道具を造り、用いて生産労働をしてきたからである。人間の労働は、足から分化し、独立した手によって素手の限界を乗り越え、手の動きを支える道具を得て、生存のための労働を行ってきた。

労働手段の作業系として、天然道具（手を支える道具としての例えば石片）、人工道具（斧、槌、鋸、つるはしなど）、作業機械（テコ、コロ、くさび、滑車など）を用いて、生存のための労働を人間は行ってきた。人間はまた、道具の製作の過程で材料の発見をするに至る。石器→土器→青銅器→鉄器と道具の材料は進展し、その後さらに非鉄金属材料、非金属材料へと材料利用は拡大し、20世紀の新石器時代（シリコン系電子デバイス中心）を迎えている。

### 2) 宗教に仕える技術

広辞苑によると技術は「科学を実地に応用して自然の事物を改変・加工し人間生活に利用するわざ」と示している。また、ウェブスター辞典では、“the totality of the means employed to provide objects necessary for human sustenance and comfort” と示している。何のための技術か、労働・生産以外に広範な目的があるようである。歴史的に溯って中世の以降の技術の役割を眺めてみよう。

13世紀の時代には、神の栄光をたたえ、仏の尊厳を示す教会・寺社建築に主に技術が役立てられていた。いわば「宗教に仕える技術」といえる。

### 3) 政治権力に仕える技術

14世紀に入ると公共時計、羅針儀、火薬の発明など教会と直接関係のない技術が生まれている。16世紀末に至る間は、教会の力が衰えて諸侯が台頭し、諸侯同士が相争う時代であり、したがって各種の武器とか築城が技術開発の中心となった。いわば「政治権力に仕える技術」といえる。

### 4) 国家を支える技術

欧州では百年戦争・宗教改革等の激動期を経て、日本では戦国時代の動乱を経て、17世紀には

政治中心の国家が成立する。統一国家建設のために道路、橋梁、港湾、都市、運河の構築・整備が求められた。つまり、シビル・エンジニアリング中心の「国家のための技術」へと移行した。エリザベス1世、ルイ14世、徳川家康等に例をみるように、国家を代表する王は宗教性を有し、国家が宗教となり、経済主体となり、学問思想の主体でもあり、技術の担い手でもあった。

### 5) 経済を支える技術

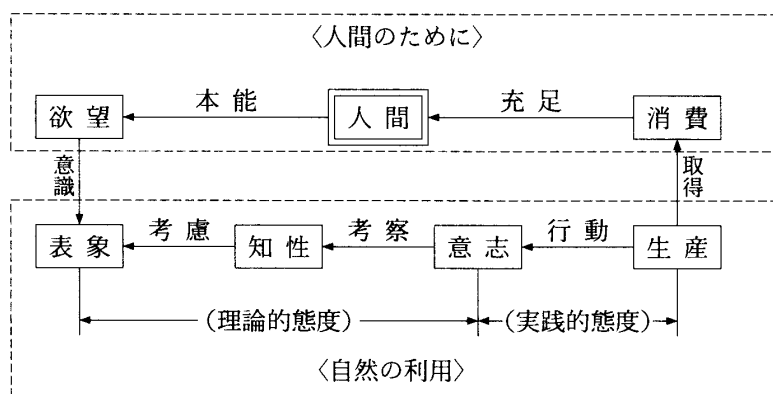
ジェームス・ワットの蒸気機関発明（1765年）を契機とする産業革命とフランス革命（1789年）によって、状況は一変した。フランス革命以降、国家は単に王や貴族のものではなく国民国家が実現し、国家は純粹に政治的国家となり、経済の営為を解放・推進・発展させる機関となった。

つまり、世界史は政治中心の世界から経済中心の世界へと移行した。経済の時代を体現するのは企業であり、これ以後技術は「企業に仕える技術」へと変貌する。蒸気機関の発明は動力革命であり、英国での1760年代から1840年代に至る産業革命の推進力となり、技術が産業・企業機構の中に不可欠要素として組み込まれることとなった。資本主義体制下の経済競争の中で、企業間競争の武器としての技術開発が一部社会的にある種の矛盾を露呈し始め、技術の倫理が問われている。

### 6) 技術の構造（資料2参照）

人間が生存するための道具として発現した「技」は、歴史的過程の中で人間の基本的存在から乖離した「術」によって一部は人間から離れたところへ移ってしまった感がある。人間が他の動物と異なるところは、本能の発現としての欲望の充足を「物」として造り出し、消費を通じて遂行していくことにある。

資料2 技術の構造



「技術とは人間のための自然の利用である」との概念を前提とし、資料2のように技術の構造を示すことができる。ここでいう「人間のため」は単に人間の欲望の充足にとどまらず、人間の機能・感覚の限界の拡大という重要な役割が包括されていると著者は考える。

第一の拡大は時間的機能拡大である。Johannes Gutenbergの印刷技術の発明（1450年）は、先

人の知的財産を印刷物として時間を超えて後世に伝えるに役立っている。また、Jacques Daguerreの写真術（1839年）は、画像情報の記録手段として人類にとって重要な時間的拡大の技術である。第二の拡大は、記憶・演算・処理能力の拡大である。Blaise Pascalによる機械歯車式計算機（1654年）以来、今日のコンピューターに至るまでの流れをみれば明らかである。第三の拡大は、人間の識別能力の限界の拡大である。人間は透視能力は保有していないし、暗やみでは物が見えない。また、ある水準以下の微小なものは肉眼では観察できない等々識別能力に限界がある。Wilhelm RontgenのX線の発明（1895年）や赤外線暗視野カメラ、各種顕微鏡の技術はこれらに応えてくれた。第四の拡大は空間的拡大である。G. Marconi以来の無線通信（1897年以降）、Alexander Graham Bellによる電話機の発明（1876年）、丹羽保次郎の写真電送装置の発明（1929年）等はいずれも遠隔の地に在る人々のコミュニケーションに大きく貢献してきた。また鉄道、自動車、航空機関連技術もこの範囲といえる。第五の拡大は、人間の思考・判断・行動能力の拡大である。最近のエキスパート・システム、人工知能関連技術、データ・ベース技術や知能ロボット、極限作業ロボット等の技術は人間に対する創造性支援ということもできる。

そして、最後に第六は人間の生存能力拡大、すなわち生の営みに対する支援である。最近の高度医療電子技術は元より、日本が世界に対して誇りとしてよい各種の医療用内視鏡の技術がどれほどの人の命を救ったか測りしれない。また、医薬品技術が人類の生存に不可欠の存在であることもいうまでもない。

「技術とは人間のための自然の利用である」との概念を技術に携わる者は再度かみしめる必要があろう。技術が専ら企業間競争のための自然の利用であったり、また破壊であってはならないのである。

### 3 イノベーションの長期波動

#### 1) G. Mensch教授のデータ (資料3参照)

レボリュショナル・イノベーションについて、C・フリーマン教授 (英国、サセックス大学) は、次のように分類している。

##### i テクノエコノ・パラダイム・イノベーション

蒸気機関やモーターの出現のように社会を一変させるイノベーション

##### ii テクノロジー・システム・イノベーション

石油化学、合成繊維の出現のように産業形態を一変させるイノベーション

##### iii ラジカル・イノベーション

プロペラ・エンジンからジェット・エンジンの変化の如く、産業技術での飛躍的進展につながるイノベーション

このようなレボリュショナル・イノベーションは、全くランダムに発現するのであろうか。このことに関してG・メンシュ教授 (米国) による調査研究結果を紹介しておきたい。メンシュ氏は1750年から1950年までの200年にわたる112のイノベーションについて、資料3に示すように年代別の発現状況では四つのピークが50~60年サイクルで現れることを見出ししている。それぞれのピーク相当年代の主要なイノベーションは、表のようである。

#### 2) 経済の長期波動 (コンドラチェフの波) との関係

これら四つのピークの年代はいずれも経済的不況のどん底期に近く、コンドラチェフの経済波 (不況・好況の50~55年サイクル説) とマクロ・イノベーション・サイクルでは、ちょうど逆位相の関係にあるとしている。メンシュのサイクルに従えば、次の第5ピークは、1985~1995年に出現することになるが、今後検証を必要とする。「コンドラチェフ・サイクル」はコンドラチェフが1925年、欧米4ヶ国の物価や利子率などに50年前後の波があることを検証した。そして、この長期波動を引き起こす要因として大国の盛衰、金産出、農業、戦争等を取り上げた。後日、シュンペーターはその主因を産業革命以降の新技术、新商品の盛衰であるという「技術革新説」を主張して注目された。



資料3 マクロ・イノベーション・サイクル

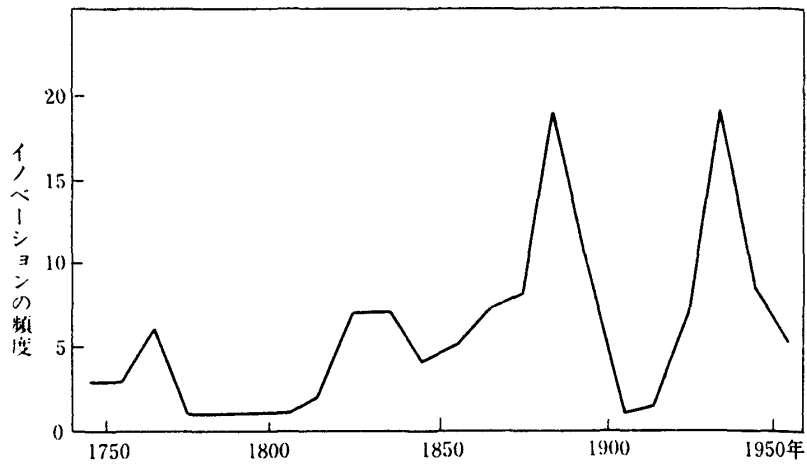


表 年代別の主要イノベーション

|                  |   |                  |  |
|------------------|---|------------------|--|
| 第1ピーク<br>(1770年) | { 綿糸・毛糸の機械紡糸<br>織機による織布<br>水力応用技術   |                  |  |
| 第2ピーク<br>(1825年) | { 鉄鋼製錬<br>蒸気機関<br>鉄道  | 第4ピーク<br>(1935年) | { 高分子化学 (ナイロン等)<br>テレビジョン<br>ジェット・エンジン<br>事務用機器 (計算機を含む)<br>家庭電化品<br>スーパー・ハイウェイ<br>抗生物質<br>核エネルギー<br>ゼロックス複写 |
| 第3ピーク<br>(1880年) | { 発電・電灯<br>自動車<br>電話<br>石炭化学 (医薬品を含む)<br>写真<br>蓄音機・レコード<br>タイプ・自動植字<br>缶詰<br>アルミニウム製錬<br>鉄筋コンクリート |                  |  |

#### 4 21世紀へ向けての日本企業への技術開発要請

##### 1) 対照的な貿易収支と技術貿易収支 (資料4参照)

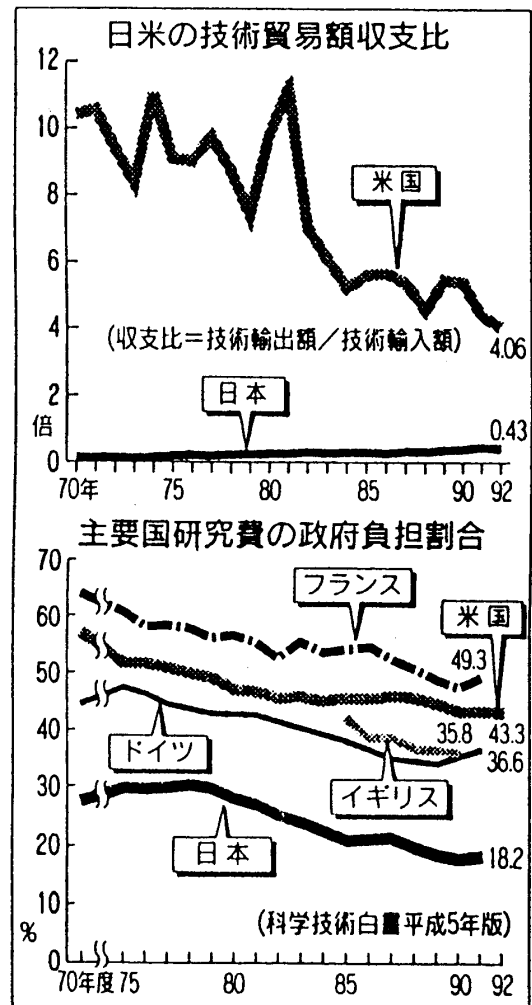
日米間の貿易収支については1000億ドルを越す黒字が年々日本側に積み上がっていて、これが大きな問題になっていることはよく知られている。

一方、貿易外の収支は日本側が赤字であって、そのなかでも技術貿易(特許、知的権利の使用料)は大変な一方通行になっている。

日銀統計によると、1970年(昭和45年)の日本の技術貿易の受取額は、211億円であるのに対して、支払額は実に1551億円に及び、その差額、1340億円、比率は0.136であった。これが1991年(平成3年)になると、受け取りが4019億円、支払いが8746億円で、差し引き4727億円、比率は0.46となっている。比率こそ改善したものの金額は実に3.5倍にも増大しているわけである。

ちなみに、この間の米国の技術貿易額の推移をみると、1970年には受け取り8300億円、支払い800億円で、これが1991年には受け取り2兆2000億円、支払い4600億円ということになっている。

資料4



##### 2) 企業経営における“高い志”

###### ○ 人類の夢・願望の実現

日本企業が激しい同質的な企業間競争の下に、非本質的な商品の付加価値競争に狂奔して、バブル経済期に見られたような過剰仕様、過剰技術に陥るような競争は空虚といわざるを得ない。

本稿の最初に紹介したいくつかの事例からもわかるように先人達は人類の夢・願望を描画し、その実現に向けて努力してきた。いま改めて企業家精神を再興して、企業家的な高い志を掲げ、それを大きな実現目標としての行動が求められていると思う。

###### ○ 新しい文化の創出

比較的近年の日本発の世界市場へ向けての文化創出として以下のようなものが挙げられよう。

###### i) ヘッドフォンステレオ(ウォークマン)による新しいオーディオ文化の構築

- ii) ビデオ・カセット・レコーダーによる新しいビデオ映像文化の提供
  - iii) 超極細繊維技術により実現した新合繊による新しいファッション文化の創出
- 何れも日本の代表的な産業技術による文化貢献といえよう

○ 価値ある社会的システムの構築

半導体レーザーや光ファイバーが光通信システムを先進国中心に構築し、マルチメディア時代のインフラストラクチャの形成となっている。

また、新幹線技術は前述のように世界に高速鉄道システムを再構築するために大きく貢献したといえる。

3) 21世紀型の新産業創造事例（資料5・6参照）

日本の経済成長を牽引してきた主要産業が成熟化し、かつ未曾有の構造変革に当って、日本企業は事業創造・市場創造が強く要請されている。

資料4は平成6年6月に通商産業省の要請で産業構造審議会・小委員会がまとめた新市場創造プログラムの12分野の概要を示している。

しかし、このような予測は方向として妥当であると感じる反面、当然の結論を示したに過ぎないという批判も当然あろう。そこには企業家的な発想に基づく提示が殆ど見られないことに起因しているといえる。

全くの私見ではあるが、資料5に見られるような21世紀へ向けての産業創出がいま正に求められているように思うと同時に、このような産業創出を可能とする技術のシーズは存在すると考えている。

新産業創出  $\longleftrightarrow$  技術創造

上に示すように相互の刺激とシナジー効果の発揮のための新しい産業コンセプトのデザインがいま求められているように思う。

## 資料 5

## 産構審小委の報告書が指摘した12分野の新規・成長市場と機械、素材産業の将来予測

(市場規模は上段の数字で単位兆円。下段のカッコ内の数字は雇用規模・  
就業者数で単位万人。機械、素材産業の1993年の市場規模は92年の数字)

|        | 1993年の<br>市場規模 | 有望な製品、サービスの例                       | 市場規模            |                 |
|--------|----------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|
|        |                |                                    | 2000年           | 2010年           |
| 住宅     | 34.0<br>(254)  | リフォーム、新建材、家具、中古住宅売買、ホームオートメーション化   | 38.3<br>(271)   | 39.8<br>(227)   |
| 医療・福祉  | 2.9<br>(15)    | 高度医療機器、バイオ薬品、在宅受診、健康診断、福祉用具、老人ホーム  | 6.9<br>(33)     | 12.4<br>(56)    |
| 生活文化   | 18.1<br>(180)  | インテリア、映画、音楽、ベビーシッター、家事代行、カルチャースクール | 25.6<br>(200)   | 38.2<br>(244)   |
| 都市環境整備 | 2.4<br>(19)    | 超高層ビル、透水性舗装、鉄道の複々線化、身障者用エレベーター     | 3.5<br>(23)     | 4.4<br>(25)     |
| 環境     | 13.2<br>(55)   | 公害防止・リサイクル装置、都市緑化、環境調和型素材          | 19.8<br>(69)    | 29.1<br>(82)    |
| エネルギー  | 2.0<br>(4)     | 廃棄物・太陽光発電、廃熱利用、電気自動車、省エネ型システム      | 3.5<br>(6)      | 6.0<br>(9)      |
| 情報・通信  | 31.9<br>(184)  | 映像ソフトウェア、在宅医療、遠隔教育、電子新聞、テレビ電話、携帯電話 | 65.0<br>(313)   | 120.6<br>(467)  |
| 流通・物流  | 8.8<br>(13)    | ディスカウントストア、通信販売、海外宅配便、ショッピングモール    | 18.6<br>(23)    | 35.2<br>(36)    |
| 人材     | 1.9<br>(2)     | 労働者派遣、社員教育代行、専門学校、通信教育、有料職業紹介      | 6.3<br>(3)      | 12.6<br>(5)     |
| 国際化    | 0.7<br>(4)     | 国際会議場、日本語学校、海外旅行、輸入関連施設、手続き代行・情報提供 | 1.7<br>(8)      | 3.0<br>(12)     |
| ビジネス支援 | 3.6<br>(38)    | 技術情報提供・売買、市場調査、観葉植物、リスクコンサルティング    | 6.6<br>(52)     | 11.0<br>(71)    |
| 新製造技術  | 9.9<br>(81)    | 光照射による造形システム、新素材（金属、ガラス、樹脂など）      | 17.2<br>(97)    | 36.4<br>(134)   |
| 12分野合計 | 129.4<br>(849) | —                                  | 213.0<br>(1098) | 348.7<br>(1368) |

|           |               |                                     |               |                |
|-----------|---------------|-------------------------------------|---------------|----------------|
| 電気・電子機械   | 65.0<br>(253) | マルチメディア機器、携帯情報端末、パソコン、半導体           | 87.4<br>(261) | 124.8<br>(255) |
| 輸送機械・産業機械 | 91.2<br>(362) | 産業用ロボット、半導体・液晶製造装置、自動車の国内生産は93年並    | 96.7<br>(345) | 113.6<br>(354) |
| 非金属系素材    | 69.9<br>(157) | バイオ関連製品                             | 74.8<br>(149) | 86.5<br>(146)  |
| 金属系素材     | 53.3<br>(176) | 自動車・缶用アルミ、光ファイバー、粗鋼生産は8000万～1億トンで循環 | 52.6<br>(162) | 55.9<br>(148)  |

21世紀へ向けての産業創出予測例

- 人口爆発に伴う人工食料産業
- 痛んだ地球の治療産業
- ニュー・エネルギー産業
- 動脈産業と均衡した“静脈産業”
- 日本列島・アジア大陸間海底高速鉄道建設
- .....