

# 創造性と研究開発

梶 正明\*

## Creativity and Engineering Development

by Masaaki KAJI

### は じ め に

創造性に関する研究は、わが国では昭和40年頃から活発に進められ、論文・著書・解説なども数多く発表され、既にその実践も幅広く行きわたり多大の成果が見られる。

筆者は、大学に転じたのを契機として、特に若い研究者・技術者のためにもと思い、研究所と企業での「通信とコンピュータ(ハード)」の研究と管理の体験を踏まえ、それに内外の関係資料の検討を加えて、技術の発想から研究開発にいたる見方・考え方・手法の体系化を、研究テーマの1つとしてきた。また、大学院(電気通信大学・武蔵工業大学および本学)の特論や外部の研究所などでこの関係を講述してきた。

しかし、今なお研究の区切りがつかず、期待の著述にも至っていないが、創造性と研究開発についての私見のポイントだけでもと思い、ここに発表することとした。

### 1. 創 造 性

**必要性** それは自分自身のためと考える。

創造性の必要は国・組織および個人の3つの立場から強調されているが、個人の立場が最も優先するものと考ええる。

それは第1に、何といっても創造の原点は個人にあることである。第2に、誰もが本来もっている(人間の5大本能の1つとも言われる)創造性を育て上げ、それを各人の立場で活かして新しいものを自分で考え出し作り上げることが、生きがいを感じ物によらない心の喜びの得られる1つの道と考えられるからである。

注1. ここでいう“もの”は、いわゆる物(単体・システム)のほか、見方・考え方・手順・方法・規格・基準・ある形で表わされた新しい情報・理論等を含む。すなわち、眼に見える具体的なハードウェアとソフトウェアばかりでなく、抽象的・概念的なことおよびあいまいなものをも包括するものとし、以下便宜上これらのすべてをものとして記述する。

**定 義** 創造性とは、自分の考えと技術で、これまでになかった新しい価値あるものを作り出す能力とする。

創造性の定義ないし解釈は、人それぞれの着眼点・考え方・表現の仕方(例えば使われる言葉)などによって、外見上まちまちである<sup>1)</sup>。

---

\* 理工学部電気工学科教授 情報工学・通信工学



創造にも勿論同時性は十分有り得ることで、その際、どちらの方が真に先きであったかを決めるのは一般には容易ではない。

要するに、1つのものの“新しさ”を絶対的に確認保証することは現実には至難である。

従って、創造におけるものの“新しさ”は当人(または当グループ)が自分または自分達が考え出したもので、自分または自分達のグループの判断で新しいとみなすことができさえすれば、それを一応“新しいもの”とするのが現実的な考え方であろう。(たとえ、後日になって「それは新しくない」というコメントを受けても、それを素直に受けとめ確認はすべきも、卑屈になどなることなく、自分は既に自力でそのレベルにあることを心の誇りとし、怯むことなく、捲土重来を期して更により高い創造へ邁進するよう勧めたい。

**ものの有用性(価値)** 新しいものの価値の評価は重要なことではあるが、これも容易なことではない。特に発想時点では問題が多い。

一般に、ものの評価は、評価する人の立場・価値観によるのはもちろん、評価の方法・時期・場所、ときには文化・宗教等々によっても左右されるからである。

しかも、そのものの新規性が高い程、一般にその評価はより冷く、その価値が認められるのにより多くの年月を要する。それに、わが国では、従来から国内の発想・提案に対する評価は一般に厳しいばかりか、無視されることさえある。

従って、新しいものに対する評価の結果は、必らずしもそのものの本来の価値を正しく示すものとは限らない。

評価に当たる者は、発想の芽をつんだり水をかけるようなことのないよう、慎重にやってほしい<sup>2)</sup>。発想時の評価はまず肯定的で、「初期に甘く・他人に甘く・自分に辛くせよ」との線にそうことが好ましいと思う。

**我々の創造性** 我々日本人は模倣は巧みであるが、独創性を欠くとか創造性に乏しいとかよく言われる。

その理由は、模倣を優先させてきた過去の経過と、発明・発見を模倣からかけ離れた別の次元のもののように理解する傾向と、今だに見られる後進性によるものかと思われる。

しかし、個々の専門分野で、現在までの発達の経過を調べると、模倣によるものばかりでなく、諸外国と肩を並べる研究・発明・進歩がつぎつぎに見い出されると言われる。それらの内には、既にはやくから、外国で高く評価されていたものもあるという皮肉な事実を聞く。

それらの価値を、既述のように、それぞれの時点で認められなかったわが国の風土・体質こそ問題であり、今後改めるべき課題であろう。我々は諸外国の人より本質的に創造性が劣っているわけではなく、今後は、これからのわが社会全体の考え方と努力次第によるといえよう。

## 2. 創造活動

**前提** 創造活動の核心は、新しい価値ある芽を自ら生み出し、その芽を育て上げ人に役立たせることにあるとも言われ(広中平祐博士)、その前提条件についても、いろいろと論ぜられ、提言もされている。

それらの中から、各人に期待される条件を拾い上げると

- ① いわゆる“やる気” 意欲・熱意・問題意識・自発性
- ② 必要な知力 知識と記憶・経験・知恵
- ③ 適当な性格・能力 鋭い観察力・勇気・大胆さ・知的好奇心と感受性<sup>3)</sup>・寛容性・ユーモア・直観力・統合力・創造的な非順応性<sup>3)</sup>
- ④ 不断的努力 根気・忍耐力

が見られる。(体力と気力が活動のベースであることは言うまでもない。)

**基本姿勢** 創造活動の在り方・進め方については、いろいろと考え、また文献等と体験とを併わせ検討した。その結果、発想に始まる創造活動の全段階を通じてつねに採るべき基本姿勢として、10数年来図-2に示すものの習得と実践を勧めてきている。

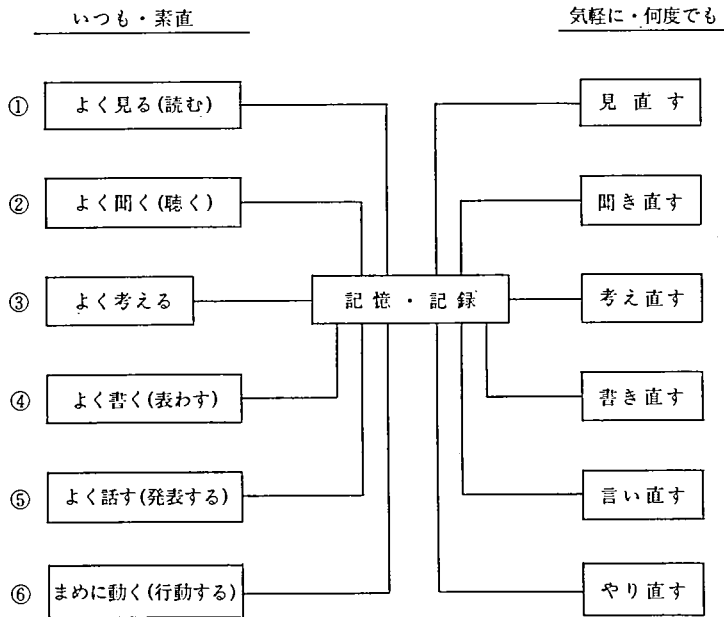


図-2 創造活動の基本姿勢

図の①～⑥は、1つ1つでなく、もちろん2つ以上が同時(例えば①見ながら③考える)にも行われる。なお、これらは日常の他の仕事の基本でもあるが、創造の場では格別重要である。

また、必要に応じて気軽に、見直す・聞き直す・考え直す・書き直す・言い直す・やり直すことも必要である。

設計とは、“見直し・見直し、また見直し”であるとさえ言われる<sup>4)</sup>ほどであるから、これらによる点検・確認・訂正・変更は、つねに気軽に、得心のいくまで何回でもくりかえすことが必要である。

これら①～⑥の個々の項目については、成る程と思われる教訓・提言・勧告が多く見られるが、それらの中から借りたもの(表の○印)に、筆者の考え(表の\*印)を加えて表

とし、参考に供している。その内の①(見る)と③(考える)を付表1～2に示す。

表の中の、つぎの2点は、年来強調している点であるので、説明を加える。

(a) “同中の異・異中の同”を見る。

この言葉は、中国の書法論(黄庭堅)の中にあると言われる(簡野道明著字源)「同中有異・異中有同」によっている。

“同中異有り”とは、一見同じように見える(考えられる)もの<sup>・</sup>もの<sup>・</sup>の間または群の中にも、どこかに何らかの物理的・具体的・描象的・論理的相異点があることを、また、“異中同有り”とは一見異なるように見える(考えられる)もの<sup>・</sup>もの<sup>・</sup>の間または群の中にも、どこかに何らかの物理的・具体的・描象的・論理的な同じ点(共通点・類似点)があることを、それぞれ意味するものと解する。

これによって、“同中の異”と“異中の同”を見る。(考える)。すなわち、2つ以上のもの<sup>・</sup>もの<sup>・</sup>を見くらべる場合は、それらは、どことどこ・何と何が異なり、どことどこ・何と何が同じ(似ている・親近性がある<sup>5)</sup>・等価<sup>6)</sup>である)かを、できるだけ明確に見分ける(見出す・知る・認識する)ことがキー・ポイントである。そして、その明確さの度合が自分の創造性の1面のレベルを示すと言えよう。(中山正和：発想の論理、中公新書参照)

この“同中の異・異中の同”に視点をおく見方・考え方は、上記の①～⑥の場合は勿論、創造活動の各段階で評価・判断・選定等に活用すべきもので、創造活動に不可欠の手法の1つと考える。(筆者がこの言葉を聞いたのは昭和10年頃であったが、その真意を会得できたのは、後述のHarrisonの本と戦時中の研究によってであり、以来愛用している)

とは言え、この手法を身につけることは、頭で理解するだけでなく、熱心な演習・体験が必要であり、しかも一朝一夕でできることではなく、苦手とする人もいようが、とにかく、体験を重ねていく内に、感覚も研ぎ澄まされ、的確さも増し、面白くもなり、無意識の内にはできるようになる。

また、この手法は、まず自分一人で行うべきであるが、2人また2つのグループで、“同中の異”を見るのと“異中の同”を見るのを分担しかつ交替して行って、結果をまとめた上で一緒に討議するのもよい。それによって、見方の忠実さ、正確さが向上するばかりでなく、意外の成果の得られることもある。

(b) 対立的な見方(考え方)とその統合

これは、前記(a)と並行して、昭和20年以来採り上げ実行してきているもので、対立的・対称的あるいは相反的な2つの見方(考え方)を、1つの“対”<sup>ついで</sup>として扱い、それらの結果を統合する。それによって、もの<sup>・</sup>もの<sup>・</sup>の発想・構成・評価・判断・選択などを、できるだけ的確にするよう活用を勧めたい。

従来から知れているもの<sup>・</sup>もの<sup>・</sup>および比較的最近に提唱されているもの<sup>・</sup>もの<sup>・</sup>の各対<sup>ついで</sup>を表-1に示す。(なお、石井威望：デュアル思考のすすめ、PHP文庫、参照)

これらの1つ1つの内容(手法)もさることながら、これらの各対のどちらにも偏することなく、まず一方の見方(考え方)をし、つぎに頭をきりかえて他方の見方<sup>・</sup>もの<sup>・</sup>もの<sup>・</sup>をし、それぞれの結果を、そのものの本来の目的・目標の下で対照・調整・統合して、適切ないわば弁証法的判断をすることが必要である。

また、このことは、(a)の場合同様、一人でなく2人または2つのグループで分担し合っているのも1つのやり方である。

表1 対立的見方(考え方)の対<sup>ついで</sup>

	対 <sup>ついで</sup>	
1	集 中 的	拡 散 的
2	具 体 的	抽 象 的
3	静 的	動 的
4	物 理 的	論 理 的
5	常 識 的	超 常 識 的
6	模 倣 的	創 造 的
7	個 別 的	シ ス テ ム 的
8	ア ナ ロ グ 的	デ ィ ジ タ ル 的
9	垂 直 思 考	水 平 思 考 <sup>2)</sup>
10	演 繹 的	帰 納 的
11	解 析 的	総 合 的
12	巨 視 的	微 視 的
13	現 実 的	理 想 的
14	積 極 的	消 極 的
15	主 観 的	客 観 的
16	感 覚 的	論 理 的
17	肯 定 的	否 定 的
18	もの(機械)志向	人 間 志 向

注1) 森政弘：超常識，ダイヤモンド社

2) デボノ著 白井訳：水平思考の世界，講談社

**発想の動機** これには、自発的・能動的な場合と、指示命令によ任務遂行上の受動的な場合とある。後者では発想への熱意が低調になり勝ちであるから、それを補う配慮が管理者に必要であろう。

**発想の対象** これは、創造活動の各段階はもちろんのこと、それに関連する全部門にわたるもので、“いつでも・どこでも・何でも”を発想の対象と考えるべきであり、また対象となり得るものであるとの、平素からの心構えが必要である。

**発想の目的** これにはつぎの2つがある。

1つは新しい課題(テーマ)の発見である。これは今までに見られなかった新しい課題(身近なものから革新的なものまで)を見出す・考えつくことである。

他の1つは課題(問題)の解決である。これは、指示命令された実用化・商品化などの課題(小さいものから巨大なものまでさまざまである)の達成と、現実に行き起きているあるいは起きる可能性のあるいわゆる困った問題の解決、および組織の内外からの要望に応えることを含む。

これらはいづれも原則的には同等の価値をもつものと考え、いつも真剣に熱意をもって当たらなければならない。

また、発想の目的はつぎのように見ることでもある。

①いままでにない新しいものを考え作り出す。② ①によってでき上ったものの新しい利用を開発する。③現存する(または過去にあった)ものの改良・改善などを自発的・

なお、表の内の各対(項目の組)にどう重みづけをするか、どれを優先して採り上げるか、2以上の対をどう組合わせて利用するかは、そのときそのときの判断を要するが、とにかく、“これにはこれだ”と思う“対”のものから始めることを勧めたい。

例えば、水平思考で新しいアイデアを生み出し、垂直思考でそれを発展させるのがよいと言われている。

### 3. 発想・研究・開発

まず、発想について概念的なことと実際的なことについて述べ、つぎに、新しい課題(テーマ・プロジェクト)の発想から設定までと与えられた課題の研究開発(問題の解釈)とについて、体験と反省から特に留意している点を中心に述べる。

#### 3.1 発想一般

発明・考案とは限らず、広い意味での創造活動の各段階を通じて、問題(テーマ)に気づく・問題を見出す・誘導する・論理的に作ることなどをまとめて発想とする。

能動的に進める。④現存する(または過去にあった)ものの新しい応用を開拓する。⑤現用中のものに起きているまたは潜在する不備な点・事故・障害などのいわゆる問題を、自発的または要望・命令に応じて解決し改善する。

**発想の場** 発想は、①個人活動(当人の内面思考)、②グループ活動(例えばブ레인・ストーミング)、③人との・人と人・人と自然とのいわゆる出会い(接触交流)の3つの場で行われる。

また、これらは、平常時における場合と特別(緊急時異常時)の場合とがある。

これらのそれぞれの場にふさわしい考え方・行動をとるべきは殊更言うまでもない。

### 3.2 発想の実際

実際に、よい発想を得るための心構え・手法・環境条件・教育訓練および具体例などについては、内外のそれぞれ特色のある適切な著書・解説・提言など数多く見られる。

特定の手法については、その創案者から直接指導を受けることが望ましいし、また各種手法を試みて、自分と波長の合ったものを選んで自己流に仕上げるのも1つのやり方であり、各種手法を組合わせ活用するのも有効であろうと考える。

ここには、独善と偏見を承知の上で、体験と私見を述べる。

**準備** まず、その分野のいわゆるプロになるよう精進することと、それに並行して、つぎのことを勧めたい。

① 既述の基本姿勢(特に2のa, b)を習得し、自分なりのやり方を身につけること

② 担当分野の“聖書”とも言うべき専門書(原著)を見出し、それをよく熟読吟味して、著者のものの見方・考え方(philosophy)を読み取り吸収して身につけておくこと。

この“聖書”は、人から教わるか、自分が調べた本または論文の中からこれ!と思うものを選ばばよい。筆者にとっては、“H. H. Harrison : Printing Telegraph system and Mechanism, 1920”であって、自分および研究室にとって永く、発想のビタミンであり研究のガイドとして役立った。

③ 専門分野の本質的目的と機能、根底となる概念をつかみ得た後は、周辺にも眼を向けるようにして、機会あるごとに理解を深め且つその範囲を広げていくこと。

④ 平素から“もの”との出会い、人との出会いを大切に、これだ!と感じた機会はしっかり掴んで、それを自分の場に活かすように、平素から問題意識・好奇心・澄んだ眼をもつなど心がけるべきであろう。要は、これと言うチャンスを逃さないことである。

⑤ 1つの道に専念し不断の精進を続けることによって、勘を養っておくこと。

**発想の基本** よい発想を得るには、

① 新しい着眼点を見出す。

② 新しい情報・データ(事実)をつかむ

③ 新しい考え方を考える。

④ 新しいものの利用を考える。

ことなど、一見平凡のようであるが、案外大切であると思う。

**発想のきっかけ** これをつかむには、つぎのことが役立つであろう

① 対象の理想の姿(機能・特色・条件などを含む)を夢みる。それはできるだけ現実離れしたものの方がかえってよい。

(例えば、コンピュータの理想形を“no time, no cost, no program”とするなどである。事実昭和40年頃、ある米国人は、これをコンピュータ業界のきびしい競争に打ち克つためのターゲットとしている、と言われていた。

そして、その夢の具体化の可能性を別にして、ひたすらその夢を志向し続け、それへの大胆なアプローチを続けることが必要である。

- ② 対象の完全解の条件または好ましい特性基準を仮定または設定し(これには発想の転換の必要な場合もある)、それと現実のものとのずれ・不合理な点などを見出し、そこに思考を集中させる。
- ③ 他の分野で既に使われているものや近く使われようとしているものの、対象への導入適用を、たとえ無意味に見えても、粘り強く考え続ける。
- ④ 他で生まれたまたは生まれようとしているものの、自分の分野への導入を積極的に考える。
- ⑤ 現実のものものまずさやそのものに潜在する欠点を見出し、自発的に改善・変更をはかる。
- ⑥ 関係者の希望・意見・示唆などをよく聞き、素直に受け入れ、事務的でなく真剣に創意を活かして検討する。
- ⑦ 対象とするものの発達経過と現状を、専門の立場を離れて、一般の常識と良識の眼で見かつ検討し、そのもの特有のひずみ・抜け・無理な点を見出し是正を考える。(例えば、プログラミングの流れ図は、いまだに時間的過程の表現を欠いたままで、流れ図本来の姿でないとも言えよう。)

発想の1例として、外国の情報がよく解らず“雑音”の少なかったことが幸いして、自由に創意を活かすことができた戦時中の体験を付表-3に示す。

### 3.3 課題の発想一設定

これは、個人または集団によって得られた発想(アイデア)が、研究課題または研究開発課題として組織に承認設定されるまでを意味する。(自分の発想を自分自身の課題にすることも含む)

これには通常つぎの手順がとられる。

(a) アイデアの方向づけ アイデアは得られたばかりは不確かなことが少なくないので、一時“あたためておく”“アイデアと一緒に寝る”などしてから、見直し・考え直し・人にも意見をきくなどして、アイデアの確認・修正(または棄却・出直し)をする。この過程はアイデアを得たことにホットして気を緩めることなく、冷静さと熱意を併わせ持って当たらなければならない。

(b) 具体化(又は検討)案の作成 アイデアを具体化(検討)するには、つねに“答は2つ以上を”と考え、創意を活かしていろいろな案(alternatives)をつくる。

(c) 案のとりまとめ 前の(b)で作成した具体化案の1つ1つについて、それらとアイデアそのものの本質・特長などとの対応度(または表現度)を確認して、それらの結果をまとめ(例えば解かり易い比較表をつくる)て、比較検討する。

(d) 検討結果の報告と承認 そのアイデアの研究活動の本格着手の承認を求めするために、まとめた検討結果を関係者に提出報告する。

ところで、一般に、人は変化に抵抗するのが常であり、無意識の保守性・硬着性が強



いと言われている。それに加え、わが国では前にも述べたように、国内で生まれた独創的な(例えば外国に見られないような)発想には依然冷たい風土が残っているので、新しいものは、それが画期的なものであればなおさら研究の承認を得ることは容易でないのが普通だと考えた方がよい。従って、関係者に対する説得の如何が非常に大切である。

また、案が保留または棄却と決定されたときの後処理は、その後の創造活動に影響を与えるものであるから、慎重な配慮を欠いてはならない。

これらの点を考えて、つぎに関係者の説得と案の保留又は棄却決定後のことについて簡単に触れておこう。

関係者の説得 これに成功するには、案そのものの良さはもちろん、まとめ方・書き方・表現方法・要約の仕方などの適切さ、説明者の案についての自信と熱意、説明の仕方と根気、事前の準備と手配、提案責任者の実力・真剣さ・謙虚さ・考えの柔軟さなどが要求される。

しかし、最終判断は、案そのものの如何によるは当然であるが、その案が重要なものである程、提案責任者と実行の中心人物に対する組織の信頼感の如何によることが多い。

この点から、よい承認を得るには、説得以前の必要条件として、組織への既往の貢献度が大きいこと、人間関係と人柄のよいことがあげられる。

案の保留または棄却 不幸にして、提案が保留または棄却と決定された場合、管理者は提案者に、速やかにその理由をよく説明すると共に、創造意欲を評価し提案にいたるまでの労をねぎらうなどの配慮を欠いてはならない。

提案者が提案不採用の理由を納得できず、またどう考え直しても案は依然妥当と考えられたので、黙認とか“闇研究”の形をとって研究を続けた結果、成功した例は国内でも決して少なくない。要は自信と勇気と熱意と粘り強さと不断の創意の問題である。

他方、新しい提案の採否はタイミングも重要であって、関係者の多数の同意を得られるような時は既におそすぎるとも言われる。(これは昭和40年頃米国で知人から聞いたことで、印象的であった)

### 3.4 課題の研究開発

この課題には、上記の自発課題と組織からの命令・指示による受命課題とある。

自発課題の研究開発はやゝもすれば、1つの着想をもととするものまたは文献調査などからヒントを得た1つのものを採り上げ、それだけを開発して決定的とする傾向が見られる。

そのような場合は、たまたまの経験とか知識だけがベースになり勝ちであり、また技術的に可能か不可能かの即断が無意識に先行することも少なくない。これらのために、最初に採り上げた方式以外のもの・他国よりも進んだもの・開発に若干の困難を含むものに対して、批判的になり勝ちで、より望ましいものを捨てたり見逃すおそれがある。

従って、自発課題と受命課題のいずれの場合も、研究開発活動の本格的実施は組織的に、例えば下記のような手順を踏んで進める必要がある。(もし手順をとらなくとも、この心構えは必要である。)

- (1) 課題の理解と確認
- (2) 課題解決の実行基本案(複数)の作成
- (3) 最適案の選定・承認

#### (4) 実行計画の作成・承認

これらの手順の詳細についてはいろいろな考え方・進め方が採られている<sup>3)</sup>。  
こゝには、(1)～(4)の各段階において特に留意すべきと思う点だけを述べる。

##### (1) 課題の理解と確認

課題そのものの目的・目標・機能の本質・制約条件等をよく理解した上で、改めて、それらを一般の見解よりもより深く掘り下げてユニークな解釈をする(こゝにまず創意と個性を発揮する)。また全体からみた個々の構成要素(要因)の重みを考える。その上で関係者に、自分の理解するところを説明し(的確で解り易い資料を工夫し使用する)課題の理解と確認を求める。

##### (2) 課題解決の実行基本案の作成

既存概念や常識や権威などにとらわれずに、白紙の立場で、課題にひたすら忠實に且つ創意を十分働かせて(いろいろな見方・考え方を駆使する)、2通り以上の実行基本案を作成する。

この作成の要領・手順は各組織で確立されていると思われるので、こゝには筆者が常々気にしている点だけを述べる。

① 基本的考え方 課題対象の特定の部分(例えば特に興味をもつところ)だけにこだわらずに、課題全体はもちろん、周辺および環境をも包含した1つのもの・システム(図-3)<sup>4)</sup>として見て(いわゆるシステム思考などによって)、巾広く組織的に観察し検討する。

また、課題本来の主機能ばかりでなく、それをサポートする副(補助)機能についても、主機能についてと同様に、十分創意を働かせて検討することが必要である。

なお、基本的考え方としてつぎの3点を加えたい。

評価基準の設定と測定 研究開発の進行に対応して、まず対象とするものの良さなどの概念的基準を、つぎに一般および固有の定性的な具体的基準を、更に定量的基準(各要因の相対的重要度を含む)を仮定し、それらの基準について関係者の了解・承認を得ておく必要がある。

評価基準がないか・あいまいなまゝ、研究開発を進めると、結局最終段階での評価に

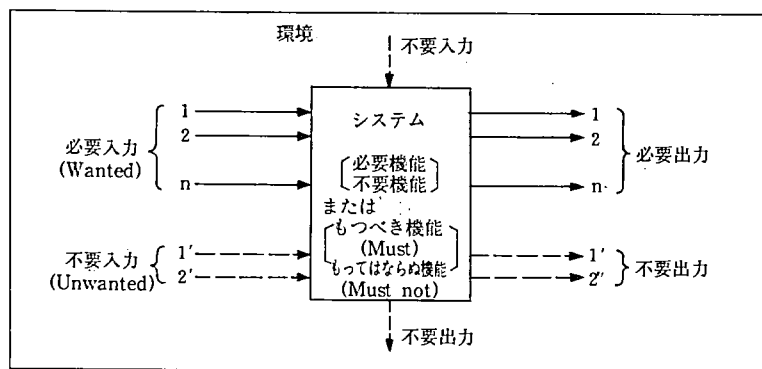


図-3 システムの構成

混乱を来たすことになる。

また、評価基準の各項目の測定法と測定に必要な機器や設備は、それぞれ事前に整備されていなければならない。特に画期的なものの研究開発には、それまでにない新しい測定法と測定器の研究を必要とする場合が少くない。“新しいものは新しい測定器によって開発される”と言われる程であるから、測定方法と測定器を決して軽視してはならない。

機械志向から人間性志向<sup>7)</sup> 設計の各段階を通じて、従来の“機械志向”から“人間志向”(人間本位)への転換をかねてから望んでいる者の一人として、特にこの点について述べたい。

設計者は通常、単純素朴な技術的良心から、そのものの機能(それも主機能本位)の達成とその生産性と経済性を優先させ、ともすれば人を機械に合わせるようになりやすい。

いうまでもなく、ものは人のためのものであることを考えの原点として、機械志向から人間性志向への発想の転換を必要とする<sup>8)</sup>。

すなわち、設計者は自分たちが全能者でないことを謙虚に承知して、ハードおよびソフトの生産関係者のほか、そのものの運用・利用および保全などに当たる人達の立場に立って何事も考える。また、それらの人達と一緒にそのものを作り上げるのだという仲間意識をもって、設計段階から具体的に協力を求め、創意をもってそれらの人達の希望に極力応えるよう努めるべきである。

技術と風土<sup>9)</sup> よい技術であれば、それはどこにでもよいものだと思われやすい。

しかし、1つ1つの技術は、ある時、ある所で、その自然風土と社会風土の中で、人が産み出したものであるから、それぞれの個性をもっている筈である。

その基本の考えに普遍性はあっても、それがものとして具体化され現実に使われるとなると、どの風土にも適合するとは限らない。

従って、特に国際化の今日、技術と風土との対応を、設計の初期の段階から検討しておく必要がある。

② 基本設計 具体的設計にはいるまえに、まずそのものの本質的機能(この解釈は当人の個性によるところが多く、設計そのもののユニークさを左右する)を充すために論理的解析的に考察する。次に、その結果をベースとして基本設計を行うことが望ましい。

この手法の具体例については、NTT電気通信研究所成果報告第1018号(1957)やワークデザイン法(ジェラルドナドラー氏、1963)などを参照されたい。なお、現在はコンピュータの利用技術も高度化されて設計の自由度は大きくなり、一段と便利にもなりつつあるようである。

### (3) 最適案の選定

研究開発は、やゝもすれば最初の着想(または思いついた解決法の線)のまゝか、それに若干の考えを加えるなどして進められるが、上述のように、しかるべき手順を踏んで2つ以上の実行案をつくり、それらの中から最適のものを選んで、研究開発活動の本番に入るのが好ましいと考える。

この最適案の選定は関係者ができるだけ広い視野に立って、組織的に行うことを慣習とするようすゝめたい。

すなわち、まず、技術・運用の両面から案の優劣を比較する基準をとり上げ、その各項目・それぞれの重み・特性値などを関係者で協議し確認する。次に、この比較基準に

従って案の1つ1つについて各項目を評価し、その結果を比較する。最後に、この比較結果に研究の大体のスケジュールと要員計画等の点を加味した総合判断によって、最適案が選ばれる。(自分の案を自分で選ぶときも同様の手順による)

#### (4) 実行計画の作成・承認

上記の(3)によって選ばれた実行案について見直しを行った後、詳細な実行計画を検討し計画書としてまとめ、承認を求めた上で、実際の研究開発にはいる。

これらはどちらかと言えば事務的な点が多いので、こゝで特別に述べることをせず、研究活動を実際に始めてから出会うであらうトラブルの処理についてだけ述べておこう。

**トラブルの処理** 研究開発の各段階でいわゆるトラブルの発生は避けられないが、それらは普通のことだと達観して、冷静にその事実在即し、手順を踏んで処理に当たるべきである。

それには、いろいろな点で発想の転換・創意工夫が必要である。

例えば、技術的トラブルについて言えば、原因を頭でつくらない、トラブルの内容を頭で説明しない。流行の(いつもよく言われる)原因は信じない。原因不明の追求は急ぎすぎない<sup>10)</sup>。原因不明は一応そのまゝとして、試行錯誤で暫定措置を講じておき、後日、見方・考え方をかえてトラブルの内容を調査・分析して抜本措置を講ずる。重大なトラブルの場合は処置方法を実施するまえに、念のためトラブルの再現性を確認しておくことなどである。またトラブルの解決に行き詰ったときは、勇気を出して一時中休みすることも案外効果がある。

#### む す び

創造性そのものについての理解と考え方、当人の発想に始まる研究開発と与えられた課題に応える研究開発の両方について、それらの全過程を創造性発揮の場と見て考える進め方・手順を、私見を中心に述べた。

環境に恵まれた実用化研究を永らく体験してきているために、思考に一般性を欠き、甘さがいまだに残っているかも知れないし、また独断と偏見もあろうかと思はれる。ご批判とご叱正をいただければ幸である。

終わりに、本研究の機会と便宜を与えて下された児玉三夫学長と竹谷謙一主任教授に深謝する。

付表-1 見る。

1	○とにかく、自分の眼で見る。
2	○つねに関心と好奇心をもって、“新しい眼”で見る。問題意識をもって見る。
3	○対象をありのままに、先入観をもたずに、虚心に見る。理屈でものを見ない。
4	○視点・観点をかえ、角度をかえ・立場をかえて、多面的・多値的に見る。
	○深層的・多面的・弾力的な見方をする。物事のウラを見抜く眼、現象を通じて本質を洞察する眼力および広い視角をもって見る <sup>1)</sup> 。
5	○学問の視野を広くする <sup>2)</sup> 。
6	○既知の領域と未知の領域を見極める。
7	○“異質の眼”で見る。心で見る。
	○常識的に人が同じであると見ている点を異なると見、人が異なると見ている点と同じと見る <sup>3)</sup> 。
8	○見えないものを見る。道具や機械を使って見る。
9	○無心に見、また疑いの眼でも見る。
	○そのものを見また周辺を見る。1点を見つめ、また広く全体を見る。
	○直 <sup>じか</sup> に見、離れても見る。
10	○いろいろな見方を使い分ける <sup>4)</sup> 。
11	○見るから視る(感じとる)へ、視から観(本質を見る)・察(全体の実相把握)へ。
12	*そのものの発達経過と現状を見て(例えばセールスポイントの変化の追跡など)、先きを見通す。
13	○対象とするものの本質的な目的・機能・ポイントを見い出し読取る。
14	*そのものの現実を見、あるべき姿(理想)と見くらべる。
15	*ものを見るまえに、そのものの働き(機能)を見極める。
16	*“同中の異・異中の同”を見る(見分ける。)(本文2-(a)参照)

- 注 1) 倉部行雄 まさかの発想 PHP文庫(1986)  
 2) 福井謙一 学問の創造 佼成出版社(1984)  
 3) 森政弘 超常識 ダイヤモンド社(昭52)  
 4) 伊吹卓 図形発想法 日刊工業新聞社(昭56)

付表-2 考える。

1	○考えるとは推論・判断・構想である <sup>1)</sup> 。
2	○常識とか定石とか權威などから一応離れて、自由に考える。
	○“わかっている”とされていることも、考え方を変えるかあるいはより深く掘げて考えてみる。

3	<p>○問題を、はっきり焦点を結ぶまで絞りこんでいき、寝ても覚めても考え続ける。問題を追いつめる。問題と一緒に寝る。</p> <p>○ときには、“間”をおいて(あたゝめておいて)から考える。</p> <p>○いつも緊張ばかりせずに、仕事はある意味で遊ぶくらいの心算で考える。</p> <p>○手足を使って考える。</p> <p>○問題を解くには、その解き方を考えるまえに、問題そのものの本質をよく考える。</p>
4	自分の考えを絶対視せず、逆の考えも時にはとり入れる(2重思考) <sup>2)</sup>
*	<p>対立的な見方・考え方を統合する。</p> <p>ものの論理的機能構成を、その物理的具体的構成の思考に先立ち、かつその具体化が可能かどうかは一応別のこととして、考える。</p>

注 1) E. V. ファンジェ著 加藤・岡村訳 創造性の開発 岩波書店(昭37)

2) 竹村健一 逆発想術 徳間書店(昭53)

付表-3 発想の具体例

No	形態	動機	内容	成果
1	独自	C. C. I. T. <sup>1)</sup> の文書の調査(和訳文からフランス語の原文にアプローチする)	印刷受信機のマージョの測定に関するもので、慣習の置換測定に代えて、直接測定法を採り上げ、試作器によって実測し、両者の対応を確認する。	CCIT への提案を準備。[通学誌 昭15-2] 戦後 BTL にも同様の研究のあったことを知る。
2	〃	印刷受信機の性能改善には、機構部分の動作測定の必要性を痛感する。	光学的方法を考案試作、実際の測定に使用。	電磁機構およびその他機構の動的特性の把握が可能になり、研究の促進に役立つ[信学誌 215号(昭16-2)]
3	〃	<p>①符号は“約束ごと”であると理解し、取扱の自由性に気づく</p> <p>②文字から文字または文字群から文字群への変換による暗号化を符号単位(エレメント)の変換に代えることを考える。</p>	<p>暗号文を構成する符号列の各エレメントの特性(符号性と伝送順位)を変換する。</p> <p>その変換(暗号)周期は、在来機構と等価な電氣的なものに変更しかつ創意を加え、飛躍的に拡大する。</p>	<p>陸軍と海軍の秘密特許として採択される。</p> <p>陸軍に協力して実用化し、陸軍有功章を受ける(昭18)。終戦時に米軍に接収される。(電試い報 昭20)</p> <p>ビットベースの暗号としては歴史的なものの1つか。</p>
4	研究命令	印刷電信技術による漢字電報通信の自動化の研究を命ぜられる。(中国向け)	けん盤さん孔機・半自動式プリンタを試作実験する。更に、全自動式プリンタの設計とプラスチック活字の研究試作を行う。	<p>当時の情勢変化で、研究は中断されたが、戦後の漢字プリンタの基盤となっている。</p> <p>[電試い報 5-2(昭16-2) 5-3(昭16-3)]</p>

注) 国際電信諮問委員会

5	研究依頼	<p>①調歩式印刷電信機による無線通信の実用化</p> <p>②伝送誤りの防止機能をもつことの研究依頼を陸軍から受ける。</p>	<p>①伝送誤りの防止に、<u>space diversity</u>でなく、<u>time diversity</u>を新に考える。</p> <p>②そのために時分割多重方式を使いたいが従来のボドー式(文字基準)は調歩機には適用不可能であるので、時分割の基準を符号の単位エレメント(ビット)に変えることに気づく。</p>	<p>外国特許に優先する新方式(現行方式のすべに使われている)であったと同時に、戦後のデータ通信の無誤字伝送の研究の起点となっている。</p> <p>[電試い報 昭 20 通学誌 286 号 昭 23-3]</p>
---	------	--	---	---

#### 参 考 文 献

1. 日本創造学会編 創造の理論と方法 共立出版 KK(1983)
2. R. L. バイレイ著 磯部昭二・松井昌夫共訳 創造性開発訓練法 開発社(1982)
3. ハロルド・R・ビュール著 加藤八千代・神力達夫共訳 創造工学による設計手順 鹿島研究所出版会(昭 45)
4. IraG. Wilson, M. E. Wilson, From Idea to Working Model, Jhon Wiley&sons 1970
5. 川喜田二郎 発想法 中央公論社(昭 42)
6. 市川亀久弥 創造性の科学 日本放送出版協会(昭 45)
7. 梶正明 システムにおける人間と機械と機能, 自動化技術 6 卷 11 号
8. R. M. Gagné 吉田正昭監訳 システム設計と心理学 丸善株式会社(昭 48)
9. 梶正明 技術と風土 明星大学父兄会報(1985)
10. C. H ケプナー, B. B トリゴー著 上野一郎訳 管理者の判断力, 産業能率大学出版部(昭 59)