

C O N T E N T S

<u>TITLE OF ARTICLE</u>	<u>NAME OF WRITER/EDITOR</u>	<u>PAGE</u>
MESSAGE TO THE SOCIETY OF JAPANESE VALUE ENGINEERS	Lawrence D. Miles, Consultant Honorary Advisor of SJVE	1

HIGHLIGHT ARTICLE

THE FUNDAMENTALS OF VALUE ENGINEERING (From 1966 SAVE National Convention Proceedings)	Lawrence D. Miles, Consultant Miles Associates	2
---	---	---

VE TECHNICAL INFORMATIONS

A PRACTICAL APPROACH TO THE ECONOMIC APPRAISAL OF A VALUE ENGINEERING PROJECT (From AMC's Symposium Reports)	James M. Foley, VA Coordinator McGraw-Edison, Line Material Industries Div.	9
EXPANDING THE VALUE ENGINEER'S CREATIVE POTENTIAL (From 1966 SAVE National Convention Proceeding)	Robert J. Gillespie, Director Creative Value Engineering Sylvania Electronic Systems Honorary Advisor of SJVE	15
CONSTRUCTING MATHEMATICAL MODELS FOR EVALUATION OF POTENTIAL SOLUTIONS TO VALUE PROBLEMS (From 1966 SAVE National Convention Proceedings)	Paul F. Wellborn, Jr. Warner Robins Air Material Area Robins Air Force Base	27

VE REPORT

PROBLEMS OF VA AND CREATIVITY DEVELOPMENT	Ryuichi Seguchi, VA Specialist Hitachi Ltd.-Adachi Plant Jr. Member, Executive Com. SJVE	22
---	--	----

VE OVERSEAS NEWS

GENESIS STUDY OF VECPS (From Cost Reduction Digest)	George E. Fouch Deputy Asst. Secretary of Defense	30
MATRIX DEVELOPED FOR SELECTING VE SEMINAR PROJECT (From Cost Reduction Digest)	W. E. Mesh, Corporate VE I B M Corporation	32
THE ANALYSIS OF MATERIALS AT THE DESIGN STAGE (From 1966 SAVE National Convention Proceedings)	Brigadier K. Pennathur, National Productivity Council, India	33
VE IN SMALL BUSINESS CONCERN-HOW IT IS ORGANIZED, HOW IT FUNCTIONS & REPORTS, HOW SAVINGS ARE SUBSTANTIATED (From 1966 SAVE National Convention Proceedings)	E. J. Deeley, VE Manager Lundy Electronics & Systems, Inc.	35
MATERIALS WITH COST-CUTTING POTENTIALS (From Cost Reduction Digest)	Colonel George Stuart Brady Industrial Materials Consultant	44

<u>TITLE OF ARTICLE</u>	<u>NAME OF WRITER/EDITOR</u>	<u>PAGE</u>
<u>MEMBERS' COLUMN</u>		
Cost Table Centered-VE APPLICATIONS IN KOMATSU: PRESENT STATUS & PROBLEMS	Toshihiro Nohagi Production Management Department Komatsu Mfg. Co., Ltd., Tokyo	37
PERSONAL PROFILE	Akira Sadayuki, Assistant Manager Purchasing Department Toyota Motor Co., Ltd., Toyota Sr. Member, Executive Com. SJVE	50
VE Questions & Answers	(Prof. Masakazu Tamai)	46
<u>SAVE NEWS</u>		
CALL FOR PAPERS - 1967 NATIONAL CONVENTION	Metropolitan Chicago Chapter	48
SAVE AT WESCON - in Los Angeles/Aug. 22 & 23	SAVE/Cost Reduction Digest	49
<u>VE DEVELOPMENT ACTIVITIES</u>		
SJVE MEETING PROCEEDINGS FOR THE QUARTER	SJVE Office	51
1. ZD Movement in U.S.A.	by Takuzo Ogawa, Kawasaki Aircraft	
2. VE Applications-Present Status & Problems	by Nagashige Ohki, Nissan Motors	
3. VE Applications-Present Status & Problems	by Isao Sato, Ricoh Company	
4. VE Applications-Present Status & Problems	by Takaaki Taketomi, Shindengen Electric	
5. In-Plant VE Activities: Present Status & Problems	by Michihiko Kawano, Mitsui Ship- building & Engineering	
SJVE Activities News Briefs		

SOCIETY OF JAPANESE VALUE ENGINEERS

1966. 9

6号

会

報

日本 V E 協会

第6号 目次

■ 巻頭言 ■

日本VE協会の皆様へ L. D. マイルズ…………… (1)

■ 技術情報 ■

VEプロジェクトの実用的経済分析法 J. M. フォリー…………… (9)

バリューエンジニアの独創力を伸ばすには R. J. ギレスピー…………… (15)

価値問題解決策・評価の数学モデル P. F. ウェルボーン・ジュニア…………… (27)

SAVE大会・特別論文

VEの基本的事項 L. D. マイルズ…………… (2)

■ 海外ニュース ■

VECPにあらわれた変更要因 G. E. ファウチ…………… (30)

VEセミナー・プロジェクト選定用のマトリックス E. W. メッシュ…………… (32)

設計段階における材料分析 B. J. ペナサー…………… (33)

中小企業のVE E. J. ディーレイ…………… (35)

■ 新製品紹介 ■

コスト節減に必要な新資材…………… (44)

■ 会員紹介 ■

コスト・テーブルを中心にした

VA導入の現状と問題点 (株)小松製作所 野 荻 俊 宏…………… (37)

■ VEレポート ■

VAと創造性開発の問題点 瀬 口 龍 一…………… (22)

VE相談室…………… (46) 役員紹介・定行晃…………… (50)

SAVE ニュース…………… (48)

日本VE協会の事業活動 (研究活動 新入会員 その他)…………… (51)

//////////////////// 名誉顧問にL. D.マイルズ氏 //////////////////////

日本VE協会では、VE（価値分析）の創始者であるローレンス・D.マイルズ氏に対して、名誉顧問就任を依頼していたが、このほど、同氏の正式承諾を得た。

なお、本号の巻頭言は、名誉顧問就任に際して、マイルズ氏より日本VE協会におくられてきたメッセージである。



Message to the Society of Japanese
Value Engineers

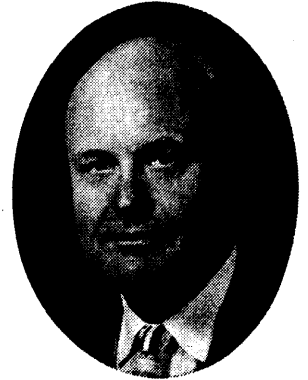
The emphasis which Japanese industrialists have placed upon economic criteria--cost, as well as technical criteria--performance, in their decision making for many years provides an awareness of need for the function based, step by step creative alternative development techniques of Value Engineering.

I congratulate your members upon the opportunities which they have to communicate their capabilities and to fill this need.

August 20, 1966



L. D. Miles



日本VE協会の皆様へ

経営における意志決定のための重要要素として、日本産業界においては、製品の性能とコストの二面が長年重視されてきました。これらの強調を通じて、機能分析にもとずき段階ごとに築きあげていく「VEの独創的製品開発技法」への必要性に対する認識が深まるのであります。

皆様が会員相互のVE知識と実績を自由に交換して、このような必要性に答えていくために、日本VE協会という絶好の場を活用なされていることを、心からお祝い申し上げます。

1966年8月20日

L. D. マイルズ

Miles Associates
Washington, D.C.

THE FUNDAMENTALS OF VALUE ENGINEERING

VEの基本的事項

■SAVE大会論文集より■

ローレンス・D・マイルズ

本文は専門家に対して書かれたもので、機能の考え方とか、独創的問題解決法とか、調査研究のプロセスについては、ふれていない。

I VEの基本的事項とは

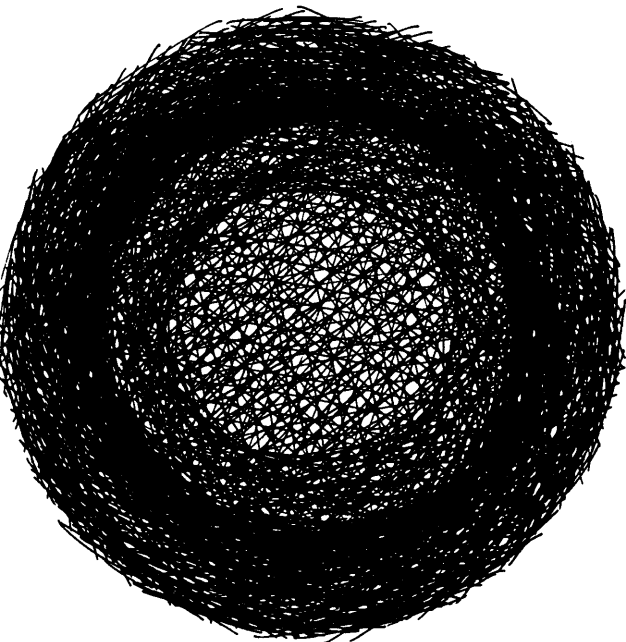
1. 仕事をすすめるチャンスを作ること。
2. 求められた成果をあげるために完全なシステムを採用すること。

製品の品質の維持向上となり、それが、これまでやってきたような、なけなしの費用をかけてできるという、うまい特別な解決方法があれば、企業とか、その経営者層は、その方法を求めて、よるこんで受け入れ、採用すると思つたら、大間違ひである。それを役立てる「チャンスをつかむ」という面と、心構えと感情というものを知っておかねばならない。——これらのものは、すべての管理層の段階で、デジジョン・メーカーをするときにコントロールされなかつたならば、重大な影響を与えるものである。

II 仕事をすすめるチャンス

経営管理者グループのデジジョンのとりにどころを、理解すること。

経営者グループ、技術部門グループ、保守部門グループ、製造部門グループ、その他すべての人



は、ある方法をとって、ある成果をあげるための型（パターン）を作ってきた。

これは、各種寸法のパイプ、各種系統の接合点並列回路のある配管システムにたとえることができ。普通は、慣例的な限界値の範囲内で変動する一定の流量とか、アウトプットが、用途によって容認されるくらいになる。

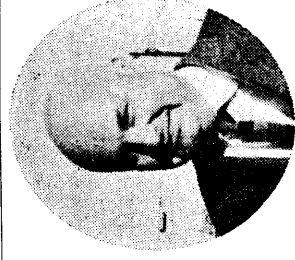
この配管系統に属する各要素が、もし言葉をだしてモノをいうものとするれば、そのアウトプットを2倍にする努力をするには、配管システム中のその部分で、緊張と苦痛が発生するというであろう。前と同様に、恐らくは半分のコストで、よりよい製品ができるという提案がなされると、各要素となるところでは、はつきりと否定的な感情をもつて、わかったような、わからないような行動をとるであろう。

人間的立場で、誰もが確かに不必要なコストは、すべて除去したいし、助力のできることは、何でもやるつもりであるクといったり、考えたりしているからといって、問題をはき違えてはならない。

このようなことをいう真の意味は、その通りで私は、われわれのやっていることには、相当に不必要なコストがあると思うが、それについては、既に十分なる調査もしたので、その実施は私の役目ではない。私の責任は、不必要コストの発見に力を貸し——他の人の実施に際し——最後まで援助できるときに、支援するつもりであるクということ、経験からしてわかっている。

組織内にある人は、みんな自分に期待されたこととはやらねばならないし、また、よろこんで困難に打ち勝たねばならない。困難から逃避すると、他の何よりもまして、考え方と行動に、次第次に、その影響を及ぼすようである。多少なりとも違った考え方とか、行動をとれば、その上長、同僚、友人に、いろいろの形での批判、嘲笑、当惑がでてくるであろう。

各人が、その活動分野、関係分野での期待された範囲内で行動する限りにおいては、比較的に困惑はなくなる。その環境で、こうだと信じられていることが、各人の信じなくてはならない、すぐ



＜筆者紹介＞ローレン

ス・D・マイルズ氏は、ネブラスカ・ウェズレイン大学（教育学）、ネブラスカ大学（電気工学）の両大学を卒業、学位を取得した後、ゼネラル・エレクトロニクス社に入社、設計技師としてスタートした。1947年に価値分析の研究を開始、続く10年間に紹介したVA/VE技術の開発と改善は驚異的なコスト・ダウンを実現した。1964年GE社を停年退職し、産業界や政府機関にVA/VEシステムの効果的な適用、導入を推進すべくコンサルタントとして活躍中である。

れた方法クである。その環境で、悪い方法だと信じられていることは、信じなくてはならない。その環境で、事実と考えられていることは、事実として受け入れねばならない。その環境で、妥当だと信じられている仮定も受け入れねばならない。その環境で決った型を破って、考えたり調査したりすることに、手を伸ばしてはならない。すべての変更には、なんらかのリスクがともなう——しかし、その環境が認める型以上のリスクを犯してはならない。時には、その環境では大した問題となるリスクがないとも考えている方法についても、研究を怠ることも多い。更にめいめいは、その長を困らすような行動は、如何なるものでもとってはならないのである。

どのような組織体内にでも、グループが、自分に次のようなことを期待していると信じている人は、現実にいるのである。

- ・最も新しい方法の採用
- ・最善の方法の採用
- ・最も巧妙な実務的設計やシステムを作ること
- ・最善のレイアウトをする
- ・保守の利点を最高度に保つ
- ・最も人目をひく外観をもたせる
- ・最善の供給源を見出す
- ・最善の価格交渉をする

これまで使ったことのない材料とか、工程を使用する必要がなく、簡単にできる大きな改善案が出されると、たちどころに現職の経営管理能力、才能に対しては、疑惑の目が向けられることになる。

これら経営管理層の人々は、金をかけてVE活動を導入することの是非を評価するのであるから代替案を評価する地位にある人々である。その代替案は、次の3種類に分けられる。

1. 大した利益のないもの。
2. 利益は少ないが、価値のあるもの。
3. 非常に大きな利益のあるもの。

1. 大して利益がでないのであれば、(a)それにかかる費用の承認をとるのに、いろいろの形で上長や同僚から反対を受ける。(b)もしも経営上層部が、その費用の追加を主張したとすればその妨害はなくなる。

2. 利益は少ないが、価値ありと認められたときは、その行動が自発的なものであろうが、上から圧力がかけられたものであろうが、何の妨害も生じない。

3. 非常に大きな驚くべき利益がでるときは、上長と同僚から真実の妨害を受けるようになる。そして上長から個人的に見はなされる。

管理者の立場から、その確率を検討すると、利益よりも損失となる機会の方が多くことがわかると、1ドル当りの成果をあげることを要求する上層部の圧力が、非常に強いものでなかったならばVEの追加を避けようとするデジションが、一般になされる理由は、よくわかるであろう。VEが追加されても、その規模、範囲、人材資源も限定されて、その成果も、1項か2項のものに落ちて小さいものになる。

組織内にVEを導入する最初の機会を作るためばかりでなく、問題解決と実施とに成功の機会を与えるために、経営者領域に情報を与え、理解を高めることが大切であり、経営者の承認と行動とを確保することが大切である。

コミュニケーション、理解、承認、行動

コミュニケーションは、VEとは何かの説明から始めなければならない。次に、この何であるか、理解を適当な速度で深めねばならない。多少は、どう役立つか、ということも説明が必要であるが、これは、とりまく人々の個人的な仕事と非常に関係が深いので、すぐに不安感と妨害の心配が生じ始める。従って、どう役立つかについてのコミュニケーションは、非常に専門的な扱いをせねばならない。

情報と、理解と、承認とは必要であるが、それだけでは不十分である。それに行動が続かなくてはならない。行動には必要性が伴わなくてはならない。必要を生み出すには、手段が必要である——たとえば、競争相手の行動とか、驚くべき変わった開発とか、上層経営者の決定事項であるとか、その必要性を訴えるのである。この必要性については、非常に厳正なものとしてそれがグループ内の各個人のデジション・メイキングの中に採り入れられるようにしなければならない。管理上のデジション・メイキングをする人々の指導と、支援と、活発な参画とがあって、これを実施する人々が、この方法とテクニックとを使えば、その必要性を満たす大きな成果が得られることになる。

要するに、経営、技術、製造、購買、販売、財務その他すべての仕事に、コスト本位の優れたデジションをするのに役立つテクニックが、VEのシステムにはあるので、みんながVEシステムを競争相手とみなし、また、そういう感じをもっている。

「ここに競争相手がいますよ。その相手は、あなた方の専門分野に関する、ある種のテクニックを持っていて、そのテクニックは、あなた方のものよりは、少しはよいテクニックであると信じられます。この競争相手を味方に入れて、あなた方の持ち場と栄養分とをゆずって、その競争相手が好きになるようにしなさい」と、われわれがいつ、感じとらせるのが根本だと思う。

こういう感じ方になれば、承認をとるためには

相当な時間をかけて慎重に選定し、計画もし、コミュニケーションもせねばならない、ということも十分に理解してもらえらる。

承認をとりやすくするには、相当なところまで理解の程度を深めるテクニックと方法とを開発すると同時に、この技術は専門家のための「コーチ」であるという、正しい考え方を「育成」せねばならないことは、これまでにわかったことである。それも、これまでよくなかった人には、無駄である。数回となく困難に直面した組織体にも無駄である。コスト本位のデザイン・メイキングの分野で、組織体が成果をあげるためには、すぐれた組織で、上手に使うてこそ強力なものになる。

Ⅲ システム

VEは一つのシステムであり、効果的に単一目標の成果——不必要コストを効果的に把握すること——をあげるために、あらゆる技術、手順、方法を利用し、他のものを修正し、利用し、新しいものを作るという、一つの独特な目的をもったものである。

そのシステムに似たもの

■自動車■ これは特殊条件のもとで、荷を運ぶという目的をもっている。一つの特別な成果をあげるために、一つの特別なシステムの中へ、程度に応じて現在の車、エンジン、締付具、材料その他機能的な製品を使用している。この成果をあげるために、今ある多くの部品が、今のように使われ、そして車とエンジンが、恐らくは次に修正され、新しい部品も追加されたのである。すべてが効果的な一つのシステムに統合されたのである。

■飛行機■ 一般的には、これも自動車と同じ目的をもっている。しかし、その機能は、もっと詳細に、短時間で、もっと遠距離に、荷を運ぶというように定義されている。自動車の構成部品も汎用に使っている。例えばホイール、エンジン、コ

ントロール・システムなどがそうである。しかしその正確な目的を効果的に達成するために、多くの構成部品は修正されたものであり、二、三新しいもの、たとえば翼なども、このシステムには使われている。

さらに、システムの改善によって、単一目的の達成が高効率になされるので、特別な訓練をしななければならないことがわかった。飛行機を使う人は、その能力、その特殊要求事項、その強さ、その限界について知っておかねばならない。飛行機は正しく使わなければ、自動車ほどの効果はあがらず、大きな損害があるかも知れない。

■ジェット機■ これも同様に、汎用の部品を使っている。しかし、その二、三のものは修正されたものであり新しいものも追加されている。ジェット機でも、特別目的の達成を効果的にするため、さらに進んだ能力を活用する人々の訓練を進めねばならない。

もう一つ非常に大切な項目も明らかになっている。すなわち、その新しいシステムを使用する環境である。プロペラ機の使用では、よく理解され常識となっている滑走路は、もうあてはまらない。この新しいシステムの要求するものの特的な理解から、新しい環境が作られた。この新しいシステムの力を発揮させようと努力する人が適当な滑走路——適切な場所の準備なしにやればもちろん、その価値のないことを知り、恐らくはこの結論が出るまでに、大なり小なり災難にあらうであろう。

■シートミュージック（楽譜）■ これは各種の芸能を、いかにして達成するかを詳細に示した計画書（plan）である。これは詳細に、一步一步、なすべきこと、なすべき時を示したものであり、効率よく効果的に全体的な成果をあげるために、なすべき方法を詳細に示したものである。

■電話■ これは、その細かい目的のために、共通的な構成部品と、修正された構成部品と、少数の非常に特殊な構成部品とからできたシステムである。これは、正確に目的を達成する他の手段と比べて驚くべき効率で、その目的を達成する。

いま、非常に細いワイヤーとか、部品が一、二点外された電話のことを考えてみるがよい。それは価値はなくなるか、その効率は90%とか、50%減少するであろう。実在しない必要とされているワイヤーが、システム中の最も重要なワイヤーであるといわれることがある。これと同じようなことが、コスト本位のデザイン・メーカーの過程で、ある程度の必要な理解とか、情報とか、手順とか、ステップが少しでもあれば、大きな利益を生みだせることが、多いことからわかる。

VEのシステムにも、必要な各部品があり、適当に配列し、使用に備えた部品がある。また、すべての部品の使い方を知っている訓練を受けた使用者がいる。その全能力が発揮できるゝ実施とデザイン・メーカーの環境を作らなければならない。

原理——アプローチ

1. もっと客観的にする

手順、テクニック、システムを使って、特殊事情に関して客観的な、使える、入手できるデータを強調するようにする。

2. 基本的要素にとり組む

できるだけ伝統、習慣、心構えの影響をなくすために、極度に基本的なことに、それぞれの考察をしぼることである。関係している基本的な要素で絶対的なものは何か？。もっと基本的なものをはっきり見て理解すること。これら基本的要素をもっと深く研究すること。それを準基本的なものとか、基本的なものの部分に分けること。それらを違った基本的要素に再分類すること。基本的な要素を他の基本的要素に関連づけること。論理、理解を作りあげ、できるだけ、すべて基本的なものを基にした感じを作りあげることである。

3. 気の配れる大きさのステップに分ける

人は、その目的についての見通しが必要であるが、次には一步一步ステップを設けて、ステップごとに処理できて、目的に到達できるように、そのステップを、自分なりの大きさに分けねばならない。各ステップは、その目的に正確に指向した基本的なこと——客観的資料——をもとに作らね

ばならない。そして、次に他のステップに移り、そのステップが終れば、目的に到達できるようにしなければならない。

4. 情報の修正

重要なプロジェクトに着手する前に、相当量の情報を収集するのは、誰もが行なうことである。経験によると、じゅうぶんな情報を収集していないし、一般に入手していない情報に、非常に適切なものがあることもわかっている。同時に入手している情報で、信じている情報の一部は、全面的に正しいものであるともいえない。

5. 仮定の修正

手もとにある情報と仮定の構成には、考慮がなされる。経験によると、重大な仮定は、100%正しいとはいえないことがわかっている。更に進んだ調査をすると、間違いであるとわかる仮定がなされている。この仮定の修正は、非常に重要なことである。

6. 一般的なことの排除

有利なコスト本位のデザイン・メーカーが中止される大きな理由は、多分に、一般的な所説にあることがわかっている。一般的な所説を信用してはならない。特別な事情は何か。正確に言えば、これは何をやるものか。正確には、いかなる条件でそれがなされるか。正確には、いかなる頻度か。正確には、いかなる金属が、いかなる条件のもとで役にたたないか。一般的なこととは、現状維持である。特殊なことで、新しいよりよい解決法が支持される。

7. 調査を始める

今日、どの図書館、研究所にも、いかなる種類の専門団体にも、一つの重要問題について役立つようなすべての情報を持ってはいない。最善の改善法を出すのに使える情報の量は、その調査の技術に直接比例する。その調査は、明らかに改善できることがわかっている。

8. 独創性を起す

適当な大きさのステップに分けた仕事があり、

修正された情報と修正された仮定があり、基本的な考え方をもっておれば、研究の成果は実際に上る。そうすれば、特殊な細分された問題が、強力で上手な独創性をもって攻略することができる。このことは、要するに小さな知識を結合して、特定の問題のステップに対する解決を早めるような指向性のある構成で、新しい知識にまとめることである。

9. 障害と「ストッパー」を知って除去する

経験者は、新しいアプローチを考え、新しいアプローチのテストや使用に際して、直ちに発生するストッパーとなるものは、全部予期できることを知っている。明確で適切な障害の処置は、関連する技術的要素の処理と同様に、大切なことである。全体工程のどこかにある障害とかストッパーは、それが一つであっても、成果の可能性を大いに弱めたり、なくしたりする。これらの障害とかストッパーは、問題をじゅうぶんに理解するときや情報収集、真に客が求めているものを知るとき、特定の材料や特定の工程から最善のものを出す方法を知るとき、優れた独創的思考をするとき、サンプルをとるとき、テストをするとき、テスト資料の解釈をするとき、などに現われる。

個々のステップの足をひっぱる小さな障害物は承認のときに足をひっぱる障害物と同様に、被害が大きい。その一つ一つをじゅうぶんに知って、その破壊力をなくするとか、最小にするような方法で処置しなければならない。

10. よりよいコスト指針を作るようにする

現在の軍需と一般産業界の競争に打ち勝つためには、二つの重要な事項がある。その一つは適切な性能を確保することであり、もう一つは適切なコストを確保することである。ここ20~30年間は適切な性能を確保する仕事で、デジジョン・メーカーに役立つ、非常に優れた手段や物差ができた。今日でも、1ドル当り確保される性能の量をさらに高水準にあげるために、それらは必要となっているが、同種の指針とか物差は、コスト本位のデジジョンに必要となっている。

VEシステムには、経験と伝統をもとにしたものでなくて、本来の基本的適切な要素をもとにし

た物差を作る手続が入っている。その他の指針と測定値は、適切な調査と比較とが基礎となっている。コスト本位のデジジョンの質は、コスト本位の物差の質に、直接比例するといつてよい。

VEジョブ・プラン

解決しなければならない問題を明確にし、それが解けるように、適切に、それらを特殊化し、効果的に新しい解決策を求めるのに使用する骨組として、VEのジョブプランがある。このジョブプランの詳細な説明は、VEのワークショップ実施要綱という題目で、本大会で行なうことになっている。

このアプローチは、問題解決のためのあらゆる資源——大きく全体的なものであろうが、小さくて特殊なものであろうが——を組織化するものである。このアプローチは、任意の特殊事情の必要性が満たされるまで、繰り返される。

IV まとめ

1. VEはテクニックと手続とからなる一つの目的をもったシステムである。その目的とは、不必要なコストを能率的に把握することである。
2. 驚くほどの反対を経営管理者からうける。その理由は人と「組織内の人々」という立場の基本的な性質にある。
3. 情報は流さねばならない。
理解を深めねばならない。
受入れ体制を育成させねばならない。
アクションを確実にとらねばならない。
4. これを達成するのは、非常に困難な仕事である。
5. VEは、将来または現在のコスト要素を能率的に把握するために、ステップ・バイ・ステップの手順を与える全体的なシステムであり、顧客が要求し必要とする性能には、何も貢献しない。VEは、まず第一に要求または希望のある各機能を正確に明示し、第二に各機能または機能グループに対して適切なコストとか尺度を決め、第三に、そのコストで各機能または機能グループを達成するために、必要な知識と独創力を適用するという操作をする。

6. このシステムには、多数の未知な技術、方法と、少数の修正された既知のテクニックと、少数の新しいアプローチと方法とが含まれている。
7. 変更を加えたテクニックと、二、三の新しいテクニックとがあるので、それを上手に使いこなすためには、その以前に、非常に特殊で限定された完全な訓練が必要である。
8. 人間の態度については、一定の変更が必要である。そのためには、オリエンテーション、教育と非常な忍耐が必要である。
9. VEシステムには、あらゆる種類の仕事に対して、適切な順序に並べた、気の配れる大きさのステップを決めるテクニックと、アプローチとが含まれている。熟達した人は、どんな種類の仕事でも、能率的に解決するのに必要な特殊のテクニックとアプローチを使う。
10. すべての考えを基本的なことに持ち込むために、範囲の広いステップをとり、伝統とか、個人の心の安全とか、障害その他の妨害物に対処する。全く基本的なことのみからでてきた代替案で、優れたものをとる。基本的な考え方はアクションの時点まで、持ち続ける。
11. 小さな問題も大きな問題も、それぞれジョブプランの過程で解決し、その過程は特定問題に要求されている程度に応じ、完全に実施する。
12. 訓練と作業によって、才能ある実務家が計画し、予定した速さで、この手続きをふむ場合の知識と熟練度は向上する。しかし、コストを除去することは変更を意味し、人間としての感じ方は、直ちに変更について疑いをもつようになる。そこで、各階層の管理者と、詳細にわたる訓練を受けたことのない人々に対し、情報を流し、手ほどきをし、理解させ、受入れ体制を作るという仕事は、じゅうぶんなる計画と、真の熟練と技術を要する仕事だということになる。

V 特別批判

専門家のために本文を書いたのであるから、詳細にわたるテクニックについては書かなかったがこのシステム全体が機能に端を発しているこ

とについて、一読の読者といえども、知ることが大切である。従って、ここには機能をもとにしたアプローチを僅かながら指摘しよう。

機能をもとにした考え方

正確にいったら、顧客はいかなる機能を必要としそれを求め、それに金を支払わんとしているのであるか。この機能を分類して、顧客のために、ある使用を果たす使用機能と、顧客をよこばせて、この特定のものを購入させる美的機能(Aesthetic-Function)とに分けてみなさい。機能を、その使用者が、その装置、システム、サービスを手に入れる理由となった機能、すなわち基本機能と、その基本機能を達成するための手段としてとった特別の選択のために、達成せねばならなくなった二次機能に分けてみなさい。

機能的製品を、非常に特殊な単一の機能に細分してみなさい。非常に特殊な機能グループに、それら機能を分類するとか再分類をしてみなさい。個々の機能と、各機能グループに、コストに関連づけてみなさい。このコストは、過去のコストとの比較ではなくて、他業種、他種類の製品、他の類似作業などのコストとの一連の根拠ある比較コストによって決めなさい。このためには、特別なテクニックを学ばねばならない。これが新しいテクニックの一つであり、それが必要だとわかったのである。

これら機能を明確に把握し、理解し、処理しやすいように適当な大きさのグループに分け、こうした機能について適切なコストを決定する過程を通して、適正なコスト、または機能/コスト測定値と呼ばれる測定値ができる。

機能または機能グループには、現在では伝統的な性能仕様があるばかりでなくて、実質的には経済的仕様である。新しい機能/コスト測定値もついているのである。

これらの測定値を達成するために、じゅうぶんなる独創力をもって、じゅうぶんなる知識を採し確保し、使用しなければならない。

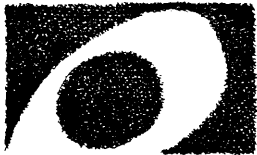
それぞれの問題は、明確に区分し、適当に選びだすとか、適当なグループ分けすることによって適当な解決可能な大きさにしなさい。

(玉井正寿・訳)

VEプロジェクトの実用的経済分析法

～AMCシンポジウム論文集より～

ジェームス・M・フォリー



あらゆるVEプログラムの究極のねらいとするところは、バリュー・コントロールである。しかし、たとえばVEデータの分析やVE努力の配分、実施結果の測定などの仕事は、なんらかの予測の上に立つという問題点を含んでいる。長い目でみれば、このような諸経済要素は、いずれも会社の財務データの一カ月、一期ないし一カ年分の記録として報告されてくる。したがってVE活動の重点としては、具体的仕様や、これから先の問題におかれねばならない。そこで、本論文によって、＜製品評価表＞を用いた特定製品の経済評価のやり方を紹介する。

経営分析的な問題は、会社の経理部かコントローラーに相談すれば、必らず解決されるであろう。しかしまた、原価計算だ、IEだ、市場調査だ、いろいろやってみたが、その分析データは、結局のところ、かなり理解しにくいものだったということも言える。たしかに、このような分析は確実、完全で厳密無比のものである。ところが肝腎のものが抜けていることがある。それは自分で関心も

持ち、また職責もあるVA/VEプロジェクトの経済学的な分類のしくみを、担当者自身が完全に理解することができないという点である。

ここに紹介するVE評価法の考え出された理由はいくつかある。まず、経済性評価というものは面倒くさい専門用語を使わずに、どの製品についてもいくつかの解決案が考えられるくらい、簡単に理解できねばならないし、また専門家にきかずとも、それぞれの担当に応じて開発部門製造部門ないしマーケティング部門の人々にも、共通様に理解できねばならない。更に経済分析には実に多くの基礎データを要するし、また、それがたえず更新されていかねばならぬことも分っている。最後に、その経済分析の示すものは製品の現実の姿でなければならない。この分析では売上高、価格およびコストの見積数字や将来予測の不正確性なども取り扱おうから、これ以上の精密分析の必要性はなくなる。ここでは資材事業部製品評価表が使われる。いろいろなVEプロジェクトを取り上げて経済分析を行なうためには、各タスク・フォースまたはVERは、この評価表を必らず使用する。この評価表を確実に使いこなすように、詳細な説明文が付されている。それを読めば、会社の情報システムのどこから必要データを集めるのか、そして、そのデータをどのように演算するの

＜執筆者紹介＞フォリー氏は、現在マックロー・エジソン社の資材事業部の本部技術グループに属するVAコーディネーターである。ミネソタ大学電気工学専攻、SAVEおよびIEEE会員である。

かが正確に分るはずである。

この製品評価表は、一つの製品に関係ある経済的諸条件を評価し、明示するための手段である。何よりもまず指摘しておきたいことは、この表の記入を終えたからと言って、それは何らの決定をも意味しない。むしろ、それぞれの製品にともなう、すべての条件に照らし合わせて、諸事実や経済的諸要因の構造が組み立てられて、それがVERやVEタスク・フォースにとって、もっと良い決定ができるように仕向けてくれるという点である。

＜製品評価表の目的と使用範囲＞

この評価表の目的は二重になっている。第一に、製品種別にかかわらず、すべてのプロジェクトが同一ベースで評価・計量できるような画一的な分析方法を提供することである。第二に、必要データの収集と分析の完成には、そのプロジェクトのあらゆる主要部面について、重要な商業的／経済的諸要素を抽出しながら、深度の深い評価が求められることである。

従来のVAジョブ・プランのやり方では、製品評価は分析段階の後の方になってから使われていた。しかし情報段階では、無数に適用されてきた。ジョブ・プランの実施段階では、何か変更があれば、それは再評価を必要とする。そのような変更の例を挙げれば、(1)人員の変動、(2)完成目標期の修正または遅滞、(3)見積コスト（単位コストまたはプロジェクト総コスト）の変更、(4)製品に関係ある市場条件の変化などである。ただし、ここでは再評価は変更の場合にのみ必要となるという意味にとるべきではない。むしろ、製品の開発段階ないし使用命数の間を通じて、いかなる場合にも、この方法の適用を考えねばならぬ。

製品評価表方式は、現在会社にある製品種目に直接適用できる。しかし現在の製品種目と合わないような新製品の場合とか、現種目の中の異種製品の場合には、評価のための比率や倍数をかなり注意深く検討する必要がある。一般的にいて、新製品は、その販売経費または製造経費のあるものを変更することによって、会社の現行方式の少なくとも一部分には適合するものである。したがって、一般経理部門の助けを借りて、適当な評価

要素をそろえることは、大してむづかしいことではない。

製品評価があるプロジェクトの中間点、たとえば変更の評価という形で行なわれる場合には、このプロジェクトについて従来発生したコストは全部おとしてもよいものとし、したがって分析には含まれないものとみなされる。いいかえれば、いかなるプロジェクトもその時その時に、それ自身でどれだけの価値があるかによって判断されねばならない。だからといって、従来のあらゆるコストは、忘れてよいという意味ではなく、プロジェクトの中間決定点、とくに現在、従来以上の努力を投入すべきかどうかの状況判断をしているような場合には、従来のコストは考慮すべきでないということである。

＜制限条件＞

この製品評価表は、工場設備や特殊設備ないし高コスト設備の評価には適用されない。償却期間に長年月を要するこの種設備の場合には、割引ベースによる資金流動分析の方法を使わねばならない。このような分析のやり方は、VE的観点からは余りたびたびは行なわれぬし、経理部門の助けを借りて評価せねばならない。この製品評価法を使う経験によって、誰にでも信じられることは製品量・市場流通命数および売価という三要素が、評価の最終結果に最大の影響を与えるということである。したがって、これらに関する数字の取り扱いには、出来るかぎりの技法と判断力を、特定の時に得られる最善の情報にもとずいて、はたらかせねばならない。マーケティング関係の数字と、それをたえず最新のデータにしておくことの重要性は、何よりも強調されねばならない。このほかの諸要素、たとえば収益性・投資配分・工具計画および諸経費などのデータは、普通の場合、かなり正確に見積ることができる。なぜならば、これらの要素は全部製品担当チームまたは全社レベルでコントロールされるデータであるから。

＜製品評価表の説明＞

この評価表の様式は、マッグロー・エジソン社 資材事業部の製品種目の評価表を使用してある。

この様式を説明することによって、この評価方式を説明したい。説明の便宜上、様式のそれぞれ異なった五つの部分（AからEまで）に区分して順次説明したい。

製 品 評 価 表

タイトル： _____ 日付： _____

_____ ファイル番号： _____

進行状況： _____ 型録番号： _____

(プロジェクト要求、製造承認、等) 製品種目： _____

A タイトル：製品の名称、会社の担当部門それから製品の状態を記入する。

日付：評価を実際に行なった日付。

進行状況：1. この評価表で何を決定しようとしているかを明示する。

2. 本表の諸データの確認の度合を示す。すなわち、この品目がまだプロジェクト要求の段階にあるか、すでに公やけに製造承認ないしパイロット生産段階まで進んでいるかによって、確実性の度合はちがうはずである。この評価表を見る人たちはこの点を見おとしはいけない。

製品種目：1. 評価表に用いられる倍数やデータに関する販売等級別分類を示す。

2. 製品評価の基本水準線をきめる。すなわち、通常の投資利益率見込、工具計画／設計計画の経費の程度など。

B 予測要素はこの評価表の第二の部分のタイトルである。予測要素とは、一方に会社全体または製品種目ごとの投資額と操業経費を、他方にこれらの諸項目の単一製品に対する配分をとって、その両者をつなぐものである。この第二部では計算の基礎として標準コストが使われる。わが社の経験によれば、個々の部品や製品に対する最も安定し、確度の高い、かつ、じゅうぶんな意味を持った数字としては標準コストを使うのがよろしい。専門のコスト／時間分析担当部門は、この標準コストを正しいものに保つために必要である。

収益性：製品種目ごと、または会社全体の損益計算書の形式で出てくる。

1. 予測要素

収益性

販売価格： S _____

コスト（単位当り標準コスト）： S _____

(総コスト＜オーバーヘッド＞) 倍数 _____* vs. _____製品種目当り

総コスト (_____ × 標準コスト) _____

単位当り利益： S _____ A

仕掛品在庫率：標準コストの _____*% vs. _____%製品種目当り

完成品在庫率：標準コストの _____*% vs. _____%製品種目当り

売掛金勘定：標準コストの _____*% vs. _____%製品種目当り

その他の工場経費：標準コストの _____*% vs. _____%製品種目当り

合計 _____% B

*製品種目別平均値からはずれた数値の場合や、収益性ないし投資実績諸表からはなれたものである場合には、説明を加えること。

1. 販売価格とコストは、評価の時点において入手できる情報にもとずいて算出されねばならぬ。すなわち前者は、顧客がその製品に対して実際に支払うべき金額であり、後者は単位当り標準コスト（たとえば材料費・直接労務費・オーバーヘッド全経費など）である。

2. 収益性のところに損益分岐倍数（総コスト＜オーバーヘッド＞倍数）が出てくる。

$$\text{総コスト} < 0. > \text{倍数} = \frac{\text{総コスト}}{\text{標準コスト}}$$

ある場合には、製品種目のための倍数とはいくらかちがった数値の倍数を使う必要があることがある。その場合のための余地は作ってあるが、それについては説明しておくこと。

3. 総コストとは、単位当り現在標準コスト×損益分岐倍数（総コスト＜0.>倍数）の積のことであり、利益とは販売価格と総コストの差額のことである。

投資配分：投資実績または会社の貸借対照表と、もう一つは損益計算書からとった標準コストとを組み合わせたデータがここに示される。

$$\text{仕掛品在庫率} = \frac{\text{仕掛品在庫高}}{\text{標準コスト}} \times 100$$

$$\text{完成品在庫率} = \frac{\text{完成品在庫高}}{\text{標準コスト}} \times 100$$

$$\text{その他の工場経費率} = \frac{\text{工場／研究施設投資額}}{\text{標準コスト}} \times 100$$

$$\text{売掛金勘定} = \frac{\text{売掛金}}{\text{標準コスト}} \times 100$$

1. これらの計算の基礎として受け入れられているのは、月間平均値のデータである。しかしながら、最近数期分の変動傾向も見落すことはできない。その中には投資実績の上昇または下降傾向の徴候である場合もあるからである。ある傾向を示そうとして単純な平均値をとることは、まちがった結果を生みやすい。

2. 検討の対象となった製品が、もし〈正規の〉製品種目からいくぶんはずれている場合には、その製品種目の平均値データ以外の数字を使ってもよい（また使うべきである）。あるいは、もし販売経費や完成品在庫高などの諸要素のすべてが、その製品にあてはまらない場合も同様である。

在庫率などは、それぞれ二つのデータが記入できる。この分析に使われる数値と、その製品種目の平均値とを併記するのである。もしこれ以外の数値を使う場合には、説明をつけねばならない。

2. 製品命数						
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	
	(19__)	(19__)	(19__)	(19__)	(19__)	
	__月	__月	__月	__月	__月	合計
販売個数	_____	_____	_____	_____	_____	_____
販売単価S	_____	_____	_____	_____	_____	_____
売上高S	_____	_____	_____	_____	_____	_____
標準コスト(各年)S	_____	_____	_____	_____	_____	_____ C
総コスト(各年)S	_____	_____	_____	_____	_____	_____
利益(各年)S	_____	_____	_____	_____	_____	_____ D

C 製品命数：その製品が商品としての寿命をどのように持続できるかについての見通しをここで立てる。

1. 〈販売個数〉および〈販売単価〉はいずれもマーケティング部門から慎重に算出してもらった数字を使わねばならない。これらの数値がこの評価法の中で最もかんじんのデータであるから、評価の最終結果の機密度や信頼度は、一にかかって、これらのデータのよしあしにある。

2. 各列は、それぞれこのプロジェクトの〈実績年度〉を5カ年にわたって示している。

3. 必ずしも、この部分のすべての空欄を埋める必要はない。要は、標準コストと利益額の合計

値だけがあの演算に使われるということである。ただし、製品寿命の期間に、各年の販売個数・販売価格・コストなどに変動の見込みがあるときは、すべての欄に記入して、深度の深い評価を行なうべきである。

4. 製品寿命の見通しは特に重要な注意点である。余りにも寿命が短かければ、見返り利益もかぎられており、先の見通しも悲観的である。余り寿命が長すぎても、楽観的になりすぎて困る。この表では5カ年という余裕をみてある。当社製品種目の場合、これが適当と思われるからである。したがって、なにも5年という期間にしばられる必要はない。寿命をもっと長くも、短かくもとってかまわない。

3. プロジェクト・コスト		
設計計画費：人時工数 _____ × S _____ / 毎時	1) S _____	
特殊機器設備費	2) S _____	
特別経費：(スタート・アップ、特別促進、など)	3) S _____	
_____ 合計：	(1 + 2 + 3)	S _____ E
製造費：工具費	4) S _____	
特殊機器設備費	5) S _____	
_____ 合計	(4 + 5)	S _____ F

D プロジェクト・コスト：この第4部分には、このプロジェクトに〈個有の〉性質をもつコストをすべて挙げてある。この製品だけが償却できる〈投資〉金額が表われるわけである。要素としては、特別促進努力、スタート・アップ・コスト、I E、設計／製造部門で必要とする特別設備などに特に考慮を払わねばならない。

経費項目や資本見積項目などの経理上の意味を定義づけることが、プロジェクトに個有の諸経費の明細を知るカギとなる。

設計および関連の特別計画費は上図で小計Eとしてまとめられる。この評価法の定義では、これらは経費項目である。設計関係経費は人時工数として処理することにより、そのプロジェクトのV E、開発および製造設計部分に直接つながる人々の工数と人数に焦点を当ててみるができる。時間当たり単位金額に含まれる要素は、直接の給料、諸間接費および管理費としてのオーバーヘッド、

維持資材費、研究施設費、事務所経費などである。つぎの特殊機器設備費に含まれるのは、製品開発段階で使われ、普通この段階でおとされる実物模型費、資材設備費などである。

特別経費とは、この種プロジェクトの費用分析の際しばしば見落される金額である。従来の典型的な例を挙げれば特別Q.C費、オーバーヘッドや廃棄項目の中にまぎれこみやすい教育過程費用などがある。

製造費、工具費や特殊機器設備費は、その製品に特有の資本見償項目である。ふつうの場合、最も見つけやすいデータである。しかしながら、資本見償金額は、製品に投資された経費項目に比べれば、もはや重要な意味はなくなる。

4. 製品利益性およびリスク:

*投資利益率 (ROI) (4年分売上に対し)

$$\frac{D}{B} \times \frac{-E}{C} \times \frac{\times 100}{2 \times F} = \text{---} \%$$

*プロジェクト・コスト回収年数:

$$E + F - \left(\frac{\text{第1年} \times \text{第2年} \dots \dots \text{第0年}}{\text{利益}} \right) : \text{---} \text{年}$$

*プロジェクト・コスト回収点の製品個数:

$$(E + F) \div 1 \text{個当り利益} = \text{---}$$

**係数2とは、3カ年間の減価償却を前提としたもの

製品・チーム承認

E 製品利益性およびリスク: この第5部分には、評価費としての答の出る部分である。二つの別々ではあるが、お互いに関連性もあり同等に重要なアプローチがここの中に出てくる。

投資利益率 (ROI) の計算によって、金のごきが概括できる。会計学的にみて、上の公式そのものは厳密とはいえないが、概括計算としては良いところまでいける。更に、この公式の利点として、プロジェクトに含まれるさまざまな金額的要素を明示してくれることがある。これらの諸要素は、製品の寿命期間を通じての利益とか、割当てられた投資額とか、製品特有のものとして経費となり投資となった金額などを示す。

1. 公式の分子は、製品の寿命期間内の利益額から特有経費を引いたもの。

2. 公式の分母は投資額である。年度ごとに回転する流動投資額を含む。ここでの考え方は、工

場経費、在庫品、売却勘定などの諸要素は、売上の消長に直接に比例して上ったり下ったりするくらいには流動性をもつべしということである。分母の後半部は特有の工具計画投資額である。係数2によって3カ年間の減価償却が許されている。償却期間がちがう場合、係数も変えねばならない。

投資利益率 (ROI): VEタスク・フォースとしては経営者と協同して、基本水準線をきめねばならない。わが社の代表的基準は20%である。

これは課税前利益額にもとずいて作られる。20%の内訳は次に述べるとおり: 最初の半分すなわち10%は税金分となり、残りの10%の内訳は5%が投資者たちへの配当金と5%が会社への再投資へまわす分である。明らかに、長期利益計画なし低リスク投資の場合には、数字は小さい方が望ましいが、高リスク投資の場合には、基準線としても高い数字が求められる。

投資回収のための年数なし製品個数、これらの二つは同じことを二つのちがった単位で示そうというものである。

リスクの基本水準線、わが社では、つぎのような基準線が考え出された。

1. 新製品は2カ年以内に、その固有投資を回収できること。これは製品の寿命期間を通じての機能であって、それぞれの会社により、特に別々に決められるべきものである。

2. VEプロジェクトは大体6カ月という期間に、その投資分を回収できること。何故ならば、一年ないし一年半もたてば、そのプロジェクトはやり直すべき時が来るからである。

3. 出たとこ勝負ではじめられるプロジェクトの類は、収支トントンでありさえすれば、じゅうぶんとされる。

製品チーム承認: VEタスク・フォースから見て、この表の数字は評価表作成の時点において許容できるものであると認めたハンソクの役をつとめる欄である。

<<製品評価表の実地使用>>

VEタスク・フォースがこの製品評価法を使って深度の深い評価をやれば、自分たちの仕事のこまかいしくみを評価できるし、また改善案などを

出す裏ズケを得ることもできる。しかし、このほかに、この評価表はなにか役にたつだろうか？わが社では、それをたくさん見つけ出した。その中でもおそらく最も重要なものは、これがマネジメントへのコミュニケーション手段となり得ることであろう。一つのプロジェクトのいろいろなチェック・ポイントを通るたびに、この製品評価表は、たえず数字を更新して最後には実際数値にこぎつけることになる。何か変更が生ずれば再評価が必要となるが、プロジェクトの進め方に変更を生じた場合のみ、これをマネジメント情報として報告すればよろしい。この評価法は、二方交通の片一方であって、これと反対方向の情報としては、マネジメント自体の考え方の変化が、製品の経済学的諸要素に影響して、再評価を要するに至るような方向がある。

このような再評価をつづけることの副産物的効果として、VErがこれらの数字を取扱い、そしてプロジェクト計画を立てるための能力をみかくことのできるような、情報のフィードバックが行なわれることである。

この評価法と様式のコミュニケーション手段としての重要性は、とくに強調してしかるべきである。したがって、このやり方は会社が昔からやっている経理データに直結して使われ、それと同じやり方で将来活動の見通しも立てる。ここに掲げた計画・意志決定および報告のための一貫性ある定義と方式とともに、用語の統一的理解が行なわ

れる。データやその演算の確実性のレベルは、そのプロジェクトの進行状況に応じてコミュニケーションされてくる。これをウラの表現で言えば、誤解をおこす機会が少なくなったということである。

製品評価法によって出来た情報を、抽象的な形で使えば、材料資源の配分や製品種目の分析にも使える。予算の観点からいえば、われわれの時間的・金銭的資源の中のどれほどが、バリュー・コントロールに配分され、しかも新製品開発・顧客サービスその他の諸活動面をも釣合よく維持できる。製品評価法で作られたデータを使えば、進行中のプロジェクトはその重要度に応じて順位づけられ、手に入る諸資源の使い方にも適正な根拠が確立される。これと同じやり方で、ある製品種目全体についても分析をし、そこからVA/VE努力によって、最も高い成果をあげ得る分野を探り当てることもできる。(もちろん、バリュー・コントロール計画に、無制限に諸資源を投入できる恵まれた立場の人は、どのプロジェクトからはじめるか、などという方法論には余り気を取られなくてけっこうである)

結論的にいえば、ここに紹介した製品評価法は、その単純性の許すかぎりでは、完全かつ正確である。しかしながら、この評価法のAからEまでのすべての部分が、どの製品にもみんなあてはまるわけではない。本稿の諸方式を更に発展させられた方は、それを文章として紹介していただければ私にとっても幸甚である。(橋崎清雄・訳)

カラー・スライド

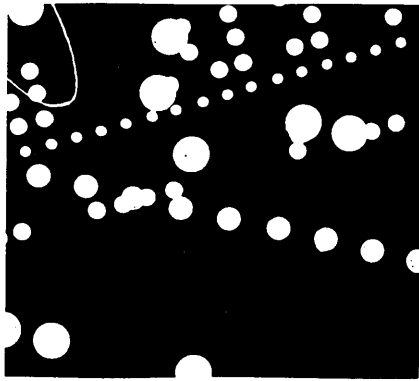
バリュー エンジニアリング

(企画) 産業能率短期大学
(製作) SONYオートスライドプロダクション
(提携) 東急車輛製造(株)

<おすすめ>VE(価値分析)はコストダウンの有効な武器であり、その導入が各企業に驚異的な成果をもたらしたことも事実です。しかし、VEは正しい機能的アプローチをステップバイステップですすめてこそ実効も期待できるし、永続的な活動にもなりうるのです。その点最近、一部ではわりあいザツな安易な気分でVEを導入し、そうしたアプローチでは当然つきあたる壁に直面すると、すぐに“VEの限界”とか“たいしたことはない”とかのせっかちな評価を下す傾向もいなめないようです。このスライドは、能大が実際に指導した企業を例にとり“本来あるべき正しいVEの”姿勢をできるだけ克明に描いたつもりです。

92コマ 24分 ¥ 10,700 (送料実費)

産業能率短期大学 教育事業部 業務課 東京都世田谷区玉川等々力町3-17 TEL 702-4151 (代)



バリュー・エンジニアの 独創力を伸ばすには

ロバート・J・ギレスピー

創造的行動に関する過去20年間の研究は、すべて、1つの喜ばしい事実を示している。それは、私たちはみんな、自分で考えている以上に独創力を持っているものだ、ということである。

この論文は「エンジニアの創造的行動能力を伸ばすにはどうしたらよいか」という問題を取り扱う。正確には、どれだけの能力があるものなのかは、誰にもわかってはいない。しかし、何か漠然とした方法でなら、創造的行動を測定し、評価することができる。更に、現在の多くの研究では、人間の行動はより独創的に変え得ることがはっきり示されている。なお、それ以上に多くの経験的事実が、これを証明している。

この論文では、2つの重要かつ広範な概念について強調する。その1つは、創造的行動に対するデッカー大佐の一般意味論 (General Semantics) のアプローチから来ている。もう1つは、学習の原理 (Learning theory) に関する研究から来ている。まず前者の考え方は、私がこれから述べるすべての独創のテクニックは、包括すれば、従来と異なる強制的なやり方で、状況について語るようにさせるテクニックだ、というものである。デッカー大佐は次のようにいっている。「歴史上の革新とはすべて、ある言語上の混乱した状況を語るのに、新しく明析な方法をもって行なうことである。」私もそう思う。すべての独創のテクニック——ブレインストーミング、ゴードン法、特性列挙法、入出法、カタログ法、自由連想、関連強化、エジソン

法、チェックリスト法、「でっかく考える」方法、バズセッション、形態分析、バイオニクス——は、私達の独創的努力を拡大させ、習慣的に反応しがちな私たちの心をうつろにし、異なるやり方で状況を語るようにするため、日常習慣的には使われないようなコトバを強制的に使わせるようにする。習慣的に使われるコトバは、通常「障害」と呼ばれている。要するに問題は、習慣的なやり方で、非慣習的にさせるということである。

第2の考え方は、いかにしてバリュー・エンジニアの行動を、より独創的に変えていくかに関連がある。学習の原理の示すところでは、エンジニアを無理やり創造行動へ突きやることはできない。パブロフの条件反射作用では、独創的になることを学びはしない。私たちが實際上やれることは、望ましい創造的行動が強められるような状況を作り上げること、また、そのような望ましい状態になったとき、これに報いるような状況を作り上げることしかない。これは難かしい問題である。というのは、独創的なVE活動は、多くの複雑な独創的行為の長いつながりから成り立っているからである。おまけに、VE実施計画の思索段階ばかりでなく、すべての段階で独創力が必要とされるのである。機能を定義するにも、私たちのよく知っているように、独創的な方法もあれば、非独創的な方法もある。しかしながら、私の主たる観点は、独創的VE活動の長いつながりを、小さな掴みやすいステップに分割する必要がある、という

ものである。私達は、その各ステップを示して、エンジニアに、それをやらせてみる。それから彼が一層独創的に振舞うたびに、ほめてやり、それを強めるようにするのである。例えば、独創的であるためには、質問することが必要なことがはっきりしている。だから私達は常に質問しようとする態度をほめ、強めるようにするのである。当然のことであるが、独創的な質問が必要なとき独創的な質問をし、評価的な質問が必要なとき評価的な質問をしなければならぬので、なお更困難が増す。

ブレインストーミング (Brainstorming)

は、ご存知の通り、人達を習慣的なしきたりから脱け出させ、全く新しいユニークなやり方で問題について話し合うようにさせるテクニックとして、最上のものの1つである。ブレインストーミングを、あたかも散漫な思考過程のようにいう人が、余りにも多いが、これは間違いである。ブレインストーミングは独創的な訓練であり、組織的なものであり、学問的にも経験的にも証明ずみの方法である。ある意味では数学に似ている。私たちが数学のルールに従わない限り、数学モデルを扱おうとしても成功しないだろう。同じように、ブレインストーミングのルールに従わない限り、ブレインストーミングを成功させることもできなければ、アイデアを扱うこともできない。このブレインストーミングのルールとは……、

1. ブレインストーミングのグループは比較的小人数とし、各方面の熟達者をあてる。
2. ブレインストーミング会議を開く数日前位に、問題の趣旨をグループに伝えておく。
3. 問題は、「どうやって……するか？」という形で述べ、特定の細部まではっきりさせておく。
4. ブレインストーミングの基本的な4つの規則を述べる。すなわち

(a) 評価、批判、判断は、あとまわしにする。

どんな批判も、すなわち、口に出していうこと、声の調子、肩をすくめること、その他の拒否的であることを示す態度は、どんなことも許されない。これはなかなか難かしいことであるから、批判的にならないように、自分自身を訓練しなければならない。

(b) **自由奔放を歓迎する。**柔軟なコトバ、荒削りのアイデア、突飛な連想、飛躍的なアイデアが必要である。「言いかえるとどうなる!」というのが、ここでは、よいアドバイスになる。「荒削りのアイデア」が時として、極めて有効なアイデアに「ブレインストームされる」、あるいはひねられる、という利点がある。

(c) **量を求む。**この目的は、まずできるだけ沢山独創的な代りのものを考え出すことにある。研究や多くのブレインストーミング会議の結果から、はっきりいえることは、「量が質を産む」ということであり、アイデアの数が多ければ多い程、よいアイデアの数も多くなる。そればかりか、よいアイデアの割合が高くなるのである。この理由は、次の第4の基本ルールに関係がある。

(d) **アイデアの結合、改善を求む。**当然のことであるが、アイデアの数が多ければ多い程、結合の可能性は幾何級数的に増加する。2つのアイデアは1つの結合をうむ。3つのアイデアは4つの結合をうむ。10のアイデアでは、1,000以上の結合が可能である。当然、ユニークな結合の割合も、そのもとの数の増加に従って増加するに違いない。私たちが結合し、再結合し、そして改善しようと試みるとき、確率も、また私たちの味方であり、よいアイデアを得る確率が大きくなる。だからこそ、私たちは新しいユニークな効果あるやり方で問題について話し合おうと、心底から努力するのである。だからこそ、そのようなタイプの問題に、今だかつて使ったことのないようなコトバを使ってみようとするのである。

5. ブレインストーミングでは、すべてのアイデアを黑板か掲紙に記録し、グループの全員が、そのアイデアを聞くと同時に見ることもできるようにすることが大切である。一般にアイデアは、相当なスピードで出てくるから、記録することがなかなか難かしいものである。

6. ブレインストーミングで、もう一つ重要なことは、一般的なアイデアがでて来たとき、それをもっと特定のアイデアに発展させるように、独創的な質問を投げかけることである。例えば「依頼する」という案がでたら「一体誰に依頼したら

よいか？」というような質問が、通常役に立つ。

しばしば見過されている一面は、思索段階におけると全く同じように、評価段階でもブレインストーミングが極めて有効だということである。貧弱な評価は、一般に十分な評価基準の欠如の結果である。評価段階で真に独創的であるためには、まずできるだけ多くの評価基準を考え出さねばならない。ブレインストーミングは、アイデアを評価するためのあらゆる方法を考え出すのに適している。考え得るあらゆる評価基準を作り出してからのち、どれが適切なアイデアであるかを評価するのである。私は、いつの日か、誰かが、評価基準のために、評価基準を評価するための基準を作り出してくれることだろうと、期待している。

ゴードン法 (The Gordon Technique) は、人々に従来とは異なる強制的なやり方で、状況を語るようにさせるテクニックとして、極めて優れたものである。グループには、現在の特定の問題は何であるかは知らせないで、単に一般問題ないし討論の範囲だけを告げる。たとえば、問題が消火用防護服のデザインである時、討議のテーマを「エネルギー」にしたりする。最初はただグループリーダーだけが、その特定の問題を知っている。もしグループが、この特定の問題を知っていると、従来の古い習慣的なやり方で語り、先入観に拘束される傾向が強くなるという前提に基づいている。ゴードン法では、この傾向を避けることができる。

ゴードン法のルールの一つに、このグループは全く専門の異なる人達からなっていなければならない、ということがある。技術者、科学者、芸術家、経営者、すぶの素人等を一緒にする。別のルールは、討議の経過をテープにとることである。もう一つのルールは、非常に拡大された独創的努力が必要であって、この一般問題の討議を何時間も続ける、ということである。しかるのちに、このグループに特定問題を告げ、記録してある一般問題の討議の細部について評価し、適切なアイデアを相互に関連させるのである。

ゴードン法は、極めてみよりの多い方法であるが、同時に、フラストレーションも非常に大きい。

というのは、独創的な人は通常、リーダーがきまっていないとき、本能的にリーダーシップをとろうと努力するものだからである。当然、特定問題に対する特定の方向づけがされていないとき、独創的であり、かつ目標を求めて突き進むような人は、特定の方向づけを確立しようとするものである。幸いなことに、そのような人も、討議する範囲が広範なときのみ、グルグルと円を回して廻り、問題について話すけれども、どこにも到達することがない。効果のあることは、彼らが普通、特定問題について予じめ知っていたら、討議の過程で決して明らかにならなかったであろうと思われるような見方も、もらさず上がって来るということである。これが、このテクニックの力である。人々を言語上のわだちこみに踏み入らせないようにするのである。

関連強化法 (The Force Relationship Technique) は、私たち自身を強制的に、物について新しいユニークなやり方で語るようにさせる強力なテクニックである。何かある物を見た時、その特性を他の物に強制的にあてはめてみて、何らかの可能性が生まれないかを考えてみる。たとえば、今、与えられた問題がボートを改善することだとしよう。そこで、私たちは車をみる。その特性をボートに強制的にあてはめてみる。これには次のように質問してみればよい。車には4つの車輪がある。ボートに4本のキールがあったとしたらどうだろう？。車は空気中を動く。ボートはどうだろう？。車にはパワーステアリングがある。ボートはどうだろう？。あるいはボートを全然突飛なもの、たとえば樹木と比べてみる。木は葉を振り落とす。ボートは何を振り落とすだろう？。木は浸透性ということを利用してはいる。ボートは、この浸透性をどう利用したらよいか？。

カタログ法 (The Catalog Technique) は問題にふさわしいある種のコトバを探したりするとき便利である。たとえば、新形式の電子回路を発明したとする時、電子コンポーネントのカタログに目を通すのはよいことである。そうすれば、

この回路の使える用途が沢山見出せるだろう。しかし、家庭用の非電子的な器具のカタログの方に、もっとユニークな使い道があるかも知れない。それ以上に、特許目録が、役に立つアイデアを提供しているかも知れない。何かアイデアはないか、ということ、カタログを使うのは、次に述べるような質問に答えなければならぬ時、よい方法である。この新材料はどんな製品に使えるだろうか？。この製品にはどんな職業の人が興味を示すだろうか？。どんな製品と組み合わせたらよいだろうか？。この即時フイードバック制御を必要とするものに、どんな製品があるだろうか？。

チェックリスト法 (The Check List Technique)

「nique」は、役にも立つが、同時に危険性もある。というのは、それにとらわれないようにしないと、危険だという意味である。たとえば、VE実施計画というものは、VE活動の包括的なチェックリストともいえるが、各段階では無限とあってよいほどいろんなやり方がある。すなわち、各段階の中での各ステップを詳細に規定することはできない。というのは、VEを適用する製品によって、個々の特定のやり方というものは変化するものだからである。チェックリストは、ある特定の問題の解決をねらっているのである。私たちの不完全な記憶を助けてくれるのである。私たちが、過去に同じような問題を解決して成功したときのステップとチェックできるということなのである。しかし、それにとらわれないように気をつけなければならぬ。また、チェックリストがすべて間違いないやり方であるとはいえず、過信のあまり道を誤ることもあるということを、はっきりさせておかねばならない。更に、正しいチェックリストを、正しい問題に適用するよう心がけねばならない。バニー達をクランプするためのチェックリストは、バニークラブを探すには適さない。私たちのチェックリストの中で最も有名なものは、勿論、次のものである。—それは何か？、その機能はどう定義したらよいか？その機能はどうやって果されているのか？そのコストはいくらか？他にその

機能を果すものはないか？そのコストはいくらか？……バニーエソジニアのための一冊の独創的なチェックリストを作ることができよう。おそらく、だれかがそれをやる時が来ている。

バイオニクス (The Bionics Approach)は、

問題について語るユニークな方法をうみ出すのによい方法である。自然について研究し、植物や動物が、どのように機能を果しているかを確めるのである。ぐるぐる回りながら落ちるかえでの種子からまねたのが、種鱒をケースに入れて、飛行機から湖に静かに落すやり方である。猫の胎内をまねて、大型変圧器の出荷用ケースが作られた。磯蟹の航海能力は、すでに研究済みである。こうもりの音声系についても、そうである。月面着陸の宇宙船の多くは、気味の悪い形ではあるが、あきらかに動物をまねたものである。自然は私たちに、多くのことを教えてくれる。バイオニクスはまだ始まったばかりである。

「でっかく考える」方法 (The “Think Big”

Technique)は、時には「靈感法」または「でっかい夢」の方法とも呼ばれ、これまた私たちが日常のノートバのわだちから抜け出させてくれる。これには少なくとも次に述べる5つのルールがある。

1. 大きな慈悲あふれる夢、真に人類に益するような夢、を描く。世界平和とか、自由教育とかいうように。
2. そのでっかい夢を研究する。アイデアを記録する。それを心に抱いておく。それについて何カ月も思索をめぐらす。そうして、それを小問題に分割する。
3. 小問題に下げる、すなわち、より小さい夢にまで下げる。たとえば、大きな夢が、「世界平和」であれば「国際コミュニケーションの改善」というように問題を下げる。これによって、成功をかちとれるかも知れない課題に、より一層近づくのである。
4. このより小さい夢を実現する方法について、

何カ月もブレインストーミングを行なう。

5. 独創的なテクニックを使って、あなたの最善の実行計画を、独創的に評価する。

形態分析 (Morphological Analysis) は、種々の組み合わせが考えられる一連の変数があるとき、そのどんな組み合わせをも見過さないようにしようとするとき、大変役に立つ。これの独創的な秘訣は、まず第1にすべての変数を見逃さないようにすることである。次のルールが役立つ。

1. 変数がすべて含まれるように、できるだけ問題を広義に定義する。たとえば、今、ある種の乗物を創り出そうとしているのだとすれば「重量を移動するにはどうしたらよいか？」というふうに問題を定義する。
2. 考え得る独立変数、すなわち関連し得るすべての変数を定義する。たとえば「重量を移動する」問題でいえば、蒸気力、ガソリンパワー、車輪、制御、ジェットのようにリストする。
3. これらの変数をできるだけ少数のディメンションに分類する。「重量を移動する」問題の場合でいえば、まず、動力源をすべてリストする。たとえば、ガソリン、蒸気、太陽、原子力等。また重量を置く方法として、車、地上、レール、空中、水上、流体管等のようにリストする。
4. そのディメンション分類に従い、すべての変数を形態図表または立方体に入れる——4～5次元にしなければならない場合もある——そしてすべての組み合わせを検討する。
5. 最善の組み合わせを選ぶ評価基準を作る。
6. その評価基準を用いて、最善の組み合わせを選ぶ。

シネクティクス (The Synectics Technique) は、私たちが強制的な別のやり方で、問題について語らせるテクニックであって、別の叙事的なコトバを使って、別個の様式で表現してみるのである。主として馴質異化（みなれたものを、みなれないものにする）および異質馴化（みなれないものを、みなれたものにする）というメカニズ

ムとしての類比を用いる。これはありふれた場所から遠く離れさせる専門家の用語であるが、これが私たちを日常行動のきまりきった機能上の固定化から救ってくれる。

1. **疑人的類比**は、独特の客観的な精神集中であってあなた自身が設計しようとしている物の一部となり、改善しようとしている考えのつもりになってみるのである。たとえば、あなた自身を自動車にみたとて、よりよい自動車をより安く作るために、あなた自身をつくり直すいろいろな方法を並べたててみるのである。

2. **直接的類比**は、よく似た事実の実際的な比較である。知識、機能、またはメソッドのある要素を、他の要素と同一なりとみなすこと、あるいは、1つのアイデアの他への適用を考えることである。たとえば発明家が、ドーナツ製造装置のフォークハンドリングから、このフォークとトラックを結びつけて、マテリアルハンドリングトラックのアイデアを生む、といったごとくである。

3. **象徴的類比**は、あなたがかって見たり、聞いたたり、嗅いだり、味わったりしたことのある記憶、すなわち、あなたの五感を通しての記憶にある何物かに象徴的に表わされていたり、暗示されたりしているイメージを使うのである。たとえば「ピーナッツのように小さい」「家のように大きい」「馬のように強い」「木のように高い」「白鳥のように優美な」という具合である。

4. **空想類比**は、一種のフロイ德的願望充足である。度はずれな、荒削りなアイデアを使って、あなたの空想を極限まで押し進める。空想を空高く舞い上らせよう。何か動物を訓練してベトナムでベトコンをかくれ家から狩り出す、といったようなアイデアを発展させる。あるいは、宇宙のある別の惑星人のための輸送や衣服を設計する。また、もし私が、この国の大統領だったら！ということではせる。

フィリップ66 バズ・セッション (The Phillips 66 Buzz Session Technique) は、大勢の参加者とか、大グループを、ある一定数のグループ、通常6人からなる6グループに分割して行なうテクニックである。各グループ内でリーダー

と記録係を指名する。彼らは選挙されるべきであって、また会議に先立って指示が与えられる。攻撃すべき問題が会議の始まる前に知らされてもよい。各グループはブレインストーミングのやり方で、独創的な代替案を考え出し、一定時間後にリーダーから合図があると、各グループはアイデアを出すことを止めて、それらのアイデアの評価に入り、最善の解決案を選び出し、採用決定する。各グループのリーダーが呼ばれ、全員の前で、考え出したアイデアと、グループの選んだアイデアとが発表される。すぐれた、しかも角度の違ったアイデアの多様性ということが、大グループによる独創性のすぐれた証明となっている。

自由連想法 (The Free Association Technique) は、突飛な関連を求めて努力する方法である。まず第1に、ある主要な点で、現在の問題のある重要な局面に全く関係のない記号、コトバ、数字、絵、図を書き留める。第2に、最初のものによって暗示される別の記号を書き留める。第3に、あるアイデアが浮び上るまで、上のように、強制関連、連想類比等を繰り返す。

発明家の想像を視覚化する方法 (The Inventors Visual Imaginary Technique) は、言語的なものを、視覚的なものに関連づけるものである。これは、問題をコトバにするユニークな方法を発展させようとする1つの試みである。そのステップは……

1. **再生的想像**——私たちの心の中に映像をよみがえらせる。過去にあったものと、現在あるもの。
2. **思索的想像**——あなたがかくあるべしと考えること。
3. **構造的視覚表象**——心眼に三次元の形を視覚的につくり上げる能力。

クローフォードの紙片書き込み法 (The Crawford Slip-Writing Technique) は、独特なブレインストーミングの1型式である。大勢の参

加者の各人が、色付きの紙片を与えられ、それに今の問題に関係のある自分のアイデアも書き込むよう求められる。問題によって紙の色をかえる。これらの紙片は、あとで集めて評価する。

エジソン法 (The Edisonian Technique) は、失敗は成功の母、というやり方である。この方法は、原則的には、事実上無限数の試行錯誤の実験をすることであり立っている。すべてを棚卸しするわけであるが、別のより組織的な独創のテクニックが失敗に帰したのちに、あるいは知識の新らたな突破口を見つけるために、考え得るあらゆるアイデアの組み合わせをテストしようとするときに、そういうときのみ用いるべきである。

特性列挙法 (The Attribute Listing Technique) は、詳細に分割する分析法であって、具体的な物を、改善の攻撃をかけやすいこまかさまで、部分に分割するのである。その方法は……

1. 改善しようとする対象を選ぶ。
2. その対象の部品をリストする。
3. 必要機能、質、形状、特性、部分等をはっきり区分する。
4. 1つ1つに対し組織的に、改善への独創的行動をとることによって、攻撃をかける。
5. 改善案を実施するに当っては、再び、総合化に立ち返る。

VEの比較による評価テクニック (The VE Evaluation by Comparison Technique) は、ユニークな言語的解決案を生み出す強制的な方法の1つであって、この場合、形状、寸法、科学的特性、機械的特性、電気的磁気的特性、コスト要因、その他の特性等について各要素間の測定比較をするのである。次に掲げるのは、比較による独創/評価のチェックリストである。

[形状寸法]

大きさ	容量
形	垂直

図形の形状寸法

外形
高さ
長さ
深さ
広さ
幅

平行性
周辺
複雑さ
単純さ
角度
面積
割合
豊富さ

品質
信頼性
フレキシビリティ
標準
安全係数

機械化
直接労務
段取時間
訓練
公差

〔科学的特性〕

重量
密度
熱伝導性
沸点
氷点
融点
収縮
耐蝕性
アルカリ性
酸性
不活性
色
におい
肌理
手ざわり

風味
外観
放射線効果
親水性
孔隙性
結合
接着性
化学的安定性
反射性
吸収性
吸水性
夾雑物
粘性
温度
硬度

〔電氣的磁氣的特性〕

抵抗
容量
力率
伝導性
絶縁常数
絶縁強度
電弧抵抗
導磁性
抗磁力
残留磁束
コア損失
インダクタンス
磁場強さ

〔その他〕

音
光
熱
動力
エネルギー
力
作用
位置
速度
加速度
ジャーク
工程
仕様
環境
顧客

〔機械的特性〕

圧縮性
延長
引張強度
弾性
圧縮強度
せん断強度
クリープ強度
延性
硬度
疲れ強さ

吸振
耐摩性
成型性
鋳込やすさ
加工性
柔軟性
衝撃強さ
剛性
反発力
強靱さ

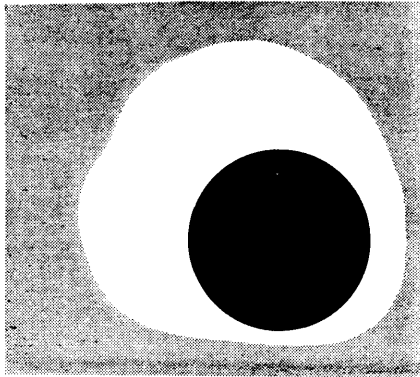
〔コスト要因〕

時間
位置
場所
材料

リードタイム
表面仕上
治工具
仕掛品

以上簡単に要約すれば、次のようにいうことができる。人間の最も創造的な行動は、言語上の行動である。独創の手法はすべて、私たちが習慣的な言語上のわだちから抜け出させ、新しく、かつ、ユニークな方法で、問題について語らせるようにする行動の手引、ないし、強力なテクニックとすることができる。バリュー・エンジニア達に対し、その細部のやり方を示し、詳細に、それを実行させてみることにより、彼らを教育する。彼らがうまくやりおおせた時には、それを認めてやり、報奨してやり、昇給させるなど、何らかの形で、その傾向を強めるようにしてやる。そうしてこそ、骨が折れ、忍耐を要しはするが、よく彼らの独創力を伸ばすことができるのである。

(藤田恒夫・訳)



VAと創造性開発の問題点

～強制的連想法への期待～

瀬 口 龍 一

はじめに

VAの手法は、大別すると、「分析的手法」と「創造的手法」に分けることができる。このうち前者は問題の理解に関するものであり、後者は、その解決に関するものである。

内外のVA研究家は、これらの双方について、更に、細かな地図を書き込もうと、それぞれ独自の努力を続けているが、どちらかという、その努力の方向は、前者にウェイトが置かれ過ぎているきらいがある。

もちろん、分析は創造にとって、欠くべからざる工程であり、問題の認識や解決の刺激として、極めて重要ではあるが、それはVA全体の体系にとって、必要条件ではあり得ても、決してじゅうぶん条件ではあり得ない。

それに、分析にばかり心をうばわれていると、かえって創造の妨げとなることも注意しなければならない。ゴードンが、いみじくも指摘しているように、それは、いわば異質馴化の段階であり、新しいものに直面して、それを消化するために自分自身の前から知っている資料と照らし合わせ、見慣れないものを見慣れたものに変えてしまう、本来、保守的な段階なのである。従って、それはあくまで、現実からの遊離ではなく、それだけに確実ではあるが、飛躍も発展もない世界だといわなければならない。

現在、VAの分析的測面として、最も重大視されているFASTダイアグラム、理論価値、NVR S、フォースド・デジジョンなどの機能分析の新

兵器も、それ自体が目的ではなく、あくまで、来たるべき創造のための刺激を用意する道具であり、どうみても、問題解決の直接的手段たり得ないのである。

やはり、問題の飛躍的解決は、合理性と知性の支配する分析によるのではなく、むしろ非合理性と感情の優越する創造の座によって行なわれなければならない。分析には限界があるが、創造には終りというものがないのである。

しかし、ひるがえって、現実をみると、われわれの創造活動は、それ自体、すでに壁にぶつかっているといわざるを得ない。ブレンストーミングやチェックリスト法には、すでに限界を感じ、何か、それらを凌駕する新手法が待望されている。

本稿では、このような観点から、VAの将来を打開する解決の緒口はないか、若干の考察を試みてみたいと思う。

ブレンストーミングの功罪

創造性開発の新らしい方向をさぐる前に、これまで、平均的レベルのVA専門家が用いてきた手法について考えると、それは端的にブレンストーミングに尽きている。

ブレンストーミングは、すでに衆知の通り、4つの規則によって運営されるが、その本質は、創造活動の基礎となる雰囲気と、精神的態度を用意し、併せて、異質な参加者相互の間に、思考の連鎖反応を生み出し、それによるアイデアの発展を狙いとしたものである。

その利点にはいろいろあるが、経験者の意見を

書き並べてみると、それは大要次のようなことになる。

- 誰にでもアイデアが出せるというムードがある。
- 活発で、しかも気楽な雰囲気ができる。
- 前向きの雰囲気が生まれ、後向きのことは、というのが恥かしくなる。
- ムードの盛り上がりが早い。
- 会議の進め方が簡単で、誰にも理解しやすい。
- すでに、一般の理解が進んでおり、最早や常識に近い。
- 確実な収穫が得られる。
- 短時間でできる。
- アイデアの評価がやりやすい。
- アイデアに具体性がある。
- 人真似は罪悪だという考え方から解放され、連想によるアイデアの発展が期待できる。
- 他人のものの見方がわかり、それによって自分の見方を変えてみる事ができる。

これらを要約してみると、次の4点に効果的であることがわかる。

- (1) 気楽で、しかも積極的な雰囲気
- (2) 確実で、具体的な収穫
- (3) 連想による異質なアイデアの結合
- (4) 簡単で、定型化された運営方法

今度は、逆に、ブレインストーミングの欠点について、経験者の意見を聞いてみると、次のようなことになる。

- 誰がやっても同じ結果になり、アイデアに飛躍がない。
- 参加者の経験、知識の域を脱しない。
- 安手のアイデアしかでてこない。
- アイデアではなくて、ヒントや問題点が陳列されるに過ぎない。
- アイデアに突込みが足りない。
- 自分の中で、じっくり育てたアイデアがでてこない。
- 突発的でその場かぎりのアイデアが多く、ねり上げが足りない。
- 変更にはつかえるが、形造ることまではできない。
- 苦勞がなさすぎる。
- 熟慮がない。

- 希望点的なアイデアは、あとのエネルギーが大変で、実際には仲々ものにならない。
- 量が多すぎて、整理に追われ、一つ一つのアイデアに発展がない。
- 最早や、新鮮味がなくなった。
- 慣れてくると、かえって唐突なことをいわなくなり、飛躍がなくなる。

以上の結果は、ブレインストーミングの運営の巧拙も多分に影響しているかも知れないが、内容を取りまとめてみると、次の4点に要約できる。

- (1) アイデアに飛躍がない。
- (2) アイデアのねり上げが足りない。
- (3) 安直すぎて、重量感がない。
- (4) アイデアの数が多すぎて選択が大変。

要するに、ブレインストーミングは、創造活動の心理的な基盤になる、自由で、こだわりのない雰囲気を作り上げるのには、たしかに有効であるが、アイデアの範囲が制約され、より一層の飛躍をのぞむには、まだまだ不適當であることがわかる。

従って、それは、必要な精神的雰囲気にとぼしく、十分に意見を交換し合う機会に恵まれなかった、いわば処女地の企業に導入された場合は、参加者のもつ経験、知識が、問題解決のためにフルに動員され、相互に有機的に結合して、異常な効果を生み出すであろうが、同じ問題、あるいは良く似た問題について、何回かくり返し行なっているような企業では、次第に種切れになってくる。

VAマンにとって、ブレインストーミングは、初期的効果と空気づくりのためならともかく、発展期においては、むしろ行詰りの代名詞といわなければならない。

それでは、これを、今後いかに打開すべきか、ブレインストーミングの運営方法それ自体についても、ますます研鑽を必要とすることはもちろんであるが、やはり根本的な解決を図るためには、更に飛躍的な新しい手法を開発することが先決である。

ブレインストーミングそれ自体の活用法としては

- ヒントをしゃにむに突込んで発展させる。
- 適切な対象を選んで使う。
- あらゆる技法と併用し、そのベースとして使う。
- 機能分析との関連を掘り下げて、問題の抽象

化を徹底し、ゴードン法的な活用を考える。

○ 参加者の異質性を更に徹底する。
等があるが、やはり、それでも、自由連想そのものの限界を否定することはできない。

そこで考えられるのは、強制連想的な技法の導入である。やはり、重量態のある真の飛躍は、苦勞を乗り越えた制約と強制の産物として生まれるのが、自然の道理だといわなければならない。

シネクティクスへの期待

強制連想技法としては、ゴードンによって提唱されているシネクティクスが、われわれにとって一つの大きな希望である。

シネクティクスは、ブレンストーミングが、アイデアのために最低限度必要な心理的雰囲気を用意するという消極的なものであるに対し、もの見方そのものを変えてしまうという積極的なものである。問題を新しい観点からみるということは、新しい根本的な解決を生ずることにつながるが、ゴードンは、このことを異質馴化に対し、馴質異化という名で呼び、そのための心理的メカニズムとして、次の3つを上げている。

(1) 擬人的類化 (personal analogy)

問題を客観的な立場から眺めるのではなく、問題そのものになりきることにより、問題を見慣れないものとしてみる。このためには、自我を捨て、自制心を捨て去ることが大切である。

(2) 直接的類化 (direct analogy)

類似した事柄や知識や技術、特に生物学的なもの実際に較べてみる。自分の専門分野のことしか知らない人は、それさえ知らないのと同じである。

(3) 象徴的類化 (symbolic analogy)

問題を記述するのに、技術的には不正確であっても、審美的な満足を与える心像を思い浮かべる。これによって問題を自分自身にとって親しみ易いものにする。

これらは、いずれも、ごくありふれた問題を、全くちがった角度から眺めようとするもので、ブレンストーミングによる飛躍の欠除をじゅうぶんに補う内容を持っている。

しかし、卒直にいったら、これらはわれわれ企業人にとって、極めて取りつきにくい要素を持って

おり、典型的に実行してみる勇氣と決断に欠けるが、わずかばかりの経験をもとに、まず、その利点を数え上げてみると、次のようになる。

- 問題の提起が機能に抽象化される点で、VAのアプローチと酷似している。
- ものの見方が体系化され、整理される。
- 習慣により無意識的に応用していた場合でも、意識的に使うと一層効果がある。
- 問題の焦点がしぼられる。
- 無理に方向転換させられる。
- 強制的に突込まざるを得ない。
- からだで苦しむことは非常に効果的。
- これまで役に立たなかった経験、知識が役に立つ。ブレンストーミングより、その範囲がはるかに広い。
- 自然界にヒントを求めることはたしかに大きな飛躍である。
- 考えの中に夢がある。
- 成功の満足感が、ブレンストーミングとは比較にならない。

もつとも、以上は、実に貧弱な経験の結果であり、シネクティクスが身体で実感すべき性質のものである以上、これが正しい結論かどうかとも自信をもっていえないが、その点は大方向の批判を仰ぐとして、少なくとも、ブレンストーミングの欠点としてあげた項目の相当部分を、これにより解決できることはたしかである。

しかし、企業人として、これを自家薬籠中のものとして活用するには、今後、まだまだ解決しなければならぬ難問が山積していると思われるので、ついで、シネクティクスの欠点と思われるものについて、試行者の卒直な感想を思いつくまま列挙してみることにする。

- 常識はずれの感じで、取りつきにくく、照れ臭い。
- 時間がかかり過ぎ、企業のスピードについていけない。
- 確実な成果が保証されず、成果に対する不安のため、あせりがでる。
- アイデアが抽象的であるため、その中からヒントを掴みとるのが大変。
- ものすごいエネルギーが必要で、非常に疲れる。

- ブレーンストーミングに比べ、危機感とか逼迫感がつよく要請されるが、その盛り上げが難かしい。
- リーダーが知識の広さでも、リードの点でも、極度に秀れている必要がある。
- ブレーンストーミングより参加者の異質性が幅広く求められるが、企業の中では範囲が限られてしまう。
- 生物学的な知識が企業にとぼしい。
- 参加者に対し、相当の事前訓練が必要である。
- 企業の中では、スケールが小さくなってしまっておそれがある。
- 下手をすると、単なる遊戯に終わってしまう。

以上の結果については、ゴードンも、「シネクティクスを行なう場合、既知の世界のある側面を意識的に素朴な見方でみようとするため、通常の認識や予想が乱れてしまい、これを続けると、不安で着落かない気持ちがおこることもある。また、問題を提起されると、失敗しはしないかという不安、恐怖心が生じ、表面的な解決に逃避しようとする態度をとる。しかし、新しいものの意味と可能性をすべて認識しようとするならば、少なくとも、一時的には、このようなあいまい、かつ、混乱した状態に陥る危険を敢えて冒さなければならない。」といい、見慣れた世界に安住しようとする防御本能を捨て去ることを、強く訴えている。

一方、反面では、「シネクティクスは決して創造活動を容易にするのではなく、むしろ精神的に仕事ができるような技法なのである。部会が終ると、参加者が完全に消耗しきってしまったこともあった。」として、能率的な創造活動のためには、肉体的な消耗という代償を払わなければならないことを警告している。

いずれにしても、われわれVAマンにとって、ブレーンストーミングが、安直ではあるが、結果において、何かもの足りないものとなっている以上、たとえ、シネクティクスが、企業人にとって、多くの難関を予想させるものとはいえ、それを何とかものにして、創造活動を、積極的に角度を変えてものを見るという方向に転換させることが必要になってくる。

そこで、つづいて、更に試行者の意見を聞き、シネクティクスを成功に導くには、どうすればよ

- いかについて考えてみるのも、あながち無益なことではないと思う。その内容は、大要次のようなことであるが、これら一つ一つについて、すべて憶せず試みてみるのが何より肝心なことである。
- 組織的に、リーダー、タレントを発掘し、養成する。
- 一つでも多く、成功例を積み重ね、自ら体感し、自信をもつことが先決。
- 人間の本能的な欲求に訴える工夫が肝心である。
- ブレーンストーミングなみに、会議の運営方法を定型化する。
- 参加者の異質性を思い切って拡大し、一見無関係の、他の分野の専門家を参加させる。
- 参加者に対し、専門外の知識の活用を奨励する。
- ブレーンストーミングのイメージを去り、類化を考慮した自由討論で徹底してみる。
- 結果を期待せず、思いきって時間の余裕を与えてみる。
- 逆に、期間と目標を厳密にして、逼迫感を助長する。
- せっかちな短期決戦を脱し、たまには長い目で効果を期待する。
- ブレーンストーミング、徹底した討論を続け、真に行き詰まりを実感したとき、はじめて使ってみる。
- くたくたになるまで議論する、考えに考え抜く、よしやってやる、といった信念と根気、これらが解決の鍵である。
- 大脳生理学に関する理解が大切である。これにより、シネクティクスに関する認識の深みがちがってくる。

以上、いろいろと掲げたが、やはり、結論としていえることは、VAの将来的な成果の拡大を目指して、しゃにむにやってみることが絶対の要件だということである。創造性専門家の意見を借りるまでもなく、この種の心理的技法は、体感してこそ、はじめて有用であり、いくら理屈を並べてみても、ものにならない。

それに、VAにシネクティクスを応用することは、その性格を、次第に新製品開発に接近させることになり、生産前分析的な方向への脱皮をうな

がし、VAからVEへの真の前進を意味することにもなるのである。

その他の問題点

以上、ブレーンストーミングの功罪と、更に一歩の前進を目指して、シネクティクスへの期待についてのべたが、この両者は、創造を「着想」と「結合」の2段階に分けた場合、後者の要素もたぶん、その中に包含しているとはいえ、どちらかという、やはり本命は着想の手段だということになる。

従って、創造技法として、更に首尾一貫させるためには、欲をいえば、このほかに、どうしても、構成、結合のための手段が欲しいところである。

この方面では、アメリカに生まれたモーフोजー、東京工大の川喜田教授の独創になるKJ法が、さし当ってわれわれの興味をそそるが、残念ながら筆者にとって、これらはシネクティクス以上に未消化であり、更に研究を重ねたいと考えている。いずれにせよ、はなはだぜいたくな希望かも知れないが、われわれ実務家にとって、最も大きな期待は、これらの技法が、シネクティクスを含め、せめてブレーンストーミングの程度にまで定型化されないだろうかということである。心理学的な背骨にほど遠い不特定多数の企業人を、事務的に容易になじませる工夫こそが最も大切であるような気がする。

更に、加えて時間の問題である。ビジネスサイクルがいよいよせばめられ、ますますスピードの要請される時代にあって、これらの技法を、いかにうまく即応させるかということは非常に大きな問題である。

分かり易く、しかも早い、ということが、これらの技法を消化する上で、実務家としてのわれわれに課せられた最大の使命であろう。

おわりに

本稿は、編集者より課せられた標題の関係上、創造性開発の問題点のみを浮き彫りにしたが、VA全体としてみた場合、これもやはり、一面に過ぎないといわなければならない。終りにあたり、分析面、評価面に関する問題点についても、若干付記しておきたいと思う。

分析面において最大の問題点は、何といたっても、機能分析、あるいは機能評価に関するものである。前述のごとく、FASTダイアグラムの構成と一次機能の見分けかた、理論価値の算出法とバリュースタンドアードの確立、NVR Sやフォースド・デザインによる機能の評価などが、その主な問題点であるが、中でも、バリュースタンドアードによって代表される機能のコスト換算方式が焦点の問題といえる。

原価分析についても、企業のレベルによっては、依然として、コストテーブルの作成とコストエスティメーションの問題が大きな課題となるであろう。

評価面、つまり、アイデアの定着という面でも、まだまだ問題は山積している。とくに、品質確認の手段と手続が、その焦点であるが、テスト万能主義から信頼性理論の活用へと、われわれの果たすべき課題は無限に広がっている。

最後に、VAにとって永久の課題ともいふべき、情報の問題を忘れてはならない。情報は分析と比較のための有力な武器であるばかりでなく、創造にとっても、その糧として無限の豊かさを要求されている。しかし、現実をみると、われわれに与えられた実際の情報源は極めて少なく、情報収集の手段にしても、未だ殆んど、定型化されたものが見当たらない。

最近になって、VAの成果が行詰ったという声をよく耳にするが、以上述べてきたように、分析創造評価の全段階にわたって、われわれの解決すべき問題は、日増しに累増するばかりである。それだけに、未だわれわれのVAは、緒についたばかりだといえる訳であり、コストダウンの可能性は、技術革新の進行と相俟って果てしなく拡大しつづけるものといわなければならない。

(筆者は(株)日立製作所足立工場資材課価値分析係主任、日本VE協会幹事)

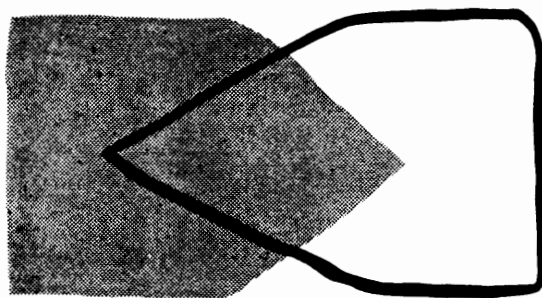
—◇—

参考文献：「シネクティクス」W. J. J. ゴードン著
大鹿譲、金野正訳、丸善刊。

価値問題解決策・評価の数学モデル

～SAVE大会・論文集より～

ポール・F・ウェルボーン・ジュニア[※]



■まえがき

VEr は、しばしば価値問題について、沢山の可能性のある解決策があつて、そのどれをとるか評価に迷うことがある。特に、その評価に使う物差の単位が違つているときには困るものである。また、沢山の解決策の中から採用不採用を決定するときの効力が、評価基準のとり方によつて違ふこともある。

このような効力や単位の違いがあるので、評価に際しては、静的に反射性のないアプローチをとるよりも、一種の重みづけ方針をもつたアプローチを考えねばならない。この要求をみたすもの

※ポール・F・ウェルボーン・ジュニア ジョージア州ロビンズ航空基地のワーナー・ロビンズ航空施設局VEプロジェクト部長補佐官である。1963年にジョージア工科大学を卒業、機械工学士号(BME)を取得。1964年にVEの研究に携さわる前は、WRAMA社の車輛技術部門で仕事をした。1964年に公認技術訓練士となり、現在は、SAVEアトランタ支部の会員である。

に、ディメンショナル・アナリシス(Dimensional analysis)がある。

VErが、ジョブ・プランのアイデアをだす段階を終えて、沢山の解決策がえられたとしよう。これら解決策の中から最適のものを評価選定しやすくするために、各解決策の相対的な総合評価値を求める数学的モデルを作ることができる。このモデルの作り方を説明することにしよう。

■評価基準

数学的モデル作成の第一歩は、可能性のある各種解決策、または設計の期待度の評価に必要な基準を決めることである。設計の評価に使う基準としては、扱う問題によつて違ふことが多い。この点については、測定単位を、例えばポンド、ドル、時間を決めて、評価基準を作らねばならないことになる。また等級づけのシステムも必要であり、それによつて期待度がわかるようにせねばならない。この種のシステムとしては、NDI (Nu-

merical Designation Index) がある。このシステムでは、問題となる評価基準の期待度に応じて、次のような数値をつけるのである。

すなわち、優秀=10, 優=8, 良=6, 可=4, 不可=2, とする。このシステムは問題の評価基準に一定の単位がつけられないときとか、設計について考えている時点で、単位の測定が実際的でないときに使われる。

数学モデル作成の方法を説明するため、ここに使用する評価基準と単位を次表にあげておく。

〔評価基準〕	〔単位〕
重量	ポンド
コスト	ドル
耐用命数	時間
信頼性	ND I
生産性 (praducibility)	ND I
保守性	ND I
A/C downtown	ND I

■ 効用係数 (Utility Factors)

数学モデル作成の次のステップは、価値問題についての特定の解決策の期待度に関係があるとわかった評価基準について、重要度を定めることである。この一つの方法は、各評価基準に対し効用係数をつけることである。この効用係数の大きさは、評価基準の重要度に直接比例するようにとる。すなわち、最重要の評価基準に対しては、最大の効用係数をつけ、次の重要な評価基準には、次に大きい効用係数をつけるといったようにする。

効用係数をつける一つの方法は、選んだ評価基準を重要度の高いものから並べる。たとえば、最も重要な評価基準の効用係数を5として、以下重要度にしたがって4, 3……とする。

場合によっては、別な効用係数のつけ方をしてもよい。この方法では、すべての評価基準を各設計別に1時間当り金額、重量当り金額に換算するのである。たとえば、効用係数を1, 2, 3……5とはしないで、1.5ドル/時間というようにする。このシステムでは、問題となる設計についての専門知識が必要であり、また製造コスト、必要職種、熟練の程度などについての特別な情報も必要となる。こうすれば、初めて作る構成部品とかシステ

ムは別としても、この効用係数決定の方法は、必要な特別な情報の決め方がむずかしいので、簡単には使えることがわかるであろう。

■ 期待度比率 (Desirability Ratios)

価値問題について、可能性のある解決策の期待度についての比率を求めるためには、重みづけ方針をもったアプローチを考えねばならない。この種のアプローチは、各種の評価基準の相対的重要度を表わそうとするものである。そのためには、評価の指数方法である product-of-the power 法を使わねばならない。

各種解決策を比較するための product-of-the power 法の作り方を説明しよう。ここに使う記号は次の通りである。

V = 第 j 番目の設計の設計期待度

M = 設計の数

C = i 番目の評価基準の効用

X = j 番目の設計に対する i 番目の評価基準の値

N = 評価基準の数

設計の期待度 V は次式で示される。

$$V_j = \prod_{i=1}^N (X_j^i)^{C_i} \quad j=1.2.3\cdots\cdots M$$

この式は、設計期待度が、問題としている評価基準を、それに担当する効用係数乗したものの積に等しいことを示している。

ディメンションのつかない数だけの比率を求めるには、問題の設計それぞれの期待度比率計算の比較基準として、任意の設計の V_k を選ぶ。 V_j の設計に対しては期待度比率は V_j/V_k で表わすことができる。

■ 事 例

数学モデル作成の説明のため、特定の問題を考えることにしよう。その機能は排気ノズルを使って最適のスラストをだすことになっているとする。この問題に対するデータは、第1表に示す通りである。

この例では、スラストを最適化するという基本機能を達成するため、4通り (M=4) の設計があるとしている。6個の評価基準 (X) を考える

第1表 機能：スラストを最適化する

評価基準	単位	設計				効用係数
		1	2	3	4	
信頼性	NDI	2	10	8	4	+6
重量	ポンド	125	265	165	150	-5
A. C downtime	NDI	2	10	8	4	+4
耐用命数	時間	1000	2000	1500	500	+3
コスト	ドル	6000	1200	1700	1800	-2
保守	NDI	2	10	8	4	+1

ことにし、評価基準に対応する効用係数（C）は表に示すようになっている。評価基準の測定単位も表に示す通りである。

重量とコストの評価基準に対する効用係数に、マイナス記号がついているのは、重量とコストが増加すると設計の期待度が落ちるからである。この効用係数にマイナス記号がつくと、設計の期待度を示す式の分母に、これら評価基準が移されることになる。

各設計に対する期待度を計算すると、次のようになる。

$$V_j = \pi^c \left(X_j^i \right)^{C_i} \quad j=1.2.3.4$$

$$V_1 = \frac{(2)^6(2)^4(1000)^3(2)^1}{(125)^5(6000)^2}$$

$$= 1861 \times 10^{-7} \text{ 時/ポンド・ドル}$$

$$V_2 = 425.0 \text{ hrs/lbs \$}$$

$$V_3 = 82.0 \text{ \textit{ク}}$$

$$V_4 = 213 \times 10^{-3} \text{ \textit{ク}}$$

設計1を設計期待度比率の基準とすれば

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{425}{18.61 \times 10^{-7}} = 22.8 \times 10^7$$

同様に

$$\frac{V_3}{V_1} = 4.40 \times 10^7$$

$$\frac{V_4}{V_1} = 11.4 \times 10^2$$

したがって、設計2が価値的見地からすれば、スラストを最適化する機能を果すには、最も有利なことになる。

ここで注意すべきことは、期待度比率が無名数であるということである。このようにして、解決策の単位の統合化が可能になる。

価値問題の解決策、各種の比較によく使う方法に、評価基準のウェイトをかけ合わせたものの合計をとることがある。この方法は、純然たるディメンションなしの比率がえられないから、ディメンション的には正しい方法ではない。例えば

$$\frac{\text{リンゴ} + \text{オレンジ}}{\text{リンゴ} + \text{オレンジ}}$$

が、次のように表わされる。

$$\frac{\text{リンゴ}}{\text{リンゴ} + \text{オレンジ}} + \frac{\text{オレンジ}}{\text{リンゴ} + \text{オレンジ}}$$

これはディメンションについては、何の処置もされてない。しかし、かけ合わせて、次のようにすれば、すべてディメンションは消えて無名数になる。

$$\frac{(\text{リンゴ})(\text{オレンジ})}{(\text{リンゴ})(\text{オレンジ})} = \text{無名数}$$

プログラミング

以上述べたような価値問題に対する各種の解を評価する数学モデル作成方法は、コンピューター用にプログラミングをすることは簡単である。実際問題で予想されるパラメーター値の範囲よりも、もっと広範囲のパラメーター値を入れるようにプログラムを組むこともできる。ある一つのプログラムがかかっている間に、評価できる価値問題の数もいくらあってもよいが、直前に出した問題が同じものであるかどうかによって、制約はうける。

コンピューターを使う長所は多い。第1にアウトプットは人が手書きする必要がない。第2に人手による間違いがない。あったとしてもアウトプットの解の中に、それは注記される。また次の問題に移るのにも時間がかからない。

まとめ

ここに説明した数学モデルは、デジションメイキングする人が、価値問題に対する、各種の可能性のある解決策を評価するときに役立つものである。しかし、これが絶対的なものであるというのではない。ディメンションのちがった価値問題で、採否の決定に対する効力のちがう問題に対する多数の解決策を統合して、使いやすくするのに役立つものである。

(玉井正寿・訳)

VECP にあらわれた変更要因

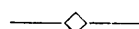
価値分析変更提案



米国防次官補

ジョージ・E・ファウチ

「あなたは金（きん）をどこで見つけ出すか」と探鉱者はいう。しかし、価値分析変更提案（VECP）の金は、どこにあるのだろうか？——本年4月27日、マイアミ・ビーチにおけるSAVEの年次大会で、ジョージ・E・ファウチ国防次官補が、その演説の中で発表したVE変更提案の研究は、1級、2級国防製品および国防省内部の変更提案におけるVE節約の根本要因が、現行設計の過剰コスト、改善に伴う附加的設計の努力、要求されている規格、専門技術の進歩および使用者側の要求の変化という順序であったという事実を明らかにしている。この研究の内容を、もっと詳細に説明するため、ファウチ次官の演説（抜粋）を引用し、研究論文に示された図表も併せて紹介する。



VECPについて、さらに情報を得る試みは、すべての国防調達物資に対して、VEをもっと効果的に適用するのに役立つであろう。VE変更提案の研究は、1965会計年度中になされたVE変更提案を、1級および2級国防製品415の成功した実施例について、国防省がまとめたものである。これらの変更提案からもたらされたコスト節約額の総合計は、1億600万ドルに達した。

陸、海、空国防三省、国防調達庁、およびアメリカVE協会は、この変更要因研究の情報収集に対して援助をしてくれた。

VE変更提案の研究の目的は、初期設計の改善、新しい資材や技術の業界現状に対する高度の専門技術の利用、現行設計の過剰コスト、あるいは要求されている規格といった諸領域の研究によって、成功裡に適用、達成されたVEの範囲を決定することであった。

変更要求の研究データについての予備分析によると、VE変更提案を生じさせる原因が、単一のファクター（要素）であることは、きわめてまれであることを示している。

例えば、1級契約業者のVE改善提案に見られ、成功裡に適用されたVEには、2つの大きなファクターが含まれている。すなわち、現行設計の過剰コスト、これは1級契約業者のVE改善提案による節約額の29%を占めており、そして要求されている規格、これも同じく、その節約額の27%を占めていた。

2級契約業者のVE改善提案は、主として次のものから始められた。

附加的設計努力の要素、これはVE節約額の42%を占め、そして現行設計の過剰コストの要素はVE節約額の16%を占めていた。

国防省内部のVE変更提案による節約額は、主として、次のものを適用することによって、もたらされたものである。

専門技術の進歩が内部におけるVE節約額の26%であり、そして現行設計の過剰コストがやはり、これらの節約額の22%であった。また使用者側の要求の変化および要求されている規格もまた、内部における、こうしたVE活動を、きわめて成功裡に行なった結果である。

完成のあかつきには、このVE変更提案の研究は、設計、開発、兵器システムの調達と生産、およびその他の機器設備、あるいは国防省が調達するいろいろな品目にたずさわっている、すべての担当者に対して、きわめて有益な情報を提供する

〔第1表〕 V E改善提案を導く諸要素
国防契約業者（116の1級国防製品の改善提案）

順位	要素	適用回数	節約額合計「\$」	要素
1	過剰コスト	75	→ S 5,736	過剰コスト
2	要求されている規格	53	→ 5,453	要求されている規格
3	附加的デザインの努力	42	→ 4,938	専門技術の進歩
4	専門技術の進歩	33	→ 1,646	附加的デザインの努力
5	試験と使用からのフィードバック	21	→ 860	使用者側の要求の変化
6	使用者側の要求の変化	16	→ 832	試験と使用からのフィードバック
7	設計の欠陥	11	→ 421	設計の欠陥
総合計		251	→ S 19,886	

S 5,736 1,668

〔第2表〕 V E改善提案を導く諸要素
国防契約業者（201の2級国防製品の改善提案）

順位	要素	適用回数	節約額合計「\$」	要素
1	附加的デザインの努力	162	→ S 7,786	附加的デザインの努力
2	過剰コスト	81	→ 2,967	過剰コスト
3	専門技術の進歩	62	→ 1,974	要求されている規格
4	要求されている規格	28	→ 1,668	専門技術の進歩
5	試験と使用からのフィードバック	16	→ 911	試験と使用からのフィードバック
6	設計の欠陥	9	→ 123	設計の欠陥
7	使用者側の要求の変化	8	→ 86	使用者側の要求の変化
8	その他	37	→ 2,578	その他
総合計		403	→ S 18,093	

〔第3表〕 V E改善提案を導く諸要素
国防省内部の活動（98のV E改善提案）

順位	要素	適用回数	節約額合計「\$」	要素
1	過剰コスト	44	→ S 18,268	専門技術の進歩
2	要求されている規格	43	→ 15,102	過剰コスト
3	附加的デザインの努力	36	→ 11,698	使用者側の要求の変化
4	専門技術の進歩	25	→ 11,497	要求されている規格
5	試験と使用からのフィードバック	22	→ 6,419	附加的デザインの努力
6	使用者側の要求の変化	21	→ 3,503	設計の欠陥
7	設計の欠陥	20	→ 2,508	試験と使用からのフィードバック
総合計		221	→ S 68,995	

ことになるであろうと期待されている。われわれは、この研究が、国防契約業者および国防省内部の活動の両方に対して、V E適用により効果的な指針を与えることに役立つであろうことを希望している。

〔1965会計年度中に報告されたV E改善提案の変更要因研究に使用された定義〕

専門技術の進歩：新資材、構成装置、技術あるいは工程（業界現在の進歩）など、事前設計の作業の時に調達できないものの結合。

附加的デザインの努力：附加的な技術に対する熟練度、アイデア、および情報の適用は可能である。しかし事前設計作業の期間には利用できない。

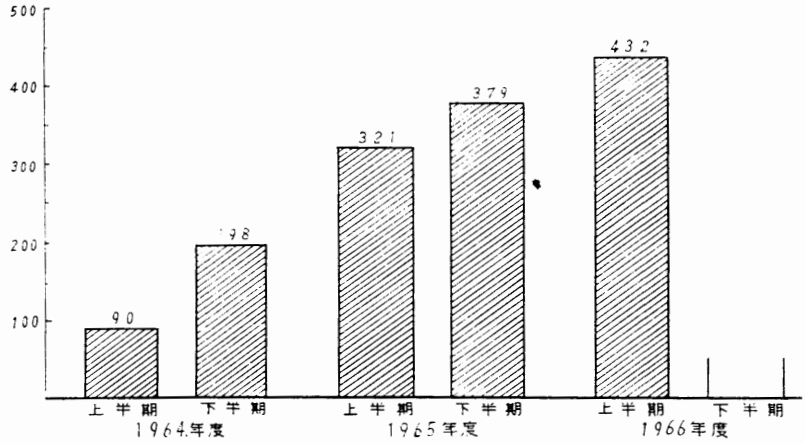
使用者側の要求の変化：使用者の任務、機能あるいは使用品目（使用者側の要求の変化）の適用の修正あるいは再定義。

試験と使用からのフィードバック：非現実的な、あるいは誇張された事前設計を左右する、詳細なパラメーター（媒介変数）を示唆する使用者の試験や戦場経験からのフィードバックに基づく設計の修正。

要求されている規格（仕様管理）：使用者の要求する規格が、不適当か、時代遅れか、あるいは過剰要求の規格かどうか試験され、研究され、決定される。

設計の欠陥：使用に不適當である

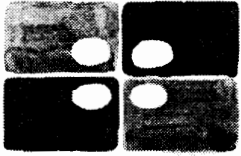
〔第4表〕 国防契約者より出されたVECPの承認件数



と証明されたVE変更提案に先立つ使用設計（例えば、不十分な性能、過度の失敗度、あるいは技術的な欠陥などによって特徴づけられるもの）。

過剰コスト：技術的に適当であると証明されたVE改善提案に先立つ使用設計。しかし、あるコスト・モデルあるいは比較コスト技術の使用を通じて、その設計コストは過剰であるかどうか決定される。（水落功・訳）

VEセミナーの選定用のマトリックス



IBM社 VEスタッフ

E・W・メッシュ

VE訓練セミナーの成否は、選定プロジェクトの適合性ということも含めて、多くの要因にかかっている。

初めてVEワークショップセミナーを企画する部署で、適当なプロジェクトの選定に困難することが、しばしばある。セミナーを企画し、実施した経験からいえることは、プロジェクト選定基準をリストし、それらに「重み係数」を割り当てることことができる。これにより各候補プロジェクトに対するメリット数 (figure of merit) を算出することができ、最終選定に役立てることができる。

重み係数は、判断と経験により割当てる。合計すれば100になるようにする。ここに示したものが、すべての部門や工場に、正確に、そのまま、あてはまるのではない。それぞれの要求にあわせて、洗練化してよい。多くの基準を同時に考慮に

入れなければならないとき、マトリックスが有用なツールとなることことができる。

「訓練用プロジェクトとしての適合性」は、確かに、主要な要因の1つである。セミナーの目的として一般的に考えられることは、

1. 訓練
2. 実際のプロジェクトを通じてコストを下げる。

従って、この表の中の基準の中で最高の27%に格付されているのである。

「潜在節約額」も重要である。4～5人もの人を32～40時間も、たった200\$のコスト低減の見込みしかないプロジェクトに使うのは、ばかげたことである。最低節約潜在額は\$5,000以上ほしい。この最低額に加えて、各プロジェクトは、その潜在額の基礎の上に、評価することができる。

「変更実施の可能性」は、利益という観点から重要である。プロジェクト「A」が道からずとはずれていると、技術的な変更を経済的に判断することができず、従って、私達は死んだ犬をムチ打っていることになる。

「政治的配慮」ある種のプロジェクトは、セミナーから得られる価値ある成果によって、特定の技術マネジャーの興味が生じ、彼にとって価値あるものであることがある。この個人的な要因を考慮に入れなければならない。これが経営戦略である。

「プロジェクトに要する固有技能の入手性」これが、特に重要な要因である。「訓練用としての適合性」と同等に、高く格付されている。もしも、その技能が、各チームで手に入れることができなかつたら（使えなかつたら）、そのプロジェクトは、そもそもスタートから失敗を約束されているようなものである。VEスタッフは各プロジェクトに必要な技能を予測しなければならない。性能、製造、購買、コスト等の改善に役立つ技能が必要である。

数学……関係のある数学は、簡単な算数である。すべてのインプットが%で表現される限り、「リンゴとリンゴを」比べていると確信される。

基準	重み係数	プロジェクト A	プロジェクト B	プロジェクト C	プロジェクト D
訓練用としての適合性	×27%	$\frac{6}{10}$ $\frac{6}{10} \times 27 = 16$	$\frac{9}{10}$ $\frac{9}{10} \times 27 = 16$	メリット数	
潜在節約額	22%	\$ 400,000 $\frac{400}{400} \times 22 = 22$	\$50,000 $\frac{50}{400} \times 22 = 2.7$		
変更実施の確率（可能性）	16%	$\frac{6}{10}$ $\frac{6}{10} \times 16 = 9.6$	$\frac{5}{10}$ $\frac{5}{10} \times 16 = 8.0$		
“政治的”配慮（経営戦略）	8%	$\frac{8}{10}$ $\frac{8}{10} \times 8 = 6.4$	$\frac{10}{10}$ $\frac{10}{10} \times 8 = 8.0$		
プロジェクトに要する固有技能の入手性	27%	$\frac{9}{10}$ $\frac{9}{10} \times 27 = 2.4$	$\frac{8}{10}$ $\frac{8}{10} \times 27 = 22$		
	100%	78%	65%		

仮定：1. 各プロジェクトは、少なくとも 5,000\$ のコスト低減の可能性がなければならない。
2. 図面、仕様、手順書、コスト情報等は、すべてのプロジェクトについて入手可能であること。

各プロジェクトのメリット数は単純に加える。最高の格付値を得たプロジェクトが「進水する」のである。このマトリックスは、使った経験から、更に改善されるべきである。

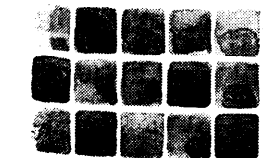
Hursley (England) での6月セミナーで使ったプロジェクトは、このマトリックスを使って選定された。このセミナーからの第1年度の節約可能額は \$ 250,000 と見込まれる。

(Cost Reduction Digest Vol 7. No.10 Aug. 3. 1966「Matrix Developed for Selecting VE Seminar Projects」= 藤田恒夫・訳)

設計段階における材料分析

インド生産性協議会・専務理事

ブリガディア・K・ペナサー



現在のインドの産業経営では、材料は非常に重要な資源である。人口問題、雇傭問題とともに、

インドの生産性の重点は、人を機械によっておきかえることにある。インドにおける人的資源の分

析は、ただ正しい職務配置、モチベーション、作業環境の改善、生活水準の向上、完全衛生、仕事の不満解消のためにおこなわれている。

材料の重要性

著者の最近の調査では大企業の9社で、材料コストだけで、最終製品コストの約69%をしめていることがわかった。材料コスト10%の削減で、人間関係の付帯的問題もふくめた労務費の10%削減を不十分ながらも試みるよりも、はるかに大きな成果がでるであろう。このことからして、現在のインドの経済事情からみて、材料の最小消費と最大活用の重要性が強調されてよい。インドの5カ年計画で投資された材料（原材料、半製品、完成品）の数量や、基礎原材料の不足の状況や、輸入抑制による貿易不振からみても、材料分析に力を集中することが大切であると思う。

設計段階での重要性

設計段階で材料に注意しなければならないのが当然であるが、それが行なわれていない。製品のライフサイクルを開発、促進（promotional）、安定の3段階に分けて考えると、安定の段階では、ワーク・スタディが導入されて、製品のコスト低減がなされているだけである。開発段階では、市場に製品をだすことを急ぎ、時間が重要問題となり、生産性の問題は従とされ、研究設計者は、生産性をかえって邪魔物扱いにしているのは残念である。設計者が特定の材料を使うのは、ただ、それがよいとか、その材料を使うことになっているという理由にすぎない。こんなことを、私がいうのも、設計者の知識経験が不足だというのではなくて、コスト低減は、青図段階での材料分析が始まるといいたいからである。これと同様のことが工程計画の担当者についてもいえる。生産性向上のテクニックが忘れられている。

価値の概念

製品を作るもとになる材料には価値がある。この価値には、機能と貴重とコスト（function esteem cost）の3つがある。たとえば、自転車のハンドルにメッキしたニッケルには、機能価値と貴

重価値とがある。機能価値はハンドルの錆防止にあり、貴重価値は長期にわたる光沢と輝きにある。この機能価値と貴重価値とは、製品コストの函数である。予じめ査定した機能価値と貴重価値の水準に、できるだけ、このコスト価値を近づけるのが目標となる。いかなるコスト低減研究にも、この予じめ決めた機能価値と貴重価値が変るようなことをしてはならない。

これらの価値について仕様が決まり、次に設計がなされ、構成部品について各種の詳細事項が決まり、次に使用する材料と、その仕様が分析されて選定される。次の段階は、この材料の加工工程が決まる。その工程がもとになって投入する材料の寸法と特性が決まる。原材料を完成品に変換する場合、できるだけムダの発生しないようにするのが、目標となる。

分析の基礎

材料分析は、目的、手段、場所、順序、人の5項目について、系統的におこなう。これら5項目について、それぞれ分析すべきことは次のようなことがある。

事実：“目的”の項目では、何を果たそうとしているのか、何が果されているのかということを書く。“手段”“場所”“順序”“人”の項目では、それを果たすのに、いかにして、どこで、いかなる理由で、だれが、おこなうのかということについても書く。

理由：上記の事実に対する理由をすべてあげる。これは事実の正当性を裏付けするのに役立つ。

代替案：計画したことが果すべきことについての代替案をだす。

影響：だされた代替案について経済的、技術的、操作的、社会的な意味を分析する。

開発のための選定：影響の分析の結果として、代替案の評価をし、効果的なアイデアを選定する。“目的”の項目で、事実について明示することは、機能価値と貴重価値とをはっきりさせることになる。代替案を作り、その評価をすれば、二つの価値に対する詳細仕様を明らかにするのに役立つ。

“手段”の分析は、次の5つに分けられる。

材料（原材料、完成品、品質、配置）

設備

方法（工程と作業明細）

サービス（動力、ガス、その他エネルギー源）

作業条件

“場所”の分析では、工場配置、適当な手順計画、移動距離の減少、効果的なマテリアルハンドリングに役立つ。

“順序”の分析は、製造のタイミング、繰返し生産の頻度、優先順位、在庫管理などに関するものである。

“人”の分析では正しい職務配分ができる。

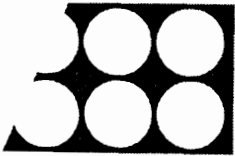
設計開発段階の材料分析では、目的と手段に関

する分析の成果が大きい。（SAVE大会論文集より——玉井正寿・訳）

〈筆者紹介〉ブリガディア・K・ペナサー氏は24年以上にわたって産業および国防生産関係の企業経験を持っている。彼はインドにおける産業および人間工学のパイオニアであり、インド国防研究所の創立者前所長である。現在はインド生産性評議会の専務理事で、生産技術に関する3冊の著書と多数の論文を発表している。イギリス経営研究所インド支所の元所長。イギリス作業研究所海外代表者であり、またインド・アーゴニック研究協会の会長をつとめている。

中小企業のVE

ランディ・エレクトロニック・システム社



E・J・ディーレイ

当社は、1934年、従業員40人から発足して、現在500人足らずになった会社である。その間、製品種類も増してきた。1934年には、鉄道輸送品のみを生産していたが、現在では、アメリカ宇宙局、国防省向けの電子関係部品を生産している。VEは1961年に導入された。

組織

普通のように社長、副社長、製造部長、技術部長と、その他のライン、スタッフからなっている。VE部長は、直接副社長に報告することになっている。要するに、VEは製造部と技術部の間にあって、その機能を果たすのである。VE部は、VEに専念すればよいのであって、これは経営者が人間関係を考へての上での正しい考へ方であった。

VE研究と検討の実施

1. 経営者が必要性をみとめて、VE部門に検討

することを指示する。

2. 従業員提案制度
3. 新らしい技術による設計出図は、自動的にVE部門に報告され、VE部長はスタッフ・エンジニアと、技術管理者と相談して、設計検討会議の日程を決める。VE部門は、すべての会議に出席し、最初の設計レイアウトばかりでなく、事後のすべての図面について検討する。
4. IBMのコスト報告にVE的検討をして、真の変動報告を作るため見積りと比較する。この変動報告は、利益面で効果の大きいコストの高い分野と、過剰コスト分野を見出すのに使う。
5. 生産技術の方法シートのVE的検討、生産に必要な機材、工具の種類を社内、社外をとわず利用できる他の最近機械工具と比較検討する。
6. 購買担当者は、最初の提案段階中に、コストの高い構成部品やシステムの研究を依頼する。

7. 生産計画、日程計画部門で報告する繰り返し発生する諸問題。

また営業部門でもVEの援助を求めて、提出図面、見積りコストの検討をする。

これらVE研究と検討は、先ず事前分析によって、目標節約額を決定し、全体プログラム日程からみて、許容時間を決め、タスクフォースが必要などきの人員編成とかバリュエエンジニアのやりくりなども決める。事前分析で完全なジョブ・プラン形式の研究が必要とわかれば、予算要求を副社長に提出し、その承認をえて、初めてのジョブ・プランに着手される。

VEの報告

1. 週報、社長および副社長に、簡単に活動状況の報告をする。
2. 特別な研究については、プログラム状況報告書を各部長と担当者に提出し、詳細に現状と、これまでにとったアクションを報告する。
3. 標準のコスト節減報告書、経営者に成果報告をする。これらは期末にまとめて総括報告書とする。

報告された節約額を実証するには、次のような事実の分析をおこなう。

1. 資材部から報告された据付の効果とQC部門の確認。
2. 生産計画、資材部から報告される勘定科目番号、ロット番号、製造または購入数量。これを改善前後のコスト記録と比較しておこなう。
3. コスト予防の場合には、見積り値を使う。先ず、技術、設計、製図、研究開発プログラムは、最初の提案値をもとに、予算を決め、作業内容が減少する変更で、予算がどれだけ減少するかを測定する。

(SAVE大会論文集より = 玉井正寿・訳)

＜筆者紹介＞E・J・ディーレイ氏はニューヨーク、ロング・アイランド・ヘッドにあるランディ・エレクトロニクス・システム社のVE部長として、過去5年間、VEを専門としてきた。VE担当者としての職責遂行の第一要因は、生産部長、QC部長、購買担当取締役、および契約管理部長などを歴任し、組織を通じて得られた知識とバックグラウンドに基づくものであるという。ディーレイ氏は、ウェイン大学で工業技術を専攻した後、ライオン・インダストリー社に16年、現在の会社には、すでに9年間勤務している。現在、SAVEのニューヨーク市支部長である。

■ 聴視覚教材の有料貸出サービス ■

当協会では、会員を対象に下記教育用教材の有料貸出を行なっています。ご希望の向きは、事務局あてご連絡下さい。

□ "Evaluation of Function, Cost and Worth"

メリット・フィルム・プロダクション製作、
日本語版監修、16ミリカラー映画・27分

▶貸出料 1日3,500円、割引販売価格180,000円

□ 各種VAスライドの貸出し

- (1) バリュエ・エンジニアリング
～産業能率短大～

- (2) 価値分析による原価低減
～日本生産性本部～
- (3) コストダウンとVE
～日本コンサルタント協会～
- (4) プレイン・ストーミング
～産業能率短大～
- (5) アイデアを生み出すテクニク
～産業能率短大～
- (6) 独創力を伸ばすには
～産業能率短大～

▶貸出価格 1日 500円、ただし購入の場合には直接発行所にお申込み願います。

貸出しご希望の方は **日本VE協会** (東京都世田ヶ谷区玉川等々力 町3-17 産業能率短期大学内) へ

コストテーブルを中心にした

VE導入の現状と問題点

(株)小松製作所 野 萩 俊 宏

1. ま え が き

当社のVAは、昭和36年頃より導入されたが、当時は資材部の中にVA班をもうけ、外注価格引き下げの一助として、各担当者が、それぞれ部品を対象とした価値分析を行ない、図面の変更を提案し（技術部へ）改善を実施してきた。

昭和40年に至り、トップの方針により、全社的にVAがとり入れられ、かつまた、組織の変更が行なわれて、各事業所にVA担当課（原価管理課と称する。）が設置されるにおよび、ここで初めて、組織的なVA活動が展開されるに至った。

2. 当社の概況

当社は資本金152億円、従業員約1万1千人のブルドーザー・メーカーである。

主要品目は、ブルドーザー、ドーザーショベル、ショベル系掘削機、ホイールトラクタ、ダンプトラック、タイヤローラー、アスファルトフィニッシャー、スクレーパー、農業機械、フォークリフト、ショベルローダー、スウィングショベルローダー、マイローダー、プレス、遠心ポンプ、鋳鋼品、鋳鉄、精密鋳造品、その他多種の製品を製造販売しており、生産形態も、見込み生産もあれば、個別生産もある。



従って、VEの対象も広範囲にわたらねばならないので、対象を主要生産品にしぼり、集中的に実施している。

なお、当社のVE関係の組織は（図1）の通りである。（次頁参照）

3. VE活動の現状

全社的に組織的なVE活動がとり入れられたのは、初めに述べたごとく、昭和40年4月であり、最初に実施されたことは、当社各事業所ならびに関係会社における小松製品の部品価格差をなくすることで、類似部品のもので、層別したコストテーブル（詳細後述）を作成し、異常値に対しては、

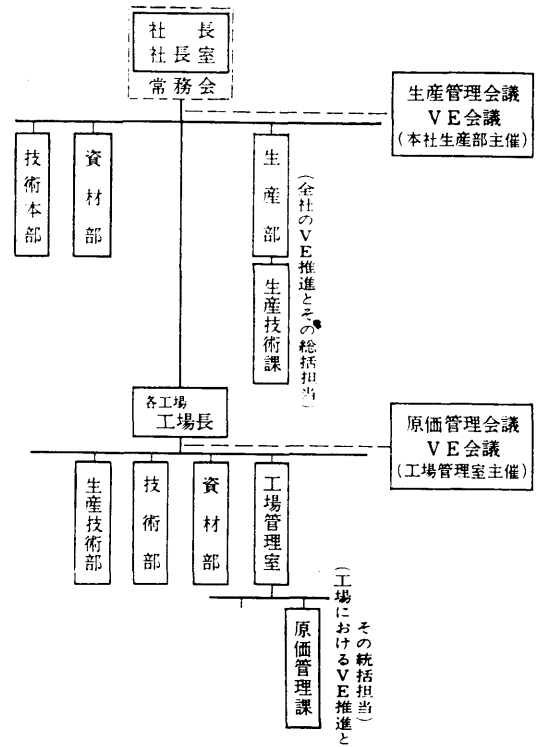
原因を追求しつつ部品の単純化、標準化、共通化、集中化等を検討し、各事業所に対して、その対策と処置を依頼し、コストダウンをはかった。

昭和41年に至り、産業能率短大の講師をまねき、VEワークショップ・セミナーを、本社を始めとして、各事業所、ならびに当社の関係会社において受講し、従来の手法を更に一層飛躍し、機能の追求を徹底的に行ない、コストダウンに大きな成果をあげつつある。

すなわち、機能にさかのぼる、VE個々の部品でなく、製品として対象をとりあげ、各製品の各装置毎に機能解析を行ない、設計までさかのぼって、改善案を作成する。

そして、この際、機能の定義や、改善案等を資料として、設計標準を作り、次の設計よりこれを取り入れ、設計の段階から、VEを導入させることになった。

VEの進め方の概要について(図-2)に示すことにする。



〔図-1〕 当社のVE組織図

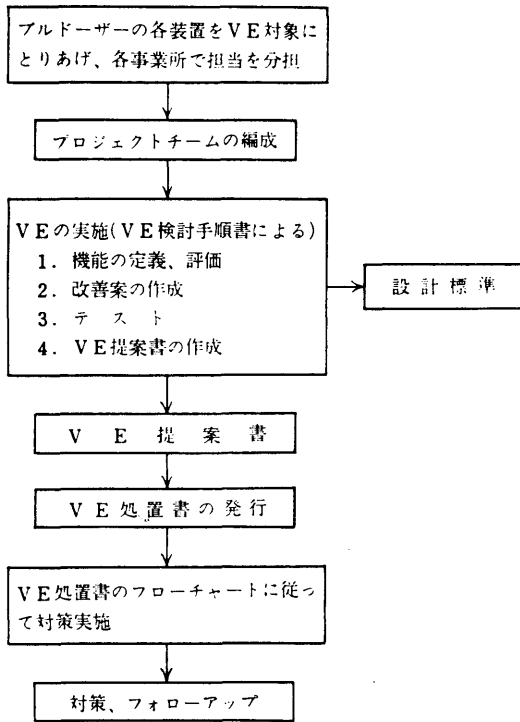
めには、諸種のVEデータや、コストテーブルが必要となる。

コストテーブルは、コスト決定のための尺度であり、現在製作中のものはもちろん、製作を予定している製品の標準費用を、事前に評価するためのものであり、コスト決定要因の全過程を解析し、標準を求めて構成され、各要求の標準ともなるものである。

コストテーブルの種類は、今更論をまたないが、

機能のためのコストテーブル	
設計の	〃
購買の	〃
製造の	〃

があり、それぞれの使用目的に応じたコストテーブルが必要であるが、企業体である以上、その企業にマッチしたものを使う必要があり、それが独自のものであろうと、普遍的なものであろうと、常時あるいは定期的に、原価の変動等に留意して、そのコストテーブルの尺度を修正していくものでなければならない。



〔図-2〕 VEの進め方の概要

4. VEとコストテーブル

VE活動をより科学的に、より迅速に行なうた

さて、冒頭にのべた如く、当社のコストテーブ

の1つとして、類似部品、たと
えば、ギヤについていえば、形状
の類似するものを集め、歩留りの
比較、重量当り材料費、重量当り
加工費の比較を行ない、重量当り
価格の高い部品を摘出し、これを
各事業所へ提示するとともに、基
準となった。すなわち単位当り価
格の低い他事業所の部品の資料を
提供する。

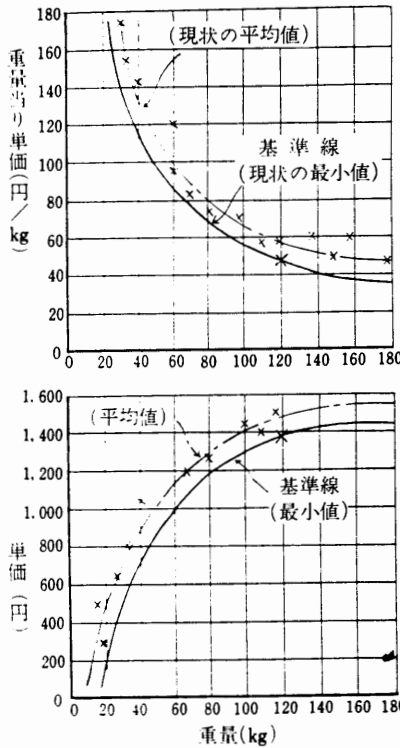
異常価格の指摘をうけた事業所
は、異常部品に対する原因解析
と、その対策計画を立て、そして
対策の結果である原価実績につい
てフォローする。

そしてまた、異常部品の解析か
ら生ずる部品の工程設計上の問
題、各事業所共通の問題、工順、
工程などに関し、生産技術面の改
善、標準化、蓄積をはかり、また
設計の標準化へのフィードバック

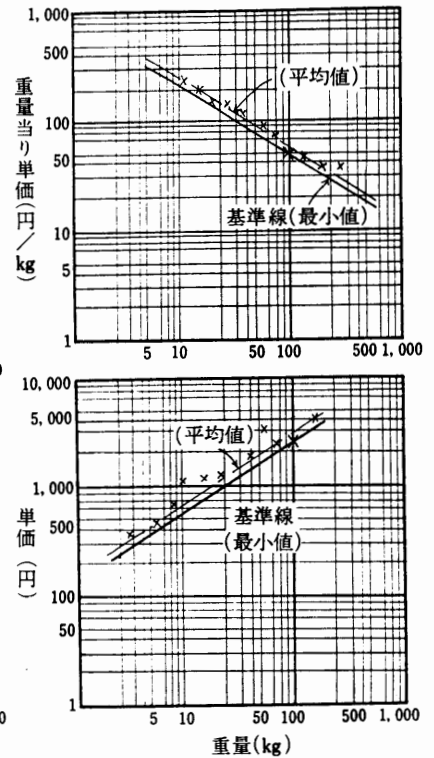
を行なった。

しかしながら、この手法は、工場間、機種間の
価格の差をなくすることは出来るが、これは現在
における最低価格であり、そこで第2のステップ

〔普通グラフ〕



〔両対数グラフ〕



〔図-3〕コストテーブル基準線の引き方

として、国内、国外の水準を把握し、かくあるべき
価格をきめるため、固有技術、IE、QC、そ
してVE等あらゆる知識が必要であり、それらを
総合して、始めてレベルアップが可能となるので
ある。

コストテーブルの作成に当り、部品価格を、重量

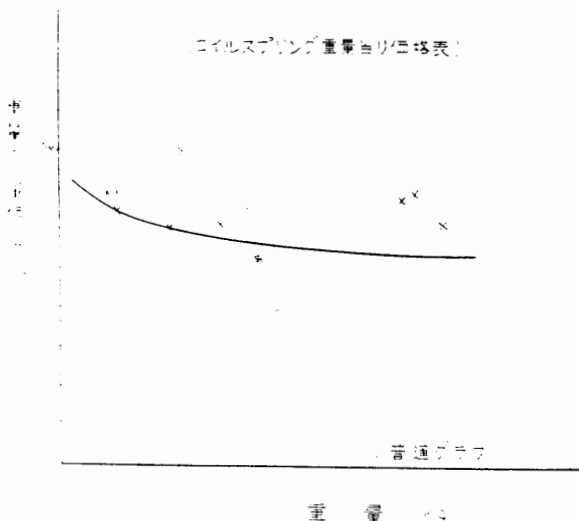
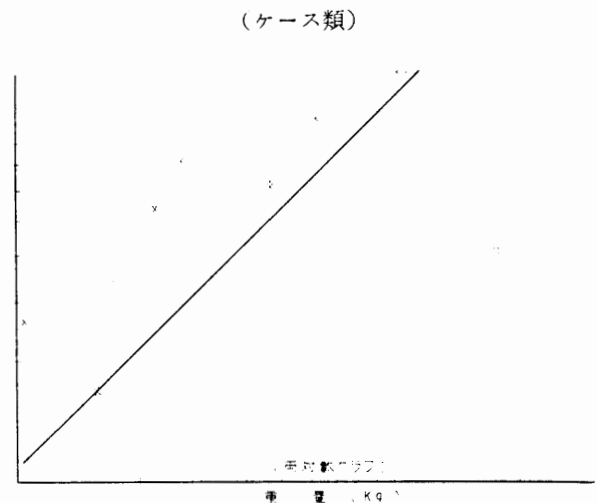


図-4 購入品の例



〔図-5〕板金部品の例

価格で比較する場合、類似部品の層別方法により、また価格の高い、安い、を判断する判定基準線（後述）の引き方によりVEの進め方も違ってくる。

コストテーブル作成の手順を次に示すと、

- (1) 当該部品に関する適確な情報（部品の形状、材質、生産量、コスト内訳、重量等）を集める。
- (2) 部品の層別を行なう。すなわち類似部品を集める。
- (3) 現行価格の修正値を算出（後述）
- (4) 修正現行価格をグラフ上へプロットし、基準線を引く。
- (5) 目標価格の算出。

なお修正値とは、生産量の差異による修正および、内製品、外製品の別による価格の修正をいい、次の計算を行なう。

$$A = \frac{1}{\mathcal{J}} \{ (B_1 \times \alpha) + (B_2 \times \beta) \}$$

A…修正現行価格

B…現行価格（B₁…外注費，
B₂…社内加工費）

α…外注品単価修正係数

β…内加工品

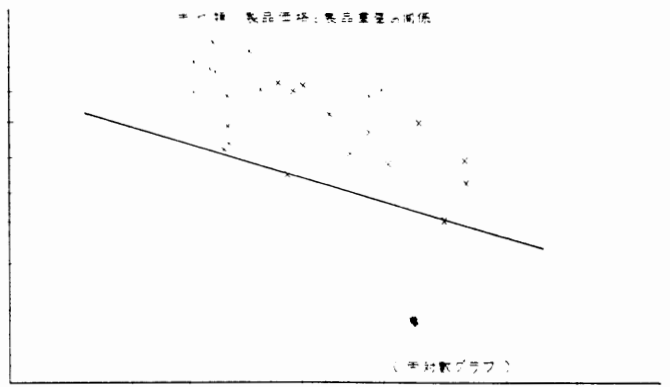
ℱ…生産量による単価修正係数

基準線は、(図-3)に示す如く、両対数グラフでプロットした点の傾向をみながら平均線を引き、平均線に併行に最低価格を通る等間隔線を引き基準線とする。

次にコストテーブルの実例として

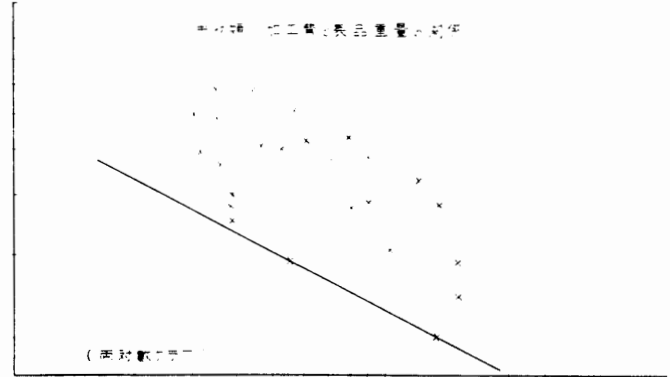
- (1) 購入品の場合（図-4）
 - (2) 板金部品の場合（図-5）
 - (3) 機械加工品の場合（図6～9）
- について、それぞれ1例を示す。

重量部品の例（その1）



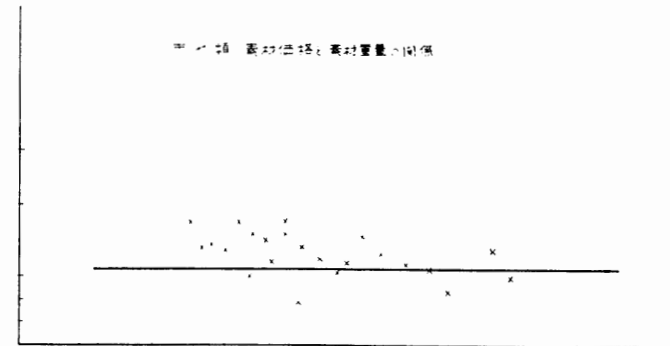
製品重量 (kg)
〔図-6〕 機械加工部品の例（その1）

製品重量当り加工費 (円/kg)



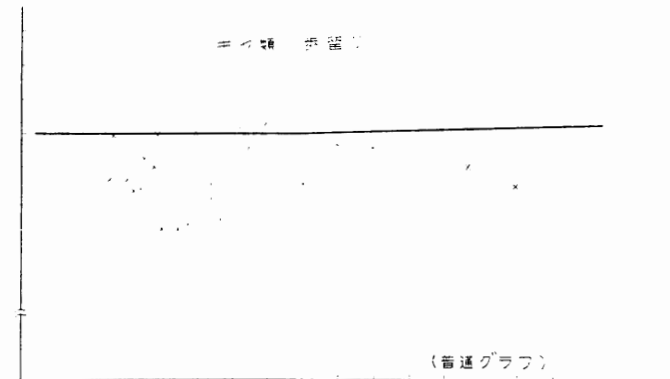
製品重量 (kg)
〔図-7〕 機械加工部品の例（その2）

素材重量当り素材単価 (円/kg)

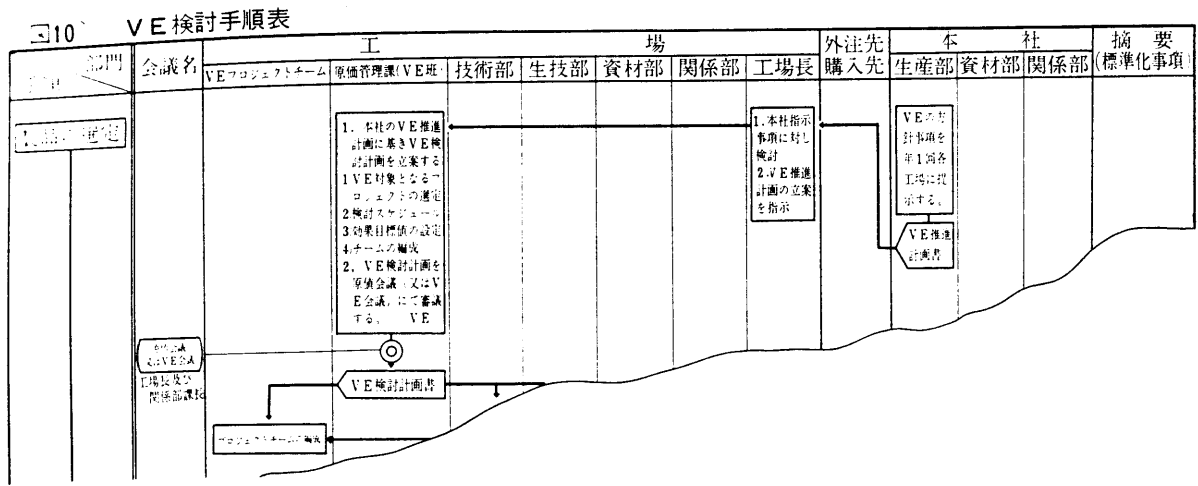


素材重量 (kg)
〔図-8〕 機械加工部品の例（その3）

歩留り (%)



素材重量 (kg)
〔図-9〕 機械加工部品の例（その4）



〔図-10〕 VE検討手順表

5. VEと設計標準

VAは設計機能にさかのぼり、設計の段階でのVEが一番効果が大きいですが、設計の段階には、次の3つが考えられる。

- (1) 設計者が計画図を作成する時点。
- (2) 計画図から部品図に移行する時点。
- (3) 設計図が完了し、出図までの時点。

これらの各段階において、VEを実施するのに最も効果の大きいのは(1)の段階であるが、実施は難しい。

そこで、設計者が、計画図を作成するとき使用出来るアイデア・リストや、設計標準などが完備され、常に有効に使用出来る状態にあるならば、可能性があり、また有効となるであろう。

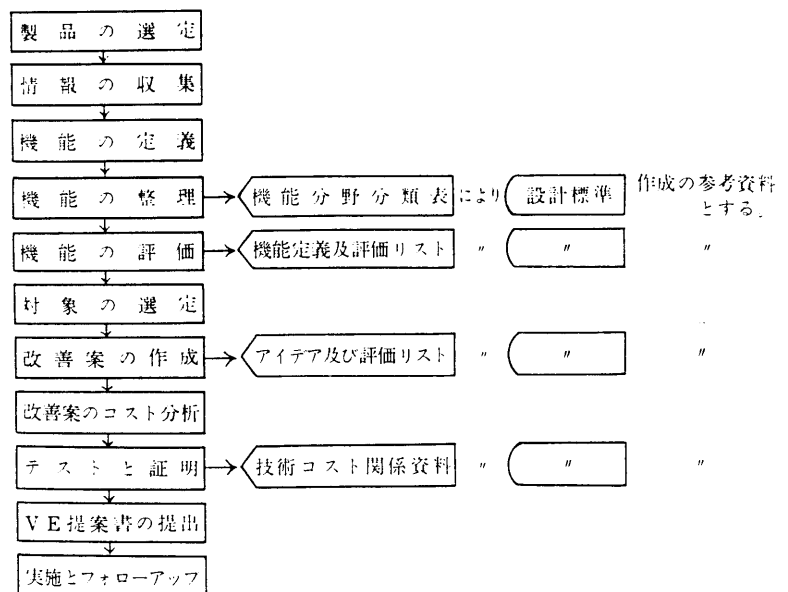
しかしながら、これ等VE資料、設計標準等を収集しながら、VE活動を実施している状態にあっては、VEの総合力を活用することにより、(2)の段階においてVEを導入するのが適していると考えられる。

いずれにせよ、この段階でVEを実施するには、部品を設計するときに使用する部品設計標準の確

立およびVE教育が必要である。そこで、

- (1) 現在生産中の製品のVA検討と、検討結果から部品設計の着眼点を作成する。
- (2) 新製品およびモデルチェンジする際のVA検討を行なうことになった。

当社では、能率短大主催のVEワークショップセミナーを通じて、独自の“VE検討手順ならびに推進の手引き”(図-10)を作成し、VE検討を行なうために必要な情報が入ってくるような情報収集のシステム、およびVE資料、設計標準をVA実施の段階より蓄積するルールを確立し、遂次



〔図-11〕 VEの手順と設計標準

集大成しつつある。

なお設計標準，VE資料の蓄積は，次のVE手順の各段階において，(図-11)それぞれ資料を収集し，これを標準化して，設計標準となるようとりまとめる。

そして，VA検討結果より，出される各種資料より，

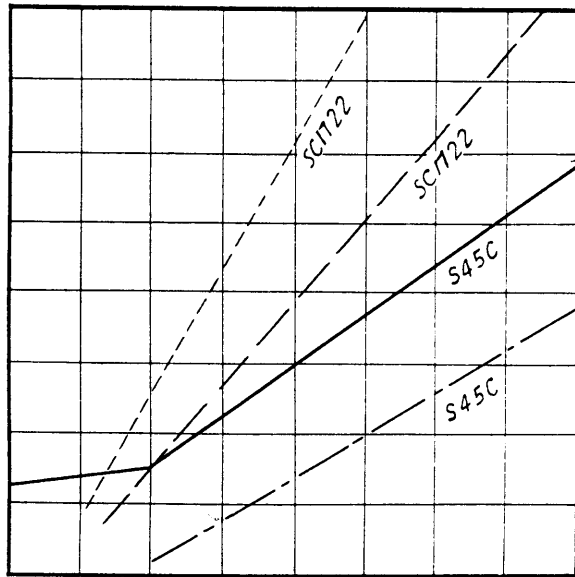
- (1) 普遍性のある事項より，KES (小松規格)，設計標準が作成され (図-12)
- (2) 普遍性のない事項より，モデル図などを作成し，蓄積していく (図-13)

ことになっている。

6. 今後の問題点

(1) VEと信頼性の問題

VEとは最低のコストで必要な機能を達成させる方法であり，品質を落すことなく，余計なコスト



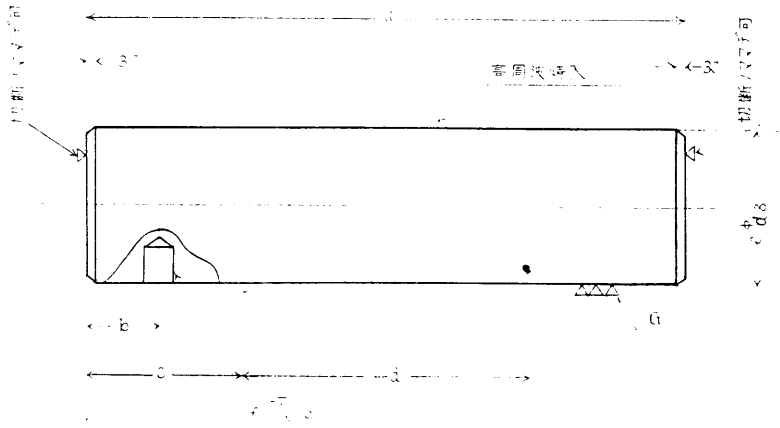
重量 (Kg)

熱処理費+材料費 (円)

(凡例)

- ガス浸炭焼入，焼モドシ
- 固体 " "
- 素材調整後，高周波焼入，焼モドシ
- - - - 焼入，焼モドシ

〔図-12〕 種類別，熱処理コスト



〔図-13〕 シャフトのモデル図

トを節約するシステムティックな方法である。

そして信頼性とは，与えられた条件の下で，一定の期間，所期の機能を果たすことをいい，所期の信頼性を獲得するには，信頼性テストの結果にもとずき，その製品の不具合点を修正して行く方法と，新製品を設計するに当り，最初から製品のライフを大きくとり，すなわち過剰品質としておいてから，信頼性テストにより，適正な品質まで下げて行く方法が考えられる。

前者は，改良していくための費用が加算され，また後者はイニシャルコストが高くなるわけで，いずれも，製品を原価高にする要因を含んでいる。

そこで，一般的には，信頼度や寿命を増すとコストが高くなるが，また技術の進歩により，信頼度やライフの考え方も変わってくるので，製品の信頼度を測定する方法を立て，VE手法を結びつけて，最もコストを安く，ユーザーの期待する信頼度が得られるように，最初の設計において，VEの手法をとり入れ，機能を定義づけし，設計していかねばならないと考える。

(2) 機能評価の問題

VEのステップは，前5項 (図-11) にのべたが，その中で機能の評価を如何にすべきか，VE目標を如何にして決めれば良いか，すなわち機能コストの算定が，VE検討の過渡期では困難をと

もう。

機能コストは対象製品の機能を満たす代替品のアイデアを出し、そのコストを見積り、最低値のものをとるという1つの手法があるが、

- (1) 代替材、代替品のアイデアを出す方法
- (2) 代替品のコスト見積りに必要なコストテーブル

が必要になる。すなわち迅速に機能コストを算出出来るように、機能のためのコストテーブルなどが必要であり、たとえば、結合機能一覧表、材料の選択基準等々のテーブルを収集し、蓄積し、整備していくことが必要である。

提案実施計画を立て、目標とスケジュールを明確にするとともに、VE推進担当部署は、VE実施に対応する原価の推移を把握し、目標値に対する達成度を把握していく。

そして、各部門は、VE検討を円滑にするために、必要な資料を収集整備して、VEプロジェクトチームの要請に応じられるよう、態勢をととのえ、VE検討結果より生みだされる各種のVEデータの蓄積、設計標準の集大成を行ない、そしてまた、テスト確認を要するVE提案に対しては、即刻試験研究を行ない、提案の実施に至るまでを確実にフォローするよう、組織と管理を充実していかなばならない。

(筆者は、同社生産部生産技術課)

7. むすび

今後、更にVEを強力に推進し、効果を拡大していくためには、VE組織の強化と、管理を充実していかなばならない。

そのためには、それぞれ所定の部門にパリエンジニアを養成し、配置し、各部門毎に、VE

(参考文献)

- (1) 産業能率短大編「VEワークショップセミナーテキスト」
- (2) 佐藤良著 「コストテーブル」
- (3) 日刊工業刊 「信頼性管理便覧」

コスト・ダウン研究の決定版

産業能率短期大学 出版部

VE・原価低減情報としての

コストテーブル

〔日本図書館協会選定図書〕本書は、設計技術者、製造技術者など、原価低減に関係する人たちの間で、渴望されていた本である。◇貴重で豊富なコストテーブルの紹介、◇その作り方・使い方、◇加工費・時間・材料費の求め方を中心に、わかりやすく解説、いまや実務家必携の書となっている。

●佐藤良著 A5判 上製本 定価 一四〇〇円

価値分析ハンドブック

アメリカ国防省編のコスト・ダウンの決定版として、珍重されている。内容は、価値分析の創始者L・D・マイルス著「価値分析の進め方」に匹敵する。VA実施上の諸注意がくわしく、順を追って簡潔にまとめられており、価値分析の教育訓練用のテキストとして各社採用。

●能大・VA研究会訳 玉井正寿監修 B6判 定価 三〇〇円

価値分析教科書

「コストは必ず下がる」との信念のもとに、価値分析とは何か?いつ?どこで?どのようにして適用するか?など価値分析50の要点を精選して、各ステップ順にマンガ入りで平易に解説、従来のコスト低減法との相違を解明した異色の入門書。楽しみながらコストダウンに強くなる企業マン必読の教科書。

●玉井正寿著 B6判 仮製 定価 二一八〇円

東京都世田谷区玉川等々力町3の17 TEL (702) 4151

コスト節減に

~COST REDUCTI~

持続給油のできる潤滑油材料

ポリ・オイルと呼ばれる新潤滑油は、オイルが従来のもの以上にコントロールされた状態でベアリング面に少しずつ給油されるから、持続期間が長くなっている。この材料は特殊の重合化(Polymerized)されたプラスチックの保油組織に、オイルをグリース状ゲルの形で含ませてある。(The Polymer Corp., 2120 Fairmont Ave., Reading, Pa, U.S.A.)

弾力性25%増のシリコン・ゴム

GE-5700と呼ばれるシリコン・ゴムは、従来の強化シリコン類より25%以上弾力が強くなったといわれる。製品の色はソフトなグレイで着色は容易である。成型、型押し、ツヤ出しなどは普通の方法で可能であり、また普通の酸化加硫剤による加硫処理ができる。抗強力1500psi、伸長率800%、Shore A Durometer 硬度は50である(General Electric Co., Silicone Products Dept., Waterford, Calif.,)

高速巻取りに耐えるポリエステル製フィルム／テープ

商品名セラナーと呼ばれるポリエステル膜材は、その特にすぐれた抗張力と撓応力によって電

線電纜などの高速巻取テープに適している。電気絶縁係数も高く、700Volt/milあたり3.2である。また切断耐力は1mil厚あたり2.5lb.である。性質として油・グリース類および殆どどの溶剤類に強い。耐熱力および耐変形安定性により、テープの用途としてコンピューターや磁気テープ用としてもすぐれている。(Celanese Corp. of America, 522 Fifth Ave., New York, N.Y. 10036)

工業都市廃棄物浄化の新汚過剤

フリット・オー・サイトと呼ばれる微粒化無煙炭が、包装形態ないし大量補給の形で売出された。これは工業廃棄物や都市汚水などを浄化する強力な汚過剤として、従来の砂や小石の代りに使用する。洗剤や汚水を非常によく吸収し、その不整多角形粒状体は従来の円形砂粒よりも汚過性能がよい。比重は砂の約半分。洗滌作業は容易である。使用済の汚過剤は燃料として使える。(Shamokin Filter Co., P.O. Box 272, Shamokin, Pa.)

非合金性タングステン製シームレス・チューブ材

商業的にも純度の高いタングステンを用いたシームレス・チューブ材が、特に小さくて極薄の素

有用な新資材

ON DIGEST 誌より～

材として売出された。ヒビヤスのないチューブが保証されており、用途としてはサーモカップル被覆、高熱交換用配管、熱イオン交換器、発光カプセル、電子管部品、原子核器材などに広く使える。GE-11と呼ばれるこの管材は非合金タングステンの極小分子質の材料が使われており、径0.08" O. D. チューブの管壁の厚さは0.007"である。44"までの長さの製品として出されている。最大直径0.500"。(General Electric Co., Lamp Metals & Components Dept., 21800 Tungsten Rd., Cleveland, Ohio)

大型鍛造機器用強力アルミニウム合金

アルコア X7080-T7 は、強力かつ良質で大型鍛造機器用に開発された新しいアルミニウム合金である。材質はアルミニウムを主とし、1.5%～3%のマグネシウム、5%～7%の亜鉛、2%以上のチタニウム、0.50～1.5%の銅、0.10%～0.70%のマンガン、0.30%以上の珪素、0.40%の鉄、および0.25%のクロムを含有している。この鍛鋼材は熱湯で焼入れ処理がなされており、12%の伸長率をもち抗張力70,000の強度がある。材料は、棒材や鋳塊にすることができ、航空機の着陸装置部品、隔壁および翼桁部品の鍛造用として推

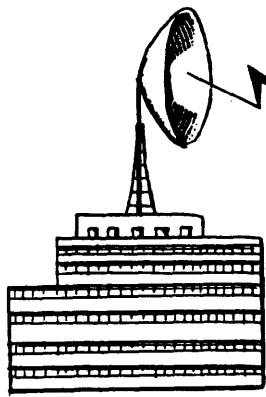
奨されている。(Aluminum Co. of America, Alcoa Bldg., Pittsburgh, Pa. 15291.)

電子工業用単結晶亜鉛の規格製品

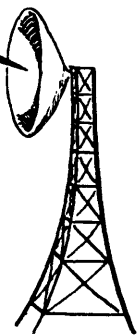
単結晶亜鉛をロッド規格品として、いかなる口径と長さの組み合わせでも出来る新製品が、電子工業などの用途に売り出された。亜鉛の純度99.99%であり、ロッド状亜鉛の結晶体は、特定方向ないし任意方向分子配列のいずれでも生産される。高価で、たとえば口径 $\frac{1}{4}$ "で1"長さのロッドの場合\$146.25である。(Aremco Products, 99 Small River Road, Briarcliff Manor, N. Y.)

[資材関係参考書] 本会報2号以来、この資材記事の報筆者であるジョージ・スチュアート・ブラディ大佐は、このほど MATERIALS HANDBOOK(「資材ハンドブック」McGraw-Hill)社刊の第9改訂版を出した。彼は、National Association of Purchasing Agents-NAPA(全米購買管理協会)の工業資材コンサルタントであり、また資材に関しては、世界一流の権威者の一人である。

新製品紹介



VE 相談室



VEに関する「よろず相談室」を設けました。
疑問のこと、困ったこと……どんなことでも結構です。
どしどしお寄せください。
協会役員が相談相手となって紙上で回答いたします。

〔問〕VA/VEに関するアメリカの文献を紹介して下さい。(E電機工業)

〔答〕最近の文献については、SAVE(アメリカパブリュー・エンジニア協会)のジャーナルにでています。VAの初期1950年代の文献については、1959年EIA(Electronic Industries Association)のVE委員会で作成したものがありません。これはVAの入門とか歴史を知るための参考になりますから、次に紹介することにします。

これを見てもわかるように、アメリカでもVAは購買品のコストダウンとしてNAPA(National Association of Purchasing Agents)が強力に推進し、ついで船舶局が実際に経験した結果を発表しています。

1950年

- Value Analysis:
Purchasing Magazine, June 1950

1952年

- Cutting costs by analyzing valuees:
NAPA, 全国教育委員会
- Dollar-sign Engineering:
L. D. Miles, G. E. Review, March & July 1952.

1954年

- Value Purchase Analysis:
R. E. Fountain, U. S. Navy Supply Corps, Purchasing Conference, 26, 27, 28 April 1954.
- Value Analysis in Purchasing:
L. D. Miles, Pacific Purchaser-Oct. 1954.

1955年

- Purchasing Magazine:
Purchasing Magazine June 1955.
- Value Engineering means required function at minimum cost:
J. M. Water, Bureau of ships Journal, April 1955.

1956年

- The Importance of Value Analysis:
R. E. Fountain, AMA
- Value Engineering Seminar. Jan, 1956.
Bureau of Ships, Navy Department
(これは海軍で実施したVEセミナーの報告書である)
- Value Engineering Today:
J. L. Schuler, Bureau of Ships Journal, Feb. 1956.
- Value Engineering:
R. S. Mandelkorn, Proceedings of Society of Naval Architects and Marine Engineers Symposium, 15 March, 1956.
- Specifications for Value Engineering Program-24 April 1956 and Value Engineering Clause-5, November 1958:
M. D. Roderick,
(この論文では海軍の造船契約にVEを適用することについて述べている)
- Applying Value Analysis Techniques to Product Improvement:
L. D. Miles, Machine Design Magazine,

Oct, 18, 1956.

(この論文は1956年シカゴで開かれA S T Eの年次大会でも発表した。)

1957年

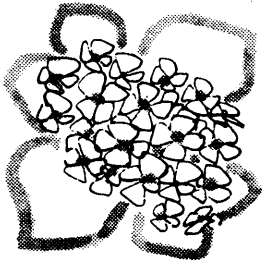
- New Navy Production Concept is Readied: W. Johnson, Electronic News, Feb. 18, 1957. (電子装置の契約に船舶局がプログラムを適用する説明)
- Value Engineering and the Cost Guard : F. C. Anderson, The Engineer's Digest, March-April, 1957.
- Purchasing Magazine: Purchasing Magazine, May, 1957.
- Value Engineering : S. C. Bregman, Signal Magazine, June, 1957.
- Renegotiation Policy on Value Engineering: T. Coggeshall, (契約交渉会議々長である T. Coggeshall が 1957年6月7日付の文書をもって、海軍の Vice Chief of Naval Material の R. L. Swart に対し、VE契約をするとともにその分配について業者に知らせるように勧告をした)
- The Director of Naval Communications Looks at Value Engineering : H. C. Bruton, Signal Magazine, Dec. 1957.
- Value Engineering Saves Navy \$ 8 Million: Electronic Week, Dec. 2, 1957.

1958年

- Purchasing Magazine : Purchasing Magazine, May 12, 1958.
- You Can Slash Costs by 25% with Value Analysis : L. D. Miles, Management Magazines.
- Purchasing Handbook :
- Value Engineering in the Bureau of Ships : R. C. Johnson, Bureau of Ships Journal of the American Society of Naval Engineers, Feb, 1958.
- Value Analysis : L. B. Moore, Magazine of Standards, May 1958.
- Value Analysis as Practiced In the Aircraft Industry : I. N. Palley, A. I. A. Memorandum to Gen, Cook, 20, May, 1958.
- Value Engineering for Better Profit : C. E. Sayer, Stromberg-Carlson Co, June, 1958. (非売品)
- Value Engineering-Design for Profit : Electromechanical Components and Sys-

tems Design Magazine June, 1958.

- Value Engineering : A. Sikorsky, Armed Forces Communications Electronics Association の第12回大会論文
- Value Engineering-A Boon Electronic Design, June, 1958.
- A Message from the Chief : A. G. Mumma, Bureau of Ships Journal, July, 1958.
- Pentagon Pep-up-An Attempt to Outpace Soviet in New Weapons : E. K. Faltermayer, Wall Street Journal July, 2, 1958.
- Vendor's Role in Value Analysis : J. K. Fowlkes, The Midwest Purchasing Agent, Aug. 1958.
- Ten Ways to Cut Missile Production Costs : C. D. Bliss, S. AE. Journal, Aug, 1958.
- General Electric's Value Analysis Production Magazine, Aug, 1958.
- Criteria for Determining Application of Value Analysis, H. R. Lowers. 第1回 Army Ordnance-Wide Value Analysis Seminar の報告書.
- Value Engineering, Sept, 1958. Value Engineering Maritime Administration U.S. Dep, of Commerce.
- Value Engineering from the Sales Standpoint : J. N. Johnson, Signal Magazine, Oct. 1958.
- Conservation News Letter : R. M. Jacobs, U.S. Air Force AMCCP Oct. 3, 1958. (VEと信頼性について)
- Incentive Problem in Value Engineering : American Ordnance Association の 1958年10月の会議報告 (製造に関する契約のインセンティブはでたが、研究開発に関する契約のインセンティブについてはさらに研究を要する)
- Suppliers Can Help You Trim Costs Via Value Analysis General Electric Company Source, Steel Magazine, Oct. 20, 1958.
- Specifications Review-A Key to Value Improvement T. C. Reeves, Electrical Manufacturing Magazine, Nov. 1958. (玉井正寿)



大会論文を募集

67年度大会の人事きまる

アメリカVE協会(SAVE)の1967年度全国大会は、シカゴ市支部の幹事で開催されるが、このほど、大会人事及び論文募集要綱がつぎのように決まった。

○大会委員長=R・J・ピンコウスキー(イリノイ州シカゴ市、スチュアート・ワーナー社、日本VE協会会報5号掲載論文参照)

○大会副委員長=R・W・グレイビル(イリノイ州オーク・ブルック市、サンビーム社)

○技術委員長=T・J・スノッドグラス(イリノイ州シカゴ市、バリュー・スタンダード社)

○国防関係論文審査委員長=E・ニッカーボッカー(イリノイ州ジョリエット市、弾薬調達補給庁)

○一般商業文審査委員長=J・E・パーリィ(イリノイ州モートン・グローブ市、ITTベル・ゴゼット社)

○展示会委員長=W・A・ネルソン(イリノイ州ベオリア市、キャタピラー・トラクター社)

〔論文募集要綱〕

SAVE大会の目的は、年々進歩しつつあるVE専門技術の発展を更に推進させることにある。

論文は、次に列記してあるものに限らず、どのような主題のものでも歓迎する。応募した論文は、すべて一般商業関係あるいは国防関係の2つの範疇のうちのいずれか一つに入るように考慮されている。ここに、例としてあげたものは、国防関係分科会(Sessions)の場合だけのものである。

〔論文テーマの例〕

○VEは何を改善向上させるか

応募論文には、VEの正しい利用および適用を通じて、如何により良い、高い価値を獲得することができるかに

ついて、明示されなければならない。

- ・最終製品に対する相関価値
- ・意思決定
- ・障害物の処置
- ・高利益のための効果的な意思決定
- ・顧客を中心とする機能分析
- ・情報ギャップの充足
- ・利益——政府関係契約におけるコスト動因

○経営管理——VEにおける組織的要素

大会では、経営管理において、ますます重要な役割を果たすVEの適用によって、よりよい教育訓練、技術、組織および専門用語に関する論文に深い関心を払っている。

- ・要員の資格決定
- ・教育訓練の類型
- ・新しい教育訓練の技術
- ・VEの組織への適応
- ・VE、適用分野の開発を促進させるための動機づけ
- ・VE、VA、バリュー・リサーチ、バリュー・コントロール、バリュー・アシユアランスなど——それぞれ経営管理の異った分野に役立つもの。
- ・VAプログラムを売り込むための他の公認された技術の適用——例えばトースト・マスター

○新しい価値技術および適用法

この範疇は、手続、電話コスト、製品サービス、広告および技術など、会社内における新しい適用法に関するものを含む。大会では、また、都市および州政府機関、その他の分野への適用についても関心を持っている。

- ・書類(事務)作業へのVAの適用
- ・サービス業におけるVA——例えば保険、ホテル、銀行など
- ・都市および州政府機関への公認された技術の適用

○政府関係契約におけるVE利用の契約状況

ここでは、政府関係契約におけるVE条項のよりよい利用法を紹介する機会が与えられている。

- ・公正な分配の決定
- ・VE改善提案(VECPs)の準備および提出方法
- ・VE改善報告の手順と管理
- ・契約の修正——解約
- ・特許権使用料および報酬——5年以上の期間
- ・インスタント・コントラクト

- ・陸軍・海軍・空軍におけるVEアプローチの特徴
- ・分配調整の相関利益

〔論文提出の手続〕

1. 200～500字程度の論旨の要約を、ダブル・スペースでタイプしたものを作成する。
2. 要約とともに次のものを提出する。

- ・表題ページ……論題、筆者名、役職名を入れる。
会社関係……一段落程度に提出論文の内容を要約（50字あるいはそれ以下）したもの。
- ・筆者の略歴……100字あるいはそれ以下。
- ・正式論文に含まれる表、グラフなどの見積り、および最終的な大体のページ数。

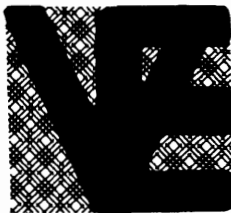
以上をそろえて、論旨の要約を3部、1966年9月15日までに提出（送付）すること。

あて先：Mr. T. J. Snodgrass, Chairman
Technical Program, 205 W. Wacker Drive,
Room 814, Chicago, Illinois 60606,
U. S. A

○論文受付の通知について

論文の筆者に対しては、1966年10月22日までの一週間のあいだに、提出した論旨の要約の審査状況について通知する。審査に選ばれたものは、正式論文の作成および提出についての指示がなされる。

正式論文の期出期限は1966年12月17日。



W
E
S
C
O
N
大
会
開
く

8月22—23日 ロサンゼルスで

アメリカVE協会（SAVE）では、ロサンゼルスにおいて米国西部電子機器ショーと大会（Western Electronics Show and Convention-WESCON）を兼ねて協

会の主要な活動の一つであるVEシンポジウムを開催した。この大会は、8月22日（月）および23日（火）の2日間にわたってアンバサダー・ホテルの豪華なグラウンド・ボールルームで開かれたもので、主な出席者のリストには、米国における著名なゲスト・スピーカーが名を連ねており、軍部、宇宙航空、州および地方政府等におけるVEの役割、そして将来の適用など、VEに関する討論が行なわれた。主なスピーカーは次の通り……

- 大会主賓＝ジョージ・E・ファウチ（国防総省国防次官補＝本号掲載論文参照）
- エバレット・ニッカーボッカー（弾薬調達補給庁）
- 陸軍少将アール・C・ヘッドランド（ジョージア州地区ワナー・ロビンス航空施設局）
- モーガン・D・ロデリック（海軍省艦船局技術センターVE部長＝日本VE協会会報5号掲載論文参照）
- リチャード・E・ビーデンペンダー（国防総省VEサービス局）
- 陸軍準将アーサー・E・エリクソン（地区国防契約管理サービス担当部長）
- ケン・ガイ（ノース・アメリカン航空機会社資材部）
- W・E・メッシュ（IBM社VE部）
- アイバー・M・ホリデー（TRWシステム社）
- ロバート・J・ギレスビー（シルバニア電器会社VE担当取締役＝日本VE協会名誉顧問、本号掲載論文参照）
- ロバート・ロベル・ヤーシー（マサチューセッツ州資源開発局）
- アーサー・サンブソン（ペンシルバニア州庁調達・資産・補給局次官）
- ジョン・W・ブライアント（ハーブリッジ・ハウス社VEサービス部）
- ブルックス・ブリーチャー（全米航空宇宙局原価低減室）
- デビッド・ブラウン（ベンデックス社太平洋事業部）
- E・T・オコンネル（インダストリー・レポート出版社、コスト・リダクション・ダイジェスト誌編集長）
- ジョン・A・チャーツ（ダルモ・ビクター社）
- カール・S・ファロン（RCA社VA部長＝日本VE協会5号掲載論文参照）
- 記念昼食会主賓＝ローレンス・D・マイルズ（本号掲載論文参照、日本協会名誉顧問）



定 行 晃

サダ

ユキ

、アキラ

トヨタ自動車工業(株)第1購買部次長
日本 V E 協 会 参 与

- 「トヨタ自動車」における V E 活動は、昭和37年仕入先よりの V E 提案制度に、その端を発しているが、仕入先と1体となつての活動を軌道にのせたのが同氏である。すなわち、昭和39年産業能率大学主催の「第1次訪米 V E 研究調査団」に参加して、米国における V E 活動状況を視察し、帰国するや、これを強力に推進するため、トップに働きかけて社内に専門の組織を設置した。いうならばトヨタ自動車における V E の育ての親ということが出来よう。
- 1919年(大正8年)大分県宇佐郡に生まれ、昭和17年法政大学法学部を卒業、「日本の自動車工業は将来必らず成長発展して、トヨタは業界のトップメーカーになる」との確信をもって同社に入社、以来24年間の会社勤務の中、約2年間経理業務を経験した以外は、ずっと購買関係の仕事にたずさわってきたという生え抜きの購買マンである。
- 実直で温厚な性格の持主で、また、その話しぶりは淡々として、大学教授の講義を思い出させるものがある。しかし、反面、九州男子特有のしんの強さとねばりがあり、これがトヨタの V E を強力に軌道にのせた大きな原動力となっている。
- 「改善は無限にあり、常に白紙で物を考える」とたえず強調するあたり、 V E 活動の推進責任者として適任ということが出来よう。また、一方では「親企業のみが繁栄したところで、関連企業の繁栄がなければ自動車工業の発展はありえない」という購買方針に従って、仕入先に対して他社に例をみない大巾な V E 提案の成果配分を実施に移した点など、購買部門にはなくてはならない存在となっている。「不言実行」をモットーとし、あらゆる物事に対する実行力は社内でも高く評価されている。
- 趣味は釣とマージャン、日曜日など一家揃って早朝より釣に出かけるあたりは、家族のみならず部下からもよき先輩としてしたわれている。またマージャンの腕前においては、社内においても定評があり「13枚の与えられた牌を、短時間に自己の判断に基づいて有効に活用し、組み合わせで最高の効果をあげるところに、そのおもしろさがある」というのが氏のマージャン哲学であり、ここにも管理者としての風格がにじみ出ている。まだ46才の青年次長として今後の活躍が大いに期待されている。わが国 V E の推進のために、一層のご支援をお願いしたい。

(T)

お知らせ

日本VE協会の事業活動



(企業内導入研究会)

- ★ 研究活動
- ★ 新入会々員
- ★ そのほかのお知らせ

■特別懇談会■

第4回 特別懇談会議事録

1. 日時 昭和41年6月1日(金) 13.30~16.30
2. 会場 産業能率短期大学 307号室
3. 出席者 20名
4. 議事 事務局の司会により開会

4-1 米国のZD運動について

ゲストスピーカーとして出席した小川卓三氏(川崎航空機工業(株)企画室参与)より、米国のZD運動について、大要つぎのような話をきいた。(なお、本議事録はSJV E特別資料②として会員に配布した)

米国のZD運動について話をする前、私が視察して来たのは、米国のミサイル、宇宙開発などスケールの大きい会社を中心で、民需産業は殆んど見ていない。また、視察会社では、社長、副社長、事業部長、ZD委員長などトップクラスの人の話をきいて来たが、直接、職長など現場の人と話をする機会がなく、いわばトップからみたZD運動であること、さらに視察チームの統一見解ではなく、私の主観的なものであることをお断わりしておきたい。

1. ZD運動の基盤

今から5~6年前、米国の宇宙開発事業はロケットの打上げに失敗を重ねて、困っていた。あらゆる資材、サービスを投入してもうまくいかないのに、ソ連では着実

にロケットを打上げており、業界と軍は国民の非難を受けていた。この時、フロリダ州オーランドにあるマーチン社でも、ミサイルの故障に頭を悩ましていたが、その原因について反省した同社のトップは、故障原因を次の2つに要約した。

- ① 徒業員の仕事に対する知識の欠如
- ② 徒業員の仕事にする無関心

この2つに、すべての事故原因がひそんでいると結論づけたが、このうち、①については作業手引書、検査手引書などのマニュアルを作成することによって達成できるが、②については、全然着手していないことから、従業員は動機づけをすることになった。

2. ZD運動の背景

従業員の関心を高めて、態度を変えろというZD運動は、多分に精神的なものをもっているが、これを進めていくと、自分のやっている仕事に愛情を覚え、その仕事をするのが人生であるように感じてくる。従って、会社の業績も上るし、給与にも反映するといったことから、最初は軍需産業で始められたZD運動も、次第に民需会社でも踏み切るようになった。

このZD運動の背景になっている考え方をみると、米国のように労働分化が進み、作業標準が決められてくると、仕事が規格化し、人間性を失ないがちになるが、人間性の回復を訴えたのがZD運動で、これを踏み台にして今後、米国の産業は伸びていくと考えている人が多い。

ZD運動に対する産業心理学の見解をあげてみると、

人間の行動に対する欲望には、つぎの4段階がある。

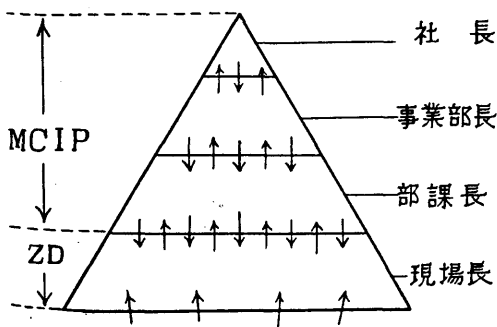
- ① 飢え (Hunger) に対する欲望
- ② 恐れ (Fear) に対する欲望
- ③ 承認 (Approval) に対する欲望
- ④ 自己充足 (Self Fulfillment) の欲望

このうち、①については失業がなくなりつつあり、②については労働組合が働きかけて社会保障が発達しており、欲望は①から④に移りつつある。米国における現状分析によると、①については90%以上が解決されており、②については70%以上、③は40%以上も充足されているが、④の欲望については、10%も満たされていない。つまり、従業員はその存在を認められていると感ずることによって非常に力を発揮してくる。そこにZD運動の効果が上る原因があるといわれている。

3. ZD運動の展開

ZD運動を実施している会社では、必ず Management & Cost Improvement Program と一緒にしている。つまり、ZD運動によってよい改善意見が出たとしても、Managementの風通しがよくなっていないと、折角の改善提案も陽の目をみないことになるので、各Managementの能力向上を併行して実施している。

これは、会社の方針を末端の従業員まで徹底させると共に、各従業員の目標と一致するように働きかけるわけで、特に中間管理層のリーダーシップが重要になる。これは、各従業員の考え方を運動に反映させるため、Managementが寛大になり、従業員の考えを包容する力量が必要となるわけで、ZD運動とMCIPとは併行して進めなければ成功しないように感じられた。



ZD運動は、単なる精神運動であって、実効が伴わないようにみられているが、ZD運動においては、従業員層がZDサークルを作り、自ら目標を設定して、これを実現しようと努力する過程において、自己啓発をはかろうとするものであり、目標による管理(Result Management)の巧妙な実施方法であるともいえよう。

4. ZD運動の種類

ZD運動の中で、従業員の関心を品質管理や信頼性の向上に向けたものが普通である。マーチン、GE、DO D (国防総省)などが採用しているのもこれで、オーソドックスなZD運動といえるものである。日本では、日本電気、遠州製作、三菱重工業、住友金属鉱業の各社が実施しているが、この方式ではコストダウンは第二義的になる。つまり、ZD運動を実施してクレームが減少すれば、自然にコストが下るわけで、マーチン社のオーランド工場では、職場の真中に品質管理の統計が大きくかかっているが、これと同じように別のところには、ユニット・コストを作表して、毎月のコストをカーブに表わしている。

これは職場のコストを予定と実績を比較したもので、これらはManagement & Cost Improvement programで、別のグループがとり上げて、ZD運動と併行して強力に進めているものである。

こうしたZD運動とは別に、従業員の関心を品質管理だけでなく、コスト、スケジュール(日程)にも向けて、総合的なニュアンスで進めているものもある。

人工衛星を作っているエアロジェット・ゼネラル社では、AWEAR (Aero-jet Workmanship & Reliability Effort) ダグラス・エアクラフト社では、VIP (Value in Performance through very Important People)、ノースアメリカン社では、PRIDE (Personal Responsibility in Daily Efforts)、GE社、クライスラー社ではCARE (Chrysler always requires Excellence)、GE、スペースクラフト社ではDRIVE (Do it Right Initial for Value & Effectiveness)などと称している。

いずれのZD運動においても、ProfessionalismとかCraftmanship (職人気質)といったものを強調して、仕事に対する関心を高めるように啓蒙している。

5. ZD運動の効果

オーソドックスなZD運動を実施している会社では、はっきりした効果は掴めないが、ミサイル等が確実に飛ぶという確信を持ったことは事実であり、ZD外交政策の推進に大いに役立ったとして、ZD運動については、如何なる援助も惜しまないということであった。

ノースロップ社では、F5戦闘機、T.38練習機について、組立職場からテストまで、1台につき200 Defectがあったが、ZD運動を行なった後には、10機中9機まで No. Defectとなり、1機につき平均3回の飛行テストが、1.2回のテストで納入できるようになった。これは、米空軍始まって以来のことだといわれている。

また、エアロジェット社のサクラメン工場では、20,000

人の従業員がZ D運動によって12,000人に減り、しかも生産高は減少せず年間節減額は、VA及び一般提案によって、410万弗から470万弗に上昇した。

さらにダグラス航空会社では、VAの効果が370万弗から1,700万弗（年間）となり、ノースアメリカンの電子機器工場では、3万5千人の従業員が、3年後に2万2千人に減り、しかも生産高が上昇し、節減額は1,400万弗から6,500万弗に上昇した。このPRIDE計画の3年間の成果は、製品の重量が20%減少し、精度は25%アップ、コストは20%下がったということである。

6. 目標の設定方法

オーソドックスなZ D運動は、当然、品質管理が目標になり、誤作率などDefectの数の減少が目標になっているが、エアロジェット社の資材部では、①納品の遅延率の向上、②納入部品の誤作率の減少、③Negotiationによるコストダウン、④出勤率の向上……が目標になっており、同社技術部では①レポートミス減少、②テスト回数減少、③予算の厳守、④提案の数と採用率の向上を目標している。

また、ダグラス航空会社の品質管理部の目標は①予算の達成、②納期確保、③コストダウン、④安全の確保……を目標とし、品質管理は顧客の満足を得るものであるとしている。ミサイル用計器を作っているフェアチャイルド社の営業部では、見積り照会から提出までの日数の半減（動機は国防省から照会があっても、各担当者が1/2～1日ずつ机の上においているので、これを半分にすれば日程が半減される）を目標にしたが、書類を早く廻しても半分にはならないので、コスト資料の整備、技術データの整理などを行なった。それでも半減の目標が達成されないで、営業、技術、製造の各部門にまたがるHuman Relationにまで、さかのぼって、やっと半減されたということである。この目標が達成されたので、次は受注から製作命令を出すまでの日数を半減することを目標にしており、その次には、顧客からの問い合わせに対する返信を、現在の日数の半分にできるように目標をしばっている。

これらの目標設定については、どの会社でも自主的に設定することが望ましいとしているが、実状はPush & Pull方式である。MCIPを通じて、十分に教育しておかないと、目標は出してこないようである。Z D運動の展開の当初においては、下から目標が出てこないで、Z Dグループに2～3の目標を与えて選定させる配慮が必要である。

7. Z D運動の組織

どの会社でも同じように、Z D推進委員会があり、その下部機構としてZ D調整委員会、事業部にZ D管理委

員会があり、最下部はZ Dグループの形をとっている。オーソドックスなZ D運動を進めている会社では、品質管理部門の担当重役が委員長になっており、総合的業績向上を目指したZ D運動では、社長に近いトップマネジメントが委員長になっている。委員はトップとミドルマネジメントで占められているが、変わった例としては、GE社のパーリングトン工場（兵器工場）では、労働組合の委員長が、Z D委員になっているというもある。

8. Z D運動の発会式 (Kick off)

Z D運動の実施計画が決まると、3～6カ月間、十分にPRと教育をやって、華々しく発会式 (Kick off) をやる。これには国防省幹部、上下院議員、地方名士やテレビ・ラジオ・新聞の報道関係者を招いて、派手な発会式をやっている。これは、発足したら後にひかないという強い意志を示すためのものであろう。勿論静かな発会式もあって、当日はグループ毎に集会を開き、社長が職場に出かけて行って話をしているが、やはり、トップマネジャーの決意が運動の成否の鍵となっているようである。中には、発会式で従業員に誓約書に署名を求めるところがあるが、署名することによって、動機づけになっているようである。

9. Z D運動と表彰

どの会社でも、個人表彰と団体表彰とがあり、月間最優秀グループには優勝旗や楯を贈っている。これらは持ち廻りでレプリカを与えているが、個人に対するインセンティブは全くない。日本では、表彰というと、社長が呼びつけたり全員を集めて表彰しているが、米国では、社長が直接職場に出かけて行って表彰状を渡すところを写真に撮っておいて、これに社長の手紙をつけて家族に送り、感謝の意を表するといった形式が多いようである。ノースアメリカン航空では、トップマネジャーが一週に1回必ず職場で職工さんと話をすることを規定化しているが、これによって現場の問題点を捕え、マネジメントが大家と共にあることを知らせるのに効果がある様である。

Z D運動のPRには、ポスターはもとより鉛筆、便箋などにもマークを入れており、ポスターやマニュアルなどは、専門の作成会社もある。予算は、半期に1人あたり1.5弗で、殆んどがPR費であり、表彰に使われるキーホルダー、バッジなどは、あまり上等なものではない。つまり、物質的な報奨より、精神的な表彰に重点をおいていることがよく表われている。

10. Z D運動と労働組合

オーソドックスに、品質管理を中心にしたZ D運動では問題はないが、業績向上を目標に結びつけた運動では、労働強化につながるものとして、問題にしているよう

ある。しかし、ZD運動が会社の業績向上に寄与しており、これを進めていないと契約がとれないといった問題もあって、積極的に賛成するわけにはいかないが、反対もしないといった態度が多いようである。この点、日本とは多少事情も違うようで、日本において展開するには十分注意しなければならない問題点であろう。

米国において、ZD運動を始めた当初においては、技術職員が反対し、事務管理職員がソッポを向くという傾向があった。これは今更、精神運動でもあるまいといったところであったが、トップが採用を決め、1年半位たつと、ZD運動の効果が小しずつ上ってくるので、職員の支持者も増えてくるといっている。

11. ZD運動推進の原則

国防省でZD運動を担当しているGeorge. E. Fouch次官は、GE社のガスタービン工場でゼネラル・マネジャーの職にあった人であるが、ZD運動推進の原則について、次のように述べている。

①社長が“ZD運動がよいからやろう”という程度では、決して成功しない。社長が第一線に出て指導すべきであり、ZD委員会に権限を委譲するようなものではない。ZD委員会は社長の諮問機関であり、ZD運動の根本は従業員の態度変容を促がすもの……つまり“しつけ”をかえることであるので、しつけの権限を移譲しては、出来るものではない。

②Managementは、口頭及び文書によって従業員に意志疎通をはからなければならない。口頭だけでは聞き違えたり、解釈が正しく伝わらないので、重要な問題は口頭で話をして、その上に文書で、確実に意志疎通をはからなければならない。

③責任はすべてManagementにあり、従業員にはないという考えを徹底しなければならない。責任を従業員に押しつけると、悪いことはかくしてしまうことになりがちである。同時に従業員が熱心にやったことは、たとえ間違いがあったにせよ、反省して直そうという態度にある時は、それを責めるのではなく、誤ちをおかすような環境を作った会社に、責任があると考へなければならない。

④ZD運動の特長は、誤りの原因の除去提案である。従業員の経営参加意欲を盛り上げ、提案の処理を早くすべきである。提案について、どの会社でも2週間で処理するようにしているが、それにはManagementは強力な権限を持つ必要がある。

Fouch次官は、国防省の調達規定を、今後かえていきたいと考えている。Initial Integrated Logistic Cost方式であり、Total Effective Cost in Use Valueの線に沿っていくようにしたいといっている。

4-2 質疑

以上の説明について、参加者より活発な質疑が行なわれた。

■ 企業内導入研究会 ■

第10回 企業内導入研究会議事録

1. 日 時 昭和41年5月27日（金）13.30～16.30
2. 会 場 産業能率短期大学 204号室
3. 出席者 25名
4. 議 事 事務局の司会により開会。

4-1 VE導入の現状と問題点

ゲストスピーカーとして出席した大木長重氏（日産車体工機（株）購買管理課長）は、同社におけるVE活動の現状と問題点について、大要つぎのように述べた。

〔Ⅰ〕会社の概要

当社は昭和24年、新日国工業として鉄道車輛、バスの製造を開始、26年日産自動車と提携し、37年日産車体工機と社名を改称した。従業員は本社工場3,300名、京都工場600名で、製品はブルーバードダットサン、フェアレディ、キャブライトなど中型車で、月産8,000台前後の生産を行なっている。作業はエンジン、アクセル、ステアリング、電気部品を除いて、ボディを中心に一切の組立作業が中心で、完成車は日産自動車に納入している。内製部品の約80%が購入部品であるため、価格的要求が強く、VE導入に拍車をかけている。京都工場では、マイクロ・バス、フォークリフト、農業用発動機など、月産250台を生産している。

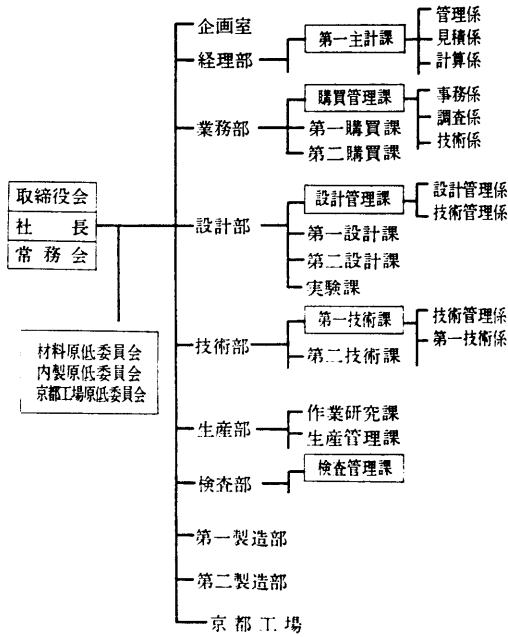
〔Ⅱ〕VA導入とその経過

昭和35年、設計、購買の係長がVA講習会に参加、36年には購買部門に技術課を新設してVE担当となり、製造、設計部門の人事交流がなされ、同時にVA委員会を設け、協力メーカーの技術提案を制度化した。翌37年は同類分析の資料を作成、これを中心とした一連の活動が今日に至っている。昭和38年、国内VA視察団に参加してVA活動の第二段階に入り、IEとの分担範囲の決定、月産系列会社で構成するVA委員会VS大会に参加、協力会社に対するVA教育の制度化などを行なった。ついで昭和39年には、生産前分析にVA活動の重点指向を決め、基本運営をルール化すると共に、メーカー提案に対しても特別プロジェクト月間を設定、昭和40年に入ってから、タスクフォースを編成した活動を開始、日産自動車との共同活動を推進するほか、技術、設計、検査の

各部門に担当部署を設け、京都工場との提携も強化して、VA活動予算を決め、VAスタッフ課を設置して本格的な活動に入った。

〔Ⅲ〕VA関係組織図

VA関係の組織はつぎの通りで、このうちVAを担当する購買管理課は、総員30名（うち女子14名）で、発注事務を担当する事務係に女子が多く、技術係9名（うち



女子2名)は製造現場、設計部門より各2名、新卒3名（事務系1名、技術系2名）で構成され、製造、設計部門の各2名は、10年以上の現場経験を持っている。また購買のライン部門である第一購買課は20名、第二購買課は23名である。また当初、設置されたVA委員会は、①責任の所在が不明②委員の参加が悪い等の理由で解消、新たにVAグループとなり、材料原低委員会の下部機構として現在に至っている。このVAグループは、加工部品と完成部品とに分け、設計課長がチーフになっており、自由な運営を行ない、またタスクフォースは、対象によって臨時編成し、常設することには止めている。

組織上の問題点として、購買に技術系の人がいなかったもので、一昨年より要求し、また新技術、新材料のメンテナンスに追われるので、将来はコンピューターによる資料の分析をやりたいと考えている。また、他部門との交流も進めていきたい。

〔Ⅳ〕定常生産のVA活動体系

内製部品に対してはIE、外製部品についてはVAを適用し、QCを核にして推進しているが、協業体勢を進める上においては、人間関係、特に購買部門内における

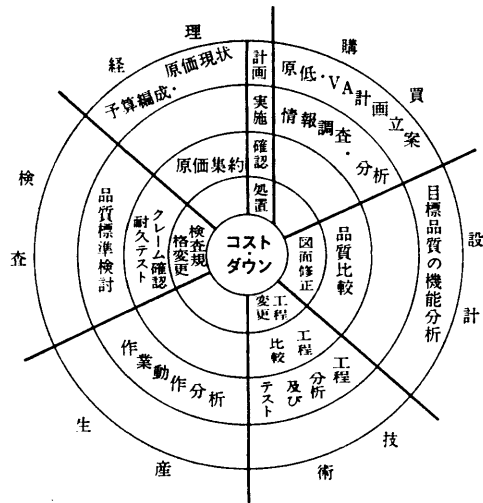
ラインとスタッフの関係が重要になる。科学的なチェックを加えれば、買付けの数字におかしな点も出てくるし設計との問題で、お互いに背を向けると職能間に隙間が生じるので、何回かの話し合いによって、理解を深めるようにしている。また、各部門の分担については、下図に示すような考え方で進めている。

〔Ⅴ〕展開の基本的なステップ

展開のステップとしては、①何をVAするか②それに関する情報収集③機能分析④アイデアの開発⑤アイデアの評価⑥集約・提案があり、つぎの順序で展開している。

- (1)準備段階＝①対象部品の選定（指示ケースが多いが、担当部品の個人分析にもよる）②対象部品・同類部品の原価構成調査③関連情報の収集④現品の確保（設計試作と生産試作の日程間に）
- (2)実施段階＝①現品の展示②機能の確認（集団分析）③価格上のアンパランス・チェック④アイデアの開発（B・S方式）
- (3)評価段階＝①効果の金額算定②採否の検討③集約・提案（手配部門に移す）

実際にVAを行なった事例をあげると、レパース・ランプについて、ブレンストーミングを行なった結果、約30分で55のアイデアが出され、金額評価を行なったところ、360円の単価が159円まで低下した。また、同類比較の事例として、穴あきと穴なしのゴム・プッシュを比較したところ、かなりのコスト差を発見することができた。



以上の工程で問題となることは、よいアイデアが出てもプレス型の問題で実施できない場合のあること、造形上実施が不可能な問題があること、従って生産前分析に重点を移さなければならないこと、サンプルの作成に時間を要し、売り込みに時間がかかることなどで、サンプル予算、テスト費が必要になる等がある。

〔Ⅴ〕生産前分析のVA活動

- (1)図上作戦＝試作図面の上で設計チームにより、構想、試作段階のアプローチを行なう。
- (2)現品作戦＝タスクフォースにより、現品を確保して実施する。
- (3)上陸作戦＝メーカー別に、アイデアをつけて、見積りを行なわせる。

この段階においては、アイデアの出方を重視して方向づけをしており、特に過去において不採用になったものも再チェックして、現場をみて加工法なども確認している。この段階での問題点は、品質の保証、信頼性の確認、効果の判定基準をどうするかなどであり、この段階でのVAは提案制度とつながっていないので、効果基準を考えて組み込めるようになりつつある。

〔Ⅵ〕提案制度の活用

社内提案と協力工場技術提案の二通りがあり、社内提案は作業改善提案手続があり、IE的要素が強いので、作業研究課が担当している。提案書は作業研究課で判断し、事務局を経て月一回開かれる提案審査会にかけられ、1級30,000円から8級500円までの表彰が行なわれる。最近では提案件数の減少傾向がみられ、採否保留の提案が増えて来ている。

協力工場技術提案は、データ、サンプルの添付、採用決定から納入開始までの日時、他の車での採用状況などを記入できるようになっており、提案による節減効果は全額、提案メーカーに返却しており、採用後3カ月間は単価を下げないようにしている。契約更改は3カ月後、年1回、協力を対象に表彰も行なっている。

生産量は、昨年より横這いになっているが、採用率は60%、しかし低減額は2倍以上に達している。この反面、採否保留が増えて50%に達しており、やや伸びなやみであるので、年2回、特別提案月間を設けて促進している。

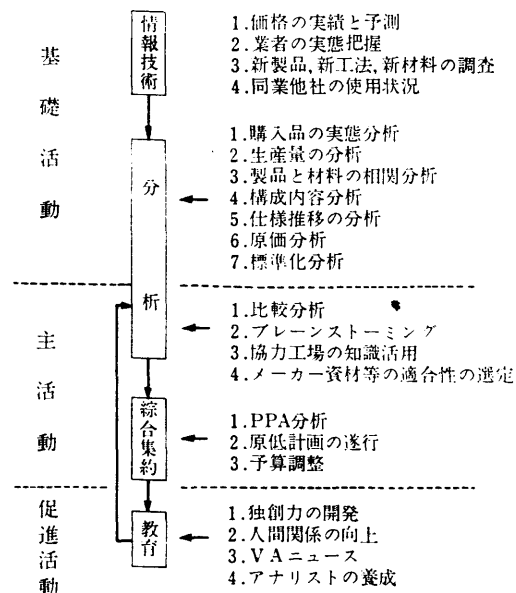
また、提案が採用されると、すぐ手配ルートにのるが、内部の連繫をよくして提案をプッシュすると、早く部品が入ってくるようになる。

協力工場との問題点として①メーカーと当社のアイデアを組合わせて良いアイデアが出た場合、それをどう評価するか未解決である②2社以上のメーカーがある場合、コストデータなど出せない場合がある③提案メーカーに発注できないものはどうするか——などがある。

〔Ⅶ〕VA教育について

VA活動の基本体系は、次図に示す通りであるが、これを推進するためには、底辺活動としての教育が必要である。

全社的な共通教育の中では、主務者に対して原価管理



(VAも含めて)20時間、課長及び主務者にCTC20時間を実施しており、購買部門については、教育運営要項を決め、新入社員に対しては、年間を通じて80時間、中堅幹部には社外教育120時間(VA24時間)、他に管理者教育などを行なっている。

協力会については、部品の90%を占める62社で構成されているが、うち日産自動車の宝会の40社で70%を占めているが、これらについては基本教育として年2回、3部会毎に3日間VA教育を行なっているほか、2泊3日で、CTC、年2回のIEセミナー(11日間)などを実施しているが、特に協力工場に対しては長期間実施することが困難であり、レベルにもバラツキがあるので、効果は底辺固めから徐々に行なっていく必要がある。

また、京都工場では、EEG(Economic Engineering Group)と称して、IE、VEを含めて別個の活動をしており、月1回本社と交流を行なっている。

4-2 質疑

以上の説明に対してタスク・フォースの編成、効果のフォローアップ、テスト、VA予算、技術指導、見積りとVAの関連などについて質疑が行なわれた。

第11回 企業内導入研究会議事録

1. 日時 昭和41年6月20日(月)13.40~16.45
2. 会場 産業能率短期大学 204号室
3. 出席者 30名
4. 議事 事務局の司会により開会

4-1 VE導入の現状と問題点(原価管理を中心とした)

活動)ゲストスピーカーとして出席した佐藤勇雄氏((株)リコー原価課長)は、同社の概況、導入の経過、活動の現状、原価管理との関連、今後の問題点などについて、大要つぎのように述べた。

〔Ⅰ〕会社の概況

当社は資本金35億円、従業員3,500名(うち女子20%、製造部門1,500名)で、製品はカメラ、リコピー、感光の三部門に分れている。工場は本社工場のほか沼津、大阪に紙関係の工場から、主として組立中心で、VAについては、実施しやすいアセンブリー・メーカーの立場にあり、規格等の制限も少ない。

〔Ⅱ〕VA導入の経過

昭和34年夏、米国からVAが導入されるに伴って、正式に研究を開始した。当時は標準時間設定、レイアウト、作業改善を担当していたが、社内のIE部門を分解して各部に配置した。IEr 6名うち、2名は購買部門に行き、IE的に見直して、2年がかりで購買の体質改善を行なった。従来、外注単価の査定は、見積りに対して折衝して決めていたが、IErにより外注単価の査定基準を作り、マニュアル化、グラフ化を行なった。

さらに、昭和36年から37年にかけて、VA導入のための情報収集にとりかかった。これは、購買のコスト・テーブルを作成しても、製品の寿命が2~2.5年しかないので、購買でコストを見積る段階でコストを洗い直しても、実施段階に入った頃、その製品が製造打ち切りになるケースが多く、新製品の生産前に原価を見積り、この時点で購買・加工部門が加われば、分析できるという考えであった。このため、各部門に分散したIErを技術課に集め、図面、仕様書を基にして原価見積り(主として材料、加工、前処理など)ができるコスト・テーブルを作成する方向に入った。

昭和38年、担当常務から原価引下げをVA手法で実施するよういわれ、正式に組織を通じてVAを実施するようになった。当時は問題なく出来ると考えていたが、一年間やった結果は失敗であった。

このため、組織作りのPRにのり出し、目標設定などを行ない、A4判20頁のパンフレット「価値分析」を各部門に配布し、特に部長課層に対しては1.5~3時間の教育を行ない、経営とVAの関連性を強調して、その重要性を説明した。また、係長層にもパンフレットを配布し、延3回に分けて10時間の教育を行ない、これに約44カ月を要した。こうしたPR、教育を行なったから委員会を作り、常時4~10チームを編成、1チーム7~8名で製品毎に1~1.5カ月の期間を与え、教育を行ない、分析に当らせた。このチーム活動では、技術課のメンバーが入って、チームのコーディネートをを行なったが、特

にチーム・メンバーには対象製品の設計者のほか、技術、購買、組立、原価管理のメンバーを加え、主として係長層が中心となり、試行的に進められた。

この委員会活動は、問題点の抽出と、横の連絡及び体勢作りを目標にしたが、原価的な効果は、1%のコストダウンに達しなかった位で、約一年間続けた。この結果、設計部門と技術部門の関連がよくなり、現在でも、この体勢で続けている。

この反面、原価面で体勢作りが固まったものの、品質面が粗末で、ついてこれなくなった。つまり、アイデアを出してコストダウンを行ない、設計変更をすると、安くしたものがクレームの形ではね返って来たわけである。このことから、製造部門では、品質、納期、コストの三つが歩調を揃えないと、VAは失敗するということである。

こうした結果から、一年間の試行で委員会によるVAの実施を打ち切り、品質管理に力を入れ、生産技術の建て直しを行なった。

この期間中、最初の6カ月は製品別にチームを編成したが、後半には設計中の製品についてもチーム分析を行なった。また、新入社員教育としては、全員に1時間のVA教育を実施したが、これは現在も続いている。

なお、当時使用したチェックリスト、価値分析報告書、VA計画表は、別表の通りである。

〔Ⅲ〕VA活動の現状

1年間かかってPRした結果、各部門にVA委員会に参加したメンバーが増え、Verが育成されたので、現在では、こうした人を刺激する形で地味なVA活動を行っている。

組織は営業、開発、貿易、3製造本部があり、各本部の原価課で独立採算の形で予算統制を行なっている。本社の社長室では各本部の計算をまとめる役目を持っている。決算期は3月と9月で、原価課の仕事は、半分が予算作成で、この段階で各部門各課にコストダウン予算をノルマとして与え、成果はラインから報告されるようになっている。この予算をVAが追いかけている恰好である。

この予算制度を横からテコ入れするものとして、目標管理制度を導入して、この裏付けで予算を立て、実行過程でVAをとり上げていることになる。

VAの中心は技術部門で、開発本部の設計課が対象になるが、原価の面からみると、アイデアが出て評価され、実施されても、アイデアの割合に計算上の効果が出てこないことになる。このため、例えば組立コンベアの改善案が出ると、これによって節減される人員を、その組立コンベアから引き抜いて、他のサービス部門に廻すといったやり方をしている。また、ラインの改善目標な

VAの基本的な考え方

1. これはなにか
2. そしてどんな働きをするものか
3. そのコストはいくらか
4. ではその働きをするのもっと安くよいものはないか
5. それはいくらか

VA チェックリスト

№	チェックポイント	チェック内容
1	この部品を除けないか	a. 機能が不明でないか b. 機能がゴブつではないか c. ビスをもつと壊れないか d. プラケット類を除けないか
2	機能を適合、分離できないか	e. ワッシャーとか絶縁物が多くないか f. コードが必要以上に長くないか g. コードを取ってしまったらどうか h. その機能を分離できないか
3	機軸形を変えられないか	a. 小さくしたらどうか、大きくしたらどうか b. 薄くしたらどうか、厚くしたらどうか c. 速くしたらどうか、遅くしたらどうか d. 緩にしてみたら、強にしてみたら
4	公差をゆるくできないか	e. 組み立てる、抜けてみる f. 公差をゆるくしてみたらどうか g. 公差の収縮率から決めたものか h. 形状を考えたか i. 加工機械の精度(プレスか、旋盤か、切削加工、ダイカストか、へら削りか、成形か等)から決定したものか j. その公差による歩留り率を考えたか
5	代用品代替材はないか	k. 切削による部品の代りにダイカスト鋼物を l. ダイカスト鋼物の代りにプラスチックを m. 樹脂物の代りにニール鋼鋼物を n. ネオプレンや天然ゴムなどの代りに軟質ゴムはどうか
6	市販品標準品は使えないか	a. 前に何様なものが作られているか b. 前に使ったものは使えないか
7	新しい加工法はないか	a. カシメを廃止したらどうか b. 貼り合わせを一体成形したらどうか c. 新機械が生れていないか
8	新製品が出たのを知っているか	a. 新材料は使えないか b. 新しい部品が売り出されたのを知っているか c. そしてそれは使えないか
9	生産方法を考えられないか	a. コンベアを短くした場合は b. ロット数を変えてみてはどうか c. 自動化は考えられないか d. 機械の配置を考えたかどうか e. 工程順を入れ替えたかどうか f. 工程順を迷込にしてみたらどうか
10	不要作業はないか	a. バリ取りは要らないのではないか b. 塵取りは要する必要があるか c. 下孔あけをしなくてすむ方法はないか d. 調整をしなくてすむ方法はないか
11	作業を簡便できないか	a. フタ切りやフタ曲げを一緒にできないか b. 穴あけとフタ切りを一緒にできないか c. ビス締めを一回でやれないか d. 接合を一回ですませることはできないか
12	作業を簡単できないか	a. ナブユニット化できないか b. 材料を変えてみるかどうか c. 大型プレスを使ったらどうか d. インサートをなくすることはできないか
13	工程数を減らせないか	a. ネジの長さを知くしたらどうか b. ペーパー削りだけで済むか c. 工程数を減らす方法はどうか d. 女子に減らすことはできないか
14	検査をなくせないか	a. 抜き取り数を少なくできないか b. ロット数を少なくできないか c. 選別をやめる方法はないか d. 女子に減らすことはできないか
15	もっと安く買う方法はないか	e. 1. コのゲージでいくつかの検査項目をできるようにしたらどうか f. インスペクターが検査品を持ち運びをしなくてすむ方法はないか g. 競争入札をやっているか h. もっと安く提供する業者はないか i. 市販品をさがしてみたか j. 購入ロットを大きくしたらどうか k. 価格の変動を調べてみたことがあるか l. 相場をヤマコンで確認してはいないか m. 提案を情願しているか n. その業者の能力測定をしたことがあるか o. 購入品の輸送包装を考えたか p. 積載の要請を調べてみたか q. 送料は高いか r. 送料を高くはないか s. 送料を高くはないか t. 送料を高くはないか u. 送料を高くはないか v. 送料を高くはないか w. 送料を高くはないか x. 送料を高くはないか y. 送料を高くはないか z. 送料を高くはないか
16	標準品とその整理はどうか	a. 標準品の標準化されているか b. 文書の受付整理の方法は適切か c. ファイルの並び方はそれではないか d. 仮原価の額が多くないか e. 仮原価の額が多くないか f. 仮原価の大きさがマッチしていないか (A原とB原、積とじ、積とじ等) g. 必要に応じて配するようになっていないか

価を書きながら、荒い予算(例えば機構別原価)を知りたいので、最近では、製品をバラして部品毎に原価表を作り、バレット図にして、原価構成がよくわかるようにすると共に、機構によって分けるようにしている。こうすると、機能が一つ減ると、どれだけ原価低減ができるかがよくわかり、最終的には6~7の機構別の原価にし、製品毎に並べてみると、これを組み合わせるだけで新しい類似製品が設計できるようになる。例えば、リコピナーなどは焼巾について機能別コストを出して、最もコスト的に安いものを設計することができるなどである。

このほか、営業面に対してVAを吹き止むことは、うまくやらないと失敗する。製造部内でVAをやる場合には、設計が入らなると無意味になるが、営業部門にまで入っていない。やはり根本思想を植えつけて、よくわからせるより方法がないと思う。

4-2 質疑

以上の説明について、内外作における賃率の問題、標準原価制度との関連、原価管理の機械化、VAの目標などについて質疑が行われた。

第12回 企業内導入研究会議事録

1. 日時 昭和41年7月22日(金) 13.35~16.30
2. 会場 産業能率短期大学 202号室
3. 出席者 19名

4. 議事事務局の司会により開会。

4-1 VE導入の現状と問題点

ゲスト・スピーカーとして出席した武富孝晃氏(新電元工業(株)資材部長)は、同社におけるVE導入の現状、特に委員会制度を中心にした運用について、大要つぎのように述べた。

[1] VEの定義

VEとは「最低のコストで要求機能を達成する目的で、製造、設計システムを客観的に評価すること」である。こうした価値判断は大なり小なり育てて来たし、会社の中では、組織の一員としての範囲で判断しながら仕事をしているわけである。しかし会社の一員となると、新入社員教育で約1カ月間教育しているにもかかわらず、職場に配属されると、全体が見渡せなくなり、人間関係と関連して何か言わないと出来ない。例えば、当社では部、課、係、班に分割されているが、その長と名のついた人は、下級者より高い点に立ってモノを見るべきであり、情報、見通しの点で差があるはずである。

当社は、コストダウンにVA委員会という道具を使ったので、効果が上がったようにいわれているが、私には奇異な感がする。こうした価値判断は、常にやって来たはずであり、これについて他力本願的な長はないはずでそれぞれVE意識をたたき込んで今日に至っているわけである。例えば、製造部に問題があれば、資材、営業、研究部が集まって議論をしていることもあり、VE課や

VE係がなければ出来ないというのは、理屈にはならない。

〔Ⅱ〕VA委員会の内容

当社のVA委員会は、36年1月に発足、対象は部品に限定した。現在の組織はつぎの通り。(下図参照)

委員長(資材部長)	— 幹事 1名(資材管理課長)
	— 事務局 2名(資材管理課)
	— 第一製造部委員 4名
	— 第二製造部委員 4名
	— 電子部委員 2名

VA委員会の構成組織図

資材部長が委員長になっているのは、コストに最も興味を持っており、市場に接触する率が高いため、資材部を中心に運営されている。メンバーは固定しているが、対象品目によっては委員長が指名し、各製造部長に依頼して出席させている。委員は非専従で、毎週土曜日午後1時から2時半まで、時間を決めて委員会を開いている。

グループ組織については、製品系列によって決まるが、当社はセレン整流素子、シリコン、ゲルマニウム素子、応用製品としての整流器などで、大半は個別受注生産であるが、半導体の製造部門は、多量生産型といってもよい。こうした点から、各製造部毎にメンバーを決めている。

また社内提案システムとして、提案審議委員会があり、提案が職場のポストで集められると、事務部で仕分けし、各職場の提案審議会にかけられるが、この中にもVEに関するものが多くなって来た。

このほか、グループシステムとしては、各種の準備室があり、2～4名のエキスパートを集めてプロジェクト・チームと組んでいるが、昨年は新電元工業の組織改正についてVEを行ない、準備室でまとめて、現在のような組織となった。

〔Ⅲ〕委員会の運用

当社のVAも生産形態によって、展開の仕方や重点の置き方も違っている。特に量産、個別の混在してやりにくい面もあるが、個別生産は、多くの場合、短納期であり、流れが止められないし、また競争も激しいので、生産に着手してからの変更は難しく、選別が必要になる。従って設計時点でVAすべきであり、当社では電気設計の終わった時点で、スペシャリストによる見積会議を行ない、より安い方式について検討している。また、各設計課におけるVE能力にも期待しているが、各課で肌を感じたものを取り上げている。

VEを進める場合、各種の資料収集と効果的利用が必要になるが、これがなかなか難しいし、当社の場合も、工数の点で十分に行なわれていない。

繰返し製品についても、次の受注を期待してVEを行っているが、互換性の点で問題になるケースもある。また、セットになると基本機能を果す電気回路が問題になり、保護回路が対象になりやすいが、こうした点については、VA委員会では手も足も出ないということになり、構成メンバーの能力ということも課題である。このほか、準備室の形でとり上げて、6カ月近くかかって、プロジェクトを終えたケースもある。

〔Ⅳ〕組織上の問題点

以上の運用からわかる通り、委員会制をとっているための問題点が多くある。

- (1)メンバーを職種別にみると、電気設計が少ないため、回路設計には手がつけられない。
- (2)VA委員会で検討しても、図面の書き直しなどが職場に持ち込まれ、日常の仕事に追われて調査、試験がなおざりにされやすい。
- (3)メンバー中の課長層に依存して、欠席により流会になりやすい。今までVA委員会が続いて来たのは、歴代の委員長がコストダウンに強い興味を持って来たこと、トップ層が改善に対する熱意が高く、これが委員会を支えて来たといえる。

こうした観点から、今後の課題としては、つぎのような点を考えている。

- (1) **専門家の養成** = VAのメリットを数値的に評価することは難しいので、人を出したがらないが、専門家を育てる方向に持っていきたい。そのためVA委員の任期も1年位として、今後は新人も入れて、一人前のVEとしての訓練を行ないたいと考えている。
- (2) **協業体制の強化** = 各製造部門に製造技術課、営業技術課、品質管理課があり、うまく協業していかなければならない。既設計品のVAについては、設計者の抵抗もあるので、今後は、VA委員会でのメリットを強調することなく、各ラインがVA的に進められるようにしていきたい。
- (3) **業者の活用** = 36年頃、業者と話し合いをするだけで値が下がったことがあり、VAは買ったたきであるとの誤解され、品質を落とすものであるとまでいわれたが、今後は業者と協力し、出たメリットは折半していくようにしたいと考えている。
- (4) **情報活動の強化** = 情報については、現在は受身であり、能動的でないことが問題である。コストテーブルについても、十分にやれない現状で、今後は強化していきたい。

4-2 質疑

以上の説明に続いて、V E r の経験年数、テーマの選定、テストと証明、教育、P R の方法などについて、質疑が行なわれた。

■ 関西地区研究会 ■

第2回 関西地区V E 研究会議事録

1. 日時 昭和41年6月28日(火) 9.40~17.20
2. 会場 田辺製菓(株) 5階小ホール
3. 出席者 20名
4. 議事 事務局の司会により開会

4-1 企業内V E 活動の現状と問題点

ゲストスピーカーとして出席した川野通彦氏より、三井造船(株)玉野造船所における現状と問題点について、資料を中心に大要つぎのような説明を行なった。

- (1)会社の概況=玉野造船所は売上高390~400億円、従業員7,700名(うち間接1,200名)で、準事業部制を採用、V A窓口は本社の考査室のほか、資材部管理課、造船工場は管理課、千葉造船所は購買課、日開工場は資材部V A課にある。
- (2)V E導入の経過=昭和39年、資材技術課を新設、40年6月社長指示、V E推進員制度、同10月W S S実施(21名)41年4月予算制度、目標管理を導入
- (3)V E推進組織=所長スタッフとして資材技術課があり、造機工場長付が担当になっている。
- (4)V Eの段階区分=段階をSoft、設計(開発、類似)工作(内作、外注)購買に分け、主な機能分析、機能研究の中心手段、主体資料、期待効果について説明した。
- (5)V E活動の地位=V Eはスタッフ的存在で、工場推進員があり、これによりV Eチームを組んでいる。メンバーは部課長が相談して決めている。
- (6)V E活動について=V E目標の指示は目標管理から設定される。造機工場は年間生産高100億円の2%にしている。V E立案は、課長が中心になってチームを編成する。V E報告書は工場長付を経てラインに流される。
- (7)V Eの成果=従来は作業提案制度があり、成果重点ではなかった。V E成果としては1単間位で頭打ち傾向(件数、成果とも)がみられているが、これはV Eの材料がなくなったため、今後はV Eチームがなっていくものと考えられる。このためV E調整機構が、かなり前準備をしてやる必要がある。

4-2 質疑

以上の説明について、チーム編成、分析の進め方、テーマの選定、V E予算、効果の把握、考課工作部門のV E、P Rの方法などについて質疑が行われた。

4-3 研究討議「分析活動のステップについて」

各社から提出された資料及び各社のV E概況について、大要つぎのような説明が行なわれた。

- (1)津田駒工業(株)=現在、導入段階であり、数名でV Eチームを編成している。作業改善提案はあるが、行詰りの傾向にある。
- (2)新白砂電機(株)=ステレオ、テレビを生産、昨年V Eを導入したが、受注生産の比率が高く納期制限があるので本来の機能は発揮できていない。V Aチームは購買、技術、営業部門で結成して機能分析を行なっている。自社ブランド製品についてはタスクフォースで実施しているが、体系立って行なっていない。
- (3)萱場工業(株)岐阜工場=各工場にV A責任者がおり、全社V A会議を開いている。岐阜工場は原価計画係(6名)がV A担当で営業見積から検討、実行予算、差異分析まで行なっている。対象選定は製造原価率86.2%以下のもの、1ロット100万円以上、値引き要求のあるもの、他社と競争が予想されるもの、クレーム発生率の高いもの、営業及び工場から依頼のあったもの等である。機能の定義については、教育中であり担当者とV Aが協議している。情報収集について、社内アイデアは使い果たした感があり、機能別情報をまとめている。タスクフォースメンバーは工場長が決めている。
- (4)久保田鉄工(株)=年初に社長より売上高、利益率、生産性向上率、原価低減率などの経営目標が示され、事業部、工場、各課、各係に細分化されている。期間目標達成にはI E、Q C、V Aの各手段を使っているが、機械部門についてはV A依存度が高まっている。分析活動のステップは各工場はより変っているが、期初に目標を立てている。問題点は①鑄物のV A、②改善の行詰り(品質、原価の問題)、③コストテーブルの作成などがある。
- (5)日産車体工機(株)京都工場=活動は8名編成の3チームで進めており、設計、購買課長がチームリーダーとなり、主として委員会制度によっている。4カ月毎に報告書を出している。(分析活動ステップについては資料により説明)
- (6)東洋紡績(株)=昨年から導入の動きは出ているが、全社的な動きはない。化合織部門中心で、原価責任を持っている工作部長が委員長となり委員会制で進めている。事務局は購買部で機材、操業、動力に分け、品目選定とチーム編成を行なっている。
- (7)(株)島津製作所=多品種少量生産で、委員会制度を進めている。本社に中央V A委員会があり工場別V A委員会で1~3チームを編成、標準的スタッフと独特なステップ(機能分析を省く)で実施している。問題点は代替品についての情報不足である。

パーより①回数を増加したい②専門研究会の成果を公表してほしい……等の要望があった。

者からの価値分析提案」について、詳細な説明が行なわれた。(S J V E特別資料③を参照)

■ 専 門 研 究 会 ■

□コストテーブル研究会□

〔第11回〕6月9日午前9時45分から産業能率大学において、メンバー10名が参加して開催、各社から提出された「金属とプラスチックの接着コスト差」「鋼板と鋼板の結合コスト差異」を一覧表にまとめた。

この結果、鋼板と鋼板の結合コストについては、アーク溶接、スポット溶接、リベット、タッピングネジ、ビスナット、ボルトナット、タップ孔ボルトの順にコストが高くなるが、リベット結合については、鋼板の厚さ(3.2%以上)でコスト・レベルが大きく変ることがわかった。

以上で、結合のコストテーブルについての研究討議を打ち切り、特に業種による加工費率の差異などについてメンバー相互の理解を深めるため、次回からは、メンバーの工場見学をかねて現地で行ない、コストデータの情報交換を行なうことになった。

〔第12回〕7月13日午前10時より、いすゞ自動車(株)川崎工場において、メンバー18名が参加して開かれ、同工場を見学した後、同社のコストテーブル作成の経過および問題点等について説明をきき、討議を行なった。

ついで、材料のコストテーブルについて、各社から出されたデータの説明が行なわれた。

次回は9月8日(木)午前10時より、浦賀重工業(株)造船工場において開催の予定。

□V E 契約研究会□

〔第5回〕6月15日(木)午後1時半より産業能率短大において、メンバー13名が参加して開かれ、いすゞ自動車、三井造船、日本電気、萱場工業、東京三洋電機、小松製作所、新和工業の7社から、各社のV A提案制度について説明が行なわれた。

〔第6回〕7月20日(木)午後1時35分より産業能率短大において、メンバー13名が参加して開催、前回に引き続き岡村製作所、東急車輛製造の二社よりV A提案制度について説明があり、ついで、オブザーバーとして出席した防衛庁の近藤健一氏(同庁調達実施本部調整課)より、同庁で立案中の「原価報奨契約方式」および「契約

■ 9月の研究会案内 ■

◎第14回 企業内導入研究会

日 時 昭和41年9月13日(火) 13.30~16.30

会 場 産業能率短期大学 304号室

テーマ V A導入の現状と問題点

～タスクチームの活動状況～

(ゲストスピーカー)

日本建鉄(株)船橋製作所

電機部 I E課長 谷川 政男氏

■ 新 入 会 員 ■

当協会の会員数は、8月31日現在、91社に達した。新入会員会社はつぎの通り。

池貝鉄工(株)産業機械事業部、西川ゴム工業(株)、吉富製薬(株)吉富工場、古河鉱業(株)機械事業部高崎工場、関西ペイント(株)東京工場、富士高工業(株)、新白砂電機(株)、日本通信工業(株)、共栄工業(株)、旭硝子(株)、横河航空電機(株)、新中央工業(株)

■ 役 員 消 息 ■

白石 勝巳氏 ((株)豊田自動織機製作所V A室次長)

正岡 博氏 (東洋工業(株)コストコントロールセンター統制課長)

星野 晋次氏 (東京芝浦電気(株)府中工場製造技術部技術標準課)

以上三氏は、このほど当会役員(幹事)にご就任いただきました。

昭和41年9月1日発行
日本VE協会 会報 第6号

発行所 日本VE協会

東京都世田谷区玉川等々力町3-17

(産業能率短期大学内)

電話(702)4151番(代表)

編集人 児 玉 啓

発行人 田 中 敏 夫

[非売品] 無断転載・複製を禁じます