

01-E-001

高度情報処理技術者育成指針

—システム・エンジニア(資質・能力向上)育成指針—

平成 2 年 3 月

財団法人 日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所

この報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて、平成元年度に実施した「高度情報処理技術者育成指針等の作成」の成果をとりまとめたものです。



014550

高度情報処理技術者育成指針

～ システム・エンジニア（資質・能力向上）育成指針 ～

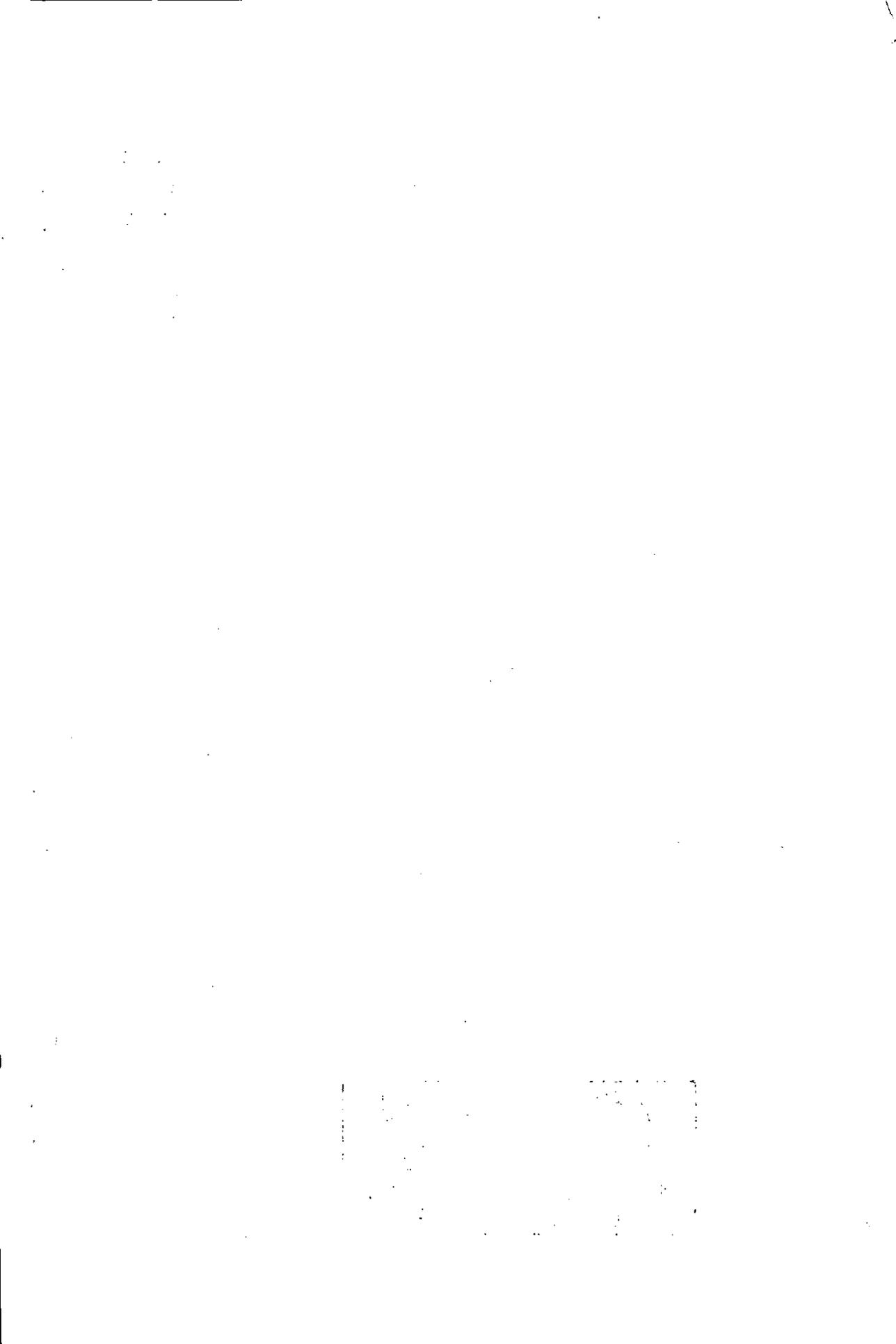
c
6
10

委員会委員名簿

(敬称)

- | | | |
|-----|-------|----------------------------|
| 委員長 | 花岡 菫 | 関東学院大学 |
| 委員 | 雨宮 幸雄 | 東京計算サービス(株) |
| 委員 | 中瀬 達雄 | 日本航空(株) |
| 委員 | 江幡 良平 | 東海短期大学 |
| 委員 | 鈴木 重和 | 三菱電気東部コンピュータシステム(株) |
| 委員 | 江村 潤朗 | (助)日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所 |
| 委員 | 山本 欣子 | (助)日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所 |





目 次

第1部 総論

第1章 本指針作成の基本方針	1
1.1 中間報告を受けて	1
1.2 基本方針	1
第2章 SEに求められる実務能力	2
2.1 必要とする人材	2
(1) SEの分類	2
(2) SEに必要な職務遂行能力	3
2.2 能力・性格の定義	3
(1) 能力の定義	3
(2) 性格の定義	5
2.3 システム開発プロセスと能力・性格の関連	5
(1) システム開発プロセス	5
(2) システム開発プロセスと各種SEの担当職務	6
(3) システム開発プロセスと能力・性格の関連	7
2.4 所要能力・性格の階層構造と複合能力の定義	9
(1) 能力の階層構造	9
(2) 性格の階層構造	10
(3) 複合能力の抽出	11
(4) 複合能力の定義	11
(5) 複合能力の内容の分析	14

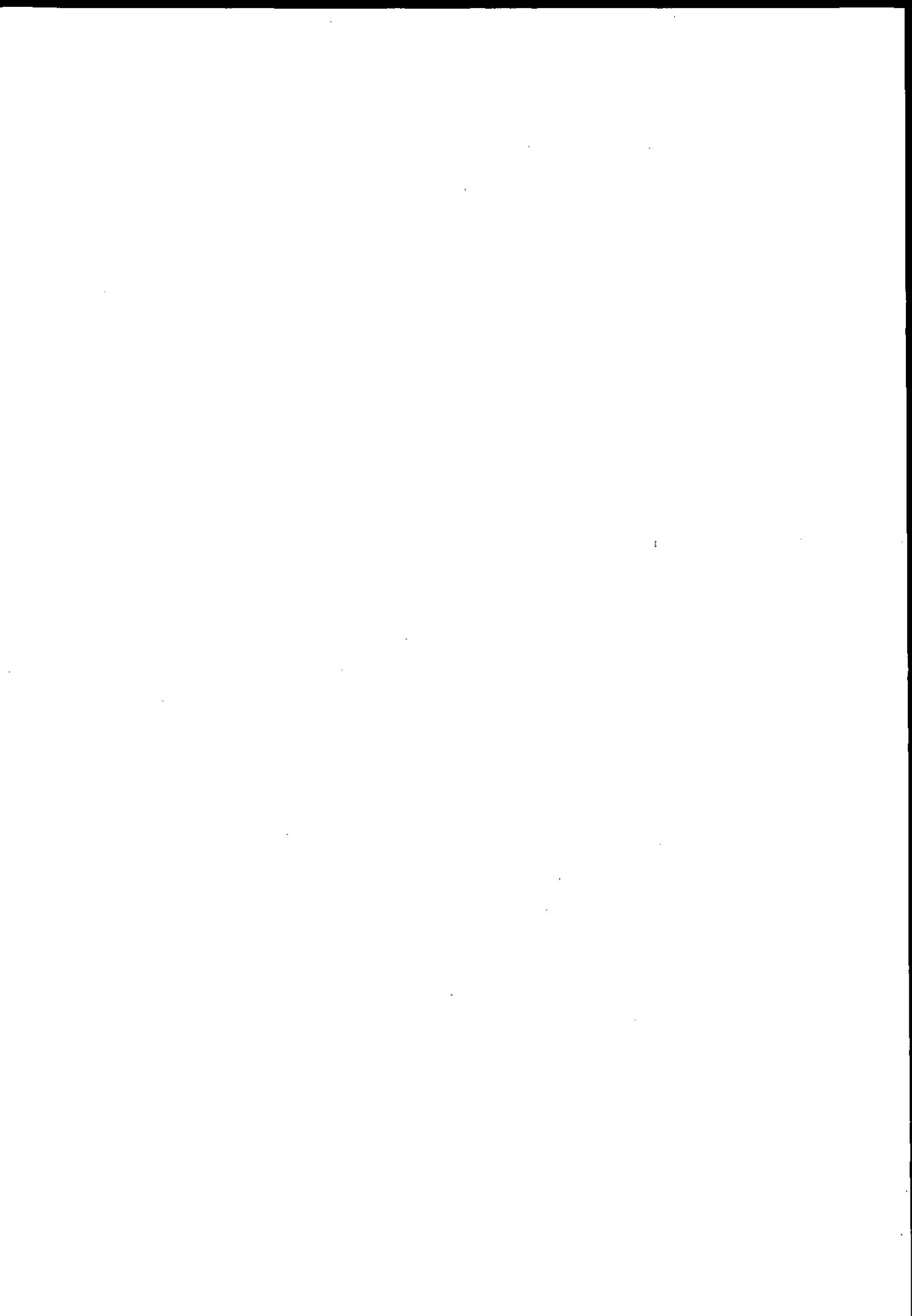
第2部 各論

第1章 分析力	17
1.1 定義	17
1.2 動機づけ	17
1.3 分析力が育成される場面	21
(1) 客先ニーズの把握	21
(2) システム分析	22

(3) プロジェクト計画	23
(4) システム設計	23
(5) システム製造・試験	23
(6) システム導入・評価	24
(7) プロジェクト管理	24
1.4 分析力向上のためのOJTと管理者の役割	25
(1) 問題解決型OJTの考え方と実施方法	25
(2) 問題解決型OJTにおける管理者の役割	26
(3) 問題解決型OJTの進め方についての提案	26
第2章 創造力	27
2.1 定義	27
(1) 本委員会における総合的な定義	27
(2) 創造力を構成する要素の定義	28
(3) 創造力が発揮される場面での要素の定義	28
(4) 改善的創造と改革的創造	29
2.2 創造力が発揮されるための動機づけ	29
(1) 創造力が育成される要素	29
(2) 創造力の育成を阻害する要素	30
(3) 個人の能力開発を促進し、動機づける要素	30
2.3 SE活動における創造力の発揮	31
(1) 企業人として	32
(2) システム化を推進するSEとして	32
2.4 創造力を向上するために管理者は何をすべきか	35
(1) 育成向上の仕組み	35
(2) OJTにおける留意点	36
(3) 自己啓発促進のための留意点	37
(4) OFF-JT	37
第3章 コミュニケーション力	40
3.1 定義	40
3.2 動機づけ	40
3.3 コミュニケーション力が必要とされる場面	41
3.4 コミュニケーション力の育成	43

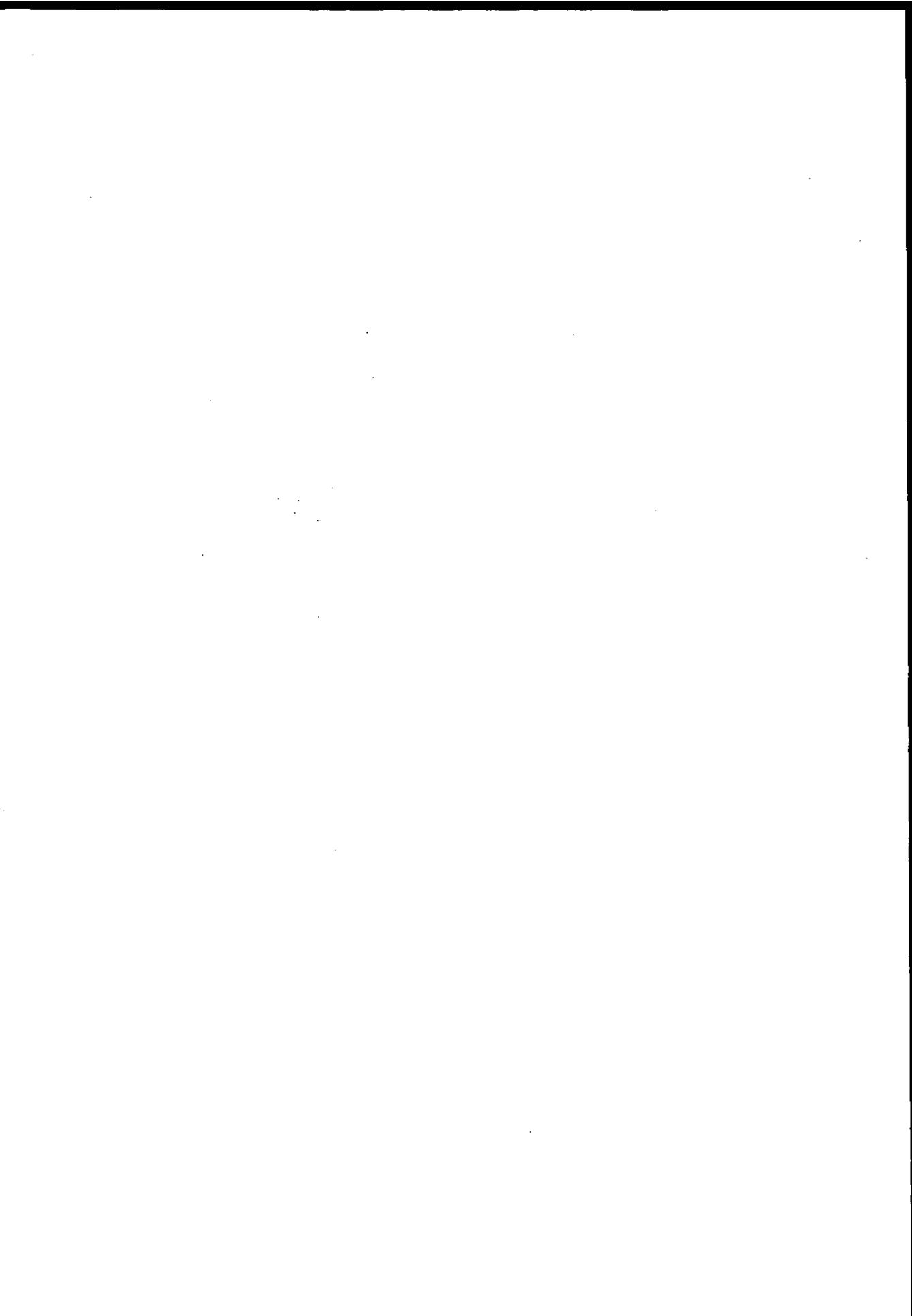
(1) ニーズ感知力	43
(2) 調整・折衝力	43
(3) 情報収集・伝達力	44
3.5 コミュニケーション力の開発向上とOJT	45
(1) 固有技術の向上をはかる	45
(2) 仕事の与え方、やらせ方	46

付録 SE共通に求められる能力・性格 ～ 中間報告 ～



第 1 部

総論



第1部 第1章 本指針作成の基本方針

1. 1 中間報告を受けて

平成元年3月に完成した、「SE共通に求められる能力・性格～中間報告～」(付録参照、以下中間報告と総称)では、SEに求められる能力・性格を分析検討し、能力・性格の要素を抽出した。

中間報告の検討過程で、抽出した能力・性格の各要素は、一つの能力要素がそのみで独立した存在ではなく、他の能力要素、性格とも深く関連してその力を発揮することが可能であることが明確になった。(この検討結果については、第1部第2章参照)

そこで本委員会は、中間報告で抽出した能力・性格を関連の深い、3つの能力「分析力」「創造力」「コミュニケーション力」として統合し、この開発・向上について検討することとした。

1. 2 基本方針

本指針をとりまとめるに当たっては、以下の方針で臨んだ。

- (1) 対象業種 情報サービス産業
- (2) SEの中でも特にAE(アプリケーション・エンジニア)
- (3) 指針作成目的

① SE(個人)の能力開発・向上の方策の明確化

② 組織的な能力開発・向上に欠かせない、管理者のOJT実施要領の明確化

つまり、「情報サービス産業のAEに対して、分析力、創造力、コミュニケーション力を開発・向上するための方策を、AE個人のみならず、管理者を含めた社内のOJTの実施マニュアル」として本指針を作成することとした。

第1部 第2章 SEに求められる実務能力

2. 1 必要とする人材

(1) SEの分類

① 職種による分類

情報処理技術者、とりわけシステム・エンジニア（以下SEと略す）の不足は情報化を促進する際の大きな阻害要因となっている。今後の人材育成の焦点は、まさにSEの大量確保・質の向上にある。しかし、SEのあるべき姿や職務内容になると各人各様の定義や考え方があり、SEという職種名が定着しているのに比較して、多くの人の合意が得られるような明確な定義は現在のところない。

一方、通商産業省産業構造審議会情報産業部会情報化人材対策委員会が1987年4月に発表した提言『2000年のソフトウェア人材』の中では、SEをアプリケーション・エンジニア、テクニカル・エンジニア、デベロプメント・エンジニアおよびプロダクション・エンジニアの4種類に分類している〔1〕。これらの各種SEの職務内容は以下の通りである。アプリケーション・エンジニアは、コンピュータの利用者側に立って、特定の業務分野に最適のアプリケーション・システムを構築するエンジニアであり、コンピュータを適用するに関する深い知識を必要とする。

テクニカル・エンジニアは、コンピュータ利用部門とコンピュータ・メーカーの間に立ちコンピュータ・ハードウェア、ソフトウェア両面から見て最適のアプリケーション・システムの構築・運用・評価、ネットワーク・システムの構築・運用・技術支援、あるいは情報のデータベース化や一元管理を行うエンジニアである。テクニカル・エンジニアには、コンピュータ・ハードウェア、ソフトウェア、データベース、ネットワークなど特定の資源に関する専門知識が必要である。

デベロプメント・エンジニアは、汎用ソフトウェア（OS、DBMS、システム・パッケージ、言語プロセッサ、開発支援ツールなど）やマイクロ・コンピュータ組み込み製品のソフトウェアなどの開発を行うエンジニアである。デベロプメント・エンジニアには、特定分野の製品開発に関する専門知識が要求される。

プロダクション・エンジニアは、プログラム設計・開発のコンサルテーション、プログラム開発のプロジェクト統率を行う。必要な知識・技術としてソフトウェア工学に関する専門知識、プログラム言語の専門知識などである。一般にソフトウェア・エンジニアと呼ばれる技術者と同一と考えられる。

② 職務遂行能力による分類

SEを職務遂行能力の程度によって分類すれば、初級SE、中級SEおよび上級SEの

3種類に区分できる。あるいは単に初級と上級の2種類に区分する場合もある。また呼称もさまざまである。上級SEは高度情報処理技術者ともいわれる。コンサルタントSE、マネジアルSEと呼ばれるSEは上級SEあるいは高度情報処理技術者である。

今回は初級SEと上級SEつまり高度情報処理技術者の2階層に区分して、特に初級SE（一般に中級SEと呼ばれる水準も含む）を中心に必要とする能力・性格にどのようなものがあるかを検討した。その理由は高度に専門化すればするほど職種によって必要とする能力・性格に差が生ずる部分も多くなるが、どのような職種に特化するにしても具備しなければならない共通の基本的な能力・性格があるという仮説のもとに今回の調査研究を進めたからである。

(2) SEに必要な職務遂行能力

SEの職務遂行能力をどのように体系づけたら良いかについては種々の意見や考え方があるが、今回は、職務遂行能力を次に示す式で定義した〔2〕。すなわち、

$$\text{職務遂行能力} = \text{体力} \times \text{能力} (\text{潜在能力、適性}) \times \text{知識} \times \text{経験} \times \text{性格} \times \text{意欲} \quad (1)$$

$$= f (\text{体力} \cdot \text{能力} \cdot \text{知識} \cdot \text{経験} \cdot \text{性格} \cdot \text{意欲}) \quad (2)$$

体力や気力が充実していないと十分な能力遂行は期待できない。能力は潜在しているものを引き出すための配慮が必要である。知識と経験は学習可能である。性格には変容可能なものと不可能なものがある。意欲は本人の問題意識の持ち方にかかわりがある。職務遂行能力の構成要素である各種要因に働きかけることこそが、SE育成の基本である。

この報告書では、これらの各種要因の中から特に能力と性格の2項目を取り上げ、各種SEに共通に求められる能力や性格にどのようなものがあるかを探り、あわせて、それらの育成方法についての検討をおこなった。

なお、各種SEに必要な知識については、中央情報教育研究所から初級情報処理技術者育成指針をはじめとして各種SEの育成指針が発刊されているのでそれらを参考にされたい。

2. 2 能力・性格の定義

(1) 能力の定義

職務遂行能力の構成要素としての能力とは、「物事をなしとげることができる基本的な力である」と定義した。これらの基本的な力を表現する用語にはさまざまな種類があり、また、その意味や内容もさまざまである。そこで、本委員会ではさまざまな用語を13項目に絞り、それぞれの持つ意味を表2-1に示す通りに定義した。

これらの13項目を基本的な能力と考え能力要素と定義した。これらの能力要素が複数個重なって、より高次元の複合能力を構成する。つまり、能力は能力要素を基本要素とす

表 2-1 能力・性格の定義

分類	No	要素名	定義	解説
能	1	分析力	課題を構成している問題と原因の事実関係を明らかにし、対象とする問題の本質をみきわめ、問題解決の道筋と手段を適切に構成することができる。	
	2	論理的思考力	物事や問題点を構成する要素について整理し、ルールを導きだして問題解決の手順を整然と組み立てることができる。	
	3	状況把握力	顧客やエンド・ユーザなどの要求に適切に対応して、客観的な立場で状況やニーズを正しく理解できる。	
	4	ニーズ感知力	顧客やエンド・ユーザなどに潜在している問題点やニーズを正確に把握することができる。	
力	5	評価力	システム化や問題解決に際してそれぞれの過程で、ものごとの優劣や適応性を予め設定した基準等、明確な裏付けのもとで正しく評価ができる。	
	6	創造力	システム化や問題解決にあたって、自由な発想に基づいて既知の事実や情報を組み合わせ、全く新しい解決案を考え出すことができる。	
	7	調整・折衝力	システム化や問題解決にあたって、利害が対立する複数の相手と交渉ができ、種々の制約条件や、より上位の全体的な目標を勘案して、現実的解決策を提示し合意を	
要	8	情報収集・伝達力	システム化や問題解決にあたって、必要な情報が何であるかを適切に判断し、面接技術等を駆使して、迅速に情報を収集・整理でき、まとめられた解決案を関係者に伝達、提案することができる。	
	9	指導力	関係者やチーム・メンバを動機づけ、目標達成に向かって持続して適切に動かすことができる。	
	10	洞察力	表面的な事象にとらわれず、物事の本質や将来の姿を見通すことができる。	
素	11	企画力	目標を設定し、その実現までのプロセスを考え、プロジェクトの適切な基本計画が策定できる。	
	12	構成力	新しい視点に基づいて、分析した結果をシステム化目標に最適なシステム案にまとめることができる。	
	13	決断・実行力	不明確で切迫した状況の中で、適切な対応策をタイムリーに選択し、迅速に実行することができる。	
性	14	感性	周囲の変化を敏感に感じとり反応することができる。	
	15	好奇心	物事に対して幅広く注意・注目し、興味・関心をいざくことができる。	
	16	積極性	物事に対して自ら進んで、前向きに働きかけることができる。	
	17	情熱・執念	物事に対して熱中し、粘り強く追及することができる。	
要	18	責任感	約束どおりの成果を上げるために、自ら最善をつくすことができる。	
	19	秘密性	最新の注意を払って、手順等を誤りなく組み立てることができる。	
	20	忍耐力	物事の達成のために、どんな困難な状況にも耐えることができる。 物事の達成のために、どんな困難な状況にも耐え抜くことができる。	
素	21	柔軟性・弾力性	固定観念や自説にとらわれずに、多角的な視点から検討し状況の変化に臨機応変に対応することができる。	
	22	人間的魅力	顧客や部下などを、ひきつけることができる。	

る階層構造になっていると仮定している。

(2) 性格の定義

職務遂行能力の構成要素としての性格とは、「SEの持っている基本的な傾向や性質をいう」と定義した。これらの基本的な傾向や性質を性格要素と呼び、感性、好奇心など9種類の基本的な項目を選び表2-1に示す通りに定義した。

これらの9項目の基本的な性格が複合化して、より高次元の複合的性格を構成するという階層構造になっている。

各性格の間には、相互促進（あるいは強化）作用があると考えられる。また、性格には育成可能なものと育成困難なものがある。これらの識別を行って、SEとして必須の性格の中で育成困難な性格が欠落している場合には適職への再配置などによって、その活用成長をはからなければならないであろう。

2. 3 システム開発プロセスと能力・性格の関連

(1) システム開発プロセス

SEの行う作業がどのようなプロセスから成り立っているかについては、さまざまな分類や定義の仕方があるが、この委員会では、SEの作業プロセスつまりシステム開発のプロセスは以下に示す5段階によって構成されるとした。また、開発が完成した後のシステムを導入・評価するステップを追加して、全体で6段階に区分している。

- ① 第1段階 システムの戦略立案
 システム化課題の発見・設定
 システム化計画の策定
- ② 第2段階 システムの構想・提案
 システム化に基づく情報収集
 システム化のための構想企画
 システム化案の提案・説得
- ③ 第3段階 システム分析
 システム分析・要求定義
- ④ 第4段階 システム設計
 システム設計（外部設計）
 システム設計のレビュー・事前評価
- ⑤ 第5段階 システム製造（プログラミング）
 システム開発
 システムのテスト・評価

新システムの市場性評価
新システムの導入
文書の作成

⑥ 第6段階 システムの導入・評価

(2) システム開発プロセスと各種SEの担当職務

システム開発プロセスと各種SEの担当業務の関係は表2-2に示す通りである。

表2-2は縦方向にシステム開発プロセスを示した。また横方向にはアプリケーション・エンジニア(表2-1のAE)、プロダクション・エンジニア(PE)、テクニカル・エンジニア(TE)およびデベロプメント・エンジニア(DE)を示した。

それぞれのSEの分担分野として「主としてコンピュータの適用業務向けのアプリケーション・システムを開発する」分野(表2-2の分野A)と、「汎用アプリケーション・ソフトウェアを開発する」分野(表2-2の分野B)がある。両者が重なっている部分は両分野に関係していることを示している。表の中の○印は業務分担を、また、△印は支援または一部を分担することを示している。

表 2-2 システム開発プロセスと各種SEの業務分担

各種SE		← 分野A →			
		← 分野B →			
システム開発プロセス		AE	PE	TE	DE
第1段階	システム戦略立案	○			
第2段階	システムの構想・提案	○		△	○
第3段階	システム分析	○		△	○
第4段階	システム設計	○		△	○
第5段階	システム製造(プログラミング)		○		△
第6段階	システムの導入・評価	○		△	○

(3) システム開発プロセスと能力・性格との関連

システム開発の各プロセスを円滑に遂行するためには、それぞれのプロセスの特性に応じて必要とする能力・性格が異なる。それぞれのプロセスを遂行するために必要な能力・性格を、学識経験者、実務担当者および委員の間で小規模のデルファイ法によって吟味した結果、表 2-3 に示すような得点表が得られた。

表 2-3 は縦方向にシステム開発プロセスを示し、横方向には能力 5 項目、性格 5 項目を表示している。これらの能力・性格の各 5 項目は、今回のデルファイ法で順序づけした上位 5 項目を選んだものである。

表 2-3 システム開発プロセスと所要能力・性格

所要能力・性格		能力項目					性格項目				
		状況把握力	創造力	評価力	情報収集・伝達力	分析力	好奇心	積極性	情熱・執念	責任感	柔軟性・弾力性
システム開発プロセス											
第1段階	システムの戦略立案	●	◎	○	○	●	●	●	◎	●	●
第2段階	システムの構想・提案	◎	●	○	●	○	◎	◎	●	●	●
第3段階	システム分析	○		○	◎	●	○	○	○	○	
第4段階	システム設計	○				◎	○	○		○	○
第5段階	システム製造					● ¹⁾			2)		
第6段階	システムの導入・評価			●			○	○		○	

凡例：● 極めて重要で不可欠な能力・性格

◎ 重要な能力・性格

○ 一般人よりも具備することが望ましい能力・性格

注 1) ここでいう分析力はプログラマに必要な「ロジック分析力」を意味している。

2) プログラマとして必要な緻密性、忍耐力などはこの表では省略している。また、高度情報処理技術者には「人間的魅力」が必要とされるがこの表では省略している。

3) この表の中の空欄に該当する能力・性格は全く不要であるという意味ではなく、●印、◎印、あるいは○印を付けた能力・性格に比較して重要性が低いという意味である。

この表から明かなように、一連のシステム開発プロセスの中では、システム戦略の立案やシステムの構想・提案などの上流工程にSEらしい能力・性格が一層必要とされていることがわかる。また、表2-2を見ると上流工程に最も関連を持っているのがアプリケーション・エンジニアであることがわかる。ついでデベロップメント・エンジニアが上流工程に関係を持っている。

表2-3に示した能力項目と性格項目は、第1段階および第2段階で、●印または◎印が多い。一般にシステム開発プロセスは「何をするのか(what)」から「どのように実現するか(how to)」のプロセスであるといわれる。何をするのかを決めるためには状況把握力、分析力、創造力などを具備することが重要であることは容易に理解できる。特に上流工程の推進に重要な役割をになうアプリケーション・エンジニアにこの種の能力項目が要求される理由も自明である。

2. 4 所要能力・性格の階層構造と複合能力の定義

(1) 能力の階層構造

① 状況把握力

表2-3に示した5種類の能力項目を中心にして能力項目の階層構造を考察する。

まず、表2-1から主要な能力項目の定義を抽出して見よう。

表2-3の最初の欄の状況把握力の定義は「顧客やエンド・ユーザなどの要求に適切に対応して、客観的な立場で状況やニーズを正しく把握することができる」能力である。

この状況把握力と類似の能力項目として「ニーズ感知力」がある。ニーズ感知力の場合には「潜在している」問題点やニーズを正確に察知できることに力点が置かれている。

② 創造力

創造力の定義は「システム化や問題解決にあたって、自由な発想に基づいて既知の事実や情報を組み合わせて、全く新しい解決案を考え出すことができる」能力である。この能力は、誰でも知っている事実や情報の中から、独創的な解決案を生み出せるところに真価がある。

そのためには、表面的な事象にとらわれずに物事の本質や将来の姿を見通すことのできる「洞察力」がなければならない。

また、既知の事実や情報であっても、斬新な視点に立って分析し、その結果をシステム化の目標に最適なシステム案にまとめることができる「構成力」が必要になる。

このような特性を持つ創造力の基盤となる性格には、一体どのようなものがあるのだろうか。既知の事実や情報があっても、それらを感じ取れるかどうか重要である。これらの事実や情報(つまり物事)に対して、幅広く注意・注目し、興味・関心を持つとい

う「好奇心」が必要である。また、物事に対して自ら進んで、前向きに働きかける事が出来る「積極性」が必要である。また、既知の事実や情報も一定不変なものではないので、周囲の変化を敏感に感じとり反応する「感性」も必須である。

③ 評価力

評価力の定義は「システム化や問題解決に際してそれぞれの過程で、物事の優劣や適応性を予め設定した基準など、明確な裏付けのもとで正しく評価ができる」能力のことをいう。評価力の特徴は判断の基準や裏付けが、すでに与えられている事を前提にしている点にある。つまり判断の基準をのものを作り上げていく能力までは入っていない。現実にはSEが直面する問題の中には、判断基準そのものを創出していかなければならない場面に遭遇することもしばしばある。このような場合は評価力だけでなく「物事や問題点を構成する要素に付いて整理し、ルールを導き出して問題解決の手順を整然と組み立てることができる」論理的思考力が必要になる。

④ 情報収集・伝達力

「システム化や問題解決のため、必要な情報が何であるかを適切に判断して、面接技術などを駆使して、迅速に情報収集・整理でき、まとめられた解決案を関係者に伝達、提言することができる」能力を情報収集・伝達力という。

適切な判断のためには前述のニーズ感知力も必要になるし、また、利害の対立する複数の相手と交渉ができて、種々の制約条件のもとで、より上位の全体的な目標を勘案して現実的な解決案を提示し合意を取り付ける「調整・折衝力」も必要である。

⑤ 分析力

分析力とは「課題を構成している問題と原因の事実関係を明らかにし、対象とする問題の本質を見極め、問題解決の道筋と手段を適切に構成することができる」能力のことをいう。

因果関係を明らかにするには「論理的思考力」や「状況把握力」が関係してくるし、問題解決の手段を適切に構成するには「評価力」も必要になる。

(2) 性格の階層構造

① 好奇心

好奇心とは「物事に対して幅広く注意・注目し、興味・関心をいざくことができる」性格をいう。この性格が創造力と関連が深いことは自明である。

② 積極性

「物事に対して自ら進んで、前向きに働きかけることができる」性格を積極性という。積極性はあらゆる能力項目と関連がある。

③ 情熱・執念

「物事に対して熱中し、ねばり強く追求することができる」性格を情熱・執念と定義する。積極性に近い概念を持っている。

④ 責任感

責任感とは「約束通りの成果を上げるために、自ら最前を尽くすことができる」性格のことをいう。責任感がすべての能力項目と関連があることはいうまでもない。

⑤ 柔軟性・弾力性

約束通りの成果を上げるといっても、現実には時々刻々変化する内外の環境条件のために当初の約束の内容の変更を余儀なくされる場合が生ずる。このような場合に固定概念や自説にとらわれずに、多角的な視点から検討し状況の変化に臨機応変に対応することができる「柔軟性・弾力性」も、また、SEにとって重要な性格である。

(3) 複合能力の抽出

前項(2)で考察したように、表2-1で定義した各種の能力・性格は相互に関連する内容を持っていることがわかる。これらの能力・性格の中でSEにとって最小限度必要なものをどのように付与したら良いかが問題である。もともと表1-1で定義した各種の能力・性格は明確に区分できるものでもなく、また特定の能力や性格を単独で抽出して、そのままの形でそれぞれの付与を考慮するのは効果も薄いと思われるし、現実的ではない。

そこで、前項(2)における検討結果を参考にしながら、類似の概念を持つ能力・性格の相互関係と、どのような内容を包含しているかを考慮して相互関連性をまとめた。その結果が表2-4である。表2-4に示すように、SEに必要な能力は、結局のところ分析力創造力およびコミュニケーション力の3種類の複合能力に集約される。もちろん、複合能力は表2-3に示した能力項目や性格項目よりも上位の概念である。したがって、表2-4でいう分析力は、能力項目としての分析力とは異なる上位の概念を持つ分析力であり、表現は同じでも別のものである。

このようにして得られた3種類の複合能力は、程度の差こそあれ、表2-2に示した各種SEに共通に要求される基本的な能力と考えられる。この3種類の複合能力を効果的に育成することができれば、2.1(2)で示した職務遂行能力を表す式の能力の部分の改善が可能になる。

(4) 複合能力の定義

これらの3項目の複合能力の内容を、表2-1に示した能力項目および性格項目の定義を参考にしながら、新たに定義すると以下の通りとなる。この場合、それぞれの複合能力を構成する能力項目および性格項目の定義(表2-1)を包含するように複合能力の定義付けを行った。その結果、以下の通り定義する。なお、能力項目および性格項目の後ろに付けた括弧内の数字(例えば(1))は表2-1の左から2列目のNoに対応する数字である。

なお、今後は特に断らない限り複合能力のことを、たんに能力と呼ぶ。同様に、複合性格のことを、たんに性格と呼ぶ。

表2-4 SEに必要な複合能力

複合能力	関連する能力等	複合能力の定義	関連事項
(1) 分析力	分析力(1)	SEが担当分野知識を具備していることを前提とし、これを生かすための分析力、論理的思考力、状況把握力、評価力を複合した能力を分析力という。	知識には技術の知識、担当分野の業種、業務、業界に関する知識があるが、これらを総称して担当分野知識と呼んでいる。
	論理的思考力(2)		
	状況把握力(3)		
	評価力(5)		
(2) 創造力	好奇心(15)	担当および担当以外の分野にも興味・関心を抱ける好奇心、積極性、感性を持つことを前提とし、担当分野および担当以外の分野の知識を組み合わせ、システム化や問題解決にあたって、自由な発想に基づいて既知の事実や情報を組み合わせる全く新しい解決策を考え出す複合した能力を創造力という。	担当分野以外の技術、業種、業務、業界に関する知識にも興味を持つ。既知の事実や情報を組み合わせる斬新なアイデアを出せる洞察力、構成力を複合したもの。
	積極性(18)		
	感性(14)		
	洞察力(10)		
	構成力(12)		
(3) コミュニケーション力 (情報収集・伝達力)	ニーズ感知力(4)	担当分野の知識を具備していることを前提とし、顧客・エンドユーザの潜在している問題点を正確に把握し顧客・エンドユーザとシステム化のための問題解決にあたって現実的解決策を提示し合意を取り付け、結果を関係者に伝達・提案できる能力をコミュニケーション力(情報収集・伝達力)という。	問題点を正確に把握するはニーズ感知力、合意を取り付けるは調整・折衝力、関係者に伝達提案は情報収集・伝達力に関する能力である。
	調整・折衝力(7)		
	情報収集・伝達力(8)		

注：1)「関連する能力等」の項目は複合能力を構成する能力項目および性格項目を示す。
 2)能力項目の後ろにつけた括弧内の数字は表1-1の左から2列目のNoの欄に示した数字に対応する。

① 分析力

SEが担当する技術の知識、担当する分野の業種、業務、業界に関する知識（担当分野知識）を前提とし、これらを生かすための分析力(1)、論理的思考力(2)、状況把握力(3)、評価力(5)を複合した能力を分析力という。

② 創造力

担当分野知識以外の技術や業種、業務、業界に関する知識にも興味・関心を抱ける好奇心(15)、積極性(18)、感性(14)を前提とし、担当分野知識と担当分野知識以外の知識から、システム化や問題解決にあたって、自由な発想に基づいて既知の事実や情報を組み合わせて、全く新しい解決策を考え出す複合した能力（洞察力(10)、構成力(12)）を創造力という。

③ コミュニケーション力（情報収集・伝達力）

担当分野知識を前提とし、顧客、エンド・ユーザの潜在しているニーズ、問題点を正確に把握（ニーズ感知力(4)）して、顧客、エンド・ユーザとシステム化のための問題解決にあたって現実的解決策を提示し合意を取り付け（調整・折衝力(7)）、結果を関係者に伝達、提案できる（情報収集・伝達力(8)）複合した能力をコミュニケーション力（情報収集・伝達力）という。

(5) 複合能力の内容の分析

前項(4)で定義した3種類の能力の内容を分析すると以下の通りとなる。

基本式として以下に示す(3)式が得られる。

$$\text{能力} = \text{知識} + \text{能力項目} \quad (3)$$

分析力の場合、(3)式の知識および能力は(4)～(6)式の通りとなる。

$$\text{知識} = \text{担当する技術の知識} + \text{担当分野知識} \quad (4)$$

$$\text{担当分野知識} = \text{担当する分野の業種、業務、業界に関する知識} \quad (5)$$

$$\text{能力項目} = \text{分析力} + \text{論理的思考力} + \text{状況把握力} \quad (6)$$

創造力の場合、(3)式の知識および能力は(7)～(10)式の通りとなる。

$$\text{知識} = \text{担当分野知識} + \text{担当分野以外の知識} \quad (7)$$

$$\text{担当分野以外の知識} = \text{担当分野以外の技術、業種、業界に関する知識} \quad (8)$$

$$\text{能力項目} = \text{洞察力} + \text{構成力} \quad (9)$$

$$\text{性格項目} = \text{好奇心} + \text{積極性} + \text{感性} \quad (10)$$

コミュニケーション力（情報収集・伝達力）の場合、(3)式の知識および能力項目は(11)～(12)式の通りとなる。

$$\text{知識} = \text{担当分野知識} \quad (5)式におなじ。 \quad (11)$$

$$\text{能力項目} = \text{ニーズ感知力} + \text{調整・折衝力} + \text{情報収集・伝達力} \quad (12)$$

以上の分析結果をまとめたものが図2-1である。図の左には知識がある。知識は大別して担当分野知識(1)と担当分野以外の知識(2)がある。分析力やコミュニケーション力の養成には担当分野知識と図示した能力項目ないしは性格項目が関連してくるが、創造力の養成には担当分野以外の知識を必要である。

創造力の養成には好奇心、積極性、感性などの性格項目も関連してくる。

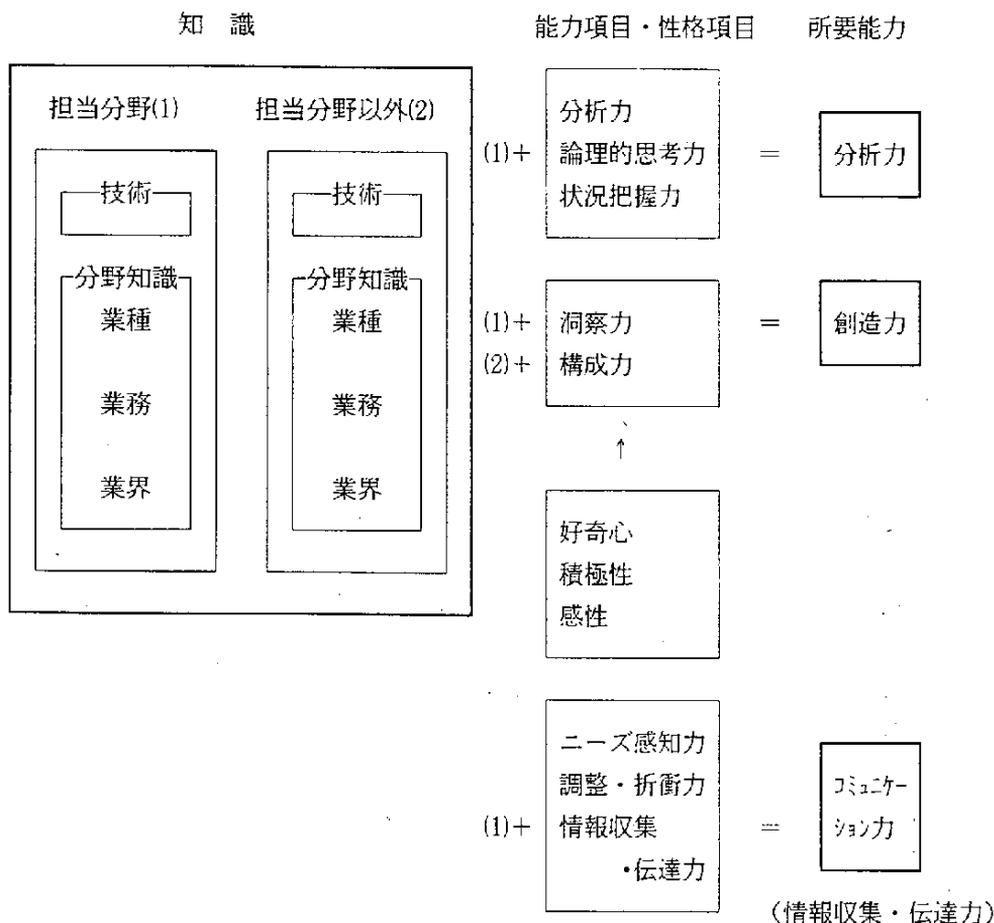


図2-1 SEに必要な能力の構造

図2-1に示した3種類の能力を(1)式に代入すると、以下に示す(13)~(15)のような結果となる。すなわち、

$$\text{職務遂行能力} = \text{体力} \times \text{能力 (潜在能力、適性)} \times \text{知識} \times \text{経験} \times \text{性格} \times \text{意欲}$$

$$\text{能力} = \text{分析力} \cdot \text{創造力} \cdot \text{コミュニケーション力} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} \text{知識} &= \text{担当分野知識 (技術・分野知識)} \\ &+ \text{担当分野以外の知識 (技術・分野知識)} \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{職務遂行能力} &= \text{体力} \\ &\times (\text{分析力・創造力・コミュニケーション力}) \\ &\times \{ \text{担当分野知識 (技術・分野知識)} \\ &+ \text{担当分野以外の知識 (技術・分野知識)} \} \\ &\times \text{経験} \times \text{性格} \times \text{意欲} \end{aligned} \quad (15)$$

一方、能力は(1)式からも明かなように潜在能力と適性に関連がある。したがって(13)式より、能力(潜在能力・適性) = 分析力・創造力・コミュニケーション力(16)と表現できる。

この式は、ここに掲げる3種類の能力がSE本人の潜在能力や適性に相関があることを示している。

2. 2(1)に示したように、能力とは「物事をなしとげることができる基本的な力である。この潜在能力は、元来、外にあらわれずに潜んでいる能力である。また、性格がそのことに適している(つまり適性がある)場合は潜在能力も高い。

したがって、SEを養成する場合、SEとしての適性があるかどうかが基本的な問題点になるが、SE不足が深刻な昨今では、必ずしも適性がない要員であってもSEとして養成しなければならないという問題が生ずる。しかし、基本的には適材適所の原則を貫くべきであろう。そして、どうしてもこの原則を貫き得ないときは、例えばチェック・リストを完備するとかデザイン・レビューをこま目を実施するなどして組織として欠点を補うことが重要であろう。また、動機付けを行い、意欲をもたせることも重要である。

組織の中に育成的風土を培養することによって、個々の要員の自己啓発が促進されるのは、いえ、SE養成の基本は、これらの潜在能力をいかにして顕在化させるかにある。

ここでも自己啓発と育成的風土作りが重要であることはいうまでもない。

SEの早期育成のためには(1)式に示した経験をいかにして積ませるかが問題になる。

このためには目標管理とキャリア・デベロプメント・プランがうまく機能することが大切である。その上でOJTやOff-JTによる計画的な研修を実施することが肝要である。

[参考・引用文献]

- [1] 通商産業省産業構造審議会情報産業部会情報化人材対策委員会『2000年のソフトウェア人材』コンピュータ・エージ社、1987年
- [2] 研修基礎講座シリーズ 産業労働調査所 より

第 2 部

各 論



第2部 第1章 分析力

1. 1 分析力の定義

本指針では分析力を次のように定義する。

「SEが担当する技術の知識、担当する分野の業種、業務、業界に関する知識（担当分野知識）を前提とし、これを生かすための分析力(1)、論理的思考力(2)、状況把握力(3)、評価力(5)を複合した能力」

この定義に含まれている要素能力は、「SE共通に求められる能力・性格（中間報告）平成元年3月、表3-4」によるものとする。

このように分析力を複合能力と規定し、教育の方策を検討した。

検討に当たって、この定義のままではSEの実務能力との関連が抽象的であるため、現職のSEを対象としたアンケート及びヒアリングを実施し、その結果に各委員の知見を加え、定義を具体的レベルでとらえることとした。（表1-1）

その結果、分析力を検討する枠組みをSEの主要業務となっているシステム開発及びプロジェクト管理における問題解決のプロセスに位置づけ、この範囲で分析力を必要とする場面を選択し、OJT（現場内研修）によって実効ある能力開発・向上の具体策を立案することとした。（表1-2）

1. 2 分析力に対する動機づけ

ここではSEのOJTによる分析力育成の場合の動機づけについて検討し、動機づけのあり方を提案する。

OJTは広義に言えば、業務の遂行を通じて能力を開発・向上することと理解されている。能力の開発・向上は、「Learning by Doing」つまり、「なすことによって学ぶ」ということが基本になっている。

通常、企業内のOJTはこの定義をやや狭めて、上司が仕事を通じ意図的に部下の能力を開発・向上することと考えられている。

OJTは仕事を通じて行われるため、もし効果的にこれが展開されれば教育方法として最善のものといえる。

しかし、実際にSEのためにOJTが機能しているかといえば、成功しているのは例外で多くはOJTという制度のみあって実際には教育効果を上げていない。これは教育に関する各調査からもいえることである。

ではなにが障害となってOJTが機能していないかといえば、「仕事が忙しくて教育の時間がない」「人手不足で教育どころではない」「よい指導者がいない」「仕事が不定型

だから教えようがない」「この業界に合ったOJTマニュアルがない」という声が返ってきている。

関係者は教育の必要性を感じ、OJTの有効性も承知していながら実態は余り改善されていない。本委員会ではこの事実を踏まえたうえで新しいOJTの方向を実験的に打ち出したいと考えている。

OJTが余りよく機能していないのは一つには定型業務の遂行を前提としたOJTの制度の限界ではないかという仮説が立てられる。第二は動機づけである。この両者を関連させてあるべき姿を画くことにする。

第一の観点である従来行われてきた伝統的OJTについて検討を行った。少なくとも伝統的なOJTの成立条件としては次の3つがあげられる。

- (1) 能力要件が明確にされている
- (2) 仕事に関する部下の能力が把握されている
- (3) 指導方法が存在している

この3条件が満たされなければOJTは成立しない。しかしこの3条件は仕事が標準化され、安定し、職務基準書が定められている静態的な定型業務の場合には成立しても、システム開発のようなプロジェクト型の非定型業務の場合にはかなり無理がある。

次に動機づけの問題についても同様のことがいえる。人がもっともよく動機づけされるためには次の3条件が促進要因としてあげられている。

- (1) 目標が明確で切実であること
- (2) 努力すれば達成が可能であること
- (3) 目標の手段があるか、又は手段が作り出せること

以上の動機づけの促進要因は先にあげた伝統的OJTの場合、定型的業務には有効に機能するが、SEが従事する非定型的業務の場合は目標が不明確であるという点で、定型業務の管理的な企業内のOJTのもとでは成立しにくくなっていく。

従って目標を所与のものとして他から明確にすることによって動機づけを行う方法はSEには通用し得ないことが充分予想できる。

新しいOJTはSEの自立性に基づいて自発的、内発的に動機づけられる制度でなければならない。本委員会が新しい動機づけの手掛かりに選んだ方法はOJTそのものを問題解決プロセスとして推進する方法である。

即ち問題解決プロセスとしてOJTを位置づけて、その中で問題意識を育て問題意識をベースに自己啓発の目標を自ら立て挑戦するという循環をSEの業務の中に作り出すという考え方である。

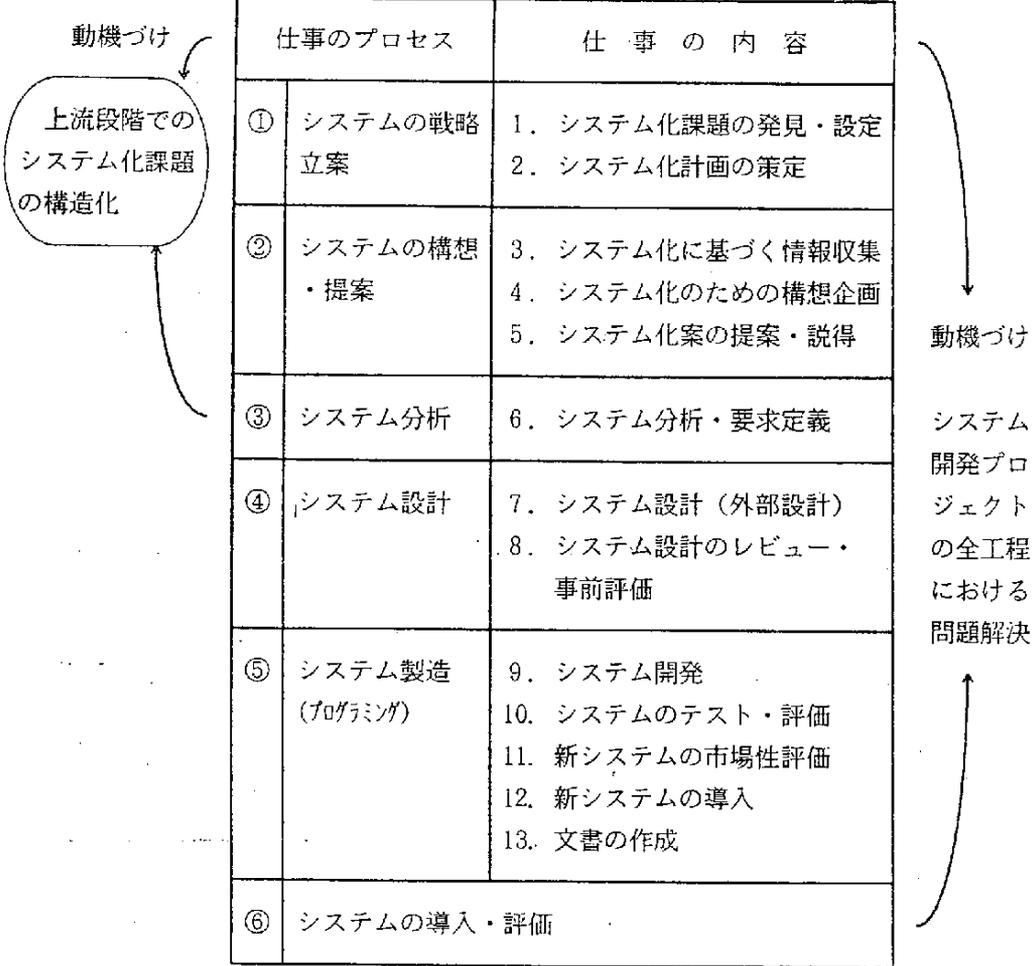
この方法を伝統的なOJTと区別するために問題解決型OJTと称することにする。

表1-3に両方式の比較をしめす。

表1-3 OJT比較表

種別項目	伝統的OJTとその適用	問題解決型OJTとその適用
業務の性格	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定型的 ・ 業務の処理方法が標準化されている ・ 計画が立てやすい ・ 管理項目が明確である 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非定型的 ・ 業務はプロジェクト方式が普通である ・ 計画の変更が多い ・ 例外管理が多い
能力の現開状発	<ul style="list-style-type: none"> ・ 職務資格要件が定められている ・ 教育方法が定型化されている ・ 能力開発目標が明確である 	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクト毎に要求される能力要件が異なる ・ 教育方法が確立されていない ・ 能力開発目標が決められない
OJTの方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教育目標が明確である ・ 自己啓発の目標は多くの場合ガイドラインに従って与えられる ・ 教育方法が標準化されている ・ 管理者は管理するが原則として内容の指導までは行わない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 問題意識から目標が導かれる ・ 自己啓発目標は自分で立てる ・ 問題解決プロセスを通じ能力を開発する ・ 管理者自身が指導することが多い

表1-2 SEの仕事のプロセスの概要



1. 3 分析力が育成される場面

(1) 客先ニーズの把握

① 基礎知識

- a 客先に属する業界の現状と将来
- b 客先の業務（システムと運用）

まず客先のニーズを把握するためには、客先の属する業界に対する知識が必要である。この業界に詳しい先輩S Eの話聞く、本を読む、統計資料を参考にするなどして、業界の現状と将来方向を知ることが大切である。

次に客先の業務の流れ、運営システムを調査する。

この段階では、上記で得た知識からその業界の動向を推測し、将来に向かってシステムはどうあるべきかを探究する。状況把握力、分析力を伸ばすよい機会である。

〔管理者指導のポイント〕

1. 業界に対する知識を持たすために自分の体験を話す、またその業界のシステムを担当した経験のある人の話を聞かせる。
2. 書籍・資料等を紹介する。
3. 調査結果をまとめて報告させ、評価する。

② システム化の目的を明確にするためユーザの生の声を収集する

客先のキーマンを見つけることが必要である。これはコネを通じて、或いは客先の職場環境、打合せの場などから分かってくる。長年の経験から勘が働くこともある。

このようにしてキーマンから得られた情報を分析してユーザが何を問題にしているかを整理する。

〔管理者指導のポイント〕

1. ベテランS Eに同行させ、キーマンから話の聞き出し方を習得させる。
2. 得られた情報をまとめてユーザが何を考えているか探究し報告させる。
3. プレーンストーミングの場を設けて、この報告内容に対する他人の考えを聞かせ新しい発見をさせる。

③ 業界の動向とユーザの在り方の検討

顧客の会社の方針と行くべき方向の予測であるが、戦略が絡むので簡単には出来ない。現状での業界の動向、資料、雑誌などの調査に基づき考える。

これらを検討会などで煮詰める過程で状況把握力、分析力を身につける。

〔管理者指導のポイント〕

1. ユーザの将来に向かっての経営戦略はそう簡単に考えられない。2～3のヒントを与える必要がある。

④ 新システム化の課題の探究

現システムを分析し、将来方向に対しての問題点探究をする。その為に利用部門に対するアンケート、インタビューなどを実施する。

何をどの様に調査するか？ インタビューする時の内容は？

現設備の利用状況、将来の設備計画、データ量の予測、ネットワーク計画、組織運営体制など

〔管理者指導のポイント〕

1. 過去に似たような調査実績があれば参照させる。
2. アンケート技法を勉強させる。アンケートは質問を上手に設定しないとよい結果が得られない。
3. データ量の予測、組織運営体制についてはベテランSEに指導させる。
4. 管理者自信でも関心をもって指導する。

⑤ 提案書の作成

客先に何を主にアピールするか？ 効果的編集方法、代替システムの発案、説得のための資料収集など

商談の経過、競合他社の状況、自社技術レベル、過去の経験などの状況把握、分析により問題抽出、問題解決策の探究などの過程がある。

〔管理者指導のポイント〕

1. 商談で提案書は大変重要である。主として何をどうアピールするかは明確にしなければならない。
2. 他社の提案書の情報をできるだけ集める。
3. 予算の問題もあり、代替案を考えておく。
4. 編集の順序は相手を読む場合、自分が説明する場合も大変重要である。過去の実例などを参考に十分配慮する。

(2) システム分析

① システム分析

客先要求の正確な把握、提案システムと客先要求の適合チェックを行い要求仕様をとりまとめる。次に仕様の実現方法、人的、物的要件、実現の難易度などの検討を行う。

〔管理者指導のポイント〕

1. 要求仕様は設計・政策の基本となるもので客先の要求機能を漏れなく含んでいなければならない。効果的な手法があれば取り入れ、レビューを活用する。
2. 類似システムを参照させる。
3. 要求仕様は実現可能かどうかチェックする。

(3) プロジェクト計画

① プロジェクト計画をたてる

見積り、工程、原価、品質、外注などの計画をたてる。

これらの計画は過去の実績データを参考に、これから推進するプロジェクトの内容、置かれている環境などの要因を考慮して行わねばならない。

現状把握、分析、問題解決などの能力が必要である。

〔管理者指導のポイント〕

1. このプロジェクトで何か改善することを定め指示する。(工程、品質、原価)
2. 過去のデータを参照させ、工程に影響を与える要因の特殊事情を明確にする。
3. 外注政策の趣旨を徹底させる。
4. プロジェクトの管理項目、管理方法、管理データの収集について立案させ指導する。
5. 過去のトラブル例を示し対策を考えさせる。

(4) システム設計

① システム設計

外部仕様書の作成が主体である。要求仕様の機能が漏れなく取り上げられているか、どのような思想、考え方で設計したか第三者に把握出来るように書いてあるか、などが問題となる。

仕様書レビューと迅速なフィードバックを行うことが大切。

〔管理者指導のポイント〕

1. サブシステムに分解する時の考え方。
2. 機能実現方法に創意工夫をさせる。
3. 適切な時期にレビューを行い、指摘事項に対する解決策を考えさせる。
4. 外部仕様書作成に当たって、最初に目次を作り全体の構想を明確にする。

(5) システム製造・試験

① システム製造とテスト

内部仕様書の作成、コーディング、デバッグ、総合試験が主な作業である。

開発手法の選定と統一、開発環境の整備確認、客先要求機能の実現度チェック、H/W仕様に変更を及ぼす設計上の問題の有無などが問題である。

また、コーディング以降の作業では、バグ原因の探索と改修が必要。

テスト仕様書の作成では、テストデータの整備、テスト合格基準の設定が重要であり、また取扱説明書、マニュアルの作成も大切な作業である。

〔管理者指導のポイント〕

1. 複数の要員が作業をするので開発手法は統一しておく必要がある。
2. バグ発見、改修については効率的な方法はないか常に探索させる。
3. テストデータは最も効果的なものを選定するか、作りだす。
4. 説明書、マニュアルは読みやすい、分かり易いことを第一に考え構想を練らせる。

(6) システム導入・評価

① システム導入・評価

- a 新システム導入の具体的手段、スケジュールの設定
客先の状況把握（業務の都合、マシン設置環境、システム開発）
- b 新システムの稼働状況、企画した事項の実現度合い。
稼働が順調でないときは、その原因探究と対策
- c 客先の不満の有無 原因分析と対策
- d トラブル発生度合いと対応 原因分析と対策

[管理者指導のポイント]

1. 新システム導入に当たっては、客先の状況、システム開発の状況を十分に把握した上で検討する。
2. 新システムの稼働状況が悪いときは、早急にその原因を探究し対策を講じる。
3. 発生したトラブルに対しては迅速な対応が出来る体制を検討する。
4. 予想されるトラブルをリストアップし、その対応策を考えさせる。

(7) プロジェクト管理

① プロジェクト管理一般（状況把握、分析、問題抽出、原因探究、解決策）

プロジェクト・リーダーの役割

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| a 工程遅れ…… | 工程遅れの原因分析と対策 |
| b 品質が目標に達しない | 品質悪化の原因分析と対策 |
| c 外注作業のトラブル | 納期、コストへの影響見極め
トラブル解消の見通し |
| d 仕様変更への対応 | 作業の難易、既完了プログラムへの影響
所要工数、納期、コスト |
| e プロジェクト完了時の
分析とフィードバック | 分析結果から現行他プロジェクトへ迅速に対処を必要とする問題の抽出 |

[管理者指導のポイント]

1. プロジェクト管理はいろいろ不慮の出来事に遭遇するので、大変難しい。この不慮の出来事を事前に想定・察知できれば失敗を回避出来る。
2. 人間的要素が重要なので、人間関係、コミュニケーションに留意させる。

3. 工程会議での情報は実際の状況と相違していることもある。真相を把握する工夫が必要である。
4. 品質の合格基準が明確でない場合が多いので注意する。
5. 外注作業の進捗、品質の把握は自社内より難しい。充分気をつけること。
6. 仕様変更は多少はやむを得ないが、既に完了したプログラムに対する影響の程度をよく見定めること。
7. プロジェクト完了時にその結果を分析し次のプロジェクトの参考になるよう整理しておくことが大切である。
8. いくつかの管理項目について責任を持たせ実際に管理させ、結果を指導する。

1. 4 分析力向上のためのOJTと管理者の役割

(1) 問題解決型OJTの考え方と実施方法

分析力の向上をはかるため、本章第2項において問題解決型OJTについての提案をおこなっている。このOJTの特徴は次の2点である。

- ・問題意識による動機づけ
- ・問題解決プロセスの体験による分析力の向上

伝統的OJTにおいて普通行われている動機づけは、業務（職務）が必要としている能力要件の標準的なテーブルと部下の能力要件を比較し、ニーズを把握し、このニーズに基づいて管理者と部下が話し合い、能力開発目標と達成の期間を設定する。という方法で行っている。

問題解決型OJTは、この動機づけの方法とは異なるところに大きな特徴がある。伝統的方法は最初に能力開発目標の設定までのプロセスで、明確化された能力要件からの差異をニーズ（教育必要点）としたのに対して、提案の方法では、分析力が育成される場面をSEの仕事のプロセスの中で「システム開発の上流段階でのシステム化課題の構造化」と「システム開発プロジェクトの全工程における問題解決」として押さえ、部下をそのプロジェクトに参加させ、問題解決プロセスのタスクの過程で分析力を高めようという考え方である。

管理者の関与方法については、プロジェクト参加時の課題設定（業務上取り組むべき課題）と、業務上のドキュメンテーションのレビューによる指導を主体として組み立てる。

分析力の向上についての開発目標は、課題設定時にシステム開発工程の中で分析力を必要とするタスクを部下に選択させることにより本人に設定させる。

これは分析力の評価を客観的に行う尺度がないため、タスクの難易度で判断するという考え方から出たものである。

この方法によれば分析力の能力開発目標が本人の選択でタスク名で表示されることになり、育成がより具体的になる。

(2) 問題解決型OJTにおける管理者の役割

問題解決型OJTにおける管理者の役割はいわばインストラクティブな指導に特色があり、伝統的OJTのように管理者として部下との間に距離をおいた評価的指導とは異なっている。

問題解決型OJTは問題解決のプロセスにおいて試行錯誤を経ながら分析力を高めようとしているので、管理者が先まわりに解を与えたり評価してしまうと分析力が育たなくなる。管理者は部下と同じレベルに立ちながらも何が障害となっているかを把握し、それと気付かせるような教育的管理行動をとらなければならない。

このため管理者は、問題解決型アプローチの指導方法を体得する必要があり新たにそのための研修コースを開発するものとする。。

(3) 問題解決型OJTの進め方についての提案

分析力に関する能力開発を目的とした問題解決型OJTの進め方の骨子は次のとおりである。

① 教育目標

SEがシステム開発やプロジェクト管理において解決すべき課題を的確に分析し、問題解決のための改善案を提案し得る実務能力を高める

② 教育技法

問題解決型アプローチにより、SEの自発性に基づいた学習指導を行う。

③ OJTのステージ

- a 研修プロジェクトの選択〔管理者〕
- b 課題設定のタスク（課題）の提示（複数）〔管理者〕
- c タスクの選択・能力開発目標の設定〔SE〕
- d 指導者の選定〔管理者～SE〕
- e レビュー方法の合意〔管理者～SE〕
- f 研修実施計画書の提出・承認〔管理者～SE〕
- g OJTの実施〔SE〕
- h 中間レビューの実施〔SE～管理者〕
- i 実施結果報告書の提出とレビュー〔SE～管理者〕

第2部 第2章「創造力」

近年、情報システムのシステム化の活動において「創造力」の必要性が注目され始め、「創造力」がSEの重要な能力であることは「中間報告」に報告されたとおりである。本報告（本章）では、このSEに必要な能力としての「創造力」について、能力としての要素を分析し、SE活動の中で活かされあるいは育成される場面を明らかにし、更にその育成・教育の方法を具体的に提案する。

この章では、つぎのとおり展開する。

(1) 創造力の定義

創造力とは何か、SEに必要な創造力育成・教育の手掛かりとして、創造力を構成している要素を明らかにする。

(2) 創造力発揮されるための動機付け

SEが、システム化等の業務の中で創造力が効果的に発揮されるために、管理者が行うべき動機付けについて検討する。

(3) SE活動における創造力の発揮

SEが、主としてシステム開発に従事する場合、具体的に創造力が発揮される場面、すなわち言い換えれば創造力が育成される場面を整理する。

(3) 創造力の育成・教育

創造力が育成・強化され得るものと考えたうえで、いわゆるOFF-JT、OJT、自己啓発と、さらにそのための環境整備等について提案する。

2. 1 創造力の定義

ここでは、本委員会における総合的な定義のほか、SEに係わる「創造力」を理解するため「創造力」研究の分野において検討されている、いろいろな角度からみた次のような定義を整理してみる。

①委員会における総合的な定義

②創造力を構成する要素の定義

③創造力が発揮される段階での要素の定義

④改善的創造と改革的創造

(1) 委員会における総合的な定義

本委員会では、「中間報告」作成に際しSEに必要とされる能力の一つとしての「創造力」の総合的な定義を、次のようにまとめた。

「担当分野知識以外の技術や業種、業務、業界に関する知識にも関心をいだける好奇

心(15)、積極性(18)、感性(14)を前提として、担当分野知識と担当分野知識以外の知識から、システム化や問題解決にあたって、自由な発想に基づいて既知の事実や情報を組み合わせて、全く新しい解決策を考え出す複合した能力(洞察力(10)、構成員力(12)を含む)。」

(2) 創造力を構成する要素の定義

一口に創造力といってもいろいろな考え方があるが、これを理解するために創造力を構成している要素を考えてみる。一般的には、次のような要素から構成されているという。

① 感受性(感性に關係する)

物事の現状や変化に鋭く気がつき、問題の存在そのものやヒント、アイデアに結び付けて考えることができる。

例えば、狭い台所で冷蔵庫の扉の開閉の不便に気がつき、冷蔵庫からの物の出し入れの機構の改善を思いつく。SEの場合でも、ユーザの業務や既存システムの問題や不具合に見つけることができる。

② 流暢性(積極性が土台になる)

良いアイデアは大量の中から出るとの考えから、いろいろなヒントやアイデアを、とにかく数多く考えつくことができる。

例えば、冷蔵庫からの出し入れの機構として、扉や引き出し等数多くのアイデアが出せる。SEの場合でも、業務上の解決策考案やシステムのプロセス設計で多くのアイデアや組合せを考えられる。

③ 多角性(柔軟性ともいう)

- 問題の存在やアイデアを、いろいろな角度から考えることができる。

例えば、冷蔵庫の出し入れの機構として、単に扉の形や大きさの変化だけでなく、左右開閉、上下開閉、引き出し等違った角度からのアイデアが出せる。SEの場合でも、システム設計で、いろいろのユーザー、プログラマー、オペレータの各立場や、設計、開発、運用、保守の各段階等を考えて設計できる。

④ 独創性(好奇心に關連がある)

普通の人や普通の考え方からは思いつかないような、独特なアイデアや問題の気付き方を考えることができる。

例えば、どちらからでも開けられる1枚の扉が左右どちらからも開けられるような独特の冷蔵庫を考えつく。SEの場合でもシステム設計で、これまでにないような順序のプロセスを考えつくことができる。

(3) 創造力が発揮される段階での要素の定義

① 着想力

問題の存在や、発想のためのヒントに気付く力

例えば、台所で冷蔵庫の扉の不便に気づき、左右から開ければと気付く段階

② 発想力

問題の解決に役立つレベルのアイデアを考え出す力

例えば、1枚の扉を左右から開くための機構を考え出す段階

③ 構想力

ヒントやアイデアから実行できる策に仕上げる力

例えば、両開きの扉を冷蔵庫に組み入れて設計、実験する段階

(4) 改善的創造と改革的創造

① 改善的創造（改造・応用）

現存する製品やシステムを、効率をよりよくするために、問題点や不具合点を改善するための創造力で、これまで重点を置かれていた考え方である。

② 改革的創造（発明・革新）

現状にとらわれず、組織の目的達成のために、新しい価値を持つ製品やシステムを考え出すための創造力で、これから重点を置くべき考え方である。

2. 2 創造力が発揮されるための動機付け

この項では、創造力向上のための動機付けについて、次のステップにより検討する。

① 創造力が育成される要素

② 創造力が育成を阻害する要素

③ 個人の能力開発を促進し、動機付ける要素

(1) 創造力が育成される要素

① 個人の能力

a 知識技術

創造が「既知の知識の再編成」とすれば、個人が持つ知識、特に種類範囲を意識した量を増やすことが能力向上の手段となる。同時に、再編成の効率を上げるために、創造技法を習得することが有効となる。

b 意識態度

創造という行為活動は、解決方式や手順が固定化されていないものである。したがって、つねに鋭い問題意識を持ち、チャレンジ、積極的、好奇心等の態度が、前項の能力を支えることになる。

② 管理者の態度

最近、管理者のタイプとして、組織・業務の維持管理を重視するいわゆるマネジャー型と、組織・業務の戦略的改革を目指すリーダー型の2つがあるといわれている。前者のいわゆる伝統的な管理には、もともと創造ということ自体が馴染まないものである。創造を促進するという立場に立てば、後者のもつ挑戦的、積極的な態度が、不可欠になる。

③ 職場の組織風土

個人が、創造的活動を目指して、創造力を発揮し育成しようと努め、その管理者がこれを支援しようとしても、その組織風土が良くなければ芽は育たない。制度的なものから目に見えない慣行、気風まで、創造がやりやすいものでなければならない。

(2) 創造力の育成を阻害する要素

本来だれでもがもっている筈の創造力が十分に発揮されないことが多い。この原因は次の3点によるといわれている。

① 認識（認知）の障害

自分だけの思い込みや、感覚器官の偏りから、問題や物事を正しくとらえることのできない障害。SEが、過去の成功にこだわるあまり、新しい方法や、違った角度の考え方ができない。

② 文化の障害

知識、常識、経験を持ち過ぎているため、規則や習慣が破れず、論理や統計に頼り過ぎる障害。SEが、現行システムの手順や社内の規則から抜け出すことができず、単なる機械化や小規模改善に終わってしまう。

③ 感情の障害

間違ったら恥ずかしい、批判されるのは嫌いと思うため、考えていることを素直に出せない障害。SEが、ユーザや上司、先輩の顔色を伺い、思い切った改革案等を出すことができない。

(3) 個人の能力開発を促進し、動機付ける要素

前2項のとおり、育成要素を促進し、阻害要素を排除することが、創造力発揮の動機付けに他ならない。管理者は、組織の運営とSEの指導において、下記の点について留意すべきである。

① 職場の組織風土づくり

a 柔軟な組織制度

業務分掌を詳細に規定した硬直した組織でなく、融通のきくプロジェクト的な組織が良い。制度や規定もあまり制限の多い制度や手順は作らない。システム化の場合、手順の標準化を強調することは、個性や創造力を発揮することと相反すること

になる。

b 多様な人員構成

組織やプロジェクト・チームの構成は、文系・理系、男性・女性、事務経験・技術経験等の異種の人の混成になるようにする。

c 挑戦的な業務評価

困難な仕事や、新しいやり方にトライしたときに、その結果だけでなく前向きの姿勢を評価する制度や風土をつくる。

d 個人、個性の尊重

例えば、システム化の中での創造的作業においては、作業時間、作業場所、作業形態から服装にいたるまで個人、個性を尊重する。

e 自由、進歩的な気風

過去の実績や上司の批判になるようなこと、実現性が乏しい夢のようなことが、自由に話せる雰囲気をつくる。

② 管理者の指導態度

a 創造的行動の率先実行

管理者自身が、困難なこと、新しいことに、積極的に挑戦している後ろ姿をSEに見せる。

b 異質思考・行動の推奨

SEが、システムやコンピュータとは異質の知識や技術あるいは趣味等を持ち、他職種や他社の人達と交遊することを推奨する。

c 創造体験機会の付与

同質の対象業務、同質の作業内容だけでなく、小さくとも裁量余地の大きい新規システム等の仕事を与える。

d 提案、提言、反論の歓迎

システム化や組織の運営について提案や提言を積極的に求めると同時に、管理者の考えに対する反論や批判を、頭から潰すようなことをしない。

e 挑戦の評価と失敗の許容

失敗は将来への糧として責任を追求することなく、困難に対する挑戦を前向きに評価する。

2. 3 SE活動における創造力の発揮

SEの仕事は、一般企業人の仕事をSEとして担当するものと、システム開発というSE固有の仕事の2種類に分けることができる。

(1) 企業人として

SEが職場において、企業人として業務を担当するときには、次のような場面において創造力を発揮する。

① SEが職場において、企業人として業務を担当する場面

- a 企業内の一般管理者として、組織を運営し部下やメンバーを掌握する。
- b プロジェクトチーム・リーダーとして、メンバーを統括する。
- c プロジェクト管理者として、プロジェクト計画を作成し、統制する。

② 創造力を発揮する具体的な場面と要素

- a 職場における業務上あるいは要員に関する変化、ニーズ、問題等に鋭く気付くための感受性の豊かな着想力
- b 問題や障害の原因やその兆候に気付く感受性、独創性ある着想力や、柔軟性ある発想力
- c 解決・改善の方針、目標・評価要素を考えつための、多角性、流暢性に富んだ発想力
- d 解決・改善策を作るためのヒント、アイディア、組合せ等を、いろいろな角度から数多く考えつく流暢性、柔軟性ある発想力
- e アイディアを有効な解決改善策とする段階で、その組合せ、構想、統合等をつくりあげる多角的、総合的な構想力
- f 実行計画を立案する段階で、実行上の障害を予想する着想力やその対策を考える発想力

(2) システム化を推進するSEとして

SEがシステム化を推進するときは、その各プロセスにおいて多様な種類、性格の作業を担当する。この作業が、SEの主要業務になるわけだが、各プロセスの作業に「創造力」が、活用されるかを分析する。このことは、いわゆるOJTにおいて育成される場面を明らかにすることになる。

ここで、とりあげたシステム開発のプロセスは、本委員会で検討されたものに準拠した。

① システム戦略立案

a システムの課題発見設定

〔主な作業〕

ユーザ・ニーズの把握のための情報収集

ユーザ情報の整理、分析

システム化課題の発掘設定

〔創造力が必要となる具体的な場面〕

- ・顧客やユーザから、かれらがもつ変化、ニーズ、問題等を鋭く把握できる感受性ある着想力
- ・顧客やユーザの要求、要望、希望、ねらい、夢等を要件として把握できる感受性、多角性ある着想力
- ・いろいろな要素から、システム化の課題に組み立てるための、柔軟性のある構想力

b システム化計画の策定

〔主な作業〕

システム化計画要素の検討

システム化計画の構成

システム化計画細部の設定

〔創造力が必要となる具体的な場面〕

- ・システム化計画要素を幅広く検討できる、流暢性多角性ある発想力
- ・システム化計画のの全体構成を組み立てる、多角性ある構想力

② システムの構想提案

a システム化にもとづく情報収集

〔主な作業〕

システム構想検討に必要な情報の収集

〔創造力が必要となる具体的な場面〕

- ・収集すべき情報の範囲、種類を広く多く考えられる多角性ある発想力

b システム化のための構想企画

〔主な作業〕

構想企画に必要な情報、要素の整理、選択、評価

基本的な構想の構築

構想の整備に必要な細部の検討

〔創造力が必要となる具体的な場面〕

- ・情報、要素から重要なものを取り出す、感受性ある着想力
- ・総合的あるいは独創的な基本的構想を組み立てるための、多角性、独創性ある構想力

- ・細部の検討に必要な個別要素を考えるための、柔軟性、流暢性ある発想力

c システム案の提案説得

〔主な作業〕

システム案の企画提案書の作成

企画提案書による関係者の説得

〔創造力が必要となる具体的な場面〕

- ・企画提案書の構成を考えるための構想力
- ・説得の戦略、プログラムを考えるための構想力や、説得事例を見つけるための着想力、発想力

③ システム分析

a システム分析要求定義

〔主な作業〕

システムによる業務処理仕様の分析、検討

〔創造力が必要となる具体的な場面〕

- ・表現されていないユーザーの真のニーズに気付く感受性、多角性ある着想力

④ システム設計

a 概要設計（外部設計）

〔主な作業〕

システムのインプット、アウトプットのレイアウトの設計、ファイル、コードの設計、処理仕様の設計 等

〔創造力が必要となる具体的な場面〕

- ・過去先例にとらわれず、ニーズに即したフォーマットが設計できる柔軟性ある発想力、構想力
- ・いろいろな要素の組合せて、効果的な処理プロセスが設計できる柔軟性ある発想力、構想力
- ・前項で組合せ、順序を多種大量に考えられる流暢性ある発想力
- ・前項で組合せ、順序を効率的に考えられる直観的な着想力
- ・組合せ要素から、効果的な構造を組み上げる総合的な構想力
- ・前例の少ないユニークな構造が設計できる独創性ある着想力、発想力

b レビューと事前評価

〔主な作業〕

〔創造力が必要となる具体的な場面〕

- ・潜在的な問題点等に気付く感受性

⑤ システムの製造

一般的にこの段階ではSEが直接作業を担当することは少ないが、プロジェクト・

リーダーとして、開発やテスト、運用における問題を発見し、解決策を考える。このために必要となる創造力は、企業人としてのSEの業務の項で述べたとおりである。

- a システム開発
- b システムのテスト評価
- c 新システムの市場性評価
- d 新システムの導入
- e 文書の作成

⑥ システムの導入評価

〔主な作業〕

評価要素の設定あるいは確認

評価基準の設定あるいは確認

システムの効果測定と評価判定

〔創造力が必要となる具体的な場面〕

システムの目的にしたがって、広い角度から評価要素を列挙できる、多角性ある発想力

2. 4 創造力を向上するために管理者は何をすべきか

創造力は、生まれつきのもと考えられがちだが、訓練により育成、強化できることは実証されている。管理者は、他の能力と同じように、OJT、自己啓発、OFF-JTの3本柱により教育訓練の努力をすべきである。

(1) 育成向上の仕組み

① 環境

望ましい育成環境として、一般的に次の2要素がとりあげられるが、既に「動機付け」の項で述べたとおりである。

- a 創造的管理者への態度
- b 創造的組織風土への努力

② 育成の要素

個人の創造力育成のためには、次のそれぞれの要素を訓練、強化する必要がある。

- a 発想力の向上
流暢性、多角性（柔軟性）、独創性、感受性等の強化
- b 技法の習得
ブレインストーミング法等の的確な使用法と訓練
- c 態度の養成

日常の業務や生活における創造的態度の習慣化

③ OJT, OFF-JT, 自己啓発の連携

OFF-JTを、「経験の体系化」「新知識の獲得」「動機付け」のためと位置づけた上で、OJTを中心とし、自己啓発とも連携した育成計画を立てる。

(2) OJTにおける留意点

OJTが、人材育成の最も効果的な方法であることは言うまでもない。情報システム関係の各企業における諸調査において、量的にも最も活用されている手法であることが明らかになっている。しかし、各企業の実態をよく調べてみると、ただ仕事を与えらせているだけというものが多く、OJTの必須条件である計画的・体系的の要素が欠けた、単なる徒弟制度に過ぎないのではなからうか。

① OJTのすすめ方

創造力に限らず、真のOJTすなわち「仕事を通じ、仕事に関連して指導、育成すること」を、成功させるためには、次の各項目について、確実に計画し、実行される必要がある。

- a 育成(指導)目標の設定
- b 指導内容と指導計画の決定
- c 指導者の割当
- (d) 指導結果の評価とフォロー

② 創造力OJTの留意点

基本的には、2「動機付け」でとりあげた諸項目が、創造力OJT指導上の留意点となる。特に、以下の(a)と(b)の項目については、強調したい。

- a 職場(人事)への配置、仕事の割当
 - ・新しい仕事、チャレンジな仕事を割り当てる。
 - ・より高い目標を持つ仕事を割り当てる。
 - ・より高い能力を必要とする仕事を割り当てる。
- b 仕事の日常指導、面接による指導
 - ・SE自らに目標を設定させる。
 - ・SEの自己決定範囲を拡大する。
 - ・制限事項や、慣行慣習を少なくする。
 - ・意見や提案を奨励し、積極的に受入れる。
 - ・良い点を褒め、失敗を許す。
- c 実習・演習

なるべく新しく、自由裁量の範囲の大きい課題を与え、結果を前向きに評価して

やる。

d 見学の機会付与

・ビジネス・ショーのような新しく、創造性が発揮された製品、商品等を見る機会を作る。

・異質なわち情報システムに関係のない品物を見たり、人物に会う様な機会を作り、あるいは奨励する。

e 講習、セミナーへの参加

業務経験に直結するようなコースに、タイミングよく参加させる。

(3) 自己啓発促進のための留意点

創造力の強化は、知識、技能の側面の他に、態度、意識の面も大きな要素になる。したがって、管理者は、SEの自己啓発を積極的に促進、支援することが必要である。

① 業務時間外の学習・訓練

創造力育成には、既述のとおり発想力、技法、態度がある。自己啓発として、業務時間外に学習・訓練すること自体で態度の養成になり、発想力の向上につなげることができる。

a グループ自由活動

b 異分野活動

c 提案活動

d 勉強会活動

② 社会生活・家庭生活における啓発

創造力そのものは、SE業務に限らず、社会・家庭生活の中で有効に発揮され、育成されるものである。したがって、これら生活の中で次のような点を指導することが効果的である。

a 積極的に；迷ったときはGO！の考え方で

b 執念を；一心に集中できるものを、常に持つ

c 好奇心を；新しいもの、珍しいものに関心を持つ

d あいまいに；細かいことにくよくよしない

e 純粹に；子供や自然と接する

(4) OFF-JT

能力としての創造力を生まれつきや環境だけに帰して、企業組織として積極的・体系的な育成を放棄するのは無責任である。また、前述のように日本の企業で殆ど成功していないと言われるOJTだけに委ねることも同様である。

1930年代から米国で始まった創造力育成訓練は、その効果が実証されている。

また今米国では、国際競争の激化や商品ライフサイクルの短縮化に対応して、第3次創造性ブームの中で創造力研修が盛んになっているという。

企業内で新しく創造力訓練コースを企画実施するのは大変だろうが、効率的に教育訓練するために、次のような情報が役立つと思われる。

① 教育の対象とすべき事項

a 創造の範囲と効用

- ・着想、発想、構想

b 創造の原理と訓練の効果

- ・創造とは、無から有が生まれるのではなく、過去の情報の新しい組合せ
- ・基本的創造力自体の強化はできないが、潜在創造力は開発できる

c 創造の阻害要因と発揮要因

- ・3種（認知、文化、感情）の障害
- ・マネジメントと組織風土

d 創造技法

- ・各技法とその特徴
- ・主要技法の実用

e 創造的思考と態度の訓練

- ・創造力テスト、クイズ

f 創造力向上のためのヒント

- ・創造のための準備・環境
- ・創造的人間へのための生活態度

② 期間、場所

a 期間；3～4日間の合宿形式がよい。

b 場所；緑や水のある自然に恵まれた所がよい。

③ 有効あるいは参考となる公開研修コース

a 産能大「創造力開発リーダー養成コース」

- ・ブレインストーミング他伝統的な技法を紹介、2泊3日

b 日本能率協会「クリエイティブ・リーダー・コース」

- ・最近米国で使われている数種の技法を紹介、2泊3日

④ 参考図書

「独創性を伸ばせ」オズボーン（ダイヤモンド社）

「問題解決の知恵」上野一郎（六興出版）

「幹部のための創造性開発法」高橋浩（日本能率協会）

「発想法のすべて」 中山正和（産能大）

「創造力革新の研究」 日本能率協会（日本能率協会）

第2部 第3章 コミュニケーション力

3. 1 コミュニケーション力の意味

一般にコミュニケーション力というと、意思疎通力というような意味で用いられているが、本稿では次のような力と解して、その開発育成について検討を進める。なぜなら情報システム開発においては、SEと顧客・エンドユーザとの間に、コミュニケーションが成立するためにはいくつかの要素（力）が必要とされるからである。

(1) コミュニケーションの定義

- ① 顧客・エンドユーザに潜在しているニーズ、問題点を正確に把握し、
(ニーズ感知力)
- ② 顧客・エンドユーザとシステム化のための問題解決にあたって、現実的解決策を提示し合意を取り付け、
(調整・折衝力)
- ③ 結果を関係者に伝達・提案できる力
(情報収集・伝達力)

3. 2 コミュニケーション力向上に対する動機づけ

後述するように、コミュニケーション力は、システム開発の全工程に必要とされる力である。特に開発システムの方向づけ（システムの課題発見設定）、システムの構想立案の効果的遂行のために欠かせない力である。

コミュニケーション力については、SEの多くは、彼等のパーソナリティや仕事の性格もあってか、とかくその向上に無関心な傾向がみられるが、前述のように、コミュニケーション力は、システム開発の全工程にわたって必要とされる力である。さらにまた分析力も創造力もコミュニケーション力なくしては力を発揮できない。コミュニケーション力の向上に対するSEへの動機づけをはかるためには、管理者として次のような指導が必要である。

(1) システム開発の仕事の特質を理解させる。

例えば、システム開発はユーザとの協同作業である。システム開発に帯するユーザニーズは、ユーザとの協同作業の過程を通じて、具体的に固まってくることが多い。システム開発に関するどんなにすぐれた提案でも、ユーザに採用されない限り、の成果も生まれないなど。

(2) システム開発のプロセスにおいて、コミュニケーション力がキイになっている作業を具体的に理解させる（後述）。

- (3) コミュニケーション力は、分析力、創造力と並んで、SEの能力を構成する重要な能力であることを理解させる。
- (4) コミュニケーション力を高めるための努力の仕方を指導する。
- (5) コミュニケーション力の成功体験を通じてその重要性を理解させるとともに、興味をもたせるようにするなど。

上記諸点の指導にあたって、管理者にとって重要なことは、口頭で説明（指導）するだけでなく、個々の開発作業の中で具体的に指導することである。

3. 3 コミュニケーション力が必要とされる場面

既述のように、コミュニケーション力はシステム開発の全工程において必要とされる。しかし、仔細にみれば、その重要性の程度や必要とされる要素（力）は、システムの概略立案においては、システムの課題の発見設定に関連して、ニーズ関知力、情報収集力が、またシステム分析においては、情報収集力・伝達力が重要とされるように、開発の段階や作業によって異なる。

表 3-1 コミュニケーション力の必要場面

		ニーズ 感知力	調整力	折衝力	情報 収集力	情報 伝達力
システムの 戦略立案	システム化課題の発見・設定 システム化計画の策定	◎			◎ ◎	
システムの 構想・提案	システム化に基づく情報収集 システム化のための構想企画 システム化の提案・説得		◎	◎	◎ ◎	◎
システム 分析	システム分析・要求定義		○	○	○	○
システム 設計	システム設計（外部設計） システム設計のレビューと 事前評価				○ ○	○ ○
システム 製造 (プログラミング)	システム開発 システムのテスト・評価 新システムの市場性評価 新システムの導入 文書の作成		◎ ○	◎ ○	 ○	 ○ ◎
システムの導入・評価					○	○

◎：大いに必要、○：必要

3. 4 コミュニケーション力の育成

コミュニケーション力を構成する各要素（力）は、システム開発に関する実作業（経験）、SE自身の自己啓発、自己啓発を促進支援するものとしてのOJT、OFF-JTが相俟って育成されるが、管理者としてその育成にあたって、心得おくべき重要なポイントについてのべる。

(1) ニーズ感知力

ニーズ感知力とは、顧客・エンドユーザ（以下顧客と総称）に階在しているニーズ、問題点を正確に把握する力である。ニーズ感知力の育成にあたって留意すべきことは、ニーズや問題点は顧客から明示されることは少なく、SEが顧客との対話を通じて明確化したり、あるいはSEが顧客に代わって、開発ニーズや現行システムの問題点を把握し、顧客に提案することが多い。

これらの諸点を考えると、その育成については、管理者として次の事項についての指導（努力）が必要である。

① 意識改革の徹底に関する事項

システム開発に関する顧客ニーズや問題点は、顧客から提示されるものではなく、SEが顧客の立場に立って発見（創造）するものであるとの意識の徹底。等

② 顧客情報に関する事項

顧客企業の事業やシステムの現状・特性、経営課題、顧客企業の内部及び外部環境の変化、顧客企業の同業各社のシステム開発の現状と動向などに関する情報の把握。等

③ システム開発マインドの形成に関する事項

より生産性の高いシステムを追求する姿勢・マインドの形成。等

④ 問題意識の形成に関する事項

上記①～③を通じての高い問題意識・改善改革意識の形成

注) 問題意識は、あるべき状態と現状のギャップを追及する姿勢から形成される。

⑤ 情報収集力の育成に関する事項

上記①～④を支えるものとしての情報収集力の育成。等

⑥ 誠実性、機密保持に関する信頼性などパーソナリティに関する事項

注) 顧客から信用されなければ、顧客からの情報は得られない。

(2) 調整・折衝力

調整・折衝力とは顧客・エンドユーザとシステム化のための問題解決にあたって、現実的な解決策を提示し、合意をとりつける力である。

調整・折衝力はシステムの構想提案の場面において、特に必要とされる。調整・折衝力

は、システム開発の作業場面においては、渾然一体になって発揮されるが、厳密にいうと両者はその特質を異にする。

調整力の本質は対立する両者の主張を統合し、さらに高次の案を創造することにある。したがって、課題解決に対する前向きな姿勢、創造的な発想、相手の立場にたって物事を考える力、忍耐力、誠実さなどが必要である。調整力に対して、折衝力の本質は自己の主張・提案をできるだけ好条件で相手側に受容させることにある。したがって、仕事に対する自信、説得する技術、相手の関心事を察知する力、折衝を容易にする柔軟な物の考え方などが必要である。また、調整力と同じく忍耐力、誠実さなどが必要であろう。

上記の諸点を考えると、調整、折衝力の育成については、システム開発に関する固有技術の育成と併せて、次の事項についての指導（努力）が必要である。

- ① 調整の在り方・プロセスに関する事項
- ② 顧客の関心事の捉え方に関する事項
- ③ 顧客の説得の仕方に関する事項
- ④ 顧客の立場からの物の見方・考え方に関する事項
- ⑤ 問題の定義に関する事項

（注）解決案は問題の定義のいかんによって異なる。

- ⑥ 忍耐力・誠実さなど、パーソナリティに関する事項

(3) 情報収集・伝達力

情報収集・伝達力はシステム開発に関する検討結果や作業結果を顧客に伝達し、提案できる力である。情報収集力、情報伝達力も調整力・折衝力と同じく、両者は特質を異にする力である。情報収集力においては、相手から物事を聞き出す力（質問する力）が重要な要素になるのに対し、情報伝達力においては、相手に理解させる力が重要な要素になる。しかし、“聞き上手は話上手”という言葉があるように、両者は表裏の関係、あるいは相互依存の関係にある力である。また、両者はともにスキルの性格が強く教育によって身につく力でもある。

情報収集・伝達力の育成をはかるためには、管理者として次の事項についての指導が必要である。

- ① 情報収集・伝達力の重要性に関する事項
- ② 情報収集・伝達の技術に関する事項
面接法、質問紙法、文書作成・図表化等の技法習得のための社内外研修派遣など
- ③ 日常指導に関する事項

具体的事例をもとにその都度次のような観点から指導する。

a 情報収集力

- ・質問項目にヌケはないか
- ・質問内容は分かりやすいか
- ・質問はポイントを把握しているか
- ・表面的な質問に偏っていないか
- ・質問の順序は適切か 等

b 情報伝達力

- ・結論は明瞭簡潔に示されているか
- ・結論に至った理由は適切か
- ・何をいいたいのか、はっきりしているか
- ・事実と意見は分離されているか
- ・補助資料は整備されているか 等

3. 5 コミュニケーション力の開発向上とOJT

コミュニケーション力の各要素の育成について、管理者として心得おくべき重要なポイントについては、前項でのべた通りである。次にコミュニケーション力全体を通じて、その開発向上に関するOJTのポイントについてのべる。

(1) 固有技術の向上をはかる。

コミュニケーション力とシステム開発に関する固有技術の観点からSEを捉えると、次のように分類できる。

- タイプⅠ : コミュニケーション力も低いが固有技術も低いSE
- タイプⅡ : コミュニケーション力は低いが固有技術が高いSE
- タイプⅢ : コミュニケーション力は高いが固有技術が低いSE
- タイプⅣ : 両者とも、ともに高いSE

高い

コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン カ	Ⅲ	Ⅳ
	Ⅰ	Ⅱ

低い

固有技術

高い

以下各タイプについて、指導上留意すべき点についてのべる。

① タイプⅠのOJT

まずは固有技術の向上に力を入れ、仕事に興味と自信をもたせ、それからコミュニケーション力の向上に力を入れる。

② タイプⅡのOJT

固有技術は高いので、コミュニケーション力の向上に力を入れる。成功体験を味あわせ興味をもたせ指導する。

③ タイプⅢのOJT

まずは固有技術の向上に力を注ぐ

④ タイプⅣのOJT

両者とも高いレベルにあるので、仕事をまかせるなどして、やる気を阻害しないように留意する。

(2) 仕事の与え方、やらせ方

OJTの本質は、仕事の与え方、やらせ方にある。仕事の与え方、やらせ方が不適當であると、仕事に対するやる気を阻害したり、能力向上につながらないことになる。

コミュニケーション力の向上をはかるためには、仕事の与え方、やらせ方についても、次のような配慮が必要である。

- ① 易しい仕事から難しい仕事へ
- ② 基礎的工作から応用的仕事へ
- ③ 簡単な仕事から複雑な仕事へ
- ④ 詳細指導から要点指導へ

(注) 仕事はプロジェクトなどに適宜読みかえる

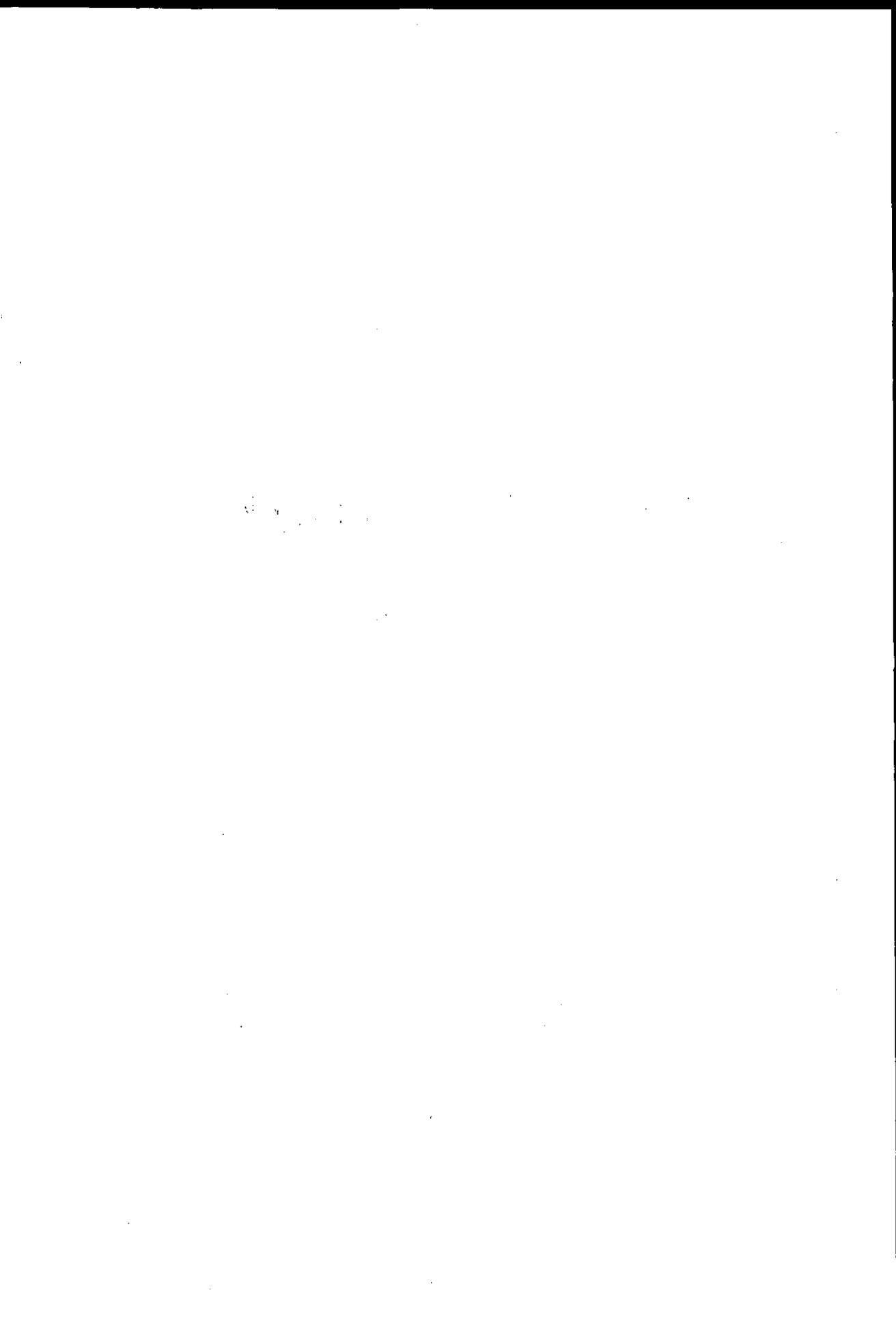
要は、仕事（コミュニケーション力）の成功体験を味わせ、成功体験を通じて興味をもたせ、興味を持ったら、積極的に仕事を与えていくといったプロセスでの仕事の与え方と能力の高まりに応じて、指導の程度や方法を変えていくことが重要である。



付 録

S E 共通に求められる能力・性格

～ 中間報告 ～



目 次

第1部 総 論	1
第1章 問題提起	1
1.1 どんな人材が必要か	1
(1) S E 的人材の分類	2
(2) プログラマとS E の差	5
1.2 能力・性格とは何か	7
(1) 能力側面	7
(2) 知能的側面	7
(3) 性格側面	9
(4) 意欲的側面	10
(5) 職務遂行能力	10
1.3 能力・性格の開発方法と考慮ポイント	11
(1) 性格変容とその方法	11
(2) 能力変容とその方法	11
(3) 行動変容とその方法	12
第2章 人材育成のあり方	13
2.1 人材の育成方法	13
(1) 集合教育	13
(2) 仕事を通じての職場訓練 (O J T)	13
(3) キャリア・パスとジョブ・ローテーション	13
(4) 自己啓発	14
(5) その他の育成訓練法	14
2.2 日本的な人材育成の基本構造	15
2.3 人材育成の効果的進め方	17
(1) 能力開発にふさわしい集合教育	17
(2) O J T の進め方	17
(3) 集合教育とO J T との関係による能力開発	18
(4) S E 育成のためのキャリア・パスの設定法	20
(5) ジョブ・ローテーションの効果的進め方	21
(6) 自己啓発の進め方	23
(7) 人材育成のための環境的配慮	23

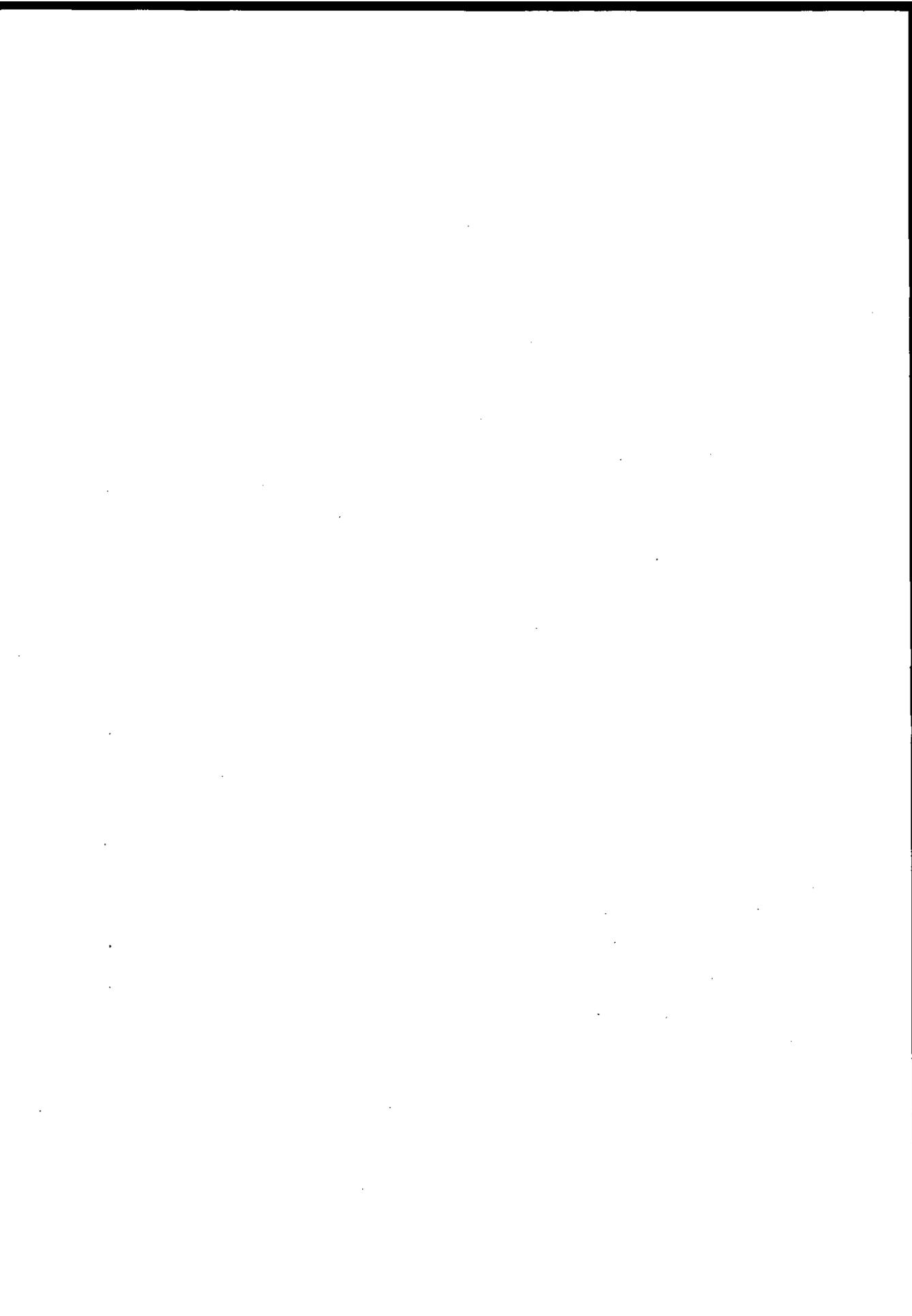
第2部	SE的人材に必要な能力・性格の検討経緯	25
第1章	検討のプロセス	25
1.1	SEに必要な能力・性格	25
1.2	検討方法	25
第2章	事前準備作業	28
2.1	検討のための出発点の確認	28
2.2	仕事のプロセスの集約	28
2.3	能力・性格を示す用語	30
2.4	参考文献および検討手法	31
(1)	参考文献	31
(2)	検討手法	32
第3章	作業プロセスから見た能力・性格の検討（第1段階）	34
3.1	第1段階の構成	34
(1)	観点1	34
(2)	観点2	35
(3)	観点3	35
3.2	作業プロセスによる所要能力・性格の分析（観点1）	35
(1)	システムの戦略立案段階	35
(2)	システムの構想・提案段階	35
(3)	システム分析段階	36
(4)	システム設計段階	36
(5)	システム製造（プログラミング）段階	36
(6)	システムの導入・評価段階	36
(7)	分析結果の考察	36
3.3	現役SEのヒアリング結果の分析（観点2）	37
(1)	分析の方法	37
(2)	分析結果	37

3.4	事例研究による分析（観点3）	39
(1)	失敗事例	39
(2)	一般のシステム事例からの分析結果	41
(3)	コンピュータ導入にかかわる事例からの分析結果	42
3.5	失敗に至った共通要因とSEに必要な能力・性格との関連	43
(1)	関連性の検証	43
(2)	検証結果	44
第4章	SEのレベル別の能力・性格の検討（第2段階）	45
4.1	SEのレベル付け	45
(1)	求められるSE像	45
(2)	SEのレベル付け	45
(3)	課題解決型SEの基本能力・性格	46
4.2	システム関係のステップと能力・性格の関連	49
(1)	能力・性格の階層に関する仮説	49
(2)	システム開発のステップと行動水準	49
(3)	システム開発のステップと基本的能力・性格	50
(4)	総合評価	51
(5)	複合的能力・性格	52
4.3	能力・性格の再定義	54
(1)	能力・性格のレベル付け	54
(2)	能力・性格の定義の確認	54
第5章	SEのタイプを基本とした共通能力・性格の抽出（第3段階）	56
5.1	SE共通に要求される能力・性格の解析・抽出	56
(1)	SEの分類と相互の関連性の確認	56
(2)	準デルファイ法の実施	56
(3)	SEに要求される能力の選び出し	57
(4)	SEに要求される性格の選び出し	57
(5)	共通の能力・性格のしぼり込み	58

5. 2	今後の展開についての検討	59
(1)	能力・性格育成の方向づけ	59
(2)	能力・性格の育成方法の開発	59
(3)	組織・人事制度との関連	60
第3部 検討結果の詳細		61
第1章 SEのタイプ別役割の確認		61
1. 1	SEのタイプ別の概念	61
(1)	仕事上の相互関係	61
(2)	システム開発プロセスと各SEの担当業務	64
1. 2	AE	66
(1)	役割	66
(2)	担当業務	66
(3)	所属	66
1. 3	TE	66
(1)	役割	66
(2)	担当業務	66
(3)	所属	67
1. 4	DE	67
(1)	役割	67
(2)	担当業務	67
(3)	所属	67
1. 5	PE	67
(1)	役割	67
(2)	担当業務	68
(3)	所属	68
第2章 要求される能力・性格の検討結果		69
2. 1 能力・性格の定義		69
(1)	能力・性格要素の整理・統合	69

(2) 能力・性格の定義	71
2.2 要求される能力・性格	73
(1) S Eに共通に要求される能力・性格の抽出	73
(2) 業務フローに沿った所要能力・性格	75
第4部 能力・性格育成の方向づけ	79
第1章 能力の複合性と検討の視点	79
第2章 プロセスに沿った検討	80
2.1 育成可能な能力・性格と育成困難な能力・性格の識別	80
2.2 各能力の構成要素・相互関係の措置	80
2.3 各性格の相互関係ならびに性格と能力の相互関係の措置	81
2.4 能力・性格の育成方策の措置	81
第3章 育成体制，組織風土，人事制度の確立	83
3.1 育成体制の確立	83
3.2 育成的組織風土の確立	83
3.3 組織・人事制度の検討	83
第5部 今後の検討課題	85
第1章 所要能力・性格に関する要検討課題	85
1.1 所要能力・性格の概念の整理	85
1.2 育成の可能性と育成方法の研究	85
1.3 関連事項の調査研究	85
第2章 能力・性格育成のための諸条件の研究開発	86
2.1 実証的研究の推進	86
2.2 育成のための諸条件の検討	86
2.3 能力・性格の育成指針の作成	86

付録1～15



第 1 部 総 論

第 1 章 問 題 提 起

1. 1 どんない材が必要か

情報処理技術者と言った場合、システムズ・エンジニア、プログラマ、オペレータ等といった職種があるが、今後の人材育成の焦点はシステムズ・エンジニア（SE）である。SE という職種名はかなり広く定着しているが、SE のあるべき姿や職務内容になると、各人各様の定義が行われており、多くの人々の合意が得られるような明確な定義は存在しない。そこで、ここではとりあえず「SE 的人材」という用語を用いることにする。

先に「今後の人材育成の焦点は SE である」ことを指摘したが、その主要な理由は次の 3 つである。

- ① 最も不足しているのが SE 的人材であり、今後ますます不足すると予測されている。
- ② 戦略的情報システムの構築やシステム・インティグレーション・サービスの提供などと言った新たな機能や役割の遂行に不可欠な中枢的人材が SE 的人材である。
- ③ 今や情報処理技術者の過半数を SE 的人材が占めるようになってきている。

なお、新たな役割や機能を遂行するための SE 的人材としては、次のようなタイプの人達が考えられる。

- ① 高度情報社会のもとのネットワーク・ビジネスをはじめとした情報化戦略や、戦略的な情報システム化計画を立案し、その実現に貢献するようなスタッフ
- ② システム・インティグレーション・サービスのような大規模で、かつ自社以外の複数社（サブコントラクタ）に及ぶ要員の共同作業で行うプロジェクトを管理することのできるスタッフ
- ③ 意志決定や経営戦略を支援するような情報システムを構築し、その利用促進をはかるスタッフ
- ④ 商品開発力、技術開発力、生産力、販売力などを強化支援するような基幹業務のアプリケーション・システムを設計・開発するスタッフ
- ⑤ 高度なコンピュータ・ネットワークやオンライン・システムの構築に参加し、その技術支援や維持管理にあたるスペシャリスト
- ⑥ 企業内外の情報のデータベース化に関する技術支援を行い、データベースの一元的管理

や利用促進にあたるスペシャリスト

- ⑦ 利用部門や関連会社、あるいは顧客に対するシステム化の提案やコンサルティング、ないしはシステム活用の助言を担当するスタッフ
- ⑧ 情報システムの安全性確保やシステム監査にあたるスタッフ

以上のようなS E的人材に共通する基本的な活動はシステム化の推進であり、企業に存在する各種問題やシステム化に関して発生する諸問題を解決する活動である。

(1) S E的人材の分類

通商産業省の産業構造審議会情報産業部会の情報化人材対策委員会が1987年4月に提言した「2000年のソフトウェア人材」の中では、S E的人材をアプリケーション・エンジニア、テクニカル・エンジニア、デベロップメント・エンジニア、プロダクション・エンジニアの4つに分類している（付録No.1参照）。この分類では高度情報処理技術者としての上級S Eについては言及していない。そこで、ここでは上級S Eとして、<コンサルタントSE>と<マネジリアルS E>を追加して、それぞれのS E的人材の特徴についてふれておく。なお、特徴の中で示している必要能力・資質は、今回の検討結果ではなく、情報サービス産業における3,050人のS Eの意識実態調査にもとづいている（「高度情報処理技術者育成に関するニーズ調査報告書」、昭和63年3月、(財)日本情報処理開発協会情報処理研修センター）。

① アプリケーション・エンジニア

アプリケーション・エンジニアは、ユーザー・サイドに立って、特定の業務分野に最適のシステムを構築するエンジニアであり、適用業務に関する深い知識が必要とされる。なお、先に示したS E的人材タイプの③や④はアプリケーション・エンジニアに含まれる。要求される能力・資質のベスト5は、次の通りである。

1. 柔軟性・弾力性のある思考力・発想力：51.5%
2. コミュニケーション能力（情報を収集・選択し、的確に表現し、説得する能力）：47.4%
3. 問題発見・形成・解決能力（問題を発掘したり事の本質を見抜き、その解決のもっ
て行き方を考え解決することのできる能力）：41.6%
4. 体力・気力：26.9%
5. ニーズへの感知力：24.2%

特に、1、2、3の支持率が高い。

② テクニカル・エンジニア

テクニカル・エンジニアは、利用部門とメーカーの橋渡しを行い、ハードウェア、ソフトウェア両面での最適システムの構築・運用・評価、ネットワーク・システムの構築・運用・技術支援、あるいは情報のデータベース化や一元管理等を行うエンジニアである。先に示したS E的人材タイプの⑤と⑥はテクニカル・エンジニアに相当する。

テクニカル・エンジニアには、ハードウェア、ソフトウェア、データベース、ネットワーク等特定のシステム資源に関する専門知識が要求される。

テクニカル・エンジニアに要求される能力・資質のベスト5は、以下の通りであるが、やはり1、2、3の支持率が目立って高い。

1. コミュニケーション能力：51.3%
2. 柔軟性・弾力性ある思考力・発想力：47.5%
3. 問題発見・形成・解決能力：45.6%
4. 体力・気力：26.9%
5. ニーズへの感知力：22.5%
5. 洞察力・分析力：22.5%
5. 正確性：22.5%

③ デベロップメント・エンジニア

デベロップメント・エンジニアは、汎用ソフトウェア（OS、DBMS、システム・パッケージ、言語プロセッサ、開発支援ツール等）やマイコン組込み製品のソフトウェア等の開発の行うエンジニアである。

デベロップメント・エンジニアは、特定分野の製品開発に関する専門知識が要求される。必要な能力・資質のベスト5は、次の通りである。

1. 柔軟性・弾力性ある思考力・発想力：49.7%
2. 問題発見・形成・解決能力：48.4%
3. コミュニケーション能力：41.4%
4. 体力・気力：25.8%
5. 正確性：24.8%

やはり、1、2、3の支持率が目立って高い。

④ プロダクション・エンジニア

プロダクション・エンジニアは、プログラム設計・開発のコンサルテーション、プログラム開発のプロジェクトの統率を行う。

プロダクション・エンジニアとして必要な知識・技術は、ソフトウェア工学の専門知識やプログラム言語の専門知識等である。プロダクション・エンジニアは、一般に「ソフトウェア・エンジニア」と呼ばれている技術者に相当する。

プロダクション・エンジニアに要求される能力・資質の上位5つは、以下の通りである。

1. 柔軟性・弾力性ある思考力・発想力：53.1%
2. コミュニケーション能力：40.3%
3. 問題発見・形成・解決能力：40.3%
4. 体力・気力：25.3%
5. 洞察力・分析力：24.8%

ベスト3迄の支持率がやはり高いが、なかでもベスト1が目立って高い。

⑤ コンサルタントSE

コンサルタントSEは、利用部門や関連企業、顧客等の業務の効率化、システム化について情報システム面からの提案やコンサルティングを行う（システム・コンサルタント）。また、ハード/ソフトあるいはシステム技術等に関して専門的立場から助言やコンサルティングを行う（テクニカル・コンサルタント）。先に示したSE的人材タイプの⑦と⑧はコンサルタントSEに含まれる。

コンサルタントSEには、コミュニケーション技法やコンサルテーション技法、問題発見・形成・解決技術等に関する専門知識が必要である。一方、要求される能力・資質のベスト5は、次の通りである。

1. コミュニケーション能力：55.3%
2. 柔軟性・弾力性ある思考力・発想力：51.8%
3. 問題発見・形成・解決能力：40.0%
4. コンサルティング能力：30.6%
5. ニーズへの感知力：29.4%

⑥ マネジリアルSE

マネジリアルSEは、企画・管理的立場の上級SEであり、次の2つのタイプに大別される。

(a) 経営戦略や経営目標の実現を念頭に全社的観点から戦略的情報システム化計画や情報化戦略を立案・提言し、それにもとづいた一元的な各種管理を担当する（ストラテジック・システム・プランナ）。先に示したSE的人材タイプの①はこれに相当する。

(b) 特定業務を越えた統合化情報システムやシステム・インティグレーション・サービス等の大規模システム開発のプロジェクト管理の責任を持つ（プロジェクト・マネジャ）。先に示したSE的人材タイプの②はこれに相当する。

マネジリアルSEには、経営計画や経営管理等の知識および各種の計画管理の専門技術が要求される。必要な能力・資質は(a)と(b)ではかなり異なる。(a)の場合のベスト5は次の通りである。

1. コミュニケーション能力：61.5%
2. 柔軟性・弾力性ある思考力・発想力：50.0%
2. 問題発見・形成・解決能力：50.0%
2. 企画・総合力：50.0%
5. 洞察力・分析力：34.6%

一方、(b)の場合のベスト5は、以下の通りになっている。

1. コミュニケーション能力：48.9%
2. 管理能力：47.5%
3. 問題発見・形成・解決能力：44.2%
4. 柔軟性・弾力性ある思考力・発想力：37.3%
5. 指導力・統率力：37.0%

本調査では、上記①～④のSE的人材に関して、第3部で示しているようにそれぞれの役割、担当業務、主な所属企業等を再確認し、共通認識のもとに、新しい視点から①～④のSE的人材に共通する能力・性格およびそれぞれのタイプに固有な能力・性格を分析・抽出している。

(2) プログラマとSEの差

① 業務的側面

SEの担当業務は、上述したごとくSEのタイプによって大幅に異なるが、仕事のプロセスからみた場合、付録No.3「仕事のプロセスから見た、SEに要求される能力」の

中の表1の各プロセスとかかわりをもつ。これを委員会で整理要約したのが右側に示した「仕事のプロセス」である。

プログラマの担当業務は、表1の仕事のプロセスの中の「9. システム開発」の部分だけに主としてかかわる。つまり、プロダクション・エンジニアやアプリケーション・エンジニアが作成したプログラム仕様書に基づいてプログラムを作成する。具体的には、プログラム・モジュールの論理設計を行って、コーディングをし、モジュール・テスト（単体テスト）や結合テストを実施する。また、プログラム・モジュールの保守改善やプログラムに関する文書化業務を担当する。

② 能力・性格的側面

SEに要求される能力は、上述したように「コミュニケーション能力」、「問題発見・形成・解決能力」、「柔軟性・弾力性ある思考力・発想力」、あるいは「ニーズへの感知力」等、健全なるビジネス・マンには共通的に要求されるような一般的能力が重要である。つまり、ゼネラリスト・タイプの人材に要求されるような能力が重視されるのである。また、性格的側面としては、積極性や好奇心、情熱や執念、責任感等が強く要求される。

一方、プログラマの能力としては論理的思考力やロジックの分析力が重視される。性格的側面としては緻密性、正確性、忍耐力、迅速性、責任感等が要求される。プログラマに要求される能力や性格は、きわめて職人型といえるのである。

③ 知識・技術的側面

SE的人材の場合には、「システム分析・設計」、「問題発見・問題解決、コンサルティング」、「特定業務や業務システム」、「経営計画や経営管理・事務管理、各種の計画管理」、さらには「コンピュータ固有技術やコンピュータ直接関連業務」等の幅広い知識や技術が要求される。一方、プログラマの場合には、「ハード／ソフトの基礎知識」、「プログラムの設計技法」、「プログラム言語の知識とプログラミング技法」、「プログラムのテスト技法」、「プログラムの保守技術」、さらには「ソフトウェア工学の知識」等プログラム開発にかかわるかなり限定された範囲での知識・技術が要求される。

以上みてきたように、SE的人材とプログラマとでは、担当業務、要求される能力・性格あるいは要求される知識・技術のいずれにおいても大幅な差がある。したがって、SE的人材の育成においては、プログラマ経験が必須であるといった前提要件を設定す

ることは必ずしも望ましいことではない。もっと柔軟な育成経路を工夫する必要がある。また、SE養成のためには、プログラムを長時間にわたって経験させることも得策とはいえない、むしろ、早期にSEにジョブ・ローテーションした方が能力開発上有利である面が多い。なお、「優秀なるプログラムが必ずしも優秀なSEになるという保証はない」ということも肝に銘じて、SEの育成経路を考えるべきである。

1.2 能力・性格とは何か

人間の行動力には、その人の能力、知能、性格および意欲が大きく影響する。ここでは、これら4つの側面の特性を検討すると同時に、最終的には職務遂行能力の構成要素を明らかにすることにする。

(1) 能力側面

本来の能力は、特定の業務を成し遂げることのできる総合的な力(ability)を意味することが多い。たとえば、思考能力とか計算能力、あるいは運動能力等である。このような総合的な能力は、いくつかの構成要素(単位能力)に支えられてはじめて発揮されるものである。例えば、思考能力は論理力や着想力あるいは直感力に支えられているといった具合である。また、本来の能力は顕在化された行動能力を意味するのが普通であるが、実は多くの能力は潜在的能力に留まっているといえる。そのような潜在的な能力が、与えられた仕事や役割を遂行する中で顕在化して行くのである。

SE的人材に要求される能力は、企画力、洞察力、ニーズへの感知力、評価力、創造力等といった一般総合能力以外に、政治的能力や管理的能力も重要である。政治的能力とは、提案説得力、交渉力や折衝力、調整力、人心掌握力等である。一方、管理的能力とは、指導力や統率力、日程管理能力や品質管理能力、あるいは、部下の育成力等である。

(2) 知能的側面

ウェックスラー(Wechsler, D)は知能を「各個人が目的的に行動し、合理的に思考し、かつ能率的に自分の環境を処理しうる総合力または総体的能力」と定義している。しかし、知能を大別すると、次の3つの立場がある。

① 抽象的思考能力

高度な抽象的思考能力を知能と考える立場である。例えば、ターマン(Terman, L. M.)

は「知能とは抽象的思考をする能力である」と定義している。

② 学習能力

学習能力と考える立場である。ウッドロー (Woodrow, H. H.) は「知能とは獲得する能力である」としているし、ディアボーン (Daearbone, W. F.) は「知能とは学習する能力あるいは経験によって獲得して行く能力である」と定義している。また、ヘンモン (Henmon, V. A. C.) は「知能とは知識を獲得し、それを保持する能力である」とし、ゲーツ (Gates, A. I.) は「知能とは学習能力についての合成的能力である」と定義している。

③ 環境への適応能力

新しい環境への適応能力を知能と考える立場である。カルビン (Colvin, S. S.) は「個人が環境に適応することを学習する能力である」として、②と③の立場を支持している。また、ピントナー (Pintner, R.) は「生活において、比較的新しい場面において、自分を適応させていく能力である」と定義しているし、シュテルン (Stern, W.) は「知能とは生活の新しい課題や条件に対する一般的精神的順応力である」と定義している。

以上のような3つの立場があるが、現在では広い意味での知的適応能力であり、経験や学習によって獲得できる能力と考える傾向が強い。

(3) 性格側面

宮城音弥先生は、性格を図1-1 のように4つの要素で定義されている。

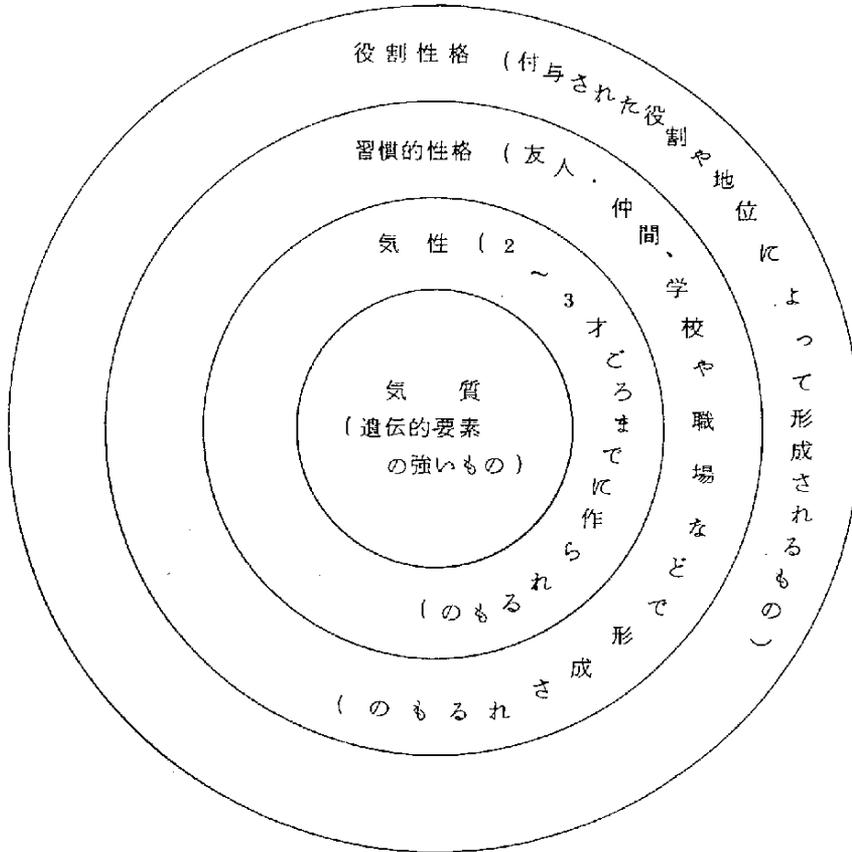


図1-1 性格の構成要素

① 気質

遺伝的要素が最も強いもので、クレッチェメルが性格類型論で指摘した分裂性気質（内因性気質）、躁うつ性気質（同調性気質）、てんかん性気質（粘着性気質）が有名である。

② 気性

2～3才ごろまでに形成されるもので、宮城先生は、強気の人間（我が強く、自己肥大で自信満々、負けずぎらい。戦闘的で積極的な人）、弱気の人間（内向的で、危機に

直面すると自分自身の世界に逃避しやすい。夢を描き、空想の世界に生きる人。神経質劣等感、うぬぼれが強い人）、勝気の人（外向的で暗示にかかりやすい、虚栄心、大きな表情、背のびをする傾向がみられる人）と、強気、弱気、勝気の3つの気性を指摘されている。

③ 習慣的性格

気性が家族環境を中心に形成されるのに対して、友人や仲間とのつき合い、学校や職場環境等で形成される性格である。

④ 役割性格

地位や役割が付与されることによって、それらの遂行過程で形成されていく性格である。

(4) 意欲的側面

行動を生じさせるための作用因であり、人間の生体内にあって、人間を行動に駆り立てる原動力になるものである。意欲は、外部からの誘因（生体外からの行動にきっかけを与え方向づける機能をもつもの：外的な目標）や動機づけによって生じさせることもできる。いずれにしろ、意欲が欠如すると、能力や知能は十分に発揮されない。

(5) 職務遂行能力

本委員会では、SEの職務遂行能力を次のように定義した。

$$\begin{aligned} \text{職務遂行能力} &= \text{体力} \times \text{能力} (\text{潜在能力, 適性}) \times \text{知識} \times \text{経験} \times \text{性格} \times \text{意欲} \\ &= f (\text{体力} \cdot \text{能力} \cdot \text{知識} \cdot \text{経験} \cdot \text{性格} \cdot \text{意欲}) \end{aligned}$$

<体力>や<気力>が充実していないと、十分な職務遂行は期待できない。それだけに健康管理や福利厚生への配慮が欠かせない。ここでの<能力>は潜在的な能力や適性であり、この能力をabilityとして顕在化するような工夫が必要になる。つまり、能力を引き出すための配慮が不可欠になる。これについては、次項でふれる。<知識>と<経験>は、上述の知能にかかわるもので学習させることができる。それだけに、OJTやOff-JTが大切になる。<性格>は、変えうる部分とほとんど変えることのできない部分とがある。変えうる性格に着目して、その変容を促す必要がある。これについても次項でふれる。最後の<意欲>は本人の問題意識にかかわるものであるが、上述したように誘因や動機づけ、意識づけで、意欲を引き出すことができる。

この職務遂行能力の各構成要素に働きかけることこそが、SE育成のための基本になると考えてよい。

1.3 能力・性格の開発方法と考慮ポイント

(1) 性格変容とその方法

一般に性格は先天的なもので変わらないものとみなされがちであるが、それは性格のうちでも気質と気性に相当する部分である。〈気質〉は生まれつきのもので、その変容は絶望的である。一方、〈気性〉は2～3才ごろまでに形成されるものであり、「3つ子の魂百まで」といわれるように生涯ほとんど変わらない。これは、フロイト (Sigmund Freud) がパーソナリティの発達段階で指摘していることでもある。

気質と気性は変えられないとしても、習慣的性格や役割性格は十分に変えうる。〈習慣的性格〉は、学校での環境や社会での環境、あるいは職場環境や友人・仲間関係を変えることによって、変化させることができる。〈役割性格〉は、付与する役割や地位によって変えることができる。例えば、課長という地位につければ、時間が経過するにしたがって課長らしくなるのである。

〈習慣的性格〉を変えるためには、企業風土やカルチャ、あるいは職場環境を良好に保つことが不可欠である。積極的な性格を引き出すためには、職場が活性化しており、皆が活き活きと前向きに働いている環境を必要とする。また、上司や同僚との人間関係が良好であることも大切である。

〈役割性格〉を変えるためには、地位や役割を明確にし、思い切って付与していくことである。性格が適しているから地位や役割を付与するといった考え方だけでなく、地位や役割を付与することによって性格を変えるのだという意識が大切である。人材育成の観点からすると、地位につけて性格を変えることこそが重要である。また、性格を変えるためにも、ジョブ・ローテーションや出向などの工夫も必要である。

(2) 能力変容とその方法

〈能力開発〉という用語が用いられるように、能力は外から与えるものではなく、引き出すものである。つまり、潜在的な能力を顕在化した能力にするのが〈能力開発〉である。人は誰れしも、様々な能力を秘めているのである。それらの能力を経験の中できたえ、能力を発揮することによって、能力が開花する。

能力を引き出すためには、挑戦的な仕事の機会を与え、成功体験を味わせることである。単にチャンスが付与するだけでなく、動機づけ・意識づけをして、本人が挑戦してみたい

という意欲をもつように仕向けることが前提になる。本人が意欲づけられ、問題意識をもつと、成功するためにエネルギーを集中し努力を傾ける。その中で掘り下げて考え、工夫して、実践に立ち向かう。その結果、成功体験を味うと、能力は顕在化していくのである。

(3) 行動変容とその方法

ゲシュタルト心理学者であるレヴィン (K. Lewin) は、行動の場の理論の中で次のような行動法則を示し、行動を人と環境を含んだ1つの全体として取り扱うことを主張した。

$$B = f (P, E)$$

この行動法則が表しているように人間の行動 (Behavior) は、その人 (Person) の能力だけでなく、その時の環境 (Environment) に大きく依存しているのである。ここでのその人の能力とは、先述した職務遂行能力に他ならない。その人の職務遂行能力が十分に備わっていても、環境が良好でないとそれが存分に発揮できないことになる。つまり、人間の行動は環境によって変わり得るのである。ここでいう環境は次のような構成要素からなると考えられる。

$$E = (\text{人間関係, 自然環境, 仕事, 装備})$$

<人間関係>とは、社会や家庭での人間関係もあるが、とりわけ重要なのは職場の人間関係である。同僚や仲間、上司や部下等の人間関係があるが、中でも上司との人間関係が大きく影響する。それだけに、上司たるべき管理者の意識づけが大切になる。

<自然環境>とは、温度、湿度、気圧、照明、採光などであり、オフィスの物理的環境への配慮も見逃さない。

<仕事>とはその人に付与される仕事であり、やりがいのある挑戦的な仕事であればあるだけ意欲づけられる。

<装備>とは、仕事を遂行するに当たって使用することのできる機器やツールのことである。十分な装備が行われていれば、それだけ仕事はやりやすくなり、生産性も上がる。

以上のような環境諸要素へも目をむけていかなければ、望ましい人材育成は行えないのである。

第2章 人材育成のあり方

2.1 人材の育成方法

SE的人材の育成方法といっても、固有の特別な育成方法があるわけではない。次に示すような通常の人材育成方法を上手に組み合わせて育成していかざるを得ない。

(1) 集合教育

いわゆる仕事を離れて、教育コースを受講したり、自学自習による個別学習をしたりする方法である。OJT に対して、Off-JT と呼ばれる育成方法である。

(2) 仕事を通じての職場訓練 (OJT)

集合教育では、基本的な知識や技術を付与したり、基礎的な能力開発をすることはできるが、それらを実践的な技術や技能、あるいは能力に高めるには限界がある。とりわけ、限られた期間の中で実施する企業での集合教育ではこのことが当てはまる。したがって、実践的で生きた能力や技術にするためには、仕事を通じて鍛えるしかない。その有力な1つの方法が、仕事を通じての職場訓練、つまりOJT である。

(3) キャリア・パスとジョブ・ローテーション

仕事を通じての職場訓練 (OJT)では、担当業務の範囲内での実践的な能力や技術を鍛えることはできるが、SE的人材に要求されるような多面的な能力や技術を開発していくためには不十分である。適度に担当する業務内容を変えながら、異なった能力を開発したり、異なった技術を修得させる必要がある。つまり、一定のジョブ・ローテーションが必要である。ジョブ・ローテーションには、部門内で担当業務を変更するといったやり方と、思い切って他部門での新しい職務を経験させるといった部門間でのジョブ・ローテーションとがある。両者を上手に組み合わせて運用する必要がある。

部門内と部門間のジョブ・ローテーションを制度化し、仕組みとしてうまく展開し、効果的な人材育成につなげるためには、SEの育成経路ともいうべきキャリア・パスを設定する必要がある。設定したキャリア・パスに準拠した各要員のキャリア計画を立案し、それに基づいてジョブ・ローテーションも展開するようにする。

(4) 自己啓発

(1)から(3)は、組織体が付与する育成方法であり、受身の育成になり勝ちである。しかし、SE的人材として成長するためには、受身の育成だけでは限界がある。与えられる育成方法に甘んじているようでは、期待されるSE的人材にはとうていいなれない。自分が必要とする能力や技術は、自らが開拓するといった自己啓発力ないしは自己教育力が不可欠である。とはいうものの、多忙な中での自己啓発はなかなかむずかしい。そこで、自己啓発を促進するための動機づけや意欲づけ、あるいは自己啓発をせざるを得ない仕組み作りが大切になる。

(5) その他の育成訓練法

OJTは、本番の仕事で行うのが最も望ましいことであるが、タイミングよく本番の仕事がないとか、本番の仕事に挑戦させるにはリスクーな場合もある。このような場合には、本番の仕事の代替として、テーマや課題研究、あるいはケース・スタディをやらせるという育成方法がある。

部門内でのジョブ・ローテーションは比較的に行えるが、部門を越えたジョブ・ローテーションは、相手もあることだし、人事方針との兼ね合い等もあって、なかなか思うようにはならない面がある。このような場合は、一定期間の現場実習や教育出向で補完する方法が考えられる。

さきに、自己啓発はそれを促進するための刺激が重要であることを指摘したが、その有力な方法の一つが、グループ学習やグループ研究会である。例えば、毎週3時間程度のグループ学習会やテーマ研究会を制度化する。グループ学習会は専門書の輪読報告と討論の場にする。こうすると、自分が担当する章については、じっくり自己学習して臨まざるを得なくなる。自ずと自己啓発をするようになる。また、テーマ研究会は、自分が希望するテーマの研究会を選択して参画する。希望した以上、テーマについて深く掘り下げて研究せざるを得ない。研究会での成果は、報告会で発表し、多くの人達の評価を受けるようにしておくと、研究会のメンバー全員が自己啓発をし、相互啓発をするようになる。

人材を育成するためには、上述のような種々の方法を最適に組み合わせて実施する必要があるが、1.3の(3)でも指摘したように育成環境への配慮も大切である。とりわけ、職場の活性化や上立つ管理者の意識革新が重要である。

2.2 日本の人材育成の基本構造

我が国には、特有の人材育成の仕組みがある。これは、日本的な経営風土の中で培われた極めて有効な仕組みである。SE的人材の育成に際しても積極的に取り入れるべきである。

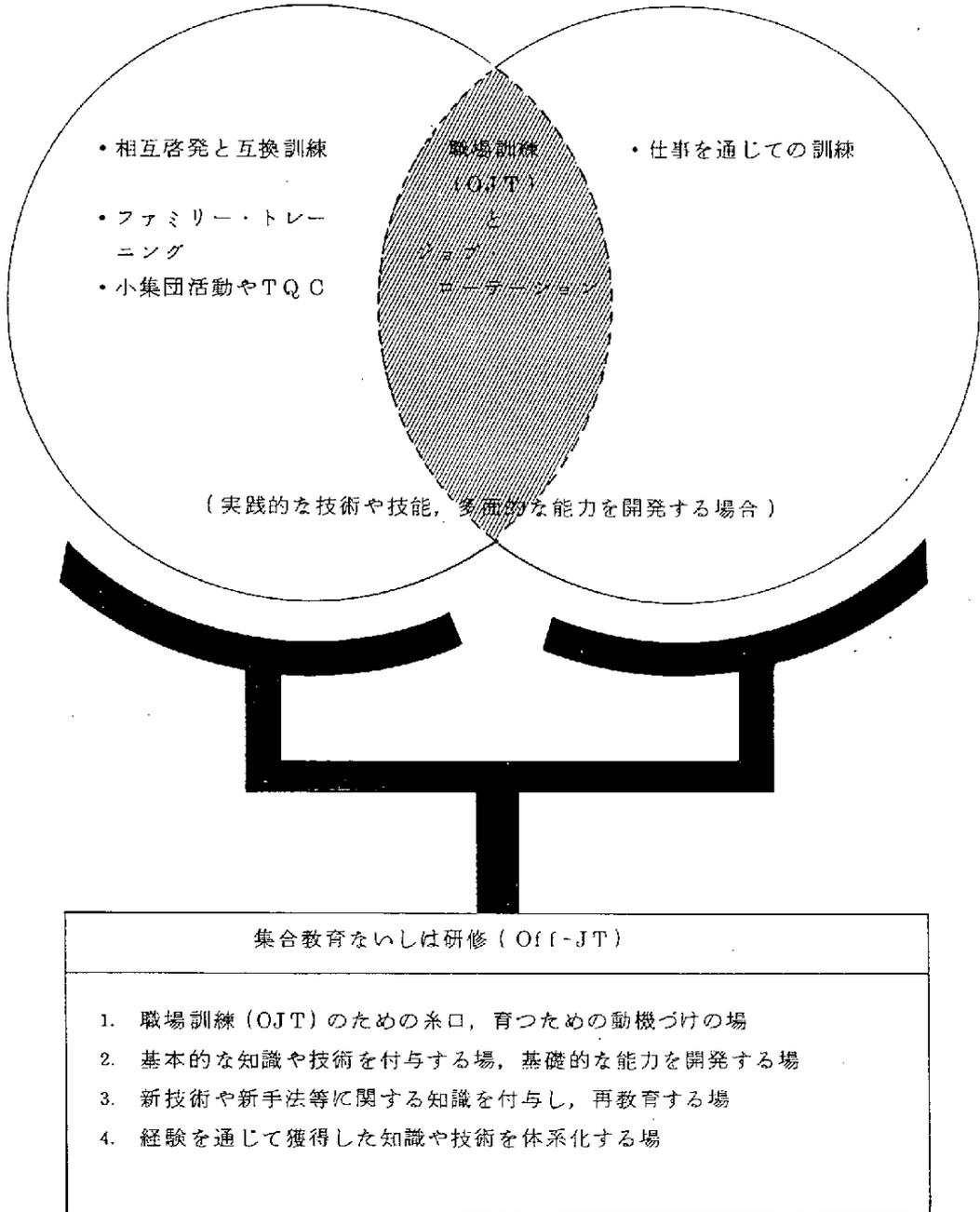


図1-2 日本の人材育成の基本構造

図1-2 で示しているように、日本での人材育成の主軸は、職場訓練とジョブ・ローテーションである。日本の多くの企業の採用方式は新卒採用方式が主体で、しかも職種を特定しないで採用する。これは、何でもやってもらう、長期間つとめてもらうという意図である。しかも、企業カラーを理解し、なじんでもらうには、むくの人材の方がよい。一方では、職種を越えた人事異動や配置転換が常態である。これは、できるだけ多くの職場を知ってもらい、長期的に企業に貢献してもらうための多面的な能力を身につけてもらうことをねらっている。つまり、ジョブ・ローテーションを主体にした人材育成であり、いろんな仕事がこなせるようにして、定年迄企業に貢献してもらうための効果的な施策である。新卒採用にしろ、職種を越えたジョブ・ローテーションにしろ、新しい職場の仕事ができない人を配置するのであり、職場訓練を通じて一人前にせざるを得ない。欧米のようにその仕事ができる人を職種を特定して採用し、その仕事で不要になったらレイオフするという慣行とは大きく異なる。したがって、職場訓練とジョブ・ローテーションが人材育成の主軸になったのである。

職場訓練にしろジョブ・ローテーションにしろ、基本的に仕事を通じての人材育成訓練である。一方、職場訓練の良き習慣として相互啓発が根づいている。お互いに助け合い、協力し合うことによって、相互に啓発する。それが円滑に行えるように職場は大部屋で、しかも机を向き合わせ、お互いが協力しやすいように配慮している。また、同一職場であると、お互いが担当している業務をガラリと入れかえて、お互いがそれ迄担当していた業務のノウハウを交換し合うことができる。これが、互換訓練といわれる方法である。この方法によって、部門内のジョブ・ローテーションを円滑に行うことができる。

日本の職場では、ファミリー・トレーニングやTQCをはじめとした各種の小集団活動とか自主管理活動が定着している。これらの手法も、SE的人材育成の中に積極的に取り込んでいく必要がある。

いずれにしろ、職場訓練やジョブ・ローテーションを通じて、実践的な技術や技能、多面的な能力を開発しているのである。とはいうものの、集合教育や研修といったOff-JTにも熱心である。職場訓練やジョブ・ローテーションを補完するものとして不可欠だからである。Off-JTは図1-2 の中で示しているように、主要な意義が4つある。この中でも、2と3は特に重要である。OJT だけだと知識・技術を修得するのに非常に時間がかかる。また、指導者によって指導のバラツキが大きい。そこで、Off-JTによって、効果的・効率的に、しかも均質的な内容で、基本的な知識や技術を付与したり、基礎的な能力を開発することが、OJT を円滑に進めて行くためには不可欠なのである。一方、職場での先輩たちが、カビの生えたよ

うな知識や古い世代の技術や作業方法で若手の人材の育成指導にあたったのではたまたまのものではない。しかし、ベテランになればなるだけ多忙で自己啓発のゆとりがなくなるし、人間は生来保守的でもある。いったん身につけた技術や手法が通用するなら、それらをそのまま使いたいという気持ちが強い。こうしたベテランの知識や技術、あるいは手法を更新するためには、再教育のためのOff-JTこそが効果的である。ベテランといえども毎年一定期間の集合教育を受講するように義務づけることが重要である。先輩が最新の技術や手法で若手SEを指導する体制を作り上げることは、極めて重要である。

2.3 人材育成の効果的進め方

(1) 能力開発にふさわしい集合教育

これまでの日本型の集合教育は、知識の蓄積を主体にした知識注入型の教育であった。つまり、教師は教えることに専念し、受講者は教師が提示した知識情報をただひたすらに覚えるといったTeaching/Learning型の教育である。これだと、沢山の知識を持ち合わせることはできるが、その知識の枠内で思考するに留まる人材になってしまう。したがって、物知りで模倣が上手な人材が育つことになる。ところが、SE的人材はすでにみえたように、模倣型の人材ではつとまらないのである。柔軟な思考や弾力性のある発想ができる創造力豊かな人材こそが、SE的人材である。したがって、在来の日本型の集合教育は、SE的人材育成には極めて不向きであるといえる。

SE的人材の育成のためには、生産的思考や創造的思考ができるような能力開発型の教育が不可欠である。そのためには、すでに指摘したように、<能力を引き出す>ような教育法が必要である。これは、欧米型の教育を参考にする必要がある。つまり、物事を深く掘り下げて考えさせる教育法である。深く掘り下げて考えるためには、与えられた知識の枠から外に出て自由に発想する必要に迫られる。その結果、創造力や独創力が養えるのである。物事を深く掘り下げて考えるように仕向けるためには、テーマ研究法や課題研究法、事例研究法、あるいは各種の討議法や役割演技法等を主体にした教育に変身するべきである。

(2) OJTの進め方

OJTとはく自分の部下に対する明確な育成目標と育成計画とを持ったうえで、できるだけ仕事の機会をとらえて、原則的には1対1で育成のための影響力、あるいは意欲づけを

意識的に与えて行くことである>と定義できる。この定義からOJTの7要件を列挙すると、次のようになる。

- ① 計画的で組織的な人材育成の手法である。
- ② 管理者の育成責任のもとで実施する職場訓練である。
- ③ 明確な意図（育成目標）に基づいた意識的な育成活動である。
- ④ 本番の仕事を通じた職場訓練が基本である（タイミングよく適切な仕事がないとか、まだ未熟で本番の仕事を付与するのは危険である場合は、事例研究やテーマ研究等で代替する）。
- ⑤ 育成指導の基本は、マン・ツー・マンによる個別指導である。
- ⑥ 育成のための動機づけ、意欲づけが出発点である。
- ⑦ 計画的に実施した以上、定期的に育成目標に照して評価し、次の育成計画にフィードバックする必要がある。

以上の要件を満たしたOJTこそが本来のOJTである。このような要件を無視したやり方だと人材の効果的育成にはつながらない。

また、OJTの実施に際しては、次のような配慮が必要である。

- ① 経験を積むにしたがって、責任の重い仕事をまかせるようにする。つまり、職務充実をはかっていくことである。職務充実のためには、権限を委譲する、自由裁量の余地を与える、まとまり性のある仕事を与える、計画的な仕事を与える等の配慮が必要である。
 - ② 経験を積むにしたがって、いろんな種類の仕事を幅広くやらせるようにする。つまり、職務拡大をはかり、多業務の経験をさせるようにする。
 - ③ できるだけ異分野の人達と一緒に共通プロジェクトに取り組みさせるように、横断的プロジェクト・チームや委員会活動等に参画させるようにする。
 - ④ システム化案や改善案の提案や推進をさせるようにする。
 - ⑤ 定期的に個別面接や個別実務指導を行うようにする。
- (3) 集合教育とOJTとの関係による能力開発

真の能力開発や能力発揮が期待できるのは、図1-3に示したように、次の3つの要件の緊密な関係がはかられた時である。

- ① 知識や技術を修得し、活用しようという強い意欲や動機、問題意識が本人にあること。
- ② ①の要件が満たされているとき、基本的な知識や技術をタイミングよく修得させること。

- ③ ②の要件を満たしたら、できるだけ早い時期に修得した知識や技術を活用する機会や場合を与えてやること。

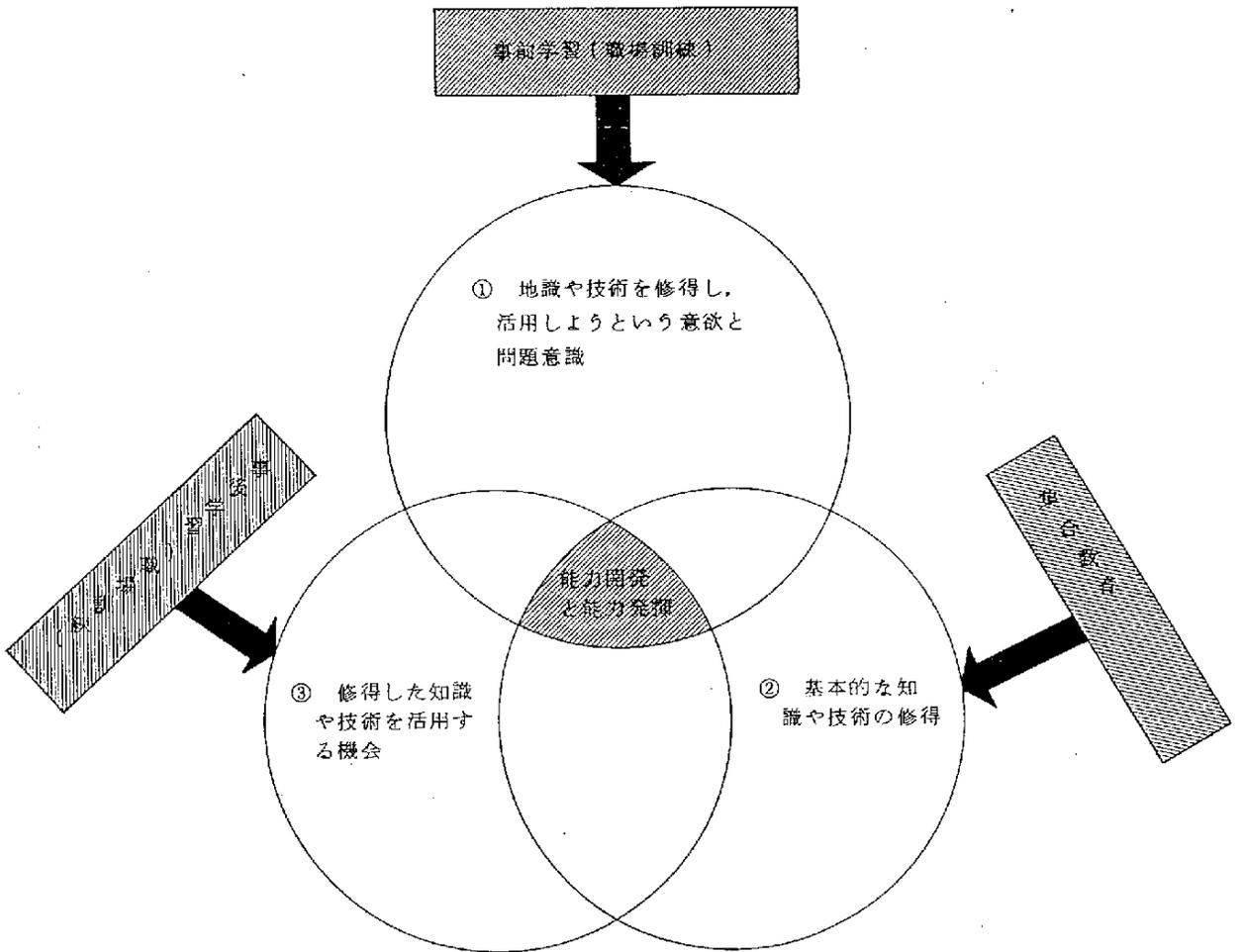


図1-3 能力開発の3側面

以上3つの要件のうちの①と③は職場訓練での配慮事項である。②の多くは、集合教育でまかなうことになる。

事前学習ともいふべき①の職場訓練では、意欲づけ、問題意識づけが主要な目的である。そのためには、

- ① 受講目標や受講後の期待事項を明示して、本人が納得するような話し合いの機会を設ける。
- ② 受講予定のコースが前提資格を要求している場合だと、そのための自己学習をさせて受講の構えを作らせる。
- ③ 受講後の研究テーマや課題を事前に付与する。
- ④ システム化課題や改善テーマを選定して、事前に予備検討をさせる。

以上のような意欲づけや意識づけをし、本人が知識や技術を修得し活用しようという気持ちが強まった状態で受講させると、知識や技術の修得の効果は非常に大きくなる。

基本的な知識や技術を確実に修得したら、事後学習に相当する職場訓練でそれらを活用する機会を提供する。そのためには、

- ① やりがいのある挑戦的な仕事を付与して、体験学習をさせる。
- ② 事前に研究テーマや課題を与えた場合には、それらの検討と解決をさせ、その結果を文書化させる。また、その成果の発表の機会を与える。
- ③ システム化課題や改善テーマを選定させた場合には、それらの完全解決と実践を行わせる。この場合にも実践結果の発表の機会を与えらるゝとおよい。
- ④ コース受講者をリーダーにグループ学習やサークル勉強会を開催させる。

等の種々の工夫をすることができる。このような集合教育とOJTとの緊密連係による能力開発の方法を仕組みとして定着させることが重要である。

(4) SE育成のためのキャリア・パスの設定法

キャリア・パスの主な意義としては、次の5つが指摘できる。

- ① 人材育成と能力開発の原点になる。
- ② 人材の業績評価や育成評価の指針になる。
- ③ 育成レベルや育成目標に合わせた仕事の割り当ての基準になる。
- ④ 集合教育とOJTとを有機的に連係するための基準になる。
- ⑤ 各自の目標設定のための動機づけ、挑戦のための具体的な目標になる。

以上のような重要な意義があるだけに、キャリア・パスは人材育成上欠くことのできない制度である。とりわけ、SE的人材の場合には、その育成に時間がかかるだけに、キャリア・パスにもとづいてステップ・バイ・ステップに着実な育成を図って行く必要がある。

SE育成のためのキャリア・パスを設定する際には、次のような配慮が必要である。

- ① 企業戦略や情報化戦略、あるいは情報ビジネス展開の長期計画を念頭にした自社でのSE像やSEタイプを具体化し、それを反映したキャリア・パスを設定する。
- ② 自社でのSE育成確保の戦略や方針を十分考慮したキャリア・パスにする。
- ③ ①や②を前提にSEの長期的な要員構造と転入・転出を予測し、それにふさわしいキャリア・パスにする。
- ④ 情報システムや情報技術を取りまく環境は変化が激しい。それだけに、情報化戦略や人材育成確保の方針なども影響を受けやすい。したがって、変化に柔軟に対応できる開いたキャリア・パスにする必要がある。そのためには、キャリア・パスの節目ごとに次の方向が自由に選択が効くような分岐型のキャリア・パスを工夫することである。
- ⑤ SE育成にふさわしいキャリア・レベル（初級、中級、上級等）を設定する必要がある。しかも、要求される知識・技術水準、あるいは能力・性格水準を十分考慮したレベル分けをすることである。

(5) ジョブ・ローテーションの効果的進め方

ジョブ・ローテーションの一般的な意義としては、人材育成的側面の他に、人材活用的側面、人材活性化側面、あるいはセキュリティの確保とか属人主義の防止、人脈形成等がある。中でも重要なのが人材育成的側面である。具体的には、多面的な能力開発、変化に対応できる人材育成、視野の拡大と柔軟性あるマネジメント能力の向上、あるいは後継者の育成等といった目的がある。

ジョブ・ローテーションは、SE的人材育成にとっても欠かせない。ジョブ・ローテーションを通じて、適用業務の知識を修得させ、ユーザー・ニーズの感知力を鍛え、対人折衝能力や交渉力のようなポリテクカル・スキルを強化することができる。また、SEに必要な多面的な能力を開発したり、視野の拡大や経営的視点での発想力・思考力を鍛えることもできる。

ジョブ・ローテーションには、図1-4に示したように、部門内でのジョブ・ローテーションと、部門外（つまり、利用部門）とのローテーションとがある。部門内ローテーショ

ンには、職種間のローテーションもあれば、職種（グループ）内でのローテーションもある。図1-4 の情報システム部門の中での実線での矢印は、比較的容易に行いうるローテーション・ルートである。破線の方は、そう頻繁に行うには、無理があるローテーション・ルートである。ともあれ、まずは部門内でのローテーションを活発化し、属人主義を少なくし、後継者の育成が行われるようにすることである。これによって、はじめて他部門とのローテーションが支障なく行える土壌が出来る。

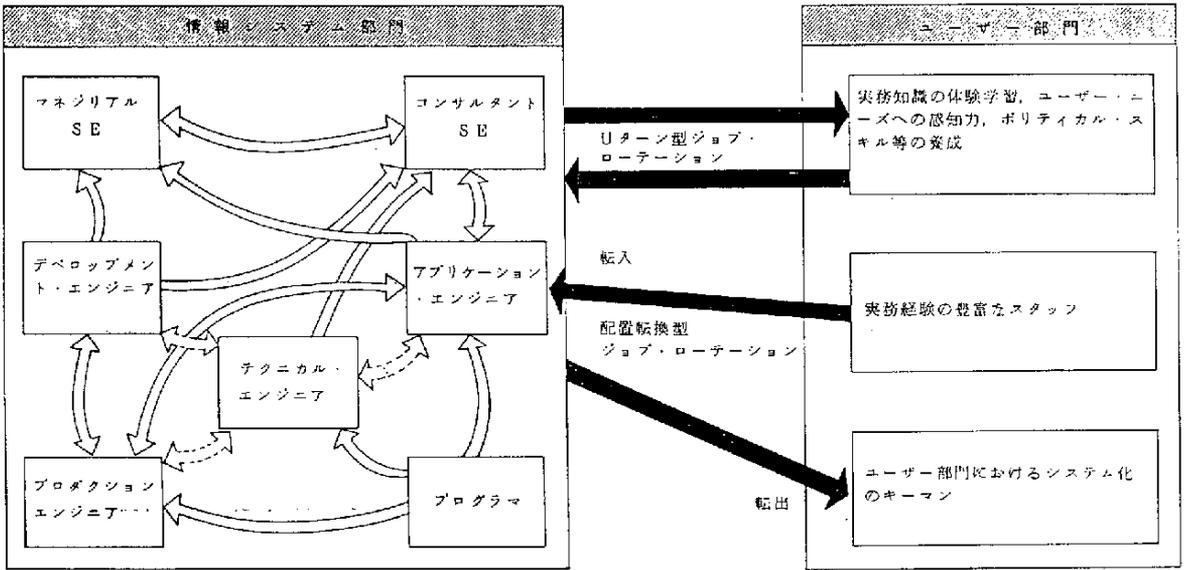


図1-4 部門内ジョブ・ローテーションと部門外ジョブ・ローテーション

SE育成のためのユーザー部門とのジョブ・ローテーションの本命は、Uターン型（ないしはブーメラン型）ジョブ・ローテーションである。ユーザー部門で2～3年の実務経験をさせたうえで、再び情報システム部門に戻して、本格的にSEにする。Uターン型ローテーションを成功させるためには、人事部門との明確な取決めをしておくことであり、再転入する際には、実務経験を尊重した昇級ないしは昇進を前提にすることである。なお、アプリケーション・エンジニアを確保するための有力な方法の1つが、実務経験豊かな人材を転入させるやり方である。また、ユーザー部門におけるシステム化のキーマンを配置するために、SEを思い切ってユーザー部門に放出することも必要である。

(6) 自己啓発の進め方

自己啓発を促進するためには、ジョブ・ローテーション等を通じて自分の枠を破らせるとか、絶えず新しい見方や多面的な見方をするように刺激を与えたりとか、絶えず問題意識をもつように仕向けることが大切である。また、問題をよく掘りさげるようにしたりとか、学際思考や業際思考をするように指導することも必要である。

一方、自己啓発を助成するための制度や仕組みを工夫することも重要である。助成策としては、次のような方法が考えられる。

- ① 情報処理技術者試験をはじめとした各種の認定試験や資格試験の奨励制度
- ② 通信教育の奨励制度
- ③ 学習サークルや勉強会の促進援助制度
- ④ 自習教材の紹介・斡旋や専門書・参考資料等の提供制度
- ⑤ 社外の専門家との交流や社外研究会への参加促進
- ⑥ 論文やレポート等の作成奨励と発表の機会の積極的な提供

(7) 人材育成のための環境的配慮

環境的要素として人材育成を大きく左右する1つが、上司である管理者である。管理者は、仕事を通じて部下を育成し、部下を通じて組織の目標や仕事を達成することを基本的なスタンスとすべきである。そのためには、部下の育成のために十分な意を払う必要がある。育成のための効果的なコミュニケーションや動機づけ、権限委譲や効果的な仕事や役割の付与、部下の参画管理の実践等人材育成のための配慮には様々なものがある。また、管理者は、組織が活性化するように組織革新や風土革新にも挑戦する必要がある。人材育

成を成功させるためには、まず、管理者教育から着手すべきであると言っても過言ではない。

人材育成を大きく左右する別の要素が、上述した組織の活性化である。組織メンバーが活き活きと仕事に取り組むことのできる環境が醸成されていると、驚くほど人材は育つものである。X-Y理論の提唱者であるD. マグレガーは組織の活性化の判定尺度として次の8項目を列挙している。

- ① 目標についてのメンバーの理解と納得
- ② ざっくばらんなコミュニケーション
- ③ 相互信頼
- ④ 相互援助
- ⑤ 葛藤や対立の前向きな処理
- ⑥ メンバーの能力や適性が十分生かされている
- ⑦ 創造的なチームづくり
- ⑧ 創造的な人

これらのいくつかが欠如しているとしたら、組織の活性化の危険信号である。管理者は直ちに組織革新に着手して活性化しないと、人材育成はおぼつかなくなってしまう。

第2部 SE的人材に必要な能力・性格の 検討経緯

第1章 検討のプロセス

1.1 SEに必要な能力・性格

前部1.2(5)においてSEの職務遂行能力が、体力、能力、知識、経験、性格、意欲の関数であることを指適した。これらの諸要因と職務遂行能力との因果関係については前部1.2(5)において概略の説明を行った。これらの諸要因の中で、体力の充実のためには健康管理や福利厚生への配慮が必要であり、また、意欲の向上のためには誘因、動機づけなどが必要なことはSEであっても他の職種の要員であっても大きな差はない。さらに、SEに必要な知識については、たとえば中央情報教育研究所発行の各種の育成指針(注)をはじめとして、さまざまな研究報告書や事例報告がまとめられている。したがって、必要とする知識の範囲や水準と教育方法については一応の目安が得られるようになっている。

一方、SEに必要な能力・性格については、前部で解説したように、コミュニケーション能力、柔軟性、問題発見・形成・解決能力、企画・総合力などさまざまな項目が各種SEごとにあげられている。しかし、これらの項目を見ると、きわめて広い概念を持つ項目や、いくつかの項目の複合的な概念を持つ項目など多種多様であり、人材育成という実務的な視点から見たときに何が根元的な能力・性格かが必ずしも正確に把握できる状態ではないと思われる。

そこで、本委員会では、SEに共通な所要能力・性格とは何かを明確にし、育成の方向性を見出すことを目標にして、次項(2)に示したプロセスに沿って検討を行った。

1.2 検討方法

本委員会では、第1部で引用した「高度情報処理技術者育成に関するニーズ調査報告書」に記載されているアンケート調査結果を念頭におきながら、アンケートとは別の視点から、SEにとって「真に必要な能力・性格」のしぼり込みを検討することとなった。

どのようなプロセスで検討すべきかについて検討した結果、以下に示す3段階のプロセスをとることにした(図2-1および表2-1)。

注：初級情報処理技術者育成指針
高度情報処理技術者育成指針シリーズ
(AE編、PE編、ネットワーク・エンジニア編等)

① 第1段階

総合的な視点から各タイプ別SEの能力・性格の共通的要素を求める。

方法論として、SEの一般的な業務プロセスの各フェーズで要求される所要能力・性格を構成する要素を選び出した。

② 第2段階

分析的な視点から各タイプ別SEの各々に要求される個別的能力・性格を抽出した。

③ 第3段階

第2段階の検討結果を基本にして、第1段階の結果を加味して、SEに求められる共通的能力・性格を抽出した。

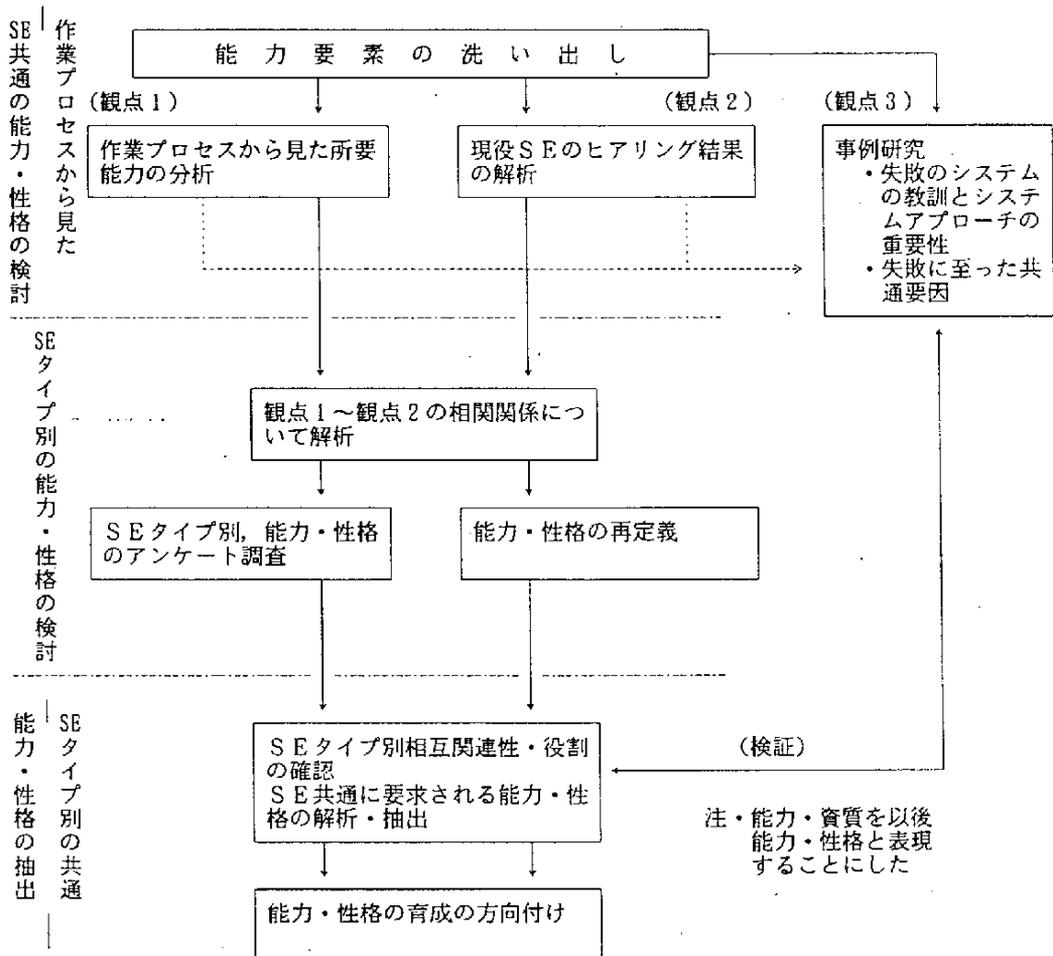


図2-1 能力・性格の検討フロー

表 2 - 1 検討プロセスの概要

段 階	主 要 目 的	検 討 内 容
第 1 段階	作業プロセスから見た S E 共通の能力・性格 の検討	(1) 能力要素の洗い出し (2) 作業プロセスから見た所要 能力の分析（観点 1） (3) 現役 S E のヒアリング結果の解析（観点 2） (4) 事例研究（観点 3）
第 2 段階	S E タイプ別の能力・ 性格の検討	(1) 観点 1, 観点 2 の相関関係についての分析 (2) S E タイプ別能力・性格のアンケート調査 (3) 能力・性格の再定義
第 3 段階	S E タイプを基本とし た共通能力・性格の抽 出	(1) S E 共通に要求される能力・性格の解析・ 抽出 (2) 能力・性格の育成の方向づけ

第2章 事前準備作業

2.1 検討のための出発点の確認

SEに必要な能力・性格（注）を検討するにあたり、出発点となる基本資料を江村委員から提出された（以下江村私案という）。

江村私案を要約すると付録1の左側に記載されている表1、および表2の通りとなる。表1はSEが担当する仕事のプロセスを示したもので15項目によって構成されている。表2は要求される能力要素を示しており、ポリティカル・スキルおよびマネジメント・スキルならびに一般総合スキルに区分して表示されている。

（注）能力・性格という用語は、第2段階以降で使用している。それ以前は資質・能力ということばを用いている。第2段階で資質・能力を再定義しなおした結果、それまで資質・能力といていた項目を能力と性格に区別した。

2.2 仕事のプロセスの集約

SEの仕事の各プロセスごとに必要とする能力・性格を示すには、江村私案の15項目にわたる分類ではやや細かすぎるので、それらの項目の集約を行った。その結果、以下に示す6項目に集約して、今後の検討を進めることになった。

- ① システムの戦略立案
- ② システムの構想・提案
- ③ システム分析
- ④ システム設計
- ⑤ システム製造（プログラミング）
- ⑥ システムの導入・評価

これらの6項目と江村私案の15項目との関係は図2-2に示す通りである。

〔江村私案の
仕事のプロセス〕

〔本報告書の
仕事のプロセス〕

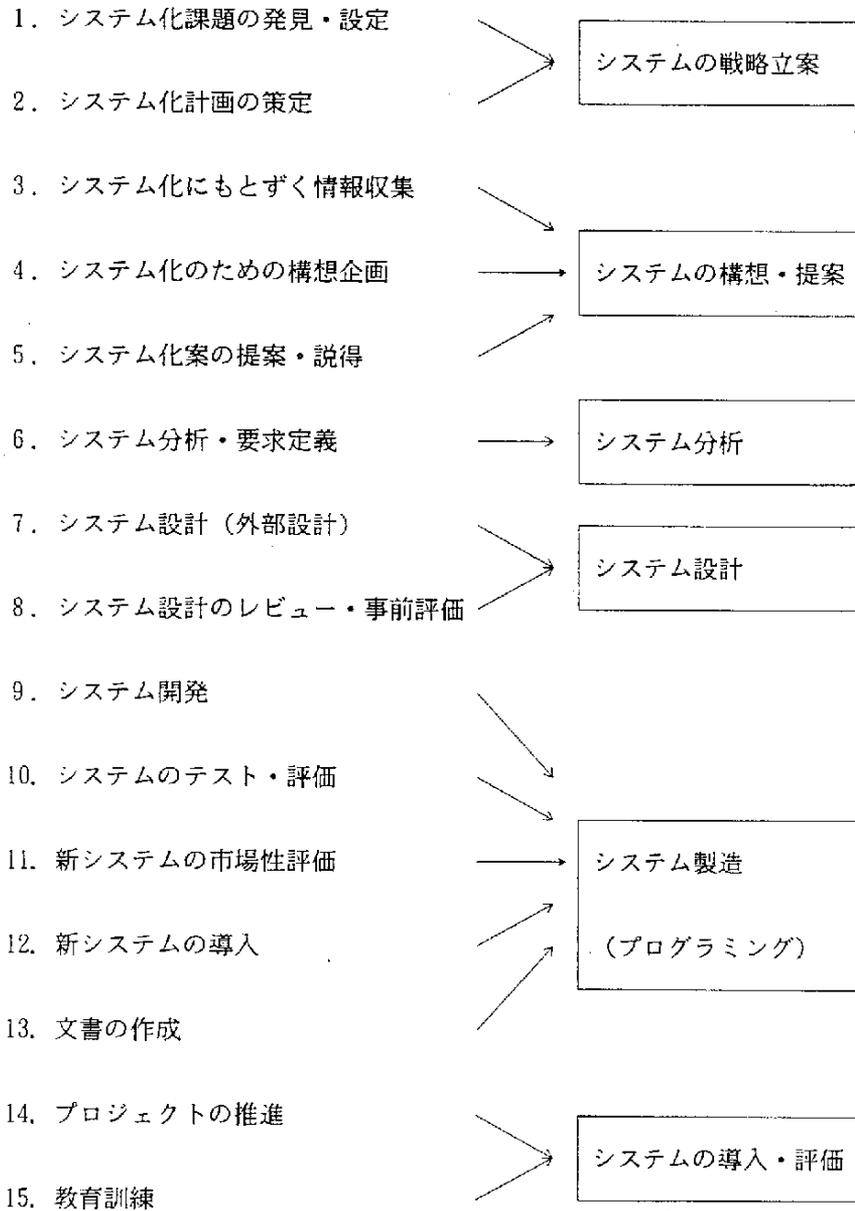


図2-2 仕事のプロセス

2.3 能力・性格を示す用語の扱い

本委員会でしばしば問題になったのは能力や性格を表わす要素の用語の扱い方である。たとえば、「リーダーシップ能力」といった場合、リーダーシップは先見性、指導・統率力といった能力要素の集まりであると考えられるから、リーダーシップ能力という項目を使うかわりに、先見性、指導・統率力などの基本的な要素に分解して検討すべきであるという意見がある。

能力を表わすそれぞれの項目は、その項目のもつ概念の広さや内容によって、いくつかの構成要素となる概念の階層構造になっている筈である。しかし、これらの階層構造を解明するには、各分野の専門家を構成メンバとするチームにより長時間検討しなければ結論を出せそうにないことから、当面は江村私案で示された能力要素をそのまま使用し、不足分は適宜補うことで当面の検討作業を進めることにした。

ある程度、検討作業が進んだところで、能力・性格を示す要素の定義付けを行い、さらに検討を進めるといったプロセスをふむことになった。

2.4 参考文献および検討手法

(1) 参考文献

今回の研究で使用した参考文献は以下の通りである。

① V・ビグネル他著寺本義也他訳「失敗のシステム」東洋経済新報社

本書に記載されているスリー・マイル島原子力発電所、ハンバー・ブリッジ工事の遅延、ノーマルズフィールド病院の危機、アレキサンダー・エル・キーランドリグの転覆、飛行船R101の失敗、およびロールスロイスの倒産の6事例の失敗の内容を要約し、その失敗の原因を整理した。

これらの失敗の原因を除くために、この本の著者のいう「逐次的システム・アプローチ」の重要性を認識し、そのようなアプローチのできるSEになるためには何が必要かを分析した。

② 日経コンピュータの各号 日本経済新聞社

雑誌「日経コンピュータ」の各号に掲載されたコンピュータ導入失敗事例7例を分析して、失敗に至った共通原因は何かを選び出す手掛りとした。

前項①の事例はコンピュータの利用を意識せずに巨大なシステムや社会システムを取り上げたものであるが、この項②の事例はコンピュータ導入の成否自体を問題としてとりあげている。その理由は、SEと呼ばれる職種の要員には、これらの二つの側面が要求されるからである。

③ 高度情報処理技術者育成に関するニーズ調査委員会編「高度情報処理技術者育成に関するニーズ調査報告書」(財)日本情報処理開発協会情報処理研修センター

江村私案の根拠の一つとして位置付けられる。SEに必要な能力・性格を検討する際の基礎資料となっている。

④ 情報処理技術者適性検査調査委員会編「情報処理技術者の適性検査に関する調査研究報告書」(財)日本情報処理開発協会中央情報教育研究所(非売品)

SEに必要な能力・性格を分類・整理する作業を進めるにあたり、この文献の分類体系を参考にした。

この文献によれば、情報処理技術者(プログラマを含む)の望ましい能力を以下に示す3種類の能力の組合せとして把握している。

- a. 対機械能力
- b. 対人能力
- c. 業務処理能力

本委員会では、この文献に示された3種類の能力に含まれる項目（以下基本項目という）を吟味し、それぞれの項目の定義を確認した。

さらに、後述の通り、各委員から提案された能力の項目と江村私案に含まれている項目の中で、この資料に含まれない項目の内容を逐次検討し、各項目の相互の関係を整理した。この資料に含まれない項目は、大別して、複数の基本項目によって構成されていると考えた方がより上位の項目（たとえばリーダーシップ力）、基本項目と類似の概念をもっているが言い方が異なる項目、および基本項目と同一の表現をしているが、その内容が異なるものの3種類に区分することができる。

本委員会では、研究の途上、しばしば「実務能力とは一体何か」という最も基本的な問題に、しばしば立ち戻ることがあった。さらには「能力」とはどのような要素から構成されているかという点について論議を重ねる必要が生じた。

その結果、本書に示されている実務能力の定義を委員全員の共通の認識としてとらえることになった。後述の通り、実務能力を基本能力（以下単に能力という）、性格、知識、体力等の関数として把握し、それらの変数の内、能力と性格だけを本委員会でとりあげて検討することにした。同時に、これまで厳密な定義をしないまま使用して来た用語、たとえば資質、素質、能力といった用語は、能力・性格の二つの用語に統一して使用することにした。そして、能力を構成する要素のことを能力要素、性格を構成する要素を性格要素と呼ぶことにした。

付録の資料の中には、能力要素と性格要素を本部会で定義する以前に作成したものもある。これらの資料には、当然、能力・性格以外の用語が使われているが、検討の経緯を正確に採録しているために源資料の内容はそのままになっている。

(2) 検討手法

① ハイプレート法

図2-1に示した「現役SEのヒアリング結果の解析」には、ハイプレート法（一種のKJ法による情報の構造化手法）を使用した。

ハイプレート法は筑波大学と東京電力株式会社によって開発された手法であり、「問題である事実を言語データで記述し構造化」する手法である（付録 2 参照）。

② 準デルファイ法

能力要素および性格要素が S E の能力発展過程に応じて、どのようなレベル付けになっているか、あるいは、S E としての育成対象レベルと育成すべき重点能力要素および性格要素は何かを検討するためにデルファイ法 of の思想を入れてアンケート調査を累積実施した。

後述のように、能力・性格には種々のタイプの S E に対して「共通的基本能力」を形成するために必要なものと、S E のタイプ別に個有のものがある筈である。つまり、S E に必要な能力・性格は、「共通的基本能力」と S E のタイプ別の「個有能力」に区別できるという前提に立って、それらの洗い出しを行った。

しかし、何をもって「共通的基本能力」とするかについては、概念にあいまい性があるために、「能力構造の階層性」に着目して、準デルファイ法によって委員の合意を得た。

第3章 作業プロセスから見た能力・性格の検討（第1段階）

3.1 第1段階の構成

(I) 観点1.

図2-1および表2-1に示したように作業プロセスから見た能力・性格の検討は表2-2に示す3種類の観点から行った。

表2-2 作業プロセスから見た能力・性格の検討

観 点	目 的	内 容	実 施 方 法
観点1	作業プロセスから見た所要能力・性格の分析	SEの行う作業を6段階に区分し、それぞれの段階で必要な能力・性格を求める。	準デルファイ法によるアンケートの累積実施を行った。
観点2	現役SEのヒアリング結果の解析	第1線で活躍中のSEからヒアリングをして、その結果から、SEは何をしなければならないかを求める。	ハイプレート法により問題点を言語データで記述し構造化を行った
観点3	事例研究による分析	失敗事例を解析し、何があつたら失敗しなかったかを求め、その結果からSEの具備すべき能力・性格を求める。	観点1および観点2で求められた能力・性格を具備したSEがいたら失敗が防げるかどうかを検討した。

観点1は作業プロセスから見たSEの所用能力・性格を分析する点に特徴がある。作業プロセスは、図2-2に示したように、システム戦略立案、システムの構想・提案、システム分析、システム設計、システム製造（プログラミング）、システムの導入・評価の6段階に区分することにした。

分析にあたっては、準デルファイ法によるアンケートの累積実施を行った。

(2) 観点2

観点2は、現役SE（某大手航空会社および中堅ソフトウェア会社の30才台のSE）からヒアリングをして、その結果からSEは何をしなければならないか（あるいは何が出来なければならないか）を求めた。

分析にあたってはハイプレート法を用いた。現役のSEから出された言語データを、この方法によって構造化した。

(3) 観点3

観点3は事例研究による分析である。

2.5(1)に示した文献で紹介されている失敗事例を解析し、何があったら失敗しなかったかを求めた。その結果からSEの具備すべき能力・性格の検証を行った。

観点1および観点2にもとづく検討から得られたSEに必要な能力・性格を具備したSEが機能したら失敗が防げたかどうかを検討した。

3.2 作業プロセスによる所要能力・性格の分析（観点1）

(1) システムの戦略立案段階

観点1によって分析した結果、次のような結果が得られた（付録3）。

① 特に必要な能力

先見性，経営センス，独創力・創造力，表現力，感知力

② 必要な能力

企画力，着想力・構想力，提案説得力，視野の広さ，長期志向，国際感覚，洞察力，コンサルティング能力，直観力，総合表現力

(2) システムの構想・提案段階

① 特に必要な能力

企画力，着想力・構想力，表現力，リーダーシップ，提案説得力

② 必要な能力

計画力，バランス感覚，イメージ思考力，感知力，先見性

(3) システム分析段階

① 特に必要な能力

分析力, 人心掌握力, 論理力, 現場発想力

② 必要な能力

調整力, 洞察力, 感知力, バランス感覚, 理解力, 表現力, 論理性, 直観力, 認知力, 判断力, 評価力

(4) システム設計段階

① 特に必要な能力

論理力, 調整力, 構想力, 折衝力, 統合力, 判断力

② 必要な能力

交渉力, 評価力, 図形化力, 文章力, 判断力, バランス感覚, 理解力, 洞察力

(5) システム製造（プログラミング）段階

① 特に必要な能力

品質管理力, 工程管理力, チーム活性化力

② 必要な能力

リーダーシップ, 指導・統率力, 資源配分能力, 変化対応能力, 調整力, 論理力, 管理力, 創造力, 持久力, 注意力

(6) システムの導入・評価段階

① 特に必要な能力

評価力, 洞察力, 感知力, 判断力, 調整力, 動機づけ力

② 必要な能力

バランス感覚, 交渉力, 折衝力, リーダシップ, 文章力

(7) 分析結果の考察

観点1にもとずいて、SEに必要な能力・性格を求めた結果、この段階では以下の項目に示すような疑問点や問題点があるという意見があった。

① 所要能力・性格があまりに広範にわたっており、このような能力・性格を全部具備

したSEが現実に居るのか。

② 能力項目、性格項目としてあげられている項目の定義があいまいであり、また、広範な概念を持つ項目とせまい概念を持つ項目とが混在している。

③ 能力・性格を表す項目の相互関連性の吟味が不足している。

これらの疑問点や問題点を解明するために後述の通り第2段階で能力・性格の再定義を行い、さらに、第3段階で能力・性格の解析と抽出を行うことになった。

3.3 現役SEのヒアリング結果の分析（観点2）

(1) 分析の方法

観点1に併行して、現役SEに対するヒアリングを行い、ハイプレート法によってまとめた（付録2）。

(2) 分析結果

ハイプレート法による分析結果は、次の通り要約できる。すなわち、共通的基本的資質・能力は5項目から成り立っていることがわかった。

- ① 問題解決から構造化までの構築プロセスを処理し得る力がある。
- ② 違った意見を持つ人と、こだわりなく話ができる。
- ③ 課題に対して粘り強く挑戦する態度がとれる。
- ④ 安定感・信頼がおける人柄である。
- ⑤ 実践的で行動力を持っている。

これらの5項目は図2-3に示すような構造になっていることがわかった。

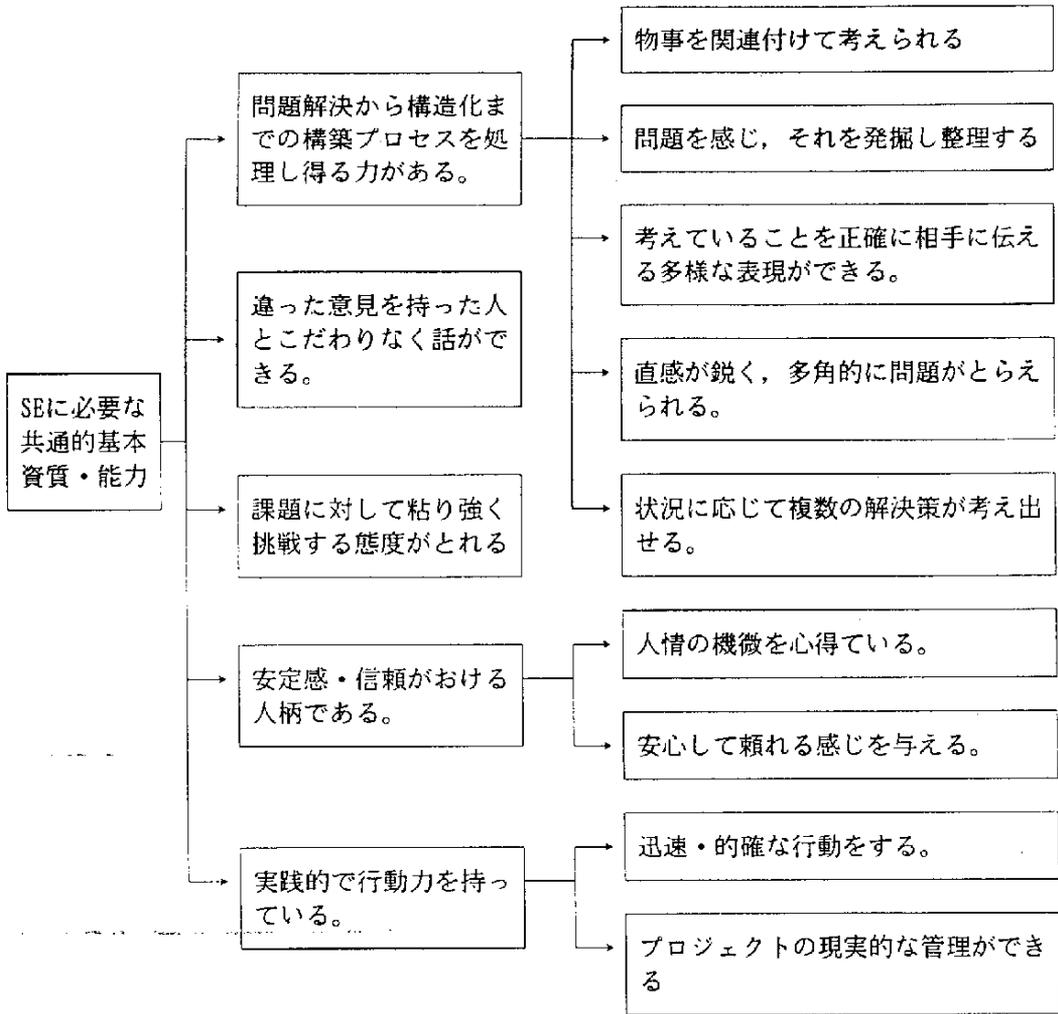


図 2 - 3 SEに必要なが通的基本的資質・能力とは何か

3.4 事例研究による分析（観点3）

(1) 失敗事例

観点3は失敗事例からの研究である。失敗事例から何が失敗の原因であったかを分析し、失敗の共通的な根本原因を求めた。そして、どのような配慮をしたら、これらの根本原因が除かれるかを検討した。

失敗事例として、2.4(1)の参考文献から合計13例をとりあげた。これらの事例は表2-3に示すように2種類に大別できる。

① 一般のシステムの事例

2.4(1)①の参考文献から、6例を引用した。これらの事例は、災害、納期遅延、費用超過、倒産など多岐にわたっているが、コンピュータを使用しているかいないかは検討の対象外である。

これらの失敗事例を見ると、その内容はさまざまである。たとえば、システムが常態から逸脱してしまいオペレータが自信を喪失した、度重なる計画変更によって需要予測を誤まった、硬直的な運営体制によって従業員のモラルが低下した、単純なエラーが重なって誤まった行動をしてしまった、責任者が誤まった決定をしたために大災害をおこした、などさまざまである。

これらの事例の中から、特にSEの日頃の行動様式に教訓となる事項、あるいはチェック・ポイントとなるべき事項を抽出してみたかった。

② コンピュータ導入にかかわる事例

第2の分類に属する事例は2.4(2)②の参考文献から引用したものである。これらの事例には企業の名称が明示されているが、本研究報告では個有名は省略した。

ここでは7例をとりあげた。業種は製造業、問屋、団体、サービス業など多様である。

これらの記事を分析して、失敗に至った根本原因はどこにあったのかを求めた。単にメーカーやディーラーの対応が悪いとか、トップが無関係であるといった表面的な理由ではなく、何が不足したために失敗したのかを追求した。その結果、誤まった情報を早のみこみした、明確な導入目的がないまま先を急いだ、本稼動前のテストが不十分であったため非効率になった、きちんとした契約がなく受入体制が不備であった、システム設計が甘く業務に合っていないかった、コンピュータの能力を過信していた、

表 2 - 3 失敗事例の分類

区 分	事 例	種 別 または 業 種	失 敗 の 内 容	引用文献
一般のシステム事例	1 スリーマイル島原子力発電所	災害の危機	常態から逸脱とオペレータの自信喪失	ビグネル 他著 失敗のシステム
	2 ハンバー・ブリッジ工事の遅延	納期遅延と費用超過	度重なる計画変更と需要予測誤まり	
	3 ノーマンスフィールド病院の危機	健康と厚生 の危機	硬直的運営体制により従業員のモラル低下	
	4 アレキサンダー・エル・キーランドリグの転覆	大災害	単純なエラーの重なりと人間の行動ミス	
	5 飛行船R101の失敗	大災害	責任者の誤まった決定による災害	
	6 ロールスロイスの倒産	倒 産	開発コストの見積りの失敗	
コンピュータ導入にかかわる事例	7 A製鉄所	製鉄業	誤まった情報の早のみこみ	日経コンピュータ の各号
	8 Bスポーツ	スポーツ用品 問屋	明確な導入目的の欠如による混乱	
	9 C団体	宗教 団体	稼動前のテストが不十分で非効率	
	10 Dモータ	小型モータ製造業	しっかりした契約がなく、受入体制が不備	
	11 Eコイル	鉄板裁断業	甘いシステム設計により業務に合わないシステムとなった	
	12 F図書館	情報サービス業	コンピュータの能力の誤認による混乱	
	13 Gパルプ	紙パルプ業	安易にソフトウェア・パッケージを購入したが動かない	

安易にソフトウェア・パッケージにたよってしまった、などのいわば初歩的なミスに失敗の原因があることがわかった。

これらの失敗の原因をなくすために、SEの立場からどのような点に留意したら良いかの検討を進めた。

(2) 一般のシステム事例からの分析結果

① システム・アプローチの重要性

表2-3の事例1から事例6から読み取れる教訓として、V. ビグネルは次の2点を指摘している(付録3)。

a. 狭い目隠しされたアプローチに陥らない。

技術者は技術上の問題のみに関心を持ち、経済学者は人間のエラーや人間-機械の不適合だけを問題にしている場合が多いが、全体にバランスのとれたアプローチが必要である。

b. 各自お気に入りの理論の妥当性を確かめることだけをしているのでは駄目である。

② 逐次的システム・アプローチ

前項に示した2項目の問題点を解決するためには逐次的システム・アプローチが必要であるとV. ビグネルは指摘している。

ビグネルによれば、第1に、全体システムのすべてのアウトプットに、それが望ましいものであっても、そうでなくても、分析者(SEと読みかえても良い)が目に向け、同時に、出現すべきアウトプットが出現しない理由を究明するように訓練すべきであるという。

第2に、表面上の、または設計者の観点から見た意図されたアウトプットだけに関心を集中するという罠に陥ることをさげなければならないといっている。

これらの2点を克服するには逐次的システム・アプローチが必要であるとビグネルは強調している。

逐次的システム・アプローチは以下に示す6段階によって構成されている。

a. 第1段階(知覚する)

潜在している問題点に気づき、その気付いた内容を記述する。

このためには、感知力、独創力、直感力といった能力が必要になる(能力に関する用語の定義は後述)。

b. 第2段階（関与する）

観察者（SEと読みかえても良い）は現場に滞在して、まだシステムにはなっていない一連の活動を対象とした研究を継続し、なぜ、これを行っているかに答えられること。

このためには構想力、問題分析力、論理性といった能力が必要になる。

c. 第3段階（探索する）

あるときあるところに存在するシステムも時と場所が変わると明らかに欠落したシステムにかわってしまうことがあるので、システムの特徴が出ているかどうかを見付けることが必要である。

このためには、直感力、問題分析力、情報収集力などが必要になる。

d. 第4段階（分離する）

あるシステムを別のシステムと区別し、その区別したシステムの内容に関して、できるだけ異論がないようにしなければならない。

このためには、問題分析力、価値判断力などが必要になる。

e. 第5段階（選択する）

分離した個々のシステムについて、システムの本来の目的は何かを明確にしない。

このためには、表現力、着想力、分析力、企画・組織力などが必要になる。

f. 第6段階（記述する）

システムを構成するサブ・システム、構成要素、環境などの詳細を明らかにして、これらの状態、相互関係などを記述する。

このためには分析力、表現力、図形化力などが必要になる。

(3) コンピュータ導入にかかわる事例からの分析結果

表2-3の7から13までの事例から、コンピュータ導入失敗の根本原因を抽出すると次に示す9項目に要約される（付録4）。

- a. 何をチェックするかがあいまいであった。
- b. チェックすべきときにチェックを怠った。
- c. 目標があいまいで具体的でなかった。
- d. あいまいな状態で物事を決定した。

- e. 関係者相互のコミュニケーションが不足した。
- f. 必要なデータやドキュメントがなかった。
- g. 当事者が関与せずに他人まかせであった。
- h. 安易にコンピュータ導入を決定した。
- i. 誤った先入観があって、それを除けなかった。

これらの「失敗に至った共通要因」を取り除くことができれば失敗に至らなかったであろう。これらの共通要因をさけるためには、S・Eがどのような能力・性格を持ったらよいのだろうか。

3.5 失敗に至った共通要因とS・Eに必要な能力・性格との関連

(1) 関連性の検証

3.4(3)で得られた「失敗に至った共通要因」9項目と、図2-3に示した「S・Eに必要な共通的基本的資質・能力」(注1)との関連性を検証した。もし、図2-3に示した共通的基本的な資質・能力を具備したS・Eがプロジェクトを担当したら、失敗に至った共通要因を克服できるかという点の検証である。検証の結果は付録5に示した通りである。

失敗に至った共通要因ごとに検証結果の概略を列挙すると以下の通りとなる。

① 何をチェックするかがあいまいである。

付録5の◎印で示したように、S・Eが「物事を関連付けて考えられる」「問題を感じ、それを発掘し整理する」という能力があればこの要因は未然に回避できる筈である。

このほかに「直感がするどく多角的に問題がとらえられる」、「状況に応じて複数の解決策が考え出せる」などの資質・能力があれば申し分ないことになる。

② チェックすべきときにチェックを怠った。

もしS・Eが「プロジェクトの現実的な管理ができる」ならばチェックを怠る筈がない。さらに「迅速・的確な行動をする」ことができ「問題を感じ、それを発掘し整

(注) 本来能力・性格と書くべきだが、この段階では「資質・能力」と称していたので、そのまま資質・能力という用語を用いている。

理する」能力があれば申し分ない。

③ 目標があいまいで具体的でなかった。

「物事を関連付けて考えられ」、「状況に応じて複数の解決策が考えられる」SEがいたら目標があいまいで具体的でないまま先へ進むことはなかったであろう。

④ あいまいな状態で物事を決定した。

「問題を感じ、それを発掘し整理する」ことができても、しかも、「物事を関連付けて考えられる」SEがいたら、あいまいな状態で物事を決定するような事態は回避されたであろう。

⑤ 関係者相互のコミュニケーションが不足していた。

自分の「考えていることを正確に相手に伝える多様な表現ができる」SEであればコミュニケーション不足の状態を回避できたであろう。

⑥ 必要なデータやドキュメントがなかった。

もし、SEが「問題を感じ、それを発掘し整理する」能力があれば、すくなくとも必要最低限度のデータやドキュメントは整備出来たであろう。

⑦ 当事者が関与せず他人まかせであった。

「課題に対して粘り強く挑戦する態度がとれる」SEがいたら、このような事態に立ち入らなかったであろう。

⑧ 安易に導入を決定した。

「直感がするどく、多角的に問題がとらえられる」SEがいたら安易に導入を決定してしまう事態はさけられたかもしれない。

⑨ 誤った先入観があって、それを除けなかった。

この点も、もし「直感がするどく、多角的に問題がとらえられる」SEがいたら回避できたであろう。

(2) 検証結果

以上の検証結果から失敗に至った共通要求とSEに必要な資質・能力との関連について、次のような結論が得られた。すなわち、

「失敗に至った共通要因9項目はSEに必要な共通的基本資質・能力と専門的知識・技術を強化することによって未然に防ぐことができる。」

また、このでいう共通的基本的資質・能力は図2-3に示した構造をもっていれば十分満足できる。

第4章 SEのレベル別の能力・性格の検討（第2段階）

4.1 SEのレベル付け

(1) 求められるSE像

第2段階に至り、そもそもSEとはどのような役割を果すべき存在なのかという基本的な事項を明確にしなければ所要資質・能力などを的確には抽出出来ないことがわかった。

SEの果すべき役割は何かを考えるにあたり、以下に示す2種類の観点から考察を行った。

① SEのレベル別役割からの考察

SEは、まず、1人前の社会人でなければならないが、さらに必要とする基本的資質・能力を具備した課題解決型SEを目指し、さらに課題発見提案型SEに成長しなければならないという考え方である。

② SEのタイプ別役割からの考察

SEのタイプ別の分類内容を再確認し、その上でタイプ別に必要とする資質・能力は何かを吟味する（第3部でとりあげる）。

(2) SEのレベル付け

そもそもSEはどのような役割を果すべきかについて、きわめて活潑な意見が交換された。1990年代に向けてのSEは経営センス、国際感覚、バランス感覚などを具備した先導役でなければならないという積極論から、あまり理想を追っては現実的でなくなるので、手のとどく範囲でSEの養成を考えるべきだという現実論までさまざまであった。

付録6はSEのレベル付けの1試案を示している。この試案には異論も多いが、一つの考え方を示したものである。基本レベルから第3レベルまで4段階のレベル付けをしている。その概要は以下の通りである。

① 基本レベル

1人前の社会人のレベルである。SEは、まず1人前の社会人でなければならない。つまり、社会人として必要不可欠な最低限度の行動がとれる必要がある。

そのためには、正常な倫理観を持ち常識的行動がとれ、ほどほどのIQを持たなけ

ればならないと考える。さらにS Eになるための潜在的資質・能力を持っていないければならない。逆に、いくらIQが高くてもシャイロック・ホームズと対決したモリアティ教授では困る。

基本レベルの条件を具備した者をS E候補者と考える。

② 第1レベル（課題解決型S E）

課題解決型S Eとは、管理者の一般的指示のもとに部下を指揮管理して、システム開発を行うS Eのことを指す。予期しない問題が生じた場合には、専門的知識を駆使して、自ら主体的に解決策を立案し解決に当る。

このような行動がとれるには、対機械能力、対人能力、業務処理能力などの基本的資質・能力を具備している必要がある（能力については別途検討する）。

③ 第2レベル（課題発見提案型S E）

課題発見提案型S Eとは、経営者・管理者の包括的指示のもとに潜在している課題を発見し、解決策を立案し、経営各階層に提案し、解決する役割を果たすS Eを指す。実作業は要点をおさえ思い切って部下に任せ、自らは経営者・管理者の良いスタッフになる。

ところで、「思い切って部下に任せる」とは放任することではない。QC、デザイン・レビューなどの管理手法を駆使して、おさえるべきチェック・ポイントは的確に押えた上で、部下の自発性・積極性をひき出すことを意味している。

このような機能を満足するS Eは、表現力、感知力、洞察力、人心掌握力などの複合的資質・能力が具備していなければならないだろう。

④ 第3レベル（1990年代のS E）

課題発見型S Eが、経営センス、国際感覚、バランス感覚などを身につけて到達する1990年代のS Eのあるべき姿である。しかし、1990年代のS E像を具体的なイメージとして明確に把握するには至らなかった。

(3) 課題解決型S Eの基本能力・性格

① 課題解決型S Eの位置付け

2.3において現役S Eのヒアリング結果を述べたが、ここに登場する「現役S E」は、一体どのレベルのS Eなのだろうか。付録6に示した「課題発見提案型S E」といえるのか、あるいは「課題解決型S E」なのかについて意見がわかれたが、少なく

とも「課題解決型SE」のレベルには達していると判断した。

すでにふれた付録4によればSEの共通的基本的資質（注）は「多様な意見をまとめ、問題の分析から解決までを実践する能力」である。これはまさに課題解決型SEそのものを表わしている。したがって付録4でヒアリングを行ったSEは課題解決型SEを主体としたものであると仮定して議論を進めることにした。

② 必要とする基本的資質・能力の定義

付録5で解説した課題解決型SEに必要な「共通的基本資質・能力」は、さらにその源となる「基本的資質・能力」が組み合わされたものであると仮定した。

それならば、基本的資質・能力とは何かを突き止めることが必要になる。そのため的手段として、2.4(1)④に示した文献に記載されている対機械能力、対人能力および業務処理能力に属する22項目の資質・能力を基本資質・能力と仮定し、それぞれの定義を明確にした。これらの定義は、ある資質・能力を具備することによって「現実可能な行動」は何かという観点から行った。その結果は付録7に示す通りである。

③ 共通的基本資質・能力との相関関係

課題解決型SEの具備すべき共通的基本資質・能力（付録4）と、前項②でとりあげた基本的資質・能力との相関関係を求めた。その結果、付録7に示すような関連性がありそうだという分析結果を得た。

たとえば、「物事を関連付けて考えられる」という共通的基本資質・能力（付録7のSEに必要な共通的基本資質・能力の欄の左端を縦方向に見る）は、分析力、イメージ操作力、企画・組織力は必須であり、そのほかに状況理解力、問題分析力、責任感が必要であることがわかる。

一連の共通的基本資質・能力の中で、特に重要なものは、第1に「物事を関連付けて考える」能力（●印）、第2に「問題を感じ、それを発掘し整理する」能力と「違った意見を持った人とこだわりなく話が出来る」能力（◎印）が必要である。

このように各共通的基本資質・能力について相関関係を求め、それらの源となる基本的資質・能力の中で特に重要なもの（表の「総合評価」の欄の●印）、重要なもの（◎印）、具備することが望ましいもの（○印）に区別すると以下のような結果となった。

（注）本来ならば「能力・性格」と書くべきだが、付録4を作成した段階では「資質」というだったので、ここでは資質と表現している。

a. 特に重要な基本的資質・能力

分析力

イメージを心に描き、論理的に操作し類化・整理できる。

対人理解力

他者のいうことやニーズを正しく理解できる。

状況理解力

自分や集団のおかれている状況を理解できる。

折衝力

自分と異なる意見の相手と交渉できる。

問題分析力

課題を的確に把握し、問題点を明らかにしカギを発見できる。

責任感

業務の遂行全般に自我関与できる。

b. 重要な基本的資質・能力（項目のみ列挙）

文章等理解力

創造力

価値判断力

イメージ表現力

説得力

企画・組織力

決断・実行力

c. 望ましい基本的資質・能力（項目のみ列挙）

機械操作力

記号操作力

イメージ操作力

伝達力

指導力

強調力

独立性

情報収集力

評価力

④ 1990年代のSEを目指して

もし、SE候補者が「社会人として必要不可欠な最低限度の行動がとれる」ならば、総合評価で●印および◎印の基本的資質・能力を身につけることによって課題解決型SEとしての共通の基本資質・能力を獲得し得る。同時にSEとして必要な専門的知識・技術を習得すれば課題解決型SEとしての役割を果すことができる。これらの条件が整えば、専門家としての勢力を発揮して効果的なリーダーシップが取れるからである。

さらに、付録6に示すような複合的資質・能力（この段階では複合的資質・能力の内容が明確ではないが）を具備することによって課題発見提案型SEになれる筈である。その上で経営センス、国際感覚、バランス感覚等を身につけられれば1990年代に中核的な役割を果たすSEになれるであろう。

4.2 システム開発のステップと能力・性格の関連

(1) 能力・性格の階層に関する仮説

SEに必要な資質・能力（注）には広い複合的な概念からせまい要素的な概念までさまざまなものがあり、さらに一つの概念が下位のいくつかの概念の集合として考えられるなど、全体として極めて複雑な構造となっていることが、今回の研究を通じて次第に明らかになって来た。

そこで、本研究以前に発刊された文献（例えば2.4③—江村私案の原形）で示されている資質・能力と、4.1で検討した資質・能力のすべてを包含してレベル分けを行った。

SEとしての行動水準を支える「具体的行動要素」は何かを求め、さらに、その構成要素である「基本的資質・能力（付録7の縦軸）」、および「複合的資質・能力」があると仮定した。これらの各種の資質・能力が集まって付録7の横軸に示した「共通的基本的資質・能力」となると考えた。

(2) システム開発のステップと行動水準

システム開発のステップを図2-2に示した6段階に区分して、それぞれの段階における「SEとしての行動水準」と、その行動水準を満たすための「具体的行動要素」を求めると表2-4に示す結果を得る。

SEとしての行動水準は、結局のところ、以下に示す具体的行動水準から成り立っていることがわかる。

（注）この段階では「能力・性格」のことを資質・能力と表現していたので、そのまま記述した。

表 2 - 4 システム開発のステップと S E の行動水準

システム開発のステップ		S E としての行動水準	具体的行動要素
1	システム戦略の立案	戦略の立案ができる。	ひらめく まとめる 訴える
2	システムの構想・提案	構想の立案と提案ができる。	ひらめく まとめる 訴える
3	システム分析	システムの分析を的確に進められる。	気付く 親しみ 耐える
4	システム設計	目的に合致したシステムを設計できる。	まとめる 訴える 筋を通す
5	システム製造 (プログラミング)	プログラマの指揮・指導ができる。	訴える まとめる 引っ張る 耐える
6	システムの導入・評価	問題点の発見・評価ができる。	気付く 引っ張る まとめる 耐える

ひらめく 耐える
 まとめる 筋を通す
 訴える 引っ張る
 気付く
 親しみ

(3) システム開発のステップと基本的能力・性格

付録 8 に示すようにシステム開発の各段階を推進するためには次の基本的資質・能力

(注) を具備していることが望ましい (◎印)。

(注) この段階では「能力・性格」のことを資質・能力と表現していた。

① システム戦略の立案

創造力	対人理解力
独自性	企画・組織力
問題分析力	情報収集力
責任感	

② システムの構想・提案

伝達力	指導力
説得力	折衝力
独自性	企画・組織力
問題分析力	決断・実行力
責任感	

③ システム分析

分析力	対人理解力
状況理解力	情報収集力

④ システム設計

イメージ操作力	協調性
独自性	企画・組織力

⑤ システム製造段階

文章等理解力	分析力
--------	-----

⑤ システムの導入・評価

対人理解力	評価力
-------	-----

(4) 総合評価

付録8の基本的資質・能力の「総合評価」の欄は、付録8（注）に示した文献によって重み付けをしたものである。

システム開発のステップごとに必要とする基本的資質・能力を分析すると、前項(3)に示した通りとなるが、全体を通じて重要度別に分類すると次の通りとなる。

① 最も重要と思われる基本的資質・能力

付録8（注）に示すようにアンケート回答中30%以上が必要と回答した項目である（表の●印）。

分析力	対人理解力
状況理解力	折衝力
問題分析力	責任感

② 重要と思われる基本的資質・能力

(20～30%, ◎印)

文章等理解力	創造力
価値判断力	イメージ表現力
説得力	企画・組織力
決断・実行力	

③ 具備した方が望ましい基本的資質・能力

(20%以下, ○印)

機械操作力	記号操作力
イメージ操作力	伝達力
指導力	協調性
独自性	情報収集力
評価力	

(5) 複合的能力・性格

4.2(1)で仮説を立てた「複合的資質・能力」(注)は何かを求める手段として、本委員会で実施したアンケートの回答に記載された所要資質・能力の中で、付録7の「基本的資質・能力」にあてはまらない項目を複合的資質能力と仮定した。これらの項目を列挙すると次の通りとなる(付録8の下欄)。

表現力	感知力
洞察力	独創力
着想力	構想力
先見性	直感力
調整力	論理性
図形化力	文章力
統合力	

(注) 本来「能力・性格」と呼称すべきであるが、この段階では「資質・能力」と呼んでいたので、そのまま記述した。

仮に、これらの複合的資質・能力を具備できたら、以下に示すような、「より高度な」SEとしての行動水準がとれると想定する。

すなわち、システム戦略立案段階では、「立案した戦略をトップに提案できる」行動水準に達し、また、システムの構想・提案段階では、「信念をもって構想を推進できる」ことになる。さらに、システム分析からシステム導入・評価段階では、「要点をおさえ、一連の作業を部下に任せ得る」だけの行動水準がとれる（付録8の下段右例）。

このような行動水準がとれるSEは、付録6に示した第2レベルのSE、すなわち「課題発見提案型SE」に相当する。つまり、付録8に示した「基本的資質・能力」を持った「課題解決型SE」が、さらに「複合的資質・能力」を身につけることによって「課題発見提案型SE」になり得ると想定した。

付録8では、これらの複合的資質・能力がどのような基本的資質・能力の組み合わせで構成されているかを吟味した。その結果は、付録8右上の「複合的資質・能力との相関関係」に示した通りである。すなわち、ここでいうすべての複合的資質・能力は、基本的資質・能力の複数個が組み合わされたものとして考えられることがわかった。同時に、複合的資質・能力の範ちゅうに入っているものでも、基本的資質・能力とほとんど同じ水準であったり、基本的資質・能力の中に出て来る用語とほとんど類似の概念をもつものがあるなどあいまいな点が多かった。そこで、本委員会では、後述の通り、資質・能力を示す用語の統一と意味の確定を行うことになった。

一方、用語の使用法にあいまいさが残るものの、複合的資質・能力のうち、特に第2レベルのSEになるには必須と思われる資質・能力を抽出した結果、総合評価の欄に示したように、感知力、洞察力、論理性、調整力が特に必要であり、ついで表現力、着想力、構想力と呼ばれる資質・能力が必要であるという仮説が得られた。

これらの資質・能力を具備した第2レベルのSEが、付録8の右下に示すように、専門的知識技術を習得して、効果的なリーダーシップを発揮できるようになり、さらに、経営センス、国際感覚などが得られれば、1990年代のSE像に近付くことができるようになる。

4.3 能力・性格の再定義

(1) 能力・性格のレベル付け

これまで資質・能力という用語を用いて検討を進めて来たが、資質・能力のうち、どれが変容可能でどれが変容困難かを検討する必要が生じた。それは、何れこれらの資質・能力の養成を考えなければならないからである。

変容可能か不可能かを検討する出発点として付録9に示す表を参考にした。(注)この表を参考にすれば、主として実践を通じて身につく領域(レベルI)の資質・能力から、パーソナリティ(レベルIV)に至るまで4段階に能力(この場合は管理能力)に区分できるという。

本委員会では、付録9をモデルにして、「SEの能力の構造モデル」をたたき台として作成した。その結果が付録10である。

付録10では、分担業務を遂行するために直接必要な能力をレベル1とし、一番基本となるパーソナリティに近い部分をレベル4に位置付けた。そして、本委員会での検討のそもそもの出発点となった付録7の「基本的資質・能力」を、これらの4レベルに仕分けた。さらに、それらがAPからPGまでの職種とどのような関連があるか(付録10の○印)を示めした。

付録10の基本的な考え方は、システム・エンジニアに必要なパーソナリティがまずあり、これに、「手法、自社等に関する知識等」を付与して知識装備を行い、さらにレベル2に示した「支えるために必要な力」を身につければ、分担業務を遂行するために直接必要な力がつくという考え方である。

これらの能力には、実践を通じて身につくもの、OFF-JTが必要なもの、OJTやOFF-JTを行なっても変容困難なものなどがある筈である。

(2) 能力・性格の定義の確認

一連の作業を進めているうちに、以下に示す二つの疑問が生じた。

第1は、検討の出発点とした付録7の「基本的資質・能力」は、SEに必要な資質・能力の全領域を包含しているかという点である。たとえば付録10の中で*印で示した自

(注) 江幡良平著「新時代の人材育成戦略」

発性、積極性、感情的安定性、行動性、持続性といったパーソナリティを構成する要素が不足しているように思われる。

第2は、対機械能力、対人能力、業務処理能力といった枠組が、S Eの能力を考えるときに果して妥当か、あるいは個々の項目の定義を見直すことによって付録8に示した「複合的資質・能力」の項目の整理も出来るのではないかという点である。

以上の問題点を整理するために、以下に示す2項目の作業を行った。その結果は、第3部で解説する。

- ① これまで漠然と資質・能力と呼んでいた各項目を、「能力」と「性格」に分類する作業を行った。O J TやO F F-J Tで態度変容が可能な項目を「能力」と呼び、困難な項目（パーソナリティ形成要素が多い）を「性格」と呼ぶことにした。
- ② 能力・性格の各項目の定義の見直しを行い、同時に各項目の持つ意味の広さを出来るだけ単純化し、類似語は統合するという面倒な作業を行った。

付録10のレベル1からレベル4までに示した「能力」は、新たに再整理された「能力・性格」によって書きあらためる必要がある（次年後に再度レベル付けを含めて検討しなおす）。ついで、付録10に示したA EからP Gまでの各職種と「能力・性格」の検討に入ったが、各種S Eの職務内容・機能・役割等の解釈が人によってすこしづつ異なっていることがわかった。そのために4種類のS Eの分類について吟味しなおさなければならぬという結論に達した。この検討経緯については第5章で述べる。

第5章 SEのタイプを基本とした共通能力・性格の抽出 (第3段階)

5.1 SE共通に要求される能力・性格の解析・抽出

(1) SEの分類と相互の関連性の確認

① SEの分類の再確認

SEの分類にはさまざまな考え方があるが、本委員会では、産構審の分類を基本として検討を進めることにした。すなわち、SEをAE、TE、DE、PEに分類した。

付録10に示したように、これらの各種SEに個有な資質・能力と共通の資質・能力を求める作業を開始したところ、これらの4種類のSEの機能や役割の解釈が人によって微妙に異なっていることが判明した。そこで、本委員会では4種類のSEの定義をどう解釈するかについて討論した。その結果、SEの役割、担当業務などについて、第3部で述べるような統一見解をまとめた。

② 相互の関連性の検討

4種類のSEの定義を吟味する過程で、二つの検討課題があった。

第1は、開発対象となるシステムの要求側(ユーザー)との折衝段階から本稼働後のオペレーションに至るまでの各段階をどのタイプのSEがどのようなかかわり合いを持っているかについて委員の合意を得ることであった(その結果は第3部で記述)。

第2は、情報処理技術者の育成課程の中でそれぞれがどのような位置付けになるかという点であった。たとえば、AEの育成にプログラミング経験が必要か不要か、必要ならばどの程度の経験がいるのかといったさまざまな疑問点の指摘があった。

(2) 準デルファイ法の実施

① 第1回目の調査

付録11は第1回目の調査用紙である。この段階では「能力・性格」の定義が出来ていなかったため、付録8で用いた基本的資質・能力および複合的資質能力を調査項目にあげた。これらの項目に付録11の右側の欄に記述した定義(注)をもとに、AE、PEなど職種別に必要と思われる項目に、各委員に記号で回答してもらった。その際、

(注) 基本的資質・能力の定義は、付録8注1の資料より引用した。

参考として付録8の「総合評価」の欄を「花岡案」として示した。

調査結果は、4.3(2)に示した疑問点が生じたため、信ぴょう性にとぼしいという結論に達した。

② 最終回の調査

その後、中間的に調査を行ったが、最終的には、能力・性格の定義付けと、各種SEの職務分担を明確化したあと、付録12に示すアンケート用紙を用いて、能力と性格に分けて重要と思われる項目から順に7位まで記入してもらった。

(3) SEに要求される能力の選び出し

付録13は「能力」の集計結果であり、以下に示すような結果が得られた。

① SEの共通能力

情報収集伝達力	状況把握力
創造力	評価力
調整・折衝力	企画力
論理的思考力	分析力

② AEの個有能力

ニーズ感知力

③ PEの個有能力

構成力	指導力
-----	-----

④ DEの個有能力

先見力	ニーズ感知力
-----	--------

⑤ TEの個有能力

洞察力	構成力
-----	-----

(4) SEに要求される性格の選び出し

付録14は、「性格」に関する集計結果である。その概要は以下の通りであった。

① SEの共通性格

責任感	情熱・執念
積極性	好奇心
感性	

- ② A Eの個有性格
 - 柔軟性弾力性 人間的魅力
- ③ P Eの個有性格
 - 忍耐力 緻密さ
 - 気力
- ④ D Eの個有性格
 - 柔軟性弾力性 緻密さ
- ⑤ T Eの個有性格
 - 柔軟性弾力性 緻密さ
 - 忍耐力

(5) 共通の能力・性格のしぼり込み

付録13および付録14に示したように、S Eに必要な共通資質・性格および個有資質・性格のおよそのところは把握できたものの、アンケート調査に参画した人数が少ないことから、この集計結果をそのまま採決するのは問題であると判断した。

その結果、本委員会の主目的である「共通の資質・性格は何か」を追求することに重点をおいて、付録13および付録14の「共通資質」、「共通性格」を十分吟味することにした。そして、実際には数多くの資質・性格が必要かもしれないが、特に重要なものだけを、それぞれ5項目ずつ選び出すことにした。この5項目を選び出すにあたり、各項目の定義を再吟味した。

選び出した結果、S E共通の能力として、状況把握力、創造力、評価力、情報収集・伝達力および分析力の5項目が、また、S E共通の性格として、好奇心（感性を含む）、積極性、情熱・執念、責任感および柔軟性・弾力性の5項を選び出した。これら合計10項目を今後の研究対象とすることにした。

ついで、個有能力・性格の扱いについて検討をした。付録13および付録14ではA E、P E、D E、T E別に個有と思われる能力・性格を抽出したが、前述の通り職種別に細分化するにはデータが不足している。そこで、これらの各種S Eを総称して高度情報処理技術者と呼び、さらに、高度情報処理技術者に個有の（つまり、高度情報処理技術者の中では共通の）能力、性格も参考までに求めた。その結果、能力として企画力、調整・折衝力および指導力か、性格として人間的魅力があげられた。

同様に、プログラマについても比較検討した結果、能力として論理的思考力および分析力が、また、性格として緻密性および忍耐力があがった。

ただし、本委員会では高度情報処理技術者およびプログラマに個有の能力、性格については研究対象から除外している。

5.2 今後の展開についての検討

(1) 能力・性格の育成の方向づけ

① 育成の困難性の識別

これまで述べてきた検討の結果得られたSEの所要能力・性格の概念規定をもとに、これらのどの項目が育成可能か、また、どの項目が育成困難かについての検討を行った。その結果、各能力・性格ともに相当な努力をしないと育成の成果が期待できないものがあるとはいえ、全く育成不可能というものは発見できなかった。

今後は、これらの能力・性格の中から早期に育成の方法が確立できそうなものをいくつか選び、早急に育成方法を開発する必要があるという結論に達した。

② 能力の構成要求および性格の相互関係の吟味

能力の育成を具体化するためには、その能力の「構成要素となる能力」を解明し、それぞれの諸関係を考慮に入れた方がよい。

さらに、これらの要素化された個々の能力のそれぞれが、どのような知識・技能から構成されているかについて、さらに研究を進める必要がある。

性格についても、各性格間で相互促進（あるいは強化）作用が実在することは経験的に知られている。この点を考慮して性格の育成に取り組むことが育成効果を高める上で重要である。これも、今後の検討課題である。

(2) 能力・性格の育成方法の開発

一般に能力・性格の育成は、後述の通り、いわゆるOJT、OFF-JT、ジョブ・ローテーションなどを組合せて行われる。しかし、SE育成の場合は、能力育成の前提となる基礎的・体系的知識が必要なためにOFF-JTの役割が高いと思われる。

また、OJT、OFF-JT、ジョブ・ローテーションが成果をあげるためには、これらの育成施策を推進する体制作りが不可欠である。同時に、組織の成員が共有する価

値観や行動スタイルをきめる組織風土の形成も重要な課題である。

(3) 組織・人事制度との関連

SEの能力・性格を効果的に育成するためには、自己啓発の意欲が大きな要素となる。この自己啓発の意欲を促進させるためには、単に育成面だけの努力だけでなく組織の構成・運用、人事制度のあり方などについても、今後研究する必要がある。

第3部 検討結果の詳細

第1章 SEのタイプ別役割の確認

1.1 SEのタイプ別の概念

(1) 仕事上の相互関係

昭和62年4月の産業構造審議会の提言では、第1部で述べたようにSEをAE、TE、DEおよびPEの4種類に分類している(表3-1)。

本委員会において、これらの4種類のSEに必要な能力・性格を検討するにあたり、各SEの役割、担当業務等の解釈を統一する必要にせまられた。そのために、各SEの役割・担当業務は何かについて討議した結果、図3-1に示すような役割分担をしているという結論に達した。

図3-1は左側に要求側(ユーザーと呼ばれている)、右側に提供側を示している。中央左の縦方向の波線は要求側と提供側の境界(インタフェース)を示している。

表 3 - 1 技術者の分類, 要求される技術・知識, 需要予測等

分類	職務内容等	要求される技術・知識	需要予測	主な供給源	備考	
エンジニア	アプリケーション・エンジニア (AE)	業務分野に最適の情報システムを構築 要求仕様の定義, システム化の企画, 実現可能性の検討, システム設計と仕様の決定, システム設計と評価, システムの運用・管理 ユーザーサイドに立った業務	適用業務知識 要求仕様定義技術 システム分析・設計手法 システム評価技術 システムテスト技術 プロジェクトマネジメント能力 経営管理, 経営工学の知識	新規分野の広がりにより, 増加	大学の一般学科 専修学校等 エンドユーザーからの転換 他の職種から就業構造転換 プログラマから	(主な所属) ユーザー ソフトウェアハウス
	テクニカル・エンジニア (TE)	ハードウェア・ソフトウェア両面での最適システムの構築 運用, 管理, 評価 コンサルテーション 情報のDB化と一元管理 ユーザーとメーカーの橋渡し	特定のシステム資源 (ハードウェアソフトウェア・データベース・ネットワーク等) に関する専門知識 コンピュータのハードウェア/ソフトウェア技術 システム評価技術 データベース技術 情報通信技術 複合システム化技術	急増するが, 全体に占める割合は小	大学の情報関係専門学科及び関連学科 短大・高専の情報関係専門学科 専修学校等 プログラマから	(主な所属) システムハウス ソフトウェア・ハウス コンサルタント会社 ユーザー
	デベロップメント・エンジニア (DE)	特定分野の最適製品やソフトウェアを開発 汎用ソフトウェア (OS, DB MS, パッケージ, 言語プロセッサ, 開発支援ツール等), マイコン組込み製品ソフト等の開発 新技術の開発 供給サイドに立った業務	特定分野の製品開発に関する専門知識 ソフトウェア工学の専門知識 コンピュータ科学の専門知識 システム工学の専門知識 製品の開発管理技術 ハードウェアの専門知識	かなり増加	大学の情報関係専門学科及び関連学科 プログラマから	製品開発のエキスパート (主な所属) メーカー ソフトウェア・ハウス システムハウス
	プロダクション・エンジニア (PE)	ソフトウェア設計のコンサルテーション プログラム開発のプロジェクト・リーダー プログラムの設計・開発 工程・品質・原価管理 結合・検査 保守	ソフトウェア工学の専門知識 プログラムの設計技術 工程・品質管理技術 プログラムテスト技法 生産性向上技術, ツールの活性技術 プログラム言語の専門知識 コンピュータ科学の知識 ハードウェアの知識	増加	大学の情報関係専門学科及び関連学科 専修学校等 プログラマから	(主な所属) ソフトウェア・ハウス メーカー システムハウス ユーザー
プログラマ (PG)	プログラム設計書に基づいてプログラム作成 プログラムモジュール論理設計・製造 モジュール・テスト, 結合テスト プログラムモジュール保守改善	ソフトウェア工学の知識 プログラムの設計技法 プログラミング技法 プログラムのテスト技法 プログラムの保守技術 プログラム言語の知識	技術進歩による生産性向上により, 増加率は抑えられ, 相対的に減	専修学校等 高校, 短大, 大学の一般学科 他の職種からの転換	キャリアパスの入口	

要求側

提供側

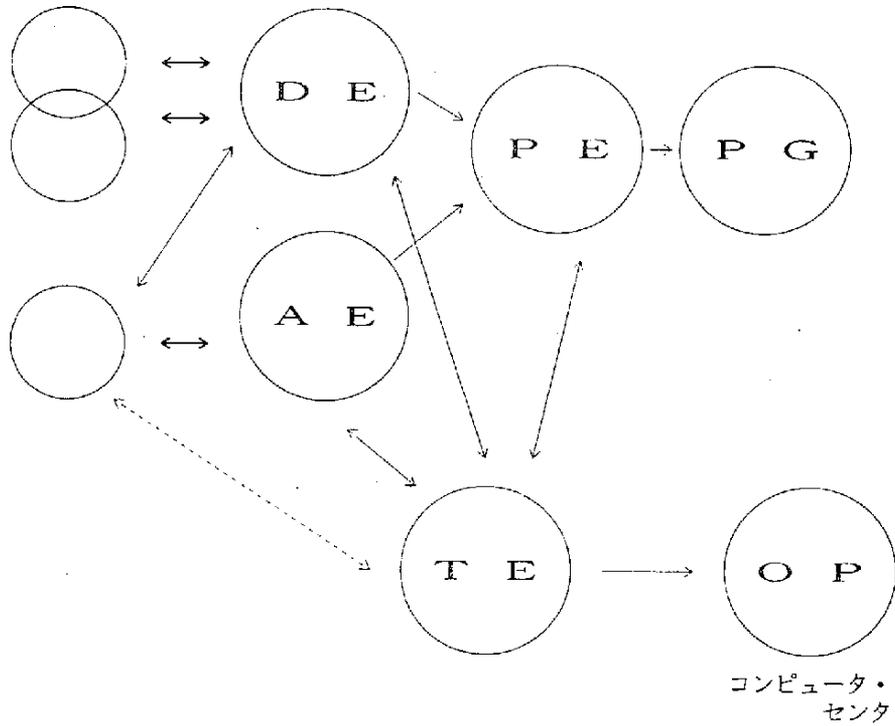


図3-1 SEの役割の概念図

この図に示すように、A EとD Eは要求側とのインタフェースの役割を果たしていることになる。D Eは複数の顧客とインタフェースをとりながら汎用ソフトウェアや特定分野のソフトウェア・パッケージの開発を分担する。A Eは要求側のニーズを反映した個別のシステムの開発を分担している。この形が最も普遍的なので、太矢印で示している。

T EはA E, D E; P E, オペレータ（図のO P）に対する技術支援や、要求側とコンピュータ・メーカの橋渡をする立場に立ってハードウェアおよびソフトウェア面から見て最適なシステムを構築し運用・管理する役割を果たす。

これらの各種S Eの役割や担当業務の内容についての検討結果を、次の1.2以後で解説する。

(2) システム開発プロセスと各S Eの担当業務

システム開発プロセスと各S Eの担当業務の関係は表3-2の通りであるという結論に達した。

表3-2は縦方向にシステム開発のプロセスを示した（図2-2で示した6段階より、やや詳細になっている）。また、横方向にはA E, P E, T E, D Eを示した。それぞれのS Eの分担分野として「主として適用業務開発の分野」と「汎用ソフトウェア・パッケージ開発の分野」に区分している。両者の重なった部分は両分野に関係していることを示している。図中の○印は業務分担を、△印は支援または一部担当を示している。

表3-2 各SEの業務分担

システム開発プロセス	主として適用業務開発の分野			
	汎用ソフトウェア、パッケージ開発の分野			
	A E	P E	T E	D E
システム化戦略の立案（課題設定・計画策定）	○			
システムの構想・提案（企画・説得）	○		△	○
システム分析（要求定義）	○		△	○
システム設計(1)（基本設計）	○		△	○
システム設計(2)（詳細設計）	△	△		○
プログラム製造(1)（プログラム設計）		○		△
プログラム製造(2)（テスト）		○		△
システム普及評価（検収を含む）	○		△	○

△印は支援または一部担当

1.2 AE

(1) 役割

ユーザの立場に立って、そのニーズを反映し、適用業務分野での最適システムを構築する。

(2) 担当業務

適用業務分野において次の業務を担当する。

- ① システム化計画の策定とシステム構想の企画
- ② システムの分析と要求の定義
- ③ システム設計（主として外部設計）
- ④ 開発システムの評価，検収
- ⑤ システム開発の管理

(3) 所属

- ① ユーザー組織体
- ② ソフトウェア・ハウス
- ③ デイラー企業

1.3 TE

(1) 役割

ユーザーとメーカーの橋渡しをする立場に立って、ハードウェア面，ソフトウェア面から見て最適のシステムを構築し，運用・管理する。

(2) 担当業務

- ① 専門技術的見地から，各システムの設計，運用，評価等を行なう。
 - a. ハードウェア
 - b. 基本ソフトを中心とするソフトウェア
 - c. ネットワーク

d. データベース等

- ② 前項に関連して、A E, P E, D Eに対する技術支援, コンサルティング

(3) 所属

- ① メーカー企業
- ② ソフトウェア・ハウス
- ③ ユーザー組織体
- ④ ディラー企業

1.4 D E

(1) 役割

新技術の開発, 供給サイドの立場に立って, 汎用ソフトウェアや特定分野のソフトウェア・パッケージを開発する。

(2) 担当業務

次のようなソフトウェアの開発における企画, 設計, 評価を行なう。

- ① 基本ソフトウェア (O S, 言語プロセッサ等)
- ② 開発支援ソフトウェア
- ③ 特定分野向けパッケージ
- ④ マイコン応用ソフトウェア

(3) 所属

- ① メーカー企業
- ② ソフトウェア・ハウス

1.5 P E

(1) 役割

ソフトウェア開発の責任者 (トップ技術者) の立場に立って, プログラムの設計を行

ない、プログラム開発のプロジェクト・リーダーを担当する。

(2) 担当業務

- ① ソフトウェア設計のコンサルティング
- ② プログラムの設計（一部システム詳細設計を含む）
- ③ プログラムの設計
- ④ プログラムの検査
- ⑤ プログラムの保守

(3) 所属

- ① ユーザ組織体
- ② メーカー企業
- ③ ソフトウェア・ハウス
- ④ ディラー企業

第2章 要求される能力・性格の検討結果

2.1 能力・性格の定義

(1) 能力・性格要素の整理・統合

能力・性格の要素については、「情報処理技術者の適性検査に関する調査研究報告書」（中央情報教育研究所 昭和63年3月）表2.1.1の分類を基本とし、これに委員が提出した複合的資質・能力他を加えこれ等の要素を能力要素13項目、性格要素9項目計22項目に統合した（表3-3）。

その結果、たとえば「分析力」の中に「問題分析力」を加える、「状況把握力」には状況理解力と対人理解力を加えるというように、類似の要素はなるべく統合し、そのかわり次の(2)項で解説するようにそれぞれの定義を明確にした。

これまでの検討の経緯では、資質・能力・性格といった用語が未定義のまま途中までは使われていたが、この段階では「能力」と「性格」の2種類に区分けして整理した。

その結果、能力要素は、分析力、論理的思考力、状況把握力、ニーズ感知力、評価力、創造力、調整・折衝力、情報収集・伝達力、指導力、洞察力、企画力、構成力、決断・実行力の13項目にしばられた。一方、性格要素として感性、好奇心、積極性、情熱・執念、責任感、緻密性、忍耐力、柔軟性・弾力性、人間的魅力の9項目をとりあげた。

表 3 - 3 能力・性格の考え方

要素名	含まれる要素名	
能力要素	分析力	問題分析力
	論理的思考力	論理性
	状況把握力	状況理解力, 対人理解力
	ニーズ感知力	感知力
	評価力	価値判断力
	創造力	独創力, 着想力
	調整・折衝力	説得力
	情報収集・伝達力	表現力・イメージ表現力
	指導力	組織力・統率力
	洞察力	先見力
	企画力	構想力
	構成力	統合力
性格要素	決断・実行力	
	感性	
	好奇心	
	積極性	
	情熱・執念	
	責任感	
	緻密性	
	忍耐力	
柔軟性・弾力性		
人間的魅力		

(2) 能力・性格の定義

表3-4は能力・性格の定義を見なおした結果である。4回の検討会を経てようやくまとまったものである。

表3-4の上から順に能力要素13項目、性格要素9項目(14番目から22番目まで)が並んでいる。

SEに必要と思われる能力・性格を合計22項目にしぼりこんだために、各項目の定義付けは難事であった。そのために各項目の定義はやゝまわりくどい表現になっている。これもできるだけ厳密な定義にしようとした結果である。

表 3 - 4 能力・性格の定義

分類	No.	要素名	定義
能力要素	1	分析力	課題を構成している問題と原因の事実関係を明らかにし、対象とする問題の本質をみきわめ、問題解決の道筋と手段を適切に構成することができる。
	2	論理的思考力	物事や問題点を構成する要素について整理し、ルールを導きだして問題解決の手順を整然と組み立てることができる。
	3	状況把握力	顧客やエンド・ユーザなどの要求に適切に対応して、客観的な立場で状況やニーズを正しく理解できる。
	4	ニーズ感知力	顧客やエンド・ユーザなどに潜在している問題点やニーズを正確に把握することができる。
	5	評価力	システム化や問題解決に際してそれぞれの過程で、ものごとの優劣や適応性を予め設定した基準等、明確な裏付けのもとで正しく評価ができる。
	6	創造力	システム化や問題解決にあたって、自由な発想に基づいて既知の事実や情報を組み合わせて、全く新しい解決案を考え出すことができる。
	7	調整・折衝力	システム化や問題解決にあたって、利害が対立する複数の相手と交渉ができ、種々の制約条件や、より上位の全体的な目標を勘案して、現実的解決策を提示し合意を取りつけることができる。
	8	情報収集・伝達力	システム化や問題解決のため、必要な情報が何であるかを適切に判断し、面接技術等を駆使して、迅速に情報を収集・整理でき、まとめられた解決案を関係者に伝達、提案することができる。
	9	指導力	関係者やチーム・メンバーを動機付け、目標達成に向かって持続して適切に動かすことができる。
	10	洞察力	表面的な事象にとらわれず、物事の本質や将来の姿を見通すことができる。
	11	企画力	目標を設定し、その実現までのプロセスを考え、プロジェクトの適切な基本計画が策定できる。
	12	構成力	新しい視点に基づいて、分析した結果をシステム化目標に最適なシステム案にまとめることができる。
	性格要素	13	決断・実行力
14		感性	周囲の変化を敏感に感じとり反応することができる。
15		好奇心	物事に対して幅広く注意・注目し、興味・関心をいだくことができる。
16		積極性	物事に対して自ら進んで、前向きに働きかけることができる。
17		情熱・執念	物事に対して熱中し、粘り強く追求することができる。
18		責任感	約束どおりの成果を上げるために、自ら最善をつくすことができる。
19		緻密性	細心の注意を払って、手順等を誤りなく組み立てることができる。
20		忍耐力	物事の達成のために、どんな困難な状況にも耐えることができる。 物事の達成のために、どんな困難な状況にも耐え抜くことができる。
21		柔軟性・弾力性	固定観念や自説にとらわれずに、多角的な視点から検討し状況の変化に臨機応変に対応することができる。
22		人間的魅力	顧客や部下などを、ひきつけることができる。

2.2 要求される能力・性格

(1) S E 共通に要求される能力・性格の抽出

第2部に示した検討の経緯で説明したように、各種S Eに共通の能力・性格の中で特に不可欠と思われるものを抽出すると表3-5のような結果となった。

まず能力の面では、S Eとして必要不可欠なものは、状況把握力（ニーズ感知力）、創造力、評価力、情報収集・伝達力および分析力の5項目、また、性格の面では、好奇心（感性を含む）、積極性、情熱・執念、責任感、柔軟性の5項目である。

これに対して、プログラマとして必要不可欠な能力は、論理的思考力、分析力（ロジック）であり、性格面では緻密性、忍耐力である。また、高度情報処理技術者として不可欠な能力として企画力、調整・折衝力、指導力が、性格面では人間的魅力があげられた。

勿論、ここに挙げられた能力・性格以外でもS Eとして、あるいはプログラマ、高度情報処理技術者として必要なものはある。高度情報処理技術者にはS E共通の欄に掲げた能力・性格は要らないのではなく、S E共通の能力・性格以外に企画力や調整・折衝力、指導力がさらに必要であることを意味している。

例えば、責任感がS E共通の欄にしかなく、プログラマや高度情報処理技術者の欄にないのは、これらの職種には不必要であると言っているのではなく、社会人としての責任感が必要であることは論を待たない。ただ、プログラマには他の職種以上に緻密性や忍耐力が必要なので、この2項目を特にプログラマの欄に記載した訳である。人間的魅力についても同様なことがいえる。社会人として一人前の仕事をするには、どんな職種でも人間的魅力は必要である。しかし、高度情報処理技術者には一層の人間的魅力が必要であることを示している。

表 3 - 5 S E 共通に要求される能力・資質

	プログラマ	S E 共通	高度情報処理技術者
能力	論理的思考力 分析力 (ロジック)	状況把握力 (ニーズ感知力) 創造力 評価力 情報収集・伝達力 分析力 (問題)	企画力 調整・折衝力 指導力
性格	緻密性 忍耐力	好奇心 (感性を含む) 積極性 情熱・執念 責任感 柔軟性・弾力性	人間的魅力

(2) 業務フローに沿った所要能力・性格

① SEの仕事のプロセス

SEの仕事のプロセスが、どのようなステップで構成されているかについては、さまざまな考え方があるが、ここでは付録3の資料に示したように、①システムの戦略立案、②システムの構想・提案、③システム分析、④システム設計、⑤システム製造（プログラミング）および⑥システムの導入・評価の6段階に区分して考える。

以上の内容を整理すると、SEの仕事のプロセスは表3-6に示す通りとなる。ここに示すプロセスを前提にして検討を進めることにする。

表3-6 SEの仕事のプロセスの概要

仕事のプロセス		仕事の内容
①	システムの戦略立案	1. システム化課題の発見・設定 2. システム化計画の策定
②	システムの構想・提案	3. システム化にもとづく情報収集 4. システム化のための構想企画 5. システム化案の提案・説得
③	システム分析	6. システム分析・要求定義
④	システム設計	7. システム設計（外部設計） 8. システム設計のレビュー・事前評価
⑤	システム製造 （プログラミング）	9. システム開発 10. システムのテスト・評価 11. 新システムの市場性評価 12. 新システムの導入 13. 文書の作成
⑥	システムの導入・評価	

② 仕事のプロセスと所要能力・性格

SEの仕事のプロセスと、その仕事を遂行するために必要な能力・性格との関連を、求めると表3-7に示す結果となる。

この表から明らかなように、一連の仕事のプロセスの中では、システム戦略立案、システム構想提案等の、いわゆる上流工程にSEらしい資質・性格が一層必要とされていることがわかる。

ただし、表の中で示した重要度は、資質・性格の特性から、定量的に絶対に正確に表現することは不可能である。したがって、この表はある程度の目安を与えているに過ぎない。

表3-7 仕事のプロセスと所要能力・性格

仕事のプロセス 能力・性格		システムの戦略 立案	システムの構想・ 提案	システム分析	システム設計	システム製造 (プログラミング)	システムの導入・ 評価
能 力	状況把握力	●	◎	○	○		
	創造力	◎	●				
	評価力	○	○	○			●
	情報収集・伝達力	○	●	◎			
	分析力	●	○	●	◎	● (注1)	
性 格	好奇心	●	◎	○	○	(注2)	○
	積極性	●	◎	○	○		○
	情熱・執念	◎	●	○			
	責任感	●	●	○	○		○
	柔軟性・弾力性	●	●		○		

凡例：● 極めて重要で不可欠な資質・性格

◎ 重要な資質・性格

○ 一般人よりも具備することが一層望ましい資質・性格

(注1) ここでいう分析力は、プログラマに必要な「ロジックの分析力」を意味している。

(注2) プログラマとして必要な緻密性、忍耐力があるが省略している。また、高度情報処理技術者として、表4-3に示したように「人間的魅力」があるが省略した。

この表から、具備することが望ましい資質は、プロセスの段階毎に少しずつ異なるが、先に表3-5で取り上げた能力・性格の内、幾つかでもレベル・アップできれば、対応するプロセスの遂行能力が向上することが期待できよう。

表3-6は、主としてA Eを念頭において仕事のプロセスを設定して作表している。P E、D EおよびT Eの仕事のプロセスはA Eに比較すると異なるところがある。たとえば、D EやT Eのように特定分野を深く専門的に分担したり、P Eのように比較的下流に近い工程を分担するなどさまざまである。この違いから、表3-5に示したS E共通の能力・性格だけでなく、それぞれのタイプのS Eに固有の能力・性格が必要になる。これらの固有の能力・性格については、今回の研究の対象範囲に含まれないので割愛する。

第4部 能力・性格育成の方向づけ

第1章 能力の複合性と検討の視点

前部において、SEに求められる能力・性格ならびにこれらの概念規定を行った。本部では明確化されたこれら能力・性格を育成するためには、いかなる育成努力が必要とされるかということについて、検討結果をのべ、育成への方向づけをはかることにしたい。

前部の検討結果からも理解できるところであるが、SEに必要な各能力の多くが、複合能力であることや、一部の能力・性格については、生得的要素も含まれていること、さらにまた能力・性格の育成については総じて計画的・継続的、組織的とり組みが必要とされることなどを考えると、その育成のためには、図4-1に示すようなプロセスの下に、ステップを踏んだ検討が必要である。

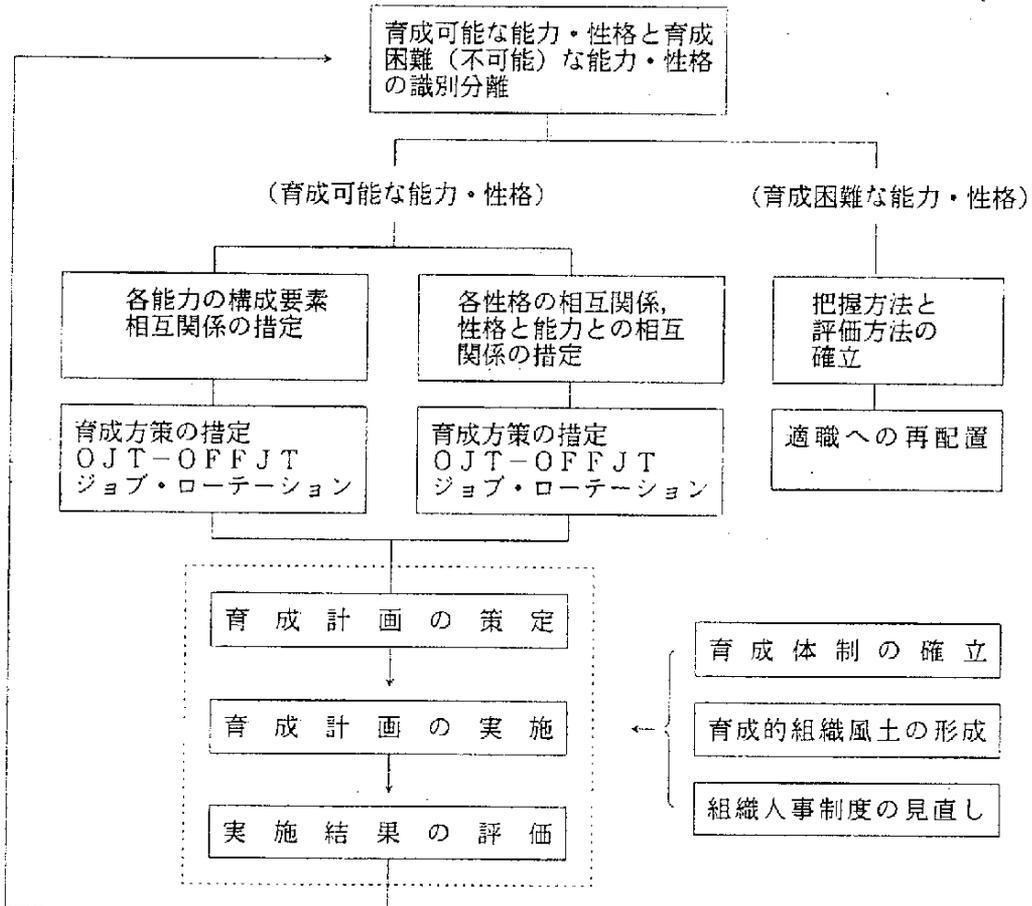


図4-1 能力・性格育成の方向づけの検討プロセス

以下、図4-1のプロセスに従って重要なステップについてその概要をのべる。

第2章 プロセスに沿った検討

2.1 育成可能な能力・性格と育成困難な能力・性格の識別

人間の能力・性格は育成可能なものと育成困難（殆んど不可能、あるいはその育成に多大な努力を必要とするものの意味）なものに大別される。人材の育成にあたって重要なことは、これらの識別を行い、育成困難な能力・性格の保持者については、その選別を行うことである。これにより、育成施策の効果的推進をはかることができるとともに、不適格については、適職への再配置等により、その活用成長をはかることができるからである。

こうした見地より、SEに求められる所要能力・性格について検討を行ったが、各能力・性格とも、育成について相当な努力を必要とするものの、殆んど不可能と目される能力・性格は発見することができなかった。

（注）この結論は育成対象となるSE（候補者）が平均以上の知能を所有しているとの前提にたっているものである。

2.2 各能力の構成要素・相互関係の指定

所要能力の多くは複合能力である。したがって、その育成のためには、その構成要素となる能力を明らかにし、それぞれの諸関係を考慮に入れて、育成へのとり組みを検討することが、育成効果をあげる上で重要である。

例えば、企画力であるが、企画力の意味が、「目標を決定し、その実現までのプロセスを考え、プロジェクトの適切な基本計画の策定ができる」ことにあることを考えると、企画力は図5-2に示すように、いくつかの能力を構成要素とする能力であり、したがって、企画力の育成のためには、企画力そのものへのとり組みと、企画力を構成する目標設定力、論理的思考力等の個々の能力育成へのとり組みが必要とされるのである。

さらにまた要素化された個々の能力については、それらがどんな知識・技能から構成されるかということの研究も必要である。こうした分析的把え方をするにより、教育項目や、これを習（修）得させる方法もより適切に導かれることになる。

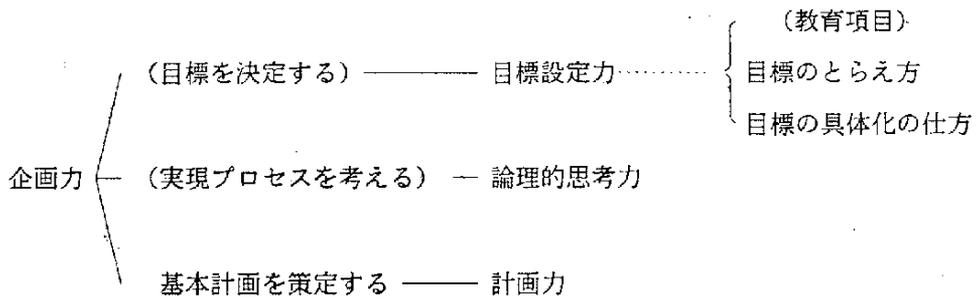


図4-2 企画力の構成能力と教育項目 (例示)

2.3 各性格の相互関係ならびに性格と能力の相互関係の措置

各性格間についても、相互促進（あるいは強化）作用がかなりみられる。例えば、好奇心と積極性の関係であるが、好奇心が高い事柄については、人は一般的に積極的になるものであるし、また積極的になれば、好奇心も高まってくるといった関係は、よくみられるところである。また能力との関係についても、相互強化作用があることは、一般的に体感できるところである。

それらの点を考えると、性格の育成（含変容）についても、これら諸関係を念頭においたとり組みが育成効果を高めるために重要なことである。

2.4 能力・性格の育成方策の措置

能力・性格の育成方策は図4-3に示すように大別される。

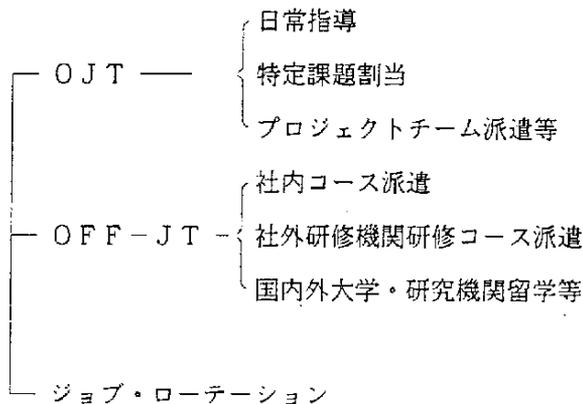


図4-3 能力・性格の育成方策

OJTとは、仕事を通じて行う育成活動であり、OFF-JTとは、仕事を離れて行う育成活動（研修）である。またジョブ・ローテーションとは、職務の異動を通じて、即ち各種の職務体験を通じて行う育成活動である。各施策の長所問題点は付録資料10に示す通りであり、また、OJTとOFF-JTの関係についてはOFF-JTはOJTを補完するものであるとされている。

こうした指摘（補完関係）は一般論としては妥当である。しかしSEの育成について考えねばならないことは、その能力育成のために、基礎的・体系的知識が必要とされる点にある。そのためにOFF-JTの役割が、他の機能教育よりその比重が高まると考えられる。

第二に性格面の育成についてはOJTによる面がかなり強いことである。特に積極性以下の性格について、こうした傾向が強い。例えば感性である。OJTを通じて絶え間ない問題意識の形成保持に努めることが、感性の向上にもつながることになる。

第三に、SEの育成に併行して、管理者層の教育が重要とされることである。なぜなら、管理者の意識革新・能力向上が伴わなければ、OJTの充実、各種研修コースへの派遣等といっても、現実問題として困難である。さらに、後述の育成的組織風土の形成、SEの業務特務を配慮した組織や人事制度の運用等も管理者の意識革進や能力向上がなくては期待できないからである。

第3章 育成体制，組織風土，人事制度の確立

3.1 育成体制の確立

OJT，OFF-JT，ジョブローテーション等の育成施策が成果をあげるためには，これらの育成施策を推進するための体制づくりが重要である。

「継続は力なり」という言葉があるが，育成施策が成果をあげるためには，それらの施策が計画的かつ継続的に推められることが重要である。このためにはこれを可能にするための組織づくり，すなわち実行責任者（部門）の明確化，教育コースの開発実施者（部門）の指命あるいは設置など，育成体制の確立が重要である。

3.2 育成的組織風土の確立

組織風土とは，組織の成員が共有する価値観，行動スタイルである。育成施策が成果をあげるためには，育成的風土の形成確立が重要である。なぜなら，組織の成員に，人を育てるという気風（価値観・行動スタイル）がなければ，育成方策も実際問題として実を結ばないからである。

育成的組織風土の形成のためには，組織機構の編成や運用，人事制度の改正等を含めて，総合的なとり組みが必要であるが，特に重要なものは，トップや各層管理者の人材育成に対する熱意（姿勢）である。

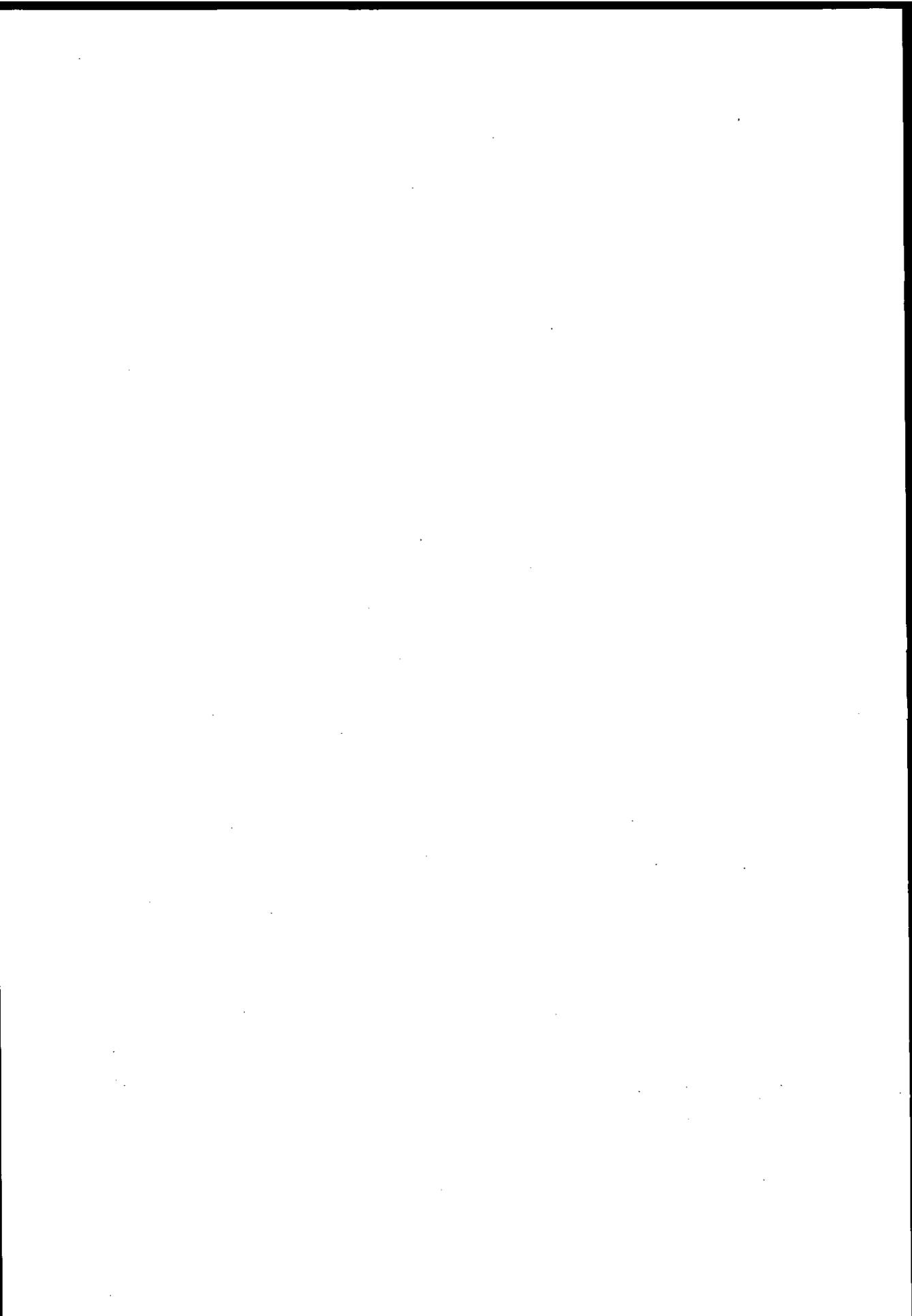
（注） 本項については「育成的組織風土の特質と形成時代の人材育成戦略」

（九頁参考）を参照

3.3 組織・人事制度の検討

SEとして必要な能力・性格の育成のためには，SE自身の自己啓発意欲が必要である。前述の各種育成努力や，育成的組織風土の形成も，その自己啓発意欲を促進し，強化し，支援するものであるともいえる。

しかしながら，自己啓発意欲を促進支援するためには，育成面での努力のほかに，組織の編成運用や人事制度のあり方・運用のあり方等が，SEの業務の特性に合致したものでなければならない。こうした意味で，組織・人事制度の編成・運用面について，検討されるべき事項として次章に示す各項があげられる。



第5部 今後の検討課題

第1章 所要能力・性格に関する要検討課題

1.1 所要能力・性格の概念の整理

すでに第3部で検討したように、SEに共通に必要なとする能力・性格をそれぞれ5項目ずつ選び出したが、それぞれの項目の概念や意味が必ずしも明確ではない。

今後は、今回抽出した能力・性格の相互の関連性と階層関係を解明し、概念の整理を行う必要がある。

1.2 育成の可能性と育成方法の研究

前項で整理した能力・性格の内、育成の可能性のあるもの可能性のないものの選別を行う。

さらに、育成の可能性のある項目については、教育、自己啓発、OJT等の種々の育成手段の中で、どれがどの項目に対してどの程度、有効か、また、どの程度の日程をかければ、どのレベルにまで育成できるかについての研究を進めなければならない。

1.3 関連事項の調査研究

能力・性格を育成するためには、第5部1.1および1.2で検討したように、育成効果を上げるための諸条件を整備する必要がある。

例えば、SEに必要な能力・性格を、能率良く育成するためには、組織体の経営階層あるいは管理階層が、適切な問題意識を持っているかどうか、望ましい組織風土があるかどうかなどの要素の在り方の研究が必須である。

既に1.2項で述べたように、具備する方が望ましい能力・性格には、育成できるものと育成出来ないものがあることは確かであろう。しかし、これらの中には環境条件が整えば容易に育成可能でも、条件が整わなければ育成出来ないものもあることには疑いの余地はない。例えば、積極性や責任感是要員の動機付けができていないかどうか大きく依存していると考えられる。

今後は、これらの諸要因についての、実証的かつ体系的な研究を、進める必要がある。

第2章 能力・性格育成のための諸条件の研究開発

2.1 実証的研究の推進

平成元年度には、前章で述べた各項を研究するために、既存の文献資料類の調査・分析を進め、同時に、SE教育関係者に対する面接調査を行って実証的な概念整理を行う。

2.2 育成のための諸条件の検討

① 育成カリキュラムの開発

具備することが望ましい能力・性格の中で、OFF-JTあるいはOJTで育成可能なものについては、育成のためのカリキュラムの開発を進める。

② 管理者の育成

能力・性格の育成を効果的に進めるためには組織体の経営者・管理者の在り方が大きな影響を与える。

そこで、当面は、管理者の在り方と能力・性格の育成との関連についての研究を行い、管理者はいかに在るべきかについての方向づけを行う。

③ キャリア・パス、ジョブ・ローテーションおよび諸制度の在り方の研究

能力・性格の育成に関連のある事項の中で、キャリア・パスやジョブ・ローテーションの在り方、関連する諸制度との関連等を研究する。

2.3 能力・性格の育成指針の作成

平成元年度には、前章1.2に記載した事項の研究を進め育成可能な能力・性格の一部について育成指針をまとめる。

そのために、中央情報教育研究所に新たに委員会を発足させることを検討する。この委員会は、実務経験があり具体的な案を提示することができる人材を委員にして発足することが望ましい。

主要能力の養成

1. 状況把握力（ニーズ感知力）

（1）養成の目的

- a. 曖昧な状態で物事を決定しないようにする。
- b. 誤った先入観を除去する。
- c. 当事者が関与するような気持ちを持たせる。
- d. 何をチェックするかを明確にできるようにする。

（2）養成方法

a. Off. JT

●各種関連手法等の講義と実習。（8時間）

（関連手法については江幡委員の意見を参考に選びたい。）

●ケーススタディ（24時間）

ケーススタディと講義を組み合わせて2泊3日合宿研修を行う。

5-6名/チーム、数チームで実施する。

b. OJT

業務上の打ち合せの機会を活用して管理者が率先して関連手法の活用を図り、部下に周知徹底する。

2. 創造力

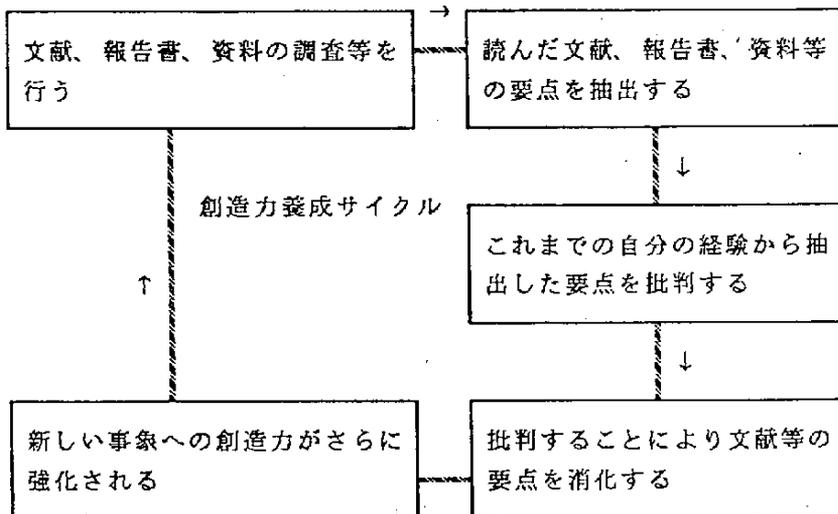
(1) 養成の目的

- a. 目標を明確にすることができる。
- b. 設った先入観を除去できる。
- c. 当事者の関与を最小限にして他人に任せうる。
- d. 安易な導入をしないようになる。
- e. 曖昧な状態が少なくなる。

(2) 養成方法

a. Off. JT

● 基本的態度の養成



● 各種関連手法の講義と実習（8時間）

● ケーススタディ（24時間）

ケーススタディと講義を組み合わせて2泊3日の合宿研修を行う。

b. OJT

実務を通じて機会（例えば他社資料や顧客の資料の解説の機会など）あるたびに実践するに促す。

3. 評価力

(1) 養成の目的

- a. 何をチェックするかが明確にできる。
- b. 目標を具体的に設定できる。
- c. 関係者に作業を任せうる。
- d. 誤った先入観を取り除ける。
- e. 関係者と有効・的確なコミュニケーションが図れるようになる。

(2) 養成方法

a. Off. JT

●各種関連手法や技法の講義（8時間）

（この分野は沢山の手法・技法がある。）

●ケーススタディ（24時間）

b. OJT

実践の場で各種手法の活用を指導し、活用状況をチェックする。また、活用によりどの程度改善されたかを測定して、その結果を周知徹底する。

4. 情報収集・伝達力

(1) 養成の目的

- a. チェック項目の明確化が図れる。
- b. 目標を明確にできる。
- c. 関係者間のコミュニケーションが改善される。
- d. 誤った先入観を除去できる。
- e. 他人に仕事を任せうる。

(2) 養成方法

a. Off. JT

●基本的事項の理解 (4 時間)

コミュニケーション・パラダイム

送り手のあり方

メッセージの具備すべき条件

コミュニケーション・チャンネルのあり方

受け手のあり方

ディスプレイ 3 原則

Logical Display.

Historical Display.

Known to unknown Display.

●コミュニケーション基本能力の講義と実習 (8 時間)

(単なる技法ではなく、なぜコミュニケーションが必要かを納得させる。)

●実習 1 (18 時間)

1泊2日の合宿によるロールプレイング。

●実習 2 (18 時間)

ケーススタディによる報告書等の作成実習

b. OJT

実務を通じて、報告の仕方、レポートの書き方等を指導する。

5. 分析力

(1) 養成の目的

- a. チェック項目を正確に作れる。
- b. 目標が明確になる。
- c. 曖昧な状態が少なくなる。
- d. 誤った先入観に陥ることがなくなる。
- e. 安易な導入が避けられる。

(2) 養成方法

a. Off. JT

●各種関連手法の等の講義（8時間）

（事務分析、フローチャート等沢山あるので重要なものを選ぶ。）

●ケーススタディ（24時間）

ケーススタディと講義を組み合わせる2泊3日程度の合宿研修を行う。

b. OJT

各種手法を着実に実務に適用するしつけをつける。

複合能力の養成

1. 観点

個々の主要能力を養成するよりも、複数の能力を一度に養成する方が具体的である（これらの能力は相互に関連を持っているからである）。

2. 具体的な組合せの例（2泊3日程度）

（1）潜在している問題点の発見と目標設定の能力向上コース

（状況把握力＋状況収集・伝達力＋分析力）を同時に養成する。

（2）先入観打破コース

（状況把握力＋創造力＋評価力）を同時に養成する。

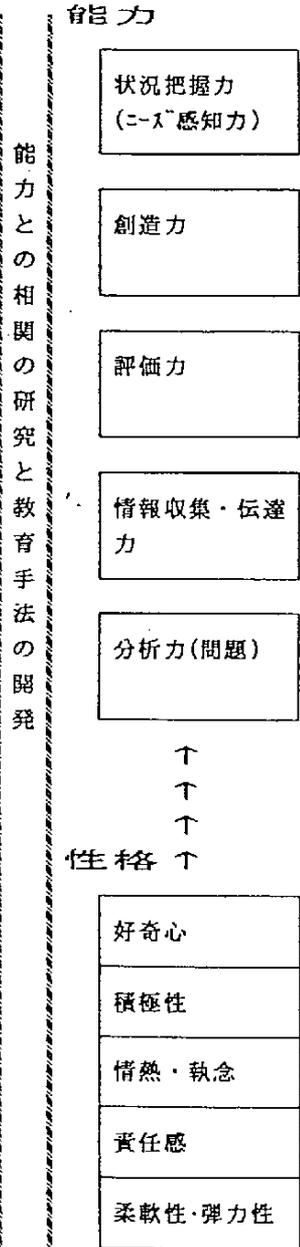
（3）コミュニケーション力向上コース

（情報収集・伝達力＋状況把握力＋分析力）を同時に養成する。

この種のコースを開発するのが現実的であろう。

失敗に至った共通要因

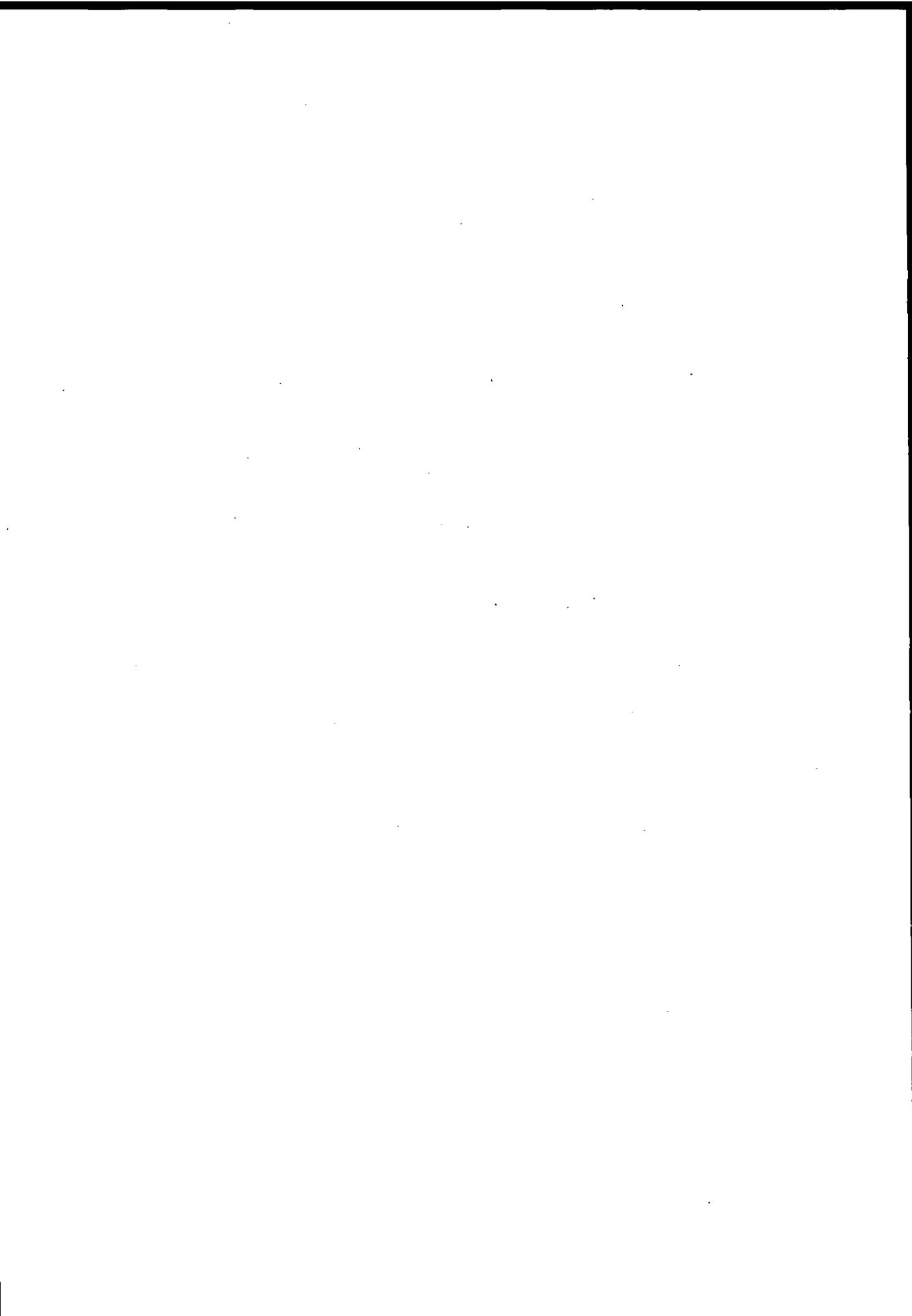
1. 何をチェックするかが曖昧であった。
2. チェックすべきときにチェックを怠った。
3. 目標が曖昧で具体的でなかった。
4. 曖昧な状態で物事を決定していた。
5. 関係者相互のコミュニケーションが不足していた。
6. 必要なドキュメンテーションがなかった。
7. 当事者が関与せずに他人任せであった。
8. 安易に導入を決定した。
9. 誤った先入観があつて、それを除けなかった。





付 録

- 付録1 仕事のプロセスから見たSEに要求される能力
- 付録2 SEに必要な共通的基本資質とはなにか
- 付録3 失敗のシステムの教訓とシステム・アプローチの重要性
- 付録4 SEに必要な共通的基本資質とは何か
- 付録5 失敗に至った共通要因とSEに必要な資質・能力との関連
- 付録6 SEのレベル付けの概念
- 付録7 課題解決型SEの基本資質・能力
- 付録8 SEに必要な資質・能力(案)
- 付録9 管理能力の構造(モデル)
- 付録10 能力の構造モデル
- 付録11 SE+PGに必要な資質・能力
- 付録12 SEに共通に要求される能力・性格のご記入のお願い
- 付録13 SE共通に要求される能力
- 付録14 SE共通に要求される性格
- 付録15 SE共通育成指針作成「A部会」経緯一覧表



付録1 仕事のプロセスから見たSEに要求される能力

表1 江村私案 仕事のプロセス
1. システム化課題の発見・設定 2. システム化計画の策定 3. システム化にもとづく情報収集 4. システム化のための構想企画 5. システム化案の提案・説得 6. システム分析・要求定義 7. システム設計(外部設計) 8. システム設計のレビュー・事前評価 9. システム開発 10. システムのテスト・評価 11. 新システムの市場性評価 12. 新システムの導入 13. 文書の作成
14. プロジェクトの推進 15. 教育訓練

表2 江村私案 要求される能力要素
ポリテクニカルスキル、マネジメントスキル 口頭発表力、提案説得力、交渉力・折衝力、 人心掌握力、経営センス、バランス感覚、国 際感覚、調整力、チーム活性化力、リーダ シップ、指導・統率力、調整力、コンサルテ ィング能力、資源配分能力、日程管理能力、品 質管理能力、予算管理能力、人材管理能力、 育成力
一般総合スキル
企画力・計画力、先見性、洞察力、感知力、 分析力、理解力、判断力、評価力、変化対応 能力、統合力、独創力・創造力、着想力・構 想力、論理力、直観力、文章力、図形化力

江村私案との対応	仕事のプロセス	要求される能力
表1の 1+2	システムの戦略立案	先見性、経営センス、独創力・創造力、表現力、戦略、感知力 企画力、着想力・構想力、提案説得力、視野の広さ、長期志向、国際感覚 洞察力、コンサルティング能力、直観力、総合表現力(コミュニケーションのTPO)
表1の 3+4+5	システムの構想・提案	企画力、着想力・構想力、表現力、リーダーシップ、提案説得力 計画力(2)、バランス感覚(2)、イメージ思考力、感知力、先見性
表1の 6	システム分析	分析力、人心掌握力、論理力、現場発想力、 調整力、洞察力、感知力、バランス感覚、理解力、表現力、論理性、直観力、 認知力、判断力、評価力
表1の 7+8	システム設計	論理力、調整力、構想力、折衝力、統合力、判断力 交渉力、評価力(2)、図形化力(2)、文章力(2)、判断力、バランス感覚 理解力、洞察力
表1の 9~13	システム製造 (プログラミング)	(品質管理能力、工程管理力、チーム活性化力) リーダシップ、指導・統率力、資源配分能力、変化対応能力、調整力、論理力、 管理能力、創造力、持久力、注意力
	システムの導入・評価	評価力、洞察力、感知力、判断力、調整力、動機づけ力 バランス感覚、交渉力、分析力、折衝力、リーダーシップ、文章力

表2より

注 ハイプレート法

得られた情報を1項目ずつカード(約7.5^m×12.5^m)に書きとめて、これを言語データとし、その意味内容の類似性のもとに整理し構造化する方法である。

この方法の原理はKJ法(文化人類学者、川喜田二郎氏が開発した一種の発想法)に基づいており、討議などの場合、メンバー全員の意見を活かしながら発展的に効率よく情報を整理するのに有効である。

ハイプレートという道具を使うところからハイプレート法と称されているが裏面に粘着性の弱い、のりを付けたカードを代用して使うことが多い。

今回これを利用するにあたっては、筑波大学と東京電力(株)が、TQCのため標準化した問題解決手法として共同開発したハイプレート法により討議し整理を行なった。

(付録2のつづき)

付録3 失敗のシステムの教訓とシステム・アプローチの重要性

(1)V. ビグネル/J. フォーチュン著「失敗のシステム」東洋経済、の内容から要約・作表した。

(1)狭い目標とされたアプローチに陥らない。
・技術者は技術上の問題のみ
・経済学者は人間のエラーや人間-機械不適合のみ
(2)各自お気に入りの理論の妥当性を確かめること
だけをしていただけでは駄目

63/9/19 Aグループ
(逐次的システム・アプローチの重要性)

(1)全体システムのすべてのアウトプットにそれが望ましいものであっても、そうでなくても、分析者が目を向け、同時に、出現すべきアウトプットが出現しない理由を究明するように訓練する。
(2)表面上のまたは設計者の観点からみた意図されたアウトプットだけに関心を集中するという虞に陥るのをさける。

(失敗の事例)

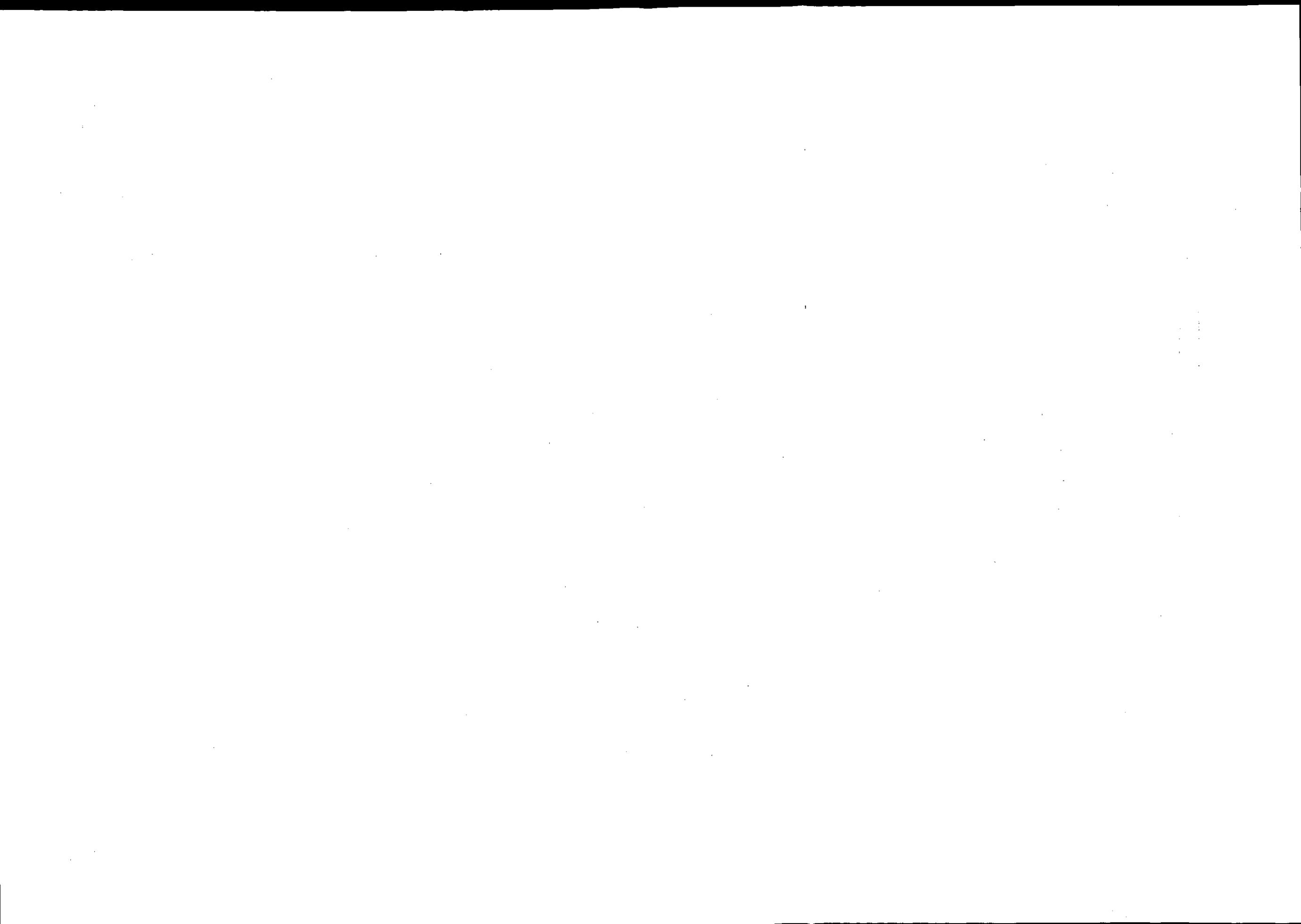
事	例	概	要	失敗の内容	失敗の原因	段階	項目	内	容	時に必要と思われる資質・能力
1	スリーマイル島 原子力発電所	1979年3月28日、発電所および周辺の広い地域にわたって大災害をもたらす危険のある事態をひきおこした	(1)水処理用樹脂入れかえの際圧搾空気系に少量の水が入りバルブが暴動作した。 (2)プラントが常態から逸脱したためにオペレータが何が起っているかわからず、正常にもどす自信を失った。	(1)訓練プログラムが操作の技能に止まっていた。また、内容も学生の関心を引きつける魅力に欠けた。 (2)コントロール・ステーションのパネルのレイアウトは一貫性に欠けていた。 (3)説明書が冗雑で一貫性がない。 (4)情報伝達の仕組が不備であった。	第1段階	知覚	(1)状況中の活動に気付く (2)気付いた内容を記述する。ただし、システム用語でなくても良い。	(1)感知力 (2)強制力 (3)直感力		
2	ハンバー・ブリッジ 工事の遅延	当初見積りよりかなり遅れて完成し、費用も超過してしまった。収入も大幅に予想を下まわった。	(1)建設現場の地質上の問題と鉄橋不足などの原因で既成なる計画変更がされた。その部材材料が購入され、工期もおくれた。 (2)交通料の需要予測と現実と大きく乖離があった。	(1)ハンバーサイドの人口増加を予測する基礎資料が大ざっぱなものであった。 (2)大規模な政府投資などあり得ないという別の報告書が無視された。 (3)橋の位置が、当初からあまり効果のない場所に計画された。 (4)地質の調査が不十分だった。	第2段階	関与	(1)観察者は現場に滞在して、まだシステムになっていない一連の活動を対象とした研究を継続すること。 (2)なぜこれを行っているかに答えられること。	(1)構想力 (2)問題分析力 (3)論理性		
3	ノーマンスフィールド 病院の危機	1976年国民保健サービスの歴史上、未曾有のストライキが始まり、病院の重症の患者、精神障害者など202人の健康と厚生が危険にさらされた。	(1)顧問、婦長、事務局長の3者管理体例を選択したがうまく機能しなかった。(硬直的運営) (2)設備全般の不適切、職場内訓練の無視、看護スタッフの不満などが解決されずに、ストライキに突入した。	(1)上級の医療担当者、看護担当者および行政担当者間の協力関係が不足していた。 (2)モラルが極端に低かった。どたん場になってほとんどの看護職員は患者をいとも簡単に見捨てた。 (3)地方レベルの不介入、説明などの態度が無効であった。	第3段階	探索	(1)何らかの特徴が現れているかどうかを発見すること。 (2)ある時ある所に存在するシステムも時と場所が変われば明らかにシステムが欠落してしまう。	(1)直感力 (2)問題分析力 (3)情報収集力		
4	アレキサンダー・エル ・キーランドリグの 転覆	北海ノールウエーの石油・天然ガス基地のリグが1980年3月27日転覆し、リグに居た212人のうち、わずか89人が救助されたに過ぎなかった。(驚くほど単純なエラーの重なり)	(1)リグに使用されていた鋼鉄の品質が劣っていた。 (2)水中聴音器を取りつけるためにあけた穴が局部的な強度に影響を与えた。 (3)救命用具類はほとんど役に立たなかった。	(1)人間の行動とミスに対するゆとりが組み込まれていなかった。 (2)ある部分の失敗が他の部分に予期しない影響を及ぼすことを認識していなかった。 (3)法規に対する注意が時とともに緩み、規則遵守の緩みは一挙に危険なものになることを認識せず。	第4段階	分離	(1)あるシステムを別のシステムと区別し、それに名前をつける。 (2)システムの内容に関して、できるだけ異論がないようにしなければならない。	(1)問題分析力 (2)価値判断力 (3)分析力		
5	飛行船R101 の失敗	1930年10月4日、飛行船R101は英国ヘッドフォード近郊からインドへの处女飛行にたった。7時間30分後フランスに着陸、地面に接触して数秒後に燃え上がり48名が死亡した。	(1)安全性を優先して開発されていたが、飛行船の外側を覆っている羽布外殻が、これまでの飛行で傷んでいた。 (2)ここから水素がもれて揚力を低下させた。	(1)当局が早急に出発許可を出さざるを得ないと感じていなかったら、また、安全だと確信していなかったら急いでインドへ飛ばなかった。 (2)成功させようという圧力が大きいために、飛行許可を出す責任者が誤った決定を下してしまっただけにちがいない。	第5段階	選択	(1)選択されたシステムの種類の記述を行う。 (2)システムの本来の目的は何かを明確にネーミングする。	(1)表現力 (2)着想力 (3)分析力 (4)企画・組織力		
6	ロールスロイスの倒産	米国ロッキード社向RB 211エンジンの開発に際し設計作業の規模と開発コストの見積りが大幅に低すぎたことをひき金にして倒産した	(1)大規模な国内市場と軍需の形で米政府から支援されている米国の製造業者と正面から競争する破目に陥った。 (2)この種のエンジンを開発する経験がきわめて少なかった。	(1)大幅な飛躍を狙うより少しずつ技術開発を行おうとする従来の方針から離れた。 (2)エンジニアリング部門の取締役が急死した。 (3)エンジニアリング部門の組織が変更されたばかりでしかも全般的に人手不足であった。 (4)納期優先で、不備な設計図面のまま先へ進んだ修正の都度多くの部品の作りかえが行われた。	第8段階	記述	(1)システムそのサブ・システム、構成要素、環境などの詳細を明らかにする。 (2)これらの状態、相互関係等をシステムの用語で記述すること。	(1)分析力 (2)表現力 (3)図形化力		

失敗に至った共通要因								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
何をチェックするかがあまいであった	チェックすべきときにチェックを怠った	目的があいまいで具体的に決定した	あいまいな状態で物事を決定した	関係者相互のコミュニケーションが不足した	必要なデータやドキュメントがなかった	当事者が関与せず他人任せであった	安易に導入を決定した	誤った先入観があったそれを除けなかった

付録4 コンピュータ導入失敗事例と失敗に至った共通要因

(1) 日経コンピュータ記載の失敗事例を要約して、失敗に至った共通要因を9項目選び出した。

企業名	業種	コンピュータ導入状況	問題点	直接原因	根本原因	改善策	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	A製鋼所	製鉄業	(1)大型コンピュータにベクトル機構を取り付け、スーパーコンピュータとして高速技術計算に利用する。 (2)見込通り稼働しなかった。	(1)仮想計算機/拡張アーキテクチャのもとでベクトル機構が動かないことを知らずに導入してしまった。 (2)ユーザ担当者も同じく早飲み込みしていた。	(1)コンピュータ・メーカーの営業が「当然動く」と早飲み込みしていた。 (2)ユーザ担当者も同じく早飲み込みしていた。	(1)誤まった情報を早飲み込みして、確認を怠った。 (2)誤まった情報に双方とも疑問を持たずに先へ進んだ。	(1)各段階での確実なチェックを行うこと。 (2)チェック項目自体のチェックを行うこと。		◎						○	◎
2	Bスポーツ	スポーツ用品問屋	(1)販売管理、売上管理、在庫管理を対象業務としている。 (2)本稼働するに至っていない。	(1)在庫管理が当にならない。 (2)マスター登録もおぼつかない (3)事務作業の効率が低下した。	(1)同社独自の伝票の流れを導入時点で話し合わなかった。 (2)コードがカタカナで入力の手間が大変である。	(1)明確な導入目的がなかった。 (2)安易にデータを決めた。 (3)マスター登録を利用者がすることに十分留意しなかった。 (4)カスタマイズが多くマニュアル不備 (5)知恵のないまま導入した。	(1)新システム構築中。 (2)営業、開発、保守をすべて1社で行うデータを選ぶ。 (3)パッケージをそのまま導入することはしない。	○		◎	○				○	○
3	C団体	—	(1)県内10カ所の事務所をオンラインで結ぶ。 (2)会員管理・財務管理を対象業務としている。	(1)短期間の業務量増大に対応出来なかった。 (2)財務会計システムがきわめて非効率であった。	(1)トラブルが発生した際のソフトウェアの対応が当初悪かった。 (2)メーカーからのディスクの納入がおくれた。 (3)機器構成が最適でなかった。	(1)稼働前のオンライン・テストが全く行わなかった。 (2)関係者の交替などによって相互の連絡が不十分であった。	(1)特約店、メーカーに対してその都度要求を明確に出す。 (2)受け身でサポートを期待しない。				○					
4	Dモータ	小型モータ製造業	(1)販売管理、取引伝票発行を目標とした。 (2)導入後1度も動かないまま約5年経過した。	(1)ソフトウェアをオーダ・メイドで作らなければならなかった。 (2)マスタ・ファイル登録が出来なかった。	(1)個人コンサルタントに安易に依頼した。Dモータ側の意向が、データ経由で十分伝達されなかった。 (2)マスタ・ファイル登録をだれがやるかについてすれちがっていた。	(1)しっかりした契約が結ばれていなかった。 (2)受け入れ体制がなかった。 (3)安易にリース開始をした。 (4)当事者が交渉に出なかった。	(1)契約を明確に行う。 (2)システムの内容を詳細にドキュメント化する。 (3)当事者が自から参画する。								◎	○
5	Eコイル	鉄板断業	(1)コイルの入庫メーカーからの発注、製造(裁断)指示、完了などの節目ごとの入庫、受注データ、裁断完了報告登録、仕入、売上伝票発行。 (2)ようやく伝票発行が稼働。	(1)ソフトウェアが業務手順に合っていないかった。 (2)業務に合わないシステムをそのまま検収してしまった。 (3)開発費が膨大になり十分な手直しが出来ない。	(1)システム設計が甘く業務の流れに合致していない。 (2)容量の見積りが甘く、メモリ、ディスク容量が不足した。	(1)データ・ソフトハウスともにユーザーの業務に踏込不足。 (2)ユーザーが十分自社の業務を説明しなかった。 (3)ユーザーのメンバーが交代した。 (4)発注・検収が甘かった。	(1)良い生産管理パッケージのあるコンピュータにリプレースしたい。 (2)相互のコミュニケーションの円滑化	○	○		○	◎				
6	F図書館	情報サービス	(1)IDカードによる入退館管理図書貸出し管理。 (2)ピーク時に処理能力が不足して大混乱した。	(1)午後2～3時にピークになるこのピーク時にシステムが対応出来ない。	(1)コンピュータは速いと思いこんでいた。 (2)本稼働直前にバグが出た。(配線の接触不良) (3)要求仕様があいまいだった。	(1)ピーク時の性能の深刻さを究明するデータがなく、対応が遅れた。 (2)責任体制が不明確であった。 (3)事前に利用者の動きが不明。	(1)事前に詳細データを入手する (2)要求仕様を事前に明確にする					○	○			◎
7	Gパルプ	紙パルプ業	(1)リレーショナル・データベースによる人事情報データベースシステムの構築。(給与シミュレーションなど) (2)本稼働するに至っていない。	(1)購入したデータベースの使い勝手が悪く、処理時間もかかる。	(1)データ項目の修正が、他のサードパーティの製品に比較して良くない。 (良い製品と評価するユーザーも)ある。	(1)安易にソフトウェア・パッケージを購入した。 (2)実際にソフトを使ってみないとどんなソフトなのか判断しきれない。	(1)安易にソフトウェア・パッケージを購入しない。 (他社で評価されている製品でも自社に合うかどうかかわからない)									◎



失敗に至った共通要因9項目はSEに必要な共通的基本資質・能力と専門的知識・技術を強化することによって未然に防ぐことができる。

SEに必要な共通的基本資質・能力は何か										
問題解決から構造化までの構築プロセスを処理し得る力がある					話ができる	とれる	安定感・信頼人柄	信る	実践的	で行動力
物事を関連付けて考えられる	問題を感し、それを発掘し整理する	考えていることを正確に相手に伝える多様な表現ができる	直感が鋭く、多角的に問題がとらえられる	状況に応じて複数の解決策が考え出せる	違った意見をもった人とこだわりなく話ができる	課題に対して粘り強く挑戦する態度がとれる	人情の機微を心得ている	安心して頼れる感じを与える	迅速・的確な行動をする	プロジェクトの現実的な管理ができる

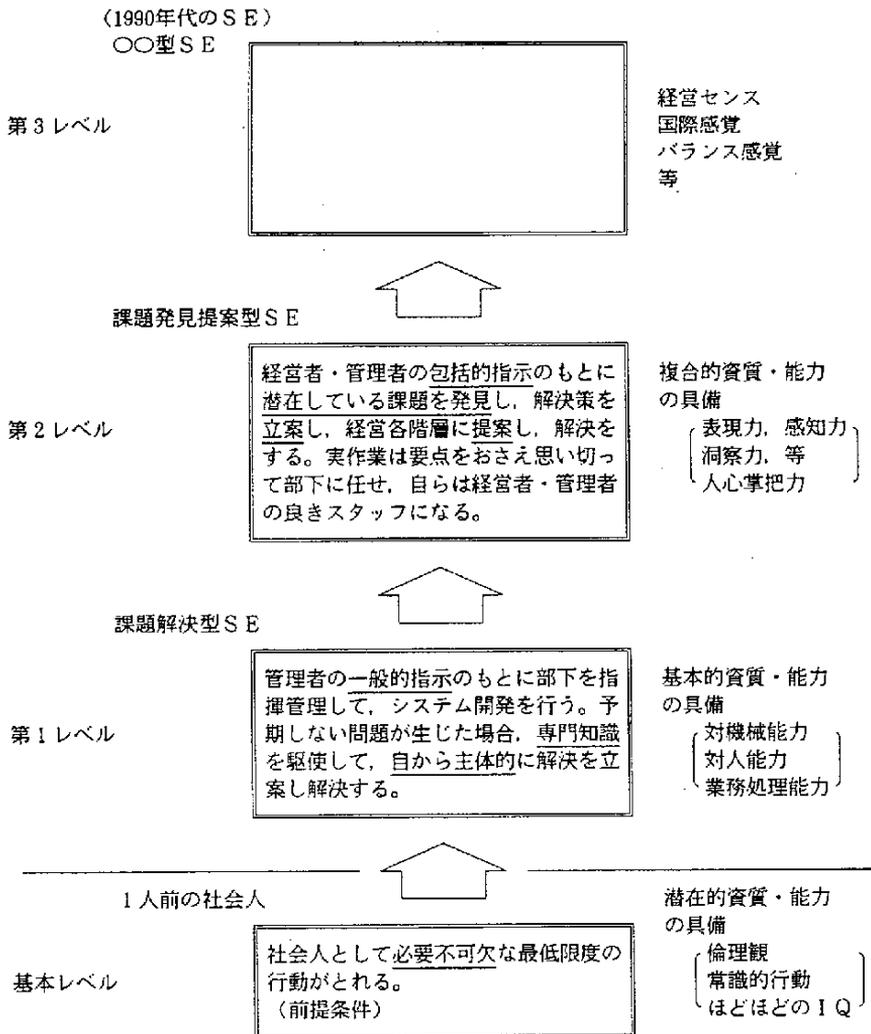
失敗に至った共通要因	1	何をチェックするかがあいまいであった。	◎	◎		○	○					
	2	チェックすべきときにチェックを怠った。		○							○	◎
	3	目標があいまいで具体的でなかった。	◎	○		○	◎					
	4	あいまいな状態で物事を決定した。	◎	◎		○		○				
	5	関係者相互のコミュニケーションが不足していた。	○		◎		○	○	○	○		
	6	必要なデータやドキュメントがなかった。		◎	○							
	7	当事者が関与せず他人まかせであった。	○					○	◎		○	○
	8	安易に導入を決定した。					◎				○	○
	9	誤った先入観があって、それを除けなかった。	○	○		◎	○	○				

- (注)
- 「SEに必要な共通的基本資質・能力は何か」の各項目は、昭和63年9月5日に実施した調査資料による：(第一線のSE及びA部会のワーキンググループによる) 検討結果をまとめたもの
 - 「失敗に至った共通要因」は、日経コンピュータに記載された失敗事例の例について分析し、共通要因として9項目を抽出したものをを使用した。

↓
専門的知識・技術

↓
課題解決

付録6 SEのレベル付けの概念



(注) 1. SEはまず「1人前の社会人」でなければならない。そのためには正しい倫理観（モリアティ教授では困る）、常識的行動、ほどほどのIQを持たなければならない。

2. SEのレベルを3段階と想定する。

付録7
課題解決型SEの基本資質・能力

- (1)63/9/5に実施した第1線SEのヒアリング結果から「SEに必要な共通的基本資質・能力」を整理し、縦軸とした。
 (2)「情報処理技術者の適性検査に関する調査研究報告書」CAIT(63.3) P7-8(表2.1.1)に基本資質・能力を横軸とした。

		SEに必要な共通的基本資質・能力は何か										総合評価
		問題解決から構造化までの構築プロセスを処理し得る力がある	話のできる	課題に対して粘り強く挑戦する態度がとれる	状況に応じて複数の解決策が考え出せる	直感がすぐれ多角的に問題がとらえられる	考えていることを正確に相手に伝える多様な表現ができる	問題を感知、それを発掘し整理する	物事を関連付けて考えられる	安定感・信頼がおける人柄である	実践的で行動力を持っている。	
基本能力	対人理解力	文章等理解力	作業書・マニュアルなどを正しく常識的に理解できる。	○	◎	○	○	○	○	○	○	◎
	機械操作力	記号操作力	正しく早く抵抗感なく機械操作ができる。			○						○
		分析力	定まった規則に基づき記号操作ができる。			○						○
	画像表現力	イメージ操作力	イメージを心に描き、論理的に操作し類化・整理できる。	◎		◎	○					○
		創造力	イメージを心に描き、変換・組合せが論理的にできる。	◎		○	◎	○				○
		価値判断力	過去の知識を組合わせて新しいイメージを創造できる。			○	◎	○				○
	資質	対人理解力	価値判断が正しくでき、自己・他者のソフトを評価訂正できる。			○						◎
		対人理解力	状況理解力	他人のいうことやニーズを正しく理解できる。			○					○
			伝達力	自分や集団のおかれている状況を理解できる。	○		○					◎
		指導力	指導力	自分の考え・事象を正しく分りやすく他者に伝えられる。		◎						○
説得力			仲間や部下の意見を調整し方向付けができる。	○		○					◎	
折衝力			自分と異なる意見の相手に態度要容を促せる。			○					◎	
協調性		折衝力	自分と異なる意見の相手と交渉することができる。			○					◎	
	協調力	他人に協力して課題を成し遂げる。			◎					○		
	独自性	物事に対して自分独自の定見を持つ。			○					◎		
業務処理能力	企画・組織力	課題解決に必要な諸資源の体系的・具体的手順作成できる。	◎	◎	○	◎	○	○	○		◎	
	問題分析力	課題を的確に把握し、問題点を明らかにしカギを発見できる。	○	◎	◎	◎	○	○			◎	
	情報収集力	課題解決に必要なと思われるデータを収集できる。		○	○						◎	
	決断・実行力	複数の対応策の中から合理的な根拠で1つ選択・実行できる。		○							◎	
	評価力	実行された業務を客観的に評価できる。		○							◎	
責任感	業務の遂行全般に自我関与できる。		○							◎		
		重要度(ヒアリング)	●	◎	○	○	○	◎	○	○	○	○

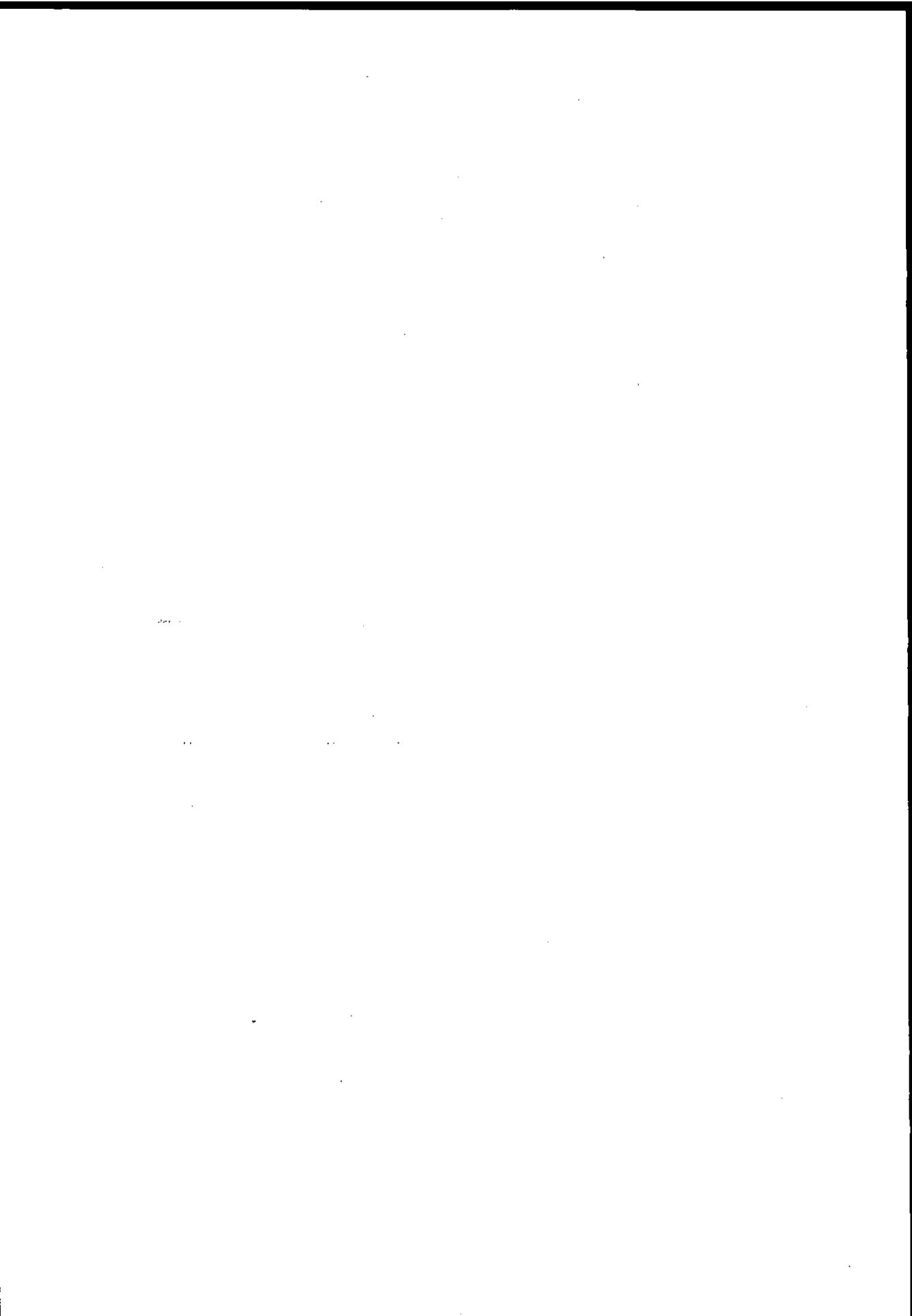
1990年代のSE



①社会人として必要不可欠な最低限の行動がとれる(前提条件)
 ②管理の一般の指示のもとに部下を指揮管理して、システムの開発を行う。
 予期しない問題が生じた場合、専門的知識を駆使して、自ら主体的に解決策を立案し解決する。

専門的知識・技術
(専門家勢力の発揮)

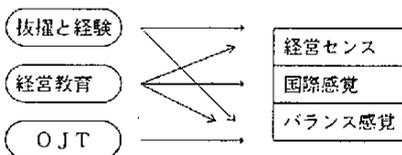
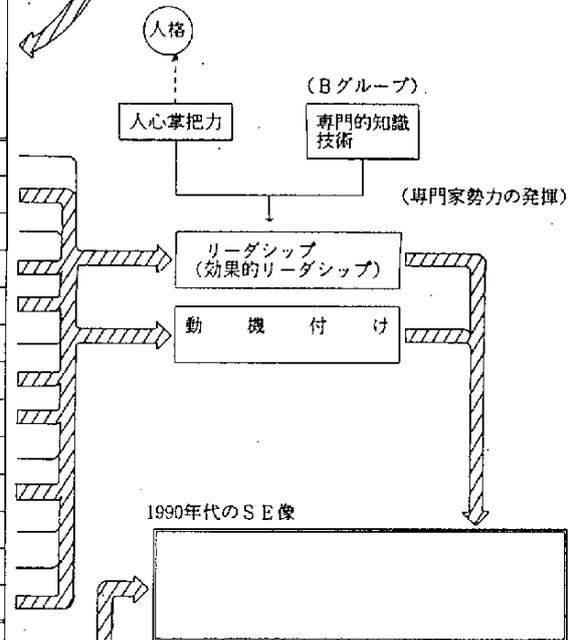




資質・能力の段階	システム開発のステップ						総合評価	複合的資質・能力との相関関係														
	システムの立案	システムの構想・提案	システムの分析	システムの設計	システムの製造	システムの導入・評価		表現力	感知力	洞察力	独創力	着想力	構想力	直感力	先見性	論理性	調整力	文章力	図形化力	総合力		
具体的行動要素	ひらめく ひらめく ひらめく ひらめく ひらめく ひらめく ひらめく	ひらめく ひらめく ひらめく ひらめく ひらめく ひらめく ひらめく	気づく 親しめる 親しめる 親しめる 親しめる 親しめる 親しめる	まとめる まとめる まとめる まとめる まとめる まとめる まとめる	訴える 訴える 訴える 訴える 訴える 訴える 訴える	気づく 引く 引く 引く 引く 引く 引く	●															
基本的能力	文章等理解力	○	○	○	○	◎	○	◎														
	機械操作力						○	○														
	記号操作力						○	○														
	分析力	○	○	◎	○	◎	○	●	○		○	○	○		◎		○	○	○	○		
	イメージ操作力	○	○	○	◎	○	○	○	○		○	○	○		◎		○	○	○	○		
	創造力	◎	○			○		◎		○	○	○	○	◎							○	
	価値判断力				○	○	○	◎								○	◎				○	
	イメージ表現力	○	○		○			◎	◎					○					◎	◎		
	人的能力	対人理解力	◎	○	◎			◎	●		○	○			○	○		○	○	○	○	
		状況理解力	○	○	◎	○			●		○	○			○	○		○	○	○	○	
		伝達力	○	◎	○	○	○		○	◎								○	◎	○	○	
		指導力		◎	○	○	○		○	○		○										◎
		説得力	○	◎		○	○		◎									◎				◎
		折衝力	○	◎		○			●	○												○
業務処理能力	協調力			○	◎	○		○									◎				◎	
	独自性	◎	◎	○	◎			○				◎	○								○	
	企画・組織力	◎	◎	○	◎		○	◎	○		○	○	○		○		○				◎	
	問題分析力	◎	◎	○		○		●			○	○	○		◎	○	◎				◎	
	情報収集力	◎	○	◎				○			○	○	○								○	
	決断・実行力		◎		○			◎													◎	
評価力			○			◎	○			○				○	○	◎				◎		
責任感	◎	◎	○	○	○	○	●				○	○				○	○			◎		
SEとしての行動水準	戦略の立案が出来る。	構想の立案と提案が出来る。	システムを分析する。	目的に沿ったシステム設計が出来る。	プログラムの指揮が出来る。	問題点の発見と評価が出来る。	主体的にSE業務を遂行出来る。															

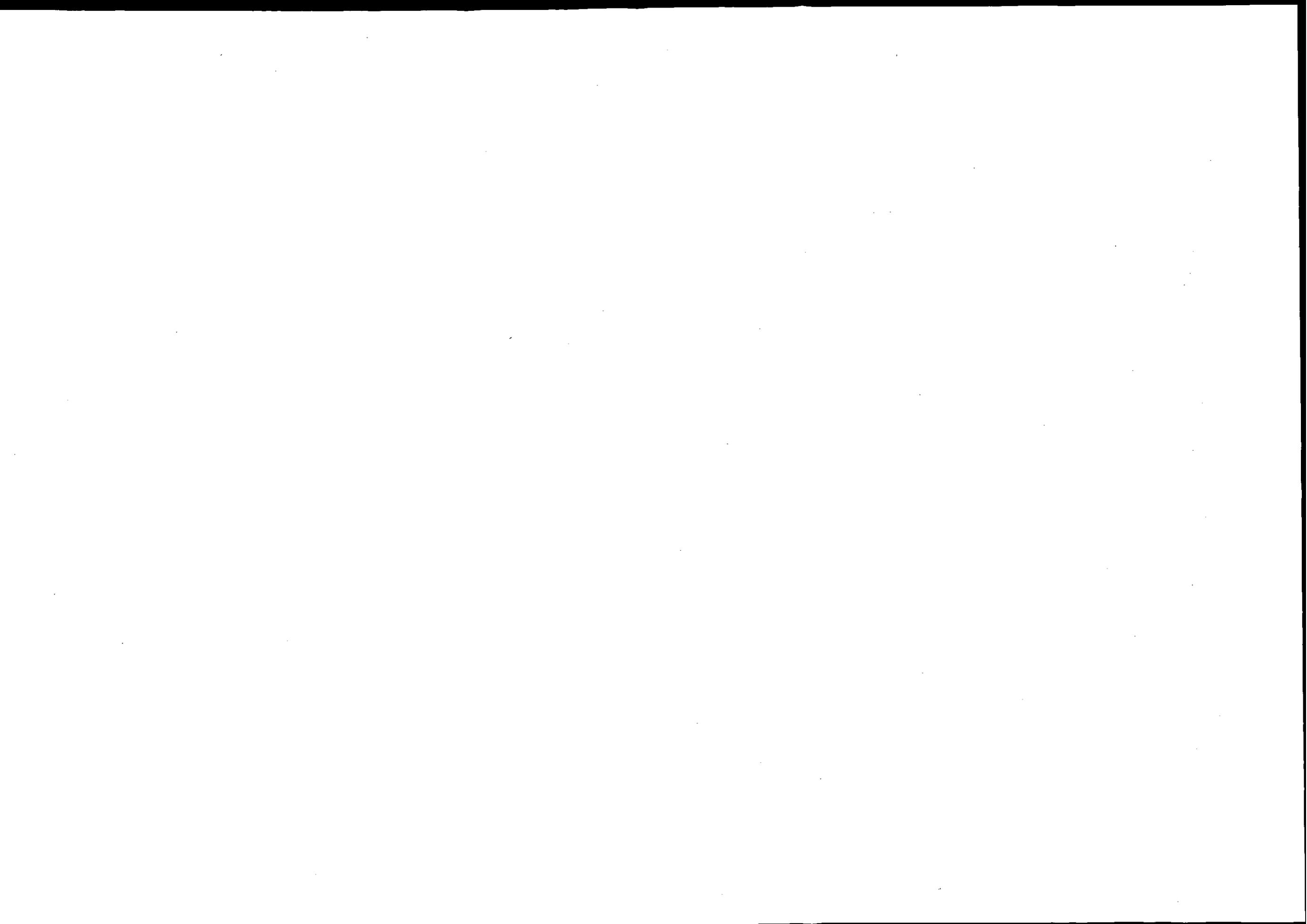
(資質・能力の展開)

資質・能力の段階	システム開発のステップ						総合評価
	システムの立案	システムの構想・提案	システムの分析	システムの設計	システムの製造	システムの導入・評価	
複合的資質・能力	表現力	○	◎				◎
	感知力	○	○	○			●
	洞察力	○		○			●
	独創力	◎					○
	着想力	◎	◎				◎
	構想力	◎	◎		◎		◎
	直感力	◎					○
	先見性		○				○
	論理性		○	◎	◎		●
	調整力			◎	○		●
SEとしての行動水準	立案した戦略を提案出来る。	信念をもって構想を推進出来る。	要点をおさえ一連の作業を部下に任せ得る。				リーダーとしてふるまえる。経営者・管理者のスタッフになりえる。



注:

1. 基本的資質・能力は「情報処理技術者の適性検査に関する調査研究報告書」CAIT (63.3) P7~8の分類表(表2.1.1)をそのまま引用した。
2. 基本的資質・能力の「総合評価」の欄は、注1 P82表4.5.1のA-SEの欄を参考にした。同アンケートで回答者30%以上を●印、20~30%を◎印、20%以下を○印とした。
3. 複合的資質・能力は9月12日までにAグループ委員の回答の中で注1の表2.1.1に記載されていない資質・能力である。これらは、基本的資質・能力を組み合わせたものと仮定した。ただし、明らかに同義語と思われるものは、基本的資質・能力と同じと解釈した。
4. リーダシップ、動機付けは、いくつかの基本的資質・能力や複合的資質・能力の組合せで発揮するものと考えられるので、別の扱いにした。
5. 経営センス、国際感覚、バランス感覚は資質・能力とは別の要素と考えられるので、別扱いにした。
6. 「基本的」と「複合的」の二つの概念は、見方を変えると、逆にも見ることがあるので、絶対的なものではない。
7. 「システム開発のステップ」の欄および「複合的資質・能力との相関関係」の欄の◎印および○印は相対的な重要度から付けた。



付録9 管理能力の構造（モデル）

レベルⅠ	管理業務遂行に 直接必要な力	目標設定力 計画化力 組織化力 統制力 etc	主として実践を通じて 身につく領域
レベルⅡ	上記Ⅰを支える力	戦略的思考力 創造力・洞察力 調整力 問題解決能力 etc	
レベルⅢ	上記Ⅰ・Ⅱを身に つけるために必要 な知識・技能	管理に関する知識 と手法、自社・自部 門と関する知識 etc	OFF J Tが 必要な領域
レベルⅣ	管理者に必要とさ れるパーソナリティ	積極性・感情的安定性 自発性・責任感 etc	O J T-OFF J Tにより 変容可能な領域
		行動性・持続性 etc	変容困難な領域

（出典：江幡良平著「新時代の人材育成戦略」）

レベ ル	水 準	能 力	職 種					修 得 方 法	
			AE	PE	DE	TE	PG		
1	レベル1	分担業務を遂行するために直接必要な力		○ ○ ○	○ ○ ○	○		主として実践を通じて身に着く領域。	
2	レベル2	レベル1の力を支えるために必要な力	文章力 文章等理解力 記号操作力 機械操作力						○ ○ ○ ○
			イメージ表現力 図形化力 独自性 先見性 着想力 創造力 独創力 表現力			○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			
			伝達力 評価力 折衝力		○ ○		○ ○		
			調整力 分析力 問題分析力 論理性	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○	
3	レベル3	レベル1、2を身につけるための知識・技術	手法、自社等に関する知識等					OFF-JTが必要な領域	
4	レベル4	システム・エンジニアに必要とされるパーソナリティ	責任感 感知力 対人理解力 *自発性 *積極性 *感情的安定性					OJT、OFF-JTにより変容可能な領域	
			*行動力 *持続性					OJT、OFF-JTでも変容困難な領域	

注：参考文献 江幡良平著 新時代の人材育成戦略
表の中の資質・能力はAグループのアンケート調査による。

SE + PGに必要な資質・能力 記入者：

		職 種						記入上の注意	
		花 崗 岩 A E	P E	D E	T E	P G			
							各エンジニア・プログラマはプロフェッショナルな人を想定している ビジネスマンとして必須なものは除く		
基 本 的 資 質 ・ 能 力	対 機 械 能 力	文章等理解力	◎					作業書・マニュアルなどを正しく早く常識的に理解できる	
		機械操作力	○					正しく早く抵抗感なく機械操作ができる	
		記号操作力	○					定まった規則に基づき記号操作ができる	
		分析力	●					イメージを心に描き、論理的に操作し類化・整理できる	
		イメージ操作力	○					イメージを心に描き、変換・組合せが論理的にできる	
		創造力	◎					過去の知識を組合せて新しいイメージを創造できる	
		価値判断力	◎					価値判断が正しくでき、自己・他者のソフトを評価訂正できる	
		イメージ表現力	◎					イメージを論理的に記号・文・図形で表現できる	
	対 人 資 質 ・ 能 力	対 人 資 質 ・ 能 力	対人理解力	●					他者のいうことやニーズを正しく理解できる
			状況理解力	●					自分や集団のおかれている状況を理解できる
			伝達力	○					自分の考え・事象を正しく分かり易く他者に伝えられる
			指導力	○					仲間や部下の意見を調整し方向付けをできる
			説得力	◎					自分と異なる意見の相手に態度変容を促せる
			折衝力	●					自分と異なる意見の相手と交渉ができる
協調力			○					他者に協力して課題を成し遂げられる	
独自性			○					物事に対して自分独自の定見を持つ	
能 力	業 務 処 理 能 力	企画・組織力	◎					課題解決に必要な諸資源の体系的・具体的手順作成ができる	
		問題分析力	●					課題を的確に把握し、問題点を明らかにしカギを発見できる	
		情報収集力	○					課題解決に必要なと思われるデータを収集できる	
		決断・実行力	◎					複数の対応策の中から合理的な根拠で1つを選択実行できる	
		評価力	○					実行された業務を客観的に評価できる	
		責任感	●					業務の遂行全般に自我関与できる	
		複 合 的 資 質 ・ 能 力	複 合 的 資 質 ・ 能 力	表現力	◎				
感知力	●							潜在している問題点や他者の心情を正確に把握できる	
洞察力	●							物事の本質を深く掘り下げて理解できる	
独創力	○							物事について他者が容易に思いつかない自分独自の勝れたアイデアが出せる	
着想力	◎							他者が容易に思いつかない観点からの発想ができる	
構想力	◎							一見無関係に見える事象の中から相互関連性を見出せる	
直感力	○							過去の経験や勘によって直観的に物事の本質を把握できる	
先見性	○							物事の将来や潜在している問題点などを正確に予知できる	
論理性	●							物事や問題点の因果関係・順序を的確に把握できる	
調整力	●							物事や問題点に対する見解の相違や足並の乱れを整合できる	
文章力	○							自分の意図や物事を正確・簡潔に文章で表現できる	
図形化力	○							イメージを心に描き、それを相手に見やすい図形に表現できる	
統合力	○							課題解決に必要なすべての物事、人材などを最善の形に組合せる	

付録12 SE共通に要求される能力・性格ご記入のお願い

第1位～第7位まで順位を にご記入下さい。その他欠けている、實質、性格があれば空白の欄にご記入下さい。
お忙しいところ誠にすみませんが、12月5日(月)午前中まで、郵送、FAXでお願いできれば幸いです。

御氏名

能力	AE	PE	DE	TE	性格	AE	PE	DE	TE
・分析力 (問題分析力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・好奇心	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・論理的思考力 (論理性)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・秘密さ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・状況把握力 (状況理解力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・人間的魅力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・ニーズ感知力 (感知力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・温かさ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・評価力 (価値判断力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・思いやり	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・創造力 (独創力・発想力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・やさしさ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・調整・折衝力 (説得力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・包容力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・情報収集・伝達力 (表現力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・謙虚さ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・指導力 (組織力、統率力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・責任感	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・洞察力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・情熱・執念	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・企画力 (構想力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・根性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・構成力 (統合力)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・感性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・先見力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・忍耐力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
・決断・実行力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	・柔軟性・弾力性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	・気力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	・協調性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	・積極性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>									

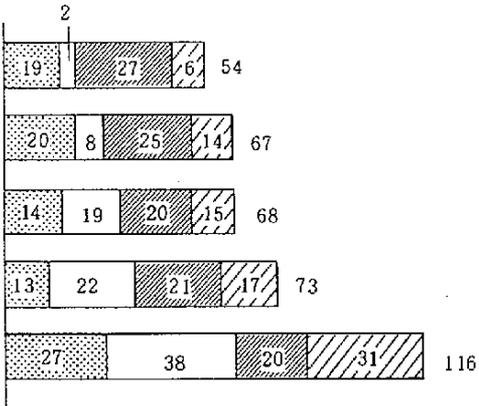
財団法人 日本情報処理開発協会 中央情報教育研究所
〒105 東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル7階
TEL 03-435-6506 FAX 03-435-6505

付録13 S E 共通に要求される能力

		A E	P E	D E	T E	
固有 資 質	B 級		構成力	先見力	洞察力 構成力	
	A 級	ニーズ感知力	指導力	ニーズ感知力		
共通 資 質	調整・折衝力	24	11	3	5	43
	企画力	29	12	11	4	56
	創造力	18	11	40	2	71
	評価力	4	16	18	34	72
	情報収集・伝達力	14	12	16	31	73
	状況把握力	26	32	17	31	106
	論理的思考力	7	43	29	37	116
	分析力	47	40	28	47	162



付録14 SE共通に要求される性格

		A E	P E	D E	T E																																				
固有性格	B級		気力	柔軟性弾力性 緻密さ	忍耐力																																				
	A級	柔軟性弾力性 人間的魅力	緻密さ 忍耐力		緻密さ 柔軟性弾力性																																				
共通性格		<p>凡例: </p> <p>感 性 2</p> <p>好奇心 心</p> <p>積極性</p> <p>情熱・執念</p> <p>責任感</p>  <table border="1"> <caption>共通性格の構成</caption> <thead> <tr> <th>性格</th> <th>AE</th> <th>PE</th> <th>DE</th> <th>TE</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>感性</td> <td>19</td> <td>2</td> <td>27</td> <td>6</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>好奇心</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>25</td> <td>14</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>積極性</td> <td>14</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>情熱・執念</td> <td>13</td> <td>22</td> <td>21</td> <td>17</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>責任感</td> <td>27</td> <td>38</td> <td>20</td> <td>31</td> <td>116</td> </tr> </tbody> </table>				性格	AE	PE	DE	TE	合計	感性	19	2	27	6	54	好奇心	20	8	25	14	67	積極性	14	19	20	15	68	情熱・執念	13	22	21	17	73	責任感	27	38	20	31	116
性格	AE	PE	DE	TE	合計																																				
感性	19	2	27	6	54																																				
好奇心	20	8	25	14	67																																				
積極性	14	19	20	15	68																																				
情熱・執念	13	22	21	17	73																																				
責任感	27	38	20	31	116																																				

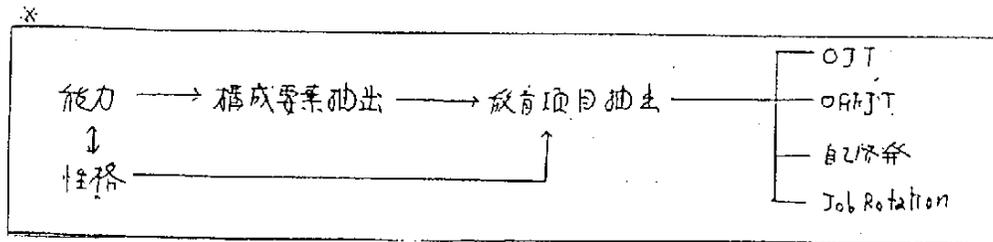
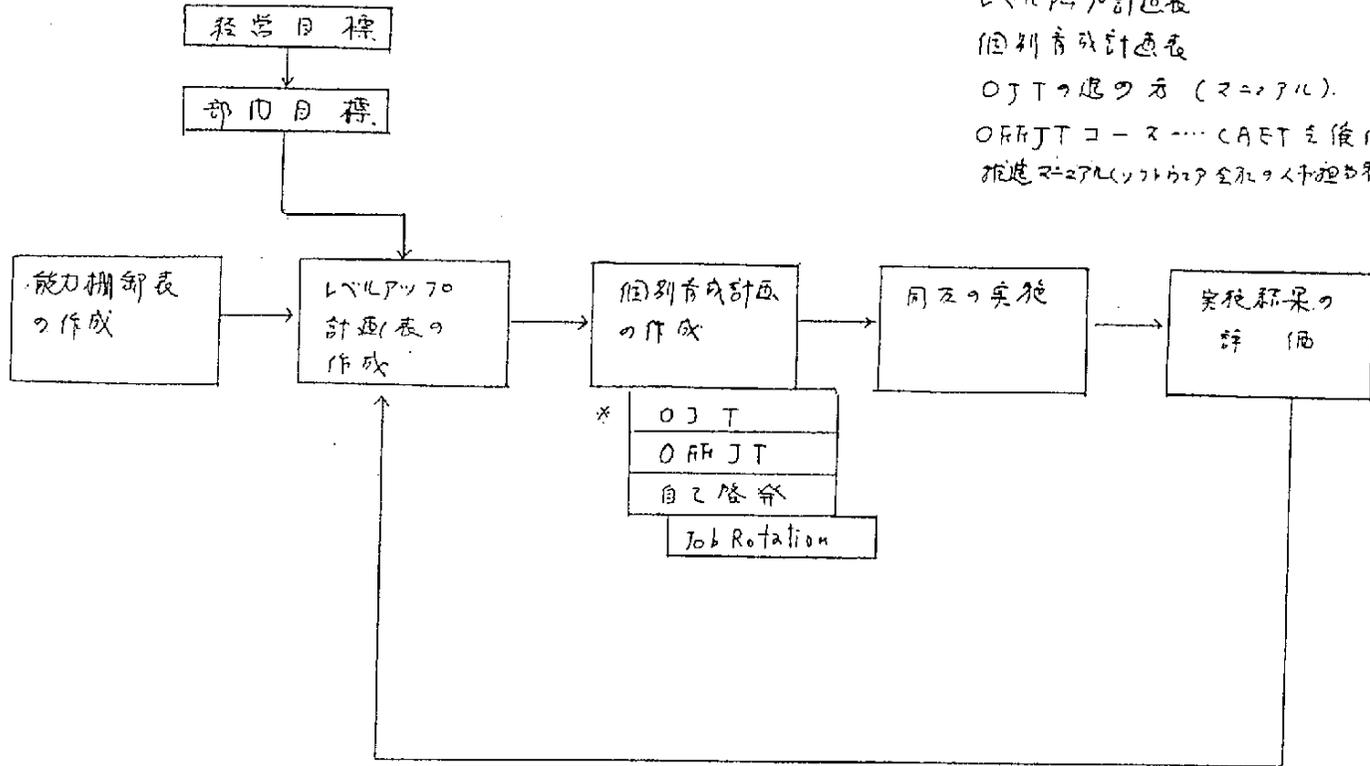
平成元年2月3日

本委員会	A 部会	議題内容及び配布資料等	課 題	資料番号
1	7月18日(月)	1. 本委員会の主旨説明 2. 本委員会の進め方 ・「A部会」 資質・能力 ・「B部会」 知識・技術		1
	1 7月29日(金)	1. 「A部会」の検討方針について 2. 2つのS I S	●「SEに要求される能力」について	2
	2 8月30日(火)	1. SEに要求される能力について ・各委員ご提出資料の検討		3
	* 9月5日(月)	■「ワーキング」 ・現役SEに対してのヒアリング実施		4
	3 9月8日(火)	1. 本委員会の進め方 2. 現役SEに対してのヒアリング結果の報告 3. SEの仕事のプロセスから見た資質・能力の検討	●SEの仕事のプロセスからみた資質・能力の見直し作業	5
2	9月20日(火)	1. 「A部会」の中間報告 ・SEの仕事のプロセスから見た資質・能力 ・SEのレベル付けの概念 ・失敗に至った共通要因とSEに必要な資質・能力 ・コンピュータ導入失敗事例と失敗に至った共通要因 ・課題解決型SEの基本資質・能力 ・失敗のシステムの教訓とシステムアプローチの重要性 ・SEに必要な資質・能力(案)		6
	4 10月6日(木)	1. 全体委員会提出資料の検討 ・SEのレベル付けの概念の検討 ・SEに必要な資質・能力の絞りこみ	●「SEに必要な資質・能力」花崗案をもとに、資質・能力の順位付け	—
	* 10月25日(火)	■「ワーキング」 ・第4回委員会での課題の集計・分析		—
	5 11月7日(木)	1. 「SEに必要な資質・能力」 (ワーキング集計結果)の検討 ・能力の構造モデル ・情報処理技術者の具備すべき資質・能力 〈参考資料〉 ・管理能力の構造(モデル) ・管理能力と育成難易度 ・各層管理者に求められる重要資質 ・管理者の考課要素 ・人事考課にみる能力評価	●「各種SEに必要な資質・能力」のTOP7位までの順位付け	7
3	11月11日(金)	1. 「A部会」の中間報告 ・各種SEの具備すべき資質・能力順位表 ・能力の構造モデル ・情報処理技術の具備すべき資質・能力 ・A.E.、P.E.、D.E.、T.Eの役割	●再度「各種SEに必要な資質・能力」のTOP7位までの順位付け	8
	6 11月28日(月)	1. 課題の集計結果の検討 ・各種SEの具備すべき資質・能力順位表 ・各種SEの具備すべき資質・能力表 2. 資質の整理・統合 ・資質と性格の違い	●再度「各種SEに必要な資質・性格」のTOP7位までの順位付け	9
	* 12月5日(月)	■「ワーキング」 ・「各種SEに必要な資質・性格」の集計・分析		
4	12月21日(木)	1. 指針は「B部会」の知識・技術を中心とする 2. 「A部会」の中間報告 ・「各種SEに必要な資質・性格」の集計・分析結果の報告		10
	7 1月24日(火)	1. 「A部会」報告書目次案の検討		11

SE能力性格指針作成委員会資料

作業 種別 年度 展開	SE育成ガイドラインの作成	OJTマニュアルの作成
初年度	(1) SE育成事例の調査研究 (アンケート、ヒアリング) (2) 育成目標の年次展開モデル (ジョブローテーションを 含む)	(1) OJT事例の収集と実態調査 (2) OJTマニュアルの作成
第2年度	(3) 育成モデルのアンケート (4) ガイドライン作成	(3) OJT教材の作成 (4) OJTリーダー育成カリキ ュラムの作成
第3年度	(5) ガイドライン展開方法の調査 研究	(5) OJT事例等の作成

検討項目 能力棚卸表
 レベルアップ計画表
 個別育成計画表
 OJTの進め方 (マニュアル)
 OHRJTコース (CAETを後に
 推進マニュアル(ソフトウェア全般)を参考に)

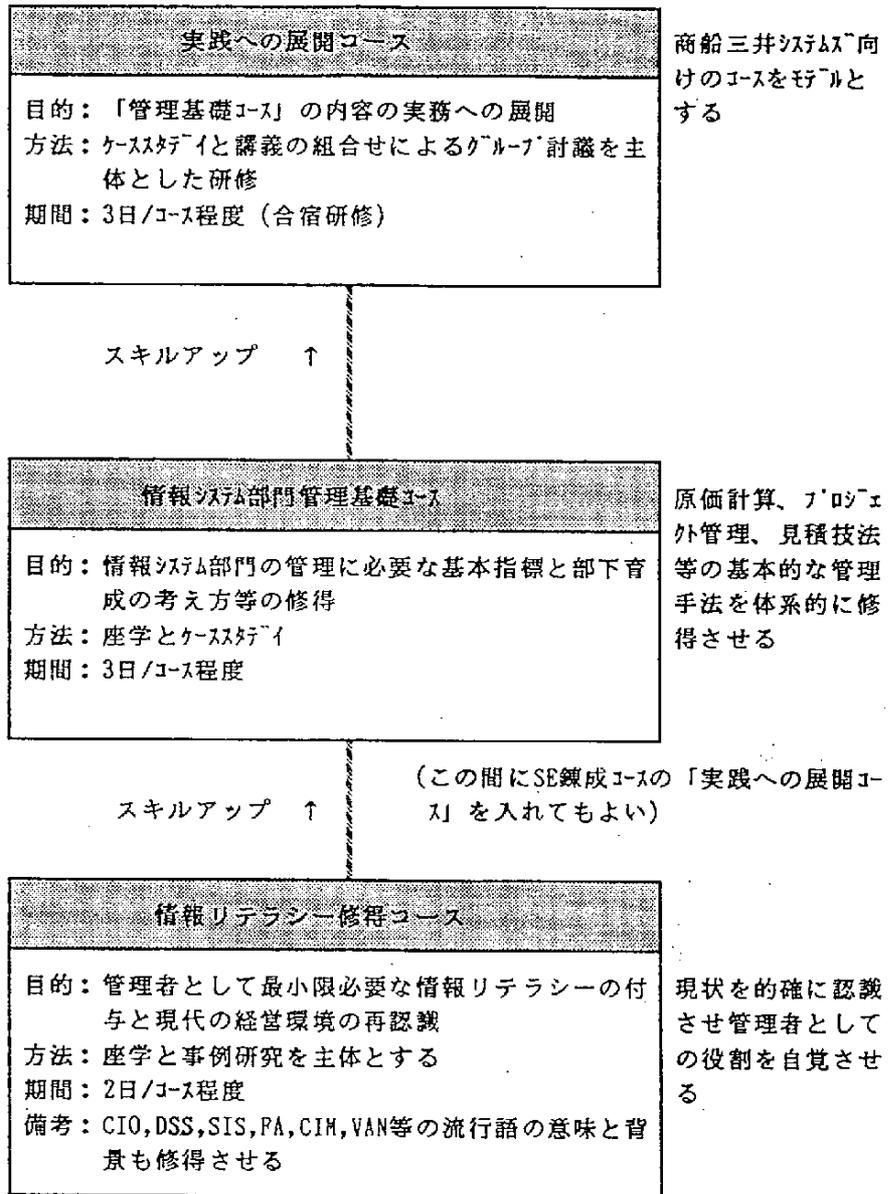


1. SE養成全体像

キャリア・レベル		望ましい行動基準	養成の方法			備 考	
			OJT	OffJT	ロテーション		
	経営者				◎	国際感覚 経営センス バランス感覚 ↑ これらを抜擢 と自己啓発を主 体にして修得で きる場を提供す る	
1	システム部門 管理者	<ul style="list-style-type: none"> ● 企業内外の状況の変化が早く察知できる ● 問題点が直感的に分かる ● 経験による迅速なプロジェクト外管理ができる ● 人材の育成が上手である 		◎			
2	上級SE (問題発見型)	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト外の立案・進捗管理等を進められる ● 複数の要員を指揮・統率できる ● 経営管理階層の良きスタッフとしての役割を果たし得る ● 解決案を立案できて経営各階層に提案できる ● 潜在している問題点を発見できる 	○	◎	○	企画力 調整・折衝力 指導力 ↑ これらの能力を 主として自己啓 発によって獲得 する	
3	初級SE (課題解決型)	<ul style="list-style-type: none"> ● 実戦的で行動力を持っている ● 安定感・信頼がおける人柄である ● 課題に対して粘り強く挑戦する態度がとれる ● 違った意見を持った人と拘りなく意見交換できる ● 問題発見から構造化までのプロセスを処理し得る力がある 	◎	◎	○	○	状況把握力 創造力 評価力 情報収集伝達力 分析力 ↑ これらの力を 主としてOJTで 養成する

知識・技術・能力等の教育方法

		Off-JT	OJT
知識・技術	知識(技法)	座学、自己学習、通信教育	教育体系に基づく職務付与
	実務への応用能力	実習、疑似体験、ロールプレイング、グループ討議、事例研究 77ミトレニング	育成を意識した仕事の指示職務付与 偏りのある知識・技術の矯正 陳腐化した知識・技術のリフレッシュ
知識・技術以外の能力		ロールプレイング、疑似体験、発表会 77ミトレニング	育成を意識した仕事の指示職務付与 動機付け 目的意識の認識



SE能力育成プラン案

育成項目：分析力、創造力

1. 育成項目の内容

(1) 分析力

- ・問題と原因の事実関係を明かにする。
- ・問題の本質をみきわめる。
- ・問題解決の道筋、手段を構成する。

(2) 創造力

- ・自由な発想に基づいて既知の事実や情報を組み合わせて全く新しい解決策を考え出す。

(3) 関連する育成項目（定義は中間答申のとおり）

- ・状況把握力
- ・論理的思考力
- ・評価力

(4) 関連する性格項目

- ・感性
- ・好奇心
- ・柔軟性、弾力性

2. 育成方法のアウトライン

(1) 動機づけのための集合教育

問題解決のプロセスと技法を体験的に習得する。（別紙（1））

(2) 段階的OJTの実施

・第1段階（6カ月）

目標を設定し、その実践活動中に起こる問題に挑戦させ、分析力、創造力の必要な場面で指導する。（できれば集団として育成する）

・第2段階（6カ月）

問題解決の実践モデルを体験させ、プロセスと技法の定着をはかる。指導方法はマニュアルを与え、指導者による個別指導を行う。（マニュアル作成と指導者の育成が必要）

・第3段階（1カ年）

実務遂行中に追指導する。（上司による）
（マニュアル作成・・・管理者用が必要）

以上

1. 問題解決技法による分析力、創造力育成カリキュラム案

フェーズ・育成能力	ステップ	内 容	必要な技術
問題の発見 (・状況把握力 ・分析力)	①問題の発見	目的と状況のずれ(ギャップ)を認知する。	要素の抽出
	②問題の提示	問題の意味内容と解決の必要性を提示する。	問題の記述
問題の分析 (・分析力)	③問題状況の認識	問題の要点、問題となっている理由、問題を形成している要素、問題発生メカニズムなどについての認識を深める。	要素の抽出 要素間の関連把握
	④本質的問題の探求	問題を形成している要素を検討し、根本原因となっている本質的な問題を探求する。	因果構造の把握 階層構造の把握 システム変数の選択
創造的解決の提案 (・創造力 ・論理的思考力 ・評価力)	⑤解決目標の設定	問題を解決するための行動目標を設定する。	要素抽出 階層構造の把握 ネットワーク構造の把握
	⑥代替案の策定	解決目標を実現するための実現方法、方策を策定する。	創造力 要素抽出
	⑦解決策の評価/選択	いくつかの代替案を評価し、解決策を選択する。	評価 意思決定
解決行動	⑧解決行動の計画	解決策を実行に移す具体的な計画を練る。	計画
	⑨解決行動の実施	計画にもとづいて解決行動を実施する。	(OJTによる)
	⑩解決行動の評価/検証	問題がどの程度解決されたか評価・検証する。	評価

2. カリキュラムにおける能力育成の局面

(1) 状況把握力； 問題解決に強い影響を与える要素の理解

組織における問題解決のプロセスは、合意形成のプロセスでもある。
この観点から

- ・ 価値観（目標）
- ・ 事実認識（状況）
- ・ 問題解決手段（技法と環境）

の3要素が問題解決にとって考慮されるべき重要事項であることを認識させる。

(2) 分析力；評価力； 階層構造による問題の把握

目標～手段の関係は、再帰的な階層構造をもち、多くの場合、問題の要素間の関係は、因果関係として、結果～原因の構造が対応づけられる。

さらに問題の階層構造は、代替案の選択に関連して、解決のモード（最適化か、満足化か、目標の変更か）に影響を与えることを実感させる。

(3) 創造力； 複雑な問題における因果関係の扱い

問題が多重ループになるなど複雑な問題や、将来の予測に関連した問題など、情報が不十分なケースの分析では、因果が一意に定められず、パラメータを推定する必要が生ずる。

このような場合、多角的な視点からの発想や構造手法の援用など、柔軟な思考と技法の活用が有効であることを理解させる。

禁 無 断 転 載

平成2年3月 発行

財団法人 日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所
〒105 東京都港区浜松町2丁目4番1号
TEL 03(435)6511(代表)

