

21世紀に向けてのSE像 (産構審の答申より)

江村潤朗

(財)日本情報処理開発協会中央情報研究所

バブル経済崩壊のあと、これまでの人材育成確保に関する深刻な反省が行われてきた。その結果21世紀に向けての人材育成のパラダイムシフトが起きている。これと期を同じくして、情報処理技術者の今後のあるべき姿が、産業構造審議会に答申された。その背景と新情報化人材の類型、および育成カリキュラムの体系について検討する。さらに、21世紀に向けてのSE的人材のあるべき姿について追求する。

THE DESIRABLE FEATURE OF SYSTEM-ENGINEER TOWARD 21ST CENTURY
(from the report to Industrial Structure Council)

Junro Emura

Japan Information Development Center
Central Academy of Information Training

Since so-called Bubble Economy was destroyed, the serious re-examination regarding training of information processing engineers has been conducted. As a result, the paradigm-shift of training of information processing engineers has been occurred. Simultaneously, a report concerning the desirable feature of information processing engineers toward coming ages has been submitted to Industrial Structure Council. The background of this movement, types of the personnel toward highly information-oriented society, and the effective curriculum system in order to train the competent personnel have been examined in this report. Moreover, it searches the desirable feature of system-engineers toward 21st century.

1. まえがき：人材育成のパラダイムシフト

我が国の産業界は、バブル経済の崩壊を契機に深刻な不況にあえいでいる。高度成長と拡大の一途をたどってきた情報産業界も、はじめての不況の波にさらされている。毎年20%以上の成長を続けてきた情報サービス産業は、昨年度はマイナス成長に転じた。今年度は、昨年度よりもさらにマイナス成長になると予測されている。まさに、冬の時代を迎えているといえる。

冬来たりなば、春遠からじ。この厳しい冬を乗り切り、飛躍の春を迎えるためには、今こそ種をまき、地固めをしておく必要がある。そのための要になるのが、高付加価値を生みだすことのできる人材の育成である。そのためには、人材育成のパラダイム（枠組み）を大きく転換する必要がある。次の四つがパラダイムシフトのキーになる。

1.1 量的拡大から質の向上へ

これまで、多くの企業が大量の採用を行い、自社の成長を支えてきた。その代わりに、人材の質の向上には余力を注がなかった。人材の頭数で乗り切る方に目が向き過ぎていた。しかし、これからは違う。最早、量的拡大による対応では限界がある。人材の質で勝負せざるを得ない時代になってきた。持てる人材のすべてをより知的な人材、創造的な仕事のデキる人材へと質的転換を図る必要がある。単なる知識人や評論家では駄目だ。知恵で勝負することのできる人材にすることだ。そうすることによって、これからの戦略的経営に十分貢献が来たいできる頭脳集団になる。

1.2 人材（マンパワー）から人財へ

従来は、人材をマンパワーとみなし、遇する傾向が強かった。これからは、企業の貴重な財産として、質の高い人財（ヒューマンリソース）にすることが重要である。価値ある財産にするためには、相応の投資をしなければならない。景気が思わしくないからといって、教育投資を減らすべきではない。むしろ、この不景気こそ苦しくても人財育成投資は拡大するといった英断が望まれる。そうしてこそ、飛躍の春が期待できる。

1.3 個性を生かした人財活用を

それなりの投資をして人財に育てあげたら、それを上手に活用してはじめて財産価値がでる。そのためには、人財それぞれの持味や個性を最大限生かしていくための仕組みや風土をつくる必要がある。これまでの画一的な人材育成や人材活用の制度や慣習を全面的に見直す必要がある。個性や本人の主体性を生かすことのできる多様なキャリアパスや専門職制度を創出することだ。また、個人の尊重を重視し、個性や持味を十分に発揮できるような組織風土作りも欠かせない。

1.4 タコツボ型人材からトンビ型人材へ

これまでの技術者やシステムズエンジニア（SE）には、とかく自分の専門分野にしか目が向かないタコツボ型の人材が目立った。これからは、こんな人材は余り役立たない。広い視野や全体をみる目を持ったトンビ型人材にする必要がある。技術者やSEといえども、起業家精神が旺盛で、新しいことを企画・提案し、主体的に実行することのできる人財に育てることだ。

21世紀に向けて成長や発展していくためには、人材育成のパラダイムを今こそ大幅に転換することが肝要である。これからは、人財の質の格差が企業の格差を大きく左右する。まさに、人財育成競争の時代がはじまろうとしている。

2. 新情報化人材提言の背景

産業構造審議会情報産業部会の「情報化人材対策小委員会」は、今回新しい情報人材の提言を行った。平成4年12月に、中間報告を発表した。また、平成5年5月には、最終報告を行った。さらに、平成5年9月には、(財)日本情報処理開発協会中央情報教育研究所が、「新情報人材教育カリキュラム」の中間発表を行った。このような新情報化人材像を提言せざるを得なかった、背景の主要なポイントについて、以下で要約する。

2.1 「新情報革命」の進展

今後の情報化の具体的な姿は、情報技術の革新を背景に、これまでとは大きく異なったものになる。既に、その萌芽がさまざまな面でみられる。今後の情報技術の飛躍的な進歩は、情報システムの役割を質的に大きく変える。また、情報システムの社会的位置づけを、一段と向上させてゆくだらう。さらには、情報システムを通じて、収集・処理・流通される情報そのものが、新しい経済的価値や文化的価値の創造の源泉となる。このような、情報化の進展がもたらす変化は、1970年代や80年代の変化以上のものであると考えられる。したがって、社会や経済へのインパクトという点で、「新情報革命」ともいふべき変化であると、中間報告で述べている。その主要なポイントは、以下の4点にしばられる。

- (1) 情報技術の革新：大型汎用コンピュータを中心とする中央集権的処理システムから、分散処理への進展。いわゆる「ネオダム」化への革新である。
- (2) 情報処理システムの役割の高度化：業務の効率化や経費節減といったねらいから、業務革新や事業形態の改革、新規事業の創出など、経営戦略実現の手段としての役割。
- (3) 情報システム構築技術の高度化：手作業に依存したシステム開発から、コンピュータを用いた、ソフトウェア開発への移行。また、パッケージソフトウェアや受託ソフトウェア、異機種ハードウェアなどを統合するシステムインテグレーション技術など。
- (4) エンドユーザコンピューティングの進展：情報処理技術者による開発から、末端の利用者による簡易なシステム開発ができるようになった。また、利用者自らが、情報を検索し、処理できるようになった。

2.2 情報処理技術者を取りまく環境の変化

上記の新情報革命と相まって、情報処理技術者を取りまく環境も大きく変わりつつある。

- (1) 量よりも質の時代：これは、「人材育成のパラダイムシフト」の箇所指摘した通りである。
- (2) 利用者のニーズの高度化や多様化：利用者のニーズは、21世紀に向けて生き残りの手段として、あるいは利用部門の業務革新の手段として、高度化しかつ多様化してきている。それに十分対応できるプロとしての技術者や提案型のSE、システムインテグレーションなどができる高度の情報処理技術者が求められている。
- (3) 受注型ソフトウェアから商品型ソフトウェアの開発：これまでの、ソフトウェア企業の大半は、受注型ソフトウェア開発に依存してきた。これだと、それほどの付加価値は期待できない。それに、今回のような不況の中では、極めて苦しい状況に追い込まれる。これからは、売れるソフトウェア製品の開発に注力する必要がある。しかし、それに対処できる力量をもった技術者は、余りいない。この種の研究開発ができる人材の育成が急務になっている。
- (4) 情報処理技術者の役割の変化：エンドユーザーコンピューティングが進み、そのための各種ツールが普及している。利用部門固有の業務システムなどは、利用者が自力で開発するようになってきつつある。こうなると、これまでのようなノンプロやセミプロの情報処理技術者では、とても通用しない、本物のプロの技術者として、高度で専門的技術をもった技術者として、本当に頼れる技術者が求められている。

3. 新情報化人材対策のポイント

平成5年5月に発表された主要な骨子は、以下のようになっている。

I. 教育から評価に至る一貫した人材育成システムの確立

1. 技術者類型別の標準カリキュラムの作成、およびそれに基づく教材の開発・提供
2. 情報処理技術者試験制度の見直し

II. 各教育機関における教育の役割とその充実のための方策

1. 企業内教育
2. 大学教育
3. 専門学校
4. 職業学校
5. 中央情報教育研究所（CAIT）
6. 地域ソフトウェアセンター
7. 初等・中等教育機関
8. 企業／教育機関相互の連携

III. 情報処理技術者育成における国際化への対応

以上のうち、ここでは「I. 教育から評価に至る一貫した人材育成システム」に焦点を絞って、ポイントを説明する。

3.1 技術者類型別の標準カリキュラムの作成及びそれに基づく教材の開発・提供

高度情報処理技術者の類型は、表-1に示した通りである。中間報告では、これら9つの類型以外に、「研究開発型人材」も示している。しかし、この人材のためのカリキュラムや教材を作成するのは、相当な困難を伴うので、最終報告書では、除外されている。

それぞれの人材類型に基づくカリキュラムは、中央情報処理研究所（CAIT）で作成することになっている。そのカリキュラムの体系図を示したのが図-1である。14種類の高度情報処理技術者育成カリキュラムと、第一種・第二種共通カリキュラム、システムアドミニストレータ育成カリキュラム（初級）の合計17種類がある。目下、最終レビューに入っており、年度内にすべてのカリキュラムを公表する予定である。

それぞれのカリキュラムに基づいたテキストや各種研修用教材は、CAITと情報処理振興事業協会（IP A）で作成することになっている。平成6年秋期に実施する情報処理技術者試験に対応する人材テキストの作成は、すでにCAITで着手している。

3.2 情報処理技術者試験制度の見直し

3.1に連動して、情報処理技術者試験の区分の見直しと試験の一部免除制度の導入が検討されている。

(1) 情報化人材類型及び標準カリキュラムに基づいた試験区分の改訂

現行の5種類を平成7年春期までに11種類に増やす。また、これまでに指摘されてきた大きな問題点の1つである実務能力の評価を重視した試験にする。なお、当面実施を予定している試験区分は、次のようになっている。

表一 情報化人材の類型

分類	役割	要求される主な知識・技術・能力
システムアナリスト	経営戦略の視点に立った全社的情報システム、大規模社会システム等、統合的な情報システムの企画・立案を行う。また、中立的な第三者として情報システムの信頼性等について点検・評価するシステム監査人の役割を担う。	<input type="checkbox"/> 情報システム化の企画・提案能力 <input type="checkbox"/> 業務分析・改善提案能力 <input type="checkbox"/> システム化計画能力 <input type="checkbox"/> システム化評価能力 <input type="checkbox"/> 情報システム監査能力
アプリケーションエンジニア	ビジネス・アプリケーション、エンジニアリング・アプリケーション等、個別アプリケーションシステムの企画・分析・基本設計を行う。	<input type="checkbox"/> 対象業務の専門知識 <input type="checkbox"/> 個別システムの計画能力 <input type="checkbox"/> システムの分析・設計技術 <input type="checkbox"/> パッケージ評価能力
プロダクションエンジニア	設計、プログラミング、テストまで一貫したシステム構築を行う。	<input type="checkbox"/> ソフトウェア工学の専門知識 <input type="checkbox"/> コンピュータ科学の専門知識 <input type="checkbox"/> ソフトウェアの開発技術 <input type="checkbox"/> ソフトウェアの保守技術 <input type="checkbox"/> ソフトウェア品質の評価改善技術
プロジェクトマネージャ	見積り、スケジューリング、品質管理、工程管理、要員管理等情報システム構築プロジェクトの管理を行う。	<input type="checkbox"/> プロジェクト実施計画策定能力 <input type="checkbox"/> プロジェクト管理技術・能力 <input type="checkbox"/> システム評価能力 <input type="checkbox"/> 生産性・品質向上技術
テクニカルスペシャリスト	ハードウェア、基本ソフト、データベース、通信ネットワーク等のシステム資源を最適に保持する専門家。他のエンジニアを技術的に支援する。提供側の場合はユーザ企業の技術コンサルタントも行う。	<input type="checkbox"/> 技術コンサルティング能力 <input type="checkbox"/> システムの評価・改善能力 <input type="checkbox"/> 基本ソフトの専門知識と評価・改善技術 <input type="checkbox"/> データベースの専門知識と評価・改善技術 <input type="checkbox"/> ネットワークの専門知識と評価・改善技術 <input type="checkbox"/> システム開発環境の構築技術
システム運用管理エンジニア	通信ネットワークを含む情報システムの運用・管理を専門に行う。	<input type="checkbox"/> システム運用管理能力 <input type="checkbox"/> 性能管理技術 <input type="checkbox"/> システムチューニング技術 <input type="checkbox"/> 障害対策技術 <input type="checkbox"/> セキュリティ管理技術
デベロップメントエンジニア	基本ソフト、システムソフト、パッケージ、マイクロコンピュータ組み込み製品等の開発を行う。	<input type="checkbox"/> ソフトウェア工学の専門知識 <input type="checkbox"/> コンピュータ科学の専門知識 <input type="checkbox"/> ハードウェアの専門知識 <input type="checkbox"/> ハード、ソフトの統合技術 <input type="checkbox"/> システム評価・改善能力
教育エンジニア	組織内外の専門技術者およびエンドユーザの教育企画、教材開発、教育実施の評価・管理を行う。	<input type="checkbox"/> 人材育成戦略計画の立案能力 <input type="checkbox"/> 教育訓練システムの設計技術 <input type="checkbox"/> コースカリキュラムの作成、教材の開発技術 <input type="checkbox"/> インストラクション技法 <input type="checkbox"/> 教育の効果測定・評価・改善技術
システムアドミニストレータ	エンドユーザ部門の情報化リーダーであり、エンドユーザの技術的指導、提供側とのインタフェース等の役割を担う。	<input type="checkbox"/> システム化計画能力 <input type="checkbox"/> ユーザインタフェース設計技術 <input type="checkbox"/> プログラミング技術（EUC） <input type="checkbox"/> システム評価能力

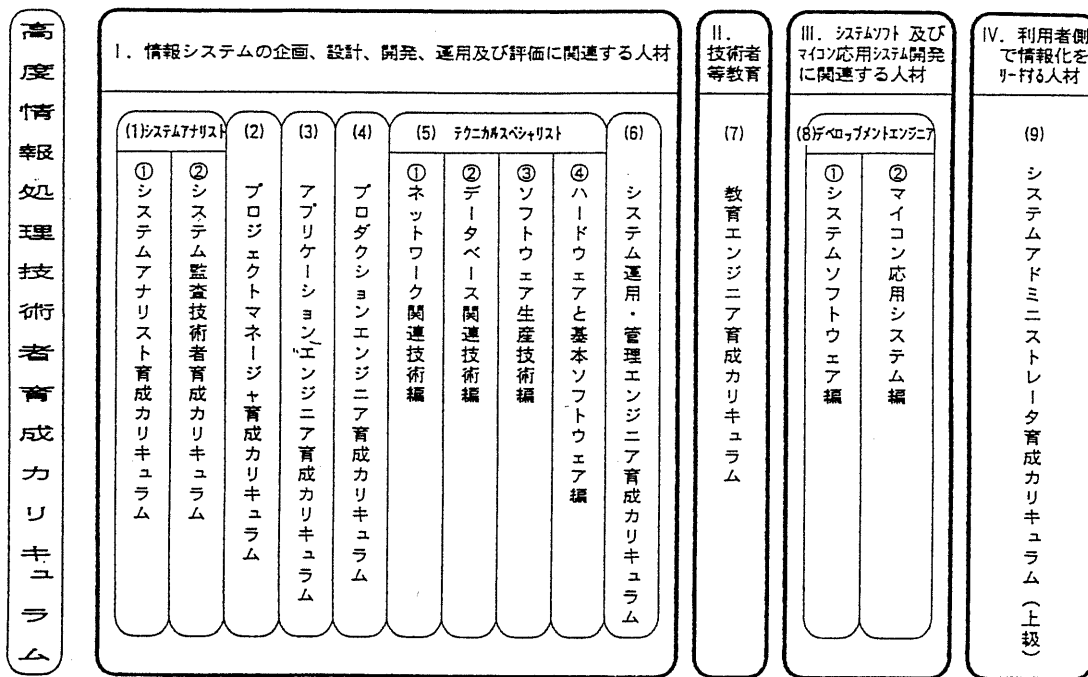
平成6年秋期実施	システムアナリスト試験 システム監査技術者試験 アプリケーションエンジニア試験 テクニカルスペシャリスト試験（ネットワーク） 第2種情報処理技術者試験 システムアドミニストレータ試験（初級）
平成7年春期実施	プロジェクトマネージャ試験 システム運用管理エンジニア試験 テクニカルスペシャリスト試験（データベース） プロダクションエンジニア試験 第1種情報処理技術者試験 第2種情報処理技術者試験

上記以外の6つの高度情報処理技術者の試験実施については、今後検討する予定になっている。

（2）研修の履修などによる客観的な認定に基づく試験の一部免除制の導入

当面は、「第1種情報処理技術者試験」について、CAIT及び地域ソフトウェアセンターが実施する研修だけが対象になっている。

図一 標準カリキュラム体系図



第一種共通カリキュラム	知識と応用能力を対象とするカリキュラム。 入社後実務経験5年位までの間に修得すべき 将来、高度情報処理技術者を目指す人材が	選	応用能力	① 応用システム開発能力 ② 基本システム開発能力	③ システム評価能力 ④ マイコンコンピュータ応用システム開発能力	システムアドミニストレータ育成カリキュラム (初級)
		択	知識	① システム構成技術 ② システムの運用 ③ 情報セキュリティとシステム監査 ④ ネットワークと企業システム ⑤ マイコンコンピュータ応用システム		
第二種共通カリキュラム	情報入でとカ 報材社の応リ ロ処が後間用キ フ理`実`に能ユ エ技入務修力ラ シ術門経得をム ヨ者の験す対 ナを設3ベ象 ル目階年きと な指か位知す すらま礎る	共	応用能力	① コミュニケーション能力 ② 問題発見・解決能力		システムアドミニストレータ育成カリキュラム (初級)
		通	知識	① コンピュータ科学基礎 ② コンピュータアーキテクチャ ③ 通信ネットワーク ④ 基本ソフトウェア ⑤ データベース ⑥ ソフトウェア工学 ⑦ ヒューマンインタフェース		
第二種共通カリキュラム	情報入でとカ 報材社の応リ ロ処が後間用キ フ理`実`に能ユ エ技入務修力ラ シ術門経得をム ヨ者の験す対 ナを設3ベ象 ル目階年きと な指か位知す すらま礎る	選	応用能力	① 内部設計能力 ② プログラム設計能力	③ マイコンコンピュータ応用システム設計の基礎的能力	システムアドミニストレータ育成カリキュラム (初級)
		共	応用能力	① プログラム作成能力 ② 表現能力		
		通	知識	① コンピュータとその利用 ② コンピュータの仕組み ③ ソフトウェアの基礎 ④ アルゴリズムとデータ構造 ⑤ システム開発の基礎		

(注) カリキュラムの名称は仮称。

4. これからのSEに強く要求されること

情報技術は、多様化・高度化の一途をたどっている。しかも、激変している。それに、情報技術の適用分野の拡がりも急速である。このような環境では、万能のSEを育成確保することは夢物語である。今回の情報化人材の類型で示されているようなSEによる役割分担と協業によって対応せざるを得ない。これが、今後の基本的方向である。SEは多様化し、種々のタイプに分化する。しかし、これからのSEに共通的に要求されるものはある。これが明らかになれば、どんなタイプであっても、共通的な内容で教育訓練をすることのできる分野を設定することができる。

これからのSEに共通して強く要求されると思われるものを、人材像としてイメージすると図-2のようになる。

4.1 欠くことのできない二つの視点

これからのSEには、トンビ型の視点とユーザの視点が欠かせない。

トンビ型の視点については、すでに人材育成のパラダイムシフトの一つとして言及した通りである。一方、ユーザの視点は、エンドユーザや顧客に本当に役立つシステムの提案や構築をするために欠かせない視点である。ユーザや顧客のニーズや関心、抱えている悩みや問題を、相手の立場に立って把握することである。これなくしては、お客様にお立ちのできるシステムの提案も構築もおぼつかない。このような現場志向の視点と、一方では、経営的視点に基づいた発想力や企画力も重要になる。

4.2 たくて強く、バランスのとれた足腰

しっかりと情報技術力が物を言う。ただし、すべての分野の技術力を深めるのは限界がある。大切なことは、基本になる技術については、基礎をしっかりとしておくことだ。特定分野の専門的技術については、少なくとも1つだけはしっかりとしておく。他は、テクニカルエンジニアなどに助けを求めることができればよい。

これからのSEには、これまで以上に創造力が要求される。独創性のあるアイデアを出し、他との差別化が達成できるような新しい提案をしていくためには、創造的志向力を鍛える必要がある。要は、知恵人を目指すことだ。

両足が丈夫であっても、腰がしっかりしていないと盤石とはいえない。SEには優れたヒューマンスキルが要求される。ところが、現在のSEは、これが極めて弱い。SEは、技術力さえあればよいといった迷信がはびこっていた。それに、プログラマのベテランをSEにするといったことも多分に影響を及ぼしている。

これからのSEには図-2の<SEに要求される能力>で列挙したような能力が欠かせない。たとえば、「コミュニケーション能力」一つを取り上げてみても、次のような能力要素が極めて重要である。

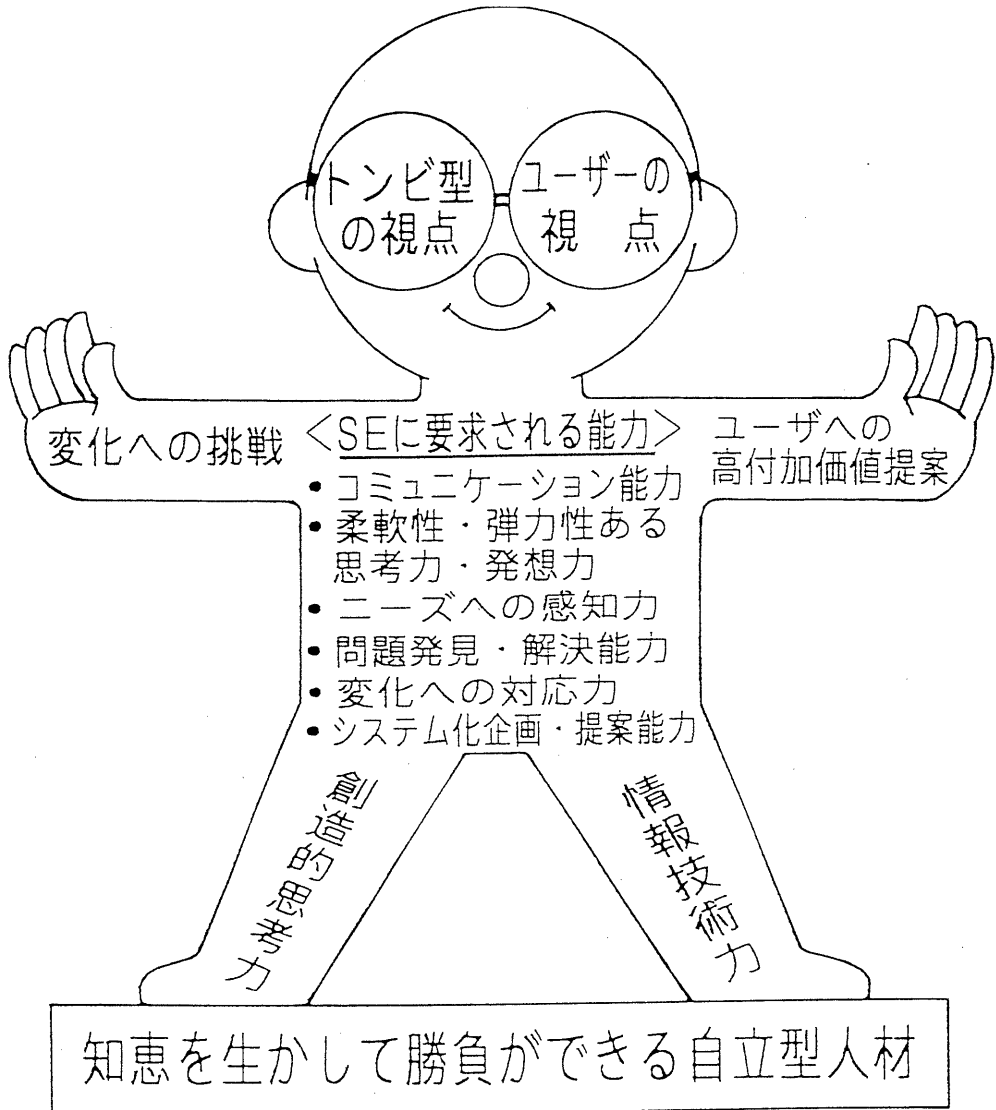
- ・上手に情報を収集し選択する能力。そのためには、顧客やユーザの話や意見を上手に引き出し傾聴し、吸収・咀嚼し、鋭敏に反応できないと困る。
- ・収集した情報を上手に分析・整理し、提案書として文書化する能力。
- ・提供内容に基づいて上手に発表し、相手を説得する能力。
- ・上手に折衝する能力。そのためには、いろいろな立場の人と忍耐強く交渉や議論をし、話の取り決めができる必要がある。

これからのSEにとっては、このようなヒューマンスキルが欠かせない。それだけに、徹底して鍛え上げる必要がある。

4.3 最後は腕力が物を言う

両眼をしっかりし、足腰を鍛えたら、後はこれらを存分に生かして腕を振るうことができなければならない。変化に果敢に挑戦し、知恵を絞って新しいことがやれる人材になることだ。一方では、顧客満足度を高めることができる価値のある独創的な提案をし、その構築を支援できなければならない。

図-2 これからのSEに共通する人材像



5. 今後の課題

新情報化人材に関する産構審の情報化人材小委員会の報告に基づいて、21世紀に向けてのS E的人材の育成のあり方を検討してきた。

今回の答申やカリキュラムの作成、テキストと研修用教材の開発で、新しい人材育成の枠組みは一応でき上がることになる。あとは、これを生かした人材育成を展開することである。そのためには、経営者の意識革新が、何よりも重要である。人材を人財に変え、人財を生かして勝負をする気概が必要である。そのためには、人材育成に投資することを優先することである。

一方では、情報処理技術者も意識を変えることが望まれる。これまでのようにノンプロやセミプロの技術者で甘んじていてはならない。プロの高度情報処理技術者を目指すことだ。プロになってこそ、本当にゼニのかせげる人財として、認められ、頼りにされる。

<参考文献>

- (1) 産業構造審議会情報産業部会情報化人材対策小委員会「新情報改革を支える人材像—中間報告」、通産省、1992年12月
- (2) 産業構造審議会情報産業部会情報化人材対策小委員会「情報化人材対策小委員会最終報告書」、通産省、1993年5月
- (3) (財)日本情報処理開発協会中央情報教育研究所「新情報化人材育成カリキュラム—中間発表資料」、中央情報教育研究所、1993年9月