Osaka University Knowledge Archive

Title	1980年代以降における情報処理技術者の動向
Author(s)	増田, 泰子
Citation	大阪大学教育学年報. 1997, 2, p. 47-59
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/7395
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

大阪大学教育学年報 第2号（1997年）
Annals of Educational Studies Vol.2

1980年代以降における情報処理技術者の動向

増 田 泰 子

【要旨】

情報サービス産業では、未経験者を含む高学歴の新規学卒者を中心に採用を行なってきた。彼らは企業内で情報処理技術者として育成されるが、採用時には情報処理技術に関する知識の有無はさほど問われていない。労働集約型の産業である情報サービス産業が、なぜこのような形態を取るようになったのだろうか。また、学歴や専攻は情報処理技術者にとってどのような意味を持つのだろうか。これらの問いを提示する前に、情報処理技術者の特徴と動向を把握しておくことが必要である。本稿ではこのために、80年代の研究によって指摘された、情報サービス業と情報処理技術者の特徴を振り返り、さらに資料によって動向を見た。

情報サービス産業では工程ごとの分業構造が見られる。この構造下で高学歴の新規学卒者が積極的に採用されており、文科系大卒者も多い。彼らはまずプログラマーとなり、システムエンジニアを経て管理者へと到る。80年代、情報処理技術の深刻な不足に伴う労務管理上の問題が指摘されていた。92年前後の不況以降、売上高や事業所数は減少しつつあるが、技術者の需要が満たされたわけではない。情報処理技術者は専門化の兆しを見せており、技術者間の差が見られるようになっている。

今後は高度な技術者の需要が高まるために、採用や育成のあり方が変化していくと思われる。また、それに伴って情報処理技術者にとっての学校教育の意味も変化していくであろう。

1．はじめに

コンピュータソフトウェアの開発に携わる情報処理技術者[1]は、一般に専門的・技術的職業の範疇に含められているが、他の専門職種と異なり、多様な参入経路を持っている。実際、高学歴者が多数を占めているものの、情報処理技術とは関係のない文系学部出身者が一定の割合を占めていることが大きな特徴となっている。情報処理技術者としてのキャリアは「情報処理技術者」として企業に採用されることから始まるのであり、入職の時点で学歴や専攻は必ずしも問われない。情報サービス企業の募集広告でも、新規学卒の場合には情報処理技術の経験は問われていない。このように、情報処理技術者は主に企業の中で育成されるのである。

情報サービス業は労働集約型の産業と言われる。1980年代半ばに指摘されたように、就業者数と売上高は高い相関を示している。このことから売上の伸びは生産性向上よりも人員の投入によって達成されてきたと言われる(今野,佐藤,1987)。そこに投入された人材は主に、未経験者を含む大卒を中心とする新規学卒者であった。未経験者は情報処理技術に関して、特定の企業でしか通用しない技術、いわゆる「特殊技能」はもちろん、情報処理技術者として共通に持っているべき一般技能（コンピュータの仕組に関する知識やプログラミングなど）すら修得していない。したがって、企業は大量の新規学卒者に対して、一般技能訓練から行なわねばならない。

ここに二つの疑問が生じる。一つは、技術者として採用しているにもかかわらず、一般技能訓練を企業内教育で行なうという形態が、なぜ一般的になっているのか。もう一つは学歴や専攻による技術者間の差異はないのか。つまり、情報処理技術者という職種における学校教育の意味は

どのようなものであるのか、ということである。学歴による差異については、今野と佐藤が大卒と専門学校卒の技術者を比較し、専門学校卒のキャリアパスが確立されていないこと、そのために専門学校卒技術者の勤続に対する意欲が低下しがちなことを指摘している(今野・佐藤,1987)。しかし、大卒の中で様々な専攻の出身者が混在していることについては、その意味を問うような研究は行なわれていない。専攻によらず、大卒という学歴だけが機能しているのか、あるいは大学での専攻が意味を持っているのか。この問いはホワイトカラーやブルーカラーといった、従来の職業分類の枠におさまりきらない情報処理技術者という職種に対しては、あらためて問い直される必要がある。しかしその前に、確認すべき事柄がいくつかある。情報処理技術者は他の職種とどう異なるのか。また、80年代から90年代にかけて、彼らの動向はどのように変化してきたのか。80年代に言われ続けた「深刻な技術者不足」は、その後も継続していることなのか。本稿の目的は、このような現状を資料によって確認し、改めて情報処理技術者の実態を把握するところにある。

2．情報処理技術者に関する80年代の研究

80年代を通して、情報サービス業は飛躍的な成長率を示していた。経済の安定成長の時期に、低成長の他業種に比べて情報サービス業のみが高成長であったことは特異ですらあった。しかし同時に、高成長である割には収益の確保が難しいことや、労働条件が不安定であることなどの問題が指摘されていた。他方、技術者は今後ますます不足するものと予測されており、その危機感もあって、情報サービス業や情報処理技術者が注目を集めた。

まず情報サービス業には、当時どのような特徴が指摘されていたのかを、情報処理技術者に関する問題を中心として、代表的ないくつかの研究をもとに振り返ってみよう。

第一の特徴として挙げられるのは、ソフトウェア産業の分業構造である。売上高の約半分を占め、ソフトウェア開発の主流とも言えるのが「受注ソフトウェア開発」である。これは、顧客の要望をもとに情報システムを構築し、適切なソフトウェアを開発し、運用するものであり、その工程は、システムを設計する「上流工程」と、設計をもとにソフトウェアを開発し、テストし、運用する「下流工程」とに大きく分けられる。上流工程を主に担当する技術者をシステムエンジニア、下流工程を主に担当する技術者をプログラマーと言い、システムエンジニアの方がより高度な技術を要求されている。個々のシステム開発を行なうため、「プロジェクトチーム制」すなわち、特定の開発を行なうためにチームが編成されるという開発方式が取られている。また、工程ごとの分業が行なわれており、小規模企業には下流工程のみを担当し、他企業からの外注を受ける企業も多い。

戸塚他(1990)は、80年代半ばの情報サービス業[2]を対象に「この新規の高成長産業(p2)」における経営と労使関係の秩序を明らかにすることを目的として実証研究を行なった。彼らはソフトウェア産業の特徴として、工程ごとの分業構造を挙げている。またこれに関連し、日本労働協会(1987)は、外注や要員派遣に伴う労務管理上の問題を指摘している。

第二の特徴は、技術者の層である。既に述べたように、高学歴の新規学卒者が積極的に採用されており、文科系大卒者の採用も多数ある。そこで情報処理技術を修得していない新規学卒者の

ための技術者育成が重要な課題となる。育成は企業内でのOJTとOff-JTが中心となっている。新規学卒者はまずプログラマーとしてプロジェクトチームに入り、OJTによって技術を修得してシステムエンジニアへとなっていくというのが、一般的な筋道といってよいだろう。

この点について伊達木(1987)は、システムエンジニアとプログラマーに要求される資質が異なることや、プログラマーからシステムエンジニアを経てプロジェクトリーダーへとなるキャリアパスが主流であることを指摘し、多様な技術者[3]に対する教育訓練の重要性を強調する。また戸塚他(1990)は、プログラマーをシステムエンジニアに育てるOJTの場として、プロジェクトチーム制が有効であることを認めつつ、日常的に多種多様なソフトウェアの開発に従事させられることから、効率的かつ公平なOJTが実施できないことや、長期計画に基づく配分ができないことを問題点として挙げる。今野・佐藤(1987)も同様の特徴を指摘し、さらに大卒と専門学校卒の技術者のキャリアパスの差を強調する。専門学校卒技術者は技能工化してきており、キャリアパスが確立されておらず、入社後離反意識を強める傾向にあるとしている。

第三の特徴は技術者不足から来る労務管理上の問題である。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による1987年の提言では、2000年における情報処理技術者の需要が215万人、供給が118万人で、97万人の需給ギャップが生じ、深刻な「ソフトウェア危機」が訪れるとしている(通商産業省機械情報産業局[編],1983)。戸塚他(1990)は、深刻な技術者不足のために大量の採用が行なわれていたことから、「大量の、比較的年齢の若い、高学歴のソフトウェア技術者集団」として情報処理技術者を位置づけた。さらにこのような技術者に関する労務管理上での課題が指摘された。まず、処遇上の問題として、年齢・勤続年数・学歴などによる管理が有効に機能していないことを示す。また、大量に採用された従業員が昇進していくにつれて限りのある役職のポストが不足することは容易に予測できることであるが、その中で評価とモラール維持の仕組をどのようにしていくのかが課題であるとする[4]。

以上に見てきたような問題点[5]は、情報サービス業という比較的新しい産業が「未成熟」「発展途上」であることを示すものとされてきた(戸塚他,1990,今野・佐藤,1987)。未成熟という言葉は、この後に成熟していく可能性を含んでいるが、90年代の後半に入り、情報サービス業は「成熟」の方向に向かっていると言えるのだろうか。そして「深刻な技術者不足」は解決に向かっているのだろうか。

3．90年代の情報サービス業に起きた変化

ここでは、80年代から90年代前半にかけての情報サービス業と情報処理技術者の変化を見る。資料として用いるのは、通産省「特定サービス業実態調査　情報サービス業編」及び、労働省政策調査部編「賃金センサス」である。「特定サービス業実態調査　情報サービス業編」では、情報サービス業（日本標準産業分類小分類で「ソフトウェア業」または「情報処理・提供サービス業」に属する業務を営む事業所）の事業所数、規模、従業者数、売上高などの統計が毎年報告されている。また「賃金センサス」では、情報処理技術者として、システムエンジニアとプログラマーの2種類の職種についての調査結果が掲載されている[6]。

(1)情報サービス産業の変化

まず、83年以降の事業所数を示したのが表1である。事業所数は87年から88年、及び89年から90年にかけて大幅に増加しているが、91年をピークに減少傾向にある。規模別に見ると、事業所数が最も多かった時期は、従業員数10人未満では93年、50人未満では90年、500人未満では91年、500人以上では92年である。また、50人未満の事業所数は、89年から90年にかけてもやや減少している。10人未満の事業所を除けば、事業所数の減少は規模が小さいほどに早く始まっていることがわかる。これより、情報サービス業における事業所の減少傾向が始まったのは89年から90年頃と思われる。しかし、94年の50人以下の事業所が全体に占める割合は70%であり、中小企業が多いという、80年代になされた指摘は変わっていない。

次に、売上高の推移を見る。情報サービス業務の内容を見るために、業態の別売上高を示したものが表2である。ソフトウェア業に分類される業務を「受注ソフトウェア（顧客からの受注により、新たにソフトウェアを開発する)」「ソフトウェア・プロダクト（不特定多数のユーザへの販売を目的としてソフトウェアを開発する)」に分けて示してある。売上高の合計を見ると、事業所数と同じく、92年に最も高い売上高を記録している。また、売上高の約4割を「受注ソフトウェア」、約3割を「情報処理サービス」が占めている。「情報処理サービス」は減少傾向にあるが、「受注ソフトウェア」は92年まで増加し、その後停滞している。これは、情報機器の普及によって、計算業務を委託せずに自社内のシステムで賄おうとする企業が増加していることによると思われる。

表3の契約先別売上高構成比によると「鉱業・製造業」と「金融・保険・運輸・通信・電気・ガス・水道業」との契約が多い。「鉱業・製造業」は工場生産の自動化、監視システムが中心であるが、わずかに減少傾向にある。一方「金融・保険・運輸・通信・電気・ガス・水道業」は80年代後半に増加し、90年代に入ると20%後半で推移している。すなわち、大規模なシステムを必要とする産業の、情報サービス業への依存の度合いが高まっていると言うことができる。

なお「情報サービス業務を行なう他の同業者」とは、第二章で説明したような、工程ごとの分業体制における外注先と考えられる。これは80年代に増加したが、90年代に入ってからは減少している。不況や技術革新による工程の変化により、80年代に行なわれていた他社への外注というソフトウェア生産方式に変化が生じつつある。分業構造がまったく変化したというわけではないが、変化の過程にあると思われる。

表1　情報サービス業の規模別事業所数

	年	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
	計	2148	2549	2556	2808	3692	5627	5587	7042	7096	6977	6432	5982
事業所規模（人）	1-4	195	269	250	277	479	599	585	505	542	579	625	583
	5-9	298	360	337	349	553	771	723	789	818	829	853	816
	10-29	622	736	743	783	1054	1869	1804	2489	2370	2352	2144	1986
	20-49	333	375	378	395	467	803	785	1156	1151	1064	915	812
	50-99	700*	809*	439	512	561	822	852	1046	1109	1059	909	850
	100-299			324	373	434	588	632	804	809	808	714	663
	300-499			48	68	86	100	108	146	176	158	156	151
	500-			37	51	58	75	98	107	121	128	116	121

★：83年・84年は50人以上の事業所が1カテゴリーにまとめられていた。
資料：「特定サービス産業実態調査　情報サービス業編」昭和55年版～平成7年版より作製

表2　業態別売上高および構成比（%）

年	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
情報処理サービス	47.3	44.1	39.4	36.8	41.5	37.0	34.0	32.9	31.3	31.0	31.7	32.1
受注ソフトウェア	34.3	31.8	35.2	39.5	39.1	42.6	44.7	44.6	45.5	46.3	45.5	43.4
ソフトウェア・プロダクト	集計なし	6.2	8.0	8.1	5.7	6.6	7.3	8.5	9.2	8.4	7.5	7.7
情報提供サービス	7.4	7.2	6.6	6.0	1.8	2.9	3.3	2.9	2.8	2.7	2.9	2.9
その他	11.1	10.8	10.9	9.6	11.9	10.9	10.7	11.2	11.2	11.5	12.3	13.9
売上高合計（千円）	1063501	1351311	1524591	1915859	2464683	3654173	4826530	6521469	7589136	7850980	7189237	6826123

資料：「特定サービス産業実態調査　情報サービス業編」昭和55年版～平成7年版より作製

表3　契約先産業別売上高構成比（%）

年	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
農林・水産業	1.3	1.5	1.1	0.7	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7
鉱業・製造業	27.6	26.4	27.5	29.7	29.7	29.2	27.4	26.3	25.3	25.7	25.1	25.2
卸売・小売業、飲食店	11.6	10.7	11.0	9.0	8.0	8.0	8.6	8.8	9.2	9.4	8.5	8.9
建設・不動産業	1.8	1.6	1.7	1.8	1.6	2.2	2.0	2.3	2.1	2.1	2.2	1.9
金融・保険・運輸・通信・電気・ガス・水道業	18.5	20.8	19.5	22.5	24.3	24.9	26.7	26.6	26.3	26.8	27.6	27.1
情報サービス業以外のサービス業	9.6	9.2	10.1	6.4	6.2	5.3	5.9	4.9	5.0	5.5	5.4	6.0
公務	12.1	11.4	10.1	9.1	7.6	6.0	7.0	6.9	6.6	7.9	9.0	9.8
一般消費者（個人）	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
その他	5.2	4.6	5.5	5.7	5.4	4.6	4.2	4.0	3.8	4.6	5.1	4.7
情報サービス業務を行う他の同業者	7.5	7.6	7.6	11.8	12.2	15.5	14.1	15.5	16.7	15.0	14.0	13.3
本社・支社からの同一企業内取引	4.7	6.0	5.8	3.1	4.1	3.4	3.2	3.8	4.0	1.9	2.0	1.9
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

資料：「特定サービス産業実態調査　情報サービス業編」昭和55年版～平成7年版より作製

(2)情報処理技術者（プログラマー／システムエンジニア）の変化

情報サービス業全体の80年代から90年代前半にかけての推移を見てきた。次に、情報処理技術者の同時期の推移を見てみよう。資料は賃金構造基本統計調査「賃金センサス」による。情報処理技術者の人数や年齢構成などに関する資料には「国勢調査」や前述の「特定サービス産業実態調査」などがあるが、これらの調査では情報処理技術者が一括されているのに対して「賃金センサス」では情報処理技術者をさらにシステムエンジニアとプログラマーに区分している。情報処理技術者の動向を見るためには、上級技術者（システムエンジニア）初級技術者（プログラマー）の、それぞれの動向の違いも同時に把握することが必要である。そのため「賃金センサス」を本稿での資料とした。なお、女性システムエンジニアの統計が平成8年版まで取られていなかったこと、及びプログラマーの男女差が大きいこと、そして、本稿では情報処理技術者の変化を見ることを目的としていることから、データは男性システムエンジニアと男性プログラマーのものに限定した。

まず、システムエンジニアとプログラマーの労働時間の推移を示したのが表4である。労働時間は全体的に減少する傾向にあることがわかる。所定内実労働時間数と超過実労働時間数に分けてみると、全産業やサービス業に比べて、超過実労働時間数が多い。しかし合計した一カ月あたりの実労働時間数では全産業やサービス業の平均よりも3～4時間多い程度である。つまり、情報処理技術者の所定内実労働時間数は少ないが、その分を超過実労働時間数で補っているために、結局は平均的な時間数になっている。また、情報処理技術者の労働時間が非常に多いとは言えない。この傾向は80年代から継続しているものである。

次に情報処理技術者の数の推移を見てみよう。表5はシステムエンジニアとプログラマーの労働者数の推移を、全産業及び情報サービス業が含まれるサービス業と比較したものである。情報処理技術者数は85～86年に大きく増加した。年によってばらつきはあるが、全産業やサービス業と比較すると、変動幅が大きい。特に85～86年には、全産業の平均が前年とほとんど変わらないのに対して、前年よりも39%も増加している。しかし、89～90年、及び94～95年には、全産業や

表4　一カ月当たりの労働時間（時間）

	年	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
所定内実労働時間数	全産業	182	182	181	181	183	180	180	180	179	179	178	173	173	167	171	171
	ｻｰﾋﾞｽ業	183	184	183	184	184	180	181	181	180	179	178	172	173	168	170	171
	ｼｽﾃﾑｴﾝｼﾞﾆｱ	164	165	164	166	170	166	165	167	163	168	169	161	160	155	161	165
	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾏｰ	168	168	168	170	171	170	170	168	166	168	169	164	163	157	163	166
超過実労働時間数	全産業	15	14	14	14	15	15	15	15	16	16	16	16	13	12	11	12
	ｻｰﾋﾞｽ業	10	10	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	11	10	10	10
	ｼｽﾃﾑｴﾝｼﾞﾆｱ	30	27	29	31	33	38	32	33	37	36	36	33	29	24	21	24
	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾏｰ	29	30	28	28	31	32	30	30	31	30	25	27	22	21	21	21

出典:「賃金センサス」昭和55年版～平成8年版より作成

表5　労働者数の推移（十人）

	85年	86年	前年比	87年	前年比	88年	前年比	89年	前年比	90年	前年比	91年	前年比
全産業	2204043	2178455	-1.2	2164383	-0.6	2331346	7.7	2332366	0.0	2357934	1.1	2421602	2.7
サービス業	386078	391527	1.4	407765	4.1	434901	6.7	438052	0.7	448485	2.4	482428	7.6
情報処理技術者	11337	15747	38.9	17524	11.3	19544	11.5	22003	12.6	18859	-14.3	20622	9.3
ｼｽﾃﾑｴﾝｼﾞﾆｱ	4788	8435	76.2	8158	-3.3	11125	36.4	13922	25.1	12196	-12.4	12143	-0.4
ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾏｰ	6549	7312	11.7	9366	28.1	8419	-10.1	8081	-4.0	6663	-17.5	8479	27.3

92年	前年比	93年	前年比	94年	前年比	95年	前年比
2400758	-0.9	2453707	2.2	2314795	-3.6	2444209	-0.4
491012	1.8	528252	7.6	500551	1.9	559761	6.0
22170	7.5	24786	11.8	22703	2.4	20520	-17.2
11975	-1.4	14946	24.8	14653	22.4	15270	2.2
10195	20.2	9840	-3.5	8050	-21.0	5250	-46.6

前年比=今年/前年*100-100

出典：「賃金センサス」昭和55年度版～平成8年度版より作成

表6　経験年数別労働者数（十人）

	80年	85年	90年	95年
ｼｽﾃﾑｴﾝｼﾞﾆｱ計	3137	4789	12196	15271
0～4年(0年)	1105(144)	1844(239)	5804(534)	4511(229)
5～9年	1224	1499	4174	6450
10～14年	808	991	1265	2816
15年～		454	953	1493
ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾏｰ計	4194	6548	6664	5250
0～4年(0年)	1921(452)	4126(964)	4551(1257)	3179(376)
5～9年	1587	1533	1468	1394
10～14年	686	621	311	469
15年～		269	333	208

出典:「賃金センサス」昭和55年版～平成8年版より作成

サービス業が増加しているのに対して、情報処理技術者は比較的大きく減少している。

プログラマーとシステムエンジニアに分けて前年比を見ると、その増減の様子が大きく違うことがわかる。80年代前半には、システムエンジニアとプログラマーの増減パターンはほぼ同じであった。増減の幅は異なっていたものの、一方が増加している年にはもう一方も増加していた。しかし、80年代後半以降90年代前半にかけては、増減パターンが逆転している年が増える。特に92年からは3年続けてプログラマーが減少し、システムエンジニアが増加する傾向が続いている。同じ情報処理技術者でありながら、プログラマーとシステムエンジニアの差が生じているのはなぜか。また、増減の差が80年代後半から出てきたのはなぜだろうか。

この理由として考えられることは2点ある。第一は、景気の後退である。91年末、日本経済は不況の時期を迎えた。『平成7年版経済白書』では、実質GDPの伸び率、実質消費支出、民間最終消費支出、設備投資額などの指標をもとに「1993年第4四半期に2年半に及ぶ景気後退局面を脱し、緩やかな景気回復基調をたどってきた」としている。売上高のピークが92年だったことから、情報処理技術者に対する不況の影響[8]は、他業種よりやや遅れて、93年になってから表れてきたのであろう。94年になると、採用者数が大幅に減少する。

第二の理由として考えられるのは、プログラマーからシステムエンジニアへ移動する技術者の増加である。表6は、システムエンジニアとプログラマーの経験年数ごとの推移を5年ごとに見たものである。たとえば経験年数0～4年のカテゴリーに入る労働者は、5年後も同じ職種を継続していたならば5～9年のカテゴリーに入ることになる。プログラマーの場合、経験年数が長くなるにしたがって人数が減っていく。一方システムエンジニアでは、経験年数が長くなるとともに人数が増える。85年に経験年数0～4年だったプログラマーは41260人いたが、10年後の95年にもプログラマーを続けているのはわずか4690人になってしまう。しかし同じ時期、85年に経験年数0～4年のシステムエンジニアは18440人だったのが95年には28160人に増えている。システムエンジニアの人数は減少する時もあるが、プログラマーに比べてその減少幅は小さい。また、経験年数0年の人数は常にプログラマーの方が多い。しかし、プログラマーよりもシステムエンジニアの方が長期にわたって同一職種にとどまる場合が多い。では、減少したプログラマーはどこへ行くのか、そして増加したシステムエンジニアはどこから来たのか。

ここで示される人数の減少は配置転換などによって職種が変わったためか、退職あるいは他職種への転職のためと考えられる。また、増加は他の職種からの参入であろう。だが「賃金センサス」における経験年数は、調査時の職種の仕事に従事した年数である。したがって、この層が増加しているということは、次のように考えられる。プログラマーが情報処理技術者としては初級に位置し、システムエンジニアがその上位にあたること、また、プログラマーがシステムエンジニアとなるキャリアパスが一般的であること(戸塚他,1990,pp128-129、伊達木,1987,p5)を考えると、プログラマーからシステムエンジニアへと移動した層が少なからず含まれていると思われる。プログラマーとシステムエンジニアの職種の区分が明確になされている場合は、職種を移動した場合には新しい職種の経験年数は0年から数え直すことになる。しかし戸塚他(1990)が述べたように、業務を通じたOJTで少しずつ難しい仕事を担当することで、プログラマーからシステムエンジニアへと育っていくことが人材育成の主流となっているのであれば、両者の経験年数を分けることはできない。10年前にプログラマーになった労働者が、少しずつシステムエンジニアの仕事もこ

なすようになっていくことで、現在では経験年数10年のシステムエンジニアになっているというケースも考えられるのである。これは企業ごとの育成方法によって違いがあるため、現在その過程を明確にすることは困難である。しかし、表5で見た、プログラマーとシステムエンジニアの増減の差は、その時期にプログラマーからシステムエンジニアへと移動した労働者の存在を示唆するものと言えよう。

87～89年にはシステムエンジニアが増加し、プログラマーが減少した。89～90年に一度、どちらの職種も減少したが、90年代前半、すなわち90～92年には逆にプログラマーが増加し、システムエンジニアが減少している。そして93年以降になると、再び逆転してシステムエンジニアが増加するようになってきている。特に93～95年のプログラマーの減少幅は大きい。経験年数0年の労働者数の増減は、システムエンジニアもプログラマーも変わらない。つまり、2つの職種の労働者数の差は、新規採用者数の増減によってもたらされたものではない。

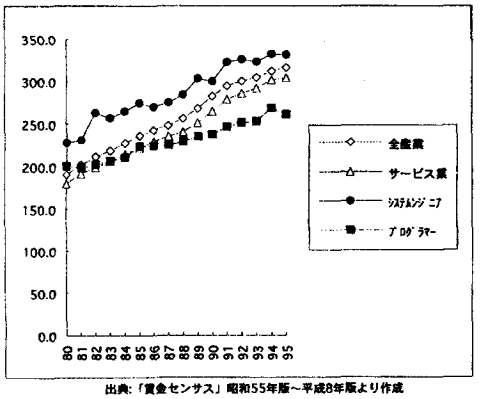
(3)システムエンジニアの需要

(2)で示したように、93年以降には情報処理技術者の中でのシステムエンジニアの割合が増加している。このことは、システムエンジニアの需要が高まったことを示すように思われる。それは、より高度な情報処理技術者の需要が高まったことを意味していると言えるのだろうか。

図1で一カ月あたりの賃金、図2で年間賞与その他の賃金の比較をしてみると、この時期にシステムエンジニアの賃金が上昇したわけではないことがわかる。むしろ、年間賞与その他特別給与額を見た場合、全産業平均を常に上回っていたシステムエンジニアの賃金が、93年には低下して全産業平均とほぼ同じになっている。プログラマーの賃金の伸び率は一貫して全産業平均よりも低く、システムエンジニアとの賃金格差は大きいが、93年にはやや上昇している。この時期の平均年齢の推移は、図3に見られるようにほぼ横ばいであるから、年齢の構成比が変化したわけでもない。つまりシステムエンジニアは、特にある程度経験を積んだ人数が増加しているものの、賃金が上昇したわけではない。逆にプログラマーの人数は減少し、賃金がやや上昇している。この時期高度情報化を担う人材が「情報化人材」という名称のもとに重視されるようになってきた。にもかかわらず、システムエンジニアの需要が急に高まったというわけではない。

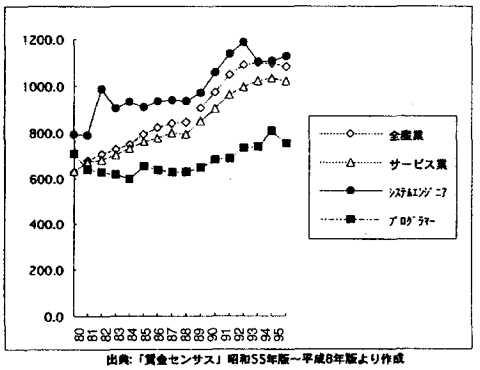
情報サービス業と情報処理技術者についての90年代の変化についてまとめる。大量の技術者のスキルについては、プログラマーからシステムエンジニアへの移動と思われる動きがあり、プログラマーが減少しつつある。しかしプログラマーへの需要も依然として存在する。また、労働条件については、所定内労働時間、時間外労働時間ともに減少傾向にある。しかし全産業平均と比べて時間外労働が多いことに変化はない。専門化した高度情報処理技術者の必要性が指摘されてきているが、需要にはまだ結びついていない。

以上より、90年代に景気の後退に伴う売上高の減少という、情報サービス業にとっては初めての事態が起きたにもかかわらず、情報処理技術者に関する変化は、80年代から続く緩やかなものであったと言える。そしてこの変化の中で、システムエンジニアとプログラマーの分化が明確になりつつある。



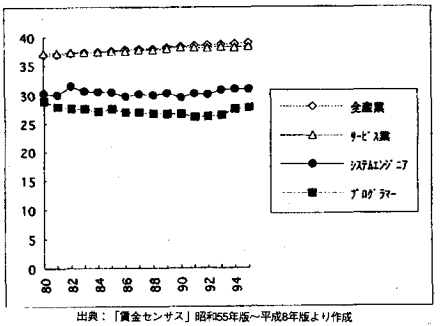
出典:「賃金センサス」昭和55年版～平成8年版より作成

図1　情報処理技術者の一カ月あたりの現金給与額（千円）



出典:「賃金センサス」昭和55年版～平成8年版より作成

図2　情報処理技術者の年間賞与その他特別給与額（千円）



出典：「賃金センサス」昭和55年版～平成8年版より作成

図3　情報処理技術者の平均年齢（歳）

4．情報処理技術者の分化

(1)情報処理技術者試験の改定

情報処理技術者集団の性格は、92年頃を境に変化してきていると言える。この変化を前提に、さらにその動きを促進する政策的な取組として、93年の情報処理技術者試験の改定が挙げられる。そこで、改定された情報処理技術者試験について、改定の経緯を含めて簡単に説明しよう。

この時期には不況対策として、従来の業務を見直し、より効率のよい企業形態を模索する動きが活発になっていた。この中で、情報の流通の効率を上げるために情報システムの構築が行なわれるようになった。このような顧客の動向から、情報処理技術者には高度な専門的技術が要求されるようになった。情報システムの構築のためには、顧客の組織形態を把握し、最適な情報システムを提案する必要がある。単に受注ソフトウェアを開発するのではなく、コンサルタント的な資質までもが情報処理技術者に求められるようになってきた。これを受けて、産業構造審議会情報産業部会は、高度情報化社会を担う「情報化人材[9]」の育成を重要な課題とし、情報処理技術者試験の改定が提案された。

表7　情報処理技術者試験の試験区分

対象者	試験の名称	69	71	86	88	94
利用者	初級システムアドミニストレータ					○
	上級システムアドミニストレータ					△
初級技術者	第二種情報処理技術者	○	○	○	○	○
中級技術者	第一種情報処理技術者	○	○	○	○	○
高度情報処理技術者	オンライン情報処理技術者				○	
	ネットワークスペシャリスト					○
	データベースペシャリスト					○
	ソフトウェア生産技術スペシャリスト					△
	基本システムスペシャリスト					△
	教育エンジニア					△
	デベロップメントエンジニア					△
	マイコン応用システムエンジニア					△
	特種情報処理技術者		○	○	○	
	プロジェクトマネージャ					○
	アプリケーションエンジニア					○
	システム運用管理エンジニア					○
	プロダクションエンジニア					○
	システム監査技術者			○	○	○
	システムアナリスト					○

○：実施　　△：実施予定

1994年から新制度に移行した。

出典:通商産業省機械情報産業局［編］「ソフト新時代と人材育成《改訂版》」より作成

情報処理技術者試験は、情報処理技術者の国家資格試験として、69年から実施されている。2区分で始まった試験だが、少しづつ追加され、改定前の93年には従来は第2種、第2種、オンライン、特種、システム監査の5区分となっていた(表7)。

93年に通産大臣の諮問機関である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がまとめた「望ましい情報化人材育成対策」によって、情報処理技術者試験が大幅に変更されることになった。その結果、94年秋から新制度での試験が実施されるようになった。新制度の区分は従来の5区分から17区分（うち6区分は未実施）に細分化されている。

「産業構造審議会情報産業部会情報化人材対策小委員会中間報告（92年12月）」では、まず、現代を情報化の新たな段階の時期としている。情報技術は70、80年代には合理化、省力化という形で経済成長に貢献してきたが、今後の安定成長のためには一層の「高度情報化」が不可欠であり、このために情報システムの役割の質的変化、すなわち「新情報革命」が求められるとしている。「新情報革命」とは、情報技術の革新（情報システムの高度化、役割の変化）であり、これにより、情報サービス産業とユーザーの役割に変化が起きるであろうと、この中間報告では予測している(通商産業省機械情報産業局,1993)。

予測される変化とは、(1)情報サービス産業では「情報システムの企画、設計、保守」から「機能の最適化、効率的な運用、高品質パッケージソフトの提供など」(2)ユーザーにおいては「単なる利用者」から「情報システム構築技術の修得者」という2つの側面で起きるものとされる。

さらに報告では「新情報革命」の担い手として求められる「情報化人材」像を示している。この「情報化人材」は(1)専門化・高度化した技術者(2)情報システムの企画・設計・開発・運用及び

評価に関連する人材(3)技術者教育・利用者教育に関連する人材(4)システムソフト及びマイコン応用システムの開発に関連する人材(5)利用者側で情報化をリードする人材(6)情報技術の研究開発を推進する人材、の6種類に細分化されている。

この「情報化人材」育成のための制度として、1969年から実施されてきた情報処理技術者試験の制度改定が提案され、最終報告にて新制度の試験区分が定められた(通商産業省機械情報産業局,1994)。新制度で細分化されたのは、主に「高度情報処理技術者」と呼ばれる専門性の高い技術者を対象とした試験である。これらの試験では、単にプログラミングやシステム設計をするのではなく、情報システムの企画、プロジェクト管理や運用といった、より高度な技術と経験を必要とする技術者を対象としている。

(2)情報処理技術者の今後

80年代には深刻な技術者不足が指摘されていたが、情報処理技術者数の減少と、賃金の上昇率から、量的な不足は深刻なものではなくなってきているように思われる。しかし同時に、技術者の質がより重視されるようになってきたのが90年代と言える。システムエンジニアとプログラマーの賃金や数の推移がはっきりと分かれるようになってきていることも、技術者の質が問われるようになってきたことを示している。また、産業構造審議会の報告における「情報化人材」も、80年代の情報処理技術者よりもさらに細分化され[10]、専門性が重視されるようになってきている。

情報サービス業は、90年代に入ってそれまでの「異常な高成長」の時期を終えた。不況の影響下でネットワークなどの新技術が普及し、業務形態までもが変わりつつある。しかし、情報処理技術者の質と量の確保という、80年代後半から指摘されてきた問題については未だ変化の途上にあると思われる。質の方では、システムエンジニアとプログラマーの分化が進みつつあるが、システムエンジニアの需要が高まっているわけではない。とはいえ、量の面でシステムエンジニアが増加しつつあることや、高度情報処理技術者の必要性がさけばれていることから、今後はシステムエンジニアの需要が増加し、相対的にプログラマーの需要は低下していくのではないかと考えられる。さらにシステムエンジニアの内部でも、その技術の専門性や熟練によって細分化が起きるであろう。

技術者が分化していくことは、従来の情報処理技術者教育に何らかの影響をもたらすと思われる。未経験者を含む新規学卒者を中心に採用し、Off-JTで基礎知識を身につけさせた後に、プロジェクトチーム方式の中でOJTを行ない、プログラマーからシステムエンジニアへのキャリアパスを通じて育成するという方法は「プログラマー」「システムエンジニア」という大別が可能であったからこそ機能する方法であった。そのため、従来の方法では専門性の高い技術者の需要を満たすように育成していくことは困難になるであろう。代わりに、細分化された技術を入社直後から教育していくような方法がとられていくと考えられる。その場合、一律のOff-JTよりもコストがかかるようになるため、採用の段階での専門性がより重視されるようになっていくだろう。また、80年代に指摘された、大卒と専門学校卒のキャリアパスの差に似た動きが、今後大卒技術者の中に生じてくるのではなかろうか。このような見通しを踏まえ、情報処理技術者という職種における学校教育の意味を引き続き問題としていきたい。

注

(1) 本稿における「情報処理技術者」は職業分類に基づき、主にプログラマーとシステムエンジニアを指す。過去の研究では「ソフトウェア技術者」とされているものも多いが、対象とされる職種は同じであるため、本稿中の「情報処理技術者」と「ソフトウェア技術者」はほぼ同義とする。また、情報サービスを行なう職種としてキーパンチャーや電子計算機オペレーターがいるが、これらは「情報処理要員」として、技術者と区別し、本稿では扱わない。

(2) 「情報サービス産業」は「日本標準産業分類」によれば「ソフトウェア業」「情報処理サービス業」「情報提供サービス業」「その他の情報サービス業」に分類される。『日本のソフトウェア産業』では、この中で多数を占めている「ソフトウェア業」と、一部の「情報処理サービス業」を調査対象としている。

(3) 1986年の雇用職業総合研究所による調査では、ソフトウェア技術者の65%が大学・大学院卒である。また専攻は理工系に限らず、文科系大卒も全体の4分の1を占めている。

(4) この課題に対して、資格制度や専門職制度が他業種よりも導入が進んでいることを挙げ、大量の技術者集団に対しては、昇進と昇格が分離しているような資格制度であればモラール維持に対応できるとしている。

(5) 当時の研究としては、この他にも、情報処理技術者の予測を行なったもの(通商産業省機械情報産業局[編],1983)、産業構造に着目したもの(八幡,1987)などがある。

(6) 「賃金センサス」における職種区分及び仕事の概要は、以下の通りである。
システムエンジニア：電子計算機の規模能力を考慮の上、業務を総合的に分析し、より効果的に計算機を利用できるよう、業務をシステム化するための設計をする仕事に従事するものをいう。
プログラマー：主としてシステム・エンジニアによって作成されたデータ処理のシステムを検討して、電子計算機に行なわせるプログラムを作成し、操作手順書を作る仕事に従事するものをいう。

(7) 「特定サービス業実態調査　情報サービス業編」における情報サービス業の業態は、
・情報システムを設計したり、ソフトウェアを開発したりする「ソフトウェア開発」
・販売管理、在庫管理などの計算業務を行なう「情報処理」
・データベースサービスを行なう「情報提供」
この3種類に各種調査などを含む「その他」を加えた4種類に区分されている。
なお、この業態をさらに細分化した業務のカテゴリーも変化してきている。情報処理と情報提供に関して、86年から87年にかけて「オンライン」「オフライン」の区別が追加された。かつてデータは紙やテープ、ディスクといった記録媒体に保存し、計算機に運んで処理を行なっていた。通信回線の整備、ネットワーク化などにより、データを計算機に転送できるようになったこと（オンライン化）が、この区別をもたらしたと考えられる。

(8) 不況が情報サービス業あるいは情報処理技術者にどの程度の影響を及ぼしたのかについては、まだ研究がなされていない。バブル崩壊が売上高減少の要因の一つであった(日本情報処理開発協会,1993)という見方があるが、影響のメカニズムについては、今後の課題とすべきであろう。

(9) 日本情報処理開発協会『情報化白書』総論は、各年の情報化の概況をまとめたものになっている。これを年ごとにたどっていくと、90年から94年までは「情報化は変化しつつある」として、情報関連機器の普及に変わる情報化の指標を模索していた。80年代を振り返り、変化を強調し、ダウンサイジングやネットワーク化といった新しい点を指摘した。それらの「変化」を踏まえ、93年からは後述する「情報化人材」が強調され始めた。さらに95年になり、アメリカの「情報スーパーハイウェイ構想」をきっかけに「情報化」の基準がネットワークを中心とする「情報インフラ」の整備が重視されるようになってきた。この時期には、インターネットを含む個人間の情報の流通が強調されている。

(10) 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1992年に、1987年の予測を修正し、細分化された情報化人材類型ごとの需要予測を示している(通商産業省機械情報産業局[編],1994)。

参考文献

伊達木せい「ソフトウェア技術者のキャリア形成と能力開発」『雇用と職業』雇用職業総合研究所、No.58,1987
今野浩一郎、佐藤博樹「ソフトウェア産業における経営戦略と人材育成－人材育成体制とキャリア・パスの確立－」『日本労働協会雑誌』日本労働協会（現・日本労働研究機構）No.336,1987
経済企画庁[編]『平成7年版経済白書－日本経済のダイナミズムの復活をめざして－』,1995（財）日本情報処理開発協会[編]『(1987年～1996年)情報化白書』, コンピュータ・エージ社,（1987-1996）
日本労働協会[編]『ソフトウェア産業の経営と労働』日本労働協会, 1986
労働省政策調査部[編]『(昭和55年～平成8年)賃金センサス　賃金構造基本統計調査』第1巻（全国／大分類）・第3巻（全国／職階、職種その他）、労働法令協会,（1980-1995）
戸塚秀夫・中村圭介・梅澤隆『日本のソフトウェア産業－経営と技術者－』東京大学出版会, 1990
通商産業省機械情報産業局[編]『2000年のソフトウェア人材』コンピュータ・エージ社,1983
通商産業省機械情報産業局[編]『新情報革命を支える人材像－ソフト新時代をめざして』コンピュータ・エージ社, 1993
通商産業省機械情報産業局[編]『ソフト新時代と人材育成《改訂版》』通産資料調査会, 1994
通商産業大臣官房調査統計部[編]『(昭和55年版～平成7年版)特定サビス産業実態調査　情報サービス業編』（1980-1995）
八幡成美「ソフトウェア産業の分業構造」『雇用職業研究』No.27,1987

Trends of Computer-Processing Engineers after the 1980s

Taiko MASUDA

In the information services, enterprises have employed mainly new university graduates. They receive training to become computer processing engineers in the company. At the time of their employment, they are not expected to be equipped with the knowledge and skills as engineers. It is said that information services are labor-intensive. Therefore, it should cost much to train lay employees to become engineers. Why has this form of employment and training become popular? To answer this question and grasp the trends of computer- processing engineer after the 1980s, the author surveys the statistics for information services. We can see the structure of work in compliance with the manufacturing processes in the information services. Many engineers are university graduates and a quarter of them have studied humanities or social sciences. First, they work as computer programmers, then as system engineers, and finally, they become managers of the sections or project groups.

In the 1980s, because computer-processing engineers were in very short supply, some problems of labor managemant were pointed out. In those days, information services grew remarkably. But after the economic stagnation beginning around 1991, their growth stopped. In the middle of the 1990s,it seems that the problem of shortage of engineers is overcome, but they have become more specialized and advanced engineers are still in short supply. Consequentry the form of employment and training will change. Along with this, the significance of school education for them will also change.