

情報処理技術者育成の実態と課題

山次 和男

佐藤 文博

財団法人 日本情報処理開発協会 中央情報教育研究所

情報化の急速な進展に伴い、情報処理技術者の需要が増大する一方で、当該技術者の質的・量的確保が困難となっている。この課題解決にあたっては、企業における技術者育成および学校教育機関における情報処理教育の実態を把握し、具体的な対応策を検討する必要がある。

本稿では、中央情報教育研究所が平成2年度に実施した調査結果の中から、各学校機関における産業界への供給状況、言語の理解度、教育上の障害、教員の能力向上方法について、次に、企業に関してはソフトウェア業と他の産業を比較し、採用状況、要員の充足状況、必要な知識・技術、インストラクタの確保の実態と課題について概観した。

PRESENT SITUATION AND TASKS IN TRAINING INFORMATION-PROCESSING ENGINEERS

Kazuo Yamatsugu

Fumihiko Sato

Central Academy of Information Technology(CAIT), JIPDEC

World Trade Center Bldg., 2-4-1 Hamamatsu-chou, Minato-Ku, Tokyo 105, Japan

With the rapid development of informatization, there is an ever increasing demand for information-processing engineers. However there are difficulties in securing the appropriate quality and quantity of engineers. To solve this problem, we must understand the actual state of in-house training and information processing education. This outline is taken from CAIT's research survey conducted in fisical 1990 regarding the present inflow of personnel from educational institutes to industries, level of understanding computer languages, educational obstacles, and improving the instructor level. In the industry sector, the present stituation and tasks in the software service industry and others, regarding the employment situation, number of personnel, necessary knowledge, skill and securing instructors.

1. はじめに

情報処理技術者の育成に関する実態を把握するために、平成2年11月に、技術者の供給側である学校教育機関と需要側である企業の双方に、調査票を発送した。調査項目は、学校に対しては、教務部門と情報処理担当教員に、企業に対しては、総務部門、情報処理部門、教育部門に各々分けて回答して頂いた。なお、調査結果は、単純集計とし、基本的に学校機関別、企業では、ソフトウェア業と他の産業の差異を把握できるように区分した。発送件数と回答件数の概要は下表のとおりである。(1)

	学 校	企 業
発送数	848 校	2,143 社
有効回答数 (回収率)	教務 271校 教員1,009 人 (32.0%) (—)	363 社 (16.9%)

2. 学校教育機関における現状と課題

2.1 供給状況

情報処理技術者は、ソフトウェア業と一般企業に存在しているが、企業に就職した者がどのような具体的な職種に就いているかを学校が把握することは、ほぼ不可能なので、ソフトウェア業への就職の割合で見ることにした。それによると情報処理系の専門学校の卒業生の61%がソフトウェア業に就職しており、短大卒の2.2%、大卒の1.8%を率の上では、大幅に上回っている。

学 校	情報系 (%)	非情報系 (%)
高 校	11.1	2.7
専門学校	61.1	7.9
高 専	13.8	13.6
短 大	21.9	3.0
大 学	17.8	5.8

2.2 言語の理解度

情報処理技術の習得状況を言語の理解度で限定し比較して見ると、次頁の表のように、受講者の半数から2/3以上習得していると回答している割合が高校ではBASICを60%が、専門学校ではCOBOLを63%が、高専ではFORTRANを47%が、短大ではBASICを44%が、大学ではFORTRANを70%が、それぞれ習得していると回答している。

学 校	言 語	平 均 業 時 間	受 講 者 数	理 解 度 (%)				
				2/3 以上 が習得	半分が 習得	1/3 が 習得	理解者 少ない	無回答
高 校	BASIC	66	8,863	19.5	40.2	32.3	5.5	2.4
	COBOL	153	8,734	20.2	41.9	30.2	3.9	3.9
	FORTRAN	60	2,786	23.4	40.6	18.8	10.9	6.3
専 門	COBOL	191	11,573	19.1	44.3	33.5	1.5	1.5
	CASL	94	5,495	21.3	39.3	31.5	2.2	5.6
	BASIC	93	3,555	25.7	41.4	27.1	2.9	2.9
高 専	FORTRAN	51	2,525	18.6	28.8	45.8	6.8	0.0
	BASIC	36	2,210	27.5	40.0	27.5	0.0	5.0
	C	52	807	32.0	28.0	36.0	4.0	0.0
短 大	BASIC	79	3,417	2.9	41.2	47.1	5.9	2.9
	COBOL	76	930	0.0	42.9	57.1	0.0	0.0
	FORTRAN	37	654	9.1	54.5	27.3	0.0	9.1
大 学	FORTRAN	40	8,396	32.9	36.6	28.0	0.0	2.4
	BASIC	32	4,079	28.6	39.3	23.2	5.4	3.6
	PASCAL	40	2,552	42.1	34.2	15.8	0.0	7.9

2.3 教育上の障害

情報処理教育を実施する上での問題点について見ると、高校はハード不足を第1位に挙げ以降、準備時間不足、予算不足を、専門学校は学習意欲不足を第1位に挙げ以降、教育方法等不備、能力のバラツキを、高専はハード不足を第1位に挙げ以降、教育方法等不備、教員不足を、短大はハード不足を第1位に挙げ以降教員不足、技術進歩への追従不足を、大学はハード不足を第1位に挙げ以降、教員不足、教育方法等不備をそれぞれ挙げている。この内、第1位に注目して見ると、高校、高専、短大、大学はハード不足を挙げているが、専門学校は学習意欲不足を挙げているところに専門学校の悩みがあるように思われる。この傾向は、昭和62年度の調査結果(2)と基本的に同一であり、学校教育の体系全体の中の改善が不可欠と想定される。

問題点の分類	高校 (%)	専門 (%)	高専 (%)	短大 (%)	大学 (%)
ハード不足	36.5	18.3	42.9	46.0	31.0
ソフト不足	10.0	3.4	9.9	12.0	9.9
標準化・互換性・マニュアル不備	7.0	9.9	5.5	4.0	7.0
教員不足	17.3	16.4	20.9	32.0	16.4
技術スタッフ不足	1.5	0.0	5.5	4.0	5.3
補助教員不足	0.7	0.0	8.8	12.0	8.8
研究時間・準備時間等不足	26.6	18.3	16.5	4.0	2.3
能力のバラツキ	2.2	25.7	11.0	8.0	5.8
学習意欲・基礎学力不足	6.3	33.4	11.0	6.0	11.1
教育理念・方法等不備	18.8	31.6	29.7	12.0	15.2
授業時間不足	10.7	4.0	16.5	12.0	0.0
予算不足	24.4	3.4	12.1	10.0	10.5
周囲の無理解	4.4	6.2	4.4	6.0	7.0
技術進歩への追従不足	10.3	9.6	9.9	14.0	3.5
その他	1.1	0.3	14.3	22.0	13.5
回答者数	271	323	91	50	171

2.4 教員の能力向上方法

情報処理教育担当教員の能力向上について、修得方法、研究時間、必要な研究について見ると、まず、修得方法は専門書・雑誌・参考書等書籍から得るものが最も多く、全学校種別について共通であり、教員の教育をする場がないことが分かる。これは、関連技術の進展が急速であるという情報処理分野特有の問題が大きな要因とは思われるが、それ故、有効な対策が講じられる必要があるだろう。

次に、教員が研究や研修のために使っている時間では、高校・専門学校と高専・短大・大学とでは、大きなギャップがあり、前者の2-3倍を後者が使っている。最後に、必要な研究や研修について見ると担当科目等の最新情報の取得が最も多いが、教育方法に関しても、全学校種別で50%以上とニーズは高い。

情報処理技術の習得法	高 校 (%)	専 門 (%)	高 専 (%)	短 大 (%)	大 学 (%)	合 計 (%)
専門書・雑誌・参考書等	62.6	69.0	71.4	59.3	54.2	68.5
コンピュータによる実習	23.2	11.0	20.4	18.5	10.2	16.7
授業・研究をとうして	0.8	3.2	0.0	20.4	14.7	5.8
ソフト・ハード の設計・作成	9.1	1.4	13.3	7.4	8.5	8.9
試験をうける	3.1	3.8	0.0	1.9	0.0	2.3
VTR 等での利用	0.8	1.7	3.1	0.0	0.6	1.3
実務をとうして	0.4	19.4	5.1	3.7	3.4	3.1
展示会等の見学	0.4	4.3	1.0	1.9	0.6	1.2
独学等	21.2	8.7	20.4	16.7	28.2	23.2
学会・研究会・会 等	1.9	2.9	25.5	20.4	20.3	10.6
先輩・知人等に聞く	13.4	4.3	7.1	13.0	13.6	11.8
校内研修	3.5	0.6	0.0	0.0	1.7	2.5
企業からの情報提供	0.8	0.6	4.1	0.0	6.2	3.7
公的機関の研修	14.2	6.4	5.1	1.9	0.0	5.1
企業の研修	10.2	9.0	6.1	7.4	5.1	5.4
CAITの研修	1.2	32.5	0.0	0.0	0.0	2.9
教育機関での受講	0.4	2.0	1.0	0.0	0.0	3.8
研修等	24.0	0.3	9.2	1.9	6.2	22.4
大学・大学院	1.9	1.4	2.0	0.0	0.0	2.5
専門学校	1.2	4.6	1.0	1.9	0.0	0.7
通信教育	1.6	1.4	0.0	0.0	0.0	1.0
過去に企業で習得	0.8	4.6	0.0	1.9	1.7	2.5
OJT	0.4	1.4	1.0	0.0	0.0	0.8
回答者数	254	345	98	54	117	868

3. 企業における現状と課題

3.1 採用状況

企業における情報処理要員の供給源について見ると、大学等が40%以上を占め最も多く、次いで情報系経験者、情報系専門学校となっている。しかし、ソフトウェア業に限って見ると、第2位が情報系専門学校、第3位が情報系経験者となっている。なお、ソフトウェア業の情報処理要員の占める割合は80%と直接要員の割合が高い。

卒業種別		ソフトウェア業以外	ソフトウェア業
		採用者数(%)	採用者数(%)
新卒	大学・大学院	869(46.1)	2014(43.8)
	短大・高専	98(5.2)	278(6.0)
	専門情報系	168(8.9)	1013(22.0)
		非情報系	18(1.0)
	高校	70(3.7)	332(7.2)
中途採用	情報系経験者	562(29.8)	626(13.6)
	未経験者	99(5.3)	238(5.2)

3.2 情報処理要員の充足状況

情報処理要員の充足状況についてソフトウェア業とそれ以外を比較して見ると、新卒者の応募率が、1.8倍：3.6倍、中途者の応募率が0.8倍：2.5倍といずれもソフトウェア業がその他の業種に比べ半分から1/3の応募率となっており、ソフトウェア業の人材確保はかなり困難な状況となっている。

なお、ソフトウェアの未開発工数について見ると、ソフトウェア業が4カ月、その他の業種が1年7カ月となっており、未開発工数の伸びはソフトウェア業では、わずかに減少、その他の業種でわずかに増加となっている。

	ソフトウェア業以外(%)		ソフトウェア業(%)	
	新卒者	中途者	新卒者	中途者
応募数	3901(3.63)	1472(2.47)	5378(1.81)	695(0.81)
必要数	1074(1.00)	595(1.00)	2968(1.00)	885(1.00)
採用数	934(0.87)	538(0.90)	2496(0.84)	562(0.66)

1社当たり平均	ソフトウェア業以外(人年)	ソフトウェア業(人年)
平成元年4月の未開発工数	36.4	51.0
平成2年4月の未開発工数	41.9	47.5
年間開発可能工数	26.0	137.5

3.3 情報処理要員として必要な知識・技術・能力

情報処理技術者として必要な能力をプロジェクトリーダー、SE、プログラマについて見ると、プロジェクトリーダーには指導力・統制力、SEには問題発見・解決能力、プログラマには正確性がそれぞれ最も求められている。これは、他の資質・能力の関連調査結果でも明らかとなっているきわめて基本的な方向性である。(3)(4)

主な資質・能力	ソフトウェア業以外()内: 順位			ソフトウェア業 ()内: 順位		
	プロジェクトリーダー	SE	プログラマー	プロジェクトリーダー	SE	プログラマー
柔軟な思考力・発想力	107 (3)	119 (2)	53(10)	35 (6)	42 (3)	11(12)
問題発見・解決能力	79 (8)	157 (1)	36(12)	41 (4)	47 (2)	8(14)
ニーズ感知力	53(12)	71 (5)	17(20)	12(15)	31 (6)	3(19)
コミュニケーション能力	87 (5)	109 (3)	21(18)	35 (6)	60 (1)	3(19)
コンパレーション能力	56(10)	58(10)	3(25)	15(11)	35 (4)	0
管理能力	149 (2)	11(28)	2(27)	63 (2)	3(26)	0
理解力	14(23)	69 (6)	143 (2)	7(16)	23 (8)	57 (2)
決断力・実行力	87 (5)	34(17)	18(19)	37 (5)	7(22)	3(19)
調整力・折衝力	108 (4)	37(14)	3(25)	47 (3)	20(12)	1(22)
洞察力・分析力	20(19)	80 (4)	30(15)	7(16)	33 (5)	9(13)
指導力・統率力	157 (1)	15(26)	2(27)	72 (1)	3(26)	0
正確性	4(27)	26(21)	199 (1)	3(24)	10(19)	86 (1)
ち密性	4(27)	32(19)	97 (5)	2(26)	8(21)	39 (5)
論理性	19(20)	64 (7)	129 (3)	1(27)	22(10)	50 (3)
責任感	55(11)	54(12)	100 (4)	23 (8)	23 (8)	47 (4)
回答社数	249	252	253	95	94	95

企業における情報処理教育の状況についてみると、ソフトウェア業は、ある程度社内研修をしているもののメーカーの講習会に頼っている企業が最も多く、しかも研修期間は入社時を除くと、長期なものは少ない。これを裏付けるものとして、企業内教育の問題点として質的・量的な教員不足や情報処理要員不足を挙げている企業が多い。また、社外教育の問題点として研修料が高価、一般論が大半、講義内容・時期が不明、地方での開催不足等多岐に渡った問題がある。

受講数第1位の研修先	ソフトウェア業以外(%)	ソフトウェア業(%)
メーカーの講習会	126(56.5)	34(35.1)
受注先の講習会	3 (1.3)	0
第三者の講習会	7 (3.1)	9 (9.3)
社内研修	26(11.7)	32(33.0)
自学習	10 (4.5)	6 (6.2)
OJT	49(22.0)	15(15.5)
その他	2 (0.9)	1 (1.0)
回答者数	223(100.0)	97(100.0)

3.4 インストラクタの確保

専任の情報処理教育インストラクタの充足状況について見ると、ソフトウェア業が58%、それ以外が17%。また、兼任はソフトウェア業が76%、それ以外が69%となっており、専任の不足を兼任が補った形となっている。

なお、専任のインストラクタの選定方法について見ると、業種に関係なく教育者としての適性を挙げている企業が最も多く、兼任はその人でないと教えられないという指摘がかなり多い。

しかし、現実問題としては、インストラクタの育成は困難で、その第1の問題として、人手不足に起因するものが圧倒的に多い。

インストラクタ		ソフトウェア業以外		ソフトウェア業	
		回答件数	平均 (%)	回答件数	平均 (%)
専任	人数	15	4.1	31	2.6
	充足率	9	17.3	21	57.6
兼任	人数	93	6.1	63	7.4
	充足率	63	68.6	38	75.9

4. むすび

以上、学校教育機関と企業における情報処理教育の実態を概観したが、産業界への供給源としては、大学および専門学校学校がクローズ・アップされることとなり、これらの機関におけるより効果的な教育の実施が望まれる。

また、企業については、ソフトウェア産業を振興する視点から、より充実した教育が実施可能なようなガイドラインの策定やインストラクタを社会的に認知するような仕組みが期待される。一方で、地理的障害への対応としての遠隔教育や効果的な教育システムを企画・運用できる人材の育成等の新たな方法論を検討、展開することが重要と思われる。

参考文献

- (1) 『平成2年度 情報処理教育実態調査報告書』 平成3年3月 中央情報教育研究所
- (2) 『昭和62年度 情報処理教育実態調査報告書』 昭和63年3月 中央情報教育研究所
- (3) 『平成元年度 システム・インテグレート振興のための人材育成に関する調査研究報告書』 平成2年3月 中央情報教育研究所
- (4) 『平成元年度 情報処理技術者の適性検査に関する調査研究報告書』 平成2年3月 中央情報教育研究所