

日本の 소프트웨어 人力現況과 展望

研究員 / 鄭德鎬

目次

- I. 序論
- II. 소프트웨어 人力의 現況
 - 1. 소프트웨어 人力育成의 必要性
 - 2. 소프트웨어 人力育成의 體系
- III. 소프트웨어 人力需給 展望 및 對策
 - 1. 소프트웨어 人力의 需給展望
 - 2. 소프트웨어 人力 養成을 위한 對策
- IV. 結論

I. 序論

Friz Machlup의 四職種分類法에 의해 韓國, 美國, 日本의 就業者數別 産業構造의 變化推移를 分析한 資料에 의하면, 美國과 日本은 1956年, 1971年에 이미 情報職業從事者數가 最高位를 차지했으며, 韓國은 1993년에 情報職業優位가 달성되어 情報化 社會로 진입하는 것으로 되어 있다.

일반적으로 情報化 社會의 모습은 ISDN(綜合情報通信網), C&C(컴퓨터와 通信)등 H/W의 側面에서 그려지고 있으며, H/W를 始動하는 S/W 또는 이 두가지를 開發, 運用, 發展시키는 主體인 情報人力의 問題에 대해서는 상대적으

로 적은 關心이 두어져 왔다. 이러한 傾向은 H/W의 急速한 發達과 普及에도 그 원인이 있으나, 그 사실은 世界대부분의 國家에 있어 情報人力不足 難으로 나타나고 있다.

H/W의 技術的 革新과 急速한 擴散에 의해 惹起되는 人的資源確保의 問題는 크게 專門情報人力의 育成, 一般利用者를 위한 情報리터러시(Literacy) 培養으로 나누어질 수 있다. 本稿에서 다루고자 하는 것은 日本의 情報人力, 특히 H/W部門에 비해 質的, 量的으로 크게 問題視되고 있는 S/W 專門人力의 現況, 將來需給 展望 및 對策을 살펴봄으로써 우리나라 情報人力의 長短期 需給政策樹立에 참고자료를 삼고자 한다.

II. 소프트웨어 人力의 現況

1. 소프트웨어 (S/W) 人力 育成的 必要性

S/W 人力은 크게 시스템 엔지니어 (SE)와 프로그래머 (Programmer)로 나눌 수 있는데, 프로그래머業務는 다소간 S/W 生産技術이나 開發用 H/W의 進歩에 의한 生産性향상을 기대할 수 있으나, SE業務는 技術進歩에 따른 生産性향상을 크게 기대할 수 없는 등 전체적 人力不足現狀이 나타나고 있다.

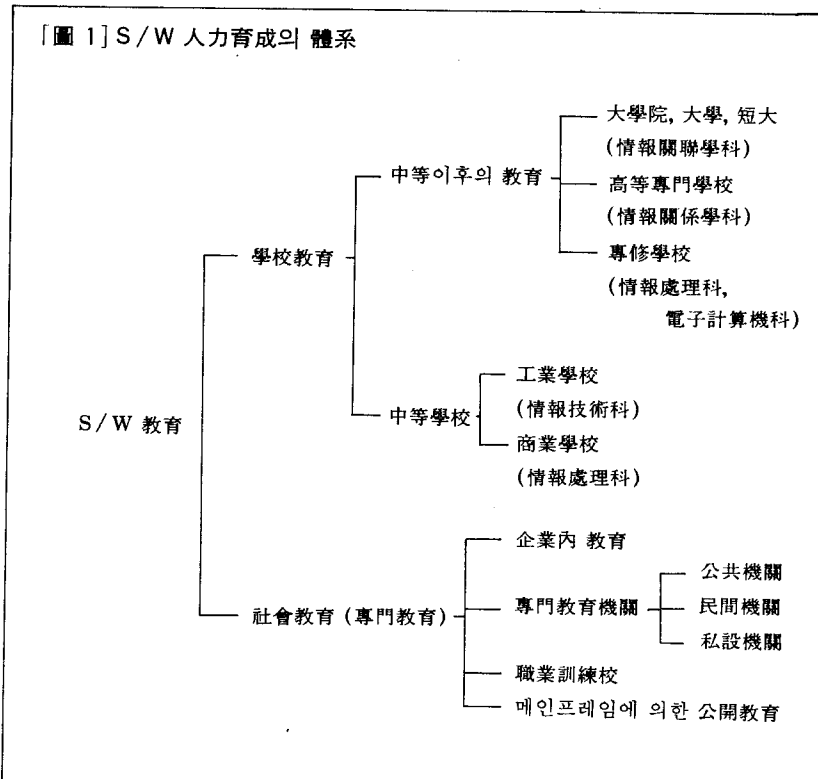
전반적인 S/W 人力의 育成이 重視되게 된 背景은 크게 다음 두 가지로 大別될 수 있다. 그 첫째는 人力의 量的인 側面에서의 문제로, 장차 S/W 人力의 豫想需要에 비해 供給不足이 豫見되므로 情報化 進展의 障礙要因 (Bottle-neck)으로 作用할 수 있다는 憂慮이다. 이것은 世界 대부분의 國家에서 안고 있는 共通의 問題點으로 H/W 發展速度에 비해 運用의 主體인 S/W 人力이 絶對적으로 不足하다는 것이다. 실제 日本에서도 「日經 COMPUTER」誌의 調査(1985年)에 따르면, 당시 각 企業이 保有

하고 있는 開發待期프로그램만도 약 1年分에 달했다고 한다. 둘째로, 社會 각 部門에서 컴퓨터의 活用이 日常生活과 密接하게 됨에 따라 過去보다 점점 S/W의 信賴性, 即 品質의 問題가 질실해지고 있어서, S/W를 開發하는 人力의 質 또한 보다 高度化되고 專門性이 要求된다는 것이다.

2. 소프트웨어 人力 育成的 體系

日本에서의 S/W 專門人力의 主要供給源이 되는 教育機關은 대체로 [圖 1]와 같다.

[圖 1] S/W 人力 育成的 體系



[圖 1]에서 보는 바와 같이 情報處理教育은 크게 學校教育과 社會教育으로 나누어진 다. 學校教育에서의 하나의 特徵은 大學의 情報關係學科, 一般學科의 일부만이 SE로 就業하게 되고 나머지 大學 一般學科의 대부분, 短期大學(2年制), 專修學校, 工業 및 商業學校 출신은 프로그래머로 就業하게 됨에 따라 全體的으로 不足한 가운데서도 SE 育成이 더욱 절실하다는 점이다. ([圖 2] 참조). 한편 企業內教育, 專

門教育機關의 역할은 주로 大學의 一般學科 學生에 대한 教育, 一般職種으로부터의 轉入者에 대한 教育, 프로그래머의 SE轉換教育에 있다.

3. 소프트웨어 人力의 育成 現況 및 問題點

通產省이 發刊한 情報處理 實態調査 (1984. 10) 및 特定 서비스産業實態調査에 의한

<表 1> S/W 人力의 需給現況

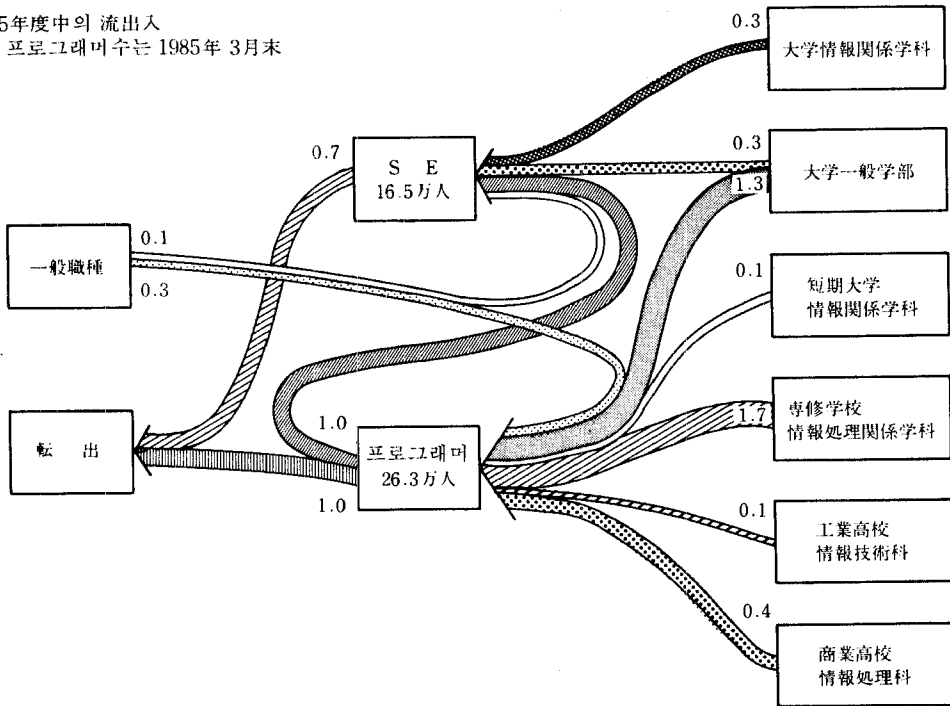
(1984년 현재)

業 種	従事者數 (人)	需 給 現 況			
		需要數	補充數	補充率	不足數
S E	146,780	5,217	1,988	38%	3,229
高級 프로그래머	131,556	6,743	2,527	37%	4,216
프 로 그 래 머	128,252	31,772	23,982	75%	7,790
合 計	406,588	43,732	28,497	65%	15,235

[圖 2] S/W 人力의 流出入現況(1985年)

(單位: 万人)

1985年度中の 流出入 SE, 프로그래머수는 1985年 3月末



資料: 情報化 白書, (財)日本情報處理開發協會編, 1987.

推計에 따르면, 1984年 현재 SE 및 프로그래머의 供給不足이 全體的으로 15,000명에 이르고 있으며, 해마다 供給不足現狀이 심화될 것으로 展望된다. (<表 1> 참조)

이제부터는 1985年의 現況을 모델로 삼아 日本의 S/W 人力의 需給狀態를 살펴보고자 한다.

(1) 學校教育을 통한 S/W 人力育成

앞의 [圖 2]은 學校를 중심으로한 S/W 人力의 供給現況을 나타내고 있고, 教育단계별 情報處理教育을 하는 學校의 學生定員과 대비하여 需給狀況을 본 것이 <表 2>이다.

[圖 2]에서 情報處理專門教育을 행하지 않는 大學 一般學科를 제외하고 나면, 1985年度中 約 42,000명이 SE 또는 프로그래머로 勞動市場에 流入

되었음을 나타내고 있는데, 비슷한 年度의 各級教育機關別 入學定員은 約 45,000명으로 比較上의 難點에도 불구하고 상당히 높은 就業率을 예상가능케 한다. 그러나 여기서 大學一般學科의 情報處理 教育 未履修者를 제외하면 就業率이 다소 떨어지게 된다.

앞의 <表 1>에선 보는 바와 같이 1984年만 해도 供給不足 人員이 15,000여명에 달하므로, 各級教育機關에서의 教育內容의 內實化와 進路指導를 통한 就業率 提高에 努力해야 할 것이다.

지금부터는 以上の 論議를 토대로, 學校教育을 통한 S/W 人力育成에 있어 障礙가 되는 것은 무엇인가를 살펴보고자 한다.

日本에 있어서 S/W 人力供給源으로는 專修學校가 프로그래머뿐 아니라 全體 S/W 人力育成의 量的인 側面에서 가장 큰 部分을 차지하고 있다.

즉, S/W 人力의 主供給源이 專修學校인 셈이며 앞으로도 그 역할을 유지 할 것으로 觀測된다. 重要한 역할에도 불구하고 專修學校 教育의 問題點으로 指摘되는 것은 產業界로부터 卒業生의 質이 낮다는 評을 받고 있다는 점이다. 구체적으로는 教育의 質·量, 教科課程, 實習設備不充分, 教育 研究制度의 未整備 등을 들 수 있다.

한편 大學은 프로그래머와 함께 SE의 主供給源 역할을 하고 있으며, 學科의 轉換, 定員의 增減 등의 機動性이 결핍되어 全體的으로 需要에 비해 定員이 적다는 것이 가장 큰 問題點이며, 技術進步速度를 따라가지 못하는 점, S/W를 포함한 設備의 不充分, 教授의 資質 問題와 數的 確保 등이 關건이 되고 있다.

(2) 社會教育을 통한 人力育成

企業內에서의 教育은 OJT와 Off-JT, 新入社員에 대한 教育과 在職者에 대한 教育으로 區分될 수 있으며, 情報産業의 발달과 함께 重要性이 커지고 있다. 企業內教育의 現況은 1986年 9月 通產省이 컴퓨터이용자, S/W 産業 및 메인프레임을 대상으로 실시한 設問調査를 資料로 살펴보고자 한다.

먼저 在職者 中 教育受講 (集合教育내지는 社外教育)을

<表 2> 情報處理 專門教育을 하는 學校의 入學定員 (단위 : 人)

教育機關		入學定員
中等이후의教育	大學院(修士)	862('86)
	大學	7,450('86)
	短期大學	1,690('86)
	高專	480('86)
	專門學校	24,877('85)
中等教育	工業高校	2,212('85)
	商業高校	7,871('85)
合計		45,442

資料 : 文部省, 「學校教育基本調査」

받은 사람(1985年度)의 比率은 [圖 3]과 같다.

S/W의 新規入力에 대해서는 93%가 教育受講을 實施하고 있고, 在職者에 대해서는 약간 낮은 86%의 教育 實施率을 보이고 있다. 한편 受講人數로 S/W技術者의 總在職數에 대한 比率로 보면, 20%~30%가 가장 많다. 이것을 다시 受講者 1인당 年間 受講 日數로 표시한 것이 <表 3>이다.

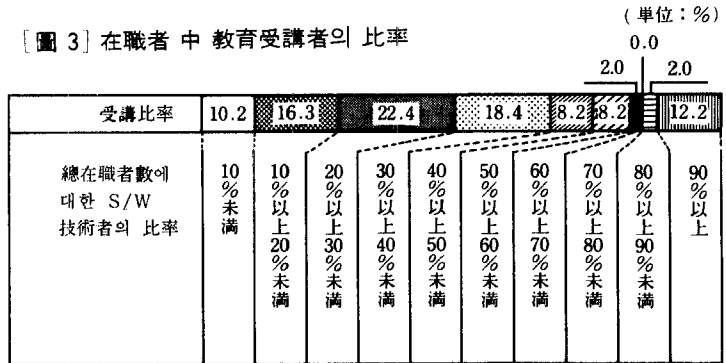
受講者 1인당 年間 受講 日數는 10.9日이며, 1회의 研修日數는 平均 3日이다.

[圖 4]는 S/W入力에 대한 教育의 形態를 나타내고 있는데, 대부분의 企業에서 OJT와 企業內 教育을 實施하고 있다. 이러한 研修教育의 內實에 관한 調査結果가 [圖 5]에 나타나 있는데, 프로그래머에 비해 SE가 相對的으로 教育內容에 不滿足을 보이고 있다.

이상에서 살펴본 企業內에서의 教育이 안고 있는 問題點은 크게 教育者의 不足, SE教育의 不充實 등을 들 수 있으며, 細部的으로는 教育實施費用이 대규모여서 中小企業의 負擔이 크다는 점, 教育方法의 未整備, 企業의 教育研修에 대한 熱意 不足 등으로 나누어진다.

다음으로 專門教育機關에 의한 教育에 대해 살펴본다. 情報處理專門教育機關의 역할은 [圖 6]에서 보는 바와 같이 自社內 教育과 함께 가장 큰

[圖 3] 在職者 中 教育受講者의 比率



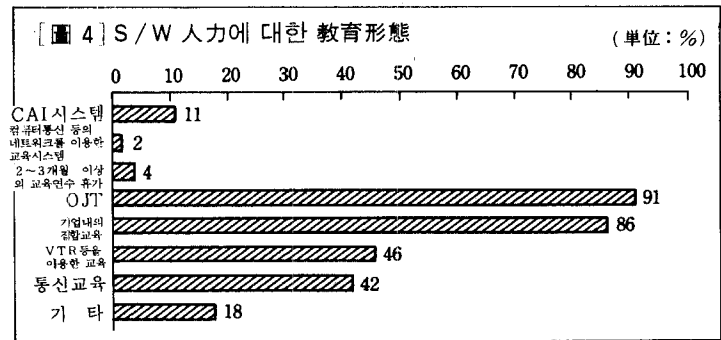
資料: 情報化白書, (財) 日本情報處理開發協會編, 1987

<表 3> 在職者의 教育·研修 受講 日數(受講者 1人當)

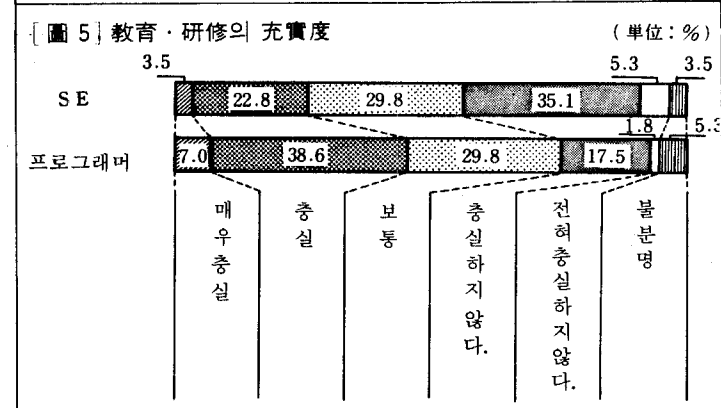
年間受講日數	~4	~6	~10	~11	不明	平均日數
構成比 (%)	28.6	22.4	28.6	16.3	4.1	10.9
1回平均研修日數	1	2	3	4	不明	平均
構成比 (%)	24.5	26.5	24.5	22.4	2.0	3.0

資料: 情報化白書, (財) 日本情報處理開發協會編, 1987

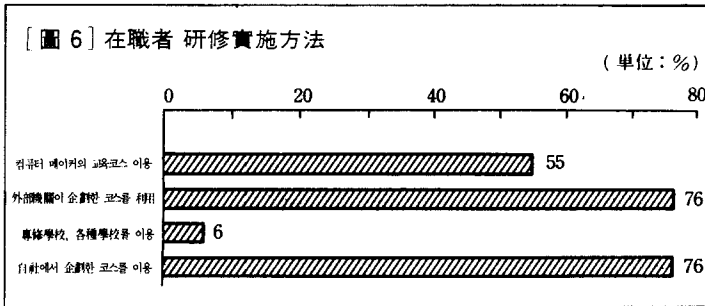
[圖 4] S/W 入力에 대한 教育形態



[圖 5] 教育·研修의 充實度



資料: 情報化白書, (財) 日本情報處理開發協會編, 1987



資料: 情報化白書, (財) 日本情報處理開發協會編, 1987

<表 4> 情報處理技術者試驗의 概要

試驗種類	適用 分野	試驗 對象
시스템 監査	시스템 監査	情報處理시스템 企劃·開發·運用 및 監査에 關해 各 專門分野에 對한 知識을 가지며, 大學卒業程度의 一般常識과 5年以上의 一般實務 經驗이 있는 者
特種	SE	各 專門分野와 컴퓨터에 對한 知識을 가지며 情報處理시스템의 分析 및 設計를 할 수 있고, 大學卒業程度의 一般常識과 3年以上의 實務 經驗을 가진 者
第 1 種	高度 프로그래머	프로그램의 設計, 高度 프로그램의 作成 및 第 2 種 情報處理技術者 指導 等に 從事하는 者로 大學卒業程度의 一般常識과 3年以上의 프로그래밍 經驗을 가진 者
第 2 種	一般 프로그래머	프로그램 設計書를 토대로 프로그램 作成에 從事하는 者를 對象으로 高校卒業程度의 一般常識과 1年以上의 프로그래밍 經驗을 가진 者.

資料: 情報化白書, (財) 日本情報處理開發協會編, 1987

比重을 차지하고 있다. 주로 專門教育機關을 이용하는 分野는 企業內 시스템要員養成이며, 自社教育의 커리큘럼 (Curriculum), 教材, 資料作成, 教育담당자 育成의 어려움, 高度의 教育 등의 어려움을 解

決해 줄 수 있는 教育形態이다. 현재 日本에서는 (社) 日本能率協會, 産業能率大學總合研究所, (財) 日本生産性本부와 (財) 日本情報處理開發協會 傘下 情報處理研修센터 등이 있는데, 앞으로 中小企業이나

高度의 教育 內容 또는 設備가 要하는 分野에 對한 教育을 擔當하며 그 역할이 證될 것으로 보인다.

視角을 바꾸어 情報處理 試驗制度에 對해 살펴보는 것도 S/W 人力育成 이라는 側面에서 有用할 것으로 想된다.

日本에서 情報處理技術者 試驗制度가 導入된 것은 1969 年이며, 1970年의 「情報處理振興事業協會 등에 關한 法律」 (1986年에 「情報處理의 促進에 關한 法律」로 改稱)을 母體로 試驗을 實施하여 오고 있다. 이 試驗이 實施된 초창기는 S/W 人力養成을 위한 教育이 거의 없었던 狀況이어서 그동안 이 試驗制度가 S/W 人力養成에 있어서 매우 重要한 역할을 해 왔다.

情報處理技術者 試驗의 目的은 대개 情報處理技術者의 標準의 目標設定을 통한 技術向上, 情報處理技術者가 具備 해야 할 能力에 對한 水準제시를 통한 教育水準確保, 技術平價에 對한 客觀的 尺度의 제공, 試驗制度實施 擴大를 통한 各층의 情報化 마인드 涵養 等이며, 이런 정신에 따라 其他 專門人 資格試驗과 달리 어떤 獨占的 地位를 爭取할 수 있는 試驗이 아니라는 것을 그 特徵으로 한다.

<表 4>는 情報處理技術者 試驗의 大體적 內容을 나타내고 있으며, 特種, 시스템監査 등의

試驗이 時代的 變化에 따라 새로 試驗種目으로 追加된 것이 이채롭다.

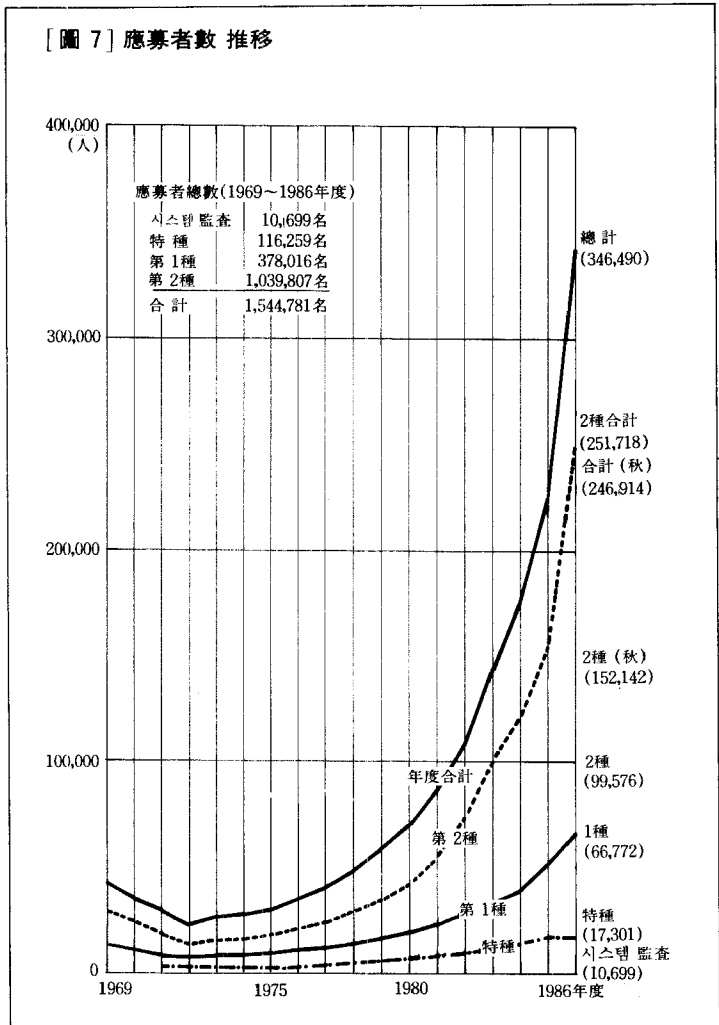
위에서 言及한 情報處理技術者試驗의 S/W人力育成에 대한 寄與의 정도는 [圖 7] [圖 8] 및 <表 5>에서 鮮明하게 볼 수 있다. 各部門에서 初期 몇年間을 제외하고는 꾸준히 應募者數와 合格者數가 增加하고 있으며, 80年代 들어와서는 急激한 增加樣相을 보이고 있다. 合格率은 初期 2~3 個年 외에는 大개 15% ~18% 線을 유지하고 있다.

여기서 한가지 주의해야 할 것은 全體 累積合格者數에는 職種轉換, 技術의 向上 등으로 인해 試驗을 重複하여 合格한 경우도 있을 것이라는 점이다. 특히 第2種 試驗合格者 中에는 상당수 第1種 試驗에 應試·合格하여 全體合格者數에 重複計上되었을 소지가 있다.

그리고 試驗種目別 女性合格者 比率을 보면, 프로그래머를 대상으로 하는 第1種, 第2種 試驗에서 合格率이 높은 것으로 나타나 있는데, 이는 將來의 S/W人力, 구체적으로 프로그래머 育成方案과 關連하여 留意하여 불 必要가 있다.

한편 合格者의 出身을 보면 4種目 公히 S/W企業, 情報處理서비스, 一般企業, 團體 등이 多數를 차지하고 있어 보다 時代狀況에 맞는 制度로의 改善과 함께 學生層의 폭넓은 關心을 喚起시켜야 한다는 問題點

[圖 7] 應募者數 推移



資料: 情報化白書, (財) 日本情報處理開發協會編, 1987

을 同時에 안고 있다.

Ⅲ. 소프트웨어人力需給 展望 및 對策

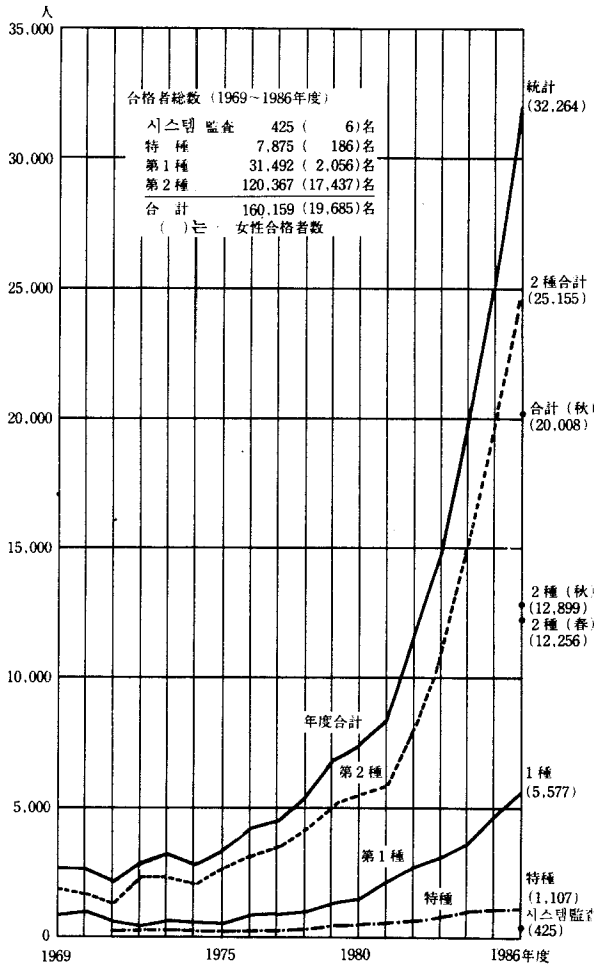
本章에서는 S/W人力의 中長期的 需給展望과 對策으로 나누어 살펴봄으로써 우리나라

라 情報人力의 원활한 育成 對策마련의 資料로 삼고자 한다.

1. 소프트웨어人力의 需給展望

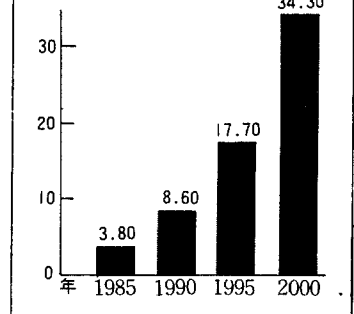
[圖 9]은 S/W市場의 每 5年 마다의 伸張勢를 豫測한 것이다.

[圖 8] 合格者數 推移



資料:情報化白書,(財)日本情報處理開發協會編,1987

[圖 9] S/W 需要의 將來豫測



資料: COMPUTOPIA, COMPUTER AGE社, 1987

그림에서 보는 바와 같이 각 期間마다 약 100%의 市場擴大를 보이고 있고, S/W需要額의 GDP에 대한 比率 역시 1985年 1.05%에서 2000년에는 3.97%로 증가되어, 2000年の S/W需要는 1985년에 對比하여 거의 10배규모로 成長할 것으로 豫想된다. 이러한 사실은 S/W産業이 比較的 勞動集約的인 현실에 비추어 볼 때 앞으로 急速한 S/W人力 供給增大가 必要하다는 것을 나타낸다.

현재의 S/W人力養成을 둘러싼 環境의 變化가 없을 경우 (단, 현재의 엔高 등 産業構造의 調整過程에서 派生이 豫想되는 他業種, 他職種에서의 轉職은 포함) 을 假定하였을 경우, 1999年度の SE, 프로그래머 流出入狀況은 [圖 10]과 같다.

[圖 10]을 앞의 [圖 2]과 比較하여 두드러지는 점은 SE가 약 2.5배, 프로그래머가 약 3배의 需要增加가 豫想되는 것과

<表 5> 情報處理技術者試驗 累積合格者數

試驗種類	實施年度	累積合格者數(人)	女性合格者 比率(%)
시스템監査	1986	425 (6)	1.41
特種	1971~1986年	7,875 (186)	2.36
第1種	1969~1986年	31,492 (2,056)	6.53
第2種	"	120,367 (17,437)	14.49
合計	-	160,159 (19,685)	12.29

資料:情報化白書,(財)日本情報處理開發協會編,1987

大學情報關係學科와 專修學校의 人力 供給源으로서의 比重이 크게 擴大될 것 이라는 점이다. 그러나 問題는 이런 정도의 人力供給으로는 豫想需要에 비해 태부족이라는 것이다.

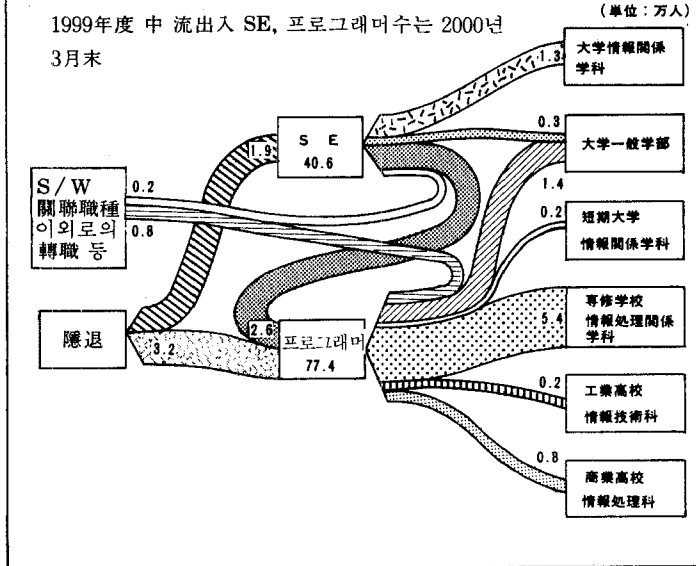
이러한 S/W 人力의 需給의 차이를 年度別로 豫測한 結果가 [圖 11]에 나타나 있다. 이 그림에서 보는 바와 같이 S/W 人力의 需要가 年平均 26% 增加하는 반면, 流入이 豫想되는 S/W 人力은 平均的 13%~17%의 低率로 增加함에 따라 점점 需給의 罅(Gap)이 擴大되어 1990년에는 거의 60萬에 가까운 人力不足이 2000년에는 SE가 약 42萬 2千名, 프로그래머가 54萬 4千名 등 97萬 정도가 不足할 것으로 보인다. S/W 産業의 成長推移와 人力育成 環境의 變化라는 중요한 변수가 있지만 그점을 감안한다 하더라도 심각한 人力不足이 豫측된다는 사실에는 변함이 없다.

將來 S/W 人力의 不足은 어느나라든 豫외가 아니며, 各국의 情報産業, 情報人力育成 施策과 이를 둘러싼 環境과의 조화를 통한 對策마련에 노력하여야 할 것이다.

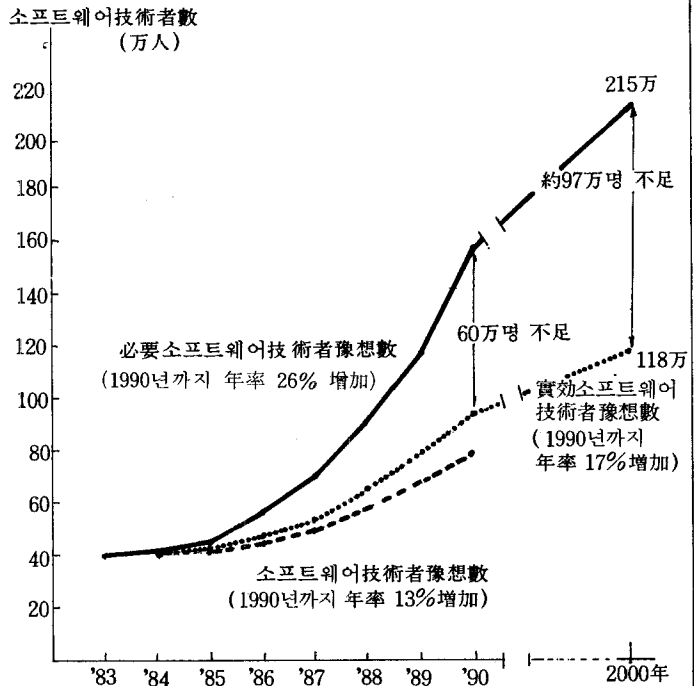
2. 소프트웨어 人力養成을 위한 對策

S/W 人力確保를 위한 中長期 對策은 여러 範疇로 논의될 수 있으나, 여기에서는 生産性

[圖 10] S/W 기술자의 流出入 現況(1999年, 現狀維持假定)



[圖 11] S/W 人力의 需給展望



向上과 政策의 方案 마련을 통해서 增加하는 S/W産業의 需要를 소화해내는 S/W人力의 數를 極小化하여, 需給의 罅을 調整하는 需要側面의 對策과 보다 많은 S/W人力을 育成·供給하는 供給擴大側面의 對策, 그리고 이들을 가능하게 하는 諸般 環境의 對策에 대해서 살펴보고, 마지막으로 이상의 結果에 대해 整理해 보고자 한다.

(1) 需要側面에서의 對策

S/W業의 生産性向上도모나 기타 政策的 代案을 통한 人力需要 縮小方案은 단순히 주어진 人力需要에 人力供給을 맞춘다는 供給擴大 方案보다 한층 적극적인 방법이다. 그러나 終局的으로는 이 두가지 接近法이 적절히 調和를 이루어 計劃, 推進되어야 한다는 데에 異論의 여지가 없다.

需要側面에서 크게 注目되는 것은 우선, 주로 프로그래머業務의 生産性 向上을 목적

으로 情報處理振興事業協會(IPA)가 推進중인 시그마計劃이다. 시그마計劃의 意圖는 프로그램개발의 下流工程인 프로그래밍 작업의 技法 및 技術開發을 통한 S/W의 生産工業化로 장차 발생할 人力需給의 罅(Gap)을 解消하려는 데 있으며, 여기에서의 剩餘人力을 SE로 轉換할 計劃이다. 이 프로젝트는 현재 情報處理振興事業協會에서 國家的 과제로 推進하고 있다.

다음으로 汎用프로그램의 開發과 流通促進으로, 오피스 컴퓨터, 퍼스널 컴퓨터의 大量普及에 따르는 S/W需要壓迫과 價格上昇要因을 緩和하려는 計劃이다. <表 6>은 日本의 汎用化率推移와 國別比較를 나타낸 것이다.

이 表에 의하면 日本에서의 汎用프로그램市場이 꾸준히 擴大되어 가고 있고, 汎用化率 또한 매년 增加하고 있지만, 比較對象國에 비해 아직 매우 낮은 실정이다. 모든 프로그램을 汎用化 한다는 것이 不可能

하고 또 不必要한 일이지만, 汎用프로그램의 大量開發普及이 폭주하는 S/W開發과 人力需要를 鈍化시키고, S/W開發에 대한 重複投資를 방지하는 역할을 하는 것이 사실이므로 汎用化率 提高에 노력하여야 할 것이다.

(2) 供給側面에서의 對策

앞에서 言及되었듯이 2000년경에는 S/W人力이 全體의 97萬 가량 供給不足이 豫想되므로, 需要構造의 改善과 함께 多様な 人力育成方案의 마련이 必要하다.

여기에는 學校教育和 社會教育의 強化를 통한 人力育성을 基調로 就業構造 轉換, 隱退勞動力의 活用, 프로그래머의 SE로의 轉換에 의한 内部調整(相對的으로 프로그래머 人力減少를 招來하지만, SE의 重要性和 프로그래밍의 生産工業化 可能性에 비추어 볼 때 결국 人力供給構造의 改善을 가져온다)과 情報處理技術者試驗制度의 改善을 통한 人力의 適材適所 活用 등의 方案이 있다. 지금부터 차례로 이러한 方案에 대해 살펴본다.

첫째, 大學이나 專修學校의 教育은 基本的으로 SE指向의 教育이어야 한다는 前提 아래, 구체적 人力育成方案으로는 定員의 擴充(轉科도 포함)과 企業과의 交流擴大, 共同研究 遂行 등 產學協同體制 構築이 要求된다. 日本에서 大學에 S/W關係 專門學科가 最初로 設립된

<表 6> 日本의 S/W 汎用化率 推移 및 國別比較

(단위 : 億엔)

年 度	1979	1980	1981	1982	1983
S/W 業實出額 (A)	1,289	1,959	2,723	3,802	4,856
汎用프로그램 (B)	50	81	163	313	494
汎用化率 (B/A)	3.9%	4.1%	6.0%	8.0%	10.2%

區 分	日 本	美 國	英 國	西 獨	프랑스
汎用化率	10.2%	59.2%	45.8%	38.5%	32.8%

資料:通産省, 特定서비스産業實態調査 美國 INPUT社 調査

것은 1969년이지만 앞의 <表 2>와 [圖 2]에서 보듯이 교육의 質的, 量的 改善이 이루어져야 한다. 한편 大學 一般學科, 工業 및 商業高校, 中學校, 小學校에서는 情報리더러시 教育의 次元에서 情報處理 教育 이루어져 專門人力供給의 폭넓은 期盤確保가 이루어져야 할 것이다.

둘째로, 社會教育의 側面에서 重視되는 것은 企業教育과 專門教育機關, 職業訓練校에서의 教育이다. 이러한 教育의 擴大를 위해서는 教育에 대한 인센티브(Incentive)要因의 補充과 教育投資의 費用便益分析(Cost-Benefit Analysis)을 기초로 한 企業教育方法의 開發, 教育의 가이드라인 策定, OJT, Off-JT의 效果的 組合(有給教育訓練休暇, 公的 研修機關의 整備, 大學, 短大, 專修學校 等의 시설 개방) 共同 研修센터의 설립, 政府의 資金面에서의 支援措置 等이 必要하다. 특히 中小企業에 있어서는 일정 이상의 규모를 要하는 教育設備의 구비에 어려움이 있고, 大企業이라 하더라도 高度의 專門的 S/W 技術教育에는 限界가 있으므로 企業內 教育뿐 아니라 共同研修센터, 專門教育機關, 職業訓練校의 補充에 노력해야 한다.

세번째의 S/W人力供給을 위한 方案은 情報處理技術者 試驗制度의 改善이다. 이 試驗을 통해 輩出된 人力은 앞에서

도 보았듯이, 1969年~1986年 사이에 年 16万名에 달하고 있고, 1971年과 1986年에는 社會的需要에 따라 特種과 情報處理시스템監査가 새로운 試驗으로 추가되었지만, 아직도 試驗內容이 技術進步, 社會的 要請과는 乖離 되고 있다는 指摘을 받고 있다. 결국 實務와의 不調和로 인해, 人力의 適材適所 配置에 障礙요인으로 존재하고 있는 셈인데, 制度의 一貫性을 유지하면서 試驗內容을 현실에 맞게 改善해야 한다. 실제로, 현재 이 試驗의 種目과 관련하여 ‘온라인 情報處理 技術者試驗’의 追加가 요청되고 있다.

네번째로는 就業構造의 轉換을 들 수 있는데, 이에 是 業種間, 同一業種內 職種間의 異動이 포함된다. 業種間의 人力異動은 현재에도 恩高의 여과로 重厚長大型 產業에서 壓迫要因이 발생하고 있는데, S/W業과 관련하여 產業構造調整이 이루어질 경우도 豫想可能하므로 人力 吸收要因을 만들어 가야 한다. 神戶製鋼所는 職種間의 配置調整을 실시하여 成功的 例인데, 1986年에 社內에 프로그램開發室을 두고, 평균 44세인 一團의 剩餘一般事務員을 프로그래머로 轉換시켰다. 처음에 프로그램開發室에 배치된 事務員들은 당분간 適應에 어려움이 있었으나, 프로그래밍 言語로 부터 시작하여 프로그래밍 教育을

約 3個月間 실시한 결과 새로운 分野에 대한 挑戰意慾과 직원간의 相互協調로 社內 프로그래밍 작업에 投入할 수가 있었다. 즉 剩餘人力을 必須人力으로 轉換한 것이다.

(3) 人力育成環境側面에서의 對策

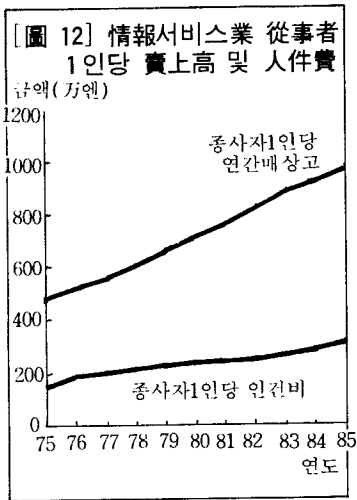
S/W人力育成環境整備의 側面에서는 情報產業全體의 地位確保와 技術者와 技術力에 대한 社會的 評價, 賃金의 改善, S/W人力育成을 위한 中心 機關의 設立, 교재와 교구를 포함하는 教育미디어의 開發 등을 들 수 있다.

어느 分野이건 그 產業과 業務에 대한 社會的 評價, 賃金 등은 人力 確保에 큰 變數로 작용한다. 特定產業 또는 業務의 社會的 評價는 그 分野의 成長여부와 관련이 있는데, 지금까지 살펴본 바와 같이 情報產業全體가 점차 각광을 받는 分野가 될 것이다. 資金水準에 관해서는 정보서비스업의 從事者 1인당 賣上高와 人件費라는 間接資料를 이용하였는데, [圖 12]에 표시된 것 같이 從事者 1인당 年間 賣上高와 人件費가 같이 上昇하나, 70년대말과 80년대초를 전후해서 人件費 水準이 生産性을 나타내는 賣上高 水準과 融差를 나타내고 있다. 이것은 적어도 정보서비스업 從事者가 生産에 대한 報酬를 적정하게 分配받지 못하고 있다는 것을 말한다.

S/W業에서의 具體的 賃金水準은 資料의 未備로 把握하기 어려우나, 技術 및 技法의 開發과 高度의 人力養成을 통한 生産性 增大와 이에 상응한 賃金面에서의 誘因을 보다 強化할 必要가 있다.

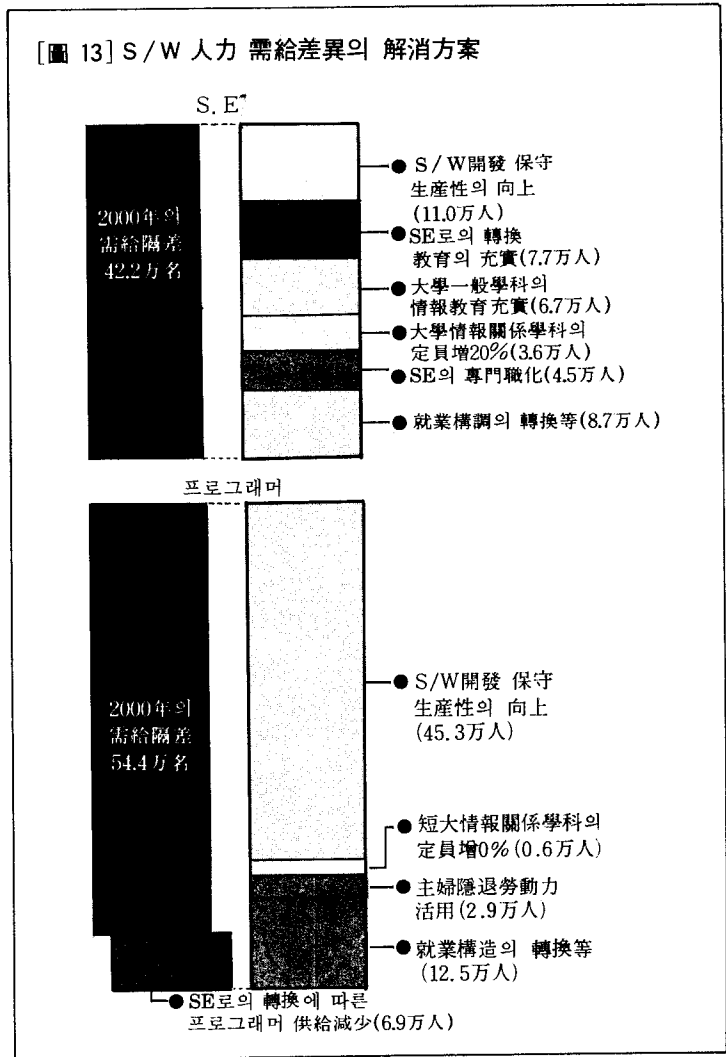
할 수 있다는 잇점을 가지고 있어서 教育의 省力化, 効率化를 도모할 수 있다. 通産省은 1986년부터 컴퓨터學習시스템의 開發普及을 본격적으로 推進하고 있고, 學校教育에서도 아직은 미흡하나 文部省을 중심으로 점차 研究와 教育現場에의 普及에 成果가 나타나고 있어 앞으로 기대되는 分野이

다. 教育效果面으로는, 日本電信電話會社(NTT)의 中央電氣通信學園이 어셈블리語의 教育成果를 測定했는데, CAI 40시간의 教育效果가 從來의 60시간 講義와 同一한 成績을 나타냈다는 調查結果가 나왔다. 즉 컴퓨터 學習을 NTT技術者 教育에 도입함으로써 教育時間이 $\frac{2}{3}$ 로 단축되어, 그



다음으로는 CAI (Computer Assisted Instruction), CBE (Computer Based Education), CAROL (Computer Aided Revolution on Learning) 등의 컴퓨터學習方法의 改發 問題이다. 컴퓨터를 이용한 學習은 퍼스널 컴퓨터의 急速한 보급으로 그 實効性이 커지고 있는 것으로, 일본에서는 1960年代부터 연구가 進行되어 왔다. 컴퓨터 學習法의 도입 또는 擴大實施는 標準化된 教育內容을 個別學習者의 學習速度에 맞게 이용할 수 있다는 점과 다수의 標準化된 學習教材를 個人의 必要에 따라 選擇利用

[圖 13] S/W 人力 需給差異의 解消方案



餘裕時間을 教育의 深化 또는 業務에 돌릴수 있게 되었다. 또 學習者에 대한 컴퓨터學習 設問調査 결과, 學習成果가 올랐다고 생각한다고 91%, 理解하기 쉽다고 76%, 자신의 學習速度로 學習할 수 있었다가 88%로 肯定的 結果가 나왔다. 우리나라의 경우는 科學技術處가 금년부터 컴퓨터 家庭教師시스템의 開發을 推進하여 1989년에 실용화를 計劃하고 있는데, 앞에서와 같이 日本이 1960年代에 이미 컴퓨터學習 시스템의 開發을 推進한 것을 감안한다면, 앞으로 倍前의 노력이 요구된다.

(4) 앞으로의 展望

이상의 모든 論議를 통한 對策을 綜合的으로 나타낸 것이 [圖 13]이다.

이 중 S/W開發 生産性的의 向上과 就業構造의 轉換, 프로 그래머의 SE로의 職種轉換, 隱退勞動力(특히 女性人力)의 활용이 중요한 比重을 차

지하고 있음을 알 수 있다.

IV. 結論

컴퓨터 S/W의 重要性은 再論의 여지가 없거니와, 폭발적으로 增加하는 S/W人力需要에 對處하기 위해서는 이 상에서 兪급한 諸般對策이 조화를 이루고, 社會的 環境變化에 따라 伸縮的으로 運用되어야 할 것이다.

이와 관련하여 留意해야 할 점은 時期的으로 合理的 需要豫測과 이에 따른 供給方案이 動態的으로 連繫되어야 한다는 것이다.

또 S/W技術者가 擔當해야 할 領域도 넓어져 AI (Artificial Intelligence) 技術, 네트워크 技術, 컴퓨터그래픽, 데이터베이스 등에 관해서도 研究開發과 人力育成對策이 있어야 한다. 같은 맥락에서 本橋에서 의 論議의 核心의 하나인 SE

의 경우도 從來의 어플리케이션시스템分析(Application System Analysis)과 設計에서, 매니저리얼 SE(Managerial SE, 비지니스시스템計劃家, 프로젝트 매니저 포함), 컨설턴트 SE (Consultant SE, 情報시스템 컨설턴트), 테크니컬 SE(Technical SE, 技術專門家)와 運用管理 SE 등으로 業務範圍가 擴大될 것으로 보인다.

컴퓨터 H/W의 急速한 發達때문에 S/W의 開發 및 人力育成과의 사이에는 不可避하게 時差(Time-lag)가 存在하기 마련이라고 볼 수도 있다. 그러나 尖端 H/W에 附加價值的 生産活動을 하는 S/W 部門의 活性化는 情報化的 達成時期를 左右하는 것이므로, 이 部門의 人力養成은 汎國家的인 次元에서의 關心과 努力이 必要하다.