

# S/W 산업체 직군별 요소기술 요구 분석에 따른 3년제 S/W 학과 표준 교과과정 개발

## (A 3-year Standard Curriculum Development for the Software Departments based on Job Group Analysis of S/W Industries)

송 두 현\*  
(Doo-Heon Song)

### 요 약

소프트웨어 개발 인력 양성을 위한 여러 가지 분석과 시도가 있어 왔지만 최근에는 그 질적인 요소에 대한 산업체의 불만이 우려할 만한 수준에 와 있다고 할 것이다. 반면 경력자 위주의 채용 관행이 더욱 심화되어 대졸자의 IT 시장 진입 장벽이 높아져 대학의 불만 역시 만만치 않다. 본 연구는 대학과 산업체 간의 시각차를 최소화하기 위하여 국내 IT 기업에서 필요로 하는 대졸자 수준의 직군별 요소 기술을 분석하고 이를 근거로 최근 3년제로 전환한 전문대학 소프트웨어 학과 교과과정의 표준 안을 제시한다.

### ABSTRACT

Although there has been numerous attempts to facilitate software development education in universities and colleges, software industries complain more than ever especially for the quality of university major graduate. In consequence, industries recruit experienced software engineers more and more and only a few new university major get satisfaction in the job market. In order to minimize the different viewpoints between industries and universities, we conduct job group analysis to define a technical map of software industries and have surveys to verify the feasibility of the map and consisting component techniques. Then, we propose a standard three-year curriculum for the college level.

---

\* 정회원 : 용인송담대학 컴퓨터 소프트웨어과 교수

논문접수 : 2003. 1. 7.

심사완료 : 2003. 1. 29.

## 1. 서론

소프트웨어 개발 분야는 개발 도구와 내용에 있어 그 진화 속도가 매우 빨라 매년 그 내용이 많이 변하고 있다. 그에 따라 대학 졸업 전공자가 알아야 할 기술의 종류와 범위는 수 년 전과는 비교할 수 없이 넓고 다양해졌다. 그러나, 대학의 교육 과정 개편은 여러 가지 이유로 지체되어 기업의 관점에서 볼 때 대졸자가 필요 요소 기술을 갖추지 못하고 있다고 판단한다. 이는 곧 기업의 사내 교육 비용 증가로 이어져 기업의 IT 대학 교육 불신의 정도는 해마다 증가하고 있다.

취업을 준비하는 대졸 예정자의 관점에서 살펴보면 그들은 대부분의 기업에서 필요로 하는 공통적인 기술요소에 대한 내용을 잘 알지 못하므로 기업이 원하는 적절한 능력을 준비하기가 어렵다. 최근 대학 학부제의 확산과 필수 전공 학점의 축소로 학점 취득이 쉬운 교과목을 중심으로 공부하다 보니 취업 시 자신의 준비 상황과 기업 채용 환경간의 괴리를 경험하게 된다. 이러한 괴리 현상의 근본 원인은 대학과 기업간의 충분한 의사소통의 부재 및 학부제로 인한 필요 과목의 이수를 강제할 수 없는 대학측의 행정 기술상의 문제를 지적해야 할 것이다.

이에 따라 최근 수년 간, 특히 IMF 이후 기업들은 신규 인력의 채용보다는 경력자를 선호하며 대졸 예정자는 정규 교과과정 외에 기업이 요구하는 자격증 취득을 준비하는 등의 사회적 비용이 증가하고 있다.

전문대학의 입장에서 볼 때 그간 숙원이던 3년제는 시행이 가능해졌지만 기존의 2년제와 4년제 교육 모두와 차별되고 산업체에서 인정 받을 수 있는 교과과정의 개발이 없이는 역시 기존 2년제일 때의 사회적 대우 이상을 기대할 수 없다[1][3][4][6][7][8].

이에 본 연구는 IT 전문 대기업의 직군 분류 및 필요 요소 기술의 분석을 바탕으로 한 직군 중심 전공 TRACK별 요소 기술 Map을 개발하고 이를 바탕으로 3년제 소프트웨어 학과의 표준 교과과정을 제시하고자 한다.

2장에서는 국내 5대 SI(System Integration) 업체의 신입사원 배치 및 교육 프로그램에 기초한

직군 중심 전공 TRACK별 요소 기술 Map을 제

시하고 3장에서 이의 타당성을 270여 개의 IT 관련 중소기업과 500여 명의 대졸 예정자 및 IT 훈련기관 교육생을 대상으로 검증하며 4장에서 3년제 표준 교육 과정을 제시한다.

## 2. S/W 산업 직군 별 요소 기술 분석

이 장에서는 본 연구를 수행하는 동안 참조했던 기업의 직무분석 내용과 요구사항을 기술하였다. IT 기업 가운데 대기업의 경우에는 체계적으로 직군의 분류 및 내용이 정의되어 있고 그에 따른 교육 또한 잘 이루어지고 있는 편이다. 그러나, 중소기업의 경우에는 대부분 자체 내에 직군 분류가 없고, 있다고 하더라도 분류 및 내용이 기업의 주력분야에 편중되어 있는 편이다. 중소기업의 대표적인 C사의 경우 직군이 웹 관련으로 한정되어 있고, 이의 내용은 대기업의 직군에 포함되어 있다. 이에 대기업 A, B사의 직군을 중심으로 직무분석을 하였고 각 기업의 인사, 교육 담당자의 요구사항을 조사하였다.

### 2.1. 기업의 직군 별 직무 분석

대기업들은 적게는 수 개에서 많게는 십여 개의 직군을 갖고 있는데, 직군 이름은 약간씩 다르지만 필요로 하는 기술들은 서로 유사하다. 각 직군들은 대부분 필수적으로 필요로 하는 기본기술(기본요건)과 선택적으로 필요한 전문기술(선택요건)의 2가지 형태로 구성되어 있다. 그리고, 각 직군은 몇 개의 직무로 분류되어 좀더 세부적이고 책임 및 활동을 정의하고 있다.

A사의 경우 3개사 가운데 가장 많은 19개의 직군으로 이루어져 있는데 19개의 직군 가운데 S/W 개발능력과 직접적으로 관련 있는 직군은 6개이다. 6개의 직군은 System Engineering, Solution Engineering, System Architecture, Network Engineering, System Management, Project Manager으로 이루어져 있고 다음은 그 내용을 간략히 보여주고 있다.

<표 1> 대기업 A사의 직군 및 요소 기술 대비표

<Table 1> Job group Classification and Technical Elements for company A

직군	목적	필수 요소 기술	고급 요소 기술
System Engineering	시스템 기획, 분석, 설계	언어(C++, Java, VB, HTML) 운영체제(IBM, Linux), S/W 개발방법론 H/W, Network 개념	DB 설계/관리 객체지향 개발 방법론 웹 기반 개발 방법론
Solution Engineering	패키지 비탕 고객 업무 설계	패키지 기초 지식(ERP, KM, PDM, Mobile 등 언어 및 DB 기초 지식)	보안 개발 방법론
System Architecture	H/W 설계 및 튜닝	H/W, 통신, 보안, 네트워크 개발언어 기초 DB 관리 기초 지식, 운영체제	H/W 전문지식 시스템 구조 설계 시스템 프로그래밍
Network Engineering	네트워크 기획, 설계, 구축	H/W, 네트워크 통신기초 지식 네트워크 및 서버보안기초지식 개발 언어/Tool 및 운영체제	네트워크 분석, 설계 네트워크보안전문 지식 통신장비 전문지식 등
System Management	H/W 유지 보수	하드웨어 기초지식 DB 운영체제 통신, 보안, 네트워크 기초지식	H/W 전문지식 DB 관리 네트워크 관리
Project Management	프로젝트 관리, 통제	개발방법론 기초지식 S/W 개발기술 기초지식 보안관련 기초기술 해당산업 기초지식 등	대규모 프로젝트 관리 개발방법론 전문지식 적용 사례 연구

B사는 6개의 직군 분류체계를 갖고 있는데 S/W 개발과 직접 관련된 직군은 S/W Engineering과 System Engineering이 있다. 각 직군은 내용의 전문성에 따라 기본역량과 전문역량의 2단계로 분류되고 있는데 <표 2>는 그 중 S/W 엔지니어의 경우를 보여 준다.

<표 2> 대기업 B사의 직군 요소 기술 대비표(일부)

<Table 2> Job group Classification and Technical Elements for Company B

정의	고객의 요구에 따라 업무프로세스를 분석하여 시스템을 기획, 분석, 설계(데이터 및 기능모델설계, DB설계, IO설계, 단위프로세스 설계 등), 개발, 테스트, 이행 및 유지 보수의 업무를 수행하는 직무 집합	
역량단계	필수분야	과정명
기본역량	품질 개요	INNOVATOR 개요
	방법론 구현언어	J2EE기반의 EJB 프로그래밍
	프로그래밍 언어 입문	C, ASP, PHP, Win32 API 프로그래밍 기초, XML Fundamental
	프로그래밍 언어 실무	Java, JDBC, JSP & Servlet 프로그래밍 C#, VB를 이용한 .NET 프로그래밍
전문역량	운영체제 입문	Linux, UNIX, Windows200
	UniCBD	UML Fundamental
	데이터 모델링 및 최적화	R-DB 모델링 및 설계
	정보기술 DB 활용	사례로 배우는 Data Minin XML & Databas
	TA 심화	데이터 모델링 및 DB 튜닝, 보안기술 분석/설계, 시스템 및 네트워크 설계/튜닝
	TA 입문	TA 양성
	UniCBD	CBD 방법론(COM+, EJB)
	기업자원통합 관리	기업자원 통합관리
	업종전문	업종전문(금융), 금융전문가, 서비스 마케팅실무(유통/서비스), CPIM(BSCM) 등
	정보시스템 수준진단/개선	정보화 투자평가 방법론(핵심)
	컨설팅 방법론	컨설팅 방법론
	e-Biz 솔루션	e-CRM, e-SEM, SC
	e-Biz 전환전략	e-Biz 전환전략
	PSP/TSP	PSP/TSP(Personal/Team SW Process)
SPE	SPE(S/W Process Engineering)	
S/W Architecture	S/W Architectur	

각 기업마다 직군의 이름과 체계는 다르지만 네트워크, DB, Web, 시스템 및 S/W 개발 관련 분야들은 공통적으로 포함되어 있다. 그리고, 직군 기술의 형태는 크게 직군 마다 필요한 공통기술과 각 직군에서 필요한 전문기술의 2종류로 분류할 수 있다. 공통기술의 경우 프로그래밍 언어(C, C++, Java, Win32 API 등), 운영체제, 네트워크/DB/보안 및 H/W 기초지식에 관련된 기술이 포함되어 있다. 전문기술의 네트워크 관련 기술은 네트워크, 통신 지식, 네트워크 설계/구축/운영/관리 등으로 이루어졌다. 이 밖에, DB 분야는 DB 관리/모델링/실무(MS SQL, Oracle8i)로 Web 분야는 웹 서버 구축 기술(ASP, PHP, JSP/Servlet 등)과 Flash와 같은 인터넷 신기술/웹 요소 기술로 이루어져 있다. 시스템 및 S/W 개발 분야는 프로그래밍 언어, 객체지향기법, S/W공학 등의 내용으로 이루어져 있다. 기업마다 약간씩 다르지만 비교적 공통적인 이러한 요소 기술들은 대부분의 기업에서 필요로 하는 기술들이라고 생각할 수 있다. 전문기술의 경우 관련 요소기술이 매우 다양하므로 학교 교육에서는 거의 다루지 못하고 있다. 공통기술의 경우는 이론영역은 어느 정도 학교 교육에서 학습이 되지만 실무기술은 마찬가지로 거의 학습이 이루어지지 못하고 있어 학교 교육과 기업의 직군 간의 상이성을 알 수 있다. 따라서, 기업에 입사하는 신입 사원들은 각 직군의 직무를 수행하기 위해 관련 기술에 필요한 공통교육을 수개월 정도 실시하게 된다. 이러한 교육은 대부분의 대기업에서는 이루어지지만 중소기업의 경우에는 회사 여건상 잘 시행되지 못하고 있어 직무에 적합한 인력 채용은 매우 중요하다.

## 2.2. 기업의 대학에 대한 요구

기업은 자사의 업무를 잘 수행할 수 있는 인력을 원하므로 소프트웨어 개발 인력에 대한 요구사항이 회사의 전문분야, 매출액 등 회사의 여건에 따라서 다르다. 특히, 중소기업의 경우 특화된 기술에 주력하기 때문에 사회에 배출되는 인력에 대해 요구사항이 더 다양하다. 본 연구 중 interview한 기업 인사 담당자의 요구를 정리하면 다음과 같다.

첫 째, 프로젝트를 수행한 경험이 필요하다.

기업은 관련 분야를 경험했던 유경험자를 원하지

만 대학 과정에서 기업의 프로젝트를 경험한다는 것은 매우 어려운 일이다. 이를 해결하기 위해서, 대학에서는 교육비용을 지원하고 학점을 인정하며, 기업에서는 이런 인력을 채용하여 프로젝트를 경험하게 하는 인턴십 과정 또는 대학이 졸업 과제 등으로 프로젝트를 통한 요소 기술 통합 과정이 필수적이다.

둘 째, 기본 프로그래밍에 충실해야 한다.

대부분의 회사에서 필요로 하는 공통적인 기술적인 요소들은 네트워크, DB, 운영체제 등의 이론적인 내용 이외에도 C, C++, Java와 같은 기본적인 프로그래밍 언어에 대한 활용 능력이다. 그러나 인제부 터인가 우리 대학은 프로그래밍은 3D처럼 여기는 경향이 있다. 이번엔 분석된 거의 모든 직군에서 이런 기술들은 공통이었으며 특히 Database 부분은 이론이 아니라 실무 능력을 원하는데 대부분의 신입 사원은 이것이 결여되어 있다고 한다.

셋 째, 전산환경 변화에 따른 신기술의 교육이 필요하다.

현재 전산학은 다른 학문 영역과는 달리 교육과정의 변화가 많은 편이다. 그러나, 현장에서 사용되는 전산기술의 발전 속도는 매우 빨라서 학교 교육 과정이 이를 뒷받침 해주지 못하고 있다. 이 때문에, 기업은 쓸 만한 인력을 양성하기 위해 많은 재교육 비용을 지출하고 있고 학교 교육을 신뢰하지 못하고 있다. 변화에 따른 신기술을 교육하기 위해서는 실무중심의 교육이 이루어져야 하며, 현장의 전문가도 교육을 담당할 수 있도록 학교 당국의 유연한 제도적 뒷받침이 있어야 한다.

## 2.3 기업 요구 소프트웨어 Technical Map

기업이 요구하는 인력의 사양은 실무적이며 현장 해결 능력을 우선하고 있다. 그러나 우리 대학(2년제 4년제 모두)의 전산학 교과과정은 1980년대의 ACM(Association of Computing Machinery) 대학 표준 교과 과정과 크게 다르지 않다. 김진형[2]의 최근 연구는 4년제 교과과정을 5개의 track으로 특성화 하는 것을 주안점으로 제시되었으나 실제로 웹과 데이터베이스 분야의 상당수를 점하고 있는 전문대 출신 소프트웨어 인력의 교육에 대해서는 단지 '기초과정'이라는 한 단어로 요약하는 치명적 오류를 범하고 있다. 일반 제조업과 달리 소프트웨어 개발 분야는

2년 제와 4년 제의 직군 직무 분류의 선이 거의 없다. 같은 장소에서 동종의 업무를 수행하되 그 지식과 경험의 양에 따라 책임의 한계가 다를 뿐이다. 이에 앞의 각 기업의 직군 분류를 기반으로 한 요소기술 체계 분류를 제시한다. [5]

<표 3> 소프트웨어 개발 Technical Map

<Table 3> Technical Map for S/W Development

전문 TRACK	S/W 엔지니어링 능력	DB 엔지니어링 능력	네트워크 엔지니어링 능력	시스템 S/W 개발 능력	웹 엔지니어링 능력
공통 부분	현장 기초 능력				
	기반 기술				

- 기반기술 : 자료구조/알고리즘, 프로그래밍 언어(C/C++/Java), DB, 컴퓨터 시스템, 네트워크의 5개 요소기술
- 현장기초능력 : UNIX/Linux/Windows, 윈도우 프로그래밍, 미들웨어, 인터넷 기술, 보안, SQL 언어, Documentation, UML의 8개 요소기술
- S/W 엔지니어링 능력 : S/W 분석/설계, S/W 요구사항 관리, S/W 테스트, CASE Tool, 프로젝트 관리의 5개 요소기술
- DB 엔지니어링 능력 : DB 설계/관리, DB backup/recovery, DB Programming, DB Tools, DB Monitoring의 5개 요소기술
- N/W 엔지니어링 능력 : 소켓 프로그래밍, RPC 프로그래밍, 분산 프로그래밍, 네트워크 관리, 네트워크 설계의 5개 요소기술
- 시스템 S/W 개발 능력 : 드라이버 프로그래밍, Embedded 프로그래밍, 시스템 관리, Realtime 프로그래밍의 4개 요소기술
- 웹 엔지니어링 능력 : XML, 서버 프로그래밍, 멀티미디어의 3개 요소기술

## 2.4. 현 소프트웨어 산업체의 요구사항과의 부합성

### 2.4.1. 공통부문

#### 2.4.1.1 기반기술

이 영역은 데이터베이스 엔지니어, 네트워크엔지니어 등과 같이 전문 영역에서 공통으로 습득해야 할 기반 기술에 관한 것이다. 대부분의 산업체에서는 고유한 업무를 수행하게 되는데 그 업무를 수행하기 위한 기본적인 지식은 기업에서 배우기에는 너무나 방대하기 때문에 이의 능력을 갖춘 인력을 필요로 하고 있다. 이는 대학 4년 과정에서 학습되어야 하므로, 대학과정에서 공통적으로 가르치는 과목이면서 산업체의 업무에 기본적으로 사용되는 내용이어야 한다.

#### 2.4.1.2 현장기초능력

기반기술을 이해하고 개발을 수행하기 위해서는 이에 필요한 프로그래밍 언어 및 개발 툴, 등 실무적인 기초기술이 필요하다. 예를 들어, 많은 종류의 개발에서 C언어나 C++언어가 많이 사용됨을 볼 수 있다. 또한 윈도우에서 개발을 수행 시에는 윈도우 자체에 대한 사용능력과 함께 이 운영체제의 특수성을 이해해 두어야 한다. 이와 같이 실제 개발을 위해서 요구되는 능력은 개발환경과 개발 분야에 따라 매우 다양하다

### 2.4.2. 전문 TRACK

#### 2.4.2.1 S/W 엔지니어링 능력

현재 소프트웨어 업계는 미국의 소프트웨어 위기 (Software Crisis)를 경험했던 것과 비슷한 양상을 나타내고 있다. 소프트웨어 업계의 양적 팽창은 이루어졌지만, 현재의 업계의 개발 양상은 질적으로 많이 뒤떨어져 있는 모습이다. 이러한 불균형은 소프트웨어 산업계에 많은 요구 사항을 자연스럽게 가져왔는데, 특히 경영 측의 요구를 수행할 수 있는

인재양성이 절실하였다. 이러한 요구는 소프트웨어 엔지니어링의 교육의 필요성과 자연스럽게 이어졌다. 특히 S/W 분석 및 설계, S/W 요구사항 관리, S/W 테스트 CASE Tool의 사용, 프로젝트 관리는 소프트웨어를 개발함에 있어서 가장 핵심적인 영역으로 이 중 한 부분이 부족하더라도 소프트웨어가 올바르게 만들어지기 어렵다. 특히 산업계에서는 S/W 분석 설계의 Master라고 할 수 있는 소프트웨어 구조의 필요성은 특히 더욱 강조되고 있어(전자신문, "IT구조 양성 급하다" 2002/02/25 참조) 산업계의 위와 같은 요구를 고려할 때 이 영역은 필수적이라 할 수 있다.

#### 2.4.2.2 DB 엔지니어링 능력

산업체는 데이터베이스의 다양한 사용에 대한 수요가 매우 크다. 특히 웹 기반의 정보 시스템 환경 혹은 Client/Server 기반의 다양한 업무용 S/W가 이미 구축되어 있는 경우가 많아 즉각적인 실무 집행 능력이 가장 많이 요구되는 분야이기도 하다. 따라서 이 부분에 대한 실무 능력 검증은 매우 중요하다. 1990년대에 미국에서는 취업의 기회는 DBA/DB 프로그래머 부분에 많았으나 대학의 데이터베이스 관련 개설 학과목은 상대적으로 적은 기현상을 보인 적이 있었으며 많은 초급 프로그래머가 실무를 통하여 그 지식을 얻게 되어 대학과 산업체의 괴리가 발생하기도 했다. 이는 개발 도구 등의 발달로 인해 데이터베이스 응용 능력이 '쉬운 분야'로 인식되고 그에 따라 우수한 프로그래머가 기피했던 데에서 그 원인이 있었을 것이다. 그러나, 현재 우리나라 산업체가 갖는 이 부분에 대한 인식은 난이도에 비해 학생들이 대학에서 충분히 실무적인 교육을 받고 있지 못하고 있다는 것이다

#### 2.4.2.3 네트워크 엔지니어링 능력

현재 개발되어 사용 중인 많은 소프트웨어, 예를 들어 전자 상거래를 위한 소프트웨어, 인터넷 뱅킹 등 금융 정보 시스템, 스타크래프트, 리니지 등 네트워크 기반 게임 소프트웨어 등이 네트워크에 기반을 둔 것으로 향후, 네트워크가 컴퓨팅의 중심이 될수록 네트워크 기반 소프트웨어 개발에 대한 수요가

늘어날 것으로 예상된다. 또한, 각 기관에서는 효율적으로 네트워크를 구축하고 이를 잘 운영할 수 있는 네트워크 관리 기술을 가진 전문 인력의 필요성이 한층 증대되고 있어 네트워크 분야의 능력 검증은 필요하다. 그리고, 이러한 산업체의 요구를 충족시킬 수 있는 기본 기술, 즉 네트워크/분산 프로그래밍 능력과 네트워크 설계/관리 기술에 중점을 두어야 할 것이다.

#### 2.4.2.4 시스템 S/W 개발 능력 .

현재 소프트웨어 산업체가 요구하는 기술은 실제 장비를 개발할 때 Embedded OS를 개발하거나 장비에 들어가는 부가적인 응용 소프트웨어를 개발하는 것이다. 또한 각종 하드웨어 장비를 위한 드라이버의 개발도 중요한 부분을 차지하고 있다. 실제적으로 이러한 소프트웨어를 개발하는 과정에서 운영체제 등의 기본적인 개념이 많은 중요성을 가진다. 또한 실제로 공개되어 있는 운영체제를 통해 작동원리를 소스코드차원에서 이해하는 능력이 요구된다. 이러한 실제 코드차원에서의 이해 능력은 제품개발 과정에서 연구원이 뛰어난 능력을 발휘하도록 하는데 중요한 부분을 차지한다. 이러한 이유로 LINUX와 관련한 사항 및 기본적인 운영체제의 개념은 중요하다. 또한, 실시간 프로그래밍의 경우는 많은 수요를 지니고 있지는 않지만 고부가가치 제품을 만드는데 중요한 역할을 한다.

#### 2.4.2.5 웹 엔지니어링 능력

날로 다양화되고 있는 산업구조 속에서 미래 지향적인 산업에 필요한 고급 인재를 양성하고 교육의 질적 향상을 통한 경쟁력 있는 고급 전문 인력의 양성을 위해 진취적인 계획을 수립하고 있다. 오늘날 모든 정보는 여러 가지 다양한 미디어에 표현하는 경우가 점차 증가하고 있다. 현대사회가 급속히 인터넷 환경의 멀티미디어 정보사회로 변화하고 있는 시점에서 이에 대한 전문 이러한 전문인을 양성하기 위해, 컴퓨터의 시스템, 소프트웨어 그리고 각 미디어에 대해 기초부터 전문지식 과정을 체계적으로 습득하고 많은 산업체가 관심을 가지도록 노력해야 한다.

## 2.5 현존 자격증 제도와의 대비

위의 요소 기술 분류를 근거로 기업이 가장 선호하고 있는 소프트웨어 개발 분야의 자격증 중 국내 5개, 국제 통용 자격증 3개 및 외국에서 시행하는 자격증 3개를 비교 분석하였다. 그 결과는 아래 표와 같다

<표 4> 자격종별 요소 기술 포함 정도

<Table 4> Coverage of Technical Elements by Certificate

자격제도 종류	포함 요소기술 수	비고(특징)
정보처리기사 (국가자격증)	9(26%)	이론에 치우침( 주로 기초기술 영역)
게임프로그래밍 전문가	7(20%)	특정분야의 요소기술
웹 마스터	4(11%)	특정분야의 요소기술
멀티미디어전문가	2(6%)	특정분야의 요소기술
인터넷보안전문가	4(11%)	특정분야의 요소기술
MCP/MCSE(MS)	3(9%)	Vendor 종속적( 주로 현장기초능력 영역)
OCP(Oracle)	3(9%)	Vendor 종속적( DB에 한정됨)
SCJP/SCJD(Sun)	5(14%)	비교적 Vendor에 독립적
CMU의 CTE	19(54%)	온라인 교육
BCS Professional Exam	14(40%)	넓은 영역을 포함하고 비교적 이론적
IEEE/CSDP	7(20%)	S/W 공학분야로 한정됨

위의 표에서 보면 총 35개의 요소 기술 중 현존 자격증은 3개(9%)에서 19개(54%)를 포함하고 있는데 특히 vendor 중심의 국제 통용 자격증의 coverage가 낮았으며 정보처리기사 및 게임 프로그래밍 전문가 자격증은 기반기술(주로 이론)을 주로 포함하고 MCP는 현장 기초 능력 부분을, 그리고 IEEE의 CSDP는 소프트웨어 엔지니어링 능력을 주로 포함하였다. 전체적으로는 CTE(미 카네기 멜론 대학)와 BCS(영국 협회)의 포함 정도가 높았는데

CTE는 과목 이수 시 인증서를 주는, 엄밀히 말하면 자격 검정 제도가 아니라 과목 이수증 제도이며 BCS는 직무 분석 단계를 거치지 않아 상당히 포괄적이고 일반적인 시험이라는 점이 있다. 그러나, 역시 현 단계에서는 국내 자격증 보다는 보다 전공 심화도/활용도가 높은, 앞으로 적극 참조할 대상임을 보여 준다.

## 3. 직군별 요소 기술 분류의 정성적 평가

위 요소 기술 분류 형식과 내용이 기업에서 필요로 하는 것인지를 알기 위해 IT 기업들을 대상으로 설문 평가와 관련 전문가를 대상으로 적합성 평가를 하였다.

### 3.1 설문 평가

272 개의 IT기업들을 대상으로 위의 구성과 요소 기술의 내용이 기업의 직무환경에 적합한지에 대한 평가를 하였다. 설문의 종류에 따라 복수응답이 가능한 것이 있었으며, 복수응답가능이라고 명시하지 않았지만 복수응답을 한 경우 설문의 목적에 부합된 경우 포함시켰다.

#### 3.1.1 설문 기업 현황

기업의 전문분야에 대한 응답은 복수응답으로 하였다.

<표 5> 전체 인력 중 S/W 개발 인력의 현황

<Table 5 > Software Manpower for Subject Industries

인원	업체 수	인원	업체 수
10명 미만	106	50 ~ 90명	19
10 ~ 19명	78	100 ~ 299명	6
20 ~ 29명	30	300 ~ 499명	2
30 ~ 49명	27	500명 이상	4
총 계	272		

<표 6> 기업의 전문 분야

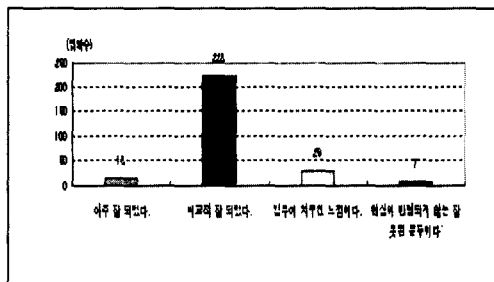
<Table 6> Specialty of Subject Industries

인원	업체 수	인원	업체 수
시스템 통합	133	시스템 S/W 응용	64
웹 응용	87	게임 및 애니메이션	15
DB 응용	56	기타	30
네트워크(통신 S/W 및 응용)	115		
총 계	508		

설문 기업들의 인력구성에서도 잘 알 수 있다. 그리고, 기업들의 전문 분야는 대부분 2장 분류 5개 직군과 유사했다.

3.1.2 직군 분류 평가에 대한 설문

S/W 개발 직군을 5개의 영역으로 분류하는 방식에 대해서 86%가 넘는 기업들이 잘 분류되었다고 응답하였다. 또한, 95%가 넘는 기업들이 신입사원을 채용할 때 5개의 분류에 의해 채용하겠다고 응답하였고 여기에 없는 분류를 사용하겠다는 업체는 5% 미만에 불과했다.



[그림 1] 전문 TRACK 부문의분류에 대한 만족도  
[Fig. 1] Satisfaction rate for the classification of professional tracks

전문 TRACK 의 5개 분야가 가진 요소기술 내용에 대한 만족도를 조사하였는데 5개 분야 모두 85%가 넘는 기업들이 대체로 잘 선정되었다는 응답을 하였다.

<표 7> 요소 기술 선정의 만족도

<Table 7> Satisfaction Rate for Selection of Technical Elements

분야 및 반응	매우 긍정적	다소 긍정적	다소 부정적	매우 부정적	긍정 비율 (%)
공통과정	45	188	27	6	88
Soft. Eng.	62	174	29	6	87
DB Eng.	81	170	17	2	93
Network Eng.	82	156	30	2	88
Sys. S/W	64	170	35	2	86
Web Eng.	62	169	36	4	85

\* 단위: 응답 수(전체 272)

85%가 넘는 기업들이 선택부문과 공통부문의 요소기술에 대해 대체적으로 만족함을 나타내었다.

3.2 대학의 교육과 기업 요구 기술과의 거리

현재의 대학과정에서 배우는 과목과 기업에서 필요로 하는 요소기술과의 차이를 알기 위해 위의 분류에 포함되어 있는 요소 기술들에 대해 학교에서 수강한 적이 있거나 혹은 실무에서 활용한 적이 있는 내용을 조사하였다. 설문 대상은 4년제 대학 전산 전공 4학년 학생 300 을 대상으로 했으며 복수응답으로 하였다.<표 8>, <표 9>



<표 8> 대학에서 수강한 과목(졸업예정자)  
 <Table 8> Prepared Classes(univ. Graduates)

요소 기술	응답	비율	요소기술	응답	비율
JAVA	237	79	C/C++	277	92
자료구조/알고리즘	273	91	데이터베이스	241	80
LINUX/UNIX	181	60	XML	76	25
UML	81	27	보안	45	15
미들웨어	9	3	네트워크	68	23
시스템 분석 및 설계	44	15	소프트웨어공학	163	54
S/W개발 방법론	76	25	프로젝트 관리	23	8
DB 프로그래밍	102	34	DB 유지/관리	35	12
소켓 프로그래밍	99	33	RPC	13	4
네트워크 관리	28	9	분산 시스템	53	18
Embedded System	11	4	Realtime System	13	4
Server	43	14	Mobile	23	8
총계	2214 (평균 : 7.38개)				

<표 9> 대학/훈련기관에서 수강한 과목(교육생)  
 <Table 9> Prepared Classes(job Trainee)

요소 기술	응답	비율	요소기술	응답	비율
JAVA	107	54	C/C++	150	75
자료구조/알고리즘	112	56	데이터베이스	163	82
LINUX/UNIX	117	58	XML	53	27
UML	25	13	보안	37	18
미들웨어	27	14	네트워크	88	44
시스템 분석 및 설계	74	37	소프트웨어공학	73	37
S/W 개발방법론	66	33	프로젝트 관리	31	16
DB 프로그래밍	80	40	DB 유지/관리	57	29
소켓 프로그래밍	33	17	RPC	9	5
네트워크 관리	37	19	분산 시스템	44	22
Embedded System	8	4	Realtime System	15	8
Server	45	23	Mobile	15	8
총계	1466 (평균 : 7.33개)				

학생, 교육생 모두 데이터베이스, 자료구조/알고리즘, 소프트웨어공학, JAVA, C/C++, Linux/UNIX를 수강 혹은 사용한 경험이 높은 것으로 나타났다 (50% 이상). 그러나, DB유지/관리, 네트워크 관리, 시스템 분석 설계, 미들웨어, DB 프로그래밍 등은 회사원 및 교육생들의 응답수가 더 높고 UML, 소프트웨어 공학, 소켓 프로그래밍 등은 졸업 예정자가 더 높았는데 학교 교육이 아무래도 이론적으로 더

치중한 결과라고 할 것이다. 이를 부문별로 살펴보면 공통 부문 중 기반 기술 부문은 아무래도 졸업 예정자의 준비성이 높았으나 현장 기초에 해당하는 7개 과목(Linux /Unix부터 시스템 분석 설계 까지)은 31% : 24%로 교육생들이 높았다. 선택 전문 분야에서는, DB 엔지니어링에서 특히 졸업 예정자가 상대적으로 취약하였고 시스템 소프트웨어 부문은 양 그룹이 모두 10% 미만의 열악한 준비 상황을 보

여 주었고 다른 부분은 대등소이 하였다. 그러나 각 부문별 준비 상황은 기반 기술(졸업 예정자 85% 교육생 67%)을 제외하고는 20~30%대여서 현 교육 과정과의 상당한 괴리가 감지되었다.

#### 4. 직군별 요소 기술 분석을 중심으로 한 3년제S/W 학과 교과과정 표준

##### 4.1 학제별 전문 교육의 한계점

앞에서 분류된 35개의 요소 기술을 다 습득하여 졸업할 수 있는 학생은 거의 없을 것이다. 그만큼 기업은 적어도 한 분야에서 실무적이고 현장 활용성이 큰 인력을 요구하고 있다고 보면 된다. 게다가 엄연히 학제별로 입학 자원의 능력의 한계는 존재한다. 또한 어떤 분야는 불가피하게 실무 경험을, 또 어떤 분야는 상당한 수준의 이론적 이해를 필요로 한다. 따라서 전문대학의 3년제 교과과정의 한계는 아래 표와 같이 설정할 수 있다.

<표 10> 직군, 학력별 난이도

<Table 10> Difficulty by Job Group/Terms of Education

직군	요소	직군/학력별 난이도		
		기술 수	2년제	3년제
DB Engineer	5	보조	가능	가능
Web Engineer	3	보조	가능	가능
NetworkEngineer	4	기초	보조	가능
SoftwareEngineer	5	불가능	보조	가능
System S/W 개발자	5	불가능	기초	보조

- \* 공통 요소 기술 13 가지는 별도
- \* 보조 : 취업 가능하나 보조원으로서 작업
- \* 기초 : 기초 이론만 습득 가능

즉, 3년제 전문대 과정은 Database와 Web이 중심이 되는 것은 현재와 같지만 요소 기술 분석에서 보듯이 기존 2년제 과정에서의 tool 중심 교육에서 벗어나 실무 요소의 연계 학습이 가능해야 하고

Network programming과 project 수업을 통한 소프트웨어 개발 방법론의 습득이 기존 2년제 과정보다 차별화 되어 실시되어야 한다.

##### 4.2 직군별 4학기 교육 TRACK 구성

1학년 과정에서 기본 프로그래밍 언어와 Office 등의 기초 활용 과정에 그 중심을 두는 것은 기존 2년제 과정과 크게 다를 수 없을 것이다. 이는 대다수의 남학생이 1학년을 마치고 군 복무를 하는 상황적 한계에 의하여 어쩔 수 없다고 할 것이다. 따라서 전문 교육은 4학기에 걸쳐 이루어지게 되는데 현장 기초 능력 및 기반 기술 그리고 각 TRACK의 기초 기술을 2학년에서 그리고 TRACK 별 전문 기술 및 통합 프로젝트 수업이 3학년 과정에서 이루어지는 것을 기본으로 한다.

<표 11> TRACK 별 3년제 표준 교과과정

<Table 11> Standard 3-year Curriculum by TRACK

영역 및 학기	1학년	02월 01일	02월 02일	03월 01일	03월 02일
프로그래밍언어	C	VB, 객체지향 언어 기본	C++/MFC Java	C# 닷넷	
Web	인터넷서비스	XML JSP	ASP PHP	Web 중심 통합 프로젝트	
DB	기초이론	SQL 언어	DB Tools C/S Programming	DB 관리 ERP 기초	정보시스템 프로젝트
Network	N/W 기초 운영체제	소켓프로그래밍	Protocol RPC/API	N/W 관리 MobileProg.	PDA등 응용 프로젝트
Software Eng.		시스템분석	Documentation	개발방법론	요구분석
System S/W				시스템프로그래밍	미들웨어 응용
기타		linux		멀티미디어	보안

위 표의 중심은 3학년에서 이루어질 프로젝트 수업에 있다. 각 프로젝트 마다 필요로 하는 요소 기술을 역 추적하여 학기를 정했으며 그것이 2장, 3장에서 논의된 요소기술을 포함할 수 있도록 설계되

었다. 학과에 따라서는 이들 중 일부(예: 웹 프로그래밍)를 중심으로 타 요소 기술을 재배치할 수도 있을 것이나 여기서는 이수 학점과 상관없이 산업체가 3년제 수준에게 요구할 수 있는 실무 능력을 중심으로 배치하였다. 이를 다 수용하려면 현실적으로 3년제도 모자라다고 할 것이나 각 대학, 학과의 인적 구성 등의 제한 요소에 맞추어 중심 3개 직군(웹, DB, Network) 중 2개를 취사 선택할 수 있을 것이다.

## 5. 결론

2002년과 2003년에 상당수의 전문대학 IT 학과가 3년제로 개편되었다. 그 제도의 시행이 갑작스럽게 현실화되다 보니 각 대학의 3년제 교과과정 수립의 방향 역시 통일성이 결여되어 있으며 자칫하면 기존 2년제 학과의 연장선상에서 사회적 평가를 받게 될 수 있다. 3년제 소프트웨어 학과 존립의 열쇠는 현 소프트웨어 산업체의 요구가 무엇인지 알고 그 요소 기술을 주어진 기간 동안 착실히 교육하는 것 밖에는 없다. 이 연구에서 살펴보았듯이 산업체의 요구와 현 4년제 교과과정 및 학생 숙련도는 그 괴리가 크며 학부제 등의 제약 때문에 4년제 교과과정의 변화는 시간이 걸릴 전망이다. 그에 비해 3년제 소프트웨어 학과는 이왕 새로운 교육 과정을 준비하는 만큼 보다 발 빠르게 사회적 요구에 적응할 수 있다고 기대한다.

본 연구에서는 IT 대기업과 중소기업의 대졸자에 대한 기술 요소 요구 분석을 행함으로써 3년제 교과과정 표준화의 한 전형을 제시한 데에 그 의의가 있다고 할 것이다.

## ※ 참고문헌

- [1] 김재각 외 3인, "IT분야 중견 전문기술인 양성을 위한 3년제 교육과정 개발 - 인터넷정보를 중심으로", 컴퓨터산업교육학회 학회지 제2권 11호 pp 1483-1494, 2001.11
- [2] 김진형, "대학의 소프트웨어 교육 강화 방안" 2001
- [3] 김호동, "전문대학 3년제 교육과정의 의미와 운영 방안", 컴퓨터산업교육학회 세미나, 2001.7
- [4] 박정희, "주문식 교육을 위한 IT 관련학과 교육과정 개발", 컴퓨터산업교육학회논문지 3권 7호, pp845-850, 2002년 7월
- [5] 송두현, 이창훈 외 "IT 인력의 능력 평가 제도 도입 방안 연구", 한국소프트웨어 진흥원, 2002.12
- [6] 신익현 외 2인, "전문대학 수업 연한의 탄력적 운영 방안", 교육인적자원부 정책연구과제 00-22 보고서, 2000.11
- [7] 이명호, "전문대학 정보기술 교육과정 모형 개발", 전문대학 IT 관련학과 3년제에 따른 발전방안 심포지움, 2001.10
- [8] 정석관, "정보통신부 IT인력 정책 방향", 전문대학 IT 관련학과 3년제에 따른 발전방안 심포지움, 2001.10

송 두 현



1981 서울대학교 계산통계학과  
졸업(학사)

1983 KAIST 전산학과(석사)

1994 UC Irvine 전산학과 박사  
수료

1997 ~ 용인송담대학 컴퓨터 소  
프트웨어과 교수

관심분야 : 인공지능, Data  
Mining, Machine Learning,  
Bioinformatics, 보안, CRM