임베디드SW 테스트 전문인력 양성 방안

권호열 (강원대학교)

Ⅰ. 서 론

최근 스마트폰을 비롯한 모바일 통신 분야 뿐 만 아니라 디지털 가전기기, 자동차, 의료기기, 산업용 로봇, 사무 자동화, 국방 등 다양한 분야에서 IT융합이 활발하게 진행되면서 IT융합 시스템의 인지 능력과 반응 결정을 담당하는 임베디드 소프트웨어에 대한 관심이 높아지고 있다.[1]

임베디드 소프트웨어는 IT융합 시스템에 내장되어 하드웨어를 제어하고 사용자에게 개선된 서비스를 제공하기 위한 소프트웨어로서 산업 제품의 부가가치를 높이는 역할을 수행한다. 임베디드 소프트웨어는 융합을 통한 산업의 선진화 및 신시장을 창출하는 핵심기술로서 높은 성장률을 보이고 있으나, 현재 국내 임베디드 소프트웨어 기술 수준 및 이를 담당할 전문 인력 양성체계는 아직 충분하지 않은 것으로 평가된다.[1,2]

본 논문은 국내 IT산업의 통계로부터 소프트웨어 산업 및 임베디드 소프트웨어 산업의 현황과 기술 수준, 인력 수요 등을 살펴보고 임베디드 소프트웨어 전문 인력 양성의 필요성을 분석하였다. 특히 임베디드 소프트웨어 기술 가운데 가장 취약한 테스트 분야의 전문 인력 양성을 위하여 현재 널리 사용되는 소프트웨어 테스팅 전문자격의 지식체계를 분석하고 이를 효과적으로 구현하기 위한 방안을 제시하였다. 또한 사례 연구로서 소프트웨어 테스팅에 특화된 대학원과정의 운영 사례를 살펴보았으며, 결론에서 본 연구와 관련된 향후 연구 과제를 제시하였다.

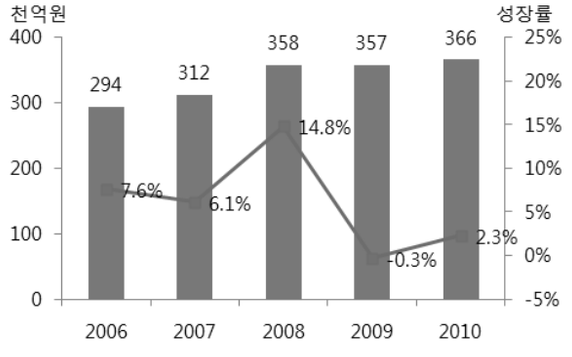
Ⅱ. 임베디드SW산업과 인력수요

1. 임베디드SW산업 현황

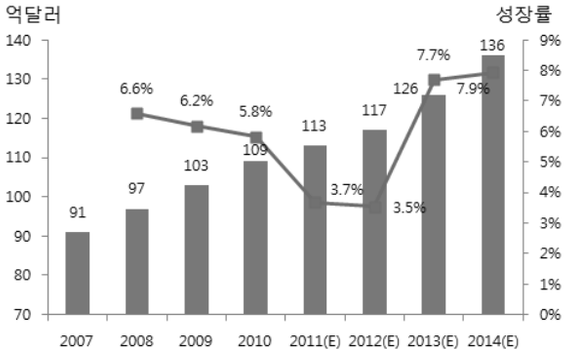
국내 소프트웨어 산업은 패키지SW와 IT서비스로 구성되며 〈그림 1〉에서 보는 바와 같이 2010년 현재 연간 생산액 36.6조원과 연평균 6.1%의 성장률을 보이고 있다.

한편, 국내 임베디드 소프트웨어 시장은 〈그림 2〉에 나타낸 바와 같이 규모로 볼 때 대략 국내 소프트웨어 산업 생산액의 1/3 수준이며, 연평균 7.1%의 성장이 전망된다.

국내 IT인력은 〈표 1〉에서 보는 바와 같이 2010년 현재 1,377천명이 종사하고 있으며, 이 가운데서 소프트웨어인력



〈그림 1〉 국내 SW산업 생산액과 성장률[1]



〈그림 2〉 국내 임베디드SW시장의 성장[1]

〈표 1〉 IT인력 현황[3]

(단위: 천 명, %)

구분	2007	2008	2009	2010	연평균 증가율
정보통신산업	589	616	624	662	4.1%
소프트웨어산업	134	139	152	166	8.0%
정보통신관련산업	174	174	170	172	−0.4%
타산업 전산직	569	558	544	543	−1.5%
합계	1,332	1,349	1,338	1,377	1.1%

〈표 2〉 2010년 IT졸업생 현황[3]

(단위: 명)

구분		졸업자 (A)	취업자 (B)	기타 (C)	취업율 (B/A)
전문대학	IT학과	19,666	11,106	8,560	56.5%
	IT관련학과	17,387	7,409	9,978	42.6%
대학	IT학과	34,860	18,985	15,875	54.5%
	IT관련학과	20,997	9,887	11,110	47.1%
대학원	IT학과	5,823	4,245	1,578	72.9%
	IT관련학과	3,119	2,092	1,027	67.1%
합계		101,852	53,724	48,128	52.8%

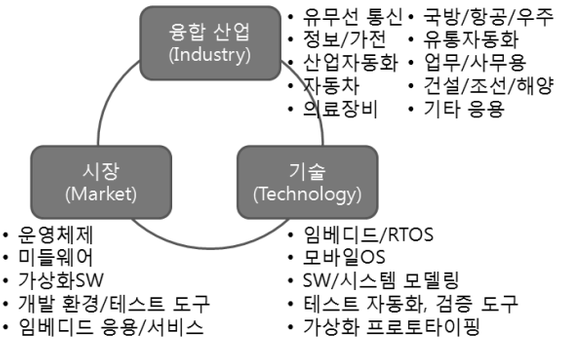
은 소프트웨어 및 타산업 전산직을 포함하여 709천명이다. 또한, 2010년 현재 국내 IT인력의 연간 순증가분은 39천명이며, 이 가운데 소프트웨어 인력의 순증가분은 13천명이다. 특히 소프트웨어 인력에서 주목할 것은 소프트웨어 부문에서는 연평균 8% 증가하는 데 반해, 타산업 전산직 부문에서는 오히려 약간 감소하는 추세이다. 또한, 임베디드 소프트웨어 산업의 인력 규모가 대략 소프트웨어 산업의 1/3수준이라고 가정하면 연간 필요한 임베디드 소프트웨어 인력의 순증가분은 4.3천명이다.

한편, 〈표 2〉에서 보는 바와 같이 2010년 현재 전문대학 이상의 IT인력 배출현황을 보면 IT학과에서 26천명, IT관련학과에서 22천명 등 모두 48천명이다. 이것은 〈표 1〉에서 살펴본 국내 IT 인력의 순증가분 39천명의 1.23배에 해당하는 공급초과 상태로서 소프트웨어 인력이나 임베디드 소프트웨어 인력에 대해서도 유사한 것으로 볼 수 있다.

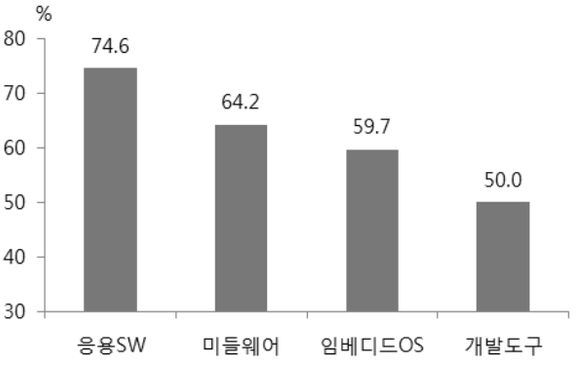
2. 임베디드SW산업의 기술 수준

임베디드 소프트웨어는 〈그림 3〉에 보인 바와 같이 응용분야인 융합 산업, 임베디드 제품의 수요처로서 시장, 그리고 임베디드 시스템의 핵심구현 기술 등의 관점으로 나누어 분류할 수 있다.

임베디드 소프트웨어는 우리나라가 세계적인 기술 경쟁력을 갖고 있는 반도체, 통신, 자동차, 조선, 휴대폰 산업이 보유한 풍부한 인프라와 응용 서비스를 기반으로 다양한 신규



〈그림 3〉 임베디드 소프트웨어 분류



〈그림 4〉 국내 임베디드SW기술 도달 수준[1]

IT융합산업의 시장 창출이 용이하다는 점에서 글로벌 시장의 잠재력이 매우 크다.

그러나 국내 임베디드 소프트웨어의 기술수준은 선진국에 비해 매우 취약하여, 〈그림 4〉에서 보는 바와 같이 선진국과 큰 기술격차가 존재하며, 가장 취약한 분야는 임베디드 소프트웨어 테스트 기술 등 개발도구 관련 기술로서 선진국 대비 50%의 기술 수준을 보이고 있다.

3. 임베디드SW 산업의 시사점

앞에서 살펴 본 임베디드 소프트웨어 산업의 현황이 보여주는 시사점은 다음과 같다.

첫째, 최근 IT융합 산업의 확산과 함께 임베디드 소프트웨어는 기존 산업의 고부가가치화 한다는 점에서 매우 중요하다. 향후 임베디드 소프트웨어 산업의 발전을 위해서는 제조업 뿐 만 아니라 문화콘텐츠 산업을 포함하는 새로운 융합산업이 지속적으로 발굴되는 것이 필요하며, 임베디드 소프트웨어 전문 인력은 융합산업의 이해가 필요하다.

둘째, 임베디드 소프트웨어 산업은 전체 소프트웨어 산업의 1/3수준의 규모로서 연간 4.3천명의 신규 고용이 창출되고 있으나, 대학에서 배출되는 임베디드 소프트웨어 전문 인력은 수요의 1.23배로서 공급 초과 현상을 빚고 있어 산학협

력 활성화를 통한 수요–공급의 균형과 함께 설계, 개발, 또는 테스트 등 보다 세분화된 전문 인력의 수요 창출이 필요하다.

셋째, 임베디드 소프트웨어에 의한 국내 IT융합 산업의 잠재력에 비하여 임베디드 소프트웨어 기술 수준은 아직 충분하지 못하며 특히 임베디드 소프트웨어 테스팅 등을 포함하는 개발도구 기술의 개선이 시급하다.

Ⅲ. 임베디드SW 테스트인력 양성과정

1. 임베디드SW 테스트 지식 체계

임베디드 소프트웨어 테스트 전문 인력 양성과정을 위한 위한 지식체계는 임베디드 시스템이 속한 응용 분야의 지식체계와 소프트웨어 테스트의 지식체계로 이루어진다.

소프트웨어 테스트의 지식체계는 현재 널리 인정되고 있는 소프트웨어 테스트 전문자격의 지식체계로부터 얻어질 수 있다. 〈표 3〉은 6가지 소프트웨어 테스트 전문자격에서 요구하는 기초 개념, 수행 단계, 고급 주제 범주의 15개 지식을 정리한 것이다.

주목할 점은 미국품질학회(ASQ)[4]의 소프트웨어품질기술자(CSQE) 자격은 품질 비용, 국제소프트웨어인증위원회(ISCB)[5]의 소프트웨어 품질분석가(CSQA) 자격은 테스트 실행, 소프트웨어 테스터(CSTE) 자격은 외주관리와 신기술 테스트, 국제소프트웨어테스팅인정위원회(ISTQB)[6]의 초급테스터(CTFL) 는 테스트 실행, 고급테스터(CTAL)은 테스트 관리, 국제소프트웨어테스팅학회(IIST)[7]의 소프트웨어테스트 전문가(CSTP) 자격은 요구관리 등에서 각각 특징이 있다.

〈표 3〉 SW테스트 전문자격과 지식체계

구분	주관기관	ASQ	ISCB		ISQTB		IIST
	전문자격	CSQE	CSQA	CSTE	CTFL	CTAL	CSTP
기초 개념	테스트 개요/윤리	●	●	●	●	●	●
	테스트 표준	●	●		●	●	
	SW생명주기와 프로세스	●	●	●	●	●	●
	테스트 환경구축			●	●		
	리더십	●	●			●	
수행 단계	요구 관리	●					●
	테스트 계획	●	●	●	●	●	
	테스트 설계	●		●	●	●	●
	테스트 실행		●	●	●	●	●
	프로세스 측정/감시/통제	●	●	●	●		
	분석 및 보고/문서화	●		●	●		
고급 주제	테스트/품질/형상 도구	●	●		●	●	●
	테스트/품질 외주관리			●			
	신기술 테스트			●			
	품질 비용	●					

2. 임베디드SW테스트 과정의 요구사항

응용 분야와 소프트웨어 테스트에 대한 지식이 요구되는 임베디드 소프트웨어 테스트 인력양성과정의 요구사항은 다음과 같다.

첫째, 교과과정이 응용 분야와 소프트웨어 테스트의 지식체계를 이론적 및 실무적으로 교육할 수 있도록 구성되어야 한다. 만일 임베디드 소프트웨어 테스트 전문 인력 양성과정이 실무 경험을 갖춘 인력들이 참가하는 특수대학원 과정에 개설된다면 이미 실무 경험을 통하여 응용 분야의 지식체계가 상당부분 훈련되었다고 판단할 수 있다.

둘째, 교수진이 테스트에 관한 최신 기술에 해박하며 강한 산학협력 능력의 학계 및 산업계의 전문가로서 구성되어야 한다.

셋째, 교육 참가자는 응용 소프트웨어 개발 또는 테스트의 실무 경험이 요구되며, 이 요구사항은 교육과정 중의 산학협력 활동에 의해 면제될 수 있다.

넷째, 교육지원 체계로서 교육 참가자의 편의를 최대한 반영한 행정 지원이 요구된다.

Ⅳ. 사례 분석

1. 개요

강원대학교 산업대학원 정보시스템감리테스팅(ISAT) 석사과정은 2010년에 개설되었으며, 현재 20명의 교수진, 58명의 재학생을 보유하고 있다. ISAT과정의 특징은 다음과 같다.

- IT분야 최고의 직종인 감리 및 SW테스팅 분야에 특화된 국내 최고의 대학원
- 대학교수진의 이론연구와 산업계 전문가의 실무경험이 융합된 교육과정 운영
- 국립대 석사학위, 국제 전문자격증, 현업 네트워크 등의 차별적 강점 보유
- 사립대 1/2 수준의 낮은 등록금과 높은 수혜율의 풍부한 장학금 지원
- 수도권 전철 및 ITX 고속철도, 서울–춘천 고속도로 등 편리한 통학 환경

2. 교육과정

ISAT석사과정의 교육과정은 〈표 4〉에 보인 바와 같이 공통 과정, 선택 과정, 논문 연구 등 앞에서 논의한 임베디드 소

〈표 4〉 ISAT과정의 주요 교과목

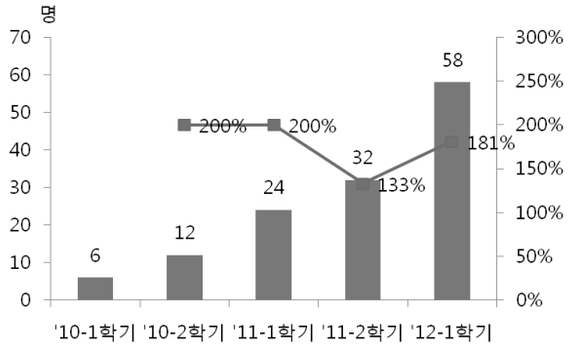
구분	교과목명	단위	테스팅	IS감리
공통과정	소프트웨어 공학	3-3-0	●	●
	고급 소프트웨어테스팅 실무	3-3-0	●	
	정보시스템 감사론	3-3-0		●
선택과정	소프트웨어 측정과 견적	3-3-0		●
	요구공학	3-3-0	●	●
	프로젝트관리론	3-3-0	●	●
	IT거버넌스	3-3-0		●
	정보시스템 아키텍처	3-3-0	●	●
	고급 운영체제	3-3-0		○
	고급 컴퓨터구조	3-3-0	●	●
	데이터베이스 시스템	3-3-0	●	●
	컴퓨터네트워크 특론	3-3-0		○
	정보관리론	3-3-0	●	●
	정보보호론	3-3-0	●	●
	소프트웨어 품질표준 연구	3-3-0	●	
논문연구	논문연구 Ⅰ	1-1-0	●	●
	논문연구 Ⅱ	1-1-0	●	●

프트웨어 전문인력 양성과정의 요구사항을 충족하도록 구성되어 있다.

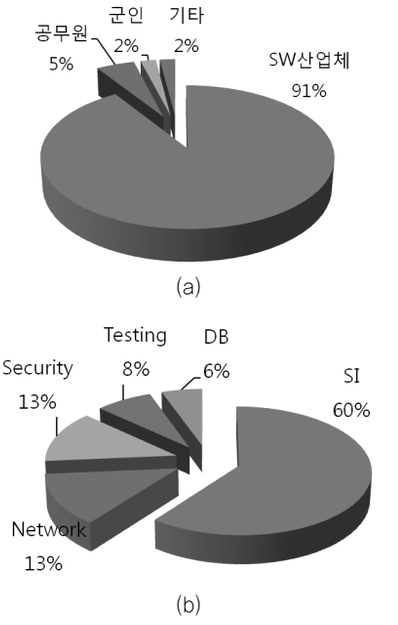
3. 교육 참가자

ISAT석사과정 재학생은 입학하기 전부터 공개강좌 및 페이스북 커뮤니티[8]를 통하여 ISAT프로그램에 참여하고 있으며, 이러한 프로그램에 의해 〈그림 5〉에서 보는 바와 같이 재학생이 매학기 평균 178% 증가하고 있다.

ISAT석사과정 재학생의 분포는 〈그림 6〉에서 보는 바와 같이 소프트웨어 산업체 종사자가 91%를 차지하며, 소프트웨어 산업체 중에는 시스템 통합, 네트워크, 보안 분야 종사자가 86%를 차지하고 있다.



〈그림 5〉 ISAT과정 재학생수의 변화



〈그림 6〉 ISAT과정 재학생의 구성 (a) 전체, (b) SW산업체

Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 IT융합 산업의 핵심기술인 임베디드 소프트웨어의 테스트 전문인력 양성과정에 대하여 요구사항을 분석하였고, 이러한 요구사항이 구현된 사례를 소개하였다.

본 논문의 주제와 관련하여 향후 연구되어야할 주제은 다음과 같다. 첫째, 본 논문에서는 소프트웨어 산업 통계를 원용하여 임베디드 산업 현황을 분석하였으며, 보다 구체적인 전문인력 방안을 수립하기 위해서는 임베디드 소프트웨어 산업 및 관련 인력의 세분화된 통계조사가 필요하다. 둘째, 본 논문에서는 임베디드 소프트웨어 테스트 인력 양성과정을 대학원 과정을 중심으로 논의하였으나 앞으로 소프트웨어 개발 및 테스트 실무 경험이 없는 학생들이 참여하는 학부과정의 특화교육에도 적용시킬 수 있도록 확장하는 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] 소프트웨어산업 백서 2010, 지식경제부/정보통신산업진흥원, 2010.
[2] 이시균, 산업별 인력수요 전망 (2008- 2018), 한국고용정보원, 2010. 12.
[3] 2010 정보통신부문 인력동향 보고서, 지식경제부/한국전자정보통신산업진흥회, 2011. 7.
[4] American Society of Quality (ASQ), http://www.asq.org

[5] International Software Certification Board(ISCB), http://www.softwarecerti fica tions.org
[6] International Software Testing Qualification Board (ISTQB), http://www.istqb.org
[7] International Institute for Software Testing (IIST), http://www.testing institute.com/
[8] 강원대학교 감리테스팅대학원 페이스북, http://www.facebook.com/groups/knugsi

권 호 열

1982년 2월 서울대학교 전자공학과 학사.
1984년 2월 KAIST 전기전자공학과 석사.
1991년 2월 KAIST 전기전자공학과 박사.
1995년 7월~1996년 7월 미국 Stanford대학교 전기공학과 방문학자.
2001년 6월~2001년 8월 미국 Carnegie Mellon대학교 SEEK과정 수료.
2003년 9월~2003년 10월 미국 Stanford대학교 경영대학원 SEIT과정 수료.
2008년 1월~2009년 2월 한국정보시스템감리협회 회장.
1991년 8월~현재 강원대학교 컴퓨터학부 교수.
〈관심분야〉 소프트웨어공학, 정보시스템 감리, 소프트웨어 테스트