

IT 스킬 표준에 관한 비교 분석

임규건*, 이대철**, 박인섭***

*한양대학교 경영학부, **세종대학교 경영학과, ***전자거래진흥원

Comparative Analysis on the standard of IT Skill

Gyoo Gun Lim*, Dae Chul Lee**, In Sub Park***

*Hanyang University, **Sejong University, ***KIEC

E-mail : gglim@hanyang.ac.kr, ldc9222@sju.ac.kr, insubpark@kiec.or.kr

요약

현재 IT 분야는 단순히 하드웨어나 소프트웨어 제품을 제공하는 차원을 넘어 고객 기업이 요구하는 복잡한 비즈니스 전략에 따라 다양하고 심화된 서비스가 요구되고 있다. 이러한 급변하는 IT 비즈니스 환경에서 IT인재에게 요구되는 전문성과 역할을 정립하는 것의 중요성이 점차 가중되고 있다. IT 관련 해당업무별로 전문 지식과 스킬을 갖춘 인력을 적시적소에 배치하는 것은 기업의 대내외적 경쟁력강화와 국가적 차원에서 안정적인 IT 산업의 전문 인력수급을 통해 총체적인 IT 산업발전을 도모할 수 있는 것이다. 이를 위해서 IT 산업 인력의 명확한 정의와 전문 인력 개발을 위해 요구되는 IT 스킬 표준이 필요하다. 이에 본 논문에서는 일본, 미국, 영국 등 선진국의 IT 스킬에 관한 벤치마킹과 관련 국내 환경에 대한 비교분석을 통하여 스킬정립에 관련한 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

1. 서론

컴퓨터와 네트워크의 발전은 20세기 후반 범지구적인 컴퓨터 네트워크인 인터넷을 탄생시켰으며 인터넷의 확산과 웹의 등장으로 촉발된 디지털 경제시대는 IT가 중심이 되어 국가경제를 선도하고 있다[1]. 디지털 경제시대는 지식기반사회로의 급속한 변화와 새로운 경제 패러다임을 등장시키고 가속화시키면서 국가와 기업에게 이에 적합한 새로운 대응전략을 요구하고 있다[2]. 이러한 상황에서 우리나라를 비롯한 세계 각 국은 '90년대 중반 이후 국가·사회 전반의 IT화를 새로운 국가전략으로 설정하고 이를 중점적으로 추진하고 있다.

우리나라 IT시장은 지속적인 투자와 육성을 통해 IT시장 규모가 2002년 11조6천억원에서 2008년 16조원으로 6년간 4조4천억원 가량이 증가할 것으로 전망되고 있다[3].

고도성장을 거듭하는 IT산업의 핵심은 IT기술이다. IT기술은 기업의 경영관리와 기업 경쟁력 창

출을 위한 전략적 무기로 활용되는 단계를 넘어 기업의 생존을 위한 필수요건으로 인식되고 있다. 이에 따라 IT관련조직의 비중이 커지고 그 역할도 부수적 지원차원이 아닌 기업의 중추적 역할을 담당하는 핵심조직으로 인식되어지고 있다.

최근의 IT업계는 단순히 하드웨어나 소프트웨어 제품을 제공하는 차원을 넘어 고객 기업이 요구하는 복잡한 비즈니스 전략에 따라 다양하고 심화된 서비스가 요구되고 있다. 또한 IT기술의 급속한 변화와 고도화, 생산성, 품질, 성능, 단기개발, 코스트 삭감 요구 등 경영환경의 어려움과 동종업체간 경쟁이 치열해짐에 따라 IT기술과 IT인재의 경영자원 확보가 기업의 생존에 매우 중요한 요소로 작용되고 있다. 그러나 기업들은 이러한 중요성을 인식하고 있음에도 불구하고 <표 1>과 같이 전문 인력확보의 어려움을 나타내고 있다. 그 이유는 IT시장에서 요구되는 운영직종이나 관리직종 그리고 경영 직종의 전문 인력이 수요에 비해 공급이 크게 부족한 이른바 인력수급불균형 현상에

기인하고 있기 때문이다.

이에 따라 급변하는 IT환경에서 IT인재에게 요구되는 전문성과 역할을 정립하는 것의 중요성이 점차 가중되고 있다.

<표 1> e-비즈니스 추진 및 도입 시 애로사항
(%,복수응답)

기업 애로사항	전체	300인 이상 기업	300인 미만 기업
시스템 구축비용 과다	36.1	42.1	36.0
e-비즈니스 투자대비 효과에 대한 확신부족	28.8	41.8	28.6
전문 인력 부족	27.7	19.1	27.8
업무프로세스 전환의 어려움	20.3	26.9	20.2
시장여건	17.8	14.2	17.9
경영자 또는 임원진의 추진의지 부족	13.0	17.0	13.0
표준화 미비	9.1	12.7	9.0
동종업계 간 협력 부족	8.6	6.4	8.7
거래정보 누출에 따른 세 부담 증대	5.5	1.4	5.6
법령상의 규제인한 장애	3.9	5.3	3.9
기타	2.6	2.8	2.6
없음/무응답	10.4	3.7	10.5

(참조: 한국전자거래진흥원, 2005)

이러한 문제점을 근본적으로 해결하고 기업의 전략목표를 달성하기 위해서는 IT인력의 명확한 정의가 필요하며 IT인력 개발을 위한 IT스킬표준 개발이 필요한 실정이다. 이는 IT관련 해당업무별로 전문 지식과 스킬을 갖춘 인력을 적시적소에 배치하는 것이 기업의 대·내외적 경쟁력을 확보하는데 핵심이기 되기 때문이다. 또한 국가적 차원에서는 안정적인 IT산업의 전문 인력수급을 통해 총체적인 IT산업 발전을 도모할 수 있게 된다. 현재 일본, 미국, 영국 등 선진국에서는 유사한 IT스킬을 제정하여 관련 인력 개발의 지침으로서 적극적으로 활용하고 있다. 따라서 IT스킬표준 개발은 인터넷 강국인 우리나라가 IT선진화 실현을 위해 필수적이다.

IT스킬표준은 Skill Classification, Skill Code, Skill Framework 등 다양한 용어로서 사용되고 있다. 본 연구에서의 IT스킬이란 IT관련 직종에서 요구되는 스킬을 명확히 체계화한 지표로서 정의한다. 또한 IT인력이란 IT전문지식을 기반으로 하여 새로운 부가가치를 창출하는 인력으로서 정의한다.

IT스킬표준은 정부, 기업, 개인에게 이점을 제공하고 IT인력의 체계적이고 효과적인 인재육성을 위한 IT산업인프라의 중요한 요소이다. 이러한 IT스킬표준의 필요성을 정리하면 다음과 같다.

- IT산업 확산 및 진흥을 위한 정책수립에 근간이 되는 객관적인 자료의 필요
- IT산업의 인력수급불균형 해소를 위해 근본적인 대안을 줄 수 있는 연구 필요
- IT산업에서의 동일한 표준용어 확립의 필요
- IT기술에 대해 객관적으로 평가할 수 있는 기준의 필요
- IT서비스 제공에 필요한 실무능력을 체계화한 지표의 필요

이에 본 논문에서는 '90년대 중반부터 추진해온 IT인력양성 및 인력확보를 위한 현황을 살펴보고 선진국의 IT스킬에 관한 벤치마킹과 관련 국내 환경에 대한 비교분석을 통하여 스킬과 인력을 정의하고 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

본 논문의 구성은 2장에서 국내 IT산업의 인력양성을 위한 동향과 문제점을 살펴보고 3장에서는 일본, 미국, 영국의 선진국들이 개발하여 IT산업에 적용하고 있는 IT스킬을 벤치마킹한다. 그리고 4장에서는 각 국가별 IT스킬을 우리나라의 관련 환경과 비교분석하여 IT스킬과 IT인력을 정의하고 정책적 시사점을 도출한다. 끝으로 5장에서는 본 논문의 요약과 향후 연구방향에 대해서 기술한다.

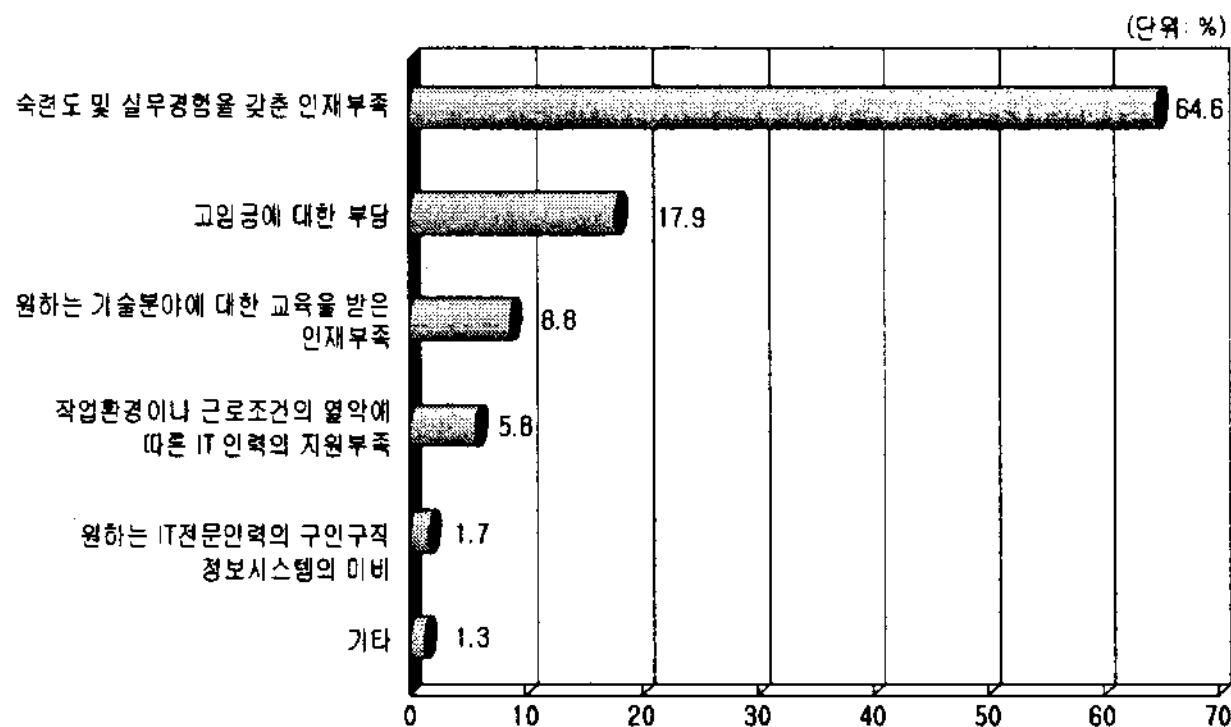
2. 국내 IT인력양성 현황

우리나라는 '90년대 중반부터 국가사회 전반의 정보화를 촉진하기 위하여 1998년 정보화촉진 기본계획과 1999년 Cyber Korea 21을 범정부적으로 수립·추진하여 세계최고의 정보인프라를 구축하고 괄목할 만한 성과를 달성하였다[4]. 정보통신부에서는 2002년부터 2006년까지 국가정보화의 새로운 청사진으로 'e-KOREA VISION 2006'을 수립하였다. 주요 3대 과제는 첫째, 각종 제도와 관행을 혁신하고, 정부, 기업, 개인 등 주체별 정보화

역량을 강화이다. 둘째, 사회 환경 변화추세에 대한 대응능력을 강화하고 셋째, 정보화와 국가발전을 연계하는 것이다.

위 3가지 당면과제를 통한 정부의 정책기조에서도 알 수 있듯이 IT인력양성 기반을 한 단계 도약하기 위해서는 현행 IT 인력양성 사업을 재검토해야 할 필요성이 제기되고 있는 실정이다[5].

이와 같이 정부에서는 IT인력양성을 위해 막대한 예산투자와 양질의 IT인력수급을 위해 많은 노력을 기울이고 있음에도 불구하고 IT기업들은 현재에도 IT인력 구인난을 호소하고 있다.



<그림 1> IT전문 인력 구인난 이유
(참조: 정보통신부, 2005)

정보통신부(2005) 조사에 따르면 구인난의 가장 큰 원인으로 기업에서 요구되는 숙련도와 실무경험을 갖춘 인재가 부족하다는 의견이 64.6%에 달했다(<그림 1> 참조).

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 IT인력이 교육과정 이후 실무에 바로 적용이 가능할 수 있는 실무위주의 양성이 필요함을 시사하고 있다.

이에 정보통신부는 2003년부터 SCM(Supply Chain Management) 개념을 도입하고 있다. 이는 IT교육기관에서 인력양성과정 중에 기업의 요구사항이 교육단계에서 반영되어 IT인재를 맞춤형으로 조달해주는 수요지향적인 Pull Process의 Configure-to-Order 인력양성방식을 말한다. 즉, 기존의 Push Process(공급자) 중심에서 Pull Process(수요자)로 변화되어가는 수요지향적인 IT인력양성 정책을 추진하고 있다[6].

3. 선진국의 IT스킬표준 분석

선진국들이 IT스킬표준을 제정하게 된 가장 큰 배경은 IT 산업이 하드웨어나 소프트웨어 등의 제품중심에서 점차 고객기업의 비즈니스 전략 또는 솔루션을 제안하는 등 IT서비스의 변화를 인식하게 된 때부터이다. 우리나라의 IT산업 역시 단순한 제품 공급자에서 고객의 가치 창출을 도모하는 파트너로서의 변환을 강하게 요구받고 있다.

결국 IT산업에서도 인력이 중요해짐에 따라 기업이나 개인의 전략 목표를 달성하기 위해 IT스킬표준과 조달방법을 명확히 할 수 있는 구체적인 방법이 필요하게 되었다. 본 장에서는 우리나라 IT산업과 가장 유사한 일본 IT스킬표준을 상세히 벤치마킹하며 미국, 영국 IT스킬표준의 특징과 프레임워크 구성들을 벤치마킹한다.

3.1 일본의 IT스킬표준

3.1.1 일본 IT 스킬표준 개요

일본은 2002년을 기점으로 IT서비스 산업이 정체되어 연평균 성장률이 2~3%로 둔화되고 IT관련 인력은 53만5,890명에서 2004년 53만3,060명으로 2,800명이 감소되고 있는 추세이다. IT산업의 정체원인으로는 기업들이 IT시스템 투자가 어느 정도 보급이 완료되었으며 대기업의 경우 정보화 투자가 포화에 이르러 일본 IT서비스 산업이 전반적으로 전환기에 직면해 있다고 볼 수 있다[7]. 또한 일본의 IT서비스 기업들이 다른 선진국에 비해 기술개발 경쟁력이 약화되고 아시아 국가들과의 비용 경쟁이 심화됨에 따라 정체가 가속화 되었다. 이에 일본정부는 IT서비스 산업 활성화 전략의 일환으로 IT인재양성 환경조성의 목표를 수립하고 IT스킬표준의 개발과 보급을 통해 IT강국대열 합류를 위한 탄탄한 인프라 조성에 총력을 기울이고 있다.

3.1.2 IT스킬표준의 프레임워크

일본 IT 스킬표준을 구성하는 요소는 <표 2>와 같이 총 7단계의 캐리어 체제, 직종개요, 스킬사전, 스킬항목과 지식항목, 달성도 지표, 스킬숙달도, 연수로드맵으로 구성되어 있다.

<표 2> IT 스킬표준의 구성요소

캐리어 편			스킬 편			
직종(캐리어)체제	직종(캐리어)개요	달성도 지표	스킬사전	스킬항목, 지식항목	스킬 숙달도	연수 로드맵
가로에 직종, 세로에 능력의 깊이를 취한 전체 설명	전문분야 내용 설명	IT 기술자의 경험 및 실적 평가	스킬항목, 지식항목 계층화 대응	스킬 : 직종, 전문분야 마다 필요한 스킬 항목, 지식항목 기술	IT 기술자가 갖추어야 할 실무 능력 평가	IT스킬 표준에 대응해 직종마다 습득해야 할 연수 과목 명시

(1) 직종(캐리어) 체제

직종(캐리어) 체제는 비즈니스 상황에 따른 직종 및 전문분야를 분류하고 정의하여 각각에 대한 수준을 평가하는 척도이다. IT 스킬표준에서는 <그림 2>와 같이 가로축으로 직종 11개, 전문분야 38개로 분류하였으며 세로축의 레벨은 IT 기술자의 개인 능력 및 실적에 기초해 엔트리, 미들, 하이레벨로 구성되며 총 7단계 수준으로 규정하였다. 레벨에서는 각 레벨에 따라 요구되는 경험, 실적 및 습득 필요한 스킬을 정의하였으며 정의의 기준은 11개의 직종(캐리어) 체제의 IT 투자 프로세스에 초점을 맞추어 설정되었다.

<그림 2> IT 스킬표준의 직종(캐리어) 체제

(2) 직종(캐리어) 개요

직종의 개요에서는 각 직종이 책임을 가지는 성과물과 그 품질에 관해 기술된다. 이는 해당 직종이 활용하는 기술 항목과 활동 프로세스 및 책임을 가져야 하는 성과물의 품질에 대한 기술을 포함시키는 양식으로 구성된다. 기술양식은 [<활용 기술>을 활용해 <활동 프로세스>를 실시해 <성과물> 및 그 <품질>에 책임을 가진다] 로 기술하게 된다. 여기서의 활용기술이란 책무를 완수하기

위해서 주로 필요로 하는 기술 요소를 말하며 활동 프로세스란 주로 활동하는 영역을 뜻한다. 또한 성과물은 활동의 결과로서 출력되는 성과이며 품질은 성과에 대해서 요구되는 품질요건을 말한다.

직종(캐리어) 개요에서는 직종과 전문 분야에 대응하는 레벨의 범위와 내용을 기술하기 때문에 38개의 전문분야 각각의 직종설명과 수행해야 하는 일(Task)의 요건이 기술된다.

(3) 달성도 지표

달성도 지표는 실무능력의 레벨 평가 지표로서 정의한 것이다(<표 3> 참조). 달성도 지표는 크게 비즈니스 공헌과 프로페셔널 공헌으로 나뉜다.

비즈니스 공헌에서는 프로젝트의 성공 경험과 실적 등 비즈니스 성과에 대한 공헌을 측정하는 것으로서 담당하는 프로젝트에 대한 책임성, 프로젝트의 난이도 및 복잡도, 프로젝트 규모를 평가한다. 프로페셔널 공헌에서는 전문기술 향상에 의한 사내·외적 공헌으로서 후진육성이나 기술의 계승 등의 공헌을 측정하는 것으로서 전문성과 공헌범위, 기술의 계승, 후진의 육성으로 측정된다.

<표 3> 달성도 지표

비즈니스공헌			프로페셔널공헌		
책임성	복잡성	규모	전문성과 공헌범위	기술의 계승	인재육성
실행된 업무 역할 담당 정도	프로젝트 위험성	금액 및 인원수로 레벨 분류	각 전문 분야마다의 주요 테마를 예시해, 그러한 전문성의 영향도합을 레벨 마다 정의	전 직종 공통으로 기술 계승 실적 항목을 과목별로 나누어 레벨 마다 필요 실적 수를 표기	전 직종 공통으로, 각 전문 분야의 레벨 4이상일 때 인재의 육성 (멘토링, 코칭등)을 필수로 함

(4) 스킬사전

스킬사전은 <표 7>과 같이 세로축에는 직종, 스킬카테고리, 스킬항목, 지식항목이 계층적으로 기술되며 가로축에는 전문분야별 직종 11개, 전문분야 38개가 기술된다. 스킬사전은 모든 스킬 항목과 지식항목을 계층화하여 직종과 전문 분야를 대응시킨 사전으로서 전문분야에 따라 필요기술을 쉽게 알 수 있다.

(5) 스킬항목과 지식항목

스킬항목과 지식항목은 해당 전문분야에서 갖추어야 할 스킬과 지식을 도출한 것으로서 <표 4>와 같다. 스킬항목은 달성도 지표에서 정의된 실적이나 경험을 수행하기 위한 능력의 요소를 분해하여 정리한 것이며 지식항목은 스킬항목으로 활용되는 지식을 나타내고 있다.

<표 4> 스킬사전

직종	스킬항목	지식항목		평가방법	평가시기	평가항목	평가기준	평가비율	평가비율
		기본 지식	전문 지식						
전문분야	시스템 개발	시스템 개발	시스템 개발	직무 수행 실적	직무 수행 실적	직무 수행 실적	직무 수행 실적	직무 수행 실적	직무 수행 실적
전문분야	시스템 관리	시스템 관리	시스템 관리	직무 수행 실적	직무 수행 실적	직무 수행 실적	직무 수행 실적	직무 수행 실적	직무 수행 실적

<표 5> 스킬영역 정의의 예

전문분야 (IT 컨설턴트)	스킬영역	
	직종공통 스킬항목	전문분야 고유스킬 항목
어플리케이션	구조 구축 - 솔루션 구조 구축, 대체 솔루션 분석, 요건 정의 디자인 - 모델링의 활용과 실제 IT 표준의 적용, 재이용기술의 활용과 실제, 기술력 검증, 데이터 모델링의 적용, 프로세스 모델링의 적용 기술 - 플랫폼/요소기술의 비교/시스템 운영기술의 검증, 기술력 증진의 해결 네트워크 - 프로젝트 관리 - 프로젝트 계획 책정과 실시, 변경관리 산업 - 업계 비즈니스/기술/동향에 관한 제언, 산업활동에 관한 제언 보안 - 리드업 - 팀워크, 기술력 지원의 제시, 리드업 스타일의 적용 커뮤니케이션 - 효과적이고 효율적인 문서 및 회의 의한 고객관리의 유지 협상 - 지원의 제공, 성공요건의 제공	애플리케이션 기능 설계 - 기능별치 애플리케이션 선택, 요건확인 및 조정, 검산실시, 애플리케이션 개발 방법론 활용, 설계와 코드 검사 실시 데이터 구조요소 디자인 - 데이터 응용과 재이용 실시 데이터베이스, 능동적계획, 스토리지 관리계획 책정, 데이터모델링 기술 활용 네트워크 디자인 - 기존 네트워크 검증 및 변경의 검증, 로컬 도지 선택 실시 네트워크 전략 구축, 네트워크 표준 책정 시큐리티 디자인 - 시큐리티 영향/비용 설계, 오피레이션 보안의 정의 실시, 시큐리티 솔루션 검증, 시큐리티 프로토타입 파악 시스템 운용관리 디자인 - 필요한 능력검증, 문제관리, 변경관리, 회복관리, 보안 솔루션 설계

스킬영역은 기술자에게 요구되는 실무능력을 스킬항목으로 정의하는 것으로서 직종에 따라 공통스킬 항목과 전문분야의 고유스킬로 구성된다 (<표 5> 참조). 직종공통 스킬항목은 해당 전문분야들이 공통으로 갖는 스킬항목이며 전문분야 고유스킬 항목은 전문분야의 고유적인 스킬로서 다른 전문분야와의 스킬과는 겹치지 않는다.

(6) 스킬 숙달도

스킬 숙달도는 달성도 지표로 가리키는 경험이나 실적에 필요한 스킬 항목에 대해서 그 숙달 정도 및 뒷받침해야 되는 지식을 체계화 한 것으로서 <표 6>과 같이 기술된다.

스킬 숙달도는 스킬항목과 지식항목으로부터 구성되며 각 스킬 항목을 어느 레벨을 보유하고 있는지를 표현하는 것으로서 [<양, 질적 직무 조건>에 대하여, <책임> 으로서 <내용>을 실시해 <정도> 할 수 있다]로 표기할 수 있다. 책임에 대해 레벨마다 완수해야 할 역할은 <표 7>과 같다.

<표 6> 스킬 숙달도의 예

지식항목	스킬숙달도	지식항목
전문분야 시스템 개발 어플리케이션 개발 시스템통합 통합관리	레벨 7 · 피크시의 요원수 500인 이상 또는 연간 계약 금액 100억원 이상 규모 프로젝트 책임자로서 프로젝트 계획, 계획 실시, 변경관리를 행함 프로젝트를 성공적으로 수행할 수 있거나 또는 해당 태마에 관한 학회 및 강연 등으로 발표할 수 있음	프로젝트 계획 책정 통합변경관리 소프트웨어 엔지니어링
	레벨 6 · 피크시의 요원수 50인 이상 500인 미만 연간 계약금액 5억원 이상규모 프로젝트 책임자로서 프로젝트 계획, 계획 실시 변경관리를 행함, 프로젝트를 성공리에 수행할 수 있음	문서작성 커뮤니케이션
	레벨 5 · 피크시의 요원수 10인 이상 50인 미만 연간 계약금액 1억원 이상의 프로젝트 책임자로서 프로젝트 계획, 계획 실시 변경관리를 행함 프로젝트의 성공적 수행	IT 지식
	레벨 4 · 피크시의 요원수 10인 미만 프로젝트 리더로서 프로젝트 계획, 계획 실시, 변경관리를 행함, 프로젝트를 성공적으로 수행	
	레벨 3 · 프로젝트 관리자로서 프로젝트 계획, 계획 실시, 변경관리를 행함 프로젝트를 수행할 수 있어야 함	

<표 7> 레벨의 역할

레벨	책임
레벨 7	책임자로서
레벨 6	
레벨 5	
레벨 4	리더로서
레벨 3	멤버로서
레벨 2	
레벨 1	

(7) 연수로드맵

연수로드맵은 IT스킬표준에 대응하여 습득할 수 있는 연수과목을 직종에 따라 명시된다. 연수로드맵은 IT기업에 있어서 인재육성 가이드북으로 활용이 가능하며, IT기술자 스스로 캐리어 플랜을 만들어 Skill-up이 가능하다.

구분	영역	핵심 역량		핵심 역량		핵심 역량	
		레벨 1	레벨 2	레벨 3	레벨 4	레벨 5	레벨 6
기술	IT 기본 2	시스템개발 기초	요소기술기초	요소기술심화	시스템 운영/보수	시스템 구축/보수	커뮤니티 활동
			시스템 설계	시스템 문제 해결	시스템 운영/보수-개발	시스템 구축/보수-개발	
			시스템 구축	시스템 구축/보수	시스템 운영/보수-개발	시스템 구축/보수-개발	
			시스템 운영/보수	시스템 운영/보수-개발	시스템 운영/보수-개발	시스템 운영/보수-개발	
영역	IT 기본 1		시스템 개발론	시스템 운영론	시스템 구축론	시스템 운영론	
			시스템 운영론	시스템 구축론	시스템 운영론	시스템 운영론	
프로젝트 관리			프로젝트관리기초				
비즈니스/사업			사업업무지식 기초	사업 애플리케이션 통합	최신 비즈니스 동향		
개념 (Principle)			리더십 기초	Application Specialist 리더십			
			커뮤니케이션 기초	Application Specialist 커뮤니케이션			
			협업 기초	Application Specialist 협업			

<그림 3> 연수코스군(체계도) 예

그러나 연수로드맵은 커리큘럼과는 달리 교수 내용이나 방법을 상세하게 가리키지는 않고 있다. 단지 연수 코스를 설계하는 방법을 제시해 주는 것이며 <그림 3>은 연수로드맵을 나타내는 예이다.

일본 IT스킬표준의 전담기구인 IT 스킬표준 센터에서는 IT스킬표준의 보급과 계몽 그리고 활용을 추진하기 위한 포럼과 설명회 등에 노력하고 있다[8]. IT 스킬표준이 알려지게 되면서 기업들이 부분적 도입부터 시작하여 기업에서 보유하고 있는 기존 인력관리프로그램과 혼합하는 다양한 형태로 활용되기에 이르고 있다.

3.2 영국의 SFIA(Skill Framework for Information Age)

3.2.1 영국의 SFIA

SFIA는 영국의 IT관련 주요 단체들인 e-skill UK, BCS(British Computer Society), IEE(Institution of Electrical Engineers), IMIS(Institute for the management of Information System) 등의 단체들이 2003년 7월에 설립한 SFIA Foundation이 개발한 IT스킬표준 프레임워크이다[9]. 또한 SFIA를 위해 시스코, IBM등의 기업체와 유관 기관들이 전략적 참여를 하여 조종 및 발전시키고 있다.

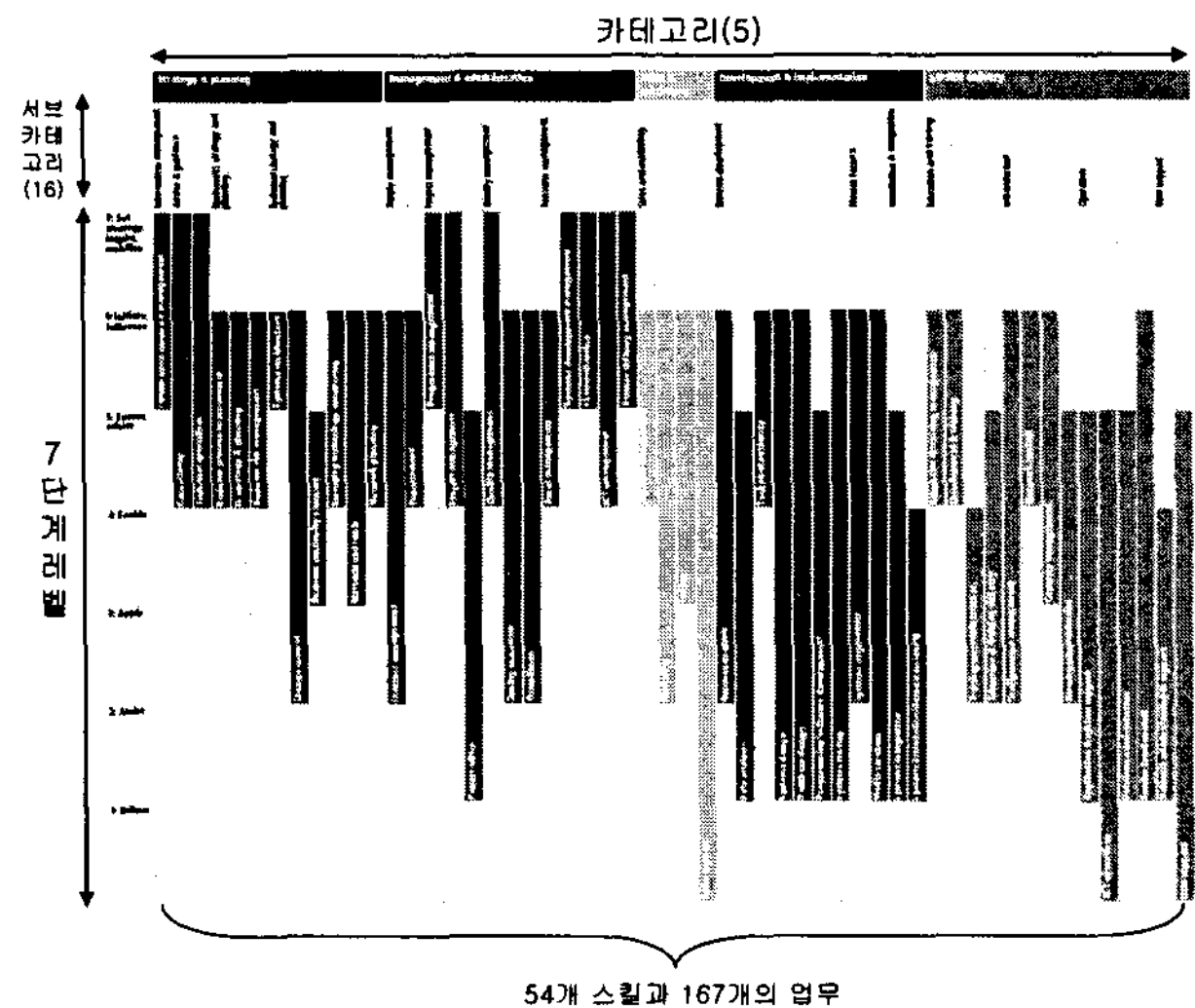
영국의 SFIA는 e-skills UK NOS와 BCS SFIPlus 양쪽에 연계되어 IT인력과 사용자 및 기업, 정부가 쉽게 IT스킬프레임워크를 쉽게 접근하고 습득 및 활용할 수 있도록 하였다[12].

3.2.2 영국의 SFIA 프레임워크

SFIA는 5개의 업무영역 카테고리(5)와 16개의 서브카테고리로 구성된다. 서브카테고리별 54개의 스킬과 167개의 업무가 기술되며 각각의 레벨은 직무별로 자율성, 영향력, 복잡성, 업무능력 등에 준하여 각 7단계로 구성된다.

(1) 업무영역 카테고리

SFIA는 <그림 4>와 같이 전략과 계획, 운영관리, 세일즈와 마케팅, 개발구현, 서비스제공의 5개의 카테고리로 구성된다. 각 카테고리는 서브카테고리를 두고 있다. 서브카테고리는 서브카테고리가 갖는 대표적 스킬을 명기하였으며 보다 자세한 스킬은 레벨수준에서 정의하고 있다.



<그림 4> 영국 SFIA 구성요소

(2) 스킬과 레벨

SFIA는 IT인력이 수행하는 직무에 대한 책임과 권한 그리고 업무스킬을 명확하게 구분하기 위해 7단계로 세분하였다. <표 8>은 각 레벨의 자율성 (autonomy), 영향력 (influence), 복잡성 (complexity), 업무능력 (business skill) 4가지에 대해 자세한 수준이 명기되어 있다. 각 단계는 Entry레벨에 해당하는 ①Follow, ②Assist, ③Apply와 General레벨에 해당하는 ④Enable 단계로 나뉘며 Senior레벨에 해당하는 ⑤Ensure (advise), ⑥Initiate (Influence), ⑦Set strategy (Inspire, mobilise) 레벨로 분류된다.

<표 8> 각 수준별 내용별 직무수행능력기준 요약

구분	1	2	3	4	5	6	7
	Follow	assist	apply	enable	ensure, advise	initiate, influence	set strategy, inspire, mobilise
자율성 (Autonomy)	제한적인 관리 감독 하에 업무를 수행한다. 사소한 것에 대한 결정권이 있다.	제한적인 관리 감독 하에 업무를 수행한다. 본 직위에 대한 결정권이 있다. 다른 이들의 의견을 들을 수 있다.	제한적인 관리 감독 하에 업무를 수행한다. 복잡한 문제를 해결하거나 담당 업무를 확인하여 진행할 수 있다.	명확한 업무 프로세스 안에서 일관적인 관리 하에서 업무를 수행한다. 실용적인 책임과 권한이 있다. 주어진 목표와 진행과정에 따라 자신의 업무를 계획한다.	자신의 기술 업무 또는 프로젝트 관리에 있어 직책임을 지고 있다. 목표 사항에 따라 업무를 할 수 있다.	기술, 재무, 운영 등에 관한 주요 업무에 있어서의 권한과 책무를 부여할 수 있다. 조직의 목표를 설정할 수 있으며, 대표자와 권리를 확인하고 있다.	경제실적과 직무를 포함하는 16 업무의 모든 주요 사항에 있어서 권한과 책무를 가지고 있다. 자기 자신과 부서 직원들의 수행 사항, 피수령 사항 모두를 확인하고 있다.
영향력 (Influence)	부서에 소속되어 있다.	부서에 소속되어 있으면서 동료의 영향을 미칠 수 있다. 고객과 공급자와 함께 일을 할 수 있다. 자신의 업무에 대한 다른 영향력을 가질 수 있다.	부서/프로젝트 팀 구성원과 상호 영향력이 있다. 유연하게 고객과 공급자와 함께 업무를 수행한다.	팀과 전문적 지식을 가진 동료들과 함께 영향력을 가질 수 있다. 주요 고객들과 공급자들에게 영향을 미친다.	조직에, 주요 고객들과 공급자, 전문가 집단, 동료들에게 영향을 미친다. 다른 사람들의 업무에 대한 중요한 책임사항이 있으며 이에 대한 자원이 할당된다.	사업 목적에 부합되는 전문화된 기에도 있어서의 영향력을 미친다. 내부 조직과 고객/공급자 그리고 상위 관리 수준에 있는 경쟁자들에 영향을 미친다.	비즈니스 상황이 초시 및 실용적이며 직면한다. 높은 수준의 15 산업에 있어서의 개발에 영향을 미친다.
복합성 (Complexity)	제한적인 관리 감독 하에 수행한다. 예기치 못한 문제가 발생되었을 때 조력(도움)을 필요로 한다.	다양한 조직 환경 하에서 다양한 업무를 수행한다.	다양한 환경에서 업무의 일관적인 변화를 수행할 수 있으며 예외는 복잡하고 일상적이거나 업무도 수행한다.	복잡한 상황에 직면하였을 때 어려운 기술적 문제를 전문적인 업무능력을 어느 정도 수행할 수 있다.	복잡한 상황에 직면하였을 때 어려운 기술적 문제나 전문적인 업무능력을 발휘할 수 있다. 경험과 고도의 전문성 없이는 상황에 직면하였을 때 기본적인 원칙을 적용하는 업무 수행이 요구된다.	기술, 재무(재정), 운영의 측면 모두를 포함하는 업무 수행을 15 권역에 걸쳐 수행한다. 전문적인 기술, 경영철학 모두를 장점으로 직무에 적용하여 업무를 수행한다.	5 권역의 조직, 제품 등을 주도한다. 높은 수준의 경쟁적 수행 능력, 리더십 등을 가지고 있다.
업무 능력 (Efficiency)	기본적인 IT 기술, 애플리케이션 등을 사용한다. 업무에 필요한 것만 찾아볼 수 있다.	업무에 적합한 애플리케이션을 이해하고 사용한다. 업무에 필요한 것만 찾아볼 수 있다.	업무에 적합한 애플리케이션을 이해하고 사용한다. 본 직위를 위해 분석적이고 체계적인 접근을 보여준다.	적용할 수 있는 모든 애플리케이션과 애플리케이션을 이해하고 사용한다. 본 직위에 있어 분석적이고 체계적인 접근을 사용한다.	사용가능한 프로그램, 도구와 자기 자신의 전문분야에 있어서 업무 수행을 위한 도구/인도 할 수 있으며 다른 대안으로부터 정보를 얻을 수 있다. 본 직, 시간, 예산, 자원에 따른 실행과 평가가 가능하며, 비용분석과 위험 평가를 설정한다.	복잡한 기술적 문제를 이해할 수 있으며, 모든 업무 수행에 필요한 모든 자원을 효과적으로 의사소통이 가능하다. 위험요소 분석을 할 수 있으며, 새로운 기술 분야를 포함하는 업무를 이해할 수 있다.	전략, 경영, 리더십 스킬의 모든 영역을 포함하고 있다. 복잡한 기술적 문제를 이해하고 설명하고 소개(리더)할 수 있으며, 뛰어난 협동력을 가지고 모든 업무 수행에 걸쳐 전문적인 기술, 도구, 프로그래밍 언어를 사용할 수 있다.

레벨의 범위는 <표 9>와 같이 기본엔트리 레벨1부터 최고시니어 레벨7 까지 구성된다. 레벨1~레벨3까지는 entry레벨이며 레벨 5는 general, 레벨 5~레벨7까지는 senior레벨로 분류된다.

<표 9> 레벨의 체계

레벨	책임	분류
레벨 7	Set strategy, inspire, mobilise	senior
레벨 6	Initiate, influence	
레벨 5	Ensure, advise	
레벨 4	Enable	general
레벨 3	Apply	entry
레벨 2	Assist	
레벨 1	Follow	

(3) SFIA의 스킬기술 셋(skill descriptors set)

SFIA는 세부카테고리의 레벨 매트릭스마다 직무영역과 연계된 스킬을 기술하고 있다. 스킬은 하나의 문서로서 기술되는데 레벨, 직무레벨 정의, 핵심스킬, 기술적 스킬과 직무로 구성된다. 세부카테고리의 레벨단계에 따라 직무레벨이 정의되며 핵심스킬에서는 직무레벨에 관한 자율성, 영향력, 복잡성, 업무능력이 기술된다. 또한 기술적 스킬과 직무에서는 직무의 고유스킬을 기술한다.

SFIA는 크게 4부분의 활용영역에 제공되고 있다. 먼저 정부에서 IT인력과 관련된 각종 조사 및 인력수급 정책의 기초자료로서 활용되어지고 있다. 두 번째는 교육·훈련기관에서 IT인력을 양성하기 위한 실무 중심적 활동, 지식, 도구 등을 SFIA로부터 참조하고 있다. 세 번째로 기업은 신규채용이나 기존인력 재배치를 위한 참조모델로서 활용되며 기업에서 필요한 훈련계획에도 SFIA를 적용하여 추진하고 있다. 네 번째로 개인들은 본인의 직무수준 및 필요한 스킬을 SFIA로부터 탐색하고 습득을 위한 방법을 쉽게 찾을 수 있다.

SFIA는 이용자들의 편의를 고려하여 일반적으로 통용되는 용어를 사용하고자 노력하였으며 직무수행의 비즈니스 프로세스 중심으로 설계되어 있다. 또한 Steering Committee를 두어 현재의 IT 산업에 적용 가능한 스킬을 갱신하고 있다.

최근 SFIAplus Ver.3로 업데이트되어 6개의 카테고리 17개의 서브카테고리에 78스킬과 283개의 업무를 기술하고 있다. 특히 기존버전에서 다루지 못한 교육훈련과 개발 그리고 비즈니스 변화에 따른 무선기술과 웹 기술 등이 포함되었으며 서비스관리에서는 보안과 IT거버넌스 부분에 대해 자세히 다루어졌다.

3.3 미국 SSIT(Skill Standard for Information Technology)

3.3.1 미국 NWCET의 SSIT

미국의 IT스킬표준으로 자리잡고 있는 SSIT는 NWCET(National Workforce Center for Emerging Technology)가 개발한 스킬표준이다. NWCET의 주된 목적은 21세기에서 요구하는 직무능력의 커리큘럼 개발과 IT와 관계된 비즈니스 파트너, 전문가 개발, 연구를 통해 교육프로그램과 IT혁신창출의 리더십 등을 국가산업에 공헌하는 것이다[11].

이를 위한 주요 6가지 목적은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 고급 IT교육을 위한 연구와 개발혁신 방법론 제공
- IT제품 및 IT서비스와 관련된 연구와 정보경영을 정의

- IT와 접목되는 모든 교육훈련을 위한 연구와 방법론 개발
- IT산업경향에 따른 실무적 커리큘럼 개발
- Bellevue 지역사회 대학들의 교육용 프로그램 제공
- 지속가능한 비즈니스 모델의 개발 및 구현

3.3.2 미국 NWCET의 SSIT 프레임워크

SSIT는 <표 10>과 같이 직군을 8개로 정의하고 세부적으로 40개의 직무를 정의하고 있다. 각 직무의 업무내용에는 달성도 지표와 기술지식, 실무능력이 표기된다. 또한 SSIT의 가장 큰 특징은 지역사회대학의 교육을 위한 프로그램 제공을 지향하는데 이는 SSIT표준에 따라 교육 커리큘럼 개발을 목적으로 두기 때문이다. 따라서 SSIT는 지역 실무 중심형 교육기관 등에 있어서 기존 IT 기술자의 교육 등을 위한 스킬표준이라고 말할 수 있다[10].

<표 10> 미국 SSIT 프레임워크

직군	직무
데이터베이스 관리 및 개발	A. DB 분석 및 설계 B. DB 개발 및 수행 C. DB 관리와 유지보수 D. 보안관리 수행 E. 서비스 제공
디지털 미디어	A. 분석 B. 시각 및 기능설계 C. 미디어 제작 D. 설계의 수행과 테스트
기업 시스템 분석 및 통합	A. 고객의 요구사항을 인지하고 문서화 능력 B. 시스템 솔루션을 결정 C. 시스템의 구성에 관한 전략적 지휘감독 수행 D. 높은 수준의 기술관리를 수행 E. 시스템 구축
네트워크 설계 및 관리	A. 분석과 설계 B. 네트워크의 구조화와 구성작업 C. 테스트 D. 모니터링과 네트워크관리 E. 네트워크 관리와 유지보수
프로그래밍 및 소프트웨어 엔지니어링	A. 분석 B. 구조의 개발 C. 프로그램의 설계와 개발 D. 프로그램의 수행 E. 프로그램의 테스트 F. 프로그램의 유효성 검증 G. 제품의 배포
기술지원	A. 기술적 문제점이나 고장을 수리 B. 고객서비스의 제공 C. 하드웨어, 소프트웨어의 설치와 조정, 업그레이드 작업 D. 시스템의 운영, 모니터링, 유지보수
기술문작성	A. 프로젝트 필요사항 분석 B. 연구조사 C. 문서 제작 E. 출판과 포장
웹 개발 및 관리	A. 콘텐츠와 기술분석 B. 어플리케이션 사이트 개발 C. 어플리케이션 사이트의 설계 수행 D. 어플리케이션의 유지보수 E. 웹 환경 관리 F. 기업의 웹 관련 활동 관리

지금까지 일본 IT스킬표준과 영국의 SFIA 그리고 미국의 SSIT에 대하여 특징과 프레임워크의 구성을 살펴보았다. 전반적으로 유사한 구성으로 이루어져 있으나 직종과 직무별 스킬을 설명하는

깊이가 약간씩 차이가 있으며 각 IT스킬표준 프레임워크마다 용어들이 조금씩 다르게 사용되고 있음을 알 수 있다.

4. 선진국 IT스킬표준 비교분석과 시사점

4.1 선진국 IT스킬표준 비교분석

선진국들이 활용하고 있는 IT스킬표준의 구성은 표준마다 약간씩 다르지만 기본적으로 <표 11>과 같이 직종 또는 직무체계가 수립되고 각각의 레벨이 설정된다. 레벨은 스킬의 평가기준을 단계별로 정의하게 되며 이를 토대로 하여 연수로드맵이 도출되는 과정은 동일하다. 또한 IT스킬표준은 독립적으로 사용되는 것이 아니라 IT산업에 걸쳐 자격 및 인증체계와 연계하기 위한 노력을 기울이고 있다.

<표 11> 선진국 IT스킬표준과 국내환경 비교

	IT스킬표준	SFIA	SSIT	국내환경
직종 체계	· 직종 11개 · 전문분야 38개	· 카테고리 5개 · 서브카테고리 16개 · 스킬 54개 · 직무 164개	· 직종 8개 · 직무 40개	· 정보통신부 - 대분류 8개, 중분류 19개, 소분류 39개 · 한국소프트웨어진흥원 - 대분류 7개, 중분류 9개, 세분류 29개 · 한국표준직업분류 - 대분류 11개, 중분류 162개, 세분류 447개, 세세분류 1404개 · 통계청 - 대분류 10개, 중분류 38개, 소분류 150개, 세분류 563개
레벨 (수준) 설정	· 7 단계로 구성	· 7 단계로 구성	· 레벨없음	· SW 기술자 등급분류 기준 - 학력 - 기술 · 직무능력
스킬의 평가 기준	· 비즈니스 공헌 · 프로페셔널 공헌	· 자율성 · 영향력 · 복잡성 · 업무능력	· 달성도 지표 · 기술지식 · 실무능력	· 한국노동연구원의 스킬유형과 스킬수준 · 한국표준직업분류의 스킬유형과 스킬수준 · 한국고용직업분류의 스킬유형 · 한국직업능력개발원의 스킬유형
연수 로드맵	· IT스킬표준에 대응하여 습득 가능한 연수과목을 직종에 따라 명시	· 연수 로드맵과의 연동 없음 (SFIAplus V3부터 가능)	· 대학의 커리큘럼과 연계되어 실무중심 교육제공	· 한국직업능력개발원 · 전자거래진흥원 산하 교육센터 · 대학 IT관련 학과 교육과정 · 민간IT교육기관
자격 및 인증 체계 연계	· IPA산하 IT스킬 표준센터 · 일본정보처리 기술자 시험	· SFIA · e-Skill UK · BCS · ISM · EISS	· ICT · NSSB · NWCET	· 산업인력공단 자격체계 · 대한상공회의소 자격체계 · 민간단체 자격 및 인증체계 · 기관별 자격 및 인증체계

직종체계는 IT환경에 따른 직종 및 전문분야를 분류하고 정의하는 단계이다. 일본의 IT스킬표준에서는 직종을 크게 11개로 분류하고 각각의 직종을 38개의 전문분야로 분류하였다. 영국은 직종체계를 비즈니스의 가치사슬에 따라 5단계의 카테고리 구성된다. 미국은 직종을 군으로 묶어 8개로 나누고 40개의 직무로 나누고 있다. 국내에서는 각 부처별로 목적에 따라 다양한 형태로 직종을 분류하고 있다. 그러나 대부분의 직종분류체계가 산업전체의 직종을 포함하기 때문에 그대로 사용하기 어려우므로 IT산업특성을 잘 나타낼 수 있는 IT직종체계수립이 필요하다.

일본 IT스킬표준과 SFIA에서는 7단계의 레벨을 두고 있으며 SSIT는 별도의 레벨을 두지 않고 있다. 국내에서도 직무능력별 수준을 명시하고 있지만 자세한 레벨분류체계는 없는 실정이다. 그러나 SW기술자 등급분류 기준에서는 기술과 학력별로 7단계로 분류 되어있다. 이러한 체계들을 분석하여 레벨설정을 위한 IT직무의 추가적인 연구가 필요하다.

직종체계에 따라 스킬을 명시하여 평가하는 것은 스킬표준에서 매우 중요하다. 일본 IT스킬표준에서는 레벨에 따라 개인이 비즈니스에 공헌한 정도와 프로페셔널로서의 공헌을 자가 체크리스트 형식으로 측정한다. SFIA는 자율성, 영향력, 복잡성, 업무능력에 대해 레벨별 스킬을 정의하며 SSIT에서는 달성도 지표와 기술지식, 실무능력으로 판단하게 된다. 국내에서 한국노동연구원이나 한국직업능력개발원 등 주요기관들이 제시한 스킬유형과 스킬수준이 있다. 제시된 스킬유형과 스킬수준은 현 IT산업 현장에서 현실적인 스킬 평가기준으로서 사용될 수 있는 스킬평가체계개발이 필요하다.

연수로드맵은 IT스킬표준에 대응하여 습득할 수 있는 연수과목에 연계시키는 것인데 일본 IT스킬표준의 경우 직종에 따라 연수로드맵을 두어 IT기술자 스스로 Skill-up이 가능하다. SFIA는 ver.2에서는 연수로드맵이 존재하지 않았지만 SFIAplus ver.3부터 연수로드맵과 연계로 확장되었다. SSIT는 스킬표준개발 부터 연수로드맵을 고려하였기 때문에 대학의 커리큘럼과 연계되어 실무중심의 교육프로그램을 제공하고 있다. 국내에서는 대학의 IT관련 학과 교육과정부터 정부기관의 IT교육센터와 민간IT교육기관 등 인프라가 잘 구축되어 있기

때문에 이를 연수로드맵에 적용하여 활용될 경우 IT산업 활성화와 인력양성에 큰 장점을 발휘할 수 있다.

인재가 스킬을 보유하고 있음을 자격이나 인증을 통해 동일하고 객관적인 기준으로 인재를 평가할 수 있다. 때문에 IT스킬표준을 통해 습득한 스킬을 자격 및 인증체계와 연계하는 것은 매우 중요한 사안이다. 일본에서는 IPA(정보처리진흥기구) 산하에 IT스킬표준센터를 통해 보급 및 활용촉진을 지원하고 있다. 또한 이와 유사하게 정보처리기술 스킬표준을 두어 자격시험에 반영하고 있다.

SFIA는 e-Skill UK, BSC, ISM, EISS 등의 기관과 연계하여 스킬을 인증하고 있으며 SSIT는 ICT, NSSB 등의 기관과 연계하여 활용하고 있다. 국내의 경우 산업인력공단과 대한상공회의소 등에서 전반적인 국가자격체계를 관리 운영하고 있다. 또한 정부기관 및 민간에서 관리하는 자격 및 인증체계가 활용되고 있기 때문에 새로운 형태의 자격체계 개발보다는 이들과의 연계를 통해 IT산업 전반에서 IT스킬표준을 참조하는 형태로 발전되는 것이 바람직하다.

4.2 정책적 시사점

본 연구는 선진국 IT스킬표준과 국내환경의 비교분석을 통해 다음과 같은 시사점을 도출하였다.

- IT산업관련 인력수급에 필요한 정책수립에 기초 자료로서 인력양성대상과 목표제시가 가능
- IT산업에서 신규채용 및 인력재배치에 관한 정책수립의 정당한 근거로서 활용가능
- IT스킬표준은 IT산업의 현장 중심적이기 때문에 인력공급 및 인력수급불균형이 감소됨
- 기업간의 인력수준 평가기준이 마련됨으로서 IT산업전반에 걸쳐 낭비되는 인력소모가 방지되므로 IT산업의 경쟁력 향상 및 제고가능
- 정부의 교육기관은 교육과정과 연수에 IT스킬표준을 활용함으로써 적합한 양질의 교육가능
- 개인이 자가적으로 IT스킬표준을 활용하여 스스로의 캐리어패스를 설정하고 연수로드맵의 체계에 따라 Skill-up이 가능함으로서 IT산업측면에서 상시 우수한 IT인재확보 가능

- IT스킬표준은 동일하고 객관적인 평가지표로서 정부·기업·개인 간의 정확한 정보공유 가능

5. 결론

IT산업의 급속한 발전은 디지털 경제시대의 도래를 빠르게 앞당겼다. 이러한 디지털 경제시대에서의 IT환경은 국가와 기업 그리고 개인에게 환경 변화에 따른 고도의 대응전략과 역할을 요구하고 있다. 그러나 IT정책과 IT현장에서의 괴리로 인한 문제와 어려움은 서서히 수면위로 부각하면서 IT산업 전반을 위협하는 새로운 위험요소로서 나타났다. 그 가운데 IT산업에서 요구되는 전문스킬을 갖춘 인재의 심각한 부족현상과 IT기초인력의 과잉공급이라는 이른바 인력수급불균형 문제가 심화되고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 이러한 문제의 근본적인 해결을 위하여 우리나라 IT산업 환경과 유사한 일본을 비롯하여 영국, 미국의 IT스킬표준을 분석하고 벤치마킹하였다. 벤치마킹된 IT스킬표준과 SFIA, SSIT의 특징과 프레임워크구성을 국내환경에 비교분석하여 정책적 시사점을 도출하였다. 또한 비교·분석된 내용을 토대로 하여 IT스킬과 인력을 정의하였다. 본 논문에서 도출된 결과는 우리나라 IT스킬표준 개발의 근본적인 필요성을 제시하였으며 개발의 방향성과 IT산업과의 연계방법을 가이드 하였다. 이를 통한 IT산업 활성화에 본 논문이 일조되기를 바란다.

향후 본 논문의 연구결과를 토대로 하여 IT스킬표준 개발은 물론 e-비즈니스와 u-비즈니스에 대한 스킬표준과 연수로드맵의 연구가 계속되어야 할 것으로 사료된다.

[참고문헌]

- [1] 임규건, 백승익, 이정우, 한창희, *디지털 경제시대의 e-비즈니스 경영*, e프레스, 2005.
- [2] E. Turban, E. McLean, and J. Wetherbe, *Information Technology for Management*, 3th Ed. John Wiley & Sons, 2002.
- [3] 한국리서치그룹, 2006년 IT시장전망, 2006.
- [4] 정보통신부, 제3차 정보화촉진 기본계획안(2002

- [5] 이태희, 유지수, 안성만, 정부의 IT인력양성정책에 대한 문제점과 개선안, *정보기술과 데이터베이스 저널* 제11권 3호, pp. 1 ~ 21, 2004.
- [6] 장준호 외, 공급망 관리기법(SCM)을 통한 IT인력양성 체제구축, *정보처리학회* 제10권 제5호, 2003.
- [7] 이부형, 일본의 IT서비스 산업 육성 전략, 현대경제연구원, 2006.
- [8] 일본경제산업성, IT스킬 표준을 활용한 인재육성의 본연의 자세에 관한 조사연구, 2004.
- [9] 정보통신연구진흥원, IT Skill 체계 개발연구, 2005.
- [10] 박능윤, SW인력양성의 선결과제 : SW Skill 표준, 소프트웨어진흥원, 박능윤, 2005.
- [11] <http://www.nwcet.org/about/default.asp>
- [12] <http://www.sfia.org.uk/cgi-bin/wms.pl/929>