

ICT 실무능력 평가 모델(TOPCIT)의 확산사례 분석 및 정책적 시사점

이현식¹, 서영욱^{2*}

¹대전대학교 대학원/정보통신기술진흥센터, ²대전대학교 대학원 융합컨설팅학과

An Analysis of the proliferation Case of TOPCIT(Test of Practical Competency in ICT) and policy implications

Hyun Seek Lee¹, Young Wook Seo^{2*}

¹Institute for Information & communications Technology Promotion

²Division of Business Consulting, Daejeon University

요 약 본 연구에서는 ICT산업종사자 및 소프트웨어(SW)개발자에게 요구되는 핵심역량을 진단하고 평가하기 위해 운영 중인 TOPCIT의 추진배경과 모델을 소개하고, 국내외 적용과 확산사례를 통해 글로벌 ICT·SW역량평가 제도로서 발전해 나가기 위한 정책적 시사점을 도출하였다. 해외 확산과정 중 2015년에 시행된 Pilot 테스트의 응시자에 대한 설문조사와 시험결과를 분석하였고, 2014년부터 시행된 국·내외 정기평가 결과에 대한 응시자의 점수분포를 비교분석해 본 결과 평균점수에는 차이가 없었으나 최고점수에 있어서는 국내 응시자가 높은 수준을 보여주었고, 영어를 능숙하게 사용하는지 여부에 따라 평균점수 차이가 나타나고 있어 TOPCIT 글로벌화 추진시 현지화에 중점을 두어야 할 것으로 파악되었다.

주제어 : ICT, 소프트웨어, 핵심역량, 평가모델, 글로벌화

Abstract In this study, we introduce the background and model for the Test of Practical Competency in ICT(TOPCIT), which is designed to diagnose and assess the competency of ICT industry related workers and software(SW) developers, and also attempt to derive meaningful policy implications for developing a global level of ICT·SW competency evaluation system across the different cases in domestic and foreign countries with regard to the application and dissemination of the TOPCIT. First, we analyze the test results from surveys conducted a preliminary test (or a pilot test) for the process of global dissemination of the TOPCIT in 2015. Then, we attempt to compare the results with the domestic test results. The findings show that the average score between domestic and foreign test takers was similar, but in the highest score group, the number of domestic test takers was relatively higher than the number of foreign test takers. Moreover, the average score can be varied by the language ability, especially fluent in English, of test takers. Therefore, the findings suggest that the localization is one of the key components for building upon the global TOPCIT system.

Key Words : ICT, SW, Core Competency, Evaluation model, Globalization

*Corresponding Author : Young-Wook Seo(ywseo@dju.kr)

Received February 1, 2018

Accepted May 20, 2018

Revised April 23, 2018

Published May 28, 2018

1. 서론

2011년 이후 과학기술정보통신부와 정보통신기술진흥센터는 ICT산업중사자 및 소프트웨어 개발자가 현장에서의 업무를 성공적으로 수행하는데 요구되는 핵심역량을 진단하고 평가하는 ICT역량지수 모델인 TOPCIT(Test of Practical Competency in ICT)을 개발하였다. 그간 TOPCIT 경진대회와 Pilot 평가시스템 및 정기평가를 통하여 국내에서는 TOPCIT이 ICT분야의 실무능력을 측정하는 모델로서 산업체와 학계를 중심으로 자리잡아가고 있으며, 2014년 말부터 TOPCIT 글로벌화를 위해 ITU를 비롯한 태국, 몽골, 필리핀 등 각국의 정부 대표단과 TOPCIT의 활용 및 확산에 대한 협력이 이루어졌고, 2015년 8월에는 태국과 필리핀에서 대학과 일부 재직자를 대상으로 TOPCIT 글로벌 버전에 대한 Pilot 테스트를 시작으로 2017년 10월까지 태국을 비롯한 4개국에서 외국학생이나 재직자를 대상으로 한 정기평가가 이루어졌다. 이와 같은 환경에서 TOPCIT 관련 이해관계자들은 TOPCIT의 확산 사례에 대한 분석과 향후 추진과제에 대한 연구의 필요성을 제기하고 있으나 선행 연구에서는 찾아보기 힘든 실정이다. 이에 본 논문에서는 TOPCIT Pilot평가와 정기평가 시행과정에서 취득한 언어, IT환경, 응시자 정보 등의 분석과 최근 개최된 글로벌 워크숍을 통해 시행국가들을 중심으로 제기된 개선점을 바탕으로 정책적 시사점을 도출함으로써 TOPCIT이 ICT역량평가 도구로서 국내는 물론이고 글로벌 환경에서도 적정성을 확보할 수 있는 가능성을 보여주고, TOPCIT을 ICT역량평가 도구로서 확산시키기 위한 글로벌 확산 프로세스를 제안하였다.

2. 이론적 배경

2.1 ICT 역량의 이해

ICT란 정보 기술(Information Technology)과 통신 기술(Communication Technology)을 합한 말로 정보 기기의 하드웨어, 운영, 정보 관리에 필요한 소프트웨어 기술과 이들 기술을 이용하여 정보를 수집, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 모든 방법으로서 필요한 자료를 수집하고, 가공하고, 재창출하기 위해서 필요한 과학적 지식과 관련된 기술이라고 말할 수 있겠다[1].

역량의 개념은 역량을 바라보는 관점에 따라 조직의

성공, 직원 개인의 성과 향상 및 조직에 대한 공헌도를 높이는 데 필수적인 요소인 반면[2], 개인이 수행하는 직무에 사용되는 지식, 기술, 능력 및 성격의 집합체 또는 특정한 상황이나 직무에서 준거에 따른 효과적이고 탁월한 수행의 원인이 되는 개인의 내적 특성으로 정의하기도 하였다[3].

이에 따라, 역량이란 ‘어떤 특정한 영역이나 분야에서 필요로 하는 기본적인 지식이나 능력들로서 조직과 개인의 성과향상과 목표달성에 필요한 필수적인 요소’라고 정의할 수 있겠다.

ICT분야에서 전문화된 인적자원으로서 역할을 수행하는 ICT인력에게 필요한 ICT역량은 다양하게 정의되고 있다. “목적 달성을 위한 비즈니스 프로세스 및 개인의 능력과 관련된 정보시스템이나 정보기술의 성공적인 육성을 위한 기업의 능력”[4], “기업내에서 IT서비스를 제공하기 위해 요구되는 인력, 설비, 소프트웨어 등 유형적 요소와 조직, 절차, 정책 등의 무형적 요소의 조합으로 생성되는 기업의 특정 자원”[5]으로 조직적 관점에서 정의하기도 하고, “비즈니스 관리자들이 자신이 종사하는 분야에서 리더십을 발휘하기 위해 보유해야 할 명시적·묵시적 IT관련 지식”[6], “네트워크, 애플리케이션, 데이터베이스와 같은 기술적 자원 뿐만 아니라 이러한 기술적 자원들을 효과적으로 관리할 수 있는 역량”[7]이라는 개인적 관점으로도 접근하고 있다. 한편, SW 개발인력이 갖추어야 할 직무역량을 도출하고, 이를 강화하기 위한 방안으로 직무 프로파일 기반 인력관리 방안을 제시하기도 하였다[8]. 이상의 내용을 정리하여 보면, ICT역량이란 ‘ICT분야에서 한 개인이 비즈니스 요구에 따른 문제를 해결하고 업무를 성공적으로 수행하기 위해 기본적으로 요구되는 핵심적 지식과 기술 및 태도’로 정의할 수 있겠다.

2.2 ICT 역량평가의 요소

ICT분야의 역량평가를 위해서는 조직이나 개인의 관점과 직무분야에 따라 다양한 분야에 대한 평가가 이루어질 수 있을 것이다. 과거 ICT기술 자체만을 중시하던 시절에는 기술역량 자체만을 중요한 평가대상으로 여겼으나 점차 사회가 융복합화 되고 타산업과의 협업이 중요하게 됨에 따라 기본적인 직무역량 이외에도 비즈니스에 대한 이해와 의사소통 스킬과 같은 복합적인 요소에 대한 역량평가의 필요성이 점점 증가하고 있다. 서우중

외[7]는 'IT인적자원의 생산성 향상을 위한 역량분석 방법론'을 통해 국내 금융기업 K사의 IT부서가 직면한 문제를 해결하고자 개인역량, 비즈니스 역량, IT전략 역량, 기술역량 및 관리역량을 제시한 바 있으며, 이재용(2015)은 'SW 엔지니어의 전문적 자질로서 개발팀의 협업능력과 개발요구자와의 적절한 의사소통의 중요성을 강조'하기도 하였다[9]. 따라서, ICT역량을 평가하기 위해서는 기술적 역량 뿐 만 아니라 비즈니스에 대한 이해와 현장에서 실질적으로 마주치게 되는 종합적인 문제해결 능력을 대상으로 하여야 할 것이다.

2.3 기존의 ICT 자격제도 현황

국가 ICT기술자격은 아래 Table 1과 같이 국가기술자격법에 따라 한국산업인력관리공단 등의 기관에서 시행하고 있는 정보처리분야의 기술사, 기사, 산업기사, 기능사를 비롯한 전자계산, 정보통신, OA분야 등의 ICT관련 자격이 시행되고 있고, 방송통신위원회 등의 국가공인 민간자격으로 시행되는 정보기술자격(ITQ)시험 등 20여 개의 자격시험이 시행되고 있으나, 기초사무 IT분야의 응시자 비율이 높은 상황이고, 산업의 성장 및 기술변화에 빠르게 대응하지 못함으로 현장에서의 실용성은 크게 부족한 상황이다. 한편, 국내에서 시행되고 있는 국외 IT자격의 경우 HW와 SW 시스템을 공급하고 있는 벤더들이 중심이 되어 시행되고 있는 상황으로 산업군 및 업종, 직무에 특화된 자격이 대다수이며, 급속한 IT기술변화에 빠르게 대처가 가능하도록 운영이 되면서 대부분이 자격인증과 관련된 교육과정을 상시 운영하면서 교육과 평가가 유기적으로 연계되어 직무능력 향상을 위해 운영되고 있다. 국내 자격에 비해 상대적으로 비용이 많이 들고 합·불합격의 이분법적 평가방식과 자격 자체만으로 현장에서의 업무역량을 측정하기에 어려움이 있는 실정이다.

일본의 경우 IT관련 국가기술자격시험으로 정보처리 기술자 시험이 운영되고 있는데(정보처리추진기구 <http://www.jitec.ipa.go.jp>), 정보처리기술자가 갖추어야 할 능력수준과 기준을 제시함으로써 동기부여 및 체계적인 학습을 통한 능력향상을 촉진하기 위한 목적으로 시행되고 있으며, 수준1 '직업인에게 공통으로 요구되는 기초지식'에서 수준4 '고도의 지식기능'까지의 자격수준을 정의하고 있다.

Table 1. Status of National Technology Qualification

Class	Qualification Name	Agency
electronic (e)	embedded engineer, e-calculator Functionalist, e-calculator engineer, e-calculator control engineer, e-application pro-engineer	HRD service of Korea
IT	Multimedia contents specialist, Industrial engineer of OA, e-calculator org. application engineer, Information management pro-engineer, Information processing engineer, Industrial engineer of Information processing, Computer system application pro-engineer	
computer	computer utilization ability 1, 2class	KCCI
Game	Game planning specialist, Graphic specialist, Programming specialist	KOCCA
Security	Information security engineer, Industrial engineer of Information security	KISA
ICT	ICT engineer & pro-engineer, ICT industry engineer	KCA

<source : Details of national qualifications, Q-net>

2.4 선행연구

ICT역량과 관련된 연구는 IT역량의 개념에 관한 연구와 분류에 관한 연구, 조직관점과 구성원 관점에서의 역량에 관한 연구 등으로 이루어졌다.

장윤희[10]는 MIS 교육과정 개선을 위한 IT실무인력들이 갖추어야 할 필요역량에 대한 연구에서 MIS 전공자에게 가장 적합한 직무는 IS 기획 및 전략 수립, 어플리케이션 시스템 개발, IT 컨설팅 등으로 나타났고, IS 전문가에게 요구되는 핵심 직무 기술로는 인간관계 기술군이 가장 중요한 것으로 인식되었으며, 경영활동의 흐름과 프로세스에 대한 이해, 경영기능에 대한 지식, 그리고 최신 IT에 대한 지식과 평가 능력, IT 요소기술군으로 나타남을 밝혔다. 주인중 외[11]은 IT분야 실무역량에 대한 기업과 공학교육인증 을 이수한 사원의 시각차를 분석하여 공학교육인증 제도 도입 이후의 효과를 점검하여 실무역량별 필요정도와 대학교육에서의 습득정도가 기업규모에 따라 다소 차이가 있음을 알았다. 이정우 외 [12]는 정보기술 역량의 유형에 관한 연구를 통해 IT실무자들을 대상으로 IT부서의 역량에 대한 인식을 조사한 결과 3가지 유형으로 인식하고 있었으며, 전통적인 IT관리부문은 아웃소싱의 대상으로 인식하고 있음을 밝혔다. 송재빈[13]은 IT역량을 인적역량, 기술역량, 관계역량으로 구분하고 IT역량이 조직의 학습에 긍정적 영향을 미치고, 이는 기업의 성과에 긍정적 영향을 미친다고 주장하였다.

이와 같이 대부분의 연구가 ICT인력이 갖추어야 할 역량을 분류하고 그에 따른 성과의 측정 등에 관하여 이루어졌음을 알 수 있다.

본 연구에서는 우리나라에서 개발되고 현장에서의 ICT실무능력을 평가할 수 있는 TOPCIT이 글로벌 평가 도구로서 확산되기 위해, 국내외에서 시행된 정기평가의 결과를 통하여 측정도구로서의 적정성 검증과 개선점을 파악해 보고, 정기평가 이전에 시행된 모의평가와 글로벌 워크샵을 통해 취득한 정보를 이용하여 글로벌 평가 도구로서 정착하기 위한 표준 프로세스를 정의하였는데 그 의미가 있다할 것이다.

3. TOPCIT 개발과 적용

3.1 개발배경

최근 ICT산업은 우리나라 경제발전의 주역으로서 자리매김하고 있으나 하드웨어 위주의 편중성장으로 지속적인 성장에 한계를 가지고 있고, 특히 스마트폰 혁명을 발단으로 소프트웨어(SW)의 중요성이 커지면서 ICT산업의 패러다임이 SW위주로 급격히 이전됨에 따라 무엇보다도 SW인력의 중요성이 점점 더 중요해지고 있다. 또한 ICT산업현장에서는 ICT분야에 대한 기본적, 전문적 기술 뿐만 아니라 ICT기술을 기반으로 하는 협업과 의사소통 능력, 현장의 수요를 이해할 수 있는 능력, 프로젝트 수행 및 관리능력 등 실제적으로 현장에서 일어나는 문제에 대한 해결능력을 요구하고 있는 상황이다.

정보통신산업의 특성상 우수한 인재의 확보가 대외경쟁력의 핵심으로 인건비 비중이 타산업의 2배 이상을 차지하고 있으며, 특히 SW의 경우에는 3.5배 이상으로 무엇보다도 우수한 인재의 확보가 중요함을 알 수 있다. 또한, "2014 ICT전문·융합(SW)인력 실태분석 및 전망"자료에 따르면 패키지SW와 컴퓨터관련 서비스 분야의 전문인력은 2018년도 누계기준으로 4,600명 이상의 고급인력이 부족할 것으로 예상되고 있다[14].

국내 ICT자격제도 중 ICT관련분야의 국가기술자격과 민간 자격제도가 있으나, 시험내용에 있어서는 현장의 업무내용이나 최신기술의 흐름을 반영하지 못하고 획일화된 출제방식 및 문제는행식 출제로 일반인들도 단기간에 취득이 가능하며 합·불합격의 이분법적 평가방식과 사후관리 미흡 등으로 현장에서 필요로 하는 실무 중심

의 평가제도로서의 기능을 발휘하지 못하고 있는 실정이다. 따라서, ICT분야에 진입하기 원하는 인력에게 대학과 산업계에서 공통적으로 요구하는 역량을 객관적으로 측정하기 위하여 ICT산업 종사자 및 소프트웨어 개발자가 비즈니스를 이해하고 요구사항에 따른 과제를 해결하여 업무를 성공적으로 수행하는데 요구되는 기본적인 핵심 지식과 기술 및 태도를 종합적으로 진단하고 평가하는 모델을 필요로 하게 되었다.

3.2 TOPCIT 소개

TOPCIT은 ICT역량평가(Test Of Practical Competency in ICT)의 약자로서, ICT인재에 대한 대학과 기업의 수요공급 격차를 해소하고, ICT산업 종사자 및 SW개발자가 비즈니스를 이해하고, 요구사항에 따른 과제를 해결하여 업무를 성공적으로 수행하는데 요구되는 기본적인 핵심 지식·스킬·태도의 종합적인 능력을 진단하고 평가하는 제도이다[15].

TOPCIT은 CBT(Computer Based Test)로서 평가모델의 영역과 비중은 Fig. 1에 나타난 바와 같이 기술영역 51.5%, 비즈니스 영역 22.5% 그리고 통합영역 26%로 나누어진다.

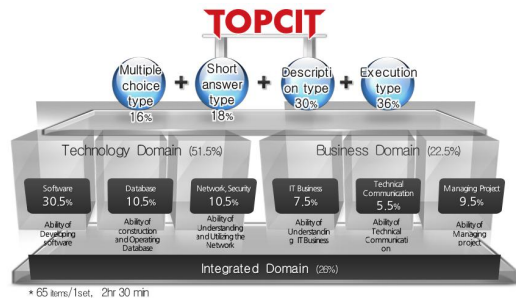


Fig. 1. TOPCIT Evaluation Model

<source : TOPCIT APR Forum, 2015. 3>

기술영역에서는 소프트웨어 개발역량, 데이터베이스 구축 및 운영능력, 네트워크와 보안이해 및 활용능력을 측정하고, 비즈니스 영역에서는 IT비즈니스의 이해 능력, 테크니컬 커뮤니케이션 능력과 프로젝트 관리능력을 측정하며, 통합영역에서는 통합적 사고와 문제해결 능력을 측정한다.

TOPCIT의 문제유형은 객관식, 단답형, 서술형, 수행형 등 모두 4개 유형의 65개 문항으로 구성되며, 수행형

문제의 경우 프로그램 코딩, 다이어그램 작성 등 지식위주의 평가가 아닌 창의적 문제해결력과 실무능력 중심의 다양한 방식으로 실무능력을 측정한다. 기업에서 ICT와 관련된 전문적 직무에 기본적으로 요구되는 비즈니스와 경영에 대한 이해수준을 진단하고, 다른 평가제도에서 다루지 않는 ICT비즈니스에 대한 이해, 기술적 주제에 대한 소통능력, 프로젝트 관리 능력과 같은 내용을 포함하고 있다.

TOPCIT의 평가결과는 아래 Fig. 2와 같이 5수준으로 설정하여 응시자가 현재 어느 정도의 문제해결 능력을 보유하고 있는지를 진단하게 된다.

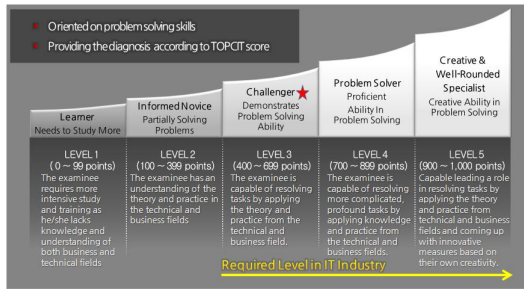


Fig. 2. TOPCIT Competency Level
 <source : TOPCIT 2nd Conference, 2015.10.>

- 1수준(학습형, Need to learn)
: 기술 및 비즈니스 영역에 대한 지식 및 스킬에 대한 이해가 미흡한 단계
- 2수준(지식형, Partially Solving)
: 기술 및 비즈니스 영역에 대한 지식 및 스킬에 대한 이해하는 수준
- 3수준(도전형, Demonstrated Problem Solving)
: 기술 및 비즈니스 영역에 대한 지식 및 스킬을 적용하여 과제를 해결할 수 있는 수준
- 4수준(문제해결형, Proficient Problem Solving)
: 기술 및 비즈니스 영역에 대한 지식 및 스킬을 응용하여 과제를 해결할 수 있는 수준
- 5수준(창의융합형, Creative Problem Solving)
: 기술 및 비즈니스 영역에 대한 지식과 스킬을 응용하여 창의성을 바탕으로 새로운 대안을 도출하고 주도적으로 과제를 해결할 수 있는 수준으로 정의하고 있다.

TOPCIT의 역량수준과 진단결과를 활용하여 응시자는 향후 본인의 역량개발 및 능력향상을 위한 방향 설정

이 가능하며, TOPCIT을 활용하는 대부분의 기업이나 기관에서는 3수준 이상에 대해 채용시 혜택을 부여하고 있다[16].

3.3 TOPCIT 적용과 확산노력

2011년 4월 TOPCIT이 '대학 IT교육 개선방안'의 일환으로 도입된 이후 국내에서는 공공기관과 산업계 및 교육계 등 Table 2와 같이 총 133개 기관이 사업의 주관 기관인 정보통신기술진흥센터(IITP)와 상호협력약정을 체결하고 그 결과를 활용하고 있다. 대학에서는 ICT·SW 전공자들에게 성공 비전과 경력개발 방향을 제시해 주고 각종 학습용 교육 콘텐츠 제공을 통해 자기주도적 학습을 촉진시키고 있으며, 산업계에서는 표준화된 ICT·SW 역량 평가제도를 활용함으로써 전문분야의 탁월한 인재를 채용할 수 있어 신규직원의 교육기간 단축은 물론 교육비용 절감을 할 수 있고, 특히 중소기업의 경우 직무교육에 필요한 가이드라인을 제공함으로써 체계적 인적자원 개발을 할 수 있도록 지원하고 있다.

Table 2. Status of MOU completion(in Korea)

Class.	Public Agency	Industry	Academy	Sum
No.	8	61	64	133

TOPCIT이 ICT실무능력을 측정하는 평가도구로서 지금까지 시행된 정기평가 결과 중 제7회 정기평가 결과 및 설문조사를 통하여 ICT실무능력 측정을 위한 TOPCIT 평가결과의 유효성을 검토해 보고자 한다.

2017년 5월 시행된 제7회 정기평가의 응시자 중 재학생 1,626명과 재직자 655명을 대상으로 시행한 설문조사 결과, 재학생의 48.2%와 재직자의 25.9%가 TOPCIT을 통해 자신의 실무역량을 확인 및 향상시키고자 응시하였다고 밝혔고, TOPCIT의 활용분야를 질의한 결과, 재학생의 74.1%와 재직자의 62.5%가 개인역량의 진단 및 개발을 위해 활용하겠다고 응답을 했다. 이는 응시자 입장에서 볼 때 TOPCIT이 자신의 실무역량을 측정하기 위한 유효한 도구로 판단하고 있음을 유추할 수 있겠다.

제 7회 정기평가 결과에서 재학생의 경우 평균 209점을 취득한 반면, 재직자의 경우 216점을 취득하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이는 대학에서 실무보다는 이론 위주의 교육과정을 학습하고 있는 학생들보다 현장에서

의 실무능력을 발휘하고 있는 재직자의 실무능력이 앞서 있음을 나타내고 있으며, 재학생의 경우에도 고학년으로 갈수록 점수증가 현상이 뚜렷하여 ICT실무능력 평가도 구로서의 유효성을 부분적으로 확인할 수 있다고 볼 수 있겠다.

또한, TOPCIT을 회사 내 ICT인력의 평가도구로서 시범적으로 도입해 본 국내 ICT기업의 인사담당자를 대상으로 인터뷰한 결과, K사의 경우 실무경험이 많을수록 TOPCIT 점수도 높았으며 특히, 인사사고과 및 역량평가 등급과 TOPCIT 점수 사이에 양의 상관관계가 있다는 것을 밝혔고, D사의 경우에도 신입사원 및 입사 2~3년차에 적용한 결과 성적과 업무능력이 일치하고 있음을 알 수 있어, 인사채용 시 소프트웨어 활용능력 판단척도로 사용하기에 적합하다고 판단하고 있었다. 공공분야에서도 평가결과가 업무역량과 밀접한 관계가 있음을 확인하고 선발, 진급 및 교육 등의 자료로 활용하고 있다. 기업 및 기관의 활용사례도 점차 확산되고 있어 68개 기관에서는 직원의 신규채용시 활용 중이고, 일부 대학에서는 관련학과 졸업자격 시험으로 도입하는 등 62개 대학에서 전공학과 개선 및 졸업역량 검증제도로 활용하고 있다.

2014년 말부터 TOPCIT 글로벌화를 위해 태국 정보통신부와외의 업무협의 등을 거쳐 2015년 3월 태국의 TPQI(Thailand Professional Qualification Institute)와 상호협력 협정을 체결하고 방콕에서 개최된 APR포럼에서 30개국 200여명이 참석한 가운데 글로벌 역량평가 지표인 TOPCIT에 관한 소개와 활용확산을 위한 글로벌 협력을 제안한 바 있으며[17], ITU를 비롯한 캄보디아, 부탄, 네팔, 몽골, 필리핀 등 각국의 정부 대표단과 활용 및 확산에 대한 업무협의를 실시하였다. 2015년 6월에는 TPQI에서 주최하는 ‘Workshop on Developing Competency Standards and Building Competency-based Education’에서 아세안을 중심으로 하는 TOPCIT의 활용에 관한 협력이 이루어진 바 있고, Table 3과 같이 동남아 6개 기관을 비롯한 13개의 해외기관과 상호협력을 위한 협정이 체결되어 TOPCIT 글로벌 확산을 위한 노력이 진행되고 있다.

Table 3. Status of MOU completion(abroad)

Class.	Southeast Asia	EU	US	Sum
No.	6	5	2	13

아세안 국가를 대상으로 정기평가 시행이전에 2015년 8월 태국과 필리핀의 관련학과 재학생과 IT분야 재직자를 대상으로 Pilot 테스트가 시행되었다.

Table 4와 같이 Pilot 테스트에 응시한 인원은 모두 41명으로 태국 25명과 필리핀 16명이 응시하였고, 컴퓨터공학이나 IT관련 학과 전공자 및 재직자로 구성되어 있었다. 태국이나 필리핀 재학생들이 교육과정에서 접할 수 있는 교과목들은 소프트웨어를 중심으로 프로그래밍, DB, 네트워크, 보안 등의 분야로 구성되어 있으며, 아시아의 공학 및 기술분야에서 비슷한 수준에 있는 국내 대학의 컴퓨터공학과 커리큘럼과 유사한 패턴을 보이고 있는 것으로 나타났다.

Table 4. Pilot Test examinee status

country	group	number	Institute or University
Thailand	student	2	Kasetsart Univ.
		10	RNUTT
	grad student/IT worker	11	KMUTNB
		2	TPQI
Phillipine	student	10	Lyceum of the Philippines Univ.-Batangas
		1	AMA Computer Univ.
	IT worker	5	Univ. Information center

한국에서 시행되었던 시험 결과와 비교할 때 Table 5에서 보듯이, 필리핀은 비슷한 점수 영역대를 보이는 반면, 태국의 경우 일부 학생을 제외하고는 낮은 점수 분포를 보이고 있다. 필리핀의 경우 사전에 TOPCIT에 대한 사전 학습이 이루어지지 않은 상태였으나 태국의 경우보다 높은 평균 점수를 기록하고 있는 바, 이는 필리핀 응시생들의 원활한 영어 사용능력과 교과목에 대한 이해가 테스트 결과에 영향을 미친 것으로 보인다.

Table 5. Total score status

country	examinee	average score	high score
Thailand	25	82.2	260.0
Phillipine	16	145.9	200.0

태국의 영어 이해도가 ‘중하’ 수준으로 응답자 25명 중 15명이 영어 이해도가 중간정도 수준에 미치지 못하는 것으로 나타났고, 필리핀의 경우 언어문제는 없는 것으

로 나타났다. 각국의 IT용어 이해도는 비슷하며, 저득점자를 포함한 대부분의 응답자가 IT용어에 대한 이해도를 중간 이상으로 응답했다. 전반적인 문제의 난이도를 높게 느끼고 있으며, 200점대의 상위 득점자의 경우에도 문제난이도를 ‘중상(70점)’으로 느끼고 있는 것으로 나타났고, 특히, 13개 문항의 경우 양 국가 모두가 0점을 획득하고 있는 상황이어서 문항 적합도를 재검토 할 필요성이 대두되었다.

객관식, 단답형 및 수행형의 경우 큰 차이가 없었으나, 서술형 문제의 경우 영어쓰기 역량의 차이로 인해 태국의 경우 구조화된 설명으로 간단히 설명하는 양상을 보이고, 구조화 된 설명으로 답안 작성이 불가능한 경우(정의 기술, 현황 분석 등)에는 표현의 제약으로 답안작성에 어려움을 겪는 것으로 나타났다.

4. TOPCIT Pilot 테스트 설문조사

Pilot 테스트에 응시한 인원을 대상으로 TOPCIT에 대한 유용도와 개선점 등을 조사하여 글로벌화 추진시 고려하여야 할 사항들을 추출하였다. 이 조사는 태국 및 필리핀의 Pilot 테스트 응시자를 대상으로 테스트 종료 후 TOPCIT 시험 전반에 대한 의견을 수렴하는 형태로 시행되었다.

4.1 TOPCIT Pilot 테스트 설문조사 결과분석

설문은 Table 6과 같이 TOPCIT 만족도를 비롯한 6개의 문항에 대하여 응시자의 의견을 4단계 척도(Very high, High, Average, Low)로 시행하였다.

Table 6. TOPCIT Questionaries

no.	Objective	Questionaries contents
1	satisfaction	Are you satisfied with the TOPCIT?
2	IT industry usefulness	Do you think TOPCIT is useful for workers in IT company(in practically)?
3	IT majoring usefulness	Do you think TOPCIT is useful for students majoring in IT?
4	TOPCIT merit	TOPCIT good point
5	Improvement	TOPCIT improve point
6	others	Please feel free to give any comments about TOPCIT.

TOPCIT의 전반적인 만족도는 2개 국가 모두

‘Average’ 이하의 수준이 74%를 나타내고 있어 예상보다 저조한 것으로 나타나고 있으며, 업무 유용도에 있어서는 ‘High’ 이상이 태국 50%, 필리핀 75%로 전반적인 만족도 보다 높게 나타났으며, 전공 유용도에 있어서는 태국이 53%, 필리핀이 86%로 필리핀의 경우 상당히 많은 부분이 TOPCIT 영역과 일치하고 있는 것으로 예측이 된다.

TOPCIT 글로벌화를 위한 개선점으로 태국의 경우에는 언어문제로 인한 개선점들이 주를 이루고 있는 반면, 필리핀의 경우에는 문제의 난이도를 좀 낮추어야 한다거나 응시대상자의 수준에 따른 시험의 유형이 달라야 한다는 등에 대한 의견을 제시하고 있다.

기타 의견으로서 태국의 경우에는 관련학과 전공학생들에게 유용한 테스트로서 과목이 심플하고 좋지만 언어의 어려움으로 인한 문제 이해도가 떨어지며, 사전 교육이나 가이드라인 제공이 필요하다는 의견을 주었고, 필리핀의 경우에는 문제의 난이도가 너무 높고 이론적이라는 지적을 하면서도 IT산업 발전에 매우 유용하게 활용될 수 있을 거라는 의견이 제시되었다.

4.2 TOPCIT 정기평가 시행현황

국내 정기평가는 Table 7과 같이 2014년부터 현재까지 국내에서 소프트웨어 관련 전공학생들과 일부 재직자를 대상으로 총 8회의 평가가 시행되었고 일부 기업을 대상으로는 특별평가가 시행되었다.

Table 7. Status of regular test(in Korea)

no.	Year	examinee (person)	average score	high score
1	2014-1	3,047	189	500
2	2014-2	4,065	185	645
3	2015-1	2,833	186	509
4	2015-2	3,180	180	560
5	2016-1	3,110	180	595
6	2016-2	3,274	180	636
7	2017-1	3,421	184	672
8	2017-2	3,879	149	749
	sum	26,809		

아울러, TOPCIT의 글로벌화를 위한 노력은 한국의 ICT산업 발전에 대한 벤치마킹을 하고자 하는 동남아국가들을 대상으로 Pilot테스트를 거쳐 Table 8과 같이 정기

평가를 시행하기에 이르렀다. 국외 응시자의 경우 비교 대상으로 하는 나라들의 IT전공분야 대학의 커리큘럼은 국내 유명사립대의 커리큘럼과 유사하고, 동남아국가의 경우 공학 및 기술분야에서 아시아 대학순위 100위권에 위치하고 있는 것을 감안한다면 대학전공자나 재직자의 ICT기본역량은 국내는 물론이고 국외응시자 간의 수준 격차가 크게 존재하지 않을 것으로 판단하였고, 사용언어의 문제로 인하여 평가결과에 영향을 미치는지 여부를 파악하기 위하여 영어권 국가와 비영어권 국가의 평가결과를 비교분석해 보았다.

Table 8. Status of regular test(abroad)

no.	country	examinee (person)	average score	high score
1	non-english	55	125	438
2	non-english	169	110	377
3	non-english	40	105	331
4	non-english	49	123	345
5	non-english	72	149	450
6*	non-english	113	81	262
7	non-english	140	164	334
8	english	21	301	538
9	english	46	269	463
	sum	705		

국내외 정기평가지 응시한 응시자의 분류를 보면, 대부분이 대학의 ICT·SW전공자와 ICT분야 재직자를 대상으로 하고 있으나, 6회 비영어권 국가 평가시에는 해당 국가 정부의 일반직 공무원이 응시한 사례가 있어 이는 평가결과와의 비교에서 제외하기로 한다.

TOPCIT이 글로벌 역량평가도구로서의 적정성을 검토해보고 시험 시행과정에서의 언어적 제약점이 평가결과에 미치는 영향을 파악해 보고자 다음과 같이 가설을 설정하고 검증해 보았다.

먼저, 국내에서 실시된 8번의 정기평가 결과와 해외에서 실시된 9번의 평가결과를 비교해 봄으로써 TOPCIT이 국내와 해외에서 적절한 수준의 평가도구로서 역할을 할 수 있을 지에 대한 검증을 해볼 수 있을 것으로 판단된다. 따라서, 국내와 해외의 응시자 평균점수 및 최고점수에 차이가 있는지를 검증하고자 한다.

가설 1. TOPCIT의 국내와 해외 평가결과 평균점수에는 차이가 없다.

가설 2. TOPCIT의 국내와 해외 평가결과 최고점수에는 차이가 없다.

두 개의 가설에 대한 독립표본 t-검정을 실시한 결과, 아래 Table 9에서 보듯이 국내와 해외평가결과 평균점수에서는 유의미한 차이가 있지 않음을 알 수 있었으며, 이는 TOPCIT이 ICT·SW분야의 글로벌 역량 측정도구로서 큰 무리가 있지는 않다고 해석할 수 있다. 한편, 최고 점수에 있어서는 유의확률 5%범위 안에서 가설을 기각함으로써 국내와 해외의 평가결과가 유의미하게 차이가 있음을 알 수 있었는데, 이는 해외보다 국내 응시자의 경우에서 상위득점자들이 높은 수준의 ICT역량을 가지고 있다고 볼 수 있겠다. 이는 상위득점자에 속하는 응시자들이 글로벌 수준에서 요구하는 ICT역량을 충분히 확보하고 있음으로서 국내 인재들의 글로벌 시장진출에 긍정적인 요인으로 작용한다고 판단할 수 있을 것이다.

Table 9. Results from SPSS between domestic and overseas

		Independent Sample Test								
		homogeneity of variance test of Levene		T Test for homogeneity of means						
		F	p-value	t	Degree of Freedom	p-value (both)	mean difference	standard error of differences	C.I. of 95% differences	
									Lower	Upper
average score	assuming equal variance	11.247	.005	.404	14	.692	0.875	26.921	-46.865	68.615
	not assuming equal variance			.404	7.394	.698	0.875	26.921	-52.102	73.652
high score	assuming equal variance	.053	.821	4.966	14	.000	98.750	39.860	113.259	284.241
	not assuming equal variance			4.966	13.783	.000	98.750	39.860	113.133	284.357

두 번째, TOPCIT 글로벌 버전이 영어로 시행되면서 영어가 모국어가 아닌 나라와 모국어로 사용하고 있는 나라의 평균점수 및 최고점수를 비교해 봄으로써 글로벌 버전이 갖는 언어적 제약점에 대한 보안책을 강구해야 하는 지를 점검해 보고자 한다.

가설 3. TOPCIT 평가 대상국이 비영어권국과 영어권

국가 사이의 평균점수는 차이가 없다.

가설 4. TOPCIT 평가 대상국이 비영어권국과 영어권 국가 사이의 최고점수는 차이가 없다.

두 개의 가설에 대한 독립표본 t-검정을 실시한 결과, 아래 Table 10에서 보듯이 영어를 모국어로 사용하는지 여부에 따라 해외평가결과 평균점수에서 유의확률 5%범위 안에서 가설을 기각함으로써 영어권 국가여부에 따른 평가결과가 유의미하게 차이가 있음을 알 수 있는데, 이는 언어의 이해 정도에 따른 평가결과가 영향을 받고 있음을 나타내주고 있으므로, 비영어권 국가에 대한 ICT역량을 평가할 경우에는 현지어로의 전환을 통해 언어로 인한 한계를 극복할 수 있도록 현지화가 시급함을 시사하고 있다고 볼 수 있다.

Table 10. Results from SPSS between English-speaking countries and others

Independent Sample Test										
		homogeneity of variance test of Levene		T Test for homogeneity of means						
		F	p-value	t	Degree of Freedom	p-value (both)	mean difference	standard error of differences	C.I. of 95% differences	
									Lower	Upper
average score	assuming equal variance	.062	.811	-8.354	6	.000	-155.667	18.635	-201.265	-110.069
	not assuming equal variance			-8.404	1,756	.020	-155.667	18.523	-246.997	-64.336
high score	assuming equal variance	.105	.757	-2.806	6	.031	-121.333	43.235	-227.125	-15.541
	not assuming equal variance			-2.803	1,736	.125	-121.333	43.281	-337.481	94.815

최근에 태국을 비롯한 동남아 4개 국가들과의 지속적 협력관계 유지와 TOPCIT의 글로벌 확산 및 협력을 위한 워크샵이 개최(2017.11.23.)되었으며, 이 자리에서 각국의 협력기관에서는 TOPCIT 발전방안에 대한 다양한 의견과 개선방향을 제시함으로써 TOPCIT이 글로벌 ICT역량평가 도구로서 자리잡을 수 있는 기반을 마련하였다. 태국의 TPQI에서는 2018년 상반기에 TOPCIT을 주요 SW역량 평가 표준으로 활용할 계획을 발표하였고, 필리핀의 고등교육위원회는 TOPCIT을 기반으로 하는 대학 SW전공 졸업학생을 위한 통합교육과정 개설을 검토 중인 것으로 발표하였다. 이는 국내 대학들이 SW전

공 학생들의 졸업역량을 측정하기 위해 TOPCIT을 활용하고 있는 것과 일맥상통 한다고 할 수 있다. 또한, 몽골은 300만 인구 중 ICT산업 종사자가 2만명인데, 언어장벽과 사전 교육훈련, 마케팅이 필요한 것으로 발표하였는데 내년에는 시험응시자가 두 배 이상 증가할 것으로 예측하면서 ICT기업들이 TOPCIT 평가결과를 채용시 적극적으로 반영함으로써 ICT 산업 표준 평가도구로서 자리잡을 수 있을 것이라고 하였다. 대부분의 나라에서 TOPCIT이 글로벌 역량평가 도구로서 진가를 발휘하기 위해서는 산업체의 채용을 위한 역량평가 도구로서 정착과 사전교육시스템의 제공, 글로벌 TOPCIT 활용을 위한 네트워크 구축 등을 추진과제로 제안하였다[18].

5. 결론

5.1 TOPCIT 확산을 위한 정책적 시사점

TOPCIT이 ICT역량평가 제도로서 대학교육 내용과 산업체에서 필요로 하는 인재상간의 불일치를 해소하기 위한 긍정적인 취지에도 불구하고 아직까지도 제도의 인식율은 제한적임에 틀림이 없다. 따라서, 국내외를 막론하고 TOPCIT에 대한 적극적인 홍보와 확산노력이 우선되어야 할 것이다. 또한 산업체에서 필요로 하는 실무역량을 갖춘 필요성이 인정된다면 TOPCIT을 반영한 교과과정의 개편이나 관련교재의 개발과 ICT실무문제 해결을 위한 프로그램 개발 등이 이루어져야 할 것으로 보인다. 무엇보다도 TOPCIT이 역량평가 제도로서 자리매김하려면 ICT관련 산업체에서 입사 및 승진시 적극적인 도입과 활용이 필요하므로 이를 위한 정부차원의 제도 도입이 필요하다 할 것이다.

한편, 태국과 필리핀에서 TOPCIT Pilot 테스트를 시행해 본 결과, 글로벌 테스트 환경, 유지보수 체계, PC환경 자동화 설정 등을 통하여 CBT시스템의 범용성을 확보하여야 할 것으로 보인다. 아울러, 언어상의 문제를 최소화하기 위해서는 지나치게 길게 서술해야 하는 문제를 지양해야 할 것으로 보이고, 문제의 범위나 학습법을 제공할 필요가 있다. 9차례의 해외정기평가를 통해 TOPCIT을 세계 각국의 특성에 맞게 정착시키기 위해서는 한국과 현지주관기관 사이의 역할을 분담하여 추진함으로써 조기정착을 촉진할 수 있을 것이고, ICT역량 평가에서 언어장벽으로 인한 장애요인을 제거하기 위한 현지화도 추진되어야 할 것이다.

5.2 표준프로세스 제안을 위한 인터뷰결과

TOPCIT이 글로벌 시장을 대상으로 넓게 확산되기 위해서는 무엇보다도 표준화된 프로세스가 정의되고 이를 일괄적으로 운영·유지할 필요가 있다. 태국 및 필리핀에서 시행된 Pilot 테스트와 그간의 정기평가를 기반으로 글로벌하게 확산하기 위한 표준 프로세스를 제시하기 위해 실무담당자들과의 면담을 시행하였다. TOPCIT의 주관기관 담당자(팀장 및 직원, 정보통신기술진흥센터)를 대상으로 실제 실행과정에서 느끼는 중요점을 중심으로 면담을 진행하였다.

담당자 A는 글로벌 확산을 위해 가장 중요한 요소로 현지기관과의 연계를 제기하면서, 해당국가에 실질적으로 TOPCIT을 운영하게 될 기관의 역할에 따라 성공여부가 달려 있는 바, MOU체결을 비롯한 협력관계가 중요하므로 해마다 개최되는 TOPCIT 글로벌컨퍼런스 등을 통해 실행과정에서 일어나는 성공·실패사례를 공유하는 기회가 상당히 중요하다고 하였다.

담당자 B의 경우 CBT 중심의 TOPCIT이 현지에 무난하게 정착하기 위해서는 시행준비단계에서 해당국가의 정보화 환경이 중요하므로 글로벌 확산 대상국가를 선정 시에는 해당국가의 IT환경을 미리 점검하여 TOPCIT 시행시 발생할 수 있는 문제를 사전에 예방할 수 있어야 한다고 답변하였다.

주관기관 담당자들은 정의된 프로세스에 대해서 전반적으로 무난히 정리되었다는 의견을 피력하면서 향후 글로벌 확산과정에서 업무메뉴얼로 활용될 수 있을 것으로 예상하였다. 추후 실무적으로 적용시에 발생하는 돌발적인 문제점들을 수정보완 한다면 표준프로세스로 적용하는데 문제가 없을 것으로 판단한다고 응답하였다. 또한, 제기된 프로세스를 활용한 실무적용을 반복적으로 시행해 본 후 표준프로세스에 대한 공식적인 인증 등을 받을 수 있다면 더욱 가치있는 제안이 될 것이라 하였다.

5.3 TOPCIT 글로벌확산을 위한 표준프로세스

실무담당자들과의 면담과 검토과정을 거쳐 프로세스의 지속적인 개선과 학습을 위한 데밍의 PDCA사이클을 기본으로 하여 다음과 같이 TOPCIT 글로벌확산 표준 프로세스를 제안한다.

(1) 사전준비단계

- ① 글로벌 추진체계 준비 : 글로벌 진출을 위한 준비

와 평가 지원기관과의 역할 정의 등을 정의하고, 상대국에 대한 문화적인 이해 및 ICT·SW와 관련된 정책과 환경을 분석한다

- ② 영문화 : 홈페이지를 비롯한 운영시스템, 문제와 답안, 학습자료에 대한 영문화가 필요하다
- ③ 글로벌 기업과의 MOU : 현지인력을 채용하여야 하는 해외에 있는 한국기업은 물론, 외국의 기업을 대상으로 적극적인 홍보를 통해 TOPCIT 평가 결과를 활용할 수 있는 기반을 마련하도록 한다
- ④ 현지기관 연계 : 도입예정 국가와의 MOU, 현지의 시행기관 선정 등을 결정한다.

(2) 시행준비 단계

- ① Pilot시험 시행 : 현지의 재학생이나 재직자를 대상으로 Pilot 테스트를 시행한다.
- ② GAP분석 : 평가 결과와 설문결과를 바탕으로 정기평가시에 필요한 사항들을 도출한다.
- ③ 시험방식 결정 : 해당국가의 IT환경, 언어, 커리큘럼 등을 고려한 시험방식을 결정한다.
- ④ 관련자 교육 : 정기평가 시행과 관련된 인력에 대한 사전 교육을 실시한다.

(3) 시행단계

- ① 정기 평가 시행 : 시행준비단계에서 정해진 방식에 따라 정기평가를 시행한다.
- ② 만족도 조사 : 응시자들에 대하여 전반적인 만족도를 비롯한 설문조사를 실시한다.
- ③ 평가 및 결과 통보 : 응시자에 대한 채점과 결과에 대한 통보 등을 수행한다.

(4) 점검 및 분석단계

- ① 결과분석 : 성적분포를 비롯한 시험의 난이도, 적정성, 현장에서의 유용성 및 개선점 등에 대해 분석한다.
- ② 채점 결과의 신뢰성, 응시자 정보 오류에 대한 가능성 등에 대해 점검한다.
- ③ 영역별 난이도, 문제유형별 득점현황 등 응시자 평가결과에 대해 기존의 결과(국내 및 해외 사례)와 비교분석한다.

(5) 사후관리 단계

- ① 분석결과를 토대로 문항이나 학습지원 메뉴얼 등에 대한 지속적인 고도화를 수행한다.
- ② 응시자 정보와 유효기간 등에 대한 지속적인 관리를 한다.

- ③ TOPCIT의 유효성을 검증하기 위해 현장 인사담당자들과의 인터뷰를 통하여 실무능력과의 연계성을 검증한다.
- ④ TOPCIT 확산을 위한 홍보활동을 추진하고, TOPCIT 결과를 신규채용이나 인사자료로 활용할 수 있는 제도를 정착시킨다.

5.4 요약 및 한계점

이상 TOPCIT의 Pilot 테스트와 정기평가를 통해 도출된 문제점과 개선방향 그리고 글로벌 확산을 위한 향후 추진과제에 대해 정리해 보았다. TOPCIT이 글로벌 평가도구로서 적정성을 확보하고 있음을 확인하였고, 글로벌 확산을 위한 표준 프로세스를 제안하였다.

Pilot 테스트와 정기평가가 일부국가를 중심으로 이루어진 한계점이 존재하고, 정기평가 결과와 현장에서의 실무능력과의 연관성을 확인할 수 있는 연구가 아직까지 이루어지지 않았으나 TOPCIT을 직원채용이나 인사자료로 활용하는 국내 기업들이 확대되고 있는 실정이다. 또한 주관기관이 글로벌 확산활동 초기에는 동남아를 중심으로 한 TOPCIT의 확산전략을 가지고 있기 때문에 본 연구에서 제시된 방향들을 어느 정도 적용할 수 있을 것으로 판단된다[19].

본 연구에 기초하여 이론적 및 실무적 시사점을 정리하면 다음과 같다. 우선 이론적으로는 TOPCIT의 결과 데이터를 대상으로 국내와 해외에서의 적정 수준 평가도구 정도를 실증 분석하기 위한 가설 검증으로 TOPCIT 관련 연구의 준거틀(framework)을 마련했다는 점이다. 이는 TOPCIT 관련 후속 연구에 도움을 줄 수 있는 이론화를 시도했다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다.

본 연구의 실무적 시사점은 TOPCIT을 ICT역량평가 도구로서 확산시키기 위해 현장경험과 실무자들과의 면담을 토대로 글로벌 확산 프로세스를 제안하였다는 점이고, TOPCIT이 ICT역량평가 도구로서 국내는 물론이고 글로벌 환경에서도 적정성을 확보할 수 있는 가능성을 보여주었다는 것이다. 향후, 국내외에서 추가로 시행되는 정기평가 결과를 이용하여 정기평가 결과와 현장에서의 실무능력과의 연관성을 검증할 수 있다면 TOPCIT이 ICT실무능력을 평가하는 대표적인 평가도구로서 자리잡을 수 있을 것이다. 또한, 본 논문에서 제시한 글로벌 확산 프로세스에 대한 추가적인 검증을 거쳐 글로벌화 추진모델을 표준화 함으로써 추진과정에서의 효율화와 신

뢰성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다. 이를 바탕으로 동남아를 중심으로 하는 TOPCIT의 글로벌화를 추진함으로써 ICT역량평가 모델의 확산이라는 측면에서 ICT 강국으로서의 새로운 위상을 구축할 수 있을 것으로 기대된다.

REFERENCES

- [1] G. W. Lee & H. W. Son. (2016). *Dictionary of Geo-Spatial Information System*. goomibook.
- [2] McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for "intelligence". *American Psychologist*, 28(1), 1-14. DOI : <http://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0034092>
- [3] Lyle, M. & Spencer, M. S. (1993). *Competence at work: Models for superior performance*. United States: John Wiley & Sons.
- [4] Dhillon, G. & Lee, J. (2000). Value assesment of IS/IT service provision within organizations. *ICIS '00 Proceedings of the twenty first international conference on Information systems*, 647-651. Australia.
- [5] Bharadwaj, A. S. (2000). A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. *MIS Quaterly*, 24(1), 169-196.
- [6] Bassellier, G., Reich, B. H. & Benbasat, H. (2001). Information Technology Competence of Business Managers: A Definition and Research Model. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 159-182. <https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045660>
- [7] W. J. Suh, D. S. Kang, Y. W. Kang & J. W. Hong. (2008). A Competency Analysis Methodology for Improving the Productivity of IT Human Resources. *Productivity Review*, 22(1), 69-91.
- [8] J. E. Hong. (2012). Skill Set based Competency Management to Strengthen the Capability of Software Development. *Journal of Convergence for Information Technology*, 2(1), 59-67.
- [9] J. Y. Lee. (2015). Software Development Process Improvement Training and Collaboration Capabilities Optimized to the Psychological Type of ICT Engineer. *Journal of the Korea Convergence Society*, 6(4), 105-111. DOI : 10.15207/JKCS.2015.6.4.105
- [10] Y. H. Jang. (2003). Perception of Practitioners for MIS Curriculum, Development: Focused on the IS Professional's Core Competencies. *Information Systems*

Review, 5(2), 219-239.

- [11] I. J. Ju, J. W. Kwan, J. W. Shin & K. B. Lim (2010). Analysis on Views of Business Competencies Different between Management and Employees who completed Accreditation for Engineering Education in IT Industry, *The Journal of Vocational Education Research*, 29(1), 121-137.
- [12] J. W. Lee, J. G. Park & H. J. Lee. (2011). An Exploratory Study on IT Competence: Innovation, Support and Management. *Journal of KSSSS*, 22, 73-92.
- [13] J. B. Song. (2009). *An Empirical Study on the Mediating Role of Organizational Learning between IT Capability and New Product Development Performance*. The School of Business the Graduate School Yonsei University.
- [14] NIPA(National IT Promotion Agency). (2014). *Analysis and prospect of IT professional and convergence manpower*.
- [15] *About TOPCIT*. <http://www.topcit.or.kr>
- [16] NIPA(National IT Promotion Agency). (2015). *IT competency index development project result report*.
- [17] IITP(Institute for Information & communications Technology Promotion). (2015). *Test of Practical Competency in ICT, TOPCIT*. Asia-Pacific Regional Forum.
- [18] IITP(Institute for Information & communications Technology Promotion). (2017). *TOPCIT Global Workshop 2017*.
- [19] IITP(Institute for Information & communications Technology Promotion). (2015). *Proposal for the ICT competency index development and operation*.

이 현 식(Hyun Seek Lee)

[정회원]



- 1983년 2월 : 인하대학교 산업공학과(공학사)
- 1998년 8월 : 충남대학교 산업공학과(공학석사)
- 2017년 2월 : 대전대학교 박사수료

- 1986년 1월 ~ 현재 : 정보통신 기술진흥센터(IITP) 연구위원
- 관심분야 : 경영전략, 기술경영, 글로벌경영
- E-Mail : hslee@iitp.kr

서 영 옥(Young Wook Seo)

[중신회원]



- 2000년 8월 : 성균관대학교 경영학(석사)
- 2009년 2월 : 성균관대학교 경영학(박사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 대전대학교 대학원 융합컨설팅학과 교수

- 2016년 4월 ~ 현재 : 대전대학교 경영컨설팅연구소장
- 관심분야 : 경영 및 IT컨설팅, 지식경영, SW품질
- E-Mail : ywseo@dju.kr