

소프트웨어 품질 평가 국제 표준 적용 방안에 대한 연구

On the Application Plan Study of International Standard Tendency in Software Quality Testing

정혜정*
Hye-Jung Jung

요약

소프트웨어 품질 평가와 관련하여 국제 표준에 대한 연구가 활발히 진행되어지고 있다. 소프트웨어 품질은 사용자와 개발자에 있어서 더욱더 중요해 지고 있다. 본 논문에서는 첫째, 소프트웨어 품질을 객관적이고 정량적으로 평가하기 위해서 소프트웨어 품질 평가에 대한 국내외 표준 동향을 조사 연구 한다. 둘째, 소프트웨어 품질 평가를 위한 국내외 표준의 새로운 연구 방향에 대해서 제시하고 셋째, 소프트웨어 품질 평가 중 신뢰성 분야에 대한 평가 방안을 소프트웨어 신뢰성 성장 모델에 적용하여 평가할 수 있도록 제시한다. 넷째, 소프트웨어 품질 평가 국제 표준의 보급 방안에 대해서 연구하고 다섯째, 소프트웨어 품질 평가와 관련하여 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 25000 시리즈의 소프트웨어 품질 평가 국제 표준 내용을 통한 적용방안에 대해서 연구한다.

Abstract

We are studying international standard about the software quality evaluation. The software quality has been more important on users and developers. In this paper, first, we study international tendency of the inside and outside of the country in software quality evaluation for evaluating the software quality objectively and quantitatively, Second, we notify a new direction for software quality standard of inside and outside of country. Third, we study on the testing method of software reliability for making use of the software reliability growth model. Fourth, we spread method about standard of the software quality evaluation, fifth, we research into the international standard ISO/IEC 9126 and ISO/IEC 25000 series for evaluation of software quality testing, and we propose to the application plan of software quality testing.

☞ Keyword : 소프트웨어 품질 평가(Software Quality Testing), 표준동향(International Standard Tendency), 보급방안(Application Plan), 소프트웨어 측정 프리미티브(Software Measurement Primitive), ISO/IEC 25000, ISO/IEC 9126-2

1. 서론

소프트웨어 개발에 있어서 낮은 생산성(Productivity) 문제라든가, 컴퓨터 기종과 모델간의 호환성 결여 문제, 타 시스템의 이식성(Portability) 부족 문제, 사용자의 편리성을 강조하는 친근성(User Friendliness) 부족 문제, 소프트웨어 고장을 고려한 신뢰성(Reliability)의 문제, 소프트웨어 제품에 대한 콘텐츠(Contents)를 평가하는 문제는

소프트웨어를 개발하고 있는 우리가 더 좋은 제품을 개발하기 위해서 계속적으로 연구 되어져야 할 필요가 있다. 이와 같은 복합적인 문제를 해결하기 위해서 소프트웨어 품질 평가에 대한 국제 표준화 추진 체계[4-10] 및 동향 분석[1,2,3]이 필요하며 소프트웨어 품질 평가와 관련된 국제 표준화 작업의 결과를 분석하여 소프트웨어 품질 평가를 위한 국제 표준의 국내 활용방안을 도출하여야 한다. 소프트웨어 품질 평가에 대한 국제 표준화 활동에 적극적으로 참여하여 소프트웨어 품질 평가의 선도적인 역할을 담당하기 위한 국내 소프트웨어 품질 평가 표준을 수립할 필요가 있다. 본 연구에서는 국내·외 소프트

* 정회원 : 평택대학교 디지털응용정보학과 교수
jhjung@ptu.ac.kr
[2006/05/01 투고 - 2006/05/16 심사 - 2006/07/04 심사완료]

웨어 품질 평가와 관련한 표준화 활동 동향 분석을 위하여 표준화 실태를 파악하였다. 향후 소프트웨어 품질 평가를 위한 국내 소프트웨어 품질 평가에 대한 표준 방향을 분석하여 우리나라에 소프트웨어 품질 평가와 관련된 표준을 보급하기 위한 방안과 그것에 대한 대응책을 연구하고 제시하였다.

이러한 노력은 국내의 소프트웨어 품질 향상에 많은 기여를 하게 할 것이며 소프트웨어 국외 시장 개척을 위한 기반이 될 것이다. 국내의 소프트웨어 품질과 관련된 표준화 활동을 하고 있는 연구단체 ISO/IEC JTC1/SC7/WG6에서는 소프트웨어 품질 평가 표준화를 위한 노력을 기울여야 할 것이다. 본 연구는 국내외의 소프트웨어 품질 평가 표준에 대한 연구 동향 조사를 통해서 국내에 적용할 수 있는 품질 평가 항목을 수립하고 소프트웨어 제품에 대한 품질 평가의 표준을 수립하는 기초 자료로 활용될 것이다. 국내의 소프트웨어 품질 평가에 대한 표준의 제정은 국내에서 개발되어지는 소프트웨어 제품에 대한 품질 평가를 통해서 제품의 품질 향상에 기여할 뿐만 아니라 더 나아가 제품에 대한 평가를 위한 기준을 제시하게 될 것이다. 현재 국제 표준기구 ISO/IEC JTC1/SC7/WG6에서는 국제 표준 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 14598의 소프트웨어 품질 평가 메트릭을 다시 정리하여 SQuaRE(Software product Quality Requirements and Evaluation)라는 새로운 소프트웨어 품질 평가 메트릭을 개발하고 있다. SQuaRE 라는 이름의 프로젝트는 소프트웨어 품질 평가에 있어서 측정 프리미티브(Measurement Primitives)를 구성하여 소프트웨어 품질 평가를 할 수 있는 기초 자료로 활용할 것이다. 현재 소프트웨어 품질 평가를 담당하고 있는 기관에서 소프트웨어 제품별 품질 평가 모델 개발을 위한 연구를 진행 중에 있으므로 국제 표준에 준하여 이러한 연구가 병행 되어져야 한다. ISO/IEC 9126을 기초로 하여 소프트웨어 품질 평가 모델이 개발되어져 있

으나 현재 진행 중에 있는 국제 표준 ISO/IEC 25000 시리즈에 맞추어 국내 표준이 제정되어질 수 있도록 하여야 할 것이다. 한국정보통신기술협회(TTA:Telecommunication Technology Association)와 산업자원부 기술표준원(ATS:Korean Agency for Technology and Standards)에서는 소프트웨어 품질 평가를 위한 시험을 여러 해 진행하고 있으므로 이러한 경험을 기초로하여 소프트웨어 측정 프리미티브를 구성하고 국내에서 소프트웨어 품질 평가를 위한 표준 제정을 하여야 할 것이다. 본 연구는 2장에서 소프트웨어 품질 평가와 관련된 표준화 동향을 소개하고 3장에서는 소프트웨어 품질 평가와 관련하여 소프트웨어 신뢰성 성장 모델을 통해서 신뢰성을 평가할 수 있는 평가 방안을 제시하고 품질 평가를 위한 체크리스트를 제시하였다. 또한 제시된 소프트웨어 고장 체크리스트는 소프트웨어 신뢰성 평가를 위한 메트릭과 연계 방안을 제시하였다. 4장에서는 소프트웨어 품질 평가와 관련된 표준의 보급방안에 대해서 제시하였고 본 연구를 기초로 하여 계속적인 연구 과제 진행을 위한 방향을 제시하였다.

2. 소프트웨어 품질 평가 표준화 동향

ISO/IEC 25000은 Software product Quality Requirements and Evaluation((SQuaRE) - Guide to SQuaRE(ISO/IEC 9126-1과 ISO/IEC 14598-1 참조))이란 제목으로 프로젝트를 진행하고 있으며 ISO/IEC 25000의 경우 현재 국제 표준 최종안의 투표를 진행하고 있는 상태이다. 국제표준 IS 단계의 투표를 2005년 10월까지 종료했으며 ISO/IEC 25000[4]은 현재 진행 중에 있는 SQuaRE 프로젝트의 전체적인 개요와 내용을 설명하고 있다. 본 프로젝트에서는 SQuaRE 프로젝트에서 사용하고 있는 용어 등에 대해서도 정의하고 있는 표준문건이며 투표 진행 사항은 아래의 <표 1>과 같다.

<표 1> ISO/IEC 25000 투표상황¹⁾

NP	WD	CD	2CD	FCD	FDIS
		2002.10	2003.04	2004.05	2005. 10

ISO/IEC 25001[5]은 Software product Quality Requirements and Evaluation((SQuaRE) - Planning and management(ISO/IEC 14598-2 참조))이란 제목으로 연구가 진행되고 있으며 본 프로젝트는 소프트웨어 품질에 대한 요구사항을 평가하기 위한 소프트웨어에 대한 품질 계획과 관리를 위한 연구 프로젝트이다. 현재 연구의 진행 상황은 CD 단계로 되어 있다. ISO/IEC 25010[6]은 Software product Quality Requirements and Evaluation ((SQuaRE) - Quality model(ISO/IEC 9126-1과 14598-1 참조))이란 제목으로 소프트웨어 품질 평가 모델에 대해서 제시하고 있으며 기존의 국제표준을 준수하여 연구가 진행되고 있다. 소프트웨어 품질 평가를 위한 평가 방법은 소프트웨어 품질 모델을 기준으로 하여 평가되며 SQuaRE 시리즈의 연구 프로젝트는 서로 각 프로젝트별 연관되어 연구된다. 그리고 SQuaRE의 표준 연구에 있어서 이탈리아에서 제안한 Data Quality는 그 필요성과 개념·용어 정의 등에 대해서 검토되어지고 있으며 ISO/IEC 25012라는 이름으로 연구가 진행되고 2006년 5월 CD 형태의 투표를 완료하였다. 소프트웨어 개발이나 운영에서 사용되어지는 모든 데이터에 대한 품질을 기존의 ISO/IEC 9126[1] 품질 모델에 맞추어 그 특성 및 부특성을 정의하여 데이터 품질 평가 모델을 개발하려고 하고 있다. 소프트웨어 품질 측정과 관련된 기존의 ISO/IEC TR 9126-2,3,4에 포함된 품질 측

정 대상, 측정 방법 등을 새롭게 개정하여 ISO/IEC 25020, 25021, 25022, 25023, 25024[7]로 프로젝트를 추진 중에 있다. 각각 국제 표준으로 연구되고 있는 표준 연구의 진행사항은 아래와 같다. 첫째, ISO/IEC 25020은 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Measurement reference model and guide(ISO/IEC 9126-1, 9126-2, 9126-3, 9126-4와 ISO/IEC 14598-1 참조)란 제목으로 소프트웨어 품질 평가를 위한 측정 방법에 대해 정리하고 있으며 현재 FCD의 투표 진행 상황 중에 있으며 ISO/IEC 25020에서는 소프트웨어 품질 측정을 위한 방법을 내부품질, 외부품질, 사용에 있어서의 품질로 나누어 평가 방법에 대하여 정리하고 있다. 본 표준 문건은 ISO/IEC 2502n에서 제시될 각각의 평가 측정 방법에 대한 가이드를 제시하고 있으며 품질 평가를 위한 연구라는 측면에서 상당히 내용의 중요성이 인식되고 있다. ISO/IEC 25020은 SQuaRE 프로젝트 중에서 가장 핵심적인 프로젝트로써 소프트웨어 품질 평가를 위한 기본적인 내용을 수록하고 있다. 투표 진행 사항은 아래의 <표 2>와 같다.

<표 2> ISO/IEC 25020 투표상황

NP	WD	CD	2CD	3CD	FCD
		2003.04	2004.04	2004.09	2005.10

ISO/IEC 25021[8]은 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Measurement primitives(ISO/IEC 9126-1, 9126-2, 9126-3, 9126-4와 ISO/IEC 14598-1 참조)란 제목으로 연구되고 있고 ISO/IEC 25021에서는 측정 프리미티브(Measurement Primitive)를 정의하고 있는 것이 특징이며 이러한 측정 프리미티브는 앞으로 소프트웨어 외부 품질과 내부 품질을 측정하는 기초 자료가 될 것이다. SQuaRE 프로젝트는 ISO/IEC 25021에서 연구 진행 중에 있는 측정 프리미티브를 제시하는 것이 특징이라 할 수 있으며 이러

1) <표 1>의 내용에 있는 NP, WD, CD, FCD, FDIS는 국제 표준 프로젝트의 투표 문서 절차에 따른 분류 단계

NP : New work item Proposal, WD : Working Draft, CD : Committee Draft, FCD : Finally Committee Draft, IS : International Standards, FDIS : Finally Draft International Standards

한 측정 프리미티브를 통해서 소프트웨어 품질 측정을 좀 더 정확히 하기 위한 노력을 기울이고 있다. ISO/IEC 25021은 2004년도 표준화 회의에서 시간의 제약성 문제로 인하여 TR(Technical Report)로 출판하기로 결정되었으며 연구의 진행 사항은 아래의 <표 3>과 같다

<표 3> ISO/IEC 25021 투표상황¹⁾

NP	WD	CD	PDTR	Publish	KS제정
	2004.04	2004.04	2005.05		

ISO/IEC 25022는 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Measurement of internal quality(ISO/IEC 9126-3 참조)란 제목으로 연구되고 있고 품질 측정에 있어서 내부 품질에 대한 측정을 정의하고 있으며 이것은 측정 프리미티브 클래스의 내용을 활용하여 평가 방법을 제안할 수 있다. 내부 품질의 측정은 외부 품질의 측정 기초가 되고 ISO/IEC 25023의 기초 자료로 활용된다. 현재 소프트웨어 품질 평가를 위해서 측정 프리미티브를 구성하는 연구가 진행 중에 있으며 내부 품질 측정과 외부 품질 측정에 대한 프로젝트는 아직 구체적인 연구가 진행 되지 않고 있다. ISO/IEC 25023은 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Measurement of external quality(ISO/IEC 9126-2 참조)란 제목으로 연구가 진행되고 품질 측정에 있어서 외부 품질에 대한 측정을 정의하고 있으며 이것은 측정 프리미티브 클래스의 내용을 활용하여 평가 방법을 제안할 수 있다. 외부 품질의 측정은 사용에 있어서 품질을 측정하기 위한 매트릭의 기초 자료로 활용된다. ISO/IEC 25024는 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Measurement

of quality in use(ISO/IEC 9126-4 참조)란 제목으로 연구가 진행되고 사용에 있어서의 품질을 정의하고 있는 프로젝트이다. 사용에 있어서의 품질은 사용자 관점에서 품질에 대한 평가 결과를 나타내는 것이다.

ISO/IEC 25030[9] 프로젝트는 소프트웨어 품질 요구사항에 대해서 정의하고 있으며 ISO/IEC 25030은 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Quality requirements(ISO/IEC 9126-1, 9126-2, 9126-3, 9126-4와 ISO/IEC 14598-1, 14598-3, 14598-4, 14598-5 참조)란 제목으로 연구가 진행되고 국제 표준 투표는 FCD의 승인을 받은 상태이고 소프트웨어 품질의 요구사항을 파악하여 소프트웨어 품질 평가에 반영하기 위한 연구를 진행 중에 있다. 소프트웨어 품질에 대한 요구사항의 파악은 평가 지침을 제시하는 것에 충분히 반영되어야 하며 소프트웨어 품질의 요구사항(개발자, 사용자, 시험자 관점)이 소프트웨어 시험 평가에 반영되어야 한다. ISO/IEC 25030의 요구사항 분석은 소프트웨어 품질 평가 항목을 결정하게 된다. ISO/IEC 25030의 투표 진행 상황은 아래의 <표 4>와 같다.

<표 4> ISO/IEC 25030 투표상황²⁾

NP	WD	CD	2CD	FCD.2	KS제정
	2002.11	2003.05	2004.04	2006.5	

ISO/IEC 25040[10]은 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Evaluation reference model and guide(ISO/IEC 9126-1과 ISO/IEC 14598-1 참조)란 제목으로 연구가 진행되고 있다. 소프트웨어 품질 평가의 절차에 대한 표준 문건으로 앞에서 제시한 표준 문건을 중심으로 소프트웨어 제품에 대한 평가 절차에 대한 표준 문건이라 할 수 있다. ISO/IEC 2504n의 소프트웨어 품질 평가를 위한 것은 5개 부분으로 나누어 연구

1) PDTR: Preliminary Draft of Technical Report, DTR: Draft of Technical Report.
KS : Korean Standards

2) FCD.2 : FCD의 두 번째 단계의 표준문건

를 진행 중에 있으며 ISO/IEC 25040에서는 품질 평가를 위한 참조모델과 가이드를 제시하고 있다. 현재 연구는 WD, CD(2006년 5월 현재) 형태이다.

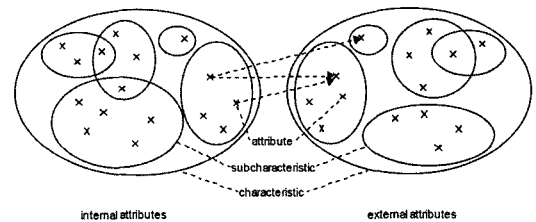
ISO/IEC 25041은 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Evaluation modules(ISO/IEC 14598-6 참조)란 제목으로 연구가 진행되고 ISO/IEC 25040에서 제시한 참조 모델과 가이드를 중심으로 소프트웨어 평가를 위한 평가 모듈을 제시하는 표준 문건이다. ISO/IEC 25042는 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Evaluation process for developers(ISO/IEC 14598-3 참조)란 제목으로 연구가 진행되고 있다. 본 문건은 소프트웨어 품질 평가에서 품질 평가 절차 중 개발자를 위한 평가 과정을 연구한 표준 문건이다. ISO/IEC 25043은 Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Evaluation process for acquirers(ISO/IEC 14598-4 참조)란 제목으로 연구가 진행되고 있다. 본 표준 문건은 소프트웨어 품질 평가에서 제품에 대한 품질 평가 과정에서 구매자를 위한 평가 과정에 대한 연구 프로젝트이다. 이와 같이 ISO/IEC 2502n 과 ISO/IEC 2504n 시리즈의 경우 현재 구체적으로 연구가 진행되고 있지 않고 있으며 본 표준 문건의 프로젝트에 대해서는 국내의 전문가들의 적극적인 참여를 통한 연구 활동이 요구된다.

3. 소프트웨어 신뢰성 평가

소프트웨어 품질 평가는 아래의 <그림 1>에서 제시되어 있는 것과 같이 소프트웨어 품질 특성(Characteristic)과 부특성(Subcharacteristic)으로 구성된다.

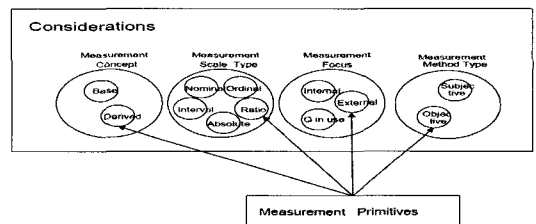
현재 소프트웨어 품질 시험을 담당하고 있는 기관에서는 ISO/IEC 9126의 소프트웨어 품질 표준 모델을 적용하고 있다. ISO/IEC 9126에서는 소프트웨어 품질의 주특성으로 기능성(Functionability), 신뢰성(Reliability), 사용성(Usability),

유지보수성(Maintainability), 이식성(Portability), 효율성(Efficiency)을 평가하고 있다. 또한 ISO/IEC 9126의 국제 표준 규격에서 제시하는 주특성인 신뢰성(Reliability)의 경우는 4개의 부특성인 성숙성(Maturity), 결함허용성(Fault Tolerance), 회복성(Recoverability), 준수성(Compliance)으로 구성된다. 이러한 부특성은 다시 부특성별 신뢰성을 평가할 수 있는 평가 매트릭스로 제시되어있다.



<그림 1> 소프트웨어 품질 특성의 형태

부특성 중 성숙성의 경우 소프트웨어 신뢰성 성장 모델을 이용하여 결과를 예측하도록 매트릭이 구성되어 있다. 그러나 소프트웨어 신뢰성의 성숙성에 해당되는 예상잠재 결함밀도나 예상잠재 고장밀도 등은 소프트웨어 시험 당시에 얻어지는 고장 데이터를 보유하고 있어야 하며 이러한 데이터를 소프트웨어 신뢰도 성장 모델에 적용하여 평가하여야 하는 어려움이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 ISO/IEC 25000 시리즈에서는 소프트웨어 품질 평가를 위해서 측정 프리미티브 클래스를 제시하고 제시된 클래스를 이용하여 소프트웨어 품질 측정 프리미티브를 제안하고 있다.



<그림 2> 측정 프리미티브(Measurement Primitive)의 구성

소프트웨어 품질 평가와 관련된 측정 프리미티브의 구성은 <그림 2>에서 제시한 것과 같이 4가지 관점(Measurement Concept, Measurement Scale Type, Measurement Focus, Measurement Method Type)에서 정의를 하고 있다. 위의 그림에서 제시하는 측정 프리미티브를 중심으로 하여 발견된 고장 수에 대한 측정 프리미티브를 포맷에 맞추어 정리하면 다음과 같다. 먼저 발견된 고장 수에 대한 Measurement Concept은 Base이고, Measurement Scale Type은 Ratio이고, Measurement Focus는 External이며, Measurement Method Type은 Objective로 정의 할 수 있으며 이렇게 정리된 값을 통해서 산출된 값은 시험리포트, 결함리포트, 운영리포트를 참조할 수 있으며 이 값은 테스트케이스에 대한 고장밀도를 측정하는데 이용할 수 있다.

ISO/IEC 9126에서는 소프트웨어 품질 특성별 부특성에 따르는 품질 평가 메트릭을 제시하고 있으나 ISO/IEC25000에서는 위에서 제시한 것과 같이 소프트웨어 품질 측정을 위한 측정 프리미티브를 분류하여 평가 항목에 따라서 제시하여 소프트웨어 품질 평가에 있어서 정량적이고 객관적인 평가를 돕기 위한 방안을 제시하고 있다. 위와 같이 ISO/IEC 25000 시리즈의 프로젝트는 모든 평가 항목을 메트릭으로 제시하기에 앞서 측정 프리미티브를 제시하여 품질 평가를 실시할 수 있는 방안을 연구 중에 있다. 그러나 이러한 방법이 제시된다 하여도 국내의 업체 규모나 시험 평가 인력 부족으로 인하여 소프트웨어 품질을 향상시키기 위한 업체 자체 내에서의 제품에 대한 시험을 기대하기는 어렵다. 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 소프트웨어 품질 평가를 위한 소프트웨어 제품의 체크리스트를 개발하여 제시한다. 그리고 제시된 체크리스트를 현재 연구되고 있는 측정 프리미티브로 연계하는 방안을 제시한다. 일반적인 소프트웨어에서 평가할 수 있는 품질 체크리스트로는 아래 <표 5>와 같이 제안한다.

<표 5> 품질 평가를 위한 체크리스트

문항	체크
제품설명서에 제시된 소프트웨어 제품의 기능이 모두 동작 하는가?	
사용자 문서에 제시된 소프트웨어 제품의 모든 기능이 동작 하는가?	
프로그램 운영 중 결함으로 인한 시스템 다운이 발생 하는가?	
프로그램 운영 중 심각한 결함이 발생되지 않는가?	
사용자 오조작에 대해서 정확히 반응하는가?	
프로그램 반응 시간은 적절한가?	
프로그램 운영 중 자원 효율성은 어떠한가?	
입력 오류에 대해서 수정이 용이한가?	
입력 오류에 대해서 동작 취소기능이 있는가?	
프로그램 사용이 쉬운가?	
프로그램 사용 시 각 기능에 대한 메시지 기능이 있는가?	
프로그램의 설치 기능이 있는가?	
프로그램의 제거 기능이 있는가?	
프로그램의 데이터 호환이 용이한가?	
프로그램을 사용하면서 다른 프로그램과 동시에 사용이 가능한가?	
데이터의 경계 값 처리가 제대로 되어지는가?	
국제 표준에서 제시하고 있는 표준을 준수하고 있는가?	
표준 규격에 명시된 보안요구사항을 만족하는가?	
표준 규격에 명시된 시스템 환경을 만족하는가?	
프로그램에 자체 시험기능이 있는가?	

본 연구에서 제시한 <표 5>의 소프트웨어 품질 평가를 위한 체크리스트는 일반 소프트웨어의 품질 평가에 적용할 수 있는 평가 항목이다. 현재 국내의 시험기관에서는 소프트웨어 시험 평가를 통한 경험을 축적하고 있으므로 이러한 시험 경험을 바탕으로 하여 소프트웨어 품질 측정 체크리스트를 작성하고 체크리스트는 품질 측정 프리미티브를 구성하는 기초자료로 활용하여 업체에서 간단히 소프트웨어 품질 평가를 실시할 수 있도록 지속적인 조사 연구가 필요하다. 본 연구에서는 국제 표준 ISO/IEC 9126에서 제시

하고 있는 신뢰성의 성숙성 평가 항목 중 예상 잠재 고장밀도를 평가하는 방안을 제시한다. <표 5>에 제시된 체크리스트를 이용하여 소프트웨어 고장의 수를 평가하고 평가결과를 <표 6>의 소프트웨어 신뢰성의 성숙성 평가인 예상잠재 고장의 수를 예측하기 위한 기초자료로 사용한다.

<표 6> 신뢰성의 성숙성 중 예상잠재 고장밀도 평가 메트릭

메트릭명	세부항목	세부항목 내용	계산식 및 범위
예상잠재 고장밀도	NPFI	예상된 잠재고장의 수	계산식 $X=ABS(NPFI-NAFI) / SIZE$ 값의 범위 : $0 \leq x \leq 1$
	NAFI	실제 검출된 고장의 수	
	SIZE	제품의 크기	

<표 6>에서 제시된 예상잠재 고장밀도의 메트릭을 계산하기 위해서는 예상된 잠재 고장의 수를 알아야 하며 이 값을 계산하기 위해서는 소프트웨어 신뢰성 성장 모델에 적용하여 모수를 추정하고 추정된 모수를 이용하여 잠재된 고장수를 예측하여야 한다. 이와 같이 예측된 결과를 이용하여 신뢰성을 평가 한다. 소프트웨어 신뢰성 평가라는 관점에서 모델을 제시하고 제시한 모델에 대하여 고장 발생 시간을 조사하여 대입하고 이 결과를 이용하여 신뢰도를 평가한다. 식 (3.1)의 소프트웨어 신뢰도 성장 모델은 지수함수의 성질을 이용하여 Jelinski-Moranda에 의해서 제시된 모델이다.

$$f(t_i) = \phi(N-i+1)\exp(-\phi(N-i+1)t_i)$$

ϕ : 실패강도

N : 총고장수

(3.1)

식 (3.1)의 소프트웨어 신뢰도 성장 모델에서 ϕ, N 은 추정되어야 할 모수이므로 최우추정법에 의해서 추정한다. 국제 표준에서 제시하고 있는 소프트웨어 신뢰도의 평가 메트릭은 업체에서 제품에 대한 품질 평가를 통해서 얻어진 고장 발생 시간을 이용하여 결과를 측정하게 되며 현재 국내의 소프트웨어 개발 업체의 실정으로 국제 표준의 품질 평가 메트릭에 적용한 평가 결과를 나타내기에는 다소의 어려움이 있다. 이러한 문제점을 고려하여 본 연구에서는 국내 소프트웨어 시험기관에 의뢰해서 소프트웨어 시험 평가를 통한 제품의 고장 수에 대한 데이터를 수집하였다. 본 연구에서는 소프트웨어 시험기관에서 제시한 소프트웨어 시험 고장 수에 대한 자료를 포아송 분포의 모델에 적용하여 고장 시간을 예측한 자료를 <표 7>에 제시하였다.

<표 7>에 제시된 소프트웨어 시험 데이터는 단위시간당 발생한 고장수를 중심으로 하여 소프트웨어 신뢰도를 평가한 확률 모델인 Markov 소프트웨어 신뢰도 성장 모델 중 Jelinski-Moranda의 모델에 적용하여 신뢰도를 평가하였다. 또한 고장발생 시간에 대한 자료는 비동질적 포아송 과정(NonHomogeneous Poisson Process:NHPP)의 소프트웨어 신뢰도 성장 모델을 통해서 얻어낸

<표 7> 소프트웨어 시험 기간동안 발생한 고장시간

단위: 분

시험날짜		오류발생시간	
첫째날	63, 60, 65, 61, 60, 61, 59, 49	넷째날	49, 35, 39, 48, 34, 41, 34, 30, 51, 48, 37
둘째날	48, 52, 35, 31, 33, 41, 36, 35, 41, 36, 41, 43	다섯째날	115, 89, 105, 82, 96
셋째날	22, 25, 34, 21, 32, 34, 31, 31, 31, 24, 29, 20, 35, 27, 22, 27, 23, 19, 25	여섯째날	237, 245

자료이다. 시험 날자별로 단위 시간 당 발생한 고장 수를 중심으로 하여 고장 시간에 대한 자료를 예측하여 얻어진 자료이다. 위의 <표 7>에 제시된 6일간의 시험 자료를 분석하여 보면 고장 발생에 있어서 고장 발생 시간은 서서히 감소하다가 증가추세를 나타내고 있다. 대체적으로 고장 발생 시간의 형태는 모델을 결정짓는 중요한 역할을 하게 되므로 고장발생시간에 대한 자료 분석을 통해서 고장 시간에 대한 형태에 맞는 소프트웨어 신뢰성 성장 모델에 적용하는 것이 신뢰도를 정확히 예측하는 방법이 될 것이다. 본 연구에서는 위에서 제시한 방법을 통하여 소프트웨어 시험기관에서 얻은 소프트웨어 고장 수에 대한 자료를 이용하여 <표 7>과 같은 고장 시간을 예측하게 되었다. <표 7>에 제시되어져 있는 57개의 고장 발생 시간 자료를 이용하여 식 (3.1)에 적용하여 본 결과 예측된 총 오류수는 82개로 예측되었으며 고장률은 0.00041로 예측되었다. 이러한 결과를 통해서 예상잠재 고장 밀도의 NPMI 값을 이용하면 <표 6>의 예상잠재 고장밀도 메트릭을 계산할 수 있다. 업체에서의 고장 시간에 대한 자료를 얻을 수 없는 이유로 기관에서 소프트웨어의 신뢰성에 대한 시험 평가 결과를 제시하지 못하였으나 본 연구에서 제안한 방법을 통해서 소프트웨어의 신뢰성에 대한 정량적인 평가 결과를 얻을 수 있다. 현재 새롭게 제정되어지고 있는 ISO/IEC 25000의 측정 프리미티브의 구성에서 연구를 진행 계획 중에 있는 소프트웨어의 품질 평가 방안에도 본 연구와 같이 신뢰성 평가 방법을 도입하여 좀 더 정량적인 평가를 실시할 수 있도록 하여야 할 것이다. 본 연구는 신뢰성에 대한 평가를 소프트웨어 신뢰성 평가 모델에 적용하여 고장 수를 이용하여 고장 시간을 예측하고 전체 잠재되어져 있는 고장 수를 예측하면서 국제 표준에서 제시하고 있는 소프트웨어 신뢰성 평가 메트릭을 평가할 수 있다는 것에 큰 의미가 있다.

4. 품질 표준화 보급 방안 및 향후 연구 과제

4.1 품질 표준화 보급 방안

소프트웨어 품질 평가를 통한 품질 향상을 기대하기 위해서는 우선적으로 소프트웨어 품질에 대한 국제 표준을 인식하고 수용하도록 보급하는 것이 필요하다. 소프트웨어 품질 표준에 대한 보급방안으로는 첫째, 교육적 차원에서의 접근 방법을 제안한다. 표준의 전략성에 대한 교육으로, 미래 산업인력에 대한 표준마인드 확산 및 인식 제고로 업계의 요구를 충족하고 산업체를 포함한 공학 현장의 요구사항을 반영할 수 있도록 교육적 차원에서 보급할 수 있도록 하여야 한다. 표준화 교육을 체계적으로 실시하는 공적교육 기관이 없는 현실에서, 세계최초로 국내 대학에 표준화 강좌를 개설하여 2004년에는 국내 11개 이공계 대학에서 이공계대학 표준화강좌를 실시하였고, 총 24개 대학이 신규개설을 하면서 2005년도 35개 대학에서 표준화 강좌를 운영하였다. 이와 같이 표준화에 대한 인식 확산으로 국내 대학에서 표준화에 대한 교육을 담당하고 있으므로 표준을 보급하기 위한 가장 좋은 방법이다. 두 번째는 민간 자율적 표준화 활동의 중심적 역할 수행을 위한 분야별 표준화 민간단체 지정제도 도입을 통해서 기업의 표준화 인식을 획기적으로 개선하기 위한 여건을 조성해 나가는 한편, 민간 차원의 대단위 프로젝트의 연구·개발 수행 등 단체표준 활성화를 위한 지원체제가 마련되어야 한다. 셋째는 현재 소프트웨어 품질과 관련되어 제정되어 있는 표준에 대한 내용을 책자로 발간하고 발간된 책자를 교육 시에 사용하며 발간된 책자는 소프트웨어 개발업체를 대상으로 배포한다. 넷째는 표준 관련 기관을 중심으로 홈페이지에 소프트웨어 품질과 관련된 표준에 대한 내용을 등록하여 참고할 수 있도록 하고 다섯째는 소프트웨어 품질

과 관련된 국내표준과 국제표준의 내용을 상시적으로 데이터베이스로 구축하고 표준화 활동과 관련된 전문인에 대한 데이터베이스를 구축하여 상시적으로 정보를 공유할 수 있도록 표준시스템을 구축하도록 한다. 그 외에도 표준을 보급할 수 있는 방안으로는 표준화 관련된 사례를 발표할 수 있는 경진대회를 개최하여 적극적으로 소프트웨어 품질과 관련된 표준화 활동을 하는 업체를 선정하여 포상할 수 있는 제도를 마련하여 업체에서 표준에 대한 인식을 새롭게 한다. 표준을 준수하여 소프트웨어의 품질을 관리하고 있는 경험을 바탕으로 제품의 품질 향상 사례에 대한 내용을 검토 발표하여 타 업체에게도 적극적으로 홍보할 수 있도록 한다. 다음은 국가에서 국내의 소프트웨어 시험기관에게 표준화 교육을 담당하게 하고 표준화 교육을 일정기간 수료한 사람들을 대상으로 교육내용에 대한 평가를 통해서 우수성적을 득한 사람에게는 국가가 인정하는 자격증을 부여하게 하여 표준에 대한 인식을 확산하도록 한다. 또한 현재 한국정보통신기술협회나 산업자원부 기술표준원을 통해서 소프트웨어 시험인증을 받은 업체와 시험에 대한 전문인 양성과정의 교육을 받은 사람을 대상으로 이메일을 통해서 소프트웨어 품질관리를 위한 표준화 활동 내용을 알려서 표준에 대한 내용을 홍보할 수 있도록 한다. 표준에 대한 보급을 위해서는 위와 같은 노력을 계속적으로 진행하여 소프트웨어 품질에 대한 인식을 확산할 수 있도록 한다.

4.2 결론 및 향후 연구과제

현재 소프트웨어 품질 평가를 담당하고 있는 한국정보통신기술협회와 산업자원부 기술표준원에서는 소프트웨어 품질 평가를 위해서 ISO/IEC 9126을 기본 모델로 하여 소프트웨어 품질 평가를 실시하고 있다. 특히 ISO/IEC 9126-2에서는 소프트웨어 제품에 대한 품질 평가 메트릭이 제

시되어 있으며 이러한 국제 표준 모델을 중심으로 하여 국내의 소프트웨어에 대한 새로운 모델 개발을 위한 연구를 계속적으로 진행 중에 있다. 본 연구는 소프트웨어 사용자와 개발자 관점에서 현재 연구가 진행 중에 있는 ISO/IEC 25030의 소프트웨어에 대한 요구사항을 파악하고 소프트웨어 시험을 담당하고 있는 시험자 관점에서 소프트웨어 품질 평가를 위한 요구사항을 파악하여 소프트웨어 고장 체크 리스트를 계속적으로 연구 보완하여야 할 것이다. 이러한 고장에 대한 체크리스트는 소프트웨어 제품에 대한 시험 평가를 업체 자체에서 실시할 수 있도록 하는 기초 자료가 될 것이다. 또한 현재 진행되고 있는 ISO/IEC 25000 시리즈의 측정 프리미티브를 국내의 여건과 시험 경험을 바탕으로 새롭게 구성할 수 있도록 연구 되어야 할 것이다. 본 연구는 사용자와 개발자, 시험자 관점에서 소프트웨어 제품에 대한 요구사항이 소프트웨어 시험 평가에 적용되어질 수 있도록 측정 프리미티브를 구성하고 체크리스트를 보완하는 연구 과제로 계속 연구되어야 할 것이다.

특히 현재 국내에서 적용하고 있는 소프트웨어 품질 평가 국제 표준 ISO/IEC 9126은 ISO/IEC 25000 시리즈로 새롭게 제정되고 있으므로 국제 변화에 맞추어 국내 표준도 새롭게 제정 될 수 있도록 연구가 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC 9126, "Information Technology Software Quality Characteristics and metrics-Part 1,2,3.
- [2] ISO/IEC 14598, "Information Technology Software Product Evaluation -Part 1,2,3,4,5,6.
- [3] ISO/IEC 12119, "Information Technology Software Package Quality requirement and testing".
- [4] ISO/IEC 25000 (Software and System engineering: Software product Quality Requirements

- and Evaluation(SQuaRE) - Guide to SQuaRE), 2005. 10, FDIS
- [5] ISO/IEC 25001(Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Planning and management), 2005. 5, CD.
- [6] ISO/IEC 25010(new) Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Quality model
- [7] ISO/IEC 25020(Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Measurement reference model and guide)
- [8] ISO/IEC' 25021(Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Measurement primitives)
- [9] ISO/IEC 25030(Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Quality requirements)
- [10] ISO/IEC 25040(Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Evaluation reference model and guide)
- [11] 정혜정, “의료용 소프트웨어의 평가기준 개발”, 식품의약품안전청, 최종보고서, 2002. 12.
- [12] 정혜정, 정원태, “S/W 신뢰도 평가 기술 및 품질관리 적용방안”, 산업자원부 기술표준원, 2003. 10.
- [13] 정혜정, 정원태, “S/W 신뢰성 성장 모델을 적용한 신뢰성 평가 기술”, 산업자원부 기술표준원, 2004. 9.
- [14] 정혜정, 정원태, “게임 소프트웨어 평가 모델 개발”, 한국정보통신기술협회, 최종보고서, 2004, 11
- [15] 정혜정, 정원태, 조유덕, 정영은, 신석규 “게임소프트웨어 평가 모델 개발”, 한국정보처리학회 춘계학술발표논문집, 2005, 5.
- [16] 정혜정, 정원태, 정영은, 신석규, 양해술 “소프트웨어 품질 표준화 동향 조사”, 한국정보처리학회 추계학술발표논문집, 2005. 11.
- [17] 정혜정, 정원태, 이하용 “국내·외 S/W 품질 평가 기술 및 표준 동향 연구”, 한국정보통신기술협회 중간연구보고서, 2005, 8,
- [18] 정혜정, “소프트웨어 신뢰성 평가를 위한 평가방안”, 산업자원부, 2005.
- [19] 정혜정, “소프트웨어 신뢰도 품질 평가 메트릭에 대한 연구”, 한국인터넷정보학회, 2006, 4.

◎ 저 자 소 개 ◎



정 혜 정(Hye-Jung Jung)

1988년 경북대학교 통계학과 조기졸업(학사)

1991년 경북대학교 대학원 통계학과 졸업(석사)

2004년 경북대학교 대학원 통계학과 졸업(박사)

1995~현재 평택대학교 디지털응용정보학과 교수

관심분야 : 소프트웨어 신뢰성 공학, 소프트웨어 품질 평가, 소프트웨어 품질 평가에 대한 표준화연구, 소프트웨어 용어 표준화 연구, etc.

E-mail : jhjung@ptu.ac.kr