

소프트웨어 테스트 자료를 활용한 데이터 분석

정혜정
평택대학교 데이터정보학과

The Analysis of Data on the basis of Software Test Data

Hye-Jung Jung

Dept. of Data Information and Statistics Pyeong-Taek University

요약 요즘 많은 사람들이 소프트웨어에 대한 관심이 높아졌다. 이러한 측면에서 본 연구에서는 소프트웨어 품질 평가를 위한 테스트 데이터 분석을 실시하였다. 데이터를 ISO/IEC 9126-2를 기반으로 하여 6가지 품질 특성, 즉 기능성, 신뢰성, 사용성, 유지보수성, 이식성, 효율성적인 측면에서 테스트 데이터를 분류하여 오류발생 빈도에 대한 차이분석을 실시한 결과 차이가 있는 것으로 조사되었다. 또한 소프트웨어를 테스트 하는데 소요되는 시험횟수와 시험 날짜도 소프트웨어 종류에 따라서 차이가 있는 것으로 분석되었다. 그리고 각 품질 특성별 테스트 결과를 시험 일수를 예측할 수 있는 융합기술로 이용하기 위해서 회귀분석을 이용해서 가장 영향을 미치는 변인을 조사한 결과 기능성과 효율성이 영향을 미치는 변인으로 조사되었다.

주제어 : 소프트웨어 품질 정책, 품질특성, 테스트 결과와 측정의 융합 기술, 국제표준, 계량적융합정책

Abstract Many people are interesting software quality. Because of, we depend on software in our life. In terms of, I think, good software is a good quality software. So, when we develop the software, we need trying to improve software quality. In this paper, we analyze software test data. We emphasize that software quality is very important in our life. We use software experimental data, in order to analyze of software quality. On the basis of ISO/IEC 9126-2, we classify the test data and we analyze the difference of error frequency according to functionality, reliability, usability, efficiency, maintainability, portability. We analyze the number of test and used time according software type. We want to search effect variable, going through testing result and measurement convergence, we know the effect variable of functionality and efficiency.

Key Words : software quality policy, quality characteristic, testing and measurement convergence, international standard, Quantitative Convergence Policy

1. 서론

소프트웨어 품질이란 명세서에 주어진 요구사항을 만족시키는 능력으로서, 이러한 소프트웨어 능력에 영향을 미치는 제품의 모든 특성과 속성을 의미하며, 해당 소프

트웨어가 기대에 어느 정도 부응하는지에 대한 정도라고 할 수 있다. 현대인들의 생활은 소프트웨어에 밀접한 관계 속에 이루어진다. 이런 측면에서 소프트웨어 품질은 우리 생활 전반에 있어 상당히 중요한 요인으로 작용하게 되며 융합된 소프트웨어 기술에 대한 품질관리는

Received 20 August 2015, Revised 22 September 2015

Accepted 20 October 2015

Corresponding Author: Hye-Jung Jung
(Pyeong-Taek University)

Email: hjjung@ptu.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

상당히 중요하다. 최근 들어 소프트웨어 품질 향상이란 것에 많은 관심이 높아지면서 여러 분야에서 연구가 활발히 이루어지고 있다.

몇 년 전만 하여도 개발에 주력하던 많은 개발업체에서도 개발과 동시에 소프트웨어 품질 평가에 관심을 기울이고 있으며, 품질 향상이 개발 보다 더 중요하다는 인식을 가지게 되었다. 과거에는 소프트웨어에 오류가 발생하면 수정하는 과정을 일반 개발자가 담당하였으나, 현재는 품질 부서를 따로 두고 있고 테스트 전문인을 통한 소프트웨어 품질 평가를 하고 있다. 품질에 대한 인식도 단순히 오류를 발견하여 수정하는 과정으로 생각하지 않고, 사용자의 요구사항에 어느 정도 부합할 수 있는가에 중심을 두고 있다.

소프트웨어에 대한 평가는 제품이 오류 없이 얼마나 안전하게 작동될 수 있는가 하는 것 뿐만 아니라 사용자의 요구사항을 얼마나 잘 반영하고 있는지를 평가하는 만족성 차원에서 소프트웨어 품질을 평가한다는 것은 중요하다고 할 수 있다. 이론적 측면에서 소프트웨어 품질 평가를 접근하였을 경우 테스트를 완벽하게 수행한다고 해도 완벽하게 모든 오류를 제거할 수는 없다고 한 것처럼 100% 완벽한 소프트웨어는 테스트를 통해서 달성될 수 있는 목표라고는 보기 어려우나 사용자 관점에서 최고의 만족을 얻을 수 있도록 소프트웨어의 품질 향상이 될 수 있도록 노력하여야 한다고 보여진다. 물론 소프트웨어 품질에 대한 체계나 관리는 아직 선진국에 비하여 부족한 실정이나 앞으로 계속적 관심과 연구를 통해서 개선되어질 것으로 기대한다. 사용자 입장에서는 소프트웨어 품질에 있어 성능 및 효과에 관심을 가지게 될 것으로 보여지며, 개발자 입장에서는 유지보수성이나 이식성과 같은 품질 특성에 관심을 가지게 될 것으로 보여진다. 그러나 소프트웨어 품질 향상을 위해서는 비용과 시간, 인력에 종속되어 나타나게 되어지므로 여러 가지 환경 외적인 면을 고려한 품질 수준을 결정하여야 할 것으로 보여진다. 소프트웨어 품질 향상이란 측면에서 현재 국내에서는 다양한 인증제도가 도입되어 있다.

소프트웨어 품질을 향상시키는데 가장 큰 역할을 한 GS(Good Software) 인증 제도는 2001년 소프트웨어 품질 향상을 위한 목적으로 제품에 대한 시험과정을 거쳐서 일정한 품질 수준에 도달하게 되어지면, GS 인증을 부여하는 제도이다. GS 인증 제도는 소프트웨어 제품의

품질 향상을 유도하고 우수 소프트웨어 발굴을 통해서 국내 소프트웨어 시장을 활성화하고 국산 소프트웨어의 품질 인증을 통한 해외시장 개척을 목적으로 하였다.

소프트웨어 품질 평가의 대표적인 인증제도로서 GS 인증의 경우 상당히 정착되어지고 있어 많은 업체에서 GS 인증을 신청하여 제품에 대한 평가를 받고 있다.

본 연구에서는 소프트웨어 품질 향상을 위해서 소프트웨어 테스트 데이터를 통계적 기법의 융합기술을 적용하여 분석하였다. 2장에서는 소프트웨어 품질과 관련된 국제표준 동향을 소개하고, 현재 연구되어지고 있는 국제 표준화 연구에 있어서 소프트웨어 품질을 평가하기 위한 평가 모델을 소개한다. 3장에서는 테스트 기관에서 시험한 308개 제품에 대한 품질 평가 자료를 국제표준에 입각하여 품질 특성에 따라 분류하여 오류 수를 기반으로 한 평균차이 분석을 실시하고, 제품별 소프트웨어를 시험하기 위해서 소요되는 시간에 대한 평균 차이분석을 실시하였다. 4장에서는 이러한 연구 결과를 토대로 앞으로의 연구방향과 연구과제에 대해서 제시 하였다.

2. 소프트웨어 품질 평가 동향

2.1 인증동향

소프트웨어 품질 평가에 있어 대표적인 인증제도 중 하나는 GS(Good Software) 인증 제도이다.[3,4] 소프트웨어 개발업체에서 제품에 대한 품질 향상을 위해서 GS 인증을 받고 있다. 또한 국가적 차원에서 GS 인증을 적극 장려하기 위해서 인증 제품에 대한 인센티브 제도를 운영하고 있다. GS 인증이란 소프트웨어를 국제 표준에서 제시하고 있는 품질 평가 기준에 의하여 품질을 평가하고 품질 평가 결과 인증 평가 기준을 상회하면 인증을 부여하는 제도로, 소프트웨어 산업 진흥법 시행 규칙에 따라서 GS 인증을 부여 받게 된다.

현재 국내에서는 한국정보통신기술협회(TTA)와 한국산업기술시험원(KTL)에서 GS 인증을 담당하고 있으며 해마다 많은 소프트웨어 제품에 대한 시험 평가를 실시하고 있다. 두 기관에서는 국제표준 ISO/IEC 9126-2에 기반하여 소프트웨어 품질 평가가 이루어지고 있다. 2001년부터 시작된 GS 인증을 위한 소프트웨어 시험 평가와 관련된 자료는 <Table 1>과 같다. <Table 1>에서

제시한 것처럼 현재 한국정보통신기술협회에서 시험한 GS 인증 시험 신청 제품의 수는 계속적으로 증가하고 있음을 알 수 있다.

<Table 1> The number of Software certificated

year	01	02	03	04	05	06
# of Test	7	99	189	171	265	354
# of certification	6	27	31	55	134	223
year	07	08	09	10	11	12
# of Test	529	821	896	1137	1106	1091
# of certification	203	231	231	259	246	231

<Table 1>을 참조하면 2001년부터 2010년도까지는 소프트웨어 시험건수가 상당히 증가 추세에 있고, 최근 들어 2010부터 2012년까지 큰 변화는 없으나 현상 유지가 되어지고 있는 것으로 파악된다. 그에 반해서 2006년 이후 인증건수는 증가가 되지 않는 것은 표준에 입각한 소프트웨어 품질 향상을 위한 시험의 엄정성으로 판단되어진다.

한국정보통신기술협회에서 밝힌 공시 내용을 참조하면 2013년도의 시험인증 수수료는 목표대비 50%가 증가하였다고 밝혔으며, 인증건수도 40%가 초과 달성되었다고 발표했다. 2014년도는 GS 시험 인증 신청건수가 많아지면서 인증건수도 342건을 달성하여 목표대비(250) 137%를 초과 달성하였다고 발표되었다. 한국정보통신기술협회에서 하고 있는 시험 평가 업무 중 한부분이 소프트웨어 분야이며, 시험평가부분은 패키지, 모바일, 컴포넌트, 교육용, 유틸리티, 보안용, 홈네트워크, 바이오메트릭스, 임베디드, 가상화솔루션 등 총 28종에 대해서 시험 평가 하고 있다. 소프트웨어 시험 평가를 위한 평가모형을 개발하여 시험 평가하고 있다[6,7,8,9].

2.2 품질 평가 국제 표준화 동향

소프트웨어 품질 평가는 국제 표준 ISO/IEC 9126-2[8,9]를 기반으로 하여 6가지 품질 특성을 기반으로 소프트웨어 품질을 측정하고 있다. 국제 표준에서 정의한 6가지 품질특성으로는 기능성(functionality), 신뢰성(reliability), 사용성(usability), 유지보수성(maintainability), 이식성(portability), 효율성(eficiency)을 들 수 있다 [6,7,8,9]. 6가지 품질 특성은 21개의 부특성을 가지고 있

고, 각각의 부특성에는 그 특징에 따라 112개의 품질 평가 메트릭이 제시되어 있다. 제품에 대한 품질을 정확히 평가하기 위해서 ISO/IEC 9126-2에서는 제품의 기능성 뿐만 아니라 비기능성 평가를 위해서 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 평가 방안을 제시하고 있다. 국제 표준 ISO/IEC 9126-2는 ISO/IEC 25000(SQuaRE series:Software Quality Requirements and Evaluation)으로 새롭게 제정하기 위한 과정을 진행하고 있으며, 소프트웨어 품질 향상이란 측면에서 여러 국가에서 관심을 가지고 연구를 진행하고 있다[3]. 국내에서도 국제표준의 변경에 따라 새로운 표준 모델 적용을 위한 노력이 필요 할 것으로 보여진다. ISO/IEC 25000 시리즈에서는 기존에 사용되어지고 있는 ISO/IEC 9126-2를 기반으로 하여 소프트웨어 품질 평가 경험을 통해서 소프트웨어 개발 현장에서 쉽게 적용할 수 있는 평가 메트릭을 제시하기 위해 연구를 진행하고 있다[3,4,5].

ISO/IEC 9126-2에서 ISO/IEC 25000으로 변화가 되면서 가장 큰 변화는 기존의 모델에서 제시하던 6가지 품질 특성은 현대인들이 가장 중요하게 여기는 소프트웨어 품질 특성인 보안성과 상호운영성을 품질 특성으로 제시하여 평가 모델을 변경한다는 것이다[6]. 현재 소프트웨어 품질 평가를 위한 표준문서 ISO/IEC 25023[6,7]은 연구 진행 단계에 있으나 빠른 시간내에 국제표준으로 발표되어질 것이다. 국내에서도 소프트웨어 품질 평가를 위해서 ISO/IEC 25023을 적용할 수 있는 방안을 마련하기 위한 연구가 진행되어야 할 것이다. 다음은 ISO/IEC 25000의 문서 중 국제 표준화를 고려한 표준화 단계 몇 가지를 정리하면 아래의 <Table 2>, <Table 3>과 같다. 소프트웨어 품질 평가 모델인 ISO/IEC 25010의 경우 국제표준화 단계는 아래와 같다.

<Table 2> ISO/IEC 25010 International Standard

CD	CD.2	CD.4	FCD	FDIS
2006.05	2007.10	2009.10	2010.05	2010.12

소프트웨어 품질 평가 메트릭인 ISO/IEC 25023은 현재 연구가 진행되어지고 있고, DIS 단계로 투표가 진행 중에 있다. 소프트웨어 평가에 있어 품질 측정 메트릭을 제시하고 있는 ISO/IEC 25023은 국가별로 이슈가 많은 표준문서로, 그 이유는 소프트웨어를 평가하기 위한 메트릭의 중요성 때문이다.

<Table 3> ISO/IEC 25023 International Standard

NWIP	CD	CD.2	CD.3	DIS
2012.09	2013.01	2013.10	2014.05	2015.05

국제 표준에 입각한 국내 소프트웨어 품질 향상을 위해서는 국제 표준 품질 문서의 변화에 대한 대처가 빠르게 이루어져야 할 것이다.

3. 소프트웨어 테스트 데이터분석

본 연구에서 소프트웨어 시험 평가 기관에서 시험한 자료를 소프트웨어 평가과정에서 발견한 오류 수를 기준으로 해서 정리한 것으로 <Table 4>와 같다

<Table 4> Test Data

Type	A	B	C	D
academic	1	9	4	0
Enterprise	2	21	13	1
...
E	F	G	H	I
0	4	0	1	5
0	9	0	0	1
...

<Table 4>에서 Type는 소프트웨어 타입, A는 시험 수, B는 시험일자, C는 기능성 오류수, D는 신뢰성 오류수, E는 효율성 오류수, F는 사용성 오류수, G는 유지보수성 오류수, H는 이식성 오류수, I는 일반적요구사항 오류수를 의미한다.

시험 자료는 평가 기관에 의뢰해서 받은 2011, 2012년, 2013년 자료 중 308개의 시험 자료를 기반으로 하여 분석을 실시하였다. 일차적으로 소프트웨어 타입에 따라서 몇 회의 시험을 반복하게 되어지는지, 또한 평균적으로 몇일 정도 시험을 하게 되어지는지에 대한 평균 차이 검정을 실시하기 위하여 T-test를 실시하여 보았다[1,2]. 시험 결과를 분석하기 위해 귀무가설(H_0)과 대립가설(H_1)을 설정하고, 유의수준 0.05를 기준으로 분석하였다 [1,2].

H_0 :소프트웨어 형태에 따라서 시험횟수(시험날짜)는

차이가 없다

H_1 :소프트웨어 형태에 따라서 시험횟수(시험날짜)는 차이가 있다

<Table 5> The Comparison of Mean

Statistics	F값	P-value
# of test	1.945	0.029
Test time	1.911	0.033

소프트웨어 형태는 GIS, 개발소프트웨어, 교육용, 기업용, 데이터베이스, 디지털컨텐츠, 모바일, 미들웨어, 보안용, 사무용, 시스템소프트웨어, 운영소프트웨어, 웹서비스, 유틸리티, 임베디드로 나누었으며 이때 시험횟수(# of test)는 유의확률 p가 0.029로써 유의수준 α 인 0.05보다 작아 귀무가설을 기각하여, 소프트웨어 형태에 따라서 반복되어지는 시험 횟수에는 차이가 있다고 할 수 있다. 소프트웨어를 시험하기 위해서 소요된 시험날짜(Test time)에 대해서도 유의확률 p가 0.033으로 유의수준 α 인 0.05보다 작아서 귀무가설을 기각하여, 소프트웨어 형태에 따라서 소프트웨어를 시험 평가하기 위해서 소요되어지는 시험날짜도 차이가 있다고 할 수 있다.

위의 평가 결과를 좀 더 구체적으로 확인하여 본 결과 소프트웨어 형태 중 데이터베이스, 미들웨어, 시스템 소프트웨어, GIS의 경우 시험횟수가 다른 제품에 비하여 평균적으로 높게 나타나 제품이 복잡도를 예측할 수 있었다.

시험 일수는 통계처리 하여본 결과 두 개의 그룹으로 분류되었으며, 분류 기준은 시험일수가 20일이 초과되는 경우와 그렇지 않은 경우로 분류되었는데 20일이 초과되는 소프트웨어 형태로는 데이터베이스와 미들웨어, 시스템소프트웨어, GIS로 나타났다. 시험 횟수는 교육용소프트웨어가 대체적으로 평균 1.5번 정도로 가장 낮게 나타났고, GIS의 경우 평균 3.11번으로 가장 높게 나타나 소프트웨어의 형태에 따라서 소프트웨어 시험 반복 횟수는 차이가 나는 것으로 조사되었다. 소프트웨어 시험평가를 위해서 소요되는 시험 일수에 있어서도 교육용 소프트웨어의 경우는 평균 14.67일 정도 소요되는 것으로 조사되었으나, 미들웨어의 경우는 23.06일, 데이터베이스의 경우는 23.86일 정도 소요되는 것으로 조사되었다. 소프트웨어의 형태에 따라서 평균적으로 시험횟수와 시험일수

에는 많은 차이를 보이는 것으로 조사되었다. 시험기관에서는 의뢰가 들어온 제품에 대해서 시험계획을 세울 때 시험일수에 대한 예측 값은 통계적 융합기술을 적용한 모델에 적용하여 검증된 자료를 활용하면 정확한 예측이 가능할 것으로 보여진다.

다음은 품질 특성별로 나타나는 오류수가 소프트웨어 제품에 따라서 어떤 성향을 보이고 있는지를 분석하기 위하여 분산분석(Analysis of Variance)을 실시하여 보았다[1,2].

H_0 :소프트웨어 형태에 따라서 품질특성별 오류 수에는 차이가 없다

H_1 :소프트웨어 형태에 따라서 품질특성별 오류 수에는 차이가 있다.

<Table 6> The analysis of Mean in Characteristics

Characteristics	F값	P-value
Functionality	1.98	0.026
Reliability	4.36	0.000
Usability	1.15	0.321
Efficiency	1.97	0.027
Maintainability	0.82	0.63
Portability	1.98	0.025
Requirement	2.53	0.003

< Table 6>에 제시한 자료를 통해서 각 품질 특성별로 소프트웨어 형태에 따라서 오류 수에 차이가 있다는 것을 알 수 있었다. 먼저 기능성, 신뢰성, 효율성, 이식성, 일반적 요구사항은 유의확률 p가 유의수준 α 인 0.05보다 작아서 귀무가설을 기각하여 소프트웨어의 형태에 따라서 오류 수에는 차이가 있다는 것을 알 수 있었다 [13,14,15,16]. 품질 특성 중 사용성과 유지보수성의 경우는 유의확률 p가 유의수준 0.05보다 크게 조사되어 귀무가설을 기각할 수 없어 소프트웨어의 형태에 따라서 오류 수에 차이가 없는 것으로 조사되었다. 각 품질 특성별로 살펴보면 첫째, 기능성의 경우 GIS 소프트웨어는 28.56개, 교육용 소프트웨어의 경우 8.9개, 데이터베이스의 경우 21.38개, 주문형 소프트웨어의 경우 8개 정도의 오류가 발견되어지는 것으로 조사되어 소프트웨어의 형태에 따라서 기능성 오류는 차이가 있음을 알 수 있다. 둘째, 신뢰성의 경우는 GIS 소프트웨어의 경우 7.89개의 오류가 발견되어지는 것으로 조사되는데 반하여, 기업용 소프트웨어는 1.64개, 미들웨어의 경우 0.43개의 오류가

발견되어지는 것으로 조사되어 소프트웨어의 형태에 따라서 신뢰성 관련 오류 수에도 차이를 있음을 알 수 있었다. 셋째, 품질 특성 중 효율성에 관련된 평가는 성능평가를 통해서 평가를 하고 있으므로 오류로 나타내기 보다는 성능 수준을 기준으로 표현하고 있어 오류 수는 매우 적음을 알 수 있다. 넷째, 사용성의 경우 GIS 소프트웨어는 12.78개, 교육용 소프트웨어는 7개, 기업용 소프트웨어는 14.6개, 시스템소프트웨어는 13개, 사무용 소프트웨어는 9.7개 정도의 오류가 발견되어지고 있는 것으로 조사되어 사용성도 제품에 따라서 오류수에 차이를 보이고 있는 것으로 조사되었다. 다섯째 유지보수성의 경우와 이식성의 경우 소프트웨어별로 발견되어지는 오류 수의 평균값이 매우 낮음을 알 수 있다. 특히 유지보수성의 경우 발견되어진 오류 수의 평균이 1보다 작은 것으로 분석되었으며, 이식성의 경우 평균 1.82개의 오류가 발견되어지는 것으로 조사되었다.

이번 분석을 통해서 제품별로 품질 특성에 따라서 오류 수에는 차이가 있는 것으로 조사되었으며, 품질 특성별로도 오류 수는 많은 차이를 보이고 있는 것으로 조사되었다. 기능성과 사용성의 경우 308개의 제품 시험 결과 각각 15.84개, 11.58개의 오류가 발견되어지는 것으로 조사되었으며, 그 외 제품 품질 특성에 대한 결함은 오류 수를 기반으로 하였을 경우 매우 적게 발견되어짐을 알 수 있었다.

이러한 분석 결과를 검토하여 보면 제품의 평가에 있어 기능성과 사용성에 대한 평가 방안을 좀 더 심도 깊게 연구하여야 할 것으로 보여지며, 신뢰성, 효율성, 유지보수성, 이식성은 메트릭에 기반 한 평가와 함께 성능 평가와 같은 평가 방안이 검토되어야 할 것으로 보여진다. 또한 품질 특성별 오류 수 차이가 명확히 나타나고 있으므로 테스트케이스 작성 시에도 기능성과 신뢰성에 대한 평가를 틱스 깊게 진행시켜야 할 것이다. 다음은 시험일수에 가장 영향을 많이 미치는 품질 특성을 확인하기 위해서 회귀분석(Analysis of Regression)을 실시하여 보았다[1,2].

H_0 :회귀식은 유의하지않다

H_1 :회귀식은 유의하다

<Table 7> Regression Analysis

Statistics	F값	P-value
Regression	55.80	0.000

$$y(\text{시험일수}) = 0.477x_1(\text{기능성}) + 0.122x_2(\text{효율성})$$

회귀분석 결과 유의확률이 0.000으로 유의수준보다 작아서 회귀식이 유의한 것으로 조사되었으며 시험일수는 기능성과 효율성에만 의존하는 것으로 조사되었다. 즉 시험기관에서 시험일수를 산정할 경우 기능성 평가와 효율성 평가에 소요되는 시간을 산정해서 예측할 수 있다는 결론을 얻게 되었다[11,12].

4. 결론

소프트웨어의 품질은 소프트웨어 개발에 있어 중요한 요인이다. 품질이 우수한 소프트웨어에 대한 수요가 갈수록 증가하고 있으므로 우수한 품질의 소프트웨어에 대한 연구는 중요한 것으로 보여진다. 본 연구는 소프트웨어 품질을 측정하는 기술을 통계기법을 융합 적용하여 소프트웨어 시험 일수를 예측하는 모델을 제시하였다. 소프트웨어 시험 자료를 이용해서 분석해 본 결과 소프트웨어의 형태에 따라서 발견되어지는 오류 수에는 차이가 있는 것으로 조사되었으며, 품질 특성별로 나타나는 오류수도 제품에 따라서 차이가 있는 것으로 조사되었다. 또한 시험일수와 시험횟수도 제품에 따라서 차이가 있었으며 회귀분석 결과 시험일수를 산정 할 때는 기능성과 효율성이 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 시험기관에서는 시험을 의뢰받은 제품의 시험일수를 미리 예측하기 위해서는 이번 연구의 시험 결과를 활용하면 시험일수를 정확히 산정할 수 있을 것으로 보여진다. 본 연구는 소프트웨어 테스트 데이터를 좀 더 확보하여 시험기관에서 시험을 계획할 시 시험일수를 정확히 예측할 수 있는 모델을 제시하고, 신뢰성 평가를 위한 방안을 검토하여 신뢰성 측면에서도 stopping rule을 기반으로 시험일수를 산정할 수 있도록 연구할 것이다.

REFERENCES

- [1] G. S. Kim, 'AMOS', SPSS Academic', 2010.
- [2] J. E. Sin, 'Applied SPSS Statistics Analysis', Kyony Moon, 2012.
- [3]. W. I. Keon, 'Software Testing for Developer', STA, 2010.
- [4] Y.L. Keon, 'Software Testing', Sang Nung, 2010.
- [5] Doron A. Peled, 'Software Reliability Methods', Springer, 2001.
- [6] ISO/IEC 25010, "Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) -Data Quality Model", 2010.
- [7] ISO/IEC 25023 "Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Measurement of system and software product quality."2015.
- [8] ISO/IEC 9126-1, "Information Technology -Software product quality Quality Model, 1998.
- [9] ISO/IEC 9126-2, "Information Technology -Software Quality Characteristics and metrics, 1998.
- [10] Langberg, N. & Singpurwala, N.D, "A Unification of some Software Reliability Model", SIGM Journal on Scientific and Statistical Computation, pp.781-790, 1985.
- [11] Stephen H.Kan, 'Metrics and Models in Software Quality Engineering', Addison-Wesley, 2003..
- [12] Dirk Meyerhoff & Begona Laibarra, Rob Van Der Pouw Kraan, Alan Wallet., 'Software Quality and Software Testing in Internet Times', Springer Press, 2002.
- [13] S. Y. Kim , Y. T. Kim, S. J. Lee , "Influence Comparison of Customer Satisfaction using Quantile Regression Model", The Journal of Digital Police & Management, Vol 13. No 6., 2015.
- [14] H.J. Jung, "The Effect Analysis of Software", The Journal of Digital Police & Management, Vol. 12. No 1. 2014.
- [15] H.Y.Lee, H.S. Yang, Convergence Performance Evaluation Model for Intrusion Protection System based on CC and ISO Standard, The Journal of

- Digital Police & Management, Vol. 13, No. 5, 2015
- [16] S.W. Kang, H.S. Yang, "Quality Evaluation of Criterion Construction for Open Source Software", The Journal of Digital Police & Management, Vol 11, No 2,2013

정혜정(Jung, Hye Jung)



- 1988년 8월 : 경북대학교 통계학과 조기졸업(이학사)
- 1991년 2월 : 경북대학교 대학원 통계학과 (이학석사)
- 2004년 8월 : 경북대학교 대학원 통계학과 (이학박사)
- 2008년 7월 ~ 2009년 6월 : UNLV 교환교수
- 1995년 3월 ~ 현재 : 평택대학교 데이터정보학과 교수
- 2001년 1월 ~ 현재 : ISO/IEC JTC1/ SC7위원,
- 2013년 8월 ~ 현재 : ISO/IEC JTC1/SC 34 위원,
- 2015년 8월 ~ 현재 : KOLAS 인증위원
- 2001년 1월 ~ 현재 : 한국정보통신기술협회 소프트웨어 인증위원
- 2004년 5월 ~ 현재 : 국가기술표준원 정보기술위원,
- 2013년 1월 ~ 현재 : 국가기술표준원 전기안전위원,
- 2008년 1월 ~ 현재 : 멀티미디어학회 이사
- 2012년 1월 ~ 현재 : 경기정보산업협회 편집위원장
- 2013년 1월 ~ 현재 : 평택시 노사협의회위원
- 2013년 1월 ~ 현재 : 평택시 예산심의 위원
- 관심분야 : 소프트웨어 신뢰성 공학, 소프트웨어 품질 평가, 소프트웨어 품질 평가에 대한 표준화연구, 소프트웨어 용어 표준화 연구, 소프트웨어 신뢰성 평가, 소프트웨어 테스트 등 etc.
- E-Mail : jhjung@ptu.ac.kr