

# 소프트웨어 시험성적서에 대한 텍스트 분석

정혜정<sup>1\*</sup>, 한군희<sup>2</sup>

<sup>1</sup>평택대학교 데이터정보학과 교수, <sup>2</sup>백석대학교 ICT학부 교수

## Text Analysis of Software Test Report

Hye-Jung Jung<sup>1\*</sup>, Gun-Hee Han<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor, Dept. of Data Information & Statistics, Pyeong-Taek University

<sup>2</sup>Professor, Division of ICT, Baek-Seok University

**요약** 본 연구는 소프트웨어의 시험 평가에 있어 품질 특성에 대한 가중치를 적용하는 방법을 연구한 것이다. 가중치 적용방안은 시험성적서의 텍스트를 분석해서 텍스트의 빈도에 따른 비율을 소프트웨어 시험 성적의 품질 특성에 대한 가중치로 활용한다. 본 연구의 결과에 대한 타당성 검토는 개발자와 사용자를 중심으로 소프트웨어의 중요도를 평가하게 한 설문조사의 결과와 텍스트 분석의 빈도분석 결과를 비교해서 검토했다.

ISO/IEC 25023에서 제시한 8가지 품질 특성을 기반으로 품질을 측정할 경우 동일한 가중치를 적용해서 소프트웨어 품질을 평가하는 것에 비하여 본 연구의 결과는 소프트웨어 특성을 고려한 소프트웨어 품질 측정 결과이므로 소프트웨어 시험 평가에 대한 품질 측정의 타당성이 높아진다고 할 수 있다.

**주제어** : 텍스트마이닝, 테스트 데이터, 융합 기술을 통한 소프트웨어 성장 모형 예측, 소프트웨어 신뢰도 측정 융합정책, ISO/IEC 25023

**Abstract** This study is to study a method of applying weights for quality characteristics in software test evaluation. The weight application method analyzes the text of the test report and uses the ratio according to the frequency of the text as a weight for the quality characteristics of the software test score. The feasibility review of the results of this study was conducted by comparing the results of the questionnaire survey, which made the developers and users to evaluate the importance of software, and the results of the frequency analysis of text analysis. When measuring quality based on the eight quality characteristics presented in ISO/IEC 25023, the result of this study is the software quality measurement result considering software characteristics, whereas the result of this study is the software quality measurement result by applying the same weight when measuring quality.

**Key Words** : Text Mining, Quality characteristics, Software quality evaluation applying convergence technology, Software test convergence policy for weight application, ISO/IEC 25023

### 1. 서론

소프트웨어 품질의 중요성이 인식되면서 품질을 평가하기 위한 방법들에 대한 연구가 진행되었다. 국내에서

소프트웨어 품질 평가를 위해서 ISO/IEC 9126-2를 적용하여 품질을 평가하였으나, 현재는 국제 표준의 변화로 인해 ISO/IEC 25023을 기반으로 소프트웨어 품질 평가가 이루어지고 있다. 소프트웨어 품질 평가를 위한 국제

\*Corresponding Author : Hye-Jung Jung(jhjung@ptu.ac.kr)

Received September 7, 2020  
Accepted November 20, 2020

Revised September 25, 2020  
Published November 28, 2020

표준문서는 SQuaRE (Software Quality Requirement and Evaluation) 시리즈를 기반으로 적용되어지고 있으며, SQuaRE 시리즈는 다양한 부분에서 품질 평가를 위한 방안을 제시하고 있다. 특히 ISO/IEC 2500n 시리즈 중에서 ISO/IEC 2502n 시리즈는 소프트웨어 품질 평가 메트릭을 제시한 국제표준문서이다. ISO/IEC 2502n 문서는 ISO/IEC 25021, ISO/IEC 25022, ISO/IEC 25023, ISO/IEC 25024로 구성되어져 있는데, ISO/IEC 25021에서는 품질 측정 요소에 대한 내용으로 소프트웨어 품질 측정을 위한 형식을 제공하는 국제표준 문서이다. ISO/IEC 25022에서는 사용 중인 품질을 측정하기 위한 것으로 품질 특성에 대한 측정 방법 및 품질 측정 요소를 제시하고 있는 국제표준문서이다. 본 연구에서 활용하려고 하는 품질 문서 ISO/IEC 25023에서는 시스템 및 소프트웨어의 제품 품질을 측정하기 위한 것으로 품질을 측정하기 위한 방법 및 품질 측정 요소에 대한 제시를 하고 있는 국제표준문서이다. ISO/IEC 25024에서는 데이터에 대한 품질 측정 방법을 제시하고 있으며 데이터의 품질 측정 방법과 측정 요소를 제시하고 품질 측정 모델을 제시하고 있는 국제표준문서이다. 본 연구에서는 이와같이 국제표준문서에서 제시하고 있는 품질 측정 평가 방안을 고려하여 시험성적서에서 제시하고 있는 텍스트를 분석하여 텍스트에 대한 품질 특성의 빈도를 분석하여 품질 평가 결과에 적용하는 방안을 제시하려 한다.

ISO/IEC 25023에서 제시하고 있는 품질 특성은 8 가지를 제시하고 있으며 이런 8가지 품질 특성의 가중치를 고려한 소프트웨어 품질 평가 방안을 본 연구에서 제시하려 한다. 본 연구의 결과는 현재 사용하고 있는 동일한 가중치 적용보다 현실적인 품질 측정 결과를 제시할 수 있다[1-4].

## 2. 소프트웨어 품질 평가 모델

### 2.1 품질평가 모델 변화

시스템 및 소프트웨어의 품질을 측정하기 위해서는 소프트웨어 이해 당사자 간에 명시적으로 요구사항을 만족하는 정도를 의미한다고 할 수 있다. 이와 같이 소프트웨어 제품의 품질에 대한 평가를 위해서 제시한 것이 국제표준에서 제시하고 있는 소프트웨어 품질 평가 모델이라 할 수 있다. 시스템 및 소프트웨어의 품질 평가를 위해서 제품에 대한 품질 특성과 품질 특성에 따른 부특성과 부

특성에 따른 품질 평가 메트릭을 통해서 소프트웨어 제품에 대한 평가를 진행할 수 있다. 소프트웨어의 품질을 평가하기 위해서 측정 가능한 속성들을 파악하고 이것을 정량화하여 메트릭으로 표현해서 품질을 측정하게 되어진다. 이렇게 소프트웨어 품질을 측정하기 위해서 제시된 속성들을 연산에 적용하여 품질 요소를 측정하는데 소프트웨어 품질을 측정하기 위해서 국제표준 ISO/IEC 25023에서 제시하고 있는 품질 특성 및 부특성의 측정 함수를 이용해서 제품에 대한 품질 정도를 정량화 할 수 있게 되어진다. 이와같이 소프트웨어 품질을 측정하기 위해서는 품질 특성 및 부특성을 이용하여 품질에 대한 외부 및 내부 측정을 명세하는 경우에 품질을 측정할 수 있다. 소프트웨어의 내부 품질 측정은 소프트웨어 개발단계에서 산출물 즉, 요구사항정의 설계서, 개발설계서 등에 대해서 적용 되어질 수 있다. 소프트웨어 외부 품질 측정은 소프트웨어를 포함하는 시스템의 행위를 측정하는 것으로 시스템 및 소프트웨어 제품의 품질을 측정하는 것이다. 일반적으로 소프트웨어 외부 품질 측정은 소프트웨어를 실행해서 발생되어지는 고장을 중심으로 평가가 이루어진다. 소프트웨어 품질 평가를 위해서 ISO/IEC 25010에서는 시스템 및 소프트웨어의 품질 평가를 위한 모델을 제시하고 있다. ISO/IEC 25010에서 제시된 소프트웨어 품질 평가 모델을 기반으로 ISO/IEC 25023에서는 시스템 및 소프트웨어의 품질을 평가할 수 있는 품질특성과 부특성을 기반으로 한 메트릭을 제시하고 있다. ISO/IEC 9126-2에서 ISO/IEC 25023으로 소프트웨어 품질 평가를 위한 국제 표준 문서가 변경되면서 품질 특성에 다소 변화가 있었다. ISO/IEC 9126-2에서 제시한 소프트웨어 품질 평가 모델은 기능성, 사용성, 신뢰성, 유지보수성, 효율성, 이식성이라는 6개의 품질 특성에 대해서 제시하고 있으나, ISO/IEC 25023에서는 기능적합성(Functional Suitability), 성능효율성(Performance Efficiency), 호환성(Compatibility), 사용성(Usability), 신뢰성(Reliability), 보안성(Security), 유지보수성(Maintainability), 이식성(Portability)을 제시하고 있다. 품질 특성에 대한 변화는 현대 소프트웨어가 보안성과 호환성이 중요시되면서 품질 평가 방안에 변화가 나타난 것이다[5,9-11].

### 2.2 ISO/IEC 25023에 대한 분석

ISO/IEC 25010에서 제시되어 있는 소프트웨어 품질 평가에 있어 품질 측정을 위한 ISO/IEC 25023의 구성에 대해서 살펴보면 첫째 제품이나 시스템이 명세된 조

건에서 사용할 경우 명시적으로 제시된 요구사항을 충족하는 기능을 제공하는 정도를 평가하기 위한 기능적합성은 기능완전성과 기능정확성과 기능적절성을 측정하여 기능성에 대한 품질 평가를 확인한다. 둘째, 지정된 조건하에서 사용된 자원의 양에 대비해서 성능을 평가하기 위해 사용하는 성능효율성은 시간반응성과 자원사용률과 용량을 측정하여 평가한다. 셋째, 호환성에 대한 평가는 시스템 및 소프트웨어가 동일한 하드웨어 및 소프트웨어 환경을 다른 제품이나 시스템과도 공유하면서 요구되는 기능을 수행하고 정보를 교환할 수 있는 정도를 평가하는 것으로 공존성과 상호운영성을 평가한다. 넷째, 사용성에 대한 평가는 제품 사용자가 명세된 목표를 달성하기 위해서 소프트웨어를 효과적으로 또한 만족스럽게 사용할 수 있는지를 평가하는 것으로 적절인지성, 학습성, 운영성, 오류방지성, 인터페이스 심미성, 접근성을 측정하여 평가한다. 다섯째, 소프트웨어가 지정된 시간 동안 명세된 기능을 수행하는 정도를 평가하는 신뢰성은 성숙성, 가용성, 결함허용성, 복구성을 측정한다. 여섯째, 소프트웨어가 정보 및 데이터를 보호하여 사람이나 다른 제품의 권한 수준에 적합한 접근을 하도록 허용하는 정도를 평가하는 보안성에 대한 평가는 기밀성, 무결성, 부인방지, 책임성, 신원인증성 등을 평가한다. 일곱째, 소프트웨어가 지정된 유지보수자가 효과적이고 효율적으로 변경할 수 있는 정도를 평가하는 유지보수성은 모듈성, 재사용성, 분석성, 변경성, 시험성 등을 통해서 측정된다. 여덟째 이식성의 경우는 소프트웨어가 하드웨어 또는 기타 다른 운영이나 사용 환경에서 또 다른 환경으로 효과적이고 효율적으로 이전할 수 있는지를 평가하는 것으로 적응성, 설치성, 대치성을 통해서 측정한다. ISO/IEC 9126-2에서 6가지 품질 특성을 통해서 제품에 대한 품질을 측정하는데 반하여 ISO/IEC 25023에서는 기능성의 부특성으로 평가되어졌던 보안성과 호환성을 품질 특성으로 제시하고 있어 8가지 품질 특성을 통해서 소프트웨어 품질을 평가한다.

### 2.3 품질평가메트릭

ISO/IEC 25023에서 제시하고 있는 소프트웨어 품질 특성에 따른 부특성과 품질 평가 메트릭에 대한 적용을 위해서 기능성에 대한 품질 평가 메트릭을 정리하면 아래의 Table 1과 같다.

기능적합성의 품질 평가는 기능완전성, 기능정확성, 기능적절성과 같은 세 개가 품질 부특성으로 제시되어져 있다. 첫째 기능완전성에 대한 평가는 명세된 기능들이

Table 1. Functional quality characteristics

Functional suitability	Functional integrity	Function implementation scope
	Functional accuracy	Functional accuracy
	Functional suitability	Functional appropriateness of the purpose of use
		System functional suitability

모두 잘 구현 되어지는지를 평가할 수 있으며 기능정확성에 대한 평가는 요구사항명세서에 정의되어진데로 목적에 적합한 결과를 성공적으로 제공하는지를 평가하는 것으로 정확성의 정도는 개별 기능마다 정해진다. 기능들이 명세된 목적을 수행하는데 유용한 정도를 평가하기 위해서 사용되어지는 평가항목으로 기능적절성은 특정 사용 목적을 달성하기 위해서 적절한 사용 결과를 제공하는 사용자 요구기능의 비율을 측정하는 사용목적의 기능적절성과 사용자 목적을 달성하기 위해 사용자가 요구한 기능들 중에서 적절한 결과를 제공하는 비율이 어느 정도인지를 측정하기 위한 시스템의 기능적절성을 평가할 수 있다.

기능성의 평가에 대한 품질 평가 메트릭은 Table 2와 같다.

Table 2. Quality evaluation metric

Metric Name	Measurement Contents	Measure Function
Function implementation scope	Measures the percentage of implementation of the specified functions	$X = 1 - \frac{A}{B}$ A: Number of missing functions B: Number of functions specified
Functional accuracy	Measures the percentage of features that provide accurate results	$X = 1 - \frac{A}{B}$ A: incorrect number of functions B: Number of functions used in the test
Functional appropriateness of the purpose of use	Percentage of user-requested functions that provide appropriate results to achieve the intended use.	$X = 1 - \frac{A}{B}$ A: Missing number of functions to achieve a specific purpose B: The number of functions required to achieve a specific purpose
System functional suitability	Percentage of functions to achieve user goals that provide appropriate results	$X = \frac{\sum A_i}{n}$ A <sub>i</sub> : the measure used for the i-th specific purpose n: Number used in the test

소프트웨어의 신뢰성을 측정하기 위해서 국제표준에서 제시하고 있는 평가 메트릭의 변화를 살펴보면 다음과 같다.

ISO/IEC 9126-2에서는 소프트웨어 품질 측정의 신뢰성에서 성숙성을 평가하기 위해서 다음과 같은 형태로 메트릭이 제시되어져 있다[6-8].

Table 3. Reliability maturity

Metric	item	Measure Contents	Function
Expected potential failure density	A	Expected number of potential failures	$X = 1 - \frac{abs(A - B)}{C}$
	B	Number of actual detected faults	
	C	Product size	
failure solve	A	Number of resolved failures	$X = \frac{A}{B}$ $Y = \frac{A}{C}$
	B	Number of actual detected faults	
	C	Number of predicted potential failures	
Average failure time	A	Program run time	$X = \frac{A}{C}$ $Y = \frac{B}{C}$
	B	Interval time between failures	
	C	Interval time between failures	

ISO/IEC 9126-2의 경우 신뢰성에 대한 평가를 위해서는 소프트웨어 신뢰성 성장 모델에 적용해서 고장데이터를 이용해서 예상잠재 고장수와 예상잠재 결함수를 예측해야 만 신뢰성에 대한 평가가 가능하였다. 새롭게 제안된 국제표준 ISO/IEC 25023에서는 소프트웨어 신뢰성을 평가하기 위한 평가 메트릭으로 성숙성에 대한 예를 들면 아래의 표와 같다[12-15].

Table 4. Modified reliability maturity evaluation model

Metric	item	Measure Contents	Function
Defect correction	A	Number of Reliability-related Defects Corrected	$X = \frac{A}{B}$
	B	Number of reliability-related defects found	
Failure rate	A	Number of faults detected during the observation time	$X = \frac{A}{B}$
	B	Observation time	
Average time between failures	A	operating time	$X = \frac{A}{B}$
	B	Number of software failures actually occurred	

위의 Table 4에서 제시된 것과 같이 ISO/IEC 9126-2와 비교하여 ISO/IEC 25023에서는 소프트웨어 품질 평가에 대한 메트릭이 비교적 간단하게 변형되었음을 알 수 있다. 이렇게 품질 평가 메트릭에 대한 문제는 간소화 되면서 측정이 안되었던 메트릭이 평가 가능한 메트릭으로 변화되었다. 그러나 소프트웨어 특성에 따른 중요도를 반영한 평가방안에 대한 해결은 아직도 연구과제로 남아 있다. 본 연구에서는 텍스트 분석을 통해서 가중치를 적용하는 방안에 대해서 제시한다.

### 3. 가중치 선정

소프트웨어의 품질 평가를 위해서 텍스트 분석을 통한 가중치 적용 방안을 위해서 시험성적서를 먼저 텍스트 분석을 실시하여 보았다. 텍스트분석을 위해서 R 프로그램의 KoNLP 패키지를 이용했다. 본 연구를 위해서 가장 많이 사용되어지는 카메라 이미지 관리 제품과 메일관련 제품을 선택해서 시험성적서의 텍스트 분석을 실시하였다. 카메라 이미지 관리 제품의 시험성적서에 대한 텍스트 분석 결과로써 관심 있는 단어를 중심으로 사용된 빈도를 조사하여 보면 Table 5와 같다.

Table 5. Test report frequency analysis result of Example 1

usability	functionability	security	efficiency	functional	use rate
54	53	14	14	35	15

메일 관련 소프트웨어 제품의 시험성적서를 이용해서 빈도분석하여 보면 아래의 Table 6과 같다.

Table 6. Test report frequency analysis result of Example 2

usability	functionality	time	CPU	spam	block
63	35	26	18	32	28

아래의 Fig. 1의 워드클라우드 형태를 보면 본 제품은 사용성, 기능성에 중요한 비중을 가지고 있음을 알 수 있다. 첫 번째 예제는 카메라 관리 소프트웨어로 기능성과 사용성이 중요하며 보안성이 중요한 제품으로 시험성적서의 빈도 형태 만 보더라도 본 제품이 어떤 품질 특성

이 중요한지를 파악할 수 있다. 또한 이식성, 유지보수성, 신뢰성, 호환성에 대한 비중은 다소 낮음을 알 수 있다. 위의 Table 5와 Table 6은 예제 1과 예제 2의 각각 경우에 대해서 텍스트 분석을 실시 하였을 경우 가장 많이 나타난 단어에 대한 빈도분석 결과이다.

Fig. 1의 결과와 Table 5, Table 6의 결과를 종합해서 정리해 보면 이번 연구에 사용된 소프트웨어의 특징들을 파악할 수 있다

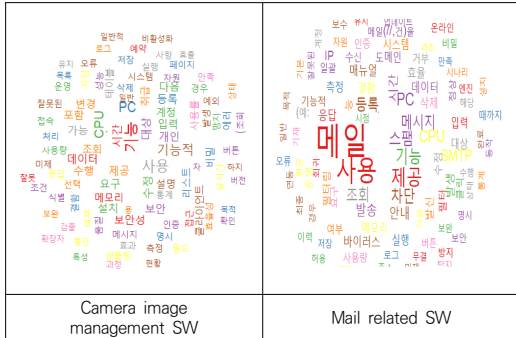


Fig. 1. Analysis of two test reports

위의 Fig. 1에서 오른쪽의 그림은 예제 2번의 소프트웨어에 대해서 빈도분석 한 결과를 워드클라우드 형태로 나타낸 것으로 기능성이나 사용성에 관련된 빈도가 월등히 많음을 알 수 있고, 다음으로는 스팸, 차단에 관련된 빈도가 많음을 알 수 있다. 이런 측면을 고려하면 본다면 두 번째 제품의 경우 최종 시험 성적을 낼 경우 사용성과 보안성에 가중치를 두고, 다음은 기능성과 시간, CPU와 관련된 효율성에 가중치를 부여해서 평가하면 될 것으로 보여진다. 그리고 호환성, 유지보수성, 신뢰성, 이식성에 대한 비율은 다소 낮음을 알 수 있다. 이런 점들을 고려하여 소프트웨어 품질 특성에 대한 가중치를 적용하는 방안을 고려하면 소프트웨어 품질 평가에 좀 더 정확한 제시 방안을 마련할 수 있을 것으로 보여진다. 첫 번째 예제의 경우 신뢰성 5번, 이식성, 유지보수성 4번, 호환성 3번으로 총 빈도를 고려하면 다음과 같은 가중치 적용 방안을 제안한다.

Table 7. Test report percentage result of Example 1

usability	functionability	efficiency	security
44.2	33.8	6.97	6.97
reliability	portability	maintainability	compatibility
2.49	1.99	1.99	1.49

두 번째, 제품의 경우 빈도수를 고려한 가중치를 적용하여 보면 다음과 같다. 두 번째 제품의 경우 신뢰성 7번, 유지보수성 5번, 호환성 4번 이식성 3번으로 총 빈도를 고려하면 다음과 같은 비율 적용을 제안한다.

Table 8. Test report percentage result of Example 2

usability	functionality	efficiency	security
28.5	15.8	19.9	27.2
reliability	portability	maintainability	compatibility
3.17	1.36	2.26	1.81

두 제품의 품질 특성에 따라서 시험성적서에서 논의된 내용을 중심으로 텍스트마이닝을 통해서 얻어진 각 단어의 상대빈도를 가중치로 적용하면 소프트웨어 특성을 고려한 현실적 시험성적서를 제시할 수 있을 것으로 보여진다.

#### 4. 텍스트 분석 결과에 따른 적용

제안된 방법은 단순히 주어진 시험성적서의 텍스트 분석만을 통해서 품질 특성에 대한 가중치를 적용하는 문제를 제시하였다. 본 연구를 텍스트 분석과 함께 개발자와 사용자가 생각하는 제품에 대한 품질특성별 중요도를 고려한 가중치 적용 방안에 대한 설문조사 내용을 추가하여 분석하면 좀 더 정확한 가중치 적용 방안이 검토될 것으로 보여진다.

Table 9. Software satisfaction and importance

characteristic	satisfaction	importance	satisfaction	importance
functional	5.67	6.22	5.62	5.81
usability	5.71	5.67	5.62	5.75
reliability	5.22	5.52	5.43	5.60
efficiency	5.50	5.85	5.61	5.87
security	5.67	6.20	5.5	5.87
compatibility	5.66	5.28	5.63	5.60
maintain	5.33	5.43	5.37	5.43
portability	5.67	4.85	5.25	5.56

다음 Fig. 2는 첫 번째 제품에 대해서 개발자, 사용자를 중심으로 품질 만족도와 품질중요도를 조사한 결과를 그림으로 나타낸 것이다. x축은 제품의 만족도를, y축은 제품의 중요도를 나타낸 그림이다.

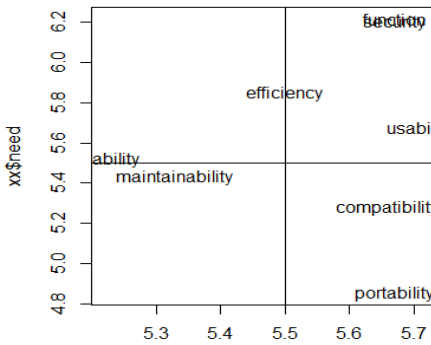


Fig. 2. Importance and satisfaction of Example 1

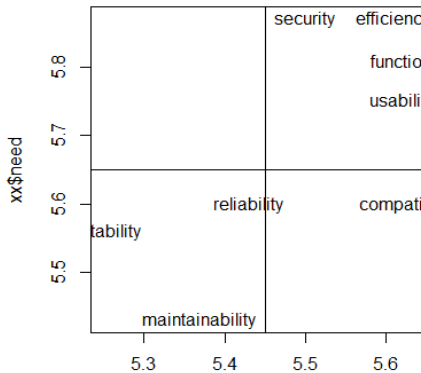


Fig. 3. Importance and satisfaction of Example 2

위의 Fig. 2와 Fig. 3을 통해서 확인할 수 있는 것은 예제 1 제품은 기능성과 보안성이 만족도도 높고 중요도도 높다는 것을 알 수 있고, 만족도는 높는데 중요도는 낮다고 생각하는 것이 호환성이며, 중요도와 만족도가 모두 낮은 것은 유지보수성과 이식성으로 나타나서 시험성적서의 빈도분석 결과와 일치함을 알 수 있다.

예제2를 이용해서 그린 Fig. 3에서는 효율성, 보안성, 기능성, 사용성이 상대적으로 만족도와 중요도 평가에서 점수가 높은 것으로 조사되었으며 만족도는 높다고 응답하였으나 소프트웨어 품질 특성에서 중요도는 낮은 것으로 응답한 것은 호환성으로 나타났고, 만족도와 중요도가 다 낮다고 응답한 것은 품질 특성 중에 이식성과 유지보수성으로 나타나 예제 2의 시험성적서 빈도분석과 같은 결과로 나타났음을 알 수 있다. 이와 같이 결과를 비교를 통해서 본 연구에서 제시한 텍스트 마이닝이 소프트웨어 가중치 적용 문제를 해결할 수 있을 것이다.

## 5. 결론

본 연구에서는 시험성적서의 텍스트마이닝을 이용한 단어의 빈도와 개발자와 사용자를 중심으로 한 중요도 평가의 설문지를 이용해서 8개의 품질 특성에 대한 가중치 문제를 연구해 보았다. 사용자가 많은 두 개의 제품에 대한 시험성적서를 이용해서 시험성적서에 대한 텍스트 분석을 하여보고, 개발자와 사용자를 중심으로 설문조사를 실시하여 만족도와 중요도를 평가한 결과를 이용하여, 가중치 적용방안에 대한 제시를 시도하여 보았다. 두 개의 시험성적서에 대한 텍스트 분석 결과를 8개 품질 특성을 중심으로 단어에 대한 빈도분석을 시도하고 분석 결과를 설문조사의 만족도와 중요도에 대한 것과 비교하여 본 결과 시험성적서에서 많은 빈도로 나타난 품질 특성 일수록 개발자와 사용자 관점에서 설문조사 한 소프트웨어의 품질 특성 중 중요도가 높다는 반응을 보이는 것으로 나타났다. 현재는 8개 품질 특성에 대한 가중치가 모두 같다는 가정하에 시험성적서가 작성되지만 본 연구에서 제시한 방법을 통해서 가중치를 적용하는 방안을 검토해 보면 소프트웨어 품질 특성을 고려하게 되므로 현실적인 소프트웨어 품질 평가 결과를 얻게 된다. 소프트웨어 품질특성을 고려하여 본 연구 결과를 적용하면 좀 더 현실적인 시험성적서 결과를 얻을 수 있을 것이다. 시험성적서를 텍스트 마이닝으로 분석하고 설문조사를 통해서 중요도와 만족도 결과를 연계할 수 있는 방안을 검토하여 연구 결과를 일반화 할 수 있는 모델을 만드는 것이 필요할 것이다.

## REFERENCE

- [1] ISO/IEC 9126-2. (2003). *Software Engineering - Product Quality -Part 2: External metrics.*
- [2] ISO/IEC 25010. (2011). *System and software engineering-System and software Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) -System and software quality model.*
- [3] ISO/IEC 25023. (2015). *System and software engineering-System and software Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Measurement of system and software product quality.*
- [4] ISO/IEC 25000. (2005). *System and software engineering: System and software Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) -Guide to SQuaRE.*
- [5] H. J. Jung. & G. H. Han. (2019). The Software

Reliability Growth Model base on Software Error Data, *Journal of the Korea Convergence Society*, 10(3), 59-66.

DOI: 10.15207/JKCS.2019.10.3.059

- [6] Z. Jelinski & P. B. Moranda. (1972). Software reliability research. In *Statistical Computer Performance Evaluation*, ED.W. Freiburger, Academic Press, New York, 465-497.
  - [7] A. L. Goel & K. Okumoto. (1979). Time dependent error-detection rate model for software reliavbility and other performance measures. *IEEE Trans. Reliability*, R-28, 206-211.
  - [8] H. J. Jung. (2014). The Effect Analysis of Software, *The Journal of Digital Convergence*, 12(1), 66-71.
  - [9] H. J. Jung. (2003). Performance Evaluation of Software Reliability Growth Model Using Plot of Fault Data, *Korea Information Processing Society*, 70-77.
  - [10] H. J. Jung. (2018). Reliability measurement applied to software quality assessment metrics, *The Journal of Multimedia*, 80-86.
  - [11] H. J. Jung. (2019). The software quality measurement based on software reliability model, *Journal of the Korea Convergence Society*, 10(4), 45-50.
- DOI: 10.15207/JKCS.2019.10.4.045
- [12] J. E. Sin. (2012). 'Applied SPSS Statistics Analysis', Kyony Moon.
  - [13] S. W. Kang & H. S. Yang. (2013). Quality Evaluation of Criterion Construction for Open Source Software, *The Journal of Digital Convergence*, 11(2), 77-81.
- DOI: 10.14400/JDPM.2013.11.2.323
- [14] S. Y. Kim, Y. T. Kim & S. J. Lee. (2015). Influence Comparison of Customer Satisfaction using Quantile Regression Model, *The Journal of Digital Police & Management*, 13(6), 90-96.
  - [15] W. I. Keon. (2010). 'Software Testing for Developer', STA.

정혜정(Hye-Jung Jung)

[정회원]



- 1988년 8월 : 경북대학교 통계학과 조기졸업(이학사)
- 1991년2월 : 경북대학교 대학원 통계학과졸업(이학석사)
- 1994년8월 : 경북대학교 대학원 통계학과 졸업(이학박사)
- 2008년 7월 ~ 2009년 6월 : UNLV

교원교수

- 1995년3월 ~ 현재 : 평택대학교 데이터정보학과 교수
- 2010년3월 ~ 현재 : 금융결제원자문위원,
- 2013년2월 ~ 현재 : 평택시 노사협의회자문위원,
- 2001년1월 ~ 현재 : ISO/IEC JTC1/ SC7위원,
- 2013년1월 ~ 현재 : ISO/IEC SC 34 위원,
- 2000년7월 ~ 현재 : 소프트 품질인증위원,
- 2010년7월 ~ 현재 : 국가기술표준원 정보기술위원,
- 2008년1월 ~ 현재 : 멀티미디어학회이사,
- 2010년1월 ~ 현재 : 경기정보산업협회 교육위원장,
- 2017년1월 ~ 현재 : 한국융합학회 이사 등
- 관심분야 : 소프트웨어신뢰성공학, 소프트웨어품질평가, 소프트웨어 품질평가에 대한 표준화, 소프트웨어 용어표준화, 소프트웨어 테스팅 등
- E-Mail : jhjung@ptu.ac.kr

한군희(Kun-Hee Han)

[종신회원]



- 2001년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 ICT 학부 교수
- 관심분야 : 데이터베이스, 암호프로토콜, 네트워크 보안, 영상처리
- E-Mail : hankh@bu.ac.kr