

Print ISSN: 1738-3110 / Online ISSN 2093-7717
<http://dx.doi.org/10.15722/jds.13.1.201501.57>

[Field Research]

Behavior-Structure-Evolution Evaluation Model(BSEM) for Open Source Software Service 공개소프트웨어 서비스 평가모델(BSEM)에 관한 개념적 연구

Seung-Chang Lee(이승창)*, Hoon-Sung Park(박훈성)**, Eung-Kyo Suh(서응교)***

Received: November 30, 2014. Revised: December 28, 2014. Accepted: January 15, 2015.

Abstract

Purpose - Open source software has high utilization in most of the server market. The utilization of open source software is a global trend. Particularly, Internet infrastructure and platform software open source software development has increased rapidly. Since 2003, the Korean government has published open source software promotion policies and a supply promotion policy. The dynamism of the open source software market, the lack of relevant expertise, and the market transformation due to reasons such as changes in the relevant technology occur slowly in relation to adoption. Therefore, this study proposes an assessment model of services provided in an open source software service company.

In this study, the service level of open source software companies is classified into an enterprise-level assessment area, the service level assessment area, and service area. The assessment model is developed from an on-site driven evaluation index and proposed evaluation framework; the evaluation procedures and evaluation methods are used to achieve the research objective, involving an impartial evaluation model implemented after pilot testing and validation.

Research Design, data, and methodology - This study adopted an iteration development model to accommodate various requirements, and presented and validated the assessment model to address the situation of the open source software service company.

Phase 1 - Theoretical background and literature review

Phase 2 - Research on an evaluation index based on the open source software service company

Phase 3 - Index improvement through expert validation

Phase 4 - Finalizing an evaluation model reflecting additional requirements

Based on the open source software adoption case study and latest technology trends, we developed an open source software service concept definition and classification of public service activities for open source software service companies. We also presented open source software service company service level measures by developing a service level factor analysis assessment.

The Behavior-Structure-Evolution Evaluation Model (BSEM) proposed in this study consisted of a rating methodology for calculating the level that can be granted through the assessment and evaluation of an enterprise-level data model. An open source software service company's service comprises the service area and service domain, while the technology acceptance model comprises the service area, technical domain, technical sub-domain, and open source software name. Finally, the evaluation index comprises the evaluation group, category, and items.

Results - Utilization of an open source software service level evaluation model

For the development of an open source software service level evaluation model, common service providers need to standardize the quality of the service, so that surveys and expert workshops performed in open source software service companies can establish the evaluation criteria according to their qualitative differences.

Conclusion - Based on this evaluation model's systematic evaluation process and monitoring, an open source software service adoption company can acquire reliable information for open source software adoption. Inducing the growth of open source software service companies will facilitate the development of the open source software industry.

Keywords: Open-Source Software(OSS), BSEM(Behavior-Structure-Evolution Evaluation Model), Evaluation Model, Open-Source Software Company, OSS Service Level.

JEL Classifications: C88, L84, L86, O14.

* Professor, Small & Medium Business Corporation, 24 Gukjaegeumyung-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul, South Korea, Tel: +82-10-3212-3042. E-mail: lee_seungchang@yonsei.ac.kr.

** Director, Smartbill, 142 Nonhyundong, Kangnam-gu, Seoul, South Korea, Tel: +82-10-8824-3014. E-mail: hspark.fw@gmail.com.

*** Corresponding author, Assistant professor, Dankook University, 152 Jookjeon-ro, Sooji-gu, Yongin-Si, Kyunggi-do, South Korea, Tel: +82-31-8005-3981. E-mail: eungkiosuh@dankook.ac.kr.

1. 서론

정보통신기술의 발전이 계속되면서 새로운 디지털 기술을 기반으로 다양한 정보서비스 기업이 등장하고 있다. 이들은 인터넷의 플랫폼화, 디지털 컨버전스의 가속화, 서비스 변화를 촉진하고 있다. 이러한 정보통신기술 서비스 부문에서는 모바일, 클라우드, 가상화, 빅데이터 등의 기술 이슈가 활발하게 논의되고 있으며, 이 기술의 중심에는 저비용, 고효율성을 제공하는 공개소프트웨어가 중심에 있다. 공개소프트웨어는 대부분 서버시장에서 높은 사용률을 보여 왔으나, 이제는 다양한 분야에서 중요성이 점점 부각되고 있다.

세계적으로 공개소프트웨어 활용이 증가하는 추세이고 우리 정부도 지난 몇 년간 공개소프트웨어의 활성화를 위한 기반조성, 사용자 저변확대, 신규시장 창출지원 등 노력을 하고 있다. 그럼에도 불구하고 국내는 공개소프트웨어 기업에 대한 신뢰할 수 있는 정보가 부족하고 여러 저해 요인으로 인해 공공기관 및 기업들이 공개소프트웨어를 활용하는데 주저하고 있다. 내부의 주도적인 기술 조직이 없는 경우도 도입을 어렵게 하는 한 예이다.

공개소프트웨어의 도입을 활성화하기 위해서 수요자가 신뢰할 수 있는 공개소프트웨어 서비스기업을 선별 방안과 서비스 활동의 수준을 평가하는 방안을 연구할 필요가 있다. 이 연구를 기반으로 국내 공개소프트웨어 기업의 서비스 활동 수준을 진단하고 객관적 지표에 의한 수준정보를 수요자에게 제공하여, 공개소프트웨어 도입의 객관성 확보할 수 있을 것이다.

본 연구는 다양한 요구를 반영하기 위해 서비스 평가모델에 대한 이론적 고찰 및 사례연구, 공개소프트웨어 기업특성을 고려한 평가지표 연구, 전문가 검증을 통한 평가지표 개선, 추가요구사항을 반영한 평가지표 개발 등 국내 공개소프트웨어 서비스기업의 실정에 맞는 평가모델(평가지표, 평가체계)을 개발하고자 한다.

본 연구에서 제시한 평가모델은 공개소프트웨어 서비스기업들이 자사의 서비스 수준에 대하여 검증하고, 고객에게 보다 나은 서비스 제공하는 방법을 모색할 수 있게 되어 높은 수준의 서비스 품질을 유지할 수 있다. 수요자는 공개소프트웨어기반 정보화 사업을 위한 계획수립 시 공개소프트웨어 기업에 대한 평가기준으로 활용하여 평가결과의 객관성을 확보하고, 정부는 공개소프트웨어 기업의 서비스 수준지표를 근거로 정책수립에 활용될 수 있을 것으로 생각한다. 평가모델을 통해 지속적으로 공개소프트웨어 기업의 서비스 활동을 체계적으로 평가하고 정보를 축적하게 된다면 수요자에게는 공개소프트웨어 도입을 위한 신뢰할 수 있는 정보를 제공하고, 서비스 공급자에게는 우수한 공개소프트웨어 서비스기업으로의 성장을 유도함으로써 공개소프트웨어 산업의 긍정적 발전에 기여할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

2.1. 공개소프트웨어 서비스

이제 모든 기업들은 소프트웨어를 사용하지 않고 업무를 처리할 수 없는 상황이고, 급변하는 비즈니스 환경과 정보기술 환경에 대응하기 위해 자사에 적합한 소프트웨어를 활용하는 것은 무엇보다 중요해졌다. 따라서 정보기술에 많은 투자가 요구되고 있는 상황에 역량이 부족한 중소기업이 공개소프트웨어를 자사 환경에 맞게 시스템을 구축하고 전략적으로 활용할 수만 있다면 경쟁우위를 확보하는데 크게 기여할 수 있을 것이다. 그 이유는 공개 소프트

웨어는 서비스 및 기술지원 비용만이 발생하여 정보시스템 구축을 위한 초기 도입 비용을 현저히 낮출 수 있고 잠금효과(Lock-in effect)도 발생하고 자사에 적합한 시스템을 구축할 수 있기 때문이다.

공개소프트웨어 기업의 서비스 수준을 평가하기 위해서는 서비스에 대한 정의를 검토하고, 국내외 산업 활동을 분류하는 다양한 분류체계에 대한 조사를 통해 공개소프트웨어 서비스 활동의 분류체계를 정립할 필요가 있다. 공개소프트웨어 서비스 정의는 공개소프트웨어 산업을 어떻게 분류하고 어느 영역까지를 공개소프트웨어 산업 범위로 확정할 것인가와 연관이 있다. 서비스 수준을 평가하려면 서비스 활동의 분류체계가 개발되어야 한다. 하지만 아직 공개소프트웨어 기업들의 특성은 매우 유동적이기 때문에 공개소프트웨어 산업을 하나의 기준으로 명쾌하게 정의하고 분류하기는 어렵다. 현재 공통적으로 받아들여지는 공개소프트웨어 기업의 서비스에 대한 정의가 없다는 것도 비즈니스 활동 분류의 어려움을 의미한다.

위키피디아(Wikipedia)에서 '소프트웨어'는 '컴퓨터와 관련 기기들을 작동하는 다양한 종류의 프로그램'으로 정의하고 국내 소프트웨어진흥법에서는 '컴퓨터·통신·자동화 등의 장비와 그 주변장치에 대하여 명령·제어·입력·처리·저장·출력·상호작용이 가능하도록 하는 지시·명령(음성이나 영상정보 등)의 집합과 이를 작성하기 위하여 사용된 기술서 등 기타 관련 자료'로 정의하고 있다. 기존 정의는 소프트웨어 산업 형성 초기에 정의한 것을 그대로 사용하고 있어 새롭게 등장하거나 변화하고 있는 소프트웨어의 의미를 제대로 포괄하지 못하고 있다. 소프트웨어 산업 정의도 '소프트웨어를 개발·제공하고, 관련 지원 서비스를 제공하거나 컴퓨터 관련 서비스를 제공하는 산업'으로 정의하고 있다. 이는 제품 중심의 패키지 소프트웨어와 정보시스템 관리운영과 관련된 서비스만을 포함하는 것으로서, 오늘날 소프트웨어 특성, 정보통신기술(ICT) 시장 환경 변화, 소프트웨어 자체의 혁신이 다양하게 이루어지고 있는 시장상황과 소프트웨어 기업들을 모두 포괄해서 반영할 필요가 있다.

ICT 산업과 전통산업의 융합화로 공개소프트웨어는 컴퓨팅 영역 뿐 아니라, 모바일 통신, 정보가전, 자동차, 항공기 등 다양한 산업의 제품과 서비스에 접목되어 새로운 지식서비스 실현을 가능하게 하는 조력자(enabler) 역할을 하고 있다. 따라서 공개소프트웨어 서비스는 산업의 중간재로서 여타 산업 활동과 긴밀히 관련되어 있어 전통적인 정의뿐만 아니라 타 산업에 포함되어 있는 공개소프트웨어 관련 모든 활동을 포함한 광의의 정의를 해야 한다.

서비스는 무형성(Intangibility), 이질성(Heterogeneity), 소멸성(Time-perishable), 생산과 소비의 동시성(Simultaneous Consumption), 노동집약성, 시간과 공간의 제약성, 측정곤란성, 기계화/자동화의 한계성, 신속성(반응성), 유연성(융통성), 불가역성(원상회복 불가능성)등을 가지고 있다. 하지만 공개소프트웨어 서비스는 서비스 제공자(인적자원, 물적자원, 서비스 제공시스템)와 고객과의 상호작용 전체를 의미하며, 행위(Deeds), 프로세스(Processes), 성과(Performance)로 이루어진다. 서비스라는 말은 무게 중심이 수요자에게 있으며, 결과만이 아니라 과정이 함께 중요시되는 개념이므로 본 연구에서는 공개소프트웨어 서비스를 다음과 같이 명제화하고자 한다.

“공개소프트웨어 서비스란 공개소프트웨어를 재생산을 위한 소비를 포함한 생산(제조), 유통 활동과 공급자와 수요자간 비용지불이 결합된 가치전달의 상호작용을 의미한다.”

2.2. 공개소프트웨어 시장 동향

전 세계적으로 공개 소프트웨어산업은 매년 44% 가량 빠르게 성장하는 신흥 시장의 패턴을 보이고 있다.(National IT Industry Promotion Agency, 2012) 특히 최근 들어 인터넷 인프라나 IoT, 빅데이터, 데스크톱 플랫폼 소프트웨어 개발분야는 공개소프트웨어 비중이 급격히 늘어나고 있다. 우리나라도 지난 2000년대 중반부터 정부주도의 수요촉진정책과, 공급촉진정책에 이르는 공개소프트웨어 활성화 정책을 추진해 왔으며 그 주요 정책은 공개소프트웨어 진입장벽 해소를 위한 법제도 개선, 인식개선 및 수요촉진을 위한 시범사업, 중·고급 전문 인력 양성, 공개소프트웨어 기술지원센터 운영 등이 있다. 이에 따라 공개소프트웨어 관련 시장이 매년 성장하고 있으나, 전체적인 공개소프트웨어 시장의 활성화가 미진하였으나, 2014년 정부는 2017년 까지 모든 OS, 브라우저로 자유로운 인터넷 접속을 지원하기 위해 민간 시장은 2017년 까지 100대 사이트(국내 트래픽의 73.5%)를 다양한 OS 및 브라우저를 지원하도록 글로벌 웹표준(HTML5) 확산을 추진하고, 공공 행정 민원처리 웹사이트에서 ActiveX를 배제하고 국제 표준을 준수하도록 HTML5 기반으로 전환을 추진하기로 하고 있다.(National IT Industry Promotion Agency, 2012)

그러나 공개소프트웨어는 기술혁신 주체들이 분권적 방식으로 기술을 개발하는 양상들을 띠고 있어 개발속도가 빠르고 고성능을 추구한다는 장점을 갖고 있지만 제품주기가 짧아지고, 수익을 창출하는 비즈니스 모델이 확립되지 못하고 있기 때문이다. 또한 공개 소프트웨어의 특성에 따라서 다양한 형태의 개발이 이루어지고 있기 때문에, 이를 극복하기 위하여 공개소프트웨어 서비스기업들을 활용할 수 있으나 공개소프트웨어 회사들을 선택하기 위한 객관적인 지표나 정보가 부족한 상황이다.

기업들이 자사의 정보화를 위해 공개소프트웨어를 활용하기 위해서는 수요자가 신뢰할 수 있는 서비스기업 선별 방안과 서비스 수준 평가모델이 필요하다. 공개소프트웨어 기업의 서비스는 일반 서비스 수준 평가지표와는 다르다. 공개소프트웨어 비즈니스 유형의 다양성, 서비스 공급자가 직접생산자가 아닌 서비스 특징, 공개소프트웨어 고유의 성숙도 수준차이 등으로 인하여 공개소프트웨어 서비스 수준평가를 위한 표준을 만들 필요가 있다.

현재 국내 소프트웨어 시장은 대기업과 글로벌 기업이 높은 시장 지배력을 가지고 있다. 이런 시장에 공개소프트웨어는 소프트웨어 시장과 기업들의 정보기술 기반구조에 큰 변화를 가져올 것이다. 즉, 중소 소프트웨어 기업들이 공개소프트웨어 서비스를 통해 소프트웨어 시장에 진입할 수 있을 것이다. 공개소프트웨어 서비스기업은 자체 기술력을 결합시켜 공개소프트웨어 정보서비스(특성과 장점)와 고객화(활용범위 선정, 소스코드 수정) 등 차별화된 서비스를 제공해야 한다(Lee et al., 2013). 소프트웨어 시장에서 공개소프트웨어가 사유소프트웨어 대체재가 아니라 보완재로 인식하는 것이 중요하다. 그 이유는 공개소프트웨어가 대체재로 인식되는 경우에는 사유소프트웨어 대체재로서 시장을 축소시킨, 중간재로서 사용될 경우 공개소프트웨어 시장 성장에 상호 기여하기 때문이다. 공개소프트웨어는 현재 극히 일부 완성도 높은 공개소프트웨어를 제외한 대부분 공개소프트웨어는 수정 없이 바로 사용되기 보다는 자사 비즈니스 요구에 적합한 형태로 수정해서 이용해야 한다. 그래서 내부의 주도적인 기술조직(또는 인력)이 없는 경우는 도입이 어려운 것이 현실이다.

정보시스템 투자가 전사수준에서 전략적 차원에서 이루어지고 있기 때문에 도입 기업이 공개소프트웨어 서비스기업의 서비스 수준을 평가할 수 있는 평가모델이 필요하다. 정보기술(정보시스템)의 평가가 어려운 이유는 서비스 평가범위가 통일되어 있지 않고,

질적 변수를 계량화하기 어렵기 때문이다.

공개 소프트웨어 도입방법은 내부개발(내부에서 공개 소프트웨어를 개발 및 수정)과 외부조달(공개소프트웨어 서비스업체를 통한) 2가지가 있다. 내부개발이란 내부에서 직접 수정 또는 개발하는 방법으로 공개되어 있는 수많은 공개 소프트웨어들 가운데 도입하고자 하는 공개 소프트웨어를 선택하고 다운로드하여 내부 개발자들에 의해 수정 개발하는 것을 의미한다. 외부조달은 공개소프트웨어 서비스기업으로부터 특정 공개 소프트웨어를 공급받는 것으로 기술지원과 서비스 비용이 발생하나 내부개발 방법에 비해 위험부담을 줄일 수 있다. 공개소프트웨어 도입은 수요자가 직접 관여하여 개발 하는 기존 개발방법과 다르다. 외부조달의 경우 공급업체가 모든 기술지원에 책임을 져야 하지만 도입 기업은 공급업체와의 계약서 내용에 따라 법적인 책임소재가 달라질 수 있으므로 위험관리 방안을 수립하고, 공급업체가 해당 이에 대한 위험경감 절차를 수행할 수 있도록 해야 한다. 이중 현실적이고 일반적으로 사용할 수 있는 방법은 외부조달 방식이다.

평가의 공정성을 확보하기 위해서는 서비스기업과 도입 기업들이 공유하고 있는 판단과 일치하는 평가 결과를 산출할 수 있는 평가체계를 만들어야 한다. 평가체계가 경직되게 만들면 구성원들의 주관적 판단과 불일치하는 결과가 산출되기 쉽고, 이 때문에 평가체계 자체의 공정성에 대한 문제 제기를 하기 쉽다. 물론 서비스와 관련된 모든 요소들을 정확히 반영하여 서비스업체와 도입기업의 주관적판단과 일치할 수밖에 없는 정밀한 평가체계를 만들 수 있다면 문제는 간단하게 해결되겠지만 이러한 평가체계를 만드는 것은 거의 불가능하다.

평가의 공정성을 확보하기 위해서는 객관적인 평가가 이루어져야 한다. 객관적인 평가는 계량적인 지표의 활용을 의미한다. 그러나 모든 요인들과 그들 간의 인과관계를 사전에 완벽하게 파악할 수 없다. 그리고 각 평가항목의 점수에 중요도에 따라 가중치를 부여하여 점수를 종합하는 경우 역시 평가결과가 왜곡될 수 있다. 몇 가지 계량지표의 사용에 지나치게 집착하거나 항목별 가중치 및 조정계수를 활용한 종합방식을 사용하는 경우 평가자의 평가의도와 다른 결과가 산출될 수 있다. 평가체계가 아무리 정밀하게 설계되었다고 하더라도 이것이 제대로 운영되지 못하면 평가결과는 얼마든지 왜곡될 수 있다.

본 연구에서 공개소프트웨어 기업의 서비스 수준평가는 기업수준 평가영역, 서비스수준 평가영역, 서비스성과 평가영역으로 구분해서 평가하고자 한다. 서비스 기업 인력의 수준이나 공개소프트웨어가 가진 소프트웨어 성숙도의 영역은 기업 서비스 수준 평가 모델과 독립 영역으로 분리하고자 한다. 향후 지속적인 연구를 통해 인력의 수준이나 소프트웨어의 성숙도 요소들에 대한 평가모형의 개선이 이루어진다면 보다 정밀한 평가가 가능할 것이다.

2.3. 서비스 수준평가

공개소프트웨어 기업의 서비스 평가 연구는 본 연구가 처음이다. 본 연구는 공개소프트웨어 기업의 서비스 평가모델을 개발하기 앞서 학술연구 분야에서는 IS SERVQUAL을 살펴보고, 산업분야는 국가적 수준의 인증 및 평가제도인 범정부 성과참조모형, 말콤볼드리지, ISO 인증제도, 산업통상자원부 기술표준원의 서비스 품질 인증제도, 한국표준협회의 품질경영력 우수기업 인증제도 등을 살펴보고자 한다. 이를 토대로 공개소프트웨어 서비스기업의 서비스 평가모델에서 서비스 수준 평가 항목을 개발하기 위한 기본 틀을 구성하고자 한다. 본 논문에서 주로 참조한 범정부 성과참조모형과 말콤볼드리지를 가지고 설명하고자 한다.

2.3.1. IS Service quality(IS SERVQUAL)

Lewis and Booms(1983)은 서비스 품질이란 인도된 서비스 수준이 고객의 기대(expectation)와 얼마나 잘 일치하는가의 척도(measure)라고 정의하였다. Parasuraman et al.(1985)는 소비자들이 지각한 서비스 품질이란 서비스 기업이 제공해야만 한다고 느끼는 소비자의 기대와 제공한 서비스 기업의 성과에 대한 소비자들의 지각의 차이라고 말한다.

Parasuraman et al.(1988, 1991)의 SERVQUAL은 기업의 서비스 품질에 대한 고객의 인식을 측정하기 위해 5개 차원 22개 항목(7점 척도로 측정)으로 구성하여 제시한 다항척도이다. SERVQUAL의 5개 차원은 유형성, 신뢰성, 대응성, 보증성, 공감성이다. 서비스 품질은 기업의 특정 행태에 대한 고객의 감정적 대응인 만족과는 달리, 서비스의 탁월성에 대한 전반적인 태도로 정의할 수 있다. 서비스 품질에 대한 고객의 인식은 고객이 갖고 있는 서비스 기대와 서비스 인식(perception) 간의 불일치의 정도를 의미한다. SERVQUAL은 서비스 인식(P)과 서비스 기대(E)의 차이값(Q)으로 측정할 수 있다. SERVQUAL은 목표고객이 인식하고 있는 서비스 욕구를 이해해야 하는 것과 관련되어 있으며, 신뢰성이 SERVQUAL에 가장 중요하게 기여하는 요인이라고 말하고 있다.

<Table 1> Dimensions of SERVQUAL

Dimension	Concept
Tangibles	Facilities, equipment, and appearance of staff
Reliability	The ability to provide exactly the job credibly promised services
Responsiveness	Willingness to help customers and provide prompt service
Assurance	Staff knowledge and manners, and the ability to deliver trust and confidence
Empathy	Company to provide customers with personal care and attention

SERVQUAL은 조직의 서비스 품질을 측정할 수 있고, 서비스 품질에 대한 직원들의 인식을 이해하기 위해 조직 내부적으로도 서비스 개선을 목적으로 사용할 수 있다. 이처럼 SERVQUAL은 서비스 품질을 측정하기 위한 방법으로서 다양한 영역에서 사용되어 왔다. 정보시스템 분야에서도 Kettinger and Lee(1994), Kettinger et al.(1995), Van Dyke et al. (1997), Kettinger and Lee(1997), Jiang et al.(2012)와 같은 연구자들은 IS 서비스 품질을 측정하기 위하여 SERVQUAL을 바탕으로 IS 분야에 적합한 요인을 도출하여 타당성을 검토한 연구들이 진행되었다. 그 중에서도 Kettinger and Lee(1997)가 주장한 IS-Adapted SERVQUAL은 SERVQUAL에서 사용된 22개 문항 5개 차원을 13문항 4개 차원으로 선택하여 적용하였다. 본 연구도 공개소프트웨어서비스기업 서비스 수준을 평가하는데 있어 공개소프트웨어서비스기업 서비스 수준 평가지표의 4가지 영역이 적합하다고 판단되어 적용하고자 한다.

<Table 2> Dimensions and evaluation index of IS-SERVQUAL

Dimension	Evaluation index
Reliability	1) Compliance with the time with customer 2) Doing one's best to solve the customer's problem without any mistakes 3) Keeping customer service schedules
Responsiveness	1) Providing appropriate service level to customers 2) Willingness to help customers 3) Quick response to customer's need
Assurance	1) Actions that may convince the customer 2) Always providing courteous service to customers 3) keep the knowledge to adequately respond to the request of customers
Empathy	1) Provide a tailored service to the customer's individual interests 2) Providing personal care and attention to the customer 3) Providing service to customers coming straight from the heart 4) Determine the detailed requirements of the customer

위의 4개 차원은 공개소프트웨어 기업 서비스수준 평가지표에 반영하고자 한다. 공개소프트웨어서비스기업 서비스수준 평가지표에서 기업 서비스 평가그룹 내에 적용하고자 한다. 구체적으로 대응성(Responsiveness), 공감성(Empathy)은 공개SW 서비스 고객관리, 신뢰성(Reliability)은 공개SW서비스 정보 분석 및 공개SW제품 프로세스관리, 보증성(Assurance)은 공개SW인적자원 관리의 수준 평가 범주 및 수준평가항목에 적용하고자 한다.

2.3.2. 범정부 성과참조모형 2.0

범정부 성과참조모형(PRM: Performance Reference Model. 이하 범정부 PRM)은 성과측정 체계로 공공부문에서 수행하는 정보화 사업의 성과 측정과 평가를 위한 기본 틀이다. 범정부 PRM은 정부 및 공공 기관이 ICT 투자가 전략적 경영성과에 미치는 영향을 측정할 수 있게 함으로써 기관 업무를 보다 잘 관리하고 통제할 수 있도록 하기 위함이다. 그래서 비용평가항목이 포함되어 있다. 범정부 PRM은 정보화 사업의 입출력 사이의 인과관계를 명확히 표현할 수 있도록 설계되었다. 입출력 사이의 인과관계는 측정영역, 측정범주, 그리고 측정지표로 구성된 계층적 체계 하에서 가시경로(Line of sight)를 통해 표현된다.

범정부 PRM 구성 원칙은 범정부 정보기술아키텍처 모형의 개발 원칙과 내용을 최대한 준수하고 일관성을 가질 수 있도록 개발하였다. 또한 조직 및 업무 유형에 의존하지 않는 범용적 체계를 제시하고, 정보화 사업 및 기타 IT 투자 사업에 범용적으로 적용 가능하도록 구성하고, 성과지표 설계의 자율성과 용이성을 지원할 수 있도록 구성하는 것이 구성원칙이다.

범정부 PRM의 측정영역은 균형성과표(BSC: Balanced Scorecard), 말콤볼드리지 경영품질모델, 식스시그마 모델 등을 기반으로 하였으며 범정부 PRM의 측정영역은 1) 미션 및 업무영역 2) 고객영역 3) 프로세스 및 활동영역 4) 기술영역으로 구성되며 세부적 측정영역의 특성은 <Table 3>과 같이 정리될 수 있다.

<Table 3> Measuring area of government's PRM model

Area	Measuring area
Mission and Business result area	- Measuring the performance of the business to pursue by organization - Enterprise-wide business functions of an organization system for projects and activities and achievements of the objectives linked to performance, value chain, or measuring the performance targets related to these services based on business process system
Customer area	- Defining index to improving customer service through a promoting business of organization - Measurement should defined by the final customer, system users should measure separately from the internal customers of the user that is defined in the technical area
Process, activity area	Results that are directly calculated from the work supported by Information system
Technical area	- The main factor of informatization projects results (including application development, information infrastructure, and information related to various services) - it has the most closely related information business, however alone manages the overall performance of the business, that is difficult to control limits

여기서 2가지 필요성을 파악했다. 첫째, 공개소프트웨어 서비스 기업의 평가모델도 모델 변경이 발생할 경우에도 평가모델의 원칙 및 내용과 일관성을 가질 수 있도록 개발하는 원칙이 필요하며 조직 및 업무 유형에 의존하지 않는 범용적 체계를 제시할 필요성이 있다. 둘째, 기존 평가 및 인증제도 지표를 보면, 양적측면과 질적측면이 내포되어 있으며, 이들 변수 간에 높은 상관관계를 가지고 있는 것으로 판단된다. 새로운 지표 개발 시 이들 간의 상관관계를 규명하여 실제 현업에서도 적정성을 갖는지 검증할 필요가 있다.

2.3.3. 말콤볼드리지 국가품질상

말콤볼드리지 국가품질상(이하 MB상)은 1987년 미국의 레이건 정부시절 말콤볼드리지 국가품질 개선법에 의해 제정된 상이다. MB상은 품질경영에 대한 인식과 개선을 통해 기업이 세계 최고 수준의 기업으로 도약하기 위한 총 7가지 범주의 성과측정 기준을 제시하고 있다. 기존 평가제도에서 리더십을 모두 선택하고 있는 것을 보면 리더십 항목이 기업의 전반에 영향을 주는 중요한 항목으로 판단된다. MB상의 기준은 매년 바뀌고 있으며, 최근의 평가 기준은 7가지범주, 19가지 항목, 27가지 세부평가 영역으로 구성되어 있으며 상세한 내용은 <Table 4>와 같다.

<Table 4> Evaluation index of Malcolm Baldrige National Quality Award

Area	Evaluation index
1. Leadership	The organization's leaders, social responsibility and citizenship
2. Strategy	Strategy development, implementation

3. Customer & market	Customer and market knowledge, customer satisfaction and customer relationships
4. Information & analysis	Measurement and analysis of organizational performance
5. Human resource	Business systems, employee education, training and development, employee benefit and satisfaction
6. Process	Product, process, manage, and support processes, suppliers and partners process
7. Result	Customer-oriented performance, financial and market performance, human resource management performance, vendor and supplier performance, organizational effectiveness results

본 연구의 평가모델의 활용범위가 제조, 금융, 유통, 통신 등 전 산업에서 활용하기 위해서는 평가항목과 서비스 활동분류체계가 특정 산업이나 서비스 활동에 독립적으로 구성되어 있어야 한다. 그리고 서비스 수준평가는 국제비교가 가능하도록 UN의 ISIC 2단 위(Division)수준까지 동일하게 분류하고자 한다. 그 이유는 국내외 공개소프트웨어 기업의 서비스 평가가 가능하도록 하기 위해서이다. 그리고 서비스 평가를 위해서는 특정된 품목(공개소프트웨어)과 서비스 제공을 위한 활동뿐만 아니라 서비스 제공을 위한 활동의 결합을 포함한 서비스를 성숙도 측면에서 수준을 평가하는 것이 유효하다.

공개소프트웨어 서비스 활동을 합리적으로 진단하기 위하여 국내 공개소프트웨어 기업의 서비스 특성을 반영해야 한다. 본 연구에서 서비스 평가 항목은 말콤볼드리지, 범정부 PRM, 서비스품질 우수기업의 평가지표 등을 토대로 개발하고자 한다. 이들의 평가 영역은 그대로 유지하고 각각의 평가 항목은 공통 항목은 그대로 차용하고 그 이외의 항목은 공개소프트웨어 특성에 적합여부를 판단하여 선택하고자 한다. 또한, 평가지표에 있어서는 다음과 같이 책임과 권한, 고객 모니터링 등 일부 ISO평가지표를 적용하여 구성하였다.

<Table 5> Comparing worldwide service evaluation index

MB evaluation index	Advanced service quality company evaluation index	Open source software service company service evaluation index
(7 area, 18 index)	(7 area, 25 index)	(7 area, 21 index)
- The organization's leaders - Social responsibility and citizenship	- Service management philosophy - Service leadership & culture - Business ethics & social responsibility	- OSS SW organization - OSS SW contribution
- Strategy development - Implementation	- Service quality target and implementation - Service quality implementation	OSS SW specialized strategy & strategy development

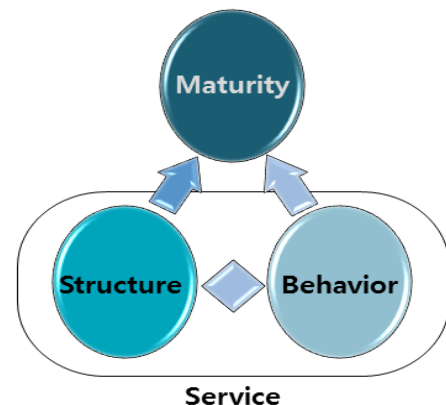
	- plan - Service quality evaluation framework	- process - OSS SW strategy implementation
- Customer and market knowledge - Customer satisfaction and customer relationships	- Customer & Market scheme - Customer information & voice of customer gathering framework - Customer information & voice of customer response framework - Solving customer needs	- OSS SW service customer & market analysis - Customer satisfaction improvement
- Measurement organizational performance - Analysis of organizational performance	- Customer oriented contact business process - Setting up service standard - Handling customer complaint - Improvement service process and operational performance - Product/service's safety and quality system	- OSS SW service related information gathering and analysis - OSS SW service performance analysis
- Business systems - Employee education, training and development - Employee benefit and satisfaction	- Employee motivation and engagement - Employee training - Employee benefit and satisfaction - Contractor management	- Human resource management system - OSS SW teaching, training and development support - OSS SW project participation institutional support
- Product, process, management - Support processes - Suppliers & Partner process	- Financial goal management - Facility management - Information & Knowledge management	- OSS SW service(product development, service) process standard - Product/service quality system - OSS SW service process improvement & performance - OSS SW product & service support process - OSS SW business partner management process

- Customer-oriented performance - Financial and market performance - Human resource management performance - Vendor and supplier performance - Organizational effectiveness results	- Market performance (CSI, SQL, MS etc) - Financial performance (Benefit, Growth, Reliability etc) - Other performance (work innovation, external activity performance etc)	- OSS SW service customer satisfaction performance - OSS SW part sales performance - OSS SW manpower employment performance - OSS SW service business partner management performance - OSS SW adoption success case etc - Other performance (work innovation, external activity performance etc)
---	---	---

3. 공개소프트웨어 서비스수준 평가모델(BSEM)

3.1. 평가모델 개요

공개소프트웨어는 자체 상품가격을 지정할 수 있으나 획득비용이 낮아 대부분 무료인 것이 특징이다. 공개소프트웨어를 이용하여 구현된 시스템과 이를 제공하는 활동을 포함하여 유료 서비스로 제공하고 있다. 따라서 기업 서비스를 평가하기 위해 특정된 품목(공개소프트웨어)과 활동의 결합을 포함한 서비스를 성숙도 측면에서 수준을 평가하는 것이 유효하다. 또한 BSEM은 공개소프트웨어 서비스기업이 자체진단을 통해 현재의 서비스 수준을 평가(서비스 활동, 서비스제공 품목구조, 그리고 성숙도 평가)하고 향후 어떤 분야를 강화해야 하는지 식별하여 차별화는데 기준선(Baseline)을 확보할 수 있다.



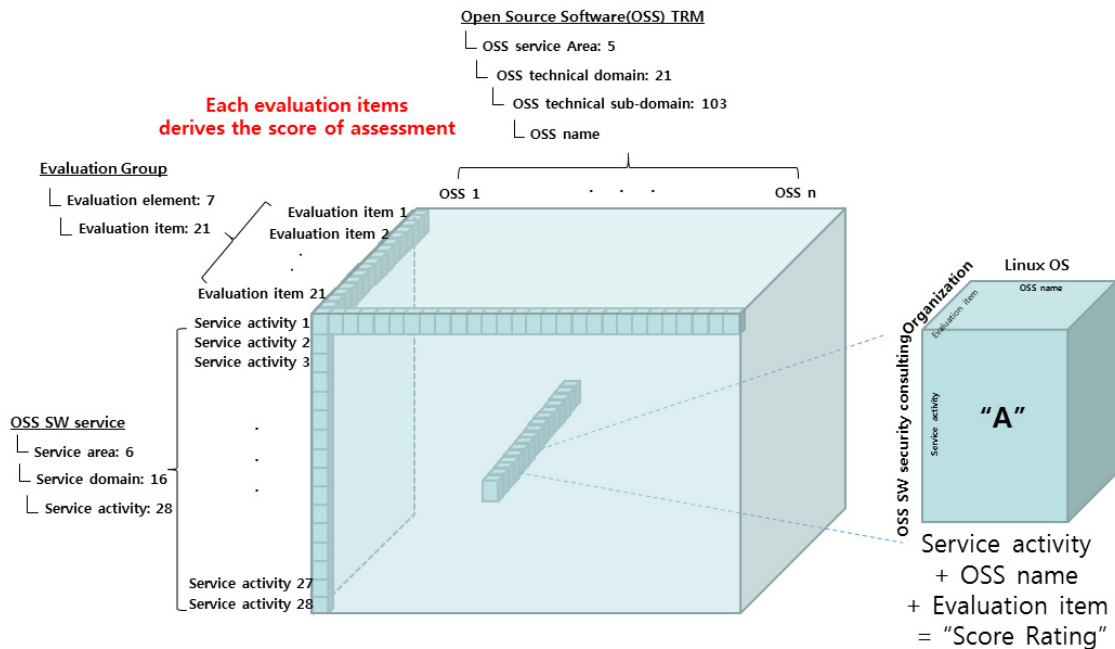
<Figure 1> Open source software service level evaluation concept model

평가모델 BSEM은 평가데이터 모형과 평가를 통한 기업의 수준을 부여할 수 있는 평점 산정방법으로 구성되었다. 제시된 평가지표를 통하여 한 가지 이상의 공개소프트웨어 제품과 관련하여 한 가지 이상의 서비스 활동을 하는 공개소프트웨어 기업이 가진 서비스 활동의 수준을 평가 할 수 있다.

- 서비스 구분 : 서비스 영역(Service Area), 서비스 구분(Service domain), 서비스 활동(Service Activity)
- 기술참조모형 구분: 서비스영역(Service Area), 기술 도메인(Technical Domain), 기술 부 도메인(Technical Sub-Domain), 최하위 수준은 제품명으로 식별
- 서비스수준평가 구분 : 수준평가 그룹(Group),범주(Element), 항목(Item) 단계

하여 기업의 평가를 측정해보고 그 결과의 타당성을 살펴보았다. 대상기업 “A”는 공개소프트웨어 공급서비스를 수행하고 있으며, 제품에 있어 개방형 OS인 Linuxmint-mate-hamonikr 제품을 공급하고 있으며, ‘시스템SW용 공개SW 개발과 공급’ 활동과 ‘공개SW 시스템 운영유지, 개선, 보수’ 두 개의 활동에 대해 본 연구에서 제시한 BSEM 프레임워크 기준의 평가를 실시하여 결과를 수집하였다.

그 결과 시스템SW용 공개SW 개발과 공급 활동에 있어 공개소프트웨어 전담조직 보유, 관련 커뮤니티의 운영을 주도적으로 수행, 주기적 전략개발과정과 특화된 전략 보유, 항상 실행계획에 따라 업무를 수행하고, 성과가 평가되며 보상과 연계됨, 주기적 고객과 시장에 대한 분석자료 공유, 항상 고객의견 수렴을 통한 관계 개선 업무 수행, 정보시스템을 활용한 항상 활동 정보를 수집하고



<Figure 2> Open source software service level evaluation framework
: BSEM(Behavior-Structure-Evolution Evaluation Model)

평가모델은 품목분류체계인 공개소프트웨어 기술참조모델과 서비스 활동 분류체계에서 서비스 활동 그리고 서비스수준 평가를 통해 품목분류체계의 마지막 최하위인 제품명, 서비스 활동, 서비스 수준평가 항목이 결합된 결과를 도출하게 된다. 예를 들어, O라는 공개소프트웨어서비스 제공 기업의 Linux OS(공개SW 이름)의 기술지원 및 유지보수(서비스활동)에 대한 조직의 보유(수준평가 항목) 수준은 “A”등급이다.

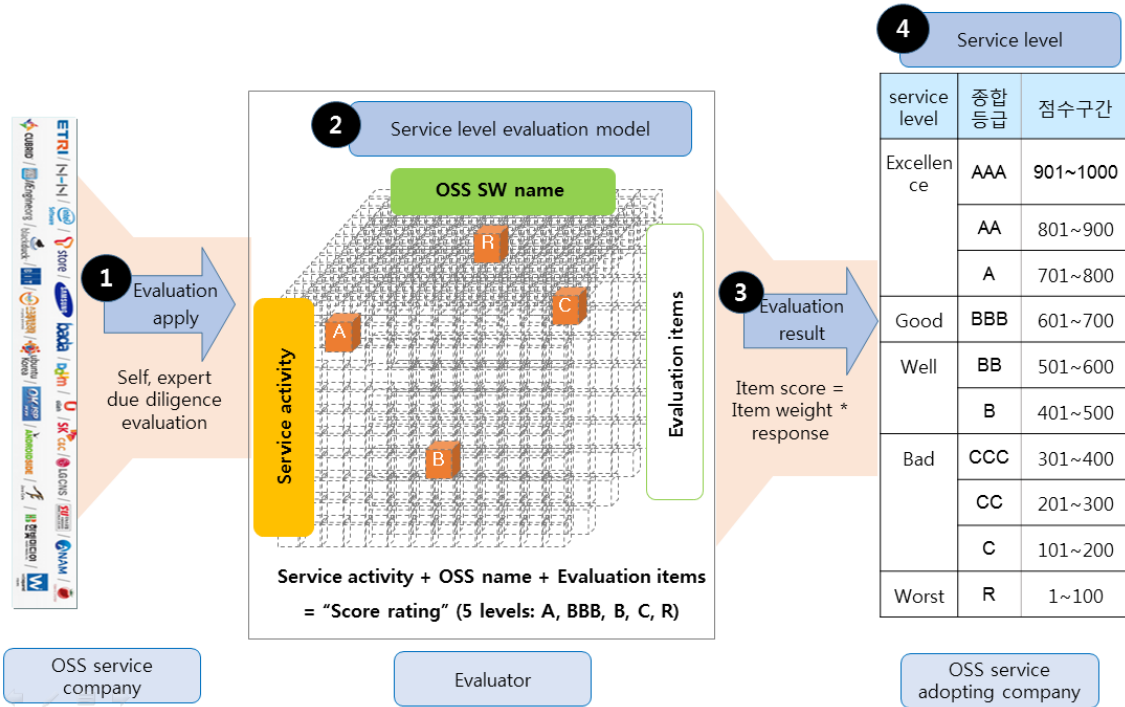
이 평가지표를 통하여 평가된 데이터는 공개소프트웨어 기업의 서비스 활동영역 ABS(Activity Breakdown Structure)별 수준과 공개소프트웨어 기술참조모형 TRM (Technical Reference Model)에서 공개소프트웨어 제품명으로 서비스 활동 수준을 다차원으로 식별할 수 있는 이점이 있다.

앞서 제시한 평가지표 및 평가점수 계산식에 대한 타당성 검증 위하여 정부에서 추진하는 데스크톱 개방형 OS의 경우를 특정

관리, 주기적 성과분석을 수행하고 분석결과에 따른 업무 개선, 서비스 활동과 관련하여 인적자원의 투입현황과 자원현황 관리, 활동의 주체인 인력에 대한 주기적 교육활동을 수행, 개발지원 수행, 관련 공개소프트웨어 프로젝트 및 커뮤니티활동에 대한 제도적 지원으로 균등한 기준에 따른 공개SW관련활동의 제도적 지원체계 보유, 서비스 수행을 위한 표준화된 프로세스 보유에 대해 관련서비스를 위한 프로세스를 조직단위로 보유, 서비스 활동의 품질관리를 위해 주기적 제품/서비스에 대한 품질을 관리 수행, 프로세스 운영성과에 대해 주기적 서비스의 성과를 측정하고 프로세스 개선, 관련 서비스 지원을 위한 비전담 조직 운영, 협력사 관리를 비전담 조직에 의한 협력업체 관리, 고객 만족도를 주기적으로 관리하고 있으며 증가하는 추세, 인적자원의 고용관리가 주기적으로 관리되고 있으며 증가하는 추세, 서비스 활동 분야에 대한 적용 사례 등 성과 관리가 주기적으로 관리되고 있으며 증가하는 추세로 진단되

었으며, 대상기업 “A”는 개방형 OS인 Linuxmint-mate-hamonikr 제품에 대해 ‘시스템SW용 공개SW 개발과 공급’ 서비스 수준은 802.64점으로 AA 등급이며, AA등급은 ‘공개SW 비즈니스(수익) 및 서비스 수행능력이 우량하며, 환경변화에 적절한 대처가 가능한 서비스 수준을 보유한 기업’을 의미한다.

프트웨어 기업의 서비스 분류체계를 수립하였다.



<Figure 3> Open source software service level evaluation process

3.1.1. 평가모델 이해관계자 분석

본 평가모델을 개발함에 있어서 중요한 점은 수요자와 공급자의 요구를 반영하여 실질적인 판단기준을 제공해야 한다. 본 연구는 평가모델의 신뢰도를 제고하기 위하여 평가모델과 관련한 이해관계자들 그룹을 하여 관련협회 및 업체 등 탐문조사하고 이들 기관에서 추천 받은 많은 현장 내용전문가와의 회의 및 워크숍을 통해 의견을 수렴하고, 대학교수, 연구원, 감독기관 관계자 등 관련 전문가의 자문회의를 통해 객관적이고 공정한 인증모델을 개발하였다. 그 결과를 가지고 평가모델의 수요자인 공공기관의 정보화 담당자, 평가를 수행하는 공인평가자 또는 평가기관, 평가를 받는 공개소프트웨어 기업의 현업담당자와 사전 질의 인터뷰를 통하여 본 연구에 기대하는 주요 관심사를 도출하였다(5개월 동안 15명 전문가가 참여).

3.2. 공개소프트웨어 서비스 활동 분류체계

공개소프트웨어를 기반으로 하는 서비스 활동의 분류체계는 1) 서비스 활동 분류체계의 구성요소검토, 2) 국가별 분류체계의 조사, 3) 분류체계 개발원칙과 개발의 기본방향 수립을 통해 공개소

3.2.1 분류체계의 구성요소

공개소프트웨어 서비스 활동을 정의한다는 의미는 공개소프트웨어 산업을 어떻게 분류하고 기업 내 소프트웨어 활동의 어느 영역까지를 공개소프트웨어 산업 범위로 확정할 것인가와 밀접히 연관되어 있다. 서비스 수준을 평가하기 위해서 반드시 서비스 활동의 분류체계가 개발되어야 하지만, 공개소프트웨어 기업들의 특성은 매우 유동적이기 때문에 공개소프트웨어 산업을 하나의 기준으로 명쾌하게 정의하고 분류하기는 매우 어려운 일이다. 공개소프트웨어 기업의 서비스 활동 분류는 공개소프트웨어의 특성과 성격, 공개소프트웨어의 가치사슬과 경쟁방식, 비즈니스모델, 공개소프트웨어를 공급하는 기업들의 주된 업무 유형 등 공개소프트웨어 혹은 공개소프트웨어 시장은 관점에 따라 여러 가지 방식으로 정의할 수 있다.

첫째, ‘가치사슬’ 관점: 공개소프트웨어를 생산에서 판매유통까지의 업무를 가치사슬 관점에서 구분할 수 있다. 예로, 가치사슬 측면에서 아키텍처(컨설팅, 분석, 컨설팅), 개발(프로그래밍), 테스트(testing), 구축, 마케팅 및 유통, 유지보수(예: 소프트웨어 업데이트 관리), 고객지원 및 교육으로 구분할 수 있다.

둘째, ‘기능’ 관점: 공개소프트웨어는 시스템 인프라스트럭처 소

프웨어(System Infrastructure software), 툴(tools), 응용(application) 소프트웨어 등 기능관점에서 구분할 수 있다. 시스템 인프라 소프트웨어는 운영체제와 다양한 종류의 하드웨어에 필요한 시스템 소프트웨어(네트워크, 시스템, 스토리지, 보안관리 소프트웨어)이다. 툴 소프트웨어는 협업 및 콘텐츠 툴, 데이터베이스 엔진, 비즈니스 인텔리전스 인프라, 개발 툴, 통합 플랫폼 등이 있다. 응용 소프트웨어는 사무자동화, 비즈니스 애플리케이션, 그래픽 소프트웨어와 같은 기타 응용 소프트웨어들로서 대부분의 프로그램들이 이에 속한다.

셋째, '비즈니스 활동 유형' 관점: 기업들의 비즈니스 활동들이 어떤 유형인가에 따라 분류할 수 있다. 공개소프트웨어 기업들을 패키지 소프트웨어 기업, IT서비스 기업, 임베디드 소프트웨어를 포함한 모든 제품들의 제조업자들로 구분할 수 있다. 패키지 소프트웨어 기업은 주문형 소프트웨어와 다르게 표준화된 프로세스를 기반으로 대량으로 생산하는 소프트웨어 기업이다. IT서비스 기업은 특정 고객을 대상으로 주문형 소프트웨어 애플리케이션을 개발하고 관련 서비스를 일괄적으로 제공하는 기업들이다. 그리고 임베디드 소프트웨어/시스템은 최근 가장 성장속도가 빠른 분야로서 전기부품, 메카트로닉스, 가전, 자동차, 항공, 국방, 헬스, 네트워크 및 통신장비 등과 같은 분야에 내장된 소프트웨어 개발한다.

넷째, '비즈니스 모델(가치창출 유형)' 관점: 소프트웨어는 라이선싱 소프트웨어, 서비스 기반 소프트웨어(SaaS), 하도급 및 아웃소싱으로 구분할 수 있다. 라이선싱 소프트웨어는 기업이 소프트웨어 프로그램을 개발 한 후 프로그램 카피를 판매함으로써 수익을 창출하는 방식으로 이용자 수가 많을수록 수익이 급격히 높아지는 방식이다. 라이선싱 소프트웨어의 판매는 자사 영업을 통하거나, 유통전문 파트너, 시스템 통합업체, 총판 혹은 인터넷 등 판매 채널을 통하여 이루어진다. 이러한 비즈니스모델은 소프트웨어 기업들이 연구개발(R&D)과 같은 초기 투자비용을 회수하는 속도가 빠르고, 소프트웨어 재생산비용을 절감함으로써 규모의 경제를 실현할 가능성이 높다.

서비스 활동분류체계는 한국산업분류의 IT서비스 분류, OECD의 IT서비스 분류, 한국 IT서비스 산업협회의 IT서비스 분류, IDC의 IT서비스 분류, Gartner의 IT서비스 분류, 한국표준산업분류에서 IT서비스 분류를 참고했다. 각각의 분류체계의 단계와 세분류를 상호비교 및 통합하여 분류체계를 재구성하고 공개소프트웨어의 특성을 반영하여 공개소프트웨어 서비스 활동분류 체계를 구성하였다. 본 연구에서 서비스 활동분류체계는 산업 활동(Activity)에 기반으로 하고 공개소프트웨어 기술의 진보로 파생되는 라이선스 관련 활동을 포함하고 시계열의 연속성을 유지 하고 국제 분류체계와 호환가능하게 했다. 그리고 시스템 인프라스트럭처 소프트웨어(System Infrastructure software), 툴(tools), 응용(application) 소프트웨어 서비스로 구분할 수 있는 기능적 분류방식은 품목분류체계에 포함했다.

3.2.2. 국가별 분류체계

본 연구에서는 이러한 공개소프트웨어의 서비스 활동 분류체계와 더불어 아래와 같은 OECD국가들의 산업분류를 참고하여 공개소프트웨어 서비스분류체계를 수립하였다.

- UN: ISIC(International Standard Industrial Classification)
- 미국: NAICS(North American Industry Classification System)
- 일본: JSIC(Standard Industrial Classification for Japan)
- EU: NACE(Classification of Economic Activities in the European Community)

- 프랑스: NAF(French Industry Classification)
- 독일: WZ 2003(Classification of Economic Activities, edition 2003)
- 영국: UK SIC(Standard Industrial Classification of Economic Activities) 2003

3.2.3. 분류체계 개발원칙과 개발의 기본방향 수립

공개소프트웨어 서비스 평가모델의 기본 틀은 말콤볼드리지 국가품질상과 산업통상자원부 기술표준원의 서비스 품질인증제도 평가요인(리더십, 서비스품질 경영전략, 고객정보시스템의 운영 및 활용, 고객접점 서비스 운영관리, 인적자원 및 조직관리, 효과적인 자원의 활용, 서비스 경영성과)을 도입하여 적용하되, 평가지표 부분에 있어서는 공개소프트웨어 서비스 수준평가에 맞는 지표로 전환하여 사용하고, 특히 'ISO 인증기준'에서 "책임과 권한", "업무처리 매뉴얼", "고객 모니터링" 등 일부 평가지표를 도입하여 보충하고자 한다. 그리고 선행연구자료 분석을 통하여 도출된 평가지표 개발의 기본방향은 다음과 같다.

첫째, 궁극적으로 기업서비스의 질을 점진적 향상을 목적으로 업계의 수준 향상에 따라 보다 높은 수준을 요구하도록 장기적으로 수정 보완 한다.

둘째, 공개소프트웨어 서비스의 품질은 공개소프트웨어서비스기업의 전문성, 합리적인 공개소프트웨어 서비스 시스템, 공개소프트웨어 서비스 실적기반의 성과평가 및 기대치를 의미한다.

셋째, 위의 내용을 포괄할 수 있도록 공개소프트웨어 서비스기업 평가요소, 공개소프트웨어 서비스 평가요소, 공개소프트웨어 사업실적 평가요소를 반영하여 개발한다.

3.2.4. 공개소프트웨어 서비스 분류체계

이전에 제시된 분류체계를 적용하여, 한국표준산업분류체계의 분류 중 소프트웨어 관련 산업분류에 해당하는 분류를 기반으로 공개소프트웨어 가치사슬의 관점에서 공개소프트웨어를 생산, 제공하는 서비스 활동의 성격에 따라 분류체계를 개발하였고 업계, 학계 전문가 각각 3인 총 6인의 전문가 검토를 거쳐서 확정하였다. 그 상세한 내용은 <Table 6>과 같다.

<Table 6> Open Source Software Service Typology (Value chain view)

Service Area	Service Domain	Service Activity
1 OSS SW package development & supply	11 System & application package development & supply	111 System OSS SW package development & supply
		112 Application OSS SW package development & supply
2 OSS SW consulting	21 OSS SW ICT consulting	211 OSS SW EA/ISP consulting
		212 OSS SW solution consulting
		213 OSS SW network, facility consulting
		214 OSS SW information security consulting
	22 OSS SW business consulting	221 OSS SW strategy consulting
		222 OSS SW organization analysis

		223 OSS SW innovation
	23 OSS SW license consulting	231 OSS SW license verification
3 OSS SW system integration	31 OSS SW system planning	311 OSS SW project planning
	32 Customized OSS SW development	321 Customized OSS SW analysis, design
		322 Customized OSS SW development
	33 OSS SW DB implementation	331 OSS SW DB development, implementation
	34 OSS SW base network H/W implementation	341 OSS SW base network H/W selection
		342 OSS SW base network design
	35 OSS SW system integration	351 OSS SW system & appliation package system integration
		352 Customized OSS SW system integration
		353 OSS SW base system H/W integration
		354 OSS SW base network system integration
		355 OSS SW test
	36 OSS SW technical support & maintenance	361 OSS SW system improvement & maintenance
4 OSS SW outsourcing	41 OSS SW outsourcing	411 OSS SW IT infra maintenance
		412 OSS SW System maintenance
		413 OSS SW base IT infra maintenance
5 OSS SW integrated service	51 OSS SW integrated service	511 OSS SW integrated service
		512 OSS SW base new business service
6 OSS SW education	61 OSS SW education	611 OSS SW education

3.3. 공개소프트웨어 기술참조모델

품목분류체계는 범정부 기술참조모델을 기반으로 공개소프트웨어 기술참조모델을 사용하였다. 그 이유는 공개소프트웨어 분류체계 및 프로파일은 활용도 높은 공개소프트웨어를 선별할 수 있는 표준화 된 지침을 제공하고 있고, 공공 및 민간의 정보시스템 구축 시 공개소프트웨어 활용이 용이하도록 지원하기 때문이다.

공개소프트웨어 기업의 서비스 수준을 평가하여 수요자가 이를 제대로 활용하기 위해서는 공개소프트웨어 기업의 서비스가 정보시스템의 아키텍처에서 어떤 분야에 해당하는지 식별할 수 있는 정보제공이 필요하다. 본 연구는 공개소프트웨어 성숙도평가를 위한 기술품목 분류체계로 공개소프트웨어 기술참조모델(Technical Reference Model)을 차용했다. 공개소프트웨어 기술참조모델은 공

개소프트웨어 서비스영역(Service Area), 공개소프트웨어 기술 도메인(Technical Domain), 공개소프트웨어 기술 부 도메인(Technical Sub-Domain)으로 구분되고, 최하위 수준에서는 공개소프트웨어 제품명(OSS Name)으로 식별할 수 있다.

범정부 기술참조모델의 최상위 계층은 서비스 접근 및 전달, 컴포넌트 기술, 보안, 인터페이스 및 통합, 플랫폼 및 기반구조로 되어 있다. 범정부 TRM은 국내의 공공 정보화 담당자가 공개소프트웨어 기반 정보시스템 구축/전환 시 범정부 아키텍처 내에서 일관성을 유지하며 참조할 수 있는 정보를 제공하기 때문에 본 연구에서도 그대로 차용했다. 자세한 내용은 <Table 7>과 같다.

<Table 7> OSS Technical reference model(TRM) framework

Service Area	Technical Domain
1. Service Access and Delivery	11. Access Channel
	12. Collaboration
	13. Service Transport
2. Component Technology	21. Programming
	22. Package
	23. Data Management
	24. Data Exchange
	25. Data Presentation
3. Security	31. Application Security
	32. System/Network Security
	33. Encryption/Decryption
	34. Certification
	35. Access Control
4. Interface and Integration	41. Interface
	42. Integration
5. Platform and Infrastructure	51. Database
	52. Operating system
	53. Service Delivery Server
	54. System Management
	55. Software Engineering
	56. Infrastructure

3.4. 공개소프트웨어 서비스수준 평가지표

본 연구는 공개소프트웨어 서비스 활동을 합리적으로 진단하기 위하여 국내 공개소프트웨어 기업의 서비스 특성과 국내외 선진화 정책적 관점을 반영한 평가모형을 개발하고자 하였으며, 평가모델은 Kettinger 와 Lee (1997)가 제시한 IS-Adapted SERVQUAL의 신뢰성, 대응성, 보증성, 공감성의 4개 차원과, 미국 말콤볼드리지 국가품질상의 기초개념인 '리더십은 시스템 및 결과에 영향을 미친다'는 이론을 반영하여 기업의 리더십과 전략, 서비스 수준(인적 자원관리, 환경관리, 프로세스관리, 고객관리), 결과(성과)의 세 가

지로 나누고, 리더십 운영활동이 기업의 전반에 영향을 준다는 인과모델로 설계하였다. 특히 SERVQUAL, IS-Adapted SERVQUAL의 접근방법 및 평가모형은 IS 서비스 품질에 대한 고객의 인식에 대한 차원을 다루고 있기 때문에 기업서비스 평가그룹에 적용하였고, ISO인증, BSC모델은 전반적인 공개소프트웨어서비스기업 서비스수준 평가지표의 구성과 리더십 및 전략평가, 성과평가 그룹에 반영되어 있다. 또한, 평가지표에 있어서는 다음과 같이 책임과 권한, 고객 모니터링 등 일부 ISO평가지표를 차용 적용하였고, 무엇보다 공개소프트웨어 업계의 서비스 활동현황 및 선진화 정책관점을 반영하여 항목을 구성하였다.

따라서 본 평가모델은 SERVQUAL, IS-SERVQUAL, 말콤볼드리지상 평가모델의 접근방법, 전개, 성과 등 3가지 차원의 평가를 기초로 ISO인증, BSC모델 등의 장점을 공개소프트웨어의 특성에 맞추어 절충한 모형이라고 할 수 있으며, 공개소프트웨어 서비스 활동의 특성을 반영하여 개발하였다고 할 수 있다. 그 결과 성과 중심의 수준 진단수준진단 뿐만 아니라 인적자원관리, 환경관리, 업무프로세스관리, 고객관리로 균형 있고 운영활동으로 통합할 수 있도록 구성하여 대상기업의 현재 상태에 대한 진단 평가뿐만 아니라 미래지향적 의사결정이나 전략을 도출할 수 있는 장점이 있다고 할 수 있다. 최종적으로 공개소프트웨어 서비스수준 평가지표는 7개 영역, 21개 지표가 도출되었으며 상세한 내용은 <Table 8>과 같다.

<Table 8> OSS company service level evaluation index

Group	Element	Item
OSS SW Leadership & Strategy	OSS SW Leadership evaluation	01. OSS SW team organization (e.g.: size of team, ratio of OSS SW team etc)
		02. OSS SW contribution (e.g.: OSS SW community commit, promotion etc)
	OSS SW business strategy evaluation	03. OSS SW specialized strategy & strategy development process (e.g.: OSS SW related business budget & ratio)
		04. OSS SW strategy implementation planning & performance evaluation (e.g.: OSS SW strategy implementation plan and performance)
OSS SW company service evaluation	OSS SW service customer management	05. OSS SW service customer and market analysis
		06. Customer satisfaction improvement act (e.g.: Happy call etc)
	OSS SW service information analysis	07. OSS SW service related information gathering and analysis (e.g.: customer service information gathering and evaluation)
		08. OSS SW service performance analysis (OSS SW service improvement analysis)
	OSS SW Human resource management	09. OSS SW Human resource management system (Human resource management evaluation)

		10. OSS SW education support (Human resource education and support evaluation)
		11. OSS SW project participation institutional support (OSS SW project participation and work relatedness)
	OSS SW product, process management	12. OSS SW service (product development, service) process standard
		13. Product/service quality assurance system
		14. OSS SW service process improvement period and performance evaluation
		15. OSS SW product and service related support process
		16. OSS SW business partner company, staff size and management process
OSS SW company performance evaluation	OSS SW business performance	17. OSS SW service customer satisfaction performance
		18. OSS SW sales volume and performance
		19. OSS SW manpower size and maintenance
		20. OSS SW service related partner company size and performance
		21. OSS SW product adoption success case and other performance

3.5. 평가지표 가중치 부여

본 연구는 선행연구를 통하여 공개소프트웨어 기업의 서비스 수준평가를 위한 평가지표를 개발한 후, 평가항목별 가중치를 도출하는 의사결정의 문제를 해결하기 위하여 의사결정 문제의 계층화, 평가기준의 비교, 가중치의 추정 및 종합하기 위하여 업계, 학계의 전문가 5인이 모여 수준평가 그룹/범주/항목별로 중요도를 물어 AHP 분석을 수행하여 수준평가 그룹/범주/항목별 가중치를 산정하였다.

그 결과 전문가가 평가한 쌍대비교행렬을 기하평균으로 통합한 우선순위벡터(가중치)는 <Table 9>와 같으며 기업서비스, 기업성과, 기업리더십이 각각 0.41, 0.33, 0.26으로 계속되었다. 이 결과는 공개소프트웨어 기업의 서비스수준을 평가하는 요소로 기업의 서비스를 평가하는 것이 가장 중요한 판단기준이기는 하지만, 기업의 성과기반의 평가와 리더십도 중요한 판단기준이 되고 있음을 시사하고 있다.

<Table 9> Evaluation index weight

Evaluation Group		Evaluation Element	
Group	Weight	Element	Weight
OSS SW company service evaluation	0.41	OSS SW service customer management	0.26
		OSS SW service information analysis	0.22
		OSS SW Human resource management	0.27
		OSS SW product, process management	0.25
OSS SW company performance evaluation	0.33	OSS SW business performance	1.00
OSS SW Leadership & Strategy	0.26	OSS SW Leadership evaluation	0.52
		OSS SW business strategy evaluation	0.48

3.6. 평가점수 산정

공개소프트웨어 기업의 서비스수준을 평가하여 수요자의 의사 결정에 필요한 정보를 가시화하기 위해 본 연구에서 개발된 공개소프트웨어 기업의 서비스수준을 진단하는 평가를 통하여 단위 평가항목점수(Sk)를 도출하고 단위 평가항목점수를 합산하여(ΣSk) 기업의 서비스 활동 수준평가점수를 산출하고 이를 근거로 공개소프트웨어 기업의 서비스 활동에 대한 수준레벨을 부여한다.

개발된 평가모델은 기업의 서비스 활동에 대한 수준을 평가하기 위하여 식별할 수 있는 기업의 서비스 활동과 서비스대상 공개소프트웨어를 필수로 한다. 따라서 다수의 서비스 활동을 하는 공개소프트웨어 기업의 서비스 활동에 대한 수준을 평가하기 위해서는 본 연구에서 제시된 평가지표를 평가대상 기업의 서비스 활동의 수량만큼 복수의 평가를 실시하고 응답결과를 받아야만 각 서비스 활동수준에 대한 평가가 가능함을 유의해야 한다.

단위 수준평가관점 $k = (\text{서비스 활동}(A_i), \text{공개소프트웨어}(O_j))$
단위 수준평가결과 $r = (\text{서비스 활동}(A_i), \text{공개소프트웨어}(O_j), \text{응답값}(V_k))$

단위 수준평가관점 k 는 (A_i, O_j) 이며, 단위 수준평가결과 $r = (A_i, O_j, V_k)$ 이다. 공개소프트웨어 기업의 서비스 활동에 대한 평가점수 계산식은 다음과 같다.

단위 평가항목점수 $S_k = \text{평가항목배점 } N_i * \text{응답 값 } V_k \text{ (임의의 } O_j \text{가 결정되면)}$
서비스 활동 수준평가점수 $T(O_j) = \text{단위 평가항목점수의 합계}(\Sigma S_k)$

서비스 활동(A_i) 는 공개소프트웨어 서비스 활동 28개 항목 집합 중 i 번째의 항목을 의미하며 $A = \{A_i | 0 < i \leq 28\}$ 이다. 서비스공개소프트웨어(O_j)는 공개소프트웨어 기술참조모형에 있는 공개소프트웨어 이름 집합 중 j 번째 공개소프트웨어 명을 의미하며 $O = \{O_j | O_j \in \text{OSS명}\}$ 이다. 응답값 (V)는 자기평가 항목별 객관식 형 답변인 a 부터 e 항목까지 5개 항목의 구간을 0.25단위로 나누어 각각 ($a : 1.00, b : 0.75, c : 0.50, d : 0.25, e : 0.00$) 값을 갖는다. 수준평가항목배점(N)은 상수이며 $\{N | N_i = \text{상수(평가항목가중치)}\}$ 이고, 평가항목의 가중치이다.

4. 결론

4.1. 연구결과의 요약 및 분석

공개소프트웨어가 전용소프트웨어에 비해 기술적인 장점이 많다고 해도 공개소프트웨어 서비스기업이 지속적으로 성장, 발전할 수 있는 여건이 충족되지 못한다면 수요자는 도입을 주저할 수밖에 없다. 국내 대부분의 기업은 정보화 추진을 위한 환경적 요소(조직정비, 인력, 교육 및 투자 등)가 취약하기 때문이다. 즉, 정보를 담당하는 전담조직이 부족하고 전담인력보다는 타부서 직원이 겸직하는 경우가 많으며 정보화 필요한 인력확보율도 부족한 상황이기 때문이다. 공개소프트웨어와 사유소프트웨어 선택에는 '정답'이 없다. 다만 각각의 기업들이 처한 환경에 따라 선택을 하던 된다. 이때 기업의 비용과 이득의 '일반적 통념'을 가지고 판단하기 보다는 본 연구에서 제시한 BSEM을 가지고 심사숙고 하고 결정하는 것이 무엇보다도 중요하다고 생각한다.

현재 국내 소프트웨어 시장은 대기업과 글로벌 기업이 높은 시장 지배력을 가지고 있다. 공개소프트웨어 시장이 활성화하려면 수요자가 원하는 공개소프트웨어를 검색 및 활용이 용이하고 개발하고자 하는 소프트웨어를 어려움이 없이 신속하게 이용할 수 있도록 중개자가 소프트웨어 유통구조에 등장해야 한다. 유통채널에서 중개자 존재해야 하는 이유는 공개소프트웨어 도입은 수요자가 직접 관여하여 개발 하는 기존 개발방법과 달라, 거래효율성 증대와 정보탐색 용이성이 필요하기 때문이다. 공개소프트웨어 중개자는 공개소프트웨어 서비스기업들이 공개소프트웨어 정보를 교환하고 구매할 수 있도록 도와주고 관련정보 등을 제공해야 한다. BSEM를 통해 공개소프트웨어 서비스기업에 대한 신뢰 있는 정보를 제공한다면 소프트웨어 시장에 공개소프트웨어에 의해 유통참여자가 간 구속력과 결속력이 느슨해지고 중소 소프트웨어 업체들에게 진입장벽이 낮아져 소프트웨어 시장에 진입할 수 있을 것이다. 사유소프트웨어를 구입하거나 자체개발보다 공개소프트웨어로 전환하고자 할 때 인지되는 비효율(경제적, 심리적 비용)이 크다면 공개소프트웨어 도입장벽이 높아 공개소프트웨어를 사용하는데 주저할 것이고, 도입비용이 낮아진다면 보다 쉽게 전환할 수 있을 것이다. 전환비용은 한 개의 대안으로부터 다른 것으로 전환하는 것과 관련된 경제적, 심리적 비용이다(Jones et al., 2002).

이에 본 연구는 서비스 평가모델에 대한 이론적 고찰 및 사례연구, 공개소프트웨어 기업특성을 고려한 평가지표 연구, 전문가 검증을 통한 평가지표 개선, 추가요구사항을 반영한 평가지표 개발 등 국내 공개소프트웨어 서비스기업의 실정에 맞는 평가모델

(평가지표, 평가체계)인 BSEM를 제시했다. 중개자는 본 연구에서 제시한 BSEM를 가지고 관련 정보를 공급자와 수요자에게 제공해야 한다. BSEM을 통해 공개소프트웨어 서비스기업들은 자사의 서비스 수준에 대하여 검증하고, 고객에게 보다 나은 서비스 제공하는 방법을 모색할 수 있게 되어 높은 수준의 서비스 품질을 유지할 수 있다. 수요자는 공개소프트웨어 기반 정보화 사업을 위한 계획수립 시 공개소프트웨어 기업에 대한 평가기준으로 활용하여 평가결과와 객관성을 확보하고, 정부는 공개소프트웨어 기업의 서비스 수준지표를 근거로 정책수립에 활용될 수 있을 것이다. 다시 말해 수요자가 공개소프트웨어를 사용하기 위한 검토방법과 공개소프트웨어의 완성도를 확인할 수 있고 공개소프트웨어 서비스기업이 자사가 원하는 공개소프트웨어를 제공할 수 있는지도 알 수 있다.

4.2. 연구의 시사점

평가모델(BSEM)을 통해 지속적으로 공개소프트웨어 기업의 서비스 활동을 체계적으로 평가하고 정보를 축적하게 된다면 수요자에게는 공개소프트웨어 도입을 위한 신뢰할 수 있는 정보를 제공하고, 서비스 공급자에게는 우수한 공개소프트웨어 서비스기업으로의 성장을 유도함으로써 공개소프트웨어 산업의 긍정적 발전에 기여할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 국내 공개소프트웨어 기업의 현황을 파악하고 비즈니스 유형을 분석하여 국내 실정에 적합한 공개소프트웨어 서비스기업의 서비스 활동분류체계를 제시하였다. 평가의 신뢰성과 객관성을 확보하기 위하여 국내외 인증 및 평가제도와 문헌연구를 기반으로 전문가검토 및 공개소프트웨어서비스기업을 대상으로 파일럿 테스트 후 검토를 수행 하였으며, 그 결과 공개소프트웨어 서비스를 정의하고, 공개소프트웨어 서비스기업의 서비스 활동 분류체계를 개발하였으며, 공개소프트웨어 서비스기업의 서비스 수준평가를 위한 합리적 평가지표를 개발하였고, 이 평가모델에 대한 이해관계자들의 활용방안을 제시하였다.

본 연구는 BSEM를 통해 공개소프트웨어 서비스기업을 성장추구 전략을 말하고자 하는 것이 아니다. 오히려 공개소프트웨어 서비스기업들이 공식적 비공식적 오픈소스 활동에 참가하고 이를 통해 서비스 경쟁력을 높이고 차별화를 가져가도록 하기 위함이 더 크다. 다시 말해 공개소프트웨어 제품자체보다는 보조부문인 서비스를 통해 수익을 창출하는 방향으로 가야 하기 때문이다. 따라서 향후 시장에서는 공개소프트웨어 서비스기업들은 공개소프트웨어 제품 개발 능력을 토대로 성장을 추구하기 보다는 고객사 환경에 적합하게 고객화 시켜주는 서비스 능력을 가지고 차별화를 추구해야 한다. 즉, 매출 성장이 목표가 아니라 그 결과로 얻게 되는 성과이어야 한다.

본 연구에서 제시한 BSEM을 통한 정보가 자사의 강점은 무엇이며, 이러한 강점을 어떻게 강화하고 확대할 것인지, 공개소프트웨어의 독특한 포지션을 어떻게 구축하고 강화할 것인가를 고민하고 행동하기를 바란다. 소프트웨어 시장에서 공개소프트웨어 서비스기업은 더 이상 성장목표에 매몰되어 기존 소프트웨어 기업에게 경쟁력을 상실하는 기업이 나타나지 않기를 바란다. 특히, 공개소프트웨어의 다양성과 기업 활동에 공개소프트웨어 서비스를 새로운 비즈니스 영역으로 추진해 가려는 기업이 확보해야할 서비스 수준을 파악하여 전략을 수행하는데 있어 세부 방향을 수립하기 위해 필요한 가이드를 제시할 수 있는 모델로서도 그 역할이 클 것으로 판단한다.

그리고 공개소프트웨어 서비스기업들은 공개소프트웨어 시장이 커짐에 따라 차별화된 비즈니스 모델과 다각화가 중요해질 것이다. 따라서 다양한 서비스 활동과 품목을 가지고 고객사에게 서비스 제공을 해야 할 것이다. 또한 고객들은 이제 BSEM를 통해 한 눈에 공개소프트웨어 서비스기업을 평가할 수 있기 때문에 더욱 가속할 수 있을 것으로 생각된다.

4.3. 연구의 한계점 및 향후 연구방향

본 연구는 공개소프트웨어서비스를 제공하는 기업들을 평가하기 위한 평가체계를 탐색적 연구로 개념을 제시하였다. 비록 본 연구에서 제시하는 평가체계가 여러 선행연구들을 바탕으로 수립된 모형임에도 불구하고 실제적 공개소프트웨어서비스를 제공하는 기업들을 대상으로 파일럿 테스트를 수행하지는 못한 점에 그 한계점이 있다. 다음 연구에서는 본 연구에서 제시하는 BSEM을 바탕으로 주요 공개소프트웨어서비스 제공기업들에 대한 적용을 통해 BSEM의 적용성을 테스트해 볼 필요가 있다.

References

- Bwired Corporation (2009). *2009 White Paper of Bwired.com*. Open Source vs. Closed Source (Propriety) Software. Retrieved December 10, 2014, from http://www.bwired.com.au/index.php?action=filemanager&doc_form_name=download&folder_id=774&doc_id=3671
- Cronin, J. Joseph, Jr., & Taylor, S. A. (1992). Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension. *Journal of Marketing*, 56(3), 55-68.
- Duijnhouwer, F. W., & Widdows, C. (2003). *Open Source Maturity Model*. Cap Gemini Expert Letter, Retrieved December 2, 2014, from http://kb.cospa-project.org/retrieve/1097/GB_Expert_Letter_Open_Source_Maturity_Model_1.5.31.pdf
- Golden, Bernard (2004). *Succeeding with Open Source* (1st ed). New York, NY: Addison-Wesley.
- Gronroos, G. (1984). A Service-oriented Approach to Marketing of Service. *European Journal of Marketing*, 12, 588-601.
- Jiang, J. J., Klein, G., Parolia, N., & Li, Y. (2012). An Analysis of Three SERVQUAL Variations in Measuring Information System Service Quality. *The Electronic Journal Information System Evaluation*, 15(2), 149-162.
- Jones, M. A., Mothersbaugh, D. L., and Beatty, S. E. (2002). Why customers stay: measuring the underlying dimensions of services switching costs and managing their differential strategic outcomes. *Journal of Business Research*, 55(6), 441-450.
- Kettinger, W. J., & Lee, C. C. (1994). Perceived Service Quality and User satisfaction with the Information Services Function. *Decision Sciences*, 25(5/6), 737-766.
- Kettinger, W. J., & Lee, C. C. (1997). Pragmatic Perspectives on the Measurement of Information Systems Service Quality. *MIS Quarterly*, 21(2), 223-240.
- Kettinger, W. J., & Lee, C. C. (2005). Zones of Tolerance: Alternative Scales for Measuring Information Systems

- Service Quality. *MIS Quarterly*, 29(4), 607-621.
- Kwon, M. J., Kim, T. W., & Kim, M. H. (2008). An exploratory study into Open Source Software Adoption and Resistance Factors. *Information Policy*, 15(4), 3-21.
- Lee, S. C., Ahn, S. H., & Park, H. S., (2010). Boosting Software development using Open Source Software: Online Market Mediator View. Proceedings of the Second International Conference of KODISA (79-100). Seoul, Korea: KODISA.
- Lee, S. C., Suh, E. K., Ahn, S. H., and Park, H. S., (2013). A Study on the necessity of Open Source Software Intermediaries in the Software Distribution Channel. *Journal of Distribution Science*, 11(2), 45-55.
- Lewis, R. C., & Booms, H. (1983). *The Marketing of Service Quality Emerging Perspectives on Service Marketing* (1st ed.). Berry, L., Shostack, G., and Upah, G., AMA, Chicago, 99-107.
- Lundell, B., Lings, B., & Lindqvist, E. (2006). Perceptions and Uptake of Open Source in Swedish Organizations. in E. Damiani, B. Fitzgerald, W. Scacchi, M. Scotto, G. Succi (2nd ed.), *IFIP International Federation for Information Processing, Open Source Systems* (p. 203, & pp.155-163). Boston, MA: Springer.
- Malheiros, Viviane, Hohn, Erika, & Maldonado, Jose Carlos. (2009). *Qualipso Project: Quality Recommendations for FOSS development processes: A perspective based on trustworthy elements*, Retrieved December 5, 2015, China from http://www.icmc.usp.br/CMS/Arquivos/arquivos_enviados/BIBLIOTECA_113_RT_335.pdf
- MITRE Corporation (2004). *Use of Free and Open-Source Software (FOSS) in the U.S. Department of Defense*. US. Retrieved December 4, 2014, from http://dodcio.defense.gov/Portals/0/Documents/FOSS/dodfoss_pdf.pdf
- National Information Society Agency (2009). *Performance Reference Model 2.0*. Seoul: National Information Society Agency.
- National IT Industry Promotion Agency (2003). *A guideline for adoption of Open Source Software*. Seoul: National IT Industry Promotion Agency.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry L. L. (1994). Reassessment of Expectation as a Comparison Standard in Measuring service Quality: Implications for Further Research. *Journal of Marketing*, 58, January, 112-124.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49, Fall, pp.41-50
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perception a of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), Spring, 12-40.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1991). Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. *Journal of Retailing*, 67(4), 420-450.
- Rashid, Tariq. (2011). *Open Source Software for Government Assessment Model*. 2011 Report of ComputerWeekly.com. Retrived February, 2, 2011, from http://www.computerweekly.com/blogs/public-sector/2011/02/24/Open_Source_for_Govt_Assessment_Model_v0.1.pdf
- Raza, Arif (2011). *A Usability Maturity Model for Open Source Software*. Ph.D. diss., University of Western Ontario.
- St. Amant, Kirk, and Still, Brian (2007). *Handbook of Research on Open Source Software: Technological, Economic, and Social Perspectives*. Hershey, NY: Information Science Reference, 197-210.
- Teas, R. Kenneth (1993). Expectations Performance Evaluation, and Consumers' Perceptions of Quality. *Journal of Marketing*, October, 18-34.
- Telecommunications Technology Association (2011). *Open Source Software Categorization and Profile*. Telecommunications Technology Association Standare – TTA.KO-11.0110, Retrieved November 15, 2014, from http://www.tta.or.kr/data/ttas_view.jsp?rn=1&pk_num=TTAK.KO-11.0110
- Van Dyke, T. P., Kappelman, L. A., & Prybutok, V. R. (1997). Measuring Information Systems Service Quality: Concerns on the Use of the SERVQUAL Questionnaire. *MIS Quarterly*, 21(2), 195-208.