

정보시스템 운영성과 관리시스템 구축에 관한 사례연구

이용근* · 황경태**

A Case Study on the Implementation of Management System for Information Systems Operational Performance

Yong Geun Lee* · K.T. Hwang**

Abstract

This study is a subsequent research results of Lee and Hwang (2015) and presents results of the case in which an information system is developed and applied for the performance management scheme proposed by the early study. This study aims to provide the organizations that want to implement and apply an effective IS operational performance management scheme with the practical alternatives that they may consider. This study first summarize the major contents of the performance management scheme proposed by the early study. Then, the processes and detailed contents in which an information system is developed in order to operate and improve the performance management scheme. The specific contents provided by the study include the system development environments and methods, system architecture, and application structure. Finally, this study summarizes the major results of the study and suggests future research directions.

Keywords : IS Operations, Performance of IS Operations, Management System

Received : 2017. 01. 31. Revised : 2017. 03. 13. Final Acceptance : 2017. 03. 13.

※ This work was supported by the research program of Dongguk University, 2017.

* Dongguk Univ-Seoul, e-mail : a58012@naver.com

** Corresponding Author, Dongguk Univ-Seoul, 30 Pildong-ro 1-gil, Jung-gu, Seoul, 04620, Korea, Tel : +82-2-2260-3708,
e-mail : kthwang@dongguk.edu

1. 서 론

최근 들어 기업들의 정보시스템(Information Systems : IS)에 대한 의존도가 높아지면서, IS가 중단되거나 문제가 발생하면, 사업이 큰 영향을 받게 되는 경우가 많아지고 있다. 이에 따라 과거에는 단순하고 부가가치가 낮은 업무로 간주되던 IS 운영이 이제 기업 경영에 있어서 매우 중요한 업무로 인정받고 있다[Sommerville, 2011]. 기업의 IS 운영성과를 평가하고 이를 관리하는 것은 날로 증가하는 IS 운영 비용을 절감하면서, 경영에 IS가 효과적으로 활용되도록 하는데 필수적이다[Omnext, 2010].

이처럼 중요성이 높은 IS 운영에 대한 관리를 실무에서 소홀히 하는 경향이 있다[Li et al., 2010; Omnext, 2010; Valacich et al., 2012; Lee and Hwang, 2015]. 즉, 대부분의 기업들은 IS를 개발할 때에는 투자 금액 등을 철저히 관리하지만, IS에 관련된 총 비용에서 큰 비중을 차지하는 운영에 대한 관리는 소홀히 하는 경향이 있다는 것이다.

학술적으로도 실무에서의 상황과 유사한 추세를 보이고 있어서, IS 개발 성과 등에 대해서는 비교적 많은 연구가 진행되었지만, 개발 이후의 운영 성과에 대한 연구는 상대적으로 미흡한 실정이다[Lee et al., 2012; Lee and Hwang, 2015]. 이처럼 연구가 미흡한 IS 운영성과 관리 분야에서 최근 수행된 한 연구[Lee and Hwang, 2015]는 실무적인 통찰력과 향후 연구의 기반이 될 수

있는 연구결과를 제시하고 있다. 이 연구에서는 실행연구(Action Research) 접근방법을 활용하여 사용자 중심의 IS 운영성과 관리체계를 성공적으로 구축하여 적용한 사례를 제시하고 있다.

본 연구는 Lee and Hwang[2015]의 후속 연구 결과로서, 해당 연구에서 제안한 운영성과 관리체계를 정보시스템으로 구현한 사례를 제시하고자 한다. 이를 통해서 효과적인 IS 운영성과 관리체계를 구축하여 운영하기를 원하는 기업들이 참조할 수 있는 실제적인 방안을 제시하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 제 2장에서는 본 연구의 기반이 되는 Lee and Hwang[2015]에서 제시하고 있는 운영성과 관리체계의 주요한 내용을 정리한다. 제 3장에서는 이러한 관리체계를 지속적으로 운영하고 개선할 수 있도록 정보시스템으로 개발한 과정과 세부적인 내용을 제시한다. 마지막으로 제 4장은 결론으로서 본 연구의 주요한 결과와 향후 연구 방향을 제시한다.

2. IS 운영성과 관리체계

사례 기업인 S사는 디스플레이를 생산하는 B2B 영업 형태의 대기업이다. 사용자와 경영진을 대상으로 VOB(Voice of Business)와 VOC(Voice of Customer)를 통해 S사의 IS 운영 현황을 평가한 결과, IS의 운영을 “좋은 상태”로 유지하기 위하여 IS 운영성과 지표를 만들고 이를 주기적

〈Table 1〉 Implementation Schedule of the Scheme & System

Activity	1M	2M	3M	4M	5M	6M
1. define the goals of IS operations	■					
2. select the performance indicators of IS operations		■				
3. define calculation formula & description of indicators			■			
4. review and confirm the indicators			■			
5. establish a monitoring scheme				■		
develop the Performance Management System					■	

으로 모니터링 할 수 있는 체제의 구축이 필요한 것으로 나타났다. 이에 따라 전문가들로 구성된 작업반을 구성하여 실행계획을 수립하고, 2011년 10월부터 6개월 동안 다음의 <Table 1>과 같은 일정으로 관리체계 개발을 위한 프로젝트를 수행하였다.

아래에서는 IS 운영성과 지표 선정 및 운영성과 모니터링 체계 수립의 주요 내용을 정리한다 (운영성과 관리시스템의 구축에 대한 내용은 본 논문의 주제이고, 여기에 대해서는 다음의 제 3장에서 설명한다).

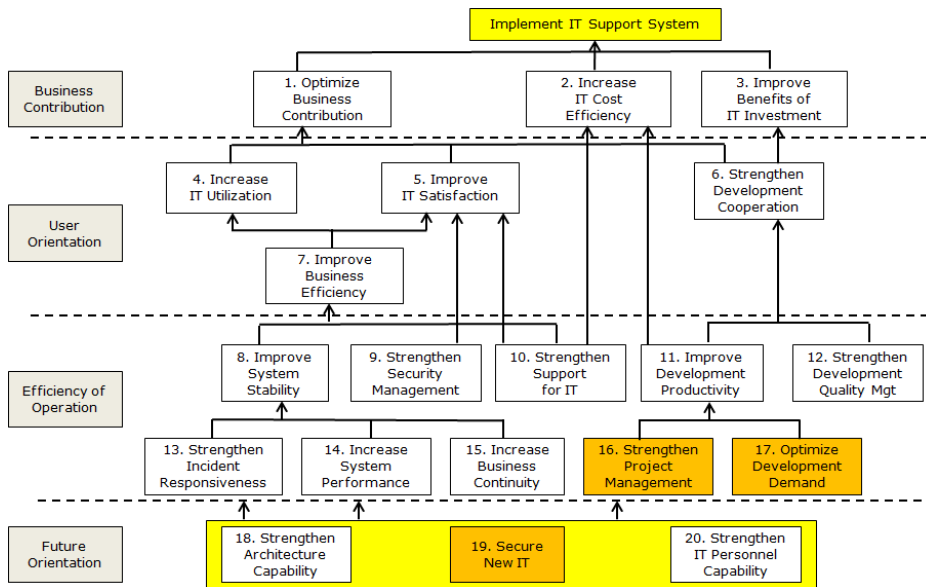
2.1 운영성과 목표 도출

이 단계에서는 첫째, 운영성과 목표 설정을 위해서 IT 균형성과표(balanced scorecard : BSC)를 활용하여 비즈니스 기여, 사용자 지향성, 운영 효율성, 미래 지향성의 4가지 관점에서 비전과 성과목표를 설정하였다. 둘째, IS 운영 전문가들이 모여서 브레인스토밍 방법론을 통하여 앞에서 정의한 성과목표에 대해 해당 성과목표에 영향을 미

치는 동인들을 인과관계의 트리 형태로 표현한 성과동인도(Performance Driver Tree : PDT)를 작성하였다. 셋째, 작성한 PDT를 바탕으로 20개의 핵심성공요인(Critical Success Factor : CSF)을 도출하였다. 마지막으로, 앞에서 도출한 20개의 CSF들 중 ‘16. 프로젝트 관리역량 강화’, ‘17. 개발 수요 최적화’, ‘19. IT 신기술 확보’는 운영보다는 개발에 관련된 CSF이므로 제외하고, IS 운영에 관련된 CSF를 17개로 확정하고 CSF들 간의 인과관계를 식별하여, BSC의 네 가지 관점으로 IS 운영성과 CSF 체계도를 작성하였다(<Figure 1> 참조).

2.2 운영성과 지표 선정

이 단계에서는 첫째, 기존에 사용 중인 지표와 벤치마킹 등을 통해 70개의 운영성과 예비지표를 도출하였다. 둘째, 70개의 예비지표를 분석하여 개발에 해당하는 지표를 제외하고, 동일한 의미의 지표는 통합하여, 44개의 예비지표로 정리하였다. 그리고 나서 앞에서 정의한 17개의 CSF 별로 예비지표를 분류하였다. 마지막으로는 44개



<Figure 1> Goals and CSFs of IS Operations

〈Table 2〉 Final Performance Indicators of IS Operations

Dimension	Indicator	Description
Implementation	extent of implementation	ratio of implemented system functions over total business process
	extent of system changes	number of change requested within 3 months after go-live of the system
Utilization	Screen utilization rate	ratio of screens used over the total screens
	User utilization rate	ratio of users using the system over the total authorized users
Satisfaction	User Satisfaction	user satisfaction survey results(bi-annually)
IT Cost	Operational Cost	Cost for IS maintenance

의 예비지표를 평가하여 최종적으로 18개의 대상 지표를 선정하였다. 예비지표의 평가는 프로젝트 팀원 7명이 e-BSCMAD 모형[Suh et al., 2009]의 7개 평가 항목을 평가하여, 정해진 기준을 충족하는 18개의 지표를 최종 지표로 선정하였다. 18개의 지표 중에서 IS 부서에서 내부적으로 관리하면 되는 12개의 지표는 제외하고, 사용자와 공유해야하는 6개의 지표(구현도, 화면활용률, 사용자활용률, 만족도, IT 운영비용, 시스템 변경도)를 운영성과 관리지표로 최종 확정하였다. 지표

의 관리 효율성을 위하여 구축율과 시스템 변경도를 구현도로, 화면 활용률과 사용자 활용률을 활용률로 결합하여, <Table 2>와 같이 4개의 지표군으로 그룹화하였다.

2.3 산출 공식 및 지표 정의서 작성

첫째, 선정된 지표에 대해 지표 값의 산출 공식을 설정하였으며, 그 공식은 다음의 <Table 3>과 같다.

〈Table 3〉 Calculation Formula of Indicators

Dimension	Indicator	Initial Formula	Revised Formula*
Implementation	extent of implementation	(# of implemented functions/# of total target functions)×100	-extent of system changes
	extent of system changes	# of change requested within 3 months after go-live of the system	
Utilization	Screen utilization rate	(# of utilized screens/# of total screens)×100	(# of utilized screens/# of total screens)×100-penalty *penalty : ratios of the screen not used 6-month after system implementation(6~10% : -1, ~15% : -2, ~20% : -3, above 20% : -5)
	User utilization rate	(# of users accessing the system/# of total users)×100	(# of primary users accessing the system/# of total primary users)×100×0.8+(# of secondary users accessing the system/# of total secondary users)×100×0.2
Satisfaction	User Satisfaction	things to be improved(2), change of business(4), change of info.(3), quality(2), training(2), system integration(2), system support(4)	overall(3), system quality(2), info. quality(2), service quality(4)
IT Cost	Operational Cost	method of cost allocation • common application(e.g., groupware, personnel system)-allocate by the # of personnel • specific application(e.g., marketing, purchasing system)-allocate by the # of actual use of the system	

*calculation formula for screen utilization rate, user utilization rate, and user satisfaction are changed and improved based on the results of the evaluation performed quarterly from March of 2012.

<Table 4> Description of Indicator (e.g., screen utilization rate)

Name		screen utilization rate			
Description		utilization rate of each screen			
Purpose		identify reasons for not using the screen, implement improvement activities			
Formula		$(A/B) \times 100$			
Unit		%			
A	Definition	# of screens used more than 3 times	B	Definition	total # of screens
	Unit	# of modules		Unit	# of modules
	Collection Method	system generated		Collection Method	system generated
	Data Source	IT portal		Data Source	IT portal
Measuring Interval		Quarterly			
Remark					
Contact		John Smith			

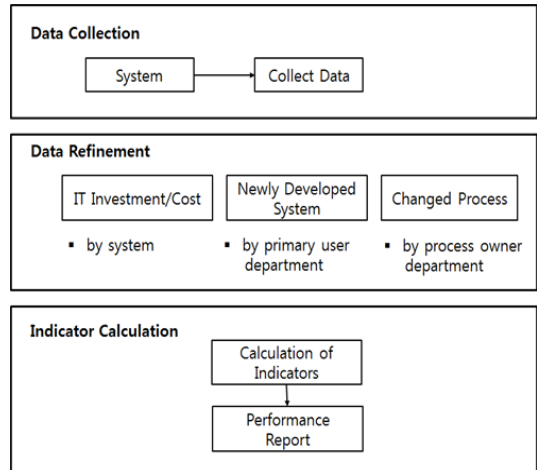
둘째, 최종 선정된 지표에 대해 다음의 <Table 4>와 같은 형식으로 지표 정의서를 작성하였다.

2.4 지표 타당성 검증 및 확정

이 단계에서는 선정된 지표를 지속적으로 유지관리하는 것이 필요한지를 검토하고, 지표에 대한 사용자들의 공감대를 형성하고, 최종적으로 산출 공식을 확정하는 작업을 수행하였다. 첫째, 지표 값을 실제로 측정하여 선정된 지표를 지속적으로 관리하는 것이 필요한지를 확인하였는데, 대부분의 지표값이 저조하여 지속적인 개선 및 관리가 필요한 것으로 확인되었다. 둘째, 선정된 지표에 대해 사용자와 공감대를 형성하기 위해 사용자를 대상으로 2회의 설명회 및 성과위원회를 개최하였다. 셋째, 앞서 작성된 성과 지표 정의서의 목적, 적용 범위, 운영 프로세스 및 기준(R&R 포함), 관련 규정, 개정 이력 등을 최종적으로 검증하여 확정하였다.

2.5 운영성과 모니터링체계 수립

정보시스템 운영성과를 지속적이고 체계적으로 모니터링하기 위한 체계를 수립하였다(<Figure 2> 참조).



<Figure 2> IS Operational Performance Monitoring Scheme

첫째, 데이터 수집 단계에서는 지표의 정확성, 신뢰성, 객관성을 확보할 수 있도록 각 시스템으로부터 데이터를 취합하여 지표 값을 산출하도록 하였다. 이를 위해서 최종 평가 시점 이후 구축되어 운영 중인 시스템을 조사하여 평가 지표 항목들이 정상적으로 산출되어 평가 시스템과 연동되는지를 확인한다. 만약 제대로 산출이 되지 않고 있다면 시스템 운영자에게 보완하도록 요청한다. 또한, 폐기시스템이 존재한다면 평가 데이터가 평가 시스템으로 연동되지 않도록 연계를 끊도록 한다.

둘째, 데이터 정제 단계는 데이터 수집 단계에서 수집한 데이터를 직과 비용과 배부 비용으로 구분하며, 배부 비용에 대해서는 공통 사용 애플리케이션(예 : 그룹웨어, 인사시스템 등)은 부서 근무 인원비율로 배부하며, 특정 기능 애플리케이션(예 : 구매, 마케팅 등)은 실제로 시스템을 사용한 횟수 비율로 배부한다. 이러한 과정을 거쳐 필요에 따라 조직별, 시스템별, 일별, 월별로 투자 및 비용을 그룹화한다. 또한, 시스템의 기능 추가 혹은 신규 개발된 데이터들이 제대로 반영되었는지를 점검한다. 만약, 신규 개발 시스템이 존재한다면 주사용 부서를 선정하며, 조직 개편으로 주사용 부서가 조정되었다면 주사용 부서 데이터를 변경한다. 회사의 업무 혁신 혹은 개선에 따른 프로세스 변경 부분을 조사하여 프로세스 정의서를 수정 혹은 신규 작성 한다.

셋째, 지표 산출 단계에서는 산출 공식에 따라 지표 값을 산출하여 시스템별, 조직별로 현황표를 만들고, 운영성과 지표의 기준치를 벗어나는 경우 담당자가 원인과 대책을 수립하고, 실행 결과를 관리할 수 있도록 정보시스템 운영성과 월보를 작성한다.

3. 정보시스템 운영성과 관리시스템 구축

정보시스템 운영성과 관리체계가 수립되어도 이를 수작업으로 관리한다면 다음과 같은 이유에서 무용지물이 될 가능성이 높다. 첫째, 지표 값의 산출이 평가자의 의도에 따라 달라지는 경우가 발생하며[Lee et al, 2012], 이로 인해 경영층이나 사용자의 입장에서 평가 결과의 신뢰도가 떨어진다[Park et al., 2006]. 둘째, 운영성과 지표의 관리부서가 여러 부서로 산재되어 있거나 특정되지 않아, 시스템이 없다면 관리되지 않는 경우가 발생한다.

본 장에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여

앞에서 정리한 정보시스템 운영성과 관리체계를 시스템화한 과정과 내용을 분석하여 정리한다. 분석에 포함된 내용에는 시스템 구현 환경 및 개발 방법론, 시스템 아키텍처, 애플리케이션 구성도 등이 포함된다.

3.1 시스템 구현 환경과 개발 방법론

IS 운영성과 관리시스템의 개발에 착수하기 앞서, IS 개발 수명주기의 첫 번째 단계로서 시스템의 구현 환경과 개발 방법론을 다음과 같이 설정하였다.

3.1.1 구현 환경

IS 운영성과 관리 과정에서는 흔히 관련 프로세스, 지표, 산출 공식 등이 고정되지 않고, 운영 중에 변경될 수도 있다. 이러한 환경을 고려하여 시스템은 시간이 지나면서 진화할 수 있도록 유연하고 단순한 기능으로 설계되어야 한다[Kim, et al., 2013]. 또한 관리시스템은 모든 시스템으로부터 측정 데이터를 수집해야 하므로, 일반적이고 널리 사용되는 기술을 사용하여 시스템의 개방성을 극대화하고, 기업 내에서 운영되고 있는 다른 애플리케이션과의 원활한 통합 및 호환성이 보장되어야 한다. 이러한 관점에 기반하여 IS 운영성과 관리시스템의 개발 환경을 다음과 같이 설정하였다.

사용자 환경은 국내 기업 환경에서 가장 보편적으로 사용되고 있는 Microsoft의 Windows 운영체제와 인터넷 브라우저인 Explorer를 기반으로 하였다. 서버 운용 환경은 개방성을 확보하기 위하여 개방형 운영체제의 대표격인 Unix 운영체제를 근간으로 개발하였다. 그 위에 표현층(Presentation Layer)을 담당하는 웹서버와 비즈니스 층(Business Layer)을 담당하는 웹 애플리케이션 서버, 데이터 층(Data Layer)을 담당하는

데이터베이스 서버로 분리하여 향후 발생할 수 있는 부하나 성능 등의 변화에 대비할 수 있도록 다중 계층(Multi-Layer) 환경으로 구성하였다.

개발 언어는 비즈니스 층을 구현하는데는 개방형 언어인 자바를, 데이터 층은 SQL(Structured Query Language)을, 표현 층은 사용자의 빠르고 편리한 사용성을 보장하기 위하여 UX(User Experience) 기반으로 구현하였다. 특히, 표현 층의 경우 사용자가 업무를 처리하면서 시스템과 대화하는 도구가 시스템의 사용자 인터페이스(User Interface : UI)이지만, 시스템의 기저에 깔려 있는 상황적 맥락이나 업무에 대한 여러 UX 요소들을 고려해야만 좋은 인터페이스를 제공할 수 있으며, 궁극적으로 사용자의 만족으로 연결될 수 있다. 이러한 사항들에 대한 고려는 업무 생산성을 높이고, 기업의 비즈니스 가치를 향상시킬 수 있는 기반이 된다.

따라서 본 시스템을 구현하는데 있어서 사용자 측면의 다양한 편의 기능을 제공하였고, 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 1) 빠른 속도를 보장하기 위한 화면과 데이터의 분리 처리 : 빠른 데이터의 처리는 비즈니스 애플리케이션이 갖추어야 할 핵심 기능 중의 하나이다. 이를 위하여 서버와 클라이언트의 정보교환 시 화면을 제외한 데이터만 송수신할 수 있게 함으로써 화면의 응답속도를 단축하였다.
- 2) 글로벌 운영을 위한 다국어 지원 : 현재의 비즈니스 환경은 글로벌 운영체계가 기본적으로 지원되어야 하며, 이를 위해 필요한 가장 큰 기능은 다양한 언어의 지원이다. 이러한 다국어의 편리한 지원을 위하여 기본적으로 텍스트 인코딩 형식을 UTF-8(Universal Coded Character Set+Transformation Format-8-bit)을 사용함으로써 다양한 언어의 처리를 가능하게 하였다. 또한, 여러 언어를 제공하기 위

하여 UI를 언어별로 따로 제작하지 않고, UI 상의 텍스트 표현부를 별도의 언어 파일로 분리함으로써 하나의 UI 소스에서 여러 언어를 지원하도록 개발하였다. 이를 통해서 새로운 언어의 추가지원이 필요할 때에는 언어파일에 새로 지원할 언어만 추가하면 가능하도록 하였다.

- 3) RIA(Rich Internet Application) 구현을 위한 상용 UX 컴퍼넌트 사용 : 사용자가 인터넷 시스템을 사용할 때에도 달력, 콤보 박스, 차트, 그리드 등 풍부한 UI 환경을 제공할 수 있도록 상용 UX 컴퍼넌트를 사용하였다.
- 4) 사용자의 편의성 강화 : 사용자가 동시에 여러 개의 화면을 띄울 수 있게 하여 데이터를 용이하게 비교할 수 있게 하였다. 그리고 화면에서 많은 항목을 볼 필요가 있을 때 필요한 데이터의 정렬, 엑셀 다운로드, 칼럼 고정 등의 기능을 구현하여 화면의 조회 편의를 제공하였다. 지표의 산출 근거 데이터를 시스템에서 산출하지 못하여 수작업으로 입력해야 하는 경우, 입력 데이터의 가공을 편리하게 지원하기 위하여 인터넷 화면상에서 데이터의 복사/붙여넣기 기능 제공으로 처리의 편리성을 제공하였다.

데이터 층은 관계형 데이터베이스를 사용하였으나, 데이터베이스의 호환성 강화를 위하여 SQL을 프로그램 소스 내에 기술하지 않고 모두 XML(eXtended Markup Language)로 분리하여 개발하였다. 이것은 다른 데이터베이스의 적용시 프로그램의 원소스를 수정하지 않고 SQL이 담긴 XML만을 수정함으로써 애플리케이션을 사용할 수 있도록 하기 위해서이다.

시스템 개발에 사용된 모든 개발 도구들은 시스템의 개방성 및 확장성을 보장할 수 있도록 J2EE(Java 2 Enterprise Edition)의 MVC(Model, View,

Control) 모델을 준수하였다. 이러한 개방형 개발 환경의 채택은 본 연구에서 사용된 Microsoft의 Windows 및 Unix 기반의 운영체제뿐만 아니라 추후 운영체제의 업그레이드를 통해 애플리케이션의 기능과 성능의 향상을 도모할 수 있기 때문이다.

3.1.2 개발 방법론

본 시스템 개발에서는 애자일(agile) 방법론을 사용하였는데, 이것은 비즈니스 프로세스 상의 요구사항이 빈번하게 변동되는 경우에 적합한 개발 방법론이기 때문이다. 즉, IS 운영성과 관리 시스템의 프로세스, 산출 공식 및 가중치 등이 빈번하게 변경될 여지가 많기 때문에 한 번의 설계로 개발을 완료하는 것이 아니라, 반복적인 수행을 통해 프로토타입으로 개발하여, 변화사항을 피드백 받아 설계에 반영하는 등 요구사항에

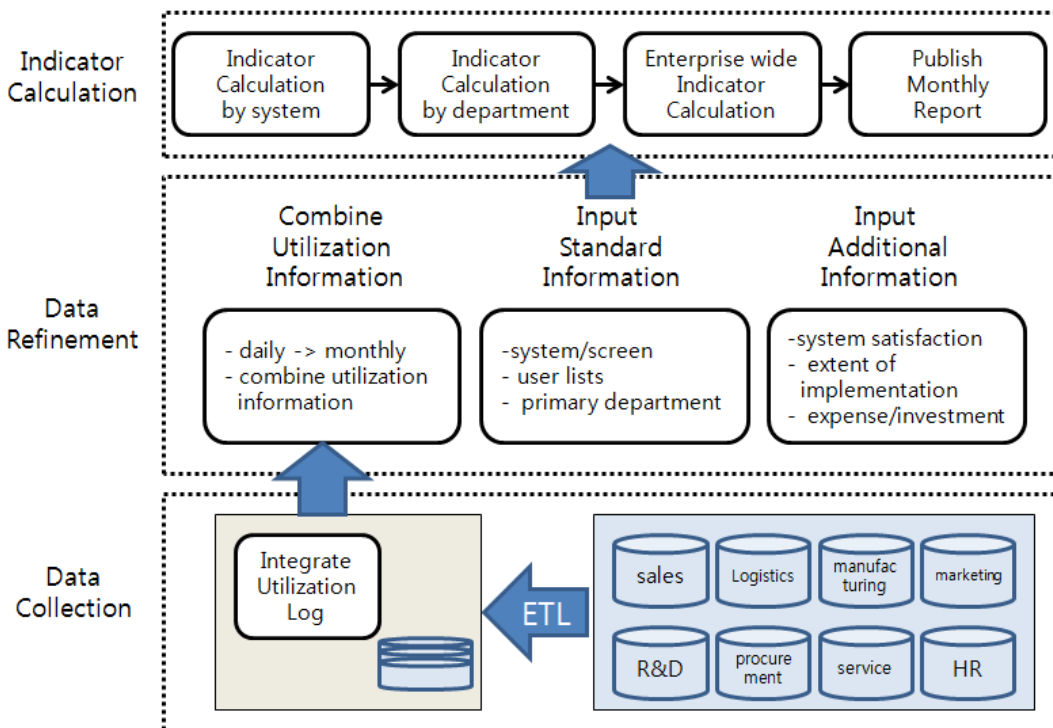
민첩하게 대응할 필요가 있기 때문이었다.

3.2 시스템 아키텍처

IS 운영성과 관리를 위한 프로세스에 사용되는 데이터 구조는 3개 층으로 구성하였다(<Figure 3> 참조). 첫째, 각 단위 시스템에서 데이터를 통합 저장소로 수집하고, 둘째, 데이터를 정제하고 필요한 기준정보를 입력하여, 셋째, 각종 필요한 목적별 지표를 산출하는 3개의 계층으로 구성하였다. 각 계층의 세부적인 기능은 다음과 같다.

3.2.1 데이터 수집 계층

데이터 수집 계층은 활용 로그를 생성하고, 이를 통합관리 데이터베이스로 전송하여 저장 보관한다. 활용 로그 데이터는 마케팅, 판매, 개발 등 각 단위 시스템에서 생성된 기초 데이터들을



<Figure 3> System Architecture

활용로그 통합데이터베이스로 취합한다. 각 단위 시스템에서 활용로그 통합데이터베이스로의 데이터 전송은 각 단위 시스템의 활용로그 정보를 표준화된 자동 수집 솔루션인 ETL(Extraction, Transformation & Load)을 활용하여 데이터를 복제한다.

이렇게 복제된 활용로그 데이터는 ETL을 통해 활용로그 통합데이터베이스로 전송 후 저장된다. 활용로그 통합데이터베이스는 누가, 언제, 어느 시스템의 어떤 화면에서 어떠한 행동(조회, 수정, 삭제, 발행)을 했는지에 대한 정보를 저장한다. 데이터의 저장 형태는 아래 양식과 같다 (<Table 5> 참조).

3.2.2 데이터 정제 계층

데이터 정제 계층에서는 활용로그 정보를 집계하고, 기준 정보와 부가 정보를 입력받아 지표를 산출할 수 있도록 모든 데이터를 최종 준비한다. 활용로그 정보 집계는 통합 적재된 활용로그 정보를 일별, 월별로 집계하는데, 그 이유는 데이터

의 가동 및 분석을 월단위로 집계 및 분석하기 위하여 사전에 데이터 마트를 구성하기 위해서이다.

기준 정보는 IS 운영성과를 관리하는데 필요한 데이터로서, 상세한 내역은 <Table 6>과 같다. 이들 데이터는 책임을 맡은 부서가 권한을 가지고 운영하도록 규정화되어 있다.

또한 부가정보를 입력할 때에는 단위 시스템의 활용로그 데이터를 제외한 데이터들을 입력하고 검증한다. 입력되는 데이터는 구현도, 내부 만족도 지표, 경비/투자 관련 데이터이다. 입력되는 부가 정보의 세부 내역은 <Table 7>과 같다.

3.2.3 지수 산출 계층

IS 운영성과 관리지수는 조직별로 산출하는 것을 기본으로 시스템별, 부서별, 전사의 순으로 산출한다.

시스템별 지수 산출은 하단의 계층을 거쳐 집계된 데이터들을 입력값으로 하여 시스템별 지수를 산출하는 최종 단계이다. 현재 관리되고 있는 지표는 구현도, 활용도(화면, 사용자), 만족도

<Table 5> Data Format of Utilization Log DB

User ID	Date	System ID	Screen ID	User Action ID
---------	------	-----------	-----------	----------------

<Table 6> Contents of Standard Information

Standard Information	Items
System Master	System ID, System Name, System Open Date
Screen Lists	System ID, Screen ID/Name, Screen Generation Date, Frequency of Utilization
Primary/Secondary Utilization Department by System	System ID, Primary Department ID, Secondary Department ID
User Lists	System ID, ID of the Persons with Access Right, Types of the Allowed Rights

<Table 7> Contents of the Additional Information

Information	Items
System Satisfaction	Month, System ID, Satisfaction Score
Extent of System Implementation	Month, Process ID, Function ID, Automation Score for each Function
Expense/Investment	Month, Expense/Investment Account ID/Name, Amount, Allocation Criteria

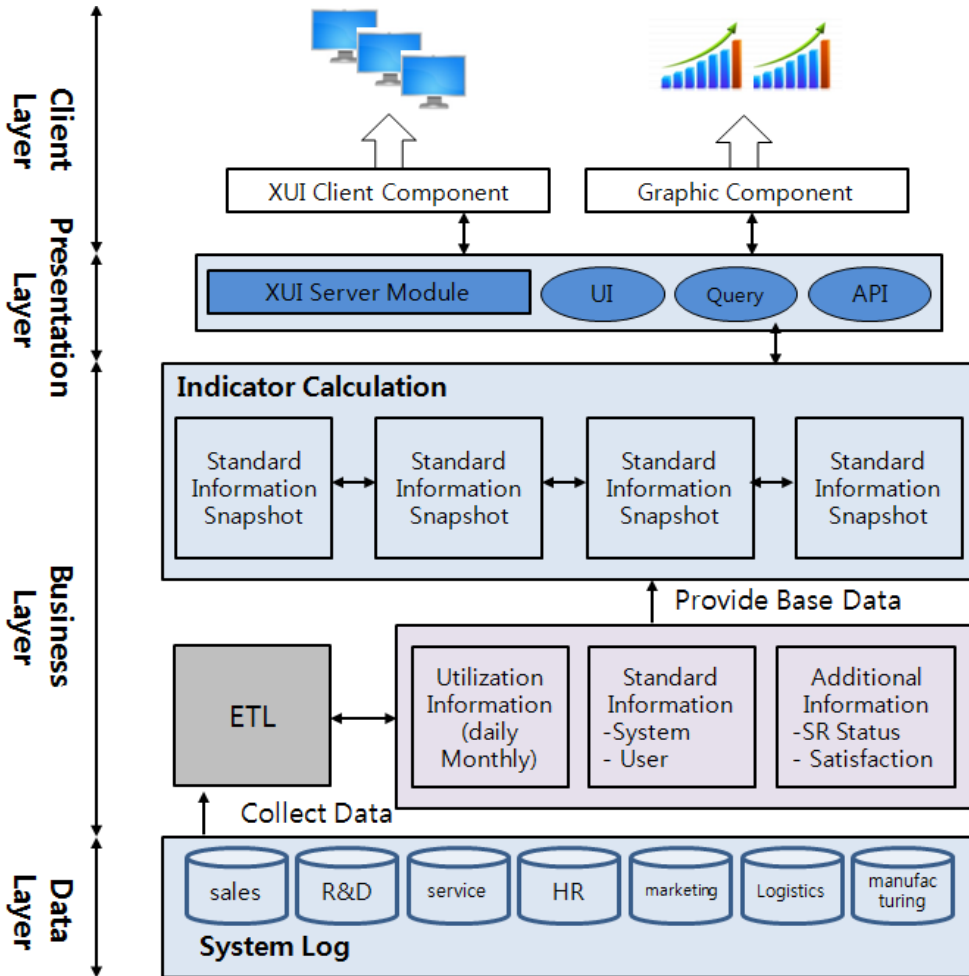
등이다. 부서별 지수 산출은 전 단계에서 시스템별로 산출된 지수 값을 활용하여 산출한다. 부서별 지수는 책임 부서로 지정되어 있는 시스템들의 지수를 합산한 평균값으로 산출한다. 마지막으로, 전사 지수 산출은 지표 산출의 마지막 단계로 시스템별 지수 값을 합산하여 평균으로 산출한다.

경비/투자 항목은 건별로 심의를 통하여 집행되는 부분으로 지수로 산출하기 적합하지 않아 목표 금액 대비 실적 금액의 별도 항목으로 표기한다. 확정된 IS 운영성과 지표 값의 측정 결과

와 경비/투자 현황은 시스템에서 UI로 제공하여 사용자가 직접 시스템에 접근하여 월별로 조회할 수 있다. 시스템의 운영에 대해 경영층의 참여를 유도하기 위하여 확정된 현황은 매월 월보 형태로 경영층에게 직접 메일링된다.

3.3 애플리케이션 구성도

IS 운영성과 관리시스템의 애플리케이션은 <Figure 4>와 같이 데이터, 비즈니스, 프리젠테이션, 클라이언트 등 4개의 계층으로 구성하였다.



<Figure 4> Application Architecture

〈Table 8〉 Roles of the Application Layers

Layer	Role
Data	generate and store system utilization log of each system, which is the base data for indicator calculation
Business	<ul style="list-style-type: none"> • load and collect utilization log data in data layer • input and validate various standard and additional information used for indicator calculation • calculate various indicators according to defined criteria and formula (by system, by department and enterprise wide)
Presentation	refine the calculated indicator values and supporting data in the form necessary to provide effectively, and deliver them
Client	provide users with the information delivered from the presentation layer visually, and transmit the navigational events to presentation layer again

각 계층은 상호 연동되어 필요한 정보들을 상호 교환하는데, 각 계층별 역할이 다음의 <Table 8>에 정리되어 있다.

이들의 역할을 보다 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

3.3.1 데이터 층

데이터 층은 단위 시스템별로 위치하지만, 표준화된 형태로 존재한다. 따라서 데이터를 저장하는 데이터베이스의 종류 등 IS 환경에는 제약을 받지 않는다. 이 부분은 시스템으로부터 활용 데이터를 자동 수집하기 위해 구축되는 것이기 때문에 기존에 운영 중인 시스템의 경우에는 모든 단위 시스템에 사용자의 작업 로그 데이터 수집에 필요한 로직을 추가 보완해야 하므로 가장 어려운 작업이다.

사용자가 단위 시스템을 조회, 수정, 입력, 삭제 등의 작업을 수행할 때마다 로그가 데이터베이스에 기록되며, 이들에 대한 표준 데이터베이스 스키마의 세부 항목은 <Table 9>와 같이 정의된다.

3.3.2 비즈니스 층

비즈니스 층에서는 정의된 지수 산출 공식에 따라 결과 값을 계산하기 위한 각종 가공과 변환,

〈Table 9〉 Standard DB Schema for Utilization Log

No.	Column	Comment
1	Month	month of the utilization
2	System ID	name of the system utilized
3	Window ID	name of the screen utilized
4	User ID	ID of the actual user
5	Log Date	date of logging
6	Screen Action	types of work performed
7	Start Date	date started the utilization
8	End Date	date ended the utilization
9	IP Address	IP address of the utilization

계산 등의 처리가 이루어진다. 비즈니스 층을 구성하는 주요 기능은 다음과 같다.

데이터 수집은 단위 시스템에 저장되어 있는 활용로그 데이터를 ETL 솔루션을 이용하여 통합데이터베이스로 복제하여 수집하는 과정으로서, 작업주기는 매일 1회 이다. 본격적인 지수값 산출에 앞서 효율적이고 용이한 계산을 위해 미리 월별로 집계하며, 시스템으로 자동 연계되지 않는 기존 정보와 부가 정보들을 관리하여 다음 단계로 제공하는 역할을 수행한다. 또한, 이 단계에서는 기존 정보인 시스템 마스터, 화면 목록, 시스템별 책임/주 사용 부서, 사용자 목록 등과 부가 정보인 시스템 만족도, 시스템 구축률, 경비/투자, SR 처리현황 정보 등의 데이터에 대한 입력 및 검증 작업을 수행한다.

데이터 층의 데이터가 데이터 수집 단계를 통과하여 월별 수집으로 전환된 표준 데이터베이스 스키마의 세부 항목은 <Table 10>과 같다.

<Table 10> Standard DB Schema for Monthly Utilization Log

No.	Column	Comment
1	Log. Month	month of the utilization
2	System ID	name of the system utilized
3	Window ID	name of the screen utilized
4	User ID	ID of the actual user
5	Screen Action	types of the work performed
6	User Count	number of utilization
7	Response	response speed(seconds)

지수 산출은 정의된 지수 계산 공식에 따라 최종 지수를 계산하는 단계이다. 시스템 구축률, 시스템 활용률(화면, 사용자), 만족도의 개별 지수에 대한 산출 작업을 수행하며, 먼저 시스템별 지수를 산출 후 부서별 및 전사에 대한 지수를 산출한다.

3.3.3 표현층

표현층은 하드웨어에 저장된 정보를 사용자가 볼 수 있도록 중계 역할을 수행한다. 여기에는 다음과 같은 네 가지 역할이 포함된다.

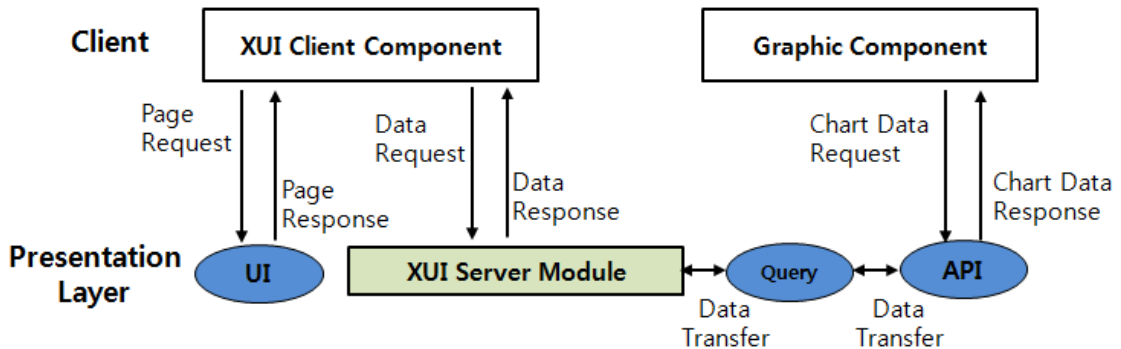
첫째, XUI(X User Interface) 서버 모듈은 XUI

를 위한 서버와 클라이언트에 UI 솔루션을 설치하고, 이를 활용하여 사용자에게 시각적으로 정보로 제공할 수 있도록 서로 통신한다.

둘째, UI 모듈은 사용자에게 IS 운영성과 지표 값의 측정 결과 데이터를 제공하는 기능을 수행하며, 사용자가 클라이언트에서 요청하는 정보에 대한 페이지의 내용을 전송하고, 클라이언트에서 전달받은 페이지 정보에 따라 화면을 구성한다(<Figure 5> 참조).

셋째, Query는 UI 솔루션의 서버 컨트롤을 통해, API 모듈은 Query 모듈을 통해 데이터베이스와 연동한다. Query 모듈에는 데이터베이스와 연동하는데 필요한 다양한 명령어를 저장하고, 실제 작업 수행시 미리 정의된 명령어를 실행하여, 그 결과를 UI 솔루션 서버 모듈 및 API 모듈로 전달한다.

넷째, API는 IS 운영성과 관리 결과 화면에서 정량화된 수치를 바탕으로 다양한 차트를 제공하며, 이를 위해 상용 컴포넌트를 기반으로 구동된다. API 모듈은 클라이언트의 차트 컴포넌트에서 요청받은 차트 데이터에 대해 Query 모듈로 해당 데이터를 요청하고, 전달받은 데이터를 차트가 인식할 수 있는 형태로 가공하여 클라이언트로 전달하는 역할을 수행한다. 이때 클라이언트는 XML 형식으로 데이터를 전달한다.



<Figure 5> Connection Methods between Presentation and Client Layers

3.3.4 클라이언트

클라이언트는 서버로부터 응답을 받아 사용자가 최종 인지할 수 있는 UI로 제공하는 역할을 수행하는 컴포넌트를 필요로 한다. 상용 UI 솔루션과 그래프 솔루션을 활용하여 이 컴포넌트를 구현하였다. 특히, 사용자들에게 화면의 텍스트 뿐만 아니라 직관적이고 시각적으로 그래프를 보여 주기 위해서 그래픽 툴을 도입하였다.

3.4 애플리케이션 기능도(화면 구성)

IS 운영성과 관리시스템의 화면 구성은 사용자가 직접 자신들의 개인 PC에서 사용할 수 있는 기능으로 구현되어 있다. 여기에는 IS 운영성과 관리지표들을 목적별로 조회해 볼 수 있는 기능, 월보로 볼 수 있는 기능, IS 의 비용을 조회해 볼 수 있는 기능 등 세 가지가 있다(<Figure 6> 참조).

각 기능별 주요한 내용을 살펴보면 다음과 같다.

3.4.1 정보화 수준 관리

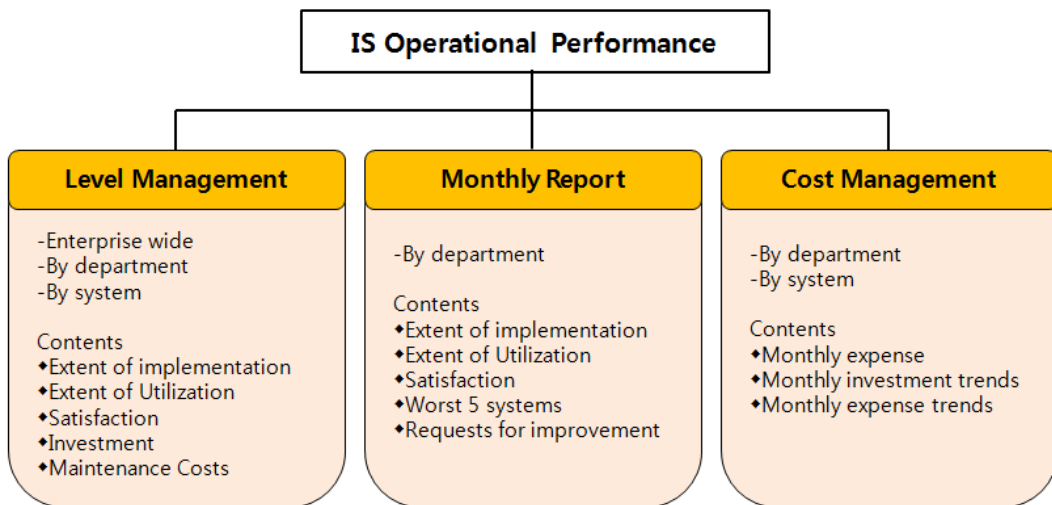
IS 운영성과 지표인 구현도, 활용률(화면별,

사용자별), 만족도, 비용 등에 대해 전사별, 조직별, 시스템별로 다음과 같은 기능을 수행한다.

전사 조회는 기업 전체의 구현도, 활용률(화면별, 사용자별), 만족도에 대한 월별 추세와 세부 내역을 확인할 수 있다. 조직별 조회는 조직별로 지표들의 수준이 나타나며, 특정부서가 관리하는 시스템별 구현도, 활용률(화면별, 사용자별), 만족도에 대한 수준 및 비용, 그리고 특정부서가 사용하고 있는 시스템의 활용현황과 사용량에 비례하여 배부된 사용 비용을 확인할 수 있다. 그리고 시스템별 조회는 시스템별 수준이 나타나며, 각 시스템에 대한 구현도, 활용률(화면별, 사용자별), 만족도에 대한 수준과 시스템의 구축 비용, 유지보수 비용을 확인할 수 있다.

3.4.2 정보화 지수 월보

정보화 지수 월보는 매월 정기적으로 발행되어 각 조직의 임원, 관리자, 사용자들에게 배포된다. 월보의 주요한 활용 목적은 각 부서가 책임을 맡고 있는 시스템의 종류와 이들 시스템에 대한 활용 현황, 만족도, 투입 비용에 대해 점검하고, 이들에 대해 종합 평가한 정보화 지수로 전



<Figure 6> Application Function Chart

사에서의 순위를 확인한다. 여기서 정보화 지수는 시스템의 활용 현황을 하나의 값으로 산출해서 조직별로 순위를 매길 수 있도록 구현도, 활용률, 만족도의 점수를 각각 20%, 40%, 40% 반영하여 산출한다. 이러한 반영 비율은 정보전략 및 사용부서 전문가 집단이 모여서 반영 지표의 중요도를 토의한 후 결정한 값이다.

정보화 지수 월보에는 주사용 부서에서 관리하는 시스템별 구현도, 활용률(화면별, 사용자별), 만족도가 월별 및 일별로 조회된다. 활용률에 대해서는 특정 시스템을 사용하는 부서별로 활용률(화면별, 사용자별)을 조회할 수 있다. 또한, 정보화 지수, 구현도, 활용률 화면별, 사용자별, 만족도 등에서 최하위 5등(Worst 5)에 해당되는 시스템을 확인할 수 있다. Worst 5에 해당되는 시스템에 대해서는 원인을 분석하여 개선 혹은 폐기 결정을 하게 된다. 필요에 따라서는 각 시스템에 대한 개선 요청 사항을 입력하고, 요청 사항에 대한 검토 결과, 개선 담당자 선정, 개선 진행 단계(설계, 개발, 테스트, 적용) 등에 대한 현황을 확인할 수 있다.

3.4.3 정보화 비용 관리

정보화 비용 관리는 부서별 혹은 시스템별로 IS 개발 당시 투입된 비용, 유지보수 과정에서 추가로 투입된 비용, 매월 유지보수 비용로 지불되는 금액 등을 확인할 수 있다. 주사용 부서가 아닌 일반 사용부서는 실제 사용한 비율에 따라 배부된 비용을 조회할 수 있다. 조회되는 항목은 시스템별 혹은 조직별로 비용의 세부 항목별(인건비, 하드웨어, 소프트웨어, 통신비, 기타 비용)로 월 단위와 연간 단위로 투자 비용과 운영 비용의 추세를 확인할 수 있다. 정보화 비용 절감을 위해서는 정보화 지수에 나타난 평가값과 정보화 비용을 함께 분석하여 유지보수 비용 절감 방안을 수립하게 된다.

4. 결 론

본 연구에서는 Lee and Hwang[2015]의 연구에서 제시한 ‘사용자 중심의 기업정보시스템 운영성과 관리체계’를 지속적으로 운영할 수 있도록 정보시스템으로 구축한 사례의 결과를 분석 정리하였다. 이처럼 시스템화를 통해 IS 운영 성과를 관리한 결과는 다음과 같이 나타났다.

첫째, 관리 시스템을 구축하기 이전까지는 경영자에게 IS 운영에 대해 보고하는 내용이 운영자의 의도에 따라 서로 다른 성과지표로 표현되고, IS의 기능 구현과 만족도가 사용자 관점에서는 부정적으로 나타나는데 반해서 운영자 관점에서 긍정적으로 나타나는 등의 문제가 발생하였다. 그러나 경영자, 관리자, 사용자, 운영자 등이 서로 합의한 단일한 관리지표를 통해서 측정값의 변화 추이를 공유함으로써, IS 운영에 대해 동일한 관점에서 원활한 소통이 이루어지게 되었다.

둘째, 시스템화 이전에는 IS 운영관리에 관한 지표값의 산출이 수작업으로 이루어지면서, 예외값의 제외 등 작업자의 임의성이 개입되는 경우가 많아 산출된 지표 값에 대한 불신으로, 지표의 평가가 보고용으로만 그치는 경우가 허다했다. 그러나 지표 값의 산출이 자동화됨으로써 이해관계자들이 산출된 지표 값을 신뢰하고, 지표 값에 대한 책임 소재가 명확하게 인지됨으로써 IS의 개선 주체가 분명해지는 효과가 나타났다.

셋째, 대규모 개발 프로젝트가 아닌 소규모의 기능 개선 및 보완 개발 시에는 사용자의 요구사항에 대한 필요성과 소요 비용을 객관적으로 예측하기 어려운 문제가 있다. 그러나 시스템화 이후, IS 활용 현황, 만족도, 사용 비용 등에 대한 분석을 객관적으로 수행함으로써, 개발을 의뢰하는 사용자의 요구 성향을 분석할 수 있게 되었다. 이러한 성향 분석을 통해서, 과거에 개발 요구가 많았으나 활용도가 좋지 않으면 추후의 요

구사항에 대해서는 심의를 보다 심도 있게 하고, 활용도가 좋으면 심의를 간략하게 하는 등 심의 정도를 적정하게 조절함으로써, 사용자들의 무분별한 개발 요구를 통제할 수 있을 것이다.

넷째, 매월 발행되는 월보를 임원들이 받은 후 지표 값이 저조한 항목에 대해서는 실무자에게 사유를 조사하여 보고하게 하는 등 정보시스템의 운영 현황에 관심을 가지고 소통하기 시작하였다. 이러한 결과로 4차례의 운영성과 평가 결과 대부분의 지표 값이 큰 폭으로 개선되었다(<Table 11> 참조).

<Table 11> Evaluation Results

item	1 st (2012 2 nd half)	4 th (2014 1 st half)	Improve ment
extent of implementation(%)	88.0	90.0	+2.0
Screen utilization rate(%)	42.6	90.1	+47.5
User utilization rate(%)	34.5	85.6	+51.1
User Satisfaction(point)	63.4	76.0	+12.6
IT Operational Cost(%)*	3.8 ↑	2.5 ↓	-

*denotes the rate of increase/decrease against the last period.

이러한 성과에도 불구하고 본 연구를 바탕으로 수립된 시스템은 몇 가지 한계점을 가지고 있어, 향후에는 이러한 한계점을 고려한 추가적인 연구가 필요하다. 첫째, 본 연구에서는 IS의 구현도와 만족도를 정기적인 주기로 이벤트성으로 조사하여 활용하고 있다. 그러나 IS의 활용에 대한 문제점 및 개선에 대한 내용은 기업 내부의 각종 회의록, 메일, 설문조사, 컨설팅 보고서, 업무 분석서, 정보시스템 개발 계획서 등에 산재해 있다. 이를 종합적으로 자동 취합하여 빅데이터 분석 등을 통해 활용할 수 있는 방법에 대한 연구는 IS 운영 성과를 관리하는데 더 큰 기여를 할 수 있을 것으로 판단된다. 둘째, 본 연구의 관리시스템에서는 IS 운영지표에 대한 현황을 이

해관계자들에게 일방적으로 제시하고 있다. 이러한 일방적인 의소소통 보다는 이해관계자들과 지표의 각 항목별로 문제점 및 개선 사항, 혹은 기술하기 원하는 내용을 쌍방향으로 소통할 수 있도록 소셜 네트워크 시스템(Social Network System : SNS) 등의 활용 방안에 연구가 가치를 더 할 것으로 판단된다. 마지막으로, 본 연구에서는 구현도, 활용률, 만족도, 비용 등에 대한 지표들 간의 인과관계를 밝히지 못한 한계점이 있다. 이러한 지표들 간의 인과관계가 규명된다면, IS 운영 성과의 보다 체계적이고 고도화된 관리가 가능할 것으로 생각된다.

References

- [1] Bardhan, I., Bagchi, S., and Sougstad, R., "Prioritizing a Portfolio of Information Technology Investment Projects", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 21, No. 2, 2004, pp. 33-60.
- [2] Chung, C. H., "An Empirical Study on Information Systems User Satisfaction", *The Korean Journal of Public Administration*, Vol. 11, No. 4, 2002, pp. 96-115.
- [3] Cipan, V., "UX ROI : User Experience Return on Investment", UXPassion.com, October 10, 2009.
- [4] DeLone, W. H. and McLean, E. R., "The Delone and Mclean Model of Information Systems Success : A Ten-year Update", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, No. 4, 2003, pp. 9-30.
- [5] Grembergen, W. and Saull, R., "Aligning Business and Information Technology through the Balanced Scorecard at a Major Canadian Financial Group : its Status Measured

- with an IT BSC Maturity Model”, *Hawaii International Conference on System Sciences*, 2001, pp. 1–10.
- [6] Grembergen, W. and Timmerman, D., “Monitoring the IT Process through the Balanced Score Card”, Proceedings of the 9th Information Resources Management(IRMA) International Conference, Boston, 1998, pp. 105–116.
- [7] John, R. P., “Sample IT Satisfaction Questions”, Gartner, 2010.
- [8] Kim, H. K., Lee, H. H., and Suh, H. J., *New Challenge for Performance Measurement Research—Beyond BSC, Six Sigma Research Institute*, 2013.
- [9] Lee, K., Park, S., Gu, B. J., and Lee, M., “A Case Study of the Discrepancy between Ex Ante and Ex Post Evaluation of IS Performance”, *Journal of Information Technology Applications and Management*, Vol. 19, No. 2, 2012, pp. 59–78.
- [10] Lee, S. N., “A Study on the Factors Affecting Management and IT Performance in the Ubiquitous Environment”, *The Journal of Business Education*, Vol. 24, No. 2, 2010, pp. 173–193.
- [11] Lee, Y. G. and Hwang, K. T., “A Case Study on The User Oriented Management System for Enterprise Information Systems Operational Performance”, *Journal of Information Technology Applications and Management*, Vol. 22, No. 1, 2015, pp. 109–130.
- [12] Len, E., “Leveraging Legacy System Dollars for E-Business”, IT PRO, 2000, pp. 17–23.
- [13] Li, J., Stalhane, T., Kristiansen, J., and Conradi, R., “Cost Drivers of Software Corrective Maintenance : An Empirical Study in Two Companies”, 26th IEEE International Conference on Software Maintenance in Timișoara, Romania, 2010
- [14] Omnnext, “How to save on software maintenance costs”, Omnnext white paper, 2010.
- [15] Park, S. H., Lee, K. H., Ham, Y. K., and Gu, B. J., “Information Technology Investment and Effectiveness : Analyzing the Current State of the Art and Performing Empirical Research”, *Information System Review*, Vol. 8, No. 3, 2006, pp. 201–223.
- [16] Sommerville, I., “Software Engineering : 9th edition”, Edwards Brothers, 2011.
- [17] Suh, W., Park, J. B., and Hong, J., “A Study on Implementing ESC in the Public Enterprises : The Case of Korea Southern Power”, *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, Vol. 14, No. 4, 2009, pp. 163–182.
- [18] Swanson, E. B. and Dans, E., “System Life Expectancy and the Maintenance Effort : Exploring Their Equilibration”, *MIS Quarterly*, Vol. 24, No. 2, 2000, pp. 277–297.
- [19] Valacich, J. S., George, J. F., and Hoffer, J. A., “Essentials of Systems Analysis and Design” 5th Edition, Pearson Education Inc., 2012.
- [20] Wagner, H. T. and Weitzal, T., “How to Achieve Operational Business-IT Alignment : Insights From a Global Aerospace Firm”, *MIS Quarterly Executive*, Vol. 11, No. 1, 2012, pp. 25–36.
- [21] Yoon, J.-H., “The Impact of User Interface Types Characteristics on the Information Media Usage Behavior”, *Journal of the Korean Society for Information Management*, Vol. 27, No. 3, 2010, pp. 53–66.

■ 저자소개



Yong Geun Lee

Yong Geun Lee received his Bachelor's degree from Pusan University, MBA from Sogang University, and Ph.D. from Dongguk University. He has

worked for Samsung in the areas of information systems development, information strategy and business innovation. His research interests include information strategy, IT governance, information security, cloud computing, and big data.



K.T. Hwang

K.T. Hwang is currently a professor of MIS at Dongguk University. He has received his bachelor's degree from Yonsei University, MBA from George

Washington University, and Ph.D. from State University of New York at Buffalo. His research interests are information strategy, IT governance, and IT service management.