

The Cost and Adjustment Factors Estimation Method from the Perspective of Provider for Information System Maintenance Cost

ByoungChol Lee[†] · SungYul Rhew^{**}

ABSTRACT

The estimation of maintenance cost of information system so far has been conducted centered on the ordering body, so the problem of provider's having to cover the cost due to small cost compared to the amount of work is not solved. This study is a base study for estimating the maintenance cost of information system centered on provider, and it deduces cost items of maintenance and suggests adjustment factors for adjusting the gap between the ordering body and provider regarding the maintenance cost.

In order to deduce the cost items of maintenance, this study adds the activities of the provider for maintenance to the base study of cost factors regarding the existing maintenance activity, divides, and classifies them into the fixed cost and variable cost. In order to adjust the gap between the ordering body and provider regarding the maintenance cost, this study found the adjustment factors such as the code, utility, and components created by the automatic tool that was not included when estimating the maintenance cost centered on the ordering body. After examining and analyzing K Company's data of maintenance performance for three years, it confirmed that the gap regarding the adjustment factors was about 13% in case of K Company.

Keywords : Fixed Maintenance Cost, Variable Maintenance Cost, Cost Adjustment Factor, Maintenance Cost Estimation Model

공급자 관점의 정보시스템 유지보수 비용항목과 조정계수 산정방안

이 병 철[†] · 류 성 열^{**}

요 약

지금까지의 정보시스템 유지보수비 산정은 발주자 중심으로 이루어져 업무량에 비해 적은 비용으로 인한 공급자의 원가부담 문제점을 해결하지 못하고 있다. 본 연구는 공급자 중심에서 정보시스템 유지보수 비용을 산정하기 위한 기반연구로서 유지보수의 비용 항목을 도출하고 발주자와 공급자의 유지보수 비용의 격차를 조정하기 위한 조정계수를 제안한다.

유지보수의 비용항목을 도출하기 위하여 기존의 유지보수 활동에 대한 비용요인 기반연구에 유지보수 공급자의 활동들 추가하여 고정비와 변동비로 구분하고 분류한다. 발주자와 공급자의 유지보수 비용의 격차를 조정하기 위하여, 발주자 중심의 유지보수 비용 산정 시 포함되지 않은 자동화 도구에 의해 생성된 코드, 유틸리티, 컴포넌트 등과 같은 조정요인들을 찾아내고 K기업의 3년간 유지보수 수행 데이터를 검토 분석하여 조정계수 요인에 대한 격차가 K기업의 경우 13%정도가 됨을 확인하였다.

키워드 : 유지보수 고정비용, 유지보수 변동비용, 비용 조정계수, 비용 추정모델

1. 서 론

정보시스템 유지보수는 고객에게 인도된 소프트웨어 및 하드웨어를 사후 보수하는 작업이다. 소프트웨어의 정확하고 효율적인 유지보수를 위해서는 먼저 유지보수 대상시스템을 정확히 이해해야 한다. 그래서 소프트웨어 이해는 유

지보수에 소요되는 전체 노력의 50%를 차지하는 중요한 작업이다[1].

많은 기업들이 내부 비용을 줄이고 최신기술의 활용도를 높이기 위해 정보시스템 유지보수를 외부 전문회사에 맡기고 있다[2]. 정보시스템(Information System)에 대한 아웃소싱 도입 초창기에는 주로 시스템 구축과 개발, 유지보수의 한정된 영역에 그쳤었다. 그러나 최근에는 정보 효율성과 관리적 집중을 위해 시스템 관리와 설계, 시공, 운영, 컨설팅, 교육 등을 포함하는 시스템 통합(System Integration) 형태로 그 대상이 확대되고 있다[3].

따라서 유지보수 서비스 영역확대와 서비스 량의 증가에

[†] 준 회 원: 숭실대학교 컴퓨터학과 박사과정

^{**} 종신회원: 숭실대학교 컴퓨터학부 교수

논문접수: 2013년 5월 14일

수정일: 1차 2013년 5월 14일

심사완료: 2013년 7월 30일

* Corresponding Author: ByoungChol Lee(wanarun@naver.com)

적정한 비용 산정연구가 필요하다. 그런데 정보시스템 유지보수를 아웃소싱하는 57%이상의 기업이 서비스 내용보다는 비용 절감에만 관심을 가지고 있다[4]. 이렇다보니 발주자는 유지보수 일의 양에 비해 대가를 낮게 책정하게 되고, 이로 인해 유지보수 서비스 공급자는 적정한 자원을 투입하지 못함으로써 결국 품질 저하로 이어져 서비스에 대한 발주자의 불만족 원인이 되고 있다.

또한, 2004년 이후부터 공공소프트웨어 사업의 대가 산정 기준으로 기능점수 방식이 사용되어오고 있으나 사용자 관점에서 기능을 식별하여 측정하는 기능점수 방식의 한계 때문에 대가가 적절하게 산정되지 못하고 있다. 즉 임베디드 소프트웨어, 자동화 도구에 의해 생성된 코드, 블랙박스화된 컴포넌트를 사용하여 개발된 정보시스템 등에 대해 기능점수 측정이 누락되는 경우가 발생하고 있다.

따라서 본 연구는 합리적인 유지보수 비용 산정을 위해 공급자 관점에서 정보시스템 유지보수 비용 항목들을 제시한다. 또한, 고정으로 지급되는 유지보수 비용 외에 일의 량에 따라 유지보수 서비스 공급자 입장에서 추가로 발생한 비용을 사후정산 받는다는 전제로 변동비 항목들을 제안한다. 그리고 기능점수 중심의 소프트웨어 사업대가의 한계를 보완하기 위해 정보시스템 유지보수 비용 조정 계수를 제안한다. 본 연구에서 제안한 항목들은 산정된 비용에 대한 근거자료로써, 비용 조정계수는 발주자와 공급자 사이의 사업대가에 대한 격차를 줄이는데 기여하리라 본다.

본 연구는 주요 주제에 대한 의사결정 방법으로 델파이 기법을 사용하였다. PM을 포함한 유지보수 업무 담당자 19명, 개발 업무 담당자 10명, 계약업무 담당 2명과 지원 업무 담당 1명이 포함된 협의체를 운영하였다. 논의 주제에 대한 충분한 경험과 지식을 반영하기 위해 유지보수 및 개발 업무를 10년 이상 경험한 담당자와 지원업무에는 4년 이상 해당업무를 담당하고 있는 사람들로 구성하였으며 이들 중에 2명은 정보처리 기술사 자격증을, 1명은 공학박사 학위를 가지고 있었다. 의견 수렴의 주요 수단으로 메일을 활용하였으며 2회의 오프라인 회의를 실시하였다. 협의체에서는 정보시스템 유지보수 주요 활동, 고정비와 변동비에 대한 기준, 유지보수 비용 조정, 재개발 판정 기준 등을 주제로 의견을 교환하였다.

2. 관련 연구

본 장에서는 정보시스템 유지보수 비용 산정에 관한 선행 연구들을 조사하여 연구 내용과 한계를 알아본다.

2.1 정보시스템 유지보수 비용 산정 모델

정보시스템 유지보수 비용 산정에 있어 투입되는 인력의 인원수에 의한 방식은 원시적이고 쉬운 방법이다. 이 방법은 인력을 기술수준 등급별로 구분하고, 등급별 인원수와 단가를 곱한 결과를 합산하는 방식이다. SW기술자 노임단가는 소프트웨어 산업진흥법 시행령에 따라 소프트웨어산업

협회에서 매년 고시하고 있다.

또 다른 유지보수 비용 산정 방법으로 유지보수 효율에 의한 산정 방식이 있다. 이 모델은 유지보수 대상시스템의 규모를 측정하여 측정된 규모의 총 개발비를 계산하고 산출된 개발비에 유지보수 효율을 적용하여 대가를 산정하는 방식이다. 정보시스템 규모 측정은 소스코드라인(SLOC : Source Line Of Code)과, 기능점수가 사용되고 있다. 소스코드라인 방식은 측정단위가 명확하나 환경에 따라 결과가 달라지는 단점으로 인해 국내에서는 2004년 소프트웨어 사업대가 기준에서 기능점수 방식으로 전환하였다[5]. 기능점수는 소프트웨어를 구성하는 기능 수에 가중치를 고려하는 방식으로 외부입력(EI-External Input), 외부출력(EO-External Output), 외부조회(EQ-External Inquiry), 내부논리화일(ILF-Internal Logical File), 외부화일(EIF- External Interface File)을 각각 파악하고 각 기능의 복잡도를 단순, 보통, 복잡의 3단계로 구분하여 평가한다. 시스템의 특성을 파악하기 위하여 데이터 통신의 필요 정도, 분산처리의 정도, 시스템의 성능요구(응답속도, 처리율) 등 14개 항목에 대해 영향도를 0~5까지의 정도로 평가한다. 기능점수 당 개발단가와 유지보수 효율은 소프트웨어진흥법 고시에 의하여 매년 소프트웨어산업협회에서 발표하고 있다.

마지막으로 유지보수 서비스 공급자가 제공할 서비스 수준에 대하여 발주자와 공급자간 서비스수준협약(SLA - Service Level Agreement)을 맺어 정보시스템 유지보수 대가를 지급하는 방식이 있다. 정보시스템 유지보수 및 운영 관리 업무를 엔지니어 관점에서 유지보수 공급자가 가진 기술과 노하우를 제공하는 서비스 수준을 측정하여 대가를 지불하는 방식이다. 서비스수준협약에 따라 제공한 서비스에 대하여 정량적 측정과 분석 결과에 따라 비용을 더하거나 감하여 계산한다. 현재 국내 대기업의 경우 71.2%가 SLA를 도입하고 있으며, 지속적으로 증가하고 있는 추세이다 [7]

Hilmer 와 Quinn(1994)는 IT 비용요소를 변동비, 고정비, 운영비의 세 가지로 구분하였다[8]. Hilmer와 Quinn이 구분한 고정비, 변동비, 운영비는 유지보수 공급자 즉 IT기업에서 발생하는 비용원가에 대한 구별이다. 그러나 본 연구에서 고정비, 변동비는 유지보수 비용 지급방법에 대한 구분이다.

현재 정보시스템 유지보수 대가 지급방식으로 고정급 지급 방식이 일반적으로 많이 사용되고 있다. 고정급 지급방식은 일의 양에 관계없이 계약기간 동안 고정된 대가를 지급하는 방식이다. 그런데 이 방식은 유지보수 범위와 비용의 적정성 때문에 서비스 제공자와 발주간의 마찰이 발생하고 있다.

변동비는 정보시스템 유지보수를 함에 있어 발주사가 요구하는 IT의 생산수준 및 범위에 따라 고정급에 포함되지 않은 공급자의 추가 노력을 말한다. 변동비를 구성하는 항목에는 직접 재료비, 직접 인건비, 소모품 비, 시간외 수당, 간접비, 단위 프로그램 신규개발 및 변경비 등 유지보수를 하면서 발생하는 추가비용으로 구성된다.

2.2 규모 보정 계수

소프트웨어 규모 측정 모델은 소프트웨어의 특성을 반영하기 위하여 보정계수를 사용한다.

COCOMO II 모델은 (1)에서 보는 바와 같이 소프트웨어 규모(Size), 규모요소(SclaeFactor), 노력이중치를 비용인자로 보았다. SclaeFactor(SF)로는 이전에 행해졌던 프로젝트들과의 유사도(PREC - Preconcertedness), 개발유연성(FLEX - Development Flexibility), 제품 설계/위험도 분석(RESL - Architecture/Risk Resolution), 사용자/고객/개발자 등 구성원 간에 요구되는 의사소통 정도(Team - Team Cohesion), 개발 조직의 CMMI(Capability Maturity Model Integration) 레벨 (PMAT - Process Maturity) 등 5가지 요소들이 사용되며 이 요소들은 규모산정 식에서 지수 형태의 변수로 사용된다. 그리고 제품요인, 플랫폼 요인, 인적요인, 프로젝트 요인 등 4개 분야에 대해 공수에 영향을 미치는 총 17개의 노력 가중치(Effort Multipliers)를 제시하였다[9].

$$PM = A \cdot (Size)^B \cdot \prod_{i=1}^{17} EM_i \quad (1)$$

IFPUG(International Function Point User Group)의 기능점수 조정인자(VAF - Value Adjustment Factor)는 측정되는 애플리케이션의 일반적 기능에 등급을 부여한 14개의 일반시스템 특성(General System Characteristics, 이하 GSC)에 기반을 두고 있으며 각 특성은 0 ~ 5까지의 6 등급으로 표현된다. VAF는 미조정기능점수의 규모를 -35% ~ +35% 까지 조정하는 데 목적이 있다[10].

2.3 기존 연구의 한계

현재 국내에서는 유지보수 업무 양에 관계없이 확정된 금액으로 유지보수 서비스를 제공하는 고정급 지급방식의 정보시스템 유지보수 계약이 많이 이루어지고 있다. 고정비 산정은 투입인력의 인원수에 의한 방법과 유지보수 대상시스템의 기능점수에 의한 방법을 사용하고 있다. 이 방법은 확정된 비용으로 모든 유지보수 서비스를 요구할 수 있어 단기적인 측면에서는 비용 절감 효과가 있을 수 있으나 장기적인 측면에서는 서비스 품질의 하락으로 이어질 수 있다.

현재 기능점수에 의한 소프트웨어 규모 측정 방법이 국내 표준으로 사용되고 있다. 그런데 기능측정은 사용자의 주관적 해석 차이와 다양한 기능의 복잡도를 단순 고정된 매트릭스로 표현하는 한계 때문에 정확성이나 실제 가치에 있어서는 아직도 논란의 대상이 되고 있다[11]. 이러한 한계를 보완하기 위하여 변분회는 애플리케이션 유형 보정계수, 언어 보정계수에 대한 보완연구를 하였다[12]. 정인용의 연구에서는 조직의 특성을 반영한 조정계수를 제안하였다[11].

본 연구는 운영 인력의 인원수를 근거로 한 기존의 고정비 산정 방식을 탈피하여 일의 량에 따른 변동비 산정방식과 기능점수 방식의 한계를 보완하기 위한 조정계수를 제시한다. 선행 연구들에서 제시했던 조정계수들은 사용된 개발 언어, 도메인, 품질 등 소프트웨어의 세부 특성을 반영하기

위한 미시적인 조정계수였다면 본 연구에서 제안하는 조정계수는 유지보수 총 비용을 보정하는 방식의 큰 틀에서 조정하는 것이 특징이다.

3. 정보시스템 유지보수 비용

정보시스템은 일반적으로 서버, 네트워크, 어플리케이션 프로그램 등을 포함한다. 하지만 본 연구에서는 정보시스템 유지보수를 어플리케이션 소프트웨어의 유지보수, 운영, 관리로만 범위를 한정하였다. 즉, 본 연구에서 언급하는 정보시스템 유지보수는 소프트웨어를 변경하는 순수 유지보수 활동, 시스템 모니터링, 배치작업 처리 등 운영, 인력관리, 운영현황 보고, 회의참석 등의 관리 활동만을 대상으로 한다.

정보시스템 유지보수 대가는 보장보험과 같이 체결된 계약에 따라 공급자가 기본적으로 서비스해야할 일에 대한 확정급과 일의 양에 따라 변동적으로 추가 계산되는 대가를 반영해야 한다. 이를 위해 본 연구는 고정비 항목과 변동비 항목으로 구분하고 선행연구[13][14]로부터 도출한 유지보수 항목에 회의체 의견을 추가하여 완성하였다. 선행연구에서 도출한 항목 외에 추가할 항목에 대해 1차 수렴을 거친 후 회의체 구성원들의 표결을 통해 다수가 지지한 항목들을 선정하였다.

3.1 유지보수 고정비 항목

소프트웨어 오류수정, 기능변경과 추가는 유지보수 공급자의 기본 활동이다. 일반적으로 소프트웨어 오류 수정은 기능 추가에 비해 쉬운 작업이라 생각한다. 하지만 모든 오류가 간단히 소스코드만 수정하여 해결 되는 것이 아니다. 발주자의 설계오류로 인하여 유지보수 단계에서 시스템을 보완하거나 개발 요구기능이 충분히 반영되지 못한 정보시스템의 오류수정은 많은 노력이 필요한 작업이다. 또한, 운영환경 변화에 따른 정보시스템 적응보수도 상황에 따라 거의 모든 프로그램을 수정해야하는 경우도 발생하고 있다. 어플리케이션 기능 추가 또한 유지보수 담당자가 일상운업을 하며 발주자의 요청 기한 내 개발하기에 시간이 부족하거나 추가 기능이 많아 운영자가 수개월 내지 1년 내내 개발해야 하는 경우도 있다.

이와 같은 일은 빈번하게 발생 않지만 합리적인 유지보수 대가 산정을 위해서는 반드시 고려되어야 할 부분이다. 따라서 고정급으로 지급되는 대가의 범위를 벗어나는 부분에 대해 변동비로 산정하기 위하여 본 연구에서는 Table 1과 같이 고정급 항목과 기준을 제시하였다.

정보시스템 유지보수는 소프트웨어를 변경하고 추가하는 업무 외에도 자료추출, 시스템 모니터링, 자원 백업 등의 어플리케이션을 운영하는 업무도 포함된다. 운영업무는 발주자의 요청에 의한 작업보다는 주로 정보시스템이 원활히 가동되도록 관리하거나 일상적으로 처리해야하는 작업들이 해당된다. Table 2는 운영업무에 대한 고정비 항목과 일의 범위이다.

Table 1. Fixed-Cost Standard of Maintenance Type

Area	Type	Description
SW Maintenance	Corrective Maintenance	Software error Correction Maintenance within 50% of Software Total Size (Function Point, Line of code) Defect Maintenance for more than 4 months Example) Maintenance that is required effort over a certain size by design errors
		Adoptive Maintenance Maintenance within the range of 50% (Function Point, Line of code) Processing Period : 2 months
	Add a Feature Service	The total changed size of Program Maintenance ≤ development productivity per month × The term of the contract

Table 2. Operation Service Included in The Fixed Cost of Information System Maintenance

Area	Activity	Description
Operation	User Training	System's User Training
	Answer Phone Calls	Answer Wired and Wireless Phone Calls
	Document Management	Business program documents management and the state maintenance and management of quality documents
	Configuration management	Configuration management of business program
	Batch Management	Periodic and non-periodic batch processing and checking results
	Data Extraction	Data Extraction And Analyzing
	Release Management	Business application deployment and release management
	Monitoring	Information system operation condition and performance monitoring
	Data Management	Data modification by error checking and maintenance, at the request
	Interface Between System	To add and change interface between business systems
	Backup Management	Backup and archiving management of Data and business program
	Business consultation	Business meetings with the person in charge
	Security Management	System security checks and prevention activities
	Fault Prevention And Recovery	Fault Prevention And Recovery

어플리케이션의 유지보수와 운영업무 외에도 유지보수 공급자는 투입되는 인력관리, 정보시스템과 관련된 새로운 기술 등에 대한 분석 보고서 작성, 유지보수 프로젝트와 관련한 회의 참석, 정보시스템 운영현황 보고 등 다양한 관리활동을 한다. Table.3은 이와 같이 유지보수 공급자가 수행하는 관리활동 항목들이다. 관리활동 역시 고정급으로 지급 받은 대가 범위가 명시되어야 함으로 Table 3에 정리하였다.

Table 3. Management Service Included in The Fixed Cost of Information System Maintenance

Area	Activity	Description
Management	Operation Reporting	Regular and Occasional Reporting of the Current State, the Resource of Maintenance
	Attendance Operation Meeting	Attendance Operation Meeting
	Human Resource Management	Management of the Maintenance personnel
	Analyzing Reporting	System change impact analysis report for compliance with various guidelines such as changes in technology, laws and regulations
	Maintenance Schedule Management	Progress management for user's request such as changes and additions
	Service Contraction Management	Contract Management for Maintenance Service and Outsourcing

Table 1, Table 2, Table 3에서 제시한 소프트웨어 유지보수, 운영, 관리 활동의 고정급에 대한 범위는 앞서 설명한 협의체에서 본 연구를 위해서 결정하였다. 따라서 본 연구에서 언급되는 고정비 범위에 대한 기준과 수치는 정보시스템 유지보수 대가의 고정비와 변동비를 구분하기 위한 틀 제시를 위하여 이용한 범위와 수치일 뿐 일반화할 수 있는 기준 수치가 아님을 밝힌다.

3.2 유지보수 변동비 항목

정보시스템 유지보수 변동비는 업무의 량에 따라 추가적으로 지급하는 비용이다. 즉, 유지보수 고정비용에 포함된 업무범위를 벗어나는 업무의 량에 대해서 사후 정산하여 지급하는 비용을 말한다. 사후정산에 대한 방법은 발주자와 공급자간 협의하여 분기 혹은 년 단위로 정산기간을 설정하고 그 기간에 업무의 양을 조사하여 발생한 추가 비용을 지급하는 방식 등이 있을 수 있다.

Table 4. Variable Cost by Maintenance Type

Area	Type	Description
SW Maintenance	Corrective Maintenance	Changing program to exceed 50% of the total size (FP, LOC) Exceed Size : Maintenance Cost per Size (FP) changed × Total size(FP) exceeded
	Adoptive Maintenance	Exceed Duration : Man-Day(MD) × Unit Cost
	Add a Feature Service	Add a Feature : Applying method of the Development Cost Estimation The Cost to add a feature service (FP) + overhead expenses + profit

Table 4는 어플리케이션 유지보수 유형별 변동비 기준을 정리한 내용이다. 즉, 하자보수, 적응보수, 기능서비스 추가의 업무범위를 초과하는 일의 양에 대한 판단 기준과 변동비 산정방법을 설명하였다. 고정비 범위를 초과하는 유지보수의 규모측정은 코드라인 혹은 기능점수 단위로 가능하며 기능서비스 추가는 소프트웨어 개발비 산정방법을 따른다.

Table 5. Variable Cost of Information System Operation

Area	Activity	Description
Operation	User Training	Extra Training of System's User Man-Day(MD) × Unit Cost
	Data Extraction	Size of Software Developed for Data Extraction ≥ The amount of development software in a month The Cost to develop new software (FP) + Overhead expenses + Profit
	Moving Software to Other Server	Transfer the information system to replace the server where the application is installed Man-Day(MD) × Unit Cost
	Manage Data	Create new database and data migration Man-Day(MD) × Unit Cost
	Interface Between System	Changing or Developing software for more than a certain size to interface other system The size of software developed additionally ≥ The amount of development software in a month The Cost to develop new software (FP) + Overhead expenses + Profit
	Testing	Test information systems to adapt for the operating environment changes and the introduction of new technologies Man-Day(MD) × Unit Cost

정보시스템 운영과 관리활동 역시 고정급 유지보수 비용 내에서 유지보수 공급자가 서비스를 제공하기에는 범위의 한계가 있다. 따라서 정보시스템의 운영과 관리에 대한 변동비 판단기준과 산정방법에 대해서도 Table 5, Table 6과 같이 제시하였다. 고정비 산정에서 먼저 제시한 정보시스템 운영과 관리 활동 중에서 고정비로 산정되는 업무 범위를 초과하는 일의 양이 해당된다.

Table 6. Variable Cost Items in Information System Management

Area	Activity	Description
Management	New Technology Education	Client Company's Information System Manager Training for Technology Trends
	System Improvement Suggestion	Report analysis and proposal for the Improvement of Information System

유지보수비 고정비 항목과 마찬가지로 변동비 항목과 범위 기준은 협의체에서 본 연구를 위해서 결정하였다. 따라서 범위와 수치는 일반화하여 적용할 수 없으며 단지 본 연구를 위해 변동비를 구분하는 틀일 뿐이다.

3.3 유지보수 비용 산정

기술적 변화와 기업의 환경변화에 따라 시스템 기능에 대한 사용자의 다양한 요구사항으로 인해 정보시스템 유지보수 업무의 양도 증가하고 있다. 따라서 정보시스템 유지보수도 환경적 변화를 고려하여 대가 산정이 이루어져야 한다. 그럼으로써 정보시스템 유지보수 서비스를 받는 기업은 고품질의 유지보수와 운영 서비스를 제공받을 수 있다. 또한 유지보수 서비스 공급자에게는 적절한 인력 운용을 가능하게 하여 업

무 부담을 덜어주고 이윤을 보장해줄 수가 있다.

본 연구에서는 유지보수 대가에 대해 고정비와 변동비로 나누어 고려하였다. 고정비는 앞서 Table 1, Table 2, Table 3에서 식별한 활동들의 지급 기준과 유지보수 범위에 대해 일의 양에 관계없이 유지보수 비용을 고정적으로 지급하는 것이다. 본 연구에서 고정비 산정은 정부의 소프트웨어사업 대가 산정 가이드를 준용하였다. 가이드에서 제시하는 정보시스템 유지보수 대가 산정 방법 중 유지보수 시스템의 규모에 유지보수 효율을 적용하는 방법을 사용하였다. 즉 유지보수 대상 시스템의 기능점수를 산정하고 산정된 기능점수의 개발비용을 계산하여 유지보수 효율만큼을 적용하는 방식이다[Formular. 1].

【 Formular. 1 : Fixed-Cost Calculation 】

$$FC = DCOCS \times MR$$

- FC = Fixed Cost
- DCOCS = Development Cost Of Current System
- MR = Maintenance Rate

변동비는 Table 4, Table 5, Table 6과 같은 활동에 대해 유지보수한 일의 양에 따라 사후 실적 정산하는 비용이다. 사후정산은 월 단위 혹은 분기, 년 단위로 발주자와 공급자 간 협의하여 정할 수 있고 계산 방식은 다음과 같다 [Formular. 2].

【 Formular. 2 : Variable-Cost Calculation 】

$$VC = SMC + OC + MC$$

$$SMC = \sum_{i=1}^n SMC_i$$

$$OC = \sum_{i=1}^n OC_i$$

$$MC = \sum_{i=1}^n MC_i$$

- VC = Variable Cost
- SMC = Source Maintenance Cost (Table.4)
- OC = Operation Cost (Table.5)
- MC = Management Cost (Table.6)

4. 정보시스템 유지보수 비용 조정계수

기능점수 산정방식은 사용자 관점에서 기능을 판별하기 때문에 사용자가 식별하지 못하는 기능에 대해서는 규모가 선정되지 못하는 한계를 가지고 있다. 이 때문에 유지보수 비용 산정에서 반영되지 않았으나 유지보수를 하기 위해서는 이를 이해해야하는 추가 노력이 필요하여 유지보수 공급자에게 부담을 주고 있다. 본 장에서는 이에 대한 해결방안에 대해 논의하고자 한다.

4.1 유지보수 비용 조정계수

소프트웨어의 개발 생산성 및 품질 향상과 납기 단축을

위해 소프트웨어 개발 시 상용화된 소프트웨어 사용이 증가하고 있다. 또한 기업의 의사결정 지원 도구로서 정보시스템의 중요성이 커짐에 사용자의 요구기능 다양하고 복잡해지고 있다. 최근에는 보안이 이슈가 되면서 정보시스템 보안강화를 위하여 보안모듈이 사용된 시스템의 유지보수도 늘고 있다.

그런데 발주자는 유지보수 대상 정보시스템의 기능점수 산정 시 이러한 기능을 누락하고 산정하는 경우가 발생하고 있다. 이는 발주자의 의도라기보다는 사용자 중심에서 기능을 식별하여 정보시스템의 기능점수를 계산하기 때문에 발주자가 기능점수로 산정하기에는 어려움이 있기 때문이다. 즉 정보시스템의 내부의 기능을 식별하지 못하거나 식별하더라도 기능점수로 산정하기 모호한 부분이 있는데 이를 간과해서 발생하는 문제라 할 수 있다.

본 연구에서는 유지보수 비용에 반영되지 않아 유지보수 공급자에게는 부담이 되고 있는 이러한 추가 공수를 반영하기 위해 유지보수 비용 조정계수를 제안한다. 유지보수 비용 조정계수는 정보시스템 유지보수 비용에 누락되는 요인을 반영하기 위한 조정계수이다. 즉, 국내 소프트웨어 사업대가의 규모산정 기준인 기능점수에 의한 유지보수 비용 산정방식의 한계를 보완해주는 조정계수이다.

4.2 적용대상 정보시스템 판정

본 연구에서 제안한 조정계수는 모든 정보시스템에 해당되는 것은 아니다. 그래서 제안한 조정계수를 적용 가능한 정보시스템인지 판정하기 위한 기준항목을 정하였다.

판정 기준항목 선정은 본 연구를 위해 구성된 협의체를 통하여 다음과 같은 절차를 통해 도출하였다. 우선 협의체 구성원들에게 조정계수 반영에 적합한 판정 기준항목을 우선순위에 따라 나열하도록 개방형 설문조사를 실시하였다. 메일을 통해 취합된 자료를 토대로 응답한 항목 목록을 작성하였다. 항목들은 구성원들이 언급한 수를 카운트하였다. 그 결과 카운트 수가 많고 카운트 수가 같은 경우에는 우선순위를 높게 선택한 항목 10개를 Table 7 같이 선정하였다.

선정된 10개 항목 목록을 협의체의 구성원들에게 다시 배포하여 유지보수 기간과 노력에 영향을 주는 정도를 평가하도

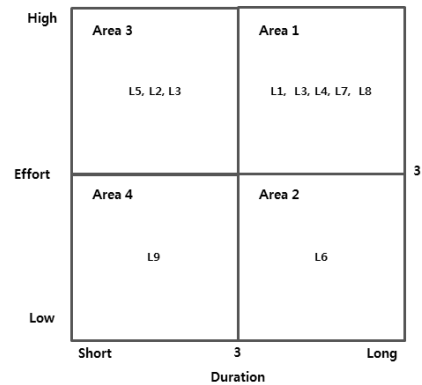


Fig. 1. Analysis Result of Evaluation

록 하였다. 평가는 리커트의 5점 척도를 사용하였다. 판단기준 항목들에 대해 평가한 점수를 토대로 역장분석을 실시한 결과 Fig. 1과 같았다. 유지보수 노력과 기간에 영향을 많이 미친다고 평가한, 즉 Area1에 해당하는 항목 5개를 조정계수를 반영하기 위한 판단기준으로 선정하였다. Table.7에는 채택필드에 선정된 항목을 나타내었다.

4.3 조정 계수 도출

조정 계수 도출은 앞에서 선정한 판단기준을 활용하여 적용대상 정보시스템을 선정한다. 그런 다음 운영담당자 면담과 유지보수 작업결과 분석을 통해 조정계수를 도출한다. 운영담당자와 인터뷰 시 담당하고 있는 정보시스템은 어떤 유형의 외부 컴포넌트가 적용되었으며 이를 이해하기 위해 하는 활동은 무엇인지 인터뷰한다. 또한 원시코드가 존재하는 부분을 이해하는 것과 비교하여 노력과 기간에 있어 얼마나 차이가 있는지 조사한다.

또한 정량적인 수치로 조정 계수를 도출하기 위하여 정보시스템 유지보수 결과를 분석한다. 모든 유지보수 요청 처리결과에 대한 분석보다는 효율적인 데이터분석을 위해 보수 기간이 많이 걸려 공급자에게 부담이 되는 데이터를 활용한다. 유지보수 기간이 많이 걸린 원인 중 외부 컴포넌트 등의 사유로 인하여 추가적인 노력이 필요한 정보시스템에 대해 추가노력에 대한 산술적인 평균을 구하여 조정 계수를 도출한다. 도출한 조정계수는 이미 산정된 정보시스템 유지비용의 추가 비용 산정에 활용한다.

5. 사례연구

본 장에서는 제안한 정보시스템 유지보수 규모 조정계수의 유효성을 확인하기 위해 공급자가 수행하는 정보시스템 유지보수 실 사례를 기반으로 확인한다.

5.1 K기업의 유지보수 사례

앞 장에서 제안한 유지보수 비용 산정모형에 적용할 사례는 K기업의 사례를 적용한다. K기업은 현재 8개 회사로부터 정보시스템 유지보수를 전면 위탁받아 수행하고 있으며 20여년 동안 아웃소싱을 수행해온 전문기업이다.

Table 7. The Decision Criteria to apply the Adjustment Factor

No	Criteria Decision Items	Adaption
L1	A System developed using the COTS Component	◎
L2	A System developed using the Tool	
L3	A System customized the package software	◎
L4	A System Included Firmware Software	◎
L5	Using of API Function provided by OS	
L6	Interface with Other System	
L7	Including Network Communication Module	◎
L8	Including Security Module	◎
L9	The System focused on UI design	
L10	The System focused on Data Mart	

Table 8. Information System Type

NO	Type	White Area	BlackBox Area
1	A	●	
2	B	●	●
3	C		●

본 연구에서는 K기업에서 유지보수를 수행하는 기업 중 S기업 정보시스템에 대해 사례 데이터로 활용하였다. S기업 정보시스템의 유형은 Table 8과 같이 처음부터 소스코드를 모두를 개발한 시스템(Type A), 상용 컴포넌트를 사용하여 개발하거나 패키지 소프트웨어를 도입하여 커스터마이징하여 개발한 시스템(Type B)과 상용 패키지 시스템(Type C)으로 분류하였다. 또한, 소스코드를 식별이 가능하고 유지보수가 가능한 화이트 영역과 소스코드를 알 수 없고 유지보수가 불가능한 컴포넌트 영역을 블랙박스 영역으로 구분하였다.

Table 9. Summary of Information System Maintenance

NO	Type	Numbers	Man day	Average Man day
1	A	25	820	32.8
2	B	19	695	36.57
3	C	2	43	20.5

분석 데이터는 2012년 1월부터 2013년 4월까지 수행한 유지보수 건에 대상으로 하였다. 분석기간 동안에 정보시스템 기능추가 및 변경 등 순수 유지보수에 대한 처리요청은 총 452건이 있었다. 이중 유지보수 작업에 20일 이상 소요된 46건에 대해 총기간과 평균 작업 일수를 Table 9와 같이 정리하였다.

5.2 유지보수 비용 조정 계수

유지보수 수행결과를 기반으로 유지보수 비용 조정 계수를 산정하기 위하여 유지보수 담당자들과 인터뷰를 실시하여 유지보수 기간이 많이 걸린 원인을 조사하였다. 원인으로서는 업무규정 및 법 제도 변경에 따른 시스템 적용, 많은 기능의 추가 요청, 사용된 외부 컴포넌트나 패키지에 대한 이해 등이 있었다.

본 연구에서는 비용 산정에 누락된 부분에 대해 조정 계수를 적용하기로 하였으므로 B형에 대해서만 데이터를 분석하여 조정 계수를 도출하였다. 4장에서 유지보수 조정계수 도출과정을 설명한바와 같이 유지보수에 소요된 총 기간(Table 9)과 설문조사를 통해 수집된 추가노력에 대한 데이터를 합산하는 방식을 사용하였다. 유지보수에 소요된 결과는 11%의 증가요인이 인터뷰결과는 2% 증가가 있어 합산한 결과 Table 10와 같이 B형 정보시스템의 경우 유지보수 시 13%의 추가 노력이 필요한 것으로 확인되었다. A형은 기능 식별이 가능하고 C형은 대부분 제조사에 유지보수가 맡겨지기 때문에 논외로 하였으며 또한, 기능점수 산정 담당자의 전문성은 고려하지 않았다.

5.3 정보시스템 유지보수 비용

본 연구에서 제안한 방법을 사용하여 K기업에서 수행하

Table 10. Additional Maintenance Effort by Information System Type

NO	Type	Additional Effort
1	A	
2	B	13%
3	C	

는 S기업 정보시스템 유지보수 대가를 재 산정하였다. 현재 S기업으로부터 K기업은 총 49개 업무시스템에 대해 소프트웨어사업대가 산정가이드에 따라 유지보수 대상 시스템 규모에 대한 개발비 산정 값의 10%를 유지보수 대가로 받고 있다. 49개 업무시스템 중 16개 시스템이 본 연구에서 제안한 유지보수 비용 조정계수 적용대상, 즉 Type B의 정보시스템에 해당 되었다.

【 Formular. 3 : Cost Calculation of the Information System Maintenance 】

$$\text{Total Cost of the Information System Maintenance} = (FC + VC) \times \text{HRISM}$$

- FC = Fixed Cost
- VC = Variable Cost
- HRISM = Hidden Rate of Information System Maintenance

유지보수 비용 재산정은 Formular. 3과 같이 고정비와 변동비 합에 대해 유지보수 조정계수를 적용하는 방법으로 하였다. 변동비는 유지보수 업무의 양과 항목별 수행결과에 따라 실적정산 하는 항목이라 밝혔다. 그러나 사례로 선택한 데이터는 고정비 방식으로 계약이 이루어진 결과여서 변동비를 계산할 수 없었다. 그래서 현 계약 기준으로 변동비는 발생하지 않는다는 가정하여 금액을 0으로 계산하고 계약금액 전체를 고정비에 반영하였다. 조정 계수는 앞서 도출한 13%를 적용하였다.

Table 11은 사례 기업의 정보시스템을 분류하고 조정계수를 반영한 결과이다. 현재 K기업과 S사가 체결한 유지보수 계약의 총 계약금액과 비교하여 8% 인상된 금액이 산출되었다. 즉 K기업은 현재보다 8%의 인상된 금액을 더 받아야 함을 의미하며 변동비 산정이 가능하여 이를 반영하면 이보다 더 많은 비용이 산정되리라 본다.

Table 11. Status of Maintenance Cost after applying the Cost Adjustment factor

NO	Type	Numbers	Additional Rate of Maintenance Cost
1	A	18	
2	B	16	13%
3	C	25	
4	Total(A + B + C)	49	8%

6. 결론 및 향후 연구

소프트웨어 프로젝트의 대형화, 복잡화에 따라 유지보수

를 어렵게 하고 비용이 증가하고 있다. 그런데, 그동안 연구되어왔던 유지보수 비용 산정에 대한 연구와 가이드는 유지보수 서비스 공급자보다는 주로 발주자 관점을 고려한 것들이 대부분이다. 그렇다 보니 유지보수 비용의 적정성에 대한 문제제기가 이루어지고 있으나 합리적인 해결방안을 찾지를 못하고 있다.

따라서 본 논문에서는 합리적인 유지보수 비용 산정을 위한 기반연구를 목적으로 정보시스템 유지보수 활동에 대한 실제적인 비용요인을 알아보기 위하여 유지보수 공급자 관점에서 고정비와 변동비로 나누어 제시하였다. 비용을 집계하기 쉽고 통제하기 위해서는 유지보수 활동을 회계항목과 연결하는 것이 바람직하겠지만 현실적으로 불가능하여 본 논문에서는 고정비와 변동비로만 구분하여 제시하였다. 또한, 현행 국내에서 표준으로 사용하고 있는 기능점수에 의한 유지보수 비용 산정방식의 문제점을 해결하기 위하여 비용 조정계수를 제안하였다.

본 논문에서 제안한 정보시스템 유지보수 비용의 고정비, 변동비 항목은 유지보수 성격과 범위에 따라 선택하여 사용함으로써 비용 산출에 대한 근거가 될 수 있다. 또한 유지보수 양에 따라 고정비와 변동비 산정하는 기준 틀은 유연한 유지보수 비용 산정에 대한 방안을 제시함으로써 공급자에게 합리적인 유지보수 대가 지급이 이루어지는데 기여하리라 본다. 그리고 기능점수로 산정할 수 없는 영역에 대해서는 정보시스템 비용 조정계수를 기능점수와 혼합하여 사용함으로써 합리적인 비용 산정의 틀을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

그러나 본 연구에서는 정보시스템 유지보수 비용의 고정비와 변동비 항목 중 일부만 식별하였고 개략적인 산정 기준만을 제시하였다. 또한 유지보수 비용 조정계수 역시 기본 틀만을 제시하여 실무에 적용하기에는 한계가 있다. 정교한 정보시스템 유지보수 비용 산정을 위해서 더 많은 고정비, 변동비 항목의 식별과 일의 범위에 대한 기준을 설정하기 위하여 추가 연구가 필요하다. 또한 정보시스템 비용 조정계수 도출을 위한 다양한 정보시스템 유형과 소요되는 노력에 대한 보완연구가 필요하다.

참 고 문 헌

[1] Banker, R., Datar,S., and Kemerer, C., "A Model to Evaluate Variables Impacting the Productivity of Software Maintenance Project", *Management Science*, Vol.37, No.1, pp.1-18, Jan., 1991.

[2] Grover, V., Cheon, M.J., Teng, J.T.C., *Journal of Management Information Systems*, Vol.12, No.4, pp.89-116, 1996.

[3] KiChan Nam, Jae-Nam Lee, "Information System Outsourcing : Methodology And Examples", *Ajin*, pp.37-40, 1999.

[4] KiChan Nam, KMAC, "Creative Outsourcing", *KYOBO Book*, pp. 19-20, 2009.

[5] Ministry of Information and Communication, *A Software Business Cost Standard* , Notice 2004-8, 2004.

[6] Jong-Seok Park, "Relationship between Information System Service Level Agreement(SLA) and its decisive factors", *Sungkyunkwan Univ. Graduate school of Public Administration master's thesis*, Aug., 2005.

[7] Korea IT Service Industry Association, *Survey of the IT Outsourcing Market's Environment*, Dec., 2006.

[8] Quinn, J. B. and Hilmer, F., "Strategic outsourcing", *Sloan Management Review*, Summer, pp.43-55, 1994.

[9] Barry Boehm, Bradford Clark, Ellis Horowitz, Chris Westland, *Cost Models for Future Software Life Cycle Processes: COCOMO 2.0*, *Annals of software engineering Vol.1, No.1*, pp.57-94, 1995.

[10] IFPUG, *Function Point Count practices Manual, R4.2.1*, *Internation Function Point Users Group*, 2006.

[11] In-Yong Jung, Doug-Je Woo, Jin-Hyeong Park, Chang-Sung Jeong, "Improved Function Point Measurement Model for Software Size Estimation", *Journal of Korean Society for Internet Information*, Vol.10, No.4, pp.115-126, Aug., 2009.

[12] Boon Hee Byun, Ki Tae Kwon, "A Study on the Derivation and Sensitivity Analysis of the Adjustment Factor in the Software Cost Estimation Guidelines", *KIPS Software Engineering*, 15-D, No.1, pp.61-72, FEB., 2008.

[13] Kyung Tae Hwang, Kichan Nam, Hwasik Kim, "A Case Study on the Information Systems Operations and Maintenance", *Journal of information technology applications & m*, Vol.11, No.3, pp.77-88, 2004.

[14] Jae-Sung Kwon, "A Process Method for Efficiency Improvement of Information System Maintenance", *Sungkyunkwan Univ. Graduate school of Information & Technology master's thesis*, June, 2010.



이 병 철

e-mail : wanarun@naver.com
 1996년 숭실대학교 전자계산학과(공학사)
 2008년 숭실대학교 정보과학대학원 지식정보학과(공학석사)
 2010년 숭실대학교 컴퓨터학과(박사)
 현 재 숭실대학교 컴퓨터학과(박사수료)

관심분야 : 소프트웨어

유지보수, 빅데이터, 인터넷 윤리



류 성 열

e-mail : syrhw@ssu.ac.kr
 1976년 숭실대학교 전산학과(공학사)
 1980년 연세대학교 전산학과(공학석사)
 1996년 아주대학교 전산학과(공학박사)
 현 재 숭실대학교 컴퓨터학부 교수

관심분야 : 소프트웨어 요구공학, 소프트웨어 유지보수, 오픈소스 소프트웨어