

## 운영·관리 및 서비스 지표에 기반한 정보시스템 유지보수 비용 추정 모델

이 병철\*, 류성열\*

### The Maintenance Cost Estimation Model for Information System Maintenance Based on the Operation, Management and Service Metrics

Byoung-Chol Lee\*, SungYul Rhew\*

#### 요 약

본 연구는 소프트웨어의 변경을 가하는 순수 유지보수 비용 외에 운영·관리 및 서비스 향상을 위한 비용 측정지표를 도출하고 이를 기반으로 정보시스템 유지보수 비용 추정 모델을 제안한다. 운영·관리 및 서비스 향상 측정지표는 선행연구를 요약 분류하여 지표의 기반으로 도출하고 경험적인 측정지표를 추가 보완하였으며, 이를 근거로 유지보수 비용 추정 모델을 제안한다. 제안한 측정지표는 정보시스템 유지보수 범위에 따라 선택적으로 사용할 수 있어 상세한 유지보수 비용 산정이 가능하다.

제안한 유지보수 비용 측정지표와 비용 추정 모델의 유효성을 검증하기 위하여 기존의 연구와 비교 검증하여 유효성을 입증하였다.

▶ Keywords : 유지보수, 유지보수 측정지표, 유지보수 비용, 비용추정 모델

#### Abstract

In this paper, we present the cost measurement metrics for the operation management and service improvement besides the general maintenance. The cost measurement metrics of the operation management and service improvement are based on the metrics that are classified and summarized precedent studies and complemented by empirical measuring indicators, and we propose the maintenance cost estimation model based on this metrics. The maintenance costs can be calculated detailedly, because the proposed metrics can be used selectively, depending on the

•제1저자 : 이병철 •교신저자 : 류성열

•투고일 : 2013. 2. 5, 심사일 : 2013. 3. 8, 게재확정일 : 2013. 4. 27.

\*승실대학교 컴퓨터공학과(Computer Science, Soongsil University)

scope of the information system maintenance.

The effectiveness of the proposed maintenance cost measurement metrics and cost estimation model is verified by comparison between existing studies and our research.

▶ Keywords : Maintenance, Measurement Indicators, Maintenance Cost, Estimation Maintenance Cost Model

## I. 서 론

정보기술 발전에 따라 기업이나 정부기관 등에서는 업무 효율을 높이거나 고객이나 대국민을 대상으로 서비스 제공을 위해 다양한 정보시스템을 구축하여 운영하고 있다. 운영 중인 정보시스템은 시간이 지남에 따라 복잡도가 증가하고 사용자의 다양한 요구 수용에 따라 유지보수 크기가 증가하여 소프트웨어 전체생명주기 비용의 50% ~ 80%를 차지할 만큼 유지보수의 중요성이 커지고 있다 [1]. 최근 정보시스템 유지보수 경향은 서비스 운영과 책임에 관심이 높아져 이를 기반으로 서비스 수준 협약(SLA: Service Level Agreement)을 맺는 경우가 많아지고 있다.

그런데 SLA의 도입은 다양한 서비스 요구로 인해 운영관리 비용을 증가시키는 요인이 되고 있다. 따라서 발주자는 계약에 따른 정당한 서비스를 요구하고 수주자는 서비스에 상응하는 대가를 요구하기 위해서는 증가하는 비용요인을 파악할 필요가 있다. 그러나 정보시스템 유지보수의 정의와 비용을 추정할 수 있는 명확한 지표 및 산정 기준이 없어 수발주자간 입장차에 따라 범위를 서로 다르게 생각함으로써 혼란이 야기되고 있다.

본 연구는 정보시스템 유지보수 비용 추정의 산출 근거와 지표의 미흡 문제점을 해결하기 위해 유지보수 비용발생 요인 유형을 나누고 유형별 비용 측정지표를 식별하여 제안한다. 이를 이용하여 유지보수 비용 추정 모델을 제안한다.

제안한 비용 측정지표와 추정 모델을 통해 첫째, 유지보수 비용 추정의 근거를 제시할 수 있다. 둘째, 비용 항목의 식별이 가능함으로써 증가하는 운영·관리 및 서비스 향상 비용 원인을 분석할 수 있고 통제가 이루어질 수 있다. 셋째, 유지보수 특성을 고려한 비용 추정이 가능하여 타당한 근거에 의한 정보시스템 유지보수 계약을 가능케 한다.

## II. 관련 연구

본 장에서는 정보시스템 유지보수 비용 측정지표와 비용 추정 모델을 설계하기 위하여 선행 연구에서 정의한 유지보수의 범위, 유형의 구분과 측정지표, 비용 예측 모델을 조사하고 분석한다.

### 1. 소프트웨어 유지보수 유형 및 범위

ISO/IEC 14764에서는 유지보수 유형을 크게 4가지로 구분하고 있다. 수정(Correction)과 신규 또는 변경된 환경이나 사용자 요구 반영은 개선(Enhancement)으로 보고, 이를 오류수정(Corrective Maintenance), 예방(Preventive Maintenance), 적응(Adaptive Maintenance), 완전(Perfective Maintenance)으로 분류한다[1][2].

국제 기능점수 사용자 그룹인 IFPUG(International Function Point User Group)의 유지보수 유형은 오류수정(Corrective Maintenance), 적응(Adaptive Maintenance), 예방/완전(Preventive/ Perfective Maintenance) 3가지로 분류한다[3]. 국제 소프트웨어 벤치마킹 표준 그룹인 ISBSG (International Software Benchmarking Standards Group)에서는 소프트웨어 유지보수 활동을 크게 개선(Enhancement), 유지보수(Maintenance), 지원(Support), 운영(Operation)으로 분류하고 있다[3]. 영국의 소프트웨어 기준 협회인 UKSMA (United Kingdom Software Maintenance Association)는 소프트웨어 유지보수를 적응, 완전/예방, 오류수정 유형으로 나누고 있다[3]. 한국소프트웨어진흥원의 "소프트웨어사업 대가의 기준 해설서"에서는 소프트웨어 유지보수 유형을 적응 유지보수, 완전 유지보수, 수리보수로 나누었다[3].

이들을 종합해보면 소프트웨어 유지보수 영역은 크게 운영, 유지보수, 사용자 지원, 재개발로 나눌 수 있다. 본 연구에서는 유지보수 영역 및 범위를 정의할 때 이들을 모두 포함한다.

## 2. 소프트웨어 유지보수 비용요인

유지보수 비용에 영향을 주는 요인으로 George E. Stark[4] 연구에서는 고객 만족도, 명세화 등을 언급하였고 Hunt, B.; Turner, B.; McRitchie, K[5] 연구에서는 유지보수 시 사용하는 도구 등을 제시하였다.

Ian Sommerville[6] 연구에서는 유지보수 생산성과 관련된 요소로 크게 기술적, 비기술적 2가지 영역으로 구분하고 기술적 영역의 요소로는 모듈의 독립성, 프로그램 언어, 프로그램 스타일, 프로그램 검증, 문서화, 형상관리를, 비기술적 영역의 요소로는 애플리케이션 영역, 요원의 안전성, 프로그램 나이, 외부환경, 하드웨어 안정성을 제시하였다.

SM<sup>MM</sup>(Software Maintenance Maturity Model)[7]은 유지보수 프로세스 정의, 유지보수 인력교육, 유지보수 프로세스 성과, 이벤트 및 서비스 요청관리, 유지보수 계획 수립, SLA 및 공급자 계약, 소프트웨어 운영전환, 운영지원, 형상관리, 유지보수 측정 및 분석, 유지보수 문제 분석 및 해결 등을 소프트웨어 유지보수 영역으로 구분하여 이들의 성숙도 모델을 제시하였다.

ITSCMM(IT Service Capability Maturity Model)[8]은 IT 서비스를 제공하기 위한 프로세스를 서비스 약속관리, 서비스 전달 계획 수립, 형상관리, 서비스 요청 및 사고 관리, 서비스 전달, 조직원 훈련, 문제 관리, 정량적 프로세스 관리, 문제 예방, 프로세스 변화 관리로 구분하여 성숙도 수준을 제하였다.

한국 정보사회 진흥원은 정보시스템의 아웃소싱관리와 운영계약 참조모델을 제외한 체계적이고 효율적인 관리를 위한 9개 운영 영역을 제시하고 이에 대해 관리지침[9]을 제시하였다.

본 연구는 이들 연구를 기반으로 정보시스템 유지보수, 서비스, 운영·관리에 관련 있는 세부 비용 측정요소를 추출하여 비교 분석한다.

## 3. 소프트웨어 유지보수 비용요인

소프트웨어 유지보수의 비용 추정 방법에는 [그림1]과 같이 COCOMO II, 한국소프트웨어진흥원의 소프트웨어 사업 대가기준 등 개발규모에 근거한 방법, 유지나[10], F. Niessink, H. Van Vliet[11], 윤창주[12]의 연구와 같이 유지보수 노력이나 특징에 따른 방법, SELECT Estimation[13], Cots Cost[13], COCOTS[13], 황선명[14], 조주연[15]의 연구와 같이 개발방법론에 의존적인 방법으로 나누어볼 수 있다.

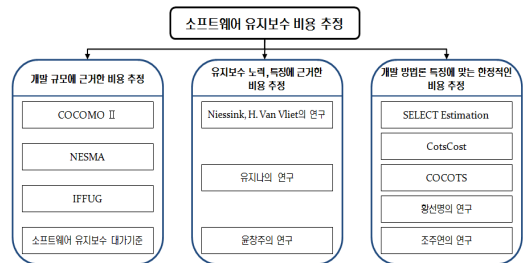


그림 1. 소프트웨어 유지보수의 비용 추정연구 분류  
Fig. 1. Classification of Researches about Software Maintenance Cost Estimation

## III. 정보시스템 유지보수 비용 측정요소

소프트웨어 유지보수는 일반적으로 소프트웨어 시스템을 고객에게 인도한 후 발생하는 오류를 수정하거나, 기능 또는 성능을 개선하고 변화되는 환경에 시스템이 호환성을 갖도록 소프트웨어를 변경하는 모든 활동을 말한다.

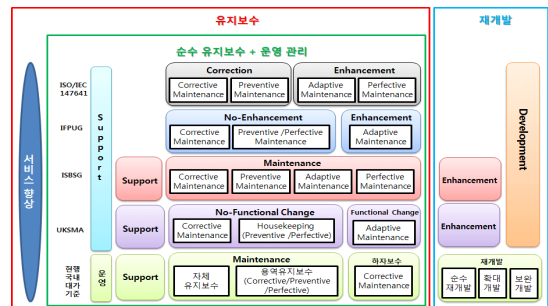


그림 2. 정보시스템 유지보수 유형  
Fig. 2. Information System Maintenance Categories

본 논문에서의 정보시스템 유지보수 정의는 [그림 2]과 같이 요구사항 변경에 따라 소프트웨어를 변경하는 순수 유지보수 활동, 시스템 모니터링운영, 배치작업 처리 등 운영·관리 활동, 사용자의 정보시스템 활용 만족도 향상을 위한 서비스 향상 활동으로 정의한다. 즉, 정보시스템 유지보수는 순수 유지보수, 운영·관리, 서비스 향상을 위한 활동으로 정의한다.

### 1. 비용 측정지표 선정 방법

정보시스템 유지보수 시 비용을 발생시키는 요인들에 대해 선행연구들을 앞서 관련연구에서 알아보았다. 2곳 이상의 연구들에서 공통적으로 언급되는 비용 요인을 지표로 선정하였다[그림 3]. 또한, 10년 이상 정보시스템 유지보수 업무를 수

행 현장전문가들로 구성된 모임에서 1개월 동안 4차례 모임에서 브레인스토밍 기법을 통하여 선행연구의 지표 외에 유지보수 비용요소들을 추가 보완하였다.

측정요소	연구	Administration scorecard	George E Stark Study	Sommerville	Hunt, 외 2명	한영 유지보수 대기산업기준	윤창주 연구	황선영 연구	SM <sup>SM</sup>	ITSCMM	정보시스템 운영관리 지표
유지보수 형태											
대상기간											
대상차원											
차원 사용률											
유지보수 예비크기											
작업계획 비용											
유지보수 프로그램											
유지보수 단계											
유지보수 인력											
효율의 특성성											
작업 지연											
전역 관리시간											
이동리커이전 구분											
프로그램 이터도											
벤더사의 성숙도											
작업차 경험											
유지보수 도구											
개발자/사용자 교육											
서비스 데스크											
문제해											
형상관리											
고객만족도											
이벤트 및 서비스											
유형관리											
서비스 변경관리											

그림 3.비용관련 영향요소 추출

Fig. 3. Extraction of Individual Factors that Influence the Cost

도출한 측정지표들은 크게 순수유지보수 영역, 운영·관리, 서비스 향상영역으로 각각 분류하였다. 단, 순수 유지보수는 소프트웨어 사업대가 기준에 따라 효율제 비용 산정 방법 준용하기로 하고 본 연구 대상에서는 제외하였다.

표 1. 정보시스템 운영·관리 비용 측정요소  
Table 1. Cost Factors of Information System Operation Management

영역	비용 요소	설명
운영 관리 영역	유지보수 도구(Tool)	유지보수 사용도구 구입
	인력교육	개발자 및 사용자의 교육 시간, 교육 강사, 교육 성과 등의 비용
	명 세	유지보수 활동 및 품질활동에 따른 문서관리 비용
	형상관리	형상관리와 도구의 사용에 따른 비용
	배치처리	정기 및 비정기적인 배치처리에 따른 비용
	자료추출	데이터 분석 및 자료추출 처리 비용
	릴리즈관리	릴리즈 관리를 위해 소요되는 비용
	모니터링	정보시스템 기동상태 모니터링을 위한 비용
	테스팅	시스템 통합 및 다른 시스템과 연계테스트 등의 소용 비용
	서버이관	정보시스템 서버 이동 작업 비용
	백업관리	백업 및 보관관리에 따른 비용

## 2. 운영·관리 비용 측정요소

[표 1]은 본 논문에서 제안한 정보시스템 유지보수 비용 중 운영·관리 측정유형과 세부 측정지표들이다.

운영·관리영역은 정보시스템 유지보수 운영·관리에 드는 고정적인 활동의 비용 요소가 이 영역에 속한다. 각 지표는 소프트웨어 유지보수 환경에 따라 선택적으로 측정 및 관리가 가능하다.

표 2. 서비스 향상 비용 측정요소  
Table 2. Cost Factors of Service Improvement

영역	비용 요소	설명
서비스 향상 영역	고객 만족도	고객 만족도를 위한 소요비용
	성능관리	시스템 성능향상을 위한 비용
	서비스 or 헬프데스크	서비스 데스크 운영 인력 및 지원관리에 따른 소요 비용
	이벤트 및 서비스 요청관리	이벤트 및 서비스 요청관리에 따른 소요 비용
	서비스 변경 관리	서비스 변경에 따른 소요 비용
	장애관리	장애예방 및 복구 소요 비용
	보안관리	보안규정 준수를 위한 소요 비용
	컨설팅 수행	업무개선 및 신기술 적용 방안 등의 컨설팅 수행 비용

## 3. 서비스 향상 비용 측정요소

마지막으로 서비스 향상 영역은 정보시스템 유지보수 시 순수 유지보수 활동과 유지보수 운영·관리 실시 여부에 따라 변화되는 활동과 소프트웨어 유지보수를 통해 사용자에게 제공 되는 선택적 정보 서비스 요소가 이 영역에 포함된다(표 2).

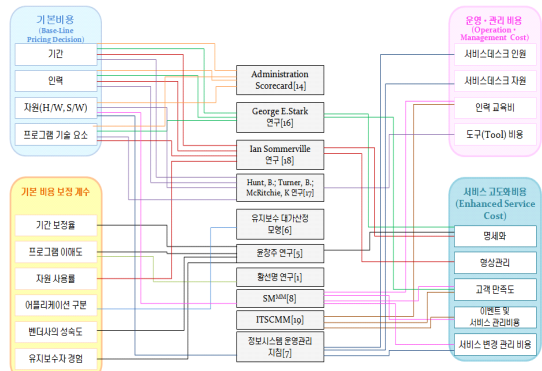


그림 4. 비용 추정 모델의 영역별 측정지표 도출과정  
Fig.4. Measurement Indicators Generating Process of Cost Estimation Model

#### IV. 정보시스템 유지보수 비용 추정 모델

본 장에서는 3장에서 제안한 유지보수 비용 측정지표를 바탕으로 비용 추정 모델의 영역별 세부 측정지표를 제안하고 제안한 측정지표를 바탕으로 소프트웨어 유지보수 비용을 추정하는 비용 추정 모델을 설계한다.

##### 1. 비용 추정 측정지표 도출

[그림 4]은 영역별 지표를 도출하는 과정을 나타낸다. 정보시스템 유지보수 비용 모델 영역은 측정지표의 영역과 동일하다. 순수 유지보수 영역(General Maintenance Cost), 운영·관리 비용 영역(Operation Management Cost), 서비스 향상 비용 영역(Enhanced Service Cost)으로 분류한다.

표 3. 운영·관리 비용 측정지표  
Table 3. Measurement Indicators of Operation Management Cost

비용 요소	측정 지표
유지보수 도구 (Tool)	유지보수 사용 도구 목록 및 비용
	도구의 활용도
인력 교육	교육 시간
	교육 인력
	교육 성과
명 세	유지보수 활동에 따른 문서화 목록
	문서 작성 기간
형상관리	형상관리 항목
	형상관리 도구
배치처리	정기 및 배치처리 량
자료추출	자료제공 횟수 및 자료추출 난이도
릴리즈관리	릴리즈 관리비용
모니터링	투입인력 공수 및 자원
테스트	투입 인력 및 자원
서버이관	투입 인력 공수

정보시스템의 오류수정, 환경 적응, 성능 개선, 기능의 추가 및 삭제 순수 유지보수라 앞서 정의하였으며 본 연구에서는 이 비용 영역을 제외한 운영·관리 비용 영역과 서비스 향상 활동 비용 영역만을 논한다.

정보시스템 운영은 순수 유지보수 활동 외에 많은 작업들이 이루어진다. 사용자로부터의 자료추출 요청과 같은 데이터 관리, 정기 또는 비정기적인 배치처리 및 결과에 대한 확인, 정보시스템과 자원에 대한 상시적인 모니터링, 새로운 서버로 이설, 정보시스템 변경에 따른 버전관리 등 일상 운영과 유지

보수를 수행하기 위해 사용하는 도구의 라이선스 관리, 유지보수 일정 계획, 회의 주관 등의 관리 활동이 있다. 운영·관리 비용은 이러한 활동에 소요되는 비용으로 이 영역에 해당하는 측정지표는 [표 3]과 같다.

서비스 향상 비용 영역은 [표 4]와 같다. 서비스 향상 비용 영역은 정보시스템을 사용하는 유저에게 제공되는 서비스 향상을 위해 소요되는 비용이 해당된다. 정보기술의 발달로 인해 정보시스템 사용자들이 기업 내·외부에서 다양한 시스템을 접할 기회가 많아짐에 따라 요구하는 기능도 복잡하고 다양하다. 또한, 제공하는 서비스의 기대 수준도 높아 순수 유지보수와 일상적인 운영업무만 수행해서는 사용자들의 만족도를 높일 수 없다.

표 4. 서비스 향상 비용 측정지표  
Table 4. Measurement Indicators of Service Improvement Cost

비용 요소	측정 지표
고객 만족도	고객 만족도 평가
	서비스 계약에 따른 이행 여부 측정
	SLA 및 서비스 계약 관리 수행 여부
성능관리	성능향상을 위한 투입공수 및 자원
서비스 데스크 (헬프데스크) 운영 자원	서비스 데스크 운영 인력
	서비스 데스크 운영 자원
	이벤트 및 서비스 요청관리 서비스 요청 및 사고의 식별, 기록, 분석, 검토
서비스 변경관리	경제적 서비스 제공 요소
	변경에 따른 서비스 보호 요소
장애관리	장애관리 긴급성 장애관리 절차
보안관리	보안적용을 위한 투입공수 및 자원
컨설팅 수행	컨설팅 횟수 및 투입 공수

따라서 사용자 만족도 조사와 성능모니터링 등을 통해 불만 사항 및 성능개선 작업을 수행해야 한다. 또한, 이슈가 되고 있는 정보시스템 보안요구사항 준수를 위한 소프트웨어 유지보수도 이루어져야 한다. 보다 적극적인 서비스 향상을 위해서 고객이 해결하고자 하는 문제와 개선사항에 대해 축적된 경험과 기술을 토대로 전문적인 컨설팅 수행이 요구되고 있다.

이러한 것들은 정보시스템 사용자에게 제공하는 서비스 향상을 위한 활동으로 정보시스템 유지보수 비용 산정 시 이들의 수행 여부에 따라 선택적으로 비용 가감이 가능한 측정지표에 해당된다.

## 2. 비용 추정 모델 설계

제한한 측정지표를 이용하여 비용 영역별 정보시스템 유지보수 비용 추정 모델을 제안한다. 비용을 추정하는 단계는 [그림 5]와 같이 유지보수 프로젝트 정의(Project Definition), 순수 유지보수 비용 (General Maintenance Cost), 운영·관리 비용(Operation-Management Cost), 서비스 향상 비용(Enhanced Service Cost), 최종비용 추정(Pricing Simulation)의 총 5단계로 되어있다. 단계별로 순서에 따라 각 영역별 비용을 추정하고 마지막에 영역별 추정 비용을 합산하면 총 유지보수 비용이 산정되게 된다. 제안한 비용 추정 모델은 유지보수 비용 영역별 및 세부 측정 지표별로 비용 추정이 가능하여 많은 비용이 소요되는 지표에 대해서는 원인분석을 통해 개선의 여지가 있는지 관리가 가능하다. 또한, 변화가 급격히 이루어지는 경영환경에 맞춰 정보시스템을 신속하게 변경해야 하는 경우 추가 투입 비용이 지표별로 산정이 가능하여 쉽게 예산규모 파악이 가능하다.

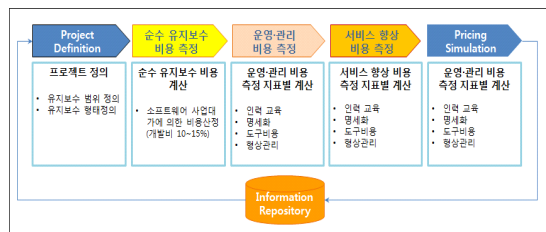


그림 5. 비용 추정 알고리즘 모델  
Fig. 5. Cost Estimation Algorithm Model

비용 추정 각 단계별 상세내용은 다음과 같다.

첫 번째 프로젝트 정의(Project Definition) 단계는 유지보수의 범위와 형태를 정의하는 단계이다. 본 연구에서는 정보시스템의 유지보수 범위는 소프트웨어를 변경하는 순수 유지보수와 운영·관리, 서비스 향상 활동으로 정한다.

두 번째 순수 유지보수 비용 측정은 정보시스템 유지보수의 기초 비용을 추정하는 단계이다. 순수 유지보수는 앞서 정의한바와 같이 소프트웨어를 변경하는데 드는 비용을 말한다. 본 연구에서는 정부의 소프트웨어사업대가 산정 가이드 기준 방식을 따르기로 하고 연구범위에서는 제외하였다.

세 번째로 운영·관리 비용(Operation-Management Cost) 측정은 투입 인력공수와 소요되는 직접비의 총 합이다. 정보시스템의 운영·관리의 측정지표에 따라 횟수나 양 또는 수행 난이도 별로 가중치를 두어 비용을 산정하는 것이 보다 합리적이라 할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 투입되는 인력 공수를 기반으로만 비용을 산정한다. 이때 투입되는 인력은 소프

트웨어기술자 등급 분류 기준을 따르고 그에 해당하는 인력단가를 적용한다. 운영·관리 비용 계산식은 (식 1)와 같다.

### 운영·관리비용

$$= (\text{운영·관리 인력} \times \text{인력단가}) + \text{자원비용} \quad (\text{식 1})$$

$$+ \text{교육비용} + \text{도구비용}$$

네 번째로 서비스 향상 비용(Enhanced Service Cost) 측정은 정보시스템 유지보수 시 사용자에게 제공하는 서비스의 향상을 위해 소요되는 비용이다. 이러한 비용은 최근 SLA 지표를 정의하고 이를 기반으로 계약이 이루어지고 있다. 그러나 본 연구에서는 SLA 이전 단계의 서비스 향상 활동의 비용 추정만을 제안한다. 서비스 향상 활동 역시 운영·관리 비용처럼 투입되는 인력의 공수를 기반으로 비용을 산정한다. 서비스 향상 비용 산정은 (식 2)과 같다.

### 서비스 향상 비용

$$= (\text{서비스 향상 인력} \times \text{인력단가}) + \text{직접비용} \quad (\text{식 2})$$

서비스 향상 비용은 서비스 내용에 따라 변하는 특성이 있다. 이는 서비스 향상은 정보시스템 이용자의 만족도를 필요하지만 반드시 정보시스템 운영·관리를 위해 반드시 있어야 할 활동이 아닐 수 있기 때문이다. 하지만 정보시스템이 점차 사용자 중심으로 진화해가는 최근 경향에 비추어 볼 때 순수 유지보수 비용과 같이 반드시 고려되어야 하는 비용이 되리라 본다.

마지막으로 정보시스템 유지보수 총 비용(Pricing Simulation) 측정은 각 영역별 산정 금액을 기반으로 총 비용을 산정하는 단계이다. 정보시스템 최종 유지보수 비용은 (식 3)와 같이 순수유지보수 비용에 운영·관리비용과 서비스 향상 비용을 모두 더하여 비용을 산정한다.

### 정보시스템 유지보수 비용

$$= \text{순수 유지보수 비용} \quad (\text{식 3})$$

$$+ \text{운영·관리비용} + \text{서비스 향상 비용}$$

제한한 정보시스템 유지보수 비용 추정 모델과 지표는 필요에 따라 측정 지표를 선별적으로 추출하여 총 유지보수 비용을 추정할 수 있는 장점이 있다. 추정한 비용에 관한 내용은 추후 유사한 정보시스템 유지보수 비용 추정을 위해 정보저장소(Information Repository)에 저장하여 관련 정보를

제사용 할 수 있고 비용 측정 요소를 관리할 수 있다.

### V. 검증 및 활용 방안

본 장에서는 제안한 측정지표와 비용 추정 모델에 대해 선행 연구들과 비교, 평가하여 검증한다. 또한, 실제 활용방안을 제안한다.

#### 1. 검증

본 논문에서는 기존의 유지보수 비용 측정지표들을 비교분석하여 새로운 측정지표를 제안하였다. 기존의 측정지표들은 그 범위와 비용에 제한된 측정지표가 아닌 유지보수 업무 전체를 범위로 하거나 비용에 영향을 미치는 요인을 나열하는 연구가 대부분이었다.

그러나 본 논문에서 제안한 비용 측정지표는 기존에 제시된 측정지표를 분류, 분석하여 영역별로 지표를 제안 하였다. 제안한 측정지표는 프로그램 수정 등의 순수 유지보수뿐만 아니라 운영·관리를 서비스 향상 등의 유지보수 환경에 따라 선택적 사용이 가능하다.

표 5. 비용 추정 모델의 비교·평가  
Table 5. Difficulty Evaluation of General Maintenance in Information System

구분	개발규모에 근거한 비용 추정	유지보수 노력, 특징에 근거한 비용 추정	개발방법론 특징에 맞는 한정적인 비용 추정	본 논문
유지보수 범위	순수 유지보수	순수 유지보수 + 유지보수 환경	순수 유지보수 + 소프트웨어 개발방법론	순수 유지보수 + 운영·관리 + 서비스 향상
측정 지표 지무	△ (보정계수)	○ (영역별 구분 없음)	○ (한정적 측정지표)	○ (영역별 측정지표)
지속적 관리	X	△	△	○
유지보수 계약 근거	단순 근거 (규모, 인력)	프로그램 측면 근거	프로그램 측면 근거	규모, 인력 근거 운영·관리 근거 서비스의 근거
선택적 비용 추정 가능성	X	X	X	○

또한, 유지보수 계약 시 주수자와 발주자 모두에게 비용 산정의 근거로 제시될 수 있으며 관리되지 않았던 비용 요소들을 측정지표로 관리할 수 있는 장점이 있다.

그리고 유지보수 비용 추정 모델 검증을 위해 기존 유지보

수 추정 모델과 본 논문에서 제안한 소프트웨어 유지보수 추정 모델을 비교평가하였다[표 5][그림 6].

#### 2. 활용방안

유지보수 비용 측정지표와 비용 추정 모델을 편리하게 사용하고 비용을 추정하기 위한 활용방안을 제안한다. [그림 7]과 같이 총 유지보수 비용 산정하기 위해 유지보수 추정서 양식의 운영·관리, 서비스 향상 세부 측정지표별 비용을 먼저 계산하고 이를 다시 모두 더하여 전체비용을 계산하는 방법으로 활용이 가능하다.

이러한 유지보수 비용 추정서는 각 영역별로 추정이 가능하며 추정서를 통해 쉽고 명확한 소프트웨어 유지보수 비용을 추정할 수 있다.

연구	Administratio n scorecard	George E Stark Study	Commerhill	Hunt & 영	소프트웨어 사업대가 기준	유지보수 연구	황선영 연구	SM <sup>III</sup>	ITSCM M	정보시스템 운영관리 지침	개인정보 관리요령	논문
측정요소												
유지보수형태												표준화된 영역
예산기간	✓	✓	✓	✓								✓
예산지출												✓
지출 사용률												✓
유지보수 계획비율	✓											순수 유지보수
유지보수 계획 비용	✓											✓
유지보수 프로그램 수기개발/수정	✓			✓				✓	✓			✓
유지보수 인력										✓		✓
모니터링/회생				✓								✓
작업 지연	✓											✓
문제 관리시간	✓											✓
아플리케이션 운영					✓							순수 유지보수 보통
프로그램 업데이트								✓	✓			✓
백업/복원 테스트												✓
적용자 개발												✓
유지보수 도구					✓							✓
개발자/사용자 교육									✓	✓		운영관리
서비스 데스크												✓
명세화												✓
형성문		✓	✓						✓	✓		✓
교과목제도												✓
이벤트별 서비스 유동관리												✓
서비스 변경관리												✓

그림 6. 측정지표의 선행연구와 본 논문수용범위 비교

Fig. 6. Comparison Measurement Indicators's Coverage between Existing Studies and Our Research

#### [ 비용 추정서 ]

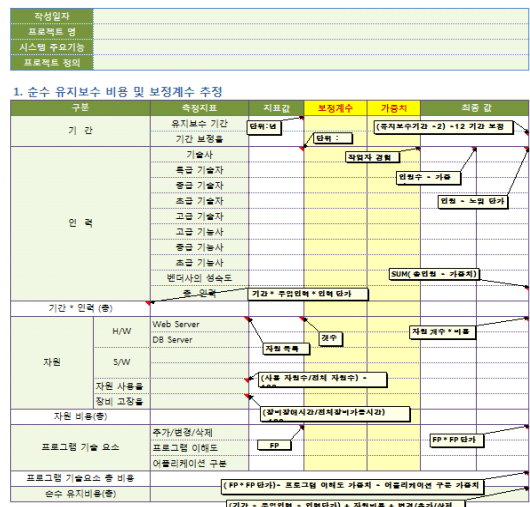


그림 7. 유지보수 비용 추정서

Fig. 7. Maintenance Cost Estimation Form



## VI. 결론 및 향후 연구

소프트웨어 프로젝트의 대형화, 복잡화에 따라 유지보수를 어렵게 하고 비용이 증가하고 있다. 따라서 안정적인 정보서비스 제공을 위해 유지보수의 중요성이 점차 높아지고 있다. 증가하는 소프트웨어 유지보수 비용을 최소화하고 통제하기 위해서는 자료를 수집, 분석하는 활동을 해야 하며 분석한 자료를 지속적으로 관리하여야 한다. 하지만 정보시스템 유지보수에 대한 명확한 정의 및 범위에 대한 명확한 기준이 없어 유지보수 계약 후 수·발주자간의 유지보수 범위에 대한 시각 차로 인해 혼란이 야기되고 있다. 또한, 정보시스템 유지보수 비용을 추정할 수 있는 측정지표와 기준이 없어 정확한 비용 추정이 어려운 문제가 있다.

본 논문에서는 유지보수 비용 추정 근거와 수발주자간의 혼란을 해결하기 위한 순수 유지보수 비용에 운영·관리, 서비스 향상을 비용을 추가하여 정보시스템 유지보수 비용을 추정하는 추정 모델을 제안하였다. 또한, 운영·관리, 서비스 향상 비용을 산정하기 위해 선행연구 등에서 세부 측정지표를 찾고 여기에 유지보수 현장 전문가들의 경험적 측정지표를 더하여 영역별로 분류 정리하였다.

본 논문에서 제안한 정보시스템 유지보수 비용 측정지표는 유지보수 프로젝트 범위에 따라 필요한 측정지표를 선택하여 사용이 가능하다. 또한, 제안한 비용 추정 모델은 순수 유지보수 비용에 운영·관리비용, 서비스 향상 비용의 각 영역별 비용을 더하여 추정이 가능하다.

그러나 본 연구에서는 정보시스템 유지보수 비용 산정 기본 틀만을 제시하였다. 정교한 정보시스템 유지보수 비용 추정을 위해서 운영·관리 및 서비스 향상 비용 산정에 대해 추가 연구가 필요하며 비용 측정지표에 대한 유효성 검증을 위해 정보시스템 유지보수 수·발주 계약에 대한 더 많은 실증 사례 조사가 이루어져야 한다. 또한, 정보시스템 유지보수가 서비스라는 개념으로 진화함에 따라 서비스 향상 비용은 SLA 영역으로 확장하여 서비스 항목 및 서비스 항목별 비용 산정 추가 연구가 이루어져야 한다.

## 참고문헌

[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] International Standard ISO/IEC 14764, Software

Engineering- Software Life Cycle Processes-Maintenance, ISO/IEC, 2006

- [3] Mke/Nipa, "A Guide of Software Business Cost Standard", Mke/Nipa, 2012.  
 [4] George E. Stark, "Measurements to Managing Software Maintenance", 1996 International Conference on Software Maintenance (ICSM '96), Nov. 1996.  
 [5] Hunt, B.; Turner, B.; McRitchie, K., "Software Maintenance Implications on Cost and Schedule", *Aerospace Conference 2008 IEEE*, pp.1-6, March. 2008.  
 [6] Ian Sommerville, *Software Engineering 5th Ed*, Addison- Wesley, 1996.  
 [7] April A., Hayes J. H., Abran A., Dumke R., "Software Maintenance Maturity Model(SMMM): The software maintenance process model", *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice Vol.17 No.3*, pp 197-223, Apr. 2004.  
 [8] Niessink F., Clerc V., Tjldink T., Hans van Vliet, "The IT Service Capability Maturity Model", © CMM Release Candidate 1, 2005  
 [9] NIA, The Office for Government Policy Coordination, Ministry of Information and Communication, *A Guide of Information System's Operation & Management*, 2005.  
 [10] Jeena Yoo, Byoung-Soo Kim, Minn-Seok Choi, Jungsuk Oh, "Estimation of Vendor Cost for Software Maintenance and Repair Outsourcing", *Asia Pacific Journal of Information Systems*, Vol.16 No.2, pp.143-158, Jun. 2006.  
 [11] F. Niessink, H. Van Vliet, "Two case studies in measuring software maintenance effort", 14th IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM'98), Nov. 1998.  
 [12] Chang-joo Yun, "Estimation Software Maintenance Expense", Sogang Univ. global school of Information & Technology master's thesis, 2000.  
 [13] Chris Abts, Betsy Clark, "COCOTS Tutorial", 15th Int. COCOMO Forum, Oct. 2000.



- [14] Hea-Mi Kim, Sun Myung Hwang , “A Study on Cost Estimation Process and Scale Preestimate of Component-based Software”, KIPS Software Engineering, Vol.6 No.2, pp.3-9, Jul. 2003.
- [15] Ju-Yeon Jo•Sung-Yul Rhew, “Cost Measurement Indicators and Maintenance Cost Estimation Model for Maintenance of Component -based Software”, The KIPS Transactions, Vol16-D, NO.3, pp.381-294, Jun. 2009.

**저 자 소 개**



**이 병 철**  
 1996: 숭실대학교  
 전자계산학과 공학사  
 2008: 숭실대학교 정보과학대학원  
 지식정보학과 공학석사.  
 2010: 숭실대학교 대학원  
 컴퓨터공학과 박사과정 수료  
 현 재: 숭실대학교  
 컴퓨터학과 박사과정  
 관심분야: 소프트웨어 유지보수,  
 빅데이터, 인터넷 윤리  
 Email: bcleee@kdn.com



**류 성 열**  
 1976: 숭실대학교 전산학과 공학사  
 1980: 연세대학교  
 전산학과 공학석사  
 1996: 아주대학교 전산학과 공학박사  
 현 재: 숭실대학교 컴퓨터학부 교수  
 관심분야: 소프트웨어 요구공학,  
 소프트웨어 유지보수,  
 오픈소스 소프트웨어  
 Email: syrhw@ssu.ac.kr