

서비스 기반 유지보수 프로세스

박진호*, 문성계**, 류성열***, 김종배****

요약

소프트웨어의 발전에 따라 유지보수 프로세스도 지속적으로 개선되어 왔다. 또한 기존 하자유지보수 중심의 개념은 운영관리 및 서비스의 향상을 요구하고 있다. 그러나 서비스 기반의 요구사항들을 유지보수 수행에 반영하는 데에는 여러 가지 제약사항을 가지고 있다. 이런 문제들을 해결하기 위하여 서비스에 기반하여 유지보수를 할 수 있는 프로세스의 연구가 필요하다.

본 연구에서는 서비스 기반의 소프트웨어 유지보수 프로세스를 제안한다. 제안하는 프로세스는 소프트웨어 개발과 유지보수 관련 표준인 ISO12207을 기반으로 서비스 기반의 대표적 표준들과 비교한다. 관련연구로 SM^{MM}, ITSCMM, ITIL의 활동을 연구하여 유지보수와 관련된 활동들을 찾아내고 ISO 12207의 활동들과 비교하여 서비스 기반의 유지보수 프로세스 활동을 식별한다. 이를 통해 서비스 관리 단계를 제안한다. 서비스 관리 단계는 4개의 활동과 8개의 산출물로 정의하였다. 마지막으로 제안한 프로세스를 일반적인 서비스 수행과정과 비교하여 결과를 검증하였다.

Service-based Maintenance Process(SMP)

Jin-Ho Park*, Sung-gye Moon**, Sung-Yul Rhew***, Jong-Bae Kim****

Abstract

According to software growth, also software maintenance has been continuously improving. In addition, the existing concept of correct maintenance demands operational management and improvement of service. However, we have various limitation matters to reflect the requirements of service base for maintenance accomplishment. Therefore, we need the study of the service based process for solving such a problem.

In this paper, we propose a Service based Software Maintenance Process. Proposed process based on ISO12207 standard for software development and maintenance and compares it with the service based representative standards. In a related works, we study activity of SM^{MM}, ITSCMM, ITIL and find out activities to be concerned with and compare it with activity of ISO 12207 and distinguish the maintenance process activity of the service base from maintenance activities. And then, we propose a service management stage. It define four activities and eight artifacts. Finally, we validate the result by comparing the proposed process with a general service operational process.

Keywords : Software Maintenance, Service, Service based Software Maintenance

1. 서론

소프트웨어의 개발이 전산화에서 정보시스템 구축 등의 과정을 거쳐 서비스 중심의 단계로 지속적으로 발전되어 왔다. 이를 운영하고 유지보수를 수행하는 비율이 커지고 있으며 진화적인 관점에서 유지보수의 프로세스도 지속적으로 발전되고 있다[1,2]. 그러나 기존 유지보수의 개념이 하자유지보수에서 운영관리 및 서비스의 향상을 위한 개선이 요구되고 있지만 이를 충족시키는 서비스 기반의 유지보수 프로세스에 대한

※ 제일저자(First Author) : 박진호
접수일:2010년 11월 09일, 수정일:2010년 12월 25일,
완료일:2010년 12월 28일
* 송실대학교 대학원 컴퓨터학과 박사과정
gomalove@ssu.ac.kr
** 지식경제부 우정사업본부 정보전략팀장(부이사관)
*** 송실대학교 IT대학 컴퓨터학부 교수
**** 서울여자대학교 정보미디어대학 컴퓨터학부 겸임
교수, 교신저자

연구가 수행되지 않았다[2,3]. 이로 인해 기존의 유지보수 프로세스의 활동(Activity)과 태스크(Task)들이 서비스 기반의 유지보수 개념을 포함하고 있지 못하기 때문에 유지보수와 프로세스 관리가 제대로 수행되지 않고 있다. 이러한 문제점을 해결하고 성공적인 유지보수를 수행하기 위해서 지속적으로 변화되고 있는 개념들을 포함하는 유지보수 프로세스에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 서비스 기반의 유지보수 프로세스를 정의하고 활동들을 도출하기 위해 국제표준인 ISO 12207[4]을 기본으로 하여 관련된 표준들의 활동들과 비교하여 SMP(Service based Maintenance Process, 서비스 기반의 유지보수 프로세스)를 제시한다. 관련연구로 SM^{MM}[5], ITSCMM[6], ITIL[7]의 서비스 운영(Service Operation)에 대한 비교를 통해 서비스 기반의 유지보수 시 추가되어야 할 활동과 태스크를 식별하고, 이를 ISO 12207의 유지보수 활동들과 비교한 식별 결과를 분석하여, 유지보수 프로세스에 추가되어야 할 활동과 산출물을 정의한다. 이를 통해 서비스 기반 유지보수를 위한 4개의 활동과 8개의 산출물을 정리하여 추가로 수행되어야 할 서비스관리단계로 제시하고 일반적인 서비스 수행과정과 비교하여 결과를 검증하였다. 서비스관리단계의 4개의 활동에는 서비스 요청관리, 서비스 계약관리, 서비스 이행관리, 서비스 검증관리가 있으며, 8개의 산출물로는 서비스 카탈로그, 서비스 수준협약서, 서비스 수준보고서, 서비스 이행전략서, 서비스 이행계획통합서, 테스트 환경기준서, 수행된 테스트보고서, 결과 분석서가 있다.

2. 관련연구

ISO 12207 소프트웨어 생명주기 프로세스는 소프트웨어 제품의 생명주기에 따라 다양한 이해당사자들 사이에 원활한 커뮤니케이션을 위한 정의된 프로세스들을 제공하는 것이다. 이 표준은 소프트웨어 제품이나 서비스의 전반적인 생명주기(획득, 공급, 개발, 운영, 폐기 등) 동안 적용될 프로세스, 활동, 태스크를 포함한다.

소프트웨어 유지보수 프로세스의 목적은 배포

된 소프트웨어 제품을 효율적으로 지원하기 위함이다. 유지보수에 포함된 활동은 배포 후 운영, 지원, 훈련, 헬프-데스크 등을 포함한다. 유지보수를 성공적으로 수행함으로써 유지보수 전략, 고객 환경 분석, 커뮤니케이션 결과, 갱신된 시스템과 문서, 추가된 테스트 등의 결과가 나타난다. 본 논문에서는 ISO 12207의 유지보수 프로세스를 기반으로 서비스 기반의 활동과 태스크를 추가한다.

SM^{MM}(Software Maintenance Maturity Model)은 소프트웨어의 유지보수 활동이 얼마나 잘 이루어지는지에 대한 기능을 평가하고 이에 대한 개선 방안을 제시하기 위한 성숙도 모델이다. 이 모델은 기존의 성숙도 모델인 Trillium Maturity Model, CMMI-DEV(Capability Maturity Model Integration for development, CMMI), CobiT(The Control Objectives for Information and related Technology), SPICE(Software Process Improvement & Capability dEtermination)을 토대로 하여 유지보수자 관점에서의 소프트웨어 유지보수가 나아갈 방향을 4개의 프로세스 범위, 18개의 KPA(Key Process Area, 핵심 프로세스 영역)으로 구분하고 있다.

SM^{MM}은 소프트웨어 유지보수의 성숙도 측정을 위한 방법 및 이에 대한 성숙도 수준 프로세스의 역량 및 수준과 개선 방향을 나타내었지만, 유지보수의 수준 자체보다는 유지보수 조직의 수준을 평가한다. 하지만 본 연구의 목적에 따라, SM^{MM}을 그대로 활용할 수는 없어도, SM^{MM}의 프로세스 범위와 프로세스 영역을 제한하는 유지보수 프로세스의 활동과 태스크로 활용한다.

ITSCMM(IT Service Capability Maturity Model)은 IT 서비스를 제공하는 조직에 대한 성숙도 수준을 제시하기 위한 모델이다. ITSCMM을 통해서 IT 서비스의 품질을 알리고, 고객 요구를 조정할 수 있도록 하며, 지속적 개선 및 비용 효율적인 방법을 제시할 수 있다. ITSCMM은 성숙도 수준에 따른 프로세스 영역을 제시하였는데, 각 프로세스 영역은 목표(Goals)가 있고, 각 목표에 따른 약속(Commitment), 능력(Ability), 활동(Activity), 측정(Measurement), 검증(Verification)으로 분류한다. Polo는 ITSCMM을 이용하여 두 업체에 대

한 IT 서비스의 성숙도를 측정하기 위해서 성숙도 수준 2에 대한 7개 프로세스 영역의 65개 활동을 설문지로 제작하여 기업의 성숙도 수준을 측정하였다.

ITIL(IT Infrastructure Library) Service Operation은 ITIL의 IT 서비스 관리 중 서비스 운영에 대한 모범 사례를 제공하는 표준으로, IT 서비스에 대한 유지보수가 나아가야 할 방향을 제시하고 있다. 본 연구에서는 IT 서비스 전체가 아닌 IT 서비스의 일부인 소프트웨어의 유지보수를 연구의 범위에 포함하여 이를 제안하는 유지보수 프로세스에 활용한다.

3. 서비스 기반의 유지보수 활동 식별

본 장에서는 관련연구를 기반으로 ISO 12207, SM^{MM}, ITSCMM, ITIL의 유지보수 관련 액티비티와 태스크들의 비교를 통해 추가되어야 하는 활동과 태스크를 식별한다. 기존의 하자 유지보수와 서비스 기반의 유지보수 사이의 관계를 식별하고 이를 통해 새로운 활동을 추가한다.

<표 1><표 2><표 3><표 4>는 ISO 12207, SM^{MM}, ITSCMM, ITIL에서 언급하고 있는 유지보수 관련 태스크들을 정리한 것이다. ISO 12207의 유지보수 프로세스는 6개의 단계와 24개의 활동으로 구성되어 있다.

<표 1> ISO 12207의 활동과 태스크

단계	활동
프로세스 구현	1.프로세스 계획 수립
	2.문제 보고 및 수정 요구 처리 절차 수립
	3.형상 관리 프로세스 구현 수립
문제 및 변경 분석	4.문제 보고 및 수정 요구 처리 절차 수립
	5.영향 분석
	6.문제 재현 또는 검증
	7.수정 구현 대안
	8.수정 요구, 분석 결과 구현안 작성
	9.수정안의 승인
변경 구현	10.분석 및 수정 필요부분 결정
	11.개발 공정 이용 구현
유지보수 검토 및 승인	12.책임조직과 무결성 검토

이전	13.수정완료 승인
	14.소프트웨어 및 데이터 표준 부합
	15.이전 계획 수립
	16.이전 계획 및 활동 통보
	17.이전 시 관련자 통보 및 문서관리
	18.운영경과 검토
기존 소프트웨어 폐기	19.기존 환경의 데이터 관리
	20.폐기 계획 수립
	21.폐기 계획 및 활동 통보
	22.폐기 시 병행 운영
	23.폐기 시 관련자 통보 및 문서관리
	24.폐기된 소프트웨어와 관련된 데이터 관리

<표 2> SM^{MM} 프로세스 영역

프로세스 도메인	세부 프로세스 영역
유지보수 프로세스 관리	1.유지보수 프로세스 정의 2.유지보수 프로세스 초점 3.유지보수 프로세스 성과 4.유지보수 훈련 5.유지보수 혁신 및 배포
유지보수 요청 관리	6.이벤트/서비스 요청 관리 7.유지보수 계획수립 8.서비스 요청 및 이벤트 통제 및 조정 9.서비스 수준 계약(SLA, Service Level Agreement) 및 공급자 계약
소프트웨어 진화 엔지니어링	10.소프트웨어 운영전환 11.운영 지원 12.소프트웨어 진화 및 수정 13.소프트웨어 검증 및 확인
소프트웨어 진화 엔지니어링 지원	14.형상관리 15.프로세스, 서비스 및 소프트웨어 품질보증 16.유지보수 측정 및 분석 17.인과분석 및 문제해결 18.마이그레이션, 회생, 폐기

SM^{MM}은 유지보수에 관련된 4개의 프로세스 도메인과 18개의 세부 프로세스 영역으로 구성되어 있다.

ITSCMM은 3개의 프로세스 범주와 10개의 프로세스 영역이 유지보수와 관련 있다.

<표 3> ITSCMM의 프로세스 영역

프로세스 범주	프로세스 영역
관리(Management)	1..프로세스 변화 관리 2.정량적 프로세스 관리 3.서비스 약속 관리 4.서비스 전달 계획수립 5.서비스 추적 및 통찰
부여(Enabling)	6.문제관리

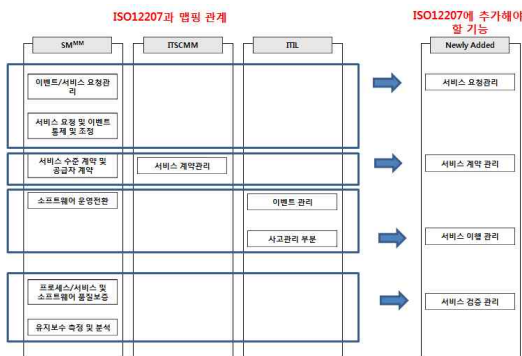
	7.형상관리 8.서비스 요청 및 사고 관리
전달(Delivery)	9.문제 예방 10.서비스 전달

ITIL의 Service Operation 부분은 두개로 프로세스를 구분하고 세부 프로세스로써 6개의 프로세스로 구성되어 있다.

<표 4> ITIL Service Operation의 프로세스

구분	프로세스
서비스 운영 프로세스	1.이벤트 관리 2.사고 관리 3.요구 만족 4.문제 관리
서비스 운영 지원 프로세스	5.변경관리 6.서비스 측정

<표 1,2,3,4>를 통해 관련연구에서 유지보수와 연관된 활동들을 식별하였다. SM^{MM}과 ITSCMM, ITIL은 서비스와 관련된 유지보수 활동들을 식별한 것이다. 그러므로 기반이 되는 ISO 12207과 비교한 결과는 (그림1)과 같다. (그림 1)은 ISO 12207과 맵핑 관계가 없는 활동들을 식별한 것이며, 각각의 식별 결과를 토대로 서비스 기반의 유지보수 활동을 도출하는 과정이다. 즉, ISO 12207과 맵핑이 안 되는 부분은 새롭게 추가되고 관리되어야 하는 활동으로 판단할 수 있다.



(그림 1) 서비스 기반에서 식별된 유지보수 활동

ISO 12207과의 맵핑 결과로써 SM^{MM}에서는 이벤트/서비스 요청관리, 서비스 요청 및 이벤트 통제 및 조정, 서비스 수준 계약(SLA, Service

Level Agreement) 및 공급자 계약, 소프트웨어 운영진환, 프로세스/서비스 및 소프트웨어 품질 보증, 유지보수 측정 및 분석 활동이, ITSCMM에서는 서비스 계약관리 부분이 ITIL에서는 이벤트 관리와 사고관리 부분이 ISO 12207의 유지보수 프로세스 내에서 언급되어 있지 않다. 이러한 각 활동을 분석하여 분류하면 서비스 요청관리, 서비스 계약관리, 서비스 이행 관리, 서비스 검증 관리의 네 가지 범주들로 구분할 수 있으며, 이러한 네 가지 범주는 ISO 12207에 추가되어 프로세스로 관리되어야 한다.

4. SMP

본 장에서는 서비스 기반에 적합한 유지보수 단계와 활동인 SMP(Service based Maintenance Process, 서비스 기반의 유지보수 프로세스)를 제안한다. SMP의 단계는 4개의 활동으로 구성되며, 각각의 활동은 3장에서 식별한 서비스 요청 관리, 서비스 계약 관리, 서비스 이행 관리, 서비스 검증 관리이다. 제안하는 서비스 기반의 유지보수 단계는 ISO 12207의 유지보수 프로세스와 병행하여 사용할 수 있다. (그림 2)는 제안하는 서비스 관리 단계의 4개의 활동과 각 활동의 결과로써 나타나는 산출물을 정의한 것이다.

Activity 1 서비스 요청 관리를 통해 1개의 산출물(서비스 카탈로그)이 도출된다. 이 단계에서는 서비스 설계 부분에서 운영환경에 적용하기 위한 신규 또는 변경된 서비스를 설계하는 부분이다. 시스템의 전체적인 접근방식 및 비즈니스 관련 기능과 품질에 걸쳐 있는 모든 수행 활동과 프로세스의 일관성 및 통합성을 제공해 준다. 서비스 요청 관리에서는 서비스에 대한 정의를 포함한 내용 및 서비스에 대한 상세 내역을 비즈니스 측면과 기술적인 측면을 고려하여 정의하고 관리할 수 있는 활동을 포함한 서비스 카탈로그가 필요하다.

Activity 2 서비스 계약 관리를 통해 2개의 산출물(서비스 수준 협약서와 서비스 수준 보고서)이 도출된다. 서비스 계약 관리에서는 이전 활동에서 정의되고 식별된 서비스 내용을 바탕으로 서비스

수준 목표를 비즈니스의 요구사항에 맞춰 적합하고 정확하게 설정하여 요구사항에 부합한 서비스 제공이 가능하게 해준다. 또한 고객이나 사용자 측면에서 서비스 품질 기대와 요구에 충족할 수 있는 서비스를 제공할 수 있다. 그러므로 서비스를 협약, 정의, 평가, 관리하며 품질개선에 대한 내용을 정의 할 수 있는 서비스 수준 협약서가 필요하며, 서비스 수준 협약서에 맞게 올바르게 수행되고 있는지에 대한 서비스 수준 보고서가 필요하다.

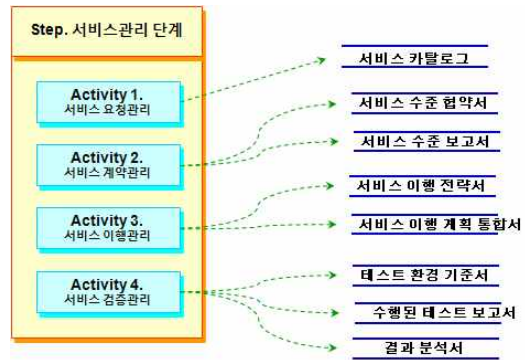
Activity 3 서비스 이행 관리를 통해 2개의 산출물 (서비스 이행 전략서, 서비스 이행 계획 통합서)이 도출된다. 마르미-RE의 인도 단계는 결과물을 토대로 실제 시스템에 운영될 환경에 설치하는 작업으로서, 시스템에 대하여 최종적으로 사용자 요구사항의 일치 여부 및 승인을 얻고 모든 전달물을 사용자에게 인계하는 단계이다. 서비스 이행 관리에서는 최종적으로 사용자에게 인도될 시 필요한 환경을 성립하기 위한 자원을 계획하고 관리 해주며, 시스템을 인도하는데 있어 활동 및 서비스 이행 계획들과 연계하도록 하는 포괄적인 계획을 정의한다.

Activity 4 서비스 검증 관리를 통해 3개의 산출물 (테스트 환경 기준서, 수행된 테스트 보고서, 결과 분석서)이 도출된다. 인수테스트 활동은 시스템 설치가 완료되고 테스트를 통한 사용자가 요구한 내용이 정확하고 빠짐없이 개발되었다는 것을 확인하는 절차로 사용자가 주체가 되어 시스템의 인수를 위한 테스트를 수행하고 개발에 대한 승인을 얻게 된다. 이를 위해 본 연구에서는 서비스 검증 관리에서 테스트 시 필요한 테스트 계획, 수행, 종결에 대한 서비스를 제공한다.

5. 검증 및 비교

5.1 기존 연구와의 비교

본 연구에서 제안하는 서비스 기반의 유지보수 프로세스는 기존의 다른 소프트웨어 프로세



(그림 2) 제안하는 서비스 관리 단계와 산출물 관계

스나 개발방법론에서 언급하는 절차와는 차이가 있다. 본 연구는 기반이 되는 ISO 12207에서 언급되지 않았던 서비스 기반의 유지보수 프로세스에 대해 도출하고 정의하였다. 제안한 서비스 기반의 유지보수 프로세스를 기타 개발 방법론과 비교를 해보면 다음 <표 5>와 같다. 이를 위해 본 연구의 기반이 되는 ISO12207과 한국전자통신연구원에서 개발한 CBD기반 개발방법론인 마르미III[8]을 본 연구에서 제안하는 SMP와 비교하였다. 비교를 위한 항목을 연구 목적에 부합되도록 다음과 같이 도출하였다.

첫째, 서비스 기반의 유지보수 활동 유무이다. 이는 비교 대상이 되는 프로세스와 방법론이 서비스 기반의 유지보수 활동을 포함하는지에 대한 유무이다. 이를 통해 유지보수 활동에 대한 정의가 올바르게 정의되어 있는지를 확인하는 것이다.

둘째, 산출물의 정의 유무이다. 프로세스와 방법론이라면 제안하는 활동에 따른 산출물들에 대한 정의가 명확해야 한다. 산출물의 정의가 명확하다는 것은 활동에 대한 정의가 올바르게 수행되었다는 것을 의미한다.

셋째, 베스트 프랙티스의 유무이다. 프로세스를 검증하기 위해서는 다양한 사례를 통해 베스트 프랙티스를 도출해야 한다. 이는 프로세스가 검증 유무에 있어서 가장 중요한 부분이기도 하다.

<표 5> 기존 연구와의 비교표

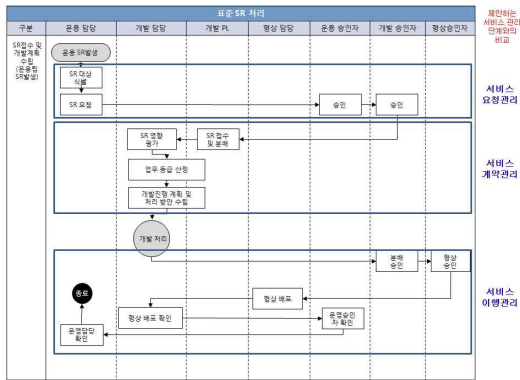
비교 항목	ISO 12207	마르미III	SMP (제안하는 프로세스)

서비스 기반의 유지보수 활동 유무	X	X	O
산출물 정의 유무	△	O	O
베스트 프랙티스 유무	O	O	X

비교 표에서 보는 바와 같이 본 연구에서 제안하는 프로세스는 서비스 기반의 유지보수 활동 및 이를 위한 산출물을 정의하였다. 그러나 기타 검증된 프로세스나 방법론과는 달리 베스트 프랙티스의 유무는 존재하지 않고 있다. 본 연구는 변화하는 유지보수 패러다임을 반영하기 위한 기초 자료로써 아직 베스트 프랙티스를 도출하기에는 어려움이 있다. 그러므로 향후 제안한 프로세스를 기반으로 각 조직에서의 유지보수 업무와의 연관성을 식별하고 이를 기반으로 지속적인 프로세스의 대한 검증이 수행되어야 한다.

5.2 산업계 defacto와의 비교

일반적으로 산업계에서 쓰이는 서비스 요청서의 처리과정과 제안하는 활동과의 비교를 통해 결과를 분석한다. 비교한 결과로써 서비스 관리 단계에 세 개의 활동은 포함하고 있으나 서비스 검증관리 활동에 대한 부분은 확인되고 있지 않다. 서비스 이행관리 활동과 서비스 검증관리 활동이 산업계의 활동에서는 중복되어 관리되고 있는 것처럼 보이고 있다.



(그림 3) 서비스 요청 처리과정과 SMP 활동과의 비교

(그림 3)에서 보여주고 있는 처리과정은 ISO 12207이나 기타 유지보수 표준을 준수한 것은 아니고 일반적으로 서비스 기반의 유지보수를 할 경우의 처리과정을 보여주고 있는 것이다.

즉, 일반적인 처리과정과 비교하였을 때 제안한 서비스 관리 단계가 필요함을 알 수 있으며, 제안한 활동과 크게 다르지 않음을 확인할 수 있다. 그러나 일반적인 처리과정시 산출물을 정의하고 있지 않으며, 이것이 표준으로 받아들여지기에는 미흡하다. 그러므로 제안하는 서비스 관리 단계의 활동을 준수하며, 다양한 분야에서 활용될 수 있도록 세부 태스크에 대한 연구가 추가되어야 할 것이다.

6. 결론

소프트웨어 발전에 따른 유지보수 프로세스 진화의 관점 또한 기존의 하자 유지보수에서 서비스 중심의 유지보수로 변화하고 있으나 이를 수행하기 위한 서비스 기반의 유지보수 프로세스에 대한 연구가 수행되지 않았다.

이를 위해 본 연구에서는 서비스 기반의 유지보수 활동이 무언인지를 식별하기 위해 SM^{MM}, ITSCMM, ITIL을 분석하여 관련 활동을 식별하고 ISO 12207과의 비교를 통해 식별된 활동들의 유사한 활동들을 분석하여 서비스관리단계로 그룹핑한 4개의 활동을 제안하고, 활동별로 요구되는 8개의 산출물들을 정의하여 SMP를 제시하였다. 또한 이를 일반적인 서비스 요청 처리과정과 비교하여 검증하였다.

하지만 제안한 서비스 기반의 유지보수 프로세스는 아직 많은 부분에서 미흡하다. 서비스관리단계에 대한 활동은 식별하였지만 이에 대한 세부 태스크에 대한 연구가 지속되어야 하며, 제안한 프로세스에 대한 경험적 검증이 지속적으로 이루어져야 한다.

그러므로 향후 본 연구에서 제시한 SMP를 기관과 기업들을 대상으로 전체적인 다수의 적용이 수행되어야 할 것이다. 이를 통해 적용 전과 후의 개선 결과를 정량적으로 측정하여 분석결과를 반영하여 진화된 SMP에 반영하여야 할 것이다. 이러한 실증적 검증을 수행함으로써 제안한 프로세스에 대한 신뢰성과 서비스 기반 유지보수의 효율성에 대한 향상을 기대할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Frank. Niessink, H. van Vliet, "Software Maintenance from a service perspective," Journal of Software Maintenance: Research and Practice, John Wiley & Sons, Ltd., pp.103-120, 2000.
- [2] Park, J., Choi, W., Rhew, S., "A Study on Software Service Oriented Maintenance Process Based on ITIL," International Conference on Application and Principles of Informaiton Science (APIS), Okinawa, Japan, 2009. 1
- [3] K. Bennett, V. Rajlich, "Software Maintenance and Evolution: A Roadmap," ICSE, Proceedings of the Conference on The Future of Software Engineering, pp.75-87, 2000.
- [4] ISO/IEC, ISO/IEC 12207 - Software Life Cycle, 1997.
- [5] A. April, J. H. Hayes, A. Abran, R. Dumke, "Software Maintenance Maturity Model(SM^{MM}): The software maintenance process model: Product Line Concepts," Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice, Volume 17, Issue 3, pp 197-223, 2005.
- [6] F. Niessink, V. Clerc, T. Tjldink, Vliet van Hans, The IT Service Capability Maturity Model, ®CMM Release Candidate 1, 2005.
- [7] S. Taylor, M. Iqbal, M. Nieves, ITIL V3 - Service Operation, Office of Government Commerce, 2007.
- [8] 한국전자통신연구원, 마르미-III 개발 방법론 v3.0, 2002.



박진호

1998년: 숭실대학교 소프트웨어공학과(공학사)
 2001년: 숭실대학교 컴퓨터학과(공학석사)
 2001년~현재: 숭실대학교 컴퓨터학과(박사과정)

관심분야: 서비스 소프트웨어 유지보수, ITIL/ITSM, 프로세스, 품질보증 등

문성계



2010년: 숭실대학교 컴퓨터학과(공학박사)
 2010년~현재: 지식경제부 우정사업본부 정보전략팀장(부이사관)

관심분야: 소프트웨어 유지보수, 오픈소스, SLA, IT정책경영, 소프트웨어 품질보증 등

류성열



2006년~현재: 공정거래위원회 성과관리위원회위원
 2008년~현재: 정보통신연구진흥원 비상임이사
 1981년~현재: 숭실대학교 IT대학 컴퓨터학부 교수

관심분야: 서비스 소프트웨어 유지보수, 오픈소스, 소프트웨어 재사용 등

김종배



2006년: 숭실대학교 컴퓨터학과(공학박사)
 2005년~현재: 서울여자대학교 컴퓨터학부 겸임교수
 2008년~현재:(사)한국해킹보안협회 학술연구위원장

관심분야: 소프트웨어 개발 방법론, 정보보호, 오픈소스 소프트웨어 등