

경영정보학연구  
제14권 제4호  
2004년 12월

## 국내 소프트웨어 사업자의 프로세스 기반구조 구축 및 개선 방안 연구\*

안 연식\*\*, 문 송철\*\*\*, 김동수\*\*\*\*

### A Study on the Construction and Improvement of Software Process Infrastructure for Software Firms In Korea

Yeon Shick Ahn, Song Chul Moon, Dong Soo Kim

This study was tried for the improvement of software process ability of the software firms, and analyzed empirically the impact that a software process infrastructure level influences on the software process level and process performance. The questionnaire were developed and data were collected from the process improvement correspondences or project quality managers of the 78 software firms.

The result was shown that management-organization infrastructure was composed of software process improvement organization's role and activity, process standard and education, management system and supporting, management guides and procedures. And organization's standard development procedure or criteria, process asset, process support tools were included in technical infrastructure. This study provides that some components of software process infrastructure had an significant influence on the process level, process infrastructure management level, and software process performance.

**Keywords :** Software Process Ability, Process Level, Process Performance, Infrastructure

---

\* 이 논문은 2003년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2003-2003-041-B00176).

\*\* 경원전문대학 비서학과 교수

\*\*\* 남서울대학교 컴퓨터학과 겸임교수

\*\*\*\* 국민대학교 비즈니스IT대학원 박사과정

## I. 서 론

소프트웨어 개발 프로젝트가 복잡, 대형화 추세에 따라, 국내 소프트웨어 개발 및 시스템 통합(SI; System Integration)업체(이하 소프트웨어 사업자)의 사업 수행 능력이 이에 걸맞는 수준으로 향상 및 개선되어야 한다. 이러한 측면에서 과거에는 소프트웨어 프리덕트(product)의 품질측정 등 주로 결과를 중요시하던 관점에서, 소프트웨어 프로젝트의 과정 즉 프로세스(process)에 대한 평가관점으로 사업 수행능력 수준을 파악하는 경향으로 변화되었다. 이에 따라 미 국방성은 소프트웨어 사업자들의 프로세스 수행능력 수준을 평가하기 위해서 미국 카네기 멜론 대학의 소프트웨어 공학센터(SEI; Software Engineering Institute)와 공동으로 CMM (Capability Maturity Model) 모형을 개발했으며, 유럽 등에서는 SPICE(Software Process Improvement and Capability determination) 모형, Bootstrap 모형 등 소프트웨어 사업자를 대상으로 한 사업 수행능력 평가 모형들이 활용되고 있다[Kuvaja et al., 2001; Kinnula, 2000]. 국내에서도 사업 수행능력을 국제적 수준으로 향상시켜야 하며[KIPA, 2003], 이를 위해서는 지속적인 프로세스 수준의 향상 및 개선이 필요한 시점이다.

이를 위한 접근방법으로 국내 대규모 소프트웨어 사업자들을 중심으로 외국의 수행능력 인증 평가에 주력하고 있고, 관련 컨설팅 업체 등이 소프트웨어 프로세스 개선 프로그램을 적용하도록 사업화하고 있다. 그러나 외국에서도 CMM 모형을 비평하는 연구[Bach, 1994; Jones, 1995]와 더불어서 특히 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준과 인증 자체가 안고 있는 과장된 측면에 대한 비평이 있고[Bollinger, 1991; Saiedian, 1995; O'Connell, 2000], 그 주요 내용으로는 프로세스 개선목표에 도달하지 못하는 원인으로 기반구조와 관리역량의 미흡이 제시되고 있다

[John, 2004]. 특히 소프트웨어 프로세스에 대한 이해가 부족하고, 역량이 부족한 국내의 중소 및 벤처 소프트웨어 사업자는 프로세스 개선에 대한 접근전략이 미흡한 실정이다. 외국에서는 소프트웨어 사업자들의 프로세스 수준향상을 위한 개선프로그램으로 SEI에서는 소프트웨어 프로세스 개선을 실행하기 위한 접근법인 IDEAL 모델[Peterson, 1995]과, 실무적 관점에서 개발된 소프트웨어 프로세스 개선전략의 6단계 모형[Jones, 2001] 등이 제시된 바 있지만, 국내에서는 CMM, ISO9000, SPICE 등에 의한 소프트웨어 사업자의 프로세스 수행능력 인증사례는 다수 발표되고 있는 반면에 프로세스 개선을 체계화한 실무 적용 사례나 그 성과(performance) 등은 발표되지 않고 있다. 이에 따라서 소프트웨어 사업자중에 일부 대형 시스템통합(SI) 사업자의 소프트웨어 프로세스는 개선되는 추세에 있으나, 그 범위나 접근방법이 제한적이고, 전반적으로 국내의 소프트웨어 사업자들은 프로세스 수준이 국제수준과 차이가 있으며, 개선전략이 불명확한 것이 현실이다.

본 연구에서는 국내의 소프트웨어 사업자를 대상으로 지속적인 프로세스 수준의 향상 및 경쟁력을 확보하기 위한 기저부(基底部) 요소로서의 소프트웨어 프로세스 기반구조와 그 구성요소를 개념화하고, 프로세스 기반구조의 구축 및 활용을 통해서 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준과 소프트웨어 사업자의 사업능력 및 성과와의 영향 관계를 밝히고자 한다.

연구 내용을 개략적으로 살펴보면 문헌고찰 등을 통해서 소프트웨어 프로세스 및 프로세스 기반구조의 개념과 하위 구성요소를 식별하고, 이들을 측정할 수 있는 변수와 측정문항을 개발한 후에, 이를 변수들을 통해서 소프트웨어 프로세스의 성과물인 해당 프로젝트의 성과는 물론 소프트웨어 사업자의 조직성과 사이에 영향관계를 분석한다. 또한 국내 소프트웨어 사업자의 프로세스 수행능력 수준의 향상과 관련하여 프로세스

기반구조 개선의 장애요인과 기반구조의 향상을 위한 접근방안을 제시하고자 한다.

## II. 관련 연구

### 2.1 소프트웨어 프로세스

SEI는 소프트웨어 프로세스를 “소프트웨어와 관련 프러덕트 즉, 프러덕트 계획, 설계문서, 코드, 시험사례와 사용자 매뉴얼 등을 개발 및 유지보수하는데 사용되는 작업 활동, 방법과 변환 등의 집합”이라고 정의하였고, Humphrey[1993]는 “소프트웨어 생산에서 사람들에게 지침이 되는 작업 활동, 방법, 그리고 관행의 집합”으로 정의하였다. 소프트웨어 프로세스 관련 연구의 주요 주제는 프로세스의 지속적인 개선이며, 소프트웨어 프로세스 개선을 위해 조직내 모든 사람의 참여와 동기의 중요성을 강조하고, 결합 예방에 치중하여 품질 시정 조치를 할 것이며, 품질 및 부적합 사항을 비용으로 인식해야 함을 지적하였다[Crosby, 1980].

소프트웨어 프로세스 개선의 과정은 소프트웨어 프로세스 평가 및 기준선을 설정하고 관리기술, 소프트웨어 프로세스와 방법론, 새로운 기술도구와 그 접근, 기반구조와 특성화, 재사용성, 소프트웨어 산업 리더쉽 등에 초점을 두는 여섯 단계로 이루어져야 한다고 하였다[Jones, 2001]. 이에 따라 소프트웨어 조직에서는 조직의 표준 프로세스 체계를 사전에 정의해놓고, 해당 프로젝트 착수 시점에서는 이를 조정하여 프로젝트 표준으로 정의하고, 팀 또는 개인의 세부 프로세스 수준에 이르도록 하면서, 프로젝트의 경험 정보를 다시 조직 표준 프로세스 체계에 피드백(feedback)하는 절차를 적용하고 있다.

최근의 연구에서는 성공적인 소프트웨어 개발을 위해서는 진입, 정련, 구축, 전이의 4단계를 축으로 프로세스가 진행되어야 하며, 각 단계별

로 폭포수형 개발 순서를 반복해 나가는 Unified Software Development Process(USDP) 방법이 강조되기도 하며[Braude, 2001], 소프트웨어 프로세스 능력을 높이기 원하는 소프트웨어 조직은 SW-CMM의 핵심 프로세스 영역의 목표를 달성하는 등 소프트웨어 프로세스 개선 프레임워크를 구축을 한 방법으로 제시하고 있다[Emam et al., 1999]. 또한 CMM 모형의 개발과 함께 유용한 통합된 정보자원의 비구조적 및 구조적인 조직의 정책과 절차 등을 결합함으로써 소프트웨어 프로세스를 개선하며 CMM 모형의 핵심 프로세스 영역 관리와 더불어 개발 능력 수준이 향상될 수 있다[Raynus, 1998]. 소프트웨어 프로세스 개선을 통해 품질 개선에 노력하는 조직이라면 관리 관점이 무엇보다도 중요하며 성공적인 관리 및 기술 개발 개선 프로그램을 통하여 조직의 힘(능력)이 성숙되어 지속적인 프로세스 개선을 이룩할 수 있다[Haug, 2001].

프로세스의 체계적인 개선을 위해 제안된 IDEAL 모델에서는 개선프로그램의 활동에서 조직의 관행을 CMM 평가모델과 명시적으로 연계하도록 하고 있는데[Peterson, 1995; McFeeley, 1996], 개선 사이클(cycle)은 착수(Initiating)-진단(Diagnosing)-확립(Establishing)-실행(Acting)-학습(learning)의 5단계로 구성되어 있고, 유용성이 알려져 있다. Jones[2001]는 프로세스 개선의 6단계(stage)모형을 추진하면서, 관리자는 후속 단계에 대한 영향 및 투자에 대한 타당성을 분석하도록 하고 있는데, 단계(stage) 0은 소프트웨어 프로세스 평가와 기준선 설정, 단계 1인 관리 기술 단계에서는 프로젝트 관리기술의 제고, 단계 2에서는 소프트웨어 프로세스와 방법의 체계화, 단계 3에서는 새로운 도구 및 기술에 대한 접근, 단계 4에서는 기반구조 및 전문화, 단계 5에서는 재사용성, 마지막으로 단계 6인 산업의 리더십 확보단계에서는 각 산업 영역에서 리더의 위치를 차지하는 수준까지 발전하도록 하는 개선전략을 활용하게 한다.

## 2.2 소프트웨어 프로세스 기반구조

기반구조라는 용어는 옥스퍼드사전(Concise Oxford Dictionary)에서 “기업이나 사회에서 기본적인 구조 기반”으로 설명되고 있으며, 조직의 개념에서는 조직 구조, 정책, 표준, 교육 시설과 도구를 포함하여 조직이나 시스템의 성과를 지원하는 기저부의 프레임워크로서 설명된다 [Paulk et al., 1994]. ISO/IEC 12207 프로세스 표준(1998)에서는 조직(organization) 공정에 위치하고 있는 기반구조(infrastructure) 공정에서 소프트웨어 개발, 운영 및 유지보수를 위한 하드웨어, 소프트웨어, 도구, 기법, 표준, 설비 등을 기반구조로 정의하고 있다.

Baker[1999]가 제시한 프로세스지원 프레임워크(framework)에서는 소프트웨어 프로세스 기반구조를 기술(technical) 기반구조, 관리(management) 기반구조, 팀(team) 기반구조, 조직(organization) 기반구조 등으로 나누었으며, Zahran [1998]은 크게 관리 및 조직 기반구조와 기술 기반구조로 설명하였다. 첫째 조직과 관리 기반구조는, 주로 관련 조직의 역할과 책임을 포함하는 유형이다. 둘째로 기술(technical) 기반구조는, 기술적 도구와 서비스를 포함한다. 즉 소프트웨어 프로세스 기반구조는 프로세스 관련 교육과 지식의 전파에 대한 역할과 책임을 지원하며, 프로세스 표준에 대해 준수를 보장하는 강제적 절차를 이행하게 한다. 그리고 프로세스 성과에 관한 데이터를 수집 및 분석하고 피드백하는 기능을 포함한다.

소프트웨어 프로세스 기반구조가 필요한 이유로는 프로세스 내재화(institutionalization)를 들 수 있다[Crosby, 1980]. 즉 기반구조는 소프트웨어 프로세스 활동을 가능하게 하며, 프로세스 관련 역할과 책임을 지원한다. 소프트웨어 프로세스 기반구조 요소가 프로세스를 지원하고 지속적인 프로세스 개선을 지원한다는 차원에서 기반구조의 첫 번째 역할은 조직의 문화에 소프트

웨어 프로세스 개선행태를 내재화시키는 역할을 한다.

소프트웨어 프로세스 기반구조의 형성으로 기대되는 성과는 프로젝트 비용 및 기간의 감소, 예측성 향상을 통한 경쟁력 향상, 검증된 프로세스를 재사용 및 반복함으로써 위험의 감소, 고객의 요구사항 및 시장 요구의 변경에 대응하기 위한 유연성, 과거 프로젝트 경험 및 성과에 관련된 데이터 및 척도를 추적하고 기록을 유지하여 신용도와 신뢰도를 향상시키는 것이다.

Jones[2001]는 6단계 개선 모형으로 소프트웨어 평가와 기준선, 관리 기술, 소프트웨어 프로세스와 방법, 새로운 도구 및 접근, 기반구조 및 전문화, 재사용성, 산업의 리더쉽 등으로 소프트웨어 프로세스를 개선해야 한다고 하였다. Zahran [1998]은 소프트웨어 프로세스 개선에 영향을 미치는 환경 요소로 소프트웨어 프로세스 기반구조, 소프트웨어 프로세스 개선 로드맵, 소프트웨어 프로세스 평가 방법, 소프트웨어 프로세스 개선 계획 등을 제시하고 있는데, 소프트웨어 프로세스 기반구조인 조직 및 관리 기반구조와 기술 기반구조에 대해 살펴본다.

### 2.2.1 조직 및 관리 기반구조

소프트웨어 프로세스의 조직 및 관리 기반구조는 프로세스에 대해 확립, 모니터링 그리고 강제하기 위한 역할과 책임을 담당하는 기반구조를 말한다. 여기에 반영되는 조직 모델의 개체는 최고경영층, 추진위원회, 소프트웨어프로세스공학그룹(SEPG; software engineering process group), 프로세스 개선팀(PIT; process improvement team), 프로젝트팀 등으로 이루어지는데, 대체로 프로세스를 지원하는 역할과 책임은 크게 2가지 수준에서 작동된다. 첫째 수준은 광역(global)수준이고, 둘째 수준은 지역(local)수준이다. 여기서 광역수준은 흔히 전사적 수준에서 작동되는 소프트웨어공학 프로세스그룹(SEPG)의

지원 기능을 말한다. 그리고 지역수준은 프로젝트 수준이나 또는 특정한 핵심프로세스 영역(KPA)에서 작동되는 지원 기능을 말한다. 프로세스 지원그룹은 대개 소프트웨어공학 프로세스 그룹(SEPG)과 같이 전담조직으로 작동하는 지원그룹과, 소프트웨어프로세스 개선팀(PIT; process improvement team)과 같이 파트타임 조직 등이 병행하여 구성된다. 일부 사례를 보면, PIT는 테스크팀(TT; task teams), 분임조(CC; competency circles), 기술테스크그룹(TTG; technical task group) 등으로 불리기도 한다.

소프트웨어 프로세스 조직 및 관리 기반구조를 세우는 데는 조직의 여러 부문과 관련이 있게 되므로, 소프트웨어 프로세스 개선 조치를 위해서는 부문 경영층이 아닌 전사적인 고위경영층의 후원이 필요하며, 전통적인 방식에서 이해될 수 있는 예산권한 등의 지원만으로는 충분하지 않고 이에 추가하여 리더십과 실행이 요구되는데 Huges Aircraft사[Humprey et al., 1991]와 Rathon사[Dion, 1993] 등 기타의 많은 유사 사례에서도 이를 보여주고 있다[Bennis, 1989; Kennedy, 1996; Humprey, 1996].

조직 및 관리기반구조의 관리부분은 해당 조직이 수행하는 역할 및 책임과, 비지니스 목표에 부합하게 역할을 수행하기 위해 필요한 지침, 절차, 표준 등으로 이루어지며, 수행하는 역할은 후원자 역할, 관리자 역할, 조정자 역할, 개선팀 역할 등으로 나누어진다.

### 2.2.2 기술 기반구조

소프트웨어 프로세스의 기술(technical) 기반구조는 프로세스 지원도구와 조직의 소프트웨어 프로세스 자산을 구성요소로 하고 있다(Zahran, 1998). 예를 들면 소프트웨어공학 프로세스그룹(SEPG)과 소프트웨어프로세스 개선팀(PIT) 등 관련 조직을 지원하는 기술적 플랫폼과 컴퓨팅 설비 그리고 도구 등을 포함한다. 특히 전사수준,

프로젝트수준 그리고 팀수준의 프로세스 관련 기능 뿐만 아니라 개인수준의 프로세스 활동을 지원하는 역할을 포함하는 것으로서, 전사수준에서는 경영층, 추진위원회, 소프트웨어프로세스 공학그룹(SEPG)의 활동을 지원하며, 프로젝트 및 팀수준에서는 프로젝트관리자(PM), 프로젝트 조정자, 팀 리더, 소프트웨어 엔지니어의 작업을 포함한 프로젝트 및 팀수준을 지원한다. 그리고 개인수준에서는 기반구조 시설을 개인수준에서 사용함으로써 개인의 소프트웨어 프로세스를 향상하고 모니터링하도록 지원한다. 한편 Baker[1999]는 데이터 저장소, 도구, 기법 등을 기술 기반구조의 구성요소로 파악하였다.

이밖에도 기술 기반구조는 조직의 프로세스 자산의 축적 및 관리를 담당하는데, 조직의 소프트웨어 프로세스 자산은 소프트웨어 프로세스를 개발, 최적화, 유지 및 실행하기 위해 소프트웨어 프로젝트에서 사용하기 위해 조직에 의해서 관리되는 개체의 집합으로 정의된다[Paulk et al., 1994]. 예를 들면, 다음에서와 같이 조직의 표준 소프트웨어 프로세스, 승인된 소프트웨어 수명주기, 표준 프로세스 조정 지침, 조직의 프로세스 관련 데이터베이스 그리고 소프트웨어 프로세스 관련 문서 라이브러리(PAL; process assets library) 등이 포함된다.

## 2.3 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리

소프트웨어 프로세스 기반구조는 기반구조 활동(infrastructure activity)을 통해서 구축, 개선되며, 다른 프로세스의 수행에 필요한 안정적이고 신뢰성 있는 기반구조를 유지한다. 기반구조 활동이라는 개념은 정보기술(IT)기반구조 활동과 소프트웨어 제품품질과의 관계를 연구한 Harter와 Slaughter[2001]의 연구에서 제시되고 있다. 이 연구에서는 소프트웨어 개발을 지원하는 IT기반구조 활동을 프러덕트관리, 프로세스 관리, 통합관리(integration management), 운영

관리(operation management) 및 문서생산(document production) 등 5개 영역의 활동으로 정의하고 있다. 여기에서 프러덕트관리는 고객관계의 관리, 프러덕트 일정 및 예산수립, 개발프로세스 모니터링, 자원배정의 통제 그리고 프러덕트의 적기 납품을 관리하는 활동으로 정의되며, 프로세스 관리는 소프트웨어 개발프로세스 관리를 위한 절차의 개발, 그리고 품질을 만족하는지에 한 프러덕트와 프로세스의 감사와 적합성에 대한 모니터링 활동 등을 말한다. 또한 통합관리는 소프트웨어와 데이터 통합에 대한 기술표준의 설정, 다른 프러덕트 라인에 영향을 미치는 기술적 내용에 대한 변화의 통제 및 적합성에 대한 모니터링 활동 등을 포함한다. 그리고 운영관리는 시스템 수준의 아키텍처의 통제, 사용자를 위한 프러덕션 소프트웨어의 운영 그리고 시스템 경험과 운영지원을 통한 소프트웨어 개발팀에 대한 지원 제공을 말한다.

기반구조와 관련된 프로세스는 ISO/IEC 12207 프로세스 프레임워크에 포함된 조직(organization) 공정 중에 기반구조(infrastructure) 프로세스가 있다[ISO/IEC 12207, 1998]. 여기에 정의된 활동은 프로세스 구현, 기반구조의 개발, 기반구조의 유지보수로 구분되어 있으며, 주요 활동목적은 다음에서와 같이 표준 프로세스와 조직적 방법 및 기법에 일관성있게 소프트웨어 공학환경을 설정 및 유지하며, 소프트웨어 공학환경을 프로젝트와 프로젝트팀의 요구에 맞게 최적화하여 지원하며, 재사용을 위해 정의 및 전개한다.

## 2.4 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준

소프트웨어 개발조직의 프로세스 수행능력 수준을 평가하는 모형으로는 CMM, SPICE, Trillium 등 많은 모형들이 있다. CMM에서는 소프트웨어 개발조직의 프로세스 수행능력 수준을 나타내는 성숙단계를 초기(initial) - 반복(repeat-

able) - 정의(defined) - 관리(managed) - 최적화(optimizing) 등 5단계로 구분하고, 각 단계별 핵심프로세스영역(KPA; Key Process Area)의 수행 정도로서 평가한다. 핵심프로세스영역은 CMM2 단계에 요구사항관리 등 6개, CMM3 단계에 조직프로세스 중점 등 7개, CMM4 단계에 프로세스 정량화 등 2개, CMM5 단계에 결합예방 등 3개 등 총 18개의 핵심프로세스영역(KPA)이 설정되어 있다. 또한 각 핵심프로세스영역 당 2~4개로서 총 52개의 핵심프로세스영역 목표(KPA Goals)가 있고, 각 핵심프로세스영역의 프로세스 이행을 위한 핵심사례(Key practice)가 1~n 개가 있어서 총 316개의 핵심사례(key practice)를 갖고 있는 구조를 가지고 있다[Paulk et al., 1993]. 또한 공통특성(common feature)은 핵심프로세스영역의 내재화 및 실행이 효과적이고, 반복적이며, 지속성이 있는지를 나타내는 구체적 속성(attributes)들로서, 이들은 수행방침(commitment to perform), 수행능력(ability to perform), 수행활동(activities performed), 측정 및 분석(measurement and analysis), 구현 검증(verifying implementation) 등의 5개 그룹으로서 해당 영역의 활동 수준을 실행할 수 있게 한다.

CMMI(CMM Integrated)는 현재 소프트웨어 획득(SA-CMM), 시스템 엔지니어링(SE-CMM), 통합된 제품개발(IPD-CMM), 인력(People-CMM) 능력 평가모형 등으로 다양화된 CMM 모형 제품군이 중복 작업, 재작업, 추가 비용 발생, 책임 소재의 명확성 등 사용자들에게 혼선을 주게 되어 이들을 통합하기 위한 모형으로 제시된 것으로, SW-CMM 모형을 근간으로 소프트웨어 분야와 더불어 지속적으로 발전하고 있다.

SPICE는 소프트웨어 프로세스 개선과 능력수준의 판정을 위한 평가모형으로서 프로젝트 규모에 상관없이 모든 프로젝트에 적용할 수 있으며, CMM 평가모형과 달리 각 프로세스별 성능수준을 제시할 수 있다[Paulk, 2001]. 참조모형과

심사모형으로 구성되어 있으며, 참조모형은 프로세스 차원(Process Dimension)과 수행능력 수준차원(Capability Level Dimension) 등 2차원으로 구성되어 있다. 수행능력 수준차원은 수준 0부터 수준 5까지의 6개 수준으로 구분되어 있다. SPICE는 CMM등의 시도를 참조하여 프로세스 능력도 측정하고 개선방향도 제시하자는 의도가 있기 때문에 개발자의 능력 평가, 조달을 위한 사전 입찰 자격 결정, 개발과정의 통제 및 관리, 인수를 위한 기준 등으로 활용되고 있다.

## 2.5 소프트웨어 프로세스 기반구조의 성과

현재까지 수행된 연구에서 소프트웨어 프로세스 기반구조의 성과를 직접 다룬 연구는 발견되지 않고 있다. 그러나 소프트웨어 프로세스 기반구조의 역할은 조직의 소프트웨어 프로세스를 지원하고, 활용되기 때문에 해당 조직의 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준을 향상시키는 성과를 추론하는 것은 당연한 것으로 판단된다. 이와 관련하여 Zahran[1998]은 관리 및 조직 기반구조와 기술 및 개발도구 기반구조를 통하여 소프트웨어 프로세스 기반구조가 구축되어 소프트웨어 품질이 향상된다고 하였다. 또한 소프트웨어 프로세스 기반구조의 성과가 프로세스 수행능력 수준의 향상으로 나타나는 것임에는 틀림 없지만, 프로세스 수행능력의 수준도 엄연히 소프트웨어 프로젝트를 수행하기 위한 원천 능력이기 때문에, 소프트웨어 프로세스 기반구조는 프로젝트 성과와 조직의 성과에도 직·간접적으로 연결된다고 보아야 할 것이다.

소프트웨어 프로젝트에서 성과는 기본적으로 일정 및 예산의 준수 그리고 프러덕트의 품질 수준으로 나타난다. 일반적인 소프트웨어 프로세스 개선에 따른 주요 성과로는 소프트웨어 프로세스 품질향상, 납기단축, 사용자 요구사항 만족과 고객만족 등이 있으며[Hunter, 1999; Hum-

phrey et al., 1991; Herbsleb et al., 1997], 이러한 성과들은 기업성과에 긍정적인 영향을 미친다[Emam et al., 1998]. 또한 소프트웨어 프로세스 능력은 소프트웨어 개발업체 혹은 관련업체에 있어서 생산성 및 품질향상으로부터 기업의 경쟁우위와 직결된다[Herbsleb et al., 1994; Sarma and Gary, 1998].

또한 기술력과 지적 역량에 의한 산출물을 서비스하는 소프트웨어 조직에서의 종합성과는 균형점수기법(BSC; Balanced Scored Card)에 의해 고객관점, 재무관점, 내부 프로세스 개선관점 그리고 학습 및 성장관점 등 4개 관점을 균형있게 고려하여 종합적으로 측정될 수 있다[Kaplan, 1992].

## III. 연구 모형 및 방법

### 3.1 연구모형

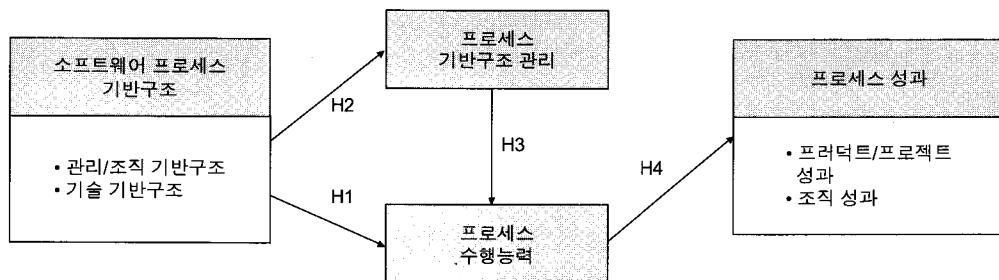
본 연구에서는 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미치는 기저부 요소로 소프트웨어 프로세스 기반구조(infrastructure)를 제시하고자 하며 연구모형은 <그림 1>과 같다.

연구모형을 개략적으로 살펴보면, 우선 소프트웨어 프로세스 기반구조는 Zahran[1998]의 연구에서와 같이 관리 및 조직 기반구조와 기술기반구조로 구성되며, 소프트웨어 조직의 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미친다. 소프트웨어 프로세스 기반구조에서 관리 및 조직 기반구조는 조직에서 소프트웨어 프로세스 관련 전담조직 및 활동, 관리지침과 관련 절차, 관리표준과 관련 절차 등이 포함될 수 있다. 또한 기술 기반구조에는 개발표준 체계, 프로세스 자산, 프로세스 지원도구, 기술기준 및 관련 절차 등이 포함된다.

또한 정보기술(IT)기반구조 활동과 소프트웨어 제품 품질과의 관계를 연구한 Harter와

Slaughter[2001]의 연구를 원용하여, 소프트웨어 프로세스 기반구조가 구축된 이후의 관리 즉, 기반구조의 활용 및 기반구조 자체의 개선 등 기반구조 활동(*infrastructure activity*)을 통해서서도

프로세스 수행능력 수준에 영향을 미친다고 가정한다. 그리고 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준은 궁극적으로 프로젝트와 조직의 성과에 영향을 미치게 된다고 가정한다.



<그림 1> 연구 모형

### 3.2 가설설정

본 연구에서는 <그림 1>의 연구모형을 중심으로, 소프트웨어 프로세스 기반구조, 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리, 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준 그리고 소프트웨어 프로세스의 결과인 해당 프로젝트 및 조직의 성과 사이의 관계를 대상으로 가설을 설정하였다.

첫째로는, 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미치는 요인으로서 소프트웨어 기반구조의 역할을 규명하기 위한 차원에서 제시된 가설이다. 본 연구에서 다루어진 소프트웨어 프로세스 기반구조는 해당 조직의 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준의 향상을 목적으로 구축되었다는 전제에서 다음 가설 1을 설정하였으며, 프로세스 기반구조는 조직 및 관리 기반구조와 기술 기반구조로 이루어지기 때문에 2개의 세부가설을 별도로 설정하였다.

**가설 1:** 소프트웨어 프로세스 기반구조는 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미칠 것이다(H1).

세부가설 1a: 소프트웨어 프로세스 기반구조 중 조직 및 관리 기반구조는 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미칠 것이다(H1a).

세부가설 1b: 소프트웨어 프로세스 기반구조 중 기술기반구조는 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미칠 것이다(H1b).

또한 소프트웨어 프로세스 기반구조의 상태는 일정 기간을 거쳐서 기반구조가 구축된 이후, 지속적으로 개선 및 활용되어야만 역할이 증대된다. 해당 조직의 소프트웨어 프로세스 수준에 유의한 영향을 미치기 위해서는 기반구조의 수명주기를 조직의 목표에 적합하게 관리해야 하며, 이것은 조직에서 보유하고 있는 프로세스 기반구조의 수준에 영향을 받을 것이라는 점을 고려하여, 다음과 같은 가설 2를 설정하였다.

**가설 2:** 소프트웨어 프로세스 기반구조는 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리 수준에 영향을 미칠 것이다(H2).

세부가설 2a: 소프트웨어 프로세스 기반구조 중 조직 및 관리 기반구조는 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리 수준에 영향을 미칠 것이다(H2a).

세부가설 2b: 소프트웨어 프로세스 기반구조 중 기술기반구조는 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리 수준에 영향을 미칠 것이다(H2b).

이밖에 소프트웨어 프로세스 기반구조는 그의 수명주기 과정인 기반구조의 구축, 개선 및 활용, 평가 등의 관리를 통해서, 해당 조직에서 목표로 하는 프로세스 수행능력 수준을 향상시키는데 기여할 것이다. 따라서 프로세스 기반구조의 적절한 관리가 해당 조직의 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미칠 것이라는 전제에서 다음 가설 3을 설정하였다.

가설 3: 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리 수준은 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미칠 것이다(H3).

마지막으로 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준은 궁극적으로, 해당 조직에서 수행하는 프로젝트 성과는 물론 조직의 성과에 반영될 것이다. 따라서 해당 조직의 프로세스 수행능력 수준이 성과에 미치는 영향을 고려하여 다음과 같은 가설 4를 설정하였다.

가설 4: 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준은 소프트웨어 프로젝트 및 조직성과에 영향을 미칠 것이다(H4).

### 3.3 변수의 조작적 정의 및 측정 항목

본 연구의 가설들을 검증하기 위한 각 변수의

조작적 정의는 선행 연구를 기반으로 해당 변수에 대한 정의와 측정항목을 도출하였다.

주요변수의 조작적 정의를 살펴보면, 소프트웨어 프로세스 기반구조는 Zahran[1998]의 연구를 중심으로 관리 및 조직 기반구조와, 기술기반구조로 정의한다. 먼저 관리 및 조직기반구조는 소프트웨어 프로세스 개선 등을 추진하기 위한 조직 및 활동, 관리 표준 및 교육, 관리 절차와 준수, 보상체계 및 지원 등을 중심으로 4개 요인으로 설정되었다. 기술 기반구조는 표준 개발절차 및 기준, 조직 프로세스 자산, 프로세스 지원도구, 프로젝트 견적지침 등으로 설정되었다. 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리 수준은 기반구조의 구축 및 평가, 기반구조의 개선 및 활용으로 측정하였다.

소프트웨어 프로세스 수행능력 수준은 국제적인 수준평가 모형인 CMM에서와 같이 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준을 초기-반복-정의-계량화-최적화 등 5개 단계로 평가하기 위한 각 단계별 핵심프로세스영역(KPA)의 달성정도를 중심으로 측정하였다. 다만, 국내 소프트웨어 조직의 프로세스 수준이 CMM 모형의 5개 KPA에 따라 정량적으로 세분화, 차별화되어 있지 않음을 고려하여 본 연구에서는 정의단계와 고급단계수준 KPA 수행능력 수준으로 이원화된 측정을 시도하였다.

또한 소프트웨어 프로세스와 관련된 최종 성과는 프로세스의 결과로 구축되는 프로젝트의 성과와 해당 조직의 성과를 측정하였다. 물론 다른 측정항목과 달리 조직의 성과를 측정하는 방법과 관련하여서는 응답자 선정 등에 연구제약이 따르지만, 본 연구에서는 조직내부의 개략적 성과를 가장 잘 인식하는 사람 또한 해당 조직 내부의 구성원이라는 점을 고려하였다.

각 연구변수에 대해서 설문서에 반영된 주요 측정항목을 정리하면, 다음 <표 1>에서와 같다.

## &lt;표 1&gt; 연구변수의 측정항목

구 분	하위 변수	조작적 정의와 주요 측정항목	관련 연구
조직 및 관리 기반구조	추진조직 및 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>소프트웨어 프로세스 관련 조직의 규모 및 위치의 적절성</li> <li>최고경영층의 투자 및 지원, 추진위원회, 공학그룹, 개선 추진실무팀 등의 프로세스 개선 관련 역할, 활동 수준</li> <li>프로세스 수준의 향상 및 평가와 관련된 전문 조직, 인력수준 및 절차의 확보 상태</li> </ul>	[Zahran, 1996], [Zahran, 1998], [Fowler, 1990], [Dorsey 1996], [DLA, 1998], [McGuire, 1997], [Becker et al., 1996], [Janzon et al., 1996], [Hadden, 1999]
	관리표준 및 교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로세스 수준향상을 위한 전문 교육, 공학기법 교육, 프로젝트 관리(PM) 교육과정의 실행 정도</li> <li>프로세스 수준 측정을 위한 표준 관리표준, 프로세스 척도의 관리 수준</li> </ul>	
	관리절차 및 준수	<ul style="list-style-type: none"> <li>표준 프로세스 관리지침과 절차의 유지 및 준수 정도</li> <li>프로젝트 상태 검토 절차와 준수 정도</li> <li>프로젝트 상태 측정을 위한 표준척도 및 체계</li> </ul>	
	보상체계 및 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로세스 표준 준수활동에 대한 보상 및 강제성 정도</li> <li>프로젝트 팀 및 개인수준에서의 지원체계</li> <li>프로젝트 팀에서의 새로운 프로세스 체계 적용 및 결과 반영정도</li> </ul>	
기술 기반구조	표준개발 절차 및 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>표준 개발 절차, 프로세스 수행 절차 및 기준의 정의 수준</li> <li>요구사항관리, 분석설계, 시험 및 해결 등의 표준 절차 및 문서 표준의 구축 및 적용정도</li> <li>조직의 표준 프로세스 구성요소와 명세의 체계화 정도</li> <li>프로젝트 프로세스 조정지침의 정의 및 체계화 정도</li> <li>프로세스 관련 기술자산에 대한 인식 및 축적 정도</li> </ul>	[Baumert, 1996], [Zahran, 1998], [Baker, 1999], [Donald, 2001], [Paulk, 1994], [Humphrey, 1989]
	조직프로세스자산	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로세스 관련 데이터 관리, 관련 문서의 재활용 및 프로세스 데이터베이스 구축 정도</li> <li>프로세스 관련 데이터 및 상태 보고체계 정도</li> <li>프로젝트 규모 견적을 위한 표준 절차 및 데이터의 충분성</li> <li>프로젝트 일정 및 비용 산정을 위한 표준 절차 및 데이터의 충분성</li> </ul>	
	프로세스 지원도구	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석설계 도구, 코딩 시험 도구, 프로젝트 관리 도구 등의 보유 및 활용 충분성</li> <li>품질형상 및 프로세스 지원 도구의 보유 및 활용 충분성</li> </ul>	
기반구조 관리	기반구조 개선 및 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로세스 기반구조의 개선 및 지원의 범위 등 개선계획의 적정성</li> <li>프로세스 기반구조 관리를 위한 요원의 참여 및 전문성 정도</li> <li>프로세스 기반구조 활용의 자발성, 유용성, 만족도 등 활용 정도</li> <li>프로세스 기반구조에 대한 인식, 개선 노력의 정도</li> <li>프로세스 기반구조의 구축 및 확장을 위한 투자</li> <li>프로세스 기반구조의 개선 프로그램 및 활용평가와 평가내용에 대한 반영 정도</li> </ul>	[Basili, 1994], [Becher, 1996], [ISO/IEC 12207, 1998], [Harter & Slaughter, 2001]
프로세스 수행능력 수준	고급단계 수준 KPA 능력	<ul style="list-style-type: none"> <li>결합예방, 조직 조정, 외주관리, 통합소프트웨어관리 등의 KPA수준</li> <li>프로세스 계량화, 계량적 품질관리, 기술변화관리, 프로세스 개선수준 등의 KPA수준</li> <li>프로세스 자산관리, 소프트웨어 프러덕트 공학 등의 KPA수준</li> </ul>	[Bollinger, 1991], [Paulk, 2001], [O'Connell, 2000], [Hadden, 1998]
	정의단계 수준 KPA 능력	<ul style="list-style-type: none"> <li>요구사항관리, 품질보증, 개발계획, 형상관리 등의 KPA 능력수준</li> <li>프로젝트 추적 및 감시, 조직프로세스 활동, 교육훈련 등의 KPA능력 수준</li> </ul>	
성과	프로젝트 및 조직성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>프러덕트의 사용자요구사항 적합성, 기능 정확성, 확장성 및 안정성, 유지보수성, 결함 및 장애 감소 등 산출물 적합성</li> <li>프로젝트의 일정준수, 인력관리, 예산관리 등의 기여수준</li> <li>조직경쟁력, 시장 및 수익 확대, 비용절감 등 균형성과 관점에서의 조직성과에 기여 수준</li> </ul>	[Boegh, 2001], [Curtis, 1995], [Grady, 1992], [Kaplan, 1996], [Hunter, 1999], [Humphrey, 1991], [Herbsleb, 1997]

## IV. 연구의 분석 및 결과

### 4.1 표본 자료의 분석

본 연구에서는 소프트웨어 사업자의 소프트웨어 품질 및 프로세스 개선 담당자 또는 소프트웨어 개발팀의 프로젝트 관리자(PM)를 중심으로 설문조사를 수행하였다. 설문지는 사전에 Pilot 테스트를 통해 보완되었으며, 주요 설문 항목은 5점 리커트 척도를 사용하였다. 설문은 2004년 3월부터 5월 사이에 걸쳐서 주로 E-mail과 우편을 통해 총 1,066부를 배부하였고, 이 중에서 약 7.3%에 해당하는 78부를 회수하였다. E-mail은 소프트웨어 사업자 단체인 관련 협회의 정보서비스 회원가입자를 대상으로 한 것으로서, 응답율은 일반적인 수준에 비해서 매우 낮은 편으로 나타났는데, 낮은 응답율의 주요한 원인은 연구 주제의 성격상 중소 소프트웨어업체나 벤처기업에서는 소프트웨어 프로세스 개선과 관련된 부문의 담당부서 또는 담당자가 없는 업체가 많기 때문인 것으로 판단된다.

설문에 대한 응답자 분포는 <표 1>에서 보는 바와 같이 경력년수가 평균 10년 이상이었으

&lt;표 1a&gt; 표본의 일반적 현황

구 분	빈도수	비율(%)
직급	사원급	5 6.5
	대리·과장급	32 41.6
	차장급	20 26.0
	부장급	18 23.4
	임원급	2 2.6
	무응답	1 1.3
	소 계	78 100.0
업체성격	상용제품개발	10 12.8
	개발용역	38 48.7
	제품 및 용역	15 19.2
	기 타	15 19.2
	소 계	78 100.0

&lt;표 1b&gt; 응답업체의 규모 현황

	N	최소값	최대값	평균	표준 편차
경력년수(년)	78	2	24	10.78	5.49
종업원수(인)	72	6	6,700	687.56	1454.17
SW공학 전문가수(인)	70	0	500	59.39	127.08
SW프로젝트 인력(인)	71	2	4,000	274.03	721.54
년SW매출액 (억원)	73	3	15,000	2434.00	4193.06
년SW평균 순익(억원)	71	0	600	77.54	144.52

&lt;표 2&gt; 변수의 서술 통계량(N = 78)

변 수	최소값	최대값	평균	표준편차
추진조직 및 활동	1.00	4.67	3.2037	.8352
관리표준 및 교육	1.00	4.80	3.1154	.8706
관리절차 및 준수	1.00	5.00	2.9519	.7730
보상체계 및 지원	1.00	4.67	3.2393	.7820
표준개발절차 및 기준	1.11	5.00	3.4774	.7365
조직프로세스자산	1.14	5.00	3.1117	.7735
프로세스 지원도구	1.80	4.50	3.0808	.6584
기반구조 개선 및 활용	1.16	4.68	3.2254	.7056
고급단계수준 수행능력	1.22	5.00	3.2806	.7805
정의단계수준 수행능력	1.00	4.73	3.0979	.7894
프러덕트/ 프로젝트 성과	1.00	4.71	3.3187	.7450
조직성과	1.00	4.79	3.3104	.7823

며, 직급으로는 대리, 과장급이 많았지만 고급 관리자가 많이 포함되어 있었고, 업체 성격으로는 주로 소프트웨어 제품개발 업체와 개발용역을 수행하는 업체로서, 평균 종업원수 및 매출액 규모로 보아 주로 대규모 소프트웨어 사업자

에 속한 응답자로 구성되었다. 본 설문의 자료들에 대한 기본적인 통계 분석 및 요인 분석, 신뢰성 분석, 회귀 분석 등을 한글 SPSS/WIN 10.0을 이용하여 처리하였으며, 95% 신뢰 구간을 적용하였다.

응답자로부터 수집된 변수들의 일반적인 기술통계량을 분석한 결과, <표 2>에서와 같이 독립변수에서는 대체로 프로세스를 수행하는데 기술 기반구조 요소로서 필요한 표준 개발절차 및 기준항목의 평균치(3.48)가 높았으며, 관리절차 및 준수수준(2.95)이 낮았다. 또한 프더럭트 및 프로젝트 성과(3.31)는 높게 인지되는 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에서 CMM 모형을 기준으로 2, 3단계인 정의단계의 프로세스 수준에서 평균치(3.09)가 낮게 나타났다.

## 4.2 자료의 타당성 및 신뢰성

본 연구에 사용된 변수 및 측정문항의 개념 타당성을 검증하기 위해 변수별로 주성분 분석과 직교회전(Varimax)법을 적용하여 요인분석

을 실시하였다. 변수내의 요인수는 고유치(Eigen Value)가 1 이상인 요인만을 추출하였다. 주요 변수별 요인분석 결과는 <표 3>에 나타나 있다.

요인분석에서는 관리 및 조직기반구조의 총 21문항이 추진조직 및 활동요인, 관리표준 및 교육요인, 관리체계 및 지원 그리고 관리지침 및 절차요인 등 총 4개 요인이 추출되었으며, 대체로 요인적재량이 0.4 이상인 항목을 분석대상으로 할 수 있으나[강병서, 1999], 본 연구에서는 더욱 엄격한 항목으로 한정하기 위해 0.5 이상인 항목을 대상으로 추출한 결과, 팀수준에서의 프로세스 지원조직 체계의 가동 정도를 묻는 1개 문항이 제거되었다. 마찬가지로 기반구조의 관리에서도 조직의 각종 절차, 지침, 도구의 현실성 및 제약의 정도를 묻는 문항이 제거되었다. 또한 프로젝트 및 조직성과에서는 업무처리 정확성 항상 정도를 묻는 문항이 제거되었다. 요인적재량은 .515에서 .879까지의 범위를 나타냈고, 표본 적합도를 나타내는 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin) 통계량은 모두 0.8 이상으로 나타나 적합한 것으로 판단할 수 있다.

<표 3> 측정도구의 신뢰성과 타당성 분석 결과

구성개념	변수	문항수			적재량 범위	고유치	KMO	Cronbach 알파
		최초	직각회전 분석후	신뢰성 분석후				
관리 및 조직 기반구조	추진조직 및 활동	10	9	9	0.818-0.515	11.668	0.892	0.9592
	관리표준 및 교육	5	5	5	0.796-0.527	1.255		
	관리절차 및 준수	4	4	4	0.766-0.577	1.151		
	보상체계 및 지원	3	3	3	0.829-0.673	1.003		
기술 기반구조	표준개발절차 및 기준	9	9	9	0.803-0.593	12.335	0.919	0.9620
	조직프로세스자산	7	7	7	0.788-0.593	1.602		
	프로세스 지원도구	6	6	6	0.864-0.625	1.208		
기반구조 관리	기반구조 개선 및 활용	19	19	19	0.879-0.738	12.242	0.930	0.9688
프로세스 수행 능력수준	고급단계수준 KPA	11	11	11	0.843-0.597	11.829	0.936	0.9690
	정의단계수준 KPA	7	7	7	0.874-0.547	1.018		
프로세스 성과	프더럭트/프로젝트 성과	14	14	14	0.848-0.608	14.966	0.933	0.9773
	조직 성과	9	8	8	0.809-0.633	1.050		

또한 설문의 측정 도구에 대한 신뢰성을 검증하기 위해 신뢰도 분석을 실시하여 Cronbach's 알파값을 계산하였다. 대체로 Cronbach's 알파값이 0.6 이상이면 어느 정도 신뢰성을 가지는 것으로 판단 할 수 있는데[강병서, 1999] 측정 결과, <표 3>에서와 같이 0.9 이상으로서 신뢰성에는 문제가 없는 것으로 나타났다.

이를 바탕으로 각 변수에 해당되는 설문문항별 응답치의 평균값을 이후의 가설검증을 위해 시도되는 상관분석 및 회귀분석에 활용하기로 한다.

### 4.3 가설검증

#### 4.3.1 소프트웨어프로세스 기반구조와 프로세스수행능력 수준과의 상호관계

본 연구에서는 소프트웨어프로세스 기반구조와 프로세스수행능력 수준과의 상호관계를 파악하기 위해 상관관계를 분석하였다. 상관관계는 변수들의 잠정적인 관계를 보여는 것으로 요인간의 상호관계에 대한 검증뿐만 아니라, 독립요인과 종속요인의 잠정적인 관계를 파악할 수 있어 변수들의 인과관계를 파악하기 이전에 변수들 간의 관계를 파악하기 위한 목적으로 널리 활용되고 있다.

<표 4>는 소프트웨어프로세스 기반구조와 프로세스수행능력 수준 사이의 상관분석 결과를 보여주는 것으로, 대부분의 항목에서 유의한 정(+)의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 이상의 상관분석 결과를 기반으로, 가설을 검증하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 다중 회귀분석을 수행하기 위해서는 먼저 독립변수간 다중공선성의 존재 여부를 파악하여야 한다. 독립변수간의 다중공선성(Multicollinearity)을 판단하기 위한 방법은 Tolerance(다중공선허용치)나 또는 분산팽창계수(VIF: Variance Inflation Factor)를 사용하는데, 일반적으

로 Tolerance값이 크거나, 분산팽창계수 값이 10보다 작으면 다중공선성의 문제가 없다고 판단한다[강병서, 1999]. 본 연구에는 분산팽창계수를 중심으로 다중공선성을 진단하였는데, 독립변수의 분산팽창계수 값이 <표 5>에서와 같이, 최대 3.3으로서 10보다 작은 것으로 나타나 다중공선성에는 문제가 없는 것으로 판단하였다. 또한 다중회귀분석을 수행하기 위해 판단하여야 하는 잔차의 독립성에 대해 본 연구에서는 Durbin-Watson 값을 통해 자기상관관계가 존재하는지를 검증하였는데, Durbin-Watson 값은 각각 1.8에서 2.2까지의 범위로 나타났다. Durbin-Watson 값은  $DW = 2(1 - \rho)$ 로 계산되며, 잔차의 값이 2인 경우 잔차에 대한 상관관계가 없음을 나타내며, 0에 가까울수록 양의 상관관계를 나타내며, 4에 가까울수록 음의 상관관계를 나타낸다[김충현, 1993]. 따라서 본 연구에서 수행한 다중회귀분석의 잔차는 자기상관관계를 가지지 않는 것으로 판단할 수 있으며, 본 연구에서 가설을 검증하기 위해 수행한 회귀분석의 결과는 어느 정도 의미가 있다고 볼 수 있다.

<표 5>은 다중회귀분석 결과를 보여주는 것으로 이를 기반으로 설정된 가설 1을 검증하면 다음과 같다. 첫째, 소프트웨어 프로세스 기반구조 중에 조직 및 관리 기반구조 요소의 하나인 관리 표준 및 교육 요인( $B = 0.534, p = 0.000$ )과, 관리 절차 및 준수수준 요인( $B = 0.318, p = 0.004$ )이 CMM 모형의 3, 4, 5단계인 고급단계 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 유의한 영향을 미치는 것으로 조사되었고, CMM 모형의 2, 3단계인 정의단계 수준까지의 관리 표준 및 교육( $B = 0.532, p = 0.000$ ) 요인이 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에도 유의한 영향을 미치는 요인으로 분석되었다.

둘째, 소프트웨어 프로세스 기반구조 중에 조직 및 관리 기반구조 요소의 하나인 관리 표준 및 교육 요인( $B = 0.540, p = 0.000$ )이 상위수준의 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 유의한 영

&lt;표 4&gt; 가설 1에 대한 상관 분석 결과

구 분		관리 및 조직 기반구조				기술 기반구조			프로세스수준	
		추진조직 활동	관리표준 교육	관리절차 준수	보상체계 지원	표준개발 절차기준	프로세스 자산	프로세스 지원도구	고급단계	정의단계
관리 및 조직기 반구조	추진조직 활동	Pearson 계수 유의학율	1 .·							
	관리표준 교육	Pearson 계수 유의학율	.773(**) .000	1 .·						
	관리절차 준수	Pearson 계수 유의학율	.737(**) .000	.696(**) .000	1 .·					
	보상체계 지원	Pearson 계수 유의학율	.698(**) .000	.691(**) .000	619(**) .000	1 .·				
	표준개발 절차기준	Pearson 계수 유의학율	.757(**) .000	.798(**) .000	.576(**) .000	.719(**) .000	1 .·			
	프로세스 자산	Pearson 계수 유의학율	.706(**) .000	.802(**) .000	.712(**) .000	.665(**) .000	.801(**) .000	1 .·		
	프로세스 지원도구	Pearson 계수 유의학율	.554(**) .000	.675(**) .000	.454(**) .001	.405(**) .000	.645(**) .000	.703(**) .000	1 .·	
	고급단계	Pearson 계수 유의학율	.670(**) .000	.774(**) .000	.708(**) .000	.584(**) .000	.687(**) .000	.753(**) .000	.578(**) .000	1 .·
프로세스능력 수준	정의단계	Pearson 계수 유의학율	.745(**) .000	.837(**) .000	.712(**) .000	.694(**) .000	.812(**) .000	.789(**) .000	.591(**) .000	.816(**) .000

주) \*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

&lt;표 5&gt; 가설 1에 대한 다중회귀분석 결과

종속변수	독립 변수	표준화 계수	t	유의학률	F값	F유의도	R <sup>2</sup>	분산팽창 계수	DW값
SW 프로세스 수행능력 수준 (고급단계)	(상 수)		2.232	.029**	34.631	0.000	0.655		2.124
	추진조직 및 활동	.020	.163	.871				3.322	
	관리표준 및 교육	.534	4.510	.000***				2.968	
	관리절차 및 준수	.318	2.966	.004**				2.439	
	보상체계 및 지원	.004	.035	.972				2.235	
	(상 수)		1.143	.257	35.205	0.000	0.588		2.217
	표준개발절차 및 기준	.221	1.742	.086				2.899	
	조직프로세스자산	.532	3.901	.000***				3.344	
	프로세스 지원도구	.061	.572	.569				2.051	
SW 프로세스 수행능력 수준 (정의단계)	(상 수)		3.288	.002**	54.710	0.000	0.750		1.871
	추진조직 및 활동	.101	.946	.347				3.322	
	관리표준 및 교육	.540	5.355	.000***				2.968	
	관리체계 및 지원	.172	1.883	.064				2.439	
	관리지침 및 절차	.144	1.644	.104				2.235	
	(상 수)		1.641	.105	61.237	0.000	0.713		2.024
	표준개발절차 및 기준	.505	4.761	.000***				2.899	
	조직프로세스자산	.391	3.431	.001***				3.344	
	프로세스 지원도구	-.009	-.105	.917				2.051	

주) \*\* : p &lt; 0.05, \*\*\* : p &lt; 0.001

향을 미치는 요인으로 분석되었으며, 세째로, 소프트웨어 프로세스 기반구조 중에 기술 기반구조 요소의 하나인 조직 표준 개발절차 및 기준 요인( $B = 0.391$ ,  $p = 0.001$ )과 조직 프로세스 자산 요인( $B = 0.391$ ,  $p = 0.001$ )이 정의단계의 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 유의한 영향을 미치는 요인으로 분석되었다.

이로써 가설 1, 세부가설 1a, 세부가설 1b가 부분 채택됨을 알 수 있다.

#### 4.3.2 소프트웨어프로세스 기반구조와 기반구조 관리수준의 상호관계

마찬가지로 소프트웨어프로세스 기반구조와 기반구조 관리수준의 상호관계를 파악하기 위해 상관관계를 분석하였는데, <표 6>에서와 같이 기반구조와 기반구조의 관리에는 유의한 정(+)의 상관관계를 보여주고 있다.

&lt;표 6&gt; 가설 2에 대한 상관 분석 결과

구 분	관리 및 조직기반구조				기술기반구조			기반구조 관리	
	추진조직 활동	관리표준 교육	관리절차 준수	보상체계 지원	표준개발 절차기준	프로세스 자산	프로세스 지원도구		
기반구조 관리	Pearson 계수	.810(**)	.790(**)	.704(**)	.635(**)	.771(**)	.767(**)	.580(**)	1.
	유의확률	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.

주) \*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

&lt;표 7&gt; 가설 2에 대한 다중회귀분석 결과

증속변수	독립변수	표준화 계수	t	유의확률	F값	F유의도	R <sup>2</sup>	분산팽창 계수	DW값
기반구조 개선 활용	(상 수)		3.975	.000***	49.347	0.000	0.730	3.322 2.968 2.439 2.235	1.824
	추진조직 및 활동	.429	3.874	.000***					
	관리표준 및 교육	.365	3.480	.001***					
	관리절차 및 준수	.134	1.406	.164					
	보상체계 및 지원	.001	.006	.995					
	(상 수)		2.253	.027**	47.178	0.000	0.657	2.899 3.344 2.051	2.055
	표준개발절차 및 기준	.436	3.758	.000***					
	조직프로세스자산	.410	3.290	.002**					
	프로세스 지원도구	.011	.112	.911					

주) \*\* :  $p < 0.05$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

0.000), 조직 프로세스 자산( $B = 0.410$ ,  $p = 0.002$ )로 나타났다.

이로써 가설 2, 가설 2a, 가설 2b도 마찬가지로 부분 채택됨을 알 수 있다.

#### 4.3.3 소프트웨어 프로세스 기반구조 관리 수준과 프로세스 수행능력 수준과의 상호관계

소프트웨어 프로세스 기반구조 관리 수준과 프로세스 수행능력 수준과의 상호관계를 파악하기 위해 상관관계를 분석한 결과, <표 8>에서와 같이 유의한 정(+)의 상관관계를 보여주고 있다.

마찬가지로 가설 3을 검증하기 위해 다중회귀

분석을 실시하였다. 다중 회귀분석에서 <표 9>에서와 같이, 잔차의 독립성을 판단하기 위한 Durbin-Watson 값은 2.2에서 1.8 범위로 나타나서, 수행된 회귀분석의 결과는 마찬가지로 의미가 있다고 볼 수 있다.

<표 9>는 다중회귀분석 결과를 보여주는 것으로 이를 기반으로 설정된 가설 3을 검증하면 다음과 같다. 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리는 고급단계 수준의 프로세스 수행능력 수준에 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었고 ( $B = 0.779$ ,  $p = 0.000$ ), 정의단계 수준의 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에도 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다( $B = 0.816$ ,  $p = 0.000$ ).

따라서 가설 3은 부분 채택됨을 알 수 있다.

<표 8> 가설 3에 대한 상관 분석 결과

구 분			기반구조관리	프로세스수준		프로세스 성과	
기반구조 관리	기반구조 개선활용	Pearson 계수	1	고급단계	정의단계	프러덕트/프로젝트성과	조직성과
		유의확률	.				
프로세스 능력수준	고급단계	Pearson 계수	.779(**)	1			
		유의확률	.000	.			
	정의단계	Pearson 계수	.816(**)	.870(**)	1		
		유의확률	.000	.000	.		
프로세스 성과	프러덕트/프로젝트 성과	Pearson 계수	.731(**)	.851(**)	.820(**)	1	
		유의확률	.000	.000	.000	.	
	조직성과	Pearson 계수	.713(**)	.809(**)	.851(**)	.881(**)	1
		유의확률	.000	.000	.000	.000	

주) \*\* Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

<표 9> 가설 3에 대한 다중회귀분석 결과

종속변수	독립 변수	표준화 계수	t	유의확률	F값	F유의도	R <sup>2</sup>	분산팽창 계수	DW값
고급단계 프로세스 능력수준	(상 수)		1.081	0.283	117.230	0.000	0.607	1.000	2.226
	기반구조 관리	.779	10.827	0.000***					
정의단계 프로세스 능력수준	(상 수)		2.332	0.022**	151.981	0.000	0.667	1.000	1.830
	기반구조 관리	.816	12.328	0.000**					

주) \*\* :  $p < 0.05$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

#### 4.3.4 소프트웨어프로세스 수행능력 수준과 프로젝트 및 조직 성과의 상호관계

마지막으로 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준과 해당 프로젝트 및 조직 성과와의 상호관계를 파악하기 위해 상관관계를 분석한 결과, <표 8>에서와 같이 소프트웨어 프로세스 수행 능력 수준과 해당 프로젝트 및 조직 성과에는 유의한 정(+)의 상관관계를 보여주고 있다.

마찬가지로 가설 4를 검증하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 다중 회귀분석에서 독립변수간의 다중공선성을 판단하는데 사용되는 분산팽창계수 값은 <표 10>에서와 같이, 4.1로서 10보다 작은 것으로 나타났으며, 잔차의 독립성을 판단하기 위한 Durbin-Watson 값은 2.2로 나타나서, 수행된 회귀분석의 결과는 의미가 있다고 볼 수 있다.

<표 10>은 다중회귀분석 결과를 보여주는

<표 10> 가설 4에 대한 다중회귀분석 결과

종속변수	독립 변수	표준화 계수	t	유의확률	F값	F유의도	R <sup>2</sup>	분산팽창 계수	DW값
프러덕트/ 프로젝트 성과	(상 수)		2.807	.040**	112.440	0.000	0.750	4.100	2.237
	고급단계프로세스 능력수준	.564	4.823	.000***					
	정의단계프로세스 능력수준	.330	2.819	.006**				4.100	
조직성과	(상 수)		2.191	.032**	74.760	0.000	0.666	4.100	2.167
	고급단계프로세스 능력수준	.627	4.644	.000***					
	정의단계프로세스 능력수준	.209	1.549	.126				4.100	

주) \*\* : p < 0.05, \*\*\* : p < 0.001

<표 11> 가설 검정 결과 요약

설정가설	검증 결과
가설 1: 소프트웨어 프로세스 기반구조는 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미칠 것이다(H1).	부분채택
세부가설 1a: 소프트웨어 프로세스 기반구조 중 관리 조직기반구조는 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미칠 것이다(H1a).	부분채택
세부가설 1b: 소프트웨어 프로세스 기반구조 중 기술기반구조는 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미칠 것이다(H1b).	부분채택
가설 2: 소프트웨어 프로세스 기반구조는 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리 수준에 영향을 미칠 것이다(H2).	부분채택
세부가설 2a: 소프트웨어 프로세스 기반구조 중 관리조직기반구조는 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리수준에 영향을 미칠 것이다(H2a).	부분채택
세부가설 2b: 소프트웨어 프로세스 기반구조 중 기술기반구조는 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리수준에 영향을 미칠 것이다(H2b).	부분채택
가설 3: 소프트웨어 프로세스 기반구조의 관리수준은 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준에 영향을 미칠 것이다(H3).	채택
가설 4: 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준은 소프트웨어 프로세스 성과에 영향을 미칠 것이다(H4).	부분채택
세부가설 4a: 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준은 소프트웨어 프러덕트 및 프로젝트 성과에 영향을 미칠 것이다(H4).	채택
세부가설 4b: 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준은 소프트웨어 조직 성과에 영향을 미칠 것이다(H4).	부분채택

것으로 이를 기반으로 설정된 가설 4를 검증하면 다음과 같다. 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준으로 제시된 고급단계 프로세스 수행능력 수준은 프러덕트 및 프로젝트 성과( $B = 0.564$ ,  $p = 0.000$ )와 조직 성과( $B = 0.627$ ,  $p = 0.000$ )에, 그리고 정의단계 프로세스 수행능력 수준( $B = 0.627$ ,  $p = 0.000$ )은 프러덕트 및 프로젝트 성과에 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

따라서 가설 4a는 채택되며, 가설 4b와 가설 4는 부분 채택됨을 알 수 있다.

이상의 다중회귀분석 결과에 의한 가설의 검증 결과는 <표 11>과 같이 정리할 수 있다.

#### 4.4 소프트웨어 프로세스 기반구조 개선방안

본 연구에서는 가설검증 이외에도 소프트웨어 프로세스 기반구조의 개선방안을 도출하기 위해서, 별도의 설문을 제시하였다. 주요 설문은 응답자가 속한 소프트웨어조직에서의 프로세스 체계에 대한 인식 및 개선 수준, 프로세스 기반구조 개선의 장애요인 그리고 기반구조 개선을 위한 접근방법 등에 대한 것이다. 각 문항에 대한 결과를 분석하면 다음과 같다.

첫째, 소프트웨어조직에서의 프로세스 체계에 대한 인식수준을 파악하기 위해 <표 12>에서와 같이 프로세스 체계의 인식 및 개선 수준을 초기단계로부터 인식단계 - 적용단계 - 고도화 - 최적화단계까지로 총 5개 단계로 명명하여 구분하여

제시한 후에, 응답자 조직이 현재 위치한 해당 수준의 단계를 응답하도록 하였다.

분석결과, <표 13>에서와 같이 응답자들은 조직의 소프트웨어 프로세스를 1차적으로 변경한 개선체계를 적용중인 3단계로 진단한 빈도수가 가장 많았으며, 실제적인 개선이 이루어진 4단계와 필요성을 인식하는 수준의 2단계, 그리고 지속적인 프로세스 개선이 이루어지는 5단계와 대체로 개선이 이루어지지 않은 1단계 등에 대체로 고르게 분포된 것으로 보인다.

둘째, 소프트웨어 프로세스 기반구조를 개선하는데 작용되는 장애요인으로 연구자가 제시한 11개 항목 중에서 응답자가 우선순위를 고려하여 3개까지 고르는 문항에 대한 응답내용은 <표 14>에서와 같이 분석되었다. 제 1순위로 적시된 장애요인으로는 구성원의 프로세스 개선 마인드

<표 13> SW프로세스 체계에 대한 인식수준 분석 결과

개선단계	빈도	비율	유효 비율	누적 비율
1	3	3.8	4.0	4.0
2	13	16.7	17.3	21.3
3	26	33.3	34.7	56.0
4	23	29.5	30.7	86.7
5	10	12.8	13.3	100.0
무응답	3	3.8	0.0	100.0
합계	78	100	100.0	100.0

<표 12> 소프트웨어 프로세스 체계에 대한 인식수준의 단계

구분	프로세스체계 인식수준	내용
1단계	초기단계	조직의 SW프로세스 체계의 개선 필요성을 특별히 인식하지 못한 단계
2단계	인식단계	조직의 SW프로세스 체계의 진단 및 개선방안의 필요성을 인식하고 있는 단계
3단계	적용단계	조직의 기존 SW 프로세스체계를 1차적으로 변경한 개선체계를 적용중인 단계
4단계	고도화단계	조직의 변경된 SW 프로세스체계의 적용결과를 반영하여, 재수정한 단계
5단계	최적화단계	조직의 SW프로세스체계를 수시로 변경 및 조정하여 지속적인 개선이 이루어지고 있는 단계

부족, 경영층의 리더십 및 투자 미흡, 그리고 조직에서 개선주체 및 추진조직 미비 등이 상위 순서로 나타났다. 또한 1순위, 2순위, 3순위에 각각 3, 2, 1의 가중치를 부여하여 산출한 상태에서 도출된 종합순위에 의한 분석결과는 구성원의 프로세스 개선 마인드 부족, 경영층의 리더십 및 투자 미흡, 그리고 개선활동 및 성과에 대한

측정 미흡이 가장 중요한 장애요인으로 제시되었다. 연구자가 제시한 11개 장애요인 이외에, 응답자들이 자유롭게 제시한 기타의 응답(2건)으로는 납기만족에 치중하는 프로젝트 관행과 프로젝트 예산 부족, 외부 환경 등이 있었다.

셋째, 소프트웨어 프로세스 기반구조의 개선을 위한 접근방안으로 연구자가 제시한 11개 항

&lt;표 14&gt; SW프로세스 기반구조 개선의 장애요인 분석결과

번호	항 목 내 용	1순위	2순위	3순위	가중합	가중 순위
1	구성원의 프로세스 개선 마인드 부족	17	12	5	80	1
2	경영층의 리더십 및 투자 미흡	15	6	1	58	2
3	개선활동 및 성과측정 미흡	3	20	8	57	3
4	조직의 프로젝트 문화	11	5	14	57	4
5	조직에서 개선주체 및 추진조직 미비	12	6	7	55	5
6	각종 표준 절차에 대한 준수 의지 미흡	3	9	14	41	6
7	교육/훈련 미흡	3	3	12	27	7
8	조직의 표준SW프로세스 미정의	6	2	1	23	8
9	각종 자동화 지원도구 미확보	5	2	3	22	9
10	각종 도구의 지원기능 미흡	1	6	4	19	10
11	지침, 절차, 기준의 미흡	0	4	3	11	11
12	기 타	0	0	2	2	12
합 계(N)		76	75	74		

&lt;표 15&gt; SW프로세스 기반구조 개선의 접근방법 분석결과

번호	항 목 내 용	1순위	2순위	3순위	가중합	가중 순위
1	프로젝트관리 개선	16	10	4	82	1
2	개발방법론의 체계적인 적용	12	7	6	71	2
3	경영층의 마인드 및 예산 지원	9	8	3	56	3
4	품질보증(QA) 또는 통합품질경영(TQM) 확산	3	9	5	42	4
5	소프트웨어공학그룹 등 관련 조직체계/역할 개선	3	7	10	41	5
6	개발자 교육/훈련	2	5	13	38	6
7	CMM등 인증심사/평가	4	2	5	34	7
8	유사 프로세스 자료 재사용/공유	4	11	9	26	8
9	각종 절차/기법의 표준제정	2	0	4	24	9
10	수명주기의 개선	5	2	3	20	10
11	CASE 도구 활용	3	2	1	16	11
합 계(N)		75	75	75		

목 중에서 응답자가 우선순위를 고려하여 3개까지 고르는 문항에 대한 응답내용은 <표 15>에서와 같이 분석되었다. 제 1순위로 적시된 항목은 프로젝트관리 개선, 개발방법론의 체계적인 적용, 경영층의 마인드 및 예산 지원 등이 상위 순서로 나타났다. 마찬가지 방법으로 1순위, 2순위, 3순위에 각각 3, 2, 1의 가중치를 부여하여 산출한 상태에서 도출된 종합순위에 의한 분석 결과도 같은 순서로 나타났으며, 연구자가 제시한 11개 접근방안 외에, 응답자들이 자유롭게 제시한 기타의 응답은 없었다. 특이한 것은 접근방법 중에 CMM 등 프로세스 능력 인증을 제시한 응답비중은 제7순위로서 비교적 낮은 순위로 나타나고 있다는 점이다.

이밖에도 소프트웨어 프로세스 능력수준 향상을 위해 조직에서 현재까지 실행중인 활동을 응답자가 자유롭게 기술한 내용을 정리하면, 많은 응답자들에게서 CMM 등 프로세스 수행능력 심사모형의 상위 등급으로의 인증을 위한 노력이 기술되어 있었으며 이밖에도, 소프트웨어 공학팀 운영에 의한 체계적 프로세스관리, 전사적인 프로젝트 공정관리 자동화시스템 구축 및 전사 차원의 프로젝트 관리 강화, 변화/변경관리 시스템의 체계화, 개발방법론과 적용 기술유형별 축적 경험의 확산을 위한 템플릿(template)의 활성화, 지식경영시스템(Knowledge Management System)에 의한 관련 지식공유, 품질 및 생산성 측면에서의 투자 및 교육과정 강화, 그리고 고객 인도단계 이전에 전체 소프트웨어 제품결함관리와 사후 지원조치 강화 등이 포함되어 있었다.

## V. 결론 및 향후 연구 과제

### 5.1 연구요약 및 시사점

본 연구는 소프트웨어 사업자의 프로세스 수행능력 향상을 위해 시도되었다. 소프트웨어 프

로세스 기반구조를 정의하고, 기반구조 수준과 기반구조 활동 요인을 통해 소프트웨어 사업자들의 소프트웨어 프로세스 수행능력 수준과 프로젝트 및 조직성과에 미치는 영향을 실증 분석하였다. 국내의 소프트웨어 사업자로부터 수집된 총 78개 설문 응답을 분석하였는데, 연구 결과와 시사점을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 소프트웨어 프로세스 기반구조 중에서는 소프트웨어 프로세스 개선과 관련된 추진조직 및 활동, 관리표준 및 교육, 관리절차 및 준수 그리고 보상체계 및 지원 요인이 관리 및 조직 기반구조 요인으로, 그리고 표준 개발절차 및 기준, 조직의 프로세스자산, 프로세스 지원 도구 요인이 기술 기반구조의 구성요소로 식별되었다.

둘째, 가설검증을 통해서는 소프트웨어 사업자의 관리 및 조직 기반구조와 기술기반구조가 프로세스 수행능력 수준, 프로세스 기반구조의 활용 수준 그리고 프러덕트 및 프로젝트 성과와 조직 성과에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 정의단계와 고급단계로 제시된 프로세스 수행능력 수준 중에서 진보된 단계인 고급단계의 수행능력 수준만이 조직성과에 유의한 영향요인임이 밝혀졌다.

셋째, 프로세스 수준향상과 관련하여 기반구조를 개선함에 있어서 구성원의 프로세스 개선 마인드 부족, 경영층의 리더십 및 투자 미흡, 그리고 개선활동 및 성과에 대한 측정 미흡이 가장 중요한 장애요인으로 제시 되었고, 이를 개선하기 위한 방안으로는 프로젝트관리 개선, 개발방법론 적용, 그리고 경영층의 마인드 및 예산 지원 등이 필요한 것으로 분석되었다. CMM 등 프로세스 수행능력 심사모형의 상위 등급으로의 인증을 위한 노력은 응답자 조직에서 많이 실행 중인 대안으로 나타났으나, 효과적인 접근방법으로는 높은 순위에 꼽히지 않았다.

넷째, 소프트웨어 프로세스 수준 향상을 위해서는 관리 및 조직 기반구조 차원에서 관리표준

및 교육이 중요한 것으로 밝혀져서 프로세스 수준 측정을 위한 표준 관리표준, 프로세스 척도의 관리는 물론 전문 교육, 공학기법 교육, 프로젝트 관리(PM) 등 교육과정의 실행이 필요하다 하겠다. 마찬가지로 기술 기반구조요소에서는 조직프로세스자산과 표준개발절차 및 기준이 중요한 요인으로 나타났기 때문에, 프로세스 관련 데이터 관리, 관련 문서의 재활용 및 프로세스 데이터베이스는 물론 조직 표준프로세스에 대한 프로젝트 수준에서의 체계적인 조정지침의 적용이 필요하다. 그밖에도 프로세스 관련 데이터 및 상태에 대한 보고체계와 프로젝트 규모 견적, 일정 및 비용산정을 위한 표준 절차 및 데이터가 확보될 필요가 있다. 또한 표준 개발 절차 관련으로, 요구사항관리, 분석설계, 시험 및 해결 등의 표준 절차 및 문서 표준 등 프로세스 수행 절차 및 기준의 정의와 적용이 중요하며, 조직의 표준 프로세스 구성요소와 명세의 체계화, 프로세스 관련 기술자산의 중요성을 인식하고 지속적인 축적이 필요하다 하겠다.

다섯째, 소프트웨어 프로세스 개선을 실행하기 위해서 CMU SEI에서 개발한 IDEAL 5단계 모델 즉 착수-진단-획립-실행-균형의 단계적 접근법이 널리 알려졌는데 [Peterson, 1995], 본 연구결과를 통해서 밝혀진 바와 같이 소프트웨어 사업자들이 프로세스 관리 및 조직 기반구조는 물론 기술 기반구조를 구축하고 지속적으로 소프트웨어 프로세스 기반구조의 수준을 높여 나아갈 때 프로세스 능력수준이 향상되고, 프로세스 능력수준이 향상됨과 더불어 프로젝트 및 조직의 성과가 향상되는 것으로 분석되었다.

그밖에도 소프트웨어 프로세스 기반구조를 개선하고 지속적으로 관리하기 위해서는 프로세스 개선과 관련한 조직 및 주체의 체계적인 활동, 프로세스 관리를 위한 표준설정 및 전문 교육, 표준 개발절차와 기준 그리고 조직의 프로세스 자산의 관리가 필요하다.

## 5.2 연구의 한계 및 향후 과제

본 연구는 기업단위를 분석대상으로 하여, 소프트웨어 프로세스 기반구조가 소프트웨어 사업자의 프로세스 수행능력 수준 및 프로세스 성과에 미치는 영향을 파악하였다. 그러나 국내의 소프트웨어 사업자 현황을 보면 프로세스 관련 표준절차 등을 프로세스 기반구조의 전체로 이해하는 초기 수준에 있고, 프로세스 기반구조에 대한 이해가 부족할 뿐만 아니라 경영층의 투자와 지원, 프로세스 개선 관련 조직이 활동주체의 역할과 활동 수준 등이 체계화 되지 못한 상태에 있다.

이에 따라, 심도있는 측정 분석을 위해서 프로세스개선의 추진 조직이나 활동, 프로세스 자산, 기반구조의 관리 등과 관련된 다수의 문항을 제시하였으나, 중소 소프트웨어업체나 벤처기업에서는 소프트웨어 프로세스개선과 관련된 부문의 담당부서 또는 담당자 조차 없는 업체가 다수여서 설문회수가 어려웠다. 따라서 설문응답자와 본 연구에서 의도한 모집단의 대표성이 불확실하다는 점을 고려하여, 향후 우리나라의 소프트웨어 조직에서 기반구조의 정착 시점 등을 고려한 시계열적인 접근과 특히 국내의 소프트웨어 프로세스 수준이 선진 외국과 많은 차이가 있다는 관점에서 접근하면, 외국의 소프트웨어 조직과의 프로세스 기반구조 및 프로세스 수행능력 수준의 비교가 필요하다고 본다.

또한 국내에 시도된 소프트웨어 사업자들의 프로세스 기반구조 개선노력과 프로세스 개선을 위한 경험적 방법 및 개선모형들이, 향후에는 더 많은 소프트웨어 프로세스체계 관련 연구에서 시계열적으로 측정 및 검증될 필요가 있다. 또한 이를 통해서 연구번수 및 측정항목이 더욱 세분화되어 프로세스 수행능력 수준은 물론 프로젝트 성과 그리고 조직성과와의 연관성에 대한 체계적인 분석이 가능할 것으로 예상된다.

## 〈참 고 문 헌〉

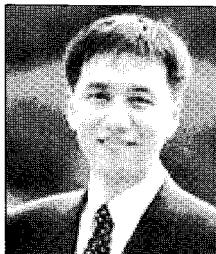
- [1] 강병서, *인과분석을 위한 연구방법론*, 무역 경영사, 1999.
- [2] 김충련, *SAS라는 통계상자*, 데이터리서치, 1993.
- [3] KIPA, 2002년도 국내 SW산업계의 IT 프로세스 능력 성숙도 조사결과 보고서, 한국소프트웨어진흥원, June 2003.
- [4] Bach, J., "The Immaturity of the CMM," *American Programmer*, Vol. 7, No. 9, 1994, pp. 13-18.
- [5] Baker, S.A. and Ladino, D.E., "Chapter 11. a Technical Infrastructure for Process Support in Software Process Improvement: Concepts and Practices edited by Eugene McGuire," *Idea Group Publishing*, 1999, pp. 207-233.
- [6] Basili, V. and Weiss, D., "A Methodology for Collecting Valid Software Engineering Data," *IEEE Transactions on Software Engineering Workshops*, Helsinki, Finland, 1994.
- [7] Baumert J., "Experiences Developing and Deploying a Corporate-wide Process Asset Library," In Proc. 1996 SEPG Conference, Atlantic City, NJ, May 1996.
- [8] Becker, S. and Whittaker, J., *Cleanroom software Engineering Practices*, Idea Group Publishing, PA., 1996
- [9] Bennis W., *On Becoming a leader*, hutchinson, 1989
- [10] Boegh J., "Quality Evaluation of Software Products in Software Process Improvement," edited by Hunter, R.B. and R.H. Thayer; *IEEE Computer Society*, 2001, pp. 243-254
- [11] Bollinger, T. and McGowan, C., "A Critical Look at Software Capability Evaluations," *IEEE Software*, Vol. 8, No. 4, 1991, pp. 25-41.
- [12] Braude, E., *Software Engineering*, Wiley, 2001.
- [13] Crosby, Phil., *Quality is Free: the Art of Making Quality Certain*, McGraw-Hill, 1980.
- [14] Curtis, Bill, William, E., Hefley and Sally Miller, People Capability Model Ver. 1.0, Software Engineering Institute, CMU/SEI-95-MM-02, 1995.
- [15] Dion R., "Process Improvement and the Corporate Balance Sheet," *IEEE Software*, Jul. 1993, pp. 28-35.
- [16] DLA, SPI Operation Business Plan-FY98, DoD DLA(Defense Logistics Agency), System Design Center, 1998.
- [17] Donald E.H. and Slaughter, S.A., "Quality Improvement and Information Technology Infrastructure Costs in Software Product Development: A Longitudinal Analysis," *University of Michigan Business School*, Oct. 2001.
- [18] Dorsey T. and McDonald, D., "Structured for Success: a Software Engineering Process Group(SEPG) Model," in Proc. 1996 SEPG Conference, Atlantic city, NJ, May 1996, pp. 20-23.
- [19] Emam E., Goldenson, D., McCurley, J. and Herbsleb, J., "Success or Failure? Modeling the Likelihood of Software Process Improvement," *IESE-Report No. 029.98/E*, ISEN-98-15, 1998, Germany.
- [20] Emam, K.E. and Machavji, N.H., "Elements of Software Process Assessment & Improvement," *IEEE Computer Society*, 1999. p. 11.
- [21] Fowler P. and Rifkin, S., "Software Engin-

- eering Process Group Guide," *Technical Report CMU/SEI-90-TR-24*, Software Engineering Institute, Sep. 1990.
- [22] Grady, Robert, *Practical software Metrics for Project Management and Process Improvement*, Prentice-Hall, 1992.
- [23] Hadden, R., "How Scalable are CMM Key Practices," *Journal of Defense Software Engineering*, Apr. 1998, pp. 18-23.
- [24] Hadden, R., "Building Highly Effective SPI Projects: What You Must Do Right," *Cutter IT Journal*, Vol. 12, No. 9, Sep. 1999, pp. 10-16.
- [25] Harter, D.E. and Slaughter, S.A., *Quality Improvement and Information Technology Infrastructure Costs in Software Product Development: a Longitudinal Analysis*, Univ. of Michigan and SEI, 2001.
- [26] Haug, M., Olsen, E.W. and Bergman, L., *Software Process Improvement*, Springer, 2001.
- [27] Herbsleb, J., Carleton, A., Rozum, J., Siegel, J. and Zubrow, D., *Benefits of CMM-Based Software Process Improvement: Initial Results*, *Technical Report CMU/SEI-94-TR-13*, ESC-TR-94-013, August 1994, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.
- [28] Herbsleb, J., Zubrow, D., Goldenson, D. and Paulk, M., "Software Quality and the Capability Maturity Model," *Communications of the ACM*, Vol. 40, No. 6, 1997, pp. 33-40.
- [29] Humphrey W., *Managing the Software Process*, Addison-Wesley, 1989.
- [30] Humphrey, W. and Bill Curtis, Comments on, "A Critical Look," *IEEE Software*, Vol. 8, No. 4, 1991, pp. 42-46.
- [31] Humphrey W., Snyder, T. and Willis, R., "Software Process Improvement at Hughes Aircraft," *IEEE Software*, Vol. 8, Iss. 4, Jul. 1991, pp. 11-23.
- [32] Humphrey W., *Managing Technical People: Innovation, Teamwork, and Software Process*, Reading, MA: Addison-Wesley, 1996.
- [33] Hunter, R., "IEEE Software Engineering Project Management: Core of Knowledge," *University of Strathclyde*, Glasgow White Paper, 1999.
- [34] ISO/IEC 12207, (ISO/IEC 12207) Standard for Information Technology-Software life cycle processes, ISO/IEC 12207, March 1998.
- [35] Janzon, T., Nilsson, B. and Becker, S., *A Team-based Organization Structure for the Support of Cleanroom Development, Cleanroom Software Engineering Practices*, Idea Group Publishing, PA, 1996.
- [36] John, D. Vu, *Software Process Improvement In Retrospective: Lessons Learned From Software Projects*, The Boeing Company, 2004.
- [37] Jones, C., "The SEI's CMM-Flawed?," *Software Development*, Vol. 3, No. 3, 1995, pp. 41-48.
- [38] Jones, C., "Measuring Software Process Improvement in Software Process Improvement," edited by Hunter, R.B. and R.H. Thayer; *IEEE Computer Society*, 2001, pp. 120-142.
- [39] Jones, L., Kusanic, M. and Ginn, M., "Implementing the IDEAL Model in a less than Ideal World," In Proc. 1996 SEPG Conference, Atlantic City, NJ, May 1996.
- [40] Kaplan, R.S. and Norton, D.P., "The Balanced Scored Measures that Drive Performance," *Harvard Business Review*,

Vol. 1, 1996, pp. 75-85.

- [41] Kennedy C., *Managing with the Gurus*, Century Business Books, 1996.
- [42] Kinnula, Atte, Software Process Engineering Systems: Models and Industry Cases, Department of Information Processing Science, University of Oulu, 2000, <http://herkules.oulu.fi/isbn9514265084/html/index.html>.
- [43] Kuvaja, P., BOOTSTRAP 3.0- A SPICE Conformant Software Process Assessment Methodology in Software Process Improvement, edited by Hunter, R.B. & R.H. Thayer, *IEEE Computer Society*, 2001, p. 95-107.
- [44] McFeeley R., IDEAL- A User's Guide to Software Process Improvement, Software Engineering Institute, CMU/SEI-96-HB-1, 1996.
- [45] McGuire, Eugene G. and Kim A. Randall, IS Change Agents in Software Process Improvement in Software Process Improvement: Concepts and Practices edited by Eugene G. McGuire, Idea Group Publishing, 1999, pp. 93-107.
- [46] O'Connell, E. and Saiedian, H., "Can You Trust Software Capability Evaluations?", *IEEE Computer*, Vol. 33, No. 2, 2000, pp. 28-35.
- [47] Paulk, M.C., Chrissis, C.M. and Weber, C., "Capability Maturity Model for Software Ver. 1.1," *Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-24*, Feb. 1993
- [48] Paulk, M.C., Weber, C. and Chrissis M.C., *The Capability Maturity Model - Guidelines for Improving the Software Process*, Addison-Wesley, 1994.
- [49] Paulk, M.C., "Models and Standards for Software Process Assessment and Improvement in Software Process Improvement," edited by Robin B. Hunter and R. H. Thayer, *IEEE Computer Society*, 2001, pp. 5-38.
- [50] Peterson B., *Transitioning the CMM into Practice*, In Proc. SPI '95 Conference, Barcelona, Spain, 30 Nov.-1 Dec. 1995.
- [51] Raynus, J., *Software Process Improvement with CMM*, Artech House, 1998.
- [52] Saiedian, H. and Kuzara, R., "SEI Capability Model's Impact on Contractors," *IEEE Computer*, Vol. 28, No. 1, 1995, pp. 16-26
- [53] Sarma, R.N. and Gary, W.K., "The Effects of Customizability on Perceived Process and Competitive Performance of Software Firms," *MIS Quarterly*, Vol. 22, Iss. 2, 1998, pp. 139-164
- [54] Zahran, S., "Establishing a System Integration Process," In Proc. International Conference on Software Quality Management, SQM '96, Cambridge, UK, Dec. 1996.
- [55] Zahran, S., *Software Process Improvement*, Addison Wesley, 1998, pp. 83-105.

## ◆ 저자소개 ◆



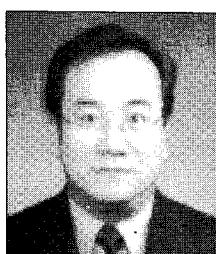
안연식 (Ahn, Yeon Shick)

경원전문대학 교수로 재직 중이며, 전북대학교를 졸업 후, 연세대학교에서 석사(전자계산), 국민대학교에서 박사학위(정보관리)를 취득하였고, 한국전력공사와 한전KDN(주)에서 소프트웨어엔지니어와 정보기술컨설턴트로 재직한 바 있다. 전자계산조직응용기술사와 정보시스템감리인 자격을 보유하고 있으며, 주요 연구결과는 정보처리학회논문지, 경영학연구, 정보통신정책연구, 한국CIO학회논문집, Information System Research, Journal of Software Maintenance and Evolution 등의 국내외 저널과 한국데이터베이스학회, 한국경영과학회, 한국경영정보학회, 한국디지털컨텐츠학회, 한국SI학회 등의 학술지에 발표하였다. 주요 관심분야는 Software Process, Software Measurement, 정보시스템 평가 및 감리이다.



문송철 (Moon, Song Chul)

인하대학교 회계학과를 졸업하고 한국과학기술원에서 경영정보공학석사, 국민대학교 정보관리학박사를 수료하였고, 한보정보통신(주) 철강SI사업부장 근무 경력 등이 있으며 현재 (주)가나시스텍 대표이사와 한양여대, 경원전문대 출강 및 남서울대학교 컴퓨터학과 겸임교수로 재직중이다. 주요 관심분야는 소프트웨어공학, 정보시스템 진단 및 감리, 프로젝트 관리 등이며 한국경영과학회, 정보처리학회 논문지 등의 국내학술지에 발표하였다.



김동수 (Kim, Dong Soo)

광운대학교 전자계산학과를 졸업하고, 서울산업대학교 산업대학원에서 전자계산학 석사를 취득하였으며, 현재는 국민대 BIT 대학원에서 박사과정에 재학중이다. 현재 신흥대학 컴퓨터정보계열 겸임교수와 전문감리법인인 (주)키삭의 대표이사를 맡고 있다. 주요 관심분야는 SW Engineering, SW Quality, IT Outsourcing, 정보시스템 진단 및 감리, Enterprise Architecture, Security 등이다.

◆ 이 논문은 2004년 5월 31일 접수하여 1차 수정을 거쳐 2004년 9월 20일 게재 확정되었습니다.