

조직성과에 미치는 SPI 영향요인에 관한 연구

: 조직 성숙도의 조절효과 관점에서

김인재* · 설경환**

〈 목 차 〉

I. 서론	IV. 자료의 분석
II. 이론적 배경	4.1 자료의 수집과 표본특성
2.1 SPI 성숙도 모형	4.2 신뢰성 및 타당성 분석
2.2 SPI 성공요인에 관한 선행연구	4.3 가설 검증
2.3 SPI 효과성에 관한 선행연구	V. 결론
III. 연구의 설계	5.1 연구 결과
3.1 연구모형	5.2 연구의 시사점 및 한계
3.2 연구가설	참고문헌
3.3 연구변수	Abstract

I. 서론

전 세계적으로 소프트웨어(SW) 산업의 지속적인 성장에도 불구하고 소프트웨어 개발 프로젝트의 생산성 및 품질은 여전히 불만족스러운 수준에 머물고 있다. Standish Group의 프로젝트 통계 분석 보고서인 CHAOS REPORT 2007에서는 프로젝트의 상태를 최초로 정의한 특징과 기능을 만족하면서 주어진 일정과 예산 안에 완료되었을 때를 성공(Success), 최초로 정의한 특징과 기능에 못 미치거나 일정과 예

산이 초과된 상태에서 완료되었을 때를 도전(Challenged), 프로젝트가 개발과정 중 특정 단계에서 취소되거나 중단 되었을 때를 실패(Failed)라고 구분하였는데 이 보고서의 내용에 따르면 1998년부터 10년간 프로젝트 성공률은 30% 내외에서 정체되어 있고 프로젝트 실패율은 다소 개선되었다고는 하나 19%에 달한다는 것이 이를 입증하고 있다.

국내 역시 소프트웨어 기업 수는 2004년 4,385개에서 2007년 6,341개로 13.1%의 연평균 성장률(한국소프트웨어진흥원, 2009)을 보

* 동국대학교 대학원 경영정보학과 교수, +82-2-2260-3731, ijkim@donguk.edu

** 동국대학교 대학원 경영정보학과 박사과정, +82-2-569-7010, khseol@inprv.com

여 왔고 소프트웨어 산업 규모 또한 2001년부터 2005년까지 평균 23.7%의 지속적인 성장을 전망(정보통신정책연구원, 2001)하고 있음에도 불구하고 2007년 한국소프트웨어진흥원에서 실시한 SW기업 프로세스 능력수준 조사에 따르면 Advanced단계에 있는 기업이 전체 6.6%에 불과한 것으로 조사되었으며 대표적인 소프트웨어 평가 및 개선 모형인 CMM의 경우 2004년 말을 기준으로 국내 소프트웨어 기업 4,385개중 1.4% 기업만이 Level 1에서 5까지의 인증을 획득(산업자원부 기술표준원, 2007)하여 효과적인 프로젝트를 수행하기에는 소프트웨어 프로세스 능력 수준에서 아직도 미흡함을 보이고 있다.

소프트웨어 프로세스 평가 및 개선활동은 소프트웨어 개발 및 유지보수 작업의 생산성, 품질, 납기준수 향상을 위한 중요한 방법으로 인식(Clark, 2000; Ashrafi, 2003)되고 있으며 체계적인 소프트웨어 개선(Software Process Improvement: 이하 SPI) 활동이 기업의 경쟁력을 향상 시킬 수 있다는 많은 사례연구가 발표되었다(Haley, 1996; Krasner, 1999; Paulk et al., 1994). 국내 조직에서도 CMM(Capability Maturity Model)과 SPICE(Software Process Improvement and Capability determination)와 같은 소프트웨어 평가 및 개선 모형을 이용한 SPI 활동에 많은 관심과 노력을 기울이고 있다(김정옥 외, 2002; 윤재욱과 김인재, 2006). 일반적으로 소프트웨어 프로세스 성숙도가 높은 조직에서 예산 및 일정 준수, 고객 만족, 품질 및 생산성 등의 프로젝트 성과가 높게 나타난다(Goldenson and Herbsleb, 1995). 하지만 프로세스 성숙도를 높이기 위한 SPI 활동은 상당

한 자원과 시간을 필요로 하고 조직의 작업방식과 문화에 큰 영향을 미치게 되므로 SPI 모형에 대한 확신과 그 성공에 미치는 다양한 요인들에 대한 이해와 검증은 필요로 한다(Harter and Slaughter, 2003; Niazi et al., 2005).

따라서 조직 내 소프트웨어 프로젝트의 성과를 올리기 위해서는 소프트웨어 프로세스 성숙도뿐만 아니라 기업의 환경을 고려한 인적 요인 및 조직적 요인 등 SPI 활동에 영향을 미치는 요인을 고려해야 한다. 그럼에도 불구하고 기존 연구들은 소프트웨어 프로세스 성숙도와 조직 프로젝트의 성과에 대한 연관성을 제시하거나 SPI 활동에 미치는 영향요인과 소프트웨어 프로세스 성숙도와의 관계만을 단편적으로 연구함으로써 조직의 성과를 올리기 위한 조직적 영향요인과 소프트웨어 프로세스 성숙도와의 관계를 다각적으로 조망하고 분석하기에는 어려움이 있다.

동일한 영향요인임에도 불구하고 높은 소프트웨어 프로세스 성숙도를 가진 조직과 낮은 소프트웨어 프로세스 성숙도를 가진 조직은 SPI 활동에 있어 프로젝트의 성과에 미치는 영향 정도가 다를 수 있다(Beecham et al., 2003; Rainer and Hall, 2002). 따라서 SPI를 추진하고 있는 소프트웨어 개발 조직은 그 성숙도 수준에 따라 현재 조직 내에서 요구되는 SPI 성공요인이 무엇인지를 분석하고 그에 따라 전략적으로 대응할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 문헌조사를 통해 SPI 성공요인을 도출하고 그 성공요인이 SPI 활동성과에 미치는 영향 정도가 조직의 소프트웨어 프로세스 성숙도의 수준에 따라 어떻게 달라지는지를 실증자료를 기반으로 검증함으로써 SPI 활동을 추진

하고 있는 국내 SI업체 및 소프트웨어 개발 조직이 프로젝트의 성과를 높이기 위한 효과적인 SPI 활동을 전개할 수 있도록 한다.

II. 이론적 배경

2.1 SPI 성숙도 모형

소프트웨어 개발과 유지 보수를 위한 조직의 주요 목표는 소프트웨어의 생산성과 품질을 지속적으로 개선하는 데 있으며 그 목표를 달성하기 위한 방법은 소프트웨어 제품을 생산하는 프로세스를 효과적으로 정의하고, 통제하는 것이다(Humphrey, 1989). 따라서 소프트웨어 개발조직은 업무 목표 달성을 위한 소프트웨어 개발 프로세스를 체계적으로 수립해야 하며 해당 프로세스가 업무 목표를 달성하고 있는지를 평가할 수 있는 모형이 있어야 한다. SPI 모형은 소프트웨어 프로세스 심사(Software Process Assessment)를 통해 소프트웨어 조직의 프로세스 수행상태에 대한 진단을 수행하고 그 결과는 프로세스 개선(Process Improvement) 또는 프로세스 평가(Process Evaluation)를 위해 사용할 수 있도록 구성되어 있다(ISO/IEC15504-1, 2004). 프로세스 심사를 위해서는 소프트웨어 개발 조직이 수행하여야 할 이상적인 프로세스 수행에 관한 SPI 성숙도 모

형이 필요하며 SPI 성숙도 모형은 그 특성 및 조직의 특정 목적에 따라 <표 1>과 같이 다양한 모형이 사용되고 있다.

ISO 9000은 조직 내 품질 프로세스 중심의 평가 모형으로서 정해진 기준의 수행여부를 인증과 비 인증으로 양분하는 평가 구조(ISO/IEC 12207, 1998)를 가졌으며 Bootstrap은 주요 평가 단위가 프로젝트 생산 단위별인 ISO9000을 근간으로 하는 유럽의 성숙도 평가모형(Massnarz, 1997)이고 Trillium은 CMM과 유사하나 통신 SW개발 업체 평가를 주로 하는 모형(Coallier, 1995)이며 QIF/EF/3는 ISO 12207 프로세스 40개를 대상으로 한 평가 모형(김화식, 1997)이다.

SPICE 모형은 다양한 평가모형을 포괄하기 위해 참조모형(Reference Model)과 심사모형(Assessment Model)으로 구분되어 있다. 심사 모형은 현장 심사를 위해 여러 가지 형태가 존재할 수 있고 참조모형은 ISO 12207의 소프트웨어 생명주기 프로세스를 기반으로 한 5개의 프로세스 카테고리의 40개 세부 프로세스로 구성된 프로세스 차원(Process Dimension)과 수행 조직단위가 특정 프로세스의 달성수준을 0~5까지 6단계로 구분한 프로세스 수행능력 차원(Process Capability Dimension)의 2차원 구조로 되어 있다(ISO/IEC 15504-1, 1998).

CMM은 소프트웨어 개발 프로세스 능력을 평가하는 모형으로 조직의 소프트웨어 개발 프

<표 1> SPI 모형의 종류

구 분	ISO 9000	CMM	SPICE	Bootstrap	Trillium	QIF/EF/3
평가구조	인증여부	단계모델	2중 구조모델	단계모델	단계모델	단계모델
접근방법	하향식	하향식	하향식	하향식	하향식	상향식
개발기관	ISO	CMU SEI	ISO	ESPRIT	Bell, Canada	NASA SEL

로세스 성숙도를 시작 단계(Initial Level), 반복 단계(Repeatable Level), 정의 단계(Defined Level), 관리 단계(Managed Level), 최적화 단계(Optimizing Level)의 5단계로 구분하며 18개의 핵심 프로세스 영역(KPA: Key Process Area)을 시작 단계를 제외한 성숙도 각 단계 별로 정의하여 소프트웨어 개발 조직이 미 성숙 단계에서 성숙된 단계로 발전하기 위한 진화적 개선방향을 제시한다(Paulk et al., 1994).

하지만 CMM 모델은 소프트웨어 개발 (SW-CMM), 시스템공학(SE-CMM), 소프트웨어 구매(SA-CMM), 시스템 보안공학(SS-CMM) 등 다양한 분야에서 세분화되어 특정 조직이 복합적인 분야에서 소프트웨어 프로세스를 개선하기 위해서는 서로 다른 모델을 참조해야 하는 문제가 발생한다. 따라서 CMM의 여러 가지 모델을 따로 사용할 때 야기되는 중복성과 불일치성을 극복하고 소프트웨어 프로세스 심사 국제표준인 ISO/IEC TR 15504와의 호환을 위해 CMMI(Capability Maturity Model Integration)가 2000년 8월 SEI에 의해 개발되었다. CMMI는 복합적인 상황에 적용할 수 있도록 SE(System Engineering), SW(Software Engineering), IPPD(Integrated Product and Process Development), SS(Supplier Sourcing)의 4개 분야(Discipline)가 통합되어 있으며 총 25개의 프로세스 영역(PA: Process Area)으로 구성되어 있고 각 프로세스 영역은 일반목표(GG: Generic Goal)와 특정목표(SG: Specific Goal), 그리고 그 각각의 목표를 달성하기 위한 일반관행(GP: Generic Practice)과 특정관행(SP: Specific Practice)을 갖는다. CMMI는 모델 자체는 하나지만 기존 CMM 모델에 익숙한

엔지니어들의 혼란을 방지하고 이전 모델들이 갖는 특징을 모두 수용하기 위하여 프로세스의 능력을 연속적 표현(Continuous Representation)과 단계적 표현(Staged Representation)의 두 가지로 표현한다. 연속적 표현은 조직이 프로세스 영역 각각의 능력수준을 달리하고자 할 때 적용 가능한 표현형식으로 SE-CMM에 익숙한 시스템 엔지니어를 위한 것이며 수준 0에서 5까지 6단계의 능력 수준을 갖는 반면에 단계적 표현은 조직이 일정한 프로세스 성숙도를 갖추고자 할 때 적용할 수 있는 표현형식으로 SW-CMM에 익숙한 소프트웨어 엔지니어를 위한 것이며 수준 1에서 5까지 5단계의 성숙도 수준을 갖는다(CMMI Product Team, 2002).

본 연구에서는 SPI 성숙도 모형으로서 적용 범위와 방법론 측면에서 다른 표준 보다 좀 더 유연하고 가장 많은 사용자 그룹을 가진 CMM(CMMI)를 기초하여 연구를 진행하고자 한다.

2.2 SPI 성공요인에 관한 선행연구

SPI 성공요인에 관한 연구는 SPA 모형의 높은 수준을 달성하기 위해서 경영, 인적자원, 조직, SPI 추진방법 등에 관련된 요인들 중에서 어떤 요인들이 보다 중요한 역할을 하고 있는지를 파악하기 위한 연구이다. SPI 활동은 기업 및 개발자들이 업무수행 방식에 대한 변화를 요구하기 때문에 경영진의 의지, 인적자원, 조직특성, SPI 추진방법 등에 따라 SPI 활동의 성공에 커다란 차이점을 나타내게 된다(Stelzer and Mellis, 1998). SPI 성공요인에 대한 기존의 연구는 다음과 같이 진행되었다.

Dyba(2005)는 조직의 규모와 환경조건에 따른 6개의 SPI 성공요인을 도출했으며 SPI 성공에 영향을 미치는 순서를 직원의 참여(Employee Participation), 사업지향성(Business Orientation), 측정에 대한 관심(Concern for measurement), 기존 지식의 이용(Exploitation of Existing Knowledge) 순으로 제시했고 리더십 함양(Involved Leadership) 및 새로운 지식의 탐구(Exploration of New Knowledge)는 SPI 성공에 영향을 미치지 못하는 것으로 판명하였다.

Stelzer and Mellis(1998)는 CMM과 ISO 9000 품질 규격(표준)을 기반으로 한 소프트웨어 프로세스 개선(SPI)의 조직적인 변화에 영향을 미치는 10개 요인을 설명하면서 상대적 중요성으로 접근한 연구결과와 SPI에서의 조직적 변화의 사전 연구결과를 비교하였으며 SPI에서 조직변화에 영향을 미치는 요인들에 대한 상대적 중요성을 관리 의무 및 지원(Management Commitment and Support), 직원 참여(Staff Involvement), SPI에 대한 이해 (Providing Enhanced Understanding), 목적에 부합된 개선(Tailoring Improvement Initiatives), 프로젝트 관리(Managing Project), 변화 및 여론 주도자(Change Agents and Opinion Leaders), 변화 프로세스의 정착(Stabilizing Changed Processes), 의사소통 및 협동(Encouraging Communication and Collaboration), 현실적인 목표(Setting Relevant and Realistic Objectives), 조직의 유연성(Unfreezing Organization) 순으로 나열하였다.

Goldenson and Herbsleb(1995)은 SPI를 성공적으로 수행한 그룹과 성공적으로 수행하지

못한 그룹을 구분하고 각 조직단위의 요인들을 분석하여 이를 SPI의 성공요인과 저해요인, 영향을 미치지 못하는 요인으로 분류하였다. SPI 성공요인으로는 최고경영자의 SPI 활동 검토, 인력 자원 및 책임의 명확화 확보, SEPG(Software Engineering Process Group)를 조직 내에서 존경받는 사람으로 구성, 실무 개발자들이 SPI 참여, SPI 목적의 명확성을 제시하였고 SPI 저해 요인으로는 조직이 변화관리를 정치적으로 사용함, 조직원의 변화에 대한 저항, 과거의 경험에 의한 SPI 활동에 대한 냉소적 분위기, 실무 개발자들의 SPI 활동에 대한 업무 부담을 들었으며 SPI에 영향을 주지 않는 요인으로는 SPI 활동에 대한 금전적 보상, 중간관리자, 실무개발자의 이직률을 제시하였다.

Rainer and Hall(2002)은 .사전 문헌연구를 통해 16개의 SPI 성공요인을 식별하고 .동일한 요인이 높은 성숙도 기업과 낮은 성숙도 기업에서 SPI에 영향을 미치는 정도가 다를 수 있음을 인터뷰를 통한 연구결과로서 제시했다. 그 결과 검토(Review), 훈련 및 멘토링(Training and Mentoring)은 성숙도의 높고 낮음에 상관없이 영향을 미치는 것으로 나타났으며 성공적인 SPI 도입 기업은 측정(Metrics), 훈련 및 멘토링(Training and Mentoring), 검사(Inspection), 내적 프로세스 소유권(Internal Process Ownership)을 주요 성공요인으로 제시함으로써 조직의 성숙도와 SPI 성공요인과의 관계 규명을 시도하였다.

Baddoo and Hall(2002)은 13개 영국 소프트웨어 기업을 대상으로 SPI 수행에 있어 조직변화에 영향을 미친 10개의 성공요인을 도출하고 SPI 동기 부여자를 개발자, 프로젝트 매니

저, 시니어 매니저로 구별하여 각 그룹별로 SPI 성공요인을 분석했으며 각 그룹 공통의 성공요인으로 프로세스 소유권(Process Ownership), SPI 성공의 증거(Evidence), 자원(Resource)을 제시했다.

Hall *et al.*(2002)은 1999년 9월부터 2000년 2월까지 1,000개 소프트웨어 회사의 SPI 관리자에게 설문지를 배포하여 빈도분석을 통해 SPI 실행의 성공요인을 인간적 요인(Human Factor), 조직적 요인(Organizational Factor), SPI 적용 요인(Implementation Factor)의 3가지 범주로 구분하여 도출하였으며 조직적 요인인 자원(Resource)과 인간적 요인인 직원 참여(Staff Involvement)가 타 항목에 비해서 상대적으로 중요하다고 분석했다.

2.3 SPI 효과성에 관한 선행연구

SPI 효과성에 관한 연구는 SPA 모형에서 높은 수준을 달성한 조직이 낮은 수준을 달성한 조직에 비해 높은 조직성적을 달성하고 있음을 입증하고자 하는 연구가 대부분이다. 사례연구의 경우 다양한 조직에서 프로세스 성숙도에 따른 긍정적인 성과가 제시되고 있으며 그 연구 결과는 다음과 같다.

Humphrey *et al.*(1991)는 초기 CMM 심사의 적용사례인 Hughes Aircraft 소프트웨어 개발 부분에서 SEPG 구성, 정량적 프로세스 관리체계 도입 등의 SPI 개선활동을 전개하여 Level 3인 정의된(Defined) 단계로 조직의 프로세스 성숙도를 높여 ROI (Return On Investment)가 5배 이상으로 나타남을 입증했다.

Butler(1995)는 OC-ALC(Oklahoma City Air Logistics Center)의 LA지점과 라스베가스 소프트웨어 개발부분을 대상으로 연구를 수행했다. 그 결과 CMM은 단순한 지침으로만 사용되었을 뿐이며 프로세스에 가치를 부여하는 조직적 요인에 대한 인식이 견지되어야만 프로세스 개선이 실현됨을 설명하였고 프로세스 개선은 지속적인 프로세스 수행의 결과이며 성숙도가 높을수록 품질과 생산성 측면에서 더 많은 이득이 얻어짐을 제시했다.

Haley(1996)는 Raytheon사를 대상으로 연구를 수행하였으며 SPI의 성과를 측정하기 위해 품질 비용, 소프트웨어 생산성, 비용/성과 항목, 제품품질, 다른 조직 및 인력에 대한 이득, 예측 가능성 등을 성과 측정 항목으로 사용했고 실질적 효과 측면에서 품질비용, 소프트웨어 생산성, 소프트웨어 예측 가능성, 제품품질 등 전 분야의 개선을 정량적으로 확인했다.

하지만 SPI 성과에 관한 선행 사례연구는 그 대상이 성공한 조직만을 선택적으로 적용할 수 있다는 점과 SPI 모형을 통한 조직의 성과가 시간의 흐름에 따라 자연적으로 발생할 수도 있다는 측면에서 한계를 가질 수 있다(Herbsleb *et al.*, 1997). 따라서 사례연구와 함께 설문조사를 통해 프로세스의 성숙도와 조직의 성과에 대한 연관관계를 분석하는 실증연구 역시 SPI 성과 연구로서 다음과 같이 수행되었다.

Goldenson and Herbsleb(1995)은 CMM 평가 이후 프로세스 개선을 위한 노력들과 프로세스 성숙도, 조직성과 간의 관계를 실증 분석하였으며 그 결과 성숙 수준이 높을수록 성숙 수준이 낮은 조직 보다 제품 품질, 인력의 생산성, 일정 준수 능력, 종업원의 사기 및 직무 만

측에서 높은 수준을 나타냈음을 제시했다.

Staples and Niazi(2008)는 49개의 기존 문헌조사를 통해 조직의 성숙도에 따른 SPI 성과를 분석하여 소프트웨어 품질, 개발기간 단축, 개발원가 절감, 생산성, 프로세스 가시성, 고객 만족, 시장경쟁력 등을 그 중요도 순으로 도출하였고 SEI CMMI 워크샵에 참석한 161개의 조직을 대상으로 설문문을 통해 CMM(CMMI)의 도입 이유가 소프트웨어 품질 및 생산성, 고객 만족에 있음을 분명히 했다.

이상엽(2000)은 프로세스 성숙도가 의사소통정도, 프로젝트 통제능력을 매개변수로 하여 생산성 및 납기준수율, 예산준수율, 규모예측율, 품질 등의 프로젝트 성과에 미치는 영향을 연구하여 프로젝트 통제능력은 납기준수율과 규모예측율에 유의한 매개변수가 됨을 검증하였고 의사소통정도는 품질보증과 프로젝트 관리 프로세스, 납기준수율에 유의하다는 결론을 도출하였으며 팀원 의사소통은 규모예측율에 유의한 변수가 됨을 제시했고 시사점으로 규모에 따른 생산성 변화를 감안하여 향후 프로세스 성숙 단계별, 규모별로 대규모의 표본자료의 수집 필요성을 이야기했다.

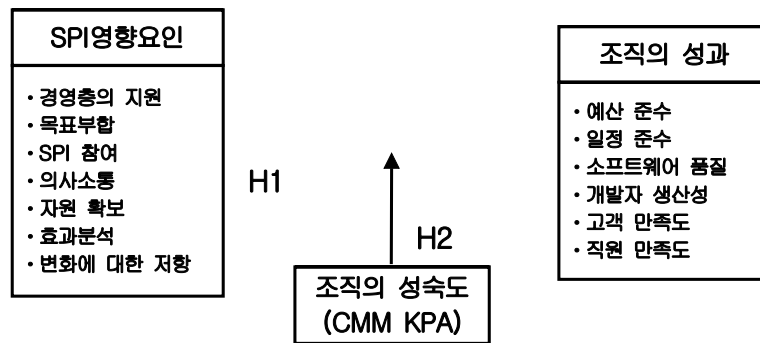
윤재욱과 김인재(2006)는 CMM의 프로세스 성숙도와 계획달성 능력, 품질 및 생산성 능력 등의 조직성과가 조직의 규모에 따라 어떻게 달라지는 가를 분석함으로써 국내 환경에서 SPI 활동의 효과성을 실증적으로 분석했다. 그 결과 조직의 프로세스 정립 성숙도(CMM 수준 2, 3)는 계획달성 및 품질/생산성 능력 모두 영향을 미치나 정량적 관리 성숙도(CMM 수준 4, 5)는 계획달성 및 품질/생산성 능력 모두에게 영향을 미치지 못함을 제시했고 조절변수로써

조직 규모는 조직성과에 영향을 미치지 못하는 것으로 판명했다.

III. 연구의 설계

3.1 연구모형

본 연구는 기존문헌에서 연구되었던 SPI 영향요인과 SPI 활동의 결과인 조직의 성과에 대한 인과관계를 실증적으로 분석하고 조직의 성숙도에 따라 인과관계가 어떻게 달라지는지를 살펴보기 위하여 다음 [그림 1]과 같은 개념적 연구모형을 제시하였다. 독립변수는 문헌연구에서 도출된 7개의 SPI 영향요인으로 구성하였고, 종속변수인 조직의 성과는 Goldenson and Herbsleb(1995)이 제시한 6가지 조직성과 항목을 사용했으며, SPI 영향요인이 조직의 프로세스 성숙도에 따라 조직의 성과에 어떤 영향이 미치는 지를 분석하기 위해 조직 성숙도를 조절변수로 사용하였다. 조절변수인 조직 성숙도는 본 연구의 대상이 국내 소프트웨어 개발관련 SI 업체 및 유지보수 조직(전산실)이므로 CMMI-SE/SW에 해당되는 프로세스 영역(PA)을 활용하는 것이 타당하나 국내 기업의 경우 CMMI 도입에 소요되는 기간 및 비용 문제로 SW-CMM을 인증받고 CMMI로 전환하지 못한 조직이 다수 존재하고 SW-CMM의 18개 KPA와 CMMI-SE/SW의 22개 PA가 내용면에서 결정적인 차이를 보이지 않으며, SW-CMM을 기초로 한 최근 연구사례(Staples *et al.*, 2007; Staples and Niazi, 2008)가 있어 설문문의 단순화 및 CMM에 익숙한 설문 응답자의 편의



[그림 1] 연구모형

를 위해 SW-CMM의 KPA를 활용하였다.

영향을 미치는가를 분석하기 위해 다음과 같이 가설을 설정하였다.

3.2 연구가설

3.2.1 SPI 영향요인과 조직의 성과

Dyba(2002)는 정보시스템의 실패의 대부분이 기술적 문제보다 조직적 문제에서 기인한다고 했고 Baddoo and Hall(2002)은 사람에 관한 요인을 SPI 성공에 중요한 요인으로 지적했으며 Stelzer and Mellis(1998)는 성공적인 SPI 활동을 위한 핵심요인으로 조직 행동양식의 변화를 들었다. 따라서 본 연구는 선행 문헌연구에서 도출된 SPI 성공요인 중 조직의 행동양식에 영향을 미치는 인적, 조직적, 문화적 요인들을 SPI 영향요인으로 선정했으며 SPI 영향요인과 조절변수로 활용할 조직의 프로세스 성숙도(CMM Key Process Area) 요인은 조직의 성과에 대해 각각의 모델만을 적용할 때 타당한 요인들이므로 두 모델이 혼용될 때 발생할 수 있는 노이즈를 방지하기 위하여 SPI 영향요인을 조직의 프로세스 성숙도 요인과 중복되지 않는 범위 내에서 채택하였다. 채택된 SPI 영향요인이 개선활동 후 나타나는 조직의 성과에 어떤

H1 : SPI 영향요인은 조직의 성과에 영향을 미칠 것이다.

H1.1 : 경영층의 지원정도는 조직의 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1.2 : SPI목표와 조직목표와의 부합은 조직의 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1.3 : 개발 실무자의 SPI 참여정도는 조직의 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1.4 : 의사소통은 조직의 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1.5 : SPI 자원의 확보는 조직의 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1.6 : SPI 효과에 대한 분석정도는 조직의 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1.7 : 변화에 대한 저항은 조직의 성과에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.2 조직의 성숙도에 따른 SPI 영향요인과 조직의 성과

Beecham *et al.*(2003)은 높은 성숙도를 가진 조직일수록 낮은 성숙도를 가진 조직보다 변화 관리, 커뮤니케이션, 문화, 목표, 사람, 정책 등

의 조직적인 문제가 예산, 평가, 문서화, 품질, 납기, 도구, 기술 등의 프로젝트 문제 또는 개발 라이프 사이클 문제보다 조직의 성과를 올리기 위한 이슈화가 된다고 하였다. 또한 Rainer and Hall(2002)은 사전 문헌연구를 통해 16개의 성공요인을 식별하고 인터뷰 조사를 통해 동일한 요인이 높은 성숙도 기업과 낮은 성숙도 기업에서 SPI에 영향을 미치는 정도가 차이를 제시 하였다. 따라서 본 연구는 SPI 영향요인이 조직의 성과에 미치는 영향을 살펴보고, 조직의 성숙도가 조절변수로서의 효과가 있는지를 분석하기 위해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- H2 : SPI 영향요인이 조직의 성과에 미치는 영향은 조직의 성숙도에 따라서 달라질 것이다.
- H2.1 : 경영층의 지원정도가 조직의 성과에 미치는 영향은 조직의 성숙도에 따라서 달라질 것이다.
- H2.2 : SPI목표와 조직목표와의 부합이 조직의 성과에 미치는 영향은 조직의 성숙도에 따라서 달라질 것이다
- H2.3 : 개발 실무자의 SPI 참여정도가 조직의 성과에 미치는 영향은 조직의 성숙도에 따라서 달라질 것이다
- H2.4 : 의사소통이 조직의 성과에 미치는 영향은 조직의 성숙도에 따라서 달라질 것이다
- H2.5 : SPI 자원의 확보가 조직의 성과에 미치는 영향은 조직의 성숙도에 따라서 달라질 것이다.
- H2.6 : SPI 효과에 대한 분석정도가 조직의 성과에 미치는 영향은 조직의 성숙도에 따라서 달라질 것이다
- H2.7 : 변화에 대한 저항이 조직의 성과에 미치

는 영향은 조직의 성숙도에 따라서 달라질 것이다

3.3 연구변수

3.3.1 SPI 영향요인

본 연구에서는 성공적인 SPI 활동을 위한 핵심 성공요인으로 선행 문헌연구를 통해 7개의 SPI 영향요인 변수를 설정하였다. 설정한 SPI 영향요인 변수에 대한 조작적 정의 및 측정항목은 <표 2>와 같다.

3.3.2 조직의 성과

소프트웨어 프로세스 개선은 프로젝트 관리 능력을 증진시켜 사용자 요구사항 만족, 기간 내 종료, 예산 내 개발을 가능하게 하며 소프트웨어 생산성을 향상시킨다(Hunter 1999). 조직의 성과 측정을 위해서는 ROI(Return On Investment) 등 다양한 재무적 지표 외에 수치화된 품질 및 생산성 지표 등의 객관적 지표를 사용하는 방법이 바람직하다고 할 수 있다. 하지만 서로 다른 조직을 비교하는 실증적 연구에서는 지표 수집의 어려움, 조직 간에 서로 다른 지표의 사용, SPI활동 이외의 다양한 요인이 ROI 등의 최종지표에 영향을 주는 교란효과(Confounding Effect)에 따른 잘못된 관계의 성립 등의 문제점이 발생할 수 있기 때문에 객관적 지표의 사용에 한계가 있다(Goldenson and Herbsleb 1995). 본 연구에서는 소프트웨어 중심조직의 소프트웨어 프로세스의 수행능력을 측정을 한다는 의미에서 조직의 성과를 Goldenson의 연구에서 사용한 예산 준수, 일정 준수, 소프트웨어 품질, 개발자 생산성, 고객 만

<표 2> SPI 영향요인의 조작적 정의

연구변수	조작적 정의	측정 항목	출 처
경영층의 지원	조직단위 최고 경영층의 지원 정도	- SPI 활동에 대한 경영층의 지지 - 진행에 대한 경영층의 지속적 검토 - SPI 활동에 대한 경영층의 이해	Goldenson and Herbsleb(1995), Rainer and Hall(2002)
목표부합	SPI 목표와 조직목표와의 부합 정도	- SPI 활동의 조직목표와의 연계성 - SPI 목적에 대한 조직 구성원의 이해 - SPI 목적의 합리성 및 현실성 - 경영층의 SPI 목표에 대한 기대치 - 중간관리자의 SPI 활동에 대한 실질지원	Stelzer and Mellis(1998), Dyba(2005), Hall et al.(2002), Niazi et al.(2005)
SPI 참여	개발 실무자의 SPI 참여 정도	- 개발 실무자들의 SPI 활동 참여 - 개발 실무자에 대한 SPI 홍보 - 계획수립 단계에서의 실무자 의견 반영 - 실무자의 SPI 활동에 대한 주인의식 - 프로세스 개선활동 대한 전 구성원 참여	Dyba(2005), Hall et al.(2002), Niazi et al.(2005), Goldenson and Herbsleb(1995)
의사소통	SPI를 위한 조직의 커뮤니케이션 노력 정도	- 공식, 비공식 의사소통 채널의 발달 - 최적 프로세스 사용경험의 전파 - 새로운 기술의 실험적 적용 - 팀별 공조 작업에 대한 지원 분위기 - 숙련 개발자의 경험 전파	Stelzer and Mellis(1998), Baddoo and Hall(2002), Hall et al.(2002)
자원 확보	SPI 활동에 필요한 자원의 확보	- SPI 주도그룹(SEPG)의 적절한 인력 확보 - 실무자의 SPI를 위한 시간 및 자원 확보 - 고객의 SPI 활동에 대한 호의 - 프로젝트 수행을 위한 자원 제약	Baddoo and Hall(2002), Hall et al.(2002), Niazi et al.(2005)
효과 분석	SPI 수행 결과에 대한 효과 분석	- SPI 비용 및 효과에 대한 객관적 자료 - 효과에 대한 증거 확보 및 공유	Rainer and Hall(2002), Paulk et al.(1994)
변화에 대한 저항	SPI에서 요구되는 변화에 대한 조직원의 저항	- 개선활동에 대한 과거의 부정적 경험 - 조직 내 변화에 대한 거부감 - 변화관리 활동의 정략적 활용 - 기존의 작업형태에 대한 관성	Stelzer and Mellis(1998), Goldenson and Herbsleb(1995)

족도, 직원 만족도의 6가지 변수로 설정했다.

3.3.3 조직의 성숙도

조직의 성숙도를 평가하기 위해 CMM(CMMI) 또는 SPICE 등의 심사결과를 이용하는 것이

바람직하지만 본 논문에서는 적용하기 어려운 방법이므로 조직 내의 설문 응답자에게 직접 물어서 결과를 수집하기로 하였다. SEI는 KPA의 달성 정도를 만족(Satisfied), 불만족(Unsatisfied)의 2가지로 평가하고 있지만 심사

팀에 의한 평가를 수행하지 않고 설문 응답을 통해 KPA의 달성 정도를 얻기 위해서는 5단계 Likert scale을 사용하는 방법이 신뢰성 높은 결과를 수집할 수 있다(Krishnan and Kellner 1999). 따라서 본 연구에서는 CMM의 수준 2에서 5까지의 18개 KPA를 가지고 조직의 프로세스 성숙 정도를 5단계 Likert scale로 측정하였으며 측정된 결과의 조절변수로서의 사용을 위해 중위값을 구해 조직 성숙도의 높고 낮음을 구분하였다.

IV. 자료의 분석

4.1 자료의 수집 및 표본 특성

4.1.1 자료의 수집

본 연구를 위해 국내에서 SPI를 적극적으로 추진하고 있는 소프트웨어 개발 및 유지보수 조직을 대상으로 32개 조직단위에서 235부의 설문을 회수하였으며 설문의 기본단위는 SPI 활동에 참여한 소프트웨어 조직원으로 하였다. 설문 응답자의 성실한 응답을 위하여 설문에 응하기로 한 조직단위의 점점 직원을 직접 면담하여 작성요령을 설명하고 점점 직원을 통하

여 설문지를 배포하여 회수토록 하였으며 특정 기업에 자료가 집중되는 것을 방지하기 위해서 한 조직단위에 16부 이하의 자료를 수집하였다. 설문 응답자는 전체 조직의 의견을 잘 대변하기 위하여 다음과 같은 4가지 그룹으로 구분하였다.

- (1) 고급 개발자: 5년 이상 소프트웨어 개발의 경력이 있는 실무 개발자
- (2) 프로젝트 관리자 : 실제로 프로젝트를 책임지는 관리자
- (3) SEPG(Software Engineering Process Group)요원: 기업에서 SPI활동을 추진하는 중추적 그룹의 담당자
- (4) 경영자: 직접적으로 프로젝트를 관리하지 않은 상위층 경영자

4.1.2 표본의 기술적 특성

수집된 설문지 235부 중에서 결측치가 있는 설문지를 제외하고 총 220부의 설문지를 기반으로 분석을 실시하였다. SPI 활동을 추진한 기간이 1-3년의 조직이 41%로 가장 많은 비중을 차지하였으며 5년 이상 오랜 경험을 지닌 조직들은 13%에 머물러 있었다. 이는 아직 국내 SPI 활동이 성숙단계에 이르지 못하고 있음을 보여주는 것이라 할 수 있겠다. 설문에 응답한

<표 6> 기술통계

소프트웨어 개발 인력 수		SPI 활동 추진 기간		응답자의 수행업무	
10명 미만	24%	1년 미만	18%	고급 개발자	32%
10명 - 50명 미만	39%	1년 이상 - 3년 미만	41%	프로젝트 관리자	32%
50명 - 200명 미만	18%	3년 이상 - 5년 미만	28%	SEPG 요원	25%
200명 - 500명 미만	14%	5년 이상	13%	경영자	11%
500명 이상	5%				

조직단위에서 소프트웨어 개발자 규모가 50인 미만인 소규모가 63%를 차지하였으며 50인 이상의 대규모가 37%를 차지하여 비교적 고르게 분산되었으며 응답자의 비율은 경영자 층이 11%로 가장 적게 참여하였고 나머지 그룹은 고르게 분포되었다. 간략한 기술적 통계는 <표 3>과 같다.

4.2 신뢰성 및 타당성 분석

신뢰성은 동일한 개념에 대해 반복적으로 측정했을 때 동일한 측정값을 얻을 가능성을 말한다. 본 연구에서는 측정항목 간에 내적 일관성이 있는지를 알아보기 위해 통계 프로그램 SPSS 17.0을 이용하여 Cronbach's alpha 계수

<표 4> SPI 영향요인 및 조직의 성과에 대한 요인분석

변수명		항목수	Eigen Value	Factor Loading	Cronbach's alpha	Variance explained
SPI 영향 요인	경영층의 지원정도	3	2.390	0.868	0.906	9.260
				0.832		
				0.821		
	목표부합	5	2.743	0.732	0.834	10.282
				0.699		
				0.645		
				0.598		
				0.550		
	SPI 참여	5	1.823	0.753	0.836	9.234
				0.705		
				0.698		
				0.619		
	의사소통	5	1.592	0.485	0.786	8.539
				0.761		
				0.664		
				0.657		
	자원 확보	4	1.110	0.655	0.818	6.126
				0.550		
				0.692		
				0.557		
효과분석	2	1.072	0.463	0.715	4.779	
			0.435			
변화에 대한 저항	4	1.191	0.714	0.753	7.125	
			0.702			
			0.845			
			0.743			
조직의 성과	6	10.674	0.700	0.861	11.118	
			0.691			
			0.821			
			0.759			
			0.710			
			0.707			
			0.691			
			0.589			

를 측정하였다. Nunnally(1978)에 의하면 Cronbach's alpha 계수가 0.7 이상이면 신뢰성이 있는 것으로 판단되고 일반적으로 탐색적 연구의 경우에는 0.5를 기준으로 활용할 것을 권고하고 있다. <표 4>와 같이, 측정항목의 신뢰성을 측정한 결과, Cronbach's alpha 계수가 모두 0.7 이상으로 측정항목의 신뢰성과 측정항목에 대한 응답자들의 내적 일관성을 확보하였다.

타당성 분석은 측정하고자 하는 개념이나 속성을 정확히 측정하였는지를 판단하는 것으로 본 연구에서는 타당성을 검증하기 위하여 요인 분석(Factor Analysis)을 실시하였다. 요인분석은 요인추출방법으로 주성분 분석(PCA, Principal Component Analysis)을 이용하고, 고유치(Eigen Value)는 1.0 이상을 기준으로, 요인 적재치(Factor Loading)는 0.4 이상을 기준으로 하여 <표 4>과 같이 독립변수 7개, 종속변수 1개, 총 8개 요인을 추출하였다. 요인회전방식은 요인축이 직각을 유지하도록 하면서 하나의 요인에 높이 적재되어 있는 변인의 수를 줄여서 요인이 해석에 중점을 두는 배리맥스 회전(Varimax Rotation)을 이용하였다.

4.3 가설 검증

본 연구는 가설을 검증하기 위하여 요인분석을 통해 도출된 각 요인내의 문항들의 평균값을 이용하여 단순회귀분석을 실시하였다. 가설의 채택기준은 유의확률(p-value) 0.05 이하로 설정하였고 모델의 설명력 판단의 근거로 수정된 R2 값을 측정하여 가설을 검증하였다.

4.3.1 SPI 영향요인과 조직의 성과 간의 가설에 대한 검증

“가설1. SPI 영향요인은 조직의 성과에 영향을 미칠 것이다.”를 검증하기 위하여 단순회귀분석을 실시한 결과 <표 5>와 같이 “경영층의 지원정도”, “목표부합”, “실무자 참여”, “의사소통”, “자원 확보”, “효과분석”의 P값이 유의수준 P<0.05 이하에서 통계적으로 유의한 결과 값을 보였으며, “변화에 대한 저항”은 P값이 0.151로 유의수준 P>0.05 이상으로 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

4.3.2 조직 성숙도 조절효과 가설에 대한 검증

“가설2. SPI 영향요인이 조직의 성과에 미치

<표 5> SPI 영향요인과 조직의 성과간의 단순회기분석 결과

가설	독립변수	R ²	F	β	T	Sig	검증	
H1	1-1	경영층의 지원정도	0.127	32.889	0.362	5.735	0.000	채택
	1-2	목표부합	0.122	31.319	0.354	5.596	0.000	채택
	1-3	실무자 참여	0.125	32.153	0.359	5.670	0.000	채택
	1-4	의사소통	0.197	54.811	0.448	7.403	0.000	채택
	1-5	자원 확보	0.336	111.710	0.582	10.569	0.000	채택
	1-6	효과분석	0.101	25.715	0.325	5.071	0.000	채택
	1-7	변화에 대한 저항	0.005	2.081	-0.097	-1.441	0.151	기각

<표 6> SPI 영향요인 및 조직의 성과에 대한 요인분석

변수		N	중위값(중위수)
조직 성숙도	조직 성숙도 설문항목 1	220	3.3333
	조직 성숙도 설문항목 2		
	조직 성숙도 설문항목 3		
	조직 성숙도 설문항목 4		
	조직 성숙도 설문항목 ...n		

는 영향은 조직의 성숙도에 따라서 달라질 것 성숙도의 중앙값(중위수)을 통하여 높은 그룹
이다.”를 검증하기 위하여 본 연구에서는 조직 과 낮은 그룹을 구분하여 조직 성숙도의 조절

<표 7> 조직 성숙도의 중앙값(중위수)

구분	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
낮은 그룹 (N=107)	1.44	2	.9	.9
	1.56	2	.9	1.8
	1.89	2	.9	2.7
	2.11	4	1.8	4.5
	2.22	5	2.3	6.8
	2.33	7	3.2	10.0
	2.44	7	3.2	13.2
	2.56	11	5.0	18.2
	2.67	8	3.6	21.8
	2.78	10	4.5	26.4
	2.89	10	4.5	30.9
	3.00	12	5.5	36.4
	3.11	10	4.5	40.9
3.22	17	7.7	48.6	
제외(N=14)	3.33	14	6.4	55.0
높은 그룹 (N=99)	3.44	10	4.5	59.5
	3.56	9	4.1	63.6
	3.67	14	6.4	70.0
	3.78	14	6.4	76.4
	3.89	7	3.2	79.5
	4.00	11	5.0	84.5
	4.11	5	2.3	86.8
	4.22	7	3.2	90.0
	4.33	4	1.8	91.8
	4.44	5	2.3	94.1
	4.56	3	1.4	95.5
	4.78	1	.5	95.9
	4.89	2	.9	96.8
5.00	7	3.2	100.0	
합계	220	100.0	100.0	

<표 8> 조직 성숙도가 높은 그룹 단순회귀분석

독립변수	R ²	F	β	T	Sig	검증
경영층의 지원정도	0.087	10.333	0.310	3.214	0.002	유의하다
목표부합	0.027	2.699	0.165	1.643	0.104	유의하지 않다
실무자 참여	0.042	4.205	0.204	2.051	0.043	유의하다
의사소통	0.098	10.496	0.312	3.240	0.002	유의하다
자원 확보	0.337	49.316	0.581	7.023	0.000	유의하다
효과분석	0.090	9.615	0.300	3.101	0.003	유의하다

효과에 대한 가설을 검증하였다. 그 결과 <표 6>과 같이 조직 성숙도의 측정항목에 대한 중앙값(중위수)은 3.3333으로 높은 그룹과 낮은 그룹으로 구분되었으며 <표 7>과 같이 중앙값(중위수)에 해당하는 14명을 제외하고 “1.44 ≤ 조직 성숙도 낮은 그룹 ≤ 3.22” 107명, “3.44 ≤ 조직 성숙도 높은 그룹 ≤ 5.00” 99명을 대상으로 단순회귀분석을 실시하였다.

조직 성숙도가 높은 그룹(N=99)의 단순회귀분석 결과는 <표 8>과 같이, “경영층의 지원정도”, “실무자 참여”, “의사소통”, “자원 확보”, “효과분석”의 P값이 유의수준 P<0.05 이하에서 통계적으로 유의한 결과 값을 보였으며, “목표부합”은 P값이 유의수준 P>0.05 이상으로 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

조직 성숙도가 낮은 그룹(N=107)의 단순회

귀분석 결과는 <표 9>와 같이, “목표부합”, “의사소통”, “자원 확보”의 P값이 유의수준 P<0.05 이하에서 통계적으로 유의한 결과 값을 보였으며, “경영층의 지원정도”, “실무자 참여”, “효과분석”은 P값이 유의수준 P>0.05 이상으로 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

따라서 조직 성숙도에 따라 조직의 성과에 영향을 미치는 SPI 영향요인을 정리하면 <표 10>과 같다. “경영층의 지원정도”, “목표부합”, “실무자 참여”, “효과분석”은 조직의 성숙도에 따라서 조직의 업무 성과에 따라 조절적 효과가 나타났지만, “의사소통”, “자원 확보”는 조직의 성숙도에 따른 조절적 효과가 나타나지 않았다.

<표 9> 조직 성숙도가 낮은 그룹 단순회귀분석

독립변수	R ²	F	β	T	Sig	검증
경영층의 지원정도	0.005	0.438	0.064	0.662	0.510	유의하지 않다
목표부합	0.037	5.122	0.216	2.263	0.026	유의하다
실무자 참여	0.022	3.382	0.177	1.839	0.069	유의하지 않다
의사소통	0.060	7.820	0.263	2.797	0.006	유의하다
자원 확보	0.102	13.029	0.332	3.610	0.000	유의하다
효과분석	0.001	1.123	0.103	1.060	0.292	유의하지 않다

<표 10> 조절변수를 이용한 분석 결과

가설	독립변수	조직 성숙도 높은 그룹		조직 성숙도 낮은 그룹		영향 차이	검증	
		T	Sig	T	Sig			
H2	2-1	경영층의 지원정도	유의하다		유의하지 않다		유	채택
			3.214	0.002	0.662	0.510		
	2-2	목표부합	유의하지 않다		유의하다		유	채택
			1.643	0.104	2.263	0.026		
	2-3	실무자 참여	유의하다		유의하지 않다		유	채택
			2.051	0.043	1.839	0.069		
	2-4	의사소통	유의하다		유의하다		무	기각
			3.240	0.002	2.797	0.006		
	2-5	자원 확보	유의하다		유의하다		무	기각
			7.023	0.000	3.610	0.000		
	2-6	효과분석	유의하다		유의하지 않다		유	채택
			3.101	0.003	1.060	0.292		

V. 결론

5.1 연구 결과

본 연구는 문헌조사를 통해 SPI 성공요인을 도출하고 그 성공요인이 조직의 SPI 활동성파에 미치는 영향 정도와 그 영향 정도가 CMM을 기반으로 한 조직의 프로세스 성숙도의 수준에 따라 어떻게 달라지는 가를 실증분석을 통해 검증하였다.

연구 결과 SPI 영향요인이 조직성과에 미치는 영향은 경영층의 지원정도, 목표부합, 실무자 참여, 의사소통, 자원 확보, 효과분석의 6개 변수 모두가 선행연구의 결과(Goldenson and Herbsleb, 1995; Stelzer and Mellis, 1998; Baddoo and Hall, 2002; Rainer and Hall, 2002; Dyba, 2005)와 같이 본 연구에서도 영향

을 미치는 것으로 나타났으나 변화에 대한 저항은 영향을 미치는 못하는 것으로 나타났다. 변화에 대한 저항은 Goldenson and Herbsleb (1995)과 Stelzer and Mellis(1998)가 SPI 성공요인 연구에서 언급하고 있으나 Stelzer and Mellis(1998)는 변화에 대한 저항을 상대적 중요도 순에서 마지막 10번째로 그 중요성을 언급하고 있다. 이는 조직의 특성에 따라 조직성과에 미치는 영향의 정도가 다르다고 인식될 수 있으며 국내 조직의 경우 해외 조직과는 조직문화 측면에서 그 저항정도과 대응방법이 다를 수 있기 때문이라고 해석된다.

조직의 프로세스 성숙도를 조절변수로 하여 SPI 영향요인과 조직성과와의 관계를 분석한 결과 경영층의 지원정도, 목표부합, 실무자 참여, 효과분석은 유의한 결과를 보인 반면 의사소통과 자원 확보는 유의하지 않은 결과 즉, 조

직 성숙도에 따라 조직성파가 달라지지 않는 것으로 나타났다.

경영층의 지원정도, 실무자 참여, 효과분석은 성숙도가 높은 조직은 조직성파에 유의한 영향을 미치는 데 반해 성숙도가 낮은 조직에서는 조직성파에 유의한 영향을 미치지 못했다. 이는 SPI 활동을 통해 고도의 프로세스 수행능력을 확보하고 있는 높은 성숙도를 가진 조직이 낮은 성숙도를 가진 조직보다 많은 성공요인을 찾아 수행함으로써 조직의 성과를 올린다는 Rainer and Hall(2002)의 연구결과에서 그 시사점을 찾을 수 있으며 SPI 성공을 위한 프로세스적인 요인과 조직적인 요인(EI-Emam et al., 2001) 중에서 이미 프로세스적인 요인을 충족시킨 높은 성숙도를 가진 조직이 조직적인 요인에 대한 문제점을 앞서 해결함으로써 조직의 성과를 높이고 있기 때문이라고 해석된다.

역으로 목표부합은 성숙도가 높은 조직은 조직성파에 유의한 영향을 미치지 못하는 데 반하여 성숙도가 낮은 조직에서는 조직성파에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 성숙도가 높은 조직은 이미 CMM의 KPA(Key Process Area)에서 언급하고 있는 정량적 프로세스 관리 등의 프로세스를 통하여 SPI 수행결과에 대한 효과 분석을 이미 충분히 수행하고 있어 조직성파를 높이는데 새로이 영향을 미치지 못하는 데 반하여 성숙도가 낮은 조직에서는 효과분석이라는 행위만으로도 조직성파를 높일 수 있기 때문이라고 생각된다.

의사소통과 자원 확보는 조직 성숙도와 관계없이 모두 조직성파에 유의한 영향을 미친다는 결과가 나왔다. 이는 조사대상인 모든 조직이 조직적 문제를 갖고 있으며 그 주원인은 사람

과 커뮤니케이션 문제에 기인한다는 Beecham et al.(2003)의 연구결과와 일맥상통한다.

5.2 연구의 시사점 및 한계

본 연구의 결과로서 다음과 같은 시사점을 가질 수 있다. 첫째, 동일한 SPI 성공요인이라 할지라도 그 조직이 갖고 있는 조직의 성숙도 즉, 소프트웨어 프로세스의 능력에 따라 그 성과가 다를 수 있다는 것이다. 따라서 현재 SPI를 추진 중인 조직은 그들이 보유하고 있는 조직의 프로세스 성숙수준을 고려하여 성공요인을 도출하고 집중적으로 개선하는 노력이 필요하다. 둘째, 조직의 성숙도가 낮은 조직은 성공적인 SPI 활동을 위해서 경영층의 지원, 실무자 참여, 효과분석 등의 조직적 또는 관리적 지원 체계 구축에 앞서 소프트웨어 프로세스 수준을 이해하고 그 수준을 높이기 위해 노력하는 것이 바람직 할 것이다. 셋째, 의사소통 및 자원 확보 등의 인적문제 해결은 조직의 프로세스 수행능력과 관계없이 중요하다. 따라서 SPI 성공을 위해서는 공식, 비공식 의사소통 채널의 발달 및 새로운 기술의 전파, 실무자의 SPI를 위한 시간 및 자원 확보 등 조직적 인적 문제를 개선하고자 꾸준히 힘써야 할 것이다.

본 연구는 이상과 같은 연구결과와 시사점에도 불구하고 다음과 같은 몇 가지 한계를 가지고 있다. 첫째, 조절변수로 사용된 조직 성숙도의 정확한 측정을 위해서는 그 조직이 보유하고 있는 CMM이나 SPICE 등의 인증결과를 활용하는 것이 바람직 하지만 국내 기업의 현실을 감안하여 설문조사를 통해 그 달성정도를 측정함으로써 측정된 조직 성숙도가 실제 기업

의 프로세스 능력과는 다소 차이가 있을 수 있다는 것이다. 향후 국내에서도 인증 보유 조직의 증가와 함께 다양한 인증 레벨이 존재하게 되면 인증을 받은 조직만을 대상으로 하여 연구의 정확성을 좀 더 높일 수 있도록 해야 할 것이다. 그리고 본 연구모형에서 사용한 조직의 성숙도는 설문지의 단순화를 위하여 SW-CMM을 사용하였는데 향후 연구에는 CMMI를 활용하는 것이 더 타당할 것으로 판단된다. 둘째, 본 연구는 조직단위의 연구로서 설문 역시 자료 수집의 어려움 때문에 조직 구성원을 대상으로 하였으나 조직 내에는 많은 프로젝트가 존재하고 프로젝트별로 조직의 프로세스 성숙도가 SPI 활동에 미치는 영향 정도가 다를 수 있으므로 향후에는 프로젝트 조직단위의 연구로 그 대상을 심화하고 발전시켜 나갈 필요가 있을 것이다. 셋째, SPI 성공요인이 조직의 SPI 활동성과에 미치는 영향 정도는 그 조직의 특성 및 시간의 흐름에 따른 소프트웨어 프로세스 수행능력 변화에 따라 달라질 수 있을 것이다. 따라서 향후 종단적 연구(Longitudinal Studies)를 통해 소프트웨어 프로세스 수행능력에 따른 SPI 영향요인의 변화를 검증해 볼 수도 있을 것이다.

참고문헌

- 김정욱, 나미자, 남기찬, 박수용, “SW프로세스 성숙 수준이 기업성과에 미치는 영향에 관한 실증연구”, 한국경영과학회지, 제 27권 제3호, 2002, pp. 1-19.
- 김화식, “ISO 9000넘어서: 소프트웨어 프로세스 향상 방법론에 관한 연구”, 삼성SDS 97 상반기 논문집, 1997, pp. 1-83
- 산업자원부 기술표준원, 2006 기술표준백서, 2007.
- 윤재욱, 김인재, “소프트웨어 프로세스 개선활동이 조직성과에 미치는 영향”, 한국경영과학회지, 제31권 제1호, 2006, pp. 37-53.
- 이상엽, 소프트웨어 프로세스 성숙도가 프로젝트 성과에 미치는 영향에 대한 연구, 한국어대학교 박사학위논문, 2000.
- 정보통신정책연구원, 정보통신산업동향: 제 3절 국내 소프트웨어 산업동향, 2001.
- 한국소프트웨어진흥원, 2007 SW기업 프로세스 능력수준 조사, 2007.
- 한국소프트웨어진흥원, 소프트웨어산업백서 2008, 2009.
- Ashrafi, N., “The Impact of Software Process Improvement on Quality: in Theory and Practice,” *Information and Management*, 2003, pp. 677-690.
- Baddoo, N. and Hall, T., “Motivators of Software Process Improvement: An Analysis of Practitioners' views,” *Journal of Systems and Software*, Vol. 62, 2002, pp. 85-96.
- Beecham, S., Hall, T., and Rainer, A., “Software Process Improvement Problems in Twelve Software Companies: an Empirical Analysis,” *Empirical Software Engineering*, Vol. 8, 2003, pp. 7-42.
- Butler, K. L., “The Economic Benefits of Software Process Improvement,” July

- 1995.
- Clark, B., "Quantifying the Effects of Process Improvement on Effort," *IEEE Software*, 2000, pp. 65-70.
- CMMI Product Team, "CMMISM for Systems Engineering/ Software Engineering/ Integrated Product and Process Development/ Supplier Sourcing, Version 1.1, Staged Representation (CMMI-SE/SW/IPPD/SS, V1.1, Staged)," *CMU/SEI*, 2002.
- Coallier, F., "TRILLIUM : A Model for the Assessment of Telecom Product Development and Support Capability," *Software Process Newsletter*, IEEE Computer Society, No. 2, 1995, pp. 3-8.
- Dyba, T., "Enabling Software Process Improvement: An Investigation of the Importance of Organizational Issues," *Empirical Software Engineering*, Vol 7, 2002, pp. 387-390.
- Dyba, T., "An Empirical Investigation of the Key Factors for Success in Software Process Improvement," *IEEE Transactions On Software Engineering*, Vol. 31, No. 5, 2005, pp. 410-424
- El-Emam, J., and Goldenson, D., Herbsleb, J.D., "Modeling the Likelihood of Software Process Improvement: An Exploratory Study," *Empirical Software Engineering*, Vol. 6, 2001, pp. 207-229
- Goldenson, D., and Herbsleb, J., After the appraisal: a systematic survey of process improvement, its benefits and factors that influence success, *CMU/SEI-95-TR-009*, Software Engineering Institute, 1995.
- Haley, T. J., "Software Process Improvement at Raytheon," *IEEE Software*, Vol. 13, No. 6, 1996, pp. 33-41.
- Hall, T., Rainer, A., and Baddoo, N., "Implementing Software Process Improvement: an Empirical Study," *Software Process Improvement and Practice*, Vol. 7, 2002, pp. 3-15.
- Harter, D.E., Krishnan, M.S., Slaughter, S.A., "Effect of Process Maturity on Quality, Cycle Time and Efforts in Software Product Development," *Management Science*, Vol 46, 2000, pp. 451-466
- Harter, D. and S. Slaughter, "Quality Improvement and Infrastructure Activity Cost in Software Development : A longitudinal Analysis," *Management Science*, 2003, pp. 784-800
- Herbsleb, J., Zubrow, D., Goldenson, D., Hayes, W., and Paulk, M., "Software quality and the capability maturity model," *Communications of ACM*, Vol. 40, No. 6, 1997, pp. 30-40.
- Humphrey, W., *Managing the Software Process*, Addison-Wesley, 1989.
- Humphrey, W., Snyder, T., and Willis, R., "Software Process Improvement at Hughes Aircraft," *IEEE Software*, Vol. 8, 1991, pp. 11- 23.

- Hunter, R., "IEEE Software Engineering Project Management : Core of Knowledge," University of Strathclyde, Glasgow White Paper, 1999.
- Krasner, H., The Payoff for Software Process Improvement: what it is and How to get it - Elements of Software Process Assessment and Improvement, IEEE Computer Society Press, 1999.
- ISO/IEC 12207 : Information Technology - Software Lifecycle Processes, 1998.
- ISO/IEC 15504-1 : Information Technology - Software Process Assessment, 1998
- ISO/IEC 15504-1 : Concept and vocabulary, 2004.
- Krishnan, M. and M.I. Kellner, "Measuring Process Consistency: Implications for Reducing Software Defects," *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol. 25, 1999, pp. 800-815.
- Massnarz, Richard, "A Comparison of BOOTSTRAP and CMM," Software Process Newsletter, IEEE Computer Society, No. 8, 1997, pp. 6-9.
- Niazi, M., Wilson, D., and Zow]ghi, D., "A maturity model for the implementation of software process improvement: an empirical study," *The Journal of Systems and Software*, Vol. 74, 2005, pp. 155-172.
- Niazi, M., Wilson, D., and Zow]ghi, D., "Critical Success Factors for Software Process Improvement Implementation-An Empirical Study," *Software Process Improvement and Practice*, Vol. 11, 2006, pp. 193-211
- Nunnally, J.C., *Psychometric Theory*, 2nd ed., New York ; McGraw-Hill Book Company, 1978.
- Paulk, M., C. Weber, B. Curtis, and M. Chrissis, *The Capability Maturity Model: Guideline for Improving the Software Process*, Addison Wesley, 1994.
- Rainer, A. and Hall, T., "Key Success Factors for Implementing Software Process Improvement: a Maturity based Analysis," *The Journal of Systems and Software*, Vol. 62, 2002, pp. 71-84.
- Ravichandran, T., Rai, A., "Quality Management in Systems Development : An Organizational System Perspective," *MIS Quarterly*, Vol. 24, Iss. 3, 2000, pp. 381-416.
- Staples, M. and Niazi, M., "Systematic review of organizational motivations for adopting CMM-based SPI," *Information and Software Technology*, Vol. 50, 2008, pp. 605-620.
- Staples, M., Niazi, M., Jeffery, R., Abrahams, A., Byatt, P., Murphy, R., "An exploratory study of why organizations do not adopt CMMI," *The Journal of Systems and Software*, Vol. 80, 2007, pp. 883-895.
- Stelzer, D. and Mellis, W., "Success Factors of Organizational Change in Software Process Improvement," *Software Process Improvement and Practice*, Vol. 4, 1998,

pp. 227-250.

Standish Group international, CHAOS Report
2007 : The 10 Laws of CHAOS, 2007.

김인재(Injai Kim)



동국대학교 경영대학 경영정보학과 교수로 재직 중이다. 서울대학교 산업공학과 학사, 한국과학기술원 경영과학 석사, University of Nebraska-Lincoln 경영정보학 박사학위를 받았다. LG전자 중앙연구소 전산실 개발팀장으로 재직하였다. 주요 관심 분야는 정보기술의 수용, 정보기술 융합, 정보 보안, 소프트웨어공학, 온라인 커뮤니티 전략 등이다.

설경환(Kyung-Hwan Seol)



동국대학교 경영학사, 성균관대학교 경영학 석사학위를 취득하였고 동국대학교 경영정보학 박사과정을 수료하였다. 현재 (주)인푸르브의 대표이사로 재직하고 있으며 주요 관심 분야는 프로젝트 관리 및 소프트웨어 품질, 프로세스 혁신, ERP 등이다.

<Abstract>

The SPI Factors Affecting on Organizational Performance :The Prespective of the Moderating Effect of Organizational Maturity Level

Injai Kim · Kyung-Hwan Seol

Software Process Improvement(SPI) has been a challenging issue to software organizations. The factors affecting SPI were analysed for improving software development processes. Numerous studies suggested influencing factors, and assessment models were utilized for software improvement.

This research suggested that SPI factors affecting on an organizational performance may vary according to the CMM(Capability Maturity Model) level. The moderating effects of organizational maturity level between the SPI factors and the organizational performance were empirically tested.

This research found that all six SPI factors except for the resistance to change affected the organizational performance. The moderating effects of management support, goal alliances, participation, and effect analyses were empirically supported. These results can provide several implications or a practical guidance to academic and industry professionals.

Keywords : SPI(Software Process Improvement), CMM(Capability Maturity Model) Level, Organizational Performance, Moderating Effects