韓國IT서비스學會誌
第16卷 第4號
2017年 12月, pp.65-75

Journal of Information Technology Services
https://doi.org/10.9716/KITS.2017.16.4.065

조직성숙도와 조직성과 간의 소프트웨어 정책의 효과분석

오원근* · 김인재**

The Moderating Effects of Software Policy between Organizational Capability Maturity and Organizational Performance

Wongeun Oh* · Injai Kim**

■ Abstract ■

The purpose of this study is to investigate how software policy shows the moderating effects between organizational capability maturity and organizational performance. The software policy includes the proportions of development personnel and development budget that can affect organizational performance. It is important to empirically identify whether the ratios of budget and personnel, which are some of the main policy indexes of the organization can promote the causal relationship between organizational maturity and organizational performance. These personnel and budget may be assumed to affect the causal relationship between organizational capability maturity and organizational performance. The results of this study shows that the moderating effects of software policy are partially proved. The two policy indexes, personnel ratio and budget ratio, showed a moderating effect between process implementation and organizational performance, but did not show any moderating effect between quantitative management and organizational performance. This is because the companies participating in the survey are still in the early stages of quantitative process management and quantitative management does not show the differentiated results among the participating organizations. The significance of this study is as follows. In the academic aspect, the causal relationship between organizational maturity and organizational performance was examined empirically, and it was analyzed whether the two adopted policy indicators have a moderating effect between organizational maturity and organizational performance. On the practical side, the analysis suggested that the ratios of budget and personnel emphasized by the government or organization played a role of facilitating the organizational maturity and organizational performance.

Keyword : Software Process Improvement, Organization Maturity, Software Policy, Organizational Performance, CMM

Submitted : August 21, 2017 1st Revision : November 24, 2017 Accepted : November 27, 2017

* 동국대학교 일반대학원 경영정보학과 박사과정, 주저자
** 동국대학교 경영대학 경영정보학과 교수, 교신저자

1. 서 론

조직 성숙도의 수준이 조직성과에 영향을 주는 것은 경험적 사실이다. 기업이 주어진 기간 내에 품질이 우수한 제품을 만들고 소비자의 만족을 이끌어 내기 위해서는 소프트웨어 개발 과정을 끊임없이 개선해야 한다(Unterkalmsteiner et al., 2012). 국내 소프트웨어 산업의 중요성이 커지고 해외 진출을 위해서 기업이 소프트웨어 개발 프로세스를 혁신하는 지속적이고 체계적인 관리가 필요하다. 국내 소프트웨어 기업은 자체적으로 혹은 외부로부터 소프트웨어 프로세스 개선에 관한 진단을 받고 있다(Lee and Yang, 2007).

본 연구는 소프트웨어 정책에 주안점을 두고 조직 성숙도와 조직성과 간의 조절효과를 분석하고자 한다. 조직의 성숙도가 조직성과에 영향을 미친다는 것은 이론적이나 경험적으로 증명된 사실이다. 본 연구에서는 조직 성숙도를 프로세스 구축과 정량적 관리로 구분하고, 이들 영향변수가 계획준수 및 소프트웨어 품질로 구분한 조직성과에 미치는 영향을 실증적으로 분석한다.

조직의 성과에 미치는 영향요인은 선행연구에서 잘 파악이 되어 있지만(Sulayman et al., 2012; Gorla and Lin, 2010; Agarwal and Chari, 2007; Dyba, 2005; Baddoo and Hall, 2002; Hall et al., 2002; Stelzer and Mellis, 1998), 정부가 시행하는 소프트웨어 정책이 조직 성숙도와 조직성과 간의 조절적 효과가 있는지를 분석하는 일은 큰 의미가 있다. 소프트웨어 개발의 주요 지표인 개발인원과 개발예산(NIA, 2001; Ministry of Science, 2015)이 조직 성숙도와 조직성과 간의 조절효과를 분석하는 것은 정부가 강조하는 주요정책의 타당성을 검정하고 시사점을 도출하는 의미가 있다.

소프트웨어 정책의 주요한 축인 개발인원 비율과 개발 예산비율이 조직 성숙도(프로세스 구축과 정량적 관리)와 조직성과(계획준수와 소프트웨어 품질) 간의 조절적 효과가 있는지를 분석한다. 조직 성숙도가 조직성과에 미치는 영향이 인원비율(혹은 예산비율)이 높은 그룹과 낮은 그룹에 따라서 차이가 난다면 정책적 시사점을 발견할 수 있을 것이다. 본 연구의 목적은 소프트웨어 정책이 조직 성숙도와 조직성과 간의 조절효과를 분석함으로써 정책적인 시사점을 발견하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 조직성숙도

CMM(Capability Maturity Model)은 초기의 소프트웨어 성숙도 모형인 SW-CMM(Software Capability Maturity Model)으로 시작하여 인력(P-CMM : People Capability Maturity Model), 시스템 획득(SA-CMM : Systems Acquisition Capability Maturity Model), 통합제품 개발(IPD-CMM : Integrated Product Development Capability Maturity Model), 시스템 엔지니어링(SE-CMM : Systems Engineering Capability Maturity Model) 등의 다양한 모형이 제시되었다. 다양한 모형은 중복되는 부분이 있고 현장에 적용하기에는 어려운 부분이 있어(Agarwal and Chari, 2007; Ngwenyama and Nielsen, 2014), 통합 모형(CMMI : Capability Maturity Model Integration)이 출현하게 되었다(Chrissis et al., 2003).

조직 성숙도는 잘 정의된 핵심 프로세스 영역(KPA : Key Process Area)의 달성정도에 따라서 평가된다. 핵심 프로세스 영역은 프로세스의 주요 목표에 관련된 활동의 집합이다. CMM은 지속적 프로세스 개선을 위해 5단계의 점진적 성숙단계를 정립하고 조직 성숙도를 향상시키기 위해 조직은 평가 기준이 되는 KPA 달성 정도를 향상시켜야 한다. 프로세스 개선을 위한 KPA 활동은 CMM에서 제시한 5가지 단계를 기반으로 다시 두 가지 개념인 프로세스 구축(Process Implementation)과 정량적 프로세스 관리(Quantitative Process Management)로 구분할 수

있다(El Emam and Birk, 2000).

프로세스 구축 단계는 주로 CMM의 2~3단계에 해당된다. 프로젝트의 관리를 위한 기본적 프로세스들이 정립되어 기존에 수행된 유사한 프로젝트의 성공적 경험이 반복적으로 사용되고 관리와 개발활동을 위한 소프트웨어 프로세스가 조직의 표준 소프트웨어 프로세스로 정립되고 활용된다(Staples and Niazi, 2008; Staples et al., 2007).

정량적 프로세스 관리 단계는 CMM의 4~5단계이다. 소프트웨어 요구사항 개발, 설계, 코드 개발, 구성요소 통합, 시험 등 소프트웨어 공학활동이 정의되고, 통합되고, 일관성 있게 수행되며 소프트웨어 작업산출물 상호간에 일관성이 유지되어 정량적 프로세스 관리, 소프트웨어 품질을 관리한다(Xiong and Cao, 2013). 프로세스의 지속적 개선이 혁신적 기술 및 아이디어를 실험적으로 적용하여 프로세스 자료의 정량적인 분석이 이루어지며 결함을 사전에 예방하며 기술과 프로세스의 변화관리가 가능해진다.

2.2 조직성과

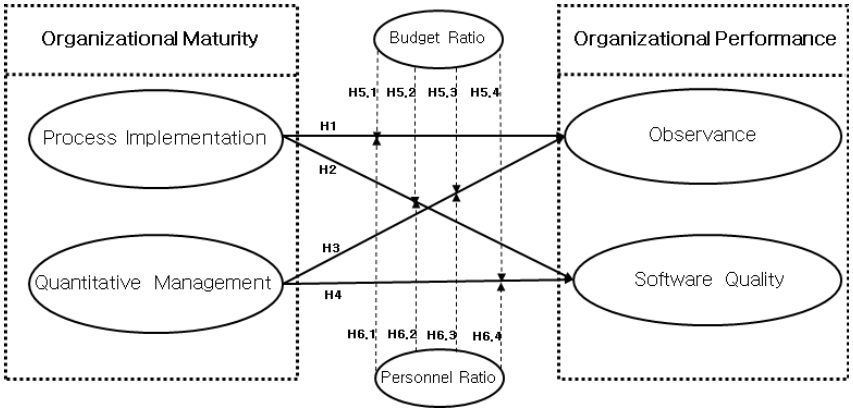
조직의 성과는 여러 가지 측면에서 정의될 수가 있지만 본 연구에서는 소프트웨어 프로세스 개선이 직접 영향을 미치는 변수를 설정하고자 하였다. 소프트웨어 프로세스 개선은 프로젝트 관리능력을 증진시켜 사용자 요구사항 만족, 기간 내 종료, 예산 내 개발을 가능하게 하며 소프트웨어 생산성을 향상시킨다(Hunter, 1999). 조직의 성과 측정을 위해서는 ROI(Return On Investment) 등 다양한 재무적 지표 외에 수치화된 품질 및 생산성 지표 등의 객관적 지표를 사용하는 방법이 바람직하다고 할 수 있다. 하지만 서로 다른 조직을 비교하는 실증적 연구에서는 지표 수집의 어려움, 조직 간에 서로 다른 지표의 사용, SPI 활동 이외의 다양한 요인이 ROI 등의 최종지표에 영향을 주는 교락효과(Confounding Effect)에 따른 잘못된 분석 등의 문제점이 발생될 수 있기 때문에 객관적 지표의 사용에 한계가 있다(Goldenson and Herbsleb 1995). 따라서 본 연구에서는 소프트웨어 중심조직의 소프트웨어 프로세스의 수행능력을 측정을 한다는 의미에서 직접적으로 영향을 미치는 조직의 성과로써 Goldenson and Herbsleb(1995)의 연구에서 사용한 계획 준수와 소프트웨어 품질의 2종류의 종속변수를 사용하였다.

2.3 소프트웨어 정책지표

소프트웨어 중요성이 더욱 커지기 때문에 국내의 소프트웨어 정책 당국은 컨트롤타워 역할을 강화, 거버넌스의 확립, 소프트웨어 품질 개선을 위한 정책을 수립하였다. SI(System Integration), 소프트웨어 하우스의 경영혁신과 소프트웨어 개발조직의 인력 및 예산에 관한 가이드라인을 제시하고 시행하고 있다(NIA, 2001; Ministry of Science, 2015). 소프트웨어 개발인력 및 개발예산의 확보는 품질이 좋은 소프트웨어를 생산하는 중요한 요소이기 때문에, 본 연구는 소프트웨어 개발 인력비율과 소프트웨어 개발 예산비율을 정책지표로 선정하고 이들 지표가 소프트웨어 프로세스 개선과 조직의 성과 간의 조절효과를 가질 수 있는지를 실증적으로 분석하고자 한다.

3. 연구모형과 가설

본 연구는 소프트웨어 개발 프로세스 개선 과정에서 소프트웨어 정책지표로 설정한 예산비율과 인력비율이 영향변수인 조직 성숙도와 종속변수인 조직성과 간의 조절효과가 있는지를 분석하고자 한다. 조직 성숙도를 프로세스의 구축 및 정량적 관리로, 그리고 조직성과를 계획의 준수 및 소프트웨어 품질로 구성하였다. 소프트웨어 개발 프로세스 환경에서 정책지표가 조직 성숙도와 조직성과 간의 조절효과가 있는지를 분석하기 위해서 정책지표인 인력 및 예산비율을 조절변수로 제시하였다. <Figure 1>은 제시된 연구모형이다.



〈Figure 1〉 Research Model

3.1 조직성숙도와 조직성과 간의 관계

조직 성숙도는 조직 성과와는 독립적이지만(Ravesteyn et al., 2012), SPI(Software Process Improvement)에 대한 조직 성숙도 수준이 높을수록 조직의 성과는 높아진다(Goldenson et al., 1999). CMM 수준은 각 단계별로 그 특성을 보유하고 있기 때문에 CMM 수준의 정도에 따라 조직의 성과 향상의 정도는 다르게 영향을 받을 수 있고(Basili and Caldiera, 2012; Ngwenyama and Nielsen, 2014), CMM 기반의 SPI 활동은 프로세스 계획 준수의 차원과 소프트웨어 품질로 구분할 수 있다(Swinarski et al., 2012).

H1 : 프로세스 구축은 계획 준수에 정(+)의 영향을 미친다.

H2 : 프로세스 구축은 소프트웨어 품질에 정(+)의 영향을 미친다.

H3 : 정량적 관리는 계획 준수에 정(+)의 영향을 미친다.

H4 : 정량적 관리는 소프트웨어 품질에 정(+)의 영향을 미친다.

3.2 정책지표의 조절효과

조직의 성숙도 수준이 조직의 성과에 영향을 미치는 연구는 이미 많이 연구가 되었지만 정책지표로 중요시 되는 예산비율과 인력비율이 조직 성숙도와 조직성과에 조절효과를 미치는 연구는 거의 찾을 수 없다. 조직 성숙도와 조직성과를 독립적으로 측정하고 예산 및 인력이 이들 변수 간의 조절효과가 있는지를 분석한다는 것은 정책적 의미를 가진다. 즉 예산비율(혹은 인력비율)이 높은 집단과 낮은 집단으로 분류했을 때 조직 성숙도가 조직성과에 미치는 인과관계(Causal Relationship)의 변화가 있다면-예산비율(혹은 인력비율)이 높은 집단에서는 조직 성숙도가 조직성과에 영향을 미치고 낮은 집단에서는 그렇지 않다면-정책적인 함의가 있을 것이다. 본 연구는 정책지표를 조직 성숙도와 조직성과 간의 인과관계를 조절하는 변수로 설정하여 다음과 같은 가설을 제시하였다.

H5.1 : 예산비율은 프로세스 구축과 계획 준수 간의 조절적 효과를 가질 것이다.

H5.2 : 예산비율은 프로세스 구축과 소프트웨어 품질 간의 조절적 효과를 가질 것이다.

H5.3 : 예산비율은 정량적 관리와 계획 준수 간의 조절적 효과를 가질 것이다.

H5.4 : 예산비율은 정량적 관리와 소프트웨어 품질 간의 조절적 효과를 가질 것이다.

H6.1 : 인원비율은 프로세스 구축과 계획 준수 간의 조절적 효과를 가질 것이다.

〈Table 1〉 Operational Definitions of Research Variables

	Variables	Operational Definition	Source
Dependent	Observance (2)	- Ability to meet budget commitments - Ability to meet schedule commitments	Swinarski et al.(2012) Goldenson and Herbsleb(1995)
	Software Quality(4)	- Ability to satisfy customers - Programmer's job satisfaction - Programmer's productivity - Software product quality	Swinarski et al.(2012) Goldenson and Herbsleb(1995)
Independent	Process Implementation (7)	- Organizational process management - Standardized organizational processes - Educational program - Integrated software management - Software engineering for new product - Cooperation - Peer evaluation	El Emam and Birk(2000)
	Quantitative Process Management (3)	- Defeat prevention - Technology change management - Process change management	El Emam and Birk(2000)

H6.2 : 인원비율은 프로세스 구축과 소프트웨어 품질 간의 조절적 효과를 가질 것이다.

H6.3 : 인원비율은 정량적 관리와 계획 준수 간의 조절적 효과를 가질 것이다.

H6.4 : 인원비율은 정량적 관리와 소프트웨어 품질 간의 조절적 효과를 가질 것이다.

4. 자료 분석 및 결과

4.1 설문표본 및 조작적 정의

본 연구는 국내의 SPI를 추진하는 소프트웨어 개발, 컨설팅, 그리고 유지 보수하는 조직을 대상으로 총 29개의 조직단위의 구성원으로부터 설문을 회수하였다. 설문의 신뢰성을 높이기 위해서 조직단위의 구성원을 직접 면담하고 설문내용을 설명하고 설문지를 배포하고 회수하였다. 설문지는 직접 방문하여 회수하는 방식(62%)과 우편에 의하여 회수하는 방식(38%)으로 구분되는데 최초 배부한 500부의 설문에서 불성실한 응답을 제외한 총 389부(회수율 : 78%)를 분석에 활용하였다. 자료 분석에 사용된 설문지 총 389부는 SW 하우스 52부(13%), SI 198부(51%), 기업 연구소 22부(6%), 기업 및 은행 전산센터 72부(19%), 그리고 공공기관 45부(11%)를 회수하였다.

본 연구에서 사용된 총 6개의 연구변수 중에서 비율척도(Ratio Scale)인 인력비율과 예산비율을 제외한 4개의 변수에 대한 설문을 만들기 위해서 기존 문헌의 설문항목을 참조하였다. 사용된 설문항목은 리커트(Likert) 5점 척도를 사용하였으며 기업체 및 공공기관에 근무하고 있는 구성원을 대상으로 직접 방문하거나 설문지를 우편으로 보내어 설문지에 응답하도록 하였다. <Table 1>은 연구변수의 조작적 정의 및 출처이다.

4.2 측정모형 분석

본 연구모형에서 제시된 측정모형은 2개의 비율변수를 제외한 총 4개의 잠재변수에 포함된 16개의 관측변수를 Lisrel v.8.80의 Simplis(Simple Lisrel)를 이용하여 분석하였다. <Table 2>의 잠재변수는 확정적 요인분석(CFA : Confirmatory Factor Analysis)을 사용하여 요인적재 값이 0.7 이상(R^2은 0.5 이상)인 측정항목을 포함하였다. 그 과정에서 소프트웨어 품질과 정량적 프로세스 관리가 각 1개의 측정항목이 탈락하였다.

구성신뢰도(Construct Reliability)와 평균표본추출 지수(Average Variance Extraction)의 값은 각각 0.7과 0.5 이상이면 설문항목이 크게 문제가 되지 않기 때문에 잠재변수의 측정항목이 모두 기준치를 만족한다. 기초모형에 대해 제안모형 또는

〈Table 2〉 Confirmatory Factor Analysis

Latent Variable	Observed Variable			Composite Reliability	Average Variance Extraction
	items	Loading	t value		
Observance(2)*	obs1	0.87	1	0.812	0.578
	obs2	0.78	11.33		
Software Quality(3)	qua2	0.84	1	0.819	0.624
	qua3	0.76	15.44		
	qua4	0.74	15.23		
Process Implementation(7)	lev21	0.81	1	0.897	0.608
	lev22	0.79	17.62		
	lev23	0.75	16.31		
	lev31	0.86	19.49		
	lev32	0.78	17.89		
	lev34	0.79	17.42		
	lev35	0.74	16.67		
Quantitative Management(2)	lev41	0.91	1	0.861	0.533
	lev51	0.84	16.82		

*observed items, n = 389, χ^2 = 822.56, df = 420, χ^2/df = 1.96, NNFI = 0.94, CFI = 0.91, RMSEA = 0.049.

〈Table 3〉 Correlation Matrix between Latent Variables

Latent Variable	Observance	Software Quality	Process Implementation	Quantitative Management
Observance	0.76*			
Software Quality	0.41	0.79		
Process Implementation	0.56	0.70	0.78	
Quantitative Management	0.32	0.48	0.63	0.73

*square root of average variance extraction.

대안모형을 비교하기 위해 사용되는 비표준 적합지수(NNFI : Non Normed Fit Index)는 0.9 이상이고 비교 적합지수(CFI : Comparative Fit Index)는 역시 0.9 이상이면 좋은 적합도를 갖는 것으로 본다. RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation)는 표본크기가 상당히 큰 제안모형을 기각시키는 χ^2 통계량의 한계를 극복하기 위해 개발된 것으로 이 값이 0.05 이하이면 적합하다고 하였다(Koufteros and Marcoulides, 2006).

<Table 2> 하단부에서 제시된 것과 같이 사용된 표본의 크기는 모두 389개로 사용된 설문항목(Indicator : 총 14개)의 10배인 140보다 크므로 표본의 크기는 큰 문제가 없는 것으로 판단된다. 측정모형(Measurement Model)의 적합도 평가는 자유도를 나눈 χ^2가 1.96으로 2보다 작고, RMSEA은 0.05에 근접하고 다른 모형적합도 지수가 모두 양호하기 때문에 타당한 모형으로 해석할 수 있다(n = 389, χ^2 = 822.56, df = 420, χ^2/df = 1.96, NNFI = 0.94, CFI = 0.91, RMSEA = 0.049).

잠재변수에 대한 상관행렬(Correlation Matrix)은 어느 정도가 상관이 높은가에 대한 기준은 없으나 사회과학 분야의 연구에서는 상관계수가 0.8을 초과하면 다중공선성에 문제가 있다고 암시한다(Bae, 2002). <Table 3>에서 제시된 평균분산추출의 제곱근의 값이 적어도 0.73 이상이고(즉 평균분산추출의 값이 0.5 이상), 각 대각선에 있는 이 제곱근의 값이 잠재변수 간의 상관계수 값을 상회하므로 집중 타당성(Convergent Validity)과 판별타당성(Discriminant Validity)의 기준을 만족한다(Fornell and Larcker, 1981).

4.3 구조모형 분석

총 389개의 자료에 대한 측정모형 분석결과 신뢰성과 타당성에 큰 문제가 없었으므로 구조모형(Structured Model)을 이용하여 가설검증을 실시하였다. <Table 4>는 구조모형 및 조절효과를 분석한 결과이다. 가설검증에 앞서 분석한 구조모형의 적합성(n = 389, χ^2 = 835.56, df = 422, χ^2/df = 1.98, NNFI = 0.93, CFI = 0.91 RMSEA = 0.051)은 전반적으로 적절한 것으로 판단된다.

본 연구에서는 인과 관계 분석할 때 가설의 방향성이 제시되었으므로 단측 검정을 사용하였으며 t값은 유의수준 α = 0.05를 기준으로 t값이 1.645이상인 값을 가설 채택의 기준으로 사용하였다. 공변량 구조모형의 분석결과 프로세스 구축은 계획준수와 소프트웨어 품질에 모두 영향을 주지만, 정량적 프로세스 관리는 계획준수와 소프트웨어 품질에 모두 영향을 주지 않았다. 예산비율과 인원비율의 조절효과는 프로세스 구축과 계획준수, 그리고 프로세스 구축과 소프트웨어 품질 간의 효과는 뚜렷하게 나타났지만 정량적 관리와 계획준수, 그리고 정량적 관리와 소프트웨어 품질 간의 효과는 나타나지 않았다.

정량적 관리가 계획준수와 소프트웨어 품질이라는 조직성과에 영향을 미치지 않는 이유는 설문에 참여한 조직이 정량적 프로세스 관리의 초기 단계이고 조직 간의 차별화가 되는 결과를 보여주지 못하기 때문에 조직성과와 뚜렷한 인과성을 보여주지 못하고 있다. 정량적 관리는 소프트웨어 관리 프로세스가 정립이 되어야 하고 일상의 급박한 상황에서 진행되어야 하는 업무이기 때문에 관리 수준이 낮고 조직 간의 차이점도 크지 않아서 실증 분석에서는 인과관계가 나타나지 않는 것으로 판단된다.

정책지표의 조절효과를 분석한 결과는 <Table 4>에 나타나 있다. 자유모형과 등가제약 모형의 χ^2의 차이가 3.84(자유도가 1인 경우의 임계값)보다

〈Table 4〉 Structured Model and Moderating Effects

Hypotheses		Path Coeff.	t-value	Results
H1	Process implementation is positively related to observance.	0.58	7.75	Supported
H2	Process implementation is positively related to software quality.	0.71	10.26	Supported
H3	Quantitative management is positively related to observance.	-0.01	-0.15	Not Supported
H4	Quantitative management is positively related to software quality.	0.02	2.27	Not Supported
Hypotheses		Moderating Effects (ΔX^2 > 3.84)		Results
H5.1	Budget ratio has moderating effects between process implementation and observance.	4.24		Supported
H5.2	Budget ratio has moderating effects between process implementation and software quality.	3.96		Supported
H5.3	Budget ratio has moderating effects between quantitative management and observance.	2.24		Not Supported
H5.4	Budget ratio has moderating effects between quantitative management and software quality.	0.06		Not Supported
H6.1	Personnel ratio has moderating effects between process implementation and observance.	3.92		Supported
H6.2	Personnel ratio has moderating effects between process implementation and software quality.	4.01		Supported
H6.3	Personnel ratio has moderating effects between quantitative management and observance.	1.42		Not Supported
H6.4	Personnel ratio has moderating effects between quantitative management and software quality.	0.80		Not Supported

작은 경우에는 조절효과가 없는 것으로 나타난다(Koufteros and Marcoulides, 2006). 조절효과 분석에서도 주요 정책항목인 예산비율과 인원비율이 정량적 관리와 조직성과(계획준수 및 소프트웨어 품질) 간의 효과를 도출하지 못하고 있다. 국내 기업의 경우에 소프트웨어 개발 과정에서 정량적 프로세스 관리가 초기 정착단계이고 참여한 기업 간의 상황이 비슷하기 때문에 자료의 차별성이 나타나지 않는 결과라고 할 수 있다. 본 연구를 횡단적인 연구에서 종단적 연구로 확장하여 정량적 프로세스 관리가 기업에서 정착되는 단계라면 다른 연구결과를 도출할 수도 있을 것이다. 이러한 결과는 향후 소프트웨어 정책을 개발하는데 의미하는 점을 발견할 수 있을 것이다. 국내 기업은 프로세스 구축에 주안점을 두는 정책 드라이브를 구사하지만 보다 높은 차원의 소프트웨어 품질을 획득하기 위해서는 정량적 관리도 준비해야 할 것이다.

5. 연구결과 및 함의

본 연구는 조직 성숙도와 조직성과 간의 소프트웨어 정책지표가 조절적 효과를 가지는 것을 실증적으로 분석하였다. 조직의 주요 정책지표인 인원비율과 예산비율이 조직 성숙도 수준과 조직성과 간의 인과관계를 촉진할 수 있는가를 실증적으로 규명하는 것은 정책 시행에서 중요한 의미를 가진다.

일반적으로 조직 성숙도 높으면 높을수록 조직성과가 높아지는 것은 경험적 사실로 알려져 있다. 본 연구는 문헌조사를 통해 조직 성숙도를 프로세스 구축과 정량적 관리로 구분하고 조직성과도 조직 성숙도에 직접적으로 영향을 받는 계획 준수와 소프트웨어 품질로 구분하여 이들 변수 간의 인과관계를 규명하고자 하였다.

본 연구의 결과는 조직 성숙도 수준의 구성요소 중에서 프로세스 구축만이 조직성과에 인과관계가 있는 것으로 파악되었는데 정량적인 관리가 아닌 프로세스 구축이 기업의 현장에서 주요하게 파악되는 부분이고 향후 소프트웨어 정책 수립과 밀접하게 관련이 있다. 소프트웨어 조직의 성숙도의 완성은 결국은 내재화된 정량적 관리로 나타나지만 국내기업의 정량적 관리의 차별성이 보이지 않고 조직의 성과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 정량적 관리는 계획준수에 인과관계는 아니지만 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났는데(<Table 4> 참조), 이는 업무 프로세스에 내재화되지 않고 연속적이 아닌 정량적 관리는 업무의 부하를 높여 계획준수에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 것을 보여준다.

소프트웨어 정책지표 중에서 중요한 인원비율과 예산비율이 조직 성숙도와 조직성과 간의 조절효과가 있는지를 분석한 것은 정책 시행의 효과가 실증적으로 효과가 있는지를 파악하는 의미가 있을 것이다. 주요 정책지표인 인원비율과 예산비율은 모두 프로세스구축과 조직성과 간의 조절효과를 보여주었으나, 정량적 관리와 조작성과 간의 조절효과는 나타나지 않았다. 이는 설문에 참여한 국내의 여러 기업들이 아직은 정량적 프로세스 관리의 초기 단계이고 정량적 관리가 참여 조직 간의 차별화된 결과를 보여주지 못하기 때문에 인과관계 및 조절효과를 나타내지 못하였다.

본 연구의 의의는 다음과 같다. 학술적인 측면에서는 조직 성숙도와 조직성과 간의 인과관계를 실증적으로 규명하였고, 채택된 2개의 정책지표가 조직 성숙도와 조직성과 간의 조절적 효과가 있는지를 분석하였다. 실무적인 측면에서는 정부 혹은 조직에서 강조하는 예산비율과 인원비율이 조직 성숙도와 조직성과 간의 촉진역할을 하는지를 분석함으로써 향후 정책의 방향성을 결정하는 가이드라인을 제시하였다.

표본의 크기는 연구 변수에 비해 적은 수는 아니지만 횡단적 연구(Cross-Sectional Study)이므로 향후 연구는 좀 더 정교한 설문지를 사용하고 산업계 전반적인 자료를 수집하고 분석할 필요가 있다. 연구 분석의 단위가 개인 및 조직 단위로 혼재된 점이 있지만 문헌연구를 기반으로 견고한 연구모형을 엄격한 통계분석을 이용하여 실증적인 연구결과를 도출하고자 하였다.

References

Agarwal, M. and K. Chari, "Software Effort, Quality, and Cycle Time : A Study of CMM Level 5 Projects", *IEEE Transaction on Software Engineering*, Vol.33, No.3 2007, 145-156.

Baddoo, N. and T. Hall, "Motivators of Software Process Improvement : An Analysis of Practitioners' Views", *Journal of Systems and Software*, Vol.62, No.2, 2002, 85-96.

Basili, V.R. and G. Caldiera, "Improve Software Quality by Reusing Knowledge and Experience", *Sloan Management Review*, Vol.37, No.1, 2012.

Bae, B.Y., *The Concept and Applications of the Structured Equation Model*, Daekyung Press, 2002.

(배병렬, *구조방정식모델 이해와 활용*, 도서출판 대경, 2002.)

Chrissis, M., M. Konrad, and S. Shrum, *CMMI : Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison Wesley, 2003.

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, 410-424.

El Emam, K. and A. Birk, "Validating the ISO/IRC 15504 Measures of Software Development Process Capability", *The Journal of Systems and Software*, Vol.51, No.2, 2000, 119-149.

Fornell, C. and D.F. Larcker, "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error", *Journal of Marketing Research*, Vol.18, No.3, 1981, 39-50.

Goldenson, D., K. El Emam, J. Herbsleb, and C. Deephouse, *Empirical Studies of Software Process Assessment Methods-Elements of Software Process Assessment & Improvement*, IEEE Computer Society Press, 1999.

Goldenson, D.R. and J.D. Herbsleb, "After the Appraisal : A Systematic Survey of Process Improvement, its Benefits, and Factors that Influence Success Technical Report(Vol. CMU/SEI-95-TR-009)", Software Engineering Institute, 1995.

Gorla, N. and S.C. Lin, "Determinants of Software Quality : A Survey of Information Systems Project Managers", *Information and Software Technology*, Vol.52, No.6, 2010, 602-610.

Hall, T., A. Rainer, and N. Baddoo, "Implementing Software Process Improvement : an Empirical Study", *Software Process Improvement and Practice*, Vol.7, No.1, 2002, 3-15.

Hunter, R., "IEEE Software Engineering Project Management : Core of Knowledge", University of Strathclyde, Glasgow White Paper, 1999.

Koufteros, X. and G. Marcoulides, "Product Development Practices and Performance : A Structural Equation Modeling-based Multigroup Analysis", *International Journal of Production Economics*, Vol.103, No.1, 2006, 286-307.

Lee, S.E. and H.S. Yang, "The Software Process Assessment of Software Companies by Analyzing Software Process Capability Level", *Journal of Information Technology Services*, Vol.6, No.3, 2007, 129-139.

(이상은, 양해술, "SW 프로세스 능력수준 분석을 통한 국내 SW 기업 프로세스 진단", *한국IT서비스*

학회지, 제6권, 제3호, 2007, 129-139.)

Ministry of Science, "ICT and Future Planning", K-ICT Strategy, 2015.

(미래창조과학부, "K-ICT 전략", 2015.)

Ngwenyama, O. and P.A. Nielsen, "Using Organizational Influence Processes to Overcome IS Implementation Barriers : Lessons from A Longitudinal Case Study of SPI Implementation", *European Journal of Information Systems*, Vol.23, No.2, 2014, 205-222.

NIA, "Public Sector Outsourcing Promotion Status", 2001.

(한국전산원, "공공부문 아웃소싱 추진 현황", 2001.)

Ravesteyn, P., M. Zoet, J. Spekschoor, and R. Loggen, "Is There Dependence Between Process Maturity and Process Performance?", *Communications of the IIMA*, Vol.12, No.2, 2012, 65-80.

Staples, M. and M. Niazi, "Systematic Review of Organizational Motivations for adopting CMM-based SPI", *Information and Software Technology*, Vol.50, No.7, 2008, 605-620.

Staples, M., M. Niazi, R. Jeffery, A. Abrahams, P. Byatt, and R. Murphy, "An Exploratory Study of Why Organizations Do Not Adopt CMMI", *The Journal of Systems and Software,* Vol.80, No.6, 2007, 883-895.

Stelzer, D. and W. Mellis, "Success Factors of Organizational Change in Software Process Improvement", *Software Process Improvement and Practice*, Vol.4, No.4, 1998, 227-250.

Sulayman, M., C. Urquhart, E. Mendes, and S. Seidel, "Software Process Improvement Success Factors for Small and Medium Web Companies : A Qualitative Study", *Information and Software Technology*, Vol.54, No.5, 2012, 479-500.

Swinarski, M., D.H. Parente, and R. Kishore, "Do small IT Firms Benefit from Higher Process Capability?", *Communications of the ACM*, Vol.55, No.7, 2012, 129-134.

Unterkalmsteiner, T., A.K.M. Gorschek, I. Moinul, C.K. Cheng, R.B. Permadi, and R. Feldt, "Evaluation and Measurement of Software Process Improvement-A Systematic Literature Review", *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol.38, No.2, 2012, 398-424.

Xiong, W. and Y. Cao, "Comments on Software Process Improvement Methodologies Using QFD", *Applied Mathematics & Information Sciences*, Vol.7, No.3, 2013, 1137-1143.

◈ About the Authors ◈

Wongeun Oh (vipwgo@naver.com)

Wongeun Oh is a graduate student of the graduate school of Dongguk University, Seoul, Korea. He majored in management information systems at the same university. From 2000 to 2011, he was the chairman of M-Page, Co, Ltd, and had much experiences in developing wireless internet solutions, multimedia contents, and mobile games. From 2013 to 2015, he helped the start-ups as a mentor in K-ICT Startup Center, and he won a Minister award from Ministry of Science, ICT and Future Planning in December 2014. Currently, he works for a consulting firm in the area of PLM (Product Lifecycle Management) for Smart Factory.

Injai Kim (ijkim@dongguk.edu)

Injai KIM is professor in the Dongguk Business School in Seoul, Korea. He received his Ph.D from the University of Nebraska-Lincoln, an MS from Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) in Seoul, and a BA from Seoul National University. He has published several articles in Information & Management, Journal of MIS Research, and Journal of Information Systems Research. His current research focuses on the adoption process of information technologies in organizations, big data & social network analysis, IT mediated communication, U-wellness, and IT strategies.