

CMMI 성숙도 3단계 SG간 상호 연관성 분석을 통한 표준 프로세스 정의 생산성 향상 (Increasing Productivity of Defining Standard Processes based on the Analysis of Relationship among SGs in CMMI Maturity Level 3)

이 민 재 [†] 류 성 열 ^{**} 박 남 직 ^{***}
(Min Jae Lee) (Sung-Yul Rhew) (Nam Jik Park)

요 약 CMMI는 전체 5개 성숙도 단계, 22개의 프로세스 영역이 있고, 각 프로세스 영역은 SG와 GG로 구성돼 있다. 프로세스 영역 간에는 상호 연관된 부분들이 많아 조직의 표준 프로세스를 정의할 때, 중복적인 내용이 반영되는 경우가 많다. 본 연구에서는 피어슨상관분석을 통해 CMMI 성숙도 3단계 프로세스 영역의 전체 528개 SG중, 총 60개(약 11%)가 연관성이 높음을 파악하고 이 연관성을 고려한 표준 프로세스 정의 방안을 제안하였다. 또한 제안한 방안이 따라 표준 프로세스를 정의한 결과, 기존의 접근 방법을 사용했을 때 보다 생산성이 25% 향상되는 성과를 보였다.

키워드 : CMMI, 모델, 상관분석, 성숙도, 생산성, 프로세스, 프랙티스

Abstract CMMI is composed of 22 process areas by 5 maturity levels and each process area consists of specific goals and generic goals. Since there are many relations among process areas, organizational standard processes tend to contain overlapped contents. In this paper we demonstrated that 60 out of 528 specific goals are highly related (11% relationship) in CMMI maturity level 3 process areas by using pearson correlation analysis and proposed to a scheme for defining organizational standard processes based on the results. As a result of defining organizational standard processes by using proposed a scheme, we achieved a significant improvement of 25% in process defining productivity.

Key words : CMMI, Model, Correlation Analysis, Maturity, Productivity, Process, Practice

1. 서 론

지난 1994년부터 2009년까지 스탠다쉬 그룹이 70,000

여 개의 IT 프로젝트를 대상으로 조사한 결과에 따르면 필요한 기능을 일정과 예산 범위 내에서 성공적으로 수행한 비율은 평균 31.6%에 불과했으며 48.6%는 일정, 예산 또는 기능 중 적어도 하나를 만족하지 못했고 중도에 취소되거나 개발은 완료됐어도 사용할 수 없는 경우가 19.8%에 달했다[1].

이러한 문제 해결을 위해 국내 소프트웨어 업계에서는 개발 프로젝트를 수행할 때에 객체지향 방법론, CBD 방법론, 프로토타이핑 개발방법 등과 같은 개발 방법론을 도입, 적용하거나, C와 Ada 등의 구조적 언어의 도입, 시스템 개발 도구인 CASE Tool 활용 등의 노력을 시도했지만, 근본적인 해결책은 되지 못하고 부분적인 성과만 거뒀다[2].

이에 따라, 국내 소프트웨어 업계는 차츰 도구(Tool)나 기술도입의 한계를 경험하게 됐고 이러한 문제점의 근본적인 원인이 개발 방법론이나 개발 도구의 미활용보다는 소프트웨어 프로세스의 관리 부재라는 것을 인

본 과제는 정보통신산업진흥원의 SW공학 요소기술 개발과 전문인력 양성 사업의 결과물임을 밝힙니다.

[†] 정 회 원 : 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과
mj122@paran.com

^{**} 종 신 회 원 : 숭실대학교 컴퓨터학과 교수
syrehew@ssu.ac.kr

^{***} 비 회 원 : 티큐엔에스 연구소 이사
njpark@tqms.co.kr

논문접수 : 2010년 8월 9일

심사완료 : 2010년 10월 18일

Copyright©2010 한국정보과학회 : 개인 목적이거나 교육 목적인 경우, 이 저작물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구와 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.

정보과학회논문지: 소프트웨어 및 응용 제37권 제12호(2010.12)

식하게 되면서 최근 들어 국내의 많은 기업들이 애플이 미국 카네기멜론대학 부설 소프트웨어 공학 연구소 (Software Engineering Institute, SEI)가 개발한 CMMI (Capability Maturity Model Integration)를 기반으로 한 프로세스 개선 활동을 전개하기 시작했다.

그러나 정보통신산업진흥원 소프트웨어공학센터가 2009년 8월부터 11월까지 국내 105개 기업의 소프트웨어 프로세스 수준을 CMMI 기준으로 설문 조사한 결과에 따르면 평균 60.4점으로 CMMI의 전체 5개 성숙도 단계 중, 프로세스가 제대로 정립되지 않아 품질이 우수하고 혁신적인 소프트웨어가 개발될 수 없는 CMMI 성숙도 1단계 수준인 것으로 나타났다[3].

이러한 결과가 나타나게 된 원인은 여러 가지가 있겠지만, 대다수의 선진 모델이나 국제 표준의 특성이 "무엇을," "어떻게 하라"라는 구체적인 사항보다는 "무엇을 하라"라고 하는 함축적인 내용으로 구성되어 있어 이에 대한 이해를 통해 해당 조직에 적용하는 데 어려움을 겪기 때문이다.

CMMI는 전체 5개 성숙도 단계, 22개 프로세스 영역으로 구성되어 있는데, 하위 성숙도 단계의 프로세스가 제대로 수행될 때 상위 성숙도 단계의 프로세스를 제대로 수행할 수 있는 진화적인 프로세스로 구성되어 있어 프로세스 간 상호 연관성이 높다. 따라서 조직에서 사용할 표준 프로세스를 정의할 때 각 프로세스 영역 간 상호 연관된 부분들을 이해하고 이러한 연관성을 고려하여 프로세스를 정의하는 것이 바람직하다.

그러나 CMMI를 처음 적용하는 조직이나 또는 이미 적용하고 있는 조직의 경우에도 이러한 연관성에 대한 이해가 부족하여 조직의 표준 프로세스 정의 시, 유사한 내용의 프로세스를 중복적으로 반영함에 따라 프로세스 정의에 들어가는 노력이 많을 뿐만 아니라 사용상에 있어서도 혼란을 주는 경향이 있다.

따라서 본 연구에서는 CMMI를 이미 조직에 적용하고 있는 국내 기업들로부터 관련 데이터를 수집하고 통계적 분석을 통해 CMMI의 프로세스 영역별 SG(Specific Goal; 고유목표)간 상호 연관성을 파악했으며 이를 통해 보다 효과적으로 CMMI 기반의 조직 표준 프로세스를 정의할 수 있는 방안을 제시한다.

2. 관련 연구

CMMI는 초기 단계인 성숙도 1단계부터 최적화 단계인 성숙도 5단계까지 전체 5개의 성숙도 단계로 구성되고 각 각의 성숙도 단계는 2개에서 11개의 프로세스 영역(Process Areas)으로 구분되어 총 22개의 프로세스로 구성된다.

각각의 프로세스 영역은 그림 1과 같이 해당 프로세

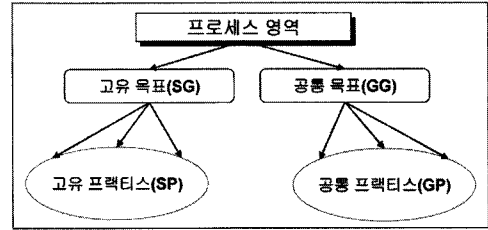


그림 1 CMMI 프로세스 영역의 구조

스의 특징을 표현하는 SG와 SP(Specific Practice; 고유 프랙티스) 및 프로세스 영역과는 상관없이 공통의 특징을 표현하는 GG(Generic Goal; 공통목표)와 GP(Generic Practice; 공통 프랙티스)로 구조화 되는데, SG와 GG를 충족했을 때 해당 프로세스가 조직에서 이행되고 내재화되었다고 판단한다[4,5].

CMMI는 각 성숙도 단계별 진화적인 프로세스로 구성되어 있어 프로세스 간 상호 연관성이 있는데, CMMI에서는 표 1과 같이 그 연관성을 설명하고 있다.

표 1 CMMI의 프로세스 영역 간 연관성[4]

	REQM	FP	PMC	SAM	MA	PPQA	CM	RD	TS	PI	VER	VAL	IPM	RSKM	DAR	QPM	CAR
REQM																	
FP	*	*						*	*					*			
PMC		*			*												
SAM	*	*					*	*								*	
MA	*	*	*				*	*									
PPQA	*	*										*					
CM		*	*														
RD	*						*	*	*	*	*	*	*	*			
TS	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PI				*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VER	*						*	*	*	*	*	*	*	*			
VAL							*	*	*	*	*	*	*	*			
IPM		*	*		*						*	*	*	*			
RSKM		*	*											*			
DAR		*	*										*	*	*	*	*
QPM		*	*		*								*	*	*	*	*
CAR				*												*	*

또한 CMMI 성숙도 2단계 GP와 SP간 상호 연관성이 있음도 논문으로 발표된 바 있다[6].

그러나 CMMI에서는 프로세스 영역 간의 연관성만 제시하고 있고, 앞 선 논문에서는 CMMI 성숙도 2단계 프로세스 영역의 GP와 SP간 연관성만 제시함에 따라 해당 프로세스가 이행되고 내재화되었는지를 판단할 때 기준이 되는 SG와 GG간의 연관성에 대해서는 설명하고 있지 않으며 이와 관련한 선행연구도 없다.

3. SG간 상호 연관성 분석 방법

CMMI 성숙도 5단계까지의 22개 프로세스 영역은 총 46개의 SG와 44개의 GG로 구성되어 있는데, 2010년 6월말 기준으로 국내에서 CMMI 성숙도 4단계 이상에 도달한 조직이 10개[7] 밖에는 되지 않는 점을 감안하여 본 연구에서는 성숙도 3단계에서 요구되는 프로세스 영

가 서열척도인 경우 사용되는 방법이고 크론바흐 알파 계수 신뢰도의 경우에는 설문서 자체의 신뢰도를 가늠하기 위한 방법이기 때문에 SG별 충족률 간의 상관관계를 파악하는 본 연구에서는 피어슨상관분석방법을 적용하는 것이 타당하다고 할 수 있다.

3.2.1 통계 분석 방법

14개 프로세스 영역별 SG의 수준을 CMMI 기준에 따라 평가할 수 있도록 CMMI에서 제시하는 모든 SP로 구성된 설문 응답 결과를 통해 프로세스 영역별 SG 각각에 대해 표 2와 같이 산술평균에 의한 충족률을 계산한다.

충족률은 0에서 100의 값을 갖는 연속형 데이터로 SG간의 상호 연관성 파악을 위해 상관분석을 수행하며 상관분석 결과 상관계수가 0.7 이상인 경우에 대해 연관성이 높다고 판단하고 상관계수에 대한 가설 검정을 수행한다.

가설 검정 결과에 대한 판단은

- 귀무가설(H₀): 두 변수 간에는 상관관계가 존재하지 않는다.
 - 대립가설(H₁): 두 변수 간에는 상관관계가 존재한다.
- 로 정의됨에 따라 P값이 0.05보다 작게 나오는 경우에만 귀무가설을 기각하고, 대립가설을 채택한다.

3.2.2 상관 분석 결과

상관분석 결과 상관계수가 0.7이상이며 P값이 0.05 미만으로 프로세스 영역별 SG간 상호 연관성이 높은 것은 표 3과 같이 전체 528개 중, 총 60개(약 11%)로 나타났다.

이 가운데서도 프로젝트 계획 수립(PP) 프로세스와 프로젝트 모니터링 및 통제(PMC) 프로세스의 SG가 타 프로세스 영역의 SG와 가장 많은 연관성을 보유하고 있는 것으로 나타났는데, 이는 명확하고 상세한 수준의 계획서를 기준으로 프로젝트가 모니터링되고 차이가 발생한 경우 적절한 수준의 시정활동이 수행되어야 프로젝트를 보다 성공적으로 수행할 수 있음을 의미한다.

CMMI 성숙도 3단계의 프로세스 영역별 SG간 연관성을 반영한 조직의 표준 프로세스 정의를 위해서는 표 4에 제시된 사항들을 고려할 필요가 있다.

4. 표준 프로세스 정의 생산성 향상 결과

CMMI 성숙도 3단계의 프로세스 영역별 SG간 연관성을 고려한 표준 프로세스 정의 생산성 파악은 국내 CMMI 컨설팅 전문 기관인 T사가 국내 IT 서비스 업체인 2개사를 대상으로 수행했다.

먼저 A사는 전체 종업원 수 약 650명의 중규모 기업으로 그룹 계열사에 대한 시스템 개발, 유지보수 및 운영 업무를 주로 수행하고 있다.

조직 표준 프로세스는 CMMI 성숙도 3단계에서 요구

표 4 조직 표준 프로세스 영역별 고려 사항

프로세스 영역	고려사항
프로젝트 계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 개발할 제품구성품 간의 내 외부 인터페이스 사항 식별을 통한 프로젝트 범위, 비용, 일정 등에 대한 산정 절차 • 정의된 요구사항에 대한 내부 검증 절차와 고객 확인 절차를 연계하여 정의. • 특히, 고객을 포함한 프로젝트 이해 관계자들의 참여 내용 포함 • 제품 및 제품구성품에 대한 솔루션 선정 방법, 설계, 구현 및 제품 통합 절차. • 특히, 설계 및 제품통합 관련 이해 관계자 식별 내용 반영 • 식별된 위험 요소별 우선순위에 따른 대응 계획 수립 및 관리 절차 • 요구사항 분석, 측정 결과, 솔루션 식별, 표준 프로세스 조정 등과 관련하여 대안 식별, 평가 및 선정을 위한 의사결정 절차 • 작성된 프로젝트 계획서에 대한 관련인원들간의 검토 및 합의 절차
프로젝트 모니터링 및 통제	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 계획과 비교하여 진행상황과 성과를 모니터링하고 차이가 발생한 경우 시정조치를 수행하는 절차 • 프로젝트에 대한 모니터링은 다음 사항을 포함 <ul style="list-style-type: none"> - 조직의 표준 프로세스를 조정하여 정의하는 활동 - 요구사항 분석 및 검토 활동 - 제품이나 제품구성품에 대한 설계 활동 - 완성된 제품구성품간의 통합 활동 - 결과물에 대한 검증 및 확인 활동 - 프로젝트 관련 이해 관계자 간의 협업 활동 - 식별된 위험 요소에 대한 대응 활동 - 주요 작업산출물 변경에 대한 추적 및 통제 활동
측정 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트나 조직의 목표와 연관된 측정 목표를 수립하고 측정 활동을 수행하며 결과를 관련 인원에게 제공하는 절차 • 측정 결과서에는 다음 사항을 포함 <ul style="list-style-type: none"> - 요구사항 변경률과 같은 요구사항 분석 활동 관련 지표 - 동료검토 유형 및 결함 밀도 등과 같은 동료검토 활동 관련 지표 - 표준 프로세스 준수를 및 조정율과 같은 프로세스 이행 관련 지표
품질보증	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 활동과 해당 산출물에 대한 객관적인 보증 활동 수행 및 결과 공유, 부적합 사항에 대한 시정조치 절차. • 특히, 형상 베이스라인에 대한 감사 방법 반영
검증 및 확인	<ul style="list-style-type: none"> • 제품 통합 결과에 대한 요구사항 부합 여부 판단을 위한 검증 및 실제 사용이 가능할 지에 대해 고객과 함께 검토하는 확인 절차

하는 18개 프로세스 영역을 충족하기 위해 그림 2와 같이 CMMI 요건에 맞춰 정의토록 했는데 비상주 전문 컨설턴트 1명과 프로세스 개선 활동 수행 경험이 1년 이하인 해당 조직의 프로세스 개선 전담 인력 3명 그리고 프로젝트 관리 및 엔지니어링 관련 5년 이상의 경험을 보유하고 있는 비 전담 인력인 업무 전문가 4명으로 구성된 태스크포스 팀에서 수행했다.

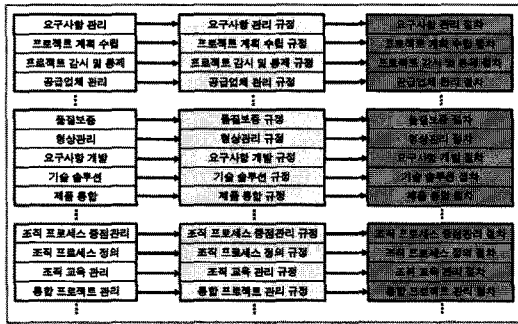


그림 2 CMMI 요건 중심의 프로세스 구성

결과로써 총 34종의 절차 및 지침서가 정의됐는데, 이를 위해 비 전담 인력은 1일 8시간, 주 2일 프로세스를 정의하는 작업에 참여했으며 전담 인력은 1일 8시간, 주 5일 참여하여 총 16주간 400인일의 노력이 소요됐다.

두 번째 B사는 전체 종업원 수 약 1,600명의 대규모 기업으로 A사와 마찬가지로 그룹 계열사에 대한 시스템 개발, 유지보수 및 운영 업무를 수행하고 있다.

B사의 경우에도 A사와 마찬가지로 유사한 경력을 보유하고 있는 비상주 전문 컨설턴트 1명과 비 전담 인력인 업무 전문가 4명은 1일 8시간, 주 2일 그리고 프로세스 개선 전담 인력 3명은 1일 8시간, 주 5일 참여하여 조직 표준 프로세스를 정의토록 했다.

다만 프로세스 정의에 있어서는 그림 3과 같이 CMMI 성숙도 3단계의 프로세스 영역별 SG간 연관성을 고려하도록 했는데, 그 결과 총 28종의 절차 및 지침서로 CMMI 성숙도 3단계에서 요구하는 18개 프로세스 영역을 충족할 수 있게 되었으며 프로세스 정의 기간도 12주간 300인일의 노력이 소요돼 A사 대비 25% 생산성이 향상됐다.

사용 효율성 관련 설문 조사 결과에서도 CMMI 요건 중심으로 정의된 절차 및 지침서는 유사한 내용이 여러 절차 및 지침서에 중복되어 있어 사용 상 혼란스러울 뿐만 아니라 해당 조직의 실제 환경이 반영되지 못함으로

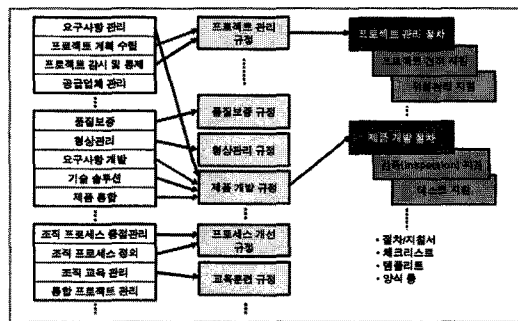


그림 3 SG간 연관성을 고려한 프로세스 구성

인해 표준 프로세스를 이해하는 데 어렵다는 응답(71%)이 용이하다는 응답(12%)보다 많았던 반면, 프로세스 영역별 SG간 연관성을 고려하여 정의된 절차 및 지침은 사용자 관점에서 내용이 구성되어 프로세스를 이해하고 적용하기가 용이하다는 응답(63%)이 어렵다는 응답(26%)보다 많았다.

5. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 통계적 분석을 통해 CMMI 성숙도 3단계 프로세스 영역별 SG간 약 11%의 상호 연관성이 있음을 파악했고, 동 결과를 활용하여 CMMI 성숙도 3단계에서 요구하는 18개의 프로세스 영역을 충족시키는 데 필요한 절차 및 지침서를 정의함에 있어 기존 방법 대비 25%의 생산성 향상 효과가 있었다.

또한 사용 효율성 측면에서도 CMMI 요건 중심으로 정의된 프로세스보다 이해하고 적용하는 것이 용이하다고 판명되었다.

향후에는 CMMI 성숙도 4단계와 5단계의 프로세스 및 프랙티스들간 상호 연관성 분석에 대한 연구가 필요하며, 또한 본 연구 결과를 활용하여 CMMI 기준의 평가 방법과 CMMI 모델을 개선하는 연구도 이뤄져야 한다.

참고 문헌

- [1] The Standish Group, CHAOS Summary for 2010, p.3, The Standish Group International, Inc., January 2010.
- [2] M. J. Lee, "Special Article: CMMI based Process Improvement for enhancing IT Organization's Capability," *IT Business Journal*, vol.024, p.60, October 2005. (in Korean)
- [3] S. E. Lee, H. J. Lee, S. K. Kim, M. S. Bae, and Y. J. Bang, *Software Engineering White Book: Korea 2010*, p.7, NIPA, June 2010. (in Korean)
- [4] M. Chrissis, M. Konrad, and S. Shrum, *CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, 2nd Ed., pp.31-32, pp.177-595, Addison-Wesley, November 2006.
- [5] SCAMPI A Upgrade Team, *Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.2: Method Definition Document*, pp.II-96-98, CMU/SEI, August 2006.
- [6] M. J. Lee, S. Y. Rhew, and S. T. Kim, "Analysis of Relationship between GPs and SPs in CMMI Maturity Level 2 and Verifying the Applicable Efficiency," *Journal of KIISE: Software and Applications*, vol.37, no.6, pp.480-485, June 2010. (in Korean)
- [7] *Published Appraisal Results*, SEI (<http://sas.sei.cmu.edu/pars/pars.aspx>)
- [8] S. M. Yu and H. J. Park, *Basic Statistics by Using*

Minitab Version 14.2, pp.410-413, Ere Tech, January
2006. (in Korean)

이 민 재

정보과학회논문지 : 소프트웨어 및 응용
제 37 권 제 6 호 참조

류 성 열

정보과학회논문지 : 소프트웨어 및 응용
제 37 권 제 6 호 참조



박 남 직

1994년 고려대학교 통계학과(학사), 1999
년 중앙대학교 정보통신산업대학원(석사)
현 (주)티큐엠에스 연구소장. 현 ISO/IEC
15504(SPICE) 선임심사원, SW프로세스
품질인증선임심사원. 관심분야는 소프트
웨어공학, CMMI, 오픈소스 소프트웨어 등