

# CMMI Maturity Level 3 조직에서 소프트웨어 개발 생산성에 영향을 미치는 중요 요인 연구

이수형<sup>○</sup>, 이동현<sup>○○</sup>, 김능회<sup>○○</sup>, 인호<sup>○○</sup>

<sup>○</sup> 고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 소프트웨어공학과

<sup>○○</sup> 고려대학교 정보통신대학 컴퓨터·통신공학부

e-mail: lsh1782@naver.com

## Key Factors of SW Development Productivity in a CMMI Level 3 Organization

Su-Hyoung Lee<sup>○</sup>, Dong-Hyun Lee<sup>○○</sup>, Neung-Hoe, Kim<sup>○○</sup>, Hoh Peter In<sup>○○</sup>

<sup>○</sup>Dept. of Software Engineering, Graduate School of Computer Information  
& Communication, Korea University

<sup>○○</sup>Dept. of Computer & Communication, College of Information & Communication, Korea University

### 요 약

국내 많은 기업들이 CMMI(Capability Maturity Model Integration) 모델을 도입해서 소프트웨어 개발 프로세스를 구축 및 내재화 후 CMU(Carnegie Mellon University)의 SEI(Software Engineering Institute)로부터 인증을 받고 있지만, CMMI Maturity Level 3 이상 인증 받은 조직에서조차도 프로젝트 지연 및 품질 문제가 자주 발생한다. 프로젝트 지연 문제는 개발 단계 이후에 대부분 발생되고 있으며, 이는 현저히 낮은 소프트웨어 개발 생산성의 영향 때문이다. 본 논문에서는 프로젝트 개발 생산성에 영향을 미치는 중요 요인을 분석하고, 이에 따른 작업의 가치를 결정하는 방법을 제시한다.

#### 1. 서론

CMMI 모델을 도입해서 Maturity Level 3 이상을 인증 받은 조직에서도 품질 저하 및 일정 지연으로 인한 프로젝트 실패 사례가 자주 발생하고 있다. 대부분 설계 단계까지는 적절한 일정으로 진행되나, 개발 단계부터는 개발 생산성 때문에 일정 지연 현상이 뚜렷이 나타난다. 이는 궁극적으로 납기 준수 및 품질 확보에 영향을 미친다.

따라서 본 논문에서는 개발 생산성에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위한 프레임워크를 제시하고, 실제 수행된 프로젝트 데이터를 이용하여 개발 생산성에 영향을 미치는 중요 요인을 분석하고자 한다.

#### 2. CMMI 모델 구성

CMMI 는 CMU/SEI 에서 개발한 프로세스 성숙도 모델로, 성숙도는 [표 1]과 같이 5 단계로 구분되며, 23 개 Process Area 와 Specific Goal, Generic Goal 및 Specific Practice, Generic Practice 로 구성된다. [1] [2]

	정착화되어 최적의 관리로 프로젝트 수행
4(Quantitatively Managed)	프로젝트 활동이 정량적으로 관리, 통제되고 성과 측정 가능
3(Defined)	조직차원의 표준 프로세스가 있어 프로젝트가 통제
2(Managed)	기본 프로세스 구축에 의해 프로젝트가 관리
1(Initial)	표준화된 프로세스가 없어 수행 결과 예측이 곤란

[표 1. CMMI 성숙도 단계]

#### 3. 개발 생산성과 관련된 중요 요인 분석 프레임워크

CMMI Maturity Level 3 를 인증 받은 조직에서 소프트웨어 개발 생산성에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해, 아래와 같은 프레임워크를 개발하여 작업을 수행하였다.

##### 1) 프로젝트 기본 정보를 수집한다.

소프트웨어 규모, 개발공수 등에 대한 프로젝트 기본 정보를 먼저 수집한다.

##### 2) 프로세스 내재화 수준을 계량화한다.

Maturity Level	Description
5(Optimizing)	지속적인 개선활동이

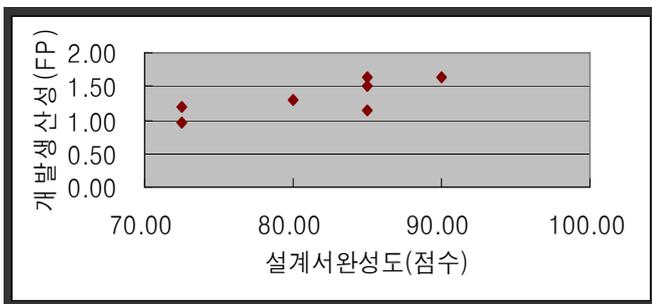
프레임웍완성도, 설계문서완성도, 요구개발충실도, 형상관리충실도, Verification & Validation 충실도, 품질관리충실도, 산출물결함밀도, 요구사항변경정도, 개발자수준 등 10 개 요인에 대한 수준을 계량화한다. 계량화를 위해 평가 항목을 세분화 했으며, 주요 요인에 대한 계량화 결과는 [표 2]와 같다.

구분	프로젝트						
	A	B	C	D	E	F	G
개발생산성(FP)	1.6	1.6	1.1	1.5	1.0	1.2	1.3
요구개발충실도	83	90	85	78	73	80	85
프레임웍완성도	85	90	80	85	73	90	90
설계문서완성도	85	90	85	85	73	73	80
형상관리충실도	70	74	74	84	68	68	78
산출물결함밀도	0.02	0.08	0.01	0.01	0.09	0.06	0.03

[표 2. 프로젝트 내재화 수준 평가 결과]

**3) 산점도를 이용해 상관 분석을 수행한다.**

종속변수(y)는 개발생산성으로 고정시키고, 독립변수(x)를 변경하면서 상관분석 대상에 대해 각각 산점도를 작성한다. [그림 1]은 “개발생산성” 과 “설계서완성도” 에 대한 산점도 작성 결과 이다. [3]



[그림 1. 산점도-개발생산성과 설계서완성도]

산점도에서 점들이 분포된 모양으로부터 관계 검토를 수행한 후, 직선 관계에 있는 대상들만 상관관계수 분석 후보로 선별한다.

**4) 상관계수를 구하여 개발 생산성에 영향을 미치는 요인 분석한다**

산점도에서 직선 관계에 있는 대상들은 상관계수를 구한다. 상관계수는 피어슨(K. Pearson)의 상관계수 방법( $r = \text{공분산}/x$  와  $y$  의 표준편차곱)을 이용한다. [표 3]는 주요 요인에 대한 상관관계수 분석 결과 이다.

분석 대상	상관계수
개발생산성(y)과 요구개발충실도(x)	0.5514
개발생산성(y)과 프레임웍완성도(x)	0.6092

개발생산성(y)과 설계문서완성도(x)	0.7816
개발생산성(y)과 형상관리충실도(x)	0.3771
개발생산성(y)과 산출물결함밀도(x)	-0.2226

[표 3. 상관관계수 분석 결과]

상관계수는 x 와 y 사이의 긴밀성의 정도를 표시하는 척도로, 1 에 가까울수록 개발 생산성에 영향을 많이 주고 있다는 뜻을 의미한다. [표 3]의 결과에서 보면 개발생산성에 가장 많은 영향을 미치는 요인은 상관계수 값이 0.7816 인 “설계문서완성도” 이며, 다음으로 “프레임웍완성도”, “요구개발충실도”, “형상관리충실도” 순으로 나타났다. 또한 “산출물결함밀도” 가 높을수록 개발 생산성은 저하되는 것을 볼 수 있다.

**5) 작업의 가치를 결정한다.**

프로젝트와 같이 제한된 시간과 자원으로 작업할 때는, 개발 생산성에 대한 상관관계수가 높은 작업이 가치가 높다고 판단할 수 있다. 또한 작업 효과를 극대화 하기 위해서는 가치가 높은 작업에 우선순위와 중요도를 부여 하여야 한다.

**4. 결론**

프로젝트 사례 연구 결과, 소프트웨어 개발 생산성에 영향을 주는 주요 요인들은 대부분 재작업을 줄이기 위해 충실하게 내재화 되어야 되는 작업들 이었으며, 누락 없이 작성된 요구사항에 기반한 충실한 설계와 개발 프레임웍에 대한 준비가 선행되어야 개발 단계에서 최대의 성과를 얻을 수 있다는 결론을 얻었다.

향후 프로젝트 표본 수를 증가 시켜서 신뢰도를 향상시키고, 선형 회귀분석을 통해 개발 일정을 예측할 수 있는 모델을 추가적으로 연구하고자 한다.

**Acknowledgement**

"본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음" (NIPA-2009-(C1090-0903-0004))

**참고문헌**

[1] CMU/SEI, CMMI for development version 1.2, 2008  
 [2] 전천선, 김상수, 인호, 내재화 비용요소를 고려한 CMMI ROI 분석모델, 한국정보처리학회 2007 년 추계학술대회 논문집, VOL. 14 NO. 02 pp. 0387~0390, 2007. 11  
 [3] 高相福, 소프트웨어 프로젝트 개발 일정 예측을 위한 통계적 다중회귀 분석 모형 연구, 2005, 중앙대학교