

# 내재화 비용요소를 고려한 CMMI ROI 분석모델

전천선\*, 김상수\*\*, 인호\*\*

\*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 소프트웨어공학과

\*\*고려대학교 컴퓨터학과

{igate, sookim, hoh\_in}@korea.ac.kr

## Institutionalizing Cost-Oriented CMMI ROI Analysis Model

ChunSun Jun\*, Sangsoo Kim\*\*, Ho In\*\*

\*Graduate School of Computer and Information Technology,  
Korea University

\*\*Dept. of Computer Science & Engineering, Korea University

### 요 약

CMMI 도입은, 추진 이후 프로세스가 조직 내에 내재화되기까지, 상당한 기간과 인력이 소요되는 고비용의 조직 활동이다. 따라서 CMMI 도입 결정에 앞서 ROI 분석을 통한 정확한 의사결정이 필요하다. 지금까지의 CMMI 도입과 관련한 ROI산정방식은, CMMI의 효과산정방식이 구체적이지 않고, 비용측면에 있어서도 프로세스 정의 및 수행비용을 중심으로 산정할 뿐, 지속적인 내재화에 소요되는 비용을 간과하고 있어, 의사결정지표로서 정확성이 결여되었다. 이에 본 논문은 수익성 개선과 생산성 개선에 기반을 두어 효과를 산정하고, 비용 산정은 프로세스 내재화에 따른 지속적 관리활동이라는 특징을 반영하여, 보다 실제적이고 정확한 ROI 분석 방법인 iROI 산정방법을 제안한다. 증명이 어려운 CMMI 투자성과 분석에 활용될 수 있으며, 타 투자분야와 비교할 수 있는 공정한 의사결정 판단근거로서 활용될 수 있다.

### 1. 서론

CMMI는 정보시스템 개발조직의 능력성숙도 향상을 위한 프로세스 개선 모델로서, 현재 많은 IT조직이 도입을 추진 중이다. CMMI 도입은, 추진 이후 프로세스가 조직 내에 내재화(institutionalize)되기까지, 상당한 기간과 인력이 소요되는 고비용의 조직 활동이다. 따라서 CMMI 도입 결정에 앞서 투자성과 평가를 통한 정확한 의사결정이 필요하다. 경영자의 의사결정을 지원하는 대표적인 비용효과분석 지표로서 활용되는 ROI는 효과요소와 비용요소가 정확히 산정되어야 함이 기본요건이다. 그러나 지금까지의 CMMI 도입과 관련한 ROI(Return On Investment) 산정방식은, CMMI의 효과산정방식이 구체적이지 않고, 비용측면에 있어서도 프로세스 정의 및 수행비용을 중심으로 산정할 뿐, 지속적인 내재화에 소요되는 비용을 간과하고 있어, 의사결정지표로서 정확성이 결여되었다. 이에 본 논문은 수익

성 개선과 생산성 개선에 기반을 두어 효과를 산정하고, 비용 산정은 프로세스 내재화에 따른 지속적 관리활동이라는 특징을 반영하여, 보다 실제적이고 정확한 산정방법인 iROI (Institutionalizing cost-oriented ROI) 모델을 제안한다. 증명이 어려운 CMMI 투자성과 분석에 활용될 수 있으며, 타 투자분야와 비교할 수 있는 공정한 의사결정 판단근거로서 활용될 수 있다.

2장에서는 논문의 배경을 설명하고, 3장에서는 CMMI의 특징을 반영하여 효과요소 및 비용요소를 균형 있게 고려한 iROI 산정방법을 세부적으로 제안하며, 4장에서는 제안 iROI를 활용하여 CMMI Level2 사전 투자평가 사례를 제시하고, 5장에서는 결론을 제시하였다.

### 2. 배경

2.1 IT 투자성과 관리

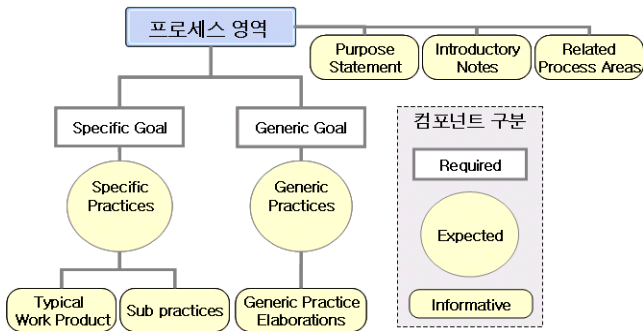
비즈니스 활동에서 IT의 중요성이 증가함에 따라, IT투자를 기업성과 개선에 직결시키려는 노력이 증대되고 있다. 기업성과는 비용절감 및 효과향상이 병행되어야 극대화될 수 있다.

$$\text{기업성과(Performance)} = \frac{\text{효과(Benefits)}}{\text{비용(Costs)}} \quad (1)$$

한정된 IT예산의 공정하고 투명한 최적화 분배를 목표로, 사전 성과평가를 실시하고 그 결과를 토대로 최대효과가 예상되는 부분에 정보화투자를 실시한다. 또한, 사후에도 지속적으로 성과를 평가하여 그 결과에 대한 책임을 규명한다[2]. CMMI도 예외일 수 없으며, 정확한 ROI산정을 통해 타 투자후보들과 공정히 경쟁해야 한다.

2.2 CMMI 프로세스 개선 모델

CMMI는 소프트웨어 개발 조직의 프로세스가 미성숙한 상태에서 성숙한 상태의 프로세스로 가는 점진적인 개선의 5가지 단계를 제시하고 점증적으로 발전해 가도록 유도하고 있다[3].



(그림 1) CMMI 모델 컴포넌트

핵심 컴포넌트 개념은 다음과 같다.

- 프로세스 영역 : 집합적으로 수행되면, 의미있는 개선을 이루는 데 있어 중요하다고 고려되는 일군의 목표(Goal)들을 만족시키기 위한 관련된 프랙티스들의 집합.
- Specific Goal : 특정 프로세스 영역의 목적(Purpose)을 만족시키기 위해 반드시 존재해야 하는 독특한(unique) 특성.
- 프로세스 내재화(Institutionalization) : 작업이 수행되는 방식 내에 프로세스가 녹아(ingrained) 있는 상태
- Generic Goal : 프로세스를 내재화하기 위한 목표 및 프랙티스들의 집합.

특정 목적(purpose)을 가진 프로세스 영역을 만족

시키기 위해서는 Specific Goal들을 만족시켜야 하며, 이는 내재화가 되어야 한다. 이 내재화를 돕기 위한 목표가 Generic Goal이다.

2.3 CMMI Maturity Level2에서의 내재화 비용

본 연구에서는 프로세스 개선 지원체계 및 프로젝트관리 기반을 확립하여 향후 소프트웨어 개발 프로세스를 조직차원에서 표준화하여 프로세스 개선효과를 극대화할 수 있는 기반이 되는 CMMI Level2 도입에 따른 효과 분석 및 내재화를 고려한 비용 분석을 바탕으로 한 ROI분석만으로 한정하여 적용하였다. 그러나 향후 도입이 점차 가속화되고 실제 적용이 이루어진다면 본 연구에서 제시한 분석 모델을 CMMI 전반으로 확장하여 적용이 가능할 것으로 사료된다.

프로세스가 내재화되어 실제 업무에 적용되면, 많은 효과(Benefits)를 가져온다[2]. 그러나 이를 위해서는 구체적인 Specific practice들을 교육하고 수행함에 소요되는 비용이 발생하게 된다. 또한 내재화되기까지 지속적인 관리비용이 소요된다. CMMI는 초기 도입 이후, 내재화되기까지 많은 비용이 소요되는 기업 활동이다. 그럼에도 불구하고, 현재까지의 CMMI 도입과 관련된 투자성과산정 방식은, 도입 후 거두게 될 효과만을 강조하고 있으며[1], 과정상에 소요될 수행 및 내재화 비용이 간과되어 왔다. 이러한 ROI로는 정확한 투자 의사결정을 기대할 수 없다. 이에 본 논문에서는 증명이 어려운 CMMI 레벨2 도입 시 효과를 산정하고 내재화에 소요되는 비용 항목을 도출하여 효과 및 비용 산정 모두가 실질적으로 강화된 ROI 분석 모델을 제안한다.

3. 내재화 비용요소를 강화한 iROI모델

일반적으로 사용되고 있는 ROI 공식에 내재화를 위한 비용요소를 고려하여 산정한다.

$$iROI = \frac{\sum PI(i) + \sum RI(j)}{TCO} - 1 \quad (2)$$

*PI* : 생산성 개선 효과,  
*RI* : 수익 개선 효과,  
*TCO* : 총소유비용

제안 하고자 하는 iROI는 세 요소로 구성된다.

- 생산성 개선 효과 : 계획대비 납기 감소 효과를 의미한다.
- 수익 개선 효과 : 계획 대비 프로젝트 범위 편차 감소 효과를 의미한다.

- TCO : Total Cost of Ownership. 도입비용은 물론 내재화 비용을 모두 고려한 총소유 비용을 의미한다.

3.1 내재화 비용

구축된 프로세스를 SI개발 프로젝트 및 S/W 유지보수에 적용하여 개발 및 유지보수에 참여하는 모든 인력이 구축된 프로세스에 능통하도록 교육훈련과 실무 지도에 사용되는 비용을 의미한다[2]. 아래 <표 1 내재화 계정항목>에 제시한 필수교육 뿐 아니라 전사 차원의 인재육성교육, 실무교육 등의 지속적인 교육비용 및 운영비용을 고려하여야 한다.

3.2 비용(TCO) 산정

<표 1>는 CMMI 도입 및 운영 시 발생하는 비용을 회계상의 비용계정 항목 별로 구분한 것이다[2]. 해당 계정항목 별 비용이 발생할 것인지 여부를 조사하여 TCO를 산정한다. 특히 CMMI의 특성을 반영하여 다음의 비용요소는 반드시 반영되어야 한다.

- 컨설팅비용: 프로세스 이행 및 개발 컨설팅
- 수행비용: 새롭게 추가되는 프로세스 교육 및 수행 비용
- 내재화비용: 내재화에 필요한 관리수행 비용
- CMMI시스템 도입 및 유지비용

$$TCO = \sum\{\text{해당 계정항목}(i) \times \text{소요비용}(i)\} \quad (3)$$

<표 1> TCO 비용항목

비용구분		비용항목
직 접 비용	(내재화) 교육비용	(필수교육)CMMI공식교육, 프로세스별 전문교육, 프로세스전문기법교육, 프로젝트 팀원 프로세스교육 (인재육성교육)SW공학, 프로젝트관리기법, 프로젝트관리, CQSE, Management Overview of SPI, Development Methodology, Estimation, S/W Inspection, S/W Measurement, PSP/TSP, S/W Reuse, 통계적 S/W프로세스
	심사비용	CMMI L2 Gap분석 심사비, 이행점검 심사비, 공식인증 심사비
	컨설팅비용	프로세스 이행 컨설팅비 프로세스 개발 컨설팅 및 QA
	인건비	개발, N/W관리, 문제해결 및 수리, 트래픽관리 및 계획, 성능튜닝, 사용자 운영, OS지원, 유지보수비, 시스템관리, 평가 및 구매, S/W라이선싱 및 분배, 자산관리, 응용관리, 보안 및 바이러스 예방, 하드웨어 설치, 구성/재구성, 저장장치 관리, 디스크파일관리, 저장장치 용량계획,

		백업 및 복구, 정보시스템 교육
	H/W 비용	구입, 운용, 폐기 비용
	S/W 비용	OS, 응용S/W, CMMI 개선 툴
	운영비	유지보수 계약, 지원계약, 교육과정 및 인증비, 여행출장비
	기타 비	임대자산비, 기타 월비용
간 접 비용	최종사용자정보시스템비용	동료 및 최종사용자 지원, 자기학습, Futz Factor, End-user개발
	다운타임	계획된 다운타임, 돌발적인다운타임

3.3 생산성 개선 효과 산정

생산성 개선 효과의 산정은 2단계를 거친다.

- 1단계 : 레벨2 PA(Process Area)별 프로세스 검토  
프로세스 개선은 도입하는 조직의 상황 및 특성에 따라 의미하는 바가 달라진다. 따라서, 각 프로세스 영역 별, SG, SP를 검토한 후 도입 목적과 개선 효과가 발생하는 항목을 선택한다.
- 2단계 : 생산성 효과 산정  
PA별 관리활동 검토 결과를 토대로 생산성 효과를 산정한다.

$$\text{생산성효과} = \sum \{P \text{ before}(i) - P \text{ after}(i)\} \quad (4)$$

$P \text{ before}$ : 도입이전 활동비용,  
 $P \text{ after}$ : 도입이후 활동비용

아래 <표 2>의 예에서, 건적작업 시 평균 60분이 소요되었으나, 도입이후 30분으로 단축되었다면, 연간 108만원의 생산성 개선효과가 있는 것으로 산정한다.

<표 2> 생산성 효과 산정 예

활동	개선 내용	시간당 인건비	빈도 (년)	절감비용
건적작업	평균 60분에서 30분으로 개선	18만	12	108만
프로젝트 계획	평균 20분에서 10분으로 개선	18만	365	1,095만

3.4 수익개선 효과 산정

수익개선 효과산정은 2단계를 거친다.

- 1단계 : 수익개선 요소 분석  
정확한 효과 산정을 위해서는 계획으로 산정한 프로젝트 측정목표가 실제 종료 시 개발된 프로젝트 측정목표와 편차가 있는지를 파악하여 계획 활동이 얼마만큼 정확하게 이루어지고 있는지에 대한 편차 분석과정이 선행되어야 한다. 수익개선 대상으로서 범위, 공수, 비용에 대한 분석과정이며, 이 분석 결과를 바탕으로 규모견적의 평가가 실시된다.

<표 3> 수익개선 요소

측정 목표	측정 지표
규모건적편차	계획/종료 본수건적 편차율
공수건적편차	계획/종료 MM건적 편차율
비용건적편차	계획/종료 비용건적 편차율

▪ 2단계 : 수익개선 효과산정

수익개선 요소분석 결과를 토대로 각 요소를 산정한다.

$$\text{수익개선 효과} = \quad (5)$$

$$C \times \left\{ \left\{ \frac{A \text{ before}(i) - P \text{ before}(i)}{P \text{ before}(i)} \times 100 \right\} - \left\{ \frac{A \text{ after}(i) - P \text{ after}(i)}{P \text{ after}(i)} \times 100 \right\} \right\}$$

C(Contract Cost) : 수주 금액,  
 A(Actual Cost) : 실질적으로 투입된 금액,  
 P(Planned Cost) : 계획된 금액

아래 <표 4>의 예에서, CMMI 레벨2 도입 전 3년 평균 개발 비용은 15,500이고 평균 비용건적 오차율이 18%이던 것이 도입 후 비용건적 오차율이 9%로 감소되어 1,395의 개선효과가 있는 것으로 산정한다.

<표 4>수익개선 효과산정 예

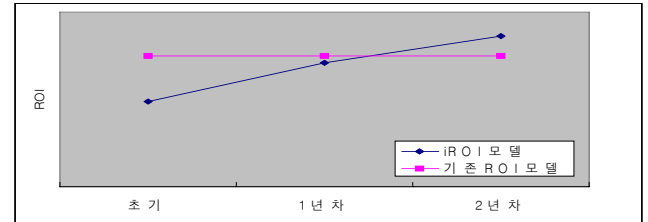
기간	사업 부별	개발 비용	비용건적편차율		개선 효과
			도입전	도입후	
2005	ProjectA	10,000	0.2		
	ProjectB	20,000	0.1		
2006	ProjectA	10,000	0.3		
	ProjectB	20,000	0.1		
2007	ProjectA	22,000	0.2		
	ProjectB	11,000	0.2		
평균		15,500	0.18	0.09	1,395

4. 제안 iROI를 활용한 평가 사례

제안한 iROI 산정방법에 따라 금융 SI 업체 CMMI 도입 후 3년간 효과를 비교 평가하였다. <표 5>은 평가결과를 표와 그래프로 나타낸 것이다. 기존 ROI 산정방법을 사용하여 초기 도입비용만을 고려한 결과 성과가 우수한 것으로 나타났다. 그러나 제안한 iROI 산정방법에 따라 생산성 개선효과 및 지속적 내재화 관리활동에 소요되는 인건비 및 기타 비용을 고려하여 재 산정한 결과, ROI가 낮은 것으로 평가되었으나, 지속적인 내재화 활동을 수행한 결과 2년차부터 ROI가 높아진 것으로 평가 되었다. 결국 CMMI를 도입하여 내재화 되어야 기업성과 개선에 도움이 된다는 결론을 얻을 수 있었다.

<표 5> 제안 iROI를 이용한 평가결과

	초기	1년차	2년차
생산성 개선 효과	12.5억	12.6억	14.9억
초기 도입비용	3억		
기존 ROI	303%		
수익 개선 효과	3천만	5천만	7천만
TCO	4.8억	3.8억	3.5억
개선 iROI	196%	293%	364%



5. 결론

지속적 프로세스 내재화 활동에 소요되는 관리비용을 비용에 반영함과 동시에 수익개선 효과와 관리 생산성 개선 효과를 반영하여 실제적 투자 의사결정 지표로서 활용될 수 있도록 제시하였다. 제시된 모델은 금융 SI업체의 CMMI 도입평가에 적용한 결과 정확한 ROI산정을 통해 합리적인 의사결정을 유도할 수 있었으며, 도입 이전 기대효과 분석을 통해 조직 구성원에게 방향성을 제시할 수 있음을 확인하였다. 또한 비용 분석을 통해 도입 이후 운영관리 비용을 절감할 수 있어 기업성과 개선에 실질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

본 논문에서 제시한 모델은 ROI 분석 시 비용요소 중 내재화 비용에 중점을 둔 모델이다. 향후 보다 정확한 ROI 분석 모델을 완성하기 위해서는 다양한 비용 및 이익과 관련된 요소들에 대한 연구를 진행하고자 한다.

참고문헌

[1] Dennis R. Goldenson, Diane L. Gibson, "Demonstrating the Impact and Benefits of CMMI: An Update and Preliminary Results", CMU/SEI-2003, 2003  
 [2] 구분재, 권민영, 김중식, "경영혁신을 위한 IT 거버넌스" 네모북스, 2006  
 [3] Margaret K. Kulpa, Kent A. Johnson, "Interpreting the Cmmi: A Process Improvement Approach", CRC Pr | LIc, 2003  
 [4] Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum, "CMMI Guidelines for Process Integration and Product Improvement", Addison Wesley, 2004  
 [5] David F. Rico, "ROI of software process improvement : metrics for project managers and software engineers", J. Ross Publishing, Inc, 2004