철도차량 CMMI 모델기반 프로세스 개선 및 인증을 위한 지침

Guidelines on process improvement and certificate program based on CMMI Model

조치환*　　조문수**

Cho, Chi-Hwan　　Cho, Moon-Soo

ABSTRACT

This paper shows the result of study on the process improvement/innovation based on CMMI(Capability Maturity Model Integration) for Development V1.2 staged representation in the view of engineering area of software, hardware and system. This paper intend to help rolling stock industry to define & innovate process and finally obtain certificate for achievement of CMMI V1.2 from SEI authorized SCAMPI Lead Appraiser through the introduction experienced by Hyundai Rotem Company(car-builder and supplier of electronic & electrical equipment) such as why CMMI-based process definition & improvement are planned and how each processes of CMMI V1.2 Level 3 have been implementing and how obtaining the certificate of CMMI Maturity Level 3 of CMMI for Development V1.2 staged representation etc.

This paper shows the introduction to CMMI V1.2 model, process improvement methodology and CMMI appraisal on the basis of Standard CMMI^{SM} Appraisal Method for Process Improvement(SCAMPI^{SM}), V1.2. And, this paper shows about what kinds of activities/practices of 18 processes(CMMI Maturity Level 3) is essentially implemented to satisfy their's specific goal and general geal through Hyundai Rotem Company's experiences. This paper shows the advantage and problem by adopting CMMI V1.2 model. Especially, it present the corrective/preventive actions against the identified problem in order to improve processes.

---

1. 서　론

본 논문에서는 철도차량의 시스템 엔지니어링/소프트웨어 엔지니어링/하드웨어 엔지니어링 관점에서 CMMI(Capability Maturity Model Integration) for Development Version 1.2 staged representation의 모델을 적용하여 CMMI 성숙도 3레벨을 달성한 차량제작사 및 전장품 공급사로서의 현대로템(주)의 프로세스 개선 추진배경, 현황, 인증획득 경험, 향후 로드맵 제시를 통하여 여러 철도차량 업계에서 향후 프로세스 정의, 개선/혁신 및 인증획득에 도움을 주고자 한다.

CMMI 모델 기반 프로세스 개선 및 인증추진을 위하여, CMMI V1.2 모델 및 프로세스 개선 방법론 및 심사방법론(SCAMPI^{SM} V1.2)을 소개하고, 현대로템(주)가 인증 경험한 CMMI for Development V1.2의 단계적 표현의 성숙도 3레벨에 기반하여 18개 프로세스의 특수 목표(Specific Goal) / 일반 목표(General Goal)을 만족하기 위하여 프로세스별 어떤 종류의 활동 및 관행들이 이행되었는지를 상세하게 알아보고, 프로세스별 활동에 따른 적용 효과 및 문제사항에 대한 대처방안에 대하여 논의코자 한다.

---

* 조치환 선임연구원, 현대로템주식회사, 시스템기술팀, 비회원
E-mail : onetop@hyundai-rotem.co.kr
TEL : (031)460-1322 FAX : (031)460-1780
** 연구원, 현대로템주식회사

2. 본 문

.

2.1 CMMI 모델기반 프로세스 개선 배경

ISO 9000-3:1997(현재는 ISO 90003:2004)에 의거한 소프트웨어 기반 장치에 대한 내부 소프트웨어 품질 감사결과, 체계적인 소프트웨어 개발 및 관리를 위한 프로세스 구축으로 품질향상을 통한 고객만족의 필요성을 느끼게 되었고, 일부 해외프로젝트의 경우에는 철도차량에 공급되는 장치에 내장되는 소프트웨어에 대한 품질보증을 요구하고 있다. 또한 주 계약자 및 소프트웨어 장치를 공급하는 협력업체에 대해서도 SEI(카네기멜론대학 부설 소프트웨어 공학 연구소)의 공인심사원에 의해 독립적인 평가 및 감사를 통해 CMM Level 2 이상을 획득하도록 요구사항으로 강제되어 있다. 만약, 평가결과가 CMM Level 2 미만일 경우 지적사항에 대한 Remedial Action Plan을 수립한 후 매월 진척현황을 보고하도록 하고 최종적으로 CMM Level 2를 최소한 달성하도록 공고사양으로 요구를 하고 있다. 심지어 일부 해외프로젝트는 CMMI Level 3를 요구하는 프로젝트도 있다.

한편, 철도차량에 사용되는 소프트웨어는 embedded 소프트웨어로서 하드웨어 및 시스템공학측면에서 통합되어 개발되어져야 하므로 소프트웨어/하드웨어/시스템공학을 아우르는 모델적용의 필요성이 대두되고 있으며, 각 산업계에서 CMMI 적용을 통한 Best Practice를 구축함으로써, 제품의 개발, 획득, 유지보수를 원활하게 수행할 수 있도록 하여 조직의 프로세스 및 관리능력을 향상시킬 수 있는 있도록 하였다.

한편, 철도차량에 사용되는 소프트웨어는 embedded 소프트웨어로서 하드웨어 및 시스템공학 측면에서 통합되어 개발되어져야하므로 소프트웨어/하드웨어/시스템공학을 통합하는 모델적용의 필요성이 대두되고 있다. 이에 현대로템(주)는 각 산업계의 Best practice를 수렴하여 철도차량 개발에 적합한 프로세스를 구축함과 동시에 제품의 기획에서부터, 요구분석, 설계, 구현 및 제작, 시험, 납품에 이르는 제품 수명 전 주기 동안 조직의 프로세스 개선 및 관리 능력을 향상시킬 수 있도록 하였다.

2.2 CMMI 모델 개요

■ CMMI 정의

CMMI 모델에 대한 설명을 하기 전에 CMMI가 무엇을 의미하는지 정의하고자 한다. CMMI란 『Capability Maturity Model Integration』의 머리글자를 딴것으로 조직의 프로세스 개선 활동을 효율적으로 지원하기 위한 모델이다. 『Capability Maturity Model』은 조직의 프로세스 능력을 단계적으로 제시하는 모델을 말하며, Integration은 여러 CMM 모델들을 하나로 통합했다는 것을 의미한다. 그 동안 SEI에서 소프트웨어 엔지니어링이나 시스템 엔지니어링, 소프트웨어 획득 등과 같은 다양한 분야를 위한 CMM 모델을 개발해왔으며, 이러한 모델들은 많은 기업에 적용되어 왔다. 그러나 대부분의 조직에서는 하나의 모델만 사용해 조직 내에서 수행되는 여러 프로세스들을 개선하기를 원했으며, 그 결과 여러 유형의 CMM 모델들이 통합된 CMMI가 만들어졌다.

■ CMMI 탄생 배경

美 국방성의 후원으로 미국 카네기멜론 대학교 소프트웨어 공학 연구소(SEI)에서 국방성(DoD)이 발주하는 SW 프로젝트의 성공 가능성을 높이고 위험을 최소화하기 위하여 입찰자들에 대한 능력의 일관적인 심사를 목적으로 1993년에 Capability Maturity Model을 개발하였다. SW-CMM 모델이 가지고 있는 성숙도에 대한 기본적인 틀(Framework)이 국방 프로젝트뿐만 아니라 민간 SW 개발업체에서도 인정을 받으면서 국내외에 널리 활용되기 시작했다. 많은 기업에서 소프트웨어 프로세스의 성숙도를 측정하고 그 결과를 개선하기 위해 SW-CMM을 적용해 왔으며, 그 결과 어느 정도 가시적인 성과를 거두었다. 사람들은 이러한 성공을 기반으로 점점 더 소프트웨어가 아닌 다른 영역에 대해서도 모델 기반의 프로세스 개선 활동에 관심을 갖게 되었으며, 이로 인해 다음과 같은 다양한 모델들이 개발되

었다.
시스템 엔지니어링 모델(Systems Engineering CMM: SE-CMM)
소프트웨어 획득 모델(Software Acquisition Capability Maturity Model: SA-CMM)
통합 제품 개발팀 모델(Integration Product Development Team Model: IPD-CMM)
시스템 엔지니어링 능력 심사 모델(Systems Engineering Capability Assessment Model: SECAM)
시스템 엔지니어링 능력 모델(Systems Engineering Capability Model: SECM)

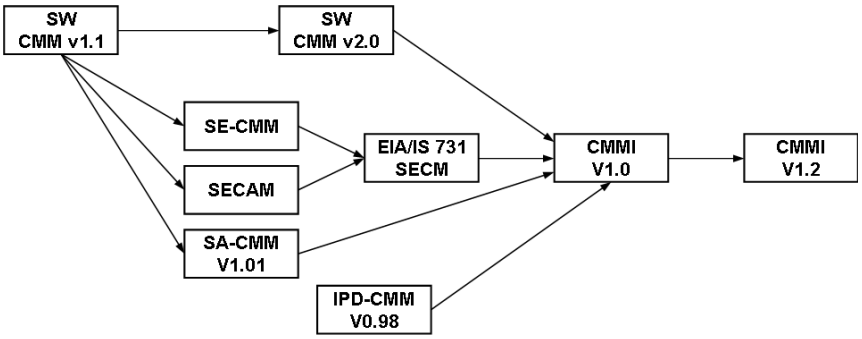

그림1. CMMI 배경 모델

[그림 1]은 CMMI에 직접적으로 영향을 준 주요 모델들을 생성된 순서에 따라 나타내고 있다. 그동안 프로세스 개선 활동을 수행하고자 하는 조직들은 SW CMM의 성공을 기초로 SEI나 다른 여러 단체 및 협회에서 개발한 모델들을 적용할 때 모델들 간 차이로 인해 혼란스러웠던 것이 사실이다. CMMI는 이러한 문제들을 해소하기 위해 만들어졌다. 더구나 美 국방성에서는 하나의 모델로 통합해줄 것과 ISO 9001이나 ISO 15504(SPICE)와 같은 표준들의 개념도 CMMI에 포함시켜줄 것을 요구했기 때문에 지금의 CMMI가 만들어 진 것이라 할 수 있다. 현재까지 2006년 8월 Hardware와 System Engineering 분야를 보완하여 CMMI v1.2 모델을 공식적으로 배포한 상황이며, Dev(개발), Acq(획득), Svc(서비스)로 구분하여 업체마다 필요한 모델을 적용하도록 구성되어있다. 현대로템(주) 기술연구소는 2008년 6월 CMMI Dev v1.2 모델을 적용하여 SEI로부터 레벨 3 조직으로 인정을 받았다.

■ CMMI 모델 구성
CMMI 모델은 단계별(Staged) 표현 방법과 연속적(Continuous) 표현방법이 존재한다. 단계별 표현 방법은 프로세스 개선이 일련의 단계로 접근되며, 각각의 단계는 다음 단계의 기반이 된다, 5 단계의 조직 성숙도 레벨로 조직 간의 수준 비교가 가능하며 주로 공식적인 조직 능력을 평가 받기 위해 사용된다. 연속적 표현방법은 조직의 비즈니스 목적에 가장 필요한 순서대로 프로세스 개선이 가능하다, 6 단계의 성숙도 단계를 통해 조직의 프로세스 영역별 성숙도 평가가 가능하며, 주로 내부 프로세스 능력 향상을 위해 사용된다.

그림 2. CMMI 단계별 표현

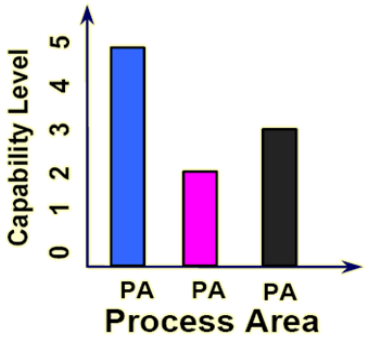

그림 3. CMMI 연속적 표현

국내외 많은 기업들이 조직의 성숙도를 평가 받기 위한 목적으로 연속적(Continuous)보다 단계별

(Staged) 방법으로 레벨 인정을 받고 있는 실정이다. 단계별 표현 방법에서의 조직의 Maturity Level 은 5 단계로 구분이 되며 각각의 비교 정의는 다음과 같다.

- Maturity Level 1 (Performed Process)
작업 산출물을 만들기 위해 필요한 일들을 수행하는 프로세스로 해당 프로세스 영역의 특별한 목표들을 만족시킨다.
- Maturity Level 2 (Managed Process)
CMMI 레벨 2에 해당하는 프로세스로 주로 프로젝트 단위의 프로세스를 설명한다. Managed Process는 계획되어지고 관리되는 산출물을 생산하기 위해 적당한 자원을 가지고 있는 숙련된 사람들을 고용하거나, 적절한 이해당사자를 포함시키거나 하는 정책을 수행하고, 감시, 통제, 검토 그리고 프로세스 정의가 제대로 되었는지를 평가한다. Performed Process와 Managed Process의 주요한 차이는 프로세스가 관리되는가 하는 점이다 Managed Process는 계획의 목적을 이루어야 하고 지속적인 수행을 위해 규정된다.
- Maturity Level 3 (Defined Process)
정의된 프로세스는 조직의 테일러링 가이드에 따라 조직의 표준 프로세스 세트로부터 테일러링된 프로세스이다. 정의된 프로세스는 레벨 3에 해당하는 요소로 다음과 같은 특징을 가진다.
- Maturity Level 4 (Quantitatively Managed Process)
"정량적으로 관리되는 프로세스"는 통계적이고 정량적인 기술을 사용하여 통제된다. 레벨4에서 사용되는 프로세스로 하위의 레벨2,3을 포함한 프로세스다. Defined Process와 Quantitatively Managed Process와의 중요한 차이점은 프로세스의 성능을 예측하느냐에 있다. Defined process는 단지 정량적인 예측가능성만을 제공한다.
- Maturity Level 5 (Optimizing Process)
최적화된 프로세스는 관련된 프로젝트의 비즈니스 목표와 현재 관련사항을 만족시키기 위해 변경되고 채택되는 정량적으로 관리되는 프로세스이다. 최적화된 프로세스는 점진적이고 혁신적인 기술개선을 통해 프로세스 성능을 지속적으로 향상시키는데 초점을 두고 있다.

CMMI 모델은 총 22개(CMMI Dev v1.2 기준)의 프로세스 영역(Process Area, 이하 PA)으로 구성되어 있으며, 각 프로세스 영역(PA)들은 특성 구분을 통해, Process Management, Project Management, Engineering, Support, 4가지로 분류가 된다.

도표 1. 조직 성숙도 별 프로세스 영역(PA) 배치 표

	Process Mgmt	Project Mgmt	Engineering	Support
Level 5 (Optimizing)	OID(조직 혁신 및 전개)			CAR (원인 분석 및 해결)
Level 4 (Quantitatively Managed)	OPP(조직 프로세스 성과)	QPM(정량적 프로젝트 관리)		
Level 3 (Defined)	OPF(조직 프로세스 중점) OPD(조직 프로세스 정의) OT(조직 훈련)	IPM(통합 프로젝트 관리) RSKM(위험관리)	RD(요구사항 개발) TS(기술 솔루션) PI(제품통합) VER(검증) VAL(확인)	DAR(의사결정 분석 및 해결)
Level 2 (Managed)		PP(프로젝트 계획 PMC(프로젝트 통제) SAM(공급자 계약 관리)	REQM (요구사항관리)	CM(형상관리) PPQA(프로세스 및 제품 품질 보증) MA(측정 및 분석)

[도표 1]에서 보는바와 같이 심사 조직이 Level 3의 인증을 획득했다는 것은 'Level 2의 7개의 PA와 Level 3의 11개의 PA 모두를 만족했다.' 라는 것을 의미한다. 여기서 "만족했다"의 의미는 각 PA별 요구하는 Specific Goal(특정 목표)를 충족시켰다는 것을 뜻한다. 각 PA는 SG(Specific Goal)로 구성되어 있으며, SG는 SP(Specific Practice)로 구성된다. 다음[도표 2]는 Level 2의 프로젝트 계획(PP) 프로세스 영역에 대한 SG와 SP의 구성을 나타낸다.

도표 2. Project Planning 프로세스 구성

Project Planning
SG1. 프로젝트 규모를 산정한다.
SP1.1 프로젝트 범위를 산정
SP1.2 프로젝트 산출물 및 작업을 산정
SP1.3 프로젝트 개발 생명주기 정의
SP1.4 프로젝트 비용/일정 산정
SG2. 프로젝트 계획을 수립한다.
SP2.1 예산/일정 수립
SP2.2 프로젝트 위험 식별
SP2.3 자료관리 계획
SP2.4 프로젝트 자원 관리 계획
SP2.5 필요 지식/기술 확보 관리 계획
SP2.6 이해관계자 참여 계획
SP2.7 프로젝트 계획 수립
SG3. 프로젝트 계획 승인
SP3.1 모든 자료 검토
SP3.2 작업 및 자원 조정 및 반영
SP3.3 프로젝트 계획 승인

SEI 협회에서 CMMI for Development Version 1.2에 대한 모델을 무료 배포하고 있으며, 각 PA별 상세 내용에 대해서는 해당 파일을 다운로드하여 짚어 보기 바란다.
http://www.sei.cmu.edu/cmmi/models/model-v12-components-word.html

2.3 CMMI 심사 방법론 (SCAMPI 방법론)

■ 심사 개요

CMMI 심사는 크게 초기 문서 심사를 위주로 하는 예비심사(Pre-Onsite)와 인터뷰 등을 포함하는 본심사(On-Site)로 나누어진다. CMMI 심사는 SEI에 등록되어 있는 선임심사원(Lead Appraiser, 이하 LA)이 심사를 주관하며, 대상 조직의 내부 심사원과 함께 심사를 수행한다. 심사에는 3가기 종류가 있으며, 세부적인 비교 차이는 다음 표와 같다.

도표 3. CMMI 심사 및 평가 종류

	Class A	Class B	Class C
객관적 증거의 양	많음	보통	적음
등급 결정	O	X	X
자원 요구 정도	많음	보통	적음
심사팀 크기 (최소 인원)	큼(4)	보통(2)	적음(1)
데이터의 수집 (도구, 인터뷰, 문서)	세 개 모두 수집	인터뷰를 포함한 두 개만 수집	한 개만 수집
심사팀 리더	SEI 공인 심사원	SEI 공인 심사원 또는 심사를 수행할 수 있는 경험자나 훈련자	심사를 수행할 수 있는 경험자나 훈련자

심사를 통해 조직의 등급을 결정하는 것은 Class A 뿐이며, 가장 엄격한 심사이기도 하다. Class A를 통해 수행된 심사결과는 SEI의 심사 데이터베이스에 등록되어 대외적으로 공표된다. Class A의 공식적 심사방법을 SCAMPI(Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement)라 하고, Class B와 C의 심사방법은 현재 SEI에서 재정하지 않고 있다. 일부 CMMI를 수행하는 조직들이 공식 심사를 대비하기 위해 또는 현재 상태를 파악하고자할 때 조직만의 방법을 개발하여 프로세스 성숙도와 문제점 등을 파악하고 있을 뿐이다.

■심사 단계(SCAMPI 단계)

심사를 받기 위해서는 심사 범위를 정하고, 심사팀을 구성해야 한다. 심사 범위를 정하기 위해서는 먼저 심사 적용 조직(Organization Unit, 이하 OU)의 범위(예, 전체 연구소, 단위 연구소 등)를 정하고, 앞에서 설명했던 바와 같이 staged 또는 continuous로 수행할 것인지를 결정한 후, 심사팀을 구성하게 된다. 심사팀은 최소 4명으로 구성되어야하며, SEI 협회에 등록되어 있는 LA가 반드시 포함되어야 한다.

SCAMPI 심사 단계는 크게 심사 계획 및 준비, 본심사, 심사보고 세 단계로 나눌 수 있다. 수행 방법은 선임 심사원이 OU가 수행한 프로젝트에서 PA의 각 Goal의 만족도를 봄으로써 PA가 만족되었는지를 판단하게 되며, 각 Goal의 만족 여부는 Practice에 해당하는 객관적인 근거자료(Organization Evidence, 이하 OE)의 검토를 통해 판단된다. 세부적인 단계 별 주요 활동은 다음 표와 같다.

도표 4. SCAMPI 단계별 활동

심사 단계	세부 단계	주요 활동
심사계획 및 준비	1) 심사계획 2) 심사팀 구성 3) 객관적 증거자료(문서, 설문 등) 획득 및 분석, 심사수행 준비 (인터뷰 스케줄링)	1) 심사계획서 작성 2) Appraisal Team Training: 심사팀 자격확인 및 교육 3) Readiness Review : 심사대상 조직으로부터, 프로세스 관련문서, 설문서 배포 및 수합
본심사 (On-Site)	4) 객관적 증거자료(OE) 검토 및 확인 5) 추가 수집된 증거자료 문서화 6) 심사결과 작성	4) 인터뷰 수행 5) Affirmation 작성 및 인터뷰 수행으로 수집된 내용 보충 6) 조직의 강점과 약점을 포함한 findings 작성
심사결과 보고	7) 심사결과 전달 8) 심사자료 정리 및 보관	7) Findings 발표 8) 사용된 심사자료 처리 및 정리 전달

2.4 CMMI L3 프로세스별 활동내역(SG/SP기준)

CMMI L3에서 요구하는 프로세스별 Specific Goal(특수 목표) 달성방안에 대하여 논의코자 한다.

2.4.1 Project Planning(프로젝트 계획)

조직의 표준 프로세스(OSSP: Organizational Standard Set of Processes)로부터 프로젝트 관리/지원 프로세스 및 개발방법론(Project LifeCycle에 따라 차이가 있을 수 있음)을 프로세스 조정 지침서에 따라 tailoring을 한 후 시행청 제출용 승인문서/도면/소프트웨어 및 내부적으로 작성해야 되는 문서/도면 등을 포함하여 프로젝트 WBS draft를 구성한 후, 과거 축적된 유사 프로젝트의 경험 데이터를 통해 최종적인 프로젝트 WBS를 수립한다. WBS 작성 시 유의사항으로는 산출물별 일정, 투입공수, 담당자를 식별하여야 하며, 제품 구조 관점에서 PWBS(Product Work Break-down Structure), 조직별 할당된 작업 관점에서 OWBS(Organizational Work Break-down Structure)를 수립해야 한다. 또한 프로젝트 비용 관점의 CWBS(Cost Work Break-down Structure)를 수립하는 것을 권장하고 있으나, 프로젝트 계획 수립 단계에서 비용 집행에 대한 계획을 수립하는 것이 많은 제약사항이 따르는 것으로 판단된다. 작업, 일정, 제품구조 관점의 WBS를 기반으로 통합 프로젝트 수행 계획서를 작성한다.

프로젝트 수행계획서에 포함되어야 하는 내용은 다음과 같다.

-프로젝트 목적, 범위, 역할 및 책임, 추진 일정
-프로젝트 산출물 및 문서관리(데이터관리계획 포함)표준
-프로젝트 인력투입계획,
-보고 및 이해관계자 참여계획
-변경 및 의사결정요청
-주관사 협조사항
-프로젝트 계획에 포함되는 타 프로세스 활동 내용
(예: 품질보증관리계획서, 형상관리계획서, 측정 및 분석 계획서, 검증 및 확인계획서, 요구사항관리계획서, 위험관리계획서)

특히 프로젝트 계획시 간과하기 쉬운 프로젝트의 예상되는 위험 식별, 프로젝트 팀원들의 skill set을 조사하여 부족한 기술/지식에 대한 교육훈련 계획 등을 수립하여 프로젝트가 원활히 수행되도록 해야 한다. 본 프로젝트 수행 계획서는 반드시 산정(estimate)대비 실제 자원을 고려하여 조정 후 내/외부의 프로젝트 이해관계자들로부터 검토/승인을 득하도록 해야 한다. 이해관계자의 합의를 거친 계획서는 버전 1.0이 되고, 프로젝트 진행에 따라 형상관리 절차에 따라 버전 및 이력 관리가 되어야 한다.

2.4.2 Project Monitoring and Control(프로젝트 감독 및 통제)

본 프로세스는 프로젝트 수행 계획서에 언급된 계획수립 parameter(인자)를 모니터링하여 계획대비 편차가 발생할 경우 시정조치를 행하는 활동이다. 즉 프로젝트 수행 계획서 및 WBS에 수립된 일정계획, 인력투입 계획, 산출물 제출 계획, 식별된 프로젝트 위험의 관리계획, 데이터 관리계획, 이해관계자 참여계획 등이 계획대비 잘 되고 있는지의 진척검토(Progress Review) 및 마일스톤 검토(Milestone Review)를 실시하여 이슈를 식별하고 분석 후 이슈에 대한 조치계획을 수립, 이행 관리를 통하여 프로젝트가 재 궤도를 유지하여 관리되도록 해야 한다.

중요한 활동으로는 팀원으로부터 주간/월간업무보고를 받고 프로젝트 진행 및 진척현황에 대해 협의하고 주요 이슈에 대해서는 종료시까지 추적관리를 해야 한다. 그리고 식별된 위험을 위험 상태 및 추적 보고서에 기록하여 위험을 모니터링 해야 한다(상세는 2.4.5항 참조) 그리고 WBS에 기재된 산출물들은 기 정해진 Repository에 저장하고 형상관리활동이 제대로 되는지 확인해야 한다.

2.4.3 Supplier Agreement Management(공급자 계약 관리)

협력업체로부터 제품을 획득할 경우 협력업체 평가 및 선정, 계약, 진행 관리, 제품평가, 인수, 이행의 프로세스를 통해 공급자를 관리한다. 먼저, 제품을 COTS, 계약을 통한 제품획득, 시행청으로부터 제품

획득, In-house에서 조달 등 제품획득 방법에 대해서 먼저 정하고 그것에 따라서 제품별 협력업체 목록에 등재된 공급자에게 RFP(Request For Proposal)혹은 구매기술사양서(Procurement Technical Specification)를 송부하고 협력업체로부터 기술제안서 및 견적서를 접수받은 후 사전 정의된 협력업체 평가기준(예: 가격, 기술, 품질, 재정 등)에 의거 우선협상대상자를 선정한다. 선정된 우선협상대상자와 사양, 비용 등에 대한 충분한 협의를 통해 최종적으로 계약을 체결한다. 계약 시, 협력업체의 수행 계획서(프로젝트 수행 계획서에 해당됨)를 요구하며, 향후 진행 관리의 기초자료가 된다. 계약서 및 수행 계획서에 의거 진행 상황을 확인하기 위하여 협력업체로부터 진척 보고서(Progress Report)를 접수받고, 기술문서 등 각종 산출물을 접수/검토한 후, 이슈가 있을 경우 조치사항목록을 작성하여 이슈를 관리/해결토록 한다. 협력업체의 진행 관리는 프로세스 활동 관점의 프로세스 감사와, 제품 품질관점의 제품 감사로 구성된다. 프로세스 감사는 협력업체의 프로세스 활동에 대한 모니터링을 실시하여 프로세스가 제품의 품질에 영향을 미칠 경우 혹은 프로세스가 제대로 이행이 되지 않을 경우 시정조치를 요구하여 협력업체 계약에 명시된 요구사항이 만족되도록 하는 것을 말하며. 제품 감사는 최종 제품에 대해 인수시험을 실시하여, 제품 결함을 제거토록 하는 것을 뜻한다.

2.4.4 Integrated Project Management(통합된 프로젝트 관리)

본 프로세스는 프로젝트 계획 수립 활동과 밀접한 관련이 있다. 즉 사전에 정의된 프로세스 조정 지침서에 의거, 프로세스 적용기준(Fully, Largely, Partially, Not; 당사의 경우 철도차량의 발주지역 및 량당 금액으로 선정하였음)에 따라 프로젝트 프로세스 Tailoring 대비표 양식에 프로세스 활동별 『Mandatory』또는 『Option』을 식별한다. 『Mandatory』항목은 반드시 적용을 해야 하지만, 프로젝트 성격상 미적용할 경우 프로세스 사유를 반드시 명기토록 한다. 작성된 프로젝트 프로세스 Tailoring 대비표는 프로젝트 관리자와 품질보증관리자(Quality Assurance Manager)간 합의 서명토록 하여 프로젝트 품질 보증 활동의 기준이 되도록 한다. 재조정된 프로젝트 프로세스에 따라 프로젝트 수행 계획서를 수립하되, 조직의 프로세스 자산을 충분히 활용하여야 한다. 즉, 프로세스 자산 라이브러리(PAL)에 등록된, 프로세스 및 각 문서의 템플릿 혹은 샘플들을 참고하여 작성토록 하고 조직의 측정 Repository로부터 유사 프로젝트의 측정치를 계획수립 시 참고토록 해야 한다. 그리고 프로젝트를 수행하기 위한 설계환경(예: 도면, 문서, 보안, 시험, 형상관리 등), 소프트웨어 개발자 환경(운영제체, Compiler, 코딩용언어, 소프트웨어 시험툴 등), 프로젝트관리 환경(PMS, Data Repository 등) 및 프로세스 관리 환경(PAL, 코딩표준, Tailoring 표준)등, 조직의 작업환경 표준에 근거하여 프로젝트 작업환경을 구축하고 유지하여 프로젝트 팀원들의 작업 효율성을 높여준다.

2.4.5 Risk Management(위험 관리)

과거 수행한 프로젝트의 축적된 표준위험목록으로부터 위험출처(소스) 및 위험분류기준(프로젝트 성격별, 생명주기 단계별, 프로세스 Type별-예: 일정, 예산/비용, 자원 등)을 정하고 위험 우선순위(예: 1등급, 2등급, 3등급)를 결정하는데 필요한 위험 발생 가능성(Likelihood), 위험영향도, 위험 threshold 등을 정의한 프로젝트 위험 관리계획서를 프로젝트 계획 수립 단계에 작성한다. 프로젝트 위험 관리 계획서에는 위의 사항들에 대한 정의와, 위험 식별, 분석 및 평가, 조치 및 관리 활동에 대한 상세 내용이 기술된다. 프로젝트의 식별된 위험은 위험 상태 및 추적보고서를 통해 종료 시까지 추적 관리된다. 위험 관리 활동의 근본적인 목적은 잠재된 프로젝트의 위험을 조기에 식별하여 조치, 완화, 회피, 전가 등의 활동을 통해 프로젝트에 끼칠 수 있는 영향을 최소화하는데 있다.

2.4.6 Requirement Development(요구사항 개발)

고객에 의해 언급되어지지 않은 요구사항을 전향적으로 시장조사/경쟁사제품조사/Brainstorming/기술협의 등을 통하여 알아내고 그것을 기반으로 고객의 요구사항으로 확정하고 그것을 기반으로 제품/제품 구성품 요구사항으로 확정을 한다. 요구사항 확정시 component/기능별 인터페이스 요구사항을 반드시 식별해야 한다. 한편, 요구사항 개발 시 시스템의 운영 개념 및 시나리오, 각 시스템의 필요기능을 정

의함으로써 쉽게 요구사항을 구체화 할 수 있다. 그리고, 요구사항(요구사항 기술서 형태로 표출됨)은 여러 이해관계자의 요구(비용, 일정, 기능, 재사용 컴포넌트, 유지보수성을 고려)고려하여 확정해야 한다. 최종적으로 요구사항이 충분한지를 시행청과 확인(Validation)활동을 거쳐야 한다.

2.4.7 Technical Solution(기술적 해법)

본 프로세스는 2.4.6항에서 정의된 요구사항에 대한 설계적 대안을 식별하여 설계활동을 하고, 모듈시험까지 진행을 한다. 여러 가지 설계 해법에 대한 대안분석을 선정기준에 따라 선정할 수 있는 대안평가서(2.4.11 DAR 프로세스에서 상세 언급)를 통하여 최적의 설계 해법(Design Solution)을 찾는다. 그 다음, 설계해법에 따른 구조설계, 상세설계, 인터페이스 설계(하드웨어, 전기, 프로토콜 포함)실시를 하고 각종 설계 데이터 패키지(예: BOM 등)를 작성토록 한다. 본 프로세스에서 설계에 대한 표준이 정의되어 설계 시 표준을 활용해야 함을 강조하고 싶다. 모듈 설계를 실시함으로써, 타 프로젝트 모듈의 재사용 혹은 구매, 제작 등을 결정(Make-or-buy decision)을 할 수 있다. 설계가 완료되면 제작(하드웨어는 PCB layout/ CAD drawing을 한 후 제작, 소프트웨어는 코딩)을 하고 각 Unit(하드웨어의 경우 단품, 소프트웨어의 경우 모듈)에 대한 Unit 시험을 한다. 그리고 제작된 제품을 지원할 수 있는 문서(운영 및 유지보수 매뉴얼, 교육자료 등)도 구비되어야 한다.

2.4.8 Product Integration(제품통합)

제작 시험된 하드웨어 단품 및 소프트웨어 모듈을 통합하기 위한 통합절차서(통합순서, 방안, 환경, 통합검증방법 및 수락기준)를 수립하고, 제품통합 시 문제점이 많은 내/외부 인터페이스가 인터페이스 기술서에 의거 충분히 검토되어 관리가 되어야 한다. 보통, 인터페이스 관리를 위한 Interface Matrix를 사용하여 모든 인터페이스 항목을 식별하여 관리토록 한다. 제품통합 절차서에 따라 최종 제품통합을 위한 제품 component별 준비가 되었는지 확인 후 제품통합을 실시를 하고 최종적으로 통합된 제품에 대한 평가를 실시하고 제품을 포장 후 최종 고객에게 인도된 후 운용지역에 설치를 하고 정확하게 운영이 되는지를 확인토록 해야 한다.

2.4.9 Requirement Management(요구사항 관리)

시행청이 배포한 공고사양서는 착수 전 반드시 사양질의 등을 통하여 애매모호한 요구사항을 명확한 요구사항으로 확정하며, 이해관계자로부터 Commitment를 확보 한다. 프로젝트가 진행되면서 요구사항이 변경될 경우 형상관리 프로세스에 의거 요구사항의 변경관리(요구사항 변경에 따른 Impact는 반드시 실시하여 승인을 하고 필요시 프로젝트 계획(WBS포함)을 변경해야 함)를 하며, 요구사항은 시행청 공고사양서에서부터, 요구분석, 설계, 제작(도면, 소스코드), 시험까지 요구사항 추적 매트릭스(Requirement Traceability Matrix)을 사용하여 추적성을 유지 관리한다.

2.4.10 Verification(검증)

검증활동은 프로젝트의 요구사항이 제작(Engineering)과정 동안 충족되고 있는지를 보증하는데 그 목적이 있다. 검증활동은 시행청에 제출되는 문서/도면/소프트웨어에 대한 검토 및 각종 내부시험, 해석, 시뮬레이션, Demo 등을 통해 사전 설계를 검토하는 것 모두를 포함한다.

먼저, 검증이 필요한 대상을 선택하고 검증방법을 선택한 후 검증에 참석할 동료(Peer)를 선정하고 일정을 정한다. 아울러, 동료검토를 위한 상세 절차 및 검증의 기준이 될 수 있는 각종 산출물 점검체크리스트를 조직차원에서 먼저 정의를 하고 그것을 가지고 프로젝트 단위에서 검증활동을 수행해야 한다. 검증 활동 후 반드시 결함에 대해서는 식별하고 분석 후 조치를 해야 하며, 결함밀도/결함제거율 등은 측정 및 분석되어져야 한다. 여기서 중요한 것은 시간적인 제약이 있겠지만 중요한 산출물(타 장치와 인터페이스되는 것이나 요구사항기술서 등)은 반드시 공식적인 Inspection 방법을 사용하여 검증활동을 수행해야 할 필요성이 있을 것이다.

2.4.11 Validation(확인)

확인활동은 최종제품이 고객이 의도하는대로 구현되었음을 보증하는데 그 목적이 있다. 주요 확인활동으로는 생명주기 단계별 고객합동검토활동(예:CDR, PDR, FDR 등) 및 승인용 제출 문서/도면에 대한 시행청 확인활동, 그리고 시행청 입회 하에 공식적인 수락 시험하는 모든 활동 등이 있다. 본 프로세스도 Verification과 같이 확인대상 선정, 확인을 위한 환경구축, 확인절차 및 수락조건 선정 후 확인활동을 수행하고 확인활동의 결과를 분석하여 조치(예; 변경 요구)토록 해야 한다.

2.4.12 Configuration Management(형상관리)

먼저, 형상관리 계획서를 작성 후 Project Manager 및 이해관계자에게 배포를 한다. 먼저, 제품의 형상을 먼저 식별하고 제품의 형상을 구성하는 문서, 도면, 소프트웨어, 매뉴얼, 각종 툴 등이 제품의 형상항목으로 식별하여 형상항목 관리대장에 등재토록 한다. 그리고 형상항목을 관리하기 위한 형상 관리 시스템을 준비토록 한다.

시행청의 승인 혹은 내부승인 완료되면 형상항목을 베이스라인으로 설정을 한다. 베이스라인을 통과한 형상항목이 변경할 경우 해당담당자는 형상변경요청서를 작성하여 형상관리담당자에게 제출하고 형상관리담당자는 영향도를 분석하여 형상변경통제위원회(CCB)를 개최하여 형상 심의하여 변경 실행을 승인하고 담당자는 변경을 실행한 후 내부승인 혹은 시행청 승인 후 베이스라인을 최종 변경(형상항목 관리대장 변경)하여 이해관계자에게 배포토록 한다.

형상항목의 변경여부 등은 매월 형상상태보고서를 작성하여 프로젝트 관리자 및 이해관계자에게 배포하여 형상항목의 변경 진행여부를 공유토록 한다. 그리고 품질보증관리자 와 형상관리담당자는 형상관리계획서에서 계획된 형상관리프로세스의 이행여부, 형상항목의 무결성, 기능적, 물리적 형상감사를 형상감사체크리스트를 활용하여 감사토록 하며, 형상감사의 지적사항에 대해서는 시정 및 예방조치 활동이 수행될 수 있도록 해야 한다.

2.4.13 Process & Product Quality Assurance(프로세스와 제품품질 보증)

프로젝트 수행 계획서를 바탕으로 프로젝트 품질관리 활동의 이해관계자들의 합의를 거쳐 품질보증계획서를 작성한다. 품질보증계획서는 프로젝트 초기 품질/표준에 대한 오리엔테이션 실시, 품질점검, 품질평가, 품질감리 및 시정 및 예방조치 활동에 대한 내용을 포함한다. 프로젝트 품질 감사는 월 단위 품질 점검과 프로젝트 상황을 고려하여 분기 또는 프로젝트 마일스톤에 따른 품질 평가 두 가지로 구성된다. 품질 점검은 프로젝트 수행 계획서 대비 산출물 작성여부를 간단하게 체크하며, 품질 평가는 프로세스 체크리스트를 기반으로 프로젝트의 프로세스별 활동 정도에 따라 정량적 평가를 수행하는 것을 말한다. 품질 점검 및 평가를 통해 지적된 사항에 대해서는 프로젝트 부적합관리대장에 등록하여 종료 시까지 추적 관리한다.

2.4.14 Measurement & Analysis(측정 및 분석)

먼저 측정에 대한 목표를 분명히 하고 측정목표의 달성여부를 판단하기 위한 프로세스별 측정지표를 선정하고, 지표별 담당자 지정, 측정시기, 측정절차, 분석방법 및 측정 목표값을 정한 후 본 정보를 기반으로 측정 및 분석 계획서를 작성한다. 각 측정지표별 수집 담당자는 측정치를 기 구축된 측정 레파지토리에 데이터가 수집될 수 있도록 하고, 측정 및 분석 담당자는 지표가 정해진 날짜에 수집이 되는지 모니터링하고 취합 후 측정 결과치에 대해 분석 후 측정 및 분석보고서를 작성하여 이해관계자에게 배포하여 결과를 공유하고 의사결정에 사용될 수 있도록 해야 한다. 본 프로세스는 향후 CMMI 레벨4를 진행하기 위해서라도 측정데이터가 반드시 지속적으로 수집될 필요가 있고, 측정데이터의 무결성에 좀 더 관심을 가져야할 필요성이 있다.

2.4.15 Decision Analysis & Resolution(의사결정분석 및 해결)

프로젝트를 수행하다보면 의사결정이 필요한 사안들이 비일비재할 것이다. 모든 것을 의사결정 프로세

스를 따르면 자원낭비가 될 수 있으므로, 위험이 중/상, 납기일정 영향, 법적인 문제 등과 관련된 공식적인 의사결정이 필요할 경우 프로젝트 수행 계획서상에 의사결정에 대한 가이드라인을 제시해 놓는다. 그런 후 지침에 의거 공식적인 의사결정이 필요할 경우 현업부서에서는 현안을 제기하고, 의사결정위원회를 소집하여 대안평가 기준을 마련하고 대안을 탐색한 후 최종대안을 선정키 위한 평가방법을 정한 후 대안평가를 실시하여 현안에 대한 해결책을 선정하게 되고, 선정된 대안을 의사결정요청서에 기입하여 해당 프로젝트 관리자에게 보고 후 전결기준에 맞게 최종 승인을 받도록 한다. 반드시 의사결정된 대안에 대해서는 실무에 적용을 하고 결과/성과에 대해서는 이해관계자에게 보고토록 한다.

2.4.16 Organizational Process Definition(조직 프로세스 정의)

본 프로세스에서는 각 프로세스별 표준프로세스(방침, 절차서, 지침서, 양식, 템플릿, 사례서, 체크리스트 등), 개발수명주기(예: 폭포수 모형, CBD 개발방법론, Agile 방법론 등)를 정의하고, 조직 표준프로세스(OSSP)를 프로젝트에서 조정하기 위한 Tailoring 기준 및 가이드확립, 측정 및 분석을 지원하기 위한 조직 측정 레파지토리(repository), 조직프로세스를 관리하기위한 프로세스 자산 라이브러리(Process Asset Library)구축 및 조직의 작업 환경 표준을 본 프로세스를 통하여 구축해야 한다.

2.4.17 Organizational Process Focus(조직 프로세스 초점)

끊임없이 진화하고 있는 고객의 요구를 만족하기 위하여 조직 프로세스는 멈추지 않고 지속적인 개선을 통하여 최적화 되어야 한다. 조직도 프로세스 개선의 기회를 갖기 위한 조직 프로세스 성과 목표를 설정해야하고 이것을 기반으로 조직 프로세스에 대한 심사를 통하여 프로세스별 개선사항을 식별하고 식별된 개선사항에 대해서는 개선 우선순위를 정하여 프로세스 개선계획을 수립하고 경영진의 스폰서쉽에 의거 승인을 득한다. 그런 후 수립된 개선계획을 이행하고 변경된 프로세스에 대해서는 파일럿 프로젝트에 적용하여 개선된 프로세스를 재평가 후 필요시 수정하여 표준화토록 한다. 그런 후 개선된 프로세스의 조직 이행을 위한 교육자료 등을 작성하여 교육을 시킨 후 표준 프로세스를 전 프로젝트 대상으로 확산 적용하고 이행상태 여부를 모니터링 하도록 한다. 한편, 프로세스를 이행하는 가운데 나오는 경험(best practice / Lessons Leaned 등)은 조직의 프로세스 자산 라이브러리(PAL)에 등재하여 향후 활용 가능 하도록 해야 한다.

2.4.18 Organizational Training(조직적 훈련)

조직 차원에서 프로젝트를 수행하기 위한 지식 및 역량을 강화하기 위한 중장기 교육훈련 전략을 수립해야하고, 현업으로부터 제기되는 교육 요구에 대해서 교육 훈련명, 교육훈련방법, 역할/책임, 일정, 교육훈련장비등이 포함된 교육훈련 전략적 계획을 수립해야 한다. 아울러, 교육을 위한 교육능력(교육교재, 강사, 교육장소 등)을 확보 후 요구된 교육을 제공해야 한다. 교육 완료 후 교육이수/수료 여부 등 관련 기록을 유지해야 되며, 교육의 효과성을 반드시 평가하여 교육강사/장소/Contents등의 적절성, 교육훈련생의 추가적인 교육필요성 등을 파악해야 한다.

2.5 CMMI L3 프로세스별 활동내역(GG/GP기준)

CMMI 레벨3을 달성하기 위해서는 GG1, GG2(GP 2.1 ~ GP 2.10), GG3(GP3.1 ~ GP3.2)를 모두 만족해야 한다. 다음과 같이 GG을 만족하기 위한 실행방법을 제공한다.

★ GG 1 : 18개 프로세스별 제시된 GP를 만족하면 된다.

★ GG 2

- GP 2.1 : 각 프로세스별 목표 및 방침을 수립하면 된다.
- GP 2.2 : 각 프로세스를 수행하기 위한 계획을 수립하면 된다.
- GP 2.3 : 각 프로세스를 수행하기 위한 툴, 인력, 자원 등이 공급되어 프로세스 수행을 지원해야 한다.
- GP 2.4 : 각 프로세스를 수행하기 위한 인력의 역할 및 책임을 부여해야 한다. 보통 해당 프로세스

의 계획서에 언급한다.
- GP 2.5 : 각 프로세스가 원활히 이행될 수 있도록 교육이 제공되어져야 한다
- GP 2.6 : 프로세스 관련된 산출물에 대한 형상관리 활동을 수행하면 된다
- GP 2.7 : 각 프로세스 관련 이해관계자가 계획된 대로 참석하고 있는지 모니터링 하면 된다
- GP 2.8 : 각 프로세스가 이행이 잘 되는지 측정 지표를 수립하여 모니터링 하면 된다
- GP 2.9 : 각 프로세스가 이행이 잘 되는지 제3자(예: 품질보증관리자)에 의한 평가가 진행되면 된다
- GP 2.10 : 각 프로세스 활동현황, 상태 등을 상위관리자에게 보고해야 한다.
★ GG 3
- GP 3.1 : 해당 프로세스를 조정(Tailoring)하여 프로젝트에 재정의 해야 한다.
- GP 3.2 : 각 프로세스의 개선정보를 수집 후 프로세스 개선제안이 실행되어야 된다.

2.6 CMMI L3 적용 기대 효과

CMMI 기반프로세스 개선 및 이행활동을 통한 주요 효과는 다음과 같이 기대할 수 있다.

도표 5. CMMI L3 적용 기대효과

프로세스	CMMI 도입 전	CMMI 도입 후	주요 효과
요구사항 관리	● 담당자 수준의 요구사항 관리 ● 고객과의 메일 기록이 전부 ● 고객과의 전화통화로 관리	● 형상관리 시스템과 연계되어 요구사항 베이스라인 이후 변경사항 등록 및 통제	● DOORS를 도입하여 고객의 요구사항->요구사항기술서 -> 소프트웨어 요구사양서->설계서->시험결과까지 양방향 요구사항 추적관리 함
형상관리	● 개발 중인 소프트웨어 형상관리 부재 ● 형상통제가 도면 위주로만 진행됨	● 개발 중인 소프트웨어 형상관리 활동 수행 ● 도면, 문서, 소프트웨어 형상통제가 이루워짐	● EKMS/DDBS 시스템을 사용한 형상관리활동이 정착됨
검증 & 확인	● 개발완료 단계 전에는 개발자 본인이 모든 검토 및 결함관리 활동 수행	● 개발 전 Cycle 동안 검토 및 결함관리 활동 수행	● 동일한 유형의 결함 및 오류 해결하고 공유하는 활동 활성화로 개발기간 단축
품질보증	● 품질 팀 부재, 개발자 스스로 품질활동 수행 ● 공장QC 중심의 품질통제 활동	● 연구소내 품질보증관리자 역할 수립 ● 주기적인 품질평가를 통한 품질인식 재고	● 동료검토 활성화를 한 품질향상
프로젝트 계획수립	● 일정관리 위주의 프로젝트 계획수립	● 프로세스에 의한 견적 및 일정, 범위, 위험 등 통합관리 ● WBS기반 관리	● 프로젝트 관리기반을 확립하고 전체 개발프로젝트의 모니터링 가능
개발 및 Testing	● 분석/설계/시험계획/시험기록 없이 개발자의 경험에 의한 관리 ● 유사 개발 경험 코드만 재사용 가능	● 문서 및 SW code, 시험설계 재사용관리 (70~80%) 가능 ● Test Coverage 관리로 SW Code에 대한 신뢰성 확보	● 설계문서 관리로 재사용성을 획기적으로 향상함 (DDBS 활용) ● 유사 모델에 대한 개발인력 투입 및 학습이 가능해져 생산성 향상 가능해 짐

Engineering 프로세스 (RD, TS, PI)	● 담당자 수준의 분석, 설계표준(조직표준 없음) ● 담당자 수준의 코딩표준	● 연구소차원의 분석, 설계표준보유 및 프로젝트 적용 ● 개발언어 별 코딩표준 존재로 유지보수성 향상 및 재 사용률 향상으로 생산성 향상	● 프로젝트 차원의 표준에서 연구소차원의 표준 및 절차 공유로 재사용성 및 유지보수성, 생산성향상의 효과를 이룩할 수 있음 ● SW Code Inspector사용을 통한 코딩표준 준수여부 확인
검증 및 확인 (VER, VAL)	● 개발단계의 검증 및 확인 활동 미비 ● 최종제품에 대한 검토결과만 보증함 ● 고객이 최종 제품에 대한 결함을 발견	● 개발단계별 산출물에 대한 검증 및 확인 활동을 통하여 결함률을 관리하고 고객이 최종 제품에 대한 결함을 발견하는 경우가 줄어듬	● 검증 및 확인 활동이 생활화되고 결함률 및 결함 제거율 등이 관리되어 고객만족 향상에 실질적인 도움이 될 수 있음
위험관리 (RSKM)	● 정성적인 위험관리 활동 위주 ● 이벤트 위주 위험관리 활동	● 정성적인 정략적 위험관리 활동 ● 상시적인 위험추적 및 모니터링 활동	● 관리자가 참여하지 않고 결과만 가지고 실무자를 문책하는 상태에서 관리자와 실무자가 함께 위험관리 활동에 참여함으로써 실질적인 위험관리활동이 수행된다.
통합프로젝트관리 (IPM)	● 프로젝트에 대한 Tailoring 기준이 없음 ● 상황에 따른 Tailoring 활동 ● 프로젝트 계획이 통합관리 되지 못함	● 프로젝트 규모 별 Tailoring 대비표에 의한 조정이 가능함 ● 프로젝트 관련 계획이 통합관리 됨	● 프로젝트 계획수립 프로세스와 연계되어 계획수립부터 관리까지 전반적인 활동이 모니터링 되고 체계적으로 관리됨
프로세스 구축 및 개선 (OPD/OPF)	● 프로세스 구축 및 개선이 체계적으로 이루어지지 못함 ● 과거 관행에 의해 활동 수행	● 회사의 프로세스가 체계적으로 구축되고 프로젝트에 적용되며 개선활동이 관리됨	● 연구소 차원의 프로세스가 구축되고 관리할 수 있는 기준이 수립됨 ● PAL 사용을 통한 프로세스 표준/개선제안 관리
의사결정 및 해결 (DAR)	● 프로젝트 제약사항과 각종 주요현안에 대한 관리가 이벤트 중심으로 관리됨 ● 의사결정에 대한 기준이 관리되지 못함 ● 의사결정의 기준 및 평가항목이 정의되지 않음	● 의사결정을 위한 대안 평가를 수행하여 결과를 객관적인 기준에서 관리함 ● 대안 별 평가 기준을 관리하고 있음	● 의사결정에 대한 기준이 관리되어 시시비비를 가릴 수 있으며 대안을 통한 건설적인 문화가 정착됨
조직교육훈련 (OT)	● 회사 공통교육 위주 수강 ● 직무중심 체계적인 교육계획 미흡	● 직무별 CDP 개발 ● 직무별 교육훈련과정 개발 및 운영	● 직무에 적합한 교육수강 및 맞춤식 교육으로 적재적소에 필요한 교육계획/실적관리

2.7 CMMI 적용 문제 사항 및 지속적 프로세스 개선

CMMI 기반 프로세스 개선을 진행하면서 다음의 문제 사항이 발생하였고 어떠한 노력을 통하여 해결하였는지 다음과 같이 대안을 제시한다.

도표 6. CMMI 적용 문제점 및 해결노력

순	문제점	해결노력
1	● 현업 적용부서의 변화에 대한 저항	● 지속적인 변화관리 교육(프로세스 적용의 긍정효과 홍보) ● 강력한 경영진의 Sponsorship 발휘 ● 적절한 성과보상을 통한 참여 유도
2	● CMMI 인증 후 적용하지 않는 일회성 이벤트일 수 있다	● 품질보증관리자 조직구축을 통한 지속적인 평가실시 ● CMMI 인증 유효기간 3년 => 재 인증 심사 실시
3	● 현업 부서의 부가적인 업무로드 발생	● Best Practice 구축으로 재활용 ● 시스템 지원으로 효율적 프로세스 적용 ● 프로세스의 통폐합을 통한 최적화 추진

3. 결론 및 제언

제품의 품질은 프로세스의 품질로부터 나온다는 말이 있다. 모든 개발/생산되는 제품은 정해진 프로세스에 의해 개발/생산함으로써, 개발자는 원하는 산출물이 나올 수 있을 것으로 예측할 수 있으며, 개발자는 스스로 자기의 제품이 평가받는다는 인식에 의해 책임감을 더 가질 수 있고, 항상 개선하려는 의지를 갖게 되고, 프로세스에 의해 예측력이 높아짐으로써 계획을 쉽게 그리고 정확하게 수행할 수 있을 것이다.

현대로템(주)은 협력사의 품질을 프로젝트 품질 감사를 통하여 Event성 대응으로만 진행되고 있어서 실질적인 협력업체의 프로세스 정립/개선이 부족한 것이 사실이었다. 하지만, CMMI 모델을 도입하여 현대로템(주) 기술연구소의 표준을 정립하였고, 차량 제작사 측면에서는 협력업체의 프로세스 품질이 선행되어야 고품질의 제품을 납품받을 수 있으므로, 구매기술사양서에 CMMI모델 기반 프로세스를 구축 및 적용을 하도록 지속적인 요구 및 수행을 하고 있다. 현대로템(주)과 협력업체의 프로세스 정립/적용을 통하여 개발/관리 프로세스 품질이 향상되고, 결국 제품의 품질의 향상을 기대할 수 있으며, 고객에게 만족을 줄 수 있을 것이라고 생각을 한다.

그런데, 짧은 시간에 개발하고 납품하는 것도 힘든 상황인데 프로세스를 적용하려면 현업의 강력한 저항에 부딪힌다. 흔히 절망의 계곡에 빠지곤 한다. 처음에는 당연히 내재화(institutionalization)가 부족하기 때문에 시간도 많이 걸리고 시행착오를 겪는다. 이때 경영진의 강력한 스폰서쉽 하에 진행을 하고, 지속적인 프로세스 개선을 통한 현업에 녹아드는 프로세스를 구축하여 적용함으로써 우리가 경험하지 못한 품질향상 및 생산성을 증대할 수 있을 것으로 생각이 든다. 그러므로 인내를 가지고 적용해볼 것을 제안하는 바이다.

참고문헌

1. SEI, "CMMI for Development, Version 1.2 CMMI-DEV, V1.2"
2. 이민재, 박남직, “CMMI의 이해 - 프로세스 개선을 위한 접근방법”