

소프트웨어 형상관리 운영 방안에 관한 연구

김 태 달*

An Operational Scheme of Software Configuration Management

Kim Tae Dal*

요 약

형상관리는 프로젝트를 추진함에 있어 현실적으로 필수적인 관리 항목으로 인식할 필요성이 대두되고 있다. 그 이유는 프로젝트를 성공적으로 완료하기 위해서는 전체 프로젝트 공정을 통해 사전에 계획된 절차에 준하여 단계별로 어떻게 추진되고 있는지 추진과정을 추적, 확인되어야 하며, 또한 추진 결과에 있어 단계별로 어떤 결과물이 양산되고 있는지를 검증 및 확인하여야 하기 때문이다.

본 논문에서는 이러한 형상관리를 위해서는 프로젝트 수행 초기에 형상관리 계획을 입안하기 위한 형상관리 조직형태를 제안하며 작성된 계획서에 수록된 형상관리 조직을 운영함에 있어 필요한 형상관리활동의 주요 내용들에 대해 국내외 표준 및 지침에 대해 조사하였으며, 현실적으로 공공 프로젝트를 추진함에 있어 형상관리를 위한 필수관리 항목과 문서화 기준 및 이들 문서들간의 연관성에 대해 연구, 제안한다.

Key words : Configuration Management, Link Management, Version Management, Release, Product Management
Process Management, Functional Configuration Audit, Physical Configuration Audit

1. 서론

형상관리 활동은 프로젝트 추진 전체공정에 걸쳐 프로젝트 관리, 품질 통제, 시험 등과 아주 긴밀한 관계를 유지한다.

형상관리는 인도될 소프트웨어 제품의 품질을 향상시킬 수 있도록 통제하고, 개발 및 유지보수 비용을 절감시키기 위한 활동이다. [1]

또한 형상관리 활동의 근본취지는 사용자가 요구하는 사항에 대해 최상의 결과물/생산품(Product)을 양산하고 유지시키기 위해 프로젝트의 특성을 고려하여 선택한 개발모델 및 개발경로에 따라 결과물이 양산되고, 유지시키고 있는지에 대한 프로세스(Process)를 관리하는 것이다.

즉 形態(Form: Products)와 狀態(Condition, status : Process)를 관리하는 것으로 요약할 수 있다.

그러나 국내 전문 시스템 통합(System Integration) 회사에서 추진한 공공 프로젝트에 대해 20여 개를 대상으로 프로젝트 관리, 개발방법론 및 품질보증 분야에서 형상관리 부문에 대해 감리 한 결과, 초보적인 수준 또는 형상관리의 중요성에 대해 인식되고 있지 않은 것으로 파악되었다.

본 논문에서는 형상관리에 대한 이론을 체계화하고, 프로젝트를 추진하기 이전에 형상관리 계획을

수립하고, 계획된 내용에 따라 이행함으로써 성공적인 프로젝트 수행이 가능토록, 연구된 내용을 기반으로 현실적인 형상관리 운영이 가능토록 방안을 제시한다.

2. 관련 연구

2.1 형상관리의 정의

형상관리(Configuration Management : CM)에 대해 정의된 내용을 조사 해본 결과, CM은 프로그램 개발팀에 의해 만들어지는 소프트웨어에 있어 수정 사항들을 통제하고 증명하는 예술이다. [2]라는 견해와 CM은 시스템 내 세부내역/품목들을 정의하고, 확인하며, 선정한 개발수명주기를 통해 이들 세부 내역(또는 품목)들의 변경을 통제하고, 완전성과 정확성을 확인하고, 변경요청 내용들과 품목의 상태를 보고하고 기록하는 절차이다. [3]라는 견해가 있다.

이들간의 관점의 차이는 개발팀 위주의 기술관리 측면을 강조한 것과 프로젝트관리 측면을 강조 한 차이로 해석된다.

또 다른 견해로 소프트웨어 형상관리(Software Configuration Management : SCM)는 소프트웨어 엔

*청운대학교 컴퓨터과학과 교수

지니어링 관점에 적용되는 “우산(Umbrella)” 과도 같은 활동이다. 사용자 요구사항변경이 수시로 일어날 수 있기 때문에 비유된 것으로 판단된다.

SCM 활동은 변경을 확인하고, 통제하고, 적절하게 변경하여 관심있는 사람에게 변경된 내용을 보고하게 한다.

반면에 유지보수는 고객에게 인도된 이후 발생한 소프트웨어 변경사항에 대해 관심을 갖는다는 측면에서 SCM과 유지보수는 엄격한 차이를 갖는다. [4]

SCM은 운영단계 뿐만 아니라 소프트웨어 프로젝트 시작에서부터 종료과정까지의 전체공정과 결과를 추적하고 통제하는 일련의 활동들이다.

즉 SCM은 소프트웨어 생명주기에 있어 변경사항에 대해 관리하고 또한 소프트웨어 엔지니어링 과정에 있어 모든 단계에 적용되는 소프트웨어 품질 보증 활동과도 관계성을 갖고 있다.

다른 표현으로 하면 SCM은 프로젝트 추진시 설정한 단계별 이정표들(Milestones)과 상품의 공표(Release)와 관계한다. 즉 링크관리(Link Management)와 버전관리(Version Management)와 밀접한 관계를 갖고 작업을 수행하여야 한다.

2.2 형상관리 관련 표준

2.2.1 ISO/IEC 12207의 형상관리 공정

ISO/IEC DIS 12207-1[5]은 기본공정, 지원공정, 조직공정으로 대별하고, 지원 프로세스 공정내에 형상관리 공정을 포함하고있다.

ISO의 형상관리 활동은 시스템 생명주기에 있어 시스템 형상 항목을 식별하고, 정의하며 기준선을 설정하고, 항목(세부내역, 제품)의 수정과 공표를 관리하며, 항목의 안전성과 정확성을 보장하며, 항목의 보관, 취급, 인도를 통제하는 행정적이고 기술적인 절차를 관리하는 공정으로 프로세스 구현, 형상식별, 형상통제, 형상상태 기록관리, 형상감사, 보관, 취급 및 인도와 같은 활동들로 구성된다.

즉 이러한 개념 하에서 형상관리 활동을 하기 위해서는 형상관리 방침을 수립하고, 이 방침에 따라 형상 관리계획을 수립, 이행하여야 한다.

그 이행과정은 형상식별, 형상변경 통제, 형상상태보고, 형상평가, 공표관리 및 인도 활동들로 구성되며 세부내용은 다음과 같다.

(1) 형상관리 계획수립

형상관리 계획서로 작성되며, 문서 내용은 형상관리 활동계획, 활동 수행절차 및 일정계획, 활동 및 수행책임 조직계획, 소프트웨어 개발 또는 유지보수 팀간의 관계를 계획하여 문서화하게된다.

(2) 형상식별

형상항목과 식별체계를 설정하여야 하는데, 기준선(Baseline)설정, 버전 참조, 식별된 세부사항에 대해 프로젝트가 통제된다.

(3) 형상통제

형상통제를 위해서는 변경요청 사항이 식별, 기록 유지되고 변경요청사항에 대해 분석하고 평가되어야 하며 또한 변경요청사항에 대해 수정된 소프트웨어 항목을 구현하고, 구현된 결과를 검증하고

공표 하여야 한다.

(4) 형상상태 보고

형상상태는 보고서로 작성되어 해당 프로젝트에 대한 변경회수, 가장 최근의 형상항목 버전, 공표의 식별자들, 공표횟수 및 공표간의 비교 내용이 포함되어야 한다.

(5) 형상평가

형상평가 활동은 요구사항에 대한 소프트웨어 항목의 기능적 완전성과 형상항목의 물리적 완전성(설계 및 코드의 최신 기술 반영 여부)을 결정하고 보장되었는지 평가한다.

(6) 공표관리 및 인도

개발결과물(제품 및 문서)은 공식적으로 통제되어야 한다. 제품과 관련문서는 안전 및 보안 유지를 위해 소프트웨어 생명주기동안은 유지되고 관리되어야한다. 그리고 처리, 저장, 포장되어 관련 조직에 인도되어야 한다.

2.2.2 SW-CMM의 소프트웨어 형상관리

S/W-CMM에서는 형상관리 목표와 수행방침, 수행능력을 설정하고 성숙도 2단계에서 6개 핵심 프로세스 중 하나를 소프트웨어 형상관리로 설정하고, 다음 단계로 진화하도록 하고, 다음과 같은 활동을 하도록 권고한다. [6]

- (1) SCM 계획이 문서화된 절차에 따라 관리되고 통제가 이루어져야 한다.
- (2) 승인된 SCM계획은 SCM활동의 기초가 되어야 한다.
- (3) 형상관리 라이브러리 시스템이 소프트웨어 기준선의 레포지터리로 구축되어야 한다.
- (4) 형상관리 할 소프트웨어 제품이 식별되어야 한다.
- (5) 개발 절차에 따라 모든 형상항목/단위에 대한 변경요청 및 문제점에 대한 보고가 착수 시점부터, 기록, 검토, 승인 및 추적되어야 한다.
- (6) 개발 절차에 따라 기준선에 대한 변경사항이 통제되어야 한다.
- (7) 개발 절차에 따라 소프트웨어 제품들이 생성되고 이들의 공표가 통제되어야 한다.
- (8) 개발 절차에 따라 형상항목/단위 상태가 기록되어야 한다.
- (9) SCM활동은 소프트웨어 기준선을 기준으로 그 내용을 문서화하는 표준에 따라 보고서가 작성되어 관련조직과 관련자가 사용할 수 있어야 한다.
- (10) 개발 절차에 있어 소프트웨어 기준선에 준하여 감사가 시행되어야 한다.

그리고 형상활동에 대해 측정 및 분석과 구현 과정에 대해 검증하도록 되어 있는데, 그 내용은 다음과 같다.

- (1) SCM 활동은 정기적으로 상위관리자와 검토 되어야 한다.
- (2) SCM 활동은 정기적 또는 필요할 때 프로젝트 관리자와 함께 검토되어야 한다.
- (3) SCM 조직은 소프트웨어 기준선마다 결과물에 대해 정기적으로 감사(검토)가 이루어져야 한다.

- (4) 소프트웨어 품질보증단체는 SOM 활동과 결과물을 검토, 감사하고 그 결과를 보고하여야 한다.

2.2.3 관리기법/1의 형상관리

국가행정전산망 권장 표준(1992년)으로 선정되어 시스템 개발 방법론으로 활용되고 있는 관리기법/1의 형상관리는 “기반구조 관리”에서 다루어진다.

기반구조 관리는 “개발환경 준비”와 “기술관리”로 나누어지며, 형상관리의 주요 활동은 기준선(관리층에 의해 공식적으로 검토되어 승인된 작업 오브젝트) 설정 및 수락된 모든 변경에 대한 통제와 관리활동 등이다.

형상관리는 개발 초기 과정에서부터 유지보수까지의 전체 과정을 포함한다.

리포지터리 중심의 CASE 환경에서는 분석 및 설계 오브젝트를 영원히 유지하려는 필요성(예를 들면, 코드 생성 목적) 때문에, 분석 및 설계에 더 많은 형상통제가 필요하다.

기술관리 기능은 형상관리, 특히 공통 코드 및 공유 리포지터리 관리가 핵심이며, 핵심 내용은

- (1) 기준선과 버전의 설정 및 감독을 위해 관련 오브젝트의 식별 및 명명이 요구되며, 오브젝트 상태의 포착 및 추적이 요구된다.
- (2) 프로젝트 관리층의 변경요청 평가 절차를 지원하기 위해 변경요청내용을 전달하고, 변경요청 사항에 대해 그 영향을 분석 보고한다.
- (3) 변경 및 진척 조정
통제된 오브젝트에 대한 변경을 관계자들에게 통지하고, 관련 오브젝트를 개발 다음 단계로 진척시키기 위해 새로운 기준선을 생성하고, 개발 플랫폼간의 변경 및 진척사항에 대해 프로젝트 관리층과 함께 변경사항을 조정한다.

그러나 이러한 형상관리를 위해서 때로는 어려운 환경에 놓이게 되는데 그 상황은 동시에 서로 관련된 복수 프로젝트를 수행할 때와 개발환경이 분산되어 있을 때, 형상관리 도구의 미완성 상태, 그리고 크라이언트/서버 환경에서의 개발 프로젝트 등이다. [6]라고 기록되어 있다.

2.2.4 IEEE STD-828 형상관리 공정

IEEE Std-828[7]은 형상관리 계획을 위한 구조에 대해 아래와 같이 명시하고 있다.

형상관리를 위한 관리부서는 CM과 관련되는 조직 구성과 책임사항이다. 라고 서술하고 있다.

규모가 작은 프로젝트 단위를 추진할 때는 고객, 품질보증, 관련자, 프로젝트 관리자, 형상관리자가 있어야 하며, 대형 프로젝트 단위를 추진 할 때는 그 외 부계약자와 형상통제위원회(Configuration Control Board : CCB)를 두고 추진하도록 되어야 한다.

그리고 형상관리 계획서에는 각 조직에 대해 책임사항, 구성요원, 권한, 운영절차에 대해 언급하고 있다.

형상관리 활동내역은 다음과 같다.

(1) 형상식별

형상식별 활동 내용은 형상 항목들을 확인하고, 형상항목들에 대해 이름과 버전을 부여하고, 이들

형상항목들을 정보저장소에 저장시킨다.

그리고 형상식별을 위해서 개발 수명주기에 있어 각 단계들과 각 단계별로 설정된 기준선(Baseline)을 확인하고, 각 기준선 내 형상 항목들의 형태를 식별하고, 각 기준선에 대해 형상 항목들을 계층적으로 레벨을 부여하여 설계하여야 한다.

(2) 형상통제

형상통제 활동은 변경요청이 있고, 변경요청에 대해 평가하고, 변경요청에 대해 승인할 것인지 거부 할 것인지를 판단하고, 승인된 변경요청 내용을 변경시키는 과정을 거친다.

(3) 형상상태보고

프로젝트 형상 항목의 상태를 기록으로 유지 하고, 프로젝트 관리자에게 보고하여야 한다.

(4) 형상감사

개발 사양서를 기준하여 즉 요구되는 특성을 고려, 실제 형상항목에 대해 검증하는 활동이다.

이 활동은 형상이 고객에게 공표되기 이전에 이루어지고 각 프로젝트 단계 말에 감사가 이루어져야 한다.

(5) 형상항목 연결통제

시스템과 개발 환경간의 상호작용을 고려하여 형상항목들간의 연결을 통제하는 활동을 한다.

(6) 부계약자와 공급자 통제

외부로부터 공급되는 항목들(제품들)을 어떻게 관리할 것인가에 대한 활동으로 표준을 제시하고 있다.

2.2.5 MIL-STD-498 소프트웨어 형상 관리 공정

미국 국방 프로젝트를 수행 시 준수해야 하는 국방표준 MIL-STD-498, 소프트웨어 개발과 문서화[8] 기준은 일반 요구사항들과 상세 요구사항들과 부록으로 편집되어 있는데 소프트웨어 형상관리는 상세 요구사항에 포함되어 있다. 형상관리 내용은 형상식별, 형상통제, 형상상태보고, 형상감리, 인도형 소프트웨어 결과물의 포장, 저장, 취급, 인도를 위한 절차를 형상관리 항목으로 내정하고 중요한 관리 영역으로 삼고 있다.

2.2.6 한국전산원 형상관리 감리지침

최근에 연구된 정보시스템 형상관리 감리지침 연구[6]내용에는 프로젝트 수행기간 동안 제품의 식별성 및 추적성을 확보하고 유지관리를 용이하게 하기 위해, 정보시스템의 개발, 획득, 공급, 운영, 유지보수에 적용할 수 있는 형상관리 활동에 대해 감리 규칙을 규정하고 있다. 또한 이 규정에는 피감리인과 감리인간에 형상관리에 대한 공통된 이해를 도모하기 위한 목적으로, 정보시스템 분석, 설계, 구현, 시험, 인도 및 설치공정에 있어 개발, 운영, 유지보수, 획득, 공급공정에 형상관리 감리지침을 적용토록 유도하고 있는데 그 세부내용은 다음과 같다.

(1) 형상관리 활동들

주요 형상관리 활동은 다음과 같이 정리하고 있다.

- ㉑ 형상관리 수행을 위한 조직의 방침이 수립되어 유지되어야 한다. (형상방침 수립)
- ㉒ 형상관리 관련 표준, 제도 및 고객 요구사항이 관련자와 합의되어 형상관리 계획이 작성되어야 한다. (형상관리 계획 수립)
- ㉓ 형상항목과 버전을 식별하기 위해서는 문서화된 기준/절차에 따라서 형상이 식별되고 기준선이 설정되어야 한다. (형상 식별 및 버전관리)
- ㉔ 기준선으로 설정된 형상항목에 대한 변경이 체계적으로 관리되고, 각각의 변경에 대한 추적이 가능하여야 한다. (형상변경 통제)
- ㉕ 형상이 통제되는 소프트웨어 항목과 기준선이 기록되고 현상이 반영되어야 한다. (형상통제)
- ㉖ 형상항목의 기능적, 물리적 완전성을 보장하는 형상평가가 수행되어야 한다. (형상평가)

(2) 형상관리 감리 검토 항목

- ㉑ 형상방침 수립
이 방침에는 형상기준선을 구성하는 형상항목의 식별, 형상기준선의 설정 및 유지, 형상항목의 공표관리, 형상기준에 대한 상태 및 변경활동의 전파 등에 대한 조직의 의지를 기술하여야 한다.
- ㉒ 형상관리 계획
형상관리계획서가 독립된 문서 또는 조직이 품질시스템을 운영하는 경우는 품질계획서의 일부 등으로 작성되어 있는지 확인하여야 한다.
그리고 형상관리계획서에는 형상관리계획서의 개요, 형상관리 활동을 수행하는 조직의 책임, 그 조직과 다른 조직과의 관계, 형상관리 활동, 형상관리 활동을 수행하기 위한 절차, 일정 및 자원, 그리고 형상관리계획서의 유지관리 절차가 기술되어 있는지 확인하여야 한다.
그리고 형상관리계획서를 적용하기 전에 프로젝트관리자, 소프트웨어관리자, 시스템엔지니어, 시스템시험자 등과 같이 업무적 또는 기술적으로 관련되는 조직과 함께 검토되었는지 확인하여야 한다.
또한 검토가 완료된 형상관리 계획은 적용됨과 동시에 버전관리의 대상이 되는지 확인하여야 한다.
- ㉓ 형상식별
형상식별 활동에 있어 프로젝트를 통제할 코드, 사양서, 설계서, 데이터 항목이 식별 및 명명되고 기술되었는지 확인하고, 프로젝트 형상 항목이 각각 정의되고 기록되어 있으며, 항목 목록과 구조를 유지관리하는 방법이 기술되었는지 확인하여야 한다.
그리고 통제할 각 항목에 유일한 식별자를 할당하는 식별시스템이 명시되었는지 확인하여야 한다.
또한 프로젝트에서 통제하는 소프트웨어 라이브러리가 식별되어야 하며, 식별된 기준선의 코드, 문서 및 데이터는 적절한 라이브러리에 저장하고 물리적으로 통제가능한지 확인하여야 한다.

㉔ 형상변경통제

기준선에 따른 형상항목에 대한 변경요청 절차, 그리고 변경요청에 필요한 문서화가 되었는지 확인하여야 하며, 변경요청사항이 전체 프로젝트 수행에 미치게되는 그 영향에 대해 분석하고, 그 영향을 결정하는데 필요한 분석된 결과를 검토하는 절차가 명시되었는지 확인하여야 한다.

또한 제안된 변경사항을 승인하는 각 형상통제위원회의 권한의 수준이 명확히되었는지 확인하여야 한다. 그리고 승인된 변경을 검증하고 구현하는 활동이 명시되었는지 확인하여야 한다.

㉕ 형상 상태보고

형상상태 보고 활동은 다음과 같이 그 내용을 정의하고 있다.

기준선과 변경에 대하여 추적되고 보고되어야 하는 데이터 항목, 생성되는 상태보고서의 유형과 빈도, 정보를 수집, 저장, 처리 및 보고하는 방법, 상태 데이터에 대한 접근통제 방법 등이다.

그리고 형상상태보고 활동에 있어 자동화 시스템이 사용된다면 그 기능이 기술되거나 참조되어야 한다.

그리고 각 형상항목에 대해서는 다음과 같은 최소 데이터 항목이 추적 및 보고되어야 한다.

초기에 승인된 버전, 요청된 변경사항의 상태, 승인된 변경사항의 구현 상태이다.

그리고 한 프로젝트에 대하여 다음과 같은 사항이 추적 및 보고되어야 한다. 즉 한 프로젝트에 대한 변경 횟수, 가장 최근의 형상항목 버전, 공표의 식별자, 공표 횟수 및 공표간의 비교 등이다. 그리고 필요한 상세 수준과 구체적인 데이터는 프로젝트와 고객의 정보 요구에 따라 달라질 수 있다.

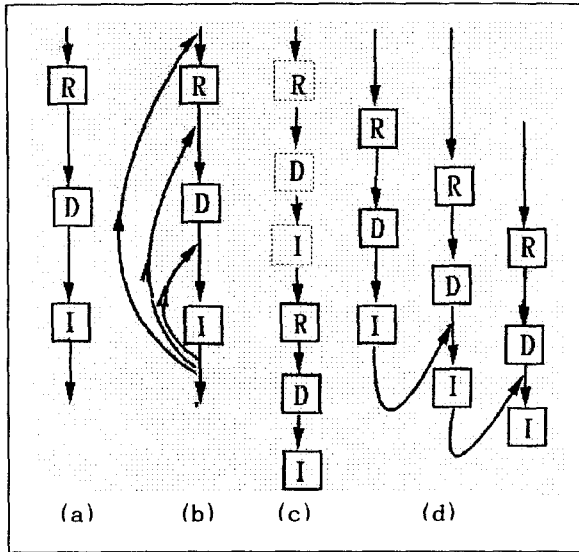
㉖ 형상평가

형상항목이 계약 또는 명시된 요구사항을 만족시켰음을 보장하기 위하여 기록 및 보고 방법을 포함한 형상평가절차에 따라 형상평가가 인수 이전에 수행되었는지 확인하여야 한다. 그리고 형상평가가 기능적 형상평가와 물리적 형상평가로 구분되어 수행되었는지 확인하여야 한다.

3. 형상관리와 개발 생명주기 모델과의 관계

형상관리를 위해서는 프로젝트 특성에 따라 선정된 개발 수명주기의 특성에 대해 이해하고, 단계별처리 과정에 대해 활동하여야 한다.

일반적으로 개발 생명주기 모델을 분류하면 크게 4가지 유형으로 분류될 수 있는데, 그 유형은[그림1]과 같이 (a)폭포형(Waterfall)모델, (b)진화적 개발(Evolutionary Development), (c)시제품(Prototyping), (d)점진적 개발 (Incremental Development)모델로 대별할 수 있다. 이 그림에서 "R"은 요구사항(Requirement), "D"는 설계(Design), "I"는 구현(Implementation)을 나타낸다. [1]



[그림1] 개발 생명주기 모델 분류

여기서 폭포형 모델은 변경통제 과정을 갖는 형상관리를 위해서는 부적합한 모형을 발견 할 수 있다.

그 외 시제품개발, 점진적 개발, 진화적 개발 모델에는 형상관리를 적용할 수 있다.

소프트웨어에 대한 변경통제의 근본적인 취지는 복잡도를 관리하고, 투입공수 및 노력정도를 분산하고, 향후 유지보수가 가능하도록 재 사용성을 갖도록 하는데 있다.

그리고 폭포형 모델을 개선하여 사용한 개발방법론들의 형상관리 체계는 개발 단계별 결과물에 대한 관리(Products Management)와 결과물이 양산되기까지의 개발 절차관리(Process Management)로 요약할 수 있다.

여기서 결과물 관리란 개발단계별로 요구사항에 맞게 결과물이 양산되고 있는지 확인하는 것으로 선정된 개발 단계별로 이정표(Milestone)를 설정하고 기준선(Baseline)별 문서화 및 검토(Review)를 하게 하는데 그 한 예로 시스템 요구분석단계에 시스템 요구사항검토(SRR), 시스템 설계검토(SDR)가 이루어지고 소프트웨어 요구분석단계에 소프트웨어 사양 검토(SSR)가 이루어지며, 소프트웨어 설계 단계에 기본 설계 검토(PDR), 상세 설계검토(CDR)가 이루어 진다.

그리고 코딩 및 통합 시험단계에 시험준비검토(TRR)가 이루어지며 소프트웨어 시스템 시험단계에 기능적 형상감사(FCA)와 물리적 형상 감사(PCA)가 이루어지게 된다.[8]

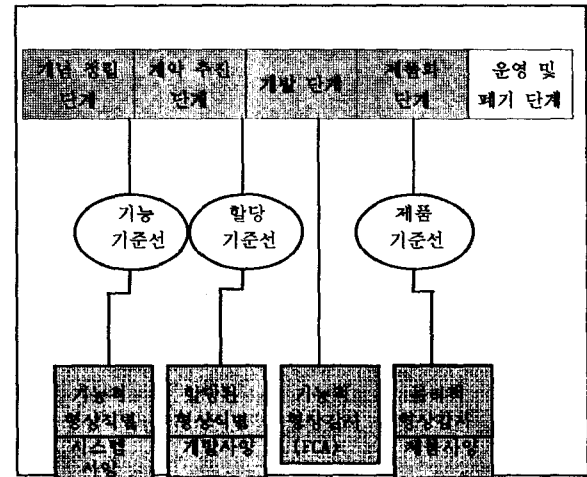
그리고 이들 단계별로 프로젝트 관련자(요구처 관리자 및 사용자와 개발처 프로젝트 관리자, 개발 팀장 및 개발요원, 쌍방의 품질관리 및 형상관리 자)들에 의해 검증 및 확인(Validation & Verification) 과정을 통해 진단, 평가 후 서명하게 된다. 이때 요구처 관계자가 정기 및 비정기 회의과정에 제출된 변경요청 내용에 대해 변경요청서를 작성 개발 조직이 검토, 쌍방간에 문제점이 발생된 경우 즉 변경요청 내용에 대해 프로젝트 수행기간, 예산, 품질에 영향을 줄 수 있는지 또 계약내용(외주 처리 시)과 상이할 경우, 요구처와의 협상이 요구되는

데, 이때 개발기관은 이슈(Issue)관리절에 그 내용을 수록하고, 쌍방간 협상을 하고, 협상과정에 이견 및 갈등이 발생할 때는 쟁점 및 미결 사항철에 별도로 기록 유지하고, 쌍방 프로젝트 관리자 및 형상관리자 간에 의견 수렴토록 개발팀장은 노력하고 해결하여야 한다.

이러한 과정을 통해 단계별로 검토되고, 확인/서명된 결과가 프로젝트 기간 및 자원 재배치, 품질에 어떤 영향을 주는지 분석하고 판단하여 추진하게 되는데 이 또한 형상관리 차원에서 통제되고 관리되어야 한다.

그리고 구현단계에서 생산된 소스 프로그램(Source Program) 또는 개발품에 대해서는 버전(Version)과 공표(Release)를 부여하고 관리, 유지되도록 정보 저장소(Repository)에 저장 관리 유지하게 된다.

여기서 버전과 공표는 차이가 있는데 그 예로 "ERWIN X.Y"의 경우 X가 버전을 나타내고 Y가 공표를 나타낸다. 버전이 변경되면 새로운 상품이며, 공표의 변경은 동일상품의 기능을 수정한 것으로 이해하면 된다. 이와 같이 버전과 공표는 상품과 기능에 대한 변화를 가져온 결과로 별도로 관리, 유지되어야 할 것이다. 이 또한 형상관리 차원에서 통제되고 유지, 관리되어야 한다. 이렇게 관리 유지되기 위해서는 [그림2]와 같이 형상관리와 생명주기와의 관계를 고려하여 관리되어야 한다.



[그림2] 형상관리와 생명주기와의 관계

4. 공공 프로젝트 수행 시 형상 관리 통제 절차

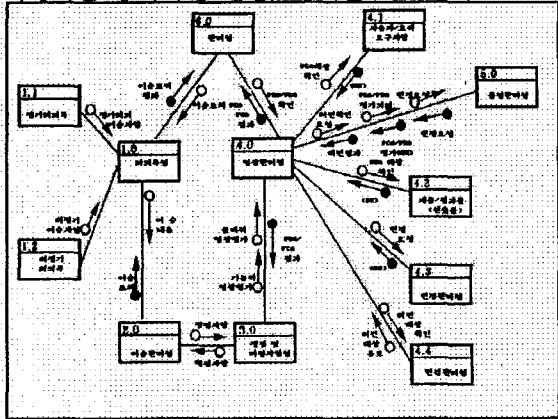
4.1 형상관리 문서화 연관 구조

공공 프로젝트를 수행하기 위해 선정된 개발방법론인 관리기법/1을 적용할 때, 프로젝트 추진과정 및 결과로 양산되는 프로젝트 관리 관련 문서는 회의록철, 이슈관리철, 쟁점 및 미결사항철, 형상관리철, 변경관리철, 버전관리철, 품질관리철, 프로젝트 관리철등인데 이들 문서들간에는 추적성 및 일관성, 표준성을 갖고 작성, 관리 유지되어야 한다.

이들 문서들 간의 관계성을 형상관리 관점에서 그 연관성을 분석, 구조도로 작성하면 [그림3]과 같다.

여기서 나타내는 기능적 형상관리(Functional

Configuration Audit : FCA)는 형상항목이 시스템의 기능, 성능, 상호 운영성, 인터페이스등이 사용자 요구사항을 만족시켰는가를 검증하기 위하여 인수에 앞서 형상 항목의 기능적 특성에 대해 공식적으로 시행하는 진단, 평가를 의미하고, 물리적 형상 감리(Physical Configuration Audit : PCA)는 형상항목의 제품기준선을 검증하거나 확립하기 위하여 기술 문서에 따라 구현된 형상항목에 대하여 시행하는 공식적인 진단, 평가를 의미한다



[그림3] 형상관리 체계의 연관 구조도

4.2 형상 통제 위원회 운영 조직

형상관리는 개발생명주기 모델과의 관계에서도 설명하였듯이 기준선(Baseline)과 연관해서 진단, 평가 되어야한다. 일반적으로 기준선은 기능 기준선, 분배적 기준선, 설계기준선, 시험기준선, 제품기준선, 운영기준선으로 구분되는데, 요구사항 분석서를 검토(SRR)하기 위해 기능 기준선을 설정하고, 기본설계 및 소프트웨어 시험계획서를 검토(PDR)하기 위해 분배적 기준선을 설정하며, 상세설계서를 검토(CDR)하기 위해 설계기준선을 설정하고, 개발 결과물에 대한 단위 및 통합 시험 계획 검토(TRR)를 하기 위해 시험기준선을 설정하며, 시스템 시험 및 통합결과 검토(STR)와 사용자 지침서를 검토하기 위해 제품기준선을 설정하고, 이상이 없을 때 시스템을 설치장소에 설치하고 인수시험검토(SAR)를 위해 운영적 기준선을 설정하여 진단, 평가하고 실제 현장에서 운영하고 유지 보수하는 전체 과정에 대해 진단, 평가하는 활동이 요구된다.

이러한 과정에서 운영되는 형상관리 조직의 형상 통제 위원회 활동으로 기능 기준선에서는 요구 사항의 완전성, 일관성, 확실성을 평가하기 위해 요구 분석서의 내용이 정확히 기술되었는가?, 요구사항과 일치하는가?, 형상개체는 적당한 관리 단위로 정의 되었는가? 를 검토한다.

그리고 분배적 기준선에서는 요구사항과 설계의 일관성, 추적성을 평가하기 위해 하드웨어와 소프트웨어의 기능분배는 적절한가?, 기능 기준선의 형상개체와 분배적 기준선의 형상개체 사이에 기능적 추적성을 제공하였는가? 를 검토한다.

그리고 설계 기준선에서는 기본 설계로부터 상세 설계에 이르는 검증과 요구사항 만족도를 평가하기 위해 분배 기준선보다 기술적으로 재고된 정의를 하였는가?, 요구사항을 정확히 만족하는가? 를 검토한다.

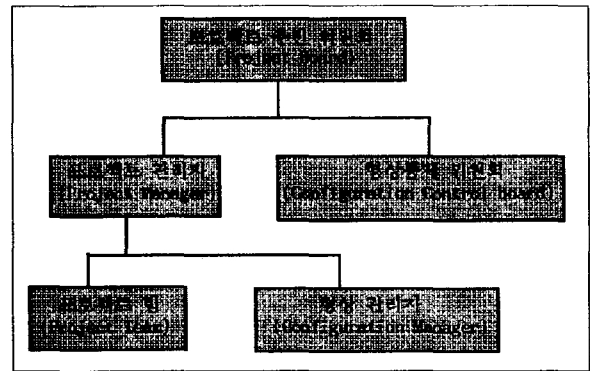
그리고 시험 기준선에서는 설계로부터 코드로의 변환

검증과 요구를 충족시킬 수 있는 시험 준비의 완전성을 검토하기 위해 상세 설계가 코드로 정확히 변환되었는가?, 시험 계획은 타당한가?, 시험 사례들은 요구사항의 충족도를 평가하기에 완벽한가? 를 검토한다.

그리고 제품 기준선에서는 설계로부터 코드로의 변환 검증, 코드의 집합으로부터 제품으로의 변환 검증, 그리고 기능기준선을 기준으로 한 검토를 실시 하기 위해 제품기준선의 형상개체구조가 기능과 설계 기준선의 구조와 논리적 추적성이 있는가?, 기능기준선에서 정의된 기능을 모두 수행하였는가? 를 검토한다.

그리고 운용 기준선에서는 실제 환경과 같은 상황에서 검토를 실시하기 위해 운용 기준선의 모든 형상개체는 제품 기준선의 형상개체와 정확히 일치하는가?, 요구사항이 실제 운용 환경 하에서 모두 수행하는가? 를 검토한다.

그리고 [그림4]와 같은 형상관리 조직을 구성하고 [1]운영, 통제되어야 한다.



[그림4] 형상관리 조직 구성 사례

5. 형상관리업무 주요활동들과 책임사항

프로젝트를 추진함에 있어 조직내에서 관련되는 업무기능은 행정, 계약, 엔지니어링, 상품(제품화)지원, 생산, 자재, 프로그램 및 프로젝트관리, 품질보증, 기획등으로 대분류할 수 있는데 이들 해당조직이 형상관리 업무활동에 있어 직접적인 책임과 간접적인 책임에 대해 나타내면 [표 1]과 같다. 여기서 'P'는 기본적인 책임이며, 'S'는 중요한 지원책임을 나타낸다.

[표 1] 형상관리 업무와 조직 내 책임사항들

| 업무내용 | 관리 기능 | 조직 내 책임 | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|---------|----|----|-------|------|------|----|----|---|
| | | 계약 | 생산 | 자재 | 엔지니어링 | 프로그램 | 품질보증 | 기획 | 행정 | |
| 형상기능들에 대한 기획과 스케줄링 | | | | | | | | | P | S |
| 순차적 개발과 유지보수 문서화 | S | | | | | | | | | P |
| 제품에 대한 형상식별 획득 | | | | P | | | | | | |
| UI/W, S/W, Data 형상 번호 할당 | | | | P | | | | | | |
| 버전 및 공표(No lease)관리 획득 | | | | P | S | | | | | |
| 변경 통제 활동 | | S | S | S | S | S | S | P | S | S |
| 변경 확인 활동 | | | | | P | | | | | P |
| 고대 변경 요청사항에 대한 검토와 평가 | S | S | S | S | S | S | S | P | S | S |
| 형상 및 변경 상태관리 활동 | | | | S | S | S | | | P | S |
| 형상 상태 보고 활동 | | | | | | | | | P | |

| 일부 항목 | 중간 기수 | | | 개발 | 시험 | 운영 | 유지 | 종료 | 총계 | 비율 |
|----------------------------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 개발 | 시험 | 운영 | | | | | | | |
| 형상 평가 | 단계별 검토 | | | P | | | | | S | |
| | 편사 | | | | | | | | S | P |
| | 감리 | | | P | | | | | P | |
| 기타 관련 의사 관련 위계 | 고객들 | | | P | | | | | P | S |
| | 계약 관련사들 | | | P | | | | | P | S |
| | 계약분할 | | | S | | | | | P | S |
| | 부계약자들과 공급자들 | | | | | | | | P | |
| | 신규 프로그램을 위한 제안서 준비 | | | P | P | | | | S | S |
| 투입인력에 대한 훈련과 교육 | P | | | | | | | S | | |

6. 형상관리 효과

프로젝트를 추진함에 있어 프로젝트가 실패로 종료되는 요인을 분석해보면 예산초과, 일정지연, 기술력 부족, 투입 인력 부족, 개발환경 미비, 경험 부족, 개발방법의 비효율성, 프로젝트 통제 미흡, 사용자 요구사항의 빈번한 변경 등으로 인해 발생된다. 이들을 요약하면 프로젝트 관리자의 능력(기획능력, 조정 및 통제 능력, 의사소통 능력, 지도 능력, 협력 및 협조체계 능력 등)과 개발기술 신기술/기술 미 적용등으로 대별할 수 있다.

여기서 프로젝트의 통제, 변경관리, 품질보증관리, 외주관리, 유지보수부분에 있어 형상을 식별하고, 통제하고, 내부감사와 기록으로 유지시키기 위해서는 가시성과 추적성이 요구된다.

그리고 형상식별 활동을 통해 사용자, 구매자, 영업 담당자는 무엇이 개발되고 있고 또 수정 될 것인지 식별할 수 있고, 관리자는 제품의 구성요소가 무엇인지 식별할 수 있고, 모든 개발자는 공통적인 틀 내에서 프로젝트를 논의할 수 있어야 한다.

그리고 소프트웨어의 구성요소들을 파악할 수 있도록 해주며, 소프트웨어 부품들과 그들의 관계를 이해할 수 있도록 함으로써 다른 소프트웨어 제품과 개념적 연결이 쉬워진다. 그리고 형상통제 활동을 통해 현재와 미래의 소프트웨어 형상이 알려지고, 경영관리자는 소프트웨어의 변화상을 볼 수 있으며, 경영 관리자는 프로젝트의 기술적 해결책 마련에 참여할 수 있도록 한다. 그리고 베이스라인을 기준하여 그들의 변경을 추적할 수 있으며 의도하지 않은 방향으로 변화되어 가는 것을 막고 요구를 충족시킬 수 있는 토대를 마련해 준다.

그리고 형상감사활동을 통해 불일치성과 비 일관성을 지적해주고, 제품의 현황을 관리자와 개발자들에게 확고하게 보여주며, 문제점들이 조기에 포착된다. 그리고 소프트웨어 부품의 감사는 다른 프로젝트에도 이용될 수 있는 부품을 생산케 해주며, 요구분석사항들이 충족성을 제품에서 검토할 수 있게 해 준다.

그리고 형상기록 활동을 통해 형상보고에 만전을 기해주며, 의사결정과 작업들을 확고하게 기술해주며, 프로젝트 데이터 베이스의 구축을 도모해 준다. 그리고 언제 무슨일이 일어났었는지 파악할 수 있도록 해주며, 변경통제 양식들의 관계를 정리해 준다.

7. 결론

SW-CMM에서 설정한 형상관리 목표(4가지 구현목

표와 2가지 일반적인 목표) 즉, 4가지 구현목표인 첫째 작업 결과물들은 형상관리하에 확인되어지도록 조직화되고, 둘째 작업 결과물들을 통제할 수 있도록 정보 저장소가 만들어지고, 유지되어야 하며, 셋째 형상 단위등에 대한 변경사항등에 대해 통제 되어지고, 넷째 형상관리 사항하에 작업 결과물들에 대한 상태와 변경 활동이 의사소통체계를 유지시켜야 할 것이다.

그리고 2가지 일반적인 목표인 첫째 형상관리를 위한 명세화된 요구사항들, 표준들에 만족하도록 계획되어지고 객체들을 정의해야 할 것이다. 둘째 작업결과물들의 개발과 서비스 및 인도체제가 계획된 형상관리 프로세스에 따라 수행되어야 할 것이며, 특히 공공 프로젝트를 수행할 때 형상관리 도구를 사용하지 않을 경우, 문서화 작업에 있어서는 앞에서 나타낸 [그림3] 형상관리 체계의 연관 구조도를 참조하여 프로젝트가 추진되어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] David Whitgift, "Methods and Tools for Software Configuration Management", John Wiley & Sons, 1991
- [2] Wayne A. Babich, "Software Configuration Management Coordination for Team Productivity", Addison-Wesley, New York, 1986
- [3] ANSI/IEEE Std 729-1983, Glossary of software Engineering Terminology, IEEE, New York, 1983
- [4] Roger S. Pressman, "Software Engineering : A Practitioner's Approach", 3rd Edition, McGraw-Hill, P693-P756
- [5] ISO/IEEE DIS 12207-1, "Information Technology -Software Life Cycle Process", ISO, 1991
- [6] 한국전산원, "정보시스템 형상관리 감리지침연구", 1997
- [7] ANSI/IEEE Std 828-1990, "Standard for Software Configuration Management Plans", IEEE, New York, 1990
- [8] Richard H. Thayer, "Software Engineering Project Management A Top-Down View", California State University, Sacramento, Ca 95819, IEEE Computer Society Press, 1988