

정보보호제품 개발을 위한 프로세스 기반 형상관리 방법론 연구

황 선 명^{*}

요 약

국제 공통평가기준으로서 ISO/IEC 15408인 CC는 국내·외에서 정보보호제품에 대한 평가 체계로 사용되고 있다. 공통평가기준의 보증요구 사항에서 중요 핵심 보증클래스 중 하나인 형상관리 클래스는 TOE 제품 개발자들이 제품의 품질을 보장하기 위한 잘 정의된 절차 및 규격의 제공이 필요하다. 본 논문은 프로세스 차원에서 CC를 기반으로한 정보보호제품의 형상관리 방법론을 연구하였으며 이에 대한 명확한 품질 활동을 정의하고 형상관리 프로세스 평가를 정량적으로 수행할 수 있는 체크리스트 기반의 지원 도구인 CMPET를 개발한다. 이를 통하여 프로세스 수행활동에 대한 유용한 분석자료가 제품 개발자, 평가자 및 사용자에게 제공되어 품질활동을 개선할 수 있다.

A Study on Configuration Management Methodology for Information Security Product based on Process Model

Sun-Myung Hwang^{*}

ABSTRACT

Common Criteria as ISO/IEC 15408 is used to assure and evaluate IT system security. As the prime class of security assurance requirement, CM Configuration Management needs the more principled quality activities and practices for developer must be supported. So in this paper, we propose the well-defined CM method as guideline for TOE developer based on process model including common criteria and develop the CMPET a quantitative process evaluating tool for CM using checklist. It can support useful process analyzing data to developer, evaluator and user.

키워드 : 형상관리, 공통평가기준(CC), 보증클래스, TOE(Target of Evaluation), ISO/IEC 15408

1. 서 론

소프트웨어 생명주기 프로세스에 대한 ISO 표준은 ISO/IEC 12207을 대표적으로 말할 수 있다. ISO/IEC 12207은 생명주기 프로세스를 위한 프레임워크를 정의하고 있는데 1995년 발표된 이후 지금까지 많은 표준에 영향을 미치어 오고 있다[1]. 이를 연구하는 국제기구는 ISO/IEC 산하의 JTC1/SC7이며 WG7에서 표준화 작업을 진행하고 있는데 최근 소프트웨어 생명주기를 정의하는 ISO/IEC 12207을 확장하여 시스템 생명주기를 정의하는 ISO/IEC 15288을 제정 중에 있다. 또한 ISO/IEC 12207과 ISO/IEC 15288은 최근 프로세스 개선에 관련된 ISO/IEC 15504 및 SW-CMM, CMMI 제정 관련자들의 협의에 따라 서로 보완적인 적용이 가능토록 조정 작업이 진행 중에 있다[2-4].

특히 ISO/IEC 15504는 일명 SPICE로 소프트웨어 프로세스 개선과 심사활동을 통한 능력 수준을 결정하는 활동을

정의하고 있으며 SW-CMM과 CMMI 또한 그 구성과 활동면에서의 차이는 있지만 조직의 능력 수준을 측정하기 위한 프로세스 성숙도 측정을 위한 모델로서 사용되고 있다 [6, 7].

1999년 ISO/IEC에서는 IT제품의 보안성 평가 기준인 ISO/IEC 15408, 일명 공통평가기준(Common Criteria, 이하 CC라 칭한다)이 제정되었다. 최근 공통평가기준 기반의 평가·인증결과에 대한 상호인정협정(Common Criteria Recognition Arrangement, CCRA)에 여러 나라들이 대거 가입함에 따라 CC의 영향력은 날로 커지고 있다[8].

CC는 IT제품 및 시스템의 보안 기능평가를 위한 기준을 제시하며 중간 산출물에 대한 보안 평가를 통하여 개발 최종 산출물인 IT제품 및 시스템 즉 TOE(Target of Evaluation)의 보안 기능을 보증한다.

CC기반의 정보보호시스템의 보안성 평가는 기능이 제대로 구현이 되었는지에 대한 보증에 대한 평가이며, CC에서 제시하는 보증에 대한 평가는 개발한 제품의 개발 단계나 개발 산출물 등을 통하여 평가한다.

^{*} 종신회원 : 대전대학교 컴퓨터공학과 교수
논문접수 : 2003년 10월 20일, 심사완료 : 2004년 4월 26일

CC는 평가 수준을 제시한 기준의 달성 정도에 따라 7수준의 EAL(Evaluation Assurance Level)로써 정의한다. EAL 수준이 더 높다는 것은 제품 및 시스템의 보안 기능이 개발 초기부터 더 엄격히 검증되어 체계적인 소프트웨어 공학에 입각하여 개발됨으로써 궁극적으로는 더 높은 보안 보증을 갖는 TOE를 생산 할 수 있게 된다는 것을 의미한다. 이와 유사한 IT제품 및 시스템 보안성 평가 방법으로는 ITSEC, TCSEC, ITSEM, CTCPEC 등이 사용되어 왔으나 최근에는 CC로 표준화되고 있다[9-11].

본 연구에서 제안하는 형상관리 품질보증 활동에 대한 정의와 이의 측정을 위해 2장에서는 CC 기반으로 한 CM의 보증요구 사항이 프로세스 기반으로 되어 있으므로 보증요구 사항과 비교 가능한 프로세스 심사모델인 CMMI와 SPICE 등 기존 모델 및 표준에 대하여 그 특징을 연구하였다. 3장에서는 SPICE 모델과 CC와의 형상관리 활동 별 대응관계와 수준별 관계를 비교 분석하였으며, 이를 통하여 CC 기반의 제품 개발자를 위한 형상관리 활동에 대하여 새롭게 정리하였다. 4장에서는 제시한 형상관리 활동을 체크리스트로 작성하여 개발제품 및 조직에서 이를 만족하는 여부에 따라서 형상관리 프로세스의 수행에 대한 정량적 평가가 가능하도록 지원하는 도구인 CMPET를 설계하였다.

2. 형상관리 프로세스와 활동

2.1 CMMI[3-5]

본 절에서는 CMMI for Systems Engineering, Software Engineering, and Integrated Product and Process Development v.1.1을 중심으로 형상관리 프랙티스를 소개하기로 한다. CMMI는 1993년 이래 사용되어 온 SW-CMMI을 보완하여 새로운 통합모델로 카네기 멜론대학 SEI에서 보급 중인 모델이다. 프랙티스를 소개하기에 앞서 CMMI는 그 특징상 프로세스에 대한 특정적 목표(SG : Specific Goals)와 일반적 목표(GG : Generic Goals)가 있고 각각의 이 목표를 달성하기 위한 특정적 프랙티스(SP : Specific Practices)와 일반적 프랙티스(GP : Generic Practices)로 구성된다.

CMMI에서 목표(goal)란 바람직한 최종 상태 즉, 과제 및 프로세스의 통제가 어느 정도 이루어졌음을 나타내는 성취도를 나타낸다. 그리고 어떤 목표가 하나의 프로세스 영역에 대해 유일하면 이를 특정적 목표(SG)라 부르고, 이외는 반대로 어떤 목표가 모든 프로세스 영역에 대해 적용할 수 있을 때에는 이를 일반적 목표(GG)라고 한다.

목표와 마찬가지로 프랙티스(practices)는 목표를 달성하기 위한 기대되는 방법을 나타낸다. 그리고 어떤 프랙티스가 하나의 프로세스 영역에 대해 유일하면 이를 특정적 프랙티스(SP)라고 하고, 모든 프로세스 영역에 적용할 수 있으면 일반적 프랙티스(GP)라고 한다.

CM 프로세스의 목표와 프랙티스를 살펴보면 다음과 같다.

2.1.1 SG 1 : 형상베이스라인 수립

형상베이스라인 수립은 식별된 업무 산출물에 대한 베이스라인을 수립하는 것이다. 따라서 형상베이스라인 수립을 위한 specific practices는 이 SG에서 수행된다.

- SP 1.1 : 형상항목 식별
- SP 1.2 : 형상관리시스템 구축
- SP 1.3 : 형상베이스라인의 생성 또는 배포

2.1.2 SG 2 : 변경의 추적 및 통제

이 SG에서 수행되는 특정적 프랙티스는 형상베이스라인 수립(SG 1)을 위한 특정적 프랙티스에 의해 형상베이스라인이 수립된 이후에 이를 유지한다.

- SP 2.1 : 변경 요청의 추적
- SP 2.2 : 형상항목 통제

변경 추적 및 통제(SG 2)를 위한 특정적 프랙티스는 형상베이스라인을 유지하는 기능을 하며, 무결성 수립(SG 3)을 위한 특정적 프랙티스는 형상베이스라인의 무결성을 문서화하고 감사한다.

2.1.3 SG 3 : 무결성 수립

베이스라인 수립(SG 1)과 관련된 프로세스에 의해 수립되고, 변경의 추적 및 통제(SG 2)와 관련된 프로세스에 의해 유지되는 형상베이스라인에 대한 무결성은 이 SG에서 수행되는 특정적 프랙티스에 의해 이루어진다.

- SP 3.1 : 형상관리 기록의 작성
- SP 3.2 : 형상 감사의 수행

2.1.4 GG 2 : 관리되는 프로세스의 내재화

프로세스를 관리되는 프로세스로 내재화한다.

- GP 2.1 : 조직의 방침 설정
- GP 2.2 : 프로세스의 계획
- GP 2.3 : 자원의 제공
- GP 2.4 : 책임의 할당
- GP 2.5 : 교육훈련
- GP 2.6 : 형상의 관리
- GP 2.7 : 관련 이해관계자의 식별과 참여
- GP 2.8 : 프로세스의 모니터링 및 통제
- GP 2.9 : 객관적인 적합성 평가
- GP 2.10 : 상위관리자의 상태 검토

2.1.5 GG 3 : 정의된 프로세스의 내재화

프로세스를 정의된 프로세스로 내재화한다.

- GP 3.1 : 정의된 프로세스 수립
- GP 3.2 : 개선 정보의 수집

2.2 SPICE[6, 11]

SPICE에서는 형상관리 프로세스를 지원 프로세스 범주 중의 하나의 프로세스로 분류하고 있다. 지원(Support) 프로세스 범주는 소프트웨어 생명 주기의 여러 시점에서의 프로세스들에 의하여 채택되는 프로세스(지원 프로세스 포함)들로 구성되어 있다. 이 범주의 프로세스들이 필요한 이유는 계약이 성립되었을 때, 개발 도중, 그리고 인도 후에도 소프트웨어 제품이 명시적이고도 암시적인 사용자의 요구 사항을 충족시키고 있음을 보장해 주어야 하기 때문이다.

형상관리가 하나의 프로세스로 정의 할 만큼 중요한 것인가? 이것은 SPICE에서 왜 형상관리 프로세스를 정의해 두었는가를 살펴봄으로써 그 해답을 얻을 수 있을 것이다. 일반적인 소프트웨어 개발에서 우리는 다음과 같은 문제점을 발견할 수 있다.

- 소프트웨어 시스템은 유지보수, 앞으로의 기능 강화, 또한 다른 환경 또는 플랫폼에 운영될 수 있도록 하기 위해 많은 서로 다른 모듈로 구성되어 있는 경우가 많다.
- 따라서 모듈들은 여러 버전으로 관리되어야 한다.
- 주어진 특정 환경에서는 특정 모듈들만이 정확히 작동되기 때문에 한 모듈의 변경은 여러 모듈에 영향을 미친다(이러한 모듈의 집합을 형상이라고 함).

따라서 우리는 형상관리를 통해 모듈의 다른 버전을 관리하여야 하며 올바른 모듈이 모여 형상을 이루어짐을 보증할 수 있어야 한다. SPICE에서의 형상관리 프로세스의 목적은 프로세스 또는 프로젝트의 모든 작업산출물의 무결성(integrity)을 수립하고 유지하기 위한 프로세스라고 정의되어 있으며 이 프로세스를 수행하면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다고 정의한다.

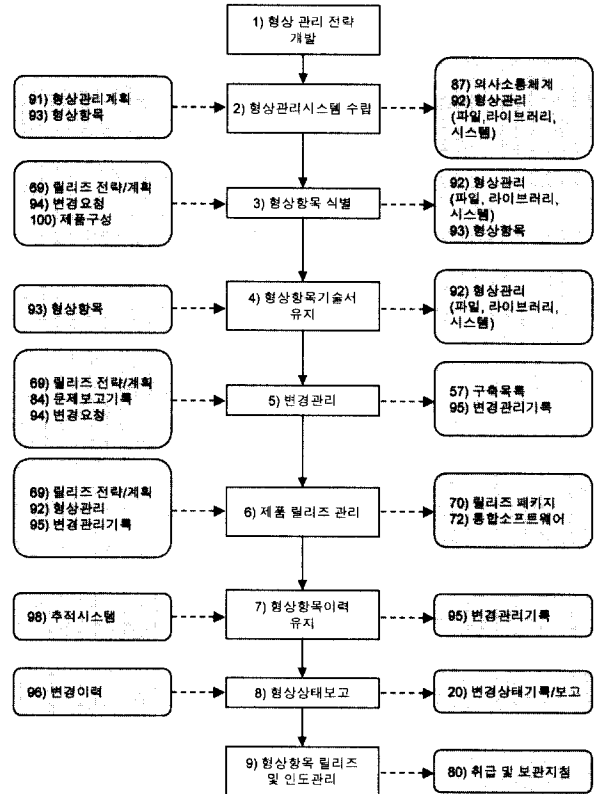
- 형상관리 전략이 개발된다.
- 프로세스 또는 프로젝트에 의해 생성되는 모든 항목이 식별되고, 정의되고, 베이스라인에 놓이게 된다.
- 항목의 변경 및 릴리즈가 통제된다.
- 항목의 상태와 변경 요청이 기록되고 보고된다.
- 항목의 완전성과 일치성이 보장된다.
- 항목의 저장, 취급, 인도가 통제된다.

또한 형상관리 프로세스는 SPICE 전체를 생각해 볼 때 프로세스의 능력 차원을 평가하는 프로세스 속성 2.2(작업 산출물 관리 속성)의 수행을 지원한다.

SPICE에서는 형상관리 프로세스를 9개의 기본 수행 활동으로 분류하여 각각의 활동을 정의하고 있다. 기본 수행 활동이란 해당 프로세스를 수행하기 위해 기본적으로 수행해야 하는 활동이다. 이 활동의 수행이 확인되어야만 형상관리 프로세스가 수행되었다고 볼 수 있으며, 각 활동은 프로세스의 능력 수준이 향상됨에 따라 좀 더 체계적이고 객관

적으로 관리되고 수행된다.

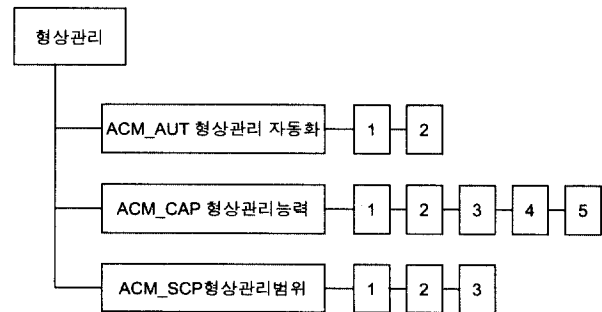
(그림 1)은 이들 9개의 기본 수행활동의 순서와 각 활동에서 필요한 입·출력물을 정의한다(이때 입·출력물의 번호는 SPICE에서의 산출물 번호를 나타낸다.).



(그림 1) 형상관리 활동 및 산출물간의 관계

2.3 CC 형상관리 클래스[8]

CC는 ISO/IEC 15408로 IT제품 및 시스템 보안기능 평가를 위한 기능을 제시하며 제품에 대한 중간 산출물에 대한 보안평가를 통하여 최종 산출물의 보안기능을 보증한다.



(그림 2) 형상관리 클래스 구성도

다음 그림은 CC에서의 형상관리 클래스(ACM, Configuration management)의 패밀리와 패밀리 내의 컴포넌트 계층관계를 나타낸다.

2.3.1 형상관리 자동화

자동화된 형상관리 도구를 도입하는 목적은 형상관리 시스템의 효율성을 높이기 위한 것이다. 자동이나 수동 형상관리 시스템 모두 우회되거나 무시될 수 있고, 인가되지 않은 변경을 막는데 불충분할 수 있으나, 자동화된 시스템은 사람의 실수나 태만에 의한 오류를 감소시키는 것이다.

형상관리 자동화(ACM_AUT, CM automation) 패밀리의 컴포넌트는 자동화된 수단에 의해 통제되는 형상항목 집합에 기반 하여 계층화되어 있다.

ACM_AUT에서 요구하는 증거요구사항은 다음과 같다.

- ACM_AUT.1.1C는 TOE에 대한 구현의 표현과 관련된 요구사항이다. TOE에 대한 구현의 표현은 물리적인 TOE를 구성하는 모든 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어로 이루어진다. 소프트웨어로만 구성된 TOE의 경우, 구현의 표현은 소스코드와 목적코드로만 이루어진다.
- ACM_AUT.1.2C는 형상관리 시스템이 TOE 생성을 지원하는 자동화된 수단을 제공할 것을 요구한다. 또한, 형상관리 시스템이 TOE 생성에 정확한 형상항목이 사용되는지 결정하기 위한 자동화된 수단을 제공할 것을 요구한다.
- ACM_AUT.2.5C는 형상관리 시스템이 현재 TOE와 이전 버전 TOE간의 변경을 확인하는 자동화된 수단을 제공할 것을 요구한다. TOE의 이전 버전이 없어도, 현재 TOE와 이후 버전 TOE간의 변경을 확인하기 위해 개발자는 자동화된 수단을 필요로 한다.

2.3.2 형상관리 능력

형상관리 시스템의 능력(ACM_CAP, CM capabilities)은 형상항목에 우연한 변경이나 인가되지 않은 변경이 발생할 가능성을 다룬다. 형상관리 시스템은 초기 설계 단계에서부터 이후의 유지 단계까지의 모든 단계를 통하여 TOE의 무결성을 보장해야 한다. 이 패밀리의 목적은 다음과 같다.

- 소비자에게 배포되기 전까지 TOE가 정확하고 완전함을 보장한다.
- 평가 중에 단 하나의 형상항목도 빠뜨리지 않음을 보장한다.
- TOE 형상항목의 인가되지 않은 추가, 변경, 삭제를 막는다.

이 패밀리의 컴포넌트는 형상관리 시스템의 능력 개발자가 제공하는 형상관리 문서의 범위, 형상관리 시스템이 보안요구사항을 만족시킴을 개발자가 정당화하는지 등에 기반 하여 계층화되어 있다.

ACM_CAP에서 요구하는 증거요구사항은 다음과 같다.

- ACM_CAP.2는 형상항목에 관한 여러 가지 엘리먼트

를 소개한다. ACM_SCP패밀리는 형상관리 시스템이 이들 형상항목을 추적하기 위한 요구사항을 포함한다.

- ACM_CAP.2.3C는 형상목록이 제공될 것을 요구한다. 형상목록이 제공될 것을 요구한다. 형상목록은 형상관리 시스템이 관리하는 모든 형상항목을 포함한다.
- ACM_CAP.2.6C는 형상관리 시스템이 모든 형상항목을 유일하게 식별할 것을 요구한다. 또한, 형상항목을 변경할 경우 새로운 유일한 식별자를 할당할 것을 요구한다.
- ACM_CAP.3.8C는 형상관리 시스템이 형상관리 계획에 따라 운영된다는 증거를 요구한다. 이러한 증거로는 화면 스냅 샷, 형상관리시스템으로부터 나온 감사 증거, 개발자가 제공하는 형상관리 시스템의 상세한 입증 등을 들 수 있다. 평가자는 이러한 증거가 형상관리 시스템이 형상관리 계획에 따라 운영됨을 보이기에 충분한지 결정해야 한다.
- ACM_CAP.3.9C는 형상관리 시스템이 모든 형상항목을 관리한다는 증거를 제공하도록 요구한다. 형상항목은 형상목록에 있는 항목을 참조하므로, 이 요구사항은 형상관리 시스템이 형상목록상의 모든 항목을 관리한다는 것을 말한다.
- ACM_CAP.4.11C는 형상관리 시스템이 TOE 생성을 지원하도록 요구한다. 이것은 형상관리 시스템이 정확한 형상항목을 TOE 생성에 사용하는지 결정할 수 있도록 정보 및 또는 전자적 수단을 제공할 것을 요구한다.

2.3.3 형상관리 범위

형상관리 범위(ACM_SCP, CM scope) 패밀리는 필요한 모든 TOE 형상항목이 형상관리 시스템에 의해 추적됨을 보장하기 위한 것이다. 이는 형상관리 시스템의 능력으로 형상항목의 무결성이 보호됨을 보장하는데 도움을 준다. 이 패밀리의 목적은 다음을 포함한다.

- TOE 구현의 표현이 추적됨을 보장한다.
- 개발 및 운영 과정에서 문제 보고서를 포함하는 모든 필요한 문서가 추적됨을 보장한다.
- 구성 선택사항(예 : 컴파일러 스위치 등)이 추적됨을 보장한다.
- 개발 도구가 추적됨을 보장한다.

이 패밀리의 컴포넌트는 형상관리 시스템에 의해 추적되는 형상항목에 기반 하여 계층화되어 있다. 이러한 형상항목에는 TOE 구현의 표현, 설계 문서, 시험 문서, 사용자 문서, 관리자 문서, 형상관리 문서, 보안 결함, 개발 도구 등이 있다.

ACM_SCP에서 요구하는 증거요구사항은 다음과 같다.

- ACM_SCP.1.1C는 TOE 구현의 표현이 형상관리 시스템

템에 의해 추적될 것을 요구한다. TOE 구현의 표현은 물리적인 TOE를 구성하는 모든 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어로 이루어진다. 소프트웨어로만 구성된 TOE의 경우, 구현의 표현은 소스코드와 목적코드로만 이루어진다.

- ACM_SCP.1.1C는 형상관리 문서가 형상관리 시스템에 의해 추적될 것을 요구한다. 이는 형상관리 시스템을 구성하는 도구의 현재 버전에 대한 정보와 형상관리 계획을 포함한다.
- ACM_SCP.2.1C는 보안 결함이 형상관리 시스템에 의해 추적될 것을 요구한다. 이는 현재의 보안 결함에 관한 세부사항뿐만 아니라 과거의 보안 결함에 관한 정보와 그 해결책도 유지할 것을 요구한다.
- ACM_SCP.3.1C는 개발도구와 기타 관련 정보가 형상관리 시스템에 의해 추적될 것을 요구한다. 개발도구의 예로는 프로그래밍 언어와 컴파일러가 있다. 컴파일러

선택사항, 설치/생성 선택사항, 빌드 선택사항을 포함하는 TOE 생성항목에 관한 정보는 개발도구에 관한 정보의 예이다.

2.3.4 형상관리 클래스의 분류

이상의 형상관리 패밀리의 컴포넌트들을 형상항목에 관한 것, 형상관리문서에 관한 것, 형상관리시스템에 관한 것, 자동화 도구에 관한 것, 갖추어야 할 증거에 관한 것으로 분류하여 보면 <표 1>과 같다.

이때 * 표시는 이전의 활동과 이를 포함한 추가 활동에 대한 구분이며 그 외의 활동은 EAL의 단계별로 차이가 없다.

그러나 CC에 기반으로 한 보증 요구사항을 분석하여 보면 제품 개발자의 요구사항이 극히 간단하게 정의되어 있을 뿐만 아니라 프로세스 관점의 활동이 부족한 것으로 나타나서 이를 보완할 수 있는 프로세스 기반의 형상관리 활동을 재정의 하고자 한다.

<표 1> 형상관리 컴포넌트의 분류

	형상 항목	형상 관리 문서	형상 관리 시스템	자동화 도구	증 거
ACM_AUT.1 부분자동화	AUT.1.1C	AUT.1.3C AUT.1.4C	AUT.1.1.C	AUT.1.2C	
ACM_AUT.2 완전자동화	AUT.2.1C	AUT.2.3C AUT.2.4C	AUT.2.1.C	AUT.2.2C AUT.2.5C AUT.2.6C	
ACM_CAP.1 버전번호	CAP.1.1C CAP.1.2C				
ACM_CAP.2 형상항목	CAP.2.1C CAP.2.2C	CAP.2.3C CAP.2.4C CAP.2.5C	CAP.2.6C		
ACM_CAP.3 인가통제	CAP.3.1C CAP.3.2C	CAP.3.3C(*) CAP.3.4C CAP.3.5C CAP.3.7C	CAP.3.6C CAP.3.10C		CAP.3.8C CAP.3.9C
ACM_CAP.4 생성지원 및 수용절차	CAP.4.1C CAP.4.2C	CAP.4.3C(**) CAP.4.4C CAP.4.5C CAP.4.7C CAP.4.12C	CAP.4.6C CAP.4.10C CAP.4.11C		CAP.4.8C CAP.4.9C
ACM_CAP.5 고급지원	CAP.5.1C CAP.5.2C	CAP.5.3C(***) CAP.5.4C CAP.5.5C CAP.5.7C CAP.5.12C CAP.5.13C	CAP.5.6C CAP.5.10C CAP.5.11C CAP.5.14C CAP.5.15C CAP.5.16C CAP.5.17C		CAP.5.8C CAP.5.9C CAP.5.18C CAP.5.19C CAP.5.20C CAP.5.21C
ACM_SCP.1 TOE 범위	SCP.1.1C	SCP.1.1C SCP.1.2C			SCP.1.1C
ACM_SCP.2 문제추적 범위	SCP.2.1C(*)	SCP.2.1C(*) SCP.2.2C			SCP.2.1C(*)
ACM_SCP.3 개발도구 범위	SCP.3.1C(**)	SCP.3.1C(**) SCP.3.2C			SCP.3.1C(**)

3. SPICE 능력 수준과 CC 형상관리 클래스의 비교

본 장에서는 SPICE의 능력 수준과 CC 형상관리 클래스

들의 요구사항들을 비교하였다. 이를 통해, CC 형상관리 클래스가 SPICE의 능력 수준의 어느 정도를 포함하고 있으며, 프로세스기반 활동의 포함정도를 살펴 보도록 한다.

3.1 SPICE의 능력 수준

SPICE(ISO/IEC 15504)는 Practices로 설명되어진다. 각 수준(Level) 별로 갖추어야 하는 관련 practices들을 제공하고 있으며, 이러한 practice들은 무엇(what)을 정의하고 있을 뿐, 어떻게(how)는 설명하고 있지 않다.

SPICE의 Level 1은 BP(base practice)로 설명되어지고, 이러한 BP들을 수행한다는 것은 형상관리의 기본 목적을 달성하고 있음을 뜻한다. <표 2>에서 ID가 BP로 시작하는 것은 BP를 뜻한다.

<표 2> SPICE의 능력수준별 practice

Level 및 Process Attribute		ID	Practices 설명	비고
Level 1	PA 1.1 수행 (base practices)	BP1	형상관리 전략 개발	
		BP2	형상관리 시스템 수립	
		BP3	형상항목 식별	
		BP4	형상항목 기술서 유지	
		BP5	변경관리	
		BP6	제품 릴리즈 관리	
		BP7	형상항목 이력 유지	
		BP8	형상상태 보고	
		BP9	형상항목 릴리즈 및 인도 관리	
Level 2	PA 2.1 수행 관리	MP2.1.1	프로세스 수행 목표 식별	
		MP2.1.2	프로세스 수행 계획	
		MP2.1.3	책임 및 권한 계획과 부여	
		MP2.1.4	활동 수행 관리	
		MP2.1.5	활동 수행 관리	
Level 2	PA 2.2 작업산출물 관리	MP2.2.1	작업산출물 요구사항 식별	
		MP2.2.2	작업산출물 형상/변경/문서화 관리	
		MP2.2.3	작업산출물 의존성 식별	
		MP2.2.4	작업산출물 품질 관리	
		MP2.2.5	작업산출물 품질 관리	
Level 3	PA 3.1 프로세스 정의	MP3.1.1	표준 프로세스 식별	
		MP3.1.2	표준 프로세스 구현/조정	
		MP3.1.3	프로세스 수행 데이터 수집	
		MP3.1.4	프로세스 행위 이해 수립 및 정제	
		MP3.1.5	표준 프로세스 정제	
		MP3.1.6	표준 프로세스 정제	
Level 3	PA 3.2 프로세스 자원	MP3.2.1	역할, 책임, 능력 식별 및 문서화	
		MP3.2.2	자원 제공, 할당 및 사용	
		MP3.2.3	기반구조 요구사항 식별 및 문서화	
		MP3.2.4	기반구조 제공, 할당 및 사용	
Level 4	PA 4.1 프로세스 측정	MP4.1.1	제품과 프로세스의 목표 및 측정치 식별	
		MP4.1.2	제품 및 프로세스 측정 수집	
		MP4.1.3	추이 분석	
		MP4.1.4	프로세스 능력 측정	
Level 4	PA 4.2 프로세스 통제	MP4.2.1	적절한 측정 기법 식별	
		MP4.2.2	측정 수집	
		MP4.2.3	프로세스 수행 통제	
Level 5	PA 5.1 프로세스 변경	MP5.1.1	변경 식별	
		MP5.1.2	제한된 변경 영향 심사	
		MP5.1.3	구현 전략 정의	
		MP5.1.4	변경사항 구현	
		MP5.1.5	프로세스 변경의 효과 평가	
		MP5.1.6	프로세스 변경의 효과 평가	
Level 5	PA 5.2 지속적 개선	MP5.2.1	프로세스 개선 목표 정의	
		MP5.2.2	문제점의 원인 분석	
		MP5.2.3	변경 사항 구현	
		MP5.2.4	프로세스 변경 효과성 확인	

SPICE의 Level 2에서 Level 5까지는 MP(management practices)로 설명되어지며, 각 수준별로 두 가지 측면들로

그룹핑 할 수 있으며, 이를 process attributes(PA)라고 한다. 각 PA는 평균 4개 정도의 MP들로 구성되어 있다. <표 2>에서 ID가 MPx.y.z로 되어 있는 것은 수준 x, y번째의 process attribute, z번째의 MP를 나타낸다.

3.2 CC 형상관리 보증 클래스의 패밀리, 컴포넌트와 SPICE의 비교

다음 <표 3>은 형상관리 클래스의 컴포넌트별로 SPICE의 practices들과의 관련성을 지어본 것이다.

<표 3> CC 형상관리 컴포넌트와 SPICE의 비교

형상관리 패밀리	형상관리 컴포넌트	SPICE 수준			비고
		Level 1	Level 2	Level 3	
ACM_AUT	AUT.1.1C	BP2		MP3.2.3 MP3.2.4	
	AUT.1.2C	BP2		MP3.2.3 MP3.2.4	
	AUT.1.3C		MP2.1.2	MP3.2.3 MP3.2.4	
	AUT.1.4C		MP2.1.2	MP3.2.3 MP3.2.4	
	AUT.2.5C	BP2		MP3.2.3 MP3.2.4	
	AUT.2.6C	BP2		MP3.2.3 MP3.2.4	
ACM_CAP	CAP.1.1C	BP3			
	CAP.1.2C	BP3			
	CAP.2.3C	BP2	MP2.2.1		
	CAP.2.4C	BP3	MP2.2.1		
	CAP.2.5C	BP3	MP2.2.1		
	CAP.2.6C	BP2, BP3			
	CAP.3.7C	BP2	MP2.2.1		
	CAP.3.8C		MP2.1.4		
	CAP.3.9C		MP2.1.4		
	CAP.3.10C	BP2, BP5			
	CAP.4.11C	BP2			
	CAP.4.12C	BP2	MP2.2.1		
	CAP.5.13C	BP2	MP2.2.1		
	CAP.5.14C	BP2	MP2.1.3		
	CAP.5.15C	BP2, BP3			
	CAP.5.16C	BP2, BP8			
	CAP.5.17C	BP2, BP7			
	CAP.5.18C	BP5	MP2.2.1		
CAP.5.19C	BP2	MP2.2.1			
CAP.5.20C		MP2.1.3			
CAP.5.21C	BP5	MP2.2.1			
ACM_SCP	SCP.3.1C	BP3, BP7	MP2.2.1		
	SCP.3.2C	BP2	MP2.2.1		

<표 3>에서 형상관리 패밀리의 컴포넌트들은 선형적인 계층관계를 표시하고 있다. 따라서 형상관리 컴포넌트 ID의 첫 번째 숫자는 컴포넌트 번호를 말하며, 두 번째 번호는 해당 컴포넌트에서의 일련번호를 나타낸다. 높은 번호의 컴포넌트는 낮은 번호의 컴포넌트를 포함하면서, 추가적인 내용을 포함하고 있다[6, 8].

<표 3>에서 보는 바와 같이 다음과 같은 연관성을 파악할 수 있다.

- 대부분의 CC 형상관리 컴포넌트들은 SPICE의 Level 1에서의 BP들과 관련되어 있다. 주로 형상관리 시스템, 형상항목 식별 등의 BP들을 언급하고 있다. 비록 Level 1의 모든 BP들과 관련되지는 않지만, 기본적인 형상관리 활동을 수행한다는 측면에서는 BP들을 수행한다고 볼 수 있다.
- CC 형상관리 컴포넌트에서 SPICE Level 2의 MP들과 연관된 부분들은 대부분 형상관리 계획을 수립하는 경우(MP2.1.2), 형상관리시스템이 제대로 운용되는지 보

는 경우(MP2.1.4), 또한 형상관리 문서들이 갖추어야 할 내용들을 언급한 경우(MP2.2.1) 등이다.

- CC 형상관리 컴포넌트들을 SPICE의 practices와는 Level 3의 일부분까지 관련되어 있음을 알 수 있다. 즉 SPICE의 Level 3에서는 기반구조(infrastructure)로서 지원도구 부분을 언급하고 있는데, 특히 형상관리 자동화 패밀리가 이러한 내용을 일부 언급하고 있다.

3.3 EAL 별 요구사항과 SPICE와의 비교

다음은 EAL 등급별로 보증 컴포넌트들을 묶고, 해당 요구사항들을 형상항목, 형상관리문서, 형상관리시스템, 자동화 도구 등으로 분류하여 보면 <표 4>와 같이 나타낼 수 있다.

<표 4> EAL과 SPICE 수준의 비교

EAL 등급	보증 컴포넌트	형상항목	형상관리문서	형상관리 시스템	자동화 도구	SPICE 수준
EAL 1	ACM_CAP.1	CAP.1.1C CAP.1.2C				Level0
EAL 2	ACM_CAP.2	CAP.2.1C CAP.2.2C	CAP.2.3C CAP.2.4C CAP.2.5C	CAP.2.6C		Level0
EAL 3	ACM_CAP.3	CAP.3.1C CAP.3.2C	CAP.3.3C(*) CAP.3.4C CAP.3.5C CAP.3.7C	CAP.3.6C CAP.3.10C		Level1 대부분 Level2 일부
	ACM_SCP.1	SCP.1.1C	SCP.1.1C SCP.1.2C			
EAL 4	ACM_AUT.1	AUT.1.1C	AUT.1.3C AUT.1.4C	AUT.1.1.C	AUT.1.2C	Level1 대부분 Level2 일부
	ACM_CAP.4	CAP.4.1C CAP.4.2C	CAP.4.3C(**) CAP.4.4C CAP.4.5C CAP.4.7C CAP.4.12C	CAP.4.6C CAP.4.10C CAP.4.11C		
	ACM_SCP.2	SCP.2.1C(*)	SCP.2.1C(*) SCP.2.2C			
EAL 5	ACM_AUT.1	AUT.1.1C	AUT.1.3C AUT.1.4	AUT.1.1.C	AUT.1.2C	Level1 대부분 Level2 일부 Level3 일부
	ACM_CAP.4	CAP.4.1C CAP.4.2C	CAP.4.3C(**) CAP.4.4C CAP.4.5C CAP.4.7C CAP.4.12C	CAP.4.6C CAP.4.10C CAP.4.11C		
	ACM_SCP.3	SCP.3.1C(**)	SCP.3.1C(**) SCP.3.2C			
EAL6 /EAL7	ACM_AUT.2	AUT.2.1C	AUT.2.3C AUT.2.4C	AUT.2.1.C	AUT.2.2C AUT.2.5C AUT.2.6C	Level1 대부분 Level2 일부 Level3 일부
	ACM_CAP.5	CAP.5.1C CAP.5.2C	CAP.5.3C(***) CAP.5.4C CAP.5.5C CAP.5.7C CAP.5.12C CAP.5.13C	CAP.5.6C CAP.5.10C CAP.5.11C CAP.5.14C CAP.5.15C CAP.5.16C CAP.5.17C		
	ACM_SCP.3	SCP.3.1C(**)	SCP.3.1C(**) SCP.3.2C			

*는 보증 컴포넌트별 증거요구사항에서 추가적인 관리문서 및 요구사항을 나타낸다. 즉 CAP5.3C(***)는 CAP4.3C(**)을 만족하고 아울러 추가적인 활동을 요구하며, CAP4.3C(**)는 CAP3.3C(*)활동을 기본적으로 만족하고 추가적인 활동을 더 요구하고 있다.

<표 4>의 분석자료로부터 각 EAL 수준에 대하여 SPICE의 기준으로 판단하면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다. SPICE의 기준은 각 PA(Process attribute)별로 N(not achieved, 0~15%충족), P(partially achieved, 16~50%), L(largely achieved, 51~85%), F(fully achieved, 86~100%)로 판단하여 SPICE의 수준을 결정하는 것이다.

- EAL 1에서는 형상항목으로 TOE 만을 대상으로 하여 관리하고 있으며, 유일한 TOE를 관리하면서, 레이블을 붙이도록 하고 있다. SPICE와는 BP3(형상항목 식별)과 연관되어 있다. 즉 EAL 1은 SPICE의 EAL 1의 정의된 BP를 부분적으로 만족하지만 충분히 만족하지는 않는다.
- EAL 2에서는 형상관리 시스템을 언급하면서(BP2), 형상관리 문서로서 형상목록을 포함하고 있다. 주로 형상 식별에 관한 내용으로서, SPICE의 BP3와 관련되어 있다. 그렇지만 변경관리 등 핵심 형상관리 프로세스의 내용을 포함하고 있지 않기 때문에 SPICE의 Level 1을 만족시키지 못한다.
- EAL 3에서 EAL 4까지는 형상관리시스템(BP2), 형상항목(BP3), 변경관리(BP5)의 형상관리를 위한 기본적인 활동을 요구하고 있기 때문에 SPICE의 Level 1을 대부분(PA1.1이 Largely임, 51~85%) 만족한다고 할 수 있으며, Level 2의 경우 수행관리(PA2.1) 및 작업산출물 관리(PA2.2) 부분 각각 일부분(Partially, 0~15%) 만족한다고 볼 수 있다. 따라서 SPICE Level 1이라고 판단할 수 있다.
- EAL 5에서 EAL 7까지는 자동화 도구를 일부 언급하고 있지 때문에 SPICE Level 3의 프로세스 자원(PA3.2)을 일부(Partially, 0~15%) 만족한다고 볼 수 있다. 따라서 SPICE Level 1이라고 판단할 수 있다.

CC의 등급별 보증컴포넌트는 평가자 요구사항과 개발자 요구사항 및 증거요구사항의 성취를 통하여 해당 컴포넌트의 EAL 등급을 결정하게 되는데 증거요구사항에 대한 정의와 서술은 비교적 체계적이지만 개발자 요구사항과 평가자 요구사항에 대한 활동은 매우 개략적으로 정의되어 있다. 본 논문에서는 개발자에 대한 활동을 분석하여 체계화된 CC 기반 개발자 증거요구사항을 만들고자 한다.

이상의 결과를 요약하여 EAL과 SPICE 수준을 매핑하면 SPICE의 기본활동인 BP를 EAL의 요구는 부분적으로 만족하고 있음을 발견한다. 또한 관리활동 MP는 CC의 증거요구사항에서는 거의 찾아볼 수 없다.

<표 5> EAL별 SPICE 수준 요약

N : not achieved, P : partially achieved, L : largely achieved, F : fully achieved

3.4 CC 기반의 제품 개발자를 위한 형상관리 활동

CC 기반의 제품 개발자를 위한 형상관리는 크게 다음과 같은 8가지 활동들로 구성되었다.

- 형상관리 계획 및 관리
- 형상관리 환경 수립
- 형상항목 식별
- 형상 통제
- 형상 상태 보고
- 형상 감사
- 릴리즈 관리 및 인도
- 인터페이스 및 협력업체 통제

이들 활동간의 상호연관성은 다음과 같다.

(그림 3) CC 기반의 제품 개발자를 위한 형상관리 활동

각 활동들은 <표 6>과 같이 여러 개의 작업(또는 단위업무)들로 이루어지며 필요시 작업산출물들을 생성한다.

<표 6> CC 기반의 제품 개발자를 위한 형상관리 활동

한 접근 방법으로 소프트웨어의 프로세스를 세분화하여 실질적으로 평가하기 위한 평가 요소로 접근하는 방법이다.

CMPET는 소프트웨어 형상관리 프로세스 평가를 위해 조직내 심사를 하는 평가자에 의해 사용될 수 있으며, 체크 항목을 객관적이고, 정량적 평가 측정이 될 수 있도록 구성하였다.

4. 형상관리 프로세스 평가지원 도구

본 논문에서 채택하고 있는 형상관리 프로세스 평가 방법은 조직내의 평가자에 의해 체크리스트를 통한 평가 방법이다. 다양한 형상관리 프로세스 평가 방법 중에서 체크리스트 평가 방법을 채택한 이유는 체크리스트 방법의 제한점에도 불구하고 조직내 평가자의 객관적인 평가에 의해 형상관리 프로세스 활동이 체크리스트에 주어진 점검항목을 만족하는지 평가함으로써 소프트웨어 형상관리 프로세스가 가져야 하는 최소한의 문제점과 작업산출물의 개발 및 관리적 측면에서 형상관리 프로세스 평가가 가능하다고 판단되었다.

체크리스트의 구성은 기존 프로세스 심사 모델과 CC의 요구사항 및 IEEE std 828등의 모델들의 분석을 통해 개발되었으며 이들을 통한 평가 도구 CMPET(Configuration Management Process Evaluation Tool)은 형상관리 프로세스 활동에 대한 평가 지원도구로서 그 내용은 다음과 같다.

4.1 CMPET 구성 및 적용 절차

(그림 4)는 소프트웨어 형상관리 프로세스를 평가하기 위

(그림 4) 형상관리 프로세스 평가를 위한 접근 방법

<표 7>에서는 특성 프로젝트의 제품 개발시 형상관리에 적용될 CMPET의 형상관리프로세스 평가 기준으로 <표 6>에서 정의한 8개의 활동중 과제의 성격과 규모에 따라서 6개의 활동만으로 매트릭스를 작성하였고, 6개의 활동들을 측정하기 위해 17개의 작업과 작업을 세분화한 83개의 점검 항목으로 구성하였다. 이때 평가 활동들은 기존 CC의 증거 요구사항과 SPICE의 BP 및 MP와 CMMI의 SG, GG 달성을 위한 SP 및 GP 등을 고려하여 개발자 입장에서 고려하여 정의하였으며, 프로젝트 및 제품 또는 개발조직 및 환경에 따라서 평가 항목을 추가 또는 축소시킬 수 있다.

<표 7> 형상관리 프로세스 평가를 위한 구조

4.2 CMPET 평가 결과

CMPET는 평가자가 체크리스트를 통해 각 활동에 대한 평가항목별로 수행 여부를 기록하고 이들을 항목수로 나눈

백분율값을 활동에 대한 평가 결과로 나타낸다.

(그림 5)은 형상관리 프로세스를 평가하는 체크리스트이다. 평가를 위한 평가자와 평가대상의 정보를 출력하도록 하였으며, 평가자는 각 평가항목을 확인한 후 평가 값의 체크리스트를 Yes/No로 평가되도록 설정하였다. 평가 매트릭스는 제안된 평가 모델을 기반으로 작성되었으며, 총 6개 활동들의 83개 평가항목을 평가하게 된다. 이들 평가 항목에 대한 판단은 훈련된 평가자의 주관적인 판단과 더불어 이를 증명할 수 있는 증거자료 및 산출물에 기인한다.

가를 할 수 있다.

(그림 6)의 결과를 보면 CMPE 활동에 대한 14개 항목의 yes 항목과 no 항목의 비율로부터 16~50% 사이 scale을 가지므로 부분달성(P)으로 나타나며 CMAU 활동은 전체 9개 항목중 6개 항목이 달성되었으므로 대부분 달성(L)으로 나타난다. 이때 항목에 대한 평가 기준은 이를 수행한 증거자료, 문서, 작업산출물 및 시스템을 객관적으로 확인 가능한 후에 평가되어야 한다. 이로부터 총괄적인 CM 활동에 대한 평가는 전체 달성도 41%로 본 프로젝트는 부분달성(P)로 판단된다.

(그림 7)과 같이 CMPET는 형상관리 프로세스 평가 정보를 그래프로 출력하여, 각 활동별로 달성 정도에 대해 막대 그래프로 표현하고 가시성을 높였다. 이를 통하여 형상관리 프로세스 활동에 대한 수행여부를 판단하며, 취약 활동에 대한 보완을 통해 형상관리 프로세스를 원활히 수행할 수 있다.

(그림 5) CM 프로세스 평가 체크리스트 화면

이때 각 활동에 대한 달성도는 SPICE에서 사용하는 scale 표현으로 N, P, L, F로 구분되며, 이들은 다음 <표 8>과 같이 구분된다.

<표 8> 프로세스 활동 달성정도의 측정값

(그림 6)은 평가된 결과 화면이다. 평가된 결과는 각 형상관리 활동별로 달성 정도와 미달성 정도에 대한 평가결과를 확인할 수 있고, 평가자와 평가대상에 대한 기본정보를 확인할 수 있으며, 전체적인 형상관리 프로세스에 대한 평

(그림 6) CM 프로세스 평가 결과 화면

4.3 제안된 CM 절차 및 활동에 대한 효과

CMPET는 3.4에서의 <표 6>에서 정의된 활동과 작업을 절차에 따라서 적용하여 총괄적인 CM 활동의 달성 정도를 판단하도록 지원한다. 제안된 절차는 CC에서는 정의하지 못하고 있으며 그 안에서 이루어지고 있는 활동 및 작업과 작업을 구체적으로 평가하기 위한 점검 항목들을 기존의 CC 기반으로 보충할 때 프로세스 관점의 활동과 절차를 적용하고 체계적인 품질 점검 항목을 정의하고 평가의 결과

를 성취 정도에 따라서 4rating scale(N, P, L, F)중 하나로 결정한다.

정보보호제품 개발자가 정의된 절차와 활동을 이해하게 되면 CC의 EAL 4등급을 달성함과 동시에 SPICE의 Level3에 L scale로 도달 가능할 것으로 보이며 이는 CMMI에서도 동일한 결과를 얻을 수 있다. 현재 정보보호제품 인증기관에서 제안된 활동들을 적용하여 구체적인 평가 데이터를 수집 중에 있으며 그 결과를 분석하여 체계적 보안 보증 요구사항에 반영할 수 있으리라고 기대된다.

평가할 수 있는 평가 프로세스를 설정하였고, 각 활동별 체크리스트를 제시하고 형상관리 프로세스의 달성여부를 평가하기 위해 평가 도구를 이용한 평가를 시도하였다. 특히 CC기반의 제품 개발자를 위하여 품질 높은 형상관리 활동을 제시함으로써 개발 중 체계적이고 효과적인 형상관리 활동을 기대할 수 있다.

본 논문의 연구 결과를 통하여 형상관리 시스템 도입시 형상관리 프로세스를 위한 기초로 사용될 수 있으며, 제품 개발들이 체계적인 형상관리 활동을 유도하여 잦은 변경에 대한 정확한 대응과 추적으로 수준 높은 형상관리 및 제품의 품질 향상을 기대할 수 있다. 또한 개발자 입장에서는 평가 결과를 통하여 개발환경을 개선할 수 있고, 평가자 입장에서는 제품을 통하여 개발과정을 정확히 예측하여 평가할 수 있으며, 제품의 평가 시에 제시된 템플릿을 사용하여 객관적인 평가가 이루어 질 수 있으리라고 기대된다.

향후 형상관리 프로세스에 대한 정량적인 단위의 평가모델을 통하여 CMPET를 보완하고 체크리스트 항목에 대한 조직, 프로젝트 규모 등 환경에 따른 조정이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC 12207 Information technology - Software life cycle processes, 1995.
- [2] ISO/IEC 15288 FDIS Systems Engineering - System Life Cycle Processes, 2002.
- [3] CMU/SEI, CMM : Capability Maturity Model for Software, v 1.1, 1993.
- [4] CMU SEI(CMMI) Web Site, <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/cmmi/>.
- [5] Dennis M. Ahern, Aaron Clouse, Richard Turner, "CMMI Distilled - A Practical Introduction to Integrated Process Improvement," 2001.
- [6] ISO/IEC 15504, Part 2 : Reference model for processes and process capability, ISO/IEC JTC1/SC7, 1998.
- [7] SPICE Web Site, <http://www.sqi.gu.edu.au/spice/>.
- [8] CC; ISO/IEC 15408, Information Technology - Security Technology - Evaluation Criteria for IT Security, 1999.
- [9] ITSEM : Information Technology Security Evaluation Manual, Version 1.0, 1993.
- [10] ITSEC : Information Technology Security Evaluation Criteria, Version 1.2, 1991.
- [11] TCSEC : Trusted Computer System Evaluation Criteria, DoD5200-28STD, 1985.
- [12] ISO/IEC TR 15846 : 1998(E) Information technology - Software life Cycle Process, KS X ISO/IEC TR 15846, 2002.

(그림 7) CM 프로세스 평가 결과의 그래프 출력 화면

5. 결 론

형상관리는 제품 개발자에게 있어서 개발 중 또는 개발 후에 생성되는 모든 작업 산출물의 무결성을 수립하고 유지하는 공정으로 지금까지 많은 국제 표준 및 관계된 단체 표준으로 목적에 따라 그 활동들이 정의되어 있다. 그러나 국제 표준 및 단체 표준에서도 평가를 위한 기본적인 틀만을 제공하고 있고, 평가대상 조직에 대한 적용 데이터를 입수하기 어렵기 때문에 형상관리 프로세스 평가가 어렵다.

본 논문에서는 이 같은 형상관리 표준(ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504, CMM/CMMI, IEEE, ISO/IEC 10007)들의 활동을 비교·분석하였으며 특히, CC와 SPICE에 대한 활동별 비교를 통해 EAL과 능력수준별 대응 활동을 구별하였다.

또한 형상관리 프로세스의 개선을 위해 형상관리 평가도구인 CMPET를 개발하였다. 그리고, 형상관리 프로세스를

- [13] KSPICE. 2001. A Guideline for KSPICE Assessment Procedure. Korea SPICE.
- [14] IEEE Std 828, IEEE Standard for Software Configuration Management Plans, 1990.
- [15] ISO/IEC 9126, Information Technology - Software Product Quality, 2000.
- [16] ISO/IEC 14598, Information Technology - Software Product Evaluation, 2000.
- [17] Architectures, IEEE Computer Society Technical Council on Software Engineering, No.3, Spring, 1995.
- [18] Mark C. Paulk, Bill Curtis, Mary Beth Chrissis, and Charles V. Beber, "Capability Maturity Model for Software, Version 1.1," Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-24, Feb., 1993.

황 선 명

e-mail : sunhwang@dju.ac.kr

1982년 중앙대학교 전자계산학과(이학사)

1984년 중앙대학교 소프트웨어공학전공
(이학석사)

1987년 중앙대학교 소프트웨어공학전공
(이학박사)

1989년~현재 대전대학교 컴퓨터공학과 교수

1997년~현재 ISO/IEC JTC7/WG10 한국운영위원

1998년~현재 한국정보통신기술협회TTA 특별위원

2000년~현재 한국S/W프로세스심사인협회(KASPA) 이사

2000년~현재 한국정보처리학회 논문지 편집위원

관심분야 : 소프트웨어 프로세스 모델, 품질 매트릭스, 소프트웨어공학 표준화, 컴포넌트 품질측정, 테스트 방법론 등