

소프트웨어 프로세스 개선을 위한 CMM과 ISO9001간의 비교 연구

류진수*, 김연성**, 서우중**

*LG-CNS 사업지원본부 기술연구부분 아키텍처센터 데이터아키텍처팀

**인하대학교 경영학부

A Study on the Comparison of CMM and ISO9001 for Software Process Improvement

Jinsoo Ryu*, Youn Sung Kim**, Woojong Suh**

*Information Technology Group, Data Architecture Team, LG-CNS

**Division of Business Administration, Inha University

Key Word : Software Process Improvement(SPI), Capability Maturity Model(CMM), ISO9001:1994, ISO9001:2000, Comparison

Abstract

Recently, CMM have been recognized as a critical factor to validate the competitiveness of software organizations, even if the organizations have already achieved the ISO9001 certification. Furthermore, the new version of ISO9001:2000 is being required instead of ISO9001:1994. Both CMM and ISO9001 have a common point that they pursuit quality improvement for the organizations processes and products. Therefore, it is important to understand the similarities of specific requirements between the two models in software organizations which attempt to employ both of the models. From this background, this paper compares CMM and ISO9001 by considering the versions in 1994 and 2000 of ISO9001. The results of this research are likely to help software organizations make a decision for a strategy to adopt CMM and ISO9001.

1. 서론

소프트웨어 산업이 현대 산업에 대한 비중과 영향이 확대됨에 따라, 소프트웨어 품질

에 대한 요구가 강화되고 있는데, 이러한 요구는 전통적으로 소프트웨어공학 분야에서 강조되어 왔다. 소프트웨어 위기 (Software Crisis)[Gibbs, 1994]를 배경으로 한 소프트

◆ 이 논문은 2002학년도 인하대학교의 지원에 의하여 연구되었음. (INHA-22435)

웨어공학은 소프트웨어 품질, 비용절감, 일정 계획 준수 등의 목적을 위해, 소프트웨어 생명 주기에서 방법과 도구가 적용되어야 할 순서를 정의하는 프로세스의 개선을 강조하고 있다[최은만, 1996]. 이러한 프로세스 개선은 소프트웨어 개발 및 프로젝트 관리 능력의 향상을 통한 소프트웨어 품질(Quality)의 보장을 목적으로 한다. 즉, 소프트웨어 품질은 소프트웨어 프로세스개선(Software Process Improvement: SPI)을 통해 달성되는데, SPI 역량은 소프트웨어 개발 전문업체 뿐만이 아니라 일반 기업의 소프트웨어 또는 정보시스템 관련 부서를 포함하는 소프트웨어 조직의 핵심역량에 해당한다[Zahran, 1998].

소프트웨어 조직의 SPI역량을 향상시키기 위해, 다양한 모형과 규격들이 등장하게 되었는데, 카네기멜론대학의 SEI(Software Engineering Institute)에서 개발한 CMM (Capability Maturity Model)[Paulk 외, 1993a, 1993b], 소프트웨어 산업을 포함한 모든 산업에 적용되는 ISO9000시리즈[김연성 외, 2001; 한국능률협회, 2000a, 2000b, 2001; KSA, 2002], SPICE(Standard for Software Process Improvement and Capability Determination)[El Eman 외, 1997]를 기반으로 한 ISO/IEC 15504[ISO, 1997] 등이 대표적이다. 이외에도 BOOSTRAP[Kuvaja 외, 1994]과 Trillium[Trillium, 1994] 등이 알려져 있다. 이러한 표준들의 목적 중 하나는 소프트웨어 조직의 프로세스 성숙도를 향상시키는데 필요한 지침으로 활용되는 것이다. 소프트웨어프로세스의 성숙도는 기업의 재무적 성과에 긍정적인 영향을 미치기 때문에 [나미자 외, 2002], 이러한 표준의 준수는 소프트웨어 조직들이 당면한 주요 과제라 할

수 있다.

또한, 이러한 표준들의 또 하나의 중요한 역할은 소프트웨어 조직의 역량에 대한 인증 기준으로 활용된다는 점이다. 이러한 사실은 기업의 대외적인 신뢰도에 직접적인 영향을 미침으로써, 기업 경쟁력에 결정적인 역할을 한다. 바로, 이러한 점이 최근 SPI 표준에 대한 중요성이 부각되는 가장 큰 이유이다. 최근 들어, 특히 미국 정부 기관들은 소프트웨어 개발 입찰에 참여하는 모든 업체에 CMM 3등급 이상을 요구하고 있다. 이러한 업계 분위기는 국내 소프트웨어 산업에도 확산되고 있는데, 국내 업체들에게 있어, 국내 시장에서 뿐만 아니라 해외 시장 진출에 필요한 중요한 자격요건으로 작용하고 있는 실정이다.

이러한 환경에서, 국내 소프트웨어 조직들의 경우 CMM 인증을 획득하기 위한 대응 전략에 많은 관심을 가지고 있다. 그런데, 이미 다수의 기업들은 산업 전반에서 걸쳐 프로세스 개선을 위해 도입되어온 ISO9000 규격들 중 제품생산과 관련된 보편적인 규격인 ISO9001 인증을 획득한 바 있다. ISO9001과 CMM이 모두 프로세스 개선을 지향하는 측면에서 공통된 요소들이 있으므로, 이들간의 공통점과 차이점을 파악할 수 있다면, CMM 인증 획득을 위한 준비를 보다 효율적으로 수행할 수 있을 것이다. 따라서, 본 논문에서는 소프트웨어조직이 두 가지 표준을 동시에 수용하는데 필요한 의사결정을 위해 기초정보를 제공할 수 있는 ISO9001과 CMM의 비교 분석을 목적으로 한다. 본 연구의 결과는 CMM 인증을 먼저 받은 기업이 추가적으로 ISO9001 인증을 받고자 하는 경우에도 마찬가지로 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다. 기존의 ISO9001:1994와 CMM 간의 비교와

관련된 연구가 이루어진 바 있지만[Paulk, 1994; van der Pijl 외, 1997; Bamford와 Deibler, 1997; Ghosh, 1994], ISO9001의 1994년도 버전이 2000년 버전으로 바뀌면서 많은 부분에 변화가 있었음에도 불구하고, 아직까지 ISO9001:2000과 CMM과의 비교에 관한 연구는 갱신되지 못하였다. 따라서, 본 연구는 향후 CMM과 ISO9001:2000을 동시에 도입 및 운영하고자 하는 기업에게 유용하게 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 CMM과 ISO9001 간의 비교 연구에 대해 고찰한다. 그리고, 제3장에서는 본 연구에서 이 두 표준 간에 비교 과정 및 결과를 설명하고, 제4장에서는 연구의 한계점과 향후 연구방향에 대해 논한다.

2. CMM과 ISO9001 간의 비교 연구

산업 전반에 적용이 가능한 ISO9000시리즈가 1987년에 발표된 이후, 소프트웨어 조직에 초점을 맞춘 CMM(버전1.0)이 1991년 발표되었다. ISO9000시리즈 중에서, 특히, ISO9001은 설계/개발 영역을 적용 대상으로 포함하고 있는데, 이 영역은 CMM에서 초점을 두고 있는 소프트웨어 프로세스와 대응된다. 따라서, ISO9000과 CMM 간의 비교 연구는 ISO9001을 중심으로 이루어져 왔다 [Paulk, 1994, 1995; Bamford와 Deibler, 1997; Rozman 외, 1994; McGuire와 McKeown, 2001]. 한편, ISO9001과 ISO9000 시리즈 중, ISO9000-3과 같이 소프트웨어 산업에 관련된 표준을 동시에 CMM과 비교한 연구도 수행된 바 있다[Ghosh, 1994].

M.C. Paulk(1994, 1995)는 우선, ISO9001의 20개의 요구사항(Requirement)들과 CMM의 핵심프로세스(Key Process)들의 연관관계에 대한 분석을 통해, 인증에 적용되는 평가영역에 있어, 공통부분과 차이점을 비교하였다. 이를 기반으로, 이 연구에서는 다음과 같은 3 가지의 문제제기와 결론들을 제시한다: (i) ISO9001의 조직은 CMM의 어떤 수준에 해당하는가? - ISO9001의 기준을 충족시키는 기업은 CMM의 수준2와 3에서 요구되는 핵심프로세스들을 상당 부분을 충족시키지만 완전히 충족시키는 것은 아니므로, 비록 ISO9001을 인증 받은 조직이 CMM 수준1로 평가될 수도 있다. (ii) CMM의 수준2 또는 3에 해당하는 조직은 ISO9001의 조직이라 볼 수 있는가? - CMM의 수준2 또는 3에 해당하는 조직은 ISO9001의 요구사항을 충족시킬 가능성이 높으나, CMM에는 존재하지 않는 ISO의 특정 요구사항들을 만족시키고 있다는 보장은 없다. (iii) 소프트웨어 품질관리와 프로세스 개선을 위해 CMM과 ISO9001 중 어떤 모형을 차용하는 것이 좋은가? 두 가지 모형 모두 소프트웨어프로세스의 개선에 도움이 되지만, CMM이 좀더 상세한 가이드를 제공한다.

G.J. van der Pijl 외(1997)는 ISO9000-3과 CMM을 8가지 기준(모델의 안전성, 모델의 범위, 적용 영역, 틀의 유용성, 경험의 유용성, 점진적 개선의 용이성, 결과표현의 용이성, 인식 정도)을 적용하여 3단계(상, 중, 하)로 비교 분석하였다. 그 결과, 이 논문에서는 CMM과 ISO9000-3 모두 유용하며 상호 보완적인 측면이 있지만, CMM이 보다 도움이 될 가능성이 높은 것으로 판단을 내리고 있다.

R.C. Bamford와 W.J. Deibler(1997)는 ISO9001을 인증 받은 하나의 SI조직을 대상으로 한 CMM 수준 평가를 통해, ISO9001과 CMM 수준 간의 비교를 하였다. CMM 평가는 SEI에서 작성한 CMM설문을 이용하였는데, 분석 결과, 해당 조직은 CMM의 수준2에서 요구되는 핵심프로세스 모두를 만족하지 못했으며, 그 결과 수준1로 평가되었다. 결과적으로, 이 연구의 결과는 ISO9001의 인증을 획득했다는 것만으로는 CMM의 특정 수준을 보장할 수 없다는 것을 의미한다. 이와 관련하여, 이 연구는 ISO9001과 CMM 간의 공통되지 못한 평가 영역을 파악하여 제시하고 있다.

H. Ghosh(1994)는 ISO9001과 ISO9000-3을 동시에 고려하여 CMM과의 비교를 포괄적인 측면과 상세한 측면으로 나누어 수행하였다. 포괄적인 비교는 두 표준 간의 전체적인 특성에 초점을 맞추었다. 반면, 구체적인 비교는 관리/지원 프로세스(계약 및 요구사항 관리, 프로젝트 계획 및 통제, 품질 보증,

형상 관리, 하도급 및 계약 관리)와 조직적 프로세스(품질시스템 관리, 프로세스 및 기술 관리, 인사 및 교육훈련), 공학적 프로세스(생산공학, 동료들 간의 상호 검토, 결합 방지)와 같은 특정 범주에 초점을 맞추고 있다. 이 연구에서는 결과적으로, 이 두 모형이 상호 보완적인 측면이 있으므로, CMM의 구체적인 가이드라인을 활용하여 ISO9000 규격을 완성하는 접근방법이 필요하다고 제안하고 있다.

I. Rozman 외(1994)는 ISO9001과 CMM을 동시에 적용시켰던 경험을 바탕으로, 소프트웨어 프로세스 개선을 위한 통합모형을 제시하였다. 1994년 Maribor 대학에서 수행된 PROCESSUS 프로젝트를 통해, 11개의 다양한 소프트웨어 조직을 대상으로 두 모형의 비교와 통합모형에 관한 연구를 수행하였다. 그들은 CMM의 모든 핵심프로세스와 ISO9001의 모든 요구사항에 대한 비교를 통해, 모형의 정확성, 모형의 적용범위, 프로세스 개발의 단계, 평가영역의 중복정도 등을

<표 2-1> CMM과 ISO9000에 관한 비교 연구 요약

기존문헌 [관련된 ISO9000 시리즈 표준]	연구 내용	연구 목적
M.C. Paulk(1994, 1995) [ISO9001:1994]	ISO9001의 20개 요구사항항목과 CMM의 핵심프로세스들 간의 연관분석을 통해, 두 모형의 평가영역을 비교분석	ISO9001조직과 CMM 수준간의 관계 분석
G.J. van der Pijl 외 (1997) [ISO9000-3]	ISO9000-3과 CMM을 8가지 기준으로 비교분석을 통해, CMM이 보다 유용한 것으로 판단함.	ISO9000-3과 CMM 간의 유용성에 대한 분석
R.C. Bamford와 W.J. Deibler(1997) [ISO9001:1994]	하나의 ISO9001 인증조직을 대상으로 CMM설문조사를 통해 두 모형을 비교하였고, 더불어 두 모형의 평가항목도 비교 분석	ISO9001조직과 CMM 수준간의 관계 분석
H. Ghosh(1994) [ISO9001; ISO9000-3]	ISO9001 및 ISO9000-3과 CMM을 포괄적인 측면과 상세한 측면으로 나누어 비교를 통해, CMM과 ISO9000 간의 보완적 활용에 대한 접근 방법 제시	ISO9001 및 ISO9000-3과 CMM간의 보완적 활용 방향 제시
I. Rozman 외(1994) [ISO9001]	ISO9001과 CMM간의 비교 분석 결과와 이 두 가지 표준을 동시에 적용했던 경험을 기반으로, SPI를 위한 통합모형 제시	ISO9001과 CMM간의 통합모형 제시

분석하였다. 통합모형은 CMM의 프레임워크를 기초로 하여 ISO9001의 요구사항들을 추가하여 새로운 핵심프로세스영역(Key Process Area: KPA)들을 정의하였다. 이 연구에서는 두 가지 모형의 보완적인 측면을 고려하여 하나의 통합모형을 제시했다는 데에 의의가 있다.

앞에서 살펴본 바와 같이, ISO9001과 CMM을 비교하는 목적 중 하나는 이 두 가지 표준 간의 상호 보완적인 측면들을 동시에 활용하고자 하는 것이다. 이러한 맥락에서, ISO9001을 도입한 상황에서 CMM을 적용하기 위한 연구도 수행된 바 있다.

E.G. McGuire 와 K.A. McKeown(2001)은 ISO9001을 도입한 상황에서 CMM을 적용하기 위한 5단계 절차를 다음과 같이 제시하였다: (i) 1단계: SEPG(Software Engineering Process Group)을 조직, (ii) 2단계: ISO9001과 CMM의 차이를 분석, (iii) 3단계: 자원과 일정 등을 계획, (iv) 4단계: 훈련, (v) 5단계: 생산성, 품질향상의 측정을 위한 측정 프로그램의 생성.

3. CMM과 ISO9001:2000의 비교

본 연구에서는 ISO9001의 개정에 따른 CMM과의 비교를 수행하기 위해 다음과 같은 두 단계로 연구를 수행한다. 첫 단계는 CMM과 ISO9001:2000간의 상호 연관분석을 수행하는 것이다. 둘째 단계는 첫 단계에서 도출된 비교 내역을 기반으로, ISO9001의 개정에 따른 CMM과의 종합적인 비교 분석을 수행한다.

3.1 CMM과 ISO9001:2000간의 연관성 분석

CMM과 ISO9001:2000간의 연관성 분석을 수행하기 위해, 본 연구는 <그림 3-1>과 같이 이미 입증된 기존의 연구 결과를 활용하고자 한다. <그림 3-1>에서 <표 A>는 M.C. Paulk(1994)의 연구에서 제시된 CMM과 ISO9001:1994 간의 비교 결과의 일부를 나타내며, <표 B>는 ISO(2000)에서 제시된 ISO9001:1994와 ISO9001:2000 간의 비교 결과의 일부를 나타낸다. 본 연구의 목적인 ISO9001:2000과 CMM 간의 비교를 위한 메커니즘은 다음과 같다.

우선, <표 A>의 ISO9001:1994의 세부요구사항(예를 들면, 4.2.1)과 관련되는 <표 B>의 요구사항(예를 들면, 4.2)을 찾고, 이것과 대응되는 CMM의 대응 요소들 즉, 핵심프로세스(Key Process)(예를 들면, SPP 또는 SQA) 및 공통수행항목(Common Feature) (예를 들면, AB 또는 VE)을 <표 A>의 ISO9001:2000의 요구사항과 대응시킨다. 즉, ISO9001:1994의 세부요구사항은 단지 CMM의 대응 요소들 간의 연결을 위해서만 이용되는 것이므로, 비교 결과는 ISO9001:1994 및 ISO9001:2000의 요구사항과 CMM의 핵심프로세스 및 공통수행항목 간의 관계만을 나타낸다.

이와 같이 기존 연구 결과를 활용하는 접근 방법은 타당성이 있는 도구로서 가치가 있으나, 이를 결합하는 과정에서 다음과 같은 한계점이 발생할 수 있다. 첫째, ISO9001:1994와 CMM 간의 비교(<표 B>)는 ISO9001:1994의 요구사항과 CMM의 핵심프로세스 및 공통수행항목 간 비교인 반면, ISO9001:1994와 ISO9001:2000간의 비교

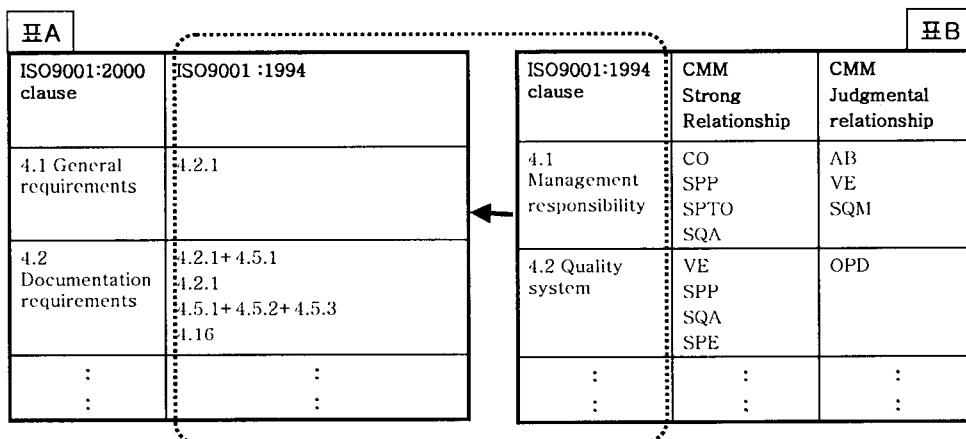
(<표 A>)는 세부요구사항 간의 비교이므로, ISO9001:2000과 CMM간의 대응 관계를 도출하는데 있어서, ISO9001:1994의 세부요구사항에 대응하는 CMM의 대응 요소(핵심프로세스 및 공통수행항목)들이 ISO9001:2000에 정확히 반영됨을 보장할 수 없다. 둘째, ISO9001:2000에 새로이 추가되거나 보완된 요구사항에 대해서는 이에 정확히 대응하는 ISO9001:1994의 요구사항이 없으므로, 결국 ISO9001:2000에 추가된 요구사항은 CMM의 대응 요소와도 자동적인 관계 설정이 불가능하다.

따라서, 이러한 한계점을 보완하기 위하여 다음과 같이 추가적인 분석 과정을 수행하였다. 첫 번째 한계점과 관련해서는, ISO9001:2000의 세부요구사항과 연결 지어진 CMM의 대응 요소 간의 상호 의미를 다시 분석하여 불필요한 CMM의 대응 요소들은 삭제하거나 관련성이 감소된 요소를 구별해냄으로써 해결할 수 있다. 두 번째 한계점과 관련해서는, ISO9001:2000에 새로이 추가되거나 보완된 요구사항과 관련하여 대응하는

CMM의 대응 요소를 찾아 새로이 연결시키거나 관련성이 증가된 요소를 구별해냄으로써 해결할 수 있다. 한편, 이와 같은 비교 분석은 M.C. Paulk(1994)의 연구를 기반으로 수행되었기 때문에, 이 연구와 마찬가지로 CMM의 대응 요소들을 강한 관련성 및 조건부 관련성과 같은 두 가지 영역으로 구분하였다.

이와 같은 판단에 대한 주요 논거를 ISO9001:2000의 다섯 가지 프로세스를 기준으로 설명하면 다음과 같다.

(i) 품질경영시스템(4): ISO9001:2000의 일반요구사항(4.1)은 프로세스 접근방법을 새로이 채택하고 있으며 지속적인 개선을 요구하기 때문에 CMM의 조직프로세스 포커스(OPF)와 프로세스변화관리(PCM)를 추가적으로 연결하였으며, 조직프로세스 정의(OPD)는 관련성이 증가된 것으로 판단하였다. 문서화 요구사항(4.2)과 관련해서는 CMM의 공통수행항목 중 문서화를 강조하는 수행항목(AC)을 추가하였다.



<그림 3-1>CMM과 ISO9001:2000간의 비교 메커니즘

(ii) 경영책임(5): 경영책임은 ISO9001:1994에서 하나의 요구사항이었지만, 2000년 버전에서는 품질향상을 강조하는 맥락에서 고객중시(5.2)와 품질방침(5.3), 기획(5.4) 그리고 이를 위한 경영검토(5.6) 등을 포함한 여섯가지의 요구사항을 거느리는 프로세스로 확장되었다.

따라서, 품질향상과 관련된 CMM의 핵심 프로세스인 품질보증(SQA), 소프트웨어 품질관리(SQM) 등의 연관성이 더욱 증대된 것으로 분석되었다. 또한, ISO9001: 2000 전반에 걸쳐 강조되고 있는 프로세스 접근방법 및 지속적인 개선에 대한 관점의 영향으로 기획(5.4)과 관련하여 조직프로세스 정의(OPD)의 연관성이 보다 증대되었고, 품질경영시스템의 개선에 초점을 맞춘 경영검토(5.6)는 프로세스변화관리(PCM)에 필요한 요구사항이므로 이들 간의 새로운 연관성이 포착되었다.

(iii) 자원관리(6): 자원관리는 프로세스 접근방법을 기반으로 한 ISO9001:2000의 관점에 따라 새로이 추가된 프로세스로서, 자원의 확보(6.1), 인적자원 관리(6.2), 기반구조(6.3), 업무환경(6.4) 등에 관한 요구사항들을 포함한다.

이러한 자원관리 프로세스는 CMM의 자원할당을 언급하는 수행능력(AB)과 관련이 있으므로, 이에 대한 관계를 추가하였다.

(iv) 제품실현(7): 이 프로세스는 ISO9001:1994와 거의 유사하므로, 기존의 비교 연구결과와 유사하다. 단, 제품실현의 기획(7.1)과 설계 및 개발(7.3) 등의 요구사항은 조직의 품질경영시스템의 프로세스에 의해 이루어지므로, 조직프로세스 정의(OPD)와의 관련성을 강조하였다.

(v) 측정, 분석 및 개선(8): ISO9001:1994

에서는 측정, 분석 및 개선 프로세스가 제품에 초점을 맞추고 있었지만, ISO9001:2000년에는 지속적인 품질경영시스템을 추가적으로 강조하고 있다.

이러한 맥락에서 조직의 프로세스 품질을 향상시키기 위한 CMM의 프로세스변화관리(PCM)와의 연관성이 보다 증대된 것으로 판단된다. 한편, 프로세스변화관리(PCM)는 계량적 프로세스관리(QPM)를 전제하고 있기 때문에 계량적 프로세스관리(QPM) 또한 측정, 분석 및 개선 프로세스와 관련성이 예전에 비해 강화된 것으로 볼 수 있다. 그리고 이 프로세스의 개선(8.5)에 관한 요구사항은 ISO9001:2000에서 추가되었는데 이는 예방조치에 관한 지침을 포함하고 있으며, 따라서 CMM의 결함예방관리(DP)와 관련이 있는 것으로 분석되었다.

이상의 분석 결과는 다음의 <표 3-2>와 같다.

3.2 ISO9001의 개정에 따른 ISO9001과 CMM의 관계변화

여기에서는 ISO9001이 1994년 버전에서 2000년 버전으로 바뀌면서, CMM과의 관련성이 어떻게 달라졌는지를 분석하고자 한다. 이러한 분석을 수행하는 방식은 우선, ISO9001:1994와 CMM 간의 비교 결과와 ISO9001:2000과 CMM 간의 비교 결과를 각각 상호 비교 가능한 동일한 형태로 정리하고, 이와 같이 정리된 결과를 바탕으로 ISO9001의 개정에 따른 종합적인 비교 분석을 하는 절차로 진행된다. 이러한 분석의 결과는 기업이 ISO9001과 CMM과 관련된 상황을 파악하고 향후 소프트웨어 프로세스개선 전략 방향 설정의 판단 근거로 활용될 수 있을 것이다.

<표 3-2> ISO9001:2000과 CMM의 비교표

ISO 9001:2000	CMM	
	강한 관계	조건부 관계
4. 품질경영시스템		
4.1 일반요구사항	VE▽, SPP▽, SQA▽, SPE▽, OPF*, PCM*	OPD △
4.2 문서화 요구사항	VE▽, SPP▽, SQA▽, SPE▽, SCM▽, PR#, AC*	OPD△
5. 경영책임		
5.1 경영의지	CO, SPP▽, SPTO▽, SQA▽, VE▽, SPE▽	AB#, VE#, SQM#, OPD#
5.2 고객중심	RM, SPP▽, IC*	SSM#
5.3 품질방침	CO, SPP▽, SPTO▽, SQA	AB#, VE#, SQM△
5.4 기획	CO▽, SPP, SPTO▽, SQA▽, VE▽, SPE▽	AB#, VE#, SQM△, OPD△
5.5 책임, 권한 및 의사소통	CO, SPP▽, SPTO▽, SQA, PCM*	AB△, VE#, SQM#
5.6 경영검토	CO▽, SPP▽, SPTO▽, SQA, PCM*	AB#, VE△, SQM#
6. 자원관리		
6.1 자원의 확보	CO#, SPP#, SPTO#, SQA#	AB△, VE#, SQM#
6.2 인적자원	CO#, SPP#, SPTO#, SQA▽, AB, TP	AB#, VE#, SQM#
6.3 기반구조	CO#, SPP#, SPTO#, SQA#, SPE#	AB△, VE#, SQM#, QPM#, TCM#
6.4 작업/업무 환경	SPP#, SQA#, SPE#, AB*	QPM#, TCM#
7. 제품실현		
7.1 실현 프로세스의 기획	VE▽, SPP, SQA▽, SPE▽, PR▽	OPD△, QPM#, TCM#
7.2 고객 관련 프로세스	RM, SPP▽, SPTO▽, SCM▽, SPE▽	SSM#, SQM#
7.3 설계 및 개발	SPP, SPTO, SCM, SPE, OPD*	SQM#
7.4 구매	SSM, SPE▽, PR▽	
7.5 생산 및 서비스 제공	SPP, SQA, SPE, PR, SCM, SPTO*	QPM#, TCM#, DP#, SCM#, SPE#, SSM#
7.6 모니터링 및 측정 장치의 관리	SPE	
8. 측정, 분석 및 개선		
8.1 일반사항	SPE▽, PR▽, VE, SQA, ME, PCM*	OPD#, QPM△, SQM#
8.2 모니터링 및 측정	VE, SQA, SPP▽, SPE, ME, PR	OPD#, QPM△, SQM△
8.3 부적합 제품의 관리	SCM, SPE	
8.4 데이터의 분석	SQA, SCM▽, ME, PCM*	DP#, OPD#, QPM#, SQM#
8.5 개선	CO#, SPP#, SPTO, SQA, SCM, PCM*	AB#, VE#, SQM#, DP△

<CMM의 핵심 프로세스>

[수준1:초기(Initial)] 없음

[수준2: 반복(Repeatable)] 요구사항관리(RM), 프로젝트계획수립(SPP), 프로젝트추적관리(SPTO), 외주관리(SSM), 품질보증(SQA), 형상관리(SCM)

[수준3: 정의(Defined)] 조직 프로세스 포커스(OPF), 조직 프로세스 정의(OPD), 교육훈련(TP), 통합소프트웨어관리(ISM), 소프트웨어제품엔지니어링(SPE), 그룹간 조정(IC), 동료 리뷰(PR)

[수준4: 관리(Managed)] 계량적 프로세스 관리(QPM), 소프트웨어품질 관리(SQM)

[수준5: 최적화(Optimizing)] 결함예방관리(DP), 기술변화관리(TCM), 프로세스변화관리(PCM)

<CMM의 공통수행항목>

수행방침(Commitment to Perform : CO), 수행능력(Ability to Perform : AB), 수행활동(Activities Performed : AC), 측정분석(Measurement and Analysis : ME), 구현검증(Verifying Implementation : VE)

(*: 추가, △: 관련성 증가, ▽: 관련성 감소, #: 삭제)

3.2.1 ISO9001과 CMM 간의 비교

이 부분은 ISO9001:1994와 CMM의 비교와 ISO9001:2000과 CMM의 비교로 구성되는데, 이들 간의 비교를 위해, 상호 종합적인 비교가 가능한 형태로 비교표를 도출하였다. 우선, ISO9001:1994와 CMM의 비교는 M.C. Paulk(1994)의 연구에서 제시한 결과를 기반으로 <표 3-3>과 같은 형태로 정리할 수 있다. <그림 3-1>의 <표 B>에서 볼 수 있듯이, M.C. Paulk(1994)의 연구에서는 강한 관계(Strong Relationship)와 조건부 관계(Judgmental Relationship)으로 CMM의 연관 요소(핵심프로세스 및 공통수행항목)들을 구분하고 있는데, <표 3-3>에서, ● 표시는 강한 관계를 의미하고, ○ 표시는 조건부 관계를 의미한다. 여기서 조건부 관계는 약한

관계의 의미로 해석할 수 있다.

ISO9001:2000과 CMM의 비교는 본 연구에서 처음으로 시도한 것이므로, 본 연구의 일차적인 비교 내역을 정리한 <표 3-2>를 기반으로 <표 3-4>를 도출하였다. <표 3-4>에 나타난 ● 표시는 <표 3-2>의 강한 관계에 해당하는 CMM의 대응 요소 중 삭제 표시(#) 및 관련성 감소 표시(▽)가 된 요소들을 제외한 나머지 요소들과 조건부 관련성에 속한 CMM의 대응 요소들 중 ISO9001: 1994에 비해 관련성이 증가된 요소(△)들을 의미한다. 또한, ○ 표시는 <표 3-2>의 조건부 관계에 해당하는 요소들 중 삭제 표시(#) 및 관련성 증가 표시(△)가 된 요소들을 제외한 나머지 요소들과 강한 관계에 속한 CMM의 대응 요소들 중

<표 3-3> ISO9001:1994과 CMM 간의 비교결과 요약

ISO 9001:1994		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
공통수행항목	CO	●																				
	AB	○																		●		
	AC																					
	ME																					●
	VE	○	●																			
수준 2	RM			●																		
	SPP	●	●	●	●				●													
	SPTO	●			●																	
	SSM			○		●		○														
	SQA	●	●						●							●			●			
	SCM				●				●			●		●	●	○	●					
수준 3	OPF																					○
	OPD		○																			○
	IP																			●		
	ISM																					
	SPE		●		●			●	●	●	●	●	●	●	●	○	●					
	IC																					
	PR									●								●				
수준 4	OPM								○													
	SQM	○			○																	○
수준 5	DP															○						
	TCM									○												
	PCM																					

A: 경영책임, B: 품질시스템, C: 계약사항의 검토, D: 설계관리, E: 문서관리, F: 구매, G: 구입자에 의한 지급품, H: 제품의 식별 및 추적성, I: 공정관리, J: 검사와 시험, K: 검사측정 시험기기, L: 부적합품의 관리, M: 검사와 시험상태, N: 시정 및 예방조치, O: 취급저장포장 및 인도, P: 품질기록 관리, Q: 내부품질감사, R: 교육훈련, S: 서비스, T: 통계적 기법

<표 3-4> ISO9001:2000와 CMM 간의 비교결과 요약

ISO9001:2000		QMS		경영책임					자원관리					제품실행					측정, 분석 및 개선					
CMM		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
공통 수행항목	CO			•		•	○	•	○															
	AB							•		•	•	•												
	AC		•																					
	ME																			•	•		•	
	VE	○	○	○			○		•					○						•	•			
수준 2	RM				•										•									
	SPP	○	○	○	○	○	•	○	○					•	○	•		•			○			
	SPTO			○		○	○	○	○						○	•		•						•
	SSM						•										•							
	SQA	○	○	○		•	○	•	•		○			○				•		•	•		•	•
	SCM		○			•									○	•		•				•	○	•
수준 3	OPF	•																						
	OPD	•	•				•							•		•								
	TP										•													
	ISM																							
	SPE	○	○	○			○							○	○	•	○	•	•	○	•	•		
	IC				•																			
수준 4	PR													○		○	•		○	•				
	QPM																			•	•			
수준 5	SQM																				•			
	DP																							•
	PCM	•						•	•											•			•	•

A: 일반요구사항, B: 문서화요구사항, C: 경영의지, D: 고객중심, E: 품질방침, F: 기획, G: 책임권한 및 의사소통, H: 경영결토, I: 자원의 확보, J: 인적자원, K: 기반구조, L: 작업/업무환경, M: 실현프로세스의 기획, N: 고객관련 프로세스, O: 설계 및 개발, P: 구매, Q: 생산 및 서비스제공, R: 모니터링 및 측정장치관리, S: 일반사항, T: 모니터링 및 측정, U: 부적합 제품의 분리, V: 데이터의 분석, W: 개선

ISO9001:1994에 비해 관련성이 감소 표시 (▽)가 된 요소들을 대상으로 정리한 것이다.

<표 3-3>과 <표 3-4>의 결과를 비교 관점에서 보면 다음과 같은 분석이 가능하다. <표 3-3>에서 볼 수 있듯이, ISO9001:1994은 CMM의 수준2와 가장 높은 관계를 가지고 있으며 다음으로는 CMM의 수준3와의 연관성이 높다. 이러한 관계는 ISO9001:2000의 경우도 마찬가지이다. 그러나, <표 3-4>를 보면, ISO9001:2000의 경우, CMM의 수준2와 수준3과 관련된 연관성의 강도가 훨씬 강화되었음을 알 수 있다. 특히, CMM의 핵심프로세스 중, 조직프로세스 포커스(OPF)와 조직프로세스 정의(OPD)과 관련해서는 ISO 9001:2000의 경우, ISO9001:1994에서는 볼 수

없는 새로운 연관 관계들이 발견되는데, 이는 ISO9001:2000이 프로세스 접근방법을 채택한 이유에 근거한다. 이러한 사실은 CMM에서 초점을 맞추고 있는 조직프로세스 즉, 조직의 표준적인 소프트웨어 프로세스에 대한 관점이 ISO9001:2000에서도 강조되고 있음을 의미한다.

한편, ISO9001:1994는 CMM의 상위수준에 해당하는 수준4와 수준5와의 연관관계가 미미한 반면, ISO9001:2000은 상대적으로 이러한 CMM의 상위수준과의 연관성이 높게 나타난다. 특히, ISO9001:2000에서는 CMM의 수준4에 속하는 계량적 프로세스관리(QPM)와의 연관성이 강화되었으며, 수준5에 속하는 프로세스변화관리(PCM)와의 강한 관련성

이 부각되었다. 이상의 설명과 같이, ISO 9001의 개선에 따른 CMM과의 연관성의 변화는 ISO9001:2000이 프로세스접근방법을 통해 품질경영시스템의 끊임없는 개선의 노력을 크게 요구하기 때문인 것으로 판단된다.

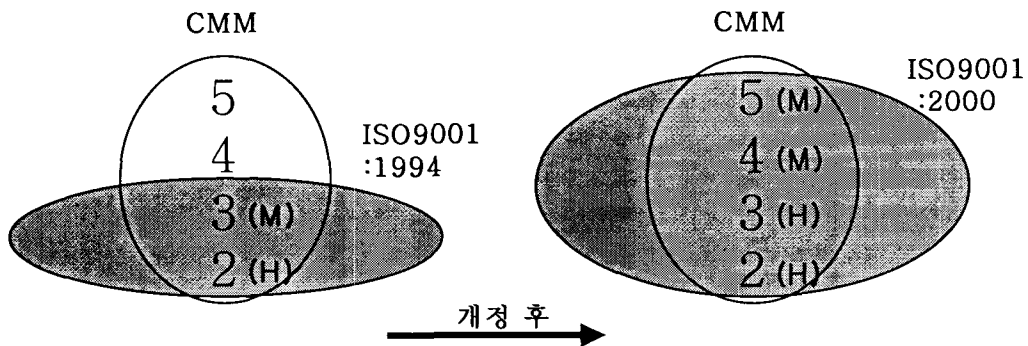
3.2.2 ISO9001의 개정에 따른 CMM의 관계 변화에 대한 종합비교

<표 3-3>과 <표 3-4>를 기반으로 종합해 보면, ISO9001:1994는 CMM의 수준2와 수준3의 핵심프로세스들과 많은 관련성을 가지는 반면, 그보다 상위 수준인 수준4과 수준5에 있어서는 연관되는 요소가 거의 없음을 알 수 있다. 그러나, ISO9001:2000은 CMM의 상위 수준인 수준4와 수준5의 핵심 프로세스 및 공통수행항목들과의 연관이 ISO9001:1994에 비해 증가하였음을 알 수 있다. 즉, ISO9001이 1994년판에서 2000년판으로 바뀌면서 CMM의 상위수준과 연결되는 되는 요구사항이 증가한 것으로 해석할 수 있다. 또한, ISO9001이 개정되면서, 그 평가 영역이 CMM의 평가 영역처럼 넓어졌는데,

이와 같은 분석 결과를 바탕으로 ISO9001의 버전 변화에 따른 CMM과의 관련성은 <그림 3-2>와 같이 개념적으로 도식화될 수 있다.

<그림 3-2>는 ISO9001이 5단계의 수준으로 구성된 CMM의 각 수준과 어떤 관계를 가지고 있는지와 개정에 따라 이러한 관계가 어떻게 변화되었는지를 보여준다. CMM의 타원 안에는 CMM의 수준을 표시하였는데, 이러한 수준들을 ISO9001이 충족시키는 정도가 3단계(H:high, M:middle, L:low)로 표시되어 있다. 여기서, 'H'표시는 높은 관련성을 뜻하지만, '완전히 충족시킨다'보다는 '상당히 도움이 된다'는 것을 의미한다. 한편, <그림 3-2>에서 알 수 있듯이, ISO9001이 개정되면서, 그 평가 영역이 CMM의 평가 영역처럼 넓어졌고, 평가영역의 질도 향상되었다.

결론적으로, 이 두 가지 표준에 대한 비교 연구를 통해 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다. CMM은 소프트웨어 프로세스의 품질 개선을 통한 제품의 품질향상을 도모하는데,



<그림 3-2> ISO9001의 개정에 따른 ISO9001과 CMM의 관계변화

특히 조직의 표준 소프트웨어 프로세스의 수립과 이의 끊임없이 개선에 초점을 맞춘다. 한편, ISO9001:2000은 제품의 품질향상을 위해 품질경영시스템의 구축과 개선을 지향하고 있다. 이러한 두 표준의 적용대상의 범위에는 차이가 있지만, ISO9001은 2000년 개정을 통해 프로세스접근방법과 지속적인 개선 등과 같은 CMM의 접근방법을 적용한 결과, CMM과 공통부분이 확대되었다. 따라서, 이러한 관계를 파악하는 것은 두 가지 표준을 도입하고자 하는 조직 뿐만 아니라, 두 표준을 적용하고 있는 조직이라 할지라도 지속적인 관리 및 개선 노력의 효율성 제고에 도움이 될 수 있다.

4. 결론

소프트웨어 조직들은 산업 일반에 적용되어 왔던 ISO9001 외에도 최근 CMM 인증 획득 요구에 직면해 있다. 더구나 ISO9001이 상당부분 개정된 개정판(2000년판)이 출시된 지 얼마 안된 시점에서, 기업들에게는 이러한 표준들을 효율적으로 도입할 수 있는 전략적 관점이 필요하게 되었다. 따라서, 본 연구는 ISO9001과 CMM의 비교분석을 ISO9001의 1994년도 규격과 2000년도 규격 간의 변화를 고려한 관점에서 수행하였다.

본 연구의 결과는 소프트웨어조직의 경우 CMM과 ISO9001에 대한 인증을 요구하는 세계시장에서, CMM과 ISO9001의 두 모형을 동시에 조직에 적용하는데 있어 유용한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 두 모형은 관점, 용어, 평가영역 등에 있어 상이한 요소들이 많이 있지만 중복되는 측면들도 상당 부분 존재한다. 이와 같은 이

유에서 CMM과 ISO9001:1994 간의 관계에 대한 다양한 기존 연구들이 수행되어 오고 있으며, 본 연구도 이러한 맥락에서 이루어진 것이라 할 수 있다. 이러한 두 가지의 표준은 궁극적으로 품질향상이라는 동일한 지향점을 가지고 있기 때문에, 이들 간의 상호관련성을 이해하는 것은 파악하는 것은 기업들이 각자의 표준과 관련된 상황에서 보다 새로운 표준에 대한 구현 노력의 효과를 극대화할 수 있는 전략적 의사결정에 단초가 될 수 있다. 이러한 관점에서 본 연구의 의의를 부여할 수 있다.

그럼에도 불구하고, 본 연구의 한계점으로 는 CMM과 ISO9001의 평가 항목들의 관련성을 판단하는데 있어 매우 주관적이었다는 점을 들 수 있다. 두 모형의 평가 항목들은 추상적이고 일반적인 문장들이어서, 판단자의 기준과 관점에 따라 달리 해석될 가능성이 있다.

향후 연구과제로, 본 연구에서 다룬 표준들과 관련된 기업의 다양한 상황에 대해 본 연구결과를 기반으로 표준들의 효율적인 도입 절차 또는 방법론 개발을 고려하고 있다. 이러한 방법론은 본 연구의 결과가 기업에 대한 실질적인 기여로 이어질 수 있도록 할 수 있다는 점에 의미가 있다고 생각한다.

참고문헌

- [1] 김연성, 박영택, 서영호, 유왕진, 유한주, 이동규(2001), 「품질경영론」, 박영사, pp.441-447.
- [2] 나미자, 남기찬, 김정욱, 박수용(2002), SW프로세스 능력에 관한 현황과 기업 성과에 관한 연구, 「품질경영학회지」,

- 제30권, 제1호, pp.22-46.
- [3] 최은만(1996), 「소프트웨어 공학」, 회중당, pp.1-17.
- [4] 한국능률협회(2000a), 「품질시스템 문서 심사용: 품질 경영매뉴얼」.
- [5] 한국능률협회(2000b), 「ISO9000: 2001 품질경영시스템 - 요구사항」, pp.105-131.
- [6] 한국능률협회(2001), 「ISO9000: 2000 전환 기본 교육 과정」.
- [7] KSA ISO인증본부 연구개발팀(2002), 경영시스템 인증의 발전, 「품질경영」, pp.35-41.
- [8] Bamford, R. and Deibler, W.(1997), Software Engineering Models For Quality: Comparing the SEI Capability Maturity Model (CMM) to ISO 9001, *Proceedings of 3rd International Software Engineering Standards Symposium*, pp.289-292.
- [9] El Emam, K., Drouin, J.N., and Melo, W.(1997), *SPICE: The Theory and Practice of Software Process Improvement and Capability Determination*, CA: IEEE Computer Society Press.
- [10] Ghosh, H.(1994), A Comparison of ISO9000 and SEI/CMM for Software Engineering Organizations, *Proceedings of 1994 1st International Conference on Software Testing, Reliability and Quality Assurance*, pp.78-83.
- [11] Gibbs, W.W.(1994), Software's Chronic Crisis, *Scientific American*, Sep. 1994, pp.86-95.
- [12] ISO(1997), ISO/IEC 15504 Draft Standard for Software Process Assessment (Parts 1-9), *ISO/IEC 15504 Draft Technical Report(DTR)*, ISO.
- [13] Kuvaja, P., Simila, J., Krzanik, L., Bicego, A., Soukkonen, S. and Koch, G.(1994), *Software Process Assessment and Improvement: The BOOTSTRAP Approach*, Blackwell Business, Oxford, United Kingdom.
- [14] McGuire, E.G. and McKeown, K.A.(2001), 5 Critical Steps for Adopting CMM in an ISO Environment, *Management of Engineering and Technology*, pp.430-431.
- [15] Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M.B. and Weber, C.V.(1993a), Capability Maturity Model for Software, Version 1.1, *Technical Report CMU/SEI-93-TR-24*, SEI.
- [16] Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M.B. and Weber, C.V.(1993b), Key Practices of the Capability Maturity Model for Software, Version 1.1, *Technical Report CMU/SEI-93-TR-25*, SEI.
- [17] Paulk, M.C.(1994), A Comparison of ISO 9001 and the Capability Maturity Model for Software, *Technical Report CMU/SEI-94-TR-12*, SEI.
- [18] Paulk, M.C.(1995), How ISO9001 Compares with the CMM, *IEEE Software*, Vol.12, No.1, Jan. 1995, pp.74-83.
- [19] van der Pijl, G.J., Swinkels, G. J. P.,

- and Verrijdt, J. G.(1997), ISO 9000 versus CMM: Standardization and Certification of IS Development, *Information and Management*, Vol.32, No.6, pp.267-274.
- [20] Rozman, I., Horvat, R.V., and Gyorkos, J.(1994), United View on ISO9001 Model and SEI CMM, *Proceedings of IEEE International Engineering Management Conference*, Dayton North, IEEE Press, pp.56-63.
- [21] Trillium(1994), *Trillium: Model for Telecom Product Development and Support Process Capability, Release 3.0*, Bell Canada Acquisitions(BCA), Canada.
- [22] Zahran, S.(1998), *Software Process Improvement: Practical Guidelines for Business Success*, Addison-Wesley.
-