

SW프로세스 능력수준 조사를 통한 국내 SW기업 프로세스 진단

이상은, 양해술

한국소프트웨어진흥원 SW공학단, 호서대학교 벤처전문대학원

The Diagnosis of Software Organizations by the Survey about Software Process Capability

Lee Sang-Eun, Yang, Hae-Sool

Korea IT Industry Promotion Agency, Hoseo University

E-mail : selee@software.or.kr, hsyang@office.hoseo.ac.kr

요 약

소프트웨어 위기 해결을 위해 소프트웨어 프로세스 개선활동을 통한 소프트웨어 품질 강화는 필수적이다. 일부 기업들은 자발적으로 소프트웨어 프로세스 개선 전략 수립 및 실행으로 프로세스 품질능력을 강화하고 있으나, 아직까지 국내 SW산업 전체에서 활발히 진행되고 있는 것은 아니다.

본 논문에서는 소프트웨어 프로세스 품질능력 강화를 위해 SW기업들을 대상으로 소프트웨어 프로세스 능력수준 조사를 실시하였다. 해당 기업들에게는 강약점 진단 및 체계적인 프로세스 개선방안을 제시했으며, 이를 토대로 SW기업들의 프로세스 개선활동에 대한 인식 전환 및 활동 활성화를 기대하며, 궁극적으로는 국내 SW산업의 품질경쟁력 강화를 목적으로 한다.

1. 서론

점차적으로 SW(Software)가 복잡하고 대형화 되면서 SW의 신뢰성 및 생산성 향상을 위해 품질에 대한 관심 및 중요성이 강조되고 있다. SW의 품질은 제품(product)에 대한 측정인 결과 중심의 품질과 SW개발 프로세스(process)에 대한 평가인 사업 수행과정 및 능력수준에 대한 품질로 나누어 생각할 수 있다.

최근에는 SW 제품에 대한 품질보다는 SW개발 및 프로젝트 수행능력인 프로세스 품질을 보다 중시하는 추세이다. SW의 특성상 완제품의 품질을 예측하기 어려우며 SW 개발조직의 사업 수행과정인 프로세스 능력수준에 따라 SW의 품질이 결정된다. 그러므로 SW품질 향상을 위해서는 제품 품질 뿐만 아니라 프로세스 품질에도 집중할 필요가 있다.

이에 본 연구는 SW프로세스 품질문화 형성을 목적으로 SW기업들의 프로세스 능력수준 정도를 파악하여 체계적인 프로세스 개선방안 제시를 통해 향후 국내 SW산업의 생산 및 품질 경쟁력 강화를 위한 발전방향 제시 및 유도하기 위함이다. 이는 국내 SW기업들의 프로세스 능력수준에 대한 조사를 통해 SW산업계의 정보통신 프로세스 능력수준의 현황 파악을 목적으로 진행된 SW기업 프로세스 능력수준 조사 연구를 토대로 한다[1].

본 논문의 구성은 총 5개의 장으로 구성했다. 1장에서는 서론을, 2장 관련연구에서는 SW프로세스, 대표적 SW프로세스 개선모델인 CMMI, 본 연구의 배경에 대해 살펴보고, 3장에서는 설문 모델 및 설문 대상 기업의 특성에 대해 살펴본다. 그리고 4장에서는 국내 기업 SW프로세스 능력수준 진단 및 개선사항에 대해 살펴보고, 마지막으로 결론

을 맺는다.

2. 관련 연구

2.1 SW프로세스

SW프로세스에 대해서는 다양한 정의가 사용되고 있지만, 일반적으로 SW프로세스는 SW 개발 조직의 목표 달성을 위해 조직 내에서 SW를 개발, 유지보수, 관리하기 위해 사용하는 자원(resource), 활동(activities), 방법(methods), 실무 지침(practices) 등의 집합을 말한다. 표 1은 SW프로세스에 대한 여러 가지 정의를 나타낸다[2].

출처	정의
IEEE-STD-610	-주어진 목적을 달성하기 위한 순서적인 절차들
Olson et al. ('89)	-특정한 목표나 목적을 달성하기 위한 활동, 작업 및 절차들의 집합
SEI CMM (Humphrey('89), Paulk et al.('93))	-소프트웨어 생산 및 진화에 사용되는 활동, 방법 및 실무 활동들의 집합 -인력, 절차, 방법, 장치 및 도구들이 원하는 산출물을 생산할 수 있도록 통합하는 수단

[표 1] 여러 가지 SW프로세스 정의

SW는 사용자 요구사항에 의해 개발되며 주변 환경의 변화에 따라 변경되며, 무형의 논리적인 형태를 갖는 특성을 갖는다[3]. 또한 완제품을 개발 과정 중에 확인할 수 없기 때문에 완제품의 품질을 예측하기 어려우며, SW 개발조직이 SW를 획득, 개발, 관리하는 프로세스에 의해 많이 영향을 받는다[4]. SW프로세스 능력수준에 따라 SW의 품질이 결정되는 특성으로, 프로젝트가 지연되고 예상했던 범위를 초과하거나 실패할 가능성이 상대적으로 높아진다[5].

점차 SW개발은 대규모/복잡화, 다양한 운영환경 등의 요구를 충족시켜야 하므로, 잘 정의된 프로세스에 의해 참여자들 간의 원활한 의사소통, 관리활동 등을 통해 시행착오 및 중복 작업을 줄여 할당된 예산과 시간 내에 성공적으로 프로젝트를 이끌

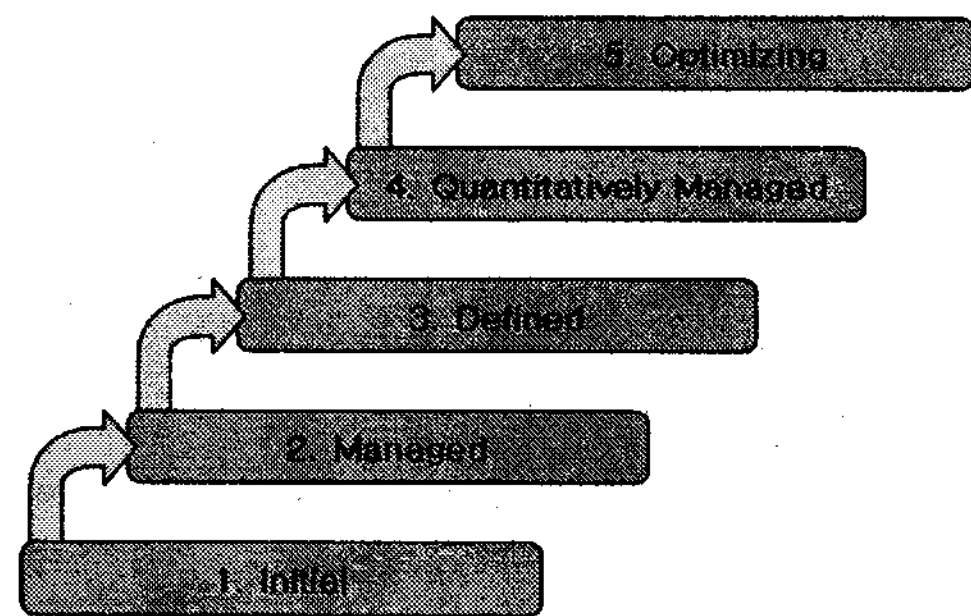
수 있을 것이다.

SW프로세스는 이를 사용하는 사람들이 쉽게 이해할 수 있도록 명확하게 정의되어 있어야 하며, SW프로세스 심사는 조직이 사용하고 있는 프로세스가 해당 목표를 달성하고 있는지를 평가하는 것을 말한다.

2.2 SW프로세스 개선모델

많은 기업들은 CMMI(Capability Maturity Model Integration)[6, 7]나 SPICE(Software Process Improvement and Capability dEtermination)[8, 9, 10]와 같은 SW프로세스 개선 모델을 이용해 SW프로세스 개선 활동을 추진하고 있다. 여기서는 본 조사 연구에 사용된 CMMI에 대해 살펴보겠다.

CMMI은 미국 카네기멜론 대학의 부설 연구개발 센터인 소프트웨어 공학 연구소(Software Engineering Institute)에서 조직의 프로세스 개선 활동을 효율적으로 지원하기 위해 개발한 IT 프로세스 능력 평가 및 개선 모델이다. 소프트웨어 개발 및 유지보수에 있어 프로세스 관리 방법과 품질 혁신 개념을 제공하며, 조직의 프로세스 능력을 어떤 방향으로 발전시켜 나가는 것이 바람직한지에 대해 단계적으로 제시하는 모델이다.



[그림 1] CMMI 5단계 성숙도

조직이 보유한 IT 프로세스의 능력에 대한 성숙도 수준을 단계별로 제시하는 성숙도 모델은 그림 1과 같이, 초기상태(Initial), 관리되는 상태(managed), 정의된 상태(defined), 정량적으로 관리되는 상태(quantitatively managed), 최적화된 상태(optimizing)의 5단계로 구성 되어 있다. 능력 성숙도 모델은 단계별로 이행해야 하는 프로세스 영역

(process area) 및 각 프로세스 능력을 달성하는데 필요한 프로세스 영역의 목적(goal)과 이를 충족시키기 위해 수행되어야 하는 구체적인 활동(practice)을 제시하고 있다. 프로세스 능력수준은 프로세스 영역별 목적을 달성하기 위해 수행해야 하는 활동들을 조직이 얼마나 체계적으로 수행하고 있는지의 정도로 판정한다. 조직 전반에 걸쳐 일관적이고 체계적으로 활동이 이루어지는 경우 해당 활동이 제대로 수행된 것으로 판단한다.

2.3 연구 배경

2006년 12월 까지 대표적 시장표준인 CMMI 인증현황을 표 2에서 살펴보면 국내의 경우 55개 조직만이 인증을 획득했으며, 이는 전 세계 인증현황에 대해 4.7%, 7000여개인 국내 전체 SW조직수의 0.7%로 극히 일부분에 해당된다[11, 12].

국내 SW산업 통계 현황에 의하면 세계 100대 패키지 SW기업에 국내 기업들은 포함되지 않았으며, 세계 패키지 SW시장 규모에 대해 국내 기업은 0.9% 점유율을 갖는 것이 현실이다. 국내 SW기업 전체 중 중소기업들의 비중은 98.7%로, 인력구조 및 자금규모가 영세한 중소기업이 단발성 프로젝트 위주의 SW사업을 진행하는 것이 현실이다[12]. 이러한 국내 SW산업 환경 특색으로 중소기업들은 프로세스 성숙도가 높은 대기업이나 해외기업에 비해 프로세스 개선에 대한 인식과 지원이 부족하고 활발히 프로세스 개선활동을 추진하지 않고 있는 것이 현실이다.

조직수	Cont.	level 2	level 3	level 4	level 5	Total
미 국	18	129	126	9	70	352
중 국	5	46	82	7	17	157
인 도	7	3	43	13	96	162
일 본	1	21	44	6	11	83
한 국	3	14	27	7	4	55
기 타	3	163	137	14	37	354
합계	37	376	459	56	235	1,163

* Cont. : Continuous Model (연속형 모델, Maturity is Not Given)

[표 2] CMMI 등급별 인증 현황

이러한 국내 CMMI 인증획득활동의 활성화를 위해, 국내 중소기업들의 SW프로세스 능력수준 현황 및 애로요인에 대한 실태조사를 통해 간접적인 방법을 통해 기업들의 프로세스 품질수준 향상에 기여하고자 한다.

3. 연구 방법

3.1 설문조사 모델 및 방법

본 설문조사 모델은 미국 카네기멜론 대학 부설 소프트웨어공학 연구소 (SEI: Software Engineering Institute)에서 개발한CMMI-SE/SW V1.1 (Capability Maturity Model Integration, 능력 성숙도 통합 모델)을 기초로 개발되었다[1]. CMMI level 2의 7개 프로세스 영역과 레벨 3의 11개 프로세스 영역으로, 총 18개 프로세스 영역이 해당되며 표 3에 설명했다.

레벨	프로세스 영역
level 2	<ul style="list-style-type: none"> -요구사항 관리 -프로젝트 계획 수립 -프로젝트 모니터링 및 통제 -형상 관리 -공급업체 관리 -측정 및 분석 -프로젝트 및 제품 품질보증
level 3	<ul style="list-style-type: none"> -요구사항 개발 -기술 솔루션 -제품 통합 -검증 / 확인 -조직프로세스 정의/관리 -조직 교육 관리 -통합 프로젝트 관리 -의사 결정 및 분석

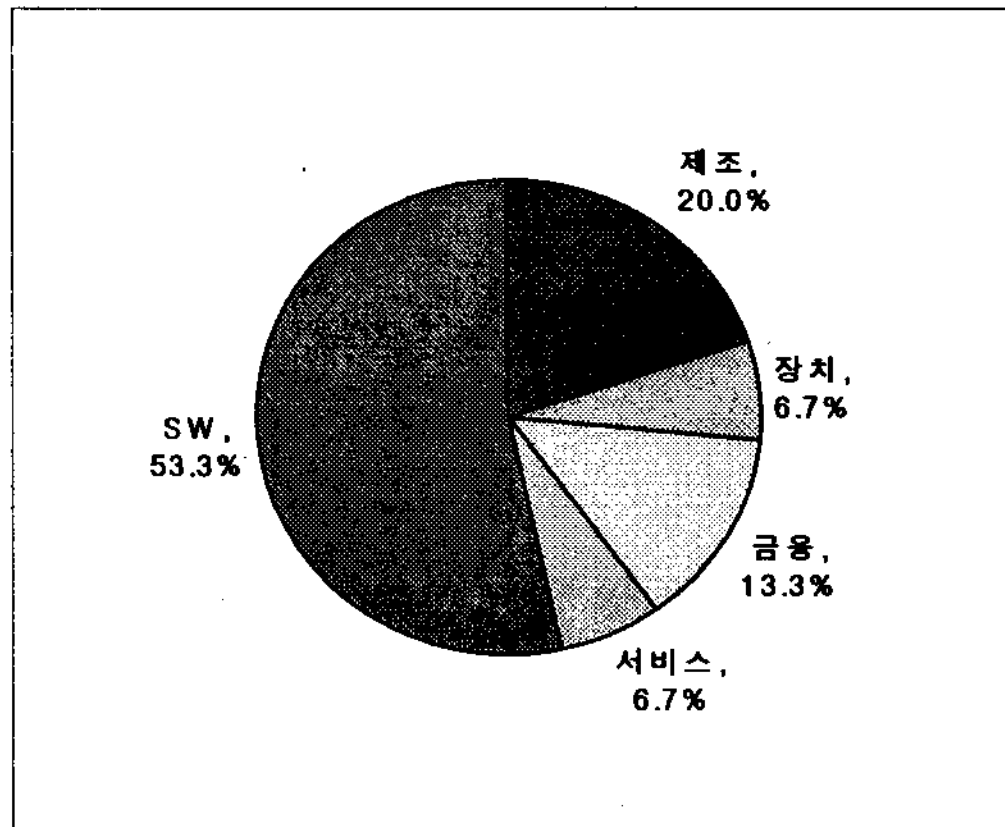
[표 3] 설문 대상 프로세스 영역

3.2 설문 대상 기업 특성

본 설문조사를 통한 국내 SW기업 프로세스 능력수준 현황을 살펴보기 이전에 참여 기업의 특성인 조직의 규모 및 유형에 대해 살펴보겠다.

설문조사 참여 기업들의 유형은 해당 업무에 따라 5가지로 분류하였으며 그 구성 비율은 그림 2와 같다. SW개발, SI업체는 SW산업으로, 전자, 자

동차, 의료 등은 제조산업으로, 석유화학, 전기, 통신, 가스 등은 장치산업으로, 은행, 증권, 카드 등은 금융산업으로, 유통, 운송, 물류 등은 서비스산업으로, 분류하였다.



[그림 2] 설문대상 기업들의 업종별 비율

설문조사 참여 기업들 중 전체의 31%가 100명 이하의 인력 규모를 보유하고 있으며, 전체의 69%가 500명 이하의 인력 규모를, 11%가 500명 이상 1000명 이하, 17%가 1000명 이상의 인력 규모를 보유하고 있다. 200명 이하의 인력 규모인 기업이 전체의 51.1%를 차지하므로, 본 설문조사의 결과는 소규모 인력의 SW기업 특성으로 파악 및 활용하는 것이 가능하겠다.

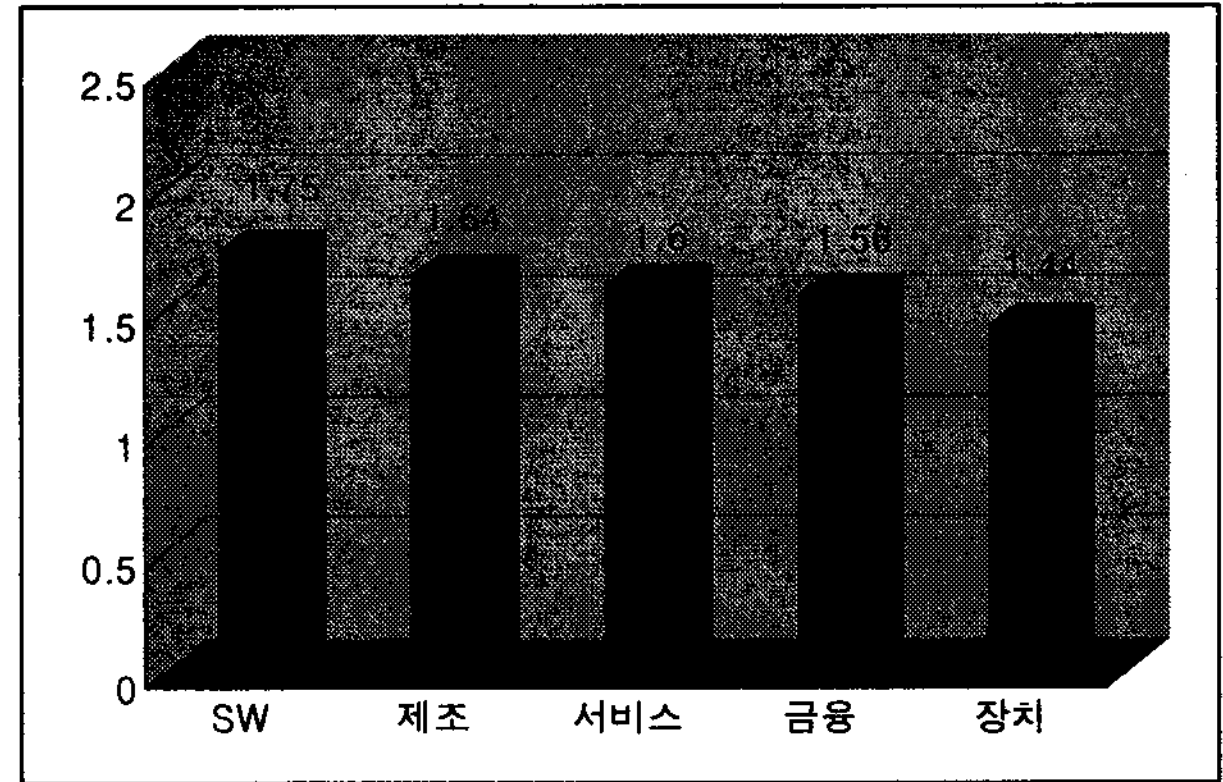
4. 국내 기업 SW프로세스 능력수준 진단 현황 및 개선 사항

4.1 진단 현황

국내 기업들의 SW프로세스 품질능력수준 정도를 판단하기 위한 조사 결과를 두 가지 측면에서 살펴보겠다. 국내 기업들의 업종별 SW프로세스 능력수준 실태를 파악하고, 이를 다시 프로세스 영역별로 살펴봄으로써 강약점 진단 및 개선사항 제시에 활용하겠다.

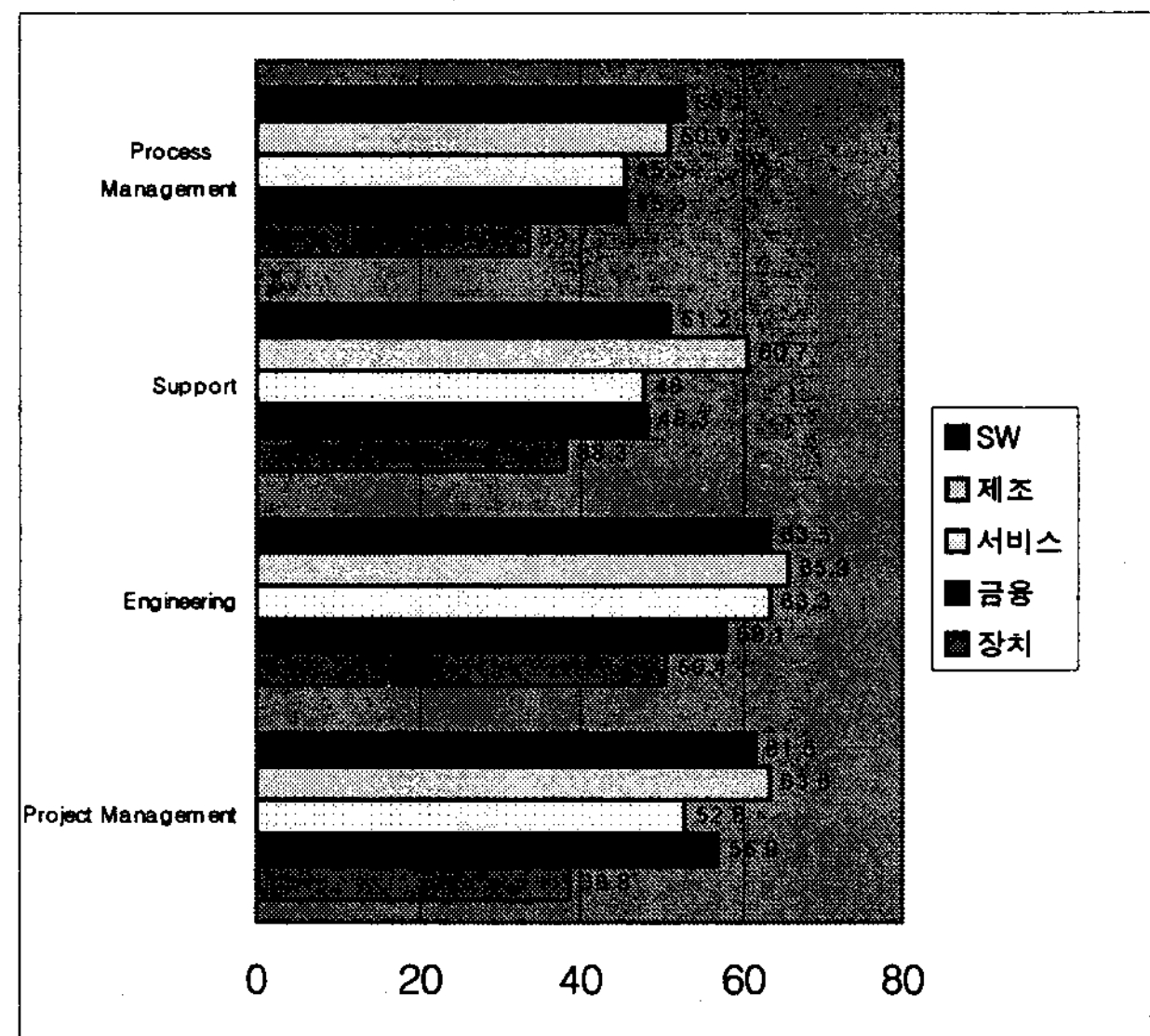
SW프로세스 품질능력수준에 대한 조사 결과에 의하면, 국내 기업들은 전체적으로 프로세스 정립 및 실행이 부족한 상황임을 알 수 있다. 해당 조직에 대한 SW프로세스 능력성숙도 지수(CMI,

Capability Maturity Index)는 SW업종 기업들이 평균 1.75로 가장 높았으며, 장치업종은 1.44로 가장 낮게 나타났다. 그림 3은 업종별 기업들의 SW프로세스 능력수준 지수를 나타낸다.



[그림 3] 업종별 SW프로세스 능력수준

SW업종은 다른 업종군에 비해 SW프로세스 능력성숙도 지수가 높은 것으로 조사되었다. 이는 SW업종은 SW개발 및 시스템통합(SI) 업무를 주로 수행하며 대기업 정보시스템 조직의 하부 용역 사업을 주로 수행함으로써, 상대적으로 다른 업종군에 비해 SW프로세스 개선 활동의 필요성 및 효과성이 높은 것으로 판단된다.

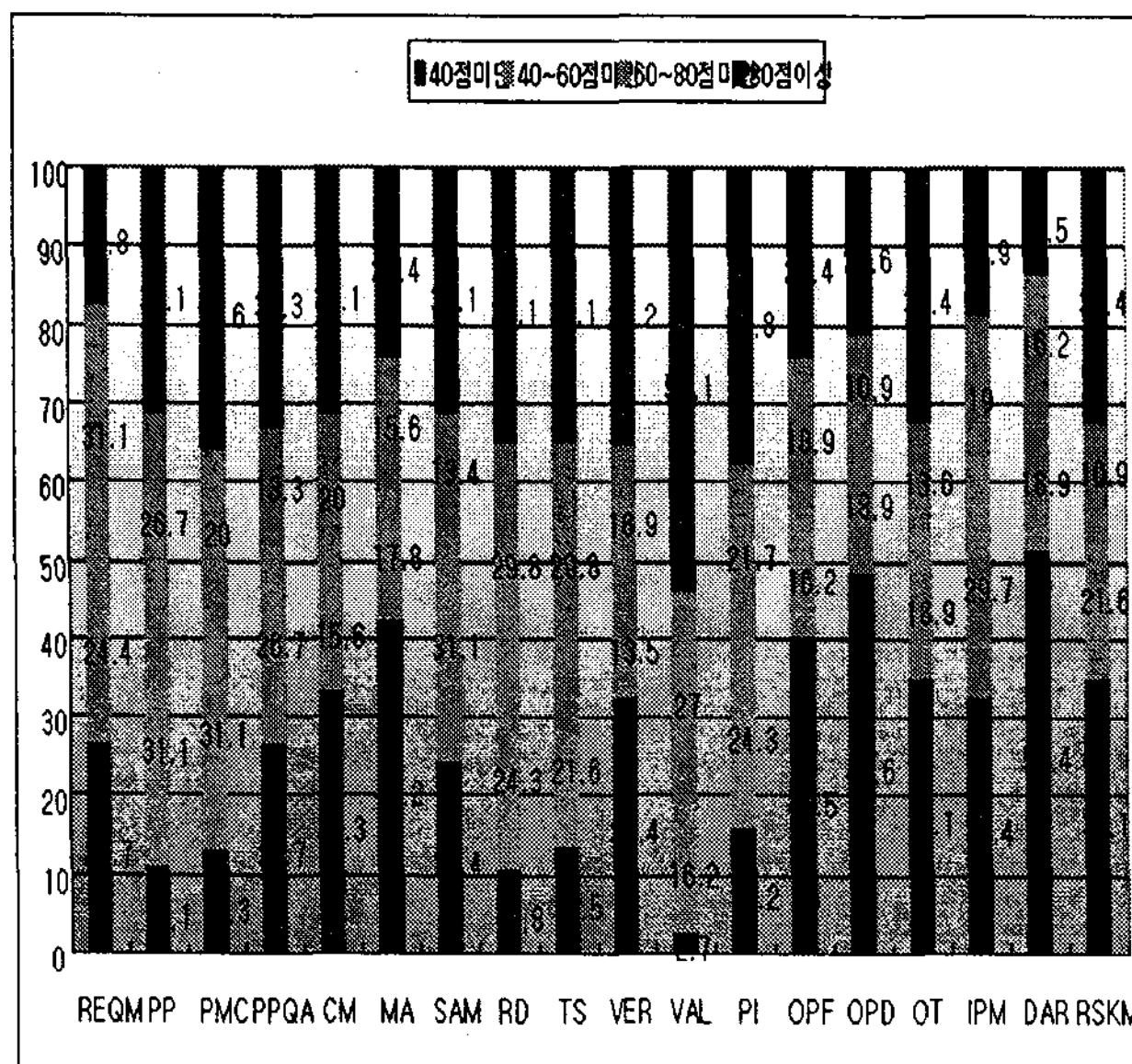


[그림 4] 프로세스 영역별 SW프로세스 능력수준

기업들의 프로세스 능력수준에 대한 보다 자세

한 강약점 진단을 위해, 프로세스 영역별로 능력수준을 파악했다. 그림 4는 프로세스 영역별 능력수준 점수를 나타내는 것으로, 엔지니어링(engineering) 영역의 평균은 60.2점으로 가장 높으며, 프로세스 관리(process management) 영역은 45.7점으로 가장 낮으며, 프로젝트 관리(project management) 영역은 54.7점, 지원(support) 영역은 49.3점으로 조사되었다.

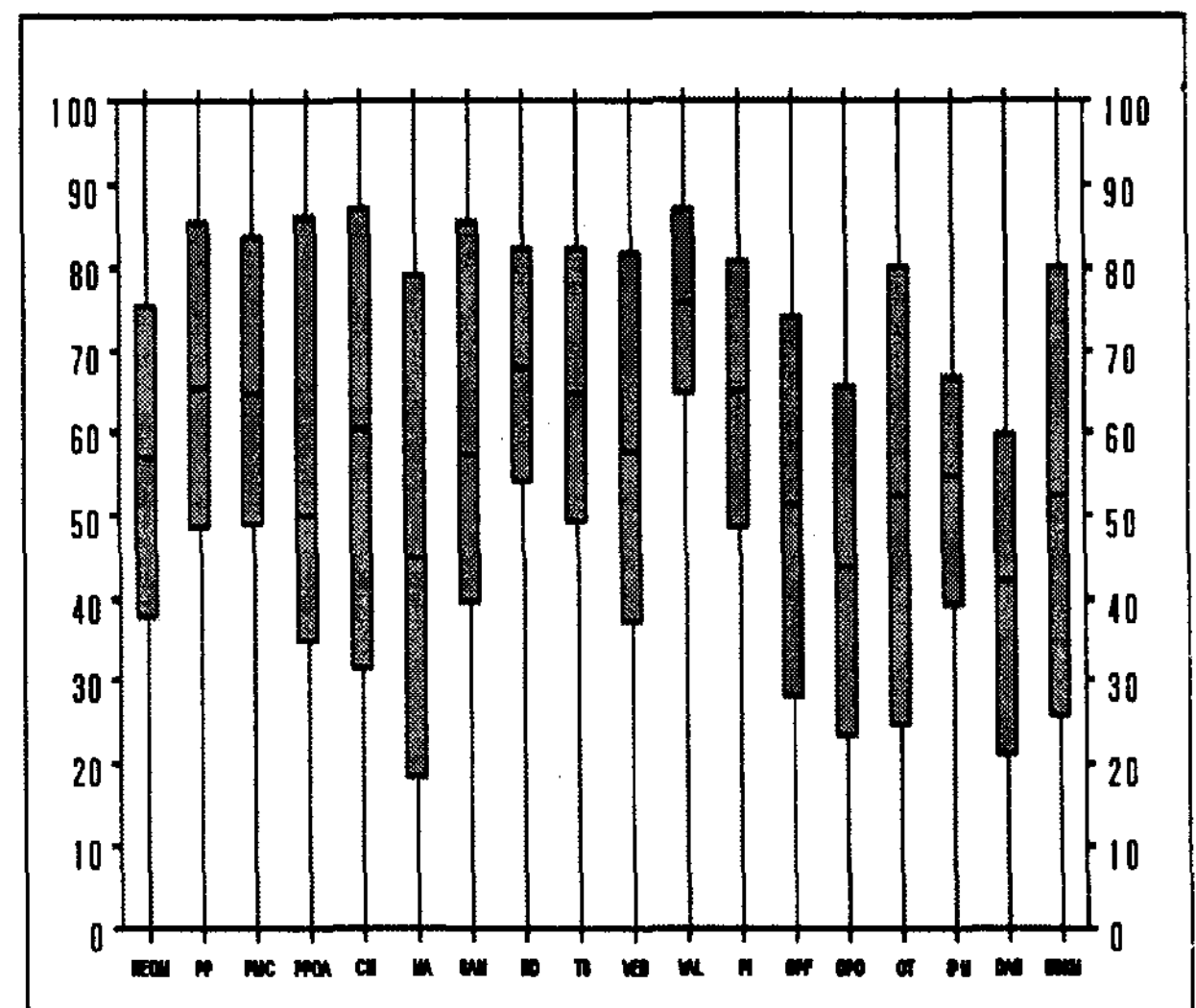
국내 SW기업들의 특징을 살펴보면 소규모 조직, 투입 인력들의 스킬(skill) 부족, 잦은 인력 변동, 높은 이직률 등의 특징을 갖는다. 소규모 조직이 SW개발 업무를 수행하므로 한명이 여러 업무를 같이 진행하게 되는 현상과 적은 비용과 납기를 지켜야 하는 한계로 개발 자체에만 집중하게 되는 현상이 발생한다. 이러한 국내 SW기업들의 한계상황으로 엔지니어링 영역에 대한 프로세스 능력수준은 높으나 지원이나 프로세스 관리와 같은 조직 전체 차원의 프로세스 능력수준은 미약한 특색이 발생하는 것으로 판단된다.



[그림 5] 프로세스 능력점수대별 조직들의 구성비율

그림 5는 프로세스 영역별로 능력수준을 나타내는 점수를 4단계로 구분하여 나타낸 것으로, 점수대별로 조직들의 분포도를 살펴볼 수 있다. 해당 조직의 프로세스 영역별 능력수준을 좀 더 정확히 파악하고 이에 대한 개선사항 제시를 위해, 1~5 사이의 능력성숙도 지수로 표현하지 않고 100점

만점으로 표현했다. 프로세스 능력수준 점수에 대한 4단계 구분은 프로세스 영역별로 제시되는 활동들이 80점 이상 100점 이하이면 완전히 충족, 60점 이상 ~ 80점 미만은 대부분 충족, 40점 이상 ~ 60점 미만은 일부 충족, 40점 미만은 충족되지 않음을 나타낸다. 해당 활동들이 실행되어 충족되는 것으로 판단되는 프로세스 영역으로는 프로젝트 계획 수립(project planning), 프로젝트 추적 및 통제(project monitoring and control), 요구사항 개발(requirement development), 기술 솔루션(technical solution), 확인(validation), 제품 통합(product integration)이 조사되었다. 그리고 해당 활동들이 충분히 실행되지 않는 영역으로는 의사결정(decision analysis and resolution), 측정 및 분석(measurement and analysis), 공급업체 관리(supplier agreement management), 조직 프로세스 정의(organization process definition), 조직 프로세스 개선(organization process focus), 통합 프로젝트 관리(integrated project management), 위험 관리(risk management) 영역으로 조사되었다. 해당 활동이 실행되어 충족된다는 것은 조직 전반에 걸쳐 동일한 활동이 이루어져 안정적인 상태를 유지하는 것을 의미한다.



[그림 6] 프로세스 영역별 능력점수 분포도

프로세스 영역별 능력점수에 대한 조직들의 편차 정도를 나타내는 분포도가 그림 6이다. 그 결과를 보면, 프로젝트 계획 수립(PP) 영역은 분포의

길이가 짧아 기업간의 편차가 적으며 점수가 상대적으로 높으나, 프로세스 및 제품 품질 보증 (PPQA) 영역은 기업간의 편차가 크며 점수가 상대적으로 낮아 능력수준이 낮은 영역으로 조사되었다.

프로세스 영역별 능력점수 분포에 대해, 품질 높은 SW개발을 위한 테스트 활동인 검증 (verification)과 확인(validation)에 대해 살펴보겠다. 조사 결과에 따르면, 검증은 확인에 비해 상대적으로 점수가 낮으며 분포의 편차가 큰 것으로 조사되었다. 검증 활동은 소프트웨어 개발생명주기에 있어서 주어진 단계에서의 산출물이 이전 단계에서 수립된 요구들을 수행하는가를 판단하는 과정으로, 프로그램 정확도, 명세된 요구사항의 재검토, 감리 및 문서화 등 문서위주의 검증활동을 포함한다. 확인 활동은 소프트웨어의 요구사항의 만족을 위해 개발 절차의 마지막 단계에서 소프트웨어를 평가하는 과정을 의미한다. 조사에 의하면, 검증 보다는 확인 활동을 국내 기업들은 충실히 수행하는 것으로 조사되었다. 확인 활동은 옳은 제품을 만들었는가에 중점을 두는 것으로, 개발 조직들이 주어진 예산, 기간, 환경 내에서 옳은 제품 생산에만 관심을 두고 활동을 하고 있음을 알 수 있다. 검증 활동은 올바르게 제품을 개발하기 위한 활동들을 포함하는 것으로 프로세스 정립 및 실행이 체계적으로 진행되고 있는 지를 간접적으로 알 수 있는 지표이다. 이러한 결과로 미루어 보아 국내 기업들은 올바르게 제품을 개발하는 과정에 중점을 두기보다는 제품 개발에만 중점을 두고 있는 현실을 알 수 있다.

4.2 프로세스 개선효과 및 개선사항 제시

4.2.1 프로세스 개선활동의 효과

CMU/SEI에서 CMMI 적용 효과를 알아보기 위해 30개 조직을 대상으로 비용, 일정, 생산성, 품질, 고객만족, 수익률의 6개 분야에 조사한 결과에 의하면, CMMI는 조직 프로세스 품질능력에 많은 긍정적 효과를 주는 것으로 조사되었다[13]. 표 4는 CMMI 적용 효과에 대한 조사 결과로, 프로젝트 실패의 가장 큰 저해요인인 일정준수를 50%나

향상시켰으며, SW개발의 토대인 고객만족, 비용 및 투자수익률을 향상시켜, 전체적으로 고품질 SW를 정형화되고 체계적인 프로세스에 의해 개발 가능하다는 것을 간접적으로 확인할 수 있다.

프로젝트의 성공은 비용, 일정, 품질에 의해 결정되며, 프로젝트 실패 요인은 기술적인 것이 아니라 관리적인 요인에 의해 결정된다고 한다[3, 5]. CMMI는 SW개발조직이 점진적으로 프로세스 성숙도를 개선시킬 수 있는 방향제시를 위한 모델로, SW개발조직내의 프로세스가 성숙하면 그 결과물의 성공률에 영향을 준다고 생각한다. 이제까지 살펴본 바와 같이 조직의 SW프로세스 능력수준은 개발되는 SW품질에 영향을 줄 수 있으므로, 정형화되고 체계적인 프로세스 정립과 수행을 통해 프로젝트 성공률을 높이기 위한 SW프로세스 개선활동은 중요하며 필요한 활동이다.

분야	성능향상
cost	34%
schedule	50%
productivity	61%
quality	48%
customer satisfaction	14%
return on investment	4:1

[표 4] CMMI 적용 후 분야별 성능측정

4.2.2 프로세스 개선사항 제시

SW프로세스 능력수준 진단에 사용된 설문지는 CMMI의 프로세스 영역내의 목적과 활동에 근거하여 작성되었으므로, 이를 토대로 프로세스 개선사항을 살펴보겠다. 국내 기업들의 전체 SW프로세스 능력수준지수가 2 미만이므로, 보다 효과적인 기업들의 프로세스 개선 효율 증대를 위해 CMMI level 2 영역 중 상대적으로 점수가 낮은 몇 개의 영역에 대해 개선사항을 분석해 보면 다음과 같다.

- 요구사항 관리 : 고객으로부터 요구사항을 도출, 분석, 명세하기 위한 정형화된 프로세스가 없어, 요구사항이 명확히 정의되지 않는 경향 있음. 요구사항 변경관리의 추적성 및 불일치성 식별 및 관리활동이 필요함
- 프로젝트 계획 수립 : 성공적 프로젝트 진행을

위해 프로젝트 계획서가 개발 및 의사소통 도구로 활용되어야 하며, 견적 기준에 의한 투입 공수 및 비용, 작업 산출물 관리 활동이 충실히 이루어져야 함

- 협력업체 관리 : 자격을 갖춘 협력업체를 선정하고 그들을 효과적으로 관리하기 위해, 획득할 제품 또는 제품 구성요소의 획득 유형 결정, 제품 인수 등에 대해 협력업체의 작업기술서에 따라 수행되는지 검토해야 함
- 프로세스 및 제품 품질보증 : 프로세스와 산출물에 대해 제공하여 조직 내의 표준, 절차를 준수하여 프로세스 수행이 되었는가의 평가와 산출물에 대한 평가와 이에 대해 기록하고 관리해야 함
- 형상관리 : 프로젝트 산출물에 대해 무결성을 유지하기 위한 활동들로 형상항목에 대한 베이스라인 수립 및 릴리즈 관리, 변경요청 사항을 종료 시까지 추적·관리해야 함

5. 결론

SW품질 향상을 위해서는 SW 개발조직의 사업 수행 능력수준을 파악하고 이를 향상시키기 위한 프로세스 관점의 품질향상에 대한 인식변화 및 기반구조가 필요하다. 이러한 목적 달성을 위해 국내 SW관련 조직들의 프로세스 품질수준을 높이기 위한 간접적인 방법으로 국내 SW기업들의 프로세스 능력수준조사를 실시했다. 그리고 기업별로 프로세스 능력수준에 대한 강약점 진단과 기업의 비즈니스 목적에 부합하는 프로세스 개선 활동을 위한 체계적인 방향 제시를 했다. 설문조사 참여 기업들은 SW프로세스 능력성숙도 수준 및 강약점 진단으로, 강점은 정착시키고 약점은 개선·보완하여 지속적이고 체계적인 프로세스 개선활동이 가능하도록 하는 효과를 가질 것이다.

CMMI 능력성숙도 수준을 향상시키는데 걸리는 시간은 레벨별로 다르겠지만, 한 단계 향상시키기 위해 13~25개월의 시간이 필요하다는 통계에서 알 수 있듯이, SW프로세스 개선활동은 지속적으로 그리고 체계적으로 진행되어야만 하는 활동이다. 이번 조사연구를 통해 국내 기업들에게 프로세스 개선활동의 필요성 및 중요성에 대해 인식 전환 기회를 제공했으며, 향후 지속적인 프로세스 개

선활동을 유도하기 위한 기회를 제공했다는 의의를 갖는다.

[참고 문헌]

- [1] 소프트웨어프로세스 능력수준 조사, TQMS, 2006.12.
- [2] 한/카네기멜론대학 기술교류협회, "최신 소프트웨어 공학기법", V.I.LAND Co.Ltd, 2002.
- [3] Roser S. Pressman, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 5th edition, McGraw-Hill Higher Education, 2001.
- [4] Capability Maturity Model Intergation version 1.2 Overview, Carnegie Mellon University, 2006.
- [5] 소프트웨어공학의 소개, 한혁수, 홍릉과학출판사
- [6] CMMI Product Team, "CMMI for Development, Version 1.2," CMU/SEI technical report, 2006.
- [7] Interpreting the CMMI: A Process Improvement Approach, Margaret K. Kulpa, Kent A. Johnson, CRC Pr I Llc, 2003.
- [8] ISO/IEC, "ISO/IEC 15504-1," ISO/IEC, 2004.
- [9] ISO/IEC, "ISO/IEC 15504-5," ISO/IEC, 2006.
- [10] http://www.isospice.typepad.com/isospice_latest_info/
- [11] Published SCAMPI Appraisal Results, CMU/SEI (source:2003.02~2006.12)
- [12] SW산업통계현황, 한국소프트웨어진흥원, 2006.
- [13] performance results of CMMI-based process improvement(CMU/SEI-2006-TR-004)