

공정기반 산업의 프로세스 인프라 역량 평가 방법 제안 및 적용

강영모* · 임병혁** · 윤병운*** · 이성주*†

*아주대학교 산업공학과
**한국산업기술진흥원 기술전략본부
***동국대학교 산업시스템공학과

Development of a Process Capability Assessment Method for Process-based Industries

Youngmo Kang* · Byeonghyeok Im** · Byungun Yoon*** · Sungjoo Lee*†

*Dept. of Industrial Engineering, Ajou University
**Korea Institute for Advancement of Technology
***Dept. of Industrial and Systems Engineering, Dongguk University

Recently, as organizational systems have become larger and more complicated, the evaluation for their efficiency and effectiveness has become more difficult but important. It is essential to understand the current strength and weakness of the organizational process. It can be a starting point for improving the efficiency and effectiveness of the organizational systems, because the quality of system outputs depend greatly on the capability of system process. Particularly in such process-based industries as semiconductor, energy or software industries, an assessment of process capability is more highlighted to gain knowledge of the expected quality and reliability of system outputs. As a result, much attention has been given to the issues of process capability assessment in the process-based industries. However, most of the previous research in those industries is based on case studies, a more generalized method for process capability assessment is in need for help more companies improve their processes.

Therefore, this study aims to propose a process capability assessment method and apply the proposed method to an energy company. This research argues that the process capability is composed of individual and organizational capabilities of the process. Then, the concept of Capability Maturity Model Integration, which was initially suggested to evaluate the software development process, was introduced to develop the assessment tools and process. Finally, the proposed method was applied to a Korean company in the energy industry sector to verify its utility. The research outputs are expected to help more firms assess their process capability and ultimately improve the process.

Keywords : Process Assessment, Process Capability, Assessment method, CMMI

1. 서론

최근 조직과 시스템이 대형화되고 복잡해짐에 따라 조직 프로세스의 품질과 신뢰성 평가는 더욱 어려워지고

있다[3]. 동시에 제품시장이 다변화되고 소비자의 요구가 다양화되어짐에 따라 기업이 경쟁력을 갖추기 위해 조직 내부 프로세스에 대한 면밀한 분석과 평가 및 개선에 대한 중요성과 관심이 커지고 있다[9]. 그 결과 조직 내부

프로세스 혹은 시스템 운영 프로세스를 평가하고자 하는 시도가 지속 되고 있다. 특히 반도체, 에너지 등의 공정 중심 산업에서의 프로세스 평가는 “공정평가”라는 명칭으로 시스템 운영 프로세스에 초점을 맞추어 관련연구가 진행되어 왔다[1, 5]. 이러한 공정중심 산업에서의 프로세스는 기업의 생산성에 직접적인 영향을 미친다. 따라서 이들의 경쟁력 향상을 위해서는 현재 공정의 강점과 약점을 명확히 이해하고, 궁극적으로는 공정개선에 기여할 수 있는 평가 모형이 개발될 필요가 있다.

그러나 공정평가에 대한 기존연구는 크게 두 가지 측면에서 한계가 있다. 첫째, 평가대상 측면에서 기존 연구들은 주로 특정 공정의 사례연구에 초점을 맞추고 있다. 예를 들어, 강덕원 등[1]은 증기발생기 세정폐액 처리 공정을 평가하고자 하였으며, 문성용[5]은 정수 슬러지 처리 시설의 공정을 평가하고자 하였다. 이러한 연구들은 해당 공정 내에서는 매우 가치 있는 정보를 제공해 줄 수 있으나 다른 공정을 평가하는데 활용되기에는 한계가 있다. 따라서 상이한 공정에 공통적으로 적용될 수 있는 보다 일반화된 모형을 개발할 필요가 있다. 둘째, 평가방법 측면에서 기존 연구들은 주로 “공정 결과물”의 품질을 활용하여 해당 공정에 대한 평가를 실시하고 있다. 공정의 결과물은 공정을 평가할 수 있는 중요한 요소 중 하나이지만, 결과물의 품질은 공정 이외의 다양한 요소에 의해서도 영향을 받을 수 있다. 따라서 “공정 자체”의 역량을 다양한 관점에서 평가할 수 있는 평가모형이 개발된다면 공정 개선에 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 공정 자체의 평가에 초점을 맞추어, 공정의 인프라 역량 분석을 위한 프로세스 진단 방법을 제안하고 이를 실제 현장에 적용해 보는 것을 목적으로 한다. 일반적으로 인프라 역량을 분석하는 데 빈번히 활용되는 지표는 특허와 같은 기술적 지표이다. 특허는 기업의 역량을 객관적으로 수량화하여 측정할 수 있는 척도로써, 기업 역량의 산출물을 측정하는 대표적인 지표라고 할 수 있다[13]. 그러나 공정기술은 특허와 같은 형식지뿐만 아니라 공정전반에 걸친 절차, 노하우 등의 암묵지로 표현되는 경우도 많기 때문에 공정기술을 분석하기 위해서는 공정 전반의 인프라 역량을 분석할 필요가 있다.

본 연구에서는 공정을 ‘조직(조직역량)’ 내에서 ‘구성원(개인역량)’들이 ‘기술(기술역량)’을 활용하여 ‘성과(공정 결과물)’를 산출하는 과정이라 정의하고, 공정 자체의 특성을 나타내는 조직역량, 개인역량, 기술역량 중 특허로 평가할 수 있는 기술역량을 제외한 조직역량과 개인역량을 주요 평가대상으로 한다. 이를 위하여 CMMI(Capability Maturity Model Integration) 개념을 활용한 평가 방법론

을 제안하였다. CMMI는 소프트웨어 산업 내 프로세스 평가와 개선을 위한 접근 방법론으로 제안되어, 국내외 많은 기업들이 프로세스 개선 모델로 채택하고 있으며, 공정 전반에 걸친 인프라 역량을 객관적으로 분석할 수 있어서 본 연구의 목적에 적합한 접근 방법론이라 할 수 있다[7]. 본 연구에서는 CMMI 평가기준 중 일부를 활용하여 조직역량 평가기준을 개발하였으며, 개인역량 평가기준의 경우 CMMI 개념에 기초하여 연구의 목적에 맞게 자체개발하였다. 제안된 모형은 국내 에너지 관련 공정의 실무자들을 대상으로 실제 현장에 적용되어 공정의 품질 진단과 향상을 위한 목적으로 활용되었으며 그 유용성과 타당성을 검증하였다. 이는 기술 뿐 아니라 조직과 개인의 특성을 모두 반영할 수 있는 방법론이며 동시에 비교적 간단하고 일반화된 모형이다. 따라서 본 연구의 결과는 공정기반 산업을 위한 현실적인 평가모형으로 산업 내 공정 평가 및 개선에 폭넓게 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 크게 네 부분으로 구성된다. 첫째, 이론적 배경에서는 진단 모형 개발을 위해 활용한 CMMI에 대해 간단히 서술한다. 둘째, 진단모형 개발에서는 CMMI를 활용하여 조직역량과 개인역량의 진단항목을 개발하고 진단방법에 대하여 서술하였다. 셋째, 진단모형 적용에서는 국내 에너지 관련 공정의 실무자들을 대상으로 제안한 모형을 적용한 결과를 서술하였으며, 마지막으로 결론에서는 본 연구의 기여와 추후 연구에 대해 서술한다.

2. 이론적 배경

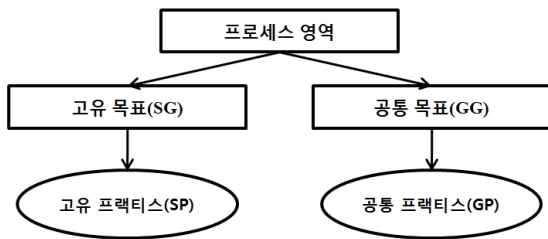
업무 성과를 개선하기 위해 많은 기업들이 가장 고민하는 것은 프로세스를 평가하는 작업으로, 조직 내부의 프로세스에 대하여 객관적인 평가가 이루어지지 않고서는 지속적인 개선 활동을 기대할 수 없다[10]. 특히 프로세스 평가에 있어 적절한 평가 척도를 개발하는 것은 매우 중요하다. 본 연구에서는 공정 평가 프로세스 척도를 개발하기 위하여 CMMI 개념을 활용하였다. CMMI 기법은 공정의 성숙도 분석기법 중 하나로, 많은 조직들이 프로세스 개발의 지침서로 활용하고 있다[4].

CMMI의 구조는 <그림 1>과 같이 고유 목표(SG : Specific Goal)와 공통 목표(GG : Generic Goal)로 분류된다. CMMI에 사용하는 용어에 대한 정의는 <표 1>과 같다. 본 연구에서는 공정의 성숙도 수준에 따라 공정의 인프라 역량을 평가하며, 공정의 인프라 역량이 높을 경우 공정의 품질이 높다고 판단한다.

<표 1> CMMI 용어 정의

용어	정의
고유 목표 (SG)	공정의 목표를 달성하기 위해 기본적으로 달성해야 하는 고유 목표
공통 목표 (GG)	성숙된 공정을 위해 조직이 중점을 두어야 하는 공통 목표
공정의 성숙도	공정이 얼마나 체계화 되어 있는지의 정도

평가대상이 되는 공정은 해당 공정의 핵심역량을 달성하기 위해 기본적으로 달성해야 하는 고유 목표 및 고유 목표가 달성되는지를 평가하기 위한 고유 프랙티스(SP : Specific Practice), 그리고 공정 영역과는 상관없이 보다 성숙된 공정의 공통된 특징으로 조직이 중점을 두어하는 공통 목표 및 공통 목표가 달성되는지를 평가하기 위한 공통 프랙티스(GP : Generic Practice)로 구조화 된다[2, 12, 14].



<그림 1> CMMI의 구조

CMMI 모형에서의 공정 성숙도는 <그림 2>와 같이 초기 단계인 성숙도 1단계에서부터 시작하여 최적화 단계인 성숙도 5단계까지 전체 5개의 단계로 구성된다. 프로세스가 고유 목표를 만족할 경우 성숙도 1단계에 해당하며, 공통 목표의 달성 여부에 따라 성숙도 2단계에서 성숙도 5단계가 결정된다. 하위 단계를 만족하면 상위 단계의 평가를 진행한다.

5 단계	프로세스 개선	Optimizing
4 단계	프로세스 예측	Quantitatively Managed
3 단계	프로세스 통제	Defined
2 단계	프로세스 계획 및 관리	Managed
1 단계	해당 프로세스의 고유 목표	Performed

<그림 2> CMMI의 성숙도 단계

서주영 등[6] 연구에서는, 조직의 프로세스 품질 확보와 제품의 품질 향상을 위해 품질과 직결되는 결함 제거 활동인 테스트 프로세스 개선을 목적으로 CMMI를 활용하였

으며, 보다 쉽게 개발 현장에서 적용하고 평가할 수 있도록 하기 위해 인력, 프로세스, 품질 보증, 개선의 항목으로 평가기준을 정의하고 평가를 수행하였다. 조성민 등[11]의 연구에서는, 공정의 결함을 분석하여 통제하기 위해 CMMI를 활용하였으며, CMMI 성숙도 수준별로 결함 관리 활동을 설계하였다. 이와 같이 기존의 CMMI는 소프트웨어 공학을 중심으로 제안되어 시스템 공학으로 확대되어 발전하였다[8]. 일상적인 작업이 반복적으로 수행되는 프로세스 기반 산업의 공정평가에 바로 적용되기에는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 CMMI의 개념을 활용하되, 프로세스 기반 산업의 공정평가에 적합한 평가 방법론을 제안하고자 한다.

3. 진단모형 개발

3.1 진단항목 개요

인프라 역량은 <그림 3>과 같이 조직역량, 개인역량 그리고 기술역량으로 이루어지며, 본 연구에서는 조직역량과 개인역량을 주요 평가 대상으로 한다.

인프라 역량		
조직 역량 - 표준화 - 정규업무 - 비정규업무	개인 역량 - 개인역량	기술 역량 (제외)

<그림 3> 인프라 역량 평가 대상

먼저 조직역량에서는 CMMI에서 제시하는 22가지 프로세스 영역 중 조직역량의 평가에 부합하는 세 가지 공정한 표준화, 정규업무, 비정규 업무를 추출하였다. 공정의 업무는 정해진 계획과 일정에 따라 진행되는 ‘정규업무’와 이슈 발생 시 대처를 위한 처리활동인 ‘비정규업무’로 분류하여 평가할 수 있으며, 업무의 품질관리를 위해서는 ‘표준화’가 이루어져야 한다. 정규업무는 일상적인 업무가 얼마나 잘 수행되고 있는지에 대한 모니터링 활동을 평가하고자 하는 것이며 비정규업무는 공정에 문제가 발생하였을 때 이에 대한 처리 및 대응 활동을 평가하고자 하는 것이다. 표준화는 이 모든 활동이 조직 수준에서 얼마나 잘 절차화, 체계화 되어 있는지를 평가하고자 한다. 공정관리를 위해 이 세 가지 요소는 조직 차원에서 관리될 필요가 있으며, 따라서 조직역량 평가라는 진단목적에 부합한다. 반면에 개인역량 차원에서는 CMMI에서 적합한 프로세스 영역이 없으므로 공정평가를 위한 개인역량 진단항목을 개발하였다.

3.2 조직역량 진단항목

조직역량의 진단항목은 표준화, 정규업무, 비정규업무로 구성되며, 각각의 성숙도 수준은 5단계로 구성되어 있다. 단계별 설명은 아래와 같다.

(1) 표준화

1단계는 업무 프로세스의 표준화를 위하여 준비가 되어있는지 확인하는 단계로 업무 프로세스에 관하여 표준화된 문서가 존재할 경우 1단계를 부여한다. 2단계는 업무 표준화의 품질을 재고하기 위한 단계로, 표준화와 관련된 내용이 DB화되어 제공될 경우 2단계를 부여한다. 3단계는 표준화된 문서가 존재하고 관련 내용이 DB화가 되어 있다면 실제로 표준화가 진행되는지 확인하는 단계로 실제 표준화된 프로세스가 진행되고 있을 경우 3단계를 부여한다. 4단계는 진행되고 있는 표준화에 대하여 준수 여부를 평가하는 단계로 표준화 준수 여부를 평가할 수 있는 기준이 존재할 경우 4단계를 부여한다. 마지막으로 프로세스의 표준화를 개선하기 위하여 표준화 절차의 개선 프로세스가 진행될 경우 5단계를 부여한다.

<표 2> 표준화 진단항목 및 성숙도 수준

진단항목	
SG	업무 프로세스가 표준화된 문서로 존재
GG	표준화 관련 내용이 DB화 되어 제공
	실제 표준화된 프로세스 준수
	표준화 준수에 대한 평가기준 존재
	표준화 절차의 개선 프로세스 진행

(2) 정규업무

1단계는 정규업무의 고유목표로 공정의 품질관리 활동이 존재하는 경우 부여한다. 다음으로 규정된 지침에 따라 품질관리 업무를 정기적으로 업무를 수행하는 경우 2단계를 부여한다. 성숙된 품질관리를 위하여 품질평가 관련정보를 수집하는 경우 3단계를 부여한다. 4단계는 수집한 품질평가 정보를 기반으로 하여 품질평가 결과를

<표 3> 정규업무 진단항목 및 성숙도 수준

진단항목	
SG	업무의 품질관리(모니터링) 활동 존재
GG	지침에 따라 품질관리 정기업무 수행
	품질평가를 위한 정보 수집
	수집정보를 활용하여 품질평가 수행
	품질평가에 기반한 개선 프로세스 진행

분석할 경우 부여한다. 마지막으로 품질평가 결과에 대한 분석을 통하여 품질 개선을 위한 프로세스를 진행할 경우 5단계를 부여한다.

(3) 비정규업무

1단계는 비정규업무가 발생 시 이를 처리하기위한 활동이 존재할 경우 부여한다. 이슈처리에 관한 활동이 존재하여 지침에 따라 실제로 업무 수행이 되고 있는 경우 2단계를 부여한다. 3단계는 성숙된 이슈처리 활동을 위하여 이슈발생과 관련된 정보를 수집하는 경우 부여한다. 4단계는 이슈발생과 관련된 정보를 기반으로 하여 이슈발생의 원인을 분석할 경우 부여한다. 5단계는 이슈발생의 원인을 분석하고 재발 방지를 위하여 이슈처리활동의 개선을 진행하는 경우 5단계를 부여한다.

<표 4> 비정규업무 진단항목 및 성숙도 수준

진단항목	
SG	이슈처리 관련 활동이 존재
GG	지침에 따라 이슈처리 업무 수행
	이슈발생과 관련된 정보 수집
	이슈발생의 원인 분석
	재발 방지를 위한 개선 프로세스 진행

3.3 개인역량 진단항목

개인역량의 성숙도 수준은 조직역량에서와 마찬가지로 <표 5>와 같이 5단계로 구성된다. 1단계는 공정 내 업무를 성공적으로 수행하기 위해 요구되는 최소인력 수준을 만족시키는 단계로, 투입인력 규모 및 학력을 진단하며 이를 만족할 경우 1단계를 부여한다. 2단계는 공정 내 업무를 담당하고 있는 인력들이 인력수준을 만족시킬 뿐 아니라 업무를 수행하는데 요구되는 역량도 충분히 보유하고 있는 단계로, 역량보유 여부를 진단하여 이를 만족할 경우 2단계를 부여한다. 3단계는 업무담당자들이 요구역량을 보유하고 있을 뿐 아니라 보유역량을 공인받고 있는 단계로, 사내 자격증 및 사외 자격증의 보유 여부를 진단하며 이를 만족할 경우 3단계를 부여한다. 4단계는 업무담당자들이 공인된 보유역량을 확보하고 있을 뿐 업무 관련 충분한 노하우를 보유하고 있는 단계로, 노하우 보유여부를 평가하기 위해 근속연수, 해당공정 근속연수 및 해당업무의 근속연수를 평가하며 이를 만족할 경우 4단계를 부여한다. 마지막으로 5단계는 노하우를 보유한 업무담당자들이 지속적으로 보유역량과 노하우를 향상시키고 있는 단계로, 교육과 자기개발 활동을 수행하는 경우 5단계를 부여한다.

<표 5> 개인역량 진단항목 및 성숙도 수준

진단항목	
SG	요구인력 학력수준 여부
GG	업무수행 요구역량 보유 여부
	관련 자격증 보유 여부
	관련 경험량(노하우) 보유 여부
	교육 및 자기개발 활동 진행 여부

3.4 진단방법

각각의 진단항목을 실제 공정에 적용하기 위해서는 첫째, 해당 공정의 평가대상을 보다 명확히 할 수 있도록 공정의 주요업무(정규업무와 비정규 업무)와 업무에 요구되는 역량을 구체화해야 한다. 진단항목은 설문, 인터뷰 등 다양한 방식으로 평가될 수 있으며, 평가결과에 따라 아래 <표 6>와 같이 공정의 프로세스 성숙도 수준이 결정된다.

<표 6> 프로세스 역량 수준 평가 모형

성숙도 수준	조직역량 (표준화 및 절차의 체계화)	개인역량 (투입인력 및 수행 능력)
고유목표	0 (Incomplete) 프로세스를 식별할 만한 작업 산출물이 없는 불완전 단계	(Incomplete) 업무수행에 필요한 인력들을 확보하지 못한 불완전 단계
	1 (Performed) 작업을 계획하고, 산출물에 대한 표준을 설정하는 수행 단계	(Acquired) 업무수행에 필요한 기본적인 인력 구성을 만족시키는 확보 단계
공통목표	2 (Managed) 활동계획 및 계획 활동이 추적되는 관리 단계	(Managed) 업무에 필요한 능력을 소지한 인력 구성 관리 단계
	3 (Defined) 활동이 조직차원의 표준과정에 의해 계획되고 관리되는 확립 단계	(Proved) 인력이 업무수행 요구능력을 증명할 자격증을 보유한 검증 단계
	4 (Quantitatively measured) 프로세스와 제품의 품질에 대한 계량적 통제를 위해 측정 예측 단계	(Accumulated) 프로세스를 통제할 수 있는 노하우 보유 인력으로 구성된 축적 단계
5 (Optimizing) 조직차원의 표준 프로세스가 지속적으로 개선되는 최적화 단계	(Optimizing) 개인차원의 업무를 지원하기 위한 지속적인 자기개발이 이루어지는 최적화 단계	

고유목표를 만족할 경우 성숙도 1단계에 해당하며, 공통목표의 달성여부에 따라 성숙도 2단계에서 성숙도 5단계가 결정된다. 또한 공정이 이전 단계의 성숙도 수준을 만족시켜야만 다음 단계의 성숙도 평가가 가능하다. 예를 들어 1단계 성숙도 수준을 만족하는 공정에 대해서만 2단계 성숙도 평가가 수행된다.

4. 진단모형 적용

4.1 적용 배경

본 연구에서 개발된 모형은 대표적인 프로세스 기반 산업인 국내 에너지 산업의 사례에 적용되었다. 사례대상 기업은 자사의 프로세스 인프라 역량 수준을 분석하고 이를 개선하고자 하였으며, 특히 해당기업의 경영자들은 공정 수준이 설비의 수준과 이들의 운영방식에 의해 결정되므로 공정의 수준을 파악하고 개선하기 위해서는 설비수준과 운영방식을 분석해야 한다고 판단하고 있었다. 이 중 설비수준(기술역량)은 주로 R&D 투자율 및 특허보유량 등 기술적 관점에서의 평가가 가능하므로 이를 제외한 개인역량과 조지역량을 주요 평가대상으로 평가를 진행하고자 본 연구에서 제안된 모형을 활용하였다. 평가대상이 되는 기업의 공정은 크게 세 종류의 공정으로 구성되어 있다. 각각의 공정은 다양한 세부공정이 존재하며, 각각의 세부공정별로 진단을 하여 최종적으로 세 종류의 공정에 대한 수준을 평가하고자 하였다.

4.2 적용 과정

공정의 인프라 역량을 분석하기 위한 전체적인 프로세스는 다음과 같다. 먼저 평가대상이 되는 공정을 명확히 이해하기 위해 중간관리자를 대상으로 인터뷰를 실시하였으며, 인터뷰 결과를 토대로 공정 별 핵심역량과 목표 및 실무절차를 정의하였다. 이 과정은 세 가지 목적으로 활용되었다. 첫째, 설문지 개발에 있어 평가대상이 되는 업무의 범위를 명확히 제시하기 위해서 활용되었다. 예를 들어 특정 공정에서 ‘업무 프로세스가 표준화된 문서로 존재’하는지의 여부를 평가하고자 할 때, 공정의 핵심 업무들을 먼저 제시하고, 제시된 업무들을 대상으로 업무 프로세스가 표준화된 문서로 존재하는지를 평가하도록 하는 것이 피 평가자들에게 보다 명확한 지침이 될 수 있을 것이다. 이 때 핵심 업무 프로세스를 제시하기 위한 목적으로 인터뷰가 수행되었다. 둘째 개인역량의 평가에 있어 업무수행에 필요한 인력 규모와 구성에 대한 진단항목(개인역량 1단계, 2단계 평가기준)은 개인의 설문조사 결과로 평가할 수 없다. 이러한 항목들은 조직차원에서 평가되어야 하므로 중간관리자들과의 인터뷰 및 현황조사를 토대로 평가가 이루어졌다. 마지막으로 개인역량 평가에 있어 공정별 업무수행 요구능력을 정의하기 위해 공정의 중간관리자들을 대상으로 인터뷰를 수행하여 핵심 업무 역량에 대한 정보를 수집하였다.

본 사례에서는 공정 인프라 수준을 진단하기 위해 실무자들을 대상으로 설문조사를 수행하였으며, 따라서 전

체 인터뷰 결과를 기반으로 설문지를 개발하였고, 2010년 10월 11일부터 29일까지 약 2주간 실무자들을 대상으로 개발된 설문지가 온라인 발송되었다. 설문지는 총 1,514부를 배포하여 476부를 회수하였으며, 31.4%의 비교적 높은 응답률을 확보하였다. 공정별 설문 응답률은 다음 <표 7>과 같다.

<표 7> 공정별 설문 응답률

	공정 A	공정 B	공정 C
대상자(명)	503	931	80
응답자(명)	149	289	38
응답률(%)	29.6	31.4	47.5

4.3 적용 결과

마지막으로 설문결과에 기반 하여 공정의 성숙도를 진단하고 개선방향을 제시하였다. 설문지에서는 각 진단 항목에 대해 5-point Likert Scale을 활용하여 실무자의 의견을 수집하였다. 예를 들어 실무자는 ‘업무 프로세스가 표준화된 문서로 존재한다’의 항목에 대해 ‘전혀 그렇지 않다’, ‘그렇지 않다’, ‘보통이다’, ‘그렇다’, ‘매우 그렇다’ 중 하나에 응답하게 된다. 그리고 실무자들의 응답 결과는 ‘매우 그렇다’에 10점, ‘그렇다’에 8점, ‘보통이다’에 6점, ‘그렇지 않다’에 4점, ‘전혀 그렇지 않다’에 2점을 부여한 뒤, 모든 응답의 평균을 산출하여 평균값이 일정 이상이 되는 경우에만 해당 항목의 목표를 만족시키는 것으로 판단하였다. 설문결과에 따라 공정의 성숙도 수준 평가 방법은 1~3수준 항목의 경우 평균 8점이상이 되어야만 해당 항목의 목표를 만족시키는 것으로 평가하였으며, 4~5수준 항목의 경우 다수 보수적으로 평균 8.5점 이상이 되는 경우에만 해당 항목의 목표를 만족시키는 것으로 평가하였다. 성숙도 수준의 평가는 하위성숙도 수준항목의 목표를 달성해야만 그 다음 단계 성숙도 수준 평가가 이루어진다. 각 공정에 대한 진단 결과는 다음 <표 8>과 같다. 사례대상 기업의 공정은 크게 공정 A, B, C의 세 가지 공정으로 구성되며 각각은 다시 세부공정인 A1~A3, B1~B3, C1~C2로 구성된다.

<표 8> 공정 역량 진단 결과

		공정 A			공정 B			공정 C	
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
조직 역량	표준화	4	3	1	2	2	1	0	0
	정규업무	5	3	2	3	3	3	0	0
	비정규업무	5	4	3	3	4	4	0	3
개인 역량	인력수준	5	5	1	1	5	1	0	0

(1) 조직역량 진단 결과

조직역량 진단 결과를 살펴보면, 전반적으로 공정의 표준화에 있어 개선이 필요하며, 특히 공정 A와 공정 B에서 A3, B3 세부공정(정비공정)은 성숙도 수준이 매우 낮은 것으로 나타나 개선이 시급하다. 공정별로 살펴보면, 공정 A의 경우 상대적으로 이슈처리에 있어서의 기술역량은 높은 수준으로 나타나, 공정상에서 문제가 발생했을 때 이를 해결하는 능력이 뛰어난 것으로 판단된다. 공정 B의 경우, 공정 A에 비해 상대적으로 조직역량이 낮은 것으로 판단되며 표준화 수준을 향상시키기 위하여 표준화 문서를 데이터베이스화 하여 제공하고 실제 표준화 절차에 따라 업무를 진행하도록 관리할 필요가 있다. 공정 C는 전반적으로 조직역량이 낮은 것으로 판단되며, 조직역량 구축을 위한 공정의 체계화가 요구되는 상황이다. 따라서 현재 수준에서는 표준화 문서를 개발하고, 업무의 품질을 평가하기 위한 기준을 구축하는 것이 가장 시급하다고 볼 수 있다.

(2) 개인역량 진단 결과

개인역량 측면에서 공정 A와 공정 B는 요구인력과 요구 역량 및 노하우를 대부분 확보한 상태에서 자기개발 활동을 지속하는 것으로 판단된다. 따라서 공정 A와 공정 B 전반에 있어서 개인역량은 양호한 수준으로, 다수의 실무자들이 사내교육을 통해 자기개발 활동에 참여하고, 근속년수 10년 이상 실무자의 비율이 86.7% 수준으로 이들의 노하우를 조직의 지식자산으로 전환하는 방안이 필요하다. 반면에 공정 C의 경우 0단계로 판단되며, 업무를 수행하는데 있어 필요한 인력수준 조차 만족되지 못한 상태이므로 요구역량을 확보할 수 있도록 사내교육과 사외교육을 통해 전반적인 성숙도 향상이 시급하다고 볼 수 있다.

4.4 토의

본 연구모형을 적용하기 위해서는 공정의 중간관리자와 인터뷰를 통하여, 각 공정별로 고유목표와 공통목표를 도출해야한다. 따라서 중간관리자의 공정에 대한 이해도가 높고, 설문 대상인 공정 실무자들 간의 이해관계가 올바를수록 연구모형의 정확도가 증가한다고 볼 수 있다. 특히 개인역량의 진단항목은 투입인력, 보유역량, 자격역량, 노하우, 자기개발로, 중간관리자와 공정 실무자와의 의사소통을 기반으로 공정에 대한 명확한 이해와 공정의 목표에 대한 기준이 필요하다. 또한, 연구모형을 적용함에 있어 중간관리자와 공정 실무자의 주관적인 견해가 반영되면, 성숙도를 진단하기 위한 기준이 부정확해 지므로 주관적인 의견이 반영되지 않도록 주의해

야 한다.

진단 결과에 따라서 해당 공정이 현재 어느 수준에 있는지 파악할 수 있으며, 해당공정이 보다 성숙해지기 위해서는 <표 5>와 같이 공정의 고유 목표와 공통 목표를 만족시키며 지속적인 개선활동이 필요하다. 이 때 공정의 성숙도 진단결과에 따라 성숙도를 향상시키기 위한 노력방안이 달라진다. 예를 들어 성숙도 1인 공정의 경우, 공정을 개선시키기 위해서는 다음 단계인 성숙도 2가 되기 위한 활동에 초점을 맞추어야 한다. 성숙도 1인 공정을 개선하기 위해서는 성숙도 4나 성숙도 5와 관련된 활동을 하는 것이 아니라 현재 성숙도 수준에 적합한 노력을 기울여야 하는 것이다. 본 연구에서 실제 현장에 적용하여 전반적인 공정의 개선을 위한 모형의 유용성과 타당성을 검증하였다.

5. 결 론

본 연구는 프로세스 기반 산업을 중심으로 프로세스 평가와 개선에 대한 중요성이 증가함에 따라, 공정의 인프라 역량 분석을 위한 프로세스 진단 방법론을 제안하고자 하였다. 이를 위해 소프트웨어 공학과 시스템 공학 분야에서 소프트웨어 개발 및 시스템 개발 프로세스를 진단하기 위한 목적으로 개발된 CMMI의 개념을 도입하여 프로세스 기반 산업의 공정평가에 적합한 진단 모형을 개발하였다. 본 연구에서는 공정의 인프라 역량이 기술역량, 조직역량, 개인역량으로 구성된다고 판단하고 이중 특히 평가할 수 있는 기술역량을 제외한 개인역량과 조직역량을 주요 평가대상으로 하였다. 이 두 평가항목은 공정전반에 걸친 절차, 노하우 등의 암묵지로 표현되는 역량을 평가해 줄 것으로 판단된다. 또한 개발된 모형은 대표적인 프로세스 기반 산업인 에너지 산업을 대상으로 실제 현장에 적용되어 공정의 품질 진단과 향상을 위한 목적으로 활용되었으며, 모형에 대한 유용성과 타당성을 검증하였다.

본 연구의 기여는 다음과 같다. 첫째, 연구에서 제안된 모형은 기술뿐 아니라 조직과 개인의 특성을 모두 반영할 수 있는 방법론이다. 이는 공정의 결과를 가지고 공정의 역량을 평가하던 기존의 평가방법과 달리 공정 자체의 특성을 직접적으로 평가하기 위한 방법이라는 측면에서 기존의 평가모형과 차별화되며 상보적으로 활용 가능한 모형이다. 둘째, 어느 공정이나 적용 가능한 일반화된 모형으로 특히 평가항목이 쉽고 평가절차가 비교적 간단하다. 즉 공정이 바뀌어도 기본적인 평가항목은 변화하지 않으면서 평가 대상 업무와 업무수행을 위한 역량에 대한 정의만 변화하게 된다. 예를 들어 이러한 대상

역량을 제품 개발에 맞추면 제품 개발 프로세스를 평가하는데 활용할 수 있다. 따라서 본 연구의 결과는 공정기반 산업을 위한 현실적인 평가 모형으로 산업 내 공정 평가 및 개선에 폭넓게 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 셋째, 공정의 결과물이 아닌 공정 전반에 걸친 프로세스를 평가할 수 있다. 공정 전반의 프로세스를 평가함으로써 공정기반 산업의 특성인 절차, 노하우 등의 암묵지로 표현되는 역량을 평가할 수 있으므로 공정의 품질 진단과 향상에 기여할 수 있다.

이러한 기대효과에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계점이 있으며 따라서 추후연구가 필요하다. 첫째, 조직 내부의 프로세스 평가에 있어서 객관적인 평가 체계를 구축하기 위한 가이드라인이 개발되어야 한다. 제안한 모형은 중간관리자를 대상으로 인터뷰를 통하여 진단항목을 도출한다. 프로세스의 성숙도를 평가하는 척도는 CMMI를 기반으로 형성하지만, 프로세스 별 핵심역량과 목표 및 실무절차에 대한 정의는 중간관리자의 의견을 기반으로 형성하기 때문에, 중간관리자의 주관적인 견해가 적용되지 않도록 진행할 수 있도록 추후 객관적으로 진단항목을 추출하기 위한 가이드라인 개발이 요구된다. 둘째, 본 연구에서는 공정 인프라 역량 평가의 범위를 조직역량과 개인역량으로 한정하였으며 기술역량, 즉 설비역량에 대한 평가기준 및 평가방법에 대해서는 제시하지 못하고 있다. 추후 보다 완성도 높은 공정 인프라 역량 진단 모형으로 활용되기 위해서는 기술역량의 평가에 대한 연구도 진행되어야 할 것이다. 또한, 추후연구에서는 연구결과의 타당성을 높이기 위해서 많은 사례에 모형을 적용할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 강덕원, 이홍주, 최영우, 이두호; “증기발생기 세정 폐액 처리 공정 평가”, 한국방사성폐기물학회 2003년도 추계학술대회발표논문집, 78-82, 2003.
- [2] 김기두, 김영철; “테스트 프로세스 향상(TPI)을 통한 테스트 성숙도 모델(TMM) 개선에 관한 연구”, 한국소프트웨어공학회지, 1(1) : 57-66, 2005.
- [3] 김기두, 신석규, 김영철; “테스트 성숙도 모델(TMM)과 능력 성숙도 모델 통합(CMMI)의 매핑 전략”, 한국정보통신기술학회지, 32(2) : 307-309, 2010.
- [4] 도성룡, 한혁수, 이병걸; “소규모 조직을 위한 CMMI 기반의 형상관리 프로세스 구축”, 한국정보과학회지, 36(2) : 72-73, 2009.
- [5] 문성용; “정수 슬러지 발생량 조사 및 슬러지 처리 시설의 공정평가”, 상하수도학회지, 18(3) : 279-290, 2004.

- [6] 서주영, 최병주; “CMMI 기반의 테스트 프로세스 개선 프레임워크와 단계적 개선방안”, 정보처리학회지, 12(2) : 17-26, 2005.
- [7] 유영무, 한혁수; “CMMI 성숙도 레벨 별 측정 프로그램에 관한 연구”, 정보처리학회논문지D, 12D(1) : 91-102, 2005.
- [8] 이승주, 윤재욱, 변재현; “CMMI를 활용한 항공기 소프트웨어 개발 프로세스 개선에 관한 연구”, 품질경영학회지, 34(3) : 1-18, 2006.
- [9] 임석진, 박송이, 이우능; “Arena와 Six Sigma를 이용한 중소기업의 공정평가 및 개선을 위한 연구”, 대한안전경영과학회지, 9(6) : 163-169, 2007.
- [10] 정봉주, 이관후; “프로세스혁신을 위한 프로세스 분석 및 평가기법”, 한국경영과학회 1994년도 학술대회발표논문집, 259-268, 1994.
- [11] 조성민, 한혁수; “CMMI 기반의 결합 분석 및 통제 시스템 개발”, 한국 인터넷 정보학회지, 8(2) : 15-22, 2007.
- [12] Carnegie Mellon Software Engineering Institute; “Capability Maturity Model Integration,” Version 1.1 Staged Representation, 2002.
- [13] Griliches, Zvi; “Patent Statistics as Economic Indicators : A Survey,” *Journal of Economic Literature*, 28(4) : 1661-1707, 1990.
- [14] Margaret, K. and Kent, A.; “Interpreting the CMMI : A Process Improvement Approach,” Second Edition, 2003.