
신제품, 신서비스, 신기술 개발을 위한 맞춤형 R&D 프로세스 평가 방법론*

조영란** · 이성주*** · 윤재욱****

<목 차>

- I. 서론
- II. 이론적 배경
- III. 연구 방법론
- IV. 연구 결과
- V. 프로세스 평가체계 개발
- VI. 결 론

국문초록 : 최근 시장의 글로벌화가 가속되고, 기업경쟁이 심화되는 환경에서 R&D는 기업의 지속적인 성장과 발전에 중요한 경영요소로 대두되고 있다. 이에 성공적인 R&D 활동을 위한 프로세스 및 세부활동들을 제안하고 검증하는 연구들이 활발하게 진행되고 있고 있으며 기업의 R&D 프로세스를 평가하고 개선하고자 하는 노력 또한 지속되고 있다. 그럼에도 불구하고 대부분의 기존 연구에서는 R&D 프로세스의 평가에 대한 구체적인 평가체계가 부재한 실정이다.

이에 본 연구는 프로세스의 성숙도 평가 모델로 개발된 CMMI 평가체계를 기반으로 R&D 프로세스에 적합한 평가체계를 개발하고자 한다. 특히 본 연구에서는 R&D 프로세스를 3가지 유형-신제품, 서비스, 원천기술 개발을 위한 R&D-로 구분하여 유형별 맞춤형 프로세

* 본 연구는 지식경제부 기술혁신사업(과제명: 연구개발 통합 Modeling & Simulation 지원 서비스)의 지원으로 수행되었음.

** 아주대학교 산업공학과 석사과정 e-mail: mistylake2357@ajou.ac.kr

*** 아주대학교 산업공학과 조교수, 교신저자 e-mail: sungjoo@ajou.ac.kr

**** 한국외국어대학교 산업경영공학과 교수, e-mail: jwyoong@hufs.ac.kr

스 평가체계를 제안한다. 이를 위해 첫째, 유형 별 R&D 활동의 특징을 분석하고 이를 토대로 R&D 프로세스를 정의하고, 문헌 연구를 통해 각 유형에 적합한 R&D 프로세스별 세부활동을 도출한다. 그 후 CMMI 평가기법을 기반으로 한 R&D 프로세스 평가방법을 제안하며, 마지막으로 제안된 평가체계가 적용된 시스템을 구현하는 순서로 진행된다. 본 연구결과는 기업의 R&D 프로세스를 평가하고 개선하기 위한 구체적인 지침으로 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

주제어: R&D 프로세스, Best practice, Base practice, 서비스 R&D, 원천기술 R&D

A customized framework for assessing R&D process: Product, service and technology

Yeongran Jo* · Sungjoo Lee** · Jea Wook Yoon***

Abstract : In this era of globalization and fierce competition, R&D is an essential part of corporate development strategy. Accordingly, much effort has been devoted to identify and verify best practices for successful R&D and to improve R&D processes. Nevertheless, there is still lack of a comprehensive framework for assessing the quality of R&D process, which can be used as a step-by-step guide for process improvement.

Therefore, this study purposes to develop a framework for assessing R&D process based on the concept of CMMI, which is a process improvement approach that defines the essential elements of effective processes. In particular, we suggest three types of R&D process—new product development, new service creation and new technology creation—and then develop a customized framework for them. For this purpose, we firstly investigated the characteristics of R&D activities for each type of process and identify its base practices from an extensive literature review. Then, the CMMI approach was adopted and modified to suit the R&D process. Finally, an illustrative example was provided to demonstrate the assessment process and a prototype web-based assessment system was suggested. Research findings will help understand the characteristics of different types of R&D process and provide a customized guidelines for R&D process assessment and improvement.

Key Words : R&D process, Best practice, Base practice, Product R&D, Service R&D,
Technology R&D

* Department of Industrial Engineering, Ajou University, Master student, e-mail: mistylake2357@ajou.ac.kr

** Department of Industrial Engineering, Ajou University, Assistant professor, Corresponding author, e-mail: sungjoo@ajou.ac.kr

*** Department of Industrial and Management Engineering, Hankuk University of Foreign Studies, e-mail: jwyoona@hufs.ac.kr

I. 서론

최근 시장의 글로벌화로 인해 기업 간 경쟁이 심화되고, 과거에 비해 제품의 수명 주기가 짧아지면서(Cooper and Edgett, 2006), 혁신적인 신제품 개발은 기업의 경쟁력 제고와 성장 및 이익증대에 큰 역할을 하게 되었다(Salomo et al., 2007). 따라서 신제품 개발을 위한 효과적인 R&D 활동은 기업의 경쟁력 제고와 지속적인 성장을 가능하게 하는 중요한 요소 중의 하나가 되었다. 특히 많은 기업들이 R&D 투자 규모를 지속적으로 확대함에 따라(KOITA, 2003) 효과적인 R&D 수행의 중요성은 더욱 중요해지고 있다. 이에 기업들은 R&D 프로세스 개선을 위해 다양한 경영혁신 기법을 도입하고 선진 사례를 벤치마킹 해 왔으며(홍순욱, 2003), 학계에서도 오랫동안 관련연구가 활발히 진행되어 왔다. R&D 프로세스에 대한 기존연구들은 주로 성공적인 R&D 활동을 위한 프로세스를 제안하거나(Cooper, 1994), 성공적인 R&D 활동에 대한 사례연구 및 실증분석 연구를 통해 R&D 활동에서의 베스트 프랙티스(Best practice)를 추출하고자 하였다(Cooper et al., 2004A). 이러한 연구들을 바탕으로 기업의 R&D 프로세스를 평가하고 개선하고자 하는 연구 또한 최근 크게 주목받고 있다(Guglielmi 등, 2006).

그러나 R&D 평가와 관련된 기존연구들은 대부분 R&D 수행 결과물을 평가하는 관점에서 제시되고 있으며, 수행 중인 R&D 프로세스 자체를 평가할 수 있는 구체적인 평가체계를 제안하는 연구는 상대적으로 부족한 실정이다. 프로세스 결과물이 아닌 프로세스 자체에 대한 평가는 결과물에 대한 품질개선, Cycle time의 감소, 일정 및 예산의 예측성 증대를 위한 지침이 될 수 있다(CMMI, 2010). 무엇보다 R&D 활동은 수행과정에서 많은 지식이 창출되는 활동이므로 체계적인 프로세스 관리를 통해 이러한 지식의 지속적인 내재화가 요구된다. 따라서 효과적인 R&D 수행을 위해서는 R&D 프로세스에 대한 개선이 반드시 필요하며 이에 프로세스에 자체를 평가할 수 있는 평가체계의 연구가 절실하다. 따라서 본 연구에서는 프로세스 성숙도 평가모델로 널리 알려진 CMMI(Capability Maturity Model Integration) 평가체계를 기반으로 R&D 프로세스에 적합한 평가체계를 개발하고자 한다. CMMI는 프로세스의 성숙도를 평가하기 위해 제안된 모형으로 R&D 프로세스에 적합하게 개발될 경우 R&D 프로세스 평가 모형으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서는 R&D 프로세스를 3가지 유형-신제품, 서비스, 원천기술 개발을 위한 R&D-로 구분하여 유형별 맞춤형 프로세스 평가체계를 제안한다. 현재까지 진행된

대부분의 프로세스 제안 및 평가체계 관련 연구는 신제품 개발활동을 중심으로 이루어져왔다. 그러나 원천기술 개발의 경우 R&D활동 자체가 불확실성을 내포하고 있기 때문에 유연한 접근법이 필요하며, 서비스 개발 역시 R&D 활동의 결과물이 무형적이라는 특성이 있으므로 명확한 목표를 설정한 뒤 R&D를 수행해야 한다. 따라서 원천기술 개발이나 서비스 개발의 경우 기존의 신제품 개발에 대한 연구결과를 적용하는데 있어서는 한계가 있다. 이에 본 연구에서는 첫째, 유형별 R&D의 특징을 분석하고, 각 R&D 유형에 적합한 R&D 프로세스를 정의한다. 둘째, 기존 연구들을 토대로 각 유형별 R&D 프로세스에 적합한 세부활동을 도출한다. 셋째, CMMI 평가기법에 따라 R&D 프로세스의 성숙도 및 능력을 평가할 수 있는 평가방법을 제안하였다. 본 연구에서 제안하는 평가체계는 기업의 R&D 프로세스를 평가하고 개선하기 위한 구체적인 지침으로 유용하게 활용될 것이다. 또한 기존의 SW 개발 프로세스에 적용되었던 CMMI 체계를 신제품, 원천기술, 서비스에 유형별로 적용한 새로운 시도 중 하나로 R&D의 형태가 다양화 되는 현 시점에서 시의적절한 연구가 될 수 있을 것이다.

II. 이론적 배경

본 절에서는 R&D 프로세스 평가체계의 개발에 활용하고자, R&D 프로세스, 베스트 프랙티스, CMMI에 대한 기존 연구들을 살펴본다.

1. R&D 프로세스

R&D 활동은 일반적으로 신제품 개발을 위한 기회 인식에서부터 설계, 시제품 제작 및 시장 도입에 이르는 프로세스로 구성되며, 이러한 프로세스는 피드백을 통해, 지속적으로 순환과정을 반복하며 수행된다(정우철 등, 2007). 다양한 연구에서 R&D 프로세스를 정의하고 있는데, 이 중 전 세계 70% 이상 기업에 적용되고 있는 Stage-gate 모델은 Cooper et al.(2006)이 제안한 것으로, 아이디어 창출부터 출시까지를 Stage와 Gate를 통해 진행하게 된다. Stage는 각 R&D활동이 수행되는 단계를 의미하고, Gate는 각 단계별 R&D 활동을 평가하여 프로젝트 중지 및 계속 진행 여부에 대한 의사결정을 실시하는 단계를 의미한다. 신제품 개발을 위한 Stage-gate 프로세스는 5단계의 Stage로 나누며,

Scoping(프로젝트 계획수립), Build business case(사양분석 및 개발 사양정의), Development (세부설계 및 개발수행), Testing & Validation(제품검증), Launch(시장출시)로 정의된다. Stage-gate 모델은 R&D 활동을 수행하는 다양한 부서의 의견이 각 단계마다 반영되어 최종 의사결정자의 결정을 돕는데 중요한 역할을 하게 되며, 다양한 구성 조직의 참여를 통해 독단적이고 임의적인 의사결정을 피할 수 있도록 제안되었다. 따라서 본 연구는 Stage-gate 모델을 기반으로 유형별 R&D 프로세스를 정의한다.

2. 베스트 프랙티스(Best Practice)

베스트 프랙티스는 어떤 프로세스나 조직에서 우수성이 입증되어, 다른 조직에 벤치마킹함으로써 보편성을 가질 수 있는 프랙티스를 의미한다(홍순욱, 2003). 베스트 프랙티스의 벤치마킹은 기업의 경쟁력 제고를 가능하게 하는 수단으로 인식되면서, 생산 또는 품질 프로세스의 향상을 위한 도구로 널리 활용되고 있다(Yasin, 2002). 기업이 성공적인 신제품 개발 활동을 수행할 수 있도록 신제품 개발의 성공요인을 제안하는 다양한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 주요 연구 중 하나로 Cooper et al.(2002A)은 신제품 개발에 있어 조직차원의 레벨과 프로젝트 레벨을 구분하여 신제품 개발활동의 베스트 프랙티스를 정의하고 있다. 제안된 베스트 프랙티스는 기업의 목표에 부합하는 명확한 신제품 전략 설정, 혁신적인 조직문화, 다기능 협력 팀의 구성, 적합한 자원의 할당 등 17개의 주요 활동 요소에 각각 세부항목을 포함하여 총 113개의 베스트 프랙티스로 구성되어 있다.

위와 같은 신제품개발 활동에서의 베스트 프랙티스에 대한 연구 이외에 R&D 영역에서도 베스트 프랙티스의 벤치마킹에 대한 연구가 진행된 바 있다. Ransley(1994)는 기술 전략, 핵심역량 관리 등의 7개 영역에 대한 베스트 프랙티스들을 제안하였고, Matheson and Matheson(1998)은 프로젝트 전략, 포트폴리오 전략, 비즈니스 전략 등에 해당하는 45개의 베스트 프랙티스를 제안하였다. 그러나 이러한 연구들은 대부분 생산기술과 관련된 내용을 다루고 있으며, 원천기술이나 서비스기술의 R&D 베스트 프랙티스에 관한 연구는 상대적으로 부족하다. 따라서 원천기술과 서비스기술에 관련된 베스트 프랙티스에 대한 연구가 요구된다. 본 연구에서 제안하는 세부활동(Base practice: BP)은 이러한 기존 문헌에서 제안하는 베스트 프랙티스를 기반으로 수집되었으며 따라서 베스트 프랙티스의 성격을 갖는 활동들이 다수 포함되어 있다.

3. CMMI(Capability Maturity Model Integration)

CMMI는 미국 카네기 멜론 대학의 SEI(Software Engineering Institute)에서 처음으로 개발하고 정의된 프로세스 성숙도 평가 모델로, S/W, 제품 또는 서비스의 개발, 획득, 유지보수를 위한 조직의 공정 및 관리 능력을 향상시키기 위한 가이드 제공에 목적을 둔 모델이다(Paulk et al., 1993; Haung et al., 2006). 전체 프로세스를 22개의 세부 프로세스로 구분하여 정의하며, 이에 해당하는 주요활동 및 달성목표를 제안하여 프로세스의 성숙도 및 능력을 평가한다. CMMI는 달성목표(specific goal)와 공통목표(generic goal)를 통해 프로세스 성숙도를 평가하는데, 공통목표는 모든 프로세스 영역에서 공통적으로 적용되는 목표를 나타내며, 달성목표는 각각의 프로세스 영역에서 달성되어야 하는 목표를 나타낸다. 각각의 목표는, 이 목표를 달성할 수 있도록 하는 주요 활동인 프랙티스들로 구성된다. CMMI의 평가체계는 위의 두 가지 목표 달성을 통해 연속적 평가 특성을 갖는 능력수준과, 단계별 평가특성을 갖는 성숙 수준의 레벨을 평가하는데 목적을 두며, <표 1>와 같은 특성을 통해 평가가 실시된다(SEI, 2010).

<표 1> CMMI 평가체계

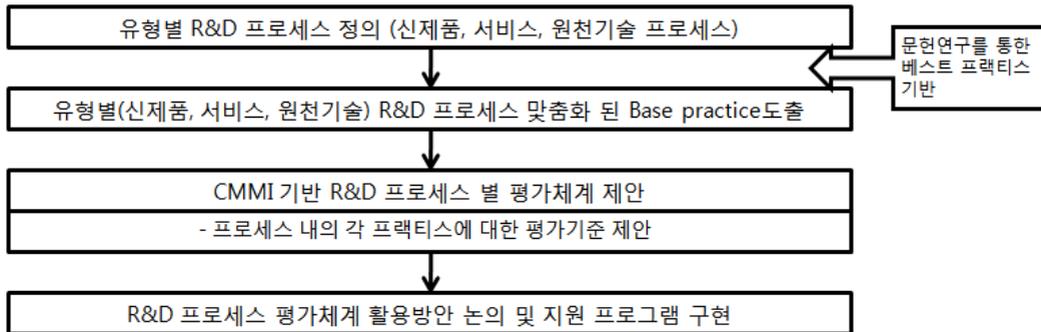
	연속적	단계별
레벨	능력수준 0~3	성숙수준 1~5
평가방법	각각의 프로세스 평가	22개의 프로세스를 그룹화 시켜 평가
	공통목표 달성여부에 따라 레벨이 결정됨	능력수준이 2~3 수준으로 달성되어야 성숙수준 3 이상을 획득할 수 있음
	공통목표를 달성을 위해선 각 프로세스 영역에 포함된 달성목표가 모두 달성되어야 함	달성목표를 달성하기 위해선 달성목표에 포함된 프랙티스가 모두 수행되어야 함

본 연구에서는 이러한 연구들을 통해 프로세스 평가 모델로서 그 타당성이 검증된 CMMI 평가체계를 기반으로 하되, 단계별 방법을 활용하는 R&D 프로세스 평가체계를 제안한다.

Ⅲ. 연구 방법론

1. 전체 연구 프로세스

[그림 1]은 본 연구의 전체 진행 프로세스를 나타낸 것이다.



[그림 1] 전체 연구 프로세스

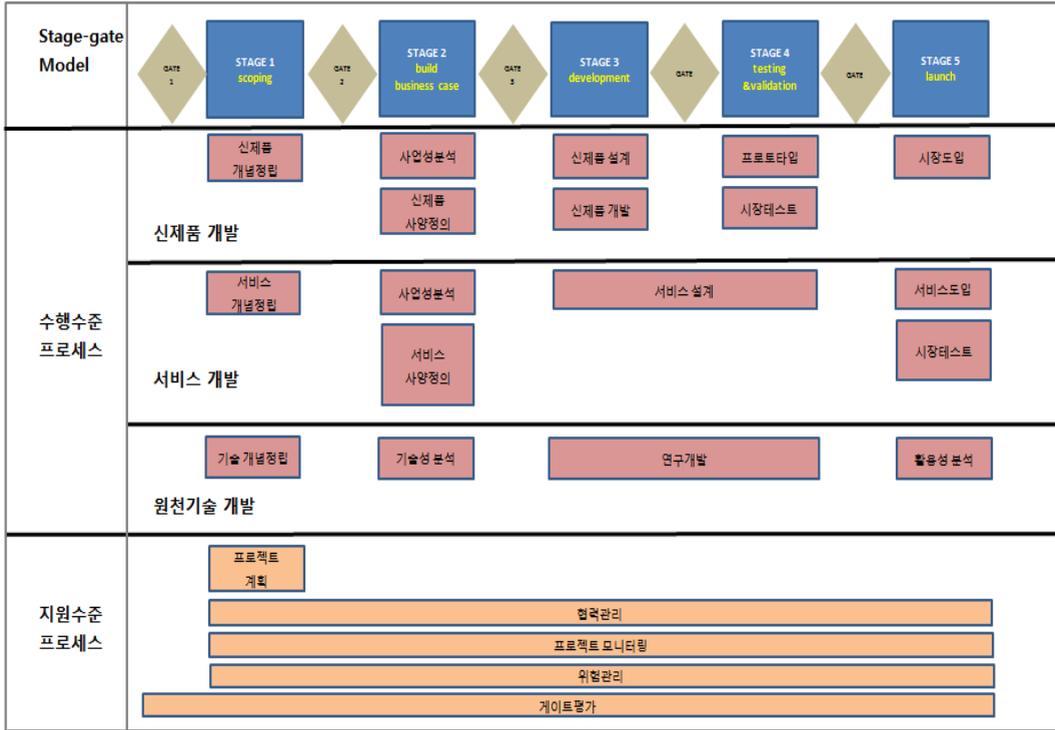
가장 먼저 기존 연구에서 제안된 다양한 R&D 프로세스 중 stage-gate 모델을 기반으로 신제품, 원천기술, 서비스 각각에 대한 R&D 프로세스를 정의한다. 이후 가장 많은 연구가 진행된 신제품 개발 활동에 대한 문헌연구를 통해 BP를 도출하고, 도출된 BP를 정의된 R&D 프로세스에 따라 분류한다. 또한 서비스와 원천기술 개발 활동에 대한 문헌연구와 더불어 신제품 개발 프로세스에 대한 연구결과 중 서비스와 원천기술 개발 프로세스에 해당하는 활동을 추출하여 서비스와 원천기술 개발의 BP를 정의한다. 본 연구에서 BP란 “프로세스가 효과적으로 수행된다는 것을 증명할 수 있는 구체적인 활동”을 의미하며, 크게 두 가지 방식으로 이를 도출하였다. 첫째, R&D 프로세스의 베스트 프랙티스에 대한 문헌을 활용하였다. 둘째, 베스트 프랙티스에 대한 연구만으로 프로세스의 BP를 정의하는 것이 힘들 경우, R&D 프로세스 자체에 대한 문헌을 참고하여 각 프로세스를 효과적으로 수행하기 위해서는 어떠한 세부 활동이 필요한지를 분석하였다. 두 가지 접근법에 의해 도출된 주요활동들을 가능하면 활동이 일어나는 시간순서에 따라 나열하여 프로세스 별 BP 세트를 구성하였다. 다음으로 유형별 R&D 프로세스와 BP를 활용하여 R&D 프로세스의 평가체계를 제안한다. 평가체계는 CMMI 기법에서와 마찬가지로 각 프랙티스에 대한 평가기준을 제공하고, 프로세스의 성숙도를 평가할 수 있도록 CMMI의

성숙도 레벨을 기준으로 3단계의 R&D 프로세스 성숙도 레벨을 정의한다. 마지막으로 실제 평가가 어떻게 이루어지는지에 대한 예제와 함께 시스템 구현을 통해 본 연구에서 제안하는 R&D 프로세스 평가체계를 직접 활용할 수 있도록 하는 체계를 제안하며 시스템 활용의 장점에 대해 논의한다.

IV. 연구 결과

유형별 특성이 반영된 프로세스 정의를 위해 먼저 신제품 개발의 R&D 프로세스를 정의한 후, 서비스와 원천 기술 개발의 특성을 반영한 R&D 프로세스 모델 및 BP를 제안한다. 앞서 언급한 바와 같이 R&D 프로세스의 BP는 신제품/신서비스/신기술 개발의 베스트 프랙티스 혹은 주요성공요인(Key success factor)에 대한 문헌연구와 CMMI, SPICE(Software Process Improvement and Capability dEtermination), EIRMA(European Industrial Research Management Association) 등 기존의 프로세스 평가모형을 통해 수집된 후, 각 유형별 R&D 프로세스에 적합도록 분류 및 수정되었다.

본 연구에서는 각 R&D 프로세스를 크게 ‘지원수준의 프로세스’와 ‘수행수준의 프로세스’ 두 가지로 나누어 정의하였다. 지원수준 프로세스는 전체적인 R&D 활동을 지원하고 모니터링 하는데 목적을 두고 있으므로 모든 유형의 R&D 프로세스에 공통적으로 적용되며, BP 역시 동일하게 모든 유형에 공통적으로 적용된다. 수행수준의 프로세스는 실제 R&D 활동이 수행되는 프로세스 및 세부 활동들의 집합으로 이루어져 있으며, 각 R&D 유형의 특성을 반영하여 정의되었으므로, 각 프로세스에 해당하는 BP 역시 유형별로 차별화 되어 구성된다. 각 R&D 유형별 특성을 반영하여 정의된 수행수준의 핵심 프로세스는 아래 절에서 상세히 설명하도록 한다. [그림 2]는 본 연구에서 제안하는 유형별 R&D 프로세스로, stage-gate 모델의 단계를 기본으로 제시된 것이다.



[그림 2] 본 연구에서 제안하는 유형별 R&D 프로세스

각 프로세스에 맞추어 정의된 BP는 해당 프로세스의 수행이 잘 이루어지는지를 판단하기 위해 평가 대상으로 사용되며, 해당 활동의 수행이 잘 이루어지지 못할 경우 성공적인 프로세스 수행을 위한 가이드라인으로 제공된다. 유형별 R&D 프로세스와 관련 BP에 대한 설명은 다음과 같다.

1. 수행수준 프로세스

1.1 신제품 개발 R&D 프로세스와 BP

신제품 개발은 기업의 전략에 부합하며, 고객의 요구를 최대한 반영한 성공적인 신제품을 출시하는데 목적을 둔다. 또한 빠른 시장의 변화에 대한 대응 및 R&D에 관련된 다양한 부서의 지속적인 협력이 중요시 되므로, 명확한 프로젝트 계획 수립 및 지속적인 모니터링과 부서간의 긴밀한 협조가 필요하다(Cooper,2004A). [그림 2(가)]는 위와 같은 신제품 개발의 특성을 반영하여 제안된 R&D 프로세스 모델이다. 신제품 개발 수행 수

준의 핵심 프로세스에 포함 된 BP는 실제 R&D 활동이 수행되는 프로세스 및 세부 활동들의 집합으로 구성되어 있다. 신제품 개발 R&D 프로세스는 유형적 제품을 개발하는 특성상 제품의 사양 정의 및 개발에 관련된 프로세스들이 주로 포함되어 있으며, 이 중 설계, 개발, 프로토타입 프로세스는 완전한 제품의 사양이 결정될 때까지 지속적인 피드백을 통해 수행된다. 또한 시장 도입 이전에 시장테스트를 수행하여 시장의 반응을 예측할 수 있으며, 치명적인 결함이 발견될 경우 이를 개선한 후 시장에 도입하는 것이 필요하다. <표 2>는 제안된 신제품 개발 R&D 프로세스에 포함되어 있는 BP를 정의한 표이다. BP 추출에 활용한 대표문헌은 Cooper et al.(1994), Cooper et al.(2004A), Kahn et al.(2006), Salmon et al.(2007), SEI(2010), Ulrich et al.(2007), Yoo et al.(2006) 등과 같으며 1차적으로 추출된 BP는 중소기업 전문가 의견을 기반으로 조정 및 보완되었다.

<표 2> 신제품 개발 R&D 프로세스 및 BP

프로세스	프로세스 목적	Base practice
신제품 개념 정립	선정된 연구개발 개념에 대해 명확히 정의하고, 다양한 측면에서의 평가를 통해 세부내용을 구체화하기 위함	BP1. 선택된 개념을 명확하게 정의 BP2. 사전 시장 및 기술 평가 실시 BP3. 사전 인프라 분석 실시 BP4. 구체화 범위 설정 BP5. 세부개념 대안 도출 및 평가 실시 BP6. 세부개념 선정
사업성 분석	선정된 연구개발 활동과 관련되어 도출된 정보를 시장측면 및 기술측면에서 분석함으로써 보다 성공가능성이 높은 개념이 선정될 수 있도록 지원함	BP1. 고객 특성 및 경쟁자 분석 BP2. 자사의 능력 분석 BP3. 외부의 기술적 이슈 분석 BP4. 내부의 기술역량 분석 BP5. 수익성, 위험성, 타당성 분석
신제품 사양 정의	도출된 개념을 토대로 제품 및 기술 개발 단계에 적용이 가능한 사양을 설계함	BP1. 개발요구 사양 및 초기 목표사양 정의 BP2. 트레이드 오프 분석 실시 BP3. 최종사양을 정의하고 문서화 실시 BP4. 최종사양에 대한 검증 실시 BP5. 핵심개념에 대한 사양의 유연성 보유 BP6. 사양변화에 대한 유연성 보유 BP7. 최종사양에 대한 기술 대안 검토
신제품 설계	고객의 요구사항을 반영하여 결정된 사양에 대하여 기술 및 제품의 세부특성 및 자재, 공정 계획 등을 정의하기 위함	BP1. 예비 및 상세설계 실시 BP2. 생산설계 실시 BP3. 설계심사 수행 및 평가 BP4. 설계 변경 요청을 통한 설계변경 실시 BP5. 기술적 데이터 패키지 보유 및 유지

신제품 개발	시험생산 이전에 개발된 결과물에 대해 기술적 기능확인 및 시장 성공가능성 확인을 위해 실시함	BP1. 개발전략 수립 BP2. 워킹모델 개발 및 성능시험 수행/평가 BP3. 설계변경 요청 BP4. 기술 또는 제품개발의 지식축적을 위한 이력관리 실시
프로토타입	프로토타입의 시연을 통해 잠재적인 문제점을 파악하고 이를 수정 및 보완하기 위함	BP1. α프로토타입 개발 및 성능시험 수행/평가 BP2. β프로토타입 개발 및 성능시험 수행/평가 BP3. 설계변경 요청 BP4. 기술 또는 제품개발의 지식축적을 위한 이력관리 실시
시장 테스트	상업성과 경제성에 초점을 맞추어 프로토타입을 제작하고, 시험하기 위함	BP1. 실험실 및 사전 시장테스트 수행/평가 BP2. 설계 변경 요청 BP3. 기술 또는 제품개발의 지식 축적을 위한 이력관리 실시
시장 도입	개발된 기술 또는 제품을 실제적인 영업기반에 입각하여 생산, 공급하기 위해 기업의 자원을 배분하여 시장도입을 위한 계획과 실행을 실시하는 것	BP1. 시장도입 시기 및 목표시장 결정 BP2. 마케팅 전략 및 생산전략 수립 BP3. 생산개시를 위한 준비 수행 BP4. 생산초기 유동관리 실시 BP5. 영업전략 수립

1.2 원천기술 개발 R&D 프로세스 및 BP

원천기술 개발은 개발의 측면이 강한 신제품 개발과 달리 연구 활동의 측면이 강한 특성을 갖는다. 또한 신제품 개발과 같이 명확한 결과물을 얻을 수 있는 보장이 없는 불확실성이 높은 R&D 활동이며, 단기적으로 수행되어 이익을 얻는 것이 어렵고, 장기간으로 진행되는 프로젝트가 많은 특성을 갖는다(Cooper, 2007). 이러한 특성을 바탕으로 제안된 [그림 2(나)]의 원천기술 R&D 프로세스를 살펴보면, 신제품 개발 활동과는 다르게 프로세스가 정의됨을 확인할 수 있는데 특히, 개발된 제품의 시험을 실시하는 시험 단계의 프로세스와 시장도입 프로세스가 제외된 것을 확인할 수 있다.

대신에 원천기술 R&D 프로세스는 기회 인식을 통해 개발할 기술에 대한 개념을 명확히 정의한 후, 개발하고자 하는 기술에 대한 평가나 분석을 수행하는 프로세스가 포함되어 있으며, 연구 개발 프로세스에서도 실제 제품개발의 활동이 이루어지는 것이 아닌 목표로 하는 기술의 개발을 위한 활동이 수행된다. 이러한 프로세스들은 불확실성이 높은 원천기술 개발에 반드시 수반되어야 하는 활동이라고 할 수 있다. 마지막으로 기술 개발이 진행된 후에는 해당 기술이 어떻게 적용될 수 있는지를 분석하는 활용성 분석 프로세스가 수행되며, 분석 결과에 따라 신제품 개발활동이나 공정 혁신 활동, 특허 등의 라이선싱으로 활용여부가 결정된다. 원천기술 R&D 프로세스의 BP 정의에 활용한 대표문헌은 Cooper et al.(2007), Pao-Long et al.(1999), ISO/IEC 15504(2005)과 같으며 도출된

BP는 <표 3>과 같다.

<표 3> 원천기술 개발 R&D 프로세스 및 BP

프로세스	프로세스 목적	Base practice
기술 개념 정립	기회인식을 통해 개발할 기술에 대한 개념을 정의하고 분석을 실시함	BP1. 개발 기술을 명확하게 정의 BP2. 기회인식 및 개념분석 실시
기술성 분석	개발하고자 하는 기술의 개념에 대하여 자사의 역량 및 경쟁관계 분석을 실시하고, 개발될 기술의 실제 적용가능성을 확인하기 위함	BP1. 기술 특성 분석 BP2. 잠재적 경쟁사 및 파트너 분석 BP3. 자사의 기술개발 역량 분석
연구 개발	기술성 분석을 통해 결정된 기술을 개발하기 위한 단계로 개발 전략 수립부터 실제 프로토타입 개발 및 평가를 수행하여 기술을 개발함	BP1. 연구개발 전략 수립 BP2. 기술검증 테스트 실시 BP3. 파일럿 프로세스 및 엔지니어링 프로토타입 개발 BP4. 파일럿 평가 실시 BP5. 개발과정에 대한 이력관리 실시
활용성 분석	연구개발이 완료된 기술에 대하여 추후 활용여부를 결정하기 위해 필드테스트 및 상업화 계획을 수립함	BP1. 필드테스트를 수행 BP2. 기술가치화를 위한 평가를 수행 BP3. 상업화 계획을 수립

1.3 서비스 개발 R&D 프로세스 및 BP

본 절에서는 정의된 신제품 R&D 프로세스를 기반으로 서비스 개발의 특성을 반영한 [그림 2(다)]와 같은 서비스 개발 R&D 프로세스를 정의하였다. 서비스 개발의 경우 신제품 개발과는 다르게 무형적이며, 서비스를 이행함과 동시에 가치가 발생하게 되는 즉시성이라는 특성을 보유하므로 시장 도입 이전에 시험을 통한 개선이 어렵다(Howells, 2003). 또한 서비스는 고객과 밀접한 관계 속에서 발생하며, 고객의 참여와 정보 같은 고객의 투입물이 요구되어지며 이러한 투입물은 결과 중심으로 발생하는 것이 아니라 하나의 과정 속에서 발생하므로 서비스는 시작과 끝이 명확히 정해진 단속적 결과물이 아닌 지속적 과정이라고 볼 수 있다(임명성, 최성욱, 2010).

따라서 이러한 특성을 반영하여 제안된 프로세스를 살펴보면 신제품 개발과는 달리 프로토타입 개발을 통한 시험 단계가 적용되지 않으며, 시장 도입 후에 시장테스트를 수행하게 되므로 시장도입 후 고객의 반응에 따라 제공되는 서비스의 지속적인 개선이 실시되도록 하고 있다. 서비스는 설계와 동시에 개발이 진행되므로, 서비스의 개발은 설계 단계에서 제공 될 서비스의 프로세스를 설계하며 이루어진다. 서비스는 수요의 불확실성

이 존재하므로 제공될 서비스의 개념을 정립 한 후 이루어지는 사업성 분석에서 수요의 불확실성에 대한 명확한 분석이 이루어져야하며 이러한 특성을 반영한 프로세스 별 BP 는 아래 <표 4>와 같으며, 해당 BP 도출에 활용된 대표문헌은 임명성 등(2010), Gann et al.(2000), Howells(2004), SEI(2010)을 포함한다.

<표 4> 서비스 개발 R&D 프로세스 및 BP

프로세스	프로세스 목적	Base practice
서비스개념 정립	조직의 전략적 요구사항을 토대로 개발하고자 하는 표준 서비스에 대한 계획 수립 및 세부 개념을 도출하기 위함	BP1. 조직의 전략적 요구사항 수집 BP2. 표준 서비스에 대한 계획 수립 BP3. 구체화 범위 설정 BP4. 표준 서비스에 대한 세부개념을 평가 및 선정
사업성 분석	신제품 개발 R&D와 동일	
서비스 사양정의	개발하고자 하는 서비스의 명확한 수준, 즉 사양을 정의하고 정의된 사양에 대하여 명확한 문서화를 실시해 모든 이해관계자들과 공유함	BP1. 조직의 표준 서비스 및 서비스 수준 설정 BP2. 정의된 표준 서비스에 대한 문서화 실시
서비스 개발	개발할 서비스 단계의 모형을 통해 구체적인 서비스 구성요소/기능을 정의하고, 인적자원의 행위를 정의하여 제공될 서비스를 개발함	BP1. 예비 및 상세 서비스 설계 실시 BP2. 설계 심사 수행 BP3. 설계의 문서화 실시 BP4. 서비스 개발
시장 테스트	개발된 서비스가 의도대로 구현되고 수행될 수 있는지 확인/검증함	BP1. 개발된 서비스 검증 BP2. 개발된 서비스 확인
서비스 도입	개발된 서비스를 도입하기 위해 직원을 대상으로 교육을 실시, 시장 전략에 적합한 도입시기 결정을 통해 서비스를 도입한 후 고객의 반응에 따라 지속적인 개선	BP1. 직원 교육 실시 BP2. 서비스 도입 시기 결정 BP3. 마케팅 전략 수립 BP4. 영업 전략 수립 BP5. 서비스 제공 및 피드백 실시

2. 지원수준 프로세스

2.1 공통 적용 프로세스 및 BP

지원 수준의 프로세스는 R&D 활동이 원활히 수행될 수 있도록 하는 제반활동의 집합으로 구성되어 있다. 프로젝트 계획 및 모니터링을 통해 프로젝트의 진행사항을 지속적으로 파악할 수 있도록 하며, 위험관리 및 게이트 평가를 통해 위험요소를 식별하고, 프로젝트의 진행여부를 평가하는 프로세스와 BP를 포함한다. <표 5>에서 정의된 지원 수

준 프로세스는 모든 유형별로 공통적으로 적용되었으며, 이를 통해 유형별 R&D 프로세스와 활동이 성공적으로 수행될 수 있도록 도움을 준다. 단, 동일한 프로세스라 하더라도 개발대상에 따라 실제 수행되어야 하는 활동의 특성이 다소 상이할 수 있다. 예를 들어, 원천기술 R&D의 경우 프로세스 상의 유연성이 어느 정도 보장이 되어야 하기 때문에 다음 단계로 넘어가는데 있어 너무 엄격한 gate 평가는 하지 않아야 하며 평가의 초점 또한 시장적인 측면보다는 기술적인 측면을 강조해야 한다. 따라서 원천기술 R&D의 게이트 평가 프로세스와 신제품 R&D의 게이트 평가는 차별화 되어야 한다. 위험관리 프로세스 또한 마찬가지이다. 원천기술 R&D의 불확실성이 신제품 R&D의 불확실성보다 훨씬 높기 때문에 동일한 관리방식이 적용되기는 힘들다. 따라서 ‘위험관리’와 ‘게이트평가’ 프로세스에 있어서는 BP1으로 전략을 개발하는 세부 활동을 추가하여 개발대상의 특성에 맞게 프로세스를 수행할 수 있도록 구성하였다.

<표 5> 지원수준 프로세스 및 BP

프로세스	프로세스 목적	Base practice
프로젝트 계획	효율적이고 실무적인 프로젝트 계획을 수립하여 이해당사자들의 공유를 위함	BP1. 프로젝트 목표, 비전 및 업무범위 정의 BP2. 프로젝트 생명 주기 정의 BP3. 프로젝트 활동 및 업무 정의 BP4. 측정분석 계획 수립 BP5. 프로젝트 자원 및 기술 투입 계획 수립 BP6. 산출물관리 계획 수립 BP7. 프로젝트 계획 수립 및 전파
프로젝트 모니터링	프로젝트 상태를 결정하고, 편성된 예산에서 계획 및 일정에 따라 프로젝트 수행을 보증하며, 기술적 목적을 달성하기 위함	BP1. 프로젝트 속성, 측정분석 상태를 모니터링 BP2. 프로젝트의 자원 및 기술 상태 모니터링 BP3. 프로젝트 산출물 상태 모니터링 BP4. 프로젝트 진척도 보고 BP5. 시정조치를 선정 및 수행 BP6. 프로젝트 검토를 수행 및 교훈 수집
위험관리	잠재적인 문제점 파악, 위험발생 최소화를 위한 예방 및 관리	BP1. 위험관리 범위 및 전략을 수립 BP2. 위험요소를 정의 및 분석 BP3. 위험처리 활동을 정의하고 수행 BP4. 위험요소를 모니터링 BP5. 위험발생 완화 및 예방활동을 수행
협력관리	프로젝트수행에 적합한 전문 인력 및 공동연구 기관에 대한 효율적 지원과 관리	BP1. 협력계획 수립 및 파트너, 전문가 선정 BP2. 인터페이스 조직 간의 협업체계를 수립 BP3. 파트너의 프로젝트 실행을 모니터링 BP4. 계약 및 협력 방식 조정 BP5. 수행결과를 평가 및 인수

게이트 평가	프로젝트의 각 수행단계에서 다음단계로 진행하기 충분함을 객관적으로 보장	BP1. 게이트 평가 전략을 개발 BP2. 게이트 평가 활동 지원 체계를 수립 BP3. 게이트 평가 활동 기준을 정의 BP4. 게이트 평가를 수행 BP5. 의사결정 및 후속 조치를 실시 BP6. 게이트 평가의 증거유지 및 이력 추적/기록
--------	---	---

V. 프로세스 평가체계 개발

본 연구에서는 CMMI 평가방법을 기반으로 하여 프로세스를 평가하는 평가 체계를 제안한다. 프로세스의 평가는 위에서 제안된 BP를 대상으로 이루어지게 되며, BP의 수행여부를 토대로 각 프로세스의 수행능력을 평가하게 된다. 또한 프로세스들에 대한 평가결과를 토대로 조직의 R&D 프로세스 전반에 대한 성숙능력을 3단계로 결정하게 된다. 이는 조직에서 진행 중인 프로세스의 능력을 확인하는데 유용하게 사용될 것이다.

1. 프랙티스 평가방법

본 연구에서는 CMMI 평가방법을 기반으로 각 BP에서 산출되어야 하는 객관적인 증거를 통해 해당 프랙티스의 이행정도를 평가하는 평가체계를 <표 6>과 같이 정의한다.

<표 6> 본 연구에서 제안하는 프랙티스 이행정도 결정 기준

이행정도	결정 방법
완전히 이행함 (100%)	-해당 프랙티스에 관련된 하나 이상의 직접증거가 존재하며, 이 증거가 프랙티스 이행을 통해 생성되었다고 판단됨 -해당 프랙티스에 관련된 하나 이상의 간접 및 부가증거가 존재하며, 이를 통해 실행여부 판단이 가능함 -아무런 약점이 없음
대부분 이행함 (75%)	-해당 프랙티스에 관련된 하나 이상의 직접증거가 존재하며, 이 증거가 프랙티스 이행을 통해 생성되었다고 판단됨 -해당 프랙티스에 관련된 하나 이상의 간접 및 부가증거가 존재하며, 이를 통해 실행여부 판단이 가능함 -하나 이상의 약점이 보임

부분적 이행함 (50%)	- 해당 프랙티스를 통해 생성되어야 하는 직접증거가 없거나 적절하지 않게 생성되었다고 판단됨 - 해당 프랙티스에 관련된 하나 이상의 간접증거 및 부가증거를 통해 프랙티스의 일부 측면이 실행되었음을 보여줌 - 하나 이상의 약점이 보임
이행되지 않음 (25%)	- 해당 프랙티스를 통해 생성되어야 하는 직접증거가 없거나 적절하지 않게 생성되었다고 판단됨 - 해당 프랙티스의 이행여부를 판단할 수 있는 증거(간접증거)가 없음 - 하나 이상의 약점이 보임
평가불가 (0%)	- 프로젝트 생명주기에서 아직 해당 단계에 도달하지 못하여 평가하지 못함

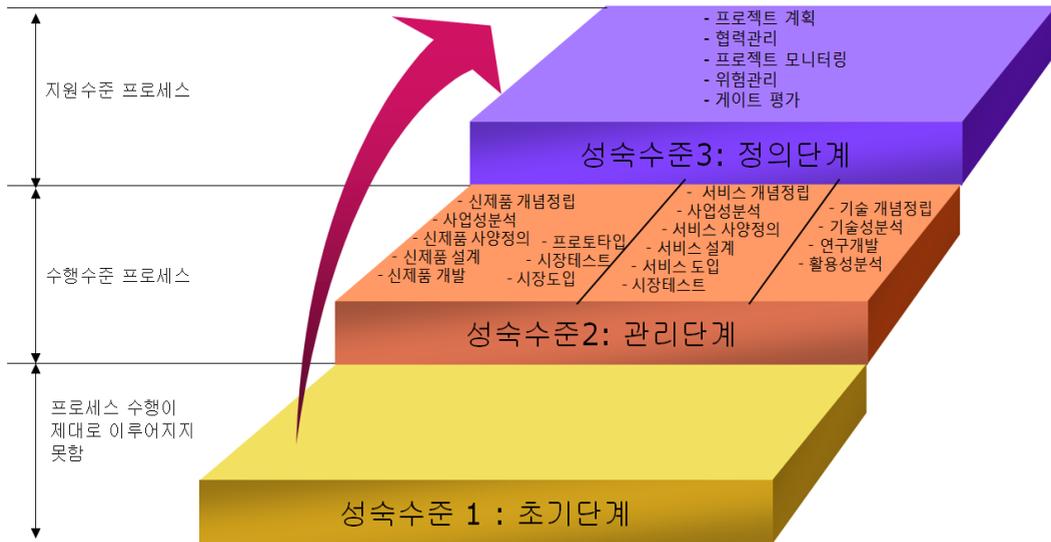
직접증거: 프랙티스에서 의도하는 주 산출물
간접증거: 프랙티스 수행결과로 나오는 부수적 결과물
부가증거: 프랙티스의 실행여부를 확인해 주거나 지원하는 구두 또는 문서
(약점: 프랙티스 이행시 부족한 부분)

객관적인 증거는 프랙티스 수행으로부터 직접 나오는 유형의 결과물로 프랙티스에서 의도하는 주 산출물인 직접증거와 수행결과로 부수적으로 나오는 결과물인 간접증거, 프랙티스의 실행 여부를 확인해 주거나 지원하는 구두 또는 문서인 부가증거, 이 세 가지 종류의 증거로 이루어져 있다. 각 프랙티스 별 증거는 평가자(주로 관리자)와 피평가자(주로 업무수행자)의 합의에 의해 사전에 정의되며, 정의된 증거를 토대로 각 프랙티스의 이행정도를 평가한다. 각 프로세스의 달성여부는 포함된 모든 프랙티스가 ‘완전히 이행됨’ 또는 ‘대부분 이행됨’의 수준으로 평가되었을 경우 달성되었다고 본다. 만약 프랙티스가 ‘부분적 이행함’, ‘이행되지 않음’, ‘평가할 수 없음’으로 평가되면, 해당 목표는 달성되지 않았다고 판단한다.

이 때 평가의 객관성을 높이기 위해서는 각 BP별로 구체적인 활동내역, 투입물과 산출물이 명확히 정의될 필요가 있다. 특히 산출물은 각 프랙티스의 이행정도를 평가하기 위한 직접증거 및 간접증거를 제시해 줄 수 있을 것이다. 이러한 프랙티스 증거 및 평가를 위한 양식을 <첨부 1>에 제시하였으며, 이를 토대로 평가 매뉴얼에 대한 개발이 현재 진행 중에 있다. 특히 R&D 프로세스는 그 특성 상 기업과 업종의 특성에 따라 프로세스별 산출물이 크게 달라질 수 있기 때문에 직접증거에 대해서는 직접 명시를 하고 있으나, 간접증거 및 부가증거에 대해서는 명확한 근거가 제시되는 범위 내에서 평가자의 자율성을 존중해 주는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2. 프로세스 평가 방법

프랙티스 이행정도를 결정한 후에는 각 프로세스의 평가와 해당 조직의 R&D 프로세스 수행 레벨 결정하게 된다. 본 연구에서는 CMMI에서 제안하는 성숙수준의 개념을 적용하여 R&D 프로세스의 수준을 평가하되, [그림 3]과 같은 3단계 성숙수준을 제시한다.



[그림 3] R&D 프로세스 성숙수준

본 연구에서 제안된 성숙수준은 수행하는 R&D 프로세스를 성숙도 별로 그룹화 시켜 평가되며, 이 성숙도 별 그룹은 수행수준의 핵심 프로세스와 지원수준 프로세스로 나뉘어 수준을 결정한다. 우선 성숙수준 1은 수행중인 R&D 프로세스가 대부분 만족스럽지 못하게 수행되고 있음을 나타내며 R&D 프로세스의 초기단계에 속하게 된다. 한편 성숙수준 2는 유형별 R&D 프로세스 중 수행수준에 포함된 프로세스들은 모두 만족스럽게 수행되고 있으나, 지원수준의 프로세스는 만족스럽게 수행되지 못하고 있는 단계에 속한다. 수행수준의 프로세스란 신제품/서비스/원천기술의 산출물을 확보하기 위해서 필연적으로 수행되어야 하는 단계로, 지원수준의 프로세스가 만족스럽지 못하여 프로세스의 효율성이 떨어진다고 하더라도 산출물 자체는 확보할 수 있는 단계이다. 마지막으로 성숙수준 3은 수행수준의 프로세스와 더불어 지원수준의 프로세스까지 성공적으로 수행하고 있는 단계이다. 앞서 언급한 바와 같이 지원수준의 프로세스는 R&D 활동의 효과성과

효율성을 높이기 위해 존재하는 프로세스의 집합이므로 가장 높은 성숙 수준인 3에 해당한다. 따라서 성숙수준 3을 획득하기 위해서는 지원수준 뿐만이 아니라 수행수준의 프로세스까지 해당 유형의 R&D 프로세스에 포함된 BP를 만족할 수준으로 수행되어야 할 것이다.

3. Illustrative example

제안된 평가모형과 체계를 보다 명확히 설명하기 위해 실제 평가가 이루어지는 예제를 제시하고자 한다. 가상의 연구소 A는 주로 원천기술 개발 프로젝트를 수행하는 곳으로, A 연구소의 R&D 성숙도 수준을 평가하기 위한 절차를 살펴보자. 평가자들이 A 연구소를 방문하여 A 연구소에서 수행되는 프로세스별 BP의 이행정도를 평가한 결과가 다음 <표 7>과 같다. 평가과정에서는 직접증거와 간접증거, 부가증거를 참고하였으며 <표 6>의 평가기준을 적용한다.

<표 7> 가상의 기업 A에서 프로세스별 BP의 이행정도

구분	프로세스	BP 이행수준							프로세스 달성여부
		BP1	BP2	BP3	BP4	BP5	BP6	BP7	
수행	기술개념정립	100%	75%						달성
	기술성분석	75%	100%	75%					달성
	연구개발	75%	75%	100%	75%	100%			달성
	활용성분석	75%	75%	100%					달성
지원	프로젝트 계획	75%	100%	75%	75%	75%	100%	100%	달성
	프로젝트 모니터링	100%	75%	75%	50%	25%	50%		미달성
	위험관리	75%	100%	100%	100%	75%			달성
	협력관리	75%	75%	75%	75%	100%			달성
	게이트 평가	25%	75%	25%	50%	0%	25%		미달성

우선 수행수준 프로세스들을 살펴보면, 프로세스 별 BP가 모두 75% 이상 이행되고 있으므로 관련된 4개의 프로세스 모두 달성되었다고 평가할 수 있다. 따라서 성숙수준 2를 만족한다. 반면 지원수준 프로세스들을 살펴보면 ‘프로젝트 모니터링’ 관련 BP 3개 (BP4, BP5, BP6)의 이행수준이 50%이하이며, ‘게이트 평가’ 관련 BP 5개(BP1, BP3, BP4, BP5, BP6)의 이행수준 또한 50% 이하이다. 따라서 A 연구소에서 프로젝트 모니터링

링과 게이트 평가 프로세스는 제대로 수행되지 않고 있으며 미달성 상태라 할 수 있다. 지원수준 프로세스 5개 중 1개라도 미달성 프로세스가 존재할 경우 성숙수준 3을 달성하기 어렵기 때문에 A 연구소의 R&D 프로세스는 최종적으로 성숙수준 2로 평가받게 된다. A 연구소는 성숙수준을 향상시키기 위해서 추후 프로젝트 모니터링과 게이트 평가 관련 활동들에 보다 집중해야 할 것이며 이러한 피드백 정보는 A 연구소의 R&D 프로세스 개선에 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

4. 평가지원 시스템

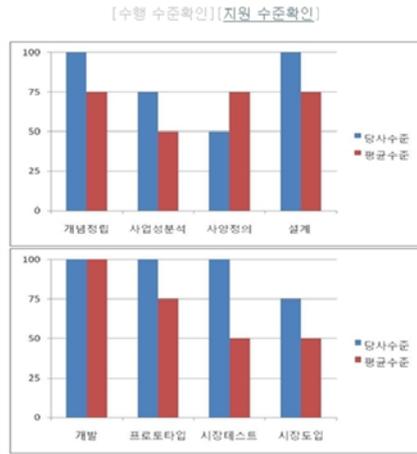
본 연구에서 제안된 평가체계는 평가자와 피평가자의 편의를 위해 시스템으로 개발되어 운영될 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 R&D 평가 지원 시스템의 프로토타입을 제시하였다. 개발된 시스템은 조직 내의 R&D 프로세스를 평가하고자 하는 기업 또는 관리자가 직접 활용할 수 있도록 구현되었으며, 시스템 활용을 통해 수행중인 R&D 활동의 강점 및 약점을 쉽게 파악할 수 있게 하는데 목적을 두고 있다. 본 시스템은 다음과 같은 두 가지 목적으로 활용될 수 있을 것이다. 첫째, 본 시스템의 기능이 웹 서비스의 형태로 구현되어 다양한 산업에 속하는 기업들의 평가결과를 수집할 수 있다면, 타 기업들과 비교한 자사의 위치를 파악하는데 활용될 수 있을 것이다. 즉, 시스템을 사용하는 동일한 산업군에 속한 조직들의 평균수준과 해당조직의 수준을 비교하여 결과 값을 제공하고, 이를 통해 동일 산업군의 타 조직에 비하여 해당 조직에서 미흡한 수준으로 수행되고 있는 프로세스를 확인할 수 있을 것이다. 둘째, 본 시스템이 조직 내에서 활용된다면 조직 내 개별 R&D 부서간의 비교평가 혹은 조직 내 R&D 프로세스에 대한 지속적인 평가 및 관리의 도구로 활용될 수 있을 것이다. 그리고 이는 지속적인 R&D 품질 개선을 위한 토대가 될 수 있을 것이다. [그림 4]에서 현재 구현된 시스템은 프로토타입 수준의 시스템으로 추후 연구를 실시하여 최종 버전의 시스템을 구축할 것이다.

시작	31
Main Page	31
프로젝트 관리	31
R&D 프로세스 관리	31
위험성 보내기	31

[프로젝트 입력] [주요활동 평가] [프로젝트 수정]			
프로젝트명	명	수행기간	Mile Stone
기재	갈매시 노트 개발	2010.08.29 - 2010.09.06	2010.09.06
유형	신제품	성숙수준	성숙수준 2

R&D과정	프로세스	메트릭 프로젝트	주요활동 평가
			9% 25 50 75 100
신제품 개발	BP1: 알파 프로토타입 개발		○ ○ ○ ○ ●
	BP2: 알파 프로토타입 성능시험 수행		○ ○ ○ ○ ●
	BP3: 베타 프로토타입 개발		○ ○ ○ ○ ●
	BP4: 베타 프로토타입 현장시험 수행		○ ○ ○ ○ ●
	BP5: 기술 또는 제품 개발 지식 축적할 위한 이력 관리용 문서		○ ○ ○ ○ ●
	BP6: 설계 변경을 요청		○ ○ ○ ○ ●

이행정도	설명
완전히 이행됨 (100%)	제안 프로젝트에 관련된 하나 이상의 작업중거가 존재하여 이 중거가 프로젝트 이행을 통해 완성되었고, 확인됨. 제안 프로젝트에 관련된 하나 이상의 간접 및 부가중거가 존재하여 이를 통해 실행 가능한 것으로 확인됨.
대부분 이행됨 (75%)	제안 프로젝트에 관련된 하나 이상의 작업중거가 존재하여 이 중거가 프로젝트 이행을 통해 완성되었고, 확인됨. 제안 프로젝트에 관련된 하나 이상의 간접 및 부가중거가 존재하여 이를 통해 실행 가능한 것으로 확인됨.
부분적 이행됨 (50%)	제안 프로젝트를 통해 완성되어야 하는 작업중거가 없거나 적절하지 않게 생성되고 있고 확인됨. 제안 프로젝트에 관련된 하나 이상의 작업중거 및 부가중거를 통해 프로젝트의 일부는 실행이 되었으나 확인됨.
이행되지 않음 (25%)	제안 프로젝트를 통해 완성되어야 하는 작업중거가 없거나 적절하지 않게 생성되고 있고 확인됨. 제안 프로젝트의 이행여부를, 판단할 수 있는 증거(문헌자료, 회의, 보고서 등)가 없음.
평가할 수 없음 (0%)	프로젝트 설명중거에서 아직 해당 단계에 도달하지 못하여 평가하지 못한 (이행: 프로젝트 이행시 부족한 부분)



[그림 4] 평가지원 시스템 구현 화면

VI. 결론

본 연구는 각 유형별 R&D 프로세스를 정의하고, 프로세스 성숙도 평가 모델로 개발된 CMMI를 기반으로 R&D 프로세스에 적합한 평가체계를 개발하고자 수행되었다. 이를 위해 신제품, 원천기술, 서비스 개발에 대하여 유형별로 R&D 프로세스를 정의하였다. 각 유형별 R&D 프로세스에 대해 간략히 정리해보면, 신제품 개발은 제품 개발에 초점을 맞춘 프로토타입 제작과 설계 단계를 포함하고, 원천기술 개발의 경우 개발하고자 하는 기술의 기술성 분석 실시 및 개발이 끝난 후 기술의 활용여부를 확인하고자 하는 활용성 분석 프로세스를 포함하였다. 또한 서비스는 즉시성이라는 특성에 의해 설계된 서비스는 바로 시장도입 프로세스로 진행되도록 정의되었다. 프로세스를 정의한 후에는 각 프로세스에 적합한 BP를 도출하였는데, 이는 주요 기업의 R&D 활동에서 발견된 성공요인에 대한 문헌연구와 CMMI, SPICE 등의 프로세스 평가모형을 토대로 하였으며, 각 유형별 R&D 프로세스에 특성을 반영하여 그 내용이 추가, 수정 및 보완되었다. 제안된 R&D 프로세스의 수준 및 성능을 평가가하는 평가체계는 CMMI 기법을 기반으로 3단계의 성숙도 수준 평가체계를 개발하였으며 이를 용이하게 활용할 수 있도록 시스템을 구현하였다.

본 연구는 기존의 SW 개발 프로세스에 적용되었던 CMMI 체계를 신제품, 원천기술, 서비스에 유형별로 적용한 최초의 시도이며, 부분적 프로세스 및 BP의 제안이 아닌 각

유형별 R&D 프로세스에 대한 총괄적 제안을 실시하고 있다. 특히 R&D의 유형을 제품 개발, 서비스개발, 원천기술개발로 구분하여 차별화된 평가기준을 제시했다는 점에서 현실적인 연구라 할 수 있으며, R&D 성숙도 자체를 평가하는 모형이 제시되지 못했다는 기존 연구의 한계를 극복하고자 한 연구이다.

이러한 기여점에도 불구하고 본 연구는 몇 가지 한계점이 있으며 따라서 지속적인 추후연구가 요구된다. 우선 R&D 프로세스와 BP를 정의하는데 있어 대부분 문헌연구를 활용하였으며, 평가체계에 대해서도 이론적으로만 제시한 상태이다. 따라서 추후 연구에서는 BP에 대한 보다 엄격한 검증이 이루어져야 할 것이며, 제안된 모형을 실제 사례에 적용하여 그 타당성과 유용성을 입증할 필요가 있을 것이다. 둘째, 본 연구는 평가모형을 맞춤화하기 위한 기준으로 개발대상만을 고려하고 있으며 개발주체에 대한 고려를 하지 못하고 있다. R&D 프로세스는 기업의 특성과 기업이 속한 업종 등에도 많은 영향을 받기 때문에 기업에 따라 유연하게 적용이 가능한 평가체계 정립할 필요가 있을 것이다. 셋째, 각 프로세스에 대해 보다 구체적인 정의가 필요하다. 본 연구에서는 ‘신제품 설계’ 프로세스만을 대상으로 프로세스 별 BP 이행 증거 및 평가 양식의 sample을 제시하였다. 객관적인 평가 모형이 되기 위해서는 가능한 구체적으로 프로세스 별 수행활동, 투입물, 산출물 등이 정의될 필요가 있으며 이를 토대로 구체적인 평가 매뉴얼을 구현할 수 있을 것이다. 마지막으로 본 연구에서 stage-gate 모형은 R&D 프로세스를 정의하기 위한 목적으로만 주로 활용되었으며 실제 stage-gate 기법을 적용하기 위한 gate 평가기준은 본 연구의 범위에서 제외되어 있다. R&D 효과가 높은 수많은 기업들이 stage-gate 모형을 활용하고 있다는 점을 고려하였을 때, 본 연구에서 제시한 프랙티스들이 충분히 검증된 이후 R&D 유형별 혹은 기업 유형별 맞춤화된 gate 평가모형으로 확장하여 개발할 수 있다면 보다 유의미한 평가모형이 될 것으로 기대한다.

첨부 1. 프로세스 별 BP 이행 증거 및 평가 양식

본 연구에서는 각 유형별 R&D 프로세스 정의 및 BP 제안을 통해 R&D 프로세스를 평가할 수 있는 평가체계를 제안하고 있다. 다음 <표 A1>은 제안된 프로세스에 각각 포함되어 있는 BP와 이의 수행여부를 평가할 수 있는 지표인 산출물 예시를 제시하고 있다. 각 BP에는 활동 수행 시 발생하는 결과물인 증거들이 정의되어있다. 이를 토대로 각 BP의 수행여부를 평가 할 수 있으며, 프로세스 내의 각 BP에 포함된 증거에 대한 평가가

75%(대부분 이행함)~100%(완전히 이행함)로 평가될 경우에만 해당 프로세스가 달성되었다고 판단할 수 있다. 이 때 산출문서에서 제시된 내용은 직접증거로 활용되며, 간접 증거 및 부가증거의 경우 기타 항목에 평가자가 직접 기입하고 평가를 수행하게 된다.

또한 성숙수준을 획득하기 위해서는 성숙수준 별로 할당되어 있는 프로세스가 전부 달성되었다고 평가될 경우에 해당 성숙수준을 획득할 수 있다. 예를 들어 신제품 개발 프로세스 중 수행수준에 포함된 신제품 개념정립~시장도입까지의 모든 프로세스들이 달성되었을 경우 해당 R&D 프로세스는 성숙수준 2를 획득할 수 있으며, 수행수준 프로세스를 포함 지원수준의 프로세스인 프로젝트 계획~게이트 평가 프로세스까지 모두 달성될 경우에는 성숙수준 3을 획득할 수 있도록 제안되었다.

<표 A1> 본 연구에서 제안하는 프랙티스 증거 및 평가 양식

프로세스 명: 신제품 설계									
프로세스 목적	고객의 요구사항을 반영하여 결정된 사양에 대해 기술 및 제품의 세부 특성 및 자재, 공정계획 등을 정의함								
관련 프로세스	사양정의, 개발, 프로토타입, 시장테스트 프로세스								
수행활동	관련 문서 (증거)				평가내역				
	투입문서	산출문서	유	무	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
BP1. 예비 및 상세설계 실시	1. 사양 정의서	1. 예비설계 보고서							
	2. 요구사항 및 제약조건	2. 초기공정 흐름 도표							
	기타 ()	3. 상세설계 보고서							
		4. 공정계획							
		기타 ()							
활동정의: 예비설계는 결정된 개념과 사양을 토대로 기술 및 제품의 구조, 하부시스템 및 부품으로의 분할, 최종 조립 방법 등을 정의하여 실시. 또한 예비설계의 구체화를 통해 재료의 최종적 선정 및 최종적인 지침을 결정하는 상세설계를 실시함									
BP2. 생산설계 실시	1. 사양 정의서	1. 설계제작 도면							
	2. 요구사항 및 제약조건	2. 생산설계 변경 보고서							
	기타 ()	기타 ()							
활동정의: 생산설계는 경제성 높은 생산을 위해 제품의 품질을 높이고 가공을 용이하게 할 수 있도록 기본 설계의 기능을 훼손하지 않고 구조의 변경을 실시하여 설계함									
BP3. 설계심사 수행 및 평가	1. 최종설계 보고서	1. 설계 심사결과 보고서							
	기타 ()	기타 ()							
	활동정의: 설계의 요구사항 및 설계가 각각의 요구사항을 충족시키는지 확인하고, 기획된 대로 제품이 확실하게 설계되었는지 여부를 확인하기 위한 설계심사를 수행함								

BP4. 설계 변경 요청을 통한 설계변경 실시	1. 설계변경 요청 보고서	1. 설계 변경 결과 보고서						
	2. 설계변경이력							
	3. 설계제작도면							
	기타 ()	기타 ()						
	활동정의: 개발 프로세스에서 발견되는 설계 문제점을 파악한 후 문제가 된 설계 변경 대상에 대한 설계변경 이력과 도면 검토를 통해 해결방법을 확인하고 적용하여 설계 변경을 실시하며 연구개발에 참여하는 모든 관계자에게 전달함							
BP5. 기술적 데이터 패키지 보유 및 유지	1. 데이터	1. 설계도면 문서화 보고서						
		기타 ()						
	활동정의: 기술적 데이터 패키지 보유를 통해 기술 또는 제품 및 제품의 구성요소에 대한 조달전략 및 생산 등의 제품수명주기 전 단계에 대한 종합적인 이해를 토대로 효과적인 설계를 실시함							

참고문헌

- 임명성, 최성욱.(2010), “서비스 프로세스의 측정을 위한 도구 개발에 관한 연구”, 『한국IT서비스 학회지』, 제9권, 제1호, pp.173-197.
- 정우철, 문소영 (2007), “R&D 프로세스 혁신을 위한 추진전략 및 프로젝트 수행 사례”, 『SAMSUNG SDS Consulting Review』, 제1호, pp.83-101.
- 조남욱, 김태성 (2006), “성과지표를 이용한 R&D 부서의 평가 방법론”, 『대한산업공학회/한국경영과학회 2006 춘계공동 학술대회 논문집』.
- 홍순욱 (2003), “프로세스 성숙도가 기업 R&D 프로젝트의 성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 『IE Interfaces』, 제16권, 제3호, pp.362-374.
- Cooper. R. G.(1994), “PERSPECTIVE Third-Generation New Product Processes”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol.11, No.11, pp.3-14.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J.(2002A), “Optimizing the Stage-Gate Process-What Best Practice Companies Are Doing-Part I,” *Research Technology Management*, Vol.45, No.5, pp.21-27.
- Cooper. R. G(2007), “Managing Technology Development Projects”, *IEEE Engineering Management Review*, Vol.35, No.1, pp.67-76.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J. (2006), “Stage-Gate and the Critical Success Factors for New Product Development”, BPTrends.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J.(2004A), “Benchmarking best NPD practices-part 1”, *Research Technology Management*, Vol.47, No. 1, pp.31-43.
- Gann, D.M, Salter, A.J.(2000), “Innovation in Project-based, Service-enhanced firms: The construction of complex products and systems”, *Research Policy*, Vol.29, No.7-8, pp.955-972.
- Guglielmi, M., Lascar, S., Mastrocola, V., Williams, E.(2006), “Evaluating R&D with First bounce-Last bounce framework”, *Research Technology Management*, Vol.49, No.1, pp.44-50.
- Haug, S. J., Han, W. M.(2006), “Selection priority of process areas based on CMMI continuous representation”, *Information & Management*, Vol.43, No.3, pp.297-307.
- Howells, J.(2004), “Innovation, Consumption, and Services: Encapsulation and the Combinatorial Role of Services”, *Service Industry Journal*, Vol.24, No.1, pp.19-36.
- Kahn, K. B., Barczak, G., Moss. R.(2006), “PERSPECTIVE: Establishing an NPD Best Practices Framework”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol.23, No.2, pp.106-116.
- KOITA(2003), “Major Indicators of Industrial Technology”, Korea Industrial Technology Association.
- Pao-Long, Chang., Chiugn-Wen, Hsu., Shien-Tzu, Tsai.(1999), “A stage approach for industrial

- technology development and implementation—the case of Taiwan’s computer industry”, *Technovation*, Vol.19, No.4, pp.223-241.
- Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B. and Weber, C. V.(1993), “Capability Maturity Model for Software Version 1.1”, CMU/SEI-93-TR-24, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University: PA.
- Ransley, D. L., Rogers, J. L.(1994), “A Consensus on Best R&D Practices”, *Research Technology Management*, Vol.37, No.2, pp.8-19.
- Salomon, S., Weise, J., Gemunden, H. G. (2007), “NPD Planning activities and Innovation Performance: The Mediating Role of Process Management and the Moderating Effect of Product Innovativeness”, *The Journal of Product Innovation Management*, Vol.24. No.4, pp.285-302.
- Software Engineering Institute(2010), *CMMI for Development, Version 1.3, CMMI for Service, Version 1.3*, CarnegieMellon.
- Matheson, D., Matheson, J.(1998) “The Smart Organization: creating value through strategic R&D”, *Harvard Business school Press*, Boston, MA.
- Ulrich, K., Eppinger, S.(2007), “Product Design and Development (4th ed.)”, McGraw-Hill.
- Yasin, M. M.(2002), “The Theory and Practice of Benchmarking: Then and Now”, *Benchmarking: Benchmarking: An International Journal*, Vol.9, No.3, pp.217-243.
- Yoo, C., Yoon, J., Lee, B., Lee, C., Lee, J., Hyun, S., Wu, C.(2006), “A unified model for the implementation of both ISO 9001:2000 and CMMI by ISO-certified organizations”, *Journal of Systems and Software*, Vol.79, No.7, pp.954-961.
- ISO/IEC 15504(2005), Information technology-Software engineering-Process assessment, ISO.

□ 투고일: 2012. 03. 22 / 수정일: 2012. 07. 17 / 게재확정일: 2012. 07. 30