

## 연구개발 특성을 고려한 품질경영 모형

윤재욱<sup>†</sup>

한국의국어대학교 산업경영공학과

### A Quality Management Model Contingent to R&D Characteristics

JaeWook Yoon

Department of Industrial and Management Engineering, Hankuk University of Foreign Studies

As the importance of R&D has increased, there have been various efforts to apply the quality management principles and tools to R&D activities in order to manage them effectively. The R&D sector differs from other value chains, so it may be difficult to apply quality management without proper considerations of R&D characteristics. This study describes the characteristics of R&D as high uncertainty and risk, diversity of R&D types, project-based activities, importance of strategic goals and business models, and importance of intangible assets. Three well accepted R&D quality management models are reviewed and implications for quality management and R&D characteristics are summarized. Based on these findings, the management targets of R&D quality management are classified into management level (organization, project) and management focus (process, output), and the contexts of R&D quality management are classified into R&D type (research, development) and market/customer requirement clarity (fluid, specific), and appropriate R&D quality management activities in each situations have been suggested.

**Keywords:** QM(Quality Management), R&D characteristics, Context dependent QM, R&D Quality Management

#### 1. 서론

글로벌 경쟁심화와 급격한 기술발전으로 고객 요구사항 변화를 파악하여 새로운 제품과 서비스를 적기에 제공할 수 있는 기업만이 지속적인 발전을 이룰 수 있는 시대가 되었다. 이러한 환경변화에 따라 연구개발부문이 기업 가치사슬(value chain)에서 차지하는 중요성은 점차적으로 증대되고 있다. 국내 민간 및 공공 연구개발(R&D: research and development) 투자액은 2004년 22조 원에서 2014년 64조 원으로 3배 가까이 증가하였으며, 국내총생산 대비 연구개발비 비중은 4.29%로 OECD 국가 중 가장 높은 수준에 이르렀다(Oh, 2015). 세계적 연구개발 투자금액은 1조 달러(\$)를 넘어 지속적으로 증가하고 있으며, 특히 약학/의학분야, 반도체, 및 전자부품 등 미래지향적이며 고수의 산업에서는 매출액의 15%에 달하는 금액을 연구개발에 투자

하고 있다. 하지만 신제품개발 활동은 불확실성이 높아, 평균적으로 7개 이상의 아이디어들이 연구 및 제품개발 과정을 거쳐야 하나의 제품이 성공적으로 시장에 출시하는 상황이다(Cooper, 2011). 연구개발 투자액과 연구개발 결과의 전략적 영향력이 점진적으로 높아짐에 따라 기업들은 연구개발 활동을 더 이상 필연적으로 발생하는 비용이라고 관점에서 벗어나 전략적 관점에서 효율적으로 관리되어야 하는 핵심적 경영활동으로 인식하게 되었다. 연구개발 활동은 높은 불확실성, 무형 지식자산의 중요성, 다양한 유형의 프로젝트 등 기업 가치사슬 다른 부문과 차별적인 특성을 가지고 있다. 이러한 특징을 반영하여 연구개발 활동을 효과적으로 관리하기 위하여 다양한 기술경영 이론과 방법론들이 개발되어 사용되고 있다. 하지만 전사적 관점에서 연구개발 활동을 효과적으로 경영하기에는 한계점이 존재하며, 이를 보완하기 위하여 품질경영 이론과 방법

본 논문은 2017년도 한국의국어대학교 교내 학술연구비 지원에 의해 진행되었음.

<sup>†</sup> 연락저자 : 윤재욱 교수, 17035 경기도 용인시 처인구 모현면 외대로 81 한국의국어대학교 산업경영공학과, Tel : 031-330-4055,

Fax : 031-330-4120, E-mail : jwyoona@hufs.ac.kr

2017년 1월 10일 접수; 2017년 2월 16일 1차 수정본 접수; 2017년 2월 20일 2차 수정본 접수; 2017년 2월 21일 게재 확정.

론이 연구개발 부문에 적용되기 시작하였다(Francis, 1992; Miller, 1995).

품질경영은 20세기 초반 대량생산체계가 구축되면서 불량품을 최소화시키기 위한 통계적 품질관리(SQC : statistical quality control) 기법들이 널리 사용되면서 체계화되었다. 20세기 중반 이후 산업 발전에 따라 기업들이 직면하는 핵심문제가 사무업무 효율성과 서비스품질 개선으로 변화하자 핵심활동을 프로세스 개선, 고객만족, 종업원 참여로 확대하였으며 이를 통해 높은 품질 제품과 서비스를 합리적 비용으로 제공할 수 있는 기업 경쟁력 강화를 위한 핵심적 경영활동으로 인정받게 되었다(Garvin, 1988; Hackman, 1995). 1980년대 Humphrey는 품질경영 대가인 Crosby의 품질성숙도 모형을 이용하여 소프트웨어 개발 조직의 프로세스를 관리할 수 있는 SW-CMM (software capability maturity model) 기본 개념을 제시하였으며, 그 효용성이 입증되면서 국방관련 소프트웨어 개발업체뿐만 아니라 민간 기업들도 SW-CMM 모형을 널리 활용하게 되었다(Paulk, 1994). 20세기 후반 품질경영 방법론이 모든 산업의 다양한 부문에서 효용성을 인정받자 관리가 힘들고 점차 중요성이 증대되는 연구개발 부문에 활용하기 위한 다양한 시도가 이루어 졌다(Endres, 1997; Johnson, 2006).

21세기에 들어서 기술혁신과 무형 지식자산의 중요성이 가속화되면서 기존 경영이론과 방법론들은 다양한 한계점과 변화를 요구 받고 있다. 연구개발 부문의 품질경영 활동은 프로세스 정립을 통한 의사소통 향상, 가시성 확보 및 핵심적 절차 준수 등 긍정적 효과를 달성하였으나 아직 많은 한계점과 지속적인 개선이 필요하다. Sousa는 품질경영 활동이 더 이상 모든 분야에 동일하게 적용될 수 있는 일반적(universal) 이론이 아니라 상황에 따라 (contingent) 다르게 적용하여야 효용성을 높일 수 있음을 지적하였다(Sousa, 2002). 본 연구에서는 제 2장에서 연구개발 업무의 특성을 기술하고, 제 3장에서 연구개발 부문에서 활용되고 있는 대표적인 품질경영 모형과 프로세스 접근방법들을 분석한다. 제 4장에서는 연구개발 품질경영 활동의 관리대상을 구분하는 체계와 연구개발 품질경영에 큰 영향을 미칠 수 있는 상황요인을 고려한 연구개발 분류체계를 제시하고 상황별 특성을 논의한다.

## 2. 연구개발의 특성

연구개발 분야는 품질경영이 일반적으로 다루었던 분야와 많은 차이점이 존재하므로, 연구개발 특성을 충분히 고려하지 않고 품질경영 활동이나 기법들을 적용하려 할 경우 어려움에 봉착할 수 있다. Prajogo는 품질경영이 혁신(innovation)에 미치는 영향을 긍정적 측면과 부정적 측면에서 고찰하였으며(Prajogo, 2001), ASQ(American society for quality)는 품질경영을 도구 수준에서 접근하기 보다는 고객의 최종목표를 달성하기 위한 전략적 수준으로 접근할 경우 기업 혁신활동에 긍정적 효과가 있음을 설명하였다(ASQ, 2010). 1980년대 초반 서비스품질에 대

한 관심이 고조되었을 때, 연구자들은 서비스 특성을 고객참여(customer participation), 동시성(simultaneity), 소멸성(perishability), 비분리성(inseparability), 무형성(intangibility), 이질성(heterogeneity) 등으로 정의하고(Fitzsimmons, 2011), 이러한 특성을 설명할 수 있는 서비스품질 정의와 서비스품질 측정도구인 SERVQUAL을 개발하여 서비스품질 발전에 큰 공헌을 할 수 있었다(Parasuraman, 1985, 1988). 본 연구에서도 연구개발 품질경영 모형에 대한 본격적인 분석을 수행하기 이전에 연구개발 부문이 기업 가치사슬의 다른 부문과 어떠한 특징적 차이점을 가지는지를 기술하고 이들 특성이 연구개발 품질경영에 어떠한 시사점을 줄 수 있는지를 분석하고자 한다. 품질경영 관점에서 보면 연구개발 업무는 다음과 같은 특성을 지니고 있다.

### 2.1 높은 불확실성과 위험

연구개발은 명확하게 알려지지 않은 지식정보를 탐색, 습득, 및 체계화하는 과정이므로 연역적/귀납적 절차를 통하여 실험과 관찰을 실행하여 다양한 실패와 성공을 과학적으로 정제하면서 점진적으로 원하는 결과를 찾아가게 된다(Box, 2005). 이 과정에서 고객 및 시장 요구사항과 과학적 및 기술적 지식의 불확실성이라는 두 가지 차원의 불확실성에 직면하게 되며, 이들을 극복하기 위해 기업은 시장에 대한 정보 수집능력(market intelligence)과 기술에 대한 정보 수집능력(technology intelligence)을 점진적으로 강화해야 한다. 하지만 이들 능력은 서로 다른 부서의 핵심역량이므로 통합적으로 연구개발 프로젝트에서 관리하기 힘들며 두 불확실성의 상호작용은 연구개발 프로젝트 성공 가능성을 매우 낮게 만든다. 따라서 많은 연구개발자는 기업에 큰 영향력을 미칠 수 있는 혁신적 연구개발 프로젝트 보다는 성공확률이 높은 손쉬운 연구과제(low hanging fruits)에 집중하는 경향이 높아지게 된다(Cooper, 2011). 하지만 확실성(Clarity)과 기회(Opportunity)는 서로 상반된 관계를 가지므로, 유능한 경영자는 모든 요인들이 명확해지기를 기다리기 보다는 불확실성에서 발생하는 위험을 연구개발 초기 단계에서 현명하게 줄일 수 있는 방법을 찾는다(Miller, 1999). 기술경영에서 널리 사용되는 포트폴리오 관리, 스테이지 게이트(Stage-Gate) 프로세스 등은 조직차원 또는 프로젝트 차원에서 불확실성을 줄이기 위한 방법론들이다. 따라서 연구개발 품질경영의 핵심적 해결주제는 산포의 절감(variation reduction)이 아니라 불확실성에서 발생하는 위험(risks)을 효과적으로 줄이는 것이 변화하여야 한다.

### 2.2 연구개발 유형의 다양성

연구개발 활동은 과학적 원리를 규명하는 순수기초 연구에서부터 기업이 당면한 문제를 해결하기 위해 기존 제품 또는 프로세스를 개선하는 단순개선 개발 프로젝트까지 다양한 유형이 존재한다. 따라서 짧게는 1~2주부터 길게는 수년이 걸리

는 다양한 규모와 형태의 작업이 진행된다. 미국 IRI(Industrial research institute)에서는 연구개발 유형을 기초연구(basic research), 응용연구(applied research), 개발(development) 등으로 구분하였으며 대부분의 학자들도 연구(research)와 개발(development)을 구분하여 지식자산 형성의 순차적 특성을 기술하였으며, 각 단계별로 서로 다른 목표와 관리체계를 가지고 있어야 함을 설명하였다. 동일한 조직 내에서도 다수의 서로 다른 성격의 연구와 개발 프로젝트가 진행될 수 있으며 이들을 적절하게 균형시키는 포트폴리오 관리는 전사적 관점에서 위험을 분산시키는 효과적인 방법이다. 따라서 연구개발 활동을 하나의 표준화된 프로세스나 성과지표로 관리할 수 있다는 접근은 잘못된 결과를 가져올 수 있다. 특히 품질 정의는 “사용 적합성(fitness for use)” 또는 “요구사항의 충족(fulfillment of requirements)”이므로, 연구개발 품질경영에서는 조직 미션(missions) 및 전략적 목표와 프로젝트 계획서에 따른 목표(objectives) 및 요구사항을 고려하여 프로세스를 정립하고 결과물에 대한 성과평가를 수행하는 것이 중요한 과제가 된다.

### 2.3 프로젝트 기반 활동

연구개발 활동은 프로젝트 단위로 업무가 추진된다. 프로젝트란 달성할 목표가 명시되고 시작시점과 종료시점이 있는 업무수행 방식을 말한다. 모든 프로젝트는 각각의 목표 달성을 위한 계획서(plan)를 작성하여야 하며 이를 기반으로 관리 프로세스와 평가기준이 조정되어(tailored) 사용된다. 따라서 단순 반복적이거나 자료수집 주기가 짧은 대량생산체제 품질관리 방법론이 적용되기 힘들다. 프로젝트 단위로 업무가 진행되기 때문에 관리 핵심대상은 프로젝트가 된다. 하지만 다수 프로젝트가 진행되는 경우 조직수준, 프로젝트 수준, 팀원 수준에서 체계적인 관리가 필요하며 이들 각 단계별 정보를 체계적으로 활용할 경우 상호 보완적으로 관리 효과성을 극대화시킬 수 있다. 프로젝트 기반 산업으로는 건설, 조선 및 소프트웨어 등이 존재하며, 소프트웨어 산업은 지적자산을 산출한다는 관점에서 연구개발 분야와 유사점이 크다. CMMI(capability maturity model-integration)는 품질성숙도 이론에 기반한 소프트웨어 및 시스템 개발 조직의 프로세스 성숙도 모형으로 그 효용성이 널리 인정받고 있으므로, 연구개발 품질경영에 좋은 벤치마킹 대상이 될 수 있다.

### 2.4 전략적 목표와 사업모형 연관성

연구개발 활동은 조직 혁신(innovation)에 중추적 역할을 담당하므로 전사적 관점의 전략적 목표와 정합성을 유지하는 것이 중요하다. 혁신은 단순히 새로운 이론이나 제품을 창출하는 발명(invention)이 아니라 시장에서 받아들여져 기업 이익에 기여할 수 있어야 하므로 연구개발 활동은 지속적으로 사업모형(business model) 관점에서 재조명되어야 한다. 20세기 후반에

들어지면서 제품 및 서비스 생명주기가 급속하게 단축되어 연구개발 활동의 전략적, 사업모형적 연계성이 더욱 강조되고 있다. 기존에는 연구개발 활동을 장기적 관점에서 조직 발전에 필요한 투자로 진행되는 경우가 많았으나, 최근에는 기업전략 연관성 또는 관련 사업부서 필요성과 구체적으로 연계되지 않으면 연구개발 프로젝트로 형성되지 않는 경우가 자주 발생한다. 또한 기술적으로는 높은 평가를 받는 연구결과를 얻었다 할 지라도 사업모형과 연관성이 낮은 경우 실패한 연구개발로 평가될 수 있다. 따라서 성공적인 연구개발을 수행하기 위해서는 지속적으로 기업전략과 사업부서 요구사항을 반영하여야 하며 시장 및 기술 변화를 신속하게 습득하여 전사적 전략 및 사업모형을 선도할 수 있는 쌍방향 의사소통을 강화하여야 한다.

### 2.5 무형자산(인적/지적) 중요성

연구개발의 일차적 산출물은 정보(information) 혹은 지식(knowledge) 등 무형자산이다. 이들 결과물은 설계도, 보고서, 특허 및 논문 등의 명목지(explicit knowledge) 형태와 개인능력, 기업 노하우 또는 비정형적 조직문화 등의 암묵지(tacit knowledge) 형태로 나타난다. 산업화 사회에서 정보화 사회로 이전되면서 무형자산의 중요성이 강조되고 있으며, 이러한 변화는 기업 이익과 주가를 결정하는 요인으로 영향력이 급격히 강화되는 것을 보면 알 수 있다. 수준 높은 연구개발을 수행하기 위해서는 유능한 연구원을 선발하고 이들의 역량을 강화하고 동기를 부여하는 것이 매우 중요하다. 이를 위해서는 연구원 개인 창의성 및 자율성을 보장해 주어야 하므로 불합리한 프로세스 및 규정을 통한 연구활동 제한 또는 불필요한 행정업무 부가는 부정적 반응을 유발시킬 수 있다. 하지만 연구개발 프로젝트는 여러 부서 또는 다양한 분야 구성원들이 동일한 목적을 위하여 협력적으로 업무를 수행하여야 하므로 원활한 의사소통의 방법이 필요하다. 연구개발 프로세스는 불필요한 낭비요인을 최소화하며 의사소통을 강화하기 위한 방법으로 활용되어야 한다. 따라서 표준 프로세스 또는 관리체계를 사용하기 편리하고, 연구개발 프로젝트의 특성에 따라 조정되어 사용될 수 있도록 체계화하는 것이 중요하다.

## 3. 기존 연구개발 품질경영모형의 분석

품질경영은 제품과 서비스 품질저하 근본원인을 과학적으로 분석하여 제거함으로써 조직 다양한 분야에서 품질개선과 동시에 불필요한 낭비를 줄일 수 있는 경영기법으로 널리 활용되었다. 연구개발 부문이 조직에 미치는 영향력이 증대하면서 이를 효과적으로 관리하기 위하여 품질경영 방법론을 연구개발 활동에 적용하려는 시도가 이루어졌으며 본 연구에서는 대표적인 연구개발 품질경영 모형을 요약하고 이들을 품질경영 이론과 연구개발 특성 관점에서 분석하여 시사점과 개선방향을 도출한다.

3.1 연구를 위한 품질 지침서(ANSI/ASQ Z1.13)

ISO9001은 1987년부터 5차례 개정을 통하여 품질경영시스템을 구축하기 위한 요구사항을 정의하였다(ISO, 2015). 하지만 연구개발 환경 특성을 고려한 요구사항을 정의하지 못한다는 한계점을 가지고 있었다. 이를 보완하기 위하여 연구를 위한 품질 지침서(Quality Guidelines for Research)인 ANSI/ASQ Z1.13이 개발되었다. 본 지침은 기초 및 응용 연구를(basic and applied research) 수행하는 조직의 품질경영시스템을 구축하기 위한 지침서로 프로젝트 수준과 조직수준으로 구분하여 요구사항을 정립하였다.

(1) 프로젝트 수준 품질경영 요구사항

연구책임자는 연구 프로젝트를 설명하는 연구 계획서를 작성하여야 한다. 본 지침서에서 기술된 요구사항들은 연구 계획서에서 언급되거나 조직차원 품질보증 프로그램에서 다루어져야 한다. 프로젝트 수준 핵심요구사항은 다음과 같다.

요구사항	관련 품질경영 활동
연구 책임과 권한	연구 계획서에 연구 책임자와 연구 재정적 후원자 또는 핵심 외부고객을 명확히 식별하여 주어야 한다.
연구 계획수립	연구 책임자는 기술적 접근방법(technical approach), 일정 및 결과물(schedule and deliverables), 설비 및 요구사항(facilities and requirements)을 명시한다. 기술적 측면에서 연구 프로젝트 특성, 실행 목적, 및 성공여부를 평가할 수 있는 기준을 제시하여야 한다.
연구 수행과 문서화	연구 계획서에 따라 역할, 책임 및 권한을 팀원에 배분하고 의사소통 채널을 구축하고 비용 및 일정 요구사항을 달성하기 위한 작업을 수행하고 관리한다. 필요한 연구관련 기록물 및 자료의 기록 및 변경을 관리한다.
연구성과 평가	연구성과를 평가하여 수행되고 있는 연구활동이 연구목표를 달성할 수 있음을 보증하여야 한다. 동료검토(peer review) 또는 고객을 포함한 조직차원의 독립된 평가를 명시하고 평가결과가 연구 프로세스 개선에 활용되어야 한다.
연구결과 기술이전	연구책임자는 연구결과를 다양한 방법을 통하여 전파하여야 한다.

(2) 조직수준 품질경영 프로그램

미션(mission)을 정의하고, 미션의 목적과 고객 및 이해관계자 요구사항을 충족시키기 위한 품질경영 프로그램을 구축하기 위하여 다음과 같은 활동을 조직수준에서 수행한다.

요구사항	관련 품질경영 활동
기획	고객과 이해관계자를 식별하고 그들의 요구와 기대를 파악하고 조직 내/외 인터페이스를 정의한다. 전략기획 프로세스를 활용하여 미션 달성을 위한 핵심요인을 정의하고, 고객과 이해관계자 요구사항을 달성하기 위한 측정체계를 수립한다.
리더십	경영자는 조직 미션, 비전, 고객 중심, 품질 가치를 달성하기 위한 이행의지를 명확히 한다.
연구 수행에 대한 지원	인적자원, 물적자원 및 연구환경을 지원한다. 적절한 교육, 경험 및 기술을 지닌 인력을 지원한다. 창의성과 지적 자극을 활성화하고, 혁신과 협동을 장려하며, 윤리적 연구활동을 고무시킨다.
평가	내부검토 및 객관적 외부검토를 통하여 연구품질을 검토한다. 또한 연구 기반구조, 경영활동, 연구원 성과, 및 자료 사용성에 대한 평가를 실시한다.
품질개선	개선활동은 문제가 발생한 후 해결하는 방법보다는 예방적 방식으로 접근하며, 연구 조직의 기술적 및 사업적 목표를 달성하고 연구 효과성을 높이기 위하여 추진된다.

(3) 시사점 및 개선 방향

연구를 위한 품질 지침서는 기존 ISO9001 품질경영시스템이 연구부문 특성을 반영하지 못한 한계점을 극복하기 위하여 작성되었다. 연구개발이 지니는 다양한 유형을 고려하여 개발 부분을 제외하고 연구부분에 적합한 모형만을 제시하였다. 또한 연구활동이 프로젝트 기반으로 진행되는 것을 고려하여 관리수준을 프로젝트 수준과 조직수준으로 나누어 품질경영 요구사항을 정의하였다. 조직수준에서는 전략 및 사업모형과 연구지원에 대한 중요성을 프로젝트 수준에서는 연구 계획서의 중요성을 강조하였다. 프로젝트 수준에서는 연구계획서에 연구 성공여부를 구분할 수 있는 기준을 제시하고, 연구 수행, 문서화, 평가, 및 기술이전 활동을 핵심적 요구사항으로 제시하고 있다. 조직수준에서는 이해관계자 요구사항 식별, 연구조직 비전 및 방향성 정립, 연구 수행 지원, 연구품질 평가 및 개선활동 등 중장기적 관점에서 연구조직 효율성을 높이기 위한 품질경영 활동들의 필요성을 설명하였다.

본 지침서는 연구부문 특성을 고려한 품질경영시스템으로 매우 활용성이 높으나 다음 몇 가지 개선되어야 할 부분이 존재한다. 첫째로 개발부문에 대한 추가적인 지침서가 필요한 것이다. 기업의 경우 개방형 혁신에서 언급하였듯이 연구부문에 비해서 개발부문 중요성이 더욱 강조되고 있는 것이 현실이다(Chesbrough, 2006). 둘째로 연구개발의 가장 중요한 특성인 불확실성과 위험에 대해 적절히 대응하기 위한 요구사항이 보장되어야 한다는 점이다. 마지막으로 이러한 개선을 적절히

수행하기 위해서는 ISO9001 품질경영시스템과 같이 연구개발 품질경영 지침서의 지속적인 재개정이 필요하고 생각된다.

### 3.2 프로세스 성숙도 모형 (CMM : Capability Maturity Model)

#### (1) 프로세스 성숙도 모형 발전

1980년대 소프트웨어 개발은 일정과 예산을 준수하지 못하는 대표적인 분야였다. 무기체계 고도화로 소프트웨어 지원없이 무기체계 개발이 불가능한 상황에서 소프트웨어 프로젝트의 품질, 일정 및 예산 준수는 무기체계 획득 성공에 결정적 요인이었다. 미 국방성 지원을 받은 SEI(software engineering institute)는 품질성숙도 모형을 이용하여 소프트웨어 개발 조직의 프로세스를 관리할 수 있는 SW-CMM(software capability maturity model) 모형을 제시하였다. SW-CMM이 도입되고 그 효용성이 입증되면서 국방관련 소프트웨어 개발업체뿐만 아니라 민간 기업들도 널리 활용하게 되었으며, 국내에서도 소프트웨어 업체 품질경쟁력 향상과 해외진출을 위하여 2000년도 이후 많은 기업들이 관심을 갖게 되었다.

SW-CMM이 소프트웨어 품질, 일정 및 생산성 문제 해결에 대한 효과적인 대안으로 대두되면서 이를 활용하기 위한 다양한 노력이 진행되었다. ISO/IEC에서는 국제표준 ISO/IEC 15504를 (소프트웨어 프로세스 개선 및 능력 결정) 개발하였으며, 소프트웨어 분야에 국한하지 않고 시스템 개발 및 다양한 분야(domain area)에 대한 프로세스를 평가할 수 있는 방법으로 확장하였다. SEI에서도 SW-CMM 성숙도 모형을 다양한 분야로 확장하여 SE-CMM(system engineering CMM), IPD-CMM(integrated product and process development CMM) 등을 개발하였다. 다양한 성숙도 모형의 출현은 상호 개념 불일치와 비효율성을 야기하였으며 이를 해결하기 위하여 SEI에서는 소프트웨어와 시스템 개발을 통합하는 CMMI(Capability Maturity Model-Integration)를 개발하였다(Chrissis, 2007).

#### (2) CMMI 프로세스 평가모형

CMMI에서는 연속형(continuous)과 단계형(staged) 두 가지 성숙도 평가방식이 존재한다. 연속형은 중요하다고 판단되는 프로세스 영역을 선정하고 프로세스별 성숙도인 프로세스능력(process capability)을 심사하여 현 프로세스 수준을 평가하고 개선할 방향을 설정하는 방법이다. 반면에 단계형은 조직 전체에 대한 단일 성숙도를 제공하는 방식으로 각 단계별로 수행되어야 할 프로세스 영역이 <Table 1>과 같이 지정되어 있다. 해당 성숙도 수준을 심사하기 위해서는 지정된 프로세스 영역을 모두 심사하여 조직단위의 성숙도(organizational unit maturity)를 평가한다. 가장 널리 사용되는 시스템 개발을 위한 모형인 CMMI-DEV(capability maturity model integration development)은 22개 프로세스 영역을 포함하며, <Table 1>과 같이 프로세스 관리, 프로젝트 관리, 엔지니어링, 및 지원 등 네 부분으로 구분되며 구성되어 있다.

프로젝트 관리 부문은 시스템 개발이 프로젝트 단위로 수행되는 것을 고려하여 프로젝트를 성공적으로 수행하기 위해 필요한 관리활동을 정의하고 있다. 프로젝트 계획, 프로젝트 모니터링 및 관리, 공급자 관리 등을 수준 2에서 수행되어야 할 기초적 프로세스로 정의하고 있다. 엔지니어링 부문은 시스템 생명주기에 기반한 실질적인 개발활동들로 구성된다. 이들 활동의 대부분은 수준 3으로 정의하고 있으며, 오히려 고객의 요구사항 변경을 체계적으로 관리하는 요구사항 관리 프로세스만을 수준 2로 정의하고 있다. 지원 부문은 프로젝트 진행에 따른 생명주기 개발활동을 지원할 수 있는 프로세스로 형상관리, 품질보증, 측정 및 분석 활동들을 수준 2로 정의하고 있다. 프로세스 관리 부문은 프로젝트 수준이 아니라 조직수준에서 진행되는 활동들로 구성되며, 이를 나타내기 위하여 모든 명칭에 조직(Organization)이라는 명칭을 표시하고 있다. 시스템 개발은 프로젝트 단위로 업무가 수행되지만 다수의 프로젝트가 진행되는 상황에서는 조직수준의 관리활동이 효과적으로 수행될 경우 프로젝트 단위 업무진행 성과에 큰 도움을 줄 수 있다. 따라서 수준 3 이상을 달성하기 위해서는 조직수준 표준 프로세스를 정립하고 프로젝트 특성에 따라 조정된 프로세스를 프로젝트에서 사용할 수 있는 능력이 요구된다.

Table 1. Process Areas of CMMI-DEV1.2

Category	Process Areas	Maturity Level
Process Management	Organizational Process Focus	3
	Organizational Process Definition+IPPD	3
	Organizational Training	3
	Organizational Process Performance	4
	Organizational Innovation and Deployment	5
Project Management	Project Planning	2
	Project Monitoring and Control	2
	Supplier Agreement Management	2
	Integrated Project Management+IPPD	3
	Risk Management	3
	Quantitative Project Management	4
Engineering	Requirement Management	2
	Requirement Development	3
	Technical Solution	3
	Product Integration	3
	Verification	3
	Validation	3
	Support	Configuration Management
Process and Product Quality Assurance		2
Measurement and Analysis		2
Decision Analysis and Resolution		3
Causal Analysis and Resolution		5

(3) 시사점 및 개선방향

CMMI는 소프트웨어 품질 및 생산성을 올리기 위한 프로세스 모형으로 많은 기업에서 효용성이 입증되었고 시스템 개발 분야로 확장된 프로세스 모형이라는 점에서 연구개발 품질경영 모형으로 시사하는 점이 크다. CMMI는 연구부문이 아닌 개발부문에 관한 모형이라는 점에서 연구품질 지침서인 ANSI/ASQ Z1.13와 보완적 특징을 지니고 있다. CMMI는 연구개발 특히 소프트웨어 개발 프로젝트의 특성을 고려하여 프로젝트 계획 및 관리, 형상관리, 요구사항 관리, 품질보증 등을 성숙도 수준 2로 정의하여 필요하지만 간과하였던 활동들을 초기단계에서 달성토록 하였으며 팀원 사이와 다양한 이해관계자와 의사소통을 명확하게 프로젝트 진행의 가시성(visibility)을 향상시켰다. 또한 프로젝트 수준과 조직수준의 상호 보완적 활동들을 체계적으로 정립하여 불필요한 낭비를 최소화할 수 있도록 하였으며 성숙도를 3수준까지 권장하여 프로젝트 수준 관리활동이 정착되면 표준 프로세스를 정립하고 프로젝트 특성에 따라 조정된 프로세스를 사용할 수 있는 조직수준 관리활동을 체계화할 것을 강조하였다.

CMMI 모형이 높은 성과를 달성한 것은 구체적 후원자와 목표가 있었기 때문이다. 즉 연구개발 모든 유형을 대상으로 하지 않고 개발부문에 집중하였으며, 고객 요구사항을 정립하고 관리할 수 있는 프로젝트와 조직을 대상으로 하였기 때문이다. 따라서 이러한 특성을 지닌 조직과 프로젝트는 CMMI 모형과 같은 프로세스 모형을 활용하는 것이 매우 효과적인 방법이 될 수 있으나, 모든 연구개발 상황에 적용할 수 있는 일반적 모형으로 확대하려고 한다면 부작용이 발생할 수 있다. 특히 고객 및 시장이 불명확하고 요구사항을 정의하고 관리하는 것이 힘든 상황이나 다수 이해관계자의 협동적 활동보다는 창

의적 개인 역량이 중요한 연구개발 상황에서는 부정적인 영향을 미칠 수도 있다.

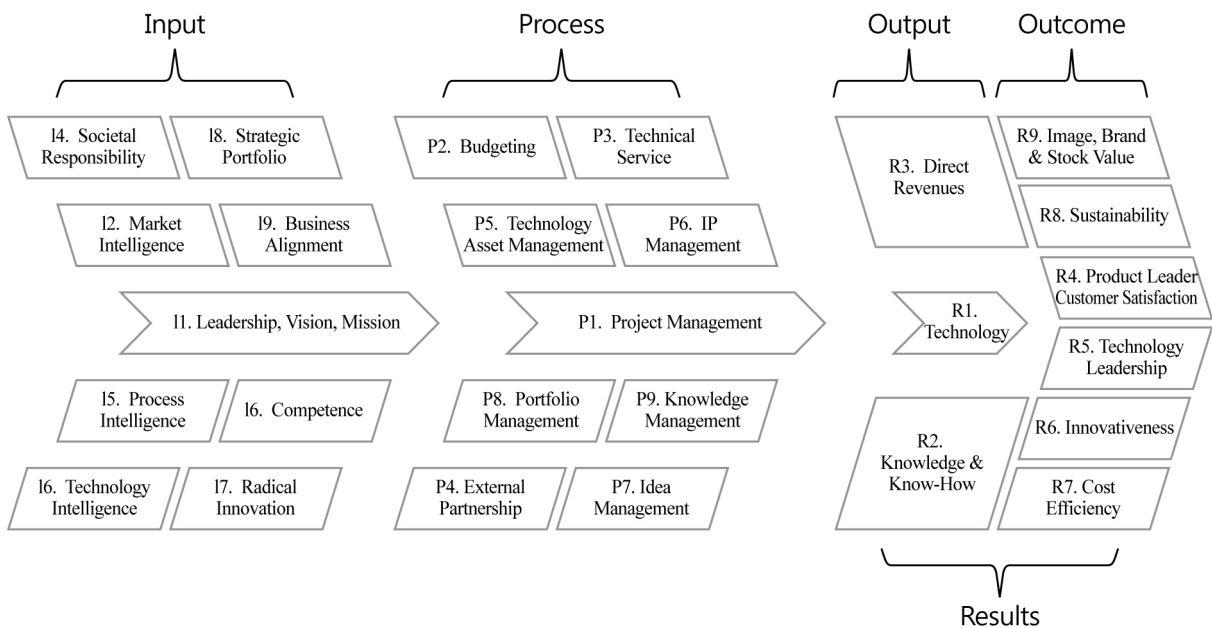
3.3 연구개발 효과성 평가모형(EIRMA WG62 보고서)

연구개발은 기업 미래에 대한 핵심적 투자이므로 연구개발 효과성(effectiveness)은 측정하고 관리되어야 된다. EIRMA(European industrial research management association) WG62(working group) 보고서에서는 연구개발 평가를 전략적 관점에서 가치사슬 일부로 파악할 수 있는 혁신 프로세스를 정의하고, 두 단계의 평가지표를-탁월성 지표(excellence indicator)와 성능 지표(performance indicator)-이용한 연구개발 효과성 평가 방법을 제시하였다. 체계적인 연구개발 효과성 평가결과는 개선을 위한 기회를 탐색하고 지속적인 개선 사이클 수행에 활용될 수 있다.

(1) 혁신(innovation) 프로세스 모형

연구개발 효과성 평가는 조직 가치사슬 관점에서 통합적으로 분석할 수 있는 혁신 프로세스 모형을 <Figure 1>과 같이 제시하였다. 각 단계는 9개의 핵심영역(key areas)을 포함하며 총 27개의 핵심영역을 지닌다.

입력(input) 단계는 기업 비전, 미션, 목표 및 역량에 기반한 전략수립을 포함하며 조직외부 시장 및 기술에 대한 분석과 내부 역량에 대한 분석을 토대로 연구개발을 위한 환경과 지침을 형성한다. 프로세스(process) 단계는 아이디어를 생성·선택하고, 연구개발 프로젝트를 수행하고, 기술 및 지적 자산을 관리하며, 이해관계자에게 연구결과를 이전하는 연구개발에 직접적으로 관련된 활동을 포함한다. 결과(results) 단계는



Reference : EIRMA(2003).

Figure 1. The 3 stage Innovation Process of EIRMA

연구개발 결과를 사업성과로 연결하는 프로세스로 연구개발의 직접적인 결과인 산출(output)과 조직에 효용성을 제공하는 성과(outcome)로 구분하고 있다.

모든 조직에 27개 핵심영역 중요성이 동일하게 적용되는 것은 아니다. 보고서에서는 몇 가지 관점에서 핵심영역의 중요성이 다르게 나타날 수 있음을 기술하였다. 첫째로 조직이 해당 산업에서 선두적 위치를 차지할 것인지 신속한 추격자 역할을 것인지 또는 점진적 철수를 진행하고 있는 지에 대한 전략적 선택에 따라 중요한 핵심영역이 다르며, 둘째로 산업이 지닌 고유환경인 이익률의 높고 낮음과 자본집중도의 높고 낮음에 따라 중요한 핵심영역이 다르다고 설명하였다. 따라서 연구개발 효과성 평가는 우선적으로 조직이 어떠한 환경에 있는 지를 판단하고 필요한 핵심영역에 대해서 평가를 집중할 것을 권고하였다.

(2) 연구개발 효과성 평가 방법

평가방법으로는 탁월성 지표(excellence indicator)와 성능 지표(performance indicator)라는 서로 다른 두 가지 방법을 제시하고 있다. 탁월성 지표는 혁신 프로세스 핵심영역을 정성적 또는 정량적 자료를 기반으로 평가하여 전반적인 수준을 비교 평가 하는 것을 목적으로 한다. 성능 지표는 조직마다 측정할 수 있는 특허 수, 신제품 비중 등 정량적 지표로 구체적 지표값을 산출하는 것을 목적으로 한다.

탁월성 지표는 유럽품질재단(EFQM : European Foundation of Quality Management)에서 품질모형 평가 방식으로 사용하는 방식으로 체계적이지 못한(ad-hoc or chaotic) 수준에서 최우수(best in class) 수준까지 5단계로 평가한다. 조직 혁신 프로세스 핵심영역을 대상으로 목표와 책임의 명확성과 시스템 정립 및 개선 정도의 두 가지 차원으로 평가를 수행할 수 있다고 제시한다. 탁월성 지표 평가는 연구개발 효과성의 전체적 수준을 파악하는 데에 도움이 되며, 다년간 평가와 경쟁사 비교 분석을 통하여 지속적으로 연구개발 핵심영역을 개선할 수 있는 방법으로 활용될 수 있다. 성능 지표는 구체적 정량적 지표로 객관적 평가가 가능하나 모든 상황에 적합한 연구개발 성능 지표를 개발하기 어려운 한계점이 존재한다. BSC(Balanced Score Card) 기반의 다양한 연구개발 지표개발 시도가 있었으나 그 효과성이 입증되지 못하였다. 성능 지표 개발을 위해서는 정보를 필요로 하는 조직수준, 정보 사용목적, 최종 사용자, 연구개발 유형, 프로세스 단계 및 자료 수집 빈도 등을 고려하여야 하며 본 보고서에서는 각 핵심 영역별로 사용 가능한 성능 지표를 예시로 제시하였다.

(3) 시사점 및 개선방향

혁신 프로세스 모형은 조직 가치사슬 관점에서 연구개발 효과성을 평가할 수 있도록 하여 연구개발 특성인 전략 및 사업 모형의 중요성을 잘 반영할 수 있도록 하였다. 또한 조직 전략 및 환경에 따라 서로 다른 핵심영역을 선택하여 평가할 수 있

는 상황기반 모형이 필요성을 설명하고 있다.

하지만 혁신 프로세스 모형은 연구개발 활동이 프로젝트를 기반으로 진행되고 있는 특성을 제대로 반영하지 않아 조직수준에서의 평가만이 가능하다. 산업유형과 기업 전략에 따라 핵심 영역을 선택하는 기준을 제시하였으나 이는 불확실성 및 위험, 무형자산의 중요성 등 연구개발 특성을 충분히 고려하지 못하여 연구개발 분류 기준으로는 한계점이 존재하며, 실제상황에서 활용한 사례가 많이 보고되고 있지 않아 활용에 대한 실증적 타당성 검증이 미흡하다.

3.4 연구개발 품질경영 모형의 비교분석

본 장에서 분석한 연구개발 품질경영 모형들은 연구개발 특성을 고려하여 품질경영 활동의 효과성을 높이기 위한 시도들로 서로 보완적인 장단점을 가지고 있다. 이들 모형에 대한 중요한 특징들을 비교 분석한 내용은 다음과 같다.

구 분	ANSI/ASQ Z1.13	CMMI	EIRMA WG62 보고서
제목	연구를 위한 품질 지침서	프로세스 성숙도 모형	연구개발 효과성 평가모형
작성기관	미국 표준작성 기관 ANSI/ASQ	카네기 멜론 대학 연구소 SEI	EIRMA
작성목적	ISO9001 품질경영 시스템이 연구부문 특성을 반영하기 힘든 점을 보완하기 위함	소프트웨어 개발 일정, 생산성 및 품질을 개선하기 위하여 프로세스 관점에서 성숙도 모형 적용을 시도함	연구개발이 가치사슬에서 차지하는 비중이 증가하여 효과성 측정 및 관리가 체계적으로 이루어지는 것이 필요함
적용 대상	연구부문	개발부문	연구와 개발을 모두 포함
프로세스 및 활동 정의	조직과 프로젝트 차원을 구분하여 프로젝트 수준 5가지 항목 조직수준 5가지 항목에 대한 요구사항을 기술함	조직과 프로젝트 차원을 구분하여 프로젝트관리, 엔지니어링, 지원 및 프로세스 관리 4개 부분으로 나누어 22개 프로세스 영역을 제시함	가치사슬 관점에서 입력, 프로세스, 결과로 구분하여 각 부분에 9개, 총 27개의 핵심영역을 지닌 혁신 프로세스 제시
상황기반 적용방법	모든 상황에 동일하게 적용할 수 있는 범용적인 요구사항으로 정의함	수준별로 프로세스 영역을 구분하여 2수준에 7개의 프로세스 영역, 3수준에 11개의 프로세스 영역을 두어 단계적 발전 전략을 가능하게 함	연구개발 환경 특성에 따라 서로 다른 핵심영역을 평가하도록 가이드라인을 예시로 제시함
강점	연구부문 특성을 고려하여 범용적으로 활용될 수 있는 요구사항을 명확하게 제시하였음	CMMI 모형은 소프트웨어 산업에서 실효성이 입증되었으며, 많은 기업들이 품질 및 생산성 개선을 위한 방법으로 도입하고 있음	조직 미션, 비전, 전략적 관점을 고려하고, 최종 결과인 산출 및 성과를 포괄하는 혁신 프로세스와 조직의 처한 상황에 기반한 평가체계를 제시함
한계점	개발부분에 대한 적용에 한계가 있으며, 다양한 특성을 상황기반으로 접근하기에 힘들	고객 요구사항이 불명확한 연구개발 부문에 적용하기에 한계점이 존재함	포괄적 개념이 제시되었으나, 실질적으로 이를 활용한 사례가 많이 보고되지 않음

#### 4. 연구개발 특성을 고려한 품질경영 모형

연구개발 활동에 경영 방법론을 적용할 때 발생하는 가장 큰 문제점은 연구개발 특성이 기업 가치사슬 다른 부문과 많은 차이점이 존재하여 동일한 적용이 힘들다는 것이다. 본 연구에서는 연구개발 특성을 품질경영 관점에서 정리하였고 기존의 연구개발 품질모형을 연구개발 특성 관점에서 비교분석하여 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있었다.

첫째, 연구개발 수행이 프로젝트 단위로 진행되므로 프로젝트가 관리의 주 대상이 된다. 하지만 다수 프로젝트들이 진행되는 환경에서는 연구개발 조직수준의 체계적 관리 및 품질개선 활동이 프로젝트 수준의 높은 품질 및 생산성 달성을 위해서 필수적 요인이 된다. ANSI/ASQ Z1.13 지침서와 CMMI에서도 프로젝트 수준과 조직수준에서 수행되어야 요구사항들과 프로세스 영역들을 명확하게 구분하고 이들이 어떻게 상호보완적으로 수행되어야 하는지를 설명하고 있다. 따라서 연구개발 품질경영 모형에서도 조직수준과 프로젝트 수준에서 수행하여야 할 활동들이 명확하게 기술되어야 한다.

둘째, 높은 품질의 연구개발 결과를 달성하기 위해서는 핵심적 프로세스가 체계적으로 관리되어야 한다는 점이다. 모형에 따라 요구사항, 프로세스 영역, 핵심 영역 등 서로 다른 용어를 사용하고 있지만 연관된 연구개발 프로세스들이 얼마나 잘 수행되고 있는지를 평가하고 부족한 부분을 개선하는 것이 필요하다는 점을 강조하고 있다. 따라서 연구개발 결과물뿐 아니라 프로세스가 연구개발 품질경영의 핵심적 관리대상이 되어야 한다.

셋째, 단일 모형으로 다양한 유형의 연구개발 특성을 모두 반영하기 힘들다는 점이다. ANSI/ASQ Z1.13 지침서는 연구부문을 CMMI는 개발부문을 중심으로 모형이 구성되었다. EIRMA 모형은 전략적 중요성을 강조함에 따라 조직수준과 프로젝트 수준의 프로세스를 구분하여 접근하지 못하는 한계를 나타냈다. 따라서 연구개발 품질경영에 큰 영향을 미치는 상황요인을 잘 반영할 수 있는 분류체계 제시가 필요하며 이를 기반으로 각 상황에 적합한 연구개발 품질경영 모형 특성을 제안하여야 한다.

넷째, 연구개발 일부 특성이 적절히 고려되지 않았다. 프로젝트 기반 활동이라는 부분은 ANSI/ASQ Z1.13 지침서와 CMMI 모형 등에서 다루고 있으며, 연구와 개발 부문의 차이점은 별도 모형으로 접근하는 경우가 많이 있다. 또한 전략적 중요성은 EIRMA 모형 및 경영전략 모형에서 자주 언급되고 있다. 하지만 불확실성과 위험의 대응과 인적/지적 무형자산 강화를 위한 적극적인 방안이 아직 미흡하며 이를 보완할 수 있는 프로세스들이 연구개발 품질경영 모형에 추가적으로 포함되어야 한다.

처음 두 가지 시사점은 연구개발 품질경영 활동의 관리대상 분류체계를 정립하여 대응할 수 있다. 기존 연구개발 품질경영 모형에서도 이러한 접근이 활용되었으며, 본 연구에서는 제 4.1절에서 이를 설명하도록 한다. 나머지 두 가지 시사점은 연구개발 상황요인에 따라 품질경영 모형이 강조하여야 하는 부분이 다룰 수 있다는 점으로 본 연구에서 연구개발 특성을 가장 잘 반영할 수 있는 새로운 연구개발 분류체계를 제 4.2절에서 제시토록 한다.

#### 4.1 연구개발 품질경영 활동의 관리대상 분류체계

처음 두 가지 시사점은 연구개발 품질경영 활동의 관리대상을 두 가지 차원에서 분류할 수 있도록 하여준다. 하나는 관리의 수준으로 조직(organization)과 프로젝트(project) 수준으로 나눌 수 있으며, 다른 하나는 관리의 관점으로 프로세스(process)와 산출물(output)로 나눌 수 있다. 품질경영은 산출물뿐 아니라 이를 도출하는 프로세스를 관리하고 개선하는 것이 핵심적 활동이다. 또한 연구개발은 프로젝트 단위로 업무가 수행되므로 조직수준의 활동과 프로젝트 수준의 활동이 상호보완적으로 수행되어야 한다. <Figure 2>는 연구개발 품질경영 활동을 관리대상으로 분류하고 어떠한 활동들이 진행되어야 하는지를 설명하여 준다. Yoon은 이러한 품질경영 기본원리를 연구개발 특성에 맞게 적용하여 표준 연구개발 프로세스를 조직수준과 프로젝트 수준으로 구분하고 정의하고, 이들 각각 관리대상에 대해 품질경영 활동을 세부적으로 제시하였으며, 표준 프로세스의 활용 가능성을 연구개발 조직에 대한 실증적 시사점을 통하여 검증하였다(Yoon, 2015).

QM level / QM Focus	organizational level	project level
process	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R&amp;D strategic plans, portfolio management, personnel/resources support from organizational level</li> <li>- Organizational process definition, organizational focus, organizational process asset management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- product and process quality assurance for engineering processes with project plans and customer requirements</li> <li>- project planning, monitoring and control, requirement management, configuration management</li> </ul>
outcome	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Management of knowledge, documents, intellectual properties at organizational level</li> <li>- integrate metric data to improve standard processes and predict critical parameters</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- quality management for work products and outputs to assure the conformance to requirements</li> <li>- collect and analyze schedules, budgets, quality and intangible assets at project level.</li> </ul>

Figure 2. A Classification Scheme of Management Objects for R&D QM



### 4.2 연구개발 품질경영에 적합한 상황(context) 분류체계

본 연구에서는 연구개발 유형과 시장/고객 요구사항의 명확성이라는 두 가지 차원으로 연구개발의 상황을 분류토록 한다. 첫 번째 차원인 연구개발 유형은 기존 분류에서 널리 사용되고 있는 핵심적 구분이다. IRI 및 많은 학자들이 언급한 것과 같이 연구개발 프로젝트는 자연원리나 학문적 질문에 답을 구하는 기초연구(basic research)에서 제품/프로세스/서비스 개발 및 개선을 위한 구체적 정보를 산출하는 개발(development) 프로젝트로 구분할 수 있다. 따라서 본 연구에서도 R&D 유형을 연구개발 품질경영 활동에 중요한 상황요인 차원으로 인식하였다. 두 번째 차원인 시장/고객 요구사항의 명확성은 품질 정의와 연구개발 특성을 고려한 것이다. 품질은 “탁월성(excellence)이나 규격에의 부합(conformance to specifications)”에서 “요구사항 충족(meet or exceed requirements)” 변화하였다(Reeves, 1994). 따라서 고객 요구사항을 이해하는 것이 품질경영에 시작점이 되고 고객 요구사항을 충족시켜 고객을 만족시키는 것이 품질경영의 목표가 되고 있다. 또한 연구개발 특징 중 가장 중요한 불확실성과 위험은 고객/시장 요구사항 불확실성에 영향을 받는다. 따라서 시장/고객 요구사항의 불명확성 정도는 연구개발 품질경영 모형에 큰 영향을 미치게 된다.

이러한 두 차원을 고려할 경우 연구개발의 상황을 고려한 연구개발 품질경영 모형 분류체계는 <Figure 3>과 같이 설명될 수 있다. R&D 유형과 시장/고객 요구사항 명확성 차원은 각각 2개 범주로 분류될 수 있다기 보다는 연속적 값을 나타내는 것이 타당하지만, 특징적 내용을 이해하기 쉽게 표현하기 위해서 본 연구에서는 4가지 범주로 구분하여 각 해당 상황(context)에 적합한 연구개발 품질경영 모형의 특성을 기술하였다.

R&D types	Development	<p><b>Development with Fluid requirements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- New product development with high risks and high returns</li> <li>- Critical projects for market share and profits</li> <li>- Disruptive technology Open innovation</li> </ul>	<p><b>Development with Specific requirements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product and process improvement projects</li> <li>- New product development with the existing market</li> <li>- Process management is critical to quality and productivity</li> </ul>
	Research	<p><b>Research with Fluid requirements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pure scientific research</li> <li>- Universities or non-profit research centers</li> <li>- Minimize process burden</li> <li>- Assess the quality of final research outputs</li> </ul>	<p><b>Research with Specific requirements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applied researches from PRM and TRM</li> <li>- Customer requested applied research</li> <li>- Meet the required process and output requirements</li> </ul>
		Fluid	Specific
Market orientation/Customer Requirements			

Figure 3. A Classification Scheme of Contexts for R&D QM

#### (1) 요구사항이 명확한 개발 프로젝트

제품/프로세스 개선 및 개발 프로젝트에 해당되며 기업에서 수행하는 많은 프로젝트는 이 유형에 속한다. 기존에 개발된 CMMI 모형, 프로젝트 관리 방법론, 스테이지-게이트 프로세스, 표준 프로세스 등을 적용하기 적합하다. 고객 요구사항에 대한 명확한 정립 및 변경관리, 프로젝트 계획수립 및 모니터링, 프로세스 및 산출물 관리가 이루어져야 한다. 핵심 프로세스 준수에 대한 점검, 필수 정량지표 수집 등을 통한 품질보증 활동이 이루어지며, 이들 정보를 기반으로 조직차원의 통합적 프로젝트 운영 및 예측을 위한 지식 데이터베이스를 구축하여 활용하는 것이 연구개발 조직 능력을 향상시키는 중요한 자산이 된다.

#### (2) 요구사항이 명확한 연구 프로젝트

연구결과가 직접적으로 제품/서비스 개발에 사용되지는 않지만 추후 필요성이 인정되는 지식을 산출하는 연구이며 구체적인 결과물이 무엇인지 연구시작 시점에 정의할 수 있는 프로젝트이다. 연구 프로세스 보다는 연구 결과물에 대한 관리가 중요하나, 고객이 요구하는 프로세스 또는 의미 있는 결과를 도출하기 위해 반드시 지켜야 하는 절차의 준수 여부를 객관적 점검하는 것이 중요하다. 연구분야별로 제시된 세부 지침 및 절차서 등이 활용될 수 있다.

#### (3) 요구사항이 불명확한 개발 프로젝트

빈도가 높은 프로젝트는 아니지만 성공적 결과가 기업 미래 사업을 창출할 수 있으므로 매우 관심을 기울여 관리되어야 하는 프로젝트이다. 기존 경영기법이 잘 적용되지 않는 프로젝트로 새로운 개념의 방법론인 옵션기반 경제성 분석, 발견적 계획 방법(discovery based planning), 새로운 요구사항 도출 방법 등이 지속적으로 개발되고 있으며 이들의 효과성을 실증적으로 검증하는 것이 중요하다. 최근 들어 기업들은 이 영역에 관련된 파괴적 기술(disruptive technology), 개방형 혁신(open innovation), 동적 역량(dynamic capability) 등의 이론에 크게 관심을 가지고 있다.

#### (4) 요구사항이 불명확한 연구 프로젝트

요구사항이 불명확한 연구 프로젝트는 최근 들어 기업에서는 기피하는 경향이 강하며, 학교와 국가 연구소 등 순수 학문 기관을 중심으로 수행된다. 이 분야는 프로세스 관리가 최소화 되어야 하고, 최종산출물의 관리가 중요하며 최종 산출물의 경우에도 정량적 평가보다는 동료 전문가 그룹에 의한 정성적 평가가 더 중요하다.

## 5. 결론 및 추후 연구방향

품질경영 활동은 시대에 따라 지속적인 발전하였으며, 최근 연구개발 부문이 기업 가치사슬에서 차지하는 비중이 증가되

면서 연구개발 활동의 품질과 성과를 높이기 위하여 다양한 노력을 기울이고 있다. 연구개발 품질경영 활동을 효과적으로 체계화하기 위해서는 연구개발 업무의 특성이 적절히 반영되어야 한다. 본 연구에서는 연구개발 특성을 높은 불확실성과 위험, 연구개발 유형의 다양성, 프로젝트 기반 활동, 전략적 목표와 사업모형과 연관성 및 무형자산 성과관리의 중요성 등으로 기술하였다. 또한 널리 알려진 세 가지 연구개발 품질모형을 정리하고 품질경영과 연구개발 특성 관점에서 얻을 수 있는 시사점을 정리하였다.

연구개발 활동에 품질경영 방법론을 적용할 때 발생하는 큰 문제점은 연구개발 프로젝트 특성에 따라 많은 차이점이 존재하기 때문에 동일한 적용이 힘들다는 문제점과 연구개발 관리 대상에 대한 혼선으로 체계적인 관리에 문제점이 발생할 수 있다는 것이다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하고 효과적인 연구개발 품질경영을 진행하기 위하여 연구개발 품질경영 활동에 대한 관리대상 구분과 연구개발 특성을 고려한 상황(context) 분류체계를 제시하였다. 연구개발 관리대상 구분은 관리의 수준(조직, 프로젝트)과 관리의 관점(프로세스, 산출물)으로 정의하였다. 또한 연구개발 특성을 고려한 상황 분류체계는 연구개발 유형(연구, 개발)과 시장/고객 요구사항의 명확성(fluid, specific)으로 정의하였고, 상황에 적합한 품질경영 활동의 특성이 어떠한 것인지를 명확하게 하여 부적합한 품질경영 활동을 최소화할 수 있도록 방향을 제시하였다.

연구개발 품질경영의 관리대상 구분에 따른 표준 프로세스를 정립과 이를 활용한 다양한 시도가 진행되고 있으며 요구사항이 명확한 연구개발 상황에서는 실효성이 검증된 경우가 많이 존재한다. 하지만 연구개발 상황 분류체계는 전문가 포럼을 통하여 여러 차례 논리적 타당성을 검증하였으나 실증적 검증 절차를 거치지 못하였다. 추후 연구 연구방향으로는 연구개발 품질경영 상황에 따른 분류체계에 의거하여 각 품질경영 활동을 보다 구체적으로 설명할 수 있어야 하며, 각 상황에 따라 적절하게 활용된 품질경영 활동과 부적절하게 활용된 품질경영 활동을 검토하여 실증적 타당성을 검증하는 것이 필요하다.

## 참고문헌

- ANSI/ASQ Z1.13 (1999), Quality Guidelines for Research, ASQ.
- ASQ (2010), *Fresh Thinking on Innovation and Quality*, ASQ White Paper.
- Box, G., Hunter, J., and Hunter, W. (2005), *Statistics for Experimenters*, 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley & Sons, New Jersey.
- Chesbrough, H. (2006), *Open Innovation : The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Publishing Corporation.
- Chrisis, M., Konrad, M., and Shrum, S. (2007), *CMMI 2<sup>nd</sup> ed. : Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison-Wesley.
- Cooper, R. (2011), *Winning at New Products : Creating Value through Innovation*, 4<sup>th</sup> ed., Basic Books, New York.
- EIRMA (2003), *Assessing R&D Effectiveness*, WG62 Report, European Industrial Research Management Association.
- Endres, A. (1997), *Improving R&D Performance the Juran Way*, John Wiley & Son, New York.
- Fitzsimmons, J. and Fitzsimmons, M. (2011), *Service Management: Operations, Strategy, Information Technology*, 7<sup>th</sup> ed. McGraw Hill, Boston.
- Francis, P. (1992), "Quality in R&D : Putting Quality into R&D Process", *Research Technology Management*, 35(4), 16-23.
- Gravin, D. (1988), *Managing Quality : The Strategic and Competitive Edge*, Free Press, New York.
- Hackman, J. and Wageman, R. (1995), Total Quality Management : Empirical, Conceptual and Practical Issues, *Administrative Science Quarterly*, 40(2), 309-342.
- ISO (2015), *Quality Management Systems-Requirements*, 5<sup>th</sup> ed. International Organization for Standardization.
- Johnson, A. (2006), Lessons learned from six sigma in R&D, *Research Technology Management*, 49(2), 15-19.
- Miller, R. (1995), Applying Quality Practices to R&D, *Research Technology Management*, 38(2), 47-54.
- Miller, W. and Morris, L. (1999), *Forth Generation R&D*, John Wiley & Son, New York.
- Oh, Y. and Jung, K. (2015), *Comparative Analysis of R&D Investment among Korea and major countries*, KISTEP Summary Statistics, 16, Korea Institute of S&T Evaluation and Planning.
- Paulk, M., Weber, C., Curtis, B., and Chrisis, M. (1994), *The Capability Maturity Model : Guidelines for Improving the Software Process*, Addison Wesley.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V., and Berry, L. (1985), A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research, *Journal of Marketing*, 49(4), 41-50.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V., and Berry, L. (1988), "SERVQUAL : A Multiple-Item Scale for Measuring Customer Perceptions of Service Quality", *Journal of Retailing*, 66(1), 12-40.
- Projogo, D. and Sohal, A. (2001), TQM and Innovation : a Literature Review and Research Framework, *Technovation*, 21, 539-558.
- Reeves, C. and Bednar, D. (1994), Defining Quality : Alternatives and Implications, *Academy of Management Review*, 19(3), 419-445.
- Sousa, R. and Voss, C. (2002), Quality management re-visited : a reflective review and agenda for future research, *Journal of Operations Management*, 20(1), 91-109.
- Yoon, B., Lee, K., Lee, S., and Yoon, J. (2015), Development of an R&D process model for enhancing the quality of R&D : comparison with CMMI, ISO and EIRMA, *Total Quality Management and Business Excellence*, 26(7), 746-761.