

Innovation Strategy For New Product Development Process by Indicative Planning & QM Tools

Ji-Hyun Ryu* · Tae Wook Jung** · In-Cheol Song** · Hyun-Seung Oh*** · Sae-Jae Lee** · Jin-Hyung Cho**†

*Department of Consulting, Graduate School Kumoh National Institute of Technology

**School of Industrial Engineering, Kumoh National Institute of Technology

***Dept. of IME, Hannam University

유도계획과 QM 도구들을 활용한 신제품 개발과정의 혁신 전략

유지현* · 정태욱** · 송인철** · 오현승*** · 이세재** · 조진형**†

*금오공과대학교 컨설팅대학원

**금오공과대학교 산업공학부

***한남대학교 산업경영공학과

The new businesses started by the companies usually results in being unsuccessful. The main reasons for that are either aiming targeting wrong customers, unsatisfaction of customers' requesting quality standards, or taking wrong actions against the competitors in the market. Therefore, companies should aim the targets for the newly developing products based on the fulfilling values for the customers when they start the new businesses, and should take good cares for risk managements at the each step of the new business to prevent the failure in advance. In addition to that, the companies starting new businesses not only need to take the customers attributes (CA) into account, but they also should apply the new technologies as one system to initiate a new business to satisfy the basic wants of the customers. This article suggests the New Product Development Pursuing Model using the Indicative Planning methodology and the Quality Management tools. The New Product Development Pursuing Model would be completed by the following steps as below;

1. Drawing the CTQ (Critical To Quality) for setting up the new product development objectives by : i) using the VOC (Voice Of Customers) obtained by the QFD (Quality Function Deployment) if the market is mature, ii) applying AHP (Analytic Hierarchy Process) to information in the QIS (Quality Information System) if the market is immature to get enough need information of the customers.
2. Risk Management in NPD : The NPD pursuing model consisted of the IP (indicative planning) is suggested not by the process of top-down-way mandatory planning process, but by the tools used in the administrative science and economic fields, namely by governance.

The companies could apply innovative methodology for new products development processes to fulfil the customers satisfaction in the fields, through the CA (Contingency Approach) of the NPD (New Product Development) process.

Keywords : NPD(New Product Development), Indicative Planning, QIS(Quality Information System), CTQ, CTP, AHP, QFD, Governance, Contingency Approach

Received 21 September 2017; Finally Revised 21 December 2017;

Accepted 22 December 2017

† Corresponding Author : joy@kumoh.ac.kr

1. 서 론

통계에 따르면 신사업 아이디어 3,000개 중 현실적 가능성을 검토하여 신상품으로 개발이 착수되는 건수는 9개이고 실제 제품으로 출시되는 것은 4개뿐이다. 그 중 시장에서 성공하는 것은 1개에 불과해 신사업 아이디어의 성공확률은 3,000분의 1에 불과하다. 이처럼 대부분의 신사업을 위한 아이디어가 매몰되거나 신사업이 실패하는 이유는, 목표고객 선정 실패, 보유기술역량 부족, 품질 이슈, 경쟁사의 대응 등에 그 원인이 있다[22].

따라서 기업은 신사업 추진과정에서 향후 마주할 리스크를 사전에 점검하여 고객의 요구가치를 충족하는 제품을 개발할 수 있는 전략수립이 필요하다. 특히 급격한 변화의 과정 속에서 나타나는 파괴적 혁신은 단순히 기존 방식의 효율성을 높이는 것이 아니라 과감히 새롭고도 단순한 접근을 통해 소비자의 니즈에 보다 근본적으로 다가가야 한다.

한편 4차 산업혁명 시대로 접어들면서 최근 빅데이터를 활용한 오피니언 마이닝, 소셜네트워크 분석 등 정보통신 기술을 통해 보다 치밀하고 철저히 고객의 요구를 분석할 수 있다. 그러므로 기업은 신사업을 추진할 때 기업 내부에 보유한 정보의 가치를 극대화하여 의사결정에 반영할 필요가 있다. 또한 제품과 서비스의 융합을 통해 소비자와 사용자의 근원적인 욕구를 채워줄 수 있는 혁신적인 제품 개발 전략이 필요하다.

그리고 고객의 근원적 니즈를 충족할 수 있는 새로운 비즈니스를 전개하기 위해서는 고객의 요구속성을 반영할 뿐만 아니라, 고객이 미처 알지못하는 신기술을 하나의 시스템으로 묶어 종합적으로 접근할 필요가 있다.

본 논문에서는 시장이 성숙되어 있는 경우는 품질기능전개(QFD)를 통해 획득한 고객의 소리(VOC)를 활용하고, 시장환경이 고객니즈를 구현하기가 힘든 경우에는 기업 내부에 축적된 QIS의 정보를 통해(분석은 AHP 등) 자료를 확보한 후, 신제품 개발(NPD) 추진모델은 다음의 절차를 거쳐서 완성하고자 한다. 하향식(topdown)으로 명령적이고 위임적인 계획(mandatory planning) 절차보다는 행정적, 경제학에서 사용되어온 도구(tool)로서 협치(governance)를 통한 유도계획(indicative planning)을 지향하고자 한다. 즉 협치를 통한 유도계획으로 이루어지는 신제품 개발(NPD) 추진모형을 제시하고자 한다[5, 10, 13, 17].

2. 이론적 배경

2.1 신제품 개발

기업의 관점에서 신제품이란 “특정기업에게 새로움이

있는 제품” 혹은 “기존의 형태와는 질적으로 다른 제품”으로 혁신의 의미를 담고 있다[15].

이러한 혁신적이고 새로운 개념의 신제품 개발(New Product Development, NPD)은 기업의 지속적인 생존과 성장에 필수적인 핵심활동이지만, 실제 시장에서 성공하는 제품은 많지 않다.

이 때문에 NPD와 관련 기존 연구들은 신제품의 성공 확률을 높일 수 있는 동인을 지속적으로 탐색해왔으며, 주로 시장의 중요성, 기술적 요인의 중요성을 강조하고 있다[10]. 초기의 연구는 Myers and Marquis(1969)의 연구와 같이 제품 개발의 기술적 요인의 중요성을 강조하는 연구가 주로 이루어 졌으나, 이후 Rothwell et al.(1974)의 연구결과와 같이 제품보다 시장이 원하는 제품을 출시하는 경우 성공가능성이 높다는 연구가 많이 나타나게 되었다. 신제품 개발 성공에 관한 중요한 요인 연구로는 Cooper (1979)가 강조한 경쟁우위, 시장매력도, 내부조직의 중요성에 관한 연구가 있으며, 시장 조건이 제품 출시 성공에 큰 영향을 준다는 것을 강조한 Cooper and Kleinschmidt (1987)의 연구가 있다[1].

NPD와 관련한 국내 연구로 박노국[18]은 QFD 기법을 이용해 VE 기능분석을 의료기기 제품에 적용한 사례를 연구하였으며, 신제품 개발의 실행과정에서 고객 요구수준을 충족할 수 있는 제품개발 방법론을 제시하고 있다.

이러한 신제품 개발 프로세스의 기술혁신을 통해 고객의 요구를 반영함은 소비자의 숨은 욕구를 반영한 제품의 품질 가치를 높여 성공 가능성을 높일 수 있다. 기술혁신은 기존기술과의 연속성에 따라 연속적 혁신과 불연속적 혁신으로 구분할 수 있으며, 혁신의 속도와 범위에 따라 급진적 혁신과 점진적 혁신으로 구분한다. 또한 혁신 대상에 따라 공정혁신과 제품혁신으로 구분한다. 기술혁신 유형에 따라 신제품 개발 성과에 미치는 영향 요인에 관한 연구 중 정철호[8]의 연구에서는 창조성, 시장지향성과 신제품 성과간의 관계에 있어 기술혁신 유형별 차이를 실증 연구하였다. 그 결과 연속적 혁신 유형에서는 시장지향성 요인이 신제품 성과에 더 많은 영향을 미쳤으나, 불연속적 혁신유형에서는 창조성 요인에 보다 더 높은 영향력을 가지는 것으로 나타났다. 이와 같은 연구결과를 통해 불연속적 혁신에 의한 신제품 개발은 고객 니즈 및 경쟁제품 분석을 통한 개선과 보완을 추구하기보다 기업 내부 및 외부의 자원을 활용하여 독창적이고 창의적인 접근이 필요함을 유추할 수 있다. 특히 외부 자원 활용을 통한 개방형 혁신은 기존 아이디어 창출부터 사업화에 이르는 전 과정을 기업 내부자원을 활용하여 추진하는 폐쇄형 기술혁신에 비해 신제품 출시기간 단축하고, 급변하는 고객 요구에 대응할 수 있는 혁신형 패러다임으로 주목을 받고 있다[8].

Nambisan[16]은 신제품 개발과 관련한 기술혁신 과정에서 고객의 역할과 관련한 주요 이슈들을 정리하였다. 이 연구는 신제품 개발 과정을 3단계로 구분하였으며, 첫 번째 아이디어 형성단계에서는 고객이 새로운 아이디어의 원천이 될 수 있고, 두 번째 제품 설계 및 개발 단계에서는 공동개발자로, 마지막 제품 테스트와 지원단계에서는 사용자로서 참여할 수 있다는 점을 지적하였다.

따라서 기업은 신제품 개발 시 제품 설계 및 개발단계에서 뿐만 아니라 개발단계 전후에서도 소비자의 폭넓은 참여를 적극 유도할 필요가 있다.

2.2 고객의 소리(Voice of Customer)

최근 기업들은 신제품 개발을 소비자와 협력하는 공동 활동으로 인식하고 있다. 기업의 목표를 달성하는데 있어 가장 중요한 요소는 고객이 원하는 제품을 개발하는 것이며, 더 나아가 고객의 만족을 넘어 고객 감동을 위해서는 고객의 목소리(VOC)를 제품 개발 단계에서 반영하는 것이 필수적이다.

기업은 신제품 개발 단계에 소비자를 참여하게 함으로써 신제품 개발 성공률을 높이고, 기업의 R&D 비용과 마케팅 비용을 줄일 수 있다. 또한 상품 개발의 사이클 타임을 감소시킬 뿐만 아니라 고객 지향 지식 기반을 개발하는 데에도 도움을 준다[7].

주중문[7]은 다양한 고객 접점에서 수집되는 고객 요구 데이터를 상품 측면과 고객관계관리(CRM)측면에서 분석하여 적용하고자 시도하였으며, KJ법에 의해 추출된 VOC 데이터를 AHP 기법을 통해 각 요구품질의 우선순위 도출한 후 QFD의 품질의 집을 활용하여 요구품질과 기술특성 간 상관관계 및 목표수준을 설정하는 시스템을 연구하였다.

하지만, 이러한 소비자의 니즈만을 반영한 제품은 시장의 획기적인 변화를 가져오는 급진적인 혁신(Radical Innovation)보다는 기존 시장의 수익을 지속적으로 창출하는 점진적 혁신(Incremental Innovation)에 가깝다[16].

제품 개발을 위한 아이디어 형성 또는 제품 개념화 단계에서, 기술성숙도가 높고 현재 시장중심의 경우에는 기술혁신이 연속적으로 나타남으로 인해 고객이 신제품 개발의 핵심적 원천이 될 수 있다. 그러나 기술이 현재 발전하는 단계에 있고 미래의 시장을 대상으로 하는 경우에 새로운 아이디어의 원천으로서 고객의 역할은 제약된다[22].

따라서 제품이 파괴적 혁신을 통해 시장을 리드하기 위해서는 외부 고객의 니즈뿐만 아니라 기업 내부 전문가 및 외부 아웃소싱과 파트너십을 통한 통합적 제품개발 모형이 필요하며, 제품 개발을 넘어 제품-서비스간 통

합을 통해 고객의 전 주기적 가치 상승을 할 수 있는 제품 개발 방법론과 개발 프로세스 혁신이 요구된다.

2.3 제품-서비스통합시스템(Product-Service System)

제품-서비스통합시스템(PSS, Product-Service System)이란 “제품 따로 서비스 따로 각각 생산하던 기존 방식과 달리 제품 수명주기동안 관련 서비스를 함께 제공하여 환경 부담을 줄이면서도 상품 가치를 증진시키는 개념”이다[5].

서비스를 제품의 가치를 올려주는 하나의 수단으로만 생각했던 예전과 달리 서비스를 제품의 기획단계부터 고려하기 시작하면서 제품과 서비스를 함께 디자인하고 결합하는 시스템에 대한 연구가 Goedkoop[4]에 의해 처음 제시된 이래 이 시스템을 유형화하는 연구가 많이 이루어졌다[11].

그 결과 제품-서비스 통합시스템을 서비스가 차지하는 비중에 따라 제품 중심(Product-oriented), 사용자 중심(User-oriented), 결과 중심(Result-oriented)의 세 가지 유형으로 나누는 것이 일반화 되었다.

다음으로 제품-서비스 통합시스템을 어떻게 설계하는가에 대한 연구가 진행되면서 Sakao와 Shimomura(2007)는 PSS 설계에 활용 가능한 여러 가지 프레임워크를 제시했으며, Aurich et al.(2006)은 제품의 수명주기에 기반한 시스템 설계 프레임워크를 제안하였다. 이와 같은 이론 기반의 연구들뿐만 아니라, 실제 PSS의 도입과정을 사례 연구를 통해 보여주거나(Lenfle and Midler, 2009), PSS 적용 사례, 방법론, 한계점 등에 대한 연구도 있었다(Baines, Lightfoot, Evans, Neely, and Greenough, 2007)[2].

이러한 선행연구들을 바탕으로 조찬우 외[2]은 PSS의 기획을 돕기 위한 기술 로드맵 유형 연구를 진행하였으며, 서비스 주도형, 연구개발 지원형, 제품 매개형, 기술 기반형의 4가지 로드맵으로 유형화하였다. 이는 PSS 기획 시 산업 분야, 방법론, 목적, PSS 유형에 따라 사용 가능한 최적의 로드맵을 파악할 수 있으나 유형별 분류 근거가 계층화된 35건의 로드맵사례만 분석했다는 한계점을 지니고 있다. 그중 제품 매개형 로드맵의 경우 통신 기술을 기반으로 한 무선통신, 음성처리, 지리정보서비스 등의 산업이 속해있었으며 PSS 유형은 Use-Oriented의 형태를 띄고 있었다. 이는 해당 산업에서 고객에게 서비스 제공시 단말기와 같은 제품을 매개로하는 경우가 많기 때문이며, QFD 등 고객 요구를 기획단계에서 반영할 수 있는 방법론의 사용이 많은 것으로 분석했다[2].

제조업과 서비스업의 경계가 점점 허물어지고, 제품의 서비스화, 서비스의 제품화로 인해 제품과 서비스가 통합되는 최근의 트렌드를 고려할 때, 제품 개발시 고객의

요구를 반영한 제품-서비스 통합 시스템을 제품 개발 프로세스에 반영할 필요가 있다.

2.4 유도계획(Indicative Planning)

유도계획은 경제 전체와 이를 구성하는 주체, 산업 및 지역 등의 이해관계자(Stakeholder)들의 상호 협의(Consultation)에 의해 성장의 방향, 규모 및 내용 등에 대한 의견을 종합하여 합의(Consensus)에 도달하고, 합의 후 그 방향으로 경제가 성장할 수 있도록 서로 협조하는 제도이다[17].

유도계획에 의한 경제계획 방법론은 2차 세계대전 후 프랑스에서 유래되었으며, 국민의 광범위한 참여와 합의를 바탕으로 장래의 경제여건 또는 전망에 관한 종합적인 예측정보를 도출함으로써 제반 경제행위를 계획에 합치되는 방향으로 유도하기 위한 목적으로 도입되었다. 유도계획방식은 지시적, 강제적 계획(directive or mandatory planning)과 대조된다. 지시적, 강제적 계획은 할당 목표를 설정하거나, 의무적 성과 요구를 설정한다[17].

유도계획의 장점은 다양한 계층의 이해관계자의 의견을 종합함으로써 최신 정보를 통해 미래의 불확실성을 최소화할 수 있으며, 높은 공시 효과를 통해 기업의 계획 투자를 증가시키고, 정책 목표달성을 수월케 한다.

이러한 이해관계자의 참여에 의한 유도계획은 기업의 신제품 개발시에도 적용하여 고객뿐만 아니라 내부 직원, 외부 전문가, 커뮤니티 등 다양한 제품 관련 이해관계자들이 참여해 공동으로 제품을 개발하고 의견을 개선하며, 판매 단계에서의 홍보와 직접적인 연계가 가능하다.

유도계획 방법론은 아이디어 유형의 선정과정부터 제품개발, 양산 및 제품 판매과정에 까지 적용되어 고객을 공동개발자로 유인하는 효과를 낼 수 있으며 공시 효과를 통해 기업이 목표한 성과 달성을 기대하게 한다. 애플의 앱스토어와 레고사의 고객참여를 통한 오픈이노베이션 프로그램과 같은 성공사례들을 통해 적극적인 고객 참여를 이끌어 낼 수 있도록 기업은 고객의 아이디어를 제품에 반영할 수 있는 제품개발 프로세스의 기술혁신이 필요하다.

3. 연구 모형

3.1 고객요구 선정 방법론으로서의 QFD, AHP

제조 프로세스에서 CTQ와 영향을 주는 주요 인자에 대해 하류 전개를 통해 핵심 영향인자를 찾는 방법으로 파레토도(Pareto diagram)를 이용한 방법, 품질기능전개

(QFD)를 이용한 방법[9], 고장모드 영향분석(FMEA)을 통한 방법[6], KANO 모델과 AHP를 이용한 방법[21] 등이 있다[9].

먼저, 품질기능전개(QFD, Quality Function Deployment)는 “제품 개발과 생산의 각 단계에서 고객 요구를 적절한 기술 요구사항으로 변환하는 도구”로서 1960년대 후반 즈음부터 일본에서 처음 발달했다[6].

기업들은 시장 우위를 차지하기 위해 짧은 시간 내에 VOC를 충족시키는 제품을 제공하기 위해 제품 개발 단계부터 고객 요구사항을 설계에 포함시키는 방법으로 QFD 기법이 사용되기 시작했으며, 1단계의 QFD를 품질의 집(HOQ, House of Quality)이라고 부른다[14].

HOQ는 QFD의 핵심 수단으로서 기능부문간의 계획 및 의사소통을 위한 효과적이고 체계적인 수단을 제공하는 일종의 개념도표이며, 크게 고객의 요구사항 추출, 요구사항의 중요도 산정, 기술 속성의 추출, 고객 요구사항과 기술속성간의 관계 산출, 기술속성의 우선순위 및 목표값 산정으로 구성된다[14, 20].

QFD에서 고객의 소리(voice of customer : VOC)는 고객 요구속성(CA, customer attributes)라고도 한다. 고객의 제품개발 관련 의견 정보는 설문, 면담, 실험 등 다양한 방법을 통하여 얻을 수 있다. 이 단계는 QFD의 활용에 있어 매우 중요하며, 명확한 대상 고객을 정의하고 그들의 모호한 언어를 통해 표현되는 CA를 추출하는데 전체 노력의 절반가량이 소요된다[23].

두 번째로, 계층적 의사결정방법(AHP, analytic hierarchy process)은 1970년대 초반 Saaty가 개발한 계층 분석적 의사결정방법이며, 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교에 의한 판단을 통해 지식, 경험 및 직관을 이용한 의사결정방법론이다[19].

AHP 기법은 객관적인 평가요인은 물론 주관적인 평가요인도 수용하는 매우 유연한 의사 결정기법으로서 수학적 이론보다도 직관을 바탕으로 하기 때문에 그 논리가 매우 쉽다는 장점을 지니고 있다[3].

본 연구에서 고객의 요구를 CTQ를 찾는 데 AHP 기법을 적용할 경우 다음과 같은 장점이 있다

첫 번째로, AHP는 환경변화에 적응성이 강한 모형이므로 의사결정자는 환경변화에 따라서 계층구조도의 각 계층에 있는 평가요소들을 쉽게 추가하거나 삭제할 수 있다[12]. 따라서 시시각각으로 변하는 고객의 요구사항에 빨리 적용할 수 있다.

두 번째로, 고객의 요구속성 즉, 고객의 소리는 고객의 언어로 정성적이고 모호한 특성으로 별도로 노력을 들여야 하지만 AHP는 요소간의 쌍대비교에 의한 판단을 통해 지식, 경험 및 직관을 이용한 의사결정방법론[19]으로 쉽게 적용이 가능하다.

3.2 의사결정방법론으로서의 DR, Design-in, Lean 6 sigma

기업이 고객 요구 가치를 충족하는 제품 개발을 통해 시장 선도자(Market Leader)로서 자리매김하기 위해서는 고객지향적이며 장기적인 히트상품 개발이 가장 중요한 요건이다. 이러한 히트상품의 개발은 제품기획 단계부터 고객 요구 너머에 있는 숨은 욕구(Wants)를 발견하고 이를 제품에 반영하고자 노력해야 하며, 제품 라이프사이클 전 과정을 통해 목표 품질을 충족할 수 있는 체계적인 제품 개발 및 관리 프로세스가 기업 내부에 정착되어야 한다.

하나의 상품을 기획하여 시장에 내어놓기 까지 제품기획, 개발, 생산, 판매, 서비스 등의 전 과정의 각 단계별 의사결정을 위한 관리방법론으로 디자인리뷰(DR, Design Review)가 있다.

디자인 리뷰란, 설계 초기단계부터 제품의 설계로부터 제품을 생산하기 위한 기계, 설비, 수송, 보전 등의 프로세스 전반에 걸쳐 전문적 지식을 모아서 평가하고, 개선하고 확인하는 활동을 말한다[13].

DR은 원래 1960년대 미국의 보잉사의 대형항공기 설계심사 사례와 같이 외주기업을 대상으로 신뢰성 관리를 위해 미국에서 개발된 기법이었으나, 일본으로 전파되면서 개발단계 전반에 걸쳐 폭넓게 적용되었다[20].

신제품 개발과정에서 VOC 분석을 통해 도출한 고객 요구품질을 제품 설계에 반영할 때에는 목표품질 설정과정에서 제품의 가격, 비용, 외관 디자인, 구조, 기능성, 안전성, 신뢰성, 보전성, 사용 편의성 등을 종합적 관점에서 검토하는 조직적이고 체계적인 활동이 필요하다.

기업은 제품기획 단계에서 유도계획 방법론을 적용한 고객 요구분석을 통해 얻은 CTQ를 목표품질로 설정하고, 디자인리뷰에 따른 의사결정 기법을 통해 이후의 제품 개발공정 관리를 합리적으로 모니터링함으로써 설계 내용 검토를 통한 그 자체의 문제해결뿐만 아니라, 그 후의 공정단축, 품질 및 제품원가 유효성 확보는 물론 이후 실패비용도 줄일 수 있다[20].

한편, 제품 개발 프로세스와 관련한 품질 관리 도구로 식스 시그마의 DFSS(Design for Six Sigma)가 있다. DFSS 방법론은 신제품 개발 및 R&D 분야에서 활용하는 식스 시그마 기법으로 DMADV(Define, Measure, Analyze, Design, Verify)의 5단계 14스텝을 통한 제품개발 프로세스를 통해 제품 공정 최초 설계단계부터 6시그마 수준 달성을 염두해두고 그 효과를 높이는 방법이다[5].

제품 개발이나 설계단계에서 유도계획 방법론을 통해 외부 전문가나 이해관계자가 참여한 사례는 도요타의 Design-In System에서 찾아볼 수 있다.

도요타는 1970년대 중반 신모델 개발 주기가 4년 이하로 요구되면서 기존에 추진해왔던 모든 개발절차를 재검토하게 되었고, 개발 이후 추진했던 생산기술 분야를 개발팀 일원으로 흡수시켜 개발 초기부터 참여하게 함으로써 진행단계를 과감하게 단축시켰다. 또한 부품 개발에 있어서도 모든 상세 개발을 협력사에게 일임하는 승인도 시스템을 일찌감치 채택하였다. 협력사는 설계의 권한을 갖는 대신 후에 발생하는 모든 품질책임은 협력사가 담당하도록 하였다[13].

3.3 신제품 개발 기술혁신 프로세스 연구모형

본 연구에서는 시장 추격자가 아닌 시장 리더(Market Leader)로 발돋움하기 위한 기업의 제품개발 기술 혁신 프로세스를 제안한다.

신제품 개발 프로세스는 아이디어 구상 단계부터 제품 양산을 통해 시장에 판매되기 전까지 일어나는 일련의 활동들의 집합이다.

본 연구에서 제안하는 <Figure 1>의 신제품 개발 프로세스는 제품기획 단계, 제품개발 단계, 제조 검증단계의 3단계 과정으로 진행된다.

제품 기획 단계에서는 제품 아이디어의 발굴 단계부터 시장분석 및 고객 요구분석을 통해 제품 컨셉을 도출하고 제품 개발 사양을 심의하는 단계이다.

제품 개발 단계에서는 제품의 디자인 설계 후 기구설계, 하드웨어 설계, 소프트웨어 설계 과정을 거친 후 시제품의 워킹 목업 샘플을 제작 후 고객 제안을 통해 제품 요구 품질이 고객 니즈에 적합한가를 검증하는 개발 검증 심의를 통해 생산제조 단계로 넘어갈 지 여부를 결정하는 단계이다.

제조 검증 단계에서는 제품 개발 단계에서 설계된 제품의 요구 품질 수준에 따른 제품 스펙을 분석하고 BOM을 도출 후 제조원가 계산, 신뢰성 검증, 양산성 검증 등을 통한 양산 시행 적합여부를 결정하는 단계이다.

기업이 제품을 개발하는 과정에 있어 가장 중요한 것은 품질경영 전문가인 주란(J. M. Juran)의 “예방비용, 평가비용, 실패비용”이나 페릭스의 1:10:100의 원칙을 충분히 숙지하고 선행단계에서 충분히 심의 및 검증을 통해 다음 단계로 진행할 지 여부에 대한 의사결정이다. 각 의사결정 단계에서 DR관리기법을 통해 제품기획단계에서는 고객의 요구품질 파악을 통해 목표품질을 설정하고, 제품개발단계에서는 설계품질을 검증하며, 제조 검증 단계에서는 제품품질의 검증절차를 통해 고객 니즈를 넘어 고객의 숨은 욕구(Wants)를 충족할 수 있는 단계별 의사결정과정의 가장 중요하게 고려되어야 할 것이다.

혁신이론의 대가인 하버드 비즈니스스쿨 크리스텐슨 교수는 비즈니스모델 혁신을 위해 가장 최우선으로 고려해야 할 것은 ‘수익-비용-자원’ 관점이 아니라 ‘고객가치’를 어떻게 정의하느냐에서 출발해야 한다고 강조한다. 고객으로부터 출발하여 고객을 향해 있지 않으면 신제품 개발은 시장에서 성공하기 어려운 것은 주지의 사실이다.

따라서 유도계획 방법론에 따라 제품 기획단계부터 고객의 소리(VOC)를 QFD 기법과 AHP 분석을 통해 고객 요구 품질 수준과 품질요소를 파악하고 이를 제품 컨셉 기획 단계에서 반영하여야 하며, 이후 제품개발 단계 및 제품 검증단계에서도 이러한 방법론이 일관되게 유지되어야 한다.

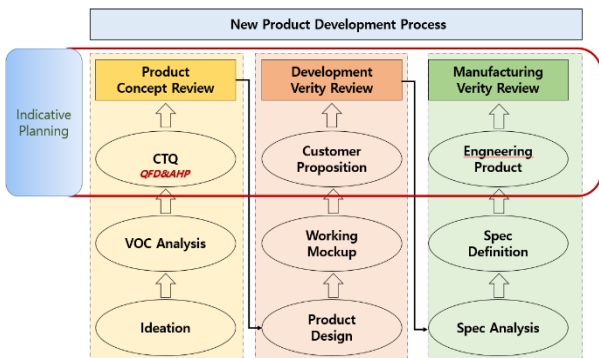
다만, 시장지배제품의 경우 제품 컨셉 기획 시 기술요소를 충분히 반영할 수 있도록 내부 직원 및 외부전문가가 함께 참여하는 폭 넓은 수준의 의사결정 위원회를 구성하여야 할 것이다.

정보시스템 데이터베이스에 축적된 정보에서 중요한 CTQ (critical to quality)를 찾고, CTQ에 영향을 주는 CTP(critical to process)들에 대하여 $CTQ = f(CTP_1, CTP_2, \dots, CTP_n)$ 와 같은 연관성을 찾는 주요 방법을 AHP 분석 도출한 사례를 연구하였다.

이 두 사례는 제품 기획 단계에서 가장 중요한 고객 요구수준에 부합하는 품질 목표 설정의 근거가 될 수 있는 CTQ 도출의 현장 적용사례이며, 기업 내부 데이터베이스와 외부 고객 모두가 참여하는 유도계획 방법론의 현장 적용 가능성을 확인할 수 있다.

4. 사례 연구

4.1 A사 : QFD기법을 이용한 탄산수정수기 품질요인 도출 사례[23]



<Figure 1> New Product Development Process

한편 기업은 고객 만족을 위해 생산 프로세스 전반에 걸쳐 보다 체계적인 생산 정보 관리를 위해 품질정보시스템(QIS, quality information system)을 운영하고 있다. QIS DB에 저장되는 Data는 인수 검사, 프로세스 검사, 최종 검사와 같은 제품의 품질 또는 검사 특성뿐만 아니라 설비조건, 공정조건 등 제조 공정(production process)에서 발생하는 모든 정보를 담고 있다. 따라서 필요한 정보를 적시에 확인하고 이용하기 위해서는 사전에 정보의 중요도를 기준으로 필요한 핵심 데이터를 구분해 둘 필요가 있다. 이는 AHP 기법을 활용한 내부 실무자의 중요 척도 기준을 통해 제품 개발 시 필요한 CTQ를 추출하기 위함이다.

제 4장의 사례연구에서는 신제품 개발 프로세스에 있어 고객 요구품질 요인 도출을 위한 CTQ 확보방법론에 관한 연구로서, A사례의 경우 QFD 기법을 통한 외부고객의 VOC 기반 CTQ 도출사례를 제시하였으며, B 사례의 경우 기업 내부에서 보유하고 있는 각 공장단위 품질

A사는 가계소득 증가와 경제성장에 힘입어 매년 30% 이상 성장하고 있는 탄산수 시장에 진입하기 위해 New Module 장치를 융합한 탄산수 정수기를 개발하고자 했다.

신사업추진 당시 우리나라 탄산수 시장은 프랑스산 페리에와 이탈리아, 독일 등의 값비싼 수입산 10여 종이 주류를 차지하며, 롯데칠성(조정탄산수, 트레비), 하이트 진로(디아망), 동원 F&B(디톡, 진저에일 스파클링)이 해당 시장점유율을 높이기 위해 애쓰고 있었다, 또한 기존 정수기 시장은 코웨이, 청호, 동양매직, 쿠쿠, 웰스, 현대 등이 장악하고 있었다. 이러한 시장상황에 대처하기 위해 “탄산수 정수기”로 기존 경쟁업체와 차별화하고, 미국유럽 등 해외 시장을 공략하기 위해 기존 담수형 방식과 차별화하여 연속적으로 탄산수 제조/공급이 가능한 새로운 모듈장치가 융합된 탄산수 정수기 신제품을 고객의 요구사항을 바탕으로 제품의 품질요소를 도출하여 신제품 개발에 반영하고자 하였다.

이를 위해 QFD 기법을 활용하여 탄산수 정수기의 핵심 품질요소에 대한 CTQ(Critical to Quality)를 도출하여 소비자의 요구사항을 반영하고자 하였다.

먼저, 시음 대상자, 일반 소비자와 New Module 장치를 개발한 개발자를 대상으로 성능, 경제성, 안전성, 시공성, 편리성, 디자인의 6개 VOC 그룹 17개 문항을 5점 척도로 설문조사를 실시하여 VOC(Voice of Customer)를 도출하였다.

다음으로, 탄산수 정수기 제조업체 종사자와 개발자를 대상으로 FGI(Focus Group Interview)를 실시하여 탄산수 정수기를 설계할 때 고려하는 사항을 토대로 VOC와 연관이 있는 기술적 특성치를 산정하여 주기능부와 보조

기능부로 구분되는 15개의 EC(Engineering Characteristic)를 도출하였다.

세 번째로, VOC와 EC간의 상관관계를 도표화하여 HOQ(House of Quality)를 작성하였다.

그 결과, HOQ 차트를 통해 탄산수 정수기는 일정한 맛, 소음, 출수량, CO₂ 실린더 교체주기, 사용 편리성 등의 요소가 중요한 품질요인이라는 결과를 도출하였다. 또한 제품 개발에 필요한 하드웨어 부품별 요인은 혼합조 모듈장치와 레귤레이터, 부스터 펌프, 솔레노이드가 가장 핵심부품으로 고려해야 한다는 결과를 도출하였는데 이는 물의 맛과 관련한 품질요인이었다.

4.2 B사 : AHP를 이용한 QIS시스템의 공정 CTQ-CTP 분석 사례[9]

사례로 제시된 B사는 장치 산업을 기반으로 한 기업으로 고객 불만이 늘고 매출은 줄며 시장의 경쟁과다로 어려움을 겪고 있었다. 무엇보다 고가의 이미지(image)를 가지고 있는 대체품이 확산되고 있어 기업 제품 이미지를 높이고 제품 경쟁력을 높일 필요가 있었다. 또한 고객 불만이 제기되었을 때 불만의 원인을 찾고 부적합 제품을 리콜하기 위한 공정 상의 반제품과 창고에 있는 완제품의 추적에 어려움이 있었다.

따라서 제조 공정상의 관리항목, 반제품과 완제품의 추적, CTQ와 CTP을 품질정보시스템(QIS)으로 관리할 필요가 있었다.

사례 연구자는 품질정보시스템을 우선 과제로 설정하여 시스템을 구축한 후 데이터베이스에 축적된 정보를 정량적, 정성적 방법으로 분석하여 중요한 CTQ를 찾고 CTQ에 영향을 주는 CTP's에 대하여 CTQ-CTP 연관분석을 통해 검사항목과 관리항목을 관리하기 위한 제품 프로세스 개발을 진행하였다.

제품 프로세스 개발은 다음과 같이 진행되었다.

1단계에서는 품질기능전개(QFD), QC 공정도, 작업절차서 등을 통해 공정별 혹은 제품 고객의 요구사항(VOC)을 잠재적인 CTQ와 CTP로 분리하여 도출하였다.

2단계에서는 1단계에서 도출한 CTQ-CTP에 대해 X-Y 매트릭스, 고장 모드 영향분석(FMEA)등의 분석도구를 이용하여 중요도 평가를 실시하고, 공정 특성에 따른 AHP 분석을 통해 가중치를 부여하였다.

3단계에서는 우선순위로 선정된 CTQ와 CTP 항목에 대하여 품질정보시스템(QIS) 데이터베이스에 저장된 데이터를 기초로 산점도, 상관분석, 회귀분석 등과 같은 그래프와 통계적 방법을 이용하여 CTQ와 CTP간 상관관계 또는 인과관계를 분석하고 관련성이 입증된 항목을 확정

CTQ와 CTP로 선정하였다.

4단계에서는 선정된 CTQ의 데이터를 Gage R&R 분석을 통해 신뢰도의 이상유무를 파악하였다.

5단계에서는 신뢰성이 확보된 CTQ에 대한 정의서를 작성 후 정확한 이력관리를 통해 해당 CTQ의 관리목적, 제조 프로세스, 관리주기, 공정능력 등과 연관된 CTP를 기록하여 업무 프로세스 표준화 작업을 시행하였다.

이러한 제조 공정상의 신뢰성 있는 CTQ를 도출하고 관련 CTP의 연관관계 및 관리항목 표준화를 통해 QIS 시스템의 업무프로세스를 구축함으로써 당초 고객 불만 요인의 원인을 찾고 해당 부적합 제품을 리콜할 수 있는 공정상의 관리 추적이 가능하게 되었다.

위 두 사례의 분석을 통해 신제품 개발 품질 목표 설정을 위한 두 가지 원천인 외부 고객의 VOC와 내부 QIS 시스템의 데이터를 품질관리 도구인 QFD와 AHP 분석으로 CTQ 도출에 관한 방법론을 실증 사례로 확인할 수 있었다. 이를 통해 유도계획 방법론의 현장 적용은 제품 개발과 관련된 이해관계자인 고객, 내부 실무자, 그리고 외부 협력사를 통해 불확실성이 높은 상황에서 고객 가치를 극대화할 수 있는 기술혁신 프로세스 도입이 가능함을 보여주고 있다.

5. 결론 및 제언

제조 프로세스 관리자(생산담당)들은 경쟁 환경에서 고객만족을 통한 경쟁력향상을 위한 품질, 원가, 납기 등을 향상하기 위해 끊임없는 관리활동을 수행하고 있다.

관리활동을 통해 각 제조 프로세스에서 무수히 많은 검사항목(CTQ : What)과 각 검사항목에 영향을 줄 것이라 여겨지는 관리항목(CTP's : How's)을 다루게 된다.

제조 프로세스에 있는 다양한 검사항목(CTQ : What)와 관리조건(CTP's : How's)에 대해 그 중에서 프로세스나 고객에 대하여 가장 중요한 검사항목이 무엇인가에 대해 우선순위가 없다면 정보를 관리할 수 없게 된다.

본 연구는 유도계획 방법론과 품질경영도구(QM Tools)를 활용한 신제품 개발 프로세스의 혁신방안을 제시하고자 하였다. 기업은 고객이 요구하는 가치를 충족하는 제품 개발 목표를 설정하고, 사업 추진 단계별 리스크 관리를 위해 DR 기법을 적용한 각 프로세스별 검증절차를 거칠 때, 이후 실패 위험을 줄이고 성공적인 시장진입이 가능하다.

그리고 고객 요구를 반영한 제품개발 목표설정을 위해 기업 내부의 품질정보시스템 데이터베이스에 축적된 정보에서 검사항목을 CTQ로 나누고 AHP 분석을 이용하여 제조 프로세스 담당자들의 경험과 지식, 직관을 이용

하여 관리해야 하는 검사항목 중 중요한 CTQ를 찾는 절차를 다루었다.

우선순위를 선정한 후에는 품질특성 및 설비조건 그리고 공정조건 등 현장의 4M 정보와 같은 제조 프로세스에서 발생하는 모든 정보에 대해 모니터링을 실행으로써 사후 조치가 아닌 사전조치가 가능하게 된다.

이러한 분석을 통해 품질정보시스템을 이용하여 수집된 품질정보(CTQ)를 쉽게 검색할 수 있는 기반(infra)을 구축하게 되었고 이 기반을 활용하여 생산설비정보(CTP's)를 쉽게 피드백 할 수 있도록 한다.

또한 정치·행정학에서 활용되는 협치(governance, 특히 multiple governance)¹⁾와, 경제학에서 활용되고 우리나라도 1980년대 국가경제발전계획 수립과 집행에 활용되었던 유도계획(indicative planning)과, 경영학에서 활용된 시스템 접근(system approach)에 대별되는 상황접합적 접근(contingency approach) 등이 보다 폭 넓게 활용되어야 한다고 생각된다.

References

- [1] Brown, S.L. and Eisenhardt, K.M., Product development : past research, present findings, and future directions, *Academy of Management Review*, 1995, Vol. 20, No. 2, pp. 343-378.
- [2] Cho, C.W., Kang, Y.M., and Lee, S.J., Analysis of Technology roadmap usage for Product-Service Systems, *Korean Management Science Review, Annual Conference*, 2010, pp. 790-797.
- [3] Dyer, J.S., Remarks on the Analytical Hierarchy Process, *Management Science*, 1990, Vol. 36, No. 3, pp. 249-258
- [4] Goedkoop, M.J., van Halen, C.J.G., te Riele, H.R.M., and Rommens, P.J.M., Product service system, ecological and economic basics, *Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ)*, 1999, Vol. 36, No. 1, pp. 1-222.
- [5] Hong, I.G., Moon, J.B., and Yoo, W.J., Development of an Integration Model of Lean Production Tools and the Six Sigma DFSS Method, *Journal of the Korea Management Engineers Society*, 2007, Vol. 12, No. 1, pp. 25-38.
- [6] Jang, J.S., A Study on Performing FMEA Effectively, *Journal of the Korean Institute of Plant Engineering*, 1999, Vol. 4, No. 4, pp. 69-77.
- [7] Joo, J.M. and Hwang, S.K., Establishment of VOC analysis system for efficient CRM, *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 2004, Vol. 32, No. 1, pp. 75-91.
- [8] Jung, C.H. and Ko, J.H., The Influence of Market Orientation and Creativity on New Product Performance by Technology Innovation Types : Focused on Company of Daejeon, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 12, No. 9, 2011, pp. 3869-3877.
- [9] Jung, T.W., A Study on CTQ-CTP Analysis for a Quality Information System using AHP [master's thesis], Department of consulting, Graduate School of Kumoh National Institute of Technology, 2013.
- [10] Kim, H. and Kim, B.K., A Study on the Critical Success Factors for New Product Development in Korean SMEs, *Korean Journal of Business Administration*, 2015, Vol. 28, No. 11, pp. 2851-2881.
- [11] Kim, J.H. and Kim, K.O., An Analysis of Product-Service System(PSS) from Consumer's Daily Life Perspective and Their Purchase Intention, *Journal of Consumer Studies*, 2016, Vol. 27 No. 5, pp. 83-109.
- [12] Kim, T.S., A Study on the Evaluation of Priority of Manufacturing Performance Improvement Techniques Using AHP : focused on the case of shipbuilding enterprise, Department of Business Administration, The Graduate School, Pukyong National University, 2008.
- [13] KIT QM Lab., Design-inSystem, Unpublished, KIT QM Lab., 2015.
- [14] Moon, K.W., Kim, N.H., and Jeong B.H., Derivation of Weights for Customer Requirements Attribute in Kano-QFD Integration Model, *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2014, Vol. 37, No. 1, pp. 68-78.
- [15] Moon, Y.J. and Kim, J.Y., The Effect of Cross-Functional Cooperation on NPD Ability and NPD Performance in the New Product Development Stage, *Korean Journal of Business Administration*, 2011, Vol. 24, No. 4, pp. 2105-2120.
- [16] Nambisan, S., Designing Virtual Customer Environments for New Product Development : Toward Theory, *Academy of Management Review*, 2002, Vol. 27, No. 3, pp. 392-413.
- [17] Park, E.T., The Korean Economic-Development Plan,

1) 여성으로서 처음 노벨경제학상을 수상한 E. Ostrom은 남편 V. Ostrom과 함께 정치·행정학에서 활용되는 협치를 경제문제에 활용하였고, 그에 대한 공으로 노벨상을 수상했다.

- Kyeongyeonsa, 1995.
- [18] Park, N.K., Case Study on the Functional Analysis for the Success of New Product Development, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 2014, Vol. 9, No. 4, pp. 155-161.
- [19] Park, R.K., Moon, H.Y., and Song, M.I., A Study on the Function Evaluation using Q.F.D and A.H.P, *Journal of KSQC*, 1993, Vol. 21, No. 2, pp. 85-92.
- [20] Rho, H.J., A Study on the Design Review and New Products Development, *Journal of The Korean Institute of Office Automation*, 2000, Vol. 5, No. 4, pp. 131-139.
- [21] Saaty, T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill International, New York, U.S.A, 1980.
- [22] SERI, SERI Report, SERI, 2012.
- [23] Song, I.C., A Study on the Commercialization of Technological Innovation1) for market Dominant Item in Infant Small-sized venture-Focus on Water Purifier with New Sparking Module [master's thesis], Department of Industrial Engineering, Graduate School of Kumoh National Institute of Technology, 2015.
- [24] Song, W.J., A Study on the User-Centered Innovation Model, STEPI(Science & Technology Policy Institute) Policy Research, No. 2004-17, pp. 38-39.
- [25] Zahedi, F.M., The Analytic Hierarchy Process : A Survey of the Method and Its Application, *Interfaces* July/August 1986, pp. 96-108.

ORCID

- Ji-Hyun Ryu | <http://orcid.org/0000-0002-9951-7039>
- Tae Wook Jung | <http://orcid.org/0000-0003-2910-2636>
- In-Cheol Song | <http://orcid.org/0000-0001-7256-3492>
- Hyun-Seung Oh | <http://orcid.org/0000-0002-7773-3750>
- Sae-Jae Lee | <http://orcid.org/0000-0002-6656-5341>
- Jin-Hyung Cho | <http://orcid.org/0000-0003-2674-1774>