

Lean DFSS와 ISO/TS16949 APQP의 통합에 관한 연구

권석¹⁾ · 이강균
서경대학교 경영행정대학원

A study of synthesis method Lean DFSS and Advanced Product Quality Planning of ISO/TS16949

Sok Kwon · Kang Koon Lee
Graduate school of Business and Public Administration, Seokyeong University

ABSTRACT

많은 6시그마 혁신을 하는 기업 중에서 ISO9000 시리즈나 ISO/TS16949 인증을 받고 있다. 그럼에도 불구하고 6시그마 도입 초기부터 ISO/TS16949와 통합운영을 생각하고 추진하는 곳은 많지 않다. ISO/TS16949에서는 기업전반의 프로세스에 많은 중점을 두고 있다. 그 중에서도 APQP(Advanced Product Quality Planning)은 제품 초기에서 부터 명확한 품질계획 업무 프로세스를 가지고 활동을 하라는 필수 프로세스를 요구하고 있다. 그러나 구체적인 Flow나 단계는 각 기업체의 특성에 맞고 있다. 6시그마의 Lean DFSS는 이러한 제품개발 프로세스의 구체적인 전개단계를 제공 하고 있다. 여기에 APQP에서 요건으로 명시한 각 프로세스 단계마다 인풋(Input)요소, 아웃풋(Output)요소, 타겟(Target), 그 프로세스를 책임질 구성원, 핵심성공요인(KSF), 핵심성공지수(KPI), 단계마다의 FMEA(Failure Mode Effect Analysis) 분석을 대응하면 도입 초기에서 부터 상호 유기적이면서 효과적인 System이 된다.

제 1 장 서 론

제 1 절 연구배경

많은 기업이 혁신을 통한 지속적 발전을 하기 위해서 ISO/TS16949, 6시그마, DFSS 등 다양한 혁신 방법론을 도입하여 추진하고 많은 성공 사례를 찾아 볼 수 있다. 하지만 한 가지 이상의 방법론을 복합적으로 도입 추진할 때에는 여러 가지 부작용이 발생하게 되고 이는 발전을 위한 방법론이 아닌 오히려 발전을 퇴보시키는 방법론이 되고 만다.

ISO/TS16949에서는 고객 중심의 기업 활동 프로세스를 올바른 모습으로 갖추도록 요구 하고 있다. Lean DFSS 역시 일하는 방법과 절차를 정형화시켜 신제품 개발에 관련된 모든 사람이 같은 방법으로 일을 추진할 수 있게 하여 개발업무를 진행 하는데 발생하는 개발자간의 품질 산포를 줄이는 방법으로 올바른 프로세스 갖추는 것을 목적으로 하고 있다. 이 두 가지 방법론의 장 단점을 분석 하여 좀 더 바람직한 방법론을 연구해 볼 필요가 있다.

제 2 절 연구목적

ISO/TS16949와 함께 많은 기업들은 신제품개발에 있어서 새로운 프로세스 개발을 위해

DFSS(Design For Six Sigma)를 도입하고 있다. 신제품 개발 프로세스를 정형화하고 시스템적으로 대응하는 것은 한 사람의 잘못된 결정이나 실수가 전체 개발프로세스에 크게 영향을 주지 않게 하기 위함이다. 개발자간의 편차는 결국 1차 설계된 시제품 결과에 불량을 야기 시킨다. 여기에서 그치지 않고 2차 신뢰성을 위한 설계 결과, 3차 대량 생산을 위한 설계 결과에 이르기 까지 끊임없는 개발 불량으로 개발이 지연되어 신제품의 적기 시장 진출을 못함으로써 결국 기업에 손실을 미치게 된다.

본 연구는 신제품 개발 프로세스를 정형화 시킨 Lean DFSS와 신제품 개발 시 불량을 사전에 예방하여 최소화 시킬 수 있는 핵심 5대 핵심도구(Core Tool)을 가지고 있는 ISO/TS16949를 연구하여 신제품 개발 프로젝트 성공률을 높이기 위한 방안을 제시하고자 한다.

제 3 절 연구 범위 및 방법

본 연구는 ISO/TS16949의 기업 활동의 전반적인 메가(Mega)프로세스 중에서 제조업의 신제품 개발을 위한 APQP(Advanced Product Quality Planning)에 Lean DFSS 프로세스를 기존의 이론 체계를 문헌을 통해 정립해보고, 두 개의 프로세스의 통합모델을 제시하여 가설을 설정하고, 설문조사, 자료 분석의 절차로 설정된 가설을 검증함으로써 본 연구의 결과를 도출하

1) 교신저자 (sok.kwon@hynix.com)

고 두 프로세스를 통합 접목하기 위한 방법을 연구하여 제시 하는 것으로 연구의 목적을 달성하고자 한다.

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 ISO/TS16949 도입배경

1. ISO/TS16949의 역사

1947년에 창설된 ISO(International Organization for Standardization, 국제표준화기구)는 표준화를 통한 국제 교역을 촉진해 왔다. ISO9000시리즈(품질경영 및 품질보증) 규격은 1987년 국제 표준화 기구에 의해 제정 되었다. 우리나라에는 1992년 ISO회원국으로 가입되면서 본격적으로 품질시스템 인증활동이 시작되었다.

미국의 자동차 제조사 GM, Ford, Chrysler는 각각의 부품 납품업체 선정에 적용해 오던 기존의 규격과 요구사항을 통합하여 그들의 요구사항을 전 세계의 기업에 공통적으로 적용하기 위한 품질보증시스템인 ISO9001(1994년판)을 기초하여 QS9000 시스템을 1994년 8월에 공포하였다. 이를 시발점으로 하여 세계 각국의 기업에서 인증을 받기 시작하였고 한국인증원에 따르면 한국은 1997년 부터 2004년에 이르기까지 대기업 53사, 중소기업 2,436사를 합해서 총 2,489사가 인증을 받았다.

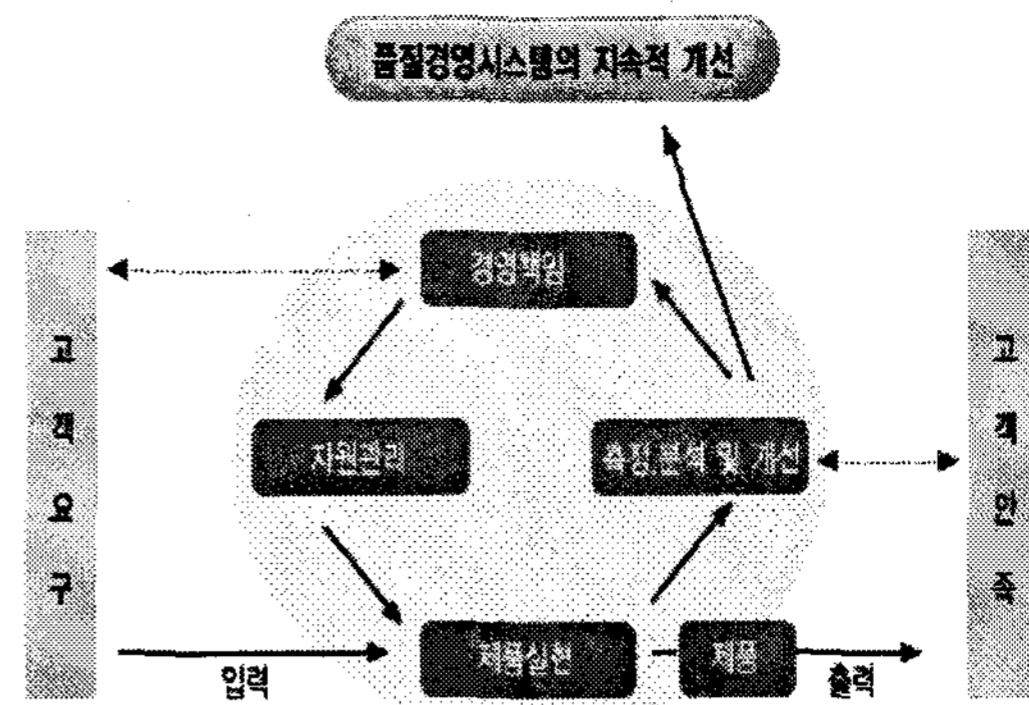
그러나 한국을 포함한 세계 여러 국가에서 QS9000 인증 받은 여러 기업들이 도산을 하는 등, 인증 시스템의 문제를 제기 하기 시작하였다.

이러한 배경에서 미국과 유럽의 자동차 업계와 국제자동차협회인 IATF (International Automatic Task Force : 국제자동차협회의)가 결성되었고 ISO 9001:1994년판을 토대로 하는 ISO/TS 16949:1999 품질시스템이 제정되는 계기가 마련되었다.

2. ISO/TS16949 요구사항

품질경영 시스템은 프로세스적 접근방법을 기초로 한다. 프로세스란 “조직의 목표를 달성하기 위해 입력, 처리, 출력을 규정하여 하나의 프로세스로 관리 되어 지는 것”이다. 품질경영 시스템을 구축함으로써 품질성과의 성장을 위해서 먼저 내부에서 실행되는 모든 프로세스에 대한 명확한 이해가 필요하다. 이는 품질경영 시스템 뿐 아니라 제품개발 프로세스에도 해당됨을 의미 한다.

<그림 1-1>은 고객의 요구사항을 입력으로 하여 다양한 정보의 흐름과 조직 내부의 여러 프로세스와 상호 연계하여 고객에게 제품이나 서비스를 제공하는 품질경영 시스템의 모델을 보여 주고 있다.



<그림 1-1> 품질경영 시스템 모델

이러한 프로세스 접근 방법은 조직의 목적과 목표를 분명하게 나타내게 하고 있다. ISO 9001:1994년 규정은 20개의 세부적인 요구조항에 따라 많은 절차서와 작업 지침서 등 문서화된 시스템을 요구하였고 많은 기업은 대부분 인증 취득 전과 취득 후의 목적이 달라져 품질 및 인증 주관 부서만 인증을 유지하는 목적으로만 수행하는 문제점이 드러나기도 했다. 이러한 문제점을 보완하면서 ISO/TS16949는 형식적인 인풋/아웃풋 (Input/Output), 절차서, 작업 지침서를 요구하는 것을 지양 하고 대신 기업의 주요 프로세스를 정의하고 그 프로세스에 해당하는 것을 중심으로 실제로 PDCA(Plan-Do-Check-Action)이 이루어 지는지 본다.

프로세스는 메가(Mega) 프로세스, 메이저 (Major) 프로세스, 서브(Sub) 프로세스로 나누어 진다.

"Mega 프로세스"는 회사 전반의 활동을 규정한 것으로서, 주로 회사의 존재에 직접적으로 연관이 되는 결과물(Output) 창출을 담당하는 프로세스로 규정한다.(예: 상품기획 프로세스, 연구개발프로세스, 제조 프로세스, 유통판매 프로세스, 고객 불만처리 프로세스)

"Major 프로세스"는 Mega 프로세스의 하위 개념으로 프로세스로서 관리되어 지고 효과를 측정하고 평가하는 프로세스로 규정한다.

"Sub 프로세스"는 프로세스의 하위 활동의 개념으로 직접적인 업무활동 또는 프로세스를 수행하기 위해 규정된 방식으로 절차(Procedure)라고도 한다.

이러한 품질경영 시스템은 과거 ISO9000시리즈나 QS9000에서도 강조되어 왔으나, ISO/TS16949에서는 정형화된 결과물이 아닌 프로세스, 시스템을 중심으로 지속 발전 여부를 끝없이 추적하여 품질경영 상태를 인증한다. 이런 배경에서 ISO/TS16949는 5대 핵심도구(5's Core Tool)을 제시하고 시스템을 구비하도록 요구하고 있다.

3 ISO/TS16949의 5대 핵심도구

(1)APQP(Advanced Product Quality Planning & Control Planning)

고객을 만족시키는 제품을 만들기 위한 필요 단계를 정의하고 수립하는 구체화된 방법이다. 즉, 제품기획 단계부터 양산단계까지 목표달성

을 위한 활동의 접근방법을 제공하는 것을 말한다.

(2)FMEA(Failure Mode Effect Analysis)

제품 및 공정 설계 개발 시 결함을 추정하여 예방할 수 있도록 방법을 지원하는 도구(Tool)이다.

(3)MSA(Measurement System Analysis)

계측 시스템의 변동을 파악하여 정밀성과 정확성을 유지 처리하는 방법이다.

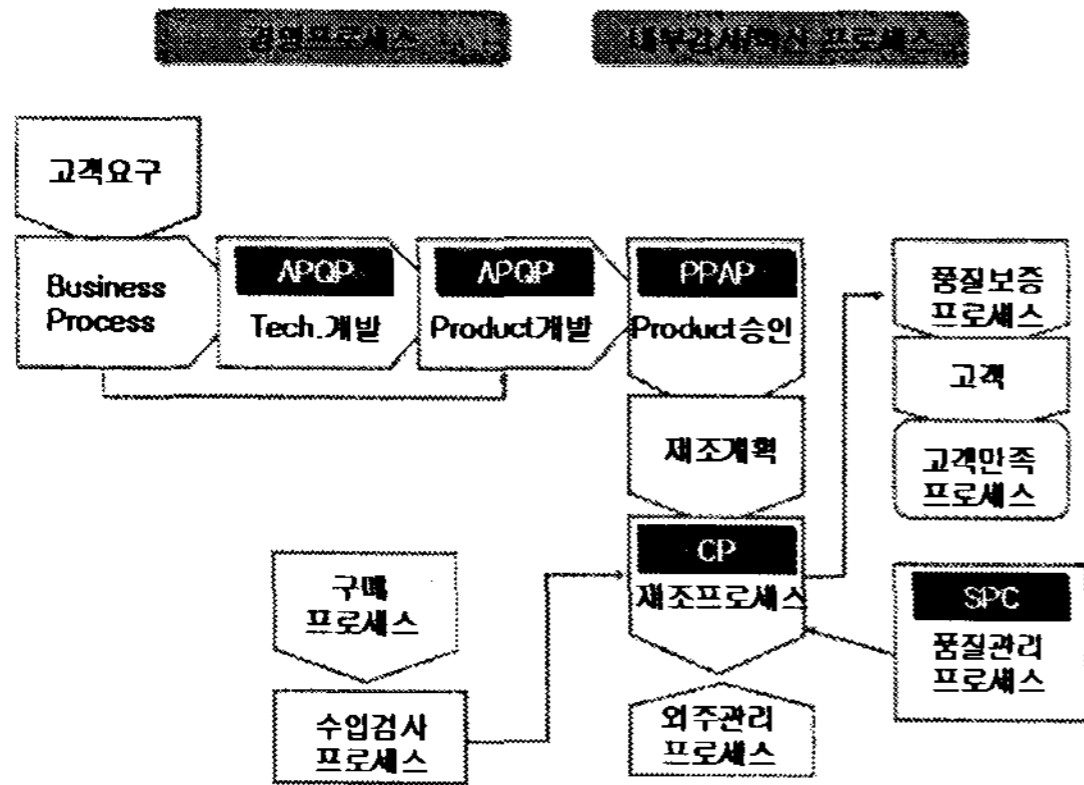
(4)PPAP(Production Part Approval Analysis)

모기업이 협력업체의 부품양산을 승인 하는 절차이다.

(5)SPC(Statistical 프로세스 Control)

제품 및 공정의 특성 그리고 프로세스를 통계적으로 분석 관리방법이다.

이상에서 설명한 ISO/TS16949의 프로세스와 5대 핵심도구(5's Core Tool)는 아래 <그림 1-2>과 같이 정리할 수 있다.



<그림 1-2> APQP 프로세스

제 2 절 Lean DFSS 도입배경

1. 6시그마의 이론적 배경

(1) 6시그마의 도입 배경

6시그마를 처음으로 도입 한 곳은 모토로라이다. 1980년대 당시 일본과 무선호출기 시장을 놓고 경쟁을 하고 있던 모토로라는 일본의 높은 품질의 제품을 보고 놀라지 않을 수 없었다. 그 후 모토로라의 진정한 문제는 품질이라고 인식하고 당시 주력 제품인 무선호출기 등을 만드는데 품질향상 활동을 하게 되었다. 이 때 모토로라의 마이클 해리(Mikel J. Harry)의 주도하에 6시그마 시스템을 개발하며 구체화 하였고 1987년에는 전사적으로 6시그마 경영을 펼쳐 나갔다. 그 후 GE에 6시그마가 도입 되면서 그 효과가 입증되어 세상에 알려지게 되었다. 6시그마의 위력을 체험한 GE는 6시그마를 단순히 제품에 국한 시키는 데서 서비스 품질, 제품의 설계 단계, 제조와 판매, 회계 등의 모든 업무 프로세스에 총체적으로 적용하게 된다.

(2)6시그마 문제해결 프로세스

6시그마가 처음에는 문제해결 방법적으로 접

근 되었다. 6시그마의 여러 특징 중에 하나인 '중점지향'이 있다. 이는 여러 가지 문제점이 있다하더라도 정말 중요한 문제는 극히 몇 가지라는 뜻이다. 모토로라에서는 6시그마 문제 해결 방법론으로 DMAIC(Define, Measure, Analyze, Improve, Control)을 개발하였다. DMAIC 문제 해결 프로세스는 이미 발생한 문제를 통계적인 방법으로 문제를 해결한다.

(3)DFSS 도입 필요성

DFSS(Design for six sigma) 문제해결 프로세스의 도입은 DMAIC 문제해결 프로세스의 성공으로 이미 예견되었다. 어떠한 결함이 많이 있는 제품이 생산, 검사를 거쳐 고객에게 판매 되었을 때의 기업이 입는 손실은 매우 크다. 따라서 고객의 클레임 요구와 불량률을 줄이기 위해 생산 부문에서 많은 품질개선 활동을 DMAIC 문제해결 프로세스를 통해 개선하여 효과를 볼 수 있다. 그러나 진정한 6시그마 수준으로 품질을 올리기 위해서는 제품 연구개발 초기 부터 결함이 존재하지 않는 공정 조건으로 설계가 되도록 해야 한다. 이에 따라 GE에서는 DMADV(Define, Measure, Analyze, Design, Verify)를 개발하고 앞으로 신제품 개발 초기부터 발생할 수 있는 문제를 해결 하고자 하였다.

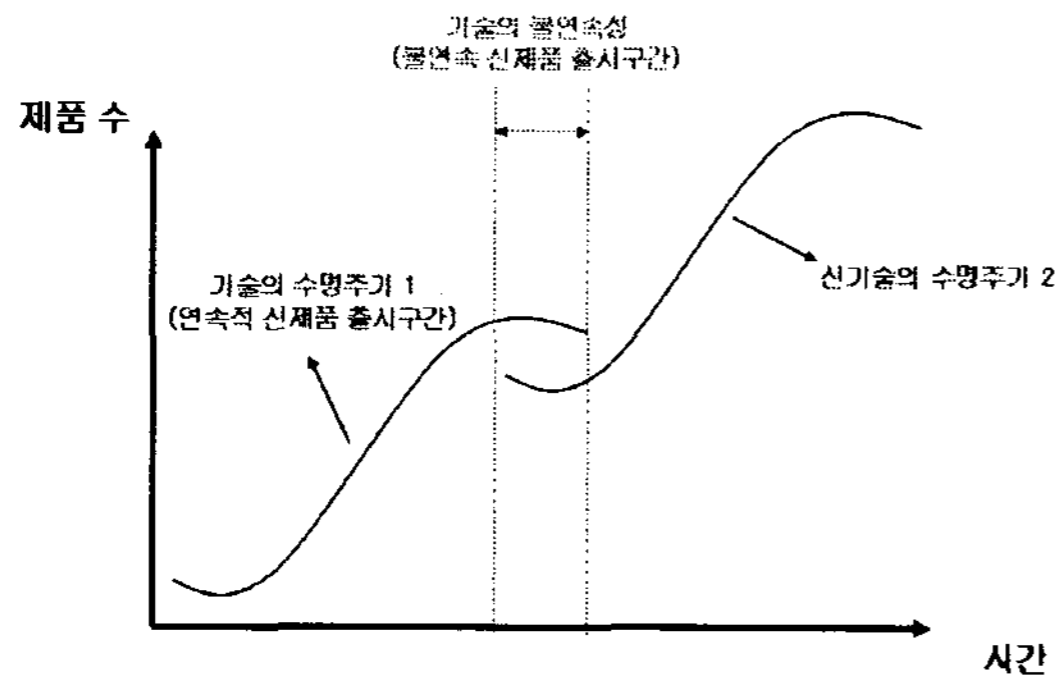
2. 신 제품개발에 대한 선행 연구

(1)신제품의 개념

신제품에 대한 정의는 다양한 관점에서 연구된 사례가 있다. 대표적으로 기업의 관점의 신제품과 소비자의 관점에서의 신제품으로 분류하고 있다.

소비자 관점에서 보면 개인이나 소비자에 의해 새로운 제품으로 인식되는 제품으로 정의 된다. (Scheuing, 1997) 즉, 신제품이 고객에게 보다 나은 편익을 제공하는지 여부가 신제품 여부를 결정하는 주요 기준으로 고객이 제품을 보는 관점은 다양할 수 있으므로 기업의 관점에서는 신제품으로 분류 되었어도 고객의 입장에서는 신제품이 될 수 없는 경우도 얼마든지 존재할 수 있다.(이강준:2006)

기업의 관점에서 보면 비연속적 제품과 연속적 제품으로 나눌 수 있다. 비연속적 신제품은 기존 제품과의 연관성이 없는 제품으로 보통 신규 투자 혹은 새로운 시장형성이 뒤따른다. 연속적 신제품은 기존 제품의 기술을 계승 발전한 제품으로 많은 기업의 신제품이 여기에 해당된다. 보통 연속적 신제품은 시장의 수요가 확실한 기반위에 있으므로 위험 부담은 적다고 할 수 있다. 하지만 연속적 제품의 시장성이 떨어지기 시작하면 비연속적 신제품 개발에 힘써 지속적인 기업 활동이 될 수 있도록 해야 한다. 비연속적 신제품과 연속적 신제품은 <그림 2-1>에서 Thusman & O'Reilly(1997)의 기술의 S곡선에 근거하여 분류하였다.



<그림 2-1> 기술의 S곡선에 따른 제품의 수명주기¹⁾

(2) 신제품 개발 프로세스

신제품을 만들기 위한 개발 프로세스는 기업의 상황에 따라 다를 수 있다. 프로세스를 중심으로 한 품질경영 시스템에서도 강조하고 있듯이 좋은 결과를 위해서는 과정이 중요하다. 특히 신제품을 개발하기 위해서는 많은 개발비용과 마케팅 자원이 투입 되기 때문에 실패할 경우에는 커다란 손실을 가져올 수 있다.

과거 신제품 개발의 문제점을 연구한 사례를 살펴보면 기술혁신 관점, 커뮤니케이션 관점, 문제해결 관점, 개발 프로세스 상의 관점으로 분류해 볼 수 있다.²⁾

기술혁신 관점³⁾을 보면 최첨단 기술의 발전은 제품을 복잡하게 하여 더욱 개발의 불확실성을 높인다. 휴대폰 개발의 경우를 보더라도 이동전화라는 고유 기능 이외의 MP3, 사진기, 게임 등의 다른 기능을 고객이 원하고 있고 이는 곧 기술의 어려움으로 이어진다.

커뮤니케이션⁴⁾ 관점에서 살펴보면 내적 외적인 커뮤니케이션으로 나눌 수 있다. 내적인 관점은 부서 간 정보를 서로 교환해 가며 일이 진행되는 과정에서 변화에 신속히 대응 할 수 있는 시스템을 갖추고 있는가가 중요하다. 이는 곳의 사결정에 영향을 미치며 잘못된 정보로 잘못된 의사결정을 내리게 될 수도 있다. 외적인 커뮤니케이션은 역시 고객과 시장 그리고 경쟁사의 기술개발의 변화 인지력이다.

문제해결관점⁵⁾에서 보면 기술력 확보를 위한 문제해결부터 잘못된 의사결정을 되돌리기 위한 문제해결 까지 잦은 개발 목표를 수정하게 되게 할 수도 있는 결과를 갖게 된다. 이미 알고 있는 문제를 체계적으로 풀어 가는 시스템과 예기치 못한 문제를 미연에 방지할 수 있는 시스템이 요구 된다.

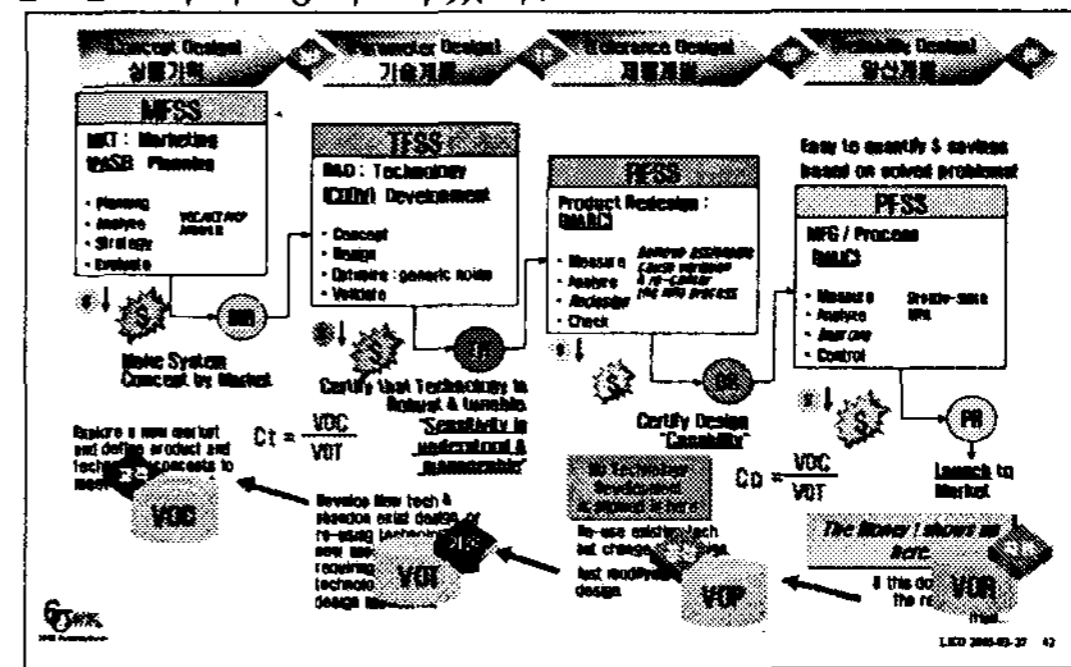
마지막으로 개발 프로세스 상의 문제는 과도한 개발 사이클 타임을 말한다. 개발 프로세스 상에는 고객에게 제품의 가치를 부여하기 위해

필요한 프로세스와 아무런 관계가 없는 프로세스, 오히려 가치를 해치는 프로세스 까지 존재한다. 이러한 일련의 프로세스를 효과적으로 시스템을 구축하고 끈임 없이 지속 유지 발전시켜야 한다.

3. Lean DFSS 방법론

(1) Lean DFSS 방법론의 정의

신제품 개발을 성공하기 위해서는 고객의 목소리인 VOC 변화 분석(외부 커뮤니케이션), 기술의 진화 및 발전방향을 분석하는 VOT(기술혁신), 그리고 신제품을 개발하기 위해 필요한 공정의 능력인 VOP(기술혁신, 프로세스혁신), 신제품 개발을 위한 자원분석인 VOR(내부 커뮤니케이션)을 올바르게 이해 하는 것이 중요하다. 이 상에서 설명한 Lean DFSS 방법론을 아래 <그림 2-2>에서 정리 하였다.



<그림 2-2> Lean DFSS 방법론⁶⁾

(2) Lean DFSS 방법론의 개념

Lean DFSS 방법론은 일하는 방법과 절차를 정형화 시켜서 신제품 개발에 관련된 모든 사람이 같은 방법으로 일을 추진할 수 있게 하여 개발자간의 산포를 줄여, 개발 품질을 향상 시킨다.

- 1) 4세대 R&D 전략을 통한 신제품의 가치 혁신 전략의 수립
- 2) 개발 프로세스의 낭비를 제거하는 Lean DFSS 프로세스의 정립
- 3) 신제품 개발 프로세스를 단계별 제품 구조 체계의 전개
- 4) 신제품 개발 단계에서 달성해야 하는 단계별 개발 목표 설정
- 5) 개발 목표의 달성 여부를 확인할 수 있는 Design Checklist의 활용
- 6) 각 단계의 의사결정을 위한 Design Scorecard의 적용
- 7) 단계별 의사결정을 위한 Design Review의 실시

1) Tushman & O'Reilly(1997)
 2) Brown & Eisenhardt(1995)
 3) Zirger & Maidique(1990)
 4) Allen(1971,1977)
 5) Imai(1985)
 6) '4세대 R&D 전략을 통한 Lean DFSS 방법론에 관한 실증적 연구' (이강군, 2006)

8) Lean DFSS 추진을 위한 Template & Manuals의 작성 및 활용

제 3 장 APQP와 Lean DFSS 프로세스의 통합 방법론 연구

기업 전반의 활동을 크게 COP(Customer Oriented Process), MP(Management Process), SP(Support Process)와 같이 3가지로 분류할 수 있다.

제 1 절 ISO/TS16949 APQP 프로세스

1. COP(Customer Oriented 프로세스)
 고객에 가치를 전달하는 직접적인 프로세스로서 영업·연구·제품개발·제조·고객피드백 순으로 고객에게 가치가 전달된다.

2. MP(Management 프로세스)
 경영관리 프로세스로 각종 사업계획 수립 및 내부감사, 혁신 업무 등이 이 프로세스에 해당된다.

3. SP(Support 프로세스)
 COP가 효율적으로 발휘할 수 있도록 지원하는 프로세스로 교육훈련, 환경안전, 지원업무 등이 이에 해당한다.

여기서 APQP는 COP중에서도 연구·제품개발 시 고객을 만족시키는 제품을 만들기 위한 필요 단계를 정의하고 수립하는 구체화된 방법으로 정의하고 있고, 양산단계로 넘어와서는 CP(Control Planning)라고 명하고 관리하게 된다.

제 2 절 Lean DFSS 프로세스

1. 상품기획(Marketing For Six Sigma)

신제품에 대한 계획과 개발전략을 통해 개발 여부를 계획하는 단계이다. 고객의 요구사항 분석과 시장 및 환경 분석, 경쟁사 동향 및 원가분석 등을 통하여 재무성과를 얻을 수 있는 신제품을 결정한다.

2. 기술개발(Technology For Six Sigma)

상품기획 단계에서 결정된 Concept Design 대로 올바르게 설계하였는가를 검증하는 단계이다.

3. 제품개발(Redesign For Six Sigma)

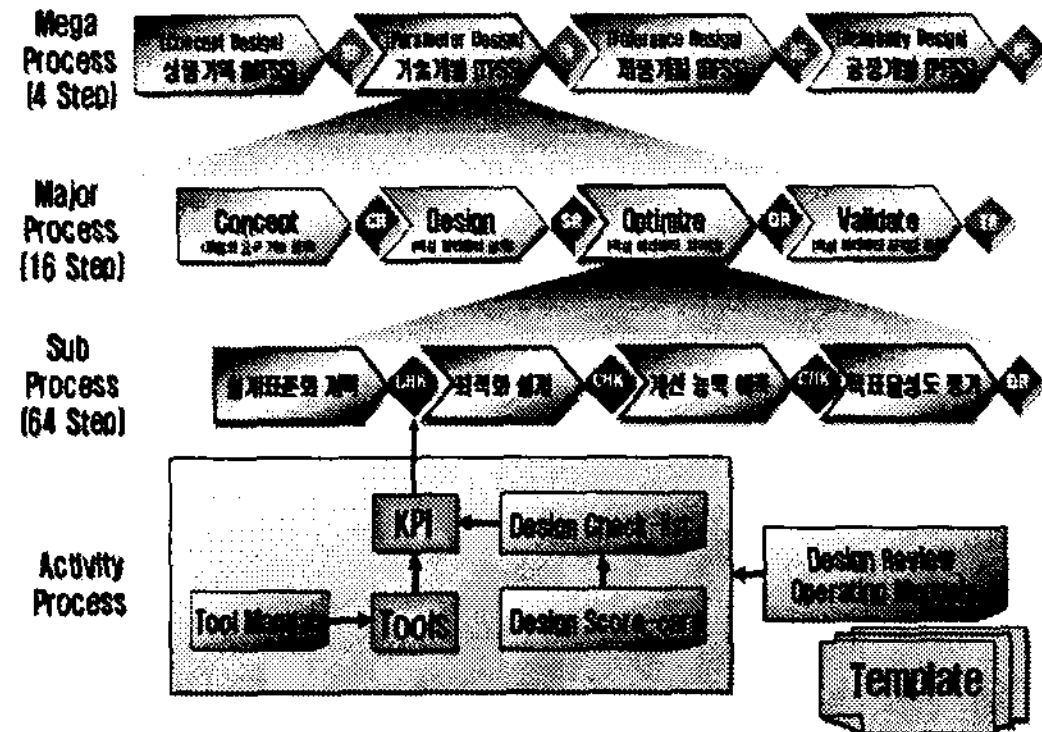
설계한 Concept대로 제품을 만들 수 있는지의 여부를 검증하는 단계이다. 이 단계에서는 시제품이 만들어지며, 기술적 검증과 단기공정의 품질을 확인할 수 있게 된다.

4. 공정개발(프로세스 For Six Sigma)

마케팅을 비롯하여 개발 및 제조 부서까지 관련된 모든 부서가 참여하게 된다. 양산검증 단계

를 완료하면 제조 부서에 모든 내용을 이관을 하게 된다.

4세대 R&D 전략을 통한 Lean DFSS 방법론 연구(이강균, 2006)에서 제안한 프로세스 모델은 아래 <그림 3-1>과 같다.



<그림 3-1> Lean DFSS 프로세스

제 3 절 APQP와 Lean DFSS 통합 방법론 연구

1. APQP 프로세스분석

APQP는 연구개발 단계부터 철저한 품질계획을 체계적으로 수립하기를 요구하고 있다. 그러나 그 단계별 설계에 대해서는 각 회사 특성에 맞게 나름대로 자율성을 두었다. 하지만 각 단계마다 프로세스의 입력(Input), 출력(Output), 타겟(Target)등을 명확히 설정하고 지키도록 요구하고 있다.

처음 APQP를 수립할 때 각자 나름 데로의 개발프로세스가 있다면 그 개발 프로세스를 APQP에서 요구하는 수준으로 수정 후 대응 하겠지만, 그렇지 않은 기업에서는 Mega 프로세스 부터 Sub 프로세스, Activity까지 설계한다는 것이 그리 쉬운 작업은 아니다.

APQP에서는 Mega 프로세스와 프로세스를 정의 하고 각각의 프로세스 상에서 목표(Target), 입력(Input), 출력(Output), KSF(Key Success Factor), CFT(Cross Functional Team)를 정의 하고 FMEA와 함께 일련의 프로세스가 구조적으로 유지 발전되도록 요구하고 있다.

2. Lean DFSS 프로세스 분석

Lean DFSS에서는 각 단계별로 달성해야 하는 핵심개발 목표인 DKPI(Design Key Performance Index)의 정의, 신제품 개발 단계를 4 Step Mega 프로세스, 16 Step Major 프로세스, 64개 Step Major 프로세스와 제품특성에 맞는 Activity의 전개로 이루어진 DIP(Design Innovation Process)의 구축, 신제품 개발을 위해서 새로운 제품의 구조체계를 전개하는 DBS(Design Breakdown Structure)의 전개, 개발 프로젝트 진행을 위한 DM(Design Manual)의 작성과 운용, 각 개발 단계별 올바른 의사결

정을 위한 DR(Design Review)의 실시, 그리고 DR실시에 각 단계의 목표 달성을 위해 점검하는 DCL(Design Checklist)의 활용, 각 DR단계의 의사결정의 기준인 DSC(Design Scorecard) 적용 등으로 이루어져 있다.

Lean DFSS에서는 APQP에서 요구하는 제품 개발 초기단계부터 품질 계획의 메가(Mega) 프로세스, 메이저(Major) 프로세스, 서브(Sub) 프로세스를 제공하고 있다. 이는 Lean DFSS를 도입하고자 하는 기업에서는 반드시 ISO/TS16949 요건인 APQP를 함께 검토해야 함을 의미한다. 6시그마를 도입을 위한 부서와 ISO 인증을 위한 추진 부서가 다르게 접근하는 기업 일수록 도입 초기에 반드시 통합운영에 대해 고려해야 현업에 혼선 없는 프로세스가 구축 될 수 있다.

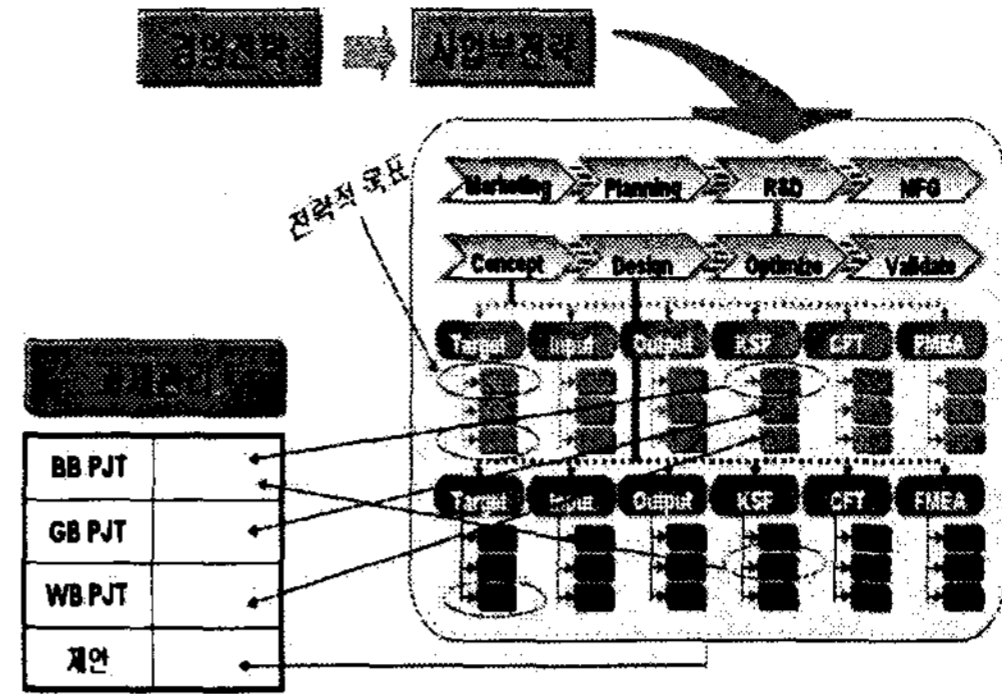
하지만 Lean DFSS에서는 APQP에서 요구하는 요건 중에서 프로세스관점에서 입력(Input), 출력(Output), KSF(Key Success Factor), CFT(Cross Functional Team), FMEA(Failure Mode Effect Analysis) 요소를 충분히 반영하고 있지 못하다. 특히 예기치 못한 문제점을 미리 발굴 하고 사전에 방지 할 수 있는 시스템인 FMEA는 Lean DFSS에 추가적으로 필요한 시스템이다. 또한 Lean DFSS의 신제품 개발 프로세스 상에서 발생할 수 있는 문제를 선정, 관리 할 수 있는 시스템을 제공하고 있지 못하고 있다.

3. APQP와 Lean DFSS 프로세스 의 접목

ISO/TS16949와 Lean DFSS에서 기업활동 프로세스를 크게 메가(Mega) 프로세스, 메이저(Major) 프로세스, 서브(Sub) 프로세스로 나누는 것이 동일 하다.

Lean DFSS의 메가 프로세스와 메이저 프로세스를 활용하고, ISO/TS16949 에서 각 단계마다 프로세스의 입력(Input), 출력(Output), KSF(Key Success Factor), CFT(Cross Functional Team), FMEA(Failure Mode Effect Analysis)활용 등을 각 프로세스 단계마다 연계 하여 접목할 수 있다. 이러한 일련의 메가 프로세스에서 메이저 프로세스로 메이저 프로세스에서 서브 프로세스로 나뉘어 가면서 WBS(Work Breakdown Structure)를 활용한 시스템을 개인에게 까지 내려가는 업무를 할당 하여 관리하게 된다.

이러한 APQP와 Lean DFSS 프로세스를 연계 하여 접목해 보면 <그림 3-2>과 같이 정리할 수 있다.



<그림 3-2> APQP와 Lean DFSS 접목

4. APQP와 Lean DFSS 프로세스 통합 시스템에 의한 문제해결 관리 방법

ISO/TS16949의 APQP와 Lean DFSS를 통합 운영하게 되면 프로세스 상에서 많은 문제들이 도출되게 된다. 이러한 문제의 홍수 속에서 문제의 수준(Level)을 나누어 수준별로 과제를 관리 하는 것은 매우 중요한 일이다.

조직의 문제를 정의하고 과제를 탐 다운(Top down)으로 항상 내린다는 것은 그리 쉽지 않다. 또한 보텀 업(Bottom up)으로 개인이나 팀 수준의 문제를 과제화 하여 높은 수준의 과제로 수행하는 것 또한 효율성에 있어서 문제가 될 수 있다. 위 두 가지의 문제를 보완하여 미들 업 다운(Middle up down)전략으로 위에서 전략적으로 접근하는 과제와 아래에서 수행 하고자 하는 과제를 모아 우선순위를 정해 수행하는 전략적인 방법도 있다.

ISO/TS16949의 APQP와 Lean DFSS 통합 운영 모델은 시스템적으로 문제를 도출 하게 하고 시스템적으로 우선순위를 정하게 하여 시급하게 변화하는 환경의 조류¹⁾에 빠르게 대응 할 수 있다.

5. APQP와 Lean DFSS 프로세스 통합 모델 접목에 따른 성공요인

(1) 사전예방 활동을 위한 FMEA 활동

Lean DFSS에서는 FMEA를 신제품 개발 프로세스 상에서 필수 도구(Tool)로 정의하고 있지 는 않다. 하지만 ISO/TS16949에서는 핵심 도구(Tool)로 FMEA를 필수로 요구하고 있다. FMEA는 설계 이전에 발생할 수 있는 모든 불량을 과거의 불량 현상으로부터 혹은 선진 사례의 경험으로 도출해 내고 이를 프로젝트 완료시 까지 꾸준히 관리를 함으로써 제품생산 이전에 불량을 미연에 방지하기 위한 방법론이다.

(2) APQP와 Lean DFSS 프로세스를 운영을 위한 KSF 도출

APQP에서는 KSF(Key Success Factor)라는

1) 환경의 조류 : 조직의 안팎에는 많은 환경의 조류(영업환경)가 있다. 조직의 전략과 공유된 비전, 시스템과 기타 모든 요소들이 외부의 현실과 한 방향 정렬되도록 환경 조류를 주기적으로 점검해야 한다. (Stephen R. Covey,1997)

용어와 함께 각 단계마다 정의하게 하고 관리하도록 설계된다. 이는 6시그마의 CTQ(Critical To Quality)와 같은 개념이다.

KSF선정 방법으로 다음과 같이 5가지로 제시하고 있다.

- 1)고객 지정 요구사항
- 2)법적인 고려와 관련된 요구사항을 기술적 요구 사항으로 표현한 특성
- 3)고객 클레임(Claim)등의 고객 이의제기 사항에 대한 성능
- 4)FMEA상의 상위 5%특성
- 5)기술개발의 핵심공정(Critical Path)로 분류된 공정

(3) APQP와 Lean DFSS 프로세스를 위한 과제 관리

APQP와 Lean DFSS 프로세스 통합된 것을 운영하면서 많은 과제들이 도출되게 된다. 이러한 과제들의 수준(Level)을 나누고 각 수준별로 관리 할 수 있는 시스템이 있어야 한다. 과제 관리의 수준을 정의하는 것은 상황에 따라 다르겠지만 사업 본부단위에서 예를 들어 본다면 다음과 같다.

- 1) BB(Black Belt) A급
본부장의 관리 대상으로 신제품의 방향성을 의사결정 해야 할 정도의 중요한 KSF 과제를 말한다.
- 2) GB(Green Belt) B급
담당급의 관리 대상으로 해당 담당내 혹은 담당간의 기술적 문제, 프로세스 개선 등의 과제로서 주어진 목표 달성 더 나아가 그 이상의 결과를 내기 위한 과제수행을 말한다.
- 3) WB(Green Belt) C급
팀장의 관리 대상으로 팀내부 혹은 팀간 기술적 문제, 프로세스 개선 등의 과제로서 팀 목표 달성 더 나아가 그 이상의 결과를 내기 위한 과제수행을 말한다.
- 4) 개선제안
파트장의 관리 대상으로 모든 개선사항에 대해서 아이디어를 등록하고 수행함으로써 모든 직원이 참여하여 아이디어를 도출 하면서 사소한 문제가 신제품 개발프로세스의 전반에 걸쳐 중대한 문제로 부각되는 것을 사전에 막는 효과가 있다.

이러한 과제관리 시스템의 주요 목적은 과제를 부여하고 달성하게 하기 위한 관리의 수단이 아닌 구성원 스스로가 과제에 도전하고 달성함으로써 보람을 느낄 수 있도록 동기부여 차원에서 접근해야 한다.

(4) APQP와 Lean DFSS 프로세스를 위한 CFT의 운영

여기서 Lean DFSS 문제해결 프로젝트 선정을 위한 과제와 CTQ선정은 CFT가 관리하도록 역할과 책임에 규정한다.

CFT구성원의 역할은 다음과 같다.

- 1)KSF선정 배경 검토
- 2)KSF항목 누락 및 추가 사항 검토
- 3)목표설정 검토
- 4)달성여부 및 품질(Quality)검토

- 5)APQP및 상세계획 수립
- 6)FMEA실시 개정
- 7)관련기록 생성 및 유지

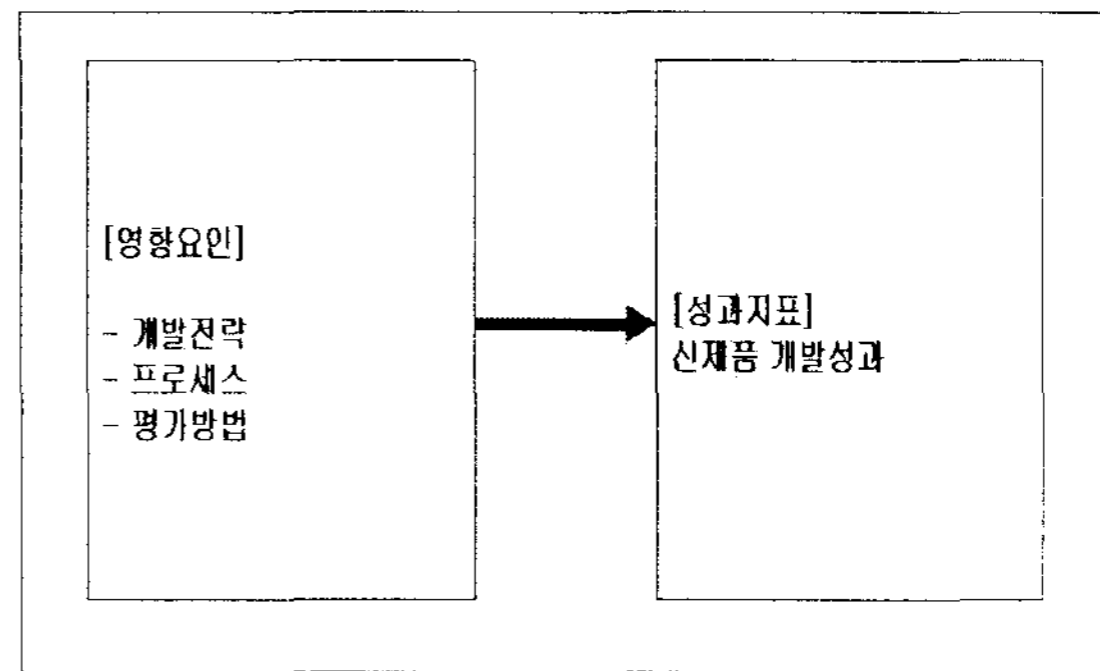
CFT구성의 목적은 다음과 같다

- 1)개발 Lead Time 감소
- 2)품질특성 및 생산 Margin확보
- 3)Bottle Neck제거

제 4 장 연구모형 및 가설의 수립

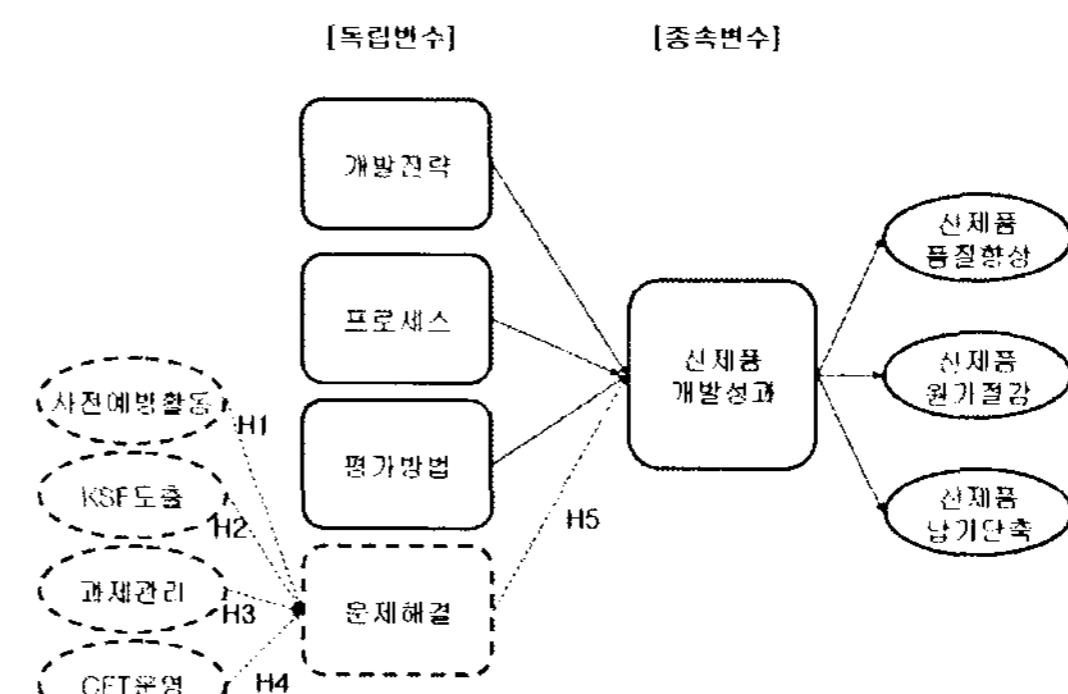
제 1 절 연구모형

본 연구는 '4세대 R&D 전략을 통한 Lean DFSS 방법론에 관한 실증적 연구' (이강군, 2006)의 연구모형을 기초로 하였다. Lean DFSS의 연구모형을 보면 [그림 4-1]과 같다.



<그림 4-1> Lean DFSS 연구모형

Lean DFSS와 ISO/TS16949 APQP의 통합 모델의 연구 모형은 <그림 4-2>와 같다.



<그림 4-2> Lean DFSS와 APQP의 통합 연구 모형

제 2 절 연구과제에 따른 가설의 수립

기존 연구 '4세대 R&D 전략을 통한 Lean DFSS 방법론에 관한 실증적 연구'(이강군,2006)의 연구 결과에 의하면 개발전략과 프로세스 그리고 평가방법이 신제품 개발성과에 양(+의 방향으로 영향을 미치는 것으로 검증되었다.

본 연구의 과제인 연구개발 프로세스 Lean

DFSS와 ISO/TS16949 APQP의 통합모델의 성공요인으로 문제해결을 설정하고 문제해결을 위한 핵심동인으로 사전예방활동, KSF도출, CFT 운영, 과제관리에 대해 검증해 보고자 한다.

따라서 본 연구에서는 다음과 같은 가설을 각각 설정 하였다.

[가설]

[H1] 사전예방활동 FMEA는 문제해결에 양(+)의 방향으로 영향을 미칠 것이다.

[H2] KSF 도출은 문제해결에 양(+)의 방향으로 영향을 미칠 것이다.

[H3] 과제관리 운영은 문제해결에 양(+)의 방향으로 영향을 미칠 것이다.

[H4] CFT 운영은 문제해결에 양(+)의 방향으로 영향을 미칠 것이다.

[H5] 문제해결은 신제품 개발성과에 양(+)의 방향으로 영향을 미칠 것이다.

제 5 장 . 결 론

신제품 개발은 기업 경쟁력의 미래를 가름 할 중요한 요소이다. 신제품이 시장 환경의 조류에 맞추어 시기적절 하게 개발 되지 않으면 그 기업의 미래가 보장되기 어렵기 때문이다.

신제품 개발 프로세스를 정형화하고 시스템적으로 대응하는 것은 한 사람의 잘못된 결정이나 실수가 전체 개발프로세스에 크게 영향을 주지 않게 하고 발생한 문제와 앞으로 수행할 과제를 시스템적으로 인식하고 평가하여 올바른 의사결정이 일어 날 수 있도록 하기 위함이다.

본 연구에서는 신제품 개발성과에 영향을 미치는 요인을 Lean DFSS와 ISO/TS16949 APQP에서 문헌연구를 통해 분석하였다. 분석결과 두 개의 프로세스를 상호보완적으로 활용하면 신제품 개발성과에 매우 유용하다. 따라서 Lean DFSS의 정형화되고 체계화된 신제품 개발 프로세스를 활용하고, 그 중에 발생할 수 있거나 발생한 문제들을 도출하고 체계적으로 관리하는 방법론으로 TS16949의 APQP를 적극 활용하는 통합 모델을 제시하였다.

통합 방법론이 신제품 개발성과에 좋은 영향을 미치기 위해서는 첫째로 사전에 미리 문제를 예측하고 예측한 문제를 관리해 가기 위해 FMEA를 활용하고, 둘째로 전략적 측면이나 신기술 확보 등의 신제품 개발을 성공으로 이끄는 데 필요한 핵심 성공 요인 (KSF)을 도출하고, 셋째로 이러한 문제들의 수준(Level)을 정의하고 수준별로 관리함으로써 동기부여를 제공하고, 넷째로 부서 간의 보이지 않는 벽을 없애기 위해 CFT를 운영하여 관리함으로써 신제품 개발 성공에 좋은 영향을 미칠 것이라는 가설을 제시 하였다.

본 논문의 시사점으로는 Lean DFSS의 신제품 개발 프로세스와 ISO/TS16949의 APQP를 통합 운영함에 있다. Lean DFSS 프로세스에서는 ISO/TS16949 APQP의 프로세스로서 검증된 최적화된 프로세스이다. 하지만 Lean DFSS 프로세스가 계층적구조로 내려가 보면 각각의 프로세스의 타겟, 인풋, 아웃풋, KSF, FMEA등의

명확한 프로세스관리의 조건이 ISO/TS16949의 요건에는 미흡한 것이 사실이다. 반면 Lean DFSS에서는 4 Step Mega 프로세스, 16 Step Major 프로세스, 64개 Step Major 프로세스로 명확하게 ISO/TS16949의 요구사항을 정형화된 모델로 제시하고 있다.

본 DFSS 제품개발 프로세스와 APQP를 상호 보완한 프로세스를 통하여 회사의 입장에서는 ISO/TS16949에서 요구하는 사항과 실질적인 DFSS 프로세스가 일치 됨으로써 많은 손실을 제거 할 수 있을 것으로 판단된다.

향후 과제로 제시한 가설을 검증하기 위한 자료를 수집하고 신뢰성분석 후 연구모형을 평가 할 것이다.

[참고문헌]

- [1]이강균,"4세대 R&D 전략을 통한 Lean DFSS 방법론에 관한 실증적 연구" 서경대학교,2006
- [2]김태민,"ISO/TS16949:2002품질경영시스템의 효율적인 접근방법에 관한 연구"인천산업대학원,2004
- [3]ISO 9001:2000 Quality Management System Requirement
- [4]ISO/TS16949:2005 Technical Specification
- [5]이강균(2001), 「DFSS는 뒤지게 패서 시키면 시키는 대로하는 방법론이다」, 좋은날.
- [6]Stephen R. Covey,1997, "원칙 중심의 리더십"
- [7]Allen T. J.(1971), "Communication, technology transfer, and role of technical gatekeeper"
- [8]Brown, S. L. and Eisenhardt, K. M.(1995), "Product development; past research, present findings, and future directions"
- [9]Imai, K, Ikujiro, N. and Takeuchi, H. (1985), "Managing the new product development process; how japanese companies learn and unlearn"
- [10]Zirger, B. J. and Maidique, M. A. (1990), "A model of new product development; An empirical test"
- [11]Tushman, M. L., & O'Reilly III, C. A.(1997), Winning through Innovation : A practical Guide to Learning Organizational Change and Renewal, Boston, MA : Harvard Business School Press.