

4세대 R&D 전략을 통한 Lean DFSS 방법론에 관한 실증적 연구 - 창의적 가치설계를 중심으로 -

이강균^{*} · 이상복
서경대학교 산업공학과

A Study of Lean DFSS through the 4th Generation R&D Strategy - Creative Value Design -

Kang Koon Lee^{*} · Ree, Sangbok
Dept. of Industrial Engineering, Seokyeong University

ABSTRACT

6 Sigma uses DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) methodology as process of solving problem. Enterprise already propelling successfully 6 sigma such as Motorola, GE and consulting companies leading 6 sigma also propose DMAIC methodology traditionally. But from making 6 sigma activated, enterprises and 6 sigma consulting companies propose 6 sigma methodology matching office indirection part and research and development part. As the forward example, DFSS(Design For Six Sigma) is R&D part application in GE.

This study investigates 6 sigma methodology corresponding to Right Process of the kernel factor.

Especially for optimum design of the R&D part, revise DFSS definition and general concept organization through Lean DFSS methodology research and analysis.

1. 서 론

1.1 연구의 목적

기업의 경쟁력 혁신을 위해서는 무엇보다도 경쟁력 있는 신제품 개발이 필수적이다. 이는 기업의 생존과 성장을 위하여 기업이 역점을 두고 추진해야 하는 가장 중요한 활동이다. 하지만 급격한 시장의 변화와 기술의 변화로 신제품 개발 성공은 갈수록 어려워지고 있으며, 성공한 신제품이라 할지라도 시장과 소비자의 변화에 따라 그 수명이 짧아지고, 기술의 변화에 따라 쉽게 진부화되고 있다.

이러한 신제품 개발의 성공을 위해서는 창의적 가치설계(Creative Value Design)방법론과 같은 차별화된 전략이 필요하며, 이를 위해서는 아직까지 발생하지 않은 문제에 대한 해결 방법론이 필

요하다. 기존의 대부분의 연구는 이미 발생한 문제 해결 위주의 방법론으로 이루어져 있어, 신제품 개발에 있어서의 발생할 문제에 대한 해결 방법론에 대한 연구는 미비하였다.

기업 활동에 있어서 제조나 생산 부문은 TQC, TPM, Six Sigma 등과 같은 방법론이 활용되고 있으나 신제품 개발을 위한 방법은 아직까지 정형화 되어 있지 못하며, 각 기업이 독자적으로 개발한 방법을 활용하거나 개인에 의존하고 있다.

제조 및 생산에서는 제품을 만들지만, R&D에서는 정보를 만든다. 정형화되지 못한 기존의 개발 프로세스는 신제품 개발 프로젝트를 진행에 있어서 개발자간 정보의 산포를 유발하고 이로 인하여 신제품 개발 성과를 전체적으로 향상시키지 못하게 되며, 때로는 부분최적화를 위한 개선이 프로젝트 전체에 악영향을 미치는 경우도 있다.

^{*} 교신저자 lk@dfss.co.kr

따라서 신제품 개발의 성과 창출을 위한 종합적인 관점에서 신제품 개발의 상품기획부터 양산에 이르기까지의 전체적인 최적화를 위한 새로운 신제품 개발 프로세스 개발이 절실하게 요구되고 있다.

본 연구는 신제품 개발에 있어서 “시장통합적 가치창출형 기술개발전략”인 4th Generation R&D Strategy을 통하여 발생할 문제를 해결하는 방법론을 제시하였으며, 이를 Lean DFSS(Design For Six Sigma) Methodology라 하였다. Lean DFSS 방법론은 상품기획(Marketing For Six Sigma), 기술개발(Technology For Six Sigma), 제품개발(Redesign Six Sigma), 공정개발(Process For Six Sigma) 프로세스로 나누고 각 단계별 신제품 개발의 성공에 영향을 미치는 핵심요인을 분석하여, 신제품 개발을 성공하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위

기업경쟁력을 확보하기 위해서는 3P(Right Product, Right People, Right Process)가 중요하다. 3P는 또한 6시그마를 성공적으로 추진하기 위해서 반드시 고려해야 하는 중요한 요소들이다. 본 연구에서는 3P 중에서 문제를 해결을 위한 Right Process에 대한 Six Sigma 문제 해결 방법론에 대하여 고찰해 보고, 특히 기업의 새로운 가치창출을 위한 신제품 개발 프로세스의 최적화 방법론인 Lean DFSS (Design For Six Sigma)의 정의와 개념 체계를 정립하고자 한다.

2. 이론적 배경 및 문헌연구

2.1 신제품의 개념과 정의

신제품이란 일반적으로 좁은 의미로 다른 제품이 아직까지 수행할 수 없었던 기능을 수행하는 제품을 뜻하고 있다. 이는 아주 새로운 방식으로 생산되는 원초적 신제품만을 말한다.

그러나 기업의 제품 전략적인 측면에서 넓은 의미로 보아 이러한 제품은 물론이거니와 상당한 정도로 개선된 기존 제품이나 경쟁업자의 제품을 모방하여 새로이 생산한 제품, 혹은

다른 회사로부터 제품 품목이나 제품계열을 인수하여 새로이 생산하게 되는 제품과 같이 그 기업으로서는 처음으로 생산하게 되는 모든 제품도 포함된다.

Crawford(1991)는 신제품을 “기업에게 새로운 마케팅이 필요한 제품으로서 단순한 촉진상에서의 변화를 제외하고 실질적인 변화가 있는 제품” 이라고 정의 하였으며, Cooper(1993)는 “신제품이란 기존시장에 유사한 제품의 존재 여부와는 상관없이 해당 기업에게 새로운 제품으로 해당 기업에 의해 상업화된 제품을 의미한다.” 라고 정의 하였다.

이처럼 신제품은 여러 가지 관점에 따라 다양하게 정의 될 수 있는데 대개는 다음과 같이 혁신적 신제품, 개량적 신제품, 자사 입장에서 신제품 등으로 나누어 볼 수 있다.

2.2 신제품 개발 성공을 위한 4세대 R&D전략

Robert G. Cooper(1996)는 “신제품 개발 초기 단계에서 고객의 요구를 제대로 파악하지 못한 경우”를 신제품 실패의 원인 중 47%정도를 차지한다. 따라서 신제품 개발 성공률을 높이기 위해서는 신제품 개발 기획단계에서 시장 및 고객의 요구를 올바르게 분석하고 이해하는 것이 중요하다. 신제품 개발이 성공적으로 이루어지기 위해서는 신제품 개발 기획 단계에서 고객의 요구를 충분히 반영하여 시장에서 팔릴 수 있는 제품을 개발하는 것이다.

이러한 신제품 개발 전략은 시장통합을 통한 가치창출형 기술개발을 추구하고 있으며 이러한 새로운 신제품 개발 전략을 “4세대 R&BD(Research & Business Development)전략” 이라고도 한다.

2.3 Lean Process의 개념 및 정의

1990년경에 미국 MIT 대학의 워맥(James P. Womack) 교수는 일본의 제조 경쟁력을 분석하면서 도요타의 생산방식을 “일체의 낭비를 허용 하지 않는 군살 없는 Lean 시스템”이라고 정의 하였다. Lean 생산은 생산을 포함한 우리의 활동에 존재하는 각종 낭비를 발견하고, 이해하고, 제거하는 과정이다. Lean 생산 시스템은 생산 공정에서의 각종 장애요소를 제

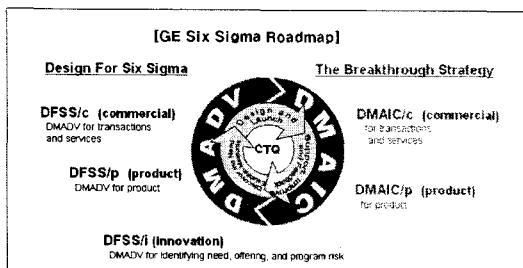
거하고, 작업자의 참여로 지속적인 개선을 통하여 고품질의 제품을 적기에 생산하는 민첩한 생산 방식이다.

본 연구에서는 신제품 개발에 있어서 각 단계별 프로세스의 가치흐름 분석(Value Stream Mapping)을 통하여 가치 프로세스(Value Added Process)와 비가치 프로세스(Non Value Added Process)로 정의하고 신제품 개발에 있어서 발생하는 각종 낭비를 발견하고 제거하는 개념으로 사용하였다.

2.4 Six Sigma 문제해결 프로세스

1987년 모토롤라에서 시작된 6시그마 활동은 문제해결 프로세스로 DMAIC를 사용한다. 그러나 6시그마가 사무 간접 부문과 연구개발 부문에 활성화되기 시작하면서 이미 발생된 문제를 해결하는 것뿐만 아니라 앞으로 발생할 문제까지도 사전에 해결 할 수 있는 새로운 6시그마 방법론이 필요로 하게 되었다. 이를 위해 개발된 대표적인 방법론이 GE에서 제안한 DFSS(Design For Six Sigma)이다.

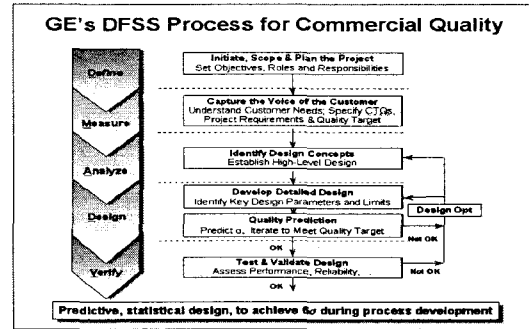
GE에서는 <그림 1>에서 보는 바와 같이 DFSS를 Transaction과 Service부문에는 DFSSc(Design For Six Sigma Commercial), Product 개발부문에는 DFSSp(Design For Six Sigma Product), 프로세스 재설계 부문에는 DFSSi(Design For Six Sigma Innovation)로 구분하여 추진한다.



<그림 1> GE Six Sigma Roadmap

2.4.1 DMADV Roadmap

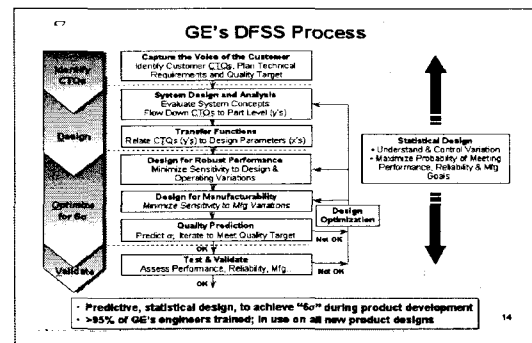
GE가 개량형 신제품을 개발할 때 사용하는 문제해결 방법론으로 <그림 2>에서 보는 바와 같이 DMADV는 (Define, Measure, Analyze, Design, Verify)단계로 추진된다.



<그림 2> DMADV Roadmap

2.4.2 IDOV Roadmap

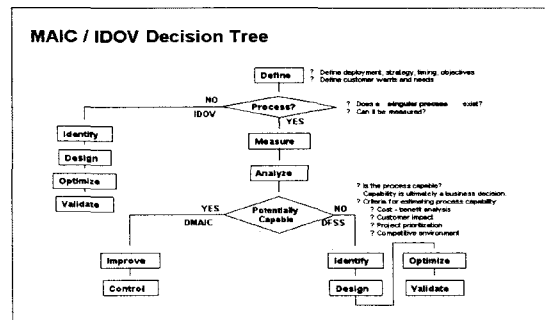
IDOV는 혁신적 신제품 개발 또는 새로운 프로세스 개발에서 사용하는 문제해결 프로세스로써 <그림 3>에서 보는 바와 같이 (Identify, Design, Optimize, Validate) 단계로 추진된다.



<그림 3> IDOV Roadmap

2.4.3 MAIC와 IDOV Decision Tree

6시그마 프로젝트를 제조와 개발부문이 동시에 연계되어 프로젝트가 이루어지는 경우 MAIC, MADV와 IDOV는 <그림 4>에서 보는 바와 같이 연계하여 활용할 수 있다.



<그림 4> DMAIC와 IDOV Decision Tree

3. 본 론

3.1 4세대 R&D 전략을 통한 Lean DFSS 방법론의 개념과 정의

대부분이 기업들이 모토롤라에서 개발한 문제 해결 6시그마 방법론인 DMAIC를 사용하고 있다. 신제품과 프로세스 개발의 최적화를 위한 DFSS는 GE가 IDOV와 DMADV Roadmap을 처음으로 제안하였고, 계속해서 기업의 특성에 맞는 새로운 6시그마 방법론을 연구되고 있다. 본 장에서는 신제품의 상품기획부터 양산적용에 이르기까지의 신제품과 프로세스 개발 시 최적화를 설계할 위한 Lean DFSS 방법론을 제시하고자 한다.

Lean DFSS 방법론은 일하는 방법과 절차를 표준화시켜 신제품 개발에 관련된 모든 사람이 같은 방법으로 일을 추진할 수 있게 해주며, 개발 업무를 진행하는데 발생하는 개발자간의 산포를 줄여, 개발 품질을 향상시킨다.

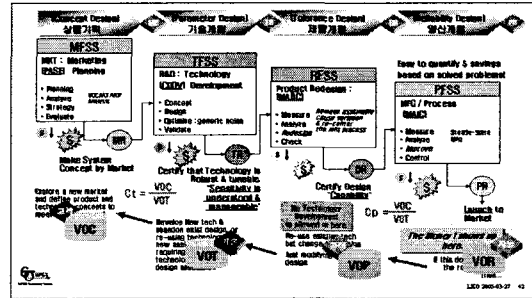
Lean DFSS 방법론의 위한 세부 내용은 다음과 같다.

- (1) 4세대 R&D 전략을 통한 가치창출혁신전략의 수립(Creative Value Design Strategy)
- (2) 혁신설계 프로세스의 정립(Design Innovation Process)
- (3) 설계 단계별 제품 구조 체계의 전개(Design Breakdown Structure)
- (4) 설계 단계별 개발 목표 설정(Design Key Performance Index)
- (5) 개발 목표의 달성 여부를 확인할 수 있는 Design Checklist의 활용(Design Checklist)
- (6) 설계 각 단계 수준과약을 위한 Design Scorecard의 적용(Design Scorecard)
- (7) 단계별 의사결정을 위한 Design Review의 실시(Design Review)
- (8) Lean DFSS 추진을 위한 Manuals & Template의 활용 (Design Manuals & Template)

3.2 Creative Value Design for Lean DFSS Process

신제품 개발을 위하여 초기 상품 기획 단계

로부터 기술 개발 단계, 제품 개발 단계 및 공정 개발 단계에 이르는 각 단계별 신제품 개발 프로세스와 연계한 Lean DFSS Process를 <그림 5>에 나타내었다. 각 단계별 주요한 내용은 다음과 같다.



<그림 5> Lean DFSS Roadmap

3.2.1 상품기획 (MFSS ; Marketing For Six Sigma) 단계

고객의 요구분석을 통해 신제품에 대한 계획과 개발전략을 통해 상품기획을 하는 단계이다. 이 단계의 주관은 상품 기획팀이 되며, 영업, 개발, 구매, 제조 등의 부서가 함께 참여하게 된다. 따라서 이 단계에서는 주로 고객의 요구사항 분석과 시장 및 환경 분석, 경쟁사 동향 및 원가 분석 등을 통하여 새로운 가치창출을 위한 신제품의 개념 설계(Concept Design)를 실시한다.

3.2.2 기술개발 (TFSS ; Technology For Six Sigma) 단계

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.

3.2.3 제품개발 (RFSS ; Redesign For Six Sigma) 단계

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

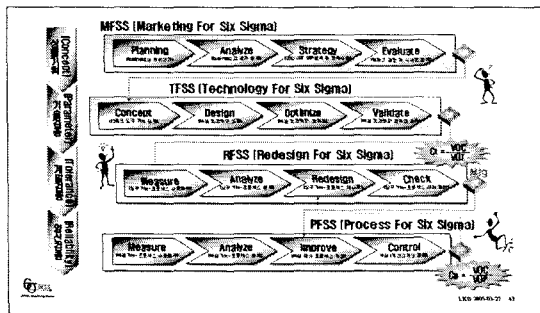
3.2.4 공정개발 (PFSS ; Process For Six Sigma) 단계

마케팅을 비롯하여 개발 및 제조 부서까지 관련된 모든 부서가 참여하게 된다. 양산검증 단계를 완료하면 제조 부서에 모든 내용을 이관을 하게 된다. 또한 개발 프로세스의 각 단계별로 의사결정을 하기 위한 DR(Design Review)를 실시한다.

3.3 Lean DFSS 방법론의 단계별 전개

신제품 개발 프로세스에 근간한 Lean DFSS 추진 절차는 <그림 6> 같이 개발 프로세스 혁신활동인 EPI(Engineering Process Innovation)를 6시그마와 연계하는 방법이다.

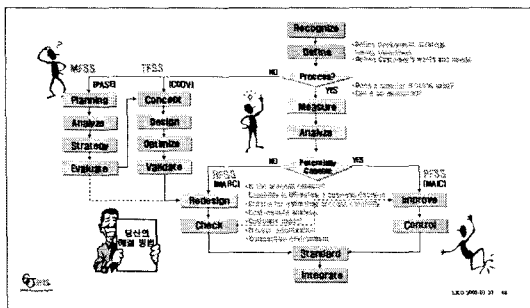
DIP(Design Innovation Process)는 4step Mega Process, 16step Major Process, 64step Sub Process와 detail activity로 구성된다.



<그림 6> Design Innovation Process

3.4 Lean DFSS Decision Tree

앞의 문헌 연구를 통해서 MAIC와 IDOV는 프로젝트를 추진하면서 서로 혼용해서 사용된다는 것을 설명하였다. 이와 마찬가지로 DMAIC와 Lean DFSS는 서로 혼용될 수 있으며, 이 두 추진 단계를 <그림 7>에서 보는 바와 같이 혼용하여 사용될 수 있다.

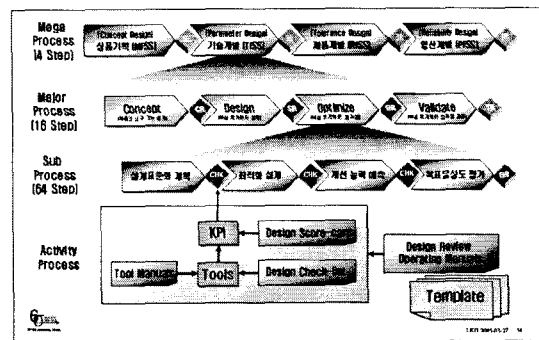


<그림 7> Lean DFSS Decision Tree

4. 결 론

6시그마 DMAIC 방법론은 초기에는 제조부문에서 발생한 문제를 해결하는 것에 초점이 맞추어진 것으로, 향후 발생할 문제를 해결해야 하는 창의적인 문제를 다루고 있는 연구개발(R&D) 부문과 사무 간접 부문 등에서는 적용하기가 어려웠다.

Lean DFSS는 신제품 개발계획 단계인 MFSS 단계에서부터 고객과 시장에 대한 철저한 분석을 통하여 고객이 원하는 신제품을 기획하고 시장에서 팔릴 수 있는 품질 수준까지 개발하여 양산단계로 이관하는 PFSS 단계까지를 철저하게 관리하면 신제품 개발 품질이 6시그마 수준을 달성할 수 있다. <그림 8>과 같이 본 논문에서 제시한 Lean DFSS through 4th Generation R&D Strategy는 Creative Value Design Strategy와 더불어 4step Mega Process, 16step Major Process, 64step Sub Process로 구성된 DIP(Design Innovation Process), DBS (Design Breakdown Structure), DKPI(Design Key Performance Index), DCL(Design Checklist), DSC(Design Scorecard), DR(Design Review), DMT(Design Manuals & Template) 등이 함께 운영되어야 한다.



<그림 8> Lean DFSS Process

이러한 4세대 R&D전략을 통한 Lean DFSS 방법론을 기업의 신제품 개발 프로젝트에 적용하게 되면 기업의 새로운 가치창출과 기업경쟁력을 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

[참고문헌]

로버트 슈레이더 외(강석진 옮김)(1998), 「잭 웰치와 GE 방식」, 물푸레

- 박성현, 이명주, 이강군(2001), 「6 시그마 설계를 위한 DFSS」, 한국표준협회
- 박영동(2000), "R&D 6시그마의 성공적 런칭과 확산," 「6시그마 2000 컨퍼런스 발표문집」, 한국표준협회, pp. 407-427
- 윤태석(1993), "신제품 성공의 요인 간 관계에 관한 연구," 서울대학교
- 이강군(2000), "DFSS 성공적인 추진전략 및 사례연구," 「한국통계학회 공업통계연구회 발표문집」, 한국통계학회, pp. 101-127
- _____ (2000), "성공적인 DFSS추진 전략 및 사례," 「한국품질경영학회 춘계학술대회 발표문집」, 한국품질경영학회, pp. 568-580
- _____ (2000), "DFSS 방법론 및 프로세스 연구," 「식스시그마 2000 컨퍼런스 발표문집」, 한국표준협회, pp. 235-253
- _____ (2001), 「DFSS는 뒤지게 패서 시키면 시키는 대로하는 방법론이다」, 좋은날
- _____ (2001), "제품개발 프로세스와 연계한 DFSS 방법론 전개," 「식스시그마 2001 컨퍼런스 발표문집」, 한국표준협회, pp. 401-418
- _____ (2001), "DFSS Methodology & Process 연구," 「DFSS 춘계 컨퍼런스 발표문집」, DFSS연구회, No. 1, pp. 4-19
- _____ (2001), "DFSS 방법론연구(MFSS-TFSS-RFSS-PFSS)," 「한국품질경영학회 춘계 학술대회 발표문집」, 한국품질경영학회, pp. 107-109
- _____ (2001), "DFSS의 성공적인 추진전략 및 사례," 「한국통계학회 공업통계연구회 발표문집」, 공업통계연구회, No. 1, pp. 41-52
- _____ (2002), "R&D부문의 최적화 설계를 위한 Design For Six Sigma 방법론 연구," 성균관대학교
- _____ (2003), "반도체 부문의 6시그마 추진전략 및 사례연구," 「한국품질경영학회 춘계학술대회 발표문집」, 한국품질경영학회, pp. 283-321
- _____ (2004), "R&D 부문의 최적화 설계를 위한 DFSS 방법론연구," 「품질아카데미 논문집」, 품질아카데미, Vol 1, pp. 120-132
- _____ (2004), "신제품 프로세스 최적화를 위한 DFSS 방법론 연구," 「한국품질경영학회 춘계학술대회 발표문집」, 한국품질경영학회, pp. 211-216
- _____ 이상복(2005), "DFSS사고를 통한 신제품계획 단계에서 프로젝트 성공요인에 대한 실증분석", 품질경영학회 학술지 (제33권 1호), pp. 42-50
- _____ (2005), "4세대 R&D전략과 Lean DFSS 방법론연구," 「한국품질경영학회 40년학술대회 발표문집」, 한국품질경영학회, pp. 146-160
- 이 립(1998), "신제품개발전략 수립 모델 적용에 관한 연구," 홍익대학교
- 이순철(1998), "신제품 개발의 프레임워크와 개발사례 분석", 「신제품 개발과 연구개발의 경영전략」, 삼성경제연구소, pp.71-110
- 황성환(2001), "R&D부문의 효율적인 6시그마 접목을 위한 DFSS 개요 및 추진 Process," 「식스시그마 2001 컨퍼런스 발표문집」, pp. 457-478
- Antis David(2000), "What is Design For Six Sigma?," *IQPC Design For Six Sigma*, pp.45-64
- Booz, Allen & Hamilton(1982), *New Product Management for the 1980s*, New York, Booz, Allen & Hamilton
- C. M. Crawford(1991), *New Product Management*, 3rd ed, Homewood, Ill, Richard D. Irwin, p541
- Kang-Koon Lee(2001), "Adopting DFSS Strategy, Methodology and new Product Introduction," *IQPC Design For Six Sigma*, IQPC, pp. 224-268
- N. Kuchar(2000), "Implementing DFSS in GE," *IQPC Design For Six Sigma*, IQPC, pp. 334-372
- R. G. Cooper(1979), "Identifying Industrial New Product Success Project New Product," *Industrial Marketing Management*, Vol.8, pp.124-135
- S. C. Wheelwright & W. E. Sasser(1989), "The New Product Development Map," *Harvard Business Review*, Vol.67, No.3, pp.112-125