

지속가능한 창조적 제품디자인 프로세스 제안

- 6시그마 의사결정론을 중심으로 -

The Study for Sustainable Creative Product Design Process

- With Decision Making Theory of 6Sigma Process -

이 종 석

두원공과대학 산업디자인과 교수

Lee, Jong suk

Doowon Technical University College, Industrial Design dept.

1. 서론

- 1-1. 연구의 배경
- 1-2. 연구의 범위 및 방법

2. 6시그마의 의사결정론

- 2-1. 6시그마와 제품디자인 프로세스
- 2-2. 6시그마 각 단계별 의사결정

3. 지속가능한 창조적 제품디자인 프로세스

- 3-1. 창조적 제품디자인 프로세스
- 3-2. 사례연구
- 3-3. 결과의 분석 및 검증

4. 결론

참고문헌

논문요약

근래의 제품디자인 프로세스에 대한 고찰은 이전 제품디자인이라 칭하던 단순 제품의 외관과 사용성의 일부를 결정하던 미시적 정의에서 벗어나 기업 구성의 각 조직을 융복합화 할 수 있는 기업 운영과 혁신의 기수가 될 수 있는 역할로서 그 영역의 확대가 요구되고 있다. 또한 디자인 경영을 통한 기업의 경쟁력 향상이 현실적으로 요구되고 있는 현 시점에서, 디자인 프로세스 상에서의 Concept 방향 설정과 최종 의사결정은 이전에 의사결정권자의 직관적이고 정성적인 경험을 통한 감에 의한 방식에서 벗어나 합목적적이고, 합리적이며 과학적인 검증법을 통하여만이 제품디자인 결과물에 대한 성공률이 높아질 수 있으며, 기업의 경쟁력 향상에 기여함을 알 수 있다.

이에 본 연구에서는 제품디자인 개발과정에서의 비생산적인 COPQ(Cost of poor quality) 발생의 방지와 이를 통한 시간, 비용, 자재 등에 있어서의 많은 낭비요소와 시행착오의 개선, 그리고 디자인 프로세스 단계 중 가장 중요하다 할 수 있는 구체화 구상단계인 디자인 concept 도출 이후 의사결정에 있어서 객관적이고 과학적인 의사결정론인 6시그마 DMADV(Define / Measure / Analyze / Design / Verify) 프로세스 단계 중 Measure / Analyze 단계의 의사결정 tool을 활용한 제품디자인 프로세스를 제안한다.

또한 제품디자인의 실 사례연구를 통하여 기존 프로세스 대비 타당성 및 성과 향상에 대하여 측정, 검증하고, 6시그마 의사결정 기법을 적용한 지속가능한 창조적 디자인 프로세스를 제안하고자 한다.

주제어

제품디자인 프로세스, 6시그마, 창조적, 지속가능

Abstract

Recently the study for Industrial design process is required spread of the area that is a role of operation for enterprise and innovation leader.

Also, at present the enterprise's competitive power elevation through design management is required actually concept's direction establishment for thesis of idea in design process and last decision-making. Decision making through verification law that is fit with purpose, reasonable, scientific conjunction unlike intuitional decision making and are emotional experience of decisive power person in previous mode.

Hereupon, in this study, I wish to suggest prevention of unproductive COPQ (Cost of poor quality) occurrence of development process of the ID process and product design process that utilize decision-making of Measure/Analyze steps among 6sigma DMADV process steps that is objective and scientific determinism in decision-makings after design concept deduction which is most important steps of the ID process.

And I wish to suggest sustainable creative design process that will be proven by product design case study, and applies 6sigma decision-making theory.

Keyword

Product Design Process, 6Sigma, Creative, Sustainable

1. 서론

1-1. 연구의 배경

모토롤라의 마이클해리에 의해 1987년 품질향상과 통계적 품질관리로 시작된 6시그마 프로세스는 최근 여러 우수 기업에서 경영혁신을 필두로 과학적 접근, 통계를 활용한 결론 도출과 검증 등 과학적 방법론으로 활용하고 있는 현실적인 문제해결 프로세스이다. 이는 문제의 발굴과 정의 및 해결이라는 제품디자인의 근본적 프로세스와 일맥상통한다.

6시그마는 함수식($Y=f(x)$)을 활용하여 문제를 야기하는 원인 인자(X 's)에 의한 영향과 결론으로 도출되는 Y 의 관계를 밝히는 X 의 우선 순위화와 핵심인자 도출 등에 있어서 이를 개선하고 검증하는 방법론으로 이루어져 있다.

이렇듯 과학을 전제로 한 함수식과 통계적 접근의 활용은 이전 디자인 프로세스 상에 있어서 주로 결정권자에 의한 주관적 의사결정의 과정에서 발생되던 쉬운 오류를 최소화할 수 있다. 나아가 디자인 결과물의 객관적 방향설정은 과학적인 방법론을 통한 결론의 도출로서 제품 디자인에 의한 제품과 기업의 성과 기여도 평가가 가능하며, 추후 재무 기여 분석의 기반을 마련하여 성과측정을 통한 중장기 계획의 기반을 마련하고 지속성을 유지 할 수 있다.

이러한 디자인 프로세스의 중요단계인 Concept 발굴과 의사결정 단계에 있어서의 객관적 방법론으로 6시그마의 합리적이고 합목적적이며, 과학적인 tool의 활용과 이를 통하여 지속가능한 창조적 제품디자인 프로세스를 제안 하고자 한다.

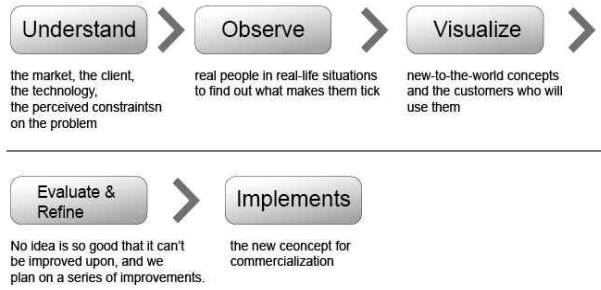
1-2. 연구의 범위 및 방법

프로젝트의 성격과 각 기업, 디자인 전문회사에 따라 각기 방식을 달리하고 있는 제품디자인 프로세스는 일반적으로 Understand → Observe → Visualize → Evaluate → Implement²⁾의 단계로 이루어져 있다.

이는 주로 디자인 전문회사 또는 중소기업의 제품 디자인 프로젝트 수행 시 활용하게 되는 프로세스로서 각각의 단계 중 본 연구에서는 제품 디자인의 방향을 결정하는 Observe와 Evaluate 단계와 관련하여 6시그마의 방법론을 활용한 방안을 제안하고자 한다.

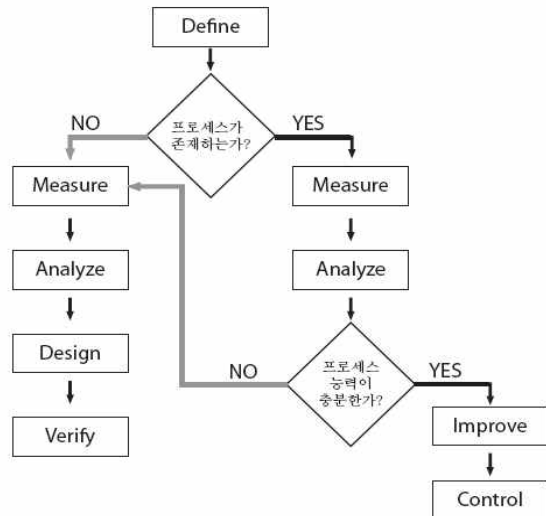
1) 이상복, 품질이야기, 이레테크, 2004, pp.264~265

2) Tom Kelly, The art of Innovation, Currency, 1995, pp6~7



[그림 1] 디자인 방법론

먼저 6시그마의 DMADV(Define, Measure, Analyze, Design, Verify) 방법론 중의 Measure, Analyze 단계를 중심으로 현대 제품디자인 프로세스에 있어서 Concept의 도출과 방향설정에 대한 부분을 접목하고자 한다.



[그림 2] DMADV(DFSS) vs. DMAIC

2. 6시그마의 의사결정론

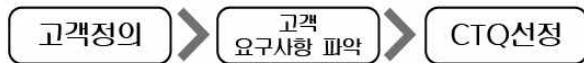
2-1. 6시그마와 제품디자인 프로세스

6시그마 방법론은 DMAIC, DMADV(DFSS)로 크게 나누고 있다. DMAIC는 현재 존재하는 프로세스나 제품의 결함을 개선하기 위한 방법론으로 문제의 정의(Define), 측정(Measure), 분석(Analyze), 개선(Improve), 관리(Control)의 단계를 가지고 있다. 한편 DMADV는 신제품을 설계하거나 현재 존재하지 않는 새로운 프로세스를 처음부터 6시그마 수준으로 설계하기 위한 방법론이다. 이 때문에 DMADV는 DFSS(Design for Six Sigma)방법론 이라고 불리운다. DFSS는 주로 제조업의 신제품 개발에 많이 사용되었

으나 최근에는 Commercial DFSS가 개발되어 제조업의 사무 간접 프로세스를 재구축하거나 서비스 상품 디자인에 활발히 활용하고 있다.³⁾ 원론적으로는 DMAIC의 경우 주로 반복적인 프로세스의 개선과 결함감소에 중점을 두었으나 각 단계별 프로세스 상의 Tool활용에 따라 프로세스의 근본원인 분석과 최적안의 도출에도 활용할 수 있다. 이러한 가정 하에 본 연구에는 DFSS라 불리는 DMADOV 방법론의 Measure 단계와 Analyze 단계를 제품디자인 프로세스와 비교 분석 해 보기로 한다.

6시그마 DMADV 프로세스의 Measure(측정) 단계에서는 프로젝트의 성과를 측정할 수 있는 지표(Y)를 정의하고, 그 지표의 현 수준을 측정하며, 성과 지표에 영향을 줄 수 있는 잠재적인 원인 변수들(X)을 도출하여 우선순위를 결정하는 과정이다.

이 단계에서는 고객 분류, VOC(Voice of Customers)수집 및 분석, 품질 기능 전개(Quality Function Development: QFD) 등이 프로젝트 성과 지표를 정의하기 위해 사용되며, X-Y 매트릭스와 FMEA(Failure Mode Effect Analysis)이 잠재원인 변수(X)를 발굴하고 우선순위화 하는데 활용된다. Measure단계에서 고객의 정의를 통해 제품 및 서비스가 성공을 거두기 위해서는 누구의 요구사항이 충족되어야 하는지가 검토된다.



[그림 3] Measure 단계

또한 잠재 고객 확인 및 우선 순위화를 위해 모든 고객이 동일하게 중요한지, 기타 주요 잠재고객이 존재하는지 등이 검토된다. 고객을 위한 가치창출을 달성하기 위하여 고객이 무엇을 요구하는지 이해하여야 제공하고자 하는 제품이나 서비스에 대하여 설계할 수 있다. 그러나 고객이 누구인지 알지 못한다면 고객의 주요 요구조건을 정의할 수 없다.

이는 제품디자인에 있어서의 사용자를 정확히 이해하는 것과 같다고 할 수 있다. 진정한 사용자를 이해하고 실제환경과 사용자(고객)가 요구하는 바(needs)를 분석하는 과정이라 할 수 있다.

고객의 정의는 요구사항에 따라 고객을 묶는 요구사항 세분화(needs segmentation)를 할 수 있다. 이러한 분류 과정에서 인구통계학적 요소를 활용하면 편

리하다. 또한 행위에 의한 분류 방법으로 고객충성도(Loyalty), 구매이유(Reason for buying), 제품 및 서비스에 대한 태도 등을 통하여 고객을 세분화 할 수 있다. 고객 요구사항 파악은 생각보다 쉬운 일이 아니다. 고객이 원하는 것이 무엇인지 실제로 듣는 것은 힘든 일이지만, 우리의 제품 및 서비스를 변형시키거나 우리의 업무 방식을 바꾸도록 기회를 줄 것이며, 그 결과로 고객을 만족시킬 수 있기에 대단히 중요한 것임은 틀림없다.

이는 고객의 소리에 귀를 기울임으로써 얻을 수 있는 살아있는 정보를 통해 고객 요구사항은 파악되며 VOC에 대한 조사 방법에 따라 데이터의 품질과 이용 가능성은 달라진다. 고객은 상황, 위치, 상태에 의해 분류 할 수 있다.⁴⁾

[표 1] 고객의 분류

| 분류방법 | 고객의 분류 |
|------|---|
| 상황 | 내부고객, 외부고객, 이해관계자 |
| 위치 | 최종고객, 중간고객, 내부고객 |
| 상태 | 현재의 고객, 과거의 고객, 경쟁사의 고객 대체상품이나 서비스를 이용하는 사용자 |

제품디자인에 있어서 고객 분류는 상황에 따라 분류하는 것이 일반적인 방법이다. 이는 내부고객이라 불리는 제품의 실사용자와 외부고객과 이해관계자는 제품에 관계되는 사람들(유통 및 실구매자) 또는 project의 client를 말한다 고 볼 수 있다. 이를 <그림1>의 디자인 프로세스 중 Observe과정과 연계해 보면, 고객의 정의를 명확히 하는 것이 project 진행에 있어 프로젝트의 시작점과 함께 하는 바 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

고객의 정의가 명확해 진 후 사용자(고객)의 요구사항 파악이 진행된다. 고객의 소리를 수집하는 방법으로는 Survey, Interview 등의 능동적인 고객 조사 외에 클레임정보, 모니터정보, 영업정보, 업계 동향 활용 등 수동적인 방법이 있다.

고객의 요구사항 파악 후 CTQ(Critical to Quality)를 선정하는데 이는 말 그대로 Quality를 결정짓는 가장 중요한 요소를 말한다. 이는 정량화된 요구사항으로 정의 할 수 있다. 다음 장의 사례연구에 제시될 내용을 기준으로 보면 청소차의 ...에서 ... 특성:..., 목표치: ... , 관리범위 상 하한 : ... , 허용 불량률... 등으로 구분하여 파악할 수 있다.

이후 CTQ선정 접근법은 정적설계와 동적설계에 의해 달라지는데 제품디자인의 경우 주로 동적 설계

3) 노재범, 이팔훈, 이승현 저, 서비스 이노베이션엔진6시그마, 삼성경제연구소, 2005, p.52

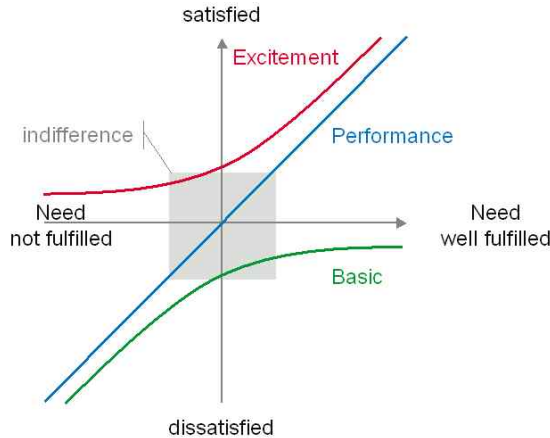
4) 이순산 저, 6시그마DFSS 가이드북, 이레테크, 2004 pp.85

를 활용하게 된다.

[표 2] 고객 요구사항 수집방법

| | |
|-------------------------|---|
| 인터뷰 | 고객과의 1대1 면접과정을 통해 고객의 의견을 도출해 내는 방법으로 고객의 구체적인 요구사항, 고객의 가치, 제품 및 서비스 특성, 성과지수 등을 배우며 고객의 가치에 대한 가설을 개발하는데 도움을 준다 |
| 포커스 그룹 인터뷰 (FGI) | 전체 고객집단을 대표하는 핵심고객을 한 장소에 모은 후 고객간에 자유로운 대화를 유도하며 고객들의 정보를 조사하는 방법으로, 고객의 기대를 정의하고 고객 가치에 대한 우선순위를 정하는데 도움을 준다 |
| 설문조사 (Survey) | 전체 또는 세분 고객으로부터 제품 또는 서비스에 대한 고객 요구사항과 고객 가치를 측정한다. 이 정보는 의사결정 시 구체적인 증거를 제공한다 |
| 내부 연구 및 의견수렴 창구 | 2차 소스에서부터 고객 요구사항, 제품 및 서비스의 특성, 고객가치, 성과지수 등을 조사한다 |

CTQ란 고객의 요구를 계량화된 요구특성으로 변환한 것으로 필수적인 요구사항으로 요구사항이 너무 많거나 중요도가 비슷한 경우 카노(Kano)분석⁵⁾을 통해 우선순위를 결정 할 수 있다.



[그림 4] Kano model

- Basic : 기본적 품질, concept구성 시 기본적으로 갖추어야 될 것들로서 부족할 경우 불만을 야기 할 수 있다.
- Performance : 경쟁사와의 차별성을 가지게 되는 요소로서 지속성을 요구한다.
- Excitement : 고객 기대 이상의 요소로서 충족시 delight요소 또는 WOW요소가 될 수 있는 매력 요소이다. 고객확보의 핵심적 요소로서 design concept의

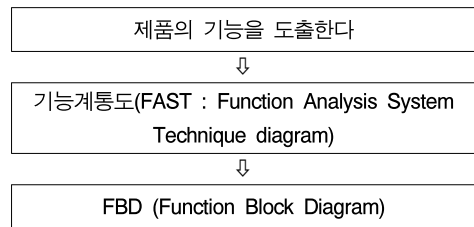
5) http://en.wikipedia.org/wiki/Kano_analysis

경쟁 우위요소가 된다.

6시그마 DMADV process의 Analyze단계에서는 CTQ의 목표를 달성하기 위해 기능분석을 실행 한 후 필요한 디자인 컨셉을 개발하고, 최적의 디자인 컨셉을 선택하게 된다. 디자인 컨셉은 상위수준부터 구체적인 단계로 진행된다.

기능분석은 CTQ를 사용자를 충족시키는 기능으로 변환시킨 것으로 각 기능이 어떤 CTQ를 보조하며, 각 기능이 어떤 요구사항을 만족시키는 지를 알려준다. 또한 기능분석은 복잡한 제품을 관리 가능한 부분들로 세분화 시켜준다. 기능분석은 다음의 절차를 따른다.

[표 3] 기능분석



기능계통도는 기능을 구조적으로 시각화 하여 팀원 전원이 이해할 수 있도록 이미지 통일, 일반 개선 방향 책정, 문제점 발견, 새로운 기능 실현의 발상이 가능해지는 도구로 Structure Tree로 표현한다. 기능계통도는 제품의 기본기능을 달성하기 위한 2차 기능이 있으며 이 2차 기능을 달성하기 위한 부분기능으로 이루어진다. 즉, 상위의 기능을 목적으로 하고 그 기능을 달성하기 위한 수단으로서 하위 기능이 존재하게 된다. 기능계통도를 통해 상위 기능과 하위기능의 구분이 용이하며 독립기능과 기능간의 관계에 대한 이해를 쉽게 할 수 있다.

최적의 디자인 컨셉을 선택하기 위하여 가능한 한 많은 대안을 개발해야 한다. 유의할 점은 아이디어의 도출과 평가는 동시에 진행하지 말고 폭넓은 해결안을 도출해야 하는 것이다. 이는 6시그마 활동에서 과학적 사고방식들로 구체화되는데 정보들을 모으고 분석하는 것이다. 이런 분석을 통하여 가장 합리적인 가설 설정과 검정을 하게 된다. 또한 경쟁우위를 가지기 위한 타사, 즉 경쟁사와의 비교분석 또한 주요한 요소가 된다. 이는 벤치마킹이라 하며 Analyze단계에서는 컨셉 디자인 대안 확인에 활용 할 수 있다.

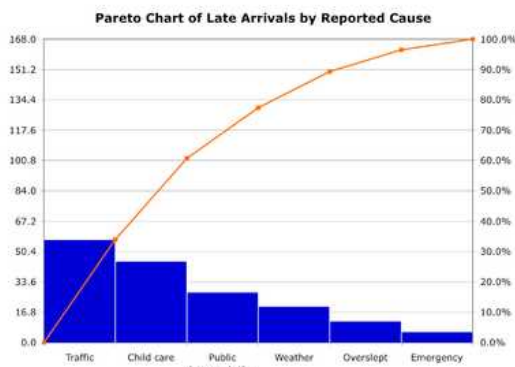
발굴된 Concept들 중에서 어떻게 최적안을 판단할 것인가는 의사결정의 진행으로 기업 사활을 결정 짓게 되는 아주 중요한 과정이 된다. 6시그마에서는 판단 tool중 하나로 Pugh Matrix를 활용한다.

Pugh Matrix는 Stuart Pugh 교수가 개발한 컨셉 선정기법으로 특정한 설계문제에 대한 최선의 해결책을 찾을 수 있는 방법으로 다양한 수렴성을 지니고 있다.6) 사례를 통해 디자인 컨셉의 의사결정 방법에 활용해 본다.

2-2. 6시그마 각 단계별 의사결정

DFSS의 Measure단계와 Analyze단계의 의사결정 방법론과 이를 위한 tool에 대하여 살펴 보면, 먼저 Measure단계에서 활용하는 tool들로는 Pareto, Process map, C&E diagram, FDM등이 있다.

Pareto는 원인규명을 위해 주로 활용하는 chart로 원인의 80%는 상위 20%에 기인한다는 2080법칙으로도 잘 알려져 있다. 잠재 X's 인자의 우선순위를 위하여 FDM을 통해 우선순위화된 원인들은 Pareto chart분석기를 통해 주요 요인들을 구분 할 수 있다.



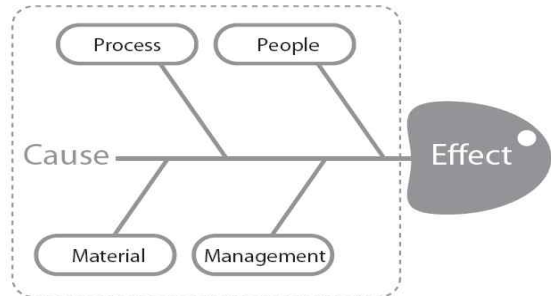
[그림 5] Pareto chart

Process Map은 process를 diagram으로 도식화 한 것이다. 상세 프로세스 맵을 통하여 눈에 보이지 않던 COPQ등이 도출 될 수 있다. 참 원인인 요인을 발굴하기 위하여 실질적 프로세스가 될 수 있도록 실무진의 현상도출이 중요하며, 이를 통하여 실질적 상황에 대한 이해와 판단이 가능하다.

C&E diagram은 X-Y matrix로 잘 알려져 있다. 보통 물고기 모양과 같아 Fishbone이라 불리기도 한다. 원인과 결과를 규명하는데 사용되며 이를 통하여 인자들의 관계와 잠재 X's발굴에 process 세부사항을 파악 할 수 있다.

FDM(Function deployment matrix : 기능전개 매트릭스)은 X-Y 매트릭스라고도 하며 발굴된 잠재 X's를 우선순위화 하기 위한 tool로서 약식 QFD라 할

수 있다. Y에 대응하는 X인자들을 서로간의 영향력을 점수화 하여 이를 계산 합한 점수로서 잠재 X's를 우선 순위화 한다. 객관적 기준으로 점수화 하나 우선 순위에 들지 않은 Critical한 요소는 따로 떼어 볼 수 있다.



[그림 6] C&E diagram

기능전개 매트릭스 (FDM)

프로젝트명: **공공 안전 X project**

일자: 2009.7.23

| 대목 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 점수 | % 점수 | |
|----------------------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|--------|--|
| 프로젝트 Y (KPI) | 10 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 프로젝트 X (KPI) | | | | | | | | | | | | | |
| 민중 불만(X) | 10 | 10 | | | | | | | | | 200 | 11.76% | |
| 중복 신청(X) | 10 | 10 | | | | | | | | | 200 | 11.76% | |
| Station error(X) | 10 | 10 | | | | | | | | | 200 | 11.76% | |
| LDV 도착시간차량(X) | 7 | 10 | | | | | | | | | 170 | 10.00% | |
| Dispatching 지연(X) | 10 | 7 | | | | | | | | | 170 | 10.00% | |
| AGV 충전방법(X) | 10 | 3 | | | | | | | | | 130 | 7.65% | |
| 통과차량(N) | 5 | 8 | | | | | | | | | 130 | 7.65% | |
| 설비차량(X) | 5 | 7 | | | | | | | | | 120 | 7.05% | |
| 승선차량(N) | 5 | 5 | | | | | | | | | 100 | 5.88% | |
| AGV 차량(X) | 7 | 3 | | | | | | | | | 100 | 5.88% | |
| Manning 최적방법(X) | 1 | 8 | | | | | | | | | 80 | 5.28% | |
| Allocation Reason(X) | 1 | 8 | | | | | | | | | 80 | 5.28% | |

[그림 7] FDM

Analyze단계의 의사결정에 활용하는 tool들로는 PFD / FBD, Pugh matrix, Must-want, Pay-off 등이 있다.

이중 컨셉 디자인 기능규명을 위해 사용하는 tool로 PFD(Process Flow Diagram) / FBD(Function Block Diagram)이 있다. '기능규명'이란 Y를 충족시키는 결과물(output)로 만들어 내는 action을 말한다.

Pugh Matrix는 최적인 평가를 위해 현재수준을 선정하고 개별 대안에 대하여 기준선보다 좋다(+), 나쁘다(-), 동일하다(=)를 표시하여 상이한 개념에서 최상의 특성을 발췌하여 혼합을 시도한다. 최고 Concept을 결정하고, 이를 기준 Concept으로 선정하여 최상의 Concept이 도출될 때 위의 프로세스를 반복한다.

Must-Want는 적용 가능한 대안들에 대하여 Must 기준을 적용하여 걸러낸 후에, want 기준을 적용하여 최적인을 결정하는 의사결정 방법이다. Must는 반드시

6) 이순산 저, 6시그마DFSS 가이드북, 이레테크, 2004 pp.8160
 7) http://en.wikipedia.org/wiki/Pareto_chart

시 충족되어야 하는 최소 필수조건으로 의무적이고, 측정 가능하며 현실적이어야 한다. Process를 살펴보면 Must기준은 필요한 평가 기준들을 개발한 후 고객 및 Client와 함께 기준을 구체화 한 후 명확화 한다. 그리고 모든 Must 요소에 대해서 만족 여부를 check한 후 만족하는 대안에 대하여 각 wants에 대한 대안들을 평가한다. 이후 각 wants 요소들에 대해 가중치를 할당하고, 각 wants에 대해 대안을 평가한 후 만족되는 정도에 따라 등급을 설정한다. 끝으로 각 대안에 대해 wants의 가중치(중요도)와 만족도의 등급을 곱하여 점수를 계산한다. 종합점수가 높은 대안이 우선적으로 선택된다.

[표 4] Must-want Matrix

MP3 player 디자인

(1) Must Matrix

| 평가 기준 | Concept A | Concept B | Concept C | Concept D |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 휴대 용이 | X | ○ | X | ○ |
| 한 손으로 조작 | X | ○ | ○ | X |
| 재로비20% under | ○ | X | ○ | X |

(2) Want Matrix

| 평가기준 | 가중치 | Concept B | Concept C |
|-------------|-----|------------|------------|
| •신규성 | 8 | 5 (40) | 4 (32) |
| •혁신성 | 10 | 7 (70) | 8 (80) |
| •초형적 참신함 | 4 | 2 (8) | 7 (28) |
| •군계획 용이 | 5 | 10 (50) | 8 (40) |
| •소재의 특화 | 6 | 4 (24) | 7 (42) |
| 총 점수 | | 192 | 222 |

Pay-off matrix는 고려해야 할 해결책을 요구하는 노력의 양과 예상되는 효과를 비교해서 제안된 대안을 평가한 후 선정하는 방법으로, 이러한 조건에서 각각의 해결책을 비교하는데 도움을 준다.



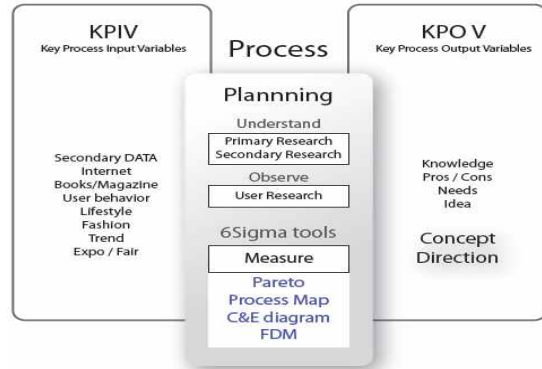
[그림 9] Pay-off Matrix

3. 지속가능한 창조적 제품디자인 프로세스

3-1. 창조적 제품디자인 프로세스

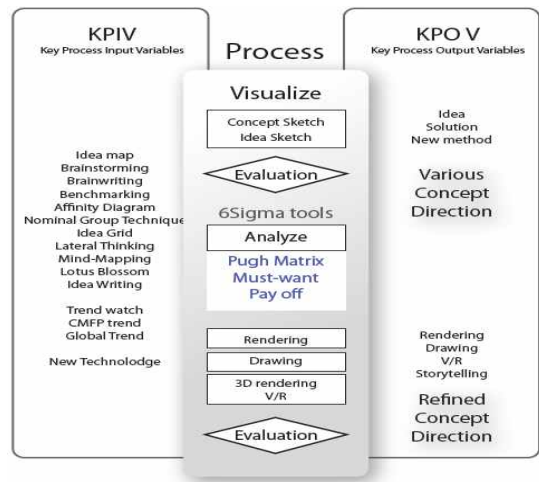
6시그마 DMADV의 Measure, Analyze단계의 개괄과 각 단계의 tool들에 대하여 살펴보았다. 이는 기존 제품디자인 프로세스에 접목하여 객관적 의사결정

과 과학적인 문제해결을 통해 결과물에 대한 신뢰를 높일 수 있으며, 의사결정 결과에 대한 점진적 해석과 경영성과 기여에 관한 근거를 마련할 수 있다. 6시그마의 의사결정 tool을 활용한 지속가능한 창조적 제품디자인 프로세스를 확인 해 본다.



[그림 10] Planning 단계

Planning 단계에서는 제품의 사용자와 상황을 이해하기 위한 Research가 주요 항목으로 Concept도출을 전제로 한다. 이는 6시그마 Measure단계의 Pareto, Process Map, C&E diagram, FDM을 활용하여 Ideation에 활용 할 수 있으며 다양한 인자들을 발굴하여 Concept과 방향성을 확립할 수 있다.



[그림 11] Visualize 단계

Visualize 단계에서는 Concept을 시각화, 구체화하기 위한 작업들이 진행되며, 다각도의 방향성을 검토하기 위하여 Ideation을 위한 다각도의 방법론을 활용한다. 또한 이 단계에서는 6시그마 Analyze단계의 Pugh Matrix, Must-want, Pay-off와 같은 의사결정 방법론을 활용할 수 있다.

3-2. 사례 연구

반도체 및 FPD(Flat Panel Display)산업의 Clean Room 전용 청소차량 디자인 개발을 사례로 프로세스 단계별 의사결정 tool 활용방안을 검증해 보았다.

Research 단계에서는 FDM, Pareto chart, C&E diagram을 활용하여 다음의 결과를 얻을 수 있었다.



[그림 12] 각종 Clean car

우선 설문조사 등을 통한 1차 조사와 2차 조사를 통해 경쟁사 자료를 수집 분석하여 FDM[그림 13], Pareto chart[그림 14] 및 C&E Diagram[그림 15]을 분석하였다.

기능 전개 매트릭스(FDM)

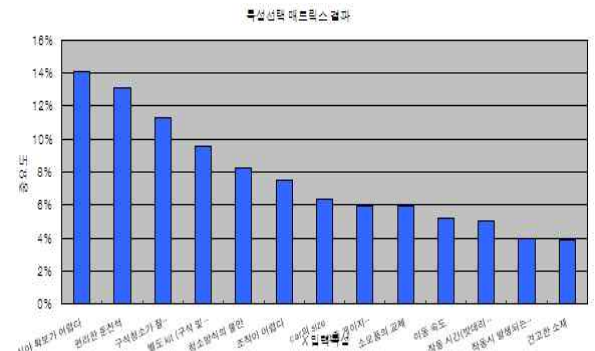
프로젝트: Clean car Project

일자: 2009.3.12

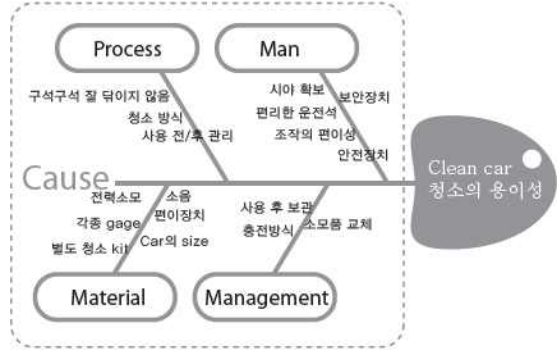
| 프로젝트 Y (KPIV) | 프로젝트 X (KPIV) | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|----|----|----|----|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 시야 확보가 어렵다 | 10 | 10 | 8 | 8 | 10 | | | | | |
| 편리한 운전석 | 10 | 10 | 10 | 10 | 1 | | | | | |
| 구석청소가 잘 되지 않음 | 10 | 10 | 1 | 5 | 5 | | | | | |
| 별도 세(구석 및 물차 청소용) | 10 | 5 | 1 | 8 | 1 | | | | | |
| 청소방식의 편리 | 10 | 5 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 조작이 어렵다 | 5 | 10 | 1 | 1 | 5 | | | | | |
| Car의 size | 5 | 1 | 1 | 5 | 10 | | | | | |
| 간편 제이치 편이장치 | 5 | 5 | 1 | 1 | 5 | | | | | |
| 소모품의 교체 | 5 | 5 | 1 | 1 | 5 | | | | | |
| 이동 속도 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 피동 시간(전원) 동행 | 1 | 10 | 5 | 1 | 1 | | | | | |
| 간접시 발명되는 소음 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 견고한 소재 | 1 | 1 | 10 | 5 | 1 | | | | | |

| 점수 | %점수 | %누적점수 |
|-----|--------|---------|
| 228 | 14.07% | 14.07% |
| 213 | 13.14% | 27.21% |
| 183 | 11.29% | 38.49% |
| 155 | 9.56% | 48.06% |
| 134 | 8.27% | 56.32% |
| 121 | 7.46% | 63.78% |
| 103 | 6.35% | 70.14% |
| 96 | 5.92% | 76.06% |
| 96 | 5.92% | 81.99% |
| 84 | 5.18% | 87.17% |
| 81 | 5.00% | 92.17% |
| 84 | 3.95% | 96.11% |
| 63 | 3.89% | 100.00% |

[그림 13] FDM



[그림 14] Pareto chart



[그림 15] C&E Diagram

원인규명을 통해 다음의 인자들을 발굴하여 우선 순위화 된 개선 요소들을 기준으로 Concept을 설정 하게 되었다.

-Convenience : 먼지함 청소의 용이성, 차량정비의 용이성, 좁은 부분의 청소가 가능한 수동의 부가 청소 기능



손쉬운 먼지함의 제거 유지, 보수, 관리의 용이성

-Ergonomic : 넉넉하고 편안한 레그룸, 조작 범위 내에 위치하는 조작부, 높이 조절이 가능한 seat



편안한 운전환경

편안한 핸들 및 조작설

-Interface : 간단히 인식되는 조작 판넬, 작동중임을 알리는 경광등 적용



간편한 인터페이스

편리한 조작패널

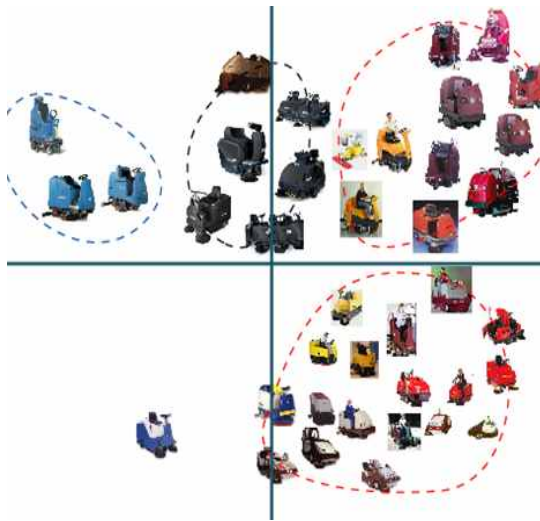
-Exterior Design : 밝고 깨끗한 느낌의 color, 충돌시 차체 손상을 최소화하기 위한 충격흡수 bumper



차체 보호를 위한 범퍼

긴장감을 주지 않는 Blue컬러와 유선형의 디자인

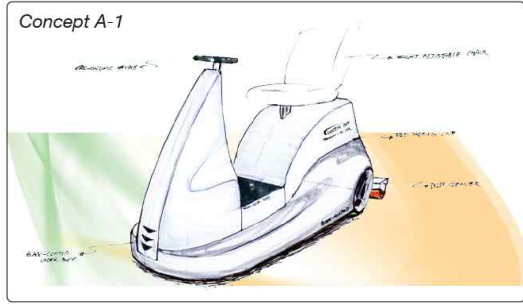
이와 같은 Concept을 기반으로 환경친화적이며 사용자가 편리하게 사용할 수 있는 탑승형 진공 청소 차량의 외관 디자인을 진행 하였다.



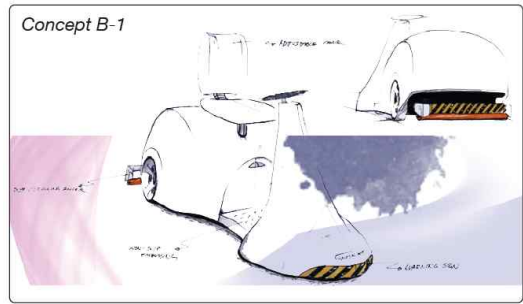
[그림 16] Color Evaluation



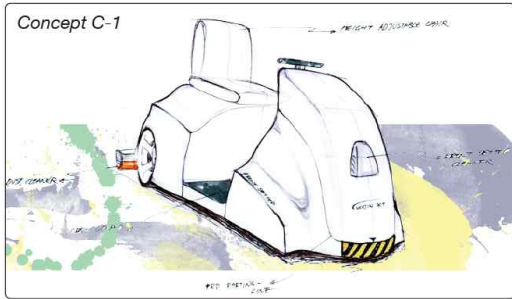
사용자를 기반으로 편리성, 인간공학, 경험중심의 Key concept을 도출하였으며 이는 크게 3가지 방향으로 정리되어 Exterior Design을 전개해 나가기 위한 Idea sketch를 진행하였다.



[그림 17] concept A-1 공간절약형 style



[그림 18] Concept B-1 낮은 seat position



[그림 19] Concept C-1 앞쪽 공간을 활용

도출한 Concept은 [표 4]의 Must-want를 적용하여 방향 설정을 하였다.

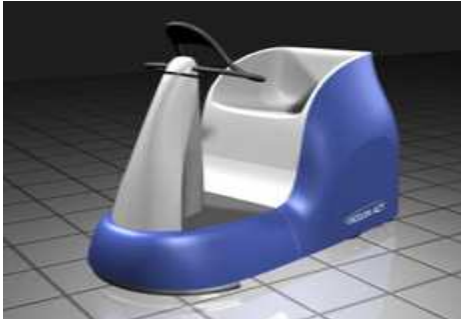
Must Matrix

| 평가기준 | A | B | C |
|-----------|---|---|---|
| 최소공간의 차지 | ○ | × | × |
| 유지보수가 용이 | × | ○ | × |
| 교체 용이한 롤러 | ○ | ○ | ○ |

Want Matrix

| 평가기준 | A | B |
|---------------|---|---|
| 운전 중 전방 시야 | ○ | ○ |
| 뒷부분 롤러는 안보이게 | × | × |
| 내부의 상하 통풍 가능 | ○ | ○ |
| 저렴한 제작 단가 | ○ | × |
| 청소기 필터 교체의 용이 | ○ | × |
| 사용자의 안전성 | ○ | ○ |

이를 통하여 Concept A안으로 방향을 결정하였으며, 이후 구체적인 기구적 검증과 더불어 Rendering에 의한 Refined Concept Direction이 결정되었다.



[그림 20] Rendering

3-3. 결과의 분석 및 검증

기존 제품디자인 프로세스와 비교하여 과학적이고 합목적적인 6시그마 Measure / Analyze단계의 tool을 활용하여 차별화된 방향설정이 가능하며, 객관성을 시각적으로 드러내므로 외부고객의 하나인 의뢰자, 즉 Client를 설득 시키는데 이점이 있었다. 또한 tool의 활용은 자칫 간과하기 쉬운 주요 check point를 관리할 수 있으며, 나아가 결론에 도달하기까지의 근거자료로서 프로젝트의 성과와 제품디자인의 성과 측정의 기반 자료가 될 있다.

4. 결론

제조 기반의 양품관리 및 품질의 개선에서 시작된 6시그마는 시간이 흐르면서 진화를 거듭하여 사무 간접분야 및 제품디자인분야에도 그 쓰임새가 활발하게 이루어 질 수 있음을 사례를 통해 알아보았다. 또한 객관적이고 과학적인 tool의 활용을 통하여 문제해결에 대한 다각도의 접근과 Idea 발굴, Concept 도출, 그리고 의사결정 시에 다양한 활용방안을 확인 할 수 있었다.

결과적으로 본 연구에서는 6시그마 의사결정 기법을 적용하여 기존 프로세스 보다 의사결정의 타당성 및 성과향상에 도움이 됨을 알 수 있었으며, 지속가능한 창조적 디자인 프로세스로서의 가능성을 확인할 수 있었다.

앞으로도 제품디자인 분야는 기업의 발전과 사활을 결정하는 가장 핵심적인 권한을 가진 영역으로의 역할과 발전을 위하여, 디자인 프로세스의 과학적 방법론의 차용 및 객관적 방향설정에 합리성을 피하여야 하며, 제품개발에 있어서의 디자인 프로세스 본질

의 개선으로 합목적적 결과 도출에의 발전을 피하여야 한다.

참고문헌

- 이상복, 품질이야기, 이레테크, 2004, pp.264~265
- 나수천, 6시그마국부론, 식스시그마경영연구소, 2005,
- Michael L. George 저, 달로이트 컨설팅코리아 6시그마 그룹 역, 린6시그마, McGraw-Hill Korea, 2006,
- 노재범, 이팔훈, 이승현 저, 서비스 이노베이션엔진6시그마, 삼성경제연구소, 2005,
- 이순산 저, 6시그마DFSS 가이드북, 이레테크, 2004
- 마키 카즈토시 저, 권재진, 이병희 역, 북코리아, 2005
- 클리브 라삼 저, 김면, 김현 역, 디자인과 기업성공, 성균관대학교출판부, 2004
- 페터 췌히 저, 권영걸, 김현, 윤종영 역, 기업.디자인.성공, 도서출판국제, 2002
- 톰 피터스 저, 정성목 역, 디자인, 21세기북스, 2005
- Chris Bilton, Management and creativity, Blackwell publishing, 2007
- Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, Product design and development, McGraw-Hill, 1995
- 김현, 디자인에 집중하라, 토네이도, 2007
- Tom Kelly, The Art of Innovation, Currency doubleday, 2001
- 임채숙, 제품디자인이 기업경쟁력에 미치는 영향, 한국학술정보, 2008
- 유니타스브랜드 Vol.10, 디자인경영, unitasbasel, 2009