creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

공학전문석사 학위 연구보고서

고객 관점의 플랫폼 아키텍처 구상 및 적용을 위한 방법론 연구

2019년 2월

서울대학교 공학전문대학원

응용공학과 응용공학전공

최 성 춘

고객 관점의 플랫폼 아키텍처 구상 및 적용을 위한 방법론 연구

지도교수 서 은 석

이 프로젝트 리포트를 공학전문석사 학위
연구보고서로 제출함
2019년 2월

서울대학교 공학전문대학원
응용공학과 응용공학전공
최 성 춘

최성춘의 공학전문석사 학위 연구보고서를 인준함
2019년 2월

위 원 장 _____ 김 성 우 _____ (인)

위 원 _____ 서 은 석 _____ (인)

위 원 _____ 박 창 우 _____ (인)

국문초록

환경 가전 시장은 소비자의 다양한 요구와 기술 트렌드의 변화에 따라 제품 포트폴리오의 다변화가 요구되고 있으며 시장점유율 향상을 위한 신제품의 적기 출시 필요성이 증가하고 있다. 이에 따라 개발 기간 단축 및 생산성 향상 등 연구 개발 및 생산 운영에 많은 부담이 가중되고 있다. 최근 자동차 산업에서는 주요 시스템과 부품의 공용화를 의미하는 제품 플랫폼(Product Platform)의 확대 적용을 통해 개발 비용의 절감 및 생산 효율을 증가시키고 있으며 글로벌 경쟁력 확보를 위해 이를 확대해 가고 있다. 하지만 정수기와 같은 가전제품의 경우 자동차의 플랫폼 사례를 도입하여 동일하게 활용하기에는 부품의 수를 비롯해 제품의 구조와 생산 규모의 차이가 있어 제품 및 고객의 특성을 반영한 고유의 플랫폼을 적용하기 위한 방법론이 요구된다.

본 연구에서는 고객 관점의 제품 플랫폼 적용을 위해 소비자 조사를 실시하여 고객의 요구에 대한 분석을 진행하고 품질기능전개(Quality Function Deployment, QFD)활용을 통한 플랫폼화 진행 부품의 우선순위를 결정하는 방법론을 제시하고자 한다. 또한 소비자 조사를 통해 파악한 정량화된 고객의 소리(Voice of Customer, VOC) 지표를 제품의 기능 구현을 위한 부품과 모듈의 설계 진행 단계에서 시각화 반영하여 고객 요구속성을 제품 개발단계까지 지속해서 활용하려는 방안을 제시하였다. 그리고 이를 실증하기 위한 사례 연구로 정수기를 예시로 본 연구의 방법론을 활용해 플랫폼화를 진행하였다. 기존 출시된 제품의 플랫폼 적용 전/후 비교 분석을 통해 투자비 절감을 포함한 경제성 분석을 진행하여 개발비용 절감 및 생산 효율성이 향상됨을 확인하였다. 추가로 기존의 제품 개발 과정에서 플랫폼 적용이 어려웠던 사항들에 대한 문제점을 분석하고 이에 대한 해결방안을 제시했다. 이를 통해 제품 개발 현장에서 실제적인 도움이 될 수 있는 다양한 관점의 고려사항을 제안하여 개발자들이 제품의 플랫폼화를 진행하는데 디자인 가이드로 활용할 수 있도록 하였다.

주요어 : 플랫폼, 정수기, 모듈화, 고객 관점
품질기능전개(Quality Function Deployment)

학 번 : 2017-22126

목 차

제 1 장 서 론 1
1.1 연구의 배경 1
1.2 연구의 목적 1
1.3 연구의 방법 2
1.4 연구의 결론 및 기대효과 3

제 2 장 이론적 배경 및 선행연구 4
2.1 소비자 관점에서의 제품 개발 4
2.2 플랫폼 및 시스템 아키텍처 정의 7
2.3 플랫폼 적용 사례 및 효과 분석 10
2.4 선행연구의 한계 및 실무 활용 17

제 3 장 플랫폼 아키텍처 방법론 18
3.1 고객 관점의 플랫폼 아키텍처 프로세스 18
3.2 제품 세분화(Product Segmentation) 20
3.3 소비자 조사 20
3.4 QFD(Quality Function Deployment: 품질기능전개) 21
3.5 VOC(Voice of Customer)를 고려한 플랫폼 아키텍처 27
3.6 플랫폼 효과 분석 30
3.7 플랫폼 구현을 위한 가이드 30
3.8 설계 단계의 VOC 시각화 31

제 4 장 사례 연구(정수기 플랫폼 도입 사례) 32
4.1 코웨이 정수기 플랫폼 도입 배경 32
4.1.1 정수기 시장 및 코웨이 현황 32
4.1.2 코웨이 정수기 제품 포트폴리오 33
4.1.3 전문가 인터뷰 34
4.2 라인업 제품 세분화 37
4.3 고객 VOC 조사 38
4.4 실증적 연구(QFD/HOQ) 39
4.4.1 고객 요구속성 중요도 우선순위 40
4.4.2 QFD를 고려한 고객 요구속성 중요도 우선순위 41
4.4.3 기술적 특성의 우선순위 43
4.4.4 QFD를 고려한 기술적 특성의 우선순위 44
4.4.5 고객 관점의 플랫폼 적용을 위한 부품의 우선순위 45
4.5 플랫폼 아키텍처 구성 49
4.6 플랫폼 적용 효과 분석 51
4.6.1 경제성 분석(투자비 절감) 51
4.6.2 개발 일정 단축 및 투입 자원 절감 53

4.6.3 생산 효율성 개선.....54
4.7 플랫폼의 실제 활용을 위한 가이드.....56
4.7.1 플랫폼 조직 구성 관점의 고려사항.....56
4.7.2 디자인 관점의 고려사항.....57
4.7.3 모듈 표준화 관점의 고려사항.....58
4.7.4 기구 설계 관점의 고려사항.....60
4.7.5 시스템 설계 관점의 고려사항.....61

제 5 장 결 론.....62
5.1 결과 및 고찰.....62
5.2 연구 활용 및 의의.....63

참고문헌.....64

Abstract.....67

표 목차

[표 2-1] 토요타 개발 프로세스 11
[표 4-1] 플랫폼 적용 관련 전문가 의견 34
[표 4-2] 고객 요구속성의 중요도 및 가중치 40
[표 4-3] QFD를 고려한 고객 요구속성의 중요도 우선순위 ... 41
[표 4-4] 기술적 특성의 중요도 및 가중치 43
[표 4-5] QFD를 고려한 기술적 특성의 중요도 우선순위 44
[표 4-6] 플랫폼 적용을 위한 부품의 우선순위 45
[표 4-7] 플랫폼 적용 전/후 경제성 분석 시뮬레이션 51

그림 목차

[그림 1-1] 연구의 방법 도식화 3
[그림 2-1] 제품수명주기(PLC) 그래프 4
[그림 2-2] 제품 구성 요소 간의 관계 7
[그림 2-3] 제품 아키텍처와 플랫폼의 관계 9
[그림 2-4] 폭스바겐의 모듈 기반 플랫폼 개요 10
[그림 2-5] 플랫폼 전략 유형별 레버리지 13
[그림 2-6] 규모의 불경제 그래프 15
[그림 2-7] 부품 모듈화 및 모듈 조합을 통한 제조 공정 단순화 16
[그림 3-1] 플랫폼 아키텍처 구성 프로세스. 19
[그림 3-2] 품질기능전개(Quality Function Deployment) 단계별 프로세스 21
[그림 3-3] 품질의 집(HOQ) 구성요소 및 상관관계(Phase. 1) 22
[그림 3-4] 품질의 집(HOQ) 구성요소 및 상관관계(Phase. 2) 23
[그림 3-5] Product Architecture Matrix 27
[그림 3-6] Platform Architecture Matrix 28
[그림 3-7] Knowledge 기능을 활용한 VOC 시각화 31
[그림 4-1] 코웨이 정수기 시장 점유율 및 정수기 보급률 32
[그림 4-2] 플랫폼 적용을 위한 정수기 제품 세분화 37
[그림 4-3] 플랫폼 정수기 고객 요구속성과 기술적 특성 HOQ 47
[그림 4-4] 플랫폼 정수기 기술적 특성과 부품의 특성 HOQ 48
[그림 4-5] 정수기 플랫폼 아키텍처와 플랫폼 모듈 모델링 ... 49
[그림 4-6] Platform Architecture Matrix를 적용한 플랫폼 정수기 구성 50
[그림 4-7] 정수기 플랫폼 적용에 따른 생산 효율성 개선 54
[그림 4-8] 플랫폼 적용 및 운영을 위한 조직 구성 56
[그림 4-9] 디자인 관점의 고려사항 예시 57
[그림 4-10] 정수기 탱크 용량 표준화 58
[그림 4-11] 기구설계 관점의 고려사항 예시 60
[그림 4-12] 정수기 냉수 생성 시스템 구성 61

제 1 장 서 론

1.1 연구의 배경

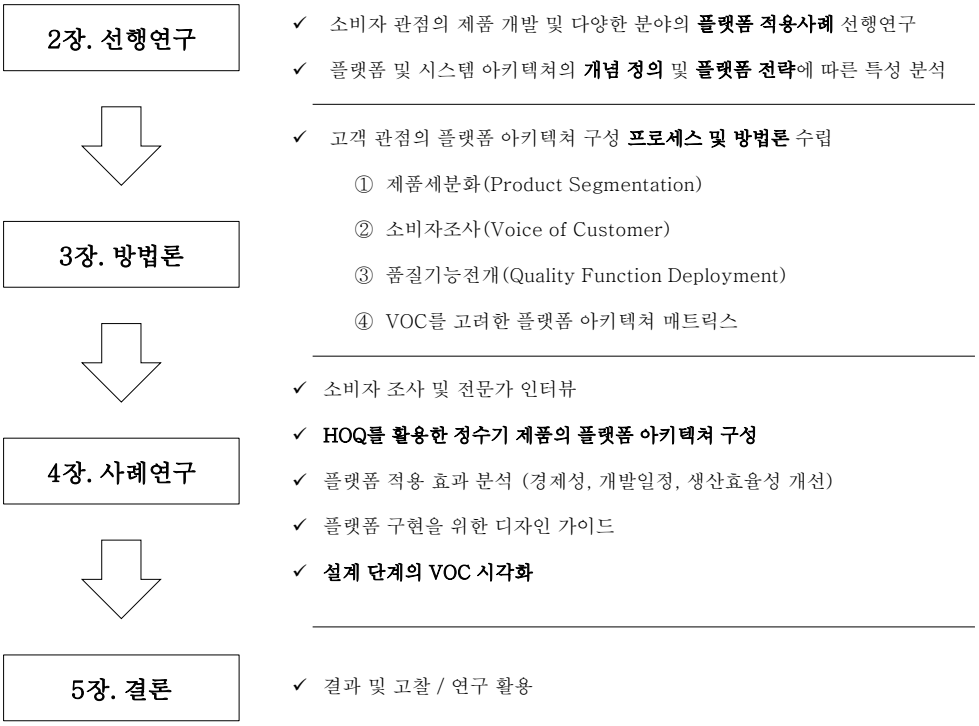
정수기를 포함한 국내외 환경 가전 시장은 급변하는 경쟁 환경으로 인해 제품 경쟁력을 확보하기 위한 다수의 노력을 진행하고 있으며 보다 빠른 신제품 출시를 위해 차별화된 제품 개발 프로세스를 적용하고 있다. 점차적으로 짧아지고 있는 제품수명주기(Product Life Cycle, PLC)와 급변하는 기술 그리고 고객들의 다양한 제품에 대한 수요와 글로벌 시장 진출에 대한 요구로 제품 경쟁력 향상 및 신제품 적기 출시에 도움이 되는 제품 개발 프로세스로의 전환 필요성이 확대되고 있다. 대표적인 제조업인 자동차 산업의 경우 플랫폼의 개념을 도입하여 제품 개발 및 생산의 효율성을 개선하고 있다. 환경 가전의 경우 소비자 요구에 따른 시장 트렌드의 변화와 시장 규모에서 차이가 있지만, 자동차 플랫폼에서 활용되는 플랫폼과 모듈화의 개념을 살펴보고 환경 가전 시장의 방향 및 특성에 맞춰 변형하여 적용하면 개발 기간 단축 및 투자비 절감 등 수익성 개선에 실제적인 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다.

1.2 연구의 목적

본 연구를 통해서 얻고자 하는 바는 기존에도 플랫폼 분석 및 개발과 관련된 다양한 방법론들이 연구되고 있지만, 실제 산업 현장에서 활용되기보다는 일부 단순한 부품의 구성으로 이루어진 아키텍처의 모사로 그치거나 자동차 플랫폼 전략의 성공적인 적용 사례 분석과 경제적인 효과성에 대한 논의에 한정된 연구로 마무리되는 경우가 대부분이다. 이에 실제 산업 현장에서 활용되기에는 한계가 있다고 판단이 되어 기존의 다양한 연구 결과를 반영한 고객 관점의 플랫폼 아키텍처 방법론을 제시하고 이를 통해 소비자 요구를 반영한 제품 출시 일정 단축 및 투자비 절감의 경제적 효과를 검증하고자 한다. 3장에서 구체적으로 논의할 고객 관점의 시스템 아키텍처 구성의 원리를 통해 실제 제품 개발 현장의 사례를 예시로 하여 이를 구현해 보고자 한다.

1.3 연구의 방법

본 연구와 관련하여 이론적인 내용과 선행문헌 조사는 연구 논문 및 학술 발표 내용과 국내외 전문 서적 등의 문헌을 참조하였고 연구 사례를 통한 실증적인 연구는 3장에서 논의할 고객 관점의 플랫폼 아키텍처 방법론을 통해 수행하였다. 4장의 연구 사례를 통해 진행한 고객의 소리(Voice of Customer, VOC) 자료는 조사 신뢰도를 고려하여 실제 산업 현장에서 정수기 제품화에 활용될 수 있도록 마케팅 및 제품 개발 부서에서 주로 의뢰하는 여론조사기관의 소비자 조사 자료를 활용하였다. 기존 운영 중인 라인업 제품에 대한 제품 세분화(Product Segmentation)를 진행하여 플랫폼 아키텍처를 적용할 주요 제품군을 선정하였다. 도출된 VOC를 바탕으로 품질 개선 및 제품 개발 과정에서 많이 활용되는 품질의 집(House of Quality, HOQ) 작성을 통한 품질기능전개(Quality Function Deployment, QFD)를 진행하여 정수기 제품에 적합한 플랫폼 아키텍처의 범위를 규정하고 모듈화를 진행할 부품의 우선순위를 정하였다. 정수기 시스템 및 아키텍처를 확인하고 도출한 플랫폼의 실제 적용 검토를 위해 내부 전문가들의 인터뷰를 진행하였다. 실제 제품 개발 현장에서 제품의 플랫폼 적용이 어려웠던 이슈들에 대해 살펴보고 플랫폼화에 도움이 될 수 있는 다양한 관점의 고려 요소들에 대한 예시를 들어 디자인 가이드를 제시하였다. 또한 플랫폼 적용의 효용성 확인을 위해 투자비 절감 및 생산 효율성 향상 등 예상되는 경제적 효과를 분석하였다. 5장에서는 본 연구의 결과에 대한 고찰과 향후 플랫폼 적용 시 기대효과 그리고 향후 연구과제에 대해 살펴본다. 위에서 언급한 연구의 방법 내용을 도식화해서 표현하면 [그림 1-1]과 같다.



[그림 1-1] 연구의 방법 도식화.

1.4 연구의 결론 및 기대 효과

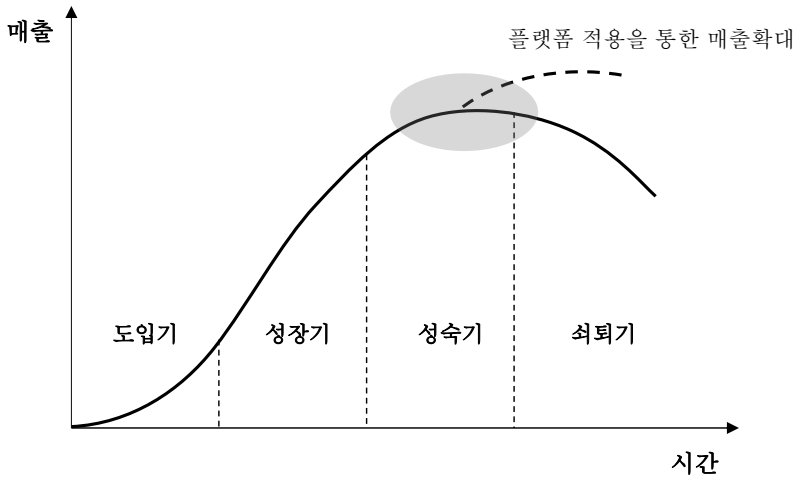
본 연구를 통해 플랫폼 제품 적용 사례인 정수기 관련하여 플랫폼 제품 포트폴리오 구성을 위한 고객 관점의 플랫폼 아키텍처 및 플랫폼 모듈을 도출하였다. 플랫폼 아키텍처 적용 및 플랫폼 모듈화를 통한 플랫폼 기반의 제품 출시를 진행하게 되면 기존 개별 모델 형태의 제품 출시와 비교 할 때 금형 투자비 회수 관점에서 11~15% 수준의 개발비가 절감될 수 있음을 확인하였다. 또한 개발 공수 절감을 통해 R&D 투입 자원을 절감할 수 있으며 플랫폼 아키텍처 및 플랫폼 모듈 적용을 통한 조립라인의 공용화로 생산 효율이 향상됨을 알 수 있었다. 본 연구를 통한 기대 효과는 제시한 플랫폼 아키텍처 방법론 및 다양한 관점의 고려사항에 대한 제시를 통해 산업 현장에서 플랫폼 도입 진행 시 가이드로 활용될 수 있다.

제 2 장 이론적 배경 및 선행연구

2.1 소비자 관점에서의 제품 개발

본 연구에서 플랫폼 아키텍처의 적용 대상으로 활용할 정수기 제품의 시장 상황을 제품 마케팅 이론 등에 널리 활용되는 제품 수명주기(Product Life Cycle, PLC)에 따라 살펴보면 소비자 인식의 변화에 따른 제품의 대응 방향과 미래의 시장을 예측하고 경쟁력을 강화하는 데 도움이 될 수 있다. PLC는 마케팅 관점의 신제품 출시에 따른 매출을 설명하기 위해 Levitt[1]에 의해 널리 확대되어 사용되고 있으며 도입기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기의 4단계를 포함한다. 이는 IT 산업의 기술사이클을 경험적으로 모사하는 가트너(Gartner)의 하이프 사이클(Hype Cycle)과도 유사한 부분이 많은데 시장이 신규 생성되는 시점에는 일부 선두 제조 업체들이 특별한 기술 차별화 없이 상용화 제품을 통해 시장점유율을 선점하였으며 성장기에는 다수의 경쟁자가 등장함에 따라 다양한 컨셉의 차별화된 제품이 출시된다.

[그림 2-1]에서 확인할 수 있는 내용과 같이 현재는 시장이 성숙기에 접어들어 정수기의 형태와 기능이 정형화되는 추세로 현시점에 플랫폼을 적용하면 제품수명주기의 연장을 통한 매출 증가를 기대할 수 있다[2].



[그림 2-1] 제품수명주기(PLC) 그래프.

제품의 기능도 영향을 끼치지만, 가격 경쟁력이 소비자의 정수기 제품 선택 요인 중 가장 큰 요소라고 볼 수 있다. 플랫폼 설계 및 생산을 통해 R&D 자원 및 생산 비용 등을 절감할 수 있으며 고객 관점의 플랫폼 아키텍처 방법론을 통해 이러한 부분에 도움이 될 것이라고 기대한다.

이 과정에서 시장 상황에 맞는 소비자의 요구를 정확하게 파악하여 플랫폼 아키텍처에 반영해서 제품화를 진행하는 부분이 가장 중요하다고 할 수 있다. 소비성 내구재를 생산하는 기업들은 해마다 다수의 제품을 출시하지만, 모두가 히트상품이 될 수 없으며 손익분기점에 미치지 못하는 제품이 다수인 경우를 볼 수 있다. 이러한 제품의 공통된 특징을 살펴보면 소비자 관점의 제품 최적화보다는 공급자 위주의 신기술을 기반으로 한 제품이 많다는 것을 알 수 있다. 소비자 요구를 바탕으로 한 플랫폼 아키텍처를 기반으로 제품을 기획 출시하게 되면 규모의 경제에서 오는 원가절감 효과를 비롯하여 다양한 측면의 효율성 향상을 기대할 수 있으며 이는 개별 출시 제품의 손익에 대한 위험성을 분산시킬 수 있다.

소비자 관점에서 제품 개발을 위해서 주로 사용되는 방법론 중에 품질기능전개를 활용한 다수의 연구와 응용 사례를 찾아볼 수 있다. QFD는 1966년 일본 다마까와 대학의 아카오요지 교수에 의해 연구가 시작되어 1972년 미쓰비시(Mitsubishi)중공업사의 고베조선소 원양어선 제작에 처음 개발되어 활용되었다[3]. 정부의 규제 조항과 고객의 요구사항을 설계 과정에 동시에 고려하기 위한 수단으로 미쓰비시 기술자들이 사용했던 행렬 형태의 도표가 QFD의 시초가 되었다. 도요타는 1984년 차량 부식 문제를 발견하고 이를 해결하는 과정에서 QFD 도입을 통해 개발비를 포함한 준비비용(Preproduction Costs)은 다소 증가하지만 초기비용(Startup Costs)은 시간이 지날수록 현저히 감소함을 확인하였다. 지속적인 QFD 활용을 통해 1977년부터 1984년 사이 개발 단계의 비용을 60%가량 절감하고 제품 출시 기간도 1/3가량 단축하면서 제품 품질을 향상할 수 있었다[4]. QFD는 자동차 산업과 같은 기계 및 제조 관련 산업에서의 활용도가 높지만 이외에도 서비스나 디자인 산업 분야에서 고객의 요구속성을 분석하고 기술적 특성이나 제품이나 서비스의 경쟁력을 향상시키기 위한 방법론으로 활용되고 있다.

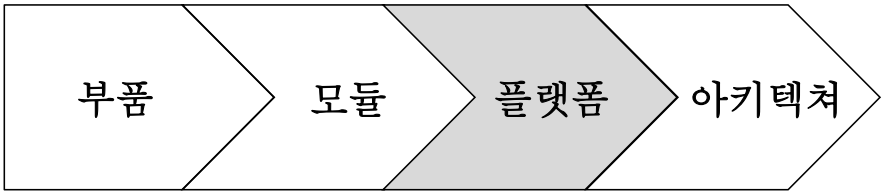
김형주[5]는 소비자조사 및 QFD 방법론 적용을 통해 국내 인테리어 시장의 품질 개선을 위해 고객의 요구를 충족시킬 수 있는 디자인 속성에 대한 우선순위 연구를 진행했다. 정지찬[6]은 QFD 및 카노 분석(Kano Analysis)을 통해 고객 욕구 기반의 플랫폼 계획 및 재설계 전략에 대한 연구를 진행하여 스마트폰 사례 분석을 통한 선택사양에 대한 기준을 제안하였다. Eres[7]는 제품의 컨셉 구성 단계에 고객의 요구속성이 반영될 수 있도록 하는 관계 매트릭스를 구성하여 기능에 대한 고객의 가치를 정량화하는 연구를 진행하였다.

Duray[8]는 소비자 관점의 제품 개발 진행을 위한 고객 맞춤의 핵심요소로 고객 관여와 모듈화(Modularization)를 강조했으며 고객의 참여가 필수적이라는 의견을 제시했다. 이와 같은 선행 연구를 통해 제품수명주기 곡선을 바탕으로 시장 상황에 따른 소비자의 인식변화와 제품 개발의 상관관계를 확인할 수 있었다. 또한 소비자 관점에서의 다양한 제품 개발 방법론 중에서 QFD를 적용하여 소비자의 고객 요구 속성을 정량화하는 방법이 플랫폼화를 진행하는 데 적합함을 확인하였다.

2.2 플랫폼 및 시스템 아키텍처 정의

플랫폼 제품 전략은 일반적으로 여러 제품에 걸쳐 동일한 부품과 자원을 사용하여 비용 절감 효과를 누리는 개발 전략이라고 할 수 있다. 특히 조합형 플랫폼(Modular Platform)은 제품 간의 호환성을 높이고 제품의 라이프사이클을 연장하는 데 도움이 될 수 있다. 본 연구에서 논의하려는 플랫폼 아키텍처와 모듈의 개념에 대한 이해가 선행되어야 할 필요가 있어 다수의 논문 및 관련 문헌 조사를 통해 선행 연구를 진행하였다. Martin[9]은 냉수기 제품의 예시를 들어 QFD를 활용한 고객 요구속성의 변화와 기술적 특성 간의 관계 매트릭스를 제안하였고 부품 간의 상호 영향 분석을 위한 인덱스를 제안 이를 활용하여 플랫폼 아키텍처를 구성하는 방법론을 제시했다.

Park et al.[10]은 QFD를 기반으로 하는 제품의 플랫폼 개발 방법론에 대한 연구를 진행하여 기술적 요구사항의 변화에 대한 부품 간의 상호 작용 및 관계를 정량화할 수 있는 지표를 제안하였다. Maussang[11]은 제품의 기술적 특성 및 사양에 유지 보수 서비스와 같은 제품과 외부환경의 관계를 고려하여 시스템 아키텍처를 최적화하는 연구를 진행하였다.



[그림 2-2] 제품 구성 요소 간의 관계.

일반적으로 제품은 [그림 2-2]와 같이 부품과 모듈의 구성을 통해 아키텍처를 형성하여 기능을 수행하는데 플랫폼은 모듈과 아키텍처의 중간 단계에서 특정한 목적을 위한 의도적인 부품과 모듈의 조합이라고 할 수 있다. 개별 용어에 대한 정의는 아래와 같다

2.2.1 아키텍처의 정의

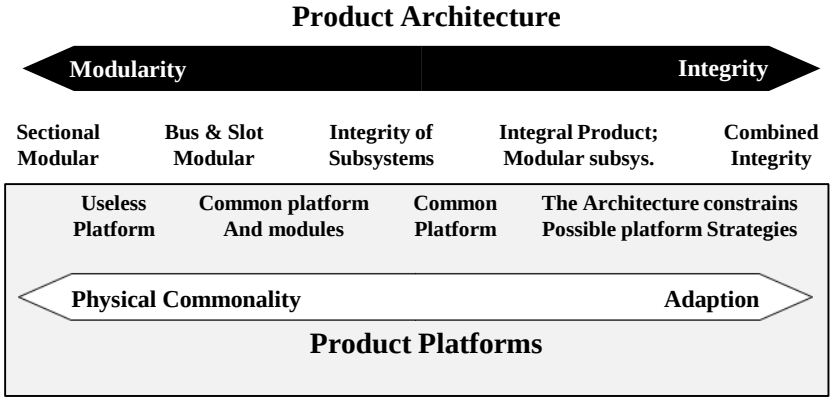
제품 아키텍처는 제품의 기능(Function)을 형태(Form)로 전환하는 과정에서 만들어진 결과물이라고 할 수 있다. 아키텍처는 제품의 구성 요소인 컴포넌트(Component)와 서브 시스템(Subsystem) 그리고 그들 간의 인터페이스(Interface)로 구성되는데 이들의 상호작용을 포함해 제품을 위한 의도적인 구상이라고 할 수 있다. 제품의 설계를 의미하는 제품디자인(Product Design)과 제품아키텍처(Product Architecture)의 가장 큰 차이점은 후자는 '모양을 이루는 기능(Function to Form)' 에 대한 대응을 의미하며 제품디자인(Product Design)은 '모양을 내는 기능(Form to Form)에 대한 대응을 의미한다고 할 수 있다. 즉, 제품의 아키텍처란 제품의 구조와 기능을 대응시키려는 제작자의 의도와 개념이 포함된 결과물이라고 할 수 있다[12].

2.2.2 플랫폼의 정의

플랫폼이란 "부품, 프로세스, 인력과 같이 일련의 제품에 공통으로 활용할 수 있는 자산의 집합" 혹은 "많은 파생 제품이 효율적으로 개발되고 생산될 수 있도록 하는 의도적으로 계획되고 개발된 일련의 공통의 기초"라고 할 수 있다[13]. Meyer[14]는 제품 플랫폼의 정의는 생산과 같은 프로세스 영역까지 확장된다고 강조했다. 즉, 물리적인 컴포넌트의 공유뿐 아니라 생산과 조립 관점의 공용화까지 포함한다고 할 수 있다.

2.2.3 모듈의 정의

모듈은 아키텍처를 갖춘 제품의 기능적 요소이자 구성적 요소인 서브 시스템이라고 할 수 있다. 모듈이 되기 위한 조건은 3가지를 들 수 있는데 제품을 구성하는 요소여야 하며 미리 정의된 인터페이스 가 있어야 하고 정의할 수 있는 고유의 기능 즉, 표준을 가져야 한다. 곧 일련의 구조를 갖는 부품의 조합이라고 해서 모두 모듈이 될 수 없으며 모듈이 조합되어 제품 아키텍처의 기본 구성요소를 이룬다[12, 16].



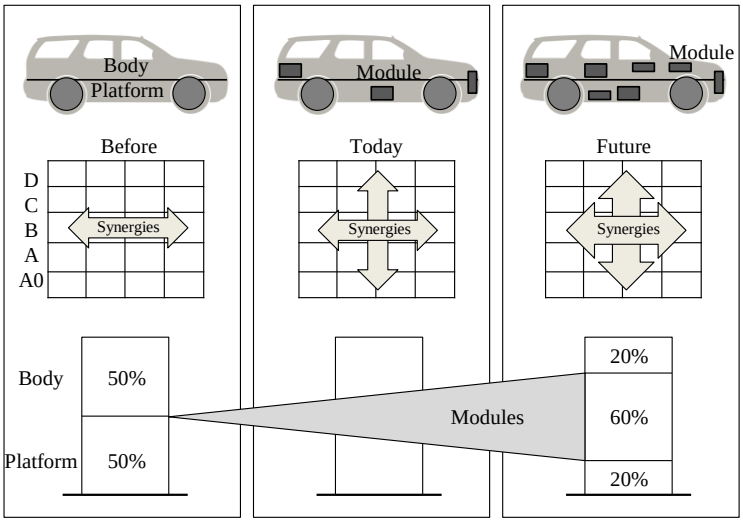
[그림 2-3] 제품 아키텍처와 플랫폼의 관계.
(Adopted from Muffatto [16])

[그림 2-3]은 제품 아키텍처와 제품 플랫폼 사이의 관계를 보여준다. 우측에 위치할수록 제품 아키텍처의 조율적 특성 혹은 시스템 통합(Integration)이 강조되는 단계로 제품의 컴포넌트 상호 의존성이 크기 때문에 제품 개발 과정에서의 강력한 조정이 필수적이며 이는 플랫폼 및 모듈이 고유성이 커지고 다른 모델과의 공유가 어려워진다. 반면에 좌측에 위치한 모듈화 경향이 높은 제품의 경우 제품 플랫폼의 의미가 줄어든다[13, 17]. 이처럼 플랫폼 아키텍처 도입을 진행하는 산업의 특성에 따라 플랫폼 전략이 달라져야 한다.

본 연구에서 다루는 정수기 산업의 경우 제품 개발 및 생산 과정에서 모듈화 위주로 개발되어 고객의 요구와 기술 트렌드 변화에 대한 대응을 진행하고 있다. 하지만 제품기획에 따른 모델별 판매 수량의 차이가 큰 경우도 발생하기 때문에 제품군별 플랫폼 아키텍처를 구성하여 적용하면 투자비 회수 기간 및 개발 기간 단축 등에서 좀 더 효율적인 결과를 기대할 수 있다.

2.3 플랫폼 적용 사례 및 효과 분석

현대 자동차 산업에서 토요타, GM 등 글로벌 메이커는 물론 국내의 대표 기업들도 자동차의 설계 및 생산에서 플랫폼 공용화를 통해 개발 및 생산 비용 절감 효과를 얻고 있다. 자동차의 플랫폼은 자동차를 구성하는 기본 요소의 일련의 조합을 말하는데 서스펜션, 스티어링, 파워트레인 등 차량에 필수적인 요소와 자동차의 차체(Body Frame)로 구성되어 있다. 이러한 플랫폼 설계의 개념도 진화를 거듭하여 동일 차급에 한정되어 적용되었던 1세대 플랫폼 공용화에서 모듈조합을 통한 상이한 차급의 2세대 플랫폼 공용화를 거쳐 현재는 모듈화 전략의 극대화를 통한 플랫폼 아키텍처 확장 단계에 접어들고 있다[18]. 특히 폭스바겐의 경우 [그림 2-4]와 같이 Modular Platform 전략을 통해 향후 차량을 구성하는 60%의 부품을 모듈화하여 일부 모듈은 소형급 차종에서부터 대형 차종까지 공용화해 나갈 계획이다[19].



[그림 2-4] 폭스바겐의 모듈 기반 플랫폼 개요.

플랫폼 공용화를 통한 직접적인 효과는 공용 차종을 생산하는 생산 설비의 공유를 통한 설비 투자비 절감, 공용 부품의 대량 생산에 따른 부품 원가 절감, 차량 개발에 드는 개발비 절감 등이 있다. 간접적인 효과는 파생 차종의 선행개발 기간을 단축함으로써 연구비 및 인건비 절감, 부품 공급업체의 부품 개발비 절감, 검증된 플랫폼 사용을 통한 초기품질 확보와 사후 관리(After Service, A/S)부품의 종류 감소에

따른 관리비 절감 등이 있다[20].

환경 가전 산업은 자동차 산업과 비교해서 상대적으로 시스템이 단순하고 모듈화된 경우가 많아 동일한 효과를 기대할 수 없으나 플랫폼 적용을 통해 R&D 자원 절감 및 개발 기간 단축의 효과를 기대할 수 있다.

2.3.1 개발비 절감

대표적인 개발비 절감 사례로 르노-닛산의 B 플랫폼 공용개발에 의한 효과를 들 수 있다. 닛산은 소형차의 플랫폼을 100% 공용화하여 개발 진행 시 전체 차량개발비의 48%까지 절감할 수 있다고 한다[21]. GM 또한 엡실론 글로벌 아키텍처를 4개 대륙에 걸쳐 9개 이상의 모델에 적용해 시제품 차량의 수를 40%가량 절감하였으며 R&D 비용과 전체 투자비에 대해서는 25% 절감효과가 있다고 발표했다[20, 22].

2.3.2 개발기간 단축 및 투입공수 절감

토요타(Toyota)는 파생 차종의 플랫폼 공용화 수준에 따라 개발 기간에 대한 차별화를 진행하는데 [표 2-1]과 같이 전체 개발 기간①은 최대 28개월 단축 할 수 있고 모델 고정 이후 개발기간도 3~6개월 단축할 수 있다[23].

[표 2-1] 토요타 개발 프로세스.

<table>
<tr><th>개발유형</th><th>개발기간</th><th>난이도</th><th>긴급도</th><th>개발 대상</th></tr>
<tr><td>L(장기)</td><td>48개월</td><td rowspan="4">어려움

용이함</td><td rowspan="4">작음

큼</td><td>해외지역 전용 생산,
혁신기술 적용 차량</td></tr>
<tr><td>M(중기)</td><td>38개월</td><td>플랫폼 및 P/T 신규 개발 차량</td></tr>
<tr><td>S(단기)</td><td>28개월</td><td rowspan="2">플랫폼 및 P/T 공용 개발 차량</td></tr>
<tr><td>SS(초단기)</td><td>20개월</td></tr>
</table>

① 개발기간: 개발기간은 개발착수부터 양산까지 기간임.

2.3.3 재료비 절감

플랫폼 통합을 통해 부품과 모듈의 생산량을 확대하면 대량생산에 따른 재료비 절감효과를 가져올 수 있다. 예를 들어 폭스바겐은 2005년 출시한 파사트 모델에 골프 모델의 플랫폼을 부분 개량 후 적용하였는데 브레이크와 파워스티어링을 공용화함에 따라 대당 100유로를 절감할 수 있었고 변속기의 경우 대당 125유로를 절감했다고 발표했다[24].

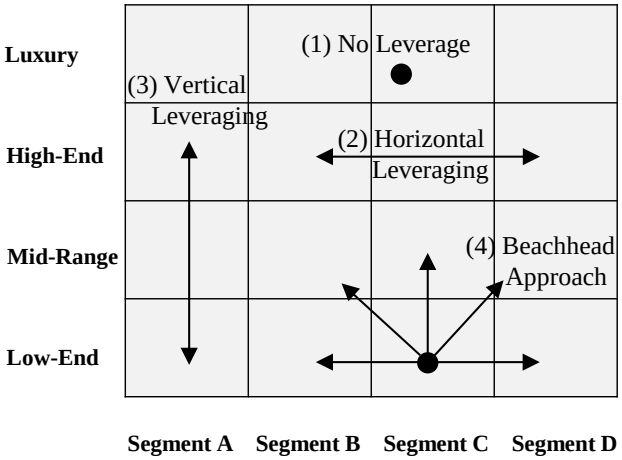
2.3.4 생산 효율성 향상

Group PSA(푸조 시트로엥)는 생산의 효율성을 경쟁력의 핵심 요소로 활용하며 플랫폼 전략을 실행하는 제조사인데 1공장 1플랫폼 전략의 시행과 차체 공장 설비의 합리적인 운영을 통해 생산성을 4% 정도 증가시켰고 이로 인한 추가 이익은 1억 3천만 달러 가량 발생한 것으로 분석하고 있다[25].

위와 같이 자동차 플랫폼의 공용화를 통해 연구개발 기간 단축을 통한 신제품 적기 출시(Time to Market)가 가능하고 재료비 절감 및 생산성 개선을 통한 경제성 향상 등 다양한 직간접적인 효과가 있으나 토요타의 '급발진 리콜' 사례와 같이 품질 불량이 발생하는 경우 기존 대비 파급효과가 커지기 때문에 플랫폼 및 공용화 진행시 리스크를 고려한 적용 범위를 선정하고 대형 리콜에 대한 대응방안 마련이 필요하다. 이러한 필요에 따라 손이준[26]은 미국 자동차 리콜 분석을 통한 자동차 플랫폼 공용화 확대에 따른 대응 방안에 대한 연구를 진행하였다.

2.3.5 산업별 플랫폼 전략 유형 분석

산업구조가 복잡해지고 기업 간 경쟁이 심화함에 따라 플랫폼의 확대 적용이나 모듈화와 관련된 선행 연구도 다수 이루어지고 있다. 특히 Meyer[14]는 각각의 플랫폼 유형별 전략에 따른 레버리지 효과와 시장 세분화 영향에 따라 이를 분류하는 프레임워크를 제안하여 이들의 차이점을 비교 분석하였다.



[그림 2-5] 플랫폼 전략 유형별 레버리지.
(adopted from de Weck and Suh [27]).

1) 틈새 공략형 플랫폼 전략(No Leveraging)

고도의 기술력이나 성능을 요구하는 특정 세분 시장을 공략하기 위한 플랫폼 전략으로 제품 간의 공용화나 제조기술의 공유가 낮아 플랫폼 효용성이 낮다고 할 수 있다. 제품군별로 제한된 범위의 공용화 모듈을 공유하는 형태로 정수기, 공기청정기 등 환경 가전이 대표적인 예시라고 할 수 있다.

2) 수평적 레버리지형 플랫폼 전략(Horizontal Leveraging)

동일 특성 계층에서 수평적으로 영향력을 확장하는 형태로 추가적인 투자 없이 주요 서브 시스템을 공유하여 신속한 개발이 가능한 플랫폼 전략이다. 제조 공정의 자동화나 고성능 구현을 통한 경쟁우위 전략이 필수적이며 제품군은 다양하지만, 레이저 카트리지가 공유되는 질레트 면도기를 예로 들 수 있다.

3) 수직적 레버리지형 플랫폼 전략 (Vertical Leveraging)

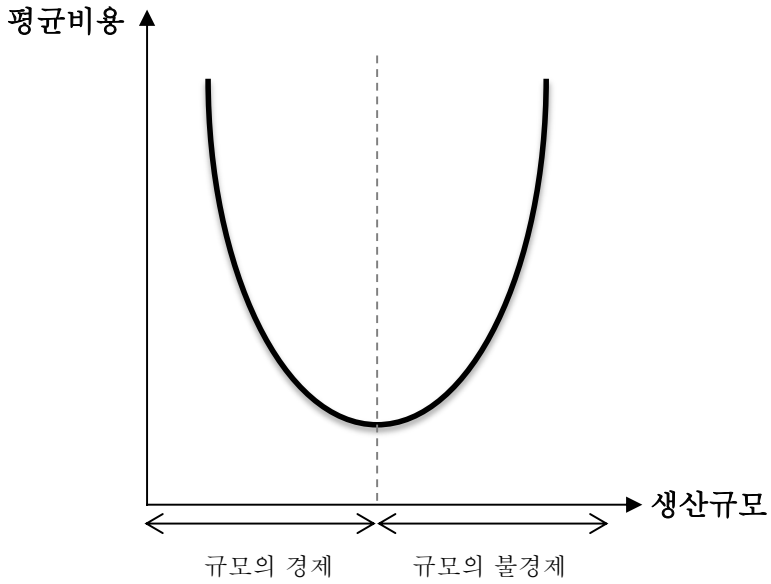
수직적 상,하향 플랫폼 전략은 특정 시장의 지식과 역량을 기반으로 제품의 라이프 사이클에 따라 수직적 이동을 통해 시장점유를 확대하는 전략으로 기술 중심의 반도체 산업이나 기술의 단계별 차이가 뚜렷한 통신 산업 등에서 활용되는 전략이라고 할 수 있다.

4) 혼합형 플랫폼 전략(Beachhead Approach)

효용성이 높은 단일 플랫폼으로 다양한 브랜드와 전방위에 걸친 시장세분화(Market Segmentation)에 적용이 가능한 플랫폼 전략으로 상호 호환 가능한 인터페이스가 필수 요소이다. 글로벌 마켓을 대상으로 하는 PC(Personal Computer)산업이나 낮은 사양 등급(Low-End)에서 고급 사양 등급(High-End)까지 전체적으로 공유가 가능한 자동차의 샤시(Chassis) 모듈이나 할리데이비슨(Harley-Davidson)의 엔진 같은 공통의 플랫폼을 예로 들 수 있다.

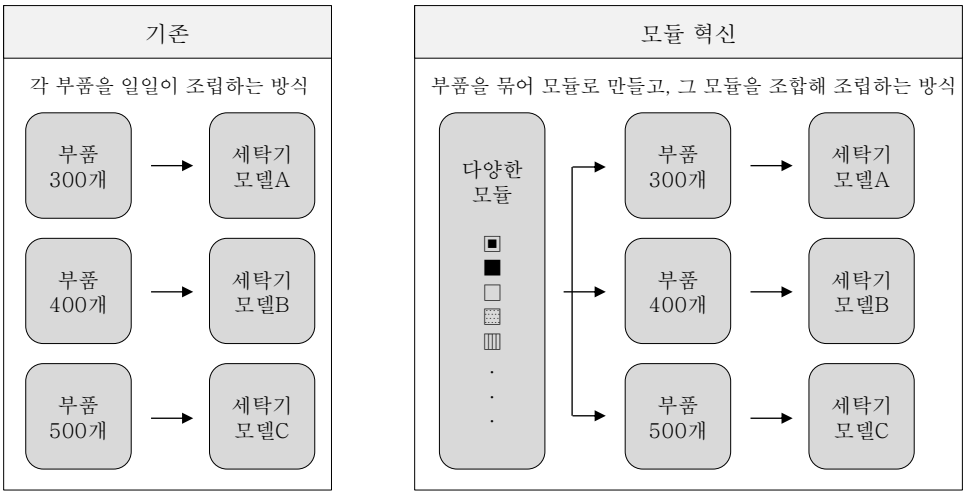
2.3.6 플랫폼 적용 사례 및 효과 분석(국내 생활 가전)

플랫폼 및 모듈화 적용을 통한 생산 효율성 향상이나 개선 사례는 국내 가전업계에서도 확인할 수 있다. 생활가전의 경우 제품 수출이 증가하면 각국의 주거환경과 문화를 고려해서 파생 모델 수가 증가하기 때문에 이에 따른 관리 비용의 증가로 수익성이 감소하여[그림 2-6]과 같이 규모의 불경제가 발생한다[28].



[그림 2-6] 규모의 불경제 그래프.

LG전자의 세탁기 사업 부문은 전 세계에 걸쳐 2,000여 종이 넘는 세탁기 모델을 생산하고 관리가 필요한 부품의 종류가 60만 개에 달해 부품의 수를 줄이기 위해 플랫폼의 표준화를 적용한 형태인 모듈러 디자인을 적용하였다. 모듈러 디자인은 [그림 2-7]과 같이 주요 부품을 묶어 '구동 모듈', '기능 모듈', '외관 모듈'과 같은 모듈을 만들고 이들을 조합하는 방식으로 부품의 수를 줄이는 표준화를 진행하여 생산 효율과 수익성을 향상시켰다[29].



[그림 2-7] 부품 모듈화 및 모듈 조합을 통한 제조 공정 단순화.

2.4 선행연구의 한계 및 실무활용

플랫폼 아키텍처 적용과 관련한 다수의 이론적인 연구가 진행되고 있으며 자동차 플랫폼 적용을 통한 효용성 분석 및 사례연구도 많은 선행연구가 이루어지고 있다. 이를 통해 정수기 제품의 플랫폼화에 대한 개념 정립 및 적용 시 고려해야 할 사항을 참조하는 데 많은 도움이 되었다. 하지만 실제 시장에 출시될 제품의 플랫폼 아키텍처 구성에 도움이 될 수 있는 실제적인 예시가 될 수 있는 사례보다는 면도기나 전동공구의 예와 같이 단순화된 구조물의 이론적인 개념 설명이 대부분인 경우가 많아 이를 실제 참조하여 활용하기에는 한계가 있다.

본 연구를 통해 소비자 조사를 통한 고객 요구속성에 대한 분석부터 HOQ 작성을 통한 플랫폼 아키텍처의 적용 범위와 모듈의 우선순위를 정하는 방법론을 제안한다. 사례 연구를 통해 실제 제품의 플랫폼 아키텍처의 도출을 진행하고 실무 활용도를 높이기 위해 플랫폼 아키텍처 구성을 위한 디자인 가이드의 제안과 플랫폼 적용 전후의 경제성 분석을 진행하고자 한다. 추가로 제품 개발 단계에서 고객의 요구를 고려하여 제품에 반영할 수 있는 방법론을 제시하고자 하며 본 연구를 통해 제품 개발 프로세스에 플랫폼 아키텍처 적용을 고려하고 있는 기업들과 실무 담당자에게 도움이 될 것으로 기대한다.

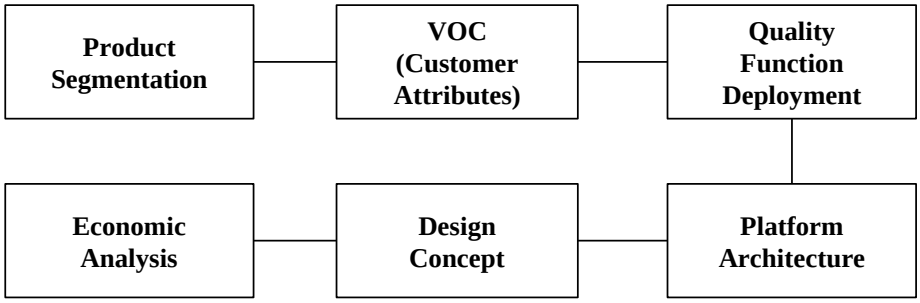
제 3 장 플랫폼 아키텍처 방법론

3.1 고객 관점의 플랫폼 아키텍처 프로세스

앞서 2장에서 논의한 내용과 같이 제품 아키텍처는 다수의 부품과 모듈의 기능 구현을 기반으로 하는 의도적인 구성으로 이루어진다. 플랫폼은 모듈화된 부품의 집합으로서 가장 핵심이 되는 모듈과 모듈화된 부품을 원활하게 연결하여야 한다. 정수기 등 환경 가전 제품군의 경우 소비자 요구가 다양하고 신기술 개발에 따른 제품 트렌드 변화가 크다고 할 수 있는데 정수기 제품의 플랫폼 아키텍처 도입을 위해 현재 라인업 운영중인 제품군을 중심으로 제품 세분화(Product Segmentation)를 진행하여 플랫폼 아키텍처 적용 가능성을 고려한 제품군의 분류를 진행하였다.

다음 단계로 고객의 요구를 제품에 반영하기 위해 소비자 조사를 실시하였다. 조사를 통해 정수기 제품 구매를 진행할 때 고려하는 중요 요소 등을 정량화하였으며 고객의 요구 사항에 대응되는 기술적인 요구 사항을 분류 및 나열한 후 개별 기능을 수행하는 부품으로 연결하기 위해 품질기능전개(QFD)를 진행하였다. QFD는 품질의 집(HOQ)을 활용하여 소비자 요구를 기반으로 도출한 기술적 특성을 부품의 특성과 구체적인 사양으로 변환하였다.

이처럼 정량화한 부품의 특성을 바탕으로 플랫폼 아키텍처와 플랫폼 모듈을 구성할 부품의 우선순위를 정하였다. 플랫폼 아키텍처 구성에 포함될 플랫폼 모듈의 범위는 고객의 요구에 따른 부품의 우선순위뿐 아니라 제품을 개발하는 전문가들과의 논의를 거쳐 플랫폼 아키텍처 구성 요소의 독립적인 시스템 구현 및 양산성을 고려하여 선정하였다.



[그림 3-1] 플랫폼 아키텍처 구성 프로세스.

위와 같이 선정된 부품 및 모듈의 구성을 통해 플랫폼 아키텍처 및 플랫폼 모듈을 완성하였다. 그리고 실제 제품 개발 현장에서 플랫폼 아키텍처를 구성하는 데 필수적임에도 기존에 활용되지 못했던 사례 분석 등을 통해 플랫폼 아키텍처를 구성하는 데 도움이 될 수 있는 고려 사항에 대해 주요 관점별로 분류하여 제시하고자 한다. 제품의 판매 및 영업활동 같은 사업화 관련해서는 가격정책 및 프로모션 등 렌탈사업의 수익성 관련 고려해야 할 사항들이 복합적으로 연관되어 있어 플랫폼 아키텍처 효과성을 분석하기 어려운 부분이 있다. 그래서 일반화가 가능한 금형투자비 회수 기간으로 단순화하여 경제성 분석을 진행하였다. 플랫폼 아키텍처 구성 및 적용을 할 수 있는 기존 출시 완료 모델의 플랫폼 적용 전/후 투자비 회수 관점의 시뮬레이션을 진행하였다. 위와 같은 일련의 프로세스를 도식화하여 표현하면 [그림 3-1]과 같다.

3.2 제품 세분화(Product Segmentation)

일반적으로 제품은 시장의 수요를 기반으로 해서 판매 활성화라는 뚜렷한 목적을 갖고 상품기획 및 제품화가 진행되기 때문에 제품 세분화는 시장 세분화(Market Segmentaion)와 직접적으로 연관되어 진행된다. 기존의 다양한 이론 및 적용 사례를 바탕으로 본 연구에서는 플랫폼 아키텍처 적용을 위한 연구 사례 기업의 제품 중에 기존 출시 완료되어 현재 운영 중인 정수기 라인업에 대한 제품 세분화를 진행했다. 우선 정수기 시장을 크게 가정용과 상업용으로 구분하였다. 그리고 플랫폼 적용을 고려하여 제품의 구현 기능과 냉수/온수 생성 시스템의 종류, 제품의 외관 크기 등 단일 플랫폼 아키텍처 적용이 어려운 시장 상황에 맞춰 단계별 플랫폼 아키텍처 적용 범위를 감안하여 제품 세분화를 진행하였으며 소비자의 제품에 대한 기대 수준 향상과 신기술 개발에 따른 복합 기능의 컨버젼스 제품군도 범위에 포함했다.

3.3 소비자 조사

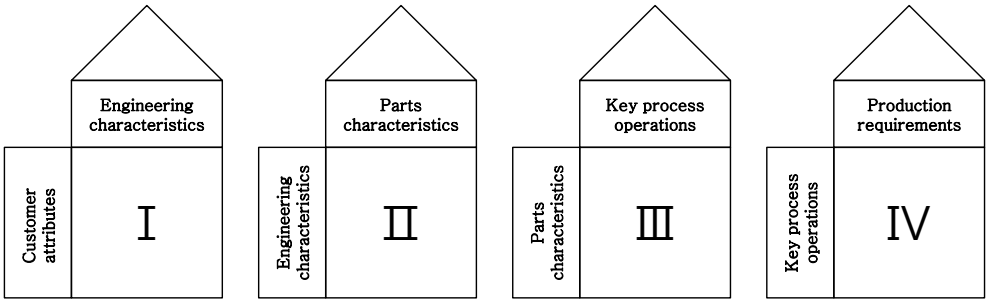
고객의 요구가 다양해지고 공급이 수요를 초과함에 따라 기업 간 경쟁이 심화하고 제품 시장의 주요 검토 대상이 고객을 중심으로 진행되고 있다. 이러한 경향에 따라 제품 개발 및 기획 단계에서 고객의 특성을 반영하려는 노력이 이루어지고 있는데 이는 시장 및 고객 조사를 통해 이루어진다. 시장 조사는 일반적으로 조사 목적과 내용, 일정, 비용 등을 종합적으로 고려하여 가장 적합한 방법을 선택하여 실시하게 되는데, 설문지를 이용한 일반 면접 조사는 흔히 정량 조사라고 할 수 있고 심층 면접, 집단 토의 등을 통해 이루어지는 정성 조사가 있다. 근래에는 다양한 방법론들의 특징과 적용 가능한 상황, 소비자 조사 비용 등 경제적인 요인을 고려하여 조사 효과를 극대화하기 위해 다양한 방법론을 복합해서 사용하는 경향이 있다.

본 연구에서는 고객의 제품 선택 및 구매 요인과 같은 소비자 VOC 조사 항목 관련해서는 대면 조사를 통한 정량 조사를 진행하였고 기존 플랫폼 아키텍처 적용이 어려웠던 이유나 플랫폼 가능성 및 고려사항에 대한 정성 항목에 대해서는 제품 개발을 담당하고 있는 개발자들을 대상으로 한 전문가 인터뷰를 진행하였다.

3.4 QFD(Quality Function Deployment: 품질기능전개)

제품 개발 과정에 있어 기업이 갖는 근본적인 어려움은 소비자와 상품기획자 그리고 상품기획자와 제품 개발자 간에 서로 다른 언어와 용어를 사용한다는 점이다. 이는 제품 개발 과정에서 소비자의 요구를 충족시키기보다는 본래 소비자 의도나 요구에서 벗어난 제품을 출시하여 결과적으로 소비자로부터 멀어지는 결과를 초래할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 고안된 다양한 방법론 중에서 가장 널리 활용되는 것이 품질기능전개(Quality Function Deployment, QFD)방법론이다.

QFD는 고객의 요구사항으로 시작하여 이를 설계에 반영하고 설계 반영 부분을 공정과 생산에 다시 반영해 가는 체계적인 제품 개발 방법론이라고 할 수 있다. 복합적인 관계 구조를 상품-공정 개발 주기에 따라 다양한 관점에 따라 해석, 의사소통의 전체적인 조화를 끌어낼 수 있으며, 복합 기능적인 계획과 의사소통(Cross-Functional Planning and Communications) 측면의 품질기능전개 방법은 품질의 집(HOQ: House of Quality) 매트릭스를 통해서 실행된다.

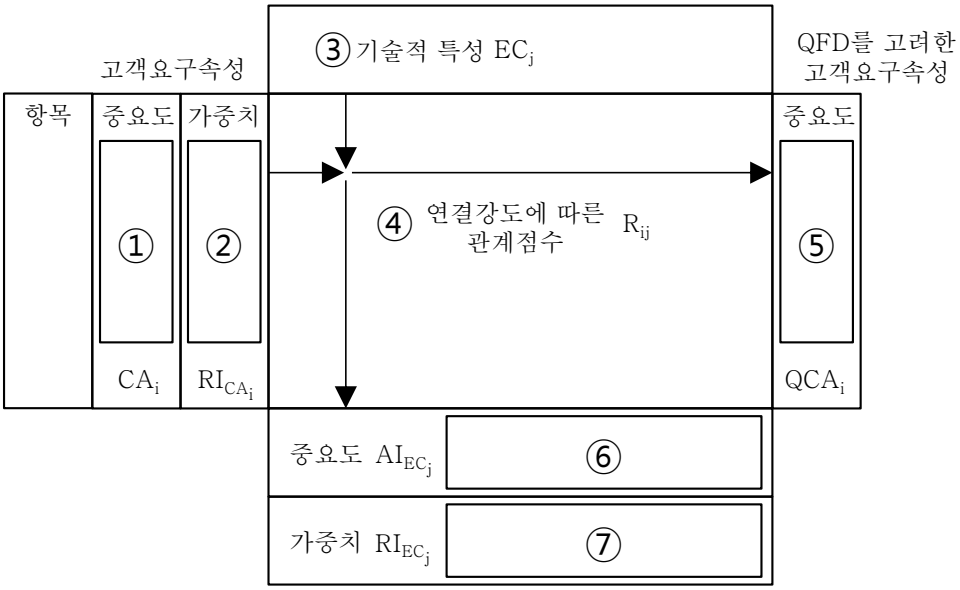


[그림 3-2] 품질기능전개(Quality Function Deployment) 단계별 프로세스.

[그림 3-2]는 QFD전개를 도표로 나타낸 것으로 고객의 요구를 설계 및 제조과정으로 전달하기 위한 일련의 HOQ 접근법이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 플랫폼 적용 검토를 위해 고객의 요구 속성 분석을 바탕으로 기술적 특성 및 부품의 특성 상관관계 평가를 통해 플랫폼화에 영향이 큰 부품의 우선순위를 선정하는 데 활용하였다.

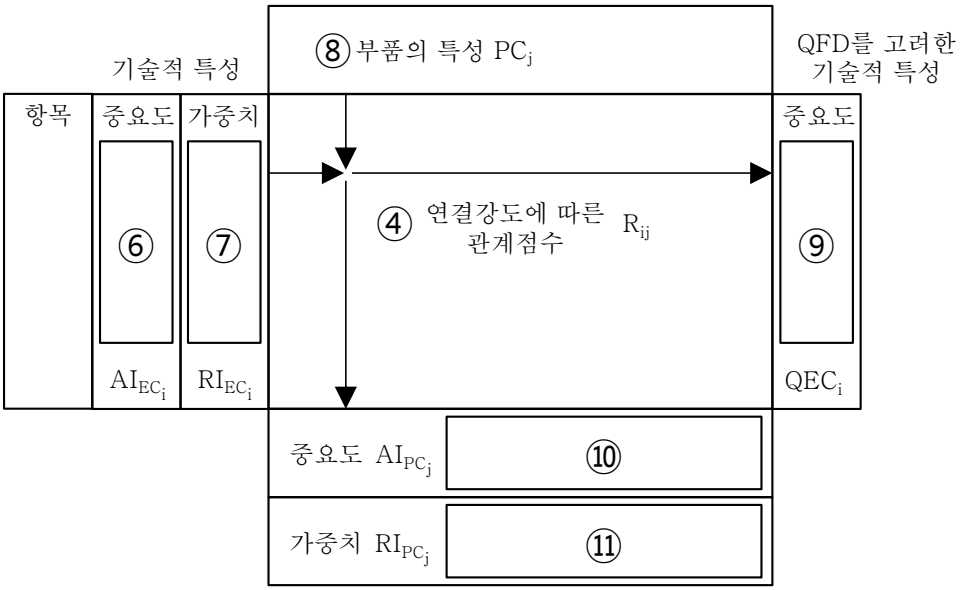
구체적인 방법론 적용을 위한 품질의 집 구성은 다음과 같은 요소로 이루어지고 아래 [그림 3-3], [그림 3-4]와 같은 순서로 이루어진다.

Phase.1 고객요구속성에서 기술적 특성의 중요도를 도출하는 단계



[그림 3-3] 품질의 집(HOQ) 구성요소 및 상관관계(Phase. 1).

Phase.2 기술적 특성에서 부품의 특성 중요도
(플랫폼 진행 부품의 우선순위)를 도출하는 단계



[그림 3-4] 품질의 집(HOQ) 구성요소 및 상관관계(Phase. 2).

3.4.1 고객 요구속성(Customer Attributes, CA)

고객의 요구사항 및 중요도는 HOQ 매트릭스에서 기본적이면서도 가장 중요한 요소로 소비자 조사를 통해 고객의 소리를 조사하여 고객의 요구 속성을 정리한 것이다. 고객 요구의 중요도 등급은 고객 요구 속성에 대한 가중치 요소로 활용되고 높은 중요도의 고객 요구속성과 관련된 기술적 특성을 강화하는 데 도움이 될 수 있는 핵심 요소이다. 고객의 소리를 수집하는 방법으로는 개별 면접 조사, 집단 면접 조사, 또는 우편 설문 조사의 형식으로 이루어질 수 있으며 본 연구에서는 고객의 요구 속성 수집 방법으로 연구 사례 기업의 마케팅 조사 자료를 활용하였다. 단, 본 연구의 주제인 플랫폼 요소 도출 및 적용과는 거리가 먼 제조국가(원산지)나 제조사 브랜드 등의 소비자 고려 요소는 제외했다. 고객이 정수기 제품 선택에 있어 가장 중요하게 고려하는 요소 항목을 고객의 요구사항으로 적용했다(①, ②).

3.4.2 기술적 특성(Engineering Characteristics, EC)

기술적 특성은 HOQ 상단에 위치하며 한 개 이상의 고객 요구 속성에 영향을 미치는 요소로 개발자에 의해 결정될 수 있는 변수들을 의미한다. 기술적 특성은 정량적으로 측정 가능해야 하며 제품에 대한 고객의 요구속성에 대한 인식과 상관관계를 갖는 직접적인 영향 요소로 선정해야 한다. 본 연구에서는 전문가 집단과의 심층 인터뷰를 통해 기술적 특성을 도출했다(③).

3.4.3 고객 요구속성과 기술적 특성의 관계(CA와 EC 관계)

고객 요구속성과 기술적 특성이 교차하여 구성되는 매트릭스로 그 둘간의 관계를 의미한다. 고객 요구속성과 기술적 특성 간의 관계 정도에 따라 관계 값을 부여한다. 본 연구에서는 강한(◎)관계, 중간(○)관계, 약한(△)관계의 상징으로 표시하였으며 이를 수량화하면 ◎는 9점, ○는 3점, △는 1점이며 점수가 높을수록 연관성이 높다. 이 단계는 내부 전문가 및 연구자를 통해 진행했다(④).

3.4.4 QFD를 고려한 고객 요구속성(QCA)

고객 요구속성이 제품의 기술적 특성과는 관련이 없는 제품 구매의 선택 기준과 같은 구매 제품에 대한 독립적인 고객의 요구 사항이라면 QFD를 고려한 고객 요구속성은 개별 고객 요구속성과 연관되는 기술적 특성과의 연결 강도에 따른 고객 요구속성과 기술적 특성의 상관관계에 대한 총합계 점수를 통해 산출된다. 이를 통해 기술적 특성과 상관관계가 높은 고객의 요구속성에 대한 우선 순위를 확인 할 수 있고 이는 고객 요구속성을 기반으로 한 소비자 관점의 기술로드맵(Technical Road Map, TRM)작성 등에 활용 될 수 있다(⑤).

3.4.5 기술적 특성의 중요도(Relative Importance, RI_{EC})

개별 기술적 특성에 대한 고객 요구속성 간의 연결 강도에 따른 관계점수의 합을 기술적 특성의 중요도라고 할 수 있다. 각 고객 요구속성의 가중치와 각 기술적 특성별 관계점수의 곱에 대한 총합을 통해 계산할 수 있는데 이는 플랫폼 구현을 위해 필요한 기술적 특성의 우선순위를 정하는데 활용될 수 있다(⑥, ⑦).

3.4.6 부품의 중요도(Parts Characteristics, PC)

플랫폼 구성을 위해 제품의 구성 요소인 부품과 모듈 항목을 도출하였다. 플랫폼을 적용하고자 하는 제품의 BOM(Bill of Material)을 기준으로 작성하며 플랫폼 구성과 연관성이 낮은 스크루(Screw)와 같은 단순 체결 부품은 제외한다(⑧).

3.4.7 QFD를 고려한 기술적 특성(QEC)

QFD를 고려한 고객 요구 특성과 같이 개별 기술적 특성과 연관된 부품의 특성의 상관관계에 대한 총합계점수를 통해 산출된다. 이를 통해 부품의 특성과 상관관계가 높은 부품의 요구속성에 대한 우선순위를 확인할 수 있고 이는 제품로드맵(Product Road Map, PRM) 및 TRM 작성 시 기술적 특성의 검토 항목으로 활용할 수 있다(⑨).

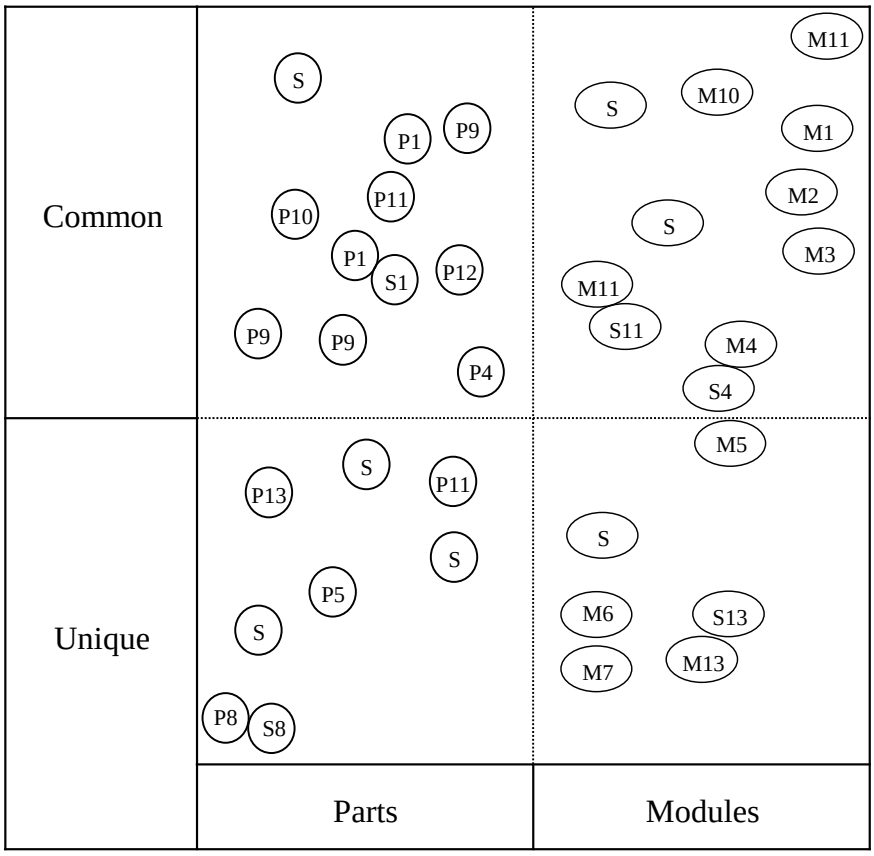
3.4.8 부품의 특성 중요도(Relative Importance, RI_{PC})

본 연구에서는 플랫폼에 필요한 기술적 특성뿐 아니라 플랫폼 구성을 위한 실제 기능을 수행하는 부품과 모듈의 우선순위와 조합을 진행하고자 하므로 Phase.1을 통해 도출한 기술적 특성을 기본 요구 속성으로 해서 ①~⑦의 과정을 동일하게 반복 진행하여 부품의 특성에 대한 중요도를 도출하여 플랫폼 진행 부품의 우선순위를 정하였다(⑩, ⑪).

이상 HOQ 작성의 구조와 절차에 대해서 살펴보았다. 4장의 사례연구를 통해 품질기능전개를 HOQ 2단계의 부품 전개 범위까지 확장하여 진행하면 고객 요구속성을 바탕으로 한 기술적 특성과 부품 특성의 우선순위를 확인할 수 있다. 이를 통해 특정한 고객 요구속성이나 중요도에 한정된 범위의 기술이나 부품 개발이 아닌 제품 개발에 전체적으로 요구되는 고객 요구 기반의 기술에 대한 객관적인 우선순위를 확인하고 부품의 특성에 대한 정량화 지표를 확인할 수 있다. 이를 종합적으로 고려하여 적용하면 고객 요구에 기반한 제품의 플랫폼화를 진행할 부품 및 모듈의 우선순위를 선정할 수 있다.

3.5 VOC(Voice of Customer)를 고려한 플랫폼 아키텍처

2장에서 선행연구 및 문헌 조사를 통해 플랫폼 아키텍처의 범위와 용어에 대한 개념 정의를 진행하였다. 정수기 제품을 포함한 일부 환경 가전제품의 경우 부품 구조 및 생산 공정의 최적화를 중심으로 모듈화를 진행하고 있으나 4장에서 논의하게 되는 제품의 시장 상황에 따라 제품군별로 특성화된 플랫폼 아키텍처 적용이 요구된다. 이를 바탕으로 제품의 플랫폼 아키텍처 범위를 정하고 4.4에서 논의하는 HOQ의 소비자 요구에 대한 결과에 따라 플랫폼 아키텍처의 적용 범위를 확정한다. 또한 기능성 부품의 최적화 조합을 통해 이루어지는 모듈화의 경우에도 우선순위와 범위를 규정하여 제품화에 반영한다.



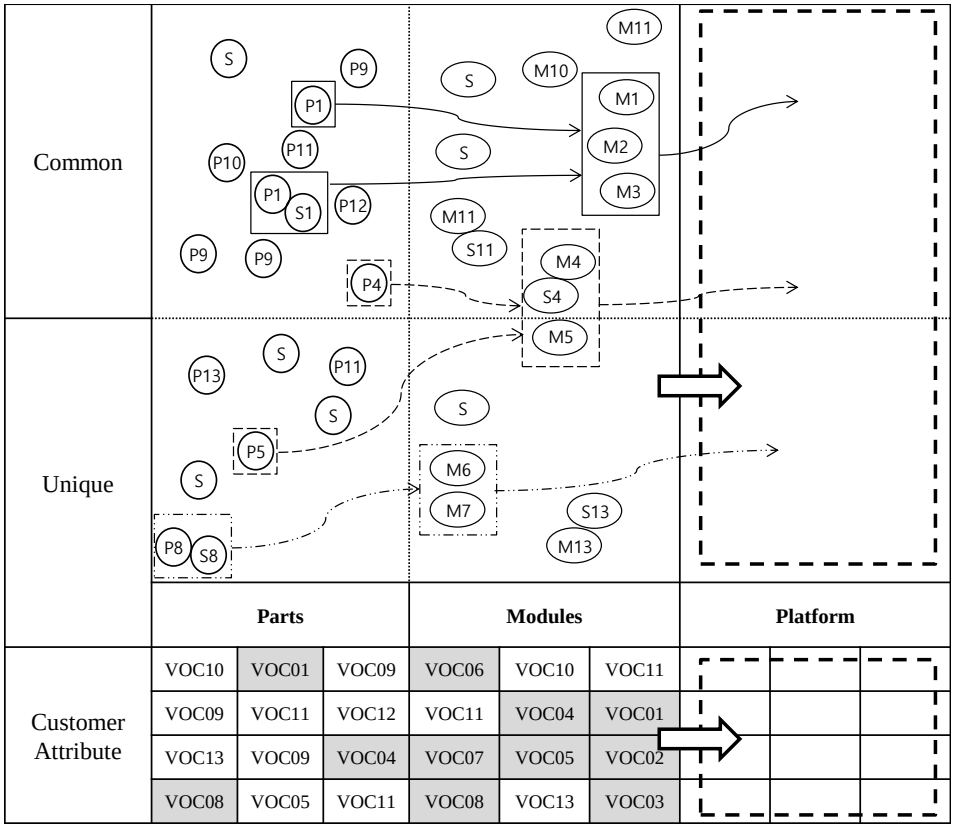
Pn VOC n 관련 기능성 부품 Mn VOC n 관련 기능성 모듈

Sn 부품 n 관련 구조를 이루는 부품 Sn 모듈 n 관련 구조를 이루는 모듈

* n표시가 없는 경우는 기능 관련 없이 자체의 구조를 이루는 부품 및 모듈

[그림 3-5] Product Architecture Matrix.

앞에서 선행연구를 통해 살펴본 모듈 및 플랫폼에 대한 용어 정리와 개념을 바탕으로 정수기 시장 및 개발 환경에 맞게 플랫폼 아키텍처 방법론을 수립하고자 한다. 기존 일반적인 제품의 구성 요소를 살펴보면 제품의 고유한 외관 형태(External Shape) 및 내부 구조(Internal Structure)를 구성하는 비공용 부품(Unique Parts)과 특정 기능 구현을 목적으로 하는 자체의 기능(Function)이 있는 공용부품(Common Parts) 그리고 좀 더 복합적인 기능을 구현하고 시스템과 공간 구성의 효율 향상을 위해 복수의 부품들이 결합한 형태의 모듈(Module) 조합으로 구성되어 있다. 부품과 모듈을 구분하는 가장 큰 차이점은 모듈은 제품의 구성 요소로서 다른 구성 요소에 대해 명확히 정의된 인터페이스를 가지고 있어 독립적으로 생산될 수 있으며 여러 제품에 사용될 수 있다는 점이다[12, 14]. [그림 3-5]는 위에 언급한 내용과 같이 제품 아키텍처를 구성 요소인 부품과 모듈의 관계를 공용과 비공용의 범위로 구분하여 개념적으로 단순화해서 매트릭스로 표현한 그림이다.



[그림 3-6] Platform Architecture Matrix.

고객 관점의 플랫폼 구현 및 부품과 모듈의 기능을 고객 요구속성과 연결하기 위해 앞의 QFD 결과를 활용한다. [그림 3-6]은 이를 표현한 것으로 기존에는 고객 요구속성과 관련 없이 개별 기능을 수행하기 위해 조합된 부품과 모듈의 관계에 고객 요구속성(Customer Attributes)을 연결한다. 이때 부품과 모듈의 기능과 고객 요구속성은 일대일로 적용되지 않고 다수의 속성이 복합적으로 연결된다. 그리고 2차에 걸친 HOQ를 통해 도출한 고객의 요구 속성과 기술적 특성의 중요도에 따라서 플랫폼 적용의 대상이 되는 부품의 우선순위를 선정할 수 있다.

3.2에서 제시한 플랫폼 적용 관점의 제품 세분화를 진행한 후 3.4의 고객 요구속성을 반영한 HOQ 작성을 통해 고객 관점의 QFD 방법론을 활용하여 공용화 확대가 가능한 모듈의 플랫폼화를 진행하였다. 플랫폼 모듈 중에서도 표준화를 바탕으로 고객 요구속성 중 최우선 항목에 대해 제품 전체 시스템의 바탕을 이루는 요소들을 조합하여 플랫폼 아키텍처를 구성하였다.

플랫폼 아키텍처와 플랫폼 모듈 구성의 가장 큰 차이점은 플랫폼 아키텍처의 경우 동일한 모듈 구조에서 출발하지만, 공통의 요소에 대한 규격의 표준화(Standardization)가 필요하며 통합성(Integration)이 지속적으로 요구되는 성질의 공용화 모듈이라는 점이다. 이는 동일 제품군 내에서 공통의 기초가 되는 요소로 고객 요구속성 중 가장 우선순위가 높은 요소들로 제품의 기본 속성과 관련된 기능을 구현하며 지속적인 업그레이드를 통해 성능의 향상 및 품질 안정화에 도움이 될 수 있다. 플랫폼 모듈의 경우 제품의 아키텍처에 조합형 특성을 유지하면서도 기존에는 제품별로 활용되던 모듈에서 고객 요구속성의 우선순위에 따라 제품 적용 범위가 확장된 형태의 구성 요소라고 할 수 있다. 이들의 조합을 통해 표준화된 플랫폼 아키텍처 적용에 따른 차별화의 한계 및 제한 요소를 해결할 수 있고 모듈의 조합을 통해 더욱 다양한 제품의 개발 및 출시를 할 수 있다.

3.6 플랫폼 효과 분석

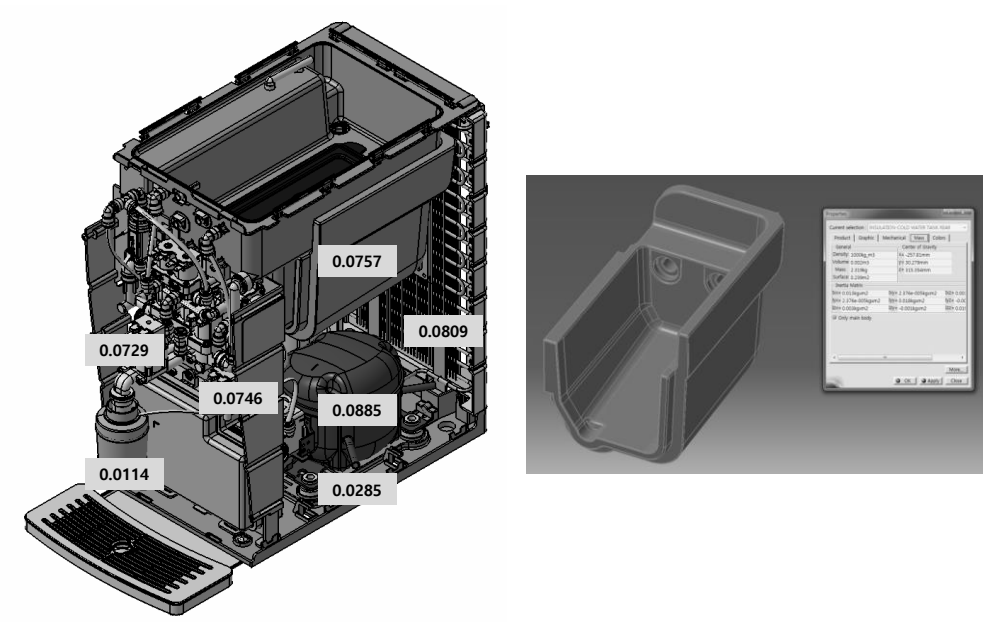
플랫폼 적용을 통해 얻을 수 있는 가장 큰 효과는 제품 개발 및 생산 운영의 효율성 향상과 시장 요구의 변화에 대한 대응력을 강화할 수 있다는 점이다. 또한 플랫폼 아키텍처를 다수의 제품에 공동으로 사용함에 따라 투자비 절감과 부품의 공용화에 따른 규모의 확대를 통해 재료비 절감 효과와 재고 관리 등 운영 효율이 향상될 수 있다. 렌탈 사업의 특이성으로 인해 영업이익 측면의 개선 등 플랫폼 적용에 따른 경제적인 효과에 대해서는 판매 가격 정책이나 품질 비용 등의 다소 복합적인 요소로 인해 플랫폼의 효과를 직접 확인하기 어렵다. 그래서 플랫폼 적용을 통해 공용화 할 수 있는 부품에 대해 금형투자비 절감에 대한 투자비 회수 관점으로 단순화하여 플랫폼의 경제적인 효용성에 대한 시뮬레이션을 진행하였다. 또한 플랫폼 적용 시 제품 개발 일정 단축과 투입 자원에 대한 절감 효과 그리고 생산 효율성 개선 측면에서 기대되는 효과를 분석하였다.

3.7 플랫폼 구현을 위한 가이드

3.5에서 도출한 플랫폼 모듈과 플랫폼 아키텍처 개념을 실제 제품화에 적용하기 위해 기존의 제품 개발 과정에서 플랫폼 적용이 어려웠던 이유에 대해 살펴보고 표준화 및 각 개발 단계에서 고려해야 할 요소들에 대해 논의를 진행하고자 한다. 이를 통해 플랫폼 적용을 위한 개념과 이론의 정립과 더불어 플랫폼 아키텍처를 구성하고 제품화하는데 실제적인 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다. 플랫폼 적용 시 고려해야 할 다양한 요소들에 대한 구체적인 가이드는 4.7에서 세부적으로 확인할 수 있다.

3.8 설계 단계의 VOC 시각화

환경 가전을 포함한 소비성 내구재를 제품화하는 기업들이 상품기획 및 제품 출시 활동 간에 가장 중요시하는 사항은 고객의 요구 파악과 이에 대한 제품화 반영이라고 할 수 있다. 고객의 요구사항을 파악하고 시장을 분석하는데 큰 비용 부담을 지고 있으며 그 결과는 개별 기업의 자산으로 제품 경쟁력을 향상시키는 기초 자료로 활용되고 있다. 본 연구에서는 이러한 소비자 조사를 통해 파악한 정량화된 VOC 지표를 제품의 구성을 이루는 부품과 모듈 설계 진행 시 관련 정보를 시각화하여 모듈화를 포함한 플랫폼 아키텍처를 구현하는 데 활용하고자 한다[그림 3-7]. 이는 상품기획자와 제품개발자 간 소통의 부재나 사용하는 용어의 차이에서 오는 괴리를 극복하고 제품 개발 시 고려해야 할 소비자 요구사항을 제품화 반영하는 데 도움이 될 수 있다.



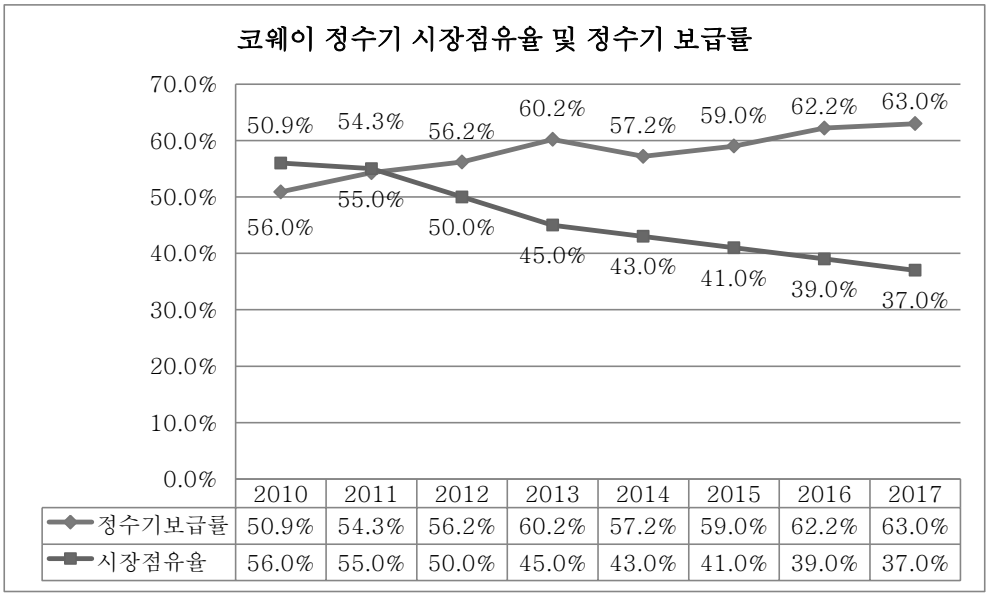
[그림 3-7] Knowledge 기능을 활용한 VOC 시각화.

제 4 장 사례 연구(정수기 플랫폼 도입 사례)

4.1 코웨이 정수기 플랫폼 도입 배경

4.1.1 정수기 시장 및 코웨이 현황

본 연구 과제를 실제 적용할 사례 연구 기업인 코웨이는 브랜드 선호도 및 차별화된 제품 경쟁력을 바탕으로 시장 점유율 1위를 유지하며 시장을 선도하는 정수기 제조 및 서비스 사업자이나 최근 대기업 등 다수의 업체가 정수기 시장에 진입함에 따라 과거의 차별화 요소가 감소하고 경쟁사 제품의 저가 공세가 거세짐에 따라 시장 점유율이 감소하고 있다. 이에 따라 제품의 원가절감이나 개발 기간 단축에 따른 신속한 출시 전략과 같은 시장 대응력 향상이 요구되는 상황이다. [그림 4-1]의 내용과 같이 국내 정수기 시장이 성수기에 다다름에 따라 정수기 보급률은 60% 수준에서 정체되어 있고 코웨이의 시장점유율은 지속적으로 감소하고 있음을 확인할 수 있다.



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
정수기보급률	50.9%	54.3%	56.2%	60.2%	57.2%	59.0%	62.2%	63.0%
시장점유율	56.0%	55.0%	50.0%	45.0%	43.0%	41.0%	39.0%	37.0%

[그림 4-1] 코웨이 정수기 시장점유율 및 정수기 보급률.
(출처: 전자공시시스템, 2010~2017 사업보고서)

이러한 상황에서 고객 관점의 플랫폼 아키텍처를 적용한 정수기 제품의 개발프로세스를 도입하고 플랫폼 기반의 제품 개발을 진행하면 신제품 개발 및 출시 일정에 대한 단축이 가능하며 이는 급변하는 트렌드 변화에 대한 대응 기술 개발에 필요한 자원 확보에 도움이 될 수 있다.

4.1.2 코웨이 정수기 제품 포트폴리오

현재 코웨이의 정수기 제품 포트폴리오는 크게 소비자 요구의 분류에 따라 크게 4가지 카테고리로 분류할 수 있다. 정수 및 냉·온수 공급 등 정수기 본연의 기능에 충실한 기본형(Basic) 제품, 탄산 및 커피 추출 등 복합 기능을 갖는 컨버젼스(Conversion) 제품, 최근 가전 트렌드인 제품의 크기를 최소화한 초소형(Slim)제품 그리고 주로 해외에서 활성화되어 있는 빌트인(Built-in) 제품으로 나누어진다.

자동차 등 다양한 산업에서 활용되는 플랫폼 전략을 선별적으로 활용하여 공용 플랫폼과 표준 모듈 구성 및 조합을 통해 제품의 경쟁력을 확보할 수 있다. 이를 구현하기 위해서는 부품의 단순화와 표준화 그리고 공용화를 통한 모듈화와 같은 구체적인 방법론을 통해 다양성 확보를 위한 플랫폼을 최적화할 수 있다. 최적화의 대상은 부품과 모듈은 물론 제품에서 생산공정까지 모든 구성 요소가 될 수 있는데 본 연구에서는 소비자 관점에서의 부품의 모듈화를 통한 제품 아키텍처 구성 범위로 한정해 플랫폼화를 진행했다. 이를 위해서는 개별 기능성 부품 및 시스템의 최적화가 선행되어야 하며 투자비의 비중이 높고 신뢰성 확보와 개발에 필요한 투입 자원이 많은 부품의 표준화가 필수적이다.

4.1.3 전문가 인터뷰

고객의 요구만을 우선으로 고려하여 제품화하기에는 시스템 구성의 복잡성과 기구적으로 고려해야 할 요소가 많고 제품화 진행 시 고려해야 할 다양한 변수들에 대한 반영이 포함되어야 한다. 이를 위해 실무 담당자로서 파악하는 정수기 시장 상황 및 방향성에 대한 이해와 플랫폼 아키텍처 도입 시 실질적인 경쟁력 확보에 도움이 되는 방향의 전략 수립을 위해 전문가 인터뷰를 진행하였다. 기구설계 및 시스템 개발 관련 10년 이상의 경험을 지닌 업계 전문가 5명에게 정수기 시장 및 기술 트렌드 관련한 현황과 플랫폼 전략 수립을 위한 의견을 수집하였다. 그리고 플랫폼 적용의 필요성과 적용 가능성에 대해 5점 척도로 의견을 확인하였다. 정수기 제품에 대한 플랫폼 구성 및 확대 적용 필요성에 대해서는 4.0점으로 필요하다는 의견이 우세했고 플랫폼 적용 가능성에 대해서는 4.4점으로 플랫폼 적용 가능성이 높은 것으로 확인되었다.

[표 4-1] 플랫폼 적용 관련 전문가 의견.

구분	정수기 시장 및 플랫폼 관련 의견	필요성	가능성
전문가 1	1. 정수기 시장의 성장세는 지속하지만 보급률의 급격한 증가 없을 것. 2. 주요 제품 라인업 포트폴리오 다원화 전략 필요. 3. 소비자 요구변화에 따른 대응과 대량 판매 모델 중심 출시 필요. 4. 부품의 성능 최적화 확보가 필요하며 소비자 트렌드 반영 가능해야 함. 5. 정수 용량 및 제품 크기 등 제품 대상에 대한 정형화 진행 중.	3.0	4.0
전문가 2	1. 대기업 등 신규 시장 진출에 따른 저가 공세로 시장 개편 진행 중. 2. 성장성이 높은 중국, 동남아시아 등 해외 시장 동시 공략 필요. 3. 정수기 본연의 기능 및 기술력 강화. 4. 과거에는 정수기 제품의 프레임이 정형화되지 않아 플랫폼 진행에 한계 있었으나 현재는 충분히 가능.	4.0	5.0

	5. 다양한 컨셉 구현 및 소형화 제품 개발을 위해 지능형 설계 등 실제 개발에 활용될 수 있는 전략 필요.		
전문가 3	1. 과거에는 시장 트렌드 및 제품의 컨셉 변화가 신속하게 진행되었으나 현재는 정형화되는 추세임. 2. 플랫폼 적용 시 부품 설계 등 공수 단축 및 지속적인 품질 확보 기대. 3. 플랫폼 적용 확대 및 활용도 향상을 위해 전자식, 기계식 파우셋 동시 적용 등 인터페이스 관점의 기술 개발 필요.	4.0	4.0
전문가 4	1. 상품 기획 시 국내 및 해외향 동시 출시 전략 필요. 2. 플랫폼 기반의 장기적 관점의 상품 전략 부재에 따라 신제품 개발 진행시 동일한 부품 및 시스템 적용이 어려워 신규로 개발 진행하는 부품이 많음. 3. 현재 프로젝트 조직 구성과 유관부서 관계로는 플랫폼 개발 및 지속 활용이 어려움.	5.0	4.0
전문가 5	1. 과거 대비 시스템 성능보다는 판매가 및 렌탈료등 경제성이 주요 구매 요인이 됨. 2. 플랫폼 적용시 주요 시스템 부품의 표준화 진행 및 공용화 가능. 3. 요소 부품의 가변 적용을 통한 플랫폼 구현 가능하나 디자인에 따른 제약이 있어 왔음. 4. 플랫폼 적용 시스템 통합 개발을 통한 냉수 및 온수 생성 기술에 대한 신뢰성 향상 및 품질 확보 기대.	4.0	5.0

인터뷰를 통해 도출한 전문가의 의견은 [표 4-1]과 같으며 플랫폼 아키텍처 적용에 대한 주요 의견은 다음과 같다. 과거 소비자의 다양한 요구에 대응하기 위해 다수의 상품기획이 이루어졌고 개발 기간의 단축과 동시에 다양한 기능을 구현해야 했으나 현재는 시장 성숙에 따라 정수기에 대한 소비자 요구사항이 정형화되어 소비자 관점의 플랫폼 아키텍처 도입을 통해 수요에 대한 선제 대응이 가능하다고 할 수 있다. 또한 장기적 관점의 제품 포트폴리오를 바탕으로 플랫폼을 공유할 수 있는 상품전략이 필요하며 이를 위한 플랫폼 구현에 최적화된 조직 운영이 필요하다는 의견이 있었다.

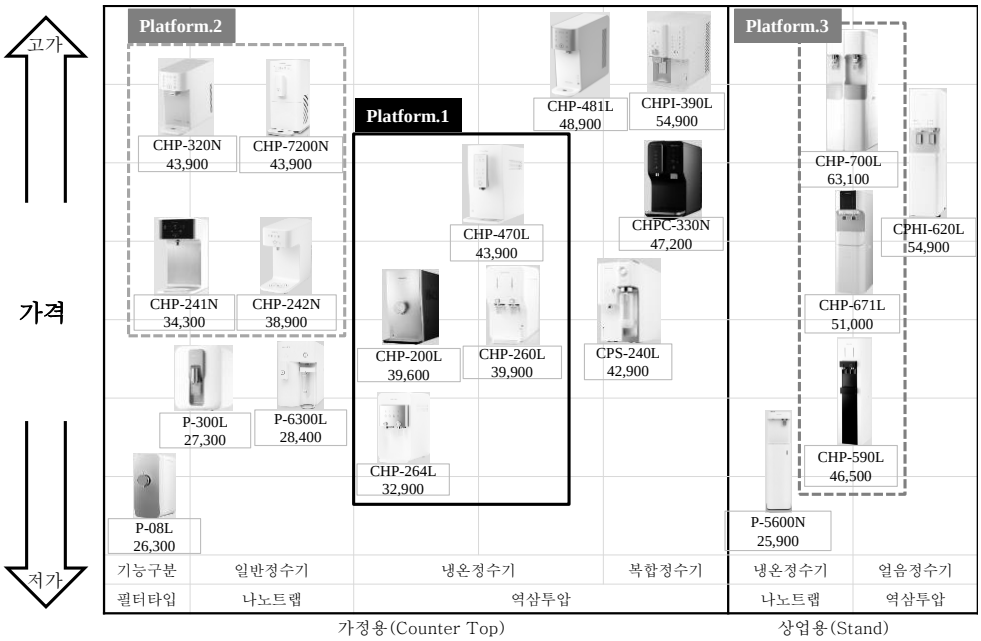
플랫폼 적용 관점의 상품전략 및 개발 관련해서도 다양한 의견을 확인할 수 있었는데 소비자 요구 변화에 대한 대응과 대량 판매 모델 중심의 플랫폼 전략에 대한 내용이 있었으며 다양한 컨셉 구현 및 신속한 제품 출시를 위해 지능형 설계 등 실제 활용이 가능한 개발 전략이 필요하다는 의견도 있었다.

플랫폼 도입을 통한 기대효과는 부품의 공용화 확대 적용을 통한 부품 개발 공수 단축 및 지속적인 품질 확보를 들 수 있으며 이를 위해서는 시스템 부품의 표준화 진행이 필요하며 성능 구현 및 구조 측면에서 부품과 모듈의 최적화가 선행되어야 한다는 내용을 확인할 수 있었다. 이처럼 복합적인 요소들을 종합적으로 고려하여 플랫폼의 방향성을 설정해야 한다는 사실을 확인하였다. 또한 분야별로 개발을 담당하는 전문가를 대상으로 해당 부품에 대한 고객 관점의 정수기 플랫폼 적용을 위한 QFD를 수행하였다.

4.2 라인업 제품 세분화

정수기 제품의 플랫폼 아키텍처를 구성하기 위해서는 소비자 기준에 맞는 제품 포트폴리오 이외에도 현재 운영되는 제품 라인업을 시스템 특성에 맞게 세분화할 필요가 있다. 아래 [그림 4-2]에서 확인할 수 있는 내용과 같이 정수기 제품을 가정용과 상업용으로 이분화하였다. 그리고 가정용 내에서도 단순한 정수기 본연의 기능을 하는 제품군(a), 순간 온수 및 열전모듈을 사용하는 초소형 제품군(b), 일반 냉온 정수기(c), 얼음, 커피, 탄산 등 복합 기능을 갖는 제품군(d)로 분류하였다.

1, 2개의 플랫폼 아키텍처 구성으로 정수기 전체 운영 라인업에 걸쳐 적용하기에는 무리가 있다고 판단되어 본 연구에서는 플랫폼 아키텍처를 일차적으로 적용할 대상으로 판매 수량이 많으며 일반 가정에 널리 설치된 형태의 제품 중에 플랫폼 적용 시에 경제적인 효과가 가장 클 것으로 예상되는 일반 냉온 정수기(c)로 제품군을 선정하였다.



[그림 4-2] 플랫폼 적용을 위한 정수기 제품 세분화(Segmentation).

4.3 고객 VOC 조사

정수기 소비자 선호도 분석 진행을 위해 정수기 시장 세분화와 마케팅 전략 방향성 조사를 위한 고객 설문 조사 자료를 활용하였다. 그 중에서도 정수기 제품의 플랫폼 구성의 방향성 확보를 위해 소비자가 정수기 제품을 선택하는 중요 고려 요소 및 개별 소비자 요구에 대한 선호도 조사 자료를 분석 활용하였다.

정수기를 처음 이용하게 되는 계기 및 기존 고객이 정수기를 교체하는 이유 등 소비자의 다양한 구매 행태에 대하여 조사한 내용을 바탕으로 소비자들이 정수기 선택에 있어서 가장 중요하게 고려하는 요소는 무엇인가에 대해 정량화를 진행하였다. 소비자 조사 대상 인원은 주로 가정에서 정수기 구매 의사를 결정하는 25~49세 여성 1,000명을 대상으로 2017년 4월 16일에서 5월 9일까지 진행하였고 조사 지역은 전국 5대 광역시로 최근 1년 이내 가정 내 정수기 렌탈자이며 현재 정수기를 3개월 이상 이용한 경험자들이 제시된 항목 중 정수기 구매 시 가장 중요하다고 생각되는 3개의 항목을 선택하는 방식으로 대면 면접을 통한 정량조사를 실시하였다. 조사 결과 위생 강화 기능과 서비스와 관련하여 정수기 관리 서비스 품질 및 사후 관리(A/S) 품질 항목이 가장 높은 비중의 구매 고려 요소로 확인되었으며 개별 정량화 지표는 [표 4-2]에서 보는 바와 같다. 본 설문 조사에서 도출된 구매 시 중요 고려요소에 대한 정량화 지표를 활용하여 정수기 플랫폼 아키텍처 구성을 진행했다.

4.4 실증적 연구(QFD/HOQ)

품질기능전개(QFD)를 진행하는 과정에서 고객의 요구와 기술적 특성의 관계를 연결하기 위해서는 고객 요구속성에 대응되는 기술적인 용어를 규정하는 일이 우선되어야 한다. 고객 요구속성은 4.3의 소비자 조사 자료에서 소비자가 정수기 선택에 있어서 가장 중요하게 고려하는 요소를 활용하였고 세부 내용은 [표 4-2]의 항목과 같다.

기술적 특성 및 부품의 특성은 4.1.3의 전문가 인터뷰 대상과 심층 인터뷰를 통해 연구자가 25개의 기술적 특성과 주요 부품의 특성 25개를 도출하였다. 기술적 특성은 [표 4-4]의 항목과 같고 부품의 특성은 [표 4-6]의 항목에서 확인할 수 있다. 부품의 특성 항목의 경우 스크루(Screw)와 같이 부품 간의 체결 구조를 형성하기 위해 존재하는 요소 부품은 고객의 요구 속성과 기술적 특성 사이에 연관성이 적어 제외하였으며 탄산/커피 모듈 등 일반 정수기에 해당하지 않는 부품과 모듈도 제외하였다.

4.4.1 고객 요구속성 중요도 우선순위

정수기 제품 구매 시 가장 중요하게 고려하는 요소인 고객 요구속성 중요도는 5점 척도로 평가하였다. 고객들이 정수기를 구매할 때 어떤 요소를 중요하게 생각하는지 고객 요구속성에 대한 중요도를 확인할 수 있었다. 그 결과는 아래[표 4-2]와 같으며 이후 전문가 집단과의 심층 논의 과정을 통해 행과 열의 관련성을 점수로 산출하였다. 강한 관계(◎=9점), 중간 관계(○는=3점), 약한 관계(△=1점)의 기호로 표시하여 관계 정도를 등급화하고 점수로 정량화하였다. 고객 요구속성 중요도에 대한 우선 순위로 활용할 수 있는 가중치를 구하기 위해 아래 계산식(1)을 활용하였다.

[고객 요구속성 가중치 (RI_{CAi})]
=(고객 요구속성 중요도/모든 고객 요구속성의 중요도 합계)×100 (1)

[표 4-2] 고객 요구속성 중요도 및 가중치.

NO	분류	항목	고객요구속성 중요도	고객요구속성 가중치
1	정수성능	믿을수 있는 정수 성능이면 좋겠다.	4.8	0.0521
2	안전내구성	에너지소비효율이 높았으면 좋겠다.	4.5	0.0488
3	위생성	세균의 위험이 없으면 좋겠다.	4.3	0.0466
4	위생성	물 나오는곳이 위생적이었으면	4.2	0.0456
5	안전내구성	시끄럽지 않았으면 좋겠다.	4.2	0.0456
6	부가기능	차가운 물이 지속적으로 나왔으면	4.1	0.0445
7	사용편의성	필터 교체가 간편했으면 좋겠다.	4.1	0.0445
8	심미성	디자인이 예뻤으면 좋겠다.	4.1	0.0445
9	부가기능	물이 차가워야 한다.	4.0	0.0434
10	부가기능	물이 뜨거워야 한다.	3.9	0.0423
11	사용편의성	조작이 간편했으면 좋겠다.	3.9	0.0423
12	부가기능	뜨거운 물이 지속적으로 나왔으면	3.8	0.0412
13	안전내구성	화재가 나지 않았으면 좋겠다.	3.8	0.0412
14	정수성능	물맛이 좋았으면 좋겠다.	3.7	0.0401
15	위생성	자동으로 살균이 되면 좋겠다.	3.7	0.0401
16	부가기능	온수 온도 조절기능이 있으면	3.7	0.0401
17	사용편의성	설치가 간편했으면 좋겠다.	3.7	0.0401
18	위생성	출수 후 물이 안떨어졌으면 좋겠다.	3.5	0.0380
19	부가기능	물이 빨리 차가워졌으면 좋겠다.	3.5	0.0380
20	부가기능	물이 빨리 뜨거워졌으면 좋겠다.	3.4	0.0369
21	심미성	크기가 슬림했으면 좋겠다.	3.3	0.0358
22	부가기능	물용량버튼에따라취출량이일정했으면	2.7	0.0293
23	사용편의성	물추출 공간 구조가 편리했으면	2.6	0.0282
24	안전내구성	물이넘치거나 새지 않았으면 좋겠다.	2.4	0.0260
25	사용편의성	주변밝기에따라 조명이 조절되었으면	2.3	0.0249

4.4.2 QFD를 고려한 고객 요구속성 중요도 우선순위

3장에서 논의한 고객 관점의 플랫폼 적용 방법론에 따라 개별 고객 요구속성이 제품 전체에 끼치는 영향력에 따른 우선순위를 분석하기 위해 미리 구해놓은 고객 요구속성 가중치에 기술적 특성과의 관계 등급의 값을 곱하고 각각의 고객 요구속성의 행에 있는 모든 점수를 더한 값으로 산출하였다. 이를 위한 계산식(2)와 결과는 [표 4-3]과 같다. 이때 고객 요구속성의 가중치는 [표 4-2]에서 확인 가능하며 기술적 특성과의 관계 점수는 [그림 4-3]의 HOQ 상관관계에서 확인할 수 있다.

[QFD를 고려한 고객 요구속성 중요도 (QCA_i)]
=고객 요구속성 가중치 × $\sum$(기술적 특성과의 관계점수) (2)

[표 4-3] QFD를 고려한 고객 요구속성의 중요도 우선순위.

NO	분류	항목	QFD를 고려한 고객 요구속성 중요도
1	안전내구성	에너지소비효율이 높았으면 좋겠다.	0.1017
2	안전내구성	화재가 나지 않았으면 좋겠다.	0.0841
3	부가기능	물이 빨리 차가워졌으면 좋겠다.	0.0759
4	부가기능	온수 온도 조절기능이 있으면 좋겠다.	0.0619
5	부가기능	물이 빨리 뜨거워졌으면 좋겠다.	0.0599
6	정수성능	믿을 수 있는 정수 성능이면 좋겠다.	0.0586
7	부가기능	차가운 물이 지속적으로 나왔으면 좋겠다.	0.0519
8	부가기능	물이 차가워야 한다.	0.0470
9	위생성	물 나오는곳이 위생적이었으면 좋겠다.	0.0455
10	위생성	세균의 위험이 없으면 좋겠다.	0.0408
11	안전내구성	시끄럽지 않았으면 좋겠다.	0.0380
12	사용편의성	조작이 간편했으면 좋겠다.	0.0370
13	위생성	자동으로 살균이 되면 좋겠다.	0.0368
14	부가기능	뜨거운 물이 지속적으로 나왔으면 좋겠다.	0.0361
15	부가기능	물이 뜨거워야 한다.	0.0317
16	위생성	출수 후 물이 안떨어졌으면 좋겠다.	0.0316
17	심미성	디자인이 예뻤으면 좋겠다.	0.0222
18	부가기능	물용량 버튼에 따라 취출량이 일정했으면	0.0220
19	사용편의성	주변밝기에따라 조명이 조절되었으면	0.0218
20	사용편의성	설치가 간편했으면 좋겠다.	0.0201
21	정수성능	물맛이 좋았으면 좋겠다.	0.0184
22	심미성	크기가 슬림했으면 좋겠다.	0.0179
23	사용편의성	필터 교체가 간편했으면 좋겠다.	0.0167
24	안전내구성	물이넘치거나 새지 않았으면 좋겠다.	0.0119
25	사용편의성	물추출 공간 구조가 편리했으면 좋겠다.	0.0106

[표 4-2]와 [표 4-3]의 고객 요구속성의 중요도 우선순위의 차이가 갖는 의미는 다음과 같다. [표 4-2]의 고객 요구속성 중요도는 제품의 속성과는 관련 없는 소비자 조사 결과로 고객이 정수기를 구매할 때 고려하는 요소에 대한 우선순위이다. [표 4-3]의 QFD를 고려한 고객 요구속성의 중요도는 기술적 특성과의 관계 점수를 고려한 정량 지표로 제품의 기술적 특성에 전반적으로 영향을 주는 고객 요구속성의 우선순위라고 할 수 있다. 따라서 플랫폼 적용 검토 진행 시 제품 전반에 걸친 기술적 특성을 QFD를 통해 고려한 [표 4-3]의 고객 요구속성의 중요도 우선순위를 참고하면 플랫폼화 진행에 도움이 될 수 있다.

4.4.3 기술적 특성의 우선순위

고객 관점의 플랫폼 적용을 위한 부품의 선정을 진행하기 위해 앞에서 산출한 고객 요구속성의 가중치[표 4-2]와 전문가 의견을 반영하여 기술적 특성과의 관계[그림 4-3]를 감안한 계산식(3)을 통해 기술적 특성의 우선순위를 정할 수 있다. 이를 통해 고객의 요구에 맞는 기술적 특성의 영향 관계와 우선순위를 확인할 수 있으며 이는 부품의 특성에 대한 우선순위를 정하기 위해 선행되어야 한다. 기술적 특성의 중요도에 따른 가중치는 계산식(4)를 통해 구할 수 있다.

[기술적 특성의 중요도 (AI_{ECj})]
$=\sum$(각 고객 요구속성 가중치 × 각 기술적 특성별 관계점수) (3)

[기술적 특성의 가중치 (RI_{ECj})]
=(기술적 특성별 중요도 / 모든 기술적 특성 중요도 합계)×100 (4)

[표 4-4] 기술적 특성의 중요도 및 가중치.

우선순위	항목	기술적 특성 중요도	기술적 특성 가중치
1	냉수생성시간	220.6	0.0919
2	사용성 UX 만족	186.1	0.0775
3	온수생성시간	168.0	0.0700
4	과열시 안전차단	128.7	0.0536
5	결빙방지	124.3	0.0518
6	온수온도	122.7	0.0511
7	정량추출	120.7	0.0503
8	소비전력	110.6	0.0461
9	유로전환	105.7	0.0441
10	냉수온도	105.3	0.0439
11	소음기준	101.5	0.0423
12	순환살균	100.1	0.0417
13	물넘침감지	98.6	0.0411
14	시인성 UX 만족	96.9	0.0404
15	바이러스, 박테리아 제거율	92.8	0.0387
16	맞춤온수시스템	86.9	0.0362
17	절전모드 구현	83.8	0.0349
18	파우셋살균	64.2	0.0268
19	자동배수	59.1	0.0246
20	물맛 관능평가	51.7	0.0216
21	제탁성능	50.9	0.0212
22	특정조도 LED 차단	39.4	0.0164
23	물량선택	38.9	0.0162
24	만수감지	23.5	0.0098
25	단수감지	19.0	0.0079

4.4.4 QFD를 고려한 기술적 특성의 우선순위

기술적 특성 또한 고객 요구속성과 마찬가지로 부품의 특성 사이의 상관관계 [그림4-4]를 고려한 기술적 특성의 우선순위를 활용할 수 있는데 기술적 특성에 대한 개발 활동이 다양한 부품의 특성과 고객의 요구속성 사이에 복합적으로 작용하고 있음을 확인할 수 있다. 또한 이를 정량화할 수 있어 기술 개발 전략의 우선순위를 정하는데 활용될 수 있다. 이는 아래 계산식(5)를 통해 구할 수 있으며 기술적 특성의 가중치를 포함한 중요도에 따른 우선순위는 [표 4-4]와 같고 QFD를 통해 부품과의 관계를 고려한 우선순위는 [표 4-5]와 같다.

[QFD를 고려한 기술적 특성의 중요도 (QEC_i)]
=기술적 특성 가중치 × $\sum$(각 부품의 특성과의 관계점수) (5)

[표 4-5] QFD를 고려한 기술적 특성의 중요도 우선순위.

우선순위	항목	QFD 를 고려한 기술적 특성 중요도
1	사용성 UX 만족	0.1270
2	냉수생성시간	0.1177
3	소비전력	0.0796
4	순환살균	0.0671
5	과열시 안전차단	0.0639
6	절전모드 구현	0.0551
7	냉수온도	0.0549
8	시인성 UX 만족	0.0445
9	유로전환	0.0433
10	온수생성시간	0.0417
11	결빙방지	0.0339
12	파우셋살균	0.0335
13	맞춤온수시스템	0.0334
14	자동배수	0.0330
15	정량추출	0.0315
16	온수온도	0.0274
17	바이러스, 박테리아 제거율	0.0253
18	물넘침감지	0.0196
19	물량선택	0.0169
20	소음기준	0.0151
21	제탁성능	0.0139
22	물맛 관능평가	0.0090
23	특정조도 LED 차단	0.0073
24	만수감지	0.0038
25	단수감지	0.0016

4.4.5 고객 관점의 플랫폼 적용을 위한 부품의 우선순위

고객 관점의 플랫폼 적용을 위해 최종적으로 도출한 부품의 우선순위는 다른 요구 속성과 같이 아래의 계산식(6)로 구할 수 있다. 부품 특성의 중요도에 따른 가중치는 계산식(7)을 통해 정량화할 수 있으며 최종적으로 도출한 플랫폼 적용을 위한 부품의 우선순위는 [표 4-6]의 항목 순서와 같다.

[부품 특성의 중요도 (AI_{PCj})]
$=\sum$(각 기술적 특성 가중치 × 각 부품의 특성별 관계점수) (6)

[부품 특성의 가중치 (RI_{PCj})]
=(부품의 특성별 중요도 / 모든 부품의 특성 중요도 합계)×100 (7)

[표 4-6] 플랫폼 적용을 위한 부품의 우선순위.

우선순위	항목	부품의 특성 중요도	부품의 특성 가중치
1	콤프레셔	297.0	0.0885
2	콘덴서-와이어	271.6	0.0809
3	탱크-메인	254.1	0.0757
4	프레임-메인	250.6	0.0746
5	온수 탱크	245.1	0.0730
6	밸브-피드/유로전환	244.9	0.0729
7	쿨링코일-단일관	184.1	0.0548
8	센서-냉수 온도	156.3	0.0465
9	PBA-데코 프론트	119.3	0.0355
10	커버-필터 서포트	118.6	0.0353
11	멤브레인 필터	115.2	0.0343
12	외관 부품	106.1	0.0316
13	이노센스 필터	102.3	0.0305
14	커버-베이스	95.8	0.0285
15	센서-정전용량수위(오버플로우)	85.2	0.0254
16	CDS(조도)센서	85.0	0.0253
17	센서-정전용량수위(만수위)	84.5	0.0252
18	호스-커넥터(온수탱크)	83.0	0.0247
19	트레이/그릴	81.9	0.0244
20	세퍼레이터	77.2	0.0230
21	피팅-살균정유량	73.9	0.0220
22	설치아답터	69.8	0.0208
23	전기 분해 살균 모듈	68.2	0.0203
24	펌프-드레인	50.0	0.0149
25	파우셋	38.1	0.0114

위와 같은 과정을 통해 최종적으로 플랫폼 정수기 구현을 위한 부품의 우선순위를 정하였다. 부품의 특성 우선순위에 따라 플랫폼 아키텍처에 포함되어야 하는 부품에는 콤프레셔(1순위, 0.0885)와 콘덴서-와이어(2순위, 0.0809) 등 부품의 특성 가중치 순으로 부품을 포함시킨다. 위 부품들과 관련된 간접적인 고객 요구속성은 6번째와 9번째의 고려사항으로 고객의 요구 속성에서는 상위의 고려 요소는 아니지만 정수기 시스템 내에서 다양한 부품과 상호 연관 관계 속에 기능을 수행하는 과정에서 정수기 제품의 아키텍처 전반에 가장 큰 영향을 미치는 부품이라고 할 수 있다. 실증적 연구 진행 과정에서 고객 요구속성과 기술적 특성 그리고 부품 특성간의 관계등급 산정 내역을 포함한 HOQ는 [그림 4-3], [그림 4-4]와 같다.

Row #	Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Weight / Importance	Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats") / Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")	1 제균성능	2 바이러스,박테리아 제거율	3 물맛 관능평가	4 순환살균	5 자동배수	6 유로전환	7 파우셋살균	8 냉수온도	9 냉수생성시간	10 결빙방지	11 멀티온수시스템	12 온수온도	13 온수생성시간	14 물양선택	15 정량추출	16 절전모드 구현	17 소비전력	18 소음기준	19 과열시 안전차단	20 단수감지	21 만수감지	22 물넘침감지	23 투명조도 LHD차단	24 사용성UX만족	25 시인성UX만족	중요도	가중치
				Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (x)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▼	x	▲	▼	▼	▲	▼	▲	x	▼	▲	▲	▲	▲	x	x		
1	9	5.21	4.8	믿을수 있는 정수 성능이면 좋겠다.	Θ	Θ	O	▲	O	▲	▲																			141	0.0588
2	9	4.01	3.7	물맛이 좋았으면 좋겠다.	▲	▲	Θ																							44	0.0184
3	9	4.56	4.2	물나오는곳이 위생적이었으면 좋겠다.				Θ	O	O	Θ																			109	0.0455
4	9	3.80	3.5	출수 후 물이 안떨어졌으면 좋겠다.				▲	▲	Θ									Θ											76	0.0316
5	9	4.66	4.3	세균의 위험이 없으면 좋겠다.		Θ		O	O	O	O																			98	0.0408
6	9	4.01	3.7	자동으로 살균이 되면 좋겠다.				Θ	O	Θ	▲																			88	0.0366
7	9	4.34	4.0	물이 차가워야 한다.								Θ	O	O						▲	O	O	O		▲					113	0.0470
8	9	4.45	4.1	차가운 물이 지속적으로 나왔으면 좋겠다.								O	Θ	O				▲	O	▲	O	O	▲						▲	125	0.0519
9	9	3.80	3.5	물이 빨리 차가워졌으면 좋겠다.								Θ	Θ	Θ					O	O	O	Θ	O							182	0.0759
10	9	4.23	3.9	물이 뜨거워야야 한다.											O	Θ	O						O							76	0.0317
11	9	4.12	3.8	뜨거운 물이 지속적으로 나왔으면 좋겠다.											O	O	Θ	▲	O	▲					▲					87	0.0361
12	9	3.69	3.4	물이 빨리 뜨거워졌으면 좋겠다.											O	Θ	Θ		O	O			Θ		O					144	0.0599
13	9	4.01	3.7	온수 온도 조절기능이 있으면 좋겠다.									Θ	O	Θ	O	▲	▲	O		O		O	▲	▲					148	0.0619
14	9	2.93	2.7	물용량 버튼에 따라 취출량이 일정했으면 좋겠다														Θ	Θ											53	0.0220
15	9	4.88	4.5	에너지소비효율이 높았으면 좋겠다.								O	Θ	O	O	O	Θ			Θ	Θ		▲				▲			244	0.1017
16	9	4.56	4.2	시끄럽지 않았으면 좋겠다.									Θ							▲	▲	Θ								91	0.0380
17	9	4.12	3.8	화재가 나지 않았으면 좋겠다.								▲	O	Θ		O	Θ				O		Θ	O		Θ				202	0.0841
18	9	2.60	2.4	물이넘치거나 새지 않았으면 좋겠다.						▲														▲		Θ				29	0.0119
19	9	2.82	2.6	물추출 공간 구조가 편리했으면 좋겠다.																								Θ		25	0.0106
20	9	4.45	4.1	필터 교체가 간편했으면 좋겠다.																								Θ		40	0.0167
21	9	2.49	2.3	주변밝기에따라 조명이 조절되면 좋겠다.																							Θ	Θ	O	52	0.0218
22	9	4.23	3.9	조작이 간편했으면 좋겠다.																						Θ		Θ	O	89	0.0370
23	9	4.01	3.7	설치가 간편했으면 좋겠다.																							O	Θ		48	0.0201
24	9	4.45	4.1	디자인이 예뻤으면 좋겠다.																								O	Θ	53	0.0222
25	9	3.58	3.3	크기가 슬림했으면 좋겠다.																								O	Θ	43	0.0179
				Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)	9	9	8	6	3	3	3	2	6	8	5	7	8	4	6	4	4	8	6	6	4	5	6	7	5		
				Max Relationship Value in Column	9	9	9	9	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3	3	9	9	9	9		
				Weight / Importance	50.9	92.8	51.7	100.1	59.1	105.7	64.2	105.3	220.6	124.3	88.9	122.7	168.0	38.9	120.7	83.8	110.6	101.5	128.7	19.0	23.5	98.6	39.4	188.1	96.9		
				Relative Weight	2.1	3.9	2.2	4.2	2.5	4.4	2.7	4.4	9.2	5.2	3.8	5.1	7.0	1.6	5.0	3.5	4.6	4.2	5.4	0.8	1.0	4.1	1.6	7.8	4.0		

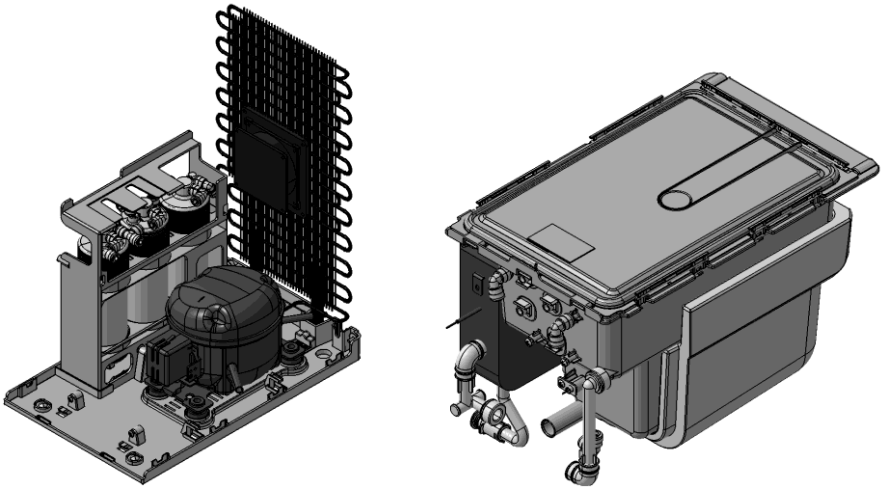
[그림 4-3] 플랫폼 정수기 고객 요구속성과 기술적 특성 관계 HOQ.

Row #	Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Weight / Importance	Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats") \ Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	중요도	가중치
				Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (X)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	X	▲	▲	▲	▲	▲	X	X		
1	9	2.1	50.9	세탁성능	Θ	Θ	O	▲																						46.6245	0.0139
2	9	3.9	92.8	바이러스,박테리아 제거율	Θ	Θ	O	▲																						85.0972	0.0253
3	9	2.2	51.7	음식 판능평가	Θ	O					▲	▲																		30.1762	0.0090
4	9	4.2	100.1	손목살균	▲	▲	O	O			Θ	Θ	O							O	▲		Θ	O	Θ					225.2237	0.0671
5	9	2.5	59.1	자동세수	O	O	▲	O				Θ	▲	Θ	▲	Θ				▲			▲	▲	O					110.8224	0.0330
6	9	4.4	105.7	유포전파	▲	▲	O	O			▲	O	▲				▲			O			Θ	▲	O	O				145.3909	0.0433
7	9	2.7	64.2	자주멸균	▲	▲	▲	O			Θ									O	Θ		O	Θ	O					112.3543	0.0335
8	9	4.4	105.5	냉수온도				▲	Θ	Θ		O	O	O	Θ								▲	▲	O					184.2838	0.0549
9	9	9.2	220.8	냉수생성시간				▲	Θ	Θ		O	O	Θ	Θ															395.2192	0.1177
10	9	5.2	124.5	편백향지				▲	O	O		O		Θ	O															113.9268	0.0339
11	9	3.8	88.9	탈취유수시스템								Θ	▲	▲		Θ	O	O	▲				O				▲			112.2052	0.0334
12	9	5.1	122.7	유수온도								O	▲			Θ	O	▲	▲											91.9928	0.0274
13	9	7.0	168.0	유수생성시간								O				Θ	O	▲	▲				O							139.9910	0.0417
14	9	1.8	33.9	음향전력									O			▲	O	O	▲		O		Θ	O	Θ					56.7781	0.0169
15	9	5.0	120.7	정전유출													O	▲	O		▲		Θ	▲	O					105.6168	0.0315
16	9	3.5	83.8	절전도트 무열					Θ	Θ			▲	O		Θ	O						▲		Θ	Θ				185.1288	0.0551
17	9	4.6	110.8	소비전력				O	Θ	Θ		Θ								O			Θ	O	Θ	O	▲			267.3294	0.0796
18	9	4.2	101.5	소음기준					Θ	O																				50.7546	0.0151
19	9	5.4	128.7	파원시 안전차단				O	Θ	Θ				▲	O	Θ							O		O					214.5504	0.0639
20	3	0.8	19.0	탄수탈지														O	▲					O						5.5355	0.0016
21	9	1.0	23.5	탄수탈지													▲	Θ	O											12.7474	0.0038
22	9	4.1	98.8	음성탈탈지								O						▲	Θ						O					65.7207	0.0196
23	9	1.8	39.4	유정조도 LED차단																					O	Θ	O			24.6046	0.0073
24	9	7.8	188.1	사용성UX만족	O	O	Θ															Θ			O	▲	Θ	Θ	Θ	428.4799	0.1270
25	9	4.0	96.9	AI탑재UX만족														Θ	O			O			O	▲	Θ	Θ		149.3041	0.0445
				Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)	8	7	6	7	5	7	4	3	2	3	3	3	2	3	4	5	3	2	3	3	3	2	4	5	2		
				Max Relationship Value in Column	9	9	9	3	9	9	9	9	3	9	9	9	3	9	9	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
				Weight / Importance	115.2	102.3	118.6	95.8	297.0	271.6	68.2	254.1	77.2	184.1	156.3	245.1	83.0	84.5	85.2	50.0	38.1	81.9	244.9	73.9	250.6	85.0	119.3	106.1	69.8		
				Relative Weight	3.43	3.05	3.53	2.85	8.85	8.09	2.03	7.57	2.30	5.48	4.65	7.30	2.47	2.52	2.54	1.49	1.14	2.44	7.29	2.20	7.46	2.53	3.55	3.16	2.08		

[그림 4-4] 플랫폼 정수기 기술적 특성과 부품의 특성 관계 HOQ.

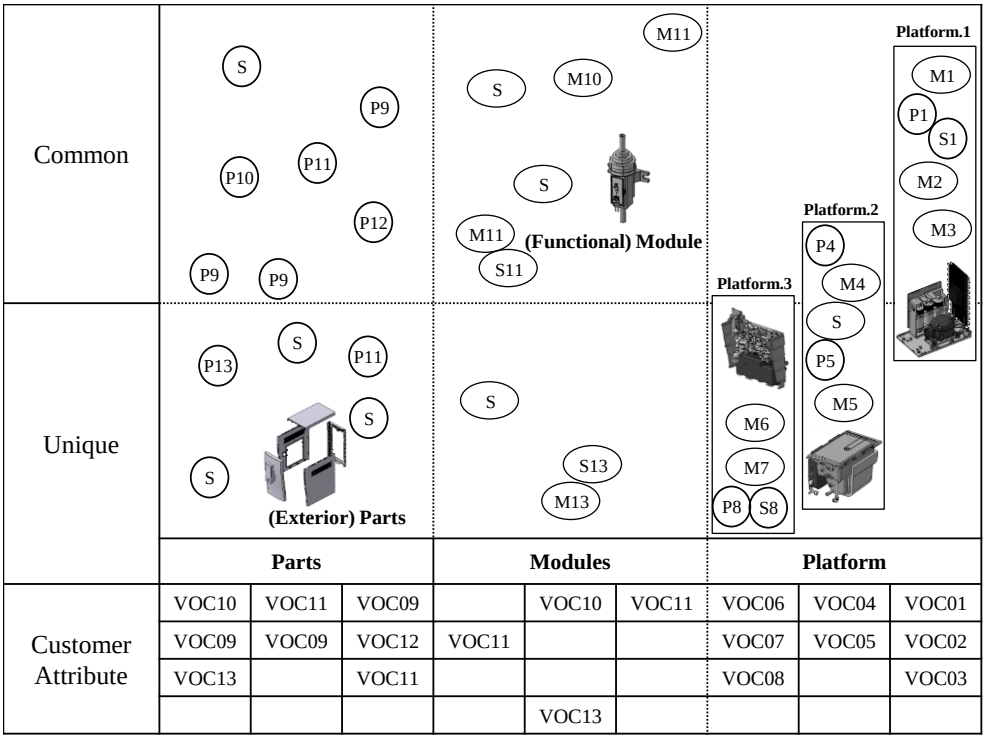
4.5 플랫폼 아키텍처 구성

4.4에서 진행한 HOQ를 활용한 실증연구를 통해 정수기 플랫폼 아키텍처 구성을 위한 부품의 우선순위를 확정했다. 이에 구조적인 특성 및 개별 시스템의 독립성을 확인한 후 전문가 집단의 논의를 거쳐 정수기에서 자동차 플랫폼의 바디 프레임 구조물 역할을 하는 커버 베이스 (14순위, 0.0285)에 상위 우선순위 부품인 콤프레셔(1순위, 0.0885), 콘덴서-와이어(2순위, 0.0809)를 포함하여 3.1의 플랫폼 아키텍처 방법론에서 제시한 내용과 같이 표준화를 바탕으로 시스템의 바탕을 이루는 요소 부품인 커버-필터 서포트(10순위, 0.0353), 멤브레인 필터(11순위, 0.0343), 이노센스 필터(13순위, 0.0305)를 정수기 플랫폼 아키텍처의 구성 부품으로 확정했다. 또한 플랫폼 정수기의 공용화 확대를 위한 플랫폼 모듈은 탱크-메인(3순위, 0.0757), 온수 탱크(5순위, 0.0730), 쿨링코일-단일관(7순위, 0.0548), 센서-냉수 온도(8순위, 0.0465) 부품을 구성 부품으로 확정했다. 플랫폼 모듈 또한 일반 냉온 정수기 시스템 구성에 있어 필수적인 핵심 부품의 구성으로 이루어짐을 확인할 수 있다. [그림 4-5]는 정수기 플랫폼 아키텍처 및 플랫폼 모듈의 모델링으로 정수기 플랫폼 구성 요소를 확인할 수 있다.



[그림 4-5] 정수기 플랫폼 아키텍처와 플랫폼 모듈 모델링.

[그림 4-6]은 앞서 3.5에서 논의한 플랫폼 아키텍처 매트릭스 상에 나타낸 부품과 모듈의 조합에 HOQ 진행을 통해 도출한 고객 요구속성과 기술적 특성을 반영한 플랫폼 진행을 위한 우선순위의 부품과 모듈이 플랫폼화된 결과를 단순화하여 도식한 것으로 일부 모듈과 부품이 플랫폼 영역에서 플랫폼 아키텍처와 플랫폼 모듈로 재구성됨을 확인할 수 있다.



[그림 4-6] Platform Architecture Matrix를 적용한 플랫폼 정수기 구성.

사례 연구에 적용한 결과 개별 부품 및 모듈의 VOC는 일대일로 단순하게 대응되지 않고 부품 및 모듈 각각의 VOC에 대한 상관관계의 총합으로 고객 요구속성이 반영되는 것을 알 수 있다. HOQ 결과를 반영하여 콤프레셔(1순위, 0.0885), 콘덴서-와이어(2순위, 0.0809)등의 조합으로 VOC 우선순위에 따라 플랫폼 아키텍처가 구성된다. 그리고 탱크-메인(3순위, 0.0757), 온수 탱크(5순위, 0.0730)등의 조합으로 플랫폼 모듈이 적용됨을 확인 할 수 있다. 이처럼 본 연구 방법론을 통해 개별 부품 및 모듈의 고객 요구속성에 대한 정량화 지표를 바탕으로 고객 관점의 플랫폼화 우선순위를 선정할 수 있다.

4.6 플랫폼 적용 정수기 효과 분석

4.6.1 경제성 분석(투자비 절감)

정수기를 포함한 환경 가전의 투자비는 자동차 산업에 비해 상대적으로 규모가 적다고 할 수 있다. 하지만 중견기업이나 중소기업의 경우 플랫폼 적용을 통한 수억 원의 투자비 절감으로도 회사의 재무 상태나 제품의 가격 경쟁력을 향상하는데 도움이 될 수 있다. 본 연구에서는 기존 사례 연구 기업의 실제 출시된 제품의 시뮬레이션을 통해 플랫폼 적용 전후 투자비 및 투자비 회수 기간 비교를 통해 플랫폼 적용 시 경제적인 효과에 대한 분석을 진행하였다. 결과는 [표 4-7]의 내용과 같다.

[표 4-7] 플랫폼 적용 전/후 경제성 분석 시뮬레이션.[②]

분류	구분	Project A	Project B	Project C	Project D	Total
플랫폼 적용 전	금형제작벌수 (EA)	22	25	27	26	100
	투자비 (백만원)	320	172	220	288	1000
	투자비 회수기간(월)	19.7	15.1	1.2	3.9	10.0
플랫폼 적용 후	금형제작벌수 (EA)	19	22	22	22	86
	투자비 (백만원)	285	151	186	252	874
	투자비 회수기간(월)	17.5	13.3	1.0	3.5	8.8
투자비 절감액 (백만원)		36	21.2	34.1	35.4	126
투자비 절감률 (%)		-11.1	-12.3	-15.5	-12.3	-12.6
투자비 회수기간 감소율 (%)		-11.2	-12.3	-16.7	-10.7	-11.9

경제성 분석을 위한 가정은 다음과 같다. 프로젝트별 신규제작 부품에 대한 금형 제작 비용은 플랫폼 적용 전/후 동일하며 플랫폼 적용 제품군의 모델별 판매 수량도 동일하다고 가정하였다. 또한 기존 공용화

② 금형 제작 수량 및 투자비 규모는 내부자료로 표의 자료는 일반화한 수치임. 실제 투자금액 및 회수 기간과는 차이가 있으며 절감률 및 감소율은 동일함.

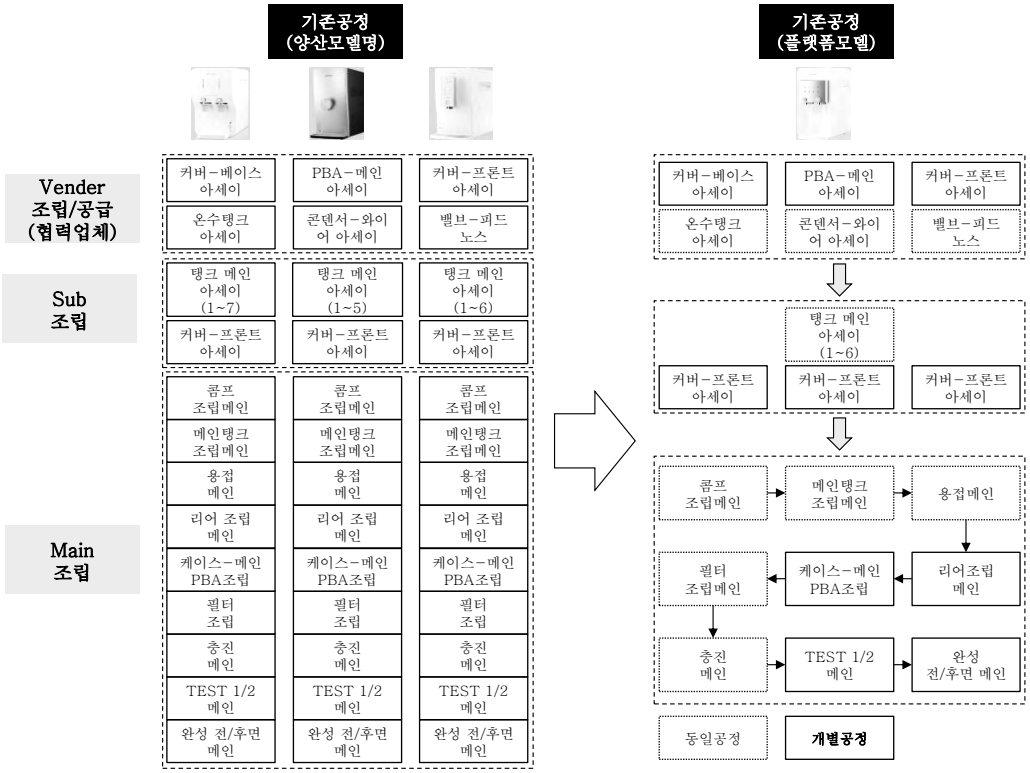
부품에 대해서는 신규 금형 제작이 아닌 기존 금형을 활용하는 것으로 가정했다. 시뮬레이션 적용의 환경변수로는 플랫폼 적용 신규 부품에 대한 금형 투자비는 플랫폼 적용 시에 1회 집행으로 한정하여 적용하였다. 시뮬레이션 결과 플랫폼 적용 시 투자비 회수 기간은 10.7~16.7% 단축되는 것으로 확인되었으며 금형 제작 수량은 약 14% 감소하고 초기 투자비는 증가하나 플랫폼 제품 라인업 출시 완료 시 총 투자비는 12.6% 수준가량 절감되는 것으로 나타났다.

4.6.2 개발 일정 단축 및 투입 자원 절감

플랫폼 적용을 통한 다양한 기대 효과 중 제품 개발 일정 단축 및 R&D 자원 절감 효과에 대해 분석하고자 한다. 기존의 플랫폼을 활용하면서 추가적인 요구 사항에 대해 모듈 단위로 동시에 제품 개발이 진행되기 때문에 제품 개발에 투입되는 인적 자원의 개발 공수 및 경상개발비 등의 투자비를 줄일 수 있다. 이미 개발 완료되고 검증된 플랫폼 모듈을 활용함에 따라 개발 기간을 줄일 수 있고 이는 시장 변화 및 고객의 요구에 대한 신기술 개발 등 기업의 경쟁력을 높이는데 활용될 수 있다. 제품에 적용되는 기술 개발이 완료된 상태에서 제품화를 진행하는 경우 주요 연구 개발 및 제품화 프로세스는 부품 설계와 금형 제작 그리고 시스템 검증(성능시험) 단계로 크게 구분할 수 있다. 일반적으로 제품의 구성 요소를 단순한 비공용 부품과 플랫폼화를 통한 공용화 적용이 가능한 부품 그리고 제품의 외관을 구성하는 외관 부품으로 나누어 제품 개발을 진행하게 된다. 개별 부품에 대한 부품 설계 및 시스템 검증에 투입되는 공수가 동일하다고 가정하면 플랫폼 적용을 통해 이미 검증되고 즉시 적용이 가능한 부품에 대해서는 부품 설계나 금형 제작, 시스템 검증에 대한 공수 투입의 필요가 없어짐에 따라 투입되는 자원을 절감할 수 있다.

4.6.3 생산 효율성 개선

정수기 제품에 플랫폼을 적용한 생산 운영 및 공정상의 효과를 분석하면 다음과 같다. 플랫폼 아키텍처의 적용 및 모듈 부품의 확대 적용을 통해 우선 조립라인의 길이를 줄일 수 있고 그에 따라 공정시간 단축 및 가공비를 절감할 수 있다. 또한 부품의 모듈화 정도에 따라 기존 단위 부품이나 단순 기능성 모듈보다 입고 부품의 종류가 줄어 품질관리나 생산관리 측면의 효율이 향상된다. [그림 4-7]은 플랫폼 적용 전후의 생산공정 비교를 도식화한 것으로 정수기 등 일반적인 완성품 업체의 공정은 아래와 같이 이루어진다.



[그림 4-7] 정수기 플랫폼 적용에 따른 생산 효율성 개선.

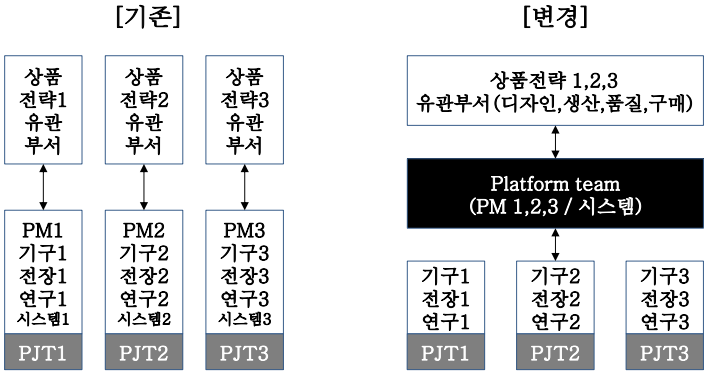
1, 2차 협력업체를 통해 소형 부품 및 기능성 모듈의 부품 입고 단위로 품질검사 및 입고가 진행되고 메인 조립 공정의 공정표준 시간 및 투입 공수 최적화를 위해 공정표준에 따라 다양한 부품의 조립을 통해 서브 조립이 이루어진다. 이후에 완성품 조립을 위한 주요 공정이 진행되는데 기존의 정수기 제품의 경우 이러한 서브 조립이나 메인 조립이 제품별로 이루어진다. 이후 제품의 특성에 맞게 테스트 및 포장 작업이 이루어지게 된다. 이와 같이 탱크-메인 처럼 확장된 형태의 플랫폼 모듈이나 플랫폼 아키텍처를 적용하게 되면 일부 서브 조립 라인과 메인 조립 라인의 공용화가 가능하며 이는 생산 라인의 변경 작업을 줄이고 플랫폼 모듈에 표준화된 인터페이스(Interface)를 적용하면 작업공수가 줄어들어 인당 생산성을 향상할 수 있다. 또한 [그림 4-7]에서 확인할 수 있는 내용과 같이 작업공정도 39개에서 23개로 줄일 수 있다.

4.7 플랫폼의 실제 활용을 위한 가이드

4.7.1 플랫폼 조직 구성 관점의 고려사항

연구 사례의 전문가 인터뷰에서 플랫폼 적용에 대한 필요성이 높음에도 기존에 적용되지 못한 이유에는 제품별로 구성되는 프로젝트 조직 및 상품전략을 포함한 유관부서의 조직 구성과 장기적 관점의 플랫폼을 지향하는 상품전략의 부재에서 원인을 찾을 수 있다. 기존의 상품전략 부서 및 제품 개발 프로젝트가 각각의 프로젝트 특성에 맞춰 상품기획이 진행되고 제품개발을 진행하다 보니 플랫폼 아키텍처 구성을 위한 표준화 노력이나 공통의 요소에 대한 공유가 부족하게 된다. 이에 플랫폼을 적용한 시스템의 구성과 설계 표준 등의 수립을 진행할 플랫폼 팀의 구성과 같이 플랫폼 아키텍처의 개발 및 지속적인 업그레이드를 담당하는 전담 조직의 구성이 필수적이라고 할 수 있다.

상품전략과 유관부서의 경우에도 제품 개발 프로젝트와 개별적으로 진행하던 업무 활동에서 플랫폼의 적용을 확대하는 방향의 제품 포트폴리오 구축과 생산 운영 방식의 전환이 필요하다. 플랫폼 아키텍처 구현을 통해 제품에 공통으로 적용되는 시스템 개발 및 신뢰성 검증과 같은 프로젝트 진행 시 반복되는 업무를 줄일 수 있어 시험연구설비 등의 R&D 자원 운영 측면에서 효용성을 향상시킬 수 있다. 그리고 플랫폼 팀 운영을 통해 시스템 개선 및 품질 이슈 건에 대한 지속적인 공유가 가능해져 제품 개발 과정에서 반복되는 실패 사례를 최소화할 수 있다. 아래의 [그림 4-8]은 플랫폼 적용 및 운영을 위한 조직 구성의 예시를 도식화한 그림이다.

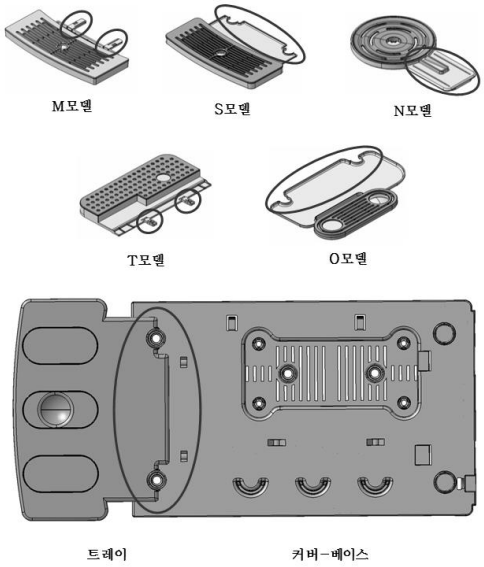


[그림 4-8] 플랫폼 적용 및 운영을 위한 조직 구성.[③]

③ PM: Project Manager

4.7.2 디자인 관점의 고려사항

정수기 제품의 플랫폼 아키텍처 전략 수립을 위한 전문가 인터뷰 진행 시 기존 정수기 제품 개발 과정에서 플랫폼을 적용하기 어려운 가장 큰 이유 중 하나는 고객의 다양한 요구에 대한 대응과 모델별로 다양하게 적용되는 디자인 사양으로 인해 공용부품 및 모듈화 적용이 제한적이라는 것이다. 이를 해결하기 위한 대응 방안으로 디자인 제약을 최소로 하여 자율성은 부여하되 컴포넌트 구성 및 조립을 위한 디자인 가이드를 제안하고자 한다.



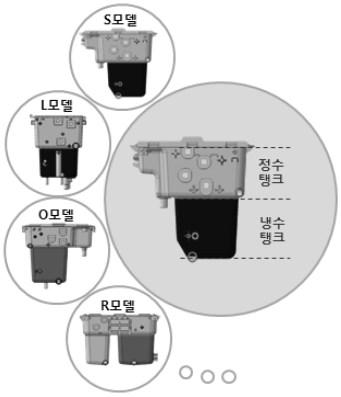
[그림 4-9] 디자인 관점의 고려사항 예시.

제품의 플랫폼 적용을 위한 디자인 가이드의 예시로 활용할 부품은 정수기 트레이(Tray) 부품이다. 주로 정수기 전면 하단부에 위치하는 부품으로 출수 부에서 떨어지는 잔수를 받거나 컵의 받침으로 활용된다.

[그림 4-9]에서 5개 부품의 형상이 모두 다름을 확인할 수 있다. 일반적으로 정수기 설치 및 관리 진행 시 트레이는 전후 방향으로 체결되고 분리된다. 체결되는 상대 부품은 플랫폼 아키텍처의 주요 구성품인 커버-베이스로 공용화가 필요하나 개별 디자인에 따른 형상의 차이로 체결이 불가하다. 체결 부를 제외한 부위의 형상은 디자인의 자유도를 해치지 않아도 무방하나 부품 간의 결합이나 모듈의 체결 부위는 일원화된 형태의 디자인 적용이 필수적이다.

4.7.3 모듈 표준화 관점의 고려사항

4.5절의 내용과 같이 정수기 플랫폼 아키텍처와 플랫폼 모듈을 포함한 주요 부품의 모듈화를 진행하였다. 앞에서 논의한 내용과 같이 플랫폼을 적용하기 위해서는 개별 모듈의 최적화가 선행되어야 한다. 기존의 정수기 제품 개발 과정에서 표준화 필요성에 대한 우선순위가 높으며 플랫폼 구성에 가장 큰 비중을 차지하는 부품은 정수 및 냉수를 저장하기 위한 메인 탱크라고 할 수 있다. [그림 4-10]에서 보는 내용과 같이 기존의 모델들은 냉수 및 정수의 저장 용량에 대한 표준화가 되지 않아 출시 시점의 경쟁사 제품 동향이나 정수기 상품 기획에 따른 탱크의 용량 편차가 크고 정수의 저장용량은 2.0~6.7L이고 냉수의 저장 용량은 1.5~3.0L로 다양해 공용화를 진행하기 어려웠다. 정수기 메인 탱크의 경우 정수기 제품 개발 과정에서 설계 및 시스템 성능 검증에 가장 많은 공수가 투여되는 부품이라고 할 수 있다. 다양한 용량으로 출시된 제품별 판매 실적과 소비자 음용량에 대한 모니터링의 결과 가족 구성원의 감소 및 1인 가구 수의 증가로 정수 용량에 대한 수요가 줄고 있음을 고려하고 탱크 용량에 대한 선호와 관련된 별도의 고객 조사를 참조하여 정수 2.0L, 냉수 1.5L, 온수 1.0L 수준의 메인 탱크 용량에 대한 표준화를 진행했다. 위와 같이 주요 제원이 표준화되지 않은 모듈로 인해 플랫폼 구성 및 적용이 어려운 경우가 있다. 이러한 경우 기존 출시된 제품의 판매 동향과 소비자 조사 등을 통해 주요 제원의 범위를 한정하여 표준화를 진행할 수 있다.



Model	냉수	정수	온수
L모델	3.0	5.3	-
V모델	3.7	6.7	1.2
O모델	2.8	2.5	1.2
W모델	2.3	2.7	1.0
T모델	3.5	2.5	-
N모델	2.3	2.5	1.0
S모델	2.3	2.5	1.0
R모델	1.5	2.0	-

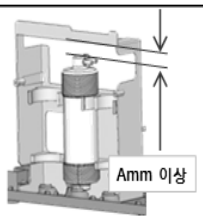
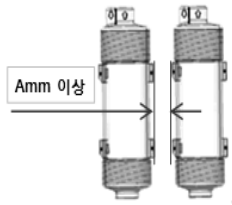
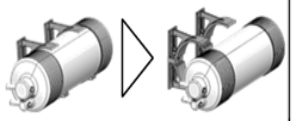
Type	냉수	정수	온수
Type 1(소형)	1.5	2.0	1.0

[그림 4-10] 정수기 탱크 용량 표준화.

또한 메인 탱크는 내부에 저장된 물의 수위를 감지하는 수위 센서와 냉수의 온도를 감지하는 서미스터 등이 체결되는 중요 부품이다. 일반적으로 전장부품의 주요 기능 부위는 동일하게 사용되지만 하네스 길이 등의 개별 편차로 인해 공용 사용이 어려운 경우가 많아 메인 탱크의 표준화를 통해 추가적인 다수의 전장 부품의 공용화가 가능하다.

4.7.4 기구 설계 관점의 고려사항

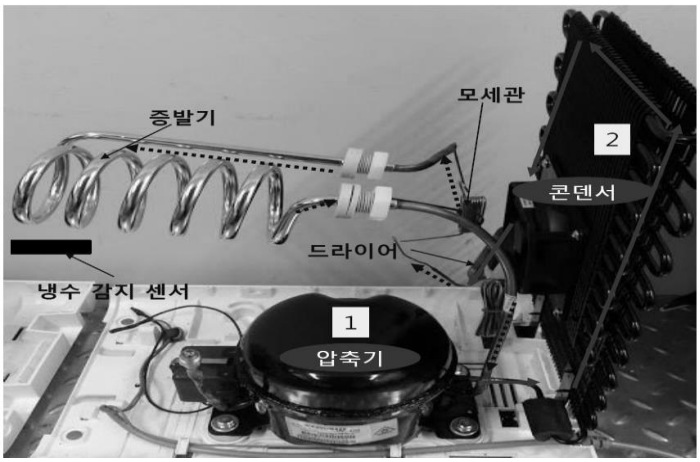
제품의 설계를 진행하는 엔지니어는 제품의 외관 등 디자인 사양의 구현 이외에도 주요 부품 및 모듈의 구성과 배치를 진행하고 개별 기능을 구현하기 위한 시스템을 구성한다. 이 과정에서 기구설계 개발자 간의 경험이나 숙련도의 편차에 따라 차이가 발생하는데 프로젝트 팀원 간 협업으로 진행되는 제품 개발 특성상 주요 부품의 구조나 크기에 대한 개인의 결정으로 인해 공용으로 활용되지 못하는 경우가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 기업별로 부품의 설계 표준을 수립하고 공유를 진행하고 있다. 정수기 제품의 경우 소비자 조사를 통해 관리 서비스 및 사후관리(A/S) 개선에 대한 고객의 요구가 높은 것으로 확인되는데 [그림 4-11]과 같이 CX(Customer Experience) 관련된 부품의 서비스 만족도 등을 관찰하여 서비스 공간 및 방법에 대한 최적화된 사례를 포함하여 표준화하면 플랫폼 아키텍처 적용의 효용성 향상뿐 아니라 제품 설계에 도움이 될 수 있다. 이를 보완하기 위해서 3.8에서 논의한 설계 단계의 VOC시각화를 진행하면 고객의 요구사항을 설계에 반영하고 이를 개선하는 데 도움이 될 수 있다.

구분	상측 중심 착탈형	측면 중심 착탈형	수평 중심 착탈형
예시			
설계	-. 필터의 상단을 잡고 착탈하는 방식 -. 좌, 우공간의 여유가 없을 경우 -. 상단 Amm 이상의 여유 필요	-. 필터의 몸통을 잡고 착탈하는 방식 -. 상단의 여유가 없을 경우 -. 좌, 우 Amm 이상의 여유 필요	-. 필터의 몸통을 잡고 착탈하는 방식 -. 수직장착이 어려울 경우 -. 필터 클립 방향성 고려

[그림 4-11] 기구설계 관점의 고려사항 예시.

4.7.5 시스템 설계 관점의 고려사항

제품의 시스템 아키텍처 구성을 진행할 때는 기본적으로 제품의 구조를 이루는 부품의 형태와 조합을 고려해야 한다. 하지만 정수기 등 대부분의 제품은 구조적인 조합에 그치지 않고 소비자가 원하는 성능을 구현하기 위한 시스템을 구성하고 있다. 플랫폼 아키텍처를 구성하는 데 시스템 구현의 완전성에 영향을 끼치지 않는 범위에서 진행되어야 하며 다수의 개별 성능 부품의 조합으로 구성된 시스템의 경우에는 성능의 최적화가 선행되어야 한다. 또한 다양한 부품들 상호 간의 영향이 성능에 복합적인 영향을 주는 경우 증발기나 콘덴서와 같은 기구적인 제약을 받는 부품의 성능 개선보다는 상대 부품과의 구속 및 상관 관계가 없는 시스템 요소(냉매의 양 조절이나 모세관 길이 등의 사양)를 조정하는 것이 효율적이다. 가령 외관의 크기나 형태 등 상대 물의 영향을 받는 콘덴서의 크기가 출시 제품별로 다양하다면 신제품 개발을 진행할 때마다 시스템의 성능과 관련된 모든 부품의 최적화가 필요하게 된다. 플랫폼에 장착되는 주요 시스템의 성능 제원을 고객의 요구에 최적화된 사양으로 확정하여 컴포넌트간의 영향을 주는 부품을 고정하고 에너지 소비효율 향상 등 시스템 본연의 성능을 개선하는 방향으로 진행하는 것이 플랫폼 아키텍처를 구현하는데 더 효과적이라고 할 수 있다. [그림 4-12]는 정수기 냉수생성 시스템 구성의 예시이다.



[그림 4-12] 정수기 냉수 생성 시스템 구성.

제 5 장 결 론

5.1 결과 및 고찰

정수기를 포함한 환경가전사업은 소비자 요구의 변동에 따른 시장 트렌드 변화가 빠르게 진행된다. 이에 소비자 선호도 변화에 따른 제품의 적기 출시와 제품 경쟁력 확보가 필수적이라고 할 수 있다. 자동차 산업에서 널리 활용되고 있으며 개발 기간 단축 및 원가 경쟁력 확보에 효율적인 플랫폼 전략을 도입하여 적용하고자 할 때 고객 관점의 VOC를 반영할 수 있는 방법론을 제시하고 이를 통해 실제 사례연구를 진행하여 플랫폼 적용 전후의 효과를 비교 분석했다.

1. 고객의 요구사항을 반영한 플랫폼 아키텍처 구성을 위한 방법론을 제시하고 이를 구현하였으며 제품 및 부품 설계 과정에서 VOC를 시각화하여 개발자가 상품기획 단계의 소비자 의견을 개발단계에서 지속 발전시켜 나갈 수 있도록 제안하였다.

2. 플랫폼 아키텍처 방법론 적용을 통해 소비자 조사 결과의 정량화 지표인 고객 요구 속성을 바탕으로 플랫폼 구현 시 고객 요구속성이 기술적 특성 및 부품의 특성에 일차적으로 단순하게 적용되지 않고 시스템 전체에 영향을 주는 정도에 따라 우선 순위가 적용됨을 확인하였다.

3. 본 연구에서 제안한 플랫폼 아키텍처를 실제 정수기 제품에 적용할 때 경제성을 포함한 효과 등을 비교 분석하여 플랫폼 아키텍처의 효용성을 실증하였다. 동일 플랫폼을 적용한 4개 정수기 모델에 대한 시뮬레이션을 진행한 결과 금형 투자비 회수 관점의 경제성 관련해서는 약 10~15% 수준의 개발비 절감이 예상된다.

4. 실제 산업 현장에서 제품 플랫폼이 활성화되지 못하는 이유를 살펴보고 이를 해결하기 위해 플랫폼 조직 Matrix를 포함하여 제품 개발 및 디자인 진행에 실제 도움이 될 수 있는 요소들에 대해 다양한 관점의 예시를 들어 제안하였다.

5.2 연구 활용 및 의의

정수기 등의 환경 가전제품과 같이 부품 모듈화의 비중이 높은 산업에서는 상대적으로 자동차 산업의 플랫폼 효과만큼의 큰 기대를 할 수는 없다. 현재까지는 플랫폼 아키텍처와 같은 공통의 기초 부분을 계획하기보다는 조합형 혁신에 기초한 모듈화를 중심으로 신제품을 개발하는 것이 유리할 수 있다. 하지만 서론의 내용과 같이 제품 수명 주기에 따라 제품에 대한 고객의 기대치가 일반화되고 시장이 성숙하게 되면 플랫폼화를 통한 개발 기간 단축 및 재료비 절감 노력은 제품 경쟁력 확보로 이어질 수 있다. 본 연구를 통해 실제 현장에서 제품을 개발하고 있는 개발자들이 고객 관점의 플랫폼 아키텍처를 구현하고 이를 활용하는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

참고 문헌

[1] Levitt, T. (1993). The globalization of markets. Readings in international business: a decision approach, 249.

[2] 기술분석의 변천으로 알아본 고객 요구분석 https://brunch.co.kr/@flyingcity/59

[3] 류문찬,우성권, 2002., QFD 를 이용한 품질경영 시스템의 개발모듈에 대한 이행도 평가모형, 품질경영학회지/30(2), 1-10, 한국품질경영학회

[4] 김광재, 1995., QFD를 통한 설계단계에서의 품질향상, ie 매거진/2(1), 16-21, 대한산업공학회

[5] 김형주, 2015., 리빙블라인드 서피스디자인 속성에 관한 연구, 한양대학교

[6] 정지찬, 2011., 대량맞춤 환경에 적합한 고객 욕구 기반 플랫폼 계획 및 재설계 프로세스 개발, 동국대학교

[7] Eres, M. H., Bertoni, M., Kossmann, M., & Scanlan, J. (2014). Mapping customer needs to engineering characteristics: an aerospace perspective for conceptual design. Journal of Engineering Design, 25(1-3), 64-87.

[8] Duray, R., Ward, P. T., Milligan, G. W., & Berry, W. L. (2000). Approaches to mass customization: configurations and empirical validation. Journal of operations management, 18(6), 605-625.

[9] Martin, M. V., & Ishii, K. (2002). Design for variety: developing standardized and modularized product platform architectures. Research in engineering

design, 13(4), 213-235.

[10] Park, J., Shin, D., Insun, P., & Hyemi, H. (2008). A product platform concept development method. Journal of Engineering Design, 19(6), 515-532.

[11] Maussang, N., Zwolinski, P., & Brissaud, D. (2009). Product-service system design methodology: from the PSS architecture design to the products specifications. Journal of Engineering Design, 20(4), 349-366.

[12] 김진회, 2018., (지속적인 성장을 위한) 모듈화전략, 한언

[13] Simpson, T. W. (2004). Product platform design and customization: Status and promise. Ai Edam, 18(1), 3-20.

[14] Meyer, Marc H, 1997., The power of product platforms, Free Press

[15] 김진회, 2015., (고객맞춤식 제품을 생산하는) 모듈러디자인,한언

[16] Muffatto, M., & Roveda, M. (2002). Product architecture and platforms: a conceptual framework. International Journal of Technology Management, 24(1), 1-16.

[17] 김세호, 2013., 제품 아키텍처와 플랫폼 혁신, 高麗大學校 技術經營專門大學院

[18] 김영국, 2013., 현대자동차 플랫폼 전략 분석, 고려대학교 기술경영전문대학원

[19] Our roadmap to profitable growth, Hans Dieter Potsch, 2008.1.22 (IR발표자료)

[20] 이언구(Unkoo Lee), 2009., 최근의 플랫폼 개발 동향 및 효과에 대하여, 오토저널/31(2), 16-23, 한국자동차공학회

[21] Automotive News Europe , 2006. 9.18 “Alliance Mathematics : How to save 100milion Euros”

[22] Automotive News , 2007.2.19 “For GM, plenty riding on rwd platform”

[23] UGS社 , 2006. 9 “Platform Commonality Seminar”

[24] Ward's Auto World 2001.3.1 “ Rethinking platform engineering”

[25] Patchong, A., Lemoine, T., & Kern, G. (2003). Improving car body production at PSA Peugeot Citroen. Interfaces, 33(1), 36-49.

[26] 손이준, 2017., 자동차 플랫폼 공용화 확대에 따른 대량 리콜 대응방안 연구, 성균관대학교 일반대학원

[27] de Weck, O. L., Suh, E. S., & Chang, D. (2003, January). Product family and platform portfolio optimization. In ASME 2003 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference (pp. 175-185). American Society of Mechanical Engineers.

[28] 모듈러 디자인’, 자동차 설계 기법을 가전제품에도? LG전자공식블로그 https://social.lge.co.kr/technology/modular_design_171106

[29] LG CNS 공식블로그 가전제품 제조의 모듈화된 플랫폼 https://blog.lgcns.com/806

Abstract

A Study on Methodology of Product Platform Architecture for Design and Application as a Customer Perspective

Sung chun Choi
Department of Engineering Practice
Graduate School of Engineering Practice
Seoul National University

In the environmental home appliance market, diversification of product portfolio is required according to various demands of consumers and changes in technology trends. And the need for timely release of new products is increasing. As a result, much burden is being placed on R&D and production operations such as shortening development period and improving productivity. In recent years, the automobile industry has been expanding its product platform which means the commonality of major systems and components to reduce development costs and production efficiency for global competitiveness. However, in the case of home appliances such as water purifiers, there are differences in the structure and production scale of the products, including the number of parts. So the methodology for applying a unique platform reflecting the characteristics of products and customers is required. In order to apply the product platform of the customer perspective, we conduct a consumer survey to analyze the customer's needs and

propose a methodology to determine the priority of the platform-progressed parts by utilizing the Quality Function Deployment (QFD). In addition, we conducted to utilize the quantified customer's voice (VOC) index that is determined through the consumer survey to visualize the design process of the parts and modules for product function. As a case study to demonstrate this, the methodology of this study was used as an example of a water purifier to proceed to the platform. It is confirmed that the development cost reduction and the production efficiency are improved by carrying out the economic analysis including the investment cost reduction through comparison analysis of the existing products before and after applying the platform. In addition, we analyzed the problems that were difficult to apply the platform in the existing product development process and suggested solutions for them. In this paper, we propose various considerations that can be of practical help in the field of product development, so that developers can utilize it as a design guide for product platforming.

Keywords : Platform, Water purifier, Modularization,
Customer Perspective, Quality Function Deployment

Student Number : 2017-22126