

# 휴대폰 배터리 개발을 위한 QFD 활용 연구

인 재 순

성균관대학교 시스템경영공학부

## A Study on the application of QFD for the Mobile battery R&D

Jae-soon Ihn

School of System Management Engineering, SungkyunKwan University

QFD is a system for designing a product or service base on customer demand and involving all members of the producer or supplier organization.

In this paper, we will introduce application of QFD as a tool for the mobile phone battery R&D.

Keywords : QFD, Mobile battery R&D, KJ method

### 1. 서 론

품질기능전개(QFD : uality Function Deployment)는 신제품 개념정립, 설계, 부품계획, 공정계획, 그리고 생산계획과 판매까지 모든 단계를 통해 고객의 요구가 최종제품과 서비스에 충실히 반영되도록 하여 고객의 만족도를 극대화하는데 초점을 맞추고 있는 품질기법 중 하나이다. QFD의 효과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 설계변경의 감소 효과 : 제품 개발과 관련된 모든 활동이 소비자의 요구사항을 근간으로 하여 통합적으로 이루어지므로 전통적인 순차적 개발 방식에서와 같은 기능부서간 의사소통의 미비로 인한 설계변경의 필요성이 근본적으로 줄어든다. 둘째, 개발기간의 단축 : FD 응용시에 일반적으로 제품의 개념 정립과 기초 설계 단계에서 필요한 시간을 이후 단계에서의 설계변경의 감소로 인해 전체 개발 기간이 30~50% 단축된다. 셋째, 시운전시의 문제점 감소 제품의 설계 과정에서 공정 및 생산 단계에서 발생 가능한 상충 관계를 미리 고려하므로 시운전시 문제점 발생의 소지가 줄어들게 된다. 넷째, 설계 과정의 문서화 QFD에서는 설계 변수간 상충 관계 발생의 근원 및 해결의 논리적 근거, 설계시 특별히 고려되었던 제품의 특성 등을 상세히 기록하게 되므로 향후 유용한 기록으로 남게 된다. 다섯째, QFD의 기타 효

과 판매 후 하자 발생감소, 품질보증비용감소, 기능부서간의 팀워크 향상 등을 들 수 있으며 무엇보다 중요한 효과는 소비자의 만족도의 향상이 있다. QFD의 핵심수단은 HOQ(House of Quality)로서 고객의 요구속성을 올바르게 반영하는 것이 중요하다. 그러나, 고객요구속성은 고객이 사용하는 언어로 표현되기 때문에 정성적이며 모호한 경우가 많다.[5]

본 연구에서는 휴대폰 배터리 고객의 요구사항을 신제품 개발과정에 올바르게 반영하기 위하여 Set Maker와 최종고객에 대해 인터뷰를 수행하고 KJ법을 이용, 분류한 후 HOQ를 작성하여 신개발 중에 발생하는 잦은 모델 변경문제와 개발납기 단축문제에 도움을 주기 위한 사례를 고찰하였다.

### 2. 연구조사방법

#### 2.1 고객정의와 초기자료 수집방법

휴대폰 배터리 제품의 고객집단은 배터리를 본체와 결합시키는 Set Maker와 이를 사용하는 최종소비자로 구분할 수가 있다. Set Maker 역시 최종 소비자의 만족을 최우선시 해야하는 상황에서 배터리 생산업체는 Set

Maker와 최종소비자 모두를 만족시킬 수 있는 신제품을 개발하여야 한다. 이를 위해 Set Maker와 최종 소비자의 의견을 동시에 청취하고 이를 토대로 신제품의 개발 전략을 수립할 수 있다. 고객의 요구속성에 대한 초기자료는 주요 Set Maker 관계자들과 최종사용자에 대한 인터뷰를 통해 얻을 수 있었다. 특히, 최종사용자에 대한 인터뷰는 신제품 출시에 민감한 10대와 20대 연령층을 위주로 실시하였다.

1) 최종사용자 인터뷰

최종사용자에 대한 인터뷰 문항을 작성하기 위해 D대학에 재학중인 학생 80명을 대상으로 휴대폰 배터리에 대해 사전 설문을 실시하고, 구체적인 인터뷰 항목의 도출을 위해 진화도 기법을 이용하여 배터리의 성능, 기능, 디자인, 서비스, 가격 항목으로 그룹핑, 이를 바탕으로 <표 1>과 같은 구체적인 인터뷰 문항을 작성하였다.[2] 작성된 문항을 이용하여 10대와 20대의 휴대폰 사용자 중에서 남녀의 비율은 1 : 1로 고려하여 10명씩을 표본추출하고 인터뷰하였다. 그 결과, <표 2>, <표3>과 같이 VOC를 수집하였다.

<표 1> 최종사용자 인터뷰 문항

<p>* 휴대폰 배터리 성능에 대한 조사</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 귀하께서는 배터리의 적절한 수명기간이 어느 정도라고 생각하십니까?</li> <li>2. 귀하께서 원하시는 적절한 충전시간은?</li> <li>3. 귀하께서는 한번의 충전으로 얼마 정도의 사용시간을 원하십니까?</li> <li>4. 귀하께서 생각하시는 새로운 충전방법은?</li> <li>5. 귀하께서 사용하시는 배터리의 무게에 대하여 어떻게 생각하십니까?</li> </ol> <p>* 휴대폰 배터리 기능에 대한 조사</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 귀하께서 바라는 배터리의 새로운 기능에는 무엇이 있을까요?</li> </ol> <p>* 휴대폰 배터리 디자인에 대한 조사</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. 귀하께서 생각하시는 미래의 배터리 모양은?</li> <li>8. 귀하께서 생각하시는 미래의 배터리 색깔은?</li> <li>9. 귀하께서 생각하시는 배터리의 케이스 소재는?</li> </ol> <p>* 휴대폰 배터리 서비스에 관한 조사</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. 귀하께서 원하시는 배터리에 관련된 서비스는 무엇입니까?</li> </ol> <p>* 휴대폰 배터리 가격에 관한 조사</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. 기존의 배터리 가격(현재 : 관원)에 대한 귀하의 생각은?</li> <li>12. 귀하께서 생각하시는 적절한 배터리 가격은?</li> <li>13. 선호하시는 배터리 브랜드가 있습니까?</li> </ol>
---

<표 2> 최종사용자 인터뷰 결과(1)

<p>보증 기간은 1년 이상이면 좋겠다                  메모지가 들어 있으면 좋겠다                  수명은 1년 이상 사용 가능해야 한다                  물에빠져도이상이 없어야 한다                  잔여 시가능 디지털로 표시하면 좋겠다                  열을 방지하면 좋겠다                  수신이 안되는 곳에서는 절전이 되었으면 좋겠다                  배터리 여유분을 2개 주면 좋겠다                  안테나 기능이 추가 되었으면 좋겠다                  여름에는 시원하게 느껴졌으면 좋겠다                  배터리를 이용해서 자투리 시간에 놀자                  건전지로 충전 되었으면 좋겠다                  비상용 배터리가 있으면 좋겠다                  층이로 만든 케이스면 좋겠다                  색다른 디자인이면 좋겠다                  가족사진이 프린트되면 좋겠다                  부딪히면 소리가 났으면 좋겠다                  추가구입시 무료로 받았으면 좋겠다                  통화시간에 나는 열을 이용하여 충전하면 좋겠다                  전기를 적게먹는 배터리면 좋겠다                  망치 기능이 있으면 좋겠다                  연인이 같이 쓰는 배터리면 좋겠다                  안무러 쪼으면 좋겠다                  병따개 기능이 있으면 좋겠다                  별모양이나 하트모양의 디자인이면 좋겠다                  핸드폰과 잘 문리가 안되는 배터리면 좋겠다                  드러워지지않는 배터리면 좋겠다                  만보기 기능이 있으면 좋겠다                  영원히 충전하지 않아도 되는 배터리면 좋겠다                  뜨거워지지 않는 배터리면 좋겠다                  알루미늄을 소재로해서 깨끗하고 깔끔하면 좋겠다                  배터리 형태가 찰흙처럼 자유롭게 변화되면 좋겠다                  배터리 색으로 잔량을 확인했으면 좋겠다                  이상 대어되는 배터리 없으면 좋겠다                  호신기능이 추가 되면 좋겠다                  요요방식으로 충전되는 배터리면 좋겠다                  자기가 사용하는 휴대폰에 만족하는 경우가 많았다                  오랜기간 충전하지 않아도 문제가 없어야 한다                  10대들은 휴대폰을 6개월 정도마다 바꿔 배터리를 크게 고려하지 않고 있다                  배터리 보다는 폰 체의 디자인에 더 큰 관심을 보였다                  딸을 흡수했으면 좋겠다                  배터리는 핸드폰 교체 전까지만 사용하면 된다                  배터리 분실시 대어 가능하면 좋겠다                  배터리가 애인 얼굴 모양이면 좋겠다                  한번 충전하는데 15분 정도면 좋겠다</p>
--

<표 3> 최종사용자 인터뷰 결과(2)

<p>저온에서도 사용가능한 전지면 좋겠다.                  전지의 스마트 기능은 가격문제가 된다.                  PLI전지는 홍보용일 뿐이다.                  전지는 방전시 열이 난다.                  Bar Type휴대폰에는 전지의 길이가 길어도 된다.                  배터리의 보증수명은 6개월이다.                  전지의 불량률이 낮은 것이 최고다.                  태양열을 이용해 충전해야 한다.                  카멜레온 색이어야 한다.                  만능 칼을 내장해야 한다.                  충격시 분리되지 않으면 좋겠다.                  전화를 하면 전파를 보내서 충전을 할수 있으면 좋겠다.                  안테나를 밧데리에 삽입되어야 한다.                  현재 사용하는 것에 만족한다.                  걸으면서 충전가능한 전지가 좋다.                  저온 성능은 아무래도 좋다.                  강아지 모양이면 좋겠다.                  한 케이스에 여러 개 밧데리가 삽입되어야 한다.                  전지의 성능은 수명이 제일 중요하다.                  보증기간을 더 늘려야 한다.                  거울을 부착해야 한다.                  표준 충전시간은 2시간 이내이어야 한다.                  앨범 기능이 있어야 한다.                  충전기가 내장되면 좋겠다.</p>
--

수명 시험은 3V방전종료 해야한다.  
 립스틱을 넣을 수 있는 공간이 있어야 한다.  
 대형업체에 인정받은 전지여야 한다.  
 한업체에 의존적인 모델 개발은 무의미하다.  
 크기는 만족하는 것 같다.  
 더운 날씨에는 차가워져야 한다.  
 100/200V겸용이어야 한다.  
 기존의 전지와 유사한 방전 곡선을 가져야 한다.  
 파스텔톤이면 좋겠다.  
 수은전지를 사용하면 좋겠다.  
 SDI의 개발과 제조를 분리할 필요가 있다.  
 프랜드 인지도가 중요하다.  
 만보기 기능이 있어야 한다.  
 즉시 충전 가능한 전지가 있으면 한다.  
 스티커 처럼 붙일 수 있는 모델이 좋다.  
 무조건 무게는 적게 나가야 한다.  
 밧데리의 모양은 원형이 좋겠다.  
 수명이 끝나면 무상교환이 되어야 한다.  
 방전 말기시 전압 곡선이 완만하면 좋겠다.  
 소비자는 삼성에서 밧데리를 생산한다고 생각한다.  
 가로 2미리, 세로 3미리, 두께 0.5미리 정도면 좋겠다.  
 만보기 기능이 첨가되면 좋겠다.  
 전자기 색상을 다양화하면 좋겠다.

2) Set Maker 인터뷰

Set Maker에 대한 인터뷰 문항을 작성하기 위해 사내 인트라넷에 배터리 성능과 디자인, 선호도 등에 대해 사내 관계자들이 알고자하는 문항들을 게시하도록 하고, 이를 바탕으로 <표 4>와 같은 인터뷰 문항을 작성하였다. 작성된 문항을 이용하여 Set Maker중에서 시장점유율이 높은 4개 업체를 선정하여 방문 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰 결과는 <표 5>와 같다.

<표 4> Set Maker 인터뷰 문항

1. 전지의 채용에 있어서 가장 중요한 결정 요인은 무엇이라고 생각하십니까? (ex. 용량, 수명, 중량, SIZE, 가격 등등)
2. 채용한 전지의 SIZE는 어떻게 선택하셨습니까?
3. 개발 중인 SET의 연속통화시간과 대기시간은 어느 정도를 목표로 하십니까?
4. 일반 고객들이 휴대폰을 충전하는 형태는 어떠한 것을 기본으로 하셨습니까?
5. CDMA 단말기를 설계하실 때 사용 온도나 환경에 대한 기준이 설정되어 있습니까?
6. CDMA 휴대폰화기의 기기수명에 대해 어느 정도이어야 한다고 생각하십니까?
7. CDMA 타 기종 SET에 대한 소비자의 불만 사항에 대하여 들어보신 것이 있다면 설명을 부탁드립니다.  
 마지막으로 IMT2000 상용화에 따른 CDMA 휴대폰의 대체가 예상되는데 앞으로의 시장상황이나 개발 방향에 대해 의견을 부탁드립니다.
8. 이제 인터뷰를 마치겠습니다. 설문을 끝내기 전에 우리에게 하실 말씀이 있으시면 해주십시오.
9. 감사합니다. 지금까지 말씀해주신 의견을 바탕으로 고객께서 원하시는 수준의 전지를 개발하기 위해 노력하겠습니다. 차후 지속적인 개발과 고객만족을 위해 우리가 꼭 만나봐야 한다고 생각하시는 분이 있으면 추천해 주시겠습니까?

<표 5> Set Maker 인터뷰 결과 정리(1)

인터뷰항목	A업체	B업체
배터리 채용요인	1. 생산라인 2. 슬립 디자인	단가
표준 Pack 용량	650mAh 이상	700~ 10mAh
보증기간	6개월	6개월
저온특성 요구수준	-20℃ 수준 통화가능	-10℃ 서 상온의 60%
고객주요 불만사항	사용시간	사용시간
기 타	개발 L/T 단축 및 생산라인 보완 요망	국내업체의 수준을 불신

<표 6> Set Maker 인터뷰 결과 정리(2)

인터뷰항목	C업체	D업체
배터리 채용요인	1. 슬립 디자인 2. 사이클 타임	생산능력
표준 Pack 용량	500~ 10mAh	500~ 10mAh
보증기간	6개월	6개월
저온특성 요구수준	-20℃ 서 상온의 30%	특별한 요구사항 없음
고객주요 불만사항	특별한 불만사항 없음	사용시간
기 타	전지의 안전성 시험 결과를 비디오로 확인	채용시 모토로라사에서 평가설시

2.2 KJ법

이 기법은 일본의 인류학자인 지로 카와키타에 의해 개발된 것으로 그가 발굴과정에서 얻은 엄청난 양의 인류학적 데이터를 정리, 특성별로 나누기 위한 방법이다. 카와키타는 가설 정립에 대한 자신의 기법을 응용할 수 있을 것이라는 생각에 이 프로세스를 KJ법으로 발전시켰다.

KJ법은 팀내에 고객의 환경에 대한 공통된 이미지를 창출하거나, 언어화된 고객의 요구속성을 체계적 프로세스를 통해 이해하기 위하여 사용된다. 본 연구에서는 최종 사용자에게 대한 인터뷰를 담당했던 팀원들과 Set Maker 인터뷰 담당자들이 토의를 통해 고객들과의 인터뷰에서 얻은 이미지를 도출하고 이를 그룹핑하는 단계를 통해 고객의 요구속성을 도출하고자 하였다.[4]

1) KJ의 단계

- ① 팀원들이 모여 어떤 문제를 다루어야할지를 결정하고 결문을 결정한다.
- ② 고객환경에 대한 이미지를 이끌어내기 위해 질문

에 대해 잠시 토의한 후, 가능한 많은 이미지들(개인당 20개 이상)을 구상한다.

- ③ 포스트잇 1장에 하나의 이미지를 간단명료하게 서술형으로 적는다.
- ④ 팀원들이 작성한 모든 포스트잇을 KJ차트에 붙인다.
- ⑤ 누락된 이미지가 없는지 검토한다.
- ⑥ 각 팀원이 빨간펜을 사용해 중요하다고 생각되는 포스트잇의 오른쪽 아래구석에 점을 그린다.
- ⑦ 빨간 점이 없는 포스트잇은 모두 떼어내어 다른 곳에 보관한다.
- ⑧ 토의를 통해 비슷한 개념의 이미지들을 12개의 그룹으로 1차 그룹핑하고 이에 대한 타이틀을 구체적으로 적는다. <그림 1> <그림 2>
- ⑨ 다시 빨간펜을 사용하여 중요하다고 생각되는 이미지의 포스트잇에 두 번째 점을 찍는다.
- ⑩ 빨간 점이 하나인 포스트잇은 모두 떼어내어 다른 곳에 보관한다.
- ⑪ 팀원들이 다시 토의하여 2차 그룹핑을 하고 타이틀을 적는다. <그림 3>
- ⑫ 각각의 팀원들이 자신이 중요한 고객환경의 이미지라고 생각하는 포스트잇들(3~ 개)을 선택하여 그 이유를 설명하고 팀원 모두가 중요하다고 판단

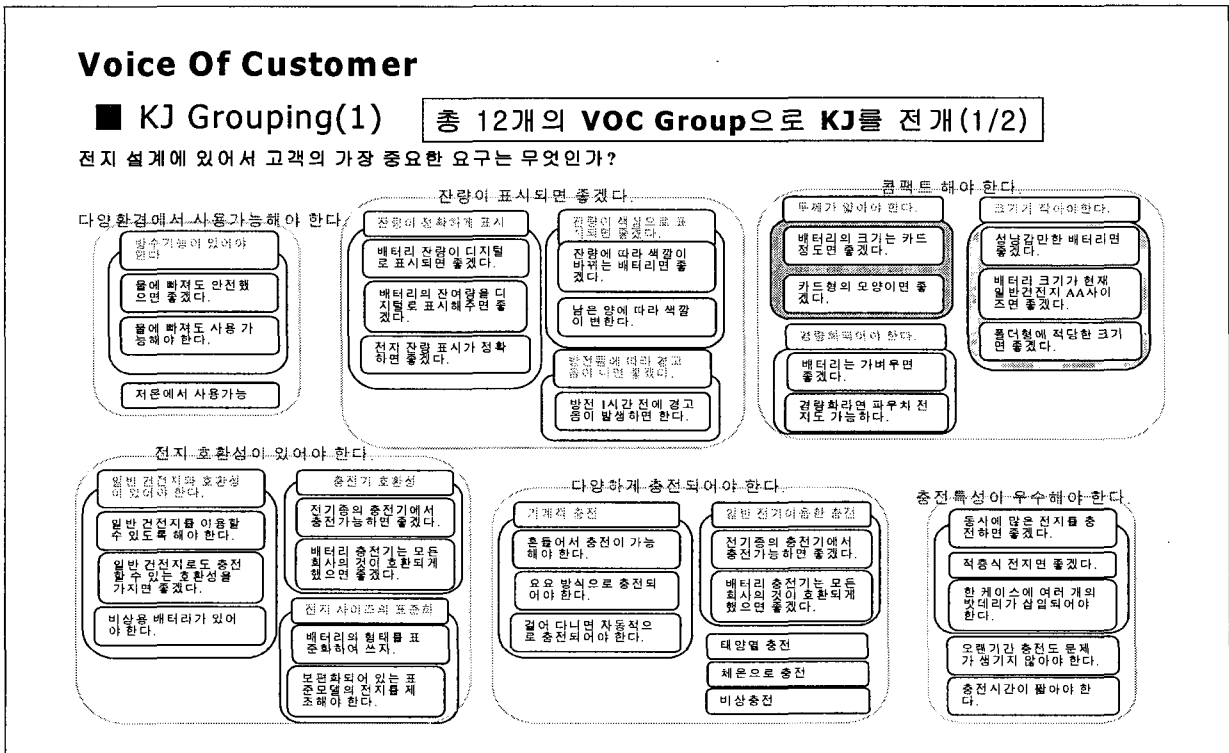
하면 KJ차트 오른쪽에 정렬시킨다.

- ⑬ 정렬되지 않은 이미지들은 떼어 다른 곳에 보관한다.
- ⑭ 정렬된 이미지들에 대해 다시 토의하고 3차 그룹핑을 통해 이미지를 20~ 30개로 줄이고 타이틀을 적는다. <그림 4>
- ⑮ 그룹들간의 관련성에 대해 토의한다.
- ⑯ 다른 곳에 보관중인 이미지들을 검토하여 혹시 누락된 중요한 이미지들이 있는지 확인한다.
- ⑰ 고객의 요구속성을 확인한다.

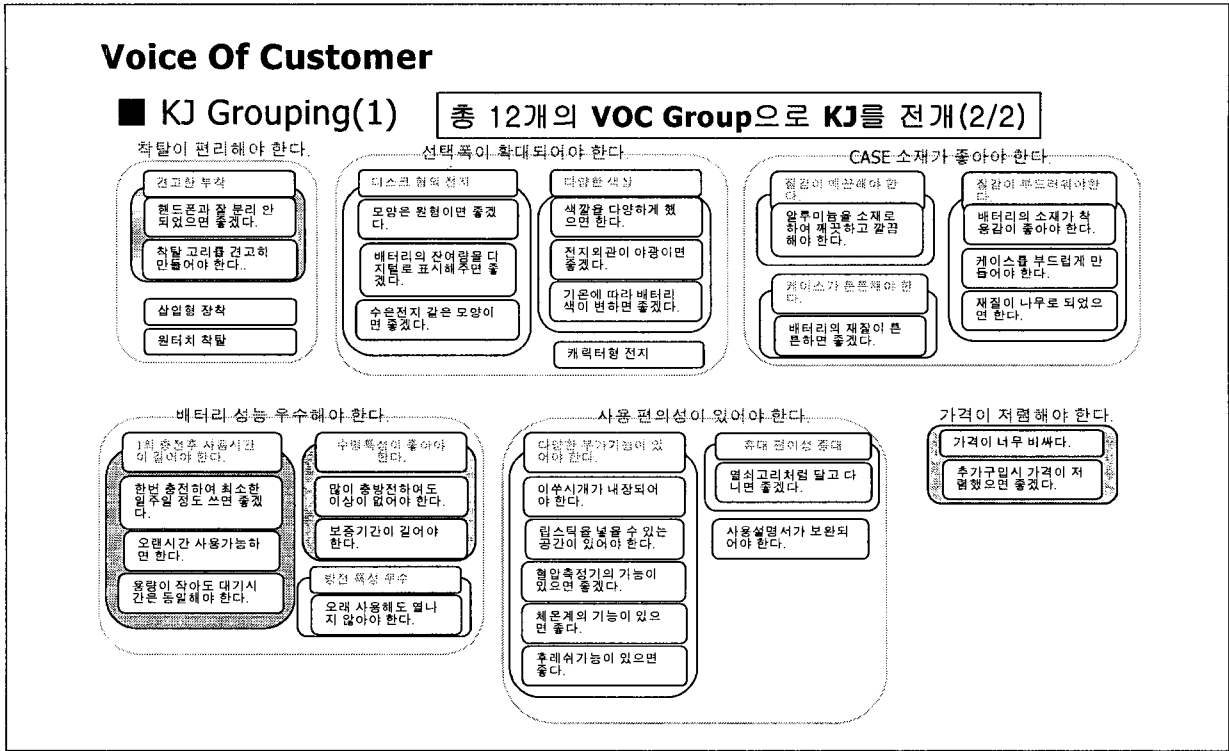
### 2.3 HOQ(House of Quality) 작성

품질주택(HOQ) 또는 품질표는 QFD 활용의 핵심적 수단이다. 특히 신제품개발이나 기존제품 개선시 각기 고유한 업무영역을 가지고 있는 관련 부서간의 커뮤니케이션을 촉진하여 제품설계시 효과적이고 체계적인 논의가 가능하도록 해준다.

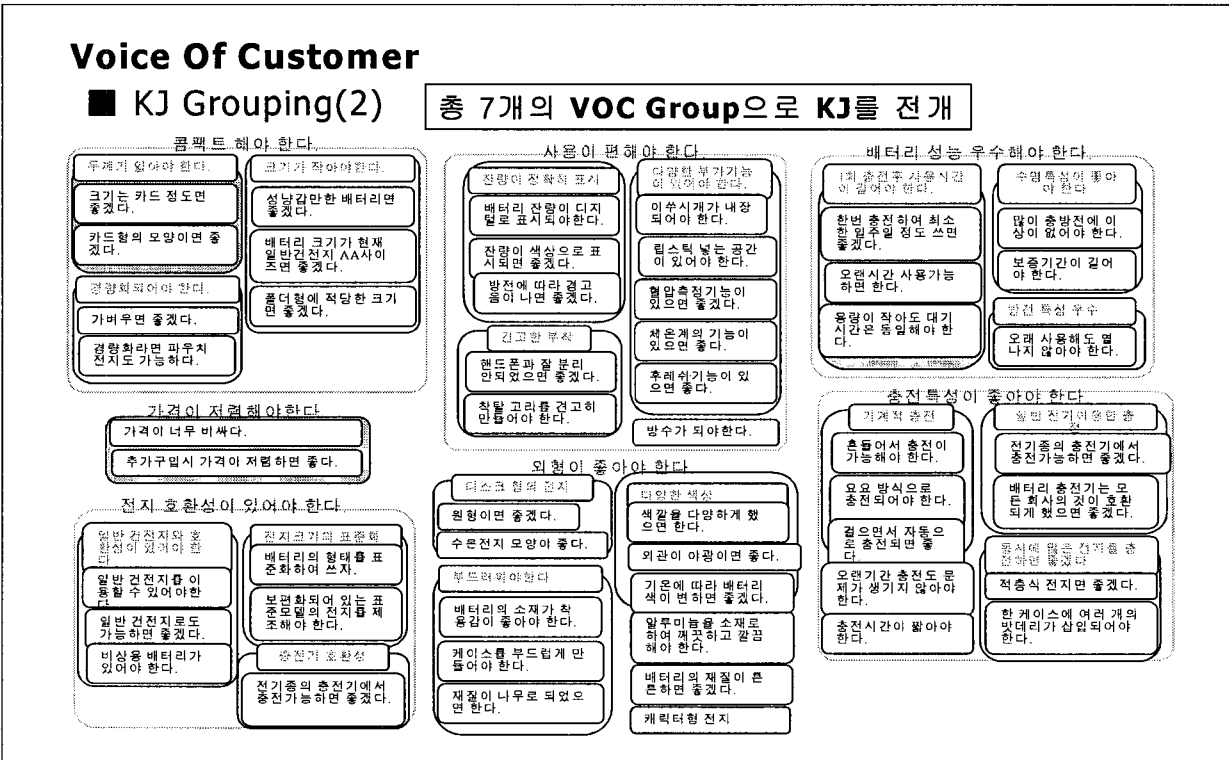
- ① 고객의 요구속성(CA : Customer Attributes) : J법을 통해 파악된 고객의 요구속성을 기입한다.
- ② 각 요구속성에 대한 중요도를 고객 입장에서 평가하여 10점 척도로 기입한다.
- ③ 설계특성(DC : Design Characteristics) :



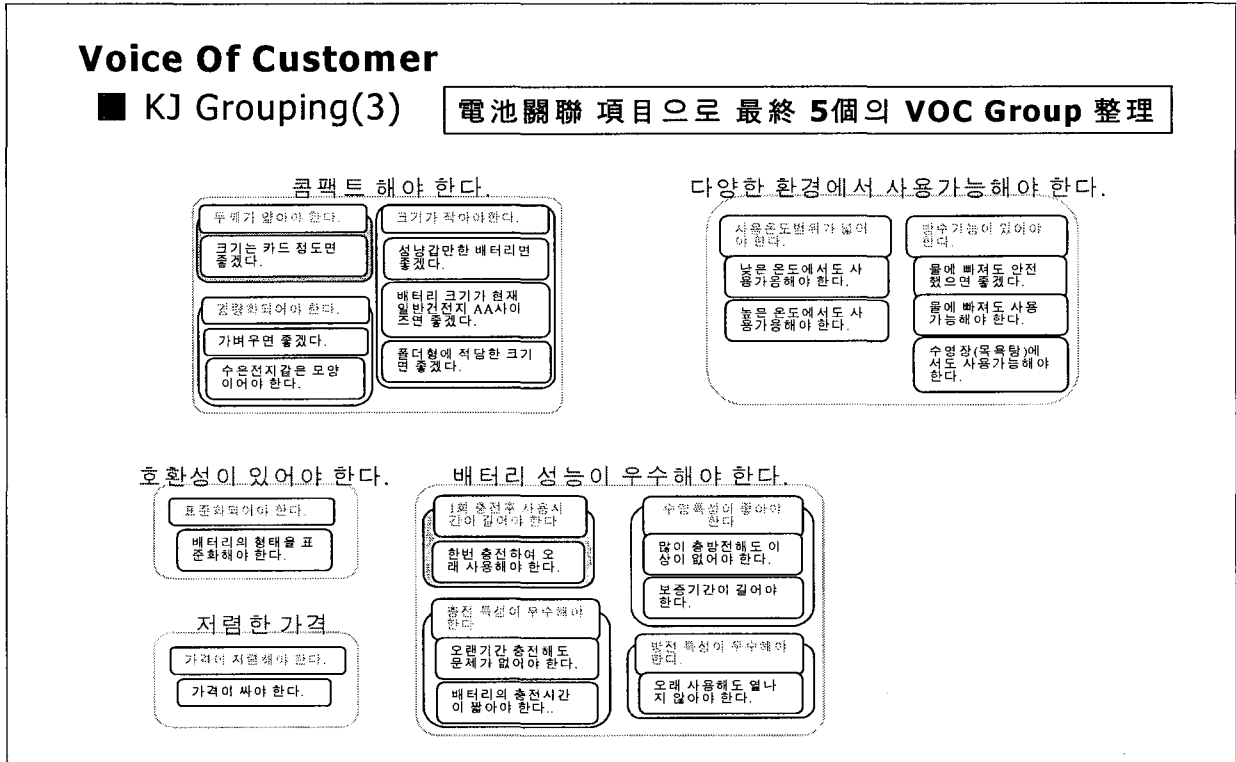
<그림 1> 1차 그룹핑 결과(1/2)



<그림 2> 1차 그룹핑 결과(2/2)



<그림 3> 2차 그룹핑 결과



<그림 4> 3차 그룹핑 결과

HOQ의 위쪽에 위치하고 있는 DC들은 '설계팀의 소리(voice of the design team)'라고 불리기도 한다. DC는 하나 이상의 CA에 영향을 미치는, 설계자에 의해 결정될 수 있는 변수들을 의미한다. CA와 달리 DC들은 제품이 완성된 후 정량적으로 측정될 수 있어야 하고, 제품에 대한 고객의 인식에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 것이 선정되어야 한다.[6][7]

휴대폰 배터리의 설계특성은 Set maker 인터뷰 팀에서 선정하였으며 그 내용은 <표 7>과 같다.

- ④ CA와 DC와의 관계: OQ의 몸체부분은 CA들을 나타내는 행과 DC들을 나타내는 열이 교차하여 행렬과 같은 형태를 가지고 있다. 교차된 위치에는 CA와 DC간의 상관관계(양, 음)와 상관강도(강, 중, 약)를 표시한다. 본 연구에서는 상관강도에 따라 ○ ○ △ 점으로 특성간의 관계를 표시하였다.
- ⑤ 고객의 인지도 비교: OQ의 오른쪽에는 앞서 규정된 CA별로 자사제품과 경쟁제품들에 대한 고객들의 인지도가 비교되어 있다. 타사로는 A, B, C 업체를 선정하였으며, 점수는 토의를 통해 부여하였다.

<표 7> 설계특성 결과

1차	2차	3차
일반특성	중량	중량
	치수	두께 폭 중고
신뢰성	전기적 특성	용량 충방전효율 고율 충전특성 고율 방전특성 펄스 방전특성
	기후 환경 특성	고온 충전특성 저온 충전특성 고온 방전특성 저온 방전특성 방전특성
	내구성	수명특성
안전성	전기적 안전성	과충전 안전특성 과방전 안전특성 단락 안전성
	열적 안전성	열노출특성

이와 같은 방법으로 정리한 데이터를 TGQM7 프로그램에 입력하여 <그림 5>와 같은 HOQ를 작성하고 분석 결과를 얻게 되었다.

### 3. 연구결과 및 향후과제

인터뷰를 통한 KJ법과 QFD의 HOQ를 통해 얻은 결과와 개선방안, 향후 계획을 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, Set Maker와 최종 사용자의 CTQ가 다르다는 것을 확인할 수 있었다. Set Maker는 전문가 집단으로 전지의 특성을 충분히 이해하고 있었고, 무리가 없고 구체적인 특성을 요청하였다.(예, 용량은 600mAh로) 반면, 최종사용자는 핸드폰과 전지의 요구특성을 혼동하고 막연하고 획기적인 요청하였다. (예, Digital 잔량 표시 또는 체온계 기능이 포함된 핸드폰)

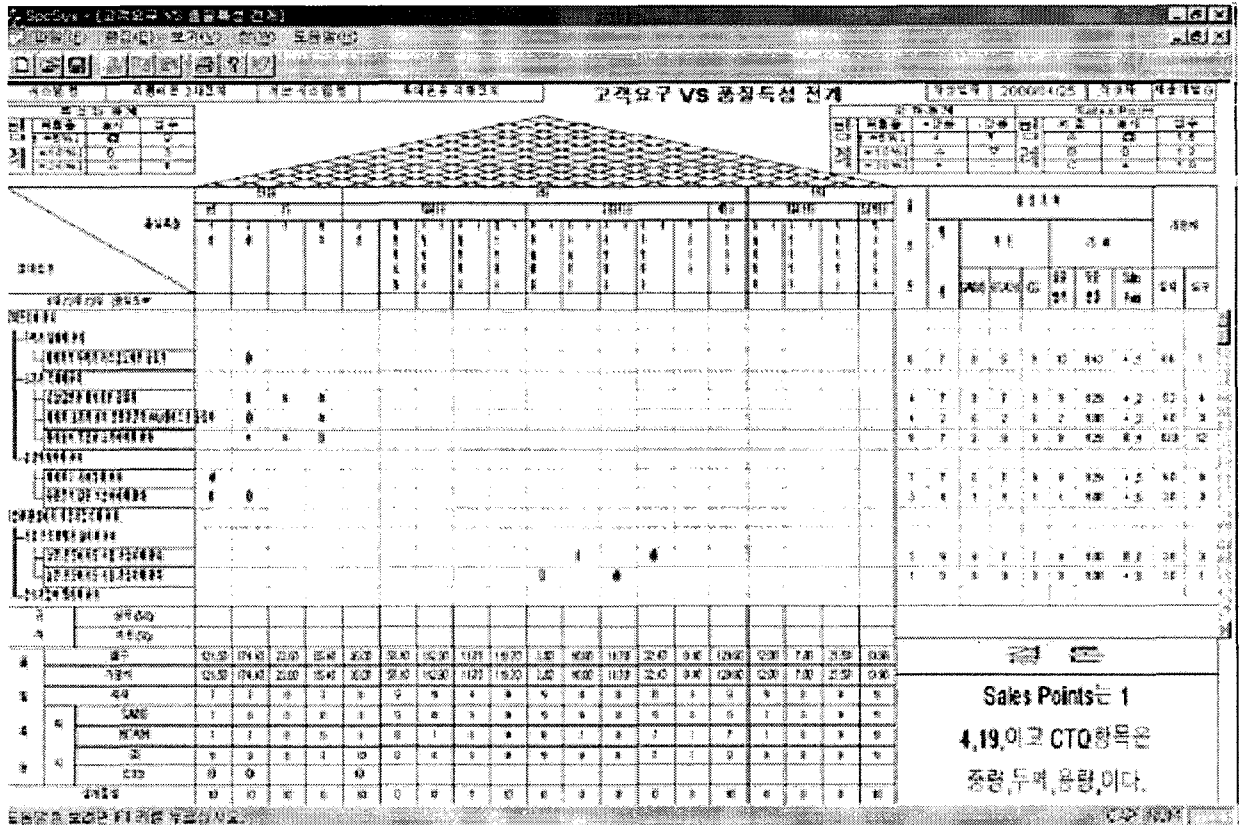
둘째, HOQ 검토 결과, 주요 마케팅 요소(Sales Point)와 CTQ를 확인할 수 있었다. 주요 마케팅 요소로는 ‘배

터리의 두께가 카드 정도이면 좋겠다’와 ‘폴더형에 적당한 크기이어야 한다’, ‘가격이 싸야 한다’가 도출되었다. 도출된 마케팅 요소에 대한 대안으로는 수명특성 측면에서는 K처리 효과를, 가격측면에서는 국산화 효과를 향상시켜야하는 것으로 확인되었고, 도출된 CTQ로는 중량에 대해서는 부품 경량화, 고용량화, 두께에 대해서는 가스 발생 억제 첨가제, Mechanical 최적화 개선, 용량에 대해서는 최적 설계 및 고용량화 (고용량 활물질 개발)에 중점을 두어 개발해야하는 것으로 확인되었다.

셋째, QFD를 보완하여 부품업의 특성에 맞도록 개선해야한다. VOC를 수집하는 방법을 보완하여 Set maker의 VOC를 검토, 적용하는 공동 진행을 추진하고 Set Maker VOC의 입수 및 전지관련성 분석을 정례화, VOC 기술을 연마해야 한다.

넷째, 향후 계획은 두 단계로 나누어 진행해야 한다.

- 단계 : 1차 개발 Project에 Set Maker의 VOC를 편히 반영하여 개발 L/T를 단축하고 개발 완료후 조기 채용을 실현시켜야한다.
- 단계 : 1종 사용자를 대상으로 하는 QFD를 확대하여 적극적으로 전지의 개발 Trend를 유도해야 한다.



<그림 5> HOQ

## 참고문헌

- [1] 김광재(1995), “QFD를 통한 설계단계에서의 품질향상,” 『매거진』 제2권, 1호, pp. 16~ 1.
- [2] 김득룡(1996), “품질기능전개를 이용한 신제품 개발에 관한 연구,” 고려대학교 석사학위 논문
- [3] 김연성 외 1인(1999), 『질경영』 박영사, pp. 199-252
- [4] 박영택(1997), “품질기능전개의 확장에 관한 연구,” 『질경영학회지』 제25권, 4호, pp. 27~ 3.
- [5] Hauser, J. R. and Clausing, D.(1988), “The House of Quality,” Harvard Business Review, May~ June, pp. 63~ 73.
- [6] Lawrence R. G. and Nancy C. P.(1993), The QFD Book, Amacom books, New York.
- [7] Lou C.(1995), Quality Function Deployment, Addison-Wesley publishing Company, Massachusetts.