

온라인교육 웹사이트에서 QFD를 이용한 품질경쟁력 향상에 대한 연구:  
'Klassroom.net' 을 대상으로

An Application of the QFD Framework to Website Operations: A Case  
Study of an Online Education Website, 'Klassromm.net'

김도훈, 노인성, 서영호

경희대학교 경영대학  
서울시 동대문구 회기동 1번지  
Tel: 02-961-0780, Fax: 02-961-0788  
{dyohaan, equilibrium, suhy}@khu.ac.kr

Abstract

QFD (Quality Function Development) provides a great tool not only to arrange and evaluate VoC (Voice of Customers) and VoE (Voice of Engineers), but also to link and combine VoC and VoE, thereby presenting explicit directions for quality improvement. There have been, however, few researches on QFD in the IT industry. The case study discussed here serves an illustration of the applicability and usefulness of the QFD approach to website quality improvement. The proposed QFD framework shows great potentials since customers needs are explicitly considered in the framework, and it helps network administrators develop better web services by providing guidelines for redesigning or reengineering the website operations.

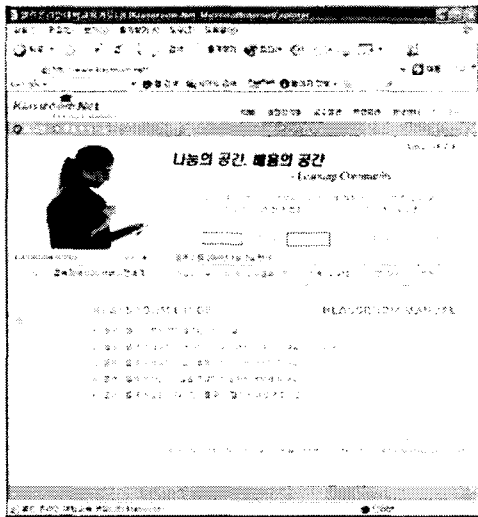
1. 서론

기업의 관점에서 웹사이트 개선을 통한 고객 만족도 향상이라는 목표를 달성하기 위해서는 웹사이트 평가에 있어서 행태적 측면과 기술적 측면 모두가 반영된 균형 잡힌 평가모델의 도입이 필수적이다. 균형 잡힌 평가모델을 통하여 자원을 효율적이고 배분하고 효과적으로 고객만족도 향상을 도모할 수 있다.

이러한 견지에서 본 연구의 목적은 다음 두 가지로 정리할 수 있다. 첫째, QFD(Quality Function Deployment, 품질기능전개)의 HoQ(House of Quality, 품질의 집)를 활용하여 고객만족도 향상을 위한 균형 잡힌 웹사이트 품질개선 평가모델(이하 BEM-WQI, Balanced Evaluation Model for Website Quality Improvement)을 개발하는 것이다. 즉, BEM-WQI는 TQM(Total Quality Management, 전사적 품질경영)의 기법 중 하나인 QFD/HoQ를 이용하여 고객 만족도 향상을 위한 기업의 웹사이트 개선상의 기술적 우선순위(priority)를 결정하고자 한다. 여기서 제시되는 우선순위를 바탕으로 기업의 자원을 효율적으로 배분하여 웹사이트를 개선할 경우

고객 만족도가 효과적으로 향상될 수 있음을 실증적으로 입증할 수 있다. 둘째, 설문지법을 이용하여 QFD의 HoQ 매트릭스를 구축함에 있어서 EC(Engineering Characteristics)간의 다중공선성(multicollinearity)을 주성분회귀 분석을 통하여 해결하는 방법을 제시한다. 특히 EC들간의 다중공선성의 영향을 약화시켰을 경우와 그렇지 못했을 경우의 HoQ가 제시하는 웹사이트 개선의 방향이 달라질 수 있음을 비교 입증하였다.

## 2. 연구방법의 개요



[그림 1] Classroom.net 웹사이트

QFD는 제품개발이나 서비스 전달에 있어서 연계되어있는 구성요소를 대상으로 HoQ의 연속적 완성을 통하여 구체적이고 세부적인 하위 레벨 개념(제품/서비스)에 가까워지는 것을 목표로 한다. 본 연구에서는 QFD를 활용한 웹사이트 평가모델 개발이라는 주제에 충실하고자, 최상위 레벨의 개념적 HoQ를 통하여 웹사이트의 전체적인 개선의 방향을 찾는 데 중점을 두었다. 특히 고객의 요구사항(Voice of Customer, VoC)과 제품개발 또는 서비스전달 과정(service delivery process)에 있어서 핵심적인 기술/기능 요인(Voice of Engineer, VoE)간의 관계 매트릭스 등을 이용하여 특정

기술/기능 요인의 수준을 한 단위 변화시켰을 때 총체적인 VoC가 증가되는 정도를 계량화하여 평가한다.

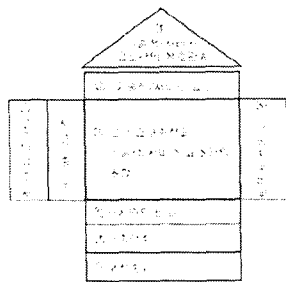
연구대상 웹사이트로는 온라인 학사관리 사이트로 최근 많은 대학의 교수와 학생들이 수업자료실 및 커뮤니티로 활용하고 있는 '클래스룸 닷넷(<http://www.klassroom.net>)' 사이트를 선정하여 본 연구에서 제안한 BEM-WQI QFD기법을 활용한 웹사이트 평가 모델의 적합성을 실험하였다. BEM-WQI의 핵심인 고객으로부터 웹사이트에 대한 평가는 3개의 서비스 속성(Service Attributes, SAs)과 4개의 EC에 대한 설문방식에 의하여 구할 수 있었다. 설문조사는 사이트를 이용한 경험이 있는 총 269 명의 사람들을 대상으로 시행되었다. 본 연구의 VoC는 웹사이트 평가와 관련한 선행연구를 통하여 고객만족도 측정에 적합하다고 검증된 SA들로 대변된다. 또한 VoE는 웹사이트 운용상의 핵심기술들 중에서 전문가와의 인터뷰를 통하여 찾아내었다.

본 연구는 BEM-WQI 접근법을 통하여 첫째, 고객이 클래스룸 닷넷 웹사이트를 이용하면서 중요하게 생각하는 SA의 상대적 중요도를 파악하고, 둘째, 고객이 선호하는 SA와 클래스룸 닷넷 웹사이트의 EC와의 상관관계를 규명한다. 클래스룸 닷넷을 이용하는 고객의 VoC와 강한 상관관계를 가지는 웹사이트 운용상의 기술/기능 요인을 찾아냄으로써, 클래스룸 닷넷 웹사이트의 개선방안을 매우 구체적으로 제공할 수 있다. 궁극적으로 고객만족도를 향상시키기 위한 클래스룸 닷넷 웹사이트 운용상의 기술/기능 요인간의 우선순위를 제시할 수 있다는 점에서 본 연구가 시사하는 바는 현실적으로도 큰 중요성을 가진다. 또한 이러한 현실적인 공헌에 더하여, QFD/HoQ 모형에서 태생적인 한계점으로 인식되어 오던 설문조사방법론과의 통합 모형을 제공한다는 점에서도 본 연구가 가지는 이론적인 중요성도 크다고 하겠다. 예컨대, 김희철, 김민철, 허향진(2001)의 연구에서 보는 바와 같이, EC들간의 다중공선성 문제로 인하여 설문조사의 설명력이 반감되는 문제점을 김도훈(2003) 등의 연구결과를 이용하여 극복할 수 있는 방향을 제시한다.

### 3. 이론적 배경과 연구 모형

#### 3.1 QFD와 HoQ

QFD는 신상품의 개념 정립, 설계, 부품 계획, 공정 계획, 그리고 생산 계획 등의 모든 단계를 통해 소비자의 요구가 최종 상품 및 서비스에 충실히 반영되도록 하여 고객만족도를 극대화 하는 TQM의 한 도구이다. QFD는 제품 설계단계에서부터 VoC를 반영하고자 Akao 등이 1972년 일본 미쓰비시 조선소에서 개발한 방법으로, 이미 도요타 등에서 광범위하게 적용되어 가시적인 성과를 거둔 바 있다. QFD 접근법의 핵심은 특정 제품에 대한 VoC를 VoE에 연관시키는 HoQ이며, 특히 HoQ의 관계 매트릭스가 이를 대표한다고 볼 수 있다. 이를 통하여 QFD/HoQ는 제품 혹은 서비스 설계시 고객만족을 측정 가능한 명세로 변환하는 도구가 된다. QFD는 품질기능전개라는 말에서 알 수 있듯이, 일회성 차원에서 마무리되는 사업이 아니며, 제품 개발이나 서비스전달과정상에서 상호연관된 구성요소를 대상으로 HoQ의 연속적 확장을 통하여 세부적인 개념으로 발전시키려는 중단없는 과정이다(Hauser and Clausing(1988)).



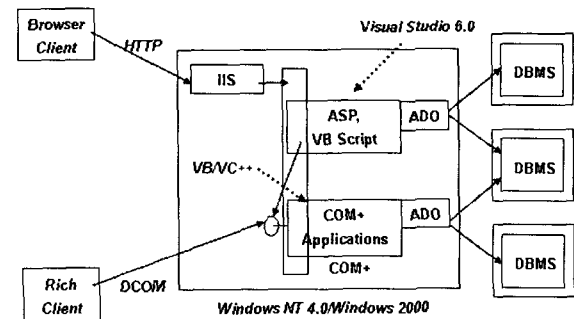
[그림 2] 품질의 집(House of Quality)

#### 3.2 웹사이트의 기술/기능 요인: VoE/EC

클래스룸 닷넷 웹사이트는 사외 IDC(Internet Data Center)로부터 웹호스팅 서비스를 받고 있다. 기술담당 CIO와의 인터뷰를 통하여 아래와 같은 기술/기능 요인들이 웹사이트 운용

에 중요한 역할을 한다는 것을 알 수 있었다.

- 아키텍처: Microsoft사의 Windows DNA의 3-Tier 구조
- 운영체제: Windows 2000 Server
- 웹프로그램: Microsoft Visual Studio6.0(VB, VC++), ASP, 자바스크립트
- 웹서버: Microsoft사의 IIS(Internet Information Server)
- 미들웨어: Microsoft Transaction Server
- 데이터베이스관리시스템(DBMS): Microsoft SQL Server



[그림 3] Klassromm.net 웹사이트에서 사용하고 있는 MS사의 Windows DNA 아키텍처

이러한 인터뷰 결과를 바탕으로 한 전문가 자문에 의하여, 본 연구에서는 웹사이트 운용상의 서비스전달과정의 핵심 프로세스를 구성하는 다음 5가지 기술/기능 요인들을 정리하였다. 이 중에서 네트워크 성능은 서비스전달과정에서 중요한 역할을 담당하지만, 웹사이트 운영자가 직접 조정할 수 있는 대상이 아니기 때문에 EC에서 제외하기로 하였다. 단, 모뎀사용자와 ADSL/VDSL 혹은 LAN 기반 사용자의 만족도를 동일하게 비교할 수는 없기 때문에 설문응답 내용에서 네트워크 속도의 편차에 기인한 요소를 걸러내기 위한 조절변수(control variable)로 네트워크 성능을 이용한다. 결과적으로 아래 4가지 기술/기능 요인들을 HoQ의 EC로 선정된다.

- EC 1: 웹 트랜잭션(웹서버 및 미들웨어)
- EC 2: User Interface
- EC 3: DB(DataBase) 및 DBMS(DB)

Management Systems)

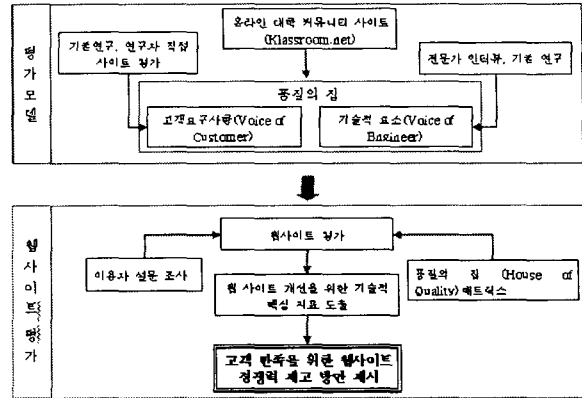
- EC 4: 보안 및 지불관리 기능
- 조절변수: 네트워크 성능(모뎀, ADSL/VDSL, LAN 등)

### 3.3 웹사이트를 통한 서비스에 대한 고객의 요구속성: VoC/SA

고객의 요구속성(SA)이란 VoC를 구체화시킨 것으로, 고객이 웹사이트를 이용하면서 웹사이트로부터 기대하는 서비스 차원을 말한다. 이와 관련한 연구는 인터넷이 등장한 이래 꾸준히 계속 되어 왔으므로, 본 연구에서는 잘 마련된 선행연구의 결과를 이용한다. 예컨대, Wan(2000) 등은 서비스 품질 평가에서 자주 이용되는 SERVQUAL 모형이 전자상거래에 대한 고객만족을 추적함에 있어서 만족스럽지 못함을 지적하고 있다. 그는 Jarvenpaa and Todd(1997)와 Rowley(1996)의 연구결과를 종합하여 웹사이트에 기반한 전자상거래에서 고객의 요구속성과 비즈니스 프로세스간의 상호관계를 파악하고자 하였다. 이에 따르면 웹사이트를 이용하는 고객의 요구속성은 유용성(information), 편의성(friendliness), 반응성(responsiveness), 신뢰성(reliability)으로 분류된다(Wan(2000)). 본 연구는 고객만족을 위한 웹사이트의 운용적 측면만을 대상으로 하기 때문에 위 고객 요구속성 중에서 유용성은 관심의 대상이 아니다. 그러나 클래스룸 닷넷 웹사이트에서 제공하는 정보를 유용하다고 생각하는 고객과 그렇지 않은 고객의 경우 전반적인 만족도에서 차이가 날 것이며, 이러한 차이가 다른 SA를 평가함에 있어서도 영향을 미칠 것으로 예상되므로 유용성을 조절변수로 고려하기로 한다. 이상을 정리하면, Wan이 SERVQUAL의 대체모형으로 제안한 고객 요구속성을 바탕으로 여기서는 유용성을 제외한 위 세 가지 차원으로 SA를 정의한다.

- SA 1: 편의성(Friendliness)
- SA 2: 반응성(Responsiveness)
- SA 3: 신뢰성(Reliability)
- 조절변수: 유용성(Information)

### 3.4 연구모형

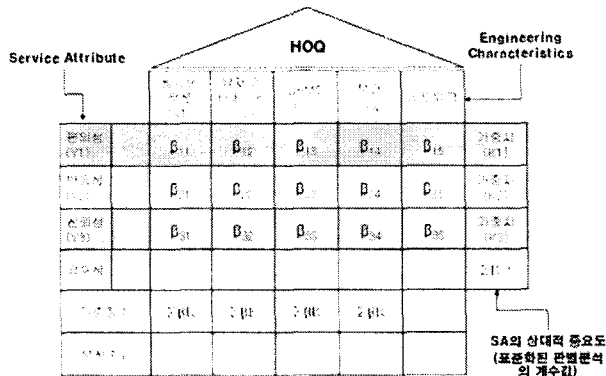


[그림 4] 연구모형의 개요

위 그림은 본 연구의 모형에 대한 전반적인 개요를 보여준다. HoQ를 이용하여 고객의 요구속성(VoC/SA)과 기술/기능 요인(VoE/EC)과의 상관관계를 분석하고, 웹사이트 개선을 위한 기술/기능적 측면에서의 핵심지표를 도출하기 위하여 아래와 같이 접근하였다. 또한 이를 HoQ 모형으로 표현하면 아래의 그림과 같다.

- SA(What to do?): 기존 문헌연구와 연구결과를 이용하여 도출(Wan(2000) 등).
- EC(How to do?): 클래스룸 닷넷의 기술담당 점 CEO와의 인터뷰 결과를 여러 전문가의 자문을 바탕으로 재정리하여 도출함.
- SA의 상대적 중요도: 고객 설문을 통하여 판별함수를 구성하고 그 계수값(loading value)으로 추정함.
- EC간의 상관관계(HoQ의 지붕부분): 고객 설문에서 근거하여 통계적 상관관계를 추정함.
- SA와 EC간의 상관관계(관계 매트릭스): 고객 설문을 바탕으로 주성분 회귀분석을 통해 분석함(수정된 회귀계수  $\beta$  값).
- EC 요인간 우선순위: 각 EC에 대하여 SA별 관계 매트릭스의  $\beta$  값과 표준화된 SA 상대적 중요도의 곱의 합을 해당 EC의 우선순위 점수로 함. 이 점수의 크기에 따라 웹사이트 개선상의 우선순위를

결정함.



[그림 5] HoQ 실증모형

#### 4. 실증 분석

##### 4.1 실증 분석 과정의 개요

클래스룸 닷넷 웹사이트를 평가하기 위해서 앞에서 제시한 3개의 SA와 4개의 EC를 가지고 고객이 생각하는 항목별 중요도 및 만족도를 측정하였다. 설문조사는 클래스룸 닷넷 웹사이트를 이용해 본 경험이 있는 사람을 대상으로 온라인 설문조사를 시행하였다. 총 20개의 문항을 5점 척도로 응답하도록 하였다. 설문 결과는 자동적으로 데이터베이스에 입력되도록 하였으며, 입력된 277건 중에서 모뎀을 사용하는 경우와 클래스룸 닷넷 이용횟수가 한 달에 한번 이하인 사용자를 제외시켜 총 194건을 설문답변을 획득할 수 있었다. 그러나 EC중 보안 항목은 유료서비스 사용 경험이 있는 응답자 10명 미만으로 통계적으로 의미있는 결과를 얻기 어렵다는 판단하에 이번 연구에서는 EC 항목에서 보안요인을 제외하기로 결정하였다.

응답자에 대한 인구통계학적 분포는 다음과 같다. 우선 성별분포는 남성이 53.1%, 여성이 46.9%로 남성이 다소 많았다. 연령별로는 클래스룸 닷넷 웹사이트의 성격상 대학생들의 연령에 해당하는 18~27세가 95.9%로 지배적이었다. 직업별로도 대학(원)생이 98.5%로 나타났으며, 인터넷 접속방법은 ADSL이

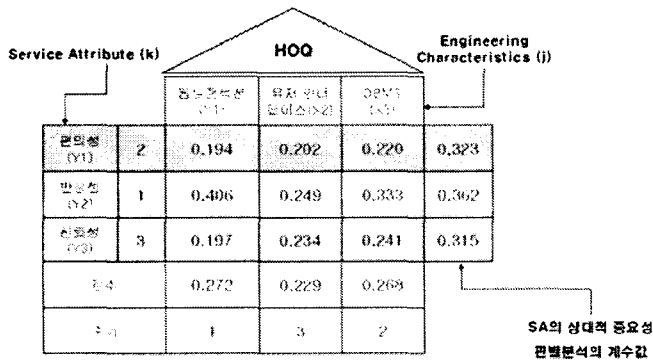
53.6%로 가장 많았고, 다음으로 랜(LAN)이 20.6%, VDSL이 15.5%, 케이블이 9.3%, 무선랜이 1%인 순서로 나타났다. 서비스를 주로 이용하는 장소는 자택이 84.5%로 가장 많았으며 다음으로 학교/직장이 11.3%를 보였다. 클래스룸 닷넷을 방문하는 횟수는 '1주일에 한번'이 42.3%로 가장 많았으며 다음으로는 '2~3일에 한번' 28.4%, '2~3주에 한번' 22.2%, '매일 방문한다' 3.6%의 순서로 조사되었다.

##### 4.2 BEM-WQI HoQ 모형을 통한 웹사이트 개선: 웹사이트 개발/운용상의 전략적 함의

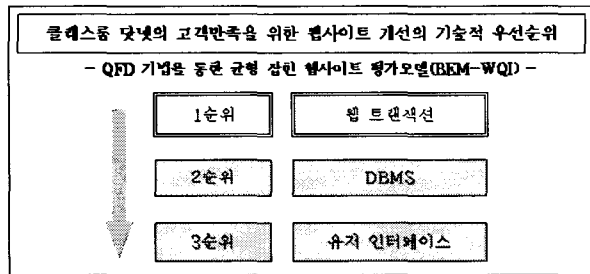
본 연구에서 제안하는 BEM-WQI HoQ 모형에서는 고객설문자료를 바탕으로 주성분회귀분석과 판별분석을 이용하여 HoQ를 완성한다. 아래 그림에서 점수가 큰 EC일수록 그 개선 효과가 웹사이트 이용자의 전반적인 만족도에 미치는 영향이 크다는 것을 의미한다. 분석결과를 요약하면, 클래스룸 닷넷 웹사이트의 편의성 SA에 가장 큰 영향을 미치는 EC는 DB/DBMS이며, 반응성 SA에는 웹트랜잭션 EC가, 신뢰성 SA에는 DB/DBMS EC가 각각 가장 큰 영향을 미치는 기술/기능 요인으로 보인다. 클래스룸 닷넷 웹사이트의 경우 운용상의 개선이 고객만족으로 가장 크게 전이되는 기술/기능 요인(EC)은 웹트랜잭션이며, 그 다음이 DB/DBMS, User Interface 순서로 나타났다. 이는 클래스룸 닷넷 웹사이트 개선을 위하여 EC 항목들에 동일한 인력과 비용을 투자할 경우, 웹트랜잭션상의 성능 개선이 고객만족도 향상에 가장 효과적일 것이라는 점을 실증적으로 보여주는 것이다.

또한 이러한 결과는 고객의 요구속성(SA)에 관한 상대적 중요도가 '반응성 > 편의성 > 신뢰성'의 순서라는 것과 연관지어 생각해 볼 수 있다. 즉, 클래스룸 닷넷 웹사이트 이용자들의 경우, 홈페이지 로딩속도 등 반응성 SA 항목을 평가하는 세부지표에 있어서 기대수준이 가장 높기 때문에, 클래스룸 닷넷 웹사이트 관리자는 반응성 지표와 가장 높은 상관관계를 가지는 웹서버와 미들웨어 운용과 같은 웹트랜잭션 EC에 보다 많은 관심을 기울여야 한다. 예컨대, 웹사이트 개선을 위한 프로젝트를 개발하고자 한다면, 서버를 증설하거나

기존 서버의 용량을 확장하는 등의 조치를 통해서 웹트랜잭션 속도를 향상시키는 대안을 우선적으로 고려하여야 할 것이다. 또한 DB/DBMS와 사용자 사이에서 데이터 입출력과 처리를 관장하는 미들웨어 프로그램에 세심한 관리가 요구된다. 이 부분에서의 치명적인 오류는 고객만족 저하로 직결될 가능성이 가장 높기 때문에 경우에 따라서는 고품질의 미들웨어 소프트웨어로 교체하는 방안도 적극 검토되어야 한다.



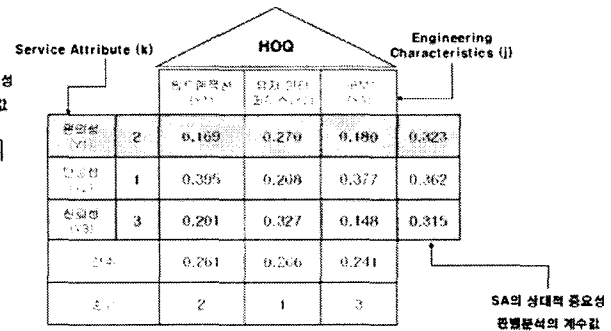
[그림 6] 완성된 BEM-WQI HoQ 모형과 기술적 핵심지표의 도출



[그림 7] BEM-WQI HoQ 모형에 의한 클래스콤 닷넷 웹사이트 평가 결과의 요약

앞의 서론에서 QFD기법을 활용하여 웹사이트 및 기타 서비스전달과정을 평가할 경우 EC간의 다중공선성 등의 문제점 때문에 설문조사방법을 활용한 연구가 거의 시도되지 않았음을 지적하였다. 아래 그림과 표에서는 다중공선성을 제거하지 않고 일반적인 다중회귀분석을 가지고 설문결과를 분석한 결과를 보여준다. 본 논문에서 제안한 BEM-WQI HoQ의 결과와 비교할 때, 웹사이트 개선의 우선 순위

가 달라짐을 알 수 있다([표 1] 참조). 예를 들어, 웹트랜잭션은 BEM-WQI HoQ에서는 가장 중요한 기술/기능 요인이었으나 일반적인 회귀분석에 의한 평가에서는 두 번째로 중요한 항목으로 밀렸다. 또한 BEM-WQI HoQ에서는 중요성이 가장 낮은 User Interface가 일반적인 회귀분석에 의해서는 가장 중요한 EC 항목으로 부각되고 있다. 그러나 QFD/HoQ가 전개되는 과정과 논리적 구성을 고려할 때, EC간의 다중공선성은 필연적으로 존재하게 되므로 (HoQ의 지붕부분-EC간 상관관계- 참조) 다중공선성을 제거한 분석결과가 훨씬 안정적이고 신뢰성이 높은 결과를 제공한다고 결론지을 수 있다. 따라서 아래의 그림과 표가 시사하는 바는, HoQ 모형에 설문조사방법론을 적용할 경우, 분석과정에서 다중공선성의 제거와 같은 신중한 접근이 요구된다는 사실이다.



[그림 8] 일반적인 다중회귀분석을 통한 HoQ 모형

[표 1] 웹사이트 개선을 위한 EC간 우선순위 비교

구분	주성분회귀 HoQ	다중회귀 HoQ
웹트랜잭션	1순위	2순위
유저인터페이스	3순위	1순위
DBMS	2순위	3순위

## 5. 결론

QFD(Quality Function Deployment)와 HoQ(House of Quality)는 고객의 요구(Voice of Customer, VoC)와, 제품 설계 및 생산운영

상의 기술공학적 요인이나 핵심 기능들 혹은 서비스전달과정상의 주요 활동들과 같은 공급자의 고려사항(Voice of Engineer, VoE)을 체계적으로 정리할 뿐만아니라, VoC와 VoE를 연관시켜 종합적으로 분석할 수 있도록 하는 도구를 제공한다. 이번 연구에서는 설문조사에 기반하여 QFD/HoQ의 관계 매트릭스를 추정하는 방법을 시도하였으며, 이를 통하여 클래스룸 닷넷이라는 교육용 웹사이트 운용상의 개선방안을 도출하였다. 특히 다중공선성(multicollinearity) 문제를 극복하기 위한 주성분회귀분석을 도입하여 HoQ와 설문조사방법을 통합하였다. 이를 통해 QFD/HoQ 전개과정에서 주로 전문가의 주관적인 판단에 의존하던 단점을 보완하는 객관적 지표를 도출할 수 있었다. 또한 VoC와 VoE의 상관관계를 엄밀하게 추정함으로써 설계요소나 프로세스 개선항목의 우선순위를 보다 정확하게 제시하였으며, 이는 궁극적으로 품질향상과 고객만족으로 이어질 것으로 판단된다.

#### 참고자료

- [1] 강병서 (1997) 『행렬과 SPSS/PC+ 이용 다변량통계분석』, 학현사.
- [2] 김광재 (1995) “QFD를 통한 설계단계에서 품질향상”, IE매거진, pp. 16-21.
- [3] 김도훈 (2003) “QFD에서의 주성분 회귀분석의 응용”, 경영연구(경희대학교 경영연구소), 제9권, pp. 19-30.
- [4] 김희철, 김민철, 허향진 (2001) “호텔 서비스품질 측정을 위한 QFD 기법의 적용에 관한 연구”, 호텔경영학연구, 제10권, 제1호, pp. 313-325.
- [5] 문형남 (2001) “웹사이트 평가 모델 개발과 적용에 관한 연구”, 정보관리학회지, 제18권, 제2호, pp. 31-56.
- [6] 신건권 (2001) “상업용 웹사이트의 평가와 개발방향에 관한 연구”, Journal of Business Research, Vol. 16, No. 3, pp. 77-108.
- [7] 이균희 (2003) 『사회과학 연구방법론』, 법문사.
- [8] Akao, Y. (1990) QFD: Integrating Customer Requirements into Product Design, Productivity Press, Cambridge.
- [9] Franceschini, F. and Rossetto, S. (1998) QFD: How to Improve Its Use, Total Quality Management, Vol. 9, No. 6, pp.491-500.
- [10] Fraser, N.M. (1994) Ordinal Preference Representations, Theory and Decision, Vol. 36, No. 1, pp.45-67.
- [11] Hauser, J.R. and Clausing, D. (1988) The House of Quality, Harvard Business Review, May/June, pp.63-73.
- [12] Jarvenpaa, S.L. and Todd, P.A. (1997) Consumer reactions to electronic shopping on the world wide web, International Journal of Electronic Commerce, Vol. 1, No. 2, pp. 59-88.
- [13] Liu, C. and Arnett, K.P. (2000) Exploring the factors associated with web site success in the context of electronic commerce, Information & Management, Vol. 38. pp.23-33.
- [14] Mazur, G.H. (1993) QFD for Service Industries: from Voice of Customer to Task Deployment, Proceedings of the Fifth Symposium on QFD, Michigan, June, pp.1-17.
- [15] Ranganathan, C. and Ganapathy, S. (2002) Key dimensions of business-to-consumer web sites, Information & Management, Vol. 39, pp.457-465.
- [16] Rowley, J. (1996) Retailing and shopping on the Internet, Internet Research, Vol. 6, No. 1, pp. 81-91.
- [17] Wan, H.A. (2000) Opportunity to enhance a commercial website, Information & Management, Vol. 38, pp.15-21.