

새로운 고객 가치혁신 요구공학 프로세스를 적용한 BPR 컨설팅

한광신[†], 박만곤^{**}

BPR Consulting applying New Customer Value Innovation Requirements Engineering Process

Kwang-Shin Han[†], Man-Gon Park^{**}

ABSTRACT

(Most companies that perform BPR have not achieved satisfactory results or have not performed successful BPRs. There are many reasons for this, but the most important one has caused problems that do not accurately reflect the requirements of various stakeholders. In this paper, we will apply the BPR consulting methodology to a new value innovation requirements engineering process based on the Blue Ocean strategy, which is a way to create a new market without competition by customerizing potential customers by satisfying new customer expectations and needs. This paper uses a requirements engineering process that can generate customer value by applying the ERRC(Erase Reduce Raise Create) analysis method, which is the core of the Blue Ocean Strategy Framework[1,2]. We will also apply the Six Sigma DFSS (Design For Six Sigma) methodology to improve quality and process through quantitative and systematic analysis. The proposed approach was presented to the BPR consulting to present a practical case, and the results of the empirical analysis of the system user to validate the results of BPR consulting.

Key words: Business Process Reengineering (BPR), Requirements Engineering, Blue Ocean Strategy, Value Innovation, Requirements Redefinition, ERRC Analysis, DFSS(Design For Six Sigma), QFD(Quality Function Deployment), Axiomatic Design

1. 서 론

오늘날 많은 기업들이 갈수록 심화되는 기업경쟁과 급변하는 환경변화에 능동적으로 대처하고 변혁하기 위한 방법으로써 BPR을 추진하고 있다. 즉, BPR 수행과 정보시스템 구축을 혁신의 차원을 넘어 생존의 수단으로 사용해온지 오래되었다는 이야기이다. 그러나 현실적으로 많은 기업들이 BPR에 실패

하고 있고 기회를 놓치고 투입한 자원과 노력이 목적인 소기의 성과를 올리지 못하고 있다[3]. 이는 BPR에 대한 이해의 부족, BPR을 수행하는 방법론의 부재, 기업환경 변혁과 BPR을 가능케 하는 도구이자 실행수단이며 전략인 정보시스템 구축 및 활용의 미숙함 및 고객의 요구사항을 정확히 반영하지 못하는 것 등이 큰 원인이라 하겠다[4]. 그중 가장 핵심적인 것은 다양한 이해관계자들의 요구사항을 정확히 반

※ Corresponding Author : Man-Gon Park, Address : (48513) Yongso-Ro 45, Nam-Gu, Busan, Rep. of Korea, TEL: +82- 51-629-6240, FAX : +82-51-629-6230, E-mail : mpark@pknu.ac.kr
Receipt date : Feb. 19, 2018, Revision date : Mar. 28, 2018
Approval date : May 14, 2018

[†] Dept. of Information Systems, Pukyong Nat. Univ., Rep. of Korea
(E-mail : kshan7@kamco.or.kr)

^{**} Dept. of IT Convergence and Application Engineering, PuKyong Nat. Univ., Rep. of Korea,

영하지 못하는 문제점이라 하겠다. 이러한 이유로 많은 프로젝트가 고객의 요구를 반영한 성능개량 및 품질향상을 하지 못한 이유 때문에 실패하거나 설계 변경 등의 다양한 문제를 발생 시키고 있다[5,6]. 프로젝트 실패의 궁극적인 원인은 고객 가치 중심의 성능개량 및 품질향상에 실패한데에 있다. 따라서 프로젝트를 성공적으로 이끄는 성공요소는 고객 가치 중심의 제품 성능 및 품질향상으로 고객의 요구를 만족시키고 나아가 고객의 가치를 창출하는데 있다. 고 부가가치를 창출하던 소프트웨어(시스템) 시장에 참가 기업 수가 늘어나고 시장공간이 점점 복잡해짐에 따라, 이윤과 성장에 대한 전망은 감소하고, 고부가가치 제품은 일상품이 되고, 격렬한 경쟁으로 인하여 시장은 더 이상 발 디딜 틈이 없는 레드오션이 되었다. 그러나 이러한 문제점들을 기존의 접근법으로 요구사항을 개발 했을 때 기존의 모든 시스템처럼 심각한 경쟁에서 벗어날 수 없을 것이다.

따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하고자 고객 가치혁신 요구공학 프로세스 (Value Innovation Requirements Engineering)를 적용하여 BPR 컨설팅을 수행하였다. 이미 가치혁신 요구공학 프로세스는 다양한 분야에서 적용되어 유효성과 검증을 마쳤다. 대표적으로 “21C 선진세정을 이끌어 나갈 미래형 시스템 구축”이라는 추진목표를 기치로 00청에서는 압류공매시스템을 구축하였고 또한 휴대폰 제조사인 P사는 미국시장의 경쟁에서 이로운 위치를 선점하고자 고객의 요구의 부합한 고성능 카메라 폰 시스템 개발에 고객 가치혁신 요구공학 프로세스를 적용하여 개발하였다. 이에 본 논문에서는 고객의 만족도 및 품질향상의 제고를 위해 기존 가치혁신 요구공학 프로세스의 성능을 개량하여 새로운 고객 가치혁신 요구공학 프로세스를 제안하였다. 블루오션 전략 프레임워크의 핵심인 ERRC(Erase Reduce Raise Create) 분석 방법을 새롭게 제안하고, 정량적이고 체계적인 분석을 통한 품질 및 프로세스 개선을 위하여 Six Sigma DFSS(Design For Six Sigma) 방법론을 적용하였다. 제시된 접근법이 실제 시스템 개발 시에 어떻게 적용될 수 있으며, 유효한지에 대한 평가 수행 내용을 소개한다.

이를 위해, 2장에서는 논문의 배경이 되는 BPR 컨설팅 방법론의 정의 및 개념 등 절차, 블루오션 개념 및 블루오션 전략과 Six Sigma DFSS를 소개하

고, 3장에서는 고객 가치혁신 요구공학의 개념 및 세부 프로세스와 DFSS를 적용한 정량적 분석방법 및 새로이 개선된 ERRC 분석을 위한 House of Quality 접근법을 제안하고, 4장에서는 실제 적용사례를 제시하고, 5장에서 결론 및 향후 연구방향에 대하여 제시하였다.

2. 배 경

2.1 BPR 컨설팅

BPR이 도입된 지도 여러 해가 지난 오늘날에 와서는 거의 대부분의 기업들이 BPR 프로젝트의 실패를 경험하거나, 혹은 BPR자체의 무용론을 언급하고 있는 실정이다. 그렇다면 BPR 프로젝트가 실패하게 되는 가장 큰 원인은 무엇일까? 가장 핵심적인 것은 고객 요구사항 분석에 의한 만족할 만한 개선 방향 도출의 실패와 새로운 비즈니스 프로세스 설계를 실현 가능케 하는 도구로써 정보기술 실현의 실패라고 하겠다. 따라서 성공적인 BPR 컨설팅 프로젝트를 위해서는 첫째, 비즈니스 프로세스 혁신을 정보기술 혁신과 연계시키는 것이고[7-10] 둘째, 기업전략 분석 및 비전 수립 단계에서 기업 내/외부 환경을 분석하고 As-Is 프로세스 분석단계에서 기존 프로세스, 시스템, 데이터 및 고객의 요구사항 등을 철저히 분석하며 To-Be 프로세스 설계 단계에서 To-Be 프로세스 설계, 시스템 개선방안 수립, 데이터 모델 설계 등을 수행하고 이행계획단계에서 이행과제 정의 및 수립을 체계적으로 수행해 나아가야 한다. Fig. 1은 BPR 컨설팅의 전체적인 수행 절차이다[3].

BPR 컨설팅 수행 단계들은 모두 중요하지만 특히 As-Is 프로세스 분석 단계가 가장 중요하다 할 것이다. 그 사유로는 고객의 요구사항을 분석하여 업무 프로세스의 개선방안을 수립하기 때문이다. As-Is 프로세스 분석 단계를 살펴보면 업무 절차 및 업무 기능 프로세스 분석, 시스템 현황 분석, 데이터 현황 분석, 내/외부 연계 현황 분석 등을 철저히 하고 여기에 더하여 고객의 인터뷰를 통해 고객의 요구사항을 정확히 파악하여 도출된 이슈를 종합하여 시사점을 도출하고 그에 따른 개선 방향을 올바르게 수립하는 단계이다[3]. Fig. 2은 As-Is 프로세스 분석 단계이다.

그러면 이 단계의 가장 중요한 업무 프로세스에서

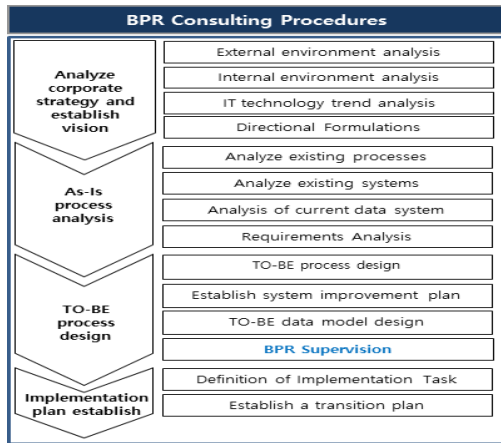


Fig. 1. Procedure for BPR Consulting.

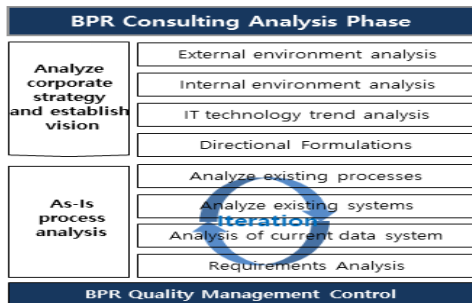


Fig. 2. BPR Consulting Current Process Analysis Phase.

어떻게 하면 고객의 요구사항을 분석하여 고객을 만족시킬 수 있는지 세부적인 프로세스 절차를 Fig. 3을 통해서 확인할 수 있다.

여기에서는 현황분석 등을 통해 도출된 이슈를 종합하여 시사점을 도출하고 그에 따른 업무 기능 프로세스 재설계 및 시스템 재구축을 위한 방향을 수립한다. 다음은 Fig. 4에서 보는 바와 같이 업무 프로세스 분석을 통해 도출된 핵심 이슈를 고려사항에 대한 개선 방향을 도출한다. 여기에서는 최종적으로 개선 방향이 BPR 쪽인지 정보기술(IT) 쪽인지가 결정되어진다.

여기에 더해 성공적인 BPR 컨설팅 프로젝트를 위해 새로운 고객의 가치를 창출할 수 있는 가치혁신 요구공학 프로세스를 적용하여 고객의 가치 중심의 요구사항 재 정의에 대해 살펴볼 것이며 기존 시스템에 새로운 가치를 부여하는 기존고객 뿐만 아니라 새로운 고객까지 만족시켜 새로운 시장 공간을 창출할 수 있는 것에 대해서도 본 논문에서 살펴볼 것이다.

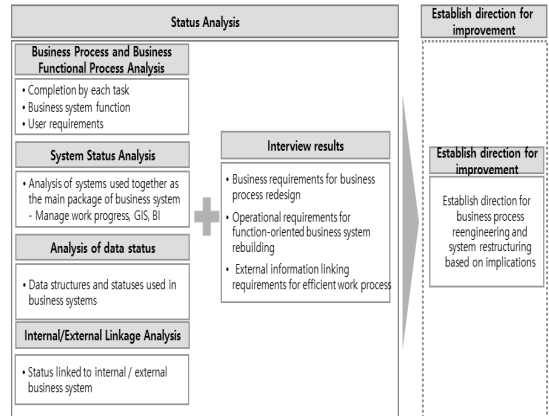


Fig. 3. BPR Consulting Analysis Phase Detailed Procedures.

Situation Analysis Core Issues and Considerations	Improvement direction	BPR	IT
K-01 Improved classification code inconsistency of parcel and article information for effective implementation of dualized survey and management tasks.	1. Subdivision of actual survey units into parcel units and detailed parcel units	0	0
K-02 Difficult to recognize occupancy due to TEXT-based field survey	2. GIS space editing, etc. Actual situation research preparation and field research support activities strengthened	0	0
K-03 As the real estate management and GIS are operated separately, there are many manual operations.	3. Enhance work productivity by strengthening mobile field research support	0	0
K-04 Excessive document generation due to explosion of document management target, difficult to find related materials	4. Establish document management system and document management system introduction plan	0	0
K-05 There is inconsistency between the information in the d-Brain system and the information in the bulletin generated by the complainant in the task team.	5. Improvement of acquisition and off-line document acquisition system through d-Brain	0	0
K-06 Missing assets due to takeover of documents only and not entered into the d-Brain, assets not registered in d-Brain at closing	6. Implementation of Appropriateness Verification System Function	0	0
K-07 Absence of a function that can verify whether appraisal result is appropriate	7. A series of intellectual and other treatments for newly acquired property	0	0
K-08 If the property to be used for abolition is subdivided from the existing lot, the lot number can not be checked on the continuous cadastral map.	8. Simplify and automate tasks (alarm evaluation schedule)	0	0
K-09 Complaints are delayed due to delays in submitting sentiments	9. Establishment of online business linkage processing method such as cadastral survey request / result management	0	0
K-10 The cadastral survey request and results are also taken offline, which reduces the efficiency of the work.			

Fig. 4. Strategy for improvement through business process analysis.

2.2 블루오션 전략

블루오션 전략은 경쟁 없는 시장공간을 창출하여 경쟁을 의미 없게 만드는 성공전략이다. 저서 'Blue Ocean Strategy'에서, 김위찬 교수와 르네 마보안 교수는, 경쟁 시장에서 전략적 성공을 이끌 수 있는 필수조건들에 대하여 새로운 방법론인 블루오션 전략을 제안하였다[11]. 저자는 오늘날 존재하는 모든 산업을 레드오션이라고 표현하고 이미 세상에 열려진 시장이라고 하였다. 레드오션에서는 산업 간의 경계선이 명확하게 그려져 있을 뿐만 아니라, 여기서 경쟁하여 살아남기 위한 게임의 법칙도 존재한다. 기업은 한정된 수요에서 경쟁자들보다 앞서기 위해서 유혈의 경쟁을 벌이고 시장은 붉은 바다로 변한다. 반

면, 블루오션은 새로운 수요창출과 고수익을 창조할 기회를 제공하는 미개척 시장공간이다. 블루오션에서는 게임의 규칙도 정해지지 않을 뿐만 아니라 경쟁과도 무관하다[1,2].

블루오션 전략은 블루오션을 창조하기 위한 전략으로, 기존의 제품개발과 시장개척 전략과 비교하여 Table 1과 같이 정리할 수 있다.

블루오션을 체계적으로 창출하기 위한 실용적 프레임워크와 분석론으로 전략 캔버스(strategy canvas)와 4가지 액션 프레임워크가 있다. 전략 캔버스는 블루오션 전략을 구축하기 위한 상태 분석도구이자 실행 프레임워크로서 그래프 형태로 표현되며, 수평축에는 업계가 경쟁하고 투자하는 요소 범위를 나타내며 수직축에는 구매자들이 느끼는 경쟁요소들의 수준을 나타낸다[11].

4가지 액션 프레임워크는 고객의 가치요소 재구축을 위한 도구로 활용되며 ERRC 분석(Eliminate Reduce Raise Create Analysis)을 위하여 Fig. 5에서 보는 바와 같이 4가지의 기본적인 질문들로 구성된다.

김위찬 교수는 블루오션 전략을 실현하기 위한 4가지의 체계화 원칙과 2가지의 실행 원칙 등 6가지의 원칙을 제시하고 있다[11]. 하지만, ‘블루오션 전략’에서 저자는 제품개발에 필요한 구체적인 방법을 제안하지 않았으며, 기존의 요구공학 프로세스를 이용하여 제품을 개발할 경우에는 레드오션을 만들어 내

는 과오를 되풀이 하게 될 것이다. 따라서 본 논문에서는 블루오션을 창출할 수 있는 BPR 컨설팅 프로젝트에 필요한 성능개량 및 품질향상 프로세스를 제시하고자 한다.

2.3 DFSS (Design For Six Sigma)

Six Sigma는 비즈니스 프로세스를 개선하기 위한 조직적인 기반, 원칙, 훈련 및 도구를 제공하는 포괄적인 방법론이다[12,13,14]. 단순한 품질관리 기법이 라기보다는 고객의 가치를 실현하기 위한 프로세스 개선 방법론이라는 점에서 블루오션 전략과 공통적인 목표를 갖는다. 하지만, 제품의 개발 수명주기 중 제품의 생산 단계에서의 프로세스 개선에 초점을 맞추고 있으며, “do things right”(Verification)에 초점을 맞추으로써 고객 가치를 높일 수 있는 “do the right things” (Validation)의 이슈를 적절하게 수용하지 못한다는 문제점을 갖고 있다[13].

최근에 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로 DFSS[13,15] 전략이 제안되었다. 일반적으로 DFSS 절차는 새로운 설계에 사용되는 IDOV(Identify, Design, Optimize, and Verify)와 재설계 프로젝트에 적합한 DMADV(Define, Measure, Analysis, Design, and Verify)가 있다. 그러한 방법론에서 사용될 수 있는 QFD (Quality Function Deployment) Axiomatic Design, Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ), Taguchi method, and Value-based engineering 등과 같은 다양한 통계적인 기법들을 적용할 수 있다[1,2].

본 논문에서는 고객의 가치를 높일 수 있는 제품을 개발하기 위한 성능개량 및 품질향상 문제에 적합하도록 DMADV(DFSS) 절차를 블루오션 전략에 맞게 테일러링 하여 적용하는 방안을 제시한다. 즉, 고객중심의 요구를 반영한 성능개량 및 품질향상을 위하여, Fig. 6에서 보는 바와 같이 Six Sigma의 수준을 개발 수명주기상의 앞쪽으로 옮기는 개념인 RFSS (Requirements For Six Sigma) 적용한 프로세스를 제안한다. 고객의 요구를 제품의 설계에 반영하는 단계에서 정량적이고 체계적으로 관리가 이루어 질 수 있도록 하기 위하여 QFD를 사용하였다. RFSS 방법론은 블루오션이 큰 그림을 제시하지만 세부적인 절차와 방법을 제시하지 못함을 보완할 수 있을 것이다.

Table 1. Blue Ocean Strategy[11]

Red Ocean Strategy	Blue Ocean Strategy
Compete in existing market space	Create uncontested market space
Beat the competition	Make the competition irrelevant
Exploit existing demand	Create and capture new demand
Make the value-cost trade-off	Break the value-cost trade off
Align the whole system of a firm's activities with its strategic choice of differentiation or low cost	Align the whole system of a firm's activities in pursuit of differentiation and low cost

E	Which of the factors that the industry takes for granted should be <i>eliminated</i> ?	X	
R	Which factors should be <i>reduced</i> well below the industry's standard ?	-	
R	Which factors should be <i>raised</i> well above the industry's standard ?	+	
C	Which factors should be <i>created</i> that the industry has never offered ?	O	

Fig. 5. ERRC Analysis Framework

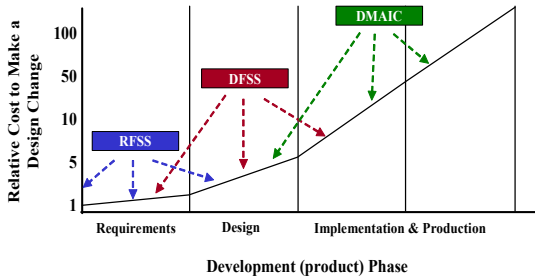


Fig. 6. Six Sigma Methodology by Development Phase.

3. 블루오션을 적용한 고객 가치혁신 요구공학 프로세스

3.1 가치혁신 요구공학 (Value Innovation Requirements Engineering)

고객의 가치요소(Value Elements)를 포함하는 요구사항을 블루오션 요구사항(Blue Ocean Requirements)이라고 말한다. 가치요소는 블루오션을 창출할 수 있는 제품을 이끌어 낸다. 블루오션 요구사항은 블루오션 요구공학 프로세스에 의해서 만들어진다. 블루오션 요구공학(Blue Ocean Requirements Engineering)이란 고객의 가치를 분석하고, ERRC 분석 결과를 명세화 하고, 고객가치가 적절하게 반영되었는지를 평가하는 등의 반복적인 절차를 통하여 블루오션 요구사항을 개발하는 프로세스를 말한다. 블루오션 요구공학은 다음의 경우에 사용될 수 있다 [1,2]:

- 블루오션을 창출할 수 있는 신제품 개발 시
- 새로운 시장 공간을 이끌어 낼 수 있는 소프트웨어(시스템)의 성능개량 및 품질 향상을 위한 요구사항 재정의시
- 고객 가치를 증가시키기 위하여 2개 이상의 기존 시스템 요구사항을 결합할 때

Fig. 7은 n개의 기존 시스템의 결합을 통하여 블루오션을 창출할 수 있는 시스템을 개발하기 위한 개념을 나타낸다.

시스템 재개발 프로세스는 먼저 기존 시스템의 요구사항들의 중복(Redundancy)과 충돌(Conflict)을 확인하고, 현재시스템과 시장상황을 분석하여 전략 캔버스를 작성한다. 그 후 전략 캔버스를 Blue Ocean Strategy 적용하여 성능개량 및 품질이 향상된 새로

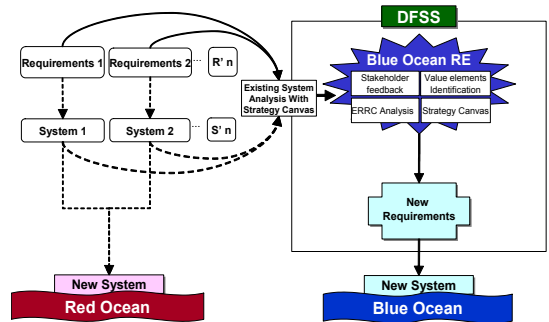


Fig. 7. System redevelopment procedure

운 소프트웨어(시스템)의 전략 캔버스와 그에 맞는 새로운 요구사항을 추출한다.

블루오션 요구공학의 핵심은 ERRC 분석이다. ERRC는 고객의 요구에 근거하여 고객 가치를 결정하는 요소들을 뽑아 어떤 요소를 제거(Eliminate)시키고, 감소(Reduce)시키고, 증가(Raise)시키고, 생성(Create) 할 것인가를 결정하는 방법이다. 이를 통해 새로운 전략 캔버스를 그리고 소프트웨어(시스템)의 성능개량 및 품질향상을 위한 새로운 요구사항을 만들어 내는 것이다[1,2].

블루오션 요구공학은 Fig. 8에서 보는 바와 같이 기존의 요구공학 절차[16]에 블루오션 전략을 접목함으로써 만들어진다. 기존의 요구사항 추출 단계에 이후에 제시할 블루오션 요구공학 세부 프로세스의 1, 2, 3 단계에 해당하는 고객의 가치를 식별할 수 있는 ERRC 분석 등의 과정을 추가하였다. 명세화 단계에는 블루오션 요구공학 프로세스 단계 4에 해당하는 요구사항 재정의의 과정을 추가하였다. 검증 단계에는 고객의 가치를 평가하는 과정이 추가되었다 [1,2].

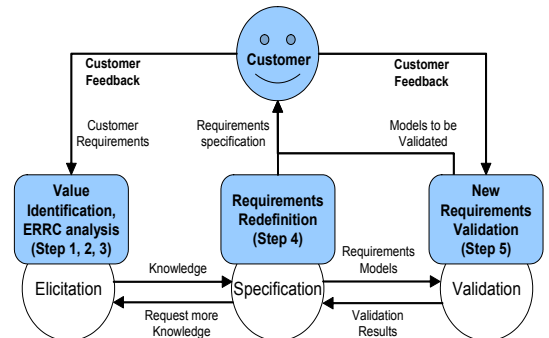


Fig. 8. Requirements Engineering Process.

3.2 블루오션 요구공학 프로세스

본 논문에서 제시하고자 하는 블루오션 요구공학 프로세스는 5단계로 되며, 전체 단계는 최소한 3번의 반복(iteration)을 권장하며 각각의 반복 과정에서는 중점적으로 초점을 맞추어야 하는 목표를 설정하였다. 첫 번째 반복 시에는 요구사항의 재 정의를 중점 목표로 하고, 두 번째는 프로토타입, 세 번째는 제품 개발 단계에서 이루어지는 사용자가 원하는 제품을 만들어 내는데 초점을 맞추어야 한다.

각각의 단계는 모두 입력(Input), 출력(Output), 제약사항(Constraints), 그리고 지원(Enabler)을 가지며 전 단계의 출력은 다음 단계의 입력으로 들어 갈 수 있다[1,2]. 각 단계의 세부적인 입력, 출력, 제약사항, 그리고 지원 사항은 Fig. 9에 나타난 바와 같으며 각 단계별 수행 내용은 다음과 같다:

• 1단계: 목표 설정

프로젝트의 목표와 범위를 정하고, 만들고자 하거나, 개량하고자 하는 시스템의 가치요소를 명확하게 한다.

• 2단계: 새로운 가치 식별

과거에 고려하지 못했던 다양한 가치요소를 찾아 내기 위하여 고객의 잠재적인 요구를 추출하고, 고객의 가치요소를 식별하고 우선순위를 결정한다.

• 3단계: ERRC 분석

고객 가치 요소를 재설정하기 위하여 고객의 주요 요구사항을 시스템에 할당하고 ERRC 분석, 협상 등의 과정을 거쳐 새로운 요구사항을 이끌어낸다.

• 4단계: 요구사항 재정의

앞의 세 단계를 통해 추출된 가치 요소들을 토대로 전체 요구사항을 재정의 하고 새로운 시스템에 대한 전략적 캔버스를 작성한다.

• 5단계: 요구사항 검증

재정의 된 요구사항이 새로운 시스템을 구현하기 위해 적절하게 정의 되었는지를 Axiomatic 접근법 등을 이용하여 검증한다.

3.3 QFD를 적용한 블루오션 요구공학의 구현

이 절에서는 블루오션 요구공학 프로세스를 정량적이고 체계적으로 적용하기 위해 QFD 기반 접근법을 제안하고, 적용하는 방법에 대하여 소개한다. 또한, 고객의 요구를 시스템 요구사항으로 만들어 내기 위한 접근법으로 Axiomatic Design 방법론을 적용하여 QFD를 완성해 가는 방법을 소개한다.

3.3.1 ERRC 분석을 위한 House of Quality

QFD(Quality Function Deployment)는 제품 또는 프로세스 개선에 사용되는 가장 효과적인 틀 중의

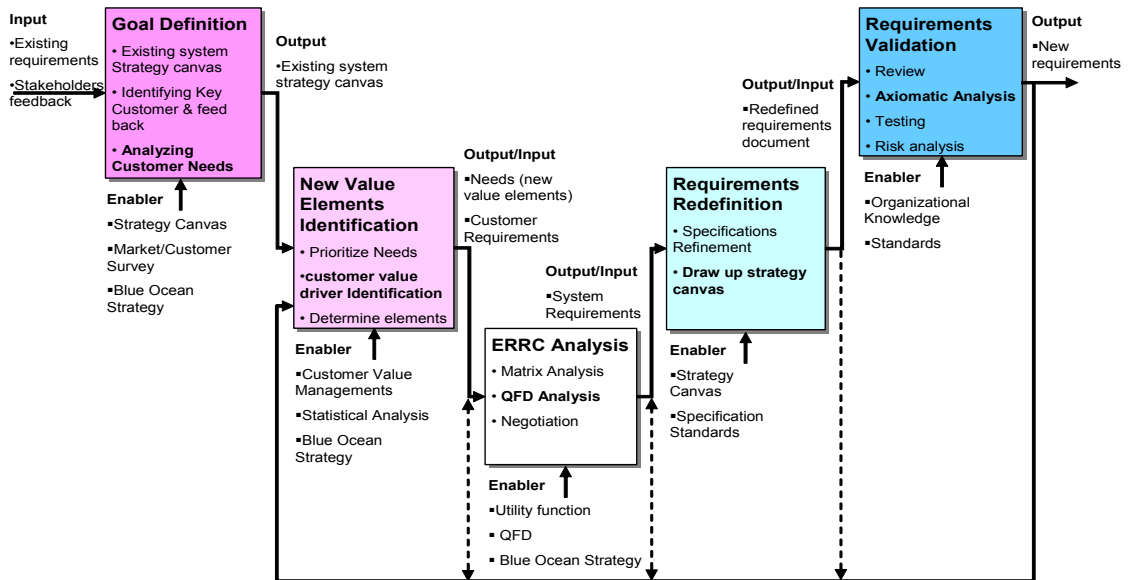


Fig. 9. Blue Ocean Requirements Engineering Detail Process.

하나로써, 1960년대 후반에 일본의 Yoji Akao에 의해 고안 되었고[17], 1970년대 일본의 Toyota 자동차 설계 시 적용하기 위해 만든 품질 테이블인 HoQ (House Of Quality)를 적용한 이래 제조 산업 분야 및 서비스 프로세스 개선을 위해 성공적으로 적용되어 왔다. QFD는 일반적으로 여러 단계에 걸쳐 전개된다. 제조분야에 적용 시에는 4단계를 거치는 것이 일반적이다[18]. 본 연구에서는 Fig. 10에서 보는 바와 같이 3단계의 HoQ 접근법을 적용하였다.

- 1단계: 고객가치 순서화 HoQ
- 2단계: 요구사항 매핑 HoQ
- 3단계: ERRC 분석을 통한 고객가치 결정

ERRC 분석을 위한 HoQ의 구조는 Fig. 10과 같다. 초기의 HoQ는 Customer Attribute (CA), Customer Requirements (CR)등 고객 요구와 관련된 Room과 Correlation, CR to CR Correlation, Planning Matrix 등 각 요소들 간의 관계를 나타내는 Room으로 구성된다. Fig. 10에서 보는 바와 같이 HoQ 1단계의 'How'가 2단계의 'What'으로 옮겨감으로써 고객의 요구사항이 관련된 시스템 요소(SE)에 대한 요구사항으로 구체화 된다.

2단계의 ERRC분석을 위한 HoQ는 Fig. 11에서와 같이 6개의 Room으로 구성되어 있으며 Room을 구성하는 요소들은 다음과 같다:

- **Customer requirements room:** HoQ 1단계에서 정의된 customer attribute를 만족 시킬 수 있는

Customer Requirements (CR_j)를 포함하는 Room이다.

- **System elements room:** Customer requirements를 만족하기 위해 필요한 System Elements (SE_i) 들이 위치한다.
- **System elements correlation room:** System elements들 간의 Correlation (SC_{ij})을 기록한다.
- **Planning matrix room:** 블루오션 요구공학의 Phase 2에서 customer priority analysis를 통해 식별된 각 Requirements 별 Customer Importance (CI_j)와 Requirements와 연관된 시스템의 Performance, Capability 등과 같은 Current States (CS_j), 그리고 Improvement Rate (IR_j)를 기록한다. The equation of the IR_j is as follow:

$$IR_j = 1 - (CS_j / CI_j)$$
- **SEs correlation room:** SE 간의 관계(SR_{ij})를 나타낸다
- **Correlation matrix room:** System elements 와 customer requirements와의 Correlation (CR_{ij}) 을 기입한다.
- **ERRC results room:** 각 SE에 대한 elements Cost Weight (CW_i)와, Row Score (RS_i), 그리고 HoQ의 주요 목표인 ERRC rate (ER_i)를 기입한다. ERRC results room의 요소들에 대한 공식은 다음과 같다:

$$W_i = Cost\ of\ SE_i / Cost\ of\ Total\ Systems$$

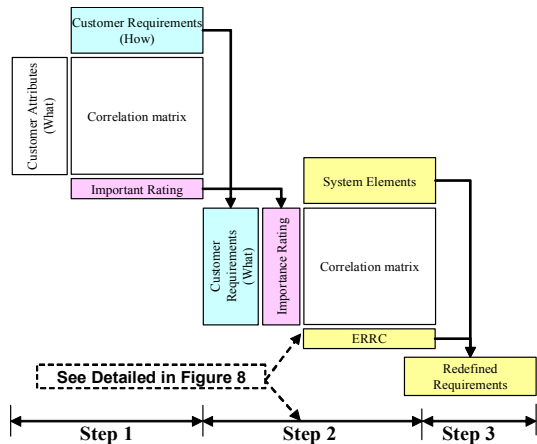


Fig. 10. HoQ Phase 3 for ERRC analysis.

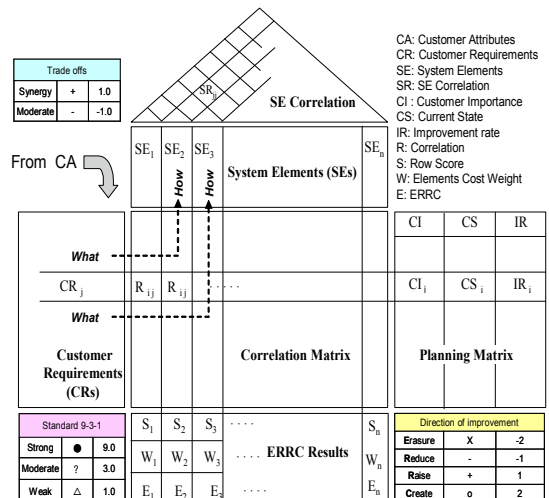


Fig. 11. Structure of HoQ for ERRC analysis (Step 2).

$$RS_i = \sum_{i,j=1}^n (CI_i \times R_{ij})$$

$$ER_i = CW_i \times RS_i$$

또한 본 논문에서는 새로이 고객의 결정(Customer's Decision)을 추가하여 고객의 만족도를 높였다.

3.3.2 Axiomatic 요구사항 설계

Axiomatic 설계 방법은 제품 및 설계 프로세스를 위한 구조를 제공하는 과학적인 이론을 기반으로 한 체계적 접근법이다. 이 접근법에서는 요구사항과 설계 프로세스 중 고객의 가치 창출 요소와 고객의 요구사항을 포함하는 고객 도메인과 시스템의 요구사항을 포함하는 시스템 도메인을 포함한다. 각각의 도메인에서는 요구사항을 계층적으로 하위단계까지 분해하여 식별하게 되는데 Fig. 12와 같이 지그재그 형식으로 계층적으로 식별해 나가며 매핑하게 된다 [19].

Axiomatic 방법에서 가장 중요한 것은 매핑 프로세스 동안 2가지는 만족되어야 한다는 것이며, 2가지 axiom은 다음과 같다[19]:

- **Axiom 1:** The Independence Axiom(기능 요구사항은 독립성을 유지해야 한다.)
- **Axiom 2:** The Information Axiom(정보 콘텐츠를 최소화해야 한다.)

먼저 고객 요구사항이 정의되면 시스템 파라미터가 식별되고, 고객 도메인과 시스템 도메인 사이의 매핑 프로세스는 다음과 같은 설계 방정식으로 나타낼 수 있다.

$$\{CRs\} = [R] \{SEs\} \tag{1}$$

설계 매트릭스 R_{ij} 는 다음과 같다.

$$R_{ij} = \frac{\partial CR_i}{\partial SE_j} \tag{2}$$

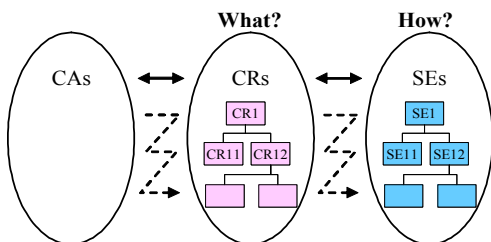


Fig. 12. Mapping between CA and SE.

ERRC 분석 단계에서 Fig. 12에 정의된 HoQ의 Correlation Matrix를 CR들 간의 충돌과 부적절한 SE를 점검하기 위해 사용한다. 초기의 정리되지 않은 Matrix를 요소들의 위치를 변경함으로써 Diagonal Matrix, Triangular Matrix 그리고 그 외의 Matrix 등 3가지 형태로 변경할 수 있다.

Independence Axiom을 만족하기 위해서는 [R]이 Diagonal Matrix 또는 Triangular Matrix를 만족해야 한다. [R]이 diagonal matrix 인 경우를 Decoupled Design이라 하고, [R]이 Triangular Matrix인 경우를 Uncoupled Design이라 한다[1,2].

$$\begin{Bmatrix} CR_1 \\ CR_2 \\ CR_3 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{11} & 0 & 0 \\ 0 & R_{22} & 0 \\ 0 & 0 & R_{33} \end{bmatrix} \times \begin{Bmatrix} SE_1 \\ SE_2 \\ SE_3 \end{Bmatrix} \tag{3}$$

$$\begin{Bmatrix} CR_1 \\ CR_2 \\ CR_3 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{11} & 0 & 0 \\ R_{21} & R_{22} & 0 \\ R_{31} & R_{32} & R_{33} \end{bmatrix} \times \begin{Bmatrix} SE_1 \\ SE_2 \\ SE_3 \end{Bmatrix} \tag{4}$$

$$\begin{Bmatrix} CR_1 \\ CR_2 \\ CR_3 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} \\ R_{31} & R_{32} & R_{33} \end{bmatrix} \times \begin{Bmatrix} SE_1 \\ SE_2 \\ SE_3 \end{Bmatrix} \tag{5}$$

디자인 매트릭스가 식(3) 또는 식(4)를 따르지 않고 식(5)와 같을 때 이것을 Coupled Design이라고 한다[19]. Coupled Design의 경우 Axiomatic 접근법을 만족하지 못하고 Axiom 1에 위배된다. 이것은 시스템의 요소가 잘못 선정되었거나 고객 요구사항 또는 시스템 요소 간의 충돌을 일으키는 경우이다. 따라서 CR과 SE를 재조정해야 한다. Diagonal Matrix (4) 또는 Triangular Matrix(5)를 만족하도록 하게 함으로써 요구사항간의 충돌을 해결하는 것이다[1,2].

4. 사례연구

고객 가치혁신 요구공학 프로세스의 유효성 및 확인은 다양한 업무 시스템, 모바일 시스템, 웹 서비스, 자동화 정보체계 분야, 카메라 폰 개발 등에 실제 적용되어 성공적인 평가 및 검증을 이미 마쳤다. 따라서 본 장에서는 BPR 컨설팅 프로젝트에 적용하고자 한다. BPR 컨설팅은 말 그대로 업무 프로세스 재설계이다. 그러나 새로운 비즈니스 프로세스 재설계를 실현 가능케 하는 도구로서 정보기술 구현이 이루어져야 하기 때문에 가치혁신 요구공학 프로세스를 적용하여 유효성 및 검증을 하고자 한다.

4.1 K사의 BPR 컨설팅 프로젝트 수행 배경

본 논문에서는 K사의 BPR 컨설팅 프로젝트에 고객 가치혁신 요구공학 프로세스를 실제 적용한 결과를 제시한다. K사는 조세정리업무의 지속적인 업무량 확대 및 관련 법령의 개정 등에 따라 적합한 업무 프로세스를 찾고 업무의 효율성을 높이기 위해 BPR 컨설팅의 필요성을 절실히 느끼게 된다. 이는 사용자의 끊임없는 요구사항 표출 및 새로운 고객의 요구에 부합하는 새롭고 고도화된 업무 프로세스가 필요하기 때문이다. 이는 새롭게 정의된 업무 프로세스와 조세정리업무시스템의 재구축의 필요에 의한 고객의 가치 재정립으로 블루오션을 실현하기 위해 K사 조세정리업무 BPR 컨설팅 수행시 고객 가치혁신 블루오션 요구공학 프로세스를 적용하여 유효성 및 블루오션이 실현된 결과 검증을 도출하였다..

4.2 블루오션 요구공학을 적용한 요구사항 분석

• 1단계: 목표설정

프로젝트의 목적은 고객의 요구사항을 충족시키고 새로운 업무프로세스의 재정립과 정보기술의 패러다임을 수용하는 것을 포함한 고객가치를 창출할 수 있도록 업무프로세스와 시스템을 개선하는 것이다. 고객들은 업무량 증가에 따라 업무처리 기능의 고도화가 필요하고 관련 법령 등의 개정으로 개선사항을 기존 업무프로세스에 추가 반영하는 것에 한계를 느끼고 있으며, 기존 업무시스템의 노후된 인프라 개선을 통해 업무처리 역량 확충이 절실히 필요함을 기대하고 있다. 이는 고객의 요구가 무엇인지 정확히 확인하였다.

• 2단계: 새로운 가치 식별

고객의 요구사항을 추출하였다. Table 2는 전체 요구사항 중 15가지의 주요 요구사항을 나타낸 것이다.

BPR 수행에 의한 업무프로세스 체계 개선과 정보 기술 구현 시 자동화와 최신방법론 적용, 시스템 영역의 추가개발 요구와 고객들은 시스템 구축비용, 틀에 대한 의존도 및 업무처리속도에 민감하다는 사실을 확인하였다. 가격을 낮추는 방안을 강구 한 결과 고객요구사항대비 틀에 대한 기능이 미비하고 비용이 상대적으로 비싼 틀에 대한 기능을 시스템 구축시 BPM, 업무매뉴얼 자동생성, 통합연계솔루션 등

Table 2. BPR Consulting Customer Requirements

CRs No.	Customer requirements(CRs)	Priority
CR ₁	Improvement and automation of tax reorganization work system	1
CR ₂	The new system(H/W, S/W, N/W) consists of cost-effective products	9
CR ₃	Introduced automated task manual function linked with work screen	11
CR ₄	Document management system construction (cause document)	8
CR ₅	Introduced e-government (compatible) standard framework	13
CR ₆	Rebuilding BI system through EDW	7
CR ₇	Rebuilding of electronic payment interworking automation system	5
CR ₈	Strengthen internal/external linkage(National Tax service etc) and build integrated linkage system	4
CR ₉	Improved system rebuild faster than current system	2
CR ₁₀	Data Model Redesign (Biz Data)	6
CR ₁₁	Establish early warning system (BWS) for management of key indicators	10
CR ₁₂	Introduced computerized infrastructure and duplication(H/W, S/W, N/W)	12
CR ₁₃	Strengthen real-time monitoring and conduct thorough load testing	14
CR ₁₄	User-oriented business screen improvement	3
CR ₁₅	Introduced advanced BPM solution	15

을 개발자가 직접 개발할 수 있음을 확인하였다.

Table 3의 Relative Cost Weight은 각 요소 별 시스템에서 차지하고 있는 Cost 비율을 나타낸 것이다. 표 2에 나타난 바와 같이 정보기술 구현에서 성능이 우수한 H/W, S/W, N/W 구축비용과 업무 S/W 부분이 가격 측면에서 가장 큰 비중을 차지하고 있음을 확인하였다.

Importance는 이해관계자들과의 인터뷰로 정해지며 수치는 상대적인 수로, 이해관계자를 100명으로 했을 때의 수이다. 인터뷰결과 현재 상황에서 성능을 높여야 된다고 말하면 +1, 대체로 만족하면 0, 불필요하다고 말하면 -1 점을 주어 합계를 낸다. 새로운 요구에 대해서는 인터뷰결과 중요하다고 답변 시 +1, 그저 그렇다고 답변 시 0, 중요하지 않다고 답변하면 -1을 주어 합계를 낸다. 새로운 요구사항인 경우 요구사항 우선순위 표에는 +인 것만을 표시한다. 물론, Importance가 ‘-’가 될 수도 있다. ‘-’이

Table 3. BPR Consulting Applied System Elements

SB No.	System Element (SB)	Related CR No. (Correlation Degree)	Relative Cost (RC)
SB ₁	UNIX Server & System S/W	CR ₂ (9), CR ₃ (1), CR ₁₂ (9)	21
SB ₂	External link Solution (Infigo)	CR ₈ (9)	4
SB ₃	BPM Solution	CR ₁₅ (9)	6
SB ₄	Oracle DB	CR ₂ (1), CR ₆ (9), CR ₉ (1), CR ₁₀ (9)	8
SB ₅	Jennifer Solution (Server real-time monitoring)	CR ₁ (1), CR ₃ (1), CR ₁₃ (9)	6
SB ₆	Framework (E-government framework)	CR ₂ (3), CR ₆ (9), CR ₉ (1), CR ₁₂ (1)	1
SB ₇	Reporting Tool (RD)	CR ₂ (3), CR ₄ (3), CR ₆ (3), CR ₁₄ (9)	4
SB ₈	Automatic creation of business manuals Solution	CR ₃ (9)	6
SB ₉	Object-Oriented Methodology	CR ₁ (3), CR ₄ (3), CR ₉ (3), CR ₁₀ (3)	7
SB ₁₀	BPR Business S/W (Early warning, electronic payment)	CR ₁ (9), CR ₇ (9), CR ₁₁ (9)	19
SB ₁₁	WAS (Middle Ware)	CR ₂ (9), CR ₃ (3), CR ₁₂ (3)	2
SB ₁₂	Testing Tool (Load Learner)	CR ₃ (9), CR ₁₃ (9)	1
SB ₁₃	Screen Creation Tool (InnoXync)	CR ₂ (3), CR ₄ (1), CR ₁₄ (9)	6
SB ₁₄	Object-Oriented Design Tool (Together)	CR ₁ (3), CR ₄ (3), CR ₉ (3), CR ₁₀ (3)	3
SB ₁₅	Integrated Linkage Solution (S/W-Libridge)	CR ₈ (9)	6

면 ERRC 분석에서 그와 관련된 System Elements가 Reduce 되던지 Eliminate 된다. Importance가 '+'인 경우에는 그와 관련된 System Element가 Raise 되거나 새롭게 Create 된다.

• 3단계: ERRC 분석

1, 2단계에서 모인 정보를 바탕으로 한정된 자원으로 최대의 고객가치 창출 효과를 내기 위해 ERRC 분석을 실시한다. Fig. 10은 BPR 컨설팅의 QFD 를 이용한 ERRC 분석 내용이다. 단계 2에서 조사된 요구사항과 시스템 요소 사이의 연관관계를 ● Strong, ○ Moderate, ∇ Weak 세단계로 구분된다. 이는 각각의 CR에 대한 SE 가 있다면 상대적인 Weight을 결정하기 위해 사용되었다. Strong은 9, Neutral은 3, Weak는 1을 각 Customer Requirements의 Importance에 곱한 값의 합계가 Row Score가 되고 여기에 Cost Weight을 곱한 결과가 ERRC 값이 된다. 예를 들어 SE1의 경우 SR2와 Strong(9.0) 한 Relation을 가진다. 따라서 Importance가 4이므로 SE1의 Low Score는 9X4=36이고, ERRC 값은 77X21=1,617이다.

Fig. 13을 보면 System Element 5(Jennifer)의 경우 Importance의 값이 낮기 때문에 ERRC 값이 '-'가 되었다. System Element 10(Business Software)의 CR1, CR7, CR11 총 3개의 고객요구사항과 관련이 있고 대부분의 Importance도 Positive 한 값을 가지므로 이 경우 가장 큰 Low score 와 ERRC 값을 나타내었다.

따라서 고객가치에 가장 많은 영향을 주며, 고객 만족을 위해 업그레이드 하여야 하는 부분으로 나타났다. 또한 본 논문에서 새로이 추가한 고객의 최종 결정(Customer's Decision)으로 대외연계 솔루션을 새로이 추가하고 통합연계 틀은 제거하기로 했다.

최종적으로 Table 4에서 보는바와 같이, ERRC 분석결과 BPM, 업무매뉴얼 생성, 통합연계 솔루션은 제거하고 모니터링 틀과 전자정부 프레임워크는 가격비중을 낮추고, 서버, BPR, 비즈니스 S/W, 부하테스트 수행의 경우 고품질로 올리기로 하였다. 그리고 DataBase, 대외연계솔루션, 화면생성 틀 부분은 새로운 기능을 추가하기로 하였다.

• 4단계: 요구사항 재정의

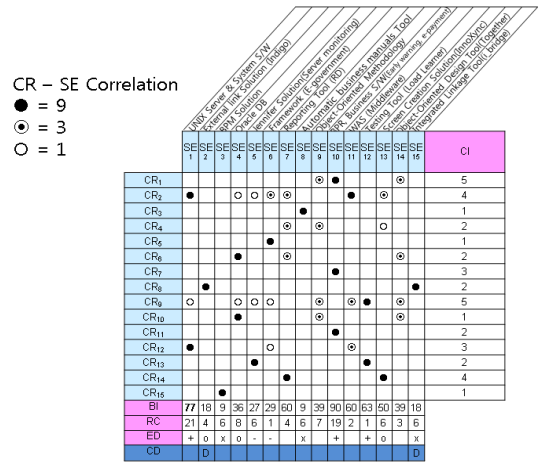


Fig. 13. ERRC analysis using QFD.

Table 4. ERRC analysis result

ERRC	Customer Requirements	System Elements	Direction of Improvement	Improvement Rate
Eliminate	CR3	SE5	X	Remove
	CR15	SE3		
	CR8	SE15		
Reduce	CR2, CR9, CR13	SE5	-	
	CR2, CR5, CR9, CR12	SE6		
	CR2, CR9, CR12	SE1		
Raise	CR1, CR7, CR11	SE10	+	
	CR9, CR13	SE12		
	CR3	SE2		
Create	CR5	SE2	O	Create
	CR2, CR6, CR9, CR10	SE4		
	CR2, CR4, CR14	SE13		

제거된 틀 요소를 제외한 나머지 요소들의 요구사항을 구체화하여 문서화 하였고 앞에서 분석한 자료들을 토대로 프로젝트의 목표와 방향이 일치하는지 확인 하였다.

앞에서 분석한 자료들을 토대로 Fig. 14과 같이 전략 캔버스를 그리고 프로젝트의 목표와 방향이 일치하는지 확인 하였다.

• 5단계: 요구사항 검증

본 논문에서 새로이 추가한 ERRC 분석에서 고객의 최종결정(Customer's Decision)을 추가하여 고객의 요구사항을 최종 확정하였으며 요구사항이 구현 가능하게 적절하게 정의 되었는지를 판별하기 위해 Axiomatic 설계 방법을 사용하였다. Axiomatic 설계 방법으로 각각의 요구사항 별로 독립적인 시스템 요소의 변화를 가지게 했는지를 점검하였다.

Axiomatic Approach를 적용한 결과 요구사항들 간의 충돌이 없음을 확인하였다. QFD의 분석결과인 초기 Matrix를 Fig. 15와 같이 Triangular Matrix로

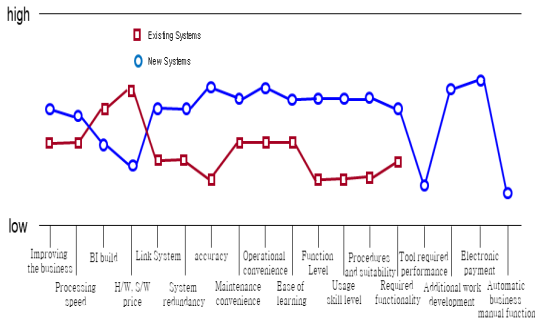


Fig. 14. New Business Process and Information Technology Strategy Canvas.

변경 가능하므로 Requirements 간의 충돌 없음을 알 수 있다. 또한, System Elements 의 잘못 선택함으로써 발생하는 문제점도 없음을 알 수 있다.

초기 Matrix는 QFD의 분석결과를 Mathematically 나타낸 것으로 일반적인 방법을 이용해 Triangular Matrix로 변경 가능하므로 Requirements 간의 충돌 없음을 알 수 있다. 또한, System Elements 의 잘못 선택함으로써 발생하는 문제점도 없다.

4.3 BPR 컨설팅 수행 결과

K사의 BPR 컨설팅 도출 결과 및 업무 프로세스 적용 정도는 Table 5에서 보는 바와 같이 거의 모두 반영되었음을 알 수 있다.

BPR 컨설팅의 최종 성공 여부를 평가하기 위하여 고객 가치혁신 요구공학(ViRE)의 기본 전략인 비 고객을 찾아내고 고객화하는 전략에 따라 정보시스템 개발 결과 비 고객이 고객화 되었는지를 시스템 사용자를 조사하였다. K사 비 고객의 고객화는 결재와 통계자료를 수작업으로 확인하고 수행한 관리자와 새로운 업무기능을 추가하여 타 부서 사용자를 끌어들이는 것이다. 기존에 시스템을 사용하지 않았던 비

Table 5. BPR Consulting and Business Process Reflection Results

Implementation task of BPR Consulting		BPR Consulting Reflection Result		
		reflection	Some reflect	Unreleased
1. Tax Reorganization Business System Construction	Improvement and automation of Tax reorganization Business system	○		
	Redesign the data model	○		
	Introduced advanced BPM solution		○	
	Rebuilding BI systems	○		
	Strengthen internal/external linkages	○		
	System usage history management system construction		○	
	User-oriented screen design and improvement	○		
2. Rebuilding of electronic payment interworking system		○		
3. Document management system construction		○		
4. Early warning system construction(for Key Indicators)			○	
5. Redesign of integration/linkage business		○		

사용 고객들의 시스템 사용도가 Table 6에서 보는 바와 같이 증가하였다.

비 사용자이던 결재권자 및 새로운 업무 사용자인 (통계자료 활용) 비사용자가 시스템을 사용하게 되었고, 시스템을 사용하는 사용자수와 시간도 증가하였음은 고객가치를 통하여 비고객을 고객화 되었음을 반증하는 것이라 할 수 있다.

5. 결 론

본 논문에서는 고객중심의 성능개량과 품질향상을 위하여 기존의 요구공학 프로세스에 블루오션전략과 Six Sigma DFSS 기법을 적용한 가치혁신 요구공학 프로세스를 제시하였다. 제시된 프로세스는 고

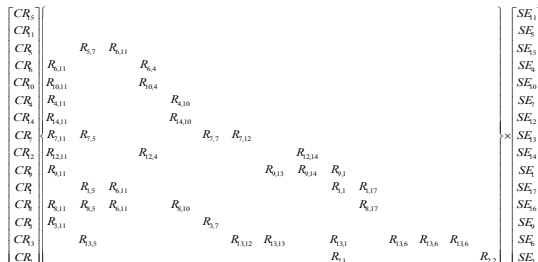


Fig. 15. Triangular Matrix.

Table 6. New users and usage time after BPR and information technology construction

Division	Old user	New user	
		Payment holder	New business users
Number of Users(number)	153	15	12
Usage time (daily average)	5	3	1

객중심의 성능개량과 품질 향상을 통해 블루오션을 창출할 수 있는 새로운 제품을 만들거나, n개의 기존 시스템을 통합할 때, 그리고 기존 시스템을 갱신할 때 적용하여 블루오션을 창출할 수 있는 시스템을 만들 때 유용하게 사용될 수 있다. 또한 ERRC 분석에서 새로이 추가한 고객의 최종결정(Customer's Decision)을 통해 요구사항을 최종 확정하였으며 이에 대한 성공 검증은 K사의 BPR 컨설팅 프로젝트에 적용하여 블루오션을 창출할 수 있는 시스템을 만들 때 유용하게 사용될 수 있음을 사례연구를 통해 수행한 결과를 제시하였다.

이에 더하여 잠재 고객과 비사용 고객을 사용자로 끌어들이는데 성공적이었음을 또한 확인하였다. 하지만 고객으로부터 지속적이고 확정적인 검증을 받기에는 지속적인 검증과 다양한 BPR 컨설팅 프로젝트의 적용 및 시간이 더 소요될 것이다. 향후 다양한 BPR 컨설팅 프로젝트에서 고객의 요구사항 성능개량과 품질향상의 만족도를 계속 사후관리 하여 블루오션 요구공학 프로세스를 보완하고 적용한다면 다양한 기준에 검증되었던 정보시스템 구축뿐 아니라 다양한 컨설팅 프로젝트에도 많은 혜택과 이로움을 줄 것이라고 확신한다.

REFERENCES

[1] S.S. Kim, H.P. In, J.M. Baik, R. Kazman, and K.S. Han, "VIRE: Sailing a Blue Ocean with Value-Innovative Requirements," *IEEE Software*, Vol. 25, No. 1, pp. 80-87, 2008.

[2] S.S. Kim, S.W. Lim, and H.P. In, "A Requirements Engineering Redefinition Methodology for Creating Blue Ocean," *Proceeding of KCSE 2006*, Vol. 8, No. 1, pp. 295-304, 2006.

[3] K.S. Han and M.G. Park, "The Concurrent Processing Methodology of BPR and Infor-

mation System Building," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 20, No. 7, pp. 1073-1089, 2017.

[4] O.H. Kwon, *A Methodology for Concurrent Alignment of Business Process Reengineering and Information Technology*, Master's Thesis of Korea Advanced Institute of Science and Technology, 1998.

[5] G. Zemont: *Towards Value-Based Requirements Traceability*, Thesis, DePaul University, Chicago Illinois, 2005.

[6] Project Smart, "CHAOS" Standish Group Report(1995), <https://www.projectsmart.co.uk/white-papers/chaos-report.pdf> (accessed Jun., 25, 2018.)

[7] T. Debela and A. Hagos, *The Design and Implementation of Business Process Reengineering in the Ethiopian Public Sector*, Organization for Social Science Research in Eastern and Southern Africa, Addis Ababa, 2011.

[8] M. Lehnert, A. Linhart, and M. Roeglinger, "Exploring the Intersection of Business Process Improvement and BPM Capability Development: A Research Agenda," *Business Process Management Journal*, Vol. 23, No. 2, pp. 275-292, 2017.

[9] W. Khlif, H. Ben-Abdallah, and N.E. Ben Ayed, "A Methodology for the Semantic and Structural Restructuring of BPMN Models," *Business Process Management Journal*, Vol. 23, No. 1, pp. 16-46, 2017.

[10] D.A. Park and M.G. Park, "A Study on the Quality Improvement of Information System Auditing for Agile Methodology," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 20, No. 4, pp. 660-670, 2017.

[11] W.C. Kim and R. Mauborgne, *Blue Ocean Strategy*, Harvard Business School Press, Seoul, 2005.

[12] H.Y. Lee, H.J. Choi, and J.M. Baik, "Six Sigma Status and Software Six Sigma Future Outlook," Vol. 23, No. 12, pp. 56-62, 2005.

[13] K. Yang and B.S. El-Haik, *Design for Six Sigma*, McGraw-Hill Professional, New York, 2008.

[14] F.W. Boreyfogle, *Implementing Six Sigma*, John Willy and Sons, New Jersey, 2003.

[15] S. Chowdhury, *Design for Six Sigma*, Dearborn Trade, a Kaplan Professional Company, Chicago, IL, USA, 2002.

[16] P. Loucopoulos and V. Carakostas, *Systems Requirements Engineering*, McGraw-Hill Professional, New York, 1995.

[17] B. Prasad, "Review of QFD and Related Deployment Techniques," *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 17, No 3, pp. 221-234, 1998.

[18] J.B. ReVelle, J.W. Moran, and C.A. Cox, *The QFD Handbook*, John Wiley and Sons, New York, 1999.

[19] B. El-Haik, *Axiomatic Quality*, John Wiley and Sons, New Jersey, 2005.



한 광 신

2004년 8월 고려사이버대 디지털정보학과 (공학사)
 2007년 2월 고려대 정보통신대학원 (공학석사-소프트웨어공학 전공)
 2016년 ~ 현재 부경대학교 일반대학원 정보시스템협동과정(박사) 재학중

2000년 ~ 현재 한국자산관리공사 정보시스템부 근무
 관심분야 : BPR, ISP, 요구공학, 소프트웨어개발방법론



박 만 곤

경북대학교 수학교육(이학사)
 경북대학교 전산통계학(이학박사)
 Philippine Women's University (국제행정학석사)
 University of Rizal System, Philippines(명예 기술학박사)

Dept. of Electrical and Computer Engineering, University of Kansas (Post Doc.)

1981년 ~ 현재 부경대학교 IT융합응용공학과 교수
 1997년 ~ 현재 한국멀티미디어학회(KMMS), 초대 총무이사, 수석부회장, 회장 및 명예회장

2002년 ~ 2007년 정부간 국제기구 CPSC (콜롬보플랜기 술교육대학교) 사무총장 (Director General and CEO)

2004년 ~ 2007년 Asia-Pacific Accreditation and Certification Commission (아태지역 인증검증위원회) 위원장

2005년 ~ 2017년 유네스코 (UNESCO-UNEVOC) 자문위원, 아시아개발은행(ADB) 자문관

관심분야 : 소프트웨어 공학 및 재공학, 소프트웨어 신뢰성공학, 소프트웨어 안전성 공학, 비즈니스 프로세스 재공학 (BPR), ICT-기반 HRD, 전자정부 및 전자교수학습 시스템 구축