

DFSS/C의 CTQ 후보 체계적인 도출을 위한 체계적 방법론 연구

김광재^{†*} · 민대기^{*} · 김덕환^{*} · 최 봉^{**} · 이팔훈^{**} · 이승현^{**}

* 포항공과대학교 기계산업공학부

** 삼성경제연구소

A Systematic Generation of CTQ Candidates in DFSS/C : Methodology Development and A Case Study

Kwang-Jae Kim^{†*} · Dae-Kee Min^{*} · Deok-Hwan Kim^{*} ·
Bong Choi^{**} · Pal-Hun Lee^{**} · Seung-Hyun Lee^{**}

* Division of Mechanical and Industrial Engineering, POSTECH

** Samsung Economic Research Institute

Key Words : Critical-To-Quality (CTQ), Voice of the Customer, Six Sigma, Design for Six Sigma (DFSS)

Abstract

The project objectives, called critical-to-quality (CTQs) in six sigma, should be defined to faithfully reflect the customer requirements. The identification of such a set of CTQs, which is currently done using brainstorming in practice, is a challenging task. Notwithstanding the rapid growth of the six sigma literature, development of a systematic procedure for identifying CTQs has scarcely been addressed. This paper proposes a systematic method for generating CTQ candidates based on the given voice of the customer in the DFSS/C (Design for Six Sigma / Commercial) context. By providing a step-by-step procedure, the proposed method ensures that all the important CTQ candidates are identified and subjective judgments are minimally required. Hence, the shortcomings associated with the existing practice based on brainstorming can be effectively overcome. The unique characteristics of the proposed method are also demonstrated via a case study.

1. 서 론

Design For Six Sigma(DFSS)는 신제품 개발과 사무간접 부문의 새로운 프로세스 개발을 위한 6시그마 활동이다(Chowdhury, 2002). 이미 존재하는 제품 또는 프로세스를 6시그마 품질 수준으로 개선하기 위한 기존의 6시그마 활동과는 달리, DFSS는

처음부터 6시그마 수준의 제품 또는 프로세스가 되도록 설계하기 위한 방법론이다. 제품과 프로세스의 설계 단계에서의 품질 향상 활동이 생산 공정에서의 품질 향상 활동보다 더 효과적이라는 점에서 DFSS의 중요성이 강조되고 있다(박성현 외, 2001 ; Joseph and Zion, 2002 ; David *et al.*, 2002). DFSS는 적용 분야에 따라 크게 신제품 개발 및 연구 개발에 적합한 DFSS/T(Technical)와 마케팅, 영업, 서비스 등 사무간접 업무의 새로운 프로세스 개발에 적합한 DFSS/C(Commercial)로 구분이 가능하다(삼성테크윈 웹진, 2004).

† 교신저자 kjk@postech.ac.kr

※ 이 논문은 2005년도 두뇌한국21사업에 의하여 지원되었음.

여타 분야의 6시그마와 마찬가지로 DFSS에서도 초기단계에서 고객의 요구사항(Voice of the Customer; 이하 VOC)으로부터 중요품질특성(Critical-To-Quality; 이하 CTQ)을 선정한다. 이후 단계에서는 CTQ에 영향을 주는 프로세스를 찾고, 프로세스의 설계대안이 VOC를 충분히 만족시킬 수 있는지 평가하는 과정을 거치게 된다. 초기단계에서 VOC가 잘 반영된 CTQ를 선정하지 못하거나 중요한 CTQ가 누락된 경우, 설계에서부터 고객을 충분히 만족시킬 수 없는 상태로 시작하게 된다. 따라서, 개발 초기단계에서 VOC에 충실한 CTQ를 선정하는 것이 무엇보다도 중요하다(박성현 외, 2001; Chowdhury, 2002; Snee and Hoerl, 2003).

CTQ의 선정 과정은 CTQ의 후보를 도출하는 과정과 도출된 CTQ 후보의 우선순위를 평가하는 과정으로 구분할 수 있다. CTQ 후보 도출 과정은 VOC로부터 CTQ가 될 수 있는 품질특성, 즉 CTQ 후보를 생성하는 과정이다. 이 과정에서는 가능한 많은 CTQ 후보를 도출하여 포괄적인 CTQ 후보 집합을 만드는 것이 목적이다. CTQ 후보의 우선순위 평가 과정은 도출된 CTQ 후보를 평가하여 우선순위가 높은 CTQ 후보를 최종 CTQ로 선정하는 과정이다. 이 과정은 합리적인 평가를 통해 다수의 CTQ 후보로부터 VOC를 가장 잘 반영하는 소수의 CTQ를 선정하는 것이 목적이다. 이 두 과정 중 CTQ 후보의 우선순위 평가에 관해서는 많은 관련 연구들이 수행되었다. 서철호, 안병진(2000), Snee(2001), 그리고 Akpolat and Xu(2002)는 우선순위 평가의 기준을 제안하였고, Cho(1997)은 서비스 분야에서 우선순위 평가를 위한 고객만족지수의 활용을 제안하였다. 그리고 Mader(2004)는 우선순위 평가를 위한 구체적인 절차를 제시하였다.

이에 반해 CTQ 후보 도출 과정에 관한 연구는 상대적으로 취약한 상황이다. 현실에서 대부분의 경우 실무자들의 브레인스토밍(Brainstorming)을 통해 이루어진다. 브레인스토밍은 일종의 아이디어 도출 방법으로, 아이디어에 관한 평가나 비판을 배제한 상태에서 되도록 많은 아이디어를 이끌어 내는 방법이다(김성대, 박영택, 2001). 브레인스토밍을 통한 CTQ 후보 도출 과정은 실무자들의 경험과 지식에 의존하여 주관적이며, 주요 CTQ 후보의 누락 가능성이 존재한다. 이러한 이유로 VOC로부터 CTQ 후보 도출 과정이 6시그마 활동에서 가장 많

은 오류를 포함하는 것으로 인식되고 있다(이창환, 2004).

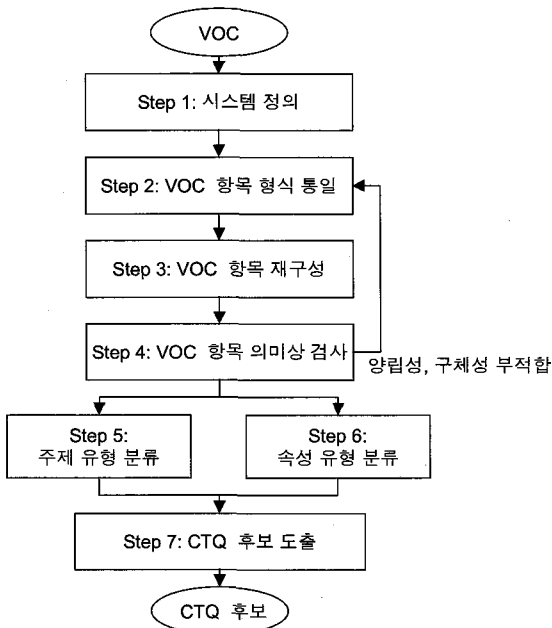
DFSS에서의 CTQ 후보 도출에 관한 연구는 DFSS/T보다 DFSS/C에서 상대적으로 더욱 취약하다. DFSS/T의 경우 기술트리(Technology Tree)를 CTQ 후보 도출 과정에 활용할 수 있다. 기술트리는 VOC 충족을 위한 기능과 이를 실현하기 위한 기술 전개 방법으로, 연구 개발 성격이 강한 DFSS/T에서 활용될 수 있다(길영준 외, 2002). 사무 간접 업무의 비중이 높은 서비스 및 e-Business 사업 분야의 비약적인 성장(김광재 외, 2001)에도 불구하고, DFSS/C에서의 CTQ 후보 도출에 관한 연구는 전무한 상태이다. 이러한 이유로 DFSS/C에서 합리적인 CTQ 후보 도출에 관한 연구는 현실적으로 매우 중요하며 시급한 과제이다.

본 논문에서는 DFSS/C에서 CTQ 후보를 체계적이고 합리적으로 도출할 수 있는 방법론을 제안한다. 제안된 방법론은 CTQ 후보 도출 과정을 세분화하여 체계적이고 구체적인 절차와 세부적인 지침을 제공한다. 이를 통해 제안된 방법론은 다음 두 가지의 장점을 가진다. 첫째로 제안된 방법론은 실무자의 직관에 의존하는 브레인스토밍과 달리 객관적인 CTQ 후보 도출이 가능하다. 여기서 객관적이라는 것은 실무자의 훈련 정도, 관련 지식 등의 주관적인 요소의 영향을 최소화하여 어떠한 실무자가 제안된 방법론을 수행하더라도 유사한 결과를 얻을 수 있음을 의미한다. 둘째로 제안된 방법론은 포괄적인 CTQ 후보를 도출할 수 있다. 포괄적인 CTQ 후보라는 것은 직관적으로 예상 가능한 CTQ 뿐만 아니라 그 외의 다양한 CTQ 후보들도 포함하는 것을 의미한다. 브레인스토밍을 바탕으로 한 기존의 CTQ 후보 도출 과정에서는 체계적인 절차나 지침이 없기 때문에 모든 VOC를 구체적으로 고려하기 힘들었지만, 제안된 방법론의 경우 체계적인 절차와 지침을 통해 모든 VOC에 대해 구체적이고 체계적인 고려가 가능하다. 결과적으로 이를 통해 포괄적인 CTQ 후보를 도출할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 VOC로부터 CTQ 후보를 체계적으로 도출하는 방법론을 제안하고, 3장에서는 S사의 '불용유휴설비 매각 프로세스 개발'에 관한 사례 연구를 실시한다. 4장에서는 제안된 방법론에 대한 토의를 제시하고, 마지막으로 5장에서는 결론을 제시한다.

2. CTQ 후보의 체계적인 도출 방법론

본 논문에서 제안하는 방법론은 VOC로부터 CTQ 후보를 도출하는 과정을 7개 Step의 단계적이고 체계적인 절차로 세분한다. <그림 1>은 제안된 방법론의 전체적인 절차 구성을 보여준다. Step 1에서는 VOC를 바탕으로 개발하고자 하는 프로세스를 시스템 관점에서 정의하고, Step 2에서는 각 VOC 항목을 주제와 속성으로 이루어진 하나의 기본 문장 형식으로 통일한다. Step 3에서는 제안된 유형에 따라 각 VOC 항목을 재구성하고, Step 4에서는 VOC 항목의 의미상 오류를 검사하여 수정한다. Step 5에서는 주제를 시스템 관점의 유형에 따라 분류하고, Step 6에서는 속성을 제안된 유형에 따라 분류한다. 마지막으로 Step 7에서는 분류된 주제와 속성의 조합에 따라 제안된 지침을 적용하여 CTQ 후보를 도출한다.



<그림 1> CTQ 후보 도출을 위한 제안된 방법론의 절차

본 논문에서 VOC는 이미 주어진 것으로 가정한다. 모든 VOC 항목은 VOC로서의 일반적 자격조건(Ulrich and Eppinger, 2000)을 충족하고 있는 것으로 전제한다. 즉, 내용면으로는 ‘어떻게(How)’가 아닌 ‘무엇(What)’에 관한 것이 구체적으로 나타나

야 한다. 형식적으로는 부정문이 아닌 긍정문으로 표현되어야 하고, ‘반드시 ~해야 한다(Must 또는 Should)’와 같이 문장 자체에 VOC 항목의 중요성을 암시하는 표현은 배제되어야 한다.

이하 2.1절부터는 제안된 7개의 Step을 상세히 설명한다. 각 Step의 이해를 돕기 위해 김형욱과 김종안(2000)에서 소개된 ‘계좌 개설 업무 프로세스’의 예를 사용한다. 이 연구는 증권회사의 창구 업무와 관련된 연구로 DFSS/C의 사례에 해당된다. 본 논문에서는 김형욱과 김종안(2000)의 VOC 중 제안된 방법론의 이해에 필요한 3개의 VOC 항목만을 선택하여 활용하고자 한다. 선택된 VOC 항목은 제안된 방법론의 설명상 편의를 위해 약간의 수정을 거쳤으며, ‘제출 서류가 효과적이다.’(VOC (1)), ‘직원 반응이 좋다.’(VOC (2)), 그리고 ‘직원의 설명이 명확하다.’(VOC (3))이다.

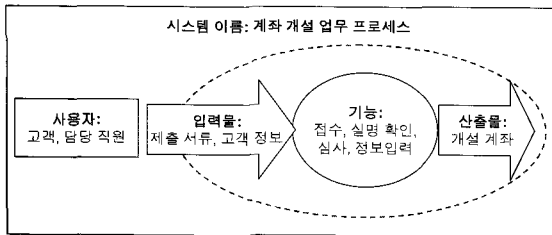
2.1 Step 1 : 시스템 정의

Step 1은 DFSS/C를 통하여 개발하고자 하는 새로운 업무 프로세스를 시스템 관점으로 정의한다. DFSS/C에서 개발의 대상은 프로세스이지만, VOC에는 프로세스 뿐만 아니라 관련된 내/외부고객, 투입 또는 산출되는 정보 등이 모두 포함되기 때문에 시스템 관점으로 정의하는 것이 타당하다. Step 1을 통해서 개발하고자 하는 프로세스에 대해 실무자들이 공동의 이해를 가질 수 있고, 실무자들간의 원활한 의사소통이 가능해진다.

Step 1에서 정의해야 하는 시스템 요소는 사용자(User), 산출물(Output), 입력물(Input), 기능(Function)의 네 가지이다. 사용자는 시스템을 사용하며, 시스템과 상호작용을 하는 사람을 의미한다. 산출물은 시스템에 의해 생성된 후 외부로 전달되는 정보 또는 결과물을 의미한다. 입력물은 시스템 외부로부터 시스템으로 전달되어 산출물로 변형될 정보 및 자원을 의미한다. 기능은 입력물을 산출물로 변형하기 위한 시스템 내의 활동을 의미한다. 이러한 시스템 요소는 6시그마에서 흔히 사용되는 프로세스 맵인 SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, and Customer)의 구성요소(Snee and Hoerl, 2003)들과 유사하다. SIPOC의 Supplier와 Customer는 시스템 관점의 사용자에게 해당하고, Input, Process, Output은 입력물, 기능, 산출물에 각각 해당한다.

정의된 이 시스템 요소들은 하나의 시스템 도식으로 정리된다.

‘계좌 개설 업무 프로세스’의 예를 시스템 관점에서 정의하면, 사용자는 ‘고객과 담당 직원’이 되고, 해당 시스템의 산출물은 ‘개설된 계좌’이다. 이를 위해서 ‘고객 정보와 제출 서류’가 입력물이 되며, 이를 바탕으로 ‘접수, 실명 확인, 심사, 그리고 정보 입력’와 같은 기능이 필요할 것이다. 이와 같은 시스템 정의의 결과는 <그림 2>의 시스템 도식으로 정리된다.



<그림 2> 계좌개설업무 프로세스의 시스템 도식

2.2 Step 2 : VOC 항목 형식 통일

Step 2에서는 각 VOC 항목의 형식을 하나의 형식으로 통일한다. 각 VOC 항목은 다양한 문법 형식으로 표현될 수 있는데, 모든 문법 형식에 적합한 각각의 절차나 지침을 제공하는 것은 비효율적이다. 이후 Step에서 VOC 항목의 처리를 효율적으로 수행하기 위해 본 Step에서는 VOC 항목을 주제와 속성으로 이루어진 하나의 형식으로 통일한다. 여기서 주제는 각 VOC 항목의 주어부를 나타내며, 속성은 그 주제에 대해 요구되는 속성을 나타낸다.

VOC 항목을 주제와 속성의 형식으로 표현하되, 서술어가 형용사인 기본 문장 형식으로 통일한다. 국어에는 ‘무엇이 어찌하다.’, ‘무엇이 어떠하다.’, 그리고 ‘무엇이 무엇이다.’의 세 가지 기본 문장 형식이 있다(최현배, 1959). VOC 항목은 일반적으로 서술어가 동사인 ‘무엇이 어찌하다.’와 서술어가 형용사인 ‘무엇이 어떠하다.’의 두 가지 기본 문장 형식으로 표현된다. 두 가지 문장 형식 중 서술어가 형용사인 형식이 주제의 요구되는 속성을 나타내기에 더욱 적합하다. 따라서 서술어가 동사인 VOC 항목은 의미가 변하지 않는 범위 내에서 서술어가 형용사가 되도록 전환한다. 결과적으로 모든 VOC 항목

을 ‘무엇이 어떠하다’와 같이 서술어가 형용사인 형식이 되도록 통일시킨다. 형식이 통일된 VOC 항목에서 ‘무엇이’는 주제, 그리고 ‘어떠하다’는 속성에 해당한다.

예를 들면, VOC (3) ‘직원의 설명이 명확하다.’는 ‘직원이 명확하게 설명한다’와 의미상으로 차이가 없다. 최초의 VOC 항목이 후자와 같이 동사 서술어로 표현되어 있을 경우에는 본 Step에서 ‘직원의 설명이 명확하다.’와 같이 서술어가 형용사가 되도록 수정한다. 즉, ‘직원의 설명’이 주제에 해당하고, ‘명확하다’가 속성에 해당한다. <표 1>의 ‘Step 2 : VOC 항목 형식 통일’ 열에는 형식이 통일된 VOC 항목이 주제와 속성으로 구분되어 표현되어 있다.

2.3 Step 3 : VOC 항목 재구성

Step 3에서는 형식이 통일된 VOC 항목을 주제의 구성요소에 따라 제안된 세 가지 유형 중 한가지 유형으로 분류하고, 각 분류 유형의 구성요소에 따라 VOC 항목을 재구성한다. 이러한 VOC 항목 재구성을 통해 VOC 항목을 체계적으로 분석하고, 이후 Step의 의사 결정을 원활히 진행할 수 있게 된다.

먼저 형식이 통일된 VOC 항목을 주제의 구성요소에 따라 분류한다. 주제는 우선 ‘행위’를 포함하지 않는 경우(VOC 유형 I)와 포함하는 경우(VOC 유형 II, III)로 구분된다. 주제가 행위를 포함하는 것은 주제가 ‘무엇이 어떠한 행위를 하는 것’의 의미로 표현되는 경우이다. 즉, 주제에 ‘~하다’를 조합하였을 때 ‘무엇이 어떠한 행위를 하다’의 의미가 성립하는 경우를 나타낸다. 행위를 포함하는 경우에는 ‘행위의 주체’(‘무엇이’에 해당)가 반드시 주제에 포함되어야 하며, ‘행위의 대상’이 필요 없는 경우(VOC 유형 II)와 필요한 경우(VOC 유형 III)로 다시 구분된다. 행위의 대상이 필요하다는 것은 주제가 행위를 가질 때 ‘무엇이 무엇을 어떻게 하는 것’이라는 의미로 주제가 나타나는 경우이고, 이 때 ‘무엇을’이 행위의 대상이 된다.

이렇게 분류된 각 VOC 항목을 각 분류 유형의 구성요소에 맞도록 재구성한다. 즉 VOC 유형 I의 경우 ‘주제 + 속성’의 형태로 재구성되고, VOC 유형 II의 경우 ‘행위의 주체 + 행위 + 속성’으로 재구성되며, VOC 유형 III의 경우 ‘행위의 주체 + 행

<표 1> 제과 개설 업무 프로세스 사례에 대한 제안된 방법론 적용 결과

VOC	Step 2 : VOC 항목 형식 통일		Step 3 : VOC 항목 재구성				Step 4 : VOC 항목 의미상 검사				Step 5 : 주제 유형 분류	Step 6 : 속성 유형 분류		
	주제	속성	유형	주제			속성	유형	속성			주제 (유형)	속성(유형)	
				행위의 주체	행위의 대상	행위			행위의 주체	행위의 대상	행위			
(1) 제출서류가 효과적이다.	제출 서류	효과적이다	I	제출서로			효과적이다	I	제출서로			간단하다*	제출서류 (입력물)	간단하다 (용이성)
(2) 직원반응이 좋다	직원 반응	좋다	II	직원	-	반응	좋다	II	직원	-	반응	빠르다**	직원의 반응 (인터페이스)	빠르다 (효율성)
(3) 직원의 설명이 명확하다.	직원의 설명	명확하다	III	직원	계좌 약관*	설명	명확하다	III	직원	계좌 약관	설명	명확하다	직원의 계좌 약과 설명 (인터페이스)	명확하다 (정확성)

주) * 최초 VOC 항목에서 나타나지 않아 재구성 시 추가된 내용.

** VOC 항목 의미상 검사후 수정된 내용.

위의 대상 + 행위 + 속성'으로 재구성된다. 이 때 각 유형의 구성요소가 VOC 항목에 명시적으로 나타나지 않은 경우에는 고객의 의도에 맞게 이를 추가함으로써 완성된 형태를 이룬다.

예를 들면, VOC (1)에서 '제출 서류'는 '제출 서류+하다'의 의미가 성립하지 않는다. 따라서, 행위를 포함하지 않으므로 VOC 유형 I에 해당된다. VOC (2)에서 '직원 반응'은 '직원이 반응하다'라는 의미가 성립하므로 행위를 포함한 경우이다. 이 때 '반응'의 주체는 '직원'이고 '반응'의 대상이 필요 없으므로 VOC 유형 II이 된다. 그리고 VOC (3)는 '직원이 설명하다'라는 의미가 성립하므로 행위를 포함하는 경우이다. '설명'의 주체는 '직원'이고, '설명'의 대상이 필요한 VOC 유형 III이 된다. 최종적으로 각 VOC 항목을 분류된 유형의 구성요소에 맞도록 재구성한다. VOC (3)의 경우는 행위의 대상이 필요한 VOC 유형 III이지만 행위의 대상이 나타나지 않으므로 '계좌 약관'을 행위의 대상으로 추가한다. <표 1>의 'Step 3 : VOC 항목 재구성' 열에는 각 VOC 항목의 유형과 재구성된 VOC 항목이 함께 제시되어 있다.

2.4 Step 4 : VOC 항목 의미상 검사

Step 4는 Step 3에서 재구성된 VOC 항목의 의미상 오류 가능성을 검사하는 단계이다. 의미상 오류가 존재하거나 의미가 추상적인 VOC 항목을 그

대로 사용할 경우, 고객의 요구와 무관한 CTQ 후보가 도출될 가능성이 있다. 따라서, VOC 항목의 의미상 오류를 확인하여 고객의 원래 의도에 잘 부합되도록 수정하는 절차가 필요하다. 이를 위해 본 Step에서는 양립성 검사와 구체성 검사를 실시한다.

양립성 검사에서는 VOC 항목의 주제와 속성이 의미상으로 함께 사용될 수 있는가를 점검한다. VOC 유형 I의 경우에는 주제와 속성의 조합으로 의미가 성립하는지를 확인한다. VOC 유형 II와 III의 경우에는 주제의 행위와 속성의 조합만으로 의미가 성립하는지를 확인한다. 만약 양립성 부적합으로 판단되는 VOC 항목이 발견되면 고객의 의도에서 벗어나지 않도록 주제 또는 속성을 수정한다. 구체성 검사에서는 VOC 항목의 의미가 모호하여 하나 이상의 의미로 해석될 가능성이 있는지를 확인한다. 만약 구체성 부적합으로 판단되는 VOC 항목이 있으면 고객의 의도가 분명히 드러나도록 주제 또는 속성을 구체화시킨다. 양립성 또는 구체성 부적합으로 판정되어 VOC 항목을 수정한 경우에는 Step 2로 돌아가 Step2~Step 4의 과정을 반복한다.

예를 들면, VOC (1) '제출 서류가 효과적이다.'는 '서류'에 '효과'가 있을 수 없으므로 양립성 부적합으로 판단할 수 있다. 주제와 속성이 서로 적합하도록 '제출 서류가 간단하다.'와 같이 속성을 수정하거나 또는 '제출 서류 작성이 신속하다.'와 같이 주제를 수정할 수 있다. 그리고 VOC (2)의 양립성에는 문제가 없지만, 구체성 검사 시 '직원 반응이 좋다.'

는 의미가 모호하다고 판단할 수 있다. 속성을 구체화하여 ‘직원 반응이 빠르다.’ 또는 ‘직원 반응이 친절하다.’ 등으로 수정할 수 있다. 여러 수정 대안들 중 고객의 의도를 충실히 반영하도록 VOC (1)을 ‘제출 서류가 간단하다.’로 VOC (2)를 ‘직원 반응이 빠르다.’로 수정하여 Step 2~Step 4의 과정을 다시 수행한다. <표 1>의 ‘Step 4 : VOC 항목 의미상 검사’ 열에 각 VOC 항목에 대해 의미상 검사를 수행한 결과를 나타내었다. 지금부터는 VOC (1)과 (2)는 수정된 후의 VOC 항목을 의미한다.

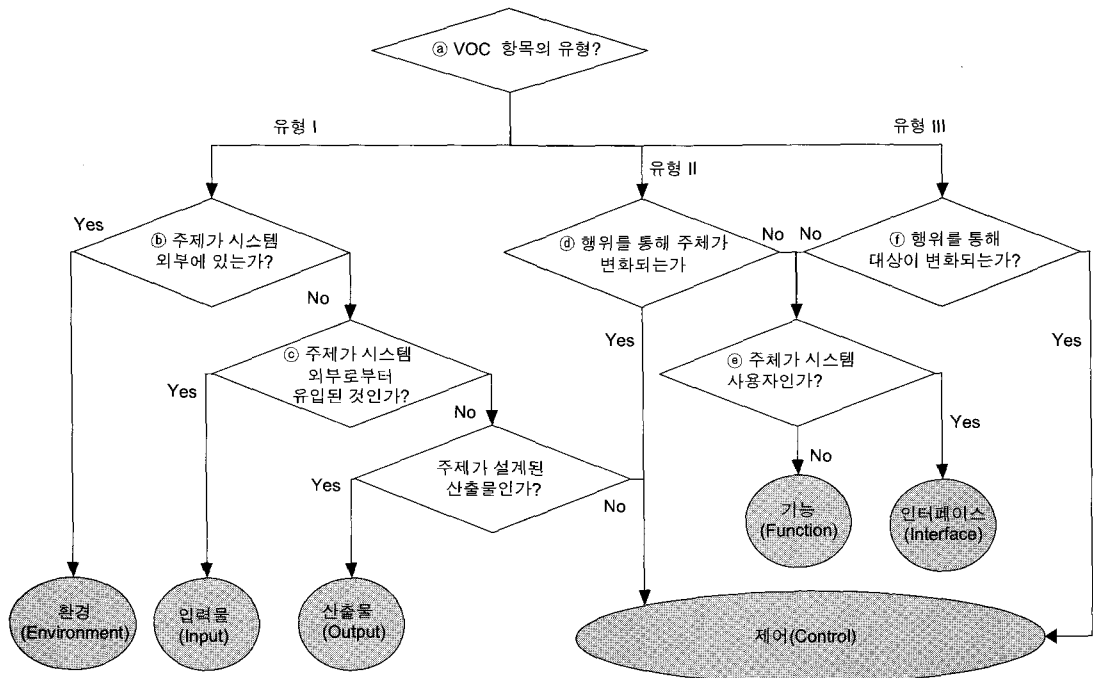
2.5 Step 5 : 주제 유형 분류

본 Step에서는 시스템 이론(Bennett *et al.*, 2002)에 근거하여 주제를 시스템 요소로 분류한다. DFSS/C 문제상황에서 발생할 수 있는 주제는 다양하기 때문에 모든 주제에 맞는 CTQ 후보 도출 지침을 제공하는 것은 불가능하다. 따라서, 발생 가능한 주제를 포괄할 수 있는 주제 유형을 제시하여, 유형별로 CTQ 후보를 도출할 수 있는 지침을 마련하는 것이 필요하다.

본 논문에서는 주제 유형으로 Step 1에서 정의한 네 가지 시스템 요소 중 사용자를 제외한 산출물,

입력물, 기능과 함께 제어(Control), 인터페이스(Interface), 환경(Environment)의 세 가지 요소를 추가하여 사용한다(Bennett *et al.*, 2002). 제어는 기능의 운영과 관련된 요소로서, 정보라는 면에서 입력물과 유사하지만, 시스템의 작동을 유발할 수 없다는 점에서 입력물과 구별된다. 인터페이스는 시스템과 시스템 사용자 사이의 상호 작용으로서, 시스템과 사용자 사이에서 입력물과 산출물이 전달될 때 발생한다. 환경은 시스템 외부를 의미하며, 시스템에 영향을 주지만 직접적인 제어가 불가능한 부분이다. Step 1에서의 사용자는 환경에 속하므로, 총 여섯 가지 시스템 요소를 주제의 유형으로 사용한다. 이렇게 분류된 여섯 가지의 유형은 시스템 이론(Bennett *et al.*, 2002)에 근거하여 DFSS에서 고려 가능한 모든 주제를 포함한다고 볼 수 있다.

주제 유형 분류가 일관성 있게 수행될 수 있도록 제안된 방법론에서는 위의 시스템 요소 정의에 근거한 주제 유형 분류 의사결정트리를 제공한다 (<그림 3> 참조). 먼저 Step 3의 결과인 VOC 항목의 유형에 따라 분기된다. 유형 I과 같이 주제가 행위를 포함하지 않는 경우에는 시스템 요소 정의에 따라 환경, 입력물, 산출물, 제어로 분류된다. 유형 II와 III은 행위의 성격에 따라 기능, 인터페이스, 제어로 분



<그림 3> 주제 유형 분류 의사결정트리

류된다.

예를 들면, VOC (1)의 주제인 ‘제출 서류’는 ㉠에서 유형 I이고, ㉡에서 시스템 내부이며, ㉢에서 시스템 외부로부터 유입된 것이므로 입력물로 분류된다. VOC (2)의 주제인 ‘직원의 반응’의 경우에는 ㉠에서 유형 II이고, ㉡에서 반응을 통해 직원이 변하는 것은 아니며, ㉢에서 주제인 직원이 시스템 사용자이므로 인터페이스로 분류된다. VOC (3)의 주제인 ‘직원의 계좌 약관 설명’은 ㉠에서 유형 III이고, ㉡에서 설명을 통해 계좌 약관이 변화되지 않으며, ㉢에서 주제인 직원이 시스템 사용자이므로 인터페이스로 분류된다. 분류 결과는 <표 1>의 ‘Step 5 : 주제 유형 분류’ 열에 표시되어 있다.

2.6 Step 6 : 속성 유형 분류

Step 6은 주제의 유형 분류와 유사하게 속성을 제안된 유형에 따라 분류한다. 속성도 종류가 다양하기 때문에 모든 속성에 적합한 각각의 CTQ 후보를 제공하는 것이 불가능하다. 따라서, DFSS/C 문제상황에서 발생할 수 있는 포괄적인 속성 유형을 제시하여 유형별로 CTQ 후보를 도출할 수 있는 지침을 마련하는 것이 필요하다.

본 논문에서는 품질 속성의 유형에 대한 기존의 연구(Gendron and Shanks, 2003; Parasuraman *et al.*, 1988)를 바탕으로 VOC 속성의 유형을 용이성(Easiness), 효율성(Efficiency), 정확성(Accuracy), 적절성(Suitability), 효과성(Effectiveness), 역량(Capability)으로 제안하고, 각 차원의 항목을 제시한다(<표 2> 참조).

<표 2> 속성 유형과 항목

속성 유형	항 목
용이성	용이하다, 편하다, 쉽다, 간단하다
효율성	효율적이다, 신속하다, 빠르다, 저렴하다
정확성	정확하다, 명확하다
적절성	적절하다, 합리적이다, 적정하다
효과성	효과적이다, 강하다
역량	크다, 작다, 높다, 낮다

예를 들면, VOC (1)의 속성인 ‘간단하다’는 ‘용이성’으로 분류하고, VOC (2)의 ‘빠르다’는 ‘효율성’으

로, 그리고 VOC (3)의 ‘명확하다’는 ‘정확성’으로 분류된다(<표 1>의 ‘Step 6 : 속성 유형 분류’ 열 참조). 제안된 속성 항목에 해당하지 않는 속성인 경우에는 비슷한 항목이 포함되어 있는 유형으로 분류한다.

2.7 Step 7 : CTQ 후보 도출

끝으로 분류된 주제와 속성을 바탕으로 CTQ 후보를 도출한다. 본 논문에서는 주제와 속성의 조합에 따라 CTQ 후보를 도출할 수 있도록 주제/속성 CTQ 지침표를 제안한다(<표 3> 참조). 주제/속성 CTQ 지침표는 주제와 속성의 조합에 따라 CTQ 후보와 관련되어 고려되어야 할 항목들로 이루어져 있다. 이 항목들 중 ‘_’가 표시된 항목들은 ‘_’ 부분에 횡수, 양, 정도, 비율, 비용, 수익이 조합되어 사용되고, ‘산출물’ 항목은 최종 산출물 뿐만 아니라, 제어, 기능, 인터페이스의 중간 산출물도 포함한다. 그리고 ‘고객 만족도’ 항목은 내부 및 외부 고객의 만족도를 의미한다.

주제/속성 CTQ 지침표는 다음과 같이 사용된다. 첫째, 주제/속성 CTQ 지침표에서 각 VOC 항목의 주제와 속성의 조합에 해당하는 구역(Cell)을 찾는다. 둘째, 각 주제를 해당 구역에 제시된 항목에 적용하여 정리한다. 적용된 항목 중 의미가 성립하지 않거나 해당 VOC 항목과 관련 없는 항목을 제거하여 VOC 항목에 충실한 항목만을 CTQ 후보로 도출한다(일부의 주제/속성 조합에 대하여는 현시점에서 의미 있는 항목 지침을 아직 마련하지 못하였다. 이들 조합에 해당하는 구역은 주제/속성 CTQ 지침표에서 공란으로 남아 있다. 이 부분은 추후 연구에서 보완한 예정이다.(5장의 결론 참조)).

예를 들면, VOC (1)의 주제 유형인 ‘입력물’과 속성 유형인 ‘용이성’이 만나는 구역에는 ‘비용’, ‘준비 시간’, ‘요구 항목 개수’, ‘난이도’, ‘고객 만족도’의 항목이 있다. 주제인 ‘제출 서류’를 각 항목에 적용하면, ‘제출 서류 비용’, ‘제출 서류 준비 시간’, ‘제출 서류 요구 항목 개수’, ‘제출 서류 난이도’, ‘제출 서류에 대한 고객 만족도’가 생성된다. 이들 중 의미가 성립하고, VOC(1)을 잘 반영하는 ‘제출 서류 비용’, ‘제출 서류 요구 항목 개수’, ‘제출 서류에 대한 고객 만족도’ 등을 CTQ 후보로 도출할 수 있다.

<표 3> 주제/속성 CTQ 지침표

주제/속성	환경	입력물	산출물	제어	기능	인터페이스
용이성		비용 준비시간 요구 항목 개수 난이도 고객만족도*				
효율성				비용 준비 시간 제어 시간 준비+제어 시간 절차 횟수 후속절차 산출물 고객 만족도	비용 준비 시간 기능 시간 준비+기능 시간 절차 횟수 산출물** 입력물 사용 불필요 산출물 후속절차 지연 시간 작동/성공 고객 만족도	
정확성		오류* 개정 분산/표준편차 후속절차 재작업 고객만족도		완성도 제어존재 산출물 분산/표준편차 고객 만족도		
적절성			불필요 산출물 불만접수 반품/기결 후속절차에 활용 후속절차 지연시간 고객 만족도		불필요 산출물 불만접수 반품 후속절차에 활용 작동/성공 재작업 오류 실패 비용 산출물 고객 만족도	필요 산출물 불만접수 반품 후속절차에 활용 후속절차 작동/성공 오류 실패 고객 만족도
효과성						
역량	표준/규율 준수율 고객 만족도	표준/규율 준수율	산출물 표준/규율 준수율 고객 만족도	제어 제어 적용 완성도 표준/규율 준수율 산출물 분산/표준편차 고객 만족도		

주) *에는 횟수, 양, 정도 비율, 비용, 수익이 조합되어 사용된다.

** 시스템의 최종 산출물 및 제어, 기능 인터페이스에 의한 중간산출물

† 내부 및 외부고객 만족도

3. 사례 연구

S사의 불용유휴설비(이하 유휴설비) 매각 프로세스 개발 사례(삼성경제연구소, 2004)를 재구성하여 본 제안 방법론을 적용하였다. 유휴설비는 새로운

설비의 도입으로 장기적으로 사용될 가능성이 없는 설비를 의미한다. 유휴설비의 존재는 비용을 발생시키지만, 기업의 고유 기술과 관련 있는 설비는 함부로 매각할 수 없다. 따라서, 효과적인 유휴설비 매각 프로세스를 개발하기 위해 DFSS/C를 실시하였다.

본 사례 연구에서는 <표 4>의 ‘VOC’ 열에 제시된 VOC에 대해 제안된 방법론을 적용하여 CTQ 후보를 도출하였다.

Step 1에서는 먼저 수집된 13개의 VOC 항목을 바탕으로 유휴설비 매각 프로세스를 시스템 관점으로 정의하였다. 이 시스템은 매각 담당자가 사용자이고, 구매자와 가격, 그리고 매각 시기 등을 산출물로 한다. 이를 위해 유휴설비 정보가 입력물이 되며, 유휴설비 정보를 바탕으로 구매자 및 가격, 매각 시기 등을 결정하는 기능을 갖는다. Step 2에서 형용사 서술어가 아닌 VOC ⑬ ‘기술 보안을 극대화한다.’를 ‘기술 보안 수준이 높다.’로 수정한 후, VOC 항목을 주제와 속성으로 구분하였다(<표 4>의 ‘Step 2 : VOC 항목 형식 통일’ 열 참조). Step 3에서는 각 VOC 항목의 유형을 분류하여 각 유형 별 구성요소로 VOC 항목을 재구성하였다. 이 때 VOC ②의 경우, 유형 II에서 필요한 행위의 주체가 명시되지 않아 문제상황에 맞게 ‘담당부서’를 행위의 주체로 추가하였다. 이 외에도 VOC ③, ⑥, ⑪, ⑫에 대해 명시되지 않은 행위의 주체 혹은 행위의 대상을 추가하였다(<표 4>의 ‘Step 3 : VOC 항목 재구성’ 열 참조).

Step 4에서 의미상 검사와 수정을 통해서 <표 5>의 ‘Step 4 : VOC 항목 의미상 검사’ 열과 같은 결과를 도출하였다. VOC ③ ‘매각이 효율적이다.’에서 속성인 ‘효율적이다’의 의미가 모호하여 ‘빠르다’로 수정하였고, VOC ⑥의 주제인 ‘프로세스의 매각 설비 선정’이 모호하여 주제를 ‘매각 결정된 유휴설비’로 수정하였다. 수정 후 다시 Step 2~Step 4의 과정을 반복하였고, 결과적으로 VOC ⑥은 수정 후 VOC유형이 III에서 I로 바뀌었다.

Step 5에서는 <그림 3>을 이용하여 주제를 시스템 요소로 분류하였다. Step 6에서는 <표 2>를 이용하여 속성을 제안된 유형으로 분류하였다. 이 결과는 <표 5>의 ‘Step 5 : 주제 유형 분류’ 열과 ‘Step 6 : 속성 유형 분류’ 열에 각각 나타내었다.

마지막으로 분류된 주제와 속성의 결과를 바탕으로 CTQ 후보를 도출하였다. 주제/속성 CTQ 지침표를 바탕으로 해당 VOC 항목에 관련성이 있는 CTQ 후보를 도출하였다. 예를 들면, VOC ①은 산출물(주제)와 적절성(속성)에 해당하므로, <표 3>에서 해당 항목(불필요 산출물, 불만접수, 반품/거절, 후속절차에 활용, 후속절차 지연 시간, 고객만족도)을 확인할 수 있다. 여기에서, VOC ①의 주제인

<표 4> 불용유휴설비 매각 프로세스 개발 사례의 VOC 항목 형식 통일과 VOC 항목 재구성 결과

VOC	Step 2 : VOC 항목 형식 통일		Step 3 : VOC 항목 재구성				
	주제	속성	유형	주 제			속성
				행위의 주체	행위의 대상	행위	
① 매각 가격이 적절하다	매각 가격	적절하다	I	매각 가격			적절하다
② 구매자에 따른 대응이 적절하다.	구매자에 따른 대응	적절하다	II	담당부서**	-	구매자에 따른 대응	적절하다
③ 매각이 효율적이다.	매각	효율적이다	III	프로세스**	유휴설비**	매각	효율적이다
④ 매각 후 발생 가능한 문제가 적다.	매각 후 발생 가능한 문제	적다	I	매각 후 발생 가능한 문제			적다
⑤ 유휴설비 현황 자료가 정확하다.	유휴설비 현황 자료	정확하다	I	유휴설비 현황 자료			정확하다
⑥ 매각 설비 선정이 적절하다.	매각 설비 선정	적절하다	III	프로세스**	매각 설비	선정	적절하다
⑦ 매각 시 부가 이익이 크다.	매각 시 부가 이익	크다	I	매각 시 부가 이익			크다
⑧ 매각 시기가 적절하다.	매각 시기	적절하다	I	매각 시기			적절하다
⑨ 매각 절차가 명확하다.	매각 절차	명확하다	I	매각 절차			명확하다
⑩ 매각 업무 책임이 명확하다.	매각 업무 책임	명확하다	I	매각 업무 책임			명확하다
⑪ 매각 의사 결정이 신속하다.	매각 의사 결정	신속하다	III	프로세스**	매각 의사	결정	신속하다
⑫ 매각 의사 결정이 합리적이다.	매각 의사 결정	합리적이다	III	프로세스**	매각 의사	결정	합리적이다
⑬ 기술 보안을 극대화한다.	기술 보안 수준	높다*	I	기술 보안 수준			높다

주) * Step 2에서 형용사 서술어 수정된 VOC 항목

** 유형 II, III에서 행위의 주체나 대상이 나타나지 않아 Step 3에서 추가한 주체나 대상

<표 5> 불용유휴설비 매각 프로세스 개발 사례의 의미상 검사와 주제 및 속성 유형 분류

VOC 번호	Step 4 : VOC 항목 의미상 검사					Step 5 : 주제 유형 분류	Step 6 : 속성 유형 분류
	유형	주 제			속성	주제(유형)	속성(유형)
		행위의 주제	행위의 대상	행위			
①	I	매각 가격			적절하다	매각 가격(산출물)	적절하다(적절성)
②	II	담당부서	-	구매자에 따른 대응	적절하다	담당부서의 구매자에 다른 대응 (인터페이스)	적절하다(적절성)
③	III	프로세스	유휴설비	매각	빠르다**	매각 절차의 유휴설비 매각(기능)	빠르다(효율성)
④	I	매각 후 발생 가능한 문제			적다	매각 후 발생 가능한 문제(환경)	적다(역량)
⑤	I	유휴설비 현황 자료			정확하다	유휴설비 현황 자료(입력물)	정확하다(정확성)
⑥	I*	매각 결정된 유휴설비**			적절하다	매각 결정된 유휴설비(산출물)	적절하다(적절성)
⑦	I	매각 시 부가 이익			크다	매각 시 부가 이익(산출물)	크다(역량)
⑧	I	매각 시기			적절하다	매각 시기(산출물)	적절하다(적절성)
⑨	I	매각 절차			명확하다	매각 절차(제어)	명확하다(명확성)
⑩	I	매각 업무 책임			명확하다	매각 업무 책임 제어(제어)	명확하다(명확성)
⑪	III	프로세스	매각 의사	결정	신속하다	프로세스의 매각 의사 결정(기능)	신속하다(효율성)
⑫	III	프로세스	매각 의사	결정	합리적이다	프로세스의 매각 의사 결정(기능)	합리적이다(적절성)
⑬	I	기술 보안 수준			높다	기술 보안 수준(제어)	높다(역량)

주) * VOC 항목 의미상 검사 후 유형 III에서 유형 I로 변경.

** Step 4에서 구체성 부적합으로 수정된 VOC 항목.

‘매각 가격’을 각각의 항목에 적용하여 ‘매각 가격에 대한 불필요 산출물 횟수 · 양 · 정도 · 비율 · 비용 · 수익’, ‘매각 가격에 대한 불만접수 횟수 · 양 · 정도 · 비율 · 비용 · 수익’, ‘매각 가격 거절 횟수 · 양 · 정도 · 비율 · 비용 · 수익’, ‘후속절차(예: 매각)에 매각 가격 활용 횟수 · 양 · 정도 · 비율 · 비용 · 수익’, ‘후속절차(매각) 지연 시간’, ‘매각 가격에 대한 고객 만족도’로 정리한다. 이 중에서 VOC ①의 근본 취지에 적합한 ‘매각 가격 불만접수 횟수’, ‘매각 거절율’, ‘매각 성공율’, ‘매각 지연 시간’, ‘매각 가격 외부고객 만족도’를 CTQ 후보로 도출할 수 있다. 최종적으로 <표 6>에서 보는 바와 같이, 제안된 방법론에 의해서 총 51가지의 CTQ 후보가 도출되었다. VOC ①를 제외한 나머지 VOC 항목에 대해서는 표현의 간결성을 위해 <표 6>의 ‘주제가 적용된 항목’ 열에 전체 항목 중 도출된 CTQ 후보와 관련된 항목만을 나타내었다.

4. 토의 및 결론

본 논문에서는 DFSS/C에서 CTQ 후보를 체계적으로 도출하기 위한 방법론을 제안한다. 먼저,

DFSS/C를 통해 개발하고자 하는 프로세스를 시스템 관점으로 정의한다. 그리고 모든 VOC 항목을 주제와 속성으로 이루어진 형식으로 통일하고, VOC 항목의 유형을 분류하여 각 유형 별로 VOC 항목을 재구성한다. 재구성된 VOC 항목들에 대해 의미상 검사를 하여 추상적이거나 오류가 존재하는 VOC 항목을 수정한다. 그리고 주제는 시스템 관점에 따라 분류하고, 속성은 제안된 유형에 따라 분류한다. 마지막으로, 분류된 주제와 속성의 조합에 따라 제안된 지침을 적용하여 CTQ 후보를 도출한다.

본 논문에서 제안된 방법론은 기존의 브레인스토밍을 바탕으로 하는 CTQ 후보 도출 방법과는 달리 체계적인 절차와 지침을 제시하는 것이 특징이다. 체계화된 절차와 세부적인 지침을 통해 제안된 방법론은 다음과 같은 장점을 갖게 된다.

첫째, 제안된 방법론은 체계적인 수행이 가능하다. 이는 실무자의 훈련 정도, 관련 지식 등의 주관적인 요소에 의해 많은 영향을 받았던 기존의 브레인스토밍을 바탕으로 한 방법과는 달리 관련 실무자들의 능력에 대한 의존성을 최소화 했다는 것을 의미한다. 특히, Step 3의 세 가지 VOC 유형구분 방법, Step 5의 주제 유형 분류 의사결정트리, 그리고

<표 6> 불용유휴설비 매각 프로세스 개발 사례의 CTQ 후보 도출 결과

VOC 번호	주제가 적용된 항목	도출된 CTQ 후보
①	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 불필요 산출물 횡수/양/정도/비율/비용/수익 ◦ 매각 가격에 대한 불만 접수 횡수/양/정도/비율/비용/수익 ◦ 매각 가격 거절 횡수/양/정도/비율/비용/수익 ◦ 후속절차(매각)에 매각 가격 활용 횡수/양/정도/비율/비용/수익 ◦ 후속절차(매각) 지연 시간 ◦ 매각 가격에 대한 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 가격 불만 접수 횡수 ◦ 매각 거절율 ◦ 매각 지연 시간 ◦ 매각 성공률 ◦ 매각 가격 외부고객 만족도
②	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대응 불만접수 횡수 ◦ 대응 실패 비율 ◦ 후속절차(매각) 성공비율 ◦ 대응에 대한 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대응 불만접수 횡수 ◦ 대응 실패 비율 ◦ 매각 성공률 ◦ 대응 외부고객 만족도
③	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 비용 ◦ 매각 절차 횡수 ◦ 매각에 대한 고객 만족도 ◦ 매각준비/기능/준비+ 기능 시간 ◦ 매각 산출물 수익 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 비용 ◦ 매각 준비/기능/준비+ 기능시간 ◦ 매각 절차 횡수 ◦ 매각 내부고객 만족도 ◦ 매출 수익
④	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 후 발생 가능한 문제 횡수 ◦ 매각 후 발생 가능한 문제 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 문제 발생 횡수 ◦ 매각 외부고객 만족도
⑤	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유휴설비 현황 자료 오류 횡수/비율 ◦ 유휴설비 현황 자료 개정 횡수/비율 ◦ 후속절차(매각 가격 결정) 제작업 횡수 ◦ 유휴설비 현황 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 현황 자료 오류수/오류율 ◦ 현황 자료 개정수/개정율 ◦ 제작업수 ◦ 현황 자료 내부고객 만족도
⑥	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 불필요 매각 결정된 유휴설비 수 ◦ 매각 결정된 유휴설비 불만접수 비율 ◦ 매각 결정된 유휴설비 거절 비용 ◦ 후속절차(매각) 지연 시간 ◦ 후속절차(매각)에 활용 비율 ◦ 매각 시기에 대한 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 불필요 설비 수 ◦ 결정된 유휴설비 불만접수 비율 ◦ 결정된 설비 거절 비용 ◦ 매각 지연 시간 ◦ 매각 활용률 ◦ 결정된 설비 고객 만족도
⑦	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 시 부가이익 수익 ◦ 매각 시 부가이익 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 시 부가이익 수익 ◦ 부가이익 외부고객 만족도
⑧	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 시기에 대한 불만접수 횡수 ◦ 후속절차(매각)에 매각 가격 활용 비율 ◦ 후속절차(매각) 지연 시간 ◦ 매각 시기 거절 비율 ◦ 매각 시기에 대한 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 시기 불만 접수 횡수 ◦ 매각 거절율 ◦ 매각 지연시간 ◦ 매각 성공률 ◦ 매각 시기 외부고객 만족도
⑨	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 절차 완성도 ◦ 매각 절차에 대한 고객 만족도 ◦ 매각 절차 존재 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 절차 완성도 ◦ 매각 절차 존재 ◦ 매각 절차 내부고객 만족도
⑩	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 업무 책임 존재 ◦ 매각 업무 책임에 대한 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 업무 책임 존재 ◦ 매각 업무 책임 내부고객 만족도
⑪	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 의사 결정 비용 ◦ 매각 의사 결정 절차 횡수 ◦ 매각 의사 결정 위한 입력물 사용 비율 ◦ 후속절차(매각) 지연시간 ◦ 매각 의사 결정 시간 ◦ 매각 의사 결정 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 의사 결정 비용 ◦ 매각 의사 결정 절차 횡수 ◦ 유휴설비 현황 자료 사용율 ◦ 매각 지연 시간 ◦ 매각 의사 결정 내부고객 만족도 ◦ 매각 의사 결정 시간
⑫	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 의사 결정 불만접수 횡수 ◦ 매각 의사 결정 실패 비용 ◦ 후속절차(매각) 활용 비율 ◦ 매각 의사 결정 고객 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매각 의사 결정 불만접수 횡수 ◦ 매각 성공률 ◦ 매각 의사 결정 실패 비용 ◦ 매각 의사 결정 외부고객 만족도
⑬	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술 보안 수준 정도 ◦ 기술 보안 수준 표준 준수율 ◦ 기술 보안 수준 적용횡수 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술 보안 수준 정도 ◦ 기술 보안 수준 적용 횡수 ◦ 기술 보안 수준 표준 준수율

Step 7의 주제/속성 CTQ 지침표와 같은 세부적인 지침은 제안된 방법론을 객관적으로 수행할 수 있게 한다. 즉, 어떠한 실무자가 제안된 방법론을 수행하더라도 객관적인 결과를 보장해 준다.

둘째, 포괄적인 CTQ 후보의 도출이 가능하다. 포괄적이라고 하는 것은 직관적으로 도출 가능한

CTQ뿐 아니라 그 외에도 다양한 CTQ 후보를 포함하는 것을 의미한다. 기존의 방법은 구체적인 절차와 지침이 없어 모든 VOC를 구체적으로 고려하기 힘들었고, 따라서 중요 CTQ 후보의 누락 가능성을 배제할 수 없다. 제안된 방법론에서는 모든 VOC에 대한 구체적이고 체계적인 고려가 가능하

다. 특히 Step 2에서 주제와 속성으로 VOC 항목을 구분한 것과 Step 3의 주제를 유형 별 구성요소로 재구성한 점은 VOC의 체계적인 분석에 도움이 된다. 이를 통해 포괄적인 CTQ 후보 도출이 가능하다.

본 논문은 그 중요성에도 불구하고 기존 연구들에서 거의 다루어지지 않았던 DFSS/C에서 CTQ 후보 도출 문제를 체계적으로 접근한 연구라는 측면에서 학술적 의의가 있다. 뿐만 아니라, 본 논문의 제안된 방법론은 현업에 적용할 수 있을 정도로 구체적인 절차와 세부적인 지침이 함께 제공되었다는 점에서 실무적 의의를 가진다. 현재 진행되고 있는 DFSS/C 프로젝트의 CTQ 검증용, 또는 새로이 시작하는 DFSS/C 프로젝트의 CTQ 후보 도출용으로 현업에서 즉시 이용될 수 있다.

본 논문에서 제안된 방법론은 추후 연구를 통해 보다 체계적이고 범용적인 방법론으로 점차 진화할 것이다. 이 과정에서 우선적으로 연구되어야 할 사항을 다음과 같이 몇 가지로 정리해 보았다.

첫째로, 본 논문에서 제시한 주제와 속성의 유형, 그리고 주제/속성 CTQ 지침표를 검증하고 보완할 필요가 있다. 본 논문에서는 기존 연구를 바탕으로 주제 유형과 속성 유형, 그리고 주제/속성 CTQ 지침표를 제안하였다. 현재 제안된 각 유형과 CTQ 지침표가 일반적인 DFSS/C의 상황을 수용할 정도로 충분히 일반적이며, 포괄적인지를 검증하여야 한다. 예를 들어 주제/속성 CTQ 지침표에서 일부 항목이 누락될 경우 최종 CTQ 후보에서도 일부 CTQ 후보가 누락될 수 있기 때문에 이에 대한 검증은 반드시 필요하고, 지속적으로 이를 충실화 하는 연구가 진행되어야 할 것이다. 이를 위해 다수의 실제 사례에 대한 적용이 필요하다. 실제 적용을 통한 경험을 바탕으로 주제 유형과 속성 유형, 그리고 주제/속성 CTQ 지침표의 타당성과 포괄성을 지속적으로 보완해야 한다.

둘째, 의미가 같은 VOC 항목이 다른 형태의 문장으로 표현되어 있을 경우에 결과의 강건성을 보장할 필요가 있다. 예를 들어 3절에 소개된 사례에서 VOC ⑤ ‘유휴설비 현황 자료가 정확하다.’는 ‘유휴설비 현황 자료의 오류가 적다.’와 의미가 같다. 그러나 전자의 경우 속성이 ‘정확성’, 후자의 경우 ‘역량’으로 다른 결과를 도출할 가능성이 존재한다. 의미가 같은 VOC가 다른 형태의 문장으로 표현되어

있을 경우에 제안된 방법이 얼마나 강건한 결과를 도출하는지에 대한 평가가 우선 수행되어야 한다. 또한 제안된 방법의 강건성을 향상시키기 위한 추가 연구가 필요하다. VOC 항목 재구성 과정의 보완, 속성의 유형 구조의 변경, 그리고 주제/속성 CTQ 지침표의 중복 허용 등을 고려할 수 있을 것이다.

마지막으로 도출된 CTQ 후보를 측정 가능한 지표로 전환하는 문제에 대한 추가적인 고려가 필요하다. CTQ 선정 이후, 설계대안이 VOC를 충분히 만족시킬 수 있는가에 대한 평가하는 과정을 거치게 되는데, 이를 위해서는 CTQ를 측정 가능한 지표로 전환하는 것이 중요한 문제이다. 제안된 방법론에 의한 CTQ 후보는 대부분 측정이 가능하지만, 고객 만족도와 같이 직접 측정이 불가능한 항목도 일부 존재한다. 따라서, 서비스 품질 분야에서 연구되는 고객 만족도 측정 방법과 같은 관점으로 CTQ를 측정 가능한 지표로 전환하는 체계적인 방법이 연구되어야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 길영준, 류지선, 남태영, 이찬희, 김효준(2002), 「전략통합형 R&D를 위한 과학적 연구 방법론에 관한 연구」, 과학기술정책연구원.
- [2] 김광재, 조현우, 이승식, 안혜린, 이동욱, 정인준(2001), “e-Business 시대의 품질공학 : 연구 체계 및 방향”, 「대한산업공학회지」, 27권, 2호, pp. 118-134.
- [3] 김성대, 박영택(2001), “브레인스토밍 및 그 파생기법들의 분류 및 활용에 관한 연구”, 「품질경영학회지」, 29권, 2호, pp. 104-119.
- [4] 김형욱, 김종안(2000), “식스시그마 추진기법 활용사례연구”, 「품질혁신」, 1권, 2호, pp. 80-91.
- [5] 박성현, 이명주, 이강군(2001), 「6시그마 설계를 위한 DFSS」, KSA 한국표준협회.
- [6] 삼성경제연구소(2004), 「불용유휴설비 매각 프로세스 설계」, 삼성코닝, 6시그마 프로젝트.
- [7] 삼성테크윈 웹진(2004), http://www.stwzine.co.kr/0051/culture/sigma_48.htm.
- [8] 서철호, 안병진(2000), “6시그마 프로젝트의 테마 선정”, 「품질혁신」, 1권, 2호, pp.71-79.
- [9] 이창환(2004), “즐거운 변화, 과제 품질에 달

- 렸다.”, 「I Love Six Sigma」, POSCO, pp. 10-11.
- [10] 최현배(1959), 「우리말본」, 정음사.
- [11] Akpolat, H. and Xu, J.(2002), Selecting Six Sigma Projects, *Asian Journal on Quality*, Vol. 3, No. 2, pp. 132-137.
- [12] Bennett, S., McRobb, S. and Farmer, R. (2002), *Object-Oriented Systems Analysis And Design Using UML (2nd edition)*, McGraw-Hill Inc.
- [13] Cho, J.(1997), “A Study on the Methodology for CTQ Selection in the Course of 6-sigma Activity about Service Company,” *Journal of Industrial and Systems Engineering*, Vol. 23, No. 60, pp. 83-89.
- [14] Chowdhury, S.(2002), *Design For Six Sigma*, Dearborn Trade Publishing, IL.
- [15] David, T., Ronald, C., John, L. and Gwendolyn, B.(2002), “Design for Six Sigma : 15 Lessons Learned,” *Quality Progress*, Vol. 35, No. 1, pp. 33-42.
- [16] Gendron, M. and Shanks, G.(2003), “The Categorical Information Quality Framework (CIQF) : A Critical Assessment and Replication Study,” *7th Pacific Asia Conference on Information Systems*, Adelaide, South Australia, pp. 626-638.
- [17] Joseph, A. and Zion B.(2002), “Creating Strategic Change More Efficiently with a New Design for Six Sigma Process,” *Journal of Change Management*, Vol. 3, No. 1, pp. 60-80.
- [18] Mader, D.(2004), “Selecting Design for Six Sigma Projects,” *Quality Progress*, Vol. 37, No. 7, pp. 65-70.
- [19] Parasuraman, A., Zeithaml, V. and Berry, L.(1988), “SERVQUAL : A Multiple-item Scale or Measuring Consumer Perception of Service Quality,” *Journal of Retailing*, Vol. 64, No. 1, pp. 12-40.
- [20] Snee, R. and Hoerl, R.(2003), *Leading Six Sigma: A Step-by-Step Guide Based on Experience with GE and Other Six Sigma Companies*, Prentice Hall.
- [21] Snee, R.(2001), “Dealing with the Achilles’ Heel of Six Sigma Initiatives,” *Quality Progress*, Vol. 34, No. 3, pp. 66-72.
- [22] Ulrich, K. and Eppinger, S.(2000), *Product Design and Development (2nd edition)*, McGraw Hill Inc.