

비용추정방법을 활용한 시스템요구사항 적정성 확인방안 연구

최성규* · 최은하*

요 약

국가에서 추진하는 모든 프로젝트는 예산이라는 변수에 영향이 크다. 정확한 소요예산 판단불가로 프로젝트 추진 중에 추가적인 예산소요가 발생하여 사업의 중단 혹은 재검토 사례가 빈번히 발생하고 있다. 이는 프로젝트 소요제기단계 및 이를 획득하기 위한 선행연구단계에 제시된 시스템요구사항의 평가와 소요예산의 부정확성으로 기인한다고 평가된다. 시스템요구사항은 사용자가 작성하는 사용자 요구사항과 구별하여 사용자 요구사항을 바탕으로 획득조직에서 시스템의 기술적 요구사항으로 전환하는 것을 말하며 획득조직과 개발자 혹은 제작자 사이에 의사소통을 위한 것이다. 시스템 요구사항 수준은 프로젝트 규모를 결정하는데 중요한 요소로, 시스템요구사항에 대한 비용측면의 적정성 확인은 필수적이다. 그러나 프로젝트 비용요소가 복잡하고 각 요소별로 기준이 상이하여 비용추정이 쉽지 않고 추정된 비용의 오차율도 커서 활용에 어려움이 있었으며, 특히 시스템요구사항을 도출하는 프로젝트 초기단계에는 프로젝트와 관련된 세부자료의 부족으로 비용추정에 어려움이 있었다. 본 연구에서는 요구공학과 비용추정방법에 대한 이론적인 근거를 바탕으로 시스템요구사항 도출 후 비용추정방법을 활용하여 적정성을 검증하고 대안을 비교 후 최적안을 선정하는 아키텍처를 솔루션으로 제시하였고, 이를 위하여 활용 가능한 모수비용추정방법(Parametric Cost Estimating)를 토대로 한 비용추정 전산도구인 SEER Cost-IQ를 소개하였다.

Study on validating proper System Requirements by using Cost Estimations Methodology

Choi Sung Kyu* · Choi Eun Ha*

ABSTRACT

It is very important the government project should be supported by enough budget for proceeding. The insufficient budget by poor budget estimating used to bring about discontinuing for the project. This is originally caused by inaccuracy for cost estimating about system and evaluating for system requirements on the project initial phase. The system requirements is technical requirements that converted the user needs and is needs for communicating between stakeholder and developer and manufacturer. Also the system requirements is the primary factor to make the project cost. The cost estimating is not easy due to complication of cost factors and an aberration between cost estimating and actual cost. Specially, on the project initial phase, shortage of detail information for project make more difficult to do cost estimating. This study proposes the architecture for validating proper system requirements by using cost estimations methodology on the project initial phase and shows the computer tool for simulating the proposed architecture.

Key words : System Requirements, Cost Estimating

접수일(2013년 10월 16일), 수정일(1차: 2013년 10월 20일),
게재확정일(2013년 10월 22일)

* 광운대학교 방위사업학과

1. 서 론

국가에서 추진하는 모든 프로젝트는 예산이라는 변수에 의해 좌우된다. 특히 국방력의 근간이 되는 무기체계 획득사업은 제품의 특수성으로 인하여 정확한 소요예산을 파악하는 것이 어려우며, 이에 따라 프로젝트 추진 중에 추가적인 예산소요로 사업의 중단 혹은 재검토 사례가 빈번히 발생하고 있다. 이는 무기체계 소요제기단계 및 획득을 위한 선행연구단계에 제시된 시스템요구사항의 평가와 이에 따른 소요예산 예측의 부정확성에 기인한 것으로 평가된다. 최근에 방위사업추진위원회에서 프로젝트 재검토 후 추진으로 결정된 F-X사업을 비롯한 많은 프로젝트에서 이러한 경험을 한 바 있다.

요구공학(Requirements Engineering) 개념에 따라 시스템 요구사항은 요구사항 개발단계에 사용자요구사항(user Needs)을 수집하여 기술적인 요구사항으로 전환하는 것이며, 시스템요구사항은 비용에 직접적으로 연관되어 있다. 시스템요구사항에 대한 소요비용 추정 없이 인터넷이나 무기체계 관련 정보지를 통하여 파악된 단가를 예산소요로 활용하는 것이 결국 협상 및 계약에 장애로 남게 된다.

미국 Standish사의 2009년 보고서에 의하면 프로젝트 방해요인의 36.9%가 사용자 요구 미비와 불완전한 요구사항 때문이며, 실패한 사업의 13.1%가 빈약한 요구사항 때문인 것으로 분석하였다. 이러한 현상은 10년 이상 계속되어오고 있고 대부분의 프로젝트 실패 원인이 요구사항 관리의 실패라는 것을 의미하며, 프로젝트 성공을 위해서는 요구사항 관리에 대한 많은 관심이 요구됨을 알 수 있다.[1] 결국 빈약한 요구사항으로 인한 프로젝트 실패의 의미는 개발된 요구사항에 대한 비용예측이 미비하여 사전에 필터링하지 못한 것을 의미하는 것으로 받아들일 수 있다.

본 연구에서는 시스템요구사항에 대한 정확한 소요예산 예측기힘으로 무기체계 획득사업이 실패하는 것을 최소화하는 방안으로 비용추정방법을 통한 시스템요구사항 적정성 확인 방안을 제시하고자 한다.

2. 관련연구

2.1 요구공학 (Requirements Engineering)

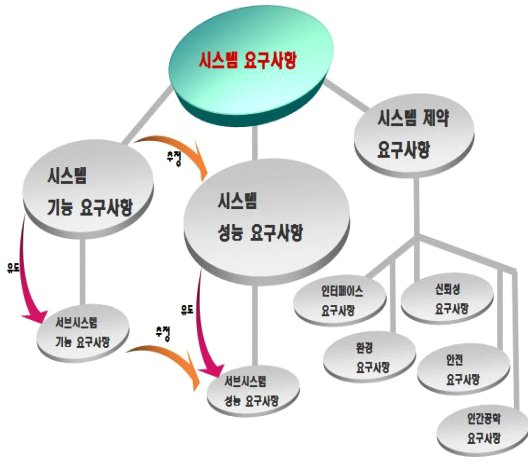
Dorfman and Thayer는, 요구공학의 정의를, 요구사항을 분석하고 문서화하는 것과 관련된 규칙이며 과학이라고 하였고, Kotonya and Sommerville은 요구사항을 도출하고, 이해하고, 분석하고, 문서화하고, 관리하는 시스템적 프로세스라고 하였다.[2] 박수용 등은 문제해결을 위한 시스템적 활동으로 프로젝트와 관련된 이해관계자로부터 요구사항을 추출, 구성 및 문서화하고 변경에 대한 동의를 설정해 관리하는 시스템적 활동이라고 하였다.[2]

요구사항은 사용하게 될 시스템의 목적과 내용물을 식별하는데, 소프트웨어와 계산 기술이 허용하는 능력과 기회와 시스템에 의하여 영향되어지는 이해관계자, 고객과 사용자의 실제적인 필요성 사이에 다리 역할을 한다. 요구사항을 수립하는 것은 희망하는 시스템의 가용성, 이해관계자의 요구에 대한 도출과 분석, 시스템 운용상 제약조건 파악, 이해관계자에 의한 검증을 포함하고 시스템 수명주기 동안 지속적으로 관리하고 발전되어야 한다.

2.2 시스템 요구사항(System Requirements)

시스템 요구사항은 사용자가 작성하는 사용자 요구사항(User Needs)과 구별하여 사용자 요구사항을 바탕으로 획득조직에서 시스템의 기술적 요구사항으로 전환한 것을 말한다. 무기체계 획득에서 사용자 요구사항은 소요군과 획득조직과의 의사소통을 위한 것이고 시스템 요구사항(System Requirements)은 획득조직과 개발자 사이의 의사소통을 위한 것이다.[3]

요구사항은 의도적인 시스템 운용과 목표를 가장 잘 나타내기 위하여 다양한 유형으로 분류될 수 있고 요구사항을 개발할 때 요구사항의 누락을 방지하는 방편으로 요구사항 범주를 확정하여 그 범주를 기준으로 요구사항을 개발한다, 요구사항 분류는 학자들마다 지향하는 정도에 따라 다소 차이가 있는데 여기서는 (그림 1)에 보이는 것처럼 미국 항공우주국(NASA)의 시스템요구사항 범주를 예시로 들었다.[4]



(그림1) NASA의 요구사항 범주

2.3 비용추정방법(Cost Estimation Methodology)

비용추정이란 시스템의 하드웨어나 서비스, 상품, 혹은 종합적인 체계에 소요되는 비용에 대한 공식적 / 비공식적으로 발전시킨 하나의 의견이나 판단이라 할 수 있다.

프로젝트 비용을 추정하는 방법에는 프로젝트의 특성과 상황에 따라 다양하고 많은 방법이 있다. 본 연구에서는 주로 사용되고 있는 네 가지 비용추정방법에 대하여 소개하고자 하며 이에선 전문가판단방법(Experts Judgement method), 경험에 따라 분야별 소요예산을 취합하는 엔지니어링 기법(Engineering Build Up), 유사 추정기법(Analogy), 하향식 추정기법(Top-down approach)의 대표적인 방법인 모수비용추정기법(Parametric)이 있다. (표1)에 각 추정방법에 대한 설명과 장단점이 잘 정리되어 있다.

(표 1) 주요 비용추정방법 비교[5]

구분	설명	장점	단점
전문가판단법	전문가의 의견 참조	과거자료가 필요 없으며 신규 혹은 특정프로젝트에 적합	전문가의 주관적 판단에 의존하며 전문가의 지식수준에 좌우됨.
유사추정법	과거 유사사업과 비교하여 추정	간단하며, 전문가 판단에 비해 객관적이고 실제 경험치를 가지고 추정	비슷한 프로젝트가 존재해야 하며 사업형태별 상황 미반영

공학적추정 (상향식)	구성품 단위부터 평가한 후 추정치 계산	상세한 추정근거자료로 인해 정확한 추정이 가능	시간과 비용이 많이 소요되며 자료가 없으면 사용불가
모수추정법 (하향식)	설계과라미터와 수학적 알고리즘을 사용하여 추정	추정이 빠르며 초기단계에서 추정가능하고 비교적 정확하고 객관적임.	보정과정을 거쳐야 함.

무기체계 획득을 위하여 주로 사용되는 비용추정기법은 유사추정기법(Analogy), 공학적 추정기법(Engineering Build up), 모수추정기법(Parametric)이며 프로젝트 단계별 비용추정기법 적용시기를 비교하면 (그림 2)에 보이는 바와 같다.[6] 프로젝트 초기단계에는 모수추정기법과 유사추정기법이 적용되고, 프로젝트 단계가 진행됨에 따라 공학적 추정기법이 적용되어야 함을 알 수 있다. 여기서 Pre-Phase A는 선행연구단계이고 Phase A는 개념 및 기술개발단계이며, Phase B는 예비설계단계, Phase C는 상세설계, Phase D는 생산단계, Phase E는 운용단계를 말한다.

	Pre-Phase A	Phase A	Phase B	Phase C/D	Phase E
Parametric	●	●	◐	◐	○
Analogy	●	◐	◐	◐	○
Engineering Build Up	◐	◐	●	●	●

Legend: ● Primary ◐ Applicable ○ Not Applicable

(그림2) 프로젝트 단계별 비용추정방법 적용

비용추정프로세스는 (그림 3)에 보이는 것처럼, 미국 항공우주국(NASA)에서 적용하고 있는 비용추정 핸드북의 절차를 따르는 것이 타당하다고 판단하며 그 내용은 다음과 같다.

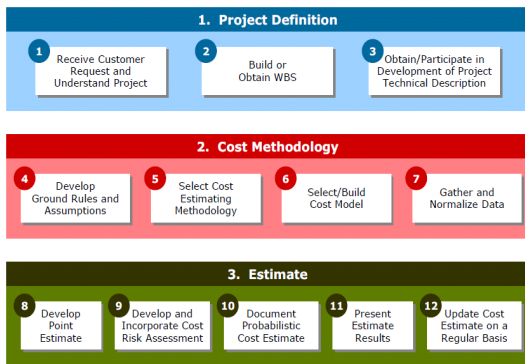
○ 프로젝트 정의단계

- 소요군의 요구를 접수하고 프로젝트를 이해한다.
- 업무분해구조(WBS)를 준비하거나 확보한다.
- 프로젝트의 기술적인 설명을 확보하거나 이의 개발에 참여한다.

○ 비용방법론

- 비용추정시의 기본원칙 및 가정을 개발한다.
- 가용한 데이터에 적합한 비용추정방법론을 선정한다.

- 비용추정모델 및 도구를 선택하고 구성한다.
- 가능한 많은 데이터를 수집하고 표준화한다.
- o 비용추정
 - 점 추정치를 개발한다.
 - 비용범위 및 위험평가로부터 여유비용을 개발한다.
 - 비용추정을 문서화한다.
 - 결과를 제출한다.
 - 정기적으로 비용추정결과를 업데이트한다.



(그림3) NASA의 비용추정 프로세스

3. 현상(As-Is) 분석

우리 군의 요구사항 개발 및 관리 실태를 보면, 우선 소요군/기관에서 소요제한 / 소요요청 / 소요제기를 거쳐 획득하고자 하는 시스템의 작전 요구 성능(작전운용성능, ROC : Required Operational Capability) 문서를 작성하여 무기체계 획득전문기관인 방위사업청(통합사업관리팀)에 획득 요청을 한다. 통합사업관리팀(IPT)은 소요제기문서에 의거 선행연구를 실시하며, 소요군 으로부터 기술적·부수적 성능 요구사항을 받아 검토 결정하고 종합하여 사용자 요구사항(User Needs)을 도출하고 제안요청서(RFP; Request for Proposal)에 반영하여 입찰공고를 하고 관련절차에 따라 사업을 추진하고 있다. 과학적 사업관리의 일환으로 모든 사업에 시스템 엔지니어링을 적용토록 방위사업관리규정에 강제하고 있으나, 실제 적용은 대형 연구개발 프로젝트에만 적용하고 있는 실태이고 대부분

의 실무를 개발업체에 의존하고 있어 사용자 차원에서 요구공학(Requirements Engineering) 측면의 요구사항 개발 및 관리가 다양한 측면에서 보완되어야 한다. 이러한 관점에서 사용자 요구사항 도출 및 시스템 요구사항 개발에 대한 현상을 분석하고 요구사항 개발 시 절충분석 측면의 문제점을 찾아보고자 한다.

3.1 사용자 요구사항 도출

Kotonya는 요구공학단계를 요구사항 추출, 요구사항 분석, 요구사항 문서화 및 요구사항 관리로 구분하였다.[7] 요구공학단계 중에 가장 중요한 것이 요구사항 추출이며 이는 시스템에 대한 사용자 요구와 시스템 기능 및 제약사항을 식별하고 이해하는 과정이다. 무기체계 획득을 위한 사용자 요구사항 추출에 대한 명확한 규정과 절차는 없으나 소요군과 합참의 의사결정과정을 통해 무기체계 소요결정 후 획득전문기관인 방위사업청에 제출되는 작전운용성능(ROC)과 통합사업관리팀에서 주관하여 결정하는 기술적 부수적 성능, 계약 일반 및 특수조건에서 추출된다. 실제적으로 민간업체에서처럼 무에서 유를 창조하는 개념보다는 소요군과 국방부/합참의 의사결정체계를 통해 결정된 요구사항에 대한 이해수준으로 해석할 수 있다.

<표 2>는 획득방안별 사용자 요구사항 추출을 시기, 주관기관, 관련근거에 대해 비교하였다.

<표 2> 획득방안별 사용자 요구사항 추출비교

구분	연구개발	구매
시기	탐색개발 초기까지	선행연구단계 (제안요청서 결정) 시까지
주관	개발업체	통합사업관리팀
근거	방위사업관리규정, ROC, 사업추진기본전략, 탐색개발계획서	방위사업관리규정, ROC, 기·부성능, 사업추진기본전략, 구매계획

3.2 시스템 요구사항 선정

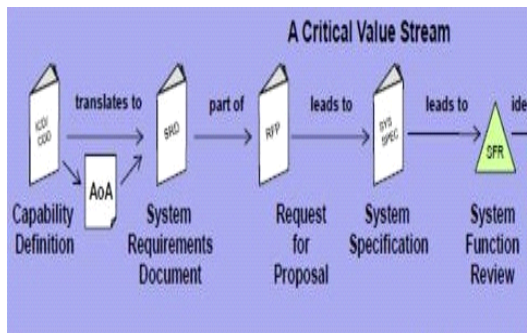
현재 국내 무기체계를 획득하는 절차에 시스템 요구사항에 대해 언급되어 있는 부분을 찾아보기는 어렵다. 따라서 사용자 요구사항을 기술적 요구사항인 시스템 요구사항을 전환하는 절차 또한 없다. <표 3>에

서 무기체계 획득을 위한 시스템 요구사항에 대한 절차가 없음을 알 수 있다.

<표 3> 무기체계 요구사항 문서 규정화 실태

구분	작성시기		주관	용도	규정 여부	비고
	연구개발	구매				
작전 운용 성능	소요결정 시까지	소요결정 시까지	합참/소요군	획득기준	○	사용자 요구
기·부 성능	탐색개발 초기	선행연구 단계	방사청 IPT	제안요청서 (RFP) 반영	○	
계약 조건	표준안	표준안	방사청 계약팀	제안요청서 (RFP) 반영	○	
운용 개념서	-	-	-	ORD/SRD 작성기준	✗	
운용 요구서	탐색개발 초기	-	IPT	제안요청서 (RFP) 반영	○	
시스템요구서	-	-	-	제안요청서 (RFP) 반영	✗	

미국 국방부에서는 시스템요구서(SRD)가 제안요청서(RFP)의 일부분으로 반영되어야 함을 강조한바 있으며 (그림 4)에서 업무흐름을 볼 수 있다.[8]



(그림 4) 미국 국방부 요구사항 업무 흐름도

요구공학 측면을 고려할 때 실무적으로 시스템 요구사항이라는 용어를 사용하는 대신에 기술적 요구사항으로 부르거나 개발자와의 계약에 의해 시스템규격서(System Subsystem Specification)를 사용해 왔

나, 최근 들어 과거에 정부 발주자가 작성하던 시스템 규격서 및 제안요청서에 포함될 요구사항을 기술하는 문서로 시스템요구사항을 종합한 시스템요구서(SRD)를 작성할 필요성이 대두되었고 T-50 항공기 개발사업 및 KHP(수리온)사업에 시스템 요구서를 작성한 바 있다.[9]

3.3 무기체계 요구사항 개발 시 절충분석의 필요성

무기체계 소요제기 시 사용자는 최고의 성능을 지닌 무기체계를 획득하기를 희망하지만 성능에 따른 비용 대 효과 등 절충분석(Trade-off)에 따른 적절한 요구성능을 찾기 위한 노력은 부족한 것으로 판단된다.

<표 4> 요구사항 개발과정 중 절충분석 수행실태

순번	단계	주관	분석업무	절충분석 여부	
1	소요요청	소요군	과학적 분석(비용 대 효과분석, 시뮬레이션 등)	○	
2	소요결정	국방부 (합참)	-	X	
3	ROC 결정	연구개발	국방부 (합참) 개발업체 탐색개발 (ROC 및 비용분석 포함)	X	
		구매	국방부 (합참)	-	X
4	기·부 성능	연구개발	방사청 (IPT) 개발업체 탐색개발 (기부성능안 작성)	X	
		구매	방사청 (IPT)	-	X
3	OCD	-	-	-	
4	ORD	연구개발	방사청 (IPT)	-	X
		구매	-	-	-
5	SRD	-	-	-	

<표 4>에 보이는 것처럼, 현 무기체계 요구사항 개발과정 중에 절충분석을 하는 것 같지는 않다. 소요요청단계에 소요군은 과학적 분석방법을 통한 비용분석을 실시토록 요구하지만 운용개념도 명확치 않은 상황에서 비용분석을 하는 것은 무리가 있는 것으로 보이며 유추추정법(Analogy)을 사용하고 있으나 예산규모

를 파악하는 목적으로 시행하나, 결국 이 값이 계획 예산으로 활용되어 예산승인서에 반영되어 가격협상이나 계약 시 과도한 요구사항으로 인하여 예산부족을 초래하고 결과적으로 프로젝트 지연 및 예산초과로 인한 추가적인 요구사항 검토가 이루어져야 했다. 이러한 점에 대한 대책으로 사용자 요구를 시스템 요구사항으로 전환하는 과정에 비용추정을 통한 시스템 요구사항 적정성을 확인해야 하는 것이다.

3.4 하드웨어 비용추정용 전산 Tool 발전

하드웨어 비용추정용 전산 Tool은, <표 5>에서 보이는 것처럼, 오래 전부터 미국 공군과 국방부를 중심으로 발전해 온 바 있다. 1960년대에 CORE라는 도구를 활용하여 운영유지비용을 추정하기 시작하였고, 1977년에 DAPCA를 개발하였으며 우리나라의 무기체계에 대한 비용분석을 목적으로도 사용 중인 PRICE는 1987년에 개발되어 사용 중이나 프로젝트 개발에 관련된 엔지니어의 경험에 따른 비용추정으로 다소 정확도가 떨어지는 문제점이 있는데 1990년대에 SEER라는 틀이 개발되면서 개발초기단계에 비용추정에 많은 도움이 되었다.

<표 5> 하드웨어 비용추정 전산 Tool 발전추세[10]

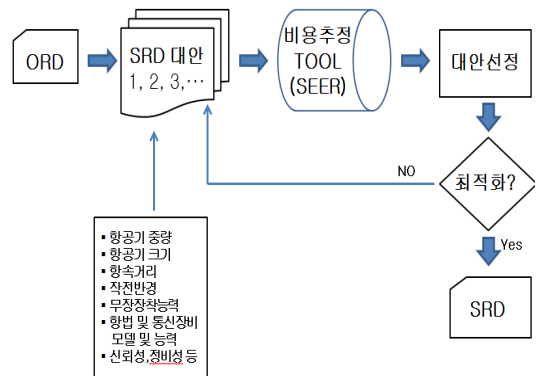
종류	개발 기관	용도
CORE	미 Air Force (60년대)	운영유지비용 추정
DAPCA	미 RAND(77)	군용항공기 개발/획득비용 추정
APCM	Lockheed(78)	항공기 개발, 생산, 유지비용추정
REVIC	미 Hugh Inc.(80)	S/W 비용추정모델
PRICE 통합 1세대	미 RCA Inc. (76-87개발)	H/W, S/W 비용추정모델 * PRICE-H & HL, M, S
SEER 통합 2세대	미 Galorath Inc. (83-94개발)	H/W, S/W 및 제조설계 비용추정모델 *SEER-(HL포함), IC, SEM, SSM, DFM

4. 시스템요구사항 적정성 확인방안

4.1 시스템 요구사항 적정성 확인 프로세스1

비용추정은 무기체계 수명주기단계의 모든 단계에서 수행이 가능하다. 본 연구에서는 프로젝트 성패에

무척 중요한 요소인 요구사항에 대한 개발단계에 사용자 요구사항을 시스템요구사항으로 전환 시 비용추정 방법을 적용하여 요구사항의 적정성을 확인함으로써 프로젝트 추진과정에 비용과 프로젝트 기간에 관련된 리스크를 최소화하는 것이다. 무기체계 요구사항 적정성 확인 프로세스는 시스템엔지니어링 프로세스의 요구분석단계에 일부분으로 적용되어야 하며, 세부 프로세스는 (그림5)에 보이는 바와 같다. 획득하여야 할 무기체계에 대한 작전운용성능(ROC), 기술적 부수적 성능, 운용개념서(OCD) 등을 토대로 작성된 운용요구서(ORD)를 기준으로 기술적 요구사항인 시스템요구서(SRD)를 작성하게 되는데, 이 때 항공무기체계의 경우 중량, 크기, 항속거리, 작전반경, 무장장착능력 등에 따른 시스템 요구사항 대안을 작성하고, 이를 모수추정법(Parametric Cost Estimating Method)을 근간으로 하는 비용추정 전산 Tool에 입력하여 비용을 산출한 후 최적화 여부를 확인한 후 요구사항과 비용측면의 최적화가 가능할 때 최종 시스템요구서(SRD)로 확정하는 것이다.

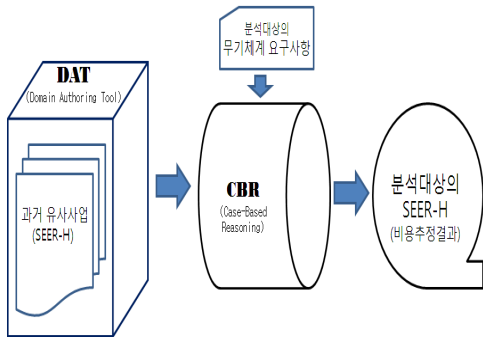


(그림 5) 무기체계 요구사항 적정성 확인 프로세스

4.2 SEER Cost-IQ 틀을 활용한 프로세스 구현

SEER Cost-IQ는 모수추정방법을 토대로 한 비용추정 전산Tool로 미국의 Dan Galorath가 개발하였다. 이 도구의 특성은, 다양한 프로젝트형태와 시나리오에 대한 입력 파라미터와 프로젝트 조정을 통해 형성된 도구로 사용자와 사용조직이 기업 지식기반에 고객지식기반을 추가 고려토록 한 모델이며, 대상 프로젝트

의 특정 데이터를 사용하여 보정(Calibration)할 수 있으며, 과거 프로젝트 데이터를 활용토록 이력자료 데이터베이스 구축 등이다. SEER Cost-IQ을 활용한 비용추정개념은 (그림 6)과 같다.

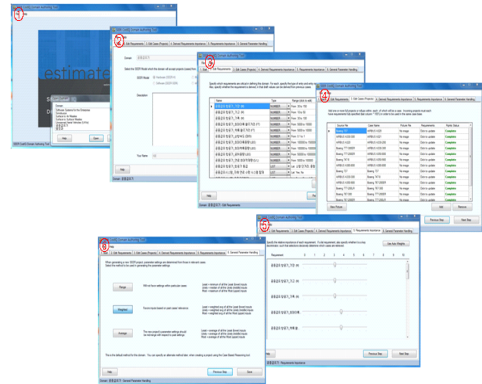


(그림 6) SEER Cost-IQ 운용개념도

DAT(Domain Authoring Tool)에 과거 유사사업에 대한 업무요소, 형태, 재료, 사이즈, 수량, 개발환경 및 인력능력, 생산 및 업무환경, 학습요소 및 일정제약, 인건비, 임을 및 기타비용 등의 이력자료(Historical Data)가 관리되고 있으며, CBR(Cost based Reasoning)도구에 분석대상의 무기체계의 시스템요구사항을 입력한 후 SEER-H도구를 작동하면 개발비 운영유지비 등이 산출된다.[11] 이를 좀 더 구체적으로 살펴보면,

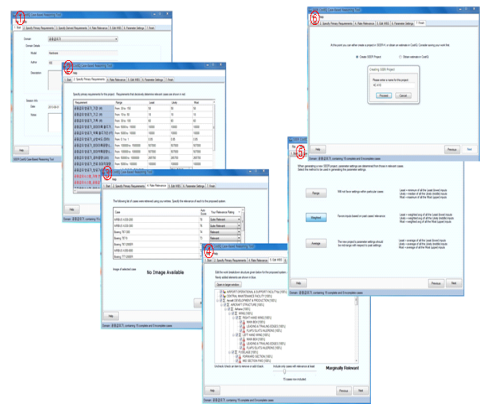
① 과거 유사프로젝트에 대한 SEER-H 환경을 조성한다. 기본적으로 Galorath사에서 제공하는 히스토리클 데이터를 활용할 수 있으나, 제공된 데이터가 없을 시에는 SEER-H 틀에 입력프로그램을 활용하여 WBS(Work Breakdown Structure) 및 프로젝트 기초자료를 입력할 수 있다.

② DAT(Domain Authoring Tool)의 환경을 조성한다. DAT는 케이스베이스를 설정하고 관리하는 도구로 비용추정을 위하여 각 케이스별로 SEER-H에 수록된 정보를 불러들여 각각에 대한 요구사항 범위를 입력한다. 그리고 각 케이스별 자료가 올바르게 DAT에 잘 정리되어 있는지 확인한 후 각 시스템요구사항의 절대적 중요도를 입력하고 비용추정의 적용기준을 최종적으로 입력한다. (그림7)은 어떻게 각 케이스에 대한 도메인이 어떻게 설정되는가를 보인다.



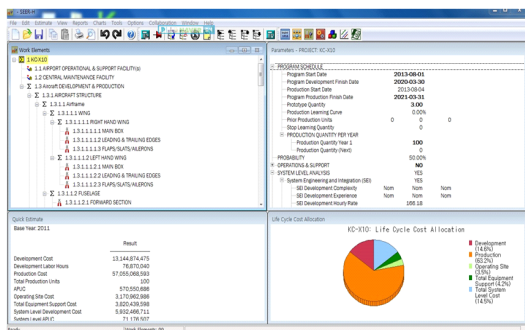
(그림 7) DAT 자료입력 프로세스 화면 캡처

③ CBR(Cost Based Reasoning) 도구를 운용한다. Cost-IQ는 제한된 상위레벨 프로젝트 요구사항에 기초한 SEER 프로젝트 생성도구로 이를 위한 핵심도구가 CBR이다. DAT에 입력된 케이스별 정보기준을 바탕으로 새로운 프로젝트에 대한 비용추정을 하게 되는데, 획득하고자 하는 무기체계의 주요 시스템요구사항을 입력하고 파생된 요구사항을 확인한다. 그리고 과거의 유사사업과 획득하고자 하는 무기체계와의 관련성을 CBR툴이 자동 산출한 내용을 확인하여 필요 시 조정하고 새로 획득하고자 하는 시스템에 대한 업무분할구조(WBS)의 적정성을 확인한 후 필요 시 조정하여야 하며 최종적으로 비용추정의 기준을 확인한 후 프로젝트 명칭을 부여하여 SEER-H로 비용추정토록 보낸다. (그림8)은 CBR를 활용한 요구사항 입력 등 비용추정을 위한 흐름을 알 수 있도록 각 컴퓨터 화면을 캡처한 것이다.



(그림 8) CBR 프로세스 화면 캡처

④ SEER-H 생성 및 저장. SEER Cost-IQ의 DAT와 CBR를 통하여 SEER-H에 정보가 전달되면, (그림 9)에 보이는 것처럼, 획득하고자 하는 프로젝트와 관련된 네 가지 산출물이 포함된 화면이 보이게 되는데 여기에는 업무분할구조(WBS), 프로젝트와 관련된 파라미터, 비용추정결과보고서, 프로젝트 수명주기 비용 차트가 포함되며, 비용추정결과보고서를 통하여 개발비용 및 생산비용과 시스템단가, 운용유지비용 등의 자료를 확인할 수 있다.



(그림 9) SEER-H 최종보고서 화면캡처

4.3 시스템 요구사항 적절성 확인 시 기대효과

미래에 소요되는 무기체계에 대한 사용자 요구사항을 시스템요구사항으로 발전시키는 책임은 연구개발의 경우 개발업체나 제작업체에 있고, 구매의 경우 그 책임이 모호하다. 어떠한 경우라도 결과적으로 잘못된 요구사항으로 인한 부담은 프로젝트를 주관하는 통합사업관리팀이나 사용자인 소요군으로 돌아오게 된다. 따라서 정확한 요구사항을 수립하여야 하는 책임은 획득전문기관인 통합사업관리팀이 시스템요구사항을 수립하는데 주축이 되어야 하며, 시스템요구사항을 확정하기 위한 절충분석의 한 방법으로 비용추정방법을 적용하는 것은 무척 중요하다고 하겠다. 비용추정방법을 활용한 시스템요구사항 적정성 확인 프로세스의 기대효과는 이런 관점에서 크다고 할 수 있다. 시스템요구사항 개발측면에서는 합리적인 요구사항 개발이 가능하게 되고 절충분석이 가능하여 대안의 최적화가 가능하다. 계획예산 수립측면에서는 예산의 정확도가 증진되고 예산당구에 체계적인 설명이 가능하여 예산획득에 기여할 수 있다. 개발 및 제작업체와의 계

약을 위한 가격협상측면에서는 비용추정모델을 사용함으로써 요구사항 수준별 비용추정이 가능하고 업체의 제안가격에 대해 평가가 가능하여 능동적인 협상을 보장할 수 있는 장점이 있다. <표 6>에 비용추정방법을 활용한 시스템요구사항 적정성 확인 아키텍처 적용에 따른 기대효과를 종합해 놓았다.

<표 6> 비용추정방법 활용관련 기대효과

구분	현재	개선안	기대효과
시스템 요구사항 개발	-대안평가/선정 절차 없음	-대안평가/선정 아키텍처 -비용추정 전산 툴 활용	-합리적인 요구사항 개발 가능 -소요예산측면 절충분석 가능
계획예산 수립	-Analogy 방법으로 예산추정	-Parametric 방법으로 예산추정	-예산의 정확도 상승 및 체계적 설명 가능
가격협상	-업체 제시자료 기준 협상	-요구사항수준별 비용추정으로 능동적 협상	-업체의 제안가격에 대한 적정성 비교 가능

5. 결론

사용자 요구(User Needs)를 도출하여 요구사항(Requirements)으로 전환하고 요구사항별로 추적 관리하는 것이 요구공학 측면에서 무척 중요한 사항이다. 그러나 요구사항을 잘 만들었다 하여 프로젝트의 성공을 보장하는 것은 아니다. 모든 프로젝트의 각각의 요구사항은 비용과 연계되어 있어 과도한 요구사항이 포함됨에 따라 비용 상승을 초래하고 비용 대비 효과가 저조하다면 프로젝트로서 가치가 부족한 것으로 판단되어 추진중지라는 결과를 초래할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 문제점에 대한 솔루션을 제시하였는데, 요구사항 개발단계에서 비용추정방법을 활용한 시스템요구사항에 대한 적정성 확인 아키텍처와 이를 위한 비용추정 전산 Tool에 대한 제안이다.

소요군의 요구에 대해 통합사업관리팀은 사용자 요구사항을 생성하고 이를 토대로 시스템요구사항을 도출하여야 하며, 도출된 시스템 요구사항에 대하여 모수비용추정법(Parametric Cost Estimating)을 기반으로 하는 SEER Cost-IQ를 활용하여 시스템에 대한 확

득단가를 산출하게 되고, 최적대안 산출을 위하여 시스템요구사항 대안을 작성하며 앞에서 제시된 프로세스를 반복적으로 수행하게 된다. 결과적으로 시스템요구사항 대안별 비용추정결과를 SEER Cost-IQ로 확인함으로써 시스템 요구사항에 대한 최적화를 할 수 있다는 것이다.

비용추정방법을 활용한 시스템요구사항 적정성 확인으로 합리적인 요구사항 개발이 가능하고 소요예산과 시스템요구사항을 연계한 절충분석이 가능하고, 예산의 정확도 증가에 따른 예산획득 시 체계적 설명이 가능하여 적정예산 확보로 예산의 부정확으로 인한 프로젝트의 지연을 방지할 수 있다. 또한 개발 혹은 제작업체의 제안가격에 대한 적정성 판단이 가능하여 능동적인 협상을 가능케 하는 기대효과가 있다.

“구슬이 아무리 좋아도 꿰어야 보배”라는 속담에 있듯이 본 연구결과에 대한 획득담당자들의 이해와 전산틀 확보 등 관련부서의 적극적인 노력이 요구되며, 향후 프로젝트 형태별로 좀 더 구체화된 연구와 발전이 요구된다.

참고문헌

[1] The Standish Group, “CHAOS Summary 2009”, 2009.
 [2] 박수용 등, “요구사항관리 체계적 접근법”, IT trend, 2007
 [3] MIL-HDBK-520A, “DOD Handbook, System Requirements Document Guidance”, AMSC, 2011
 [4] NASA/SP-2007-6105, “NASA Systems Engineering Handbook”, NASA, 2007
 [5] ISPA, “Parametric Estimating Handbook), Fourth Edition, p6-14, ISPA, 2008
 [6] NASA Cost Estimating Handbook, NASA, p.1-27, 2008
 [7] Sacha Martin 외 3인, “Requirements Engineering Process Models in practice”, AWRE, pp.142~143, 2002
 [8] MIL-HDBK-520A, DOD Handbook, System Requirements Document Guidance, 2010

[9] 2011년 방위사업청 연구보고서, “효율적인 무기체계 연구개발을 위한 운용요구서(ORD) 작성방안연구”, 시스템체계공학원, pp.44~55, 2011
 [10] 시스템체계공학원(<http://www.seinstitute.co.kr/>), “SEER 도구를 이용한 비용추정, 분석 및 관리”, 브리핑자료, p.14, 2006
 [11] SEER CostIQ User’s Guide, Galorath Incorporated, 2011

[저자소개]

최 성 규 (Sung-Kyu Choi)



1982년 3월 공군사관학교 항공공학과 졸업
 1986년 2월 영남대학교 경영대학원 졸업 (경영학 석사)
 1989년 12월 미국 해군대학원 경영학과 (경영학 석사)
 2011년 2월 광운대학교 방위사업과 (박사과정 수료)

email : choisk0210@hotmail.com

최 은 하 (Eun-Ha Choi)



1982년 2월 서울대학교 물리교육학과 졸업(이학박사)
 1984년 2월 한국과학기술원 물리학과 졸업 (이학석사)
 1987년 8월 한국과학기술원 물리학과 (이학박사)
 현재 광운대학교 방위사업과 학과장 겸 자연과학대학 전자물리학과 교수

email : ehchoi@kw.ac.kr