

기능 모델의 효과적인 활용을 통한 역공학 프로세스의 개선에 관한 연구

On Improving the Reverse Engineering Process by Effectively Utilizing the Functional Models

이 병 길* 이 재 천*
Byoung-Gil Lee Jae-Chon Lee

Abstract

The necessity of the new system development arises in both defence and commercial systems industry either when a breakthrough in technology needs to be realized in the form of a brand-new system or when the existing product already in operation needs to be upgraded to satisfy the increasing stakeholder's requirements. In the latter case, it is not rare that specific system technical specifications on the existing products are not available. The purpose of this study is to investigate how to handle the difficulty when an upgraded system is required to be developed based on the existing product whose detailed technical specifications cannot be obtained. A step-by-step process is described based on the reverse engineering of the existing product. As a result, a logical system model is obtained for the product. The process developed is further enhanced and evaluated by the computer-aided system engineering tool. The resulting logical system model should be helpful in the next phase of the new product development.

Keywords : Reverse Engineering(역공학), Reengineering(재공학), Systems Engineering(시스템 공학), Operational Model(운용 모델), Process Model(프로세스 모델)

1. 서론

국내 방위 산업이나 민수 사업의 경우 대부분 선진국의 제품을 기반으로, 기능이나 성능을 참조하여 시스템을 개발한다. 하지만 참조할 수 있는 설계 정보가

부족한 경우에는 유사한 제품의 분석을 통해 개발자의 의도나 시스템 운용과 관련된 설계 정보를 추출할 수밖에 없다. 이와 같은 경우에서와 같이, 제품 개발에 필요한 정보가 부족할 때, 이미 동작하는 물리시스템을 상세히 분석하여 개발과 관련된 설계 정보를 개발하는 과정을 역공학이라고 정의한다¹⁾.

역공학은 많은 분야에서 활용되는데, 특히 제품의 성능 개량에서 설계 모델이 존재하지 않을 때에 활용되고, 경쟁 제품의 평가모델이 존재하지 않을 때, 초

† 2010년 2월 8일 접수~2010년 3월 4일 게재승인

* 아주대학교(Ajou University)

책임저자 이메일 : 이재천(jaelee@ajou.ac.kr)

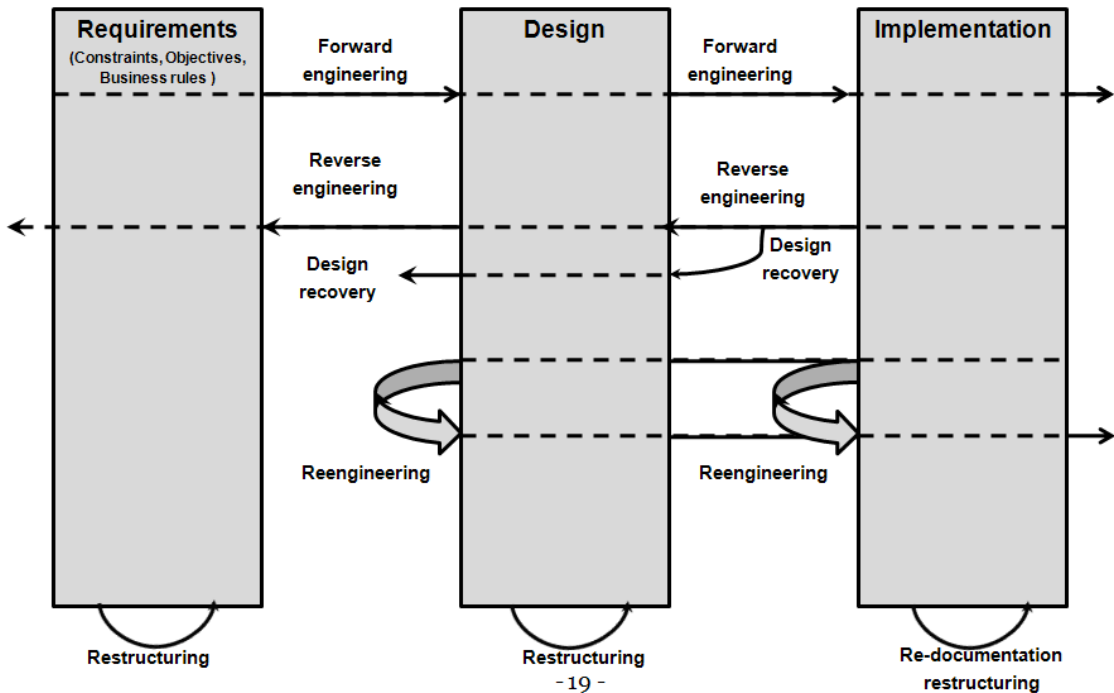


Fig. 1. 시스템 설계 프로세스에서의 역공학과 설계 복구^[2]

기 개발자가 더 이상 존재하지는 않지만 사용자가 제품을 필요로 할 때, 역공학을 통해 제품의 시스템 수준의 논리적 모델을 개발하여 개발에 참고 자료로 활용한다^[2].

역공학에 대한 연구는 최초 Reko^[1]에 의해 하드웨어 분야의 제품으로부터 설계사양을 추출하는 목적으로 시작되었다. 그 후 다양한 분야의 유지보수나 설계사양을 도출하는데 활용되고 있다. 특히 방위 산업 분야에서는 다른 나라의 기술과 장치 또는 정보 작전이나 전장에서 일반 부대의 활동을 통해 수집한 정보들의 복제를 위해 활용되고 있다.

역공학의 목표는 개발하려는 제품의 추상화를 통해 논리적 수준의 데이터모델, 컴포넌트 사이의 상호관계, 프로세스 모델을 개발하는 것이다.

역공학 프로세스는 각 분야마다 상황 및 목적이 다르기 때문에, 각 분야마다 특화된 프로세스가 존재한다. Sage^[3]의 Systems Management에서는 제품 재 공학 관점에서 시스템 수준의 논리적 모델을 개발하기 위해, 순공학과 역공학 적용의 순서를 프로젝트 관리 관점에서 “무엇을 해야 하는지?”에 관하여 정리하고 있다.

Vitech^[7]의 역공학 프로세스의 경우 SE 전산지원 도구 관점의 각 단계를 정의하고 있다. Vitech의 역공학 프로세스를 보면, 순공학 프로세스를 단순히 역으로 정의하고 있다. 논리적인 절차는 타당하지만 대상 시스템에 적용시, 개발 경험이나 기술이 없는 경우 Vitech의 역공학 프로세스를 적용하기에 어렵다.

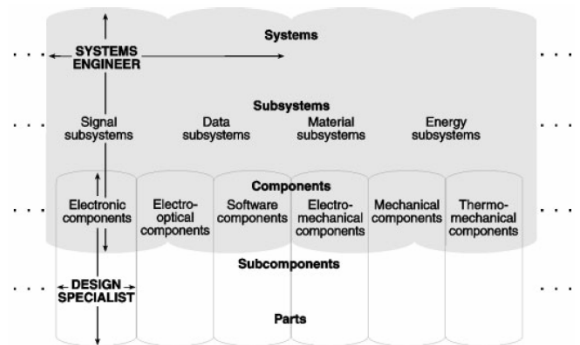


Fig. 2. 시스템 계층적 구조 표현^[4]

본 논문에서는 역공학 프로세스의 개선을 통해 Fig. 2의 시스템 공학의 범위인 시스템, 서브시스템, 컴포

넌트 수준에 대한 논리적 모델 개발을 목표로 한다. 주요 개선 내용은 동작하는 물리시스템의 설계와 관련된 데이터나 정보가 부족한 경우에 기능 모델을 활용하여 시스템 운용과 관련된 설계 정보를 문서화할 수 있도록 모델링 관점에서 상세하게 기술하였다. 그리고 제안된 역공학 프로세스의 효과성을 논증하기 위해 전산지원 도구에 활용하여, 기존 역공학 결과물과 비교하여 본 논문의 연구 결과를 평가한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 역공학 프로세스를 소개하고, 입·출력 데이터를 식별한다. 3장에서는 역공학 프로세스 적용시의 문제점 및 개선 방안을 제시 한다. 4장에서는 개선된 역공학 프로세스를 상세하게 기술하고, 5장에서는 SE 지원도구를 통한 역공학 모델을 개발한다. 6장에서는 결론으로서 제안한 프로세스의 효과를 정리하고, 향후 추가적으로 필요한 연구내용을 제시한다.

2. 역공학 프로세스의 개념 및 입·출력 데이터 모델

가. 역공학 프로세스 개념

역공학은 Rekkoff에 의해 “복잡한 하드웨어 시스템의 견본을 분석하여 일련의 설계명세를 개발하는 과정”이라고 최초로 소개되었다^[1].

역공학은 제품을 역으로 거슬러 올라가면서 자신이 관심있는 분야의 정보를 추상화하는 것으로, 일반적으로 시스템 전체에 대한 개략적인 분석을 하거나, 시스템이 가지고 있는 특정한 특성을 찾아내기 위해 수행하는 것이 일반적이다. 역공학 프로세스는 각 분야의 목적을 달성하기 위해서 특화된 각각의 프로세스가 존재한다^[5].

- 소프트웨어 분야 : 소프트웨어의 재활용, 유지보수 측면에 활용되면서 1993년 이후 계속적으로 연구되고 있다.
- 제조 분야 : 엔지니어링 과정 없이 제품을 통해, 제조에 필요한 정보를 도출하는 것으로, 제품의 형상을 분석하여 활용하는데 연구가 되고 있다.
- 군사 분야 : 다른 나라의 우수한 장비, 기술, 정보 작전을 복제하여 더 우수한 군 장비를 개발하는데 활용된다.
- 시스템공학 분야 : 시스템 수준의 논리적 모델을 개발하여 시스템을 구성하는 서브시스템 사이의 상호 관계와 시스템의 운용 개념을 도출하는데 사용된다.

다양한 분야의 목적을 달성하기 위해서는 그 분야에 적절한 역공학 프로세스가 필요하다. 시스템 공학 분야에서 사용되는 역공학 프로세스를 보면 아래의 Fig. 3과 같다^[7].

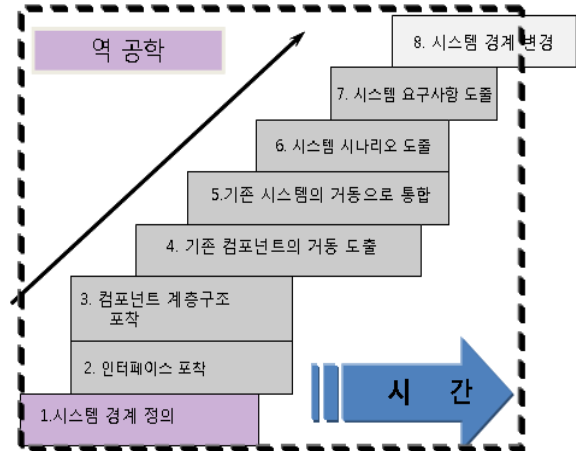


Fig. 3. 역공학 프로세스

Fig. 3의 역공학 프로세스를 보면 시스템 경계 정의, 인터페이스 포착, 컴포넌트 계층구조 포착, 컴포넌트의 거동 도출, 시스템 거동으로 통합, 시스템 시나리오 도출, 시스템 요구사항 도출하는 순서로 개발이 진행되는 것을 확인할 수 있다.

나. 역공학 프로세스를 위한 입·출력 데이터 모델

역공학은 동작하는 물리 시스템을 대상으로 새로운 또는 개선된 시스템 개발에 참조할 수 있는 논리적 모델을 개발하는 것이다. 개발된 논리적 모델을 통해 다음과 같은 정보를 획득할 수 있다^[2].

- 최초 개발자의 의도
- 복잡성이 제거된 시스템
- 설계 대안
- 시스템의 기능 모델
- 경쟁 제품의 평가 모델
- 개발 중 발생 가능한 리스크 모델

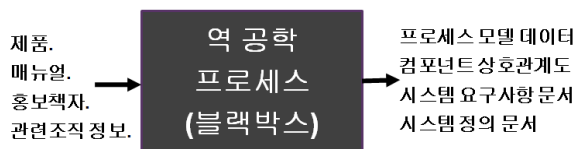


Fig. 4. 역공학 프로세스 입·출력 데이터 모델

Fig. 4는 역공학 프로세스의 입·출력 모델을 표현하였다. 본 논문에서는 블랙박스 내의 역공학 프로세스를 개선하는 것을 연구의 목표로 하는데, Fig. 3의 역공학 프로세스를 참조하였다.

3. 역공학 프로세스 적용시의 문제점 및 개선 방안

현재 제시된 역공학 프로세스는 각 분야별 다수가 존재한다. 그중에서, 참고자료와 기타 전산지원도구를 통해 많이 알려진 시스템 공학 관점의 프로세스가 Vitech의 MBSE 방법에서 제시한 역공학 프로세스이다. 본 논문에서는 현재 많은 논문에서 활용되고 있는 Vitech의 역공학 프로세스의 프로젝트 적용상의 문제점을 제시하고, 이에 대한 개선 사항을 시스템 공학 관점의 논리적 모델 생성을 위해 각 단계를 개선하였다^[6,7].

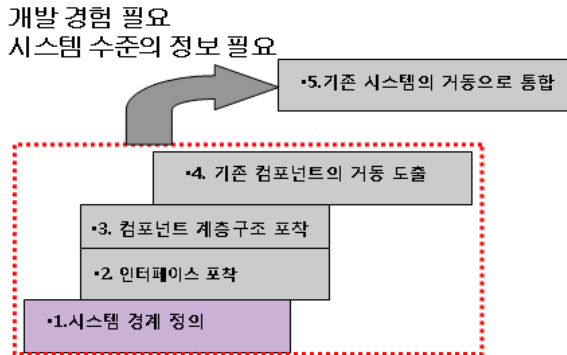


Fig. 5. 시스템 거동 통합의 어려운 점

Vitech의 역공학 프로세스의 내용을 보면 순공학 프로세스의 역순으로 각 단계의 목표 달성 정도를 판단할 기준이나 상세 내용이 기술되어 있지 않다. 구체적으로, 제시된 프로세스의 4번 활동인 “기존 컴포넌트의 거동 도출”을 바탕으로 5번 활동인 “기존 시스템의 거동으로 통합”을 도출하는 활동이나 방안이 구체적으로 제시되어 있지 않다. 또한 각 단계에 필요한 입·출력 관계가 명확하게 제시되어 있지 않다. 제시된 프로세스만으로 만족할 만한 결과를 얻기 위해서는 엔지니어의 풍부한 경험이나 기술이 필요로 한다는 문제를 이끌어 낼 수 있다.

역공학 프로세스를 통해 대상 시스템의 논리적 모델을 개발하기 위해서는 다음과 같은 단계의 상세화가

필요하다.

1. 역공학 프로세스의 각 단계별 기준 생성
2. 각 단계의 입·출력물의 명확한 정의
3. 컴포넌트 기능을 통한 시스템 기능 도출의 상세 프로세스 개발

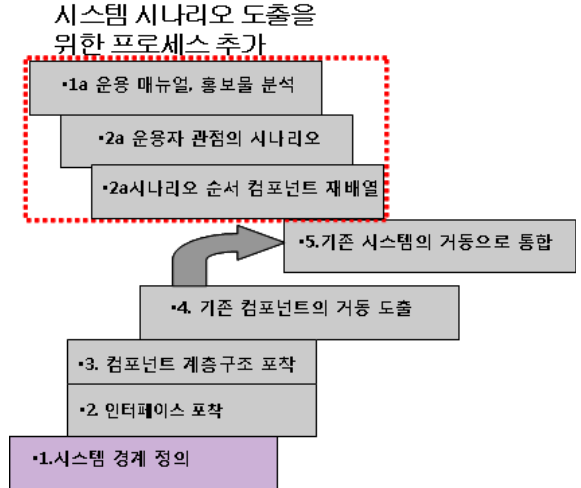


Fig. 6. 시스템 거동 도출을 위한 프로세스 개선

시스템 수준의 기능 도출에 따른 어려움을 해결하기 위해 대상 시스템에 관한 홍보 책자, 관련 표준 등을 활용하여 역공학 분석의 앞 단계에 물리 시스템의 목적을 정의하는 것이 중요하다. 정의된 시스템 목적을 통해 운용자 관점의 시나리오를 예측하고, 시나리오의 의사결정 단계에서 시스템이 어떤 상호 작용하는지를 기술하고, 상세화하여 계층구조를 생성한다.

또한 동작하는 물리시스템의 분해 관점으로 분석하여 시스템 관점의 물리적 분해를 통해 물리적 계층구조를 생성하고, 컴포넌트의 거동을 도출한다.

시스템 운용 관점의 시나리오 도출을 위해 사용자가 취하는 동작 순서와 컴포넌트의 재배열을 통해 시스템 시나리오를 예측한다. 이를 반복적으로 적용하면 시스템 수준의 거동을 예측할 수 있고 이러한 활동을 통해 시스템에 숨겨진 정보의 60%~70% 정도가 식별될 때까지 반복적으로 수행해야 한다^[8].

4. 개선된 역공학 프로세스의 상세화

본 연구의 범위는 역공학 프로세스를 통해 Fig. 2의

시스템, 서브시스템, 컴포넌트까지의 논리적 모델을 대상으로 한다. 컴포넌트 이하의 상세한 수준 설계는 각 파트 분야 전문가가 고려해야하는 컴포넌트 수준까지를 의미한다. Fig. 4의 역공학 프로세스의 분석 절차를 Fig. 7과 같이 상세하게 기술하여, 대상시스템의 분석이 가능하도록 기술하였다. 상세 내용을 보면 크게 5 단계로 구분 가능하다⁹⁾.

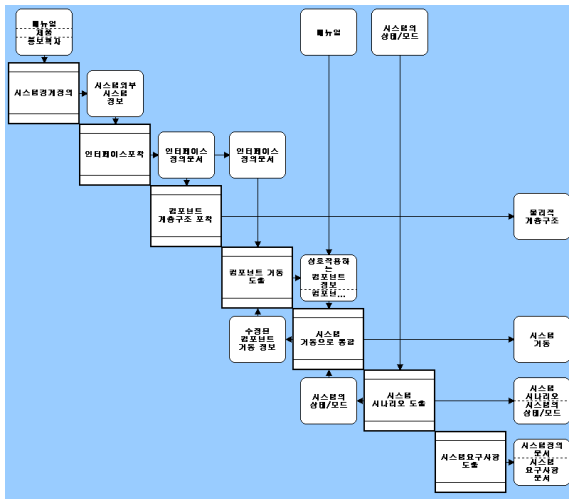


Fig. 7. 역공학 프로세스의 상세한 N2 차트

가. 역공학 분석을 위한 기준선 제시

본 논문에서 역공학 분석의 논증을 위해 역공학 프로세스의 7단계를 SE Fundamentals을 통해 크게 3 관점에서 13개의 기준선을 정의하였다⁹⁾.

- 물리적 관점 : 다른 시스템과의 인터페이스를 정의, 설계 한계, 설계 해결책 또는 개발 절차를 제한하는 설계 제약사항등 표현
- 기능적 관점 : 시스템 기능 정의, 기능 사이의 관계, 기능의 계층구조 개발, HW와 SW의 기능적 관계 표현
- 운용적 관점 : 임무 정의, 운영순서, 시스템 제품이 어떻게 사용되는지에 관한 조건, 시스템 경계등을 표현

나. 시스템 경계 정의 및 인터페이스 포착

시스템 경계 정의 및 인터페이스 포착은 시스템 빌딩 블록(내부)내 시스템을 구성하는 요소와 환경, 컴포넌트, 그리고 시스템 수준의 동일 계층에 있는 다른 시스템과의 상호의존성을 명확하게 하여, 시스템이 이

해하는데 도움을 준다. 이 단계에서는 인터페이스 규격을 작성하는데, 아래와 같은 항목을 정의하기 위해 사용된다.

- 운영자를 포함하여 시스템 요소 사이의 물리적 및 기능적 연관성.
- 이러한 연관성으로부터 생성되는 기능 요구사항.
- 이러한 연관성으로부터 생성되는 성능 요구사항.
- 제약사항.

다. 물리적 구조 분석

이 단계에서는 시스템이 무엇을 구축하였는가에 초점을 둔다. 이것은 운영자와 장비 및 기술적 요구사항과의 물리적 인터페이스를 구축하기 위한 초석이 된다. 물리적 구조에 일반적으로 포함되는 사항을 정리하면 아래와 같다.

- 시스템 형상 분석을 통한 인터페이스 기술
- 운영자 제어 및 정보의 표시 등의 특성 및 관계
- 물리적 제한(용량, 출력, 크기 및 중량)
- 기술적 제한(범위, 정밀도, 자료전송률, 주파수)

라. 기능 도출

기능 도출은 시스템이 수행해야하는 모든 시나리오를 수명주기 절차에 수행하거나 달성해야하는 목표를 물리적 구조 분석의 결과물을 통해 “How” 관점에서 기술한다. 본 논문의 기능 도출 절차는 Fig. 8과 같다. Fig. 8의 특징은 시스템의 기능을 도출하기위해 컴포넌트 기능에 사용자 관점을 추가한 것이다.

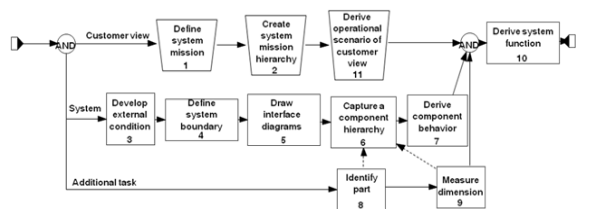


Fig. 8. 시스템 기능 도출 프로세스

마. 요구사항 도출

요구사항 도출은 시스템에 대한 고객의 기대치를 정량화하는 것이다. 하지만 역공학에서는 동작하는 제품의 분석의 결과물로 요구사항이 도출된다.

요구사항은 아래와 같은 목표를 달성하기 위해 수행된다.

- 시스템이 반드시 달성해야 하는 것이 무엇인가?

- 시스템이 운영될 환경은 무엇인가?
 - 사람과 시스템 사이 인터페이스 요구사항은 무엇인가?
- 요구사항은 시스템 개발에 관련된 다양한 전문가들이 시스템의 이해도를 공유할 수 있도록 명확하게 정리하는 것이 중요하다.

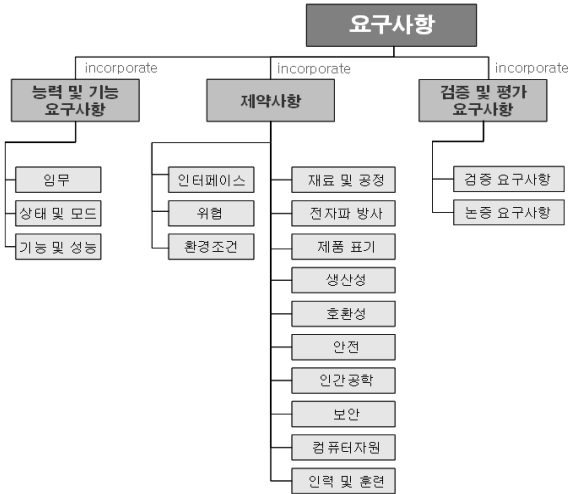


Fig. 9. MIL-STD-961D 요구사항 분류 체계^[10]

MIL-STD-961D에서는 요구사항에 대해 능력 관련 요구사항, 제약사항, 검증평가 요구사항으로 분류하여 각 분야 전문가들이 원하는 요구사항을 참조할 수 있도록 분류하고 있다. 이러한 요구사항은 시스템 개발에 고려해야 하는 항목으로 시스템과 외부시스템 사이의 관계를 정확하게 식별하는 것이 매우 중요하다^[11].

5. SE 지원 도구를 통한 역공학 모델 개발

개선된 역공학 프로세스를 전산지원도구에 적용하여 결과물을 더 효과적으로 사용하기 위해 각 단계를 데이터베이스화하였다. SE 전산지원도구는 시스템 정의, 기능 아키텍처, 물리적 아키텍처, 할당된 아키텍처의 추적성을 통해 시스템의 다양한 이해당사자에게 동일한 관점을 보여준다.

역공학 모델은 추적성 확보를 통해 요구사항 변경 또는 물리적 요소 변경이 시스템의 임무와 관련하여 어떤 영향을 미치는지를 파악하여 대처할 수 있게 한다.

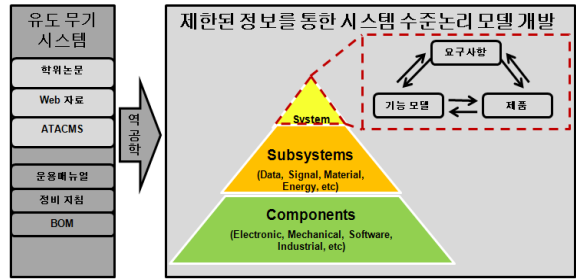


Fig. 10. 제한된 정보 분석을 통한 논리모델 개발

역공학 프로세스 검증에 대한 모델링의 대상 시스템은 선진국의 유도 무기 시스템이다. 유도 무기는 원거리의 적을 제압하는데 효율적인 시스템으로 전 세계적으로 유도 무기의 중요성이 증가하고 있다.

대상 유도 무기 시스템의 제원을 살펴보면 단거리 지대지 탄도 미사일로, 중량은 6,370~6,500kg이고, 길이는 11.37~12.29m이다. 엔진은 액체 연료를 사용하고, 사거리는 750km, 원형공산오차는 50m인 시스템이다.

제한된 정보의 유도 무기 시스템을 대상으로 역공학 프로세스를 통해 시스템 운용 관점의 논리적 모델을 개발을 목표로 한다. Fig. 10은 시스템 수준 논리 모델 개발에 활용 가능한 자료를 밝은 색으로 표시하였다.

가. 시스템 경계 정의

시스템 경계 정의 단계는 시스템에 영향을 주는 모든 요소를 식별하는 단계이다.

Fig. 11은 유도 무기 시스템과 외부시스템 사이의 주고받는 데이터와 신호를 식별한 DFD(Data Flow Diagram)이다. 유도 무기 시스템과 외부 시스템(해당 군, 작동 환경, 목표물)과의 관계를 나타내었다. DFD를 통해 식별된 외부시스템과의 관계를 명확하게 하기 위해 DFD를 상세하게 설명하는 템플릿을 작성하여 DFD에 나타나지 않은 내용을 식별하였다.

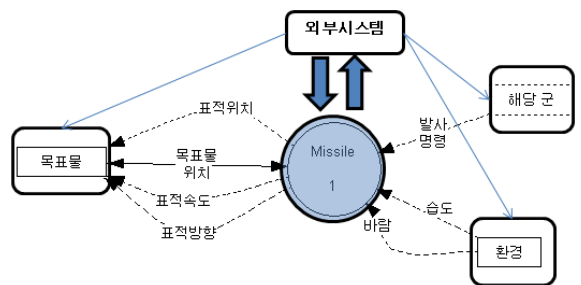


Fig. 11. 대상시스템의 시스템 경계 정의

나. 물리적 구조 분석

대상시스템의 물리적 구조를 분해의 순서로 DFD를 모델링한다. 본 논문에서는 대상시스템의 획득이 불가능하기 때문에 웹 정보를 통해 모델링을 수행하였다.

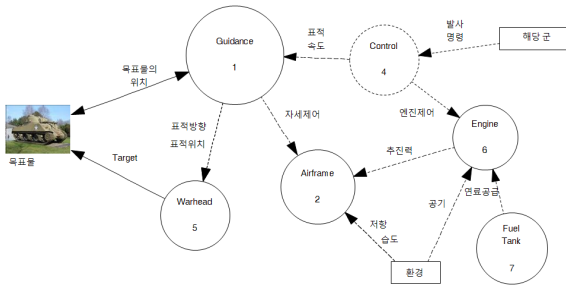


Fig. 12. 대상 시스템의 물리적 모델 생성

시스템과 외부시스템 사이의 관계를 명확하게 식별하기 위해 DFD 상에 템플릿을 작성하였다. DFD 상에 템플릿은 식별된 행위, 주체, 상호 작용, 상세 내용으로 상세하게 기술한다.

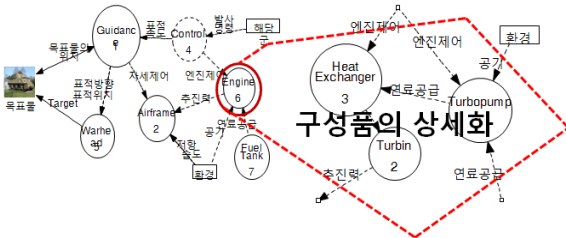


Fig. 13. 구성품 상세화한 모델 생성

Missile System: 시스템 레벨				
행위	주체	Interaction	상세 내용	
1 Missile ON	해당 주체	CPU	스위치 ON	
2 데이터 초기화	Fire Control Panel	Control System	PCP에 데이터를 초기화한다.	
3 발사	Missile System	Control System	발사 명령을 보내고 3단계를 거쳐 목표지역을 탐색한다.	
4 추진단계	발사 계	Power Supply Board	발사지점부터 미사일의 추진계 연소가 완료되기까지의 단계이다.	
5 유도 비행 단계	발사 계	Data Processing Unit	속도가 상대적으로 느린 단계로 ICBM의 경우 180~300초가량 걸린다.	
6 비행 교정	ECED	CPU	유도비행 단계	
7 좌측 비행	ECED	CPU	정도를 미정 미사일이 추진력과 지구중력의 영향으로 포물선을 그리면서 좌우비행	
4 대기관 재점입	Missile System	GPS	유도 단계, 미사일의 탄두 부분이 목표지역을 향해 대기권으로 재 진입하는 단계이다.	
5 탄두 분리	Missile System	Fire Control Panel	비행차 대기마찰로 기체 표면이 800~8000°C의 열이 발생	
6 목표물 위치 수정	Fire Control Panel	GPS	GPS를 통한 목표물 위치 재 수정	
7 목표물 Target	Missile System	Target	미사일 시스템은 목표물을 Target 한다.	

Fig. 14. DFD 상에 템플릿 작성

물리적 구조의 모델의 결과를 통해 DFD 상세 템플릿을 작성한다. 식별된 유도무기 시스템의 정보를 상세하게 기술한다. 시스템과 컴포넌트의 상호 작용하는 정보를 식별하여 각 물리적 구성품의 목표를 정의한다.

다. 기능 도출

시스템 기능 도출 단계에서는 선행 기능 도출 단계의 시스템 관점과 본 논문의 사용자 관점의 기능을 통해 시스템이 사용되는 환경에서 해당 군이 요구하는 무기 체계의 운용 개념과 아키텍처를 통해 시스템의 목표를 설정하고, 운용 개념에 만족하는 시스템의 규격을 추상화한다.

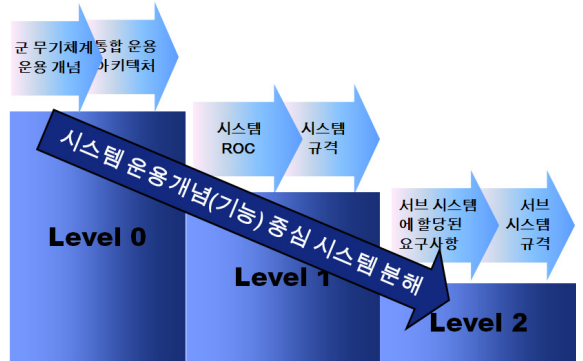


Fig. 15. 시스템 기능 분석

1) 구성품의 기능 요구사항 도출

유도무기 시스템을 구성하는 구성품은 6개의 구성품으로 식별되었다. 각각의 목적을 달성하기 위한 기능을 도출하였다.

Fig. 16은 유도무기의 구성품에 대한 eFFBD 다이어그램이다. 시스템의 기능은 물리적 구조 분석의 DFD 상세 내용과 사용자 관점의 요구사항을 반영하여, 시스템 기능을 식별한다.



Fig. 16. 각 구성품의 기능 도출

2) 사용자 관점의 기능 도출

사용자 관점의 기능은 제공되는 자료(운용 매뉴얼, 홍보책자) 등을 통해 도출한다. 사용자 관점의 기능은 시스템과 상호 작용하는 지점으로 역공학 분석 대상 시스템의 시스템 기능과 직접적인 관계가 있다.

이 단계에서 주의할 점은 물리적 구성품을 운용자 관점의 운용시나리오를 통해 하부시스템의 기능을 시스템의 기능으로 도출하고, 시스템의 기능과 물리적 계층 모델 사이의 추적성을 확보하는 것이다.

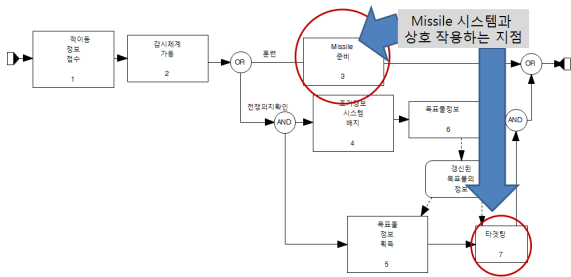


Fig. 17. 사용자 관점의 기능 도출

3) 시스템 수준의 기능 요구사항 도출

기능 도출은 사용자와 시스템 관점 사이의 논리적 인 타당성이 확보될 때까지 반복적으로 수행한다.

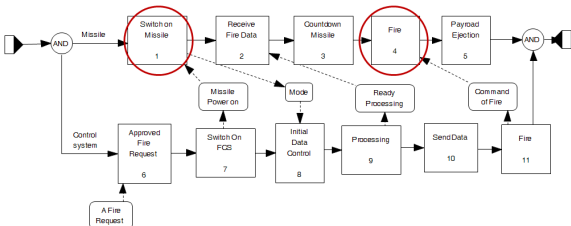


Fig. 18. 시스템의 기능 도출

라. 요구사항 분석

역공학 프로세스 각 단계의 결과를 WorkBench의 요구사항 항목으로 기술한다. WorkBench의 항목은 유도무기 시스템과 관련된 항목으로 재조정하였다. Mil-STD-961D의 요구사항 분류체계 형태로 WorkBench의 데이터베이스를 분류하여, 향후 사용자가 요구사항, 검증, 리스크 식별에 요구사항을 재사용 할 수 있게 하였다.

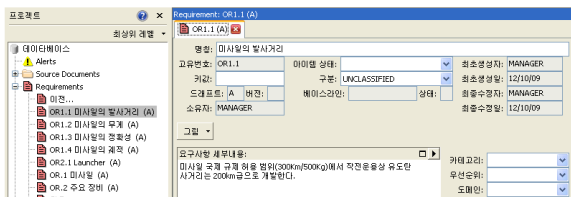


Fig. 19. WorkBench를 이용한 요구사항 수집

Fig. 19의 각 카테고리 상세 내용을 보면 항목의 이름, 프로젝트에 부여되는 고유 번호, 사용자가 임의대로 기술할 수 있는 식별 번호, 항목의 상태, 요구사항 카테고리, 우선순위, 도메인 등을 식별하도록 되어있다.

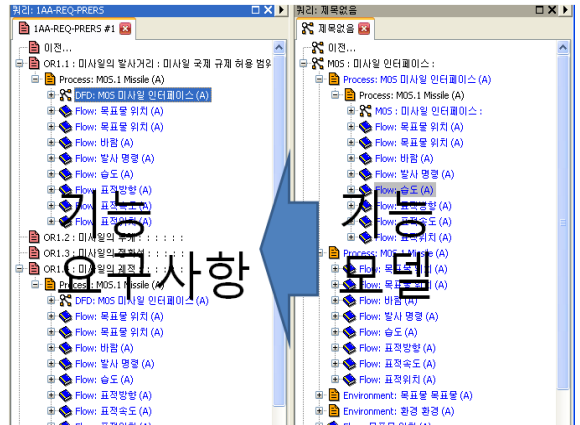


Fig. 20. 기능과 요구사항 모델 사이 추적성 확보

요구사항이 식별되면 Cradle의 ToolSet에서 작업한 물리적 모델과 기능 모델사이의 추적성을 개정한다. 이 작업을 통해 요구사항과 연관된 기능, 물리적 모델의 논리적 모델이 개발된다.

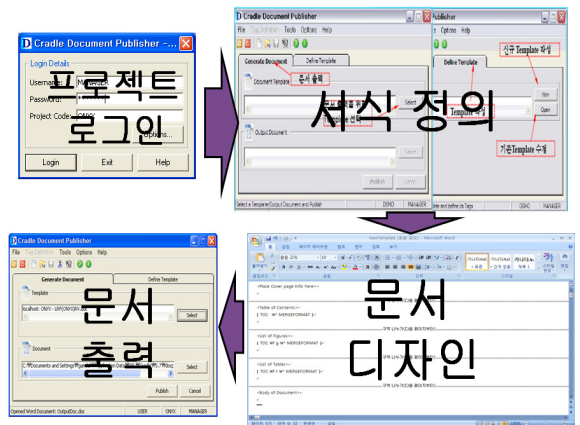


Fig. 21. 규칙서 출력 순서

향후 요구사항 변경 시 추적성을 통해 관련된 기능과 물리적 구조의 식별이 가능해 기술적 리스크를 예측 할 수 있다. 이 결과를 유도무기 시스템에 적용하면 시스템의 논리적 설계 영역의 요구사항, 기능, 물리적 구조의 모델이 생성되었는지를 논증에 활용 가능하다.

Cradle의 Document Publisher는 저장된 데이터베이스를 사용자가 원하는 형식의 문서로 출력하는 도구이다. 정의된 값으로 출력을 도와주는 도구로 Table, Text, Diagram, Picture등을 함께 출력할 수 있다.



Fig. 22. 결과물 출력

역공학을 적용한 데이터베이스의 문서 출력을 통해 Fig. 2의 시스템, 서브시스템, 컴포넌트 수준까지의 요구사항을 운용 관점이 식별됨을 확인하였다.

Table 1. 기준선을 통한 역공학 결과물 비교표

기준선	Vitech	본 연구
시스템 형상을 고려하였는가?	○	○
물리적 제약사항이 식별되었는가?	○	○
외부시스템과의 관계가 식별되었는가?	○	○
인터페이스 요구사항이 식별되었는가?	○	○
사용자의 특성이 식별되었는가?	×	○
시스템의 기능이 식별되었는가?	△	○
기능 사이의 관계가 식별되었는가?	△	○
성능상의 제약사항이 식별되었는가?	×	×
HW와 SW의 기능적 관계가 식별되었는가?	○	○
시스템이 반드시 수행해야하는 활동이 식별되었는가?	×	×
운용 환경이 식별되었는가?	△	○
시스템의 운용 제약사항이 식별되었는가?	△	○
시스템의 임무가 식별되었는가?	△	○

본 연구의 유용성을 평가하기 위하여 4장의 A절에 제시한 역공학 분석을 위한 기준선을 기준으로 Vitech의 MBSE 방법에서 제시한 역공학 적용의 결과물과 본 연구의 결과물을 Table 1과 같이 식별하였다. 식별 결과를 보면 Vitech의 역공학 적용의 결과물보다 시스템의 운용과 관련된 정보를 더 많이 식별하였고, 시스템의 기능 도출 단계에 2가지 관점으로 접근하였다.

6. 결론

본 연구에서는 3절에서 제시한 역공학 프로세스 적용의 어려운 점을 제공되는 자료를 통해 사용자 관점의 기능 모델을 개발하고, 이 결과물과 구성품의 기능을 통합하여 시스템의 기능을 도출하는데 활용하였다.

Table 1과 같이 기존 연구에 비해 시스템과 관련된 정보 식별을 통해 시스템 설계 정보를 추출하는 단계에 시스템 거동 도출의 불확실성을 줄였다.

본 연구의 유용성을 확인하기 위해 전산지원도구의 Cradle을 통해 적용 예제를 구현하여 제시하였다.

본 연구의 공헌을 요약하면 다음과 같다.

1. Vitech의 역공학 프로세스 구현의 어려움을 역공학 각 단계 상세화를 통해 구현이 용이하도록 하였다.
2. 시스템 기능을 도출하기 위해 역공학 단계에 제공되는 정보를 통해 사용자 관점의 거동 도출을 추가하였다.
3. 시스템 논리적 모델의 각 단계의 기준을 생성하여, 상위 단계로 추상화하는 기준을 제시하였다.

본 논문에서는 각 단계의 프로세스에 초점을 두고 각 단계를 상세화하고, 전산지원도구를 활용하여 역공학 프로세스를 지원하도록 환경을 개선하였다. 하지만 각 단계 적용의 선후 과정에 대한 논쟁이 일어날 수 있다. 향후 역공학을 시스템적 관점에서 접근할 수 있는 아키텍처적인 접근에 관한 연구가 더 필요하다.

후 기

이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업 임(No. 2009-0077514).

Reference

- [1] M. G. Rekoff, "On Reverse Engineering", IEEE Trans. Systems, Man, and Cybernetics, pp. 244~252, 2, March-April 1985.
- [2] C. Chikofsky., "Reverse Engineering and Design Recovery - a Taxonomy", IEEE Software, pp. 2~3, January 1990.
- [3] A. P. Sage., Systems Management, Wiley Interscience, pp. 486~584, 1995.
- [4] A. Kossiakoff., Systems Engineering Principles and Practice, Wiley, p. 35, 2003.
- [5] http://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_engineering
- [6] "<http://www.vitechcorp.com/>", Vitech Corp., 2008.
- [7] J. E. Long., "COTS : What You Get(In Addition to the Potential Development Savings)", in INCOSEMAR, 2000.
- [8] V. A. Lentz Lerner, Bruce, "Functional Analysis for Existing Products : a Detailed Procedure", Proceedings of the 12th Annual International Symposium of INCOSE, LasVegas, NV, USA, 2002.
- [9] DAU, Systems Engineering Fundamentals, DAU Press, Virginia, pp. 7~8, 91~98, 2001.
- [10] Department of Defense(DoD), MIL-STD 961D, Standard Practice for Defense Specifications, Department of Defense, USA, pp. ii, 9, 97, 1995.