정보통신시스템 요구사항 분석을 위한 기능모델링 연구

The Behavior Modeling for Requirement Analysis of Information and Communication System

이우동† 정종덕* 김진호** 안태기*** 한석윤****

Lee, Woo-Dong, Chung, Jong-Duk Kim, Jin-Ho Ahn, Tae-Gi Han, Suk-Yoon

ABSTRACT

Urban transit consists of signaling system, railway systems, power facilities systems, information and communication system and the other complicated facilities. There are many new technologies to analysis the requirement of for information and communication system. The more system is complicate, the more system design error occur frequently in development of information and communication system. Now, we need to reduce the error by analysis the behavior of the requirements of it. Thus in this paper, we suggest the way to analysis the behavior of the requirements by using the computer aided design tools.

1. 서 론

도시철도시스템은 차량시스템, 전력시스템, 신호시스템, 역사시설 및 정보통신시스템 등으로 이루어진 매우 복잡한 시스템이다. 최근에는 정보통신기술의 발전과 무인자동운전 및 중앙감시스템의 도입 등으로 정보통신시스템의 중요성이 날로 강조되고 있는 실정이다. 따라서 도시철도표준화 2단계사업에서는 테러감시, 역사내 승객추락방지 및 승객이동 등의 분석을 위하여 지능형종합감시시스템을 개발하고 있다. 이들 시스템은 매우 복잡하고 다양한 기능으로 구성되어 있어 시스템을 개발하는데 설계상의 오류가 발생할 가능성을 가지고 있다. 시스템의 개발비용을 줄이고 시스템 개발 에러를 최소화하기 위하여는 기본설계시에 시스템 요구사항 및 개발사양을 정확히 정의할 필요가 있다. 시스템의 요구사항 및 개발사양을 정확히 정의하기 위하여 시스템공학적 방법론의 하나로 거동분석이 있다. 국외에서도 항공, 우주분야에서 시스템요구사항에 대한 중요성을 파악하여 개발전에 거동분석을 통하여 시스템 요구사항을 철저히 분석하고 있다. 거동분석은 시스템의 복잡한 기능들을 FFBD(Function Flow Block Diagram)이 있다. 최근에는 전산지원도구가 발전하여 용이하게 시스템의 기능들을 분석하는 방법들을 제공하고 있으며 이들 기능분석과 같은 방법론을 통하여 시스템공학이 발전해오고 있다. 시스템 거동분석은 요구사항을 기능아키텍쳐로 하이락키를 구현하고 각 기능들에 대한 시나리오를 작성하며 시나리오에 따라 FFBD나 IDEF와 같은 모델링언어로 구현하여 시스템을 분석하면 초기에 요구사항의 문제점들을 개발자가 손쉽게 발견할 수가 있는 것이다. 따라서 본 연구에서는 전산지원도구를 사용하여 정보통신시스템의 요구사항을 정의하기 위한 거동분석방법을 제시함으로써 정보통신시스템의 개발장치인 지능형종합감시시스템에 대한 설계오류를 최대한 줄여보고자 한다.

† 책임저자 : 비회원, 한국철도기술연구원, 도시철도표준화연구단, 책임연구원
E-mail : wdlee@krri.re.kr
TEL : (031)460-5726 FAX : (031)460-5749
* 정회원, 한국철도기술연구원, 도시철도표준화연구단, 책임연구원
** 정회원, 한국철도기술연구원, 도시철도표준화연구단, 선임연구원
*** 정회원, 한국철도기술연구원, 도시철도표준화연구단, 선임연구원
**** 정회원, 한국철도기술연구원, 도시철도표준화연구단, 수석연구원

2. 본 문

2.1 감시기능 및 동작시나리오

정보통신시스템에서 개발하고자 하는 장치는 지능형 종합감시시스템으로 지능형종합감시스템은 상시 시설물 감시기능, 테러감시기능 등 갖도록 요구사항을 작성하였다. 상시 시설물 감시 기능의 입력정보는 카메라 영상이고 감시 대상은 에스컬레이터, 엘리베이터, 화장실 및 승강장 등이며 감시 방법은 카메라 영상에 대한 육안으로 확인하는 기능을 구현하였다. 이를 블록다이아그램으로 나타내면 그림 1과 같다.

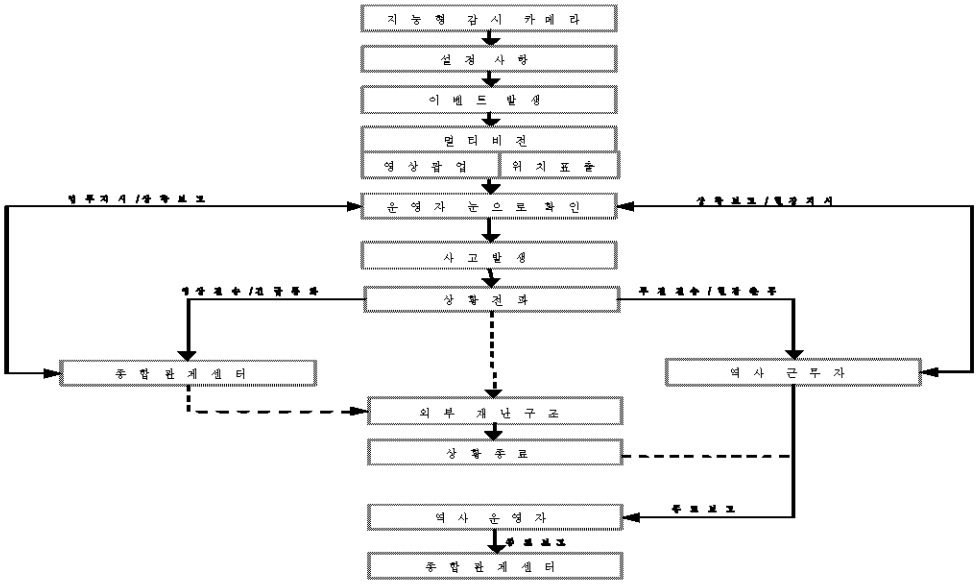

그림 1. 상시 시설물 감시 기능의 기능블록도

상시 시설물 감시 기능의 거동해석을 위한 시나리오는 다음과 같이 구현하였다.

○사고에 대한 상황전파는 수동으로 전파

○상황전파가 전달되면 해당영상이 종합관제센터에 전송됨

○전송과 동시에 디지털영상저장장치에 해당영상 및 발생시각 등이 저장

○종료시간 입력과 함께 상황종료 결과 입력

○외부 재난구조는 119, 경찰서 등 해당 상황에 맞게 전송

테러 감시기능의 입력 정보는 지능형 카메라의 영상 및 알람 데이터이고 감시 대상은 배회, 얼굴인지, 물체이탈(버림) 등이며 감시 방법은 지능형 카메라에 의한 영상 및 알람 데이터를 근거로 자동 및 수동 추적 등으로 기능을 구현하였다. 이를 블록다이아그램으로 나타내면 그림 2와 같다. 테러감시기능의 거동해석을 위한 시나리오는 다음과 같이 구현하였다.

○배회자, 어슬렁 거림, 휘청 거리는 사람 정보 추적

○얼굴 정보 저장(인지) 기능을 이용한 이벤트 발생 기능 이용

○물체 이탈, 이상 물체 발생에 대한 이벤트 발생 기능 이용

○설정 위반 사항은 이상 시간의 배회, 불특정한 물건의 장기 배치, 큰 부분에 대한 물체 이탈일 경우 발생하는 경우

○위급 상황시 역사내 승객에 대한 대피 방송, 객차 연락을 통한 열차 진입 금지 등을 종합사령실 또는 역사에서 처리

우범지역 감시/접근 제한 구역 감시 기능의 입력 정보는 지능형 카메라의 영상,우범지역 및 접근제한 구역 알람 데이터이고 감시 대상은 우범자 감시, 비인가자 접근 감시이며 감시 방법은 지능형 카메라에 설정된 우범지역 또는 접근제한 구역에 대한 지역 침입에 대한 감시 등으로 기능을 구현하였다. 이를 블

록다이아그램으로 나타내면 그림 3와 같다.

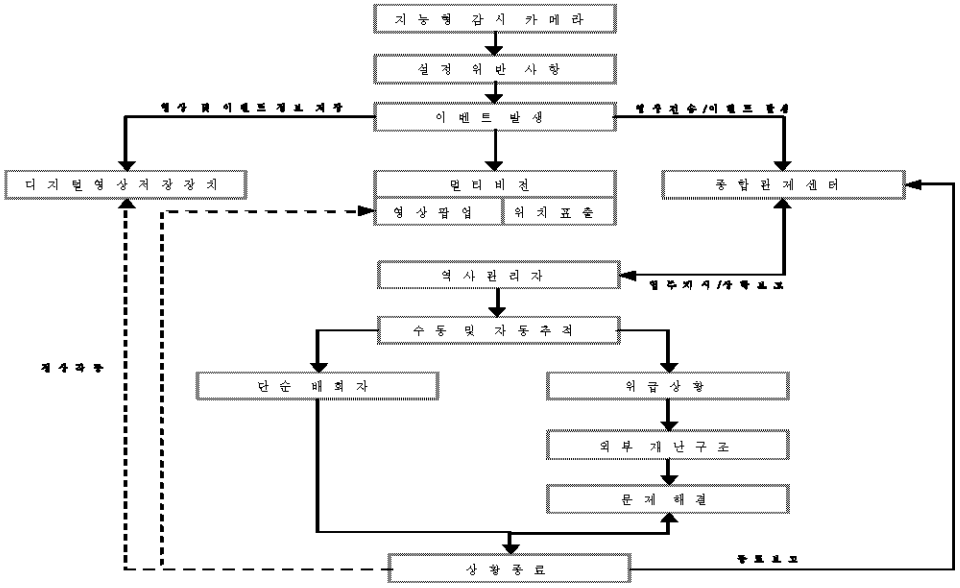

그림 2. 테러 감시 시스템의 기능블럭선도

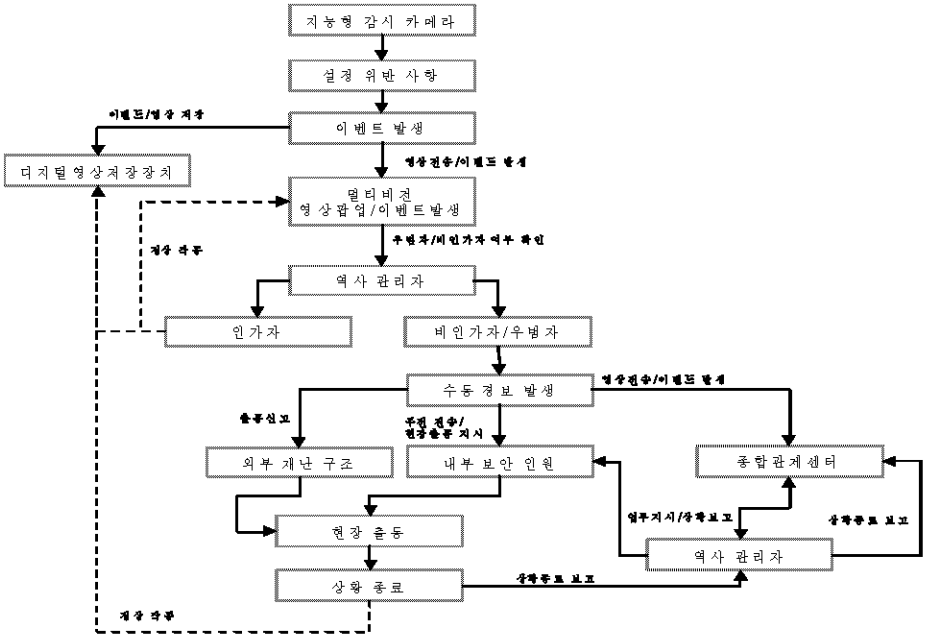

그림 3. 우범지역 감시/접근 제한 구역 감시기능의 기능블럭선도

우범지역 감시/접근 제한 구역 감시 기능의 거동해석을 위한 시나리오는 다음과 같이 구현하였다.

○우범지역 및 접근제한 구역에 대한 것은 1차 이벤트 처리는 역사 시스템에서 실행하며 역사 관리자에 의한 확인에 의하여 2차 이벤트 처리를 통해 종합관제센터 및 외부 재난 구조를 통보된다.

○2차 이벤트는 수동으로 전파 할 수 있도록 구성함

○지능형 감시 카메라가 지원 시 특정 시간에만 작동할 수 있도록 구성함

2.2 거동해석결과

거동해석을 위한 모델링은 그래픽적인 표현을 통하여 시스템을 보다 더 이해하기 쉽게 해주고 요구사항을 분석을 용이하게 해주며 유사한시스템의 개발시 재활용하다는 장점이 있다. 본 논문에서는 전산지원도구(Core)를 사용하여 거동해석을 수행하였으며 상시시설물 감시기능, 테러감시기능 및 우범지역 감시/접근 제한 구역 감시 기능의 FFBD는 그림 4,5,6과 같다.

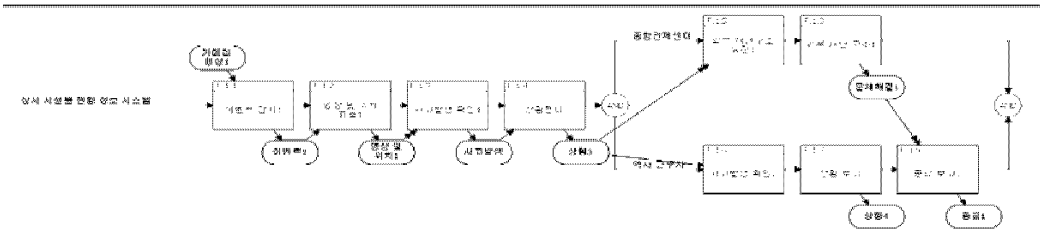

그림 4. 상시시설물 감시기능 FFBD

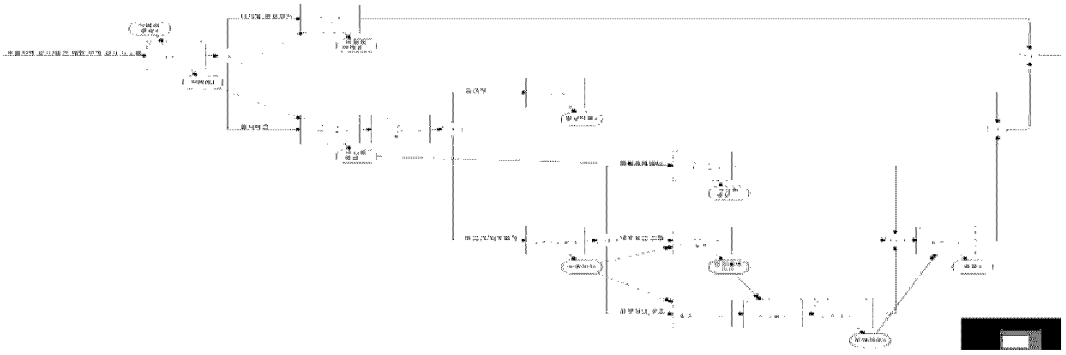

그림 5. 테러감시기능 FFBD

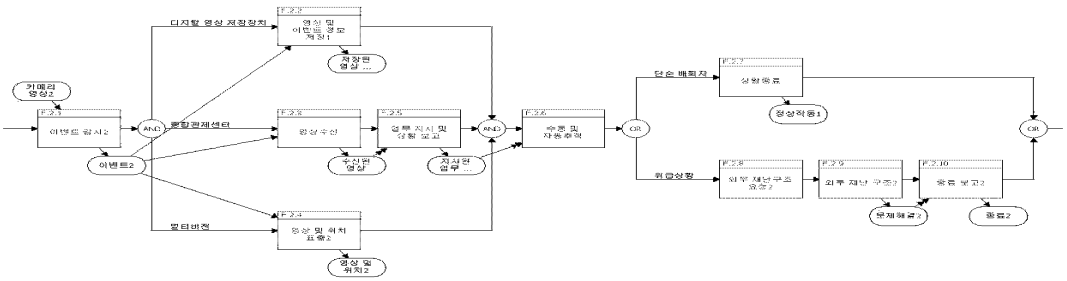

그림 6. 우범지역 감시/접근 제한 구역 감시기능 FFBD

3. 결 론

시스템공학 및 기능분석기법의 발전으로 복잡한 시스템의 요구사항 분석이 용이하여지고 동시공학(Concurrent Engineering) 환경 구축이 더욱 쉽게 되었다. 본 논문에서 제시하는 기능분석 및 요구사항을 분석하는 일련의 과정을 통하여 기본설계단계부터 지능형감시장치의 설계오류를 줄이고 지속적인 개발사양관리가 가능해졌다. 따라서 본 연구를 통하여 다음과 같은 교훈을 얻을 수 있다.

첫째 지능형 종합감시시스템의 각 기능들에 대한 분석을 데이터 흐름과 time-line analysis가 가능해 졌다.

둘째 시뮬레이션을 통해 요구사항의 거동모델이 시간적으로 인터페이스적으로 모순이 없는 지를 파악할 수 있었다.

셋째 FFBD를 통하여 시스템기능을 체계적으로 분석함으로써 시스템기능을 보다 명확히 할 수 있었다.

참고문헌

1. 김진호, 안태기(2009), “도시철도시설물 표준화연구 중간보고서” 한국철도기술연구원
2. Tim Weilkiens(2007), “System Engineering with SysML/UML Modeling, Analysis, Design"
3. Sanford Friedenthal, Alan Moore, Rick Steiner(2007), “A Practical Guide to SysML The Systems Modeling Language”