

연구논문

복합형 환승센터에서의 상황대응을 위한 통합정보시스템 구축에 관한 연구 A Study on the Implementation of the Integrated Information System for Emergency Handling in Multi-modal Transfer Stations

김현태* · 한정훈** · 장봉섭*** · 김황배****

Kim, Hyun Tae · Han, Jeong Hun · Jang, Bong Seob · Kim, Hwang Bae

要 旨

이 연구에서는 복합형 환승센터의 돌발상황 대응을 위한 모니터링 대상의 선정과 돌발상황 모니터링, 감지, 확인, 전파, 처리, 종료까지의 진행 절차에서 관리되는 정보를 도출하고 데이터베이스로 통합관리 하도록 하여 상황진행 단계에 따라 상황처리 의사결정에 필요한 사전정보를 제공하도록 제시하였다. 시설물, 이용자, 교통류로 구성된 환승센터는 모니터링 정보의 한계성을 가지고 있다. 따라서 상황감지 및 상황대응 전략수립 방안에서는 상황대응 전문가의 경험 지식과 과거의 사례를 활용할 수 있는 전문가 시스템의 사례기반 추론을 활용하는 방안으로 접근하였다. 또한 돌발상황 발생 시 공간적 혼잡도 및 피해 최소화를 위해 환승센터에서 운영하고 있는 설비의 통제 방안을 제시하였으며, 대외기관의 서비스 지원 극대화를 위해 실시간으로 상황정보의 공유 서비스 체계가 유지되도록 하였다.

핵심용어 : 통합정보시스템, 지식베이스, 전문가 시스템, 사례기반 추론, 복합형 환승역

Abstract

In this study, deals with selection of monitoring objects to handle emergency cases of multi-modal transfer stations and information required for emergency surveillance, recognition, verification, propagation, processing and situation closing. Furthermore, this article suggests integrated management scheme for the above information and methods which offer appropriate information required for situation handling decisions at each stage of situation changes. The transfer station which consists of facilities, passengers, and transportations has limitations in required monitoring information. So, for the situation recognition and handling strategy, case-based reasoning of the expert system was used to apply experience, knowledge, and past cases of situation handling experts. The article also suggests methods to control facilities which are operated at transfer stations and these methods can minimize spatial confusions and damages at the emergency situation. The real time situation information will be shared by proper facility controls to support services from external institutions.

Keywords : Integrated Information System, Knowledge-base, Expert System, Case-Based Reasoning, Multi-Modal Transfer Stations

1. 서 론

복합형 환승센터는 교통의 집결지로서 이용자가 많고 다양한 상업시설이 밀집되어있어 다양한 재해 발생요인을 안고 있으며, 인위적 재해 및 자연적 재해 요인(이재은, 2006)에 쉽게 노출되어 있다. 따라서 재해사고 발생

시 막대한 인명 피해 및 교통 혼잡과 재산 피해가 발생될 수 있다.

현재 일부 환승센터에서는 재해 시 발생하는 돌발상황에 대한 상황대응 처리를 위한 매뉴얼이 작성되어 관리되고 있으나 돌발상황을 모니터링하고 감지하며 체계적으로 관리할 수 있는 통합정보시스템 구축이 미흡한 실

2008년 8월 18일 접수, 2008년 9월 18일 채택

* 정희원 · (주)누리텔레콤 첨단교통사업팀 연구원 (htkim@nuritelecom.com)

** 정희원 · (주)누리텔레콤 기술연구소 소장 (uncle@nuritelecom.com)

*** 정희원 · 안산1대학교 인터넷상거래과 겸임교수 (bsjang00@empal.com)

**** 교신저자 · 정희원 · 남서울대학교 지리정보공학과 교수 공학박사 (hbkim@nsu.ac.kr)

정이다. 특히, 돌발상황 시 현재 상황 정보 및 진행 정보가 정확하게 관리되지 않아 효율적인 상황대응 전략수립과 대응처리가 쉽지 않다.

그러므로 복합형 환승센터는 재해로 인한 돌발상황을 사전에 방지하고 효과적으로 감지할 수 있는 상황 모니터링과 효율적으로 통제 관리할 수 있는 통합정보시스템이 요구된다. 특히 통합정보시스템은 환승센터의 돌발상황 대응서비스 체계를 효과적으로 유지할 수 있도록 하기 위해 돌발상황 이전의 상황 모니터링에서부터 돌발상황 감지, 돌발상황 대응, 돌발상황 종료 처리까지의 정보를 체계적으로 관리 운영될 수 있어야 한다.

또한 돌발상황 감지 및 돌발상황 대응은 매우 긴급한 상황일 수 있으므로 긴급한 상황을 신속하고 체계적으로 해결하기 위한 방법이 마련이 되어야 한다.

따라서, 이 연구에서는 돌발상황 감지 및 돌발상황 대응 분야에 전문가의 경험지식과 과거사례 등을 활용할 수 있는 의사결정 지원시스템을 도입하여 적용하는 방안을 제시하고자 하였으며, 환승센터에서 수집될 수 있는 정보를 분석하여 상황 모니터링 데이터베이스 구축, 표준화된 상황대응 프로세스 모델 정의, 각 프로세스 모델들의 연계를 통해 통합 운영을 지원하는 통합정보시스템을 구축하여 윈-스톱 상황대응서비스 지원 체계가 실현될 수 있는 구축방안을 제시하고자 하였다.

2. 상황대응 통합정보시스템

2.1 시스템 개요

상황대응 통합정보시스템은 환승센터에서 다양하게 발생하는 상황들 속에서 적절한 대응이 필요한 상황을 판단·결정하고 돌발적인 예외 상황에 대해서도 상황을 인지하여 그에 적합한 대응을 하기위한 지원정보를 제공하는 시스템이다. 즉, 환승센터의 통합모니터링과 다양한 상황에 대해서 시스템적으로 해석하고 대응할 수 있는 상황대응 의사결정 지원정보시스템으로 각종 재해 방지 및 예측과 재해로 인한 돌발상황에 대해서 즉각적으로 대처할 수 있는 시스템이다.

시스템의 구성(백승걸, 2004)은 상황 모니터링, 상황 감지, 상황 확인 및 대응, 상황 종료로 구분하여 정의하였

표 1. 상황대응 통합정보시스템의 구성

시스템 구성	상황 모니터링
	상황 감지
	상황 확인 및 대응
	상황 종료

다(표 1).

상황 모니터링은 시설물, 보행자, 설비 등을 각종 센서를 통해 모니터링하며 외부기관을 통해 전달되는 교통, 기상 등의 자료를 전달받아 모니터링하게 된다.

상황 감지는 환승센터에 구축된 다양한 센서와 자동화 설비로부터 모니터링 되는 실시간 데이터와 외부연계 시스템 또는 상황접수 등을 통해 이루어지며 이렇게 감지된 다양한 자료는 상황인지 과정에서 전문가 시스템에 획득된 지식(과거사례, 규정 등)과 운영자의 판단을 근거로 추론하여 상황을 인지하게 된다. 상황인지 과정에서 기본적으로 명백한 처리사항(알람 등)에 대해서는 미리 정의된 규칙들에 의하여 신속하게 자동화된 상황대응이 이루어지며 특별히 운영자의 확인을 요하는 돌발상황에 대해서는 전문가 시스템이 추론하는 최적의 대응 방안을 운영자에게 권고하여 운영자의 의사결정을 지원하며 운영자는 시스템의 권고를 확인 후 최종 상황대응을 지시하게 된다. 상황대응 과정에서 발생하는 추가적인 돌발 상황에 대해서도 실시간 추론이 이루어져 최적의 대응방안을 얻게 된다. 모든 돌발상황이 처리 완료되면 모든 시스템은 이전 상태로 원상복귀되며 돌발상황에서 얻어진 새로운 지식은 전문가 시스템의 새로운 지식이 되어 지식베이스에 저장함으로 스스로 전문가 시스템의 지능을 향상시킨다.

2.1 돌발상황 감지를 위한 상황 모니터링

재해 및 돌발상황은 환승센터의 내부적인 요인뿐만 아니라 외부적인 요인에 의해서도 발생되며, 초기 대응 전략이 미진할 경우 2차 돌발상황을 초래하여 더 큰 혼란이 유발 될 수 있으므로 신속하게 돌발상황에 적합한 대응 전략을 수립하여야 한다. 이를 위해 모니터링 과정에서 시설물 위치정보와 영상정보 및 수집된 데이터 정보를 돌발상황별로 상호 연관성을 부여하여 관리함으로써 상황 감지 단계에서 의사결정에 필요한 정보서비스가 상호 연계되어 제시되어야 한다.

환승센터를 각종 돌발상황으로 부터 적절하게 대응하기 위해서는 자연재해, 시설 결함 및 보수, 교통통제, 차량 사고, 화재 등에 대해 실시간 모니터링을 수행해야 하며 이를 위해서는 환승센터 내의 자동화 설비(차량감지, 보안 등)를 통해 수집되는 내부 정보와 외부기관과 연계되어 시스템을 통해 들어오는 외부 수집정보(교통, 기상 등), 수동으로 접수받는 신고사항 등이 모니터링 대상이 될 수 있다(홍순흠, 2007).

모니터링 정보는 자료 유형에 따라 텍스트, 영상, 음성으로 분류되며 돌발상황 판단을 위한 기본 정보로 활용된다.

표 2는 돌발상황에 대한 통합 모니터링 대상 및 세부사

표 2. 상황 모니터링

상황 모니터링	세 부 사 항
돌발상황 유형	자연재해, 시설결함 및 보수, 교통통제, 차량사고, 화재, 사상, 테러
모니터링 대상	건물, 내부설비, 보안, 차량, 보행자, 교통, 기상
자료수집 방법	RFID, Wi-Fi, USN, Camera, CCTV
정보전달 수단	Web, WAP, Audio, Kiosk, VMS, Map
정보 유형	텍스트, 영상, 음성

항을 나타낸 것이다.

돌발상황 모니터링 정보는 그림 1과 같이 크게 3가지로 정의하여 데이터베이스에 저장되도록 하였다.

첫째, 수집정보는 환승센터 통합모니터링을 통해 관리되어 지며, 돌발상황 발생 시 대응전략 수립을 위한 기초자료로서 사용된다.

둘째, 영상 정보는 돌발상황 검지 시 센서를 활용한 정보 수집의 부정확성에 대한 보완 방안으로 보다 정확한 상황판단을 위해 사용된다.

환승센터의 내·외부 주요 시설에 설치된 CCTV는 통합시스템과 연계되어 상호 연동되어진다.

마지막으로 음성 정보는 유무선을 통한 돌발상황에 대한 신고 접수로서 발생일시, 종류, 위치, 세부 내용 정보를 포함한다.

2.2 돌발상황 검지

환승센터는 제한된 시설 내에 이용자, 차량, 편의시설 등이 밀집되어 있어 이용자의 안전 및 시설보호에 대해 중점관리 하여야 하며, 돌발상황 발생 시 연계되는 교통체계와 시민의 안전에 큰 혼란을 초래 할 수 있어 상황의 변화에 대해 신속하고 정확한 돌발상황 검지가 중요하다. 국내에서는 고속도로교통관리 시스템 관련 신속한 돌발상황 검지를 위하여 속도와 차량 점유율간의 상관관계를 분석한 다양한 알고리즘을 적용하여 돌발상황 검지의 정확성을 높이려는 연구(강수구, 1999)가 진행되었다. 하지만 이를 기준으로 복합형 환승센터에서 다양한 돌발상황을 검지하기 위한 방법으로 활용하고자 하기에는 다소 무리가 있다. 복합형 환승센터는 속도의 변이 및 차량대기라는 요소를 갖지 않으며, 반면 고정된 시설물, 차량점유율, 이용자 등의 정적인 정보와 일부 시설물 감시를 위한 모니터링 정보를 가지는 특성이 있다. 따라서 환승센터에서는 주어진 시간과 대기율 변이를 가진 알고리즘으로 돌발상황을 검지하기가 곤란하다고 할 수 있다.

그러므로 이 연구에서는 환승센터에서 돌발상황 검지

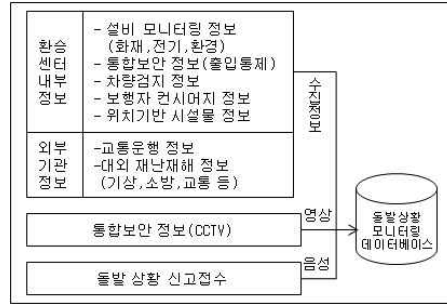


그림 1. 돌발상황 모니터링 정보

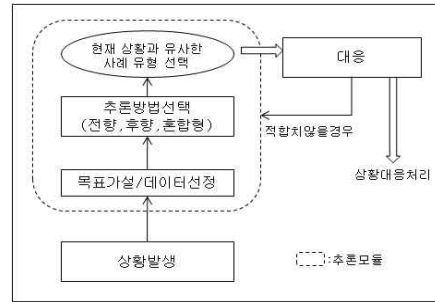


그림 2. 상황검지 추론

방법으로 감시대상 설비의 상태정보를 모니터링하고 현재의 상황을 과거의 유사 사례와 비교하여 돌발상황을 검지하는 사례기반추론 방법(Paul Harmon, 1991)을 사용하였다. 또한 상태정보의 변이 및 상태정보의 조합, 사전 상담에 의거 수집된 정보를 기반으로 각 분야 도메인 전문가의 경험 지식을 활용하여 검지를 예측하고 제시하는 전문가시스템을 적용하였다.

2.2.1 과거사례(Previous Case)와 현재사례(Current Case)의 패턴인식 활용

현재사례와 과거사례를 비교하여 돌발상황을 검지하는 사례기반 추론방법은 돌발상황의 유형별로 상황사례 정보와 상황 모니터링 정보로 구성된다. 상황 모니터링 정보는 사전 정의된 주기에 의해 현재사례의 정보 세트를 구성하고 과거사례의 정보와 패턴매치 작업을 수행(Janet Kolodner, 1993)하여 돌발상황 발생 여부를 감지 및 잠재적인 돌발상황발생 여부를 예측한다.

그림 2는 사례기반 추론방법에 의한 상황검지 모식도를 나타낸 것이다.

2.2.2 전문가의 경험지식 활용

모니터링 정보의 한계성을 극복하고자 사용되며 각 분야(화재, 시설, 환경, 교통 등)의 도메인 전문가와의 사전

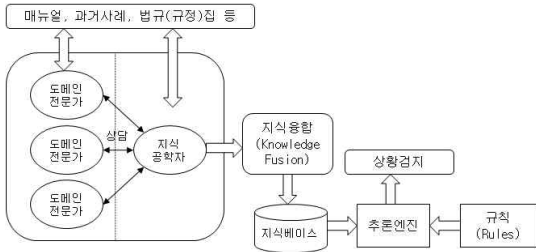


그림 3. 지식획득 과정

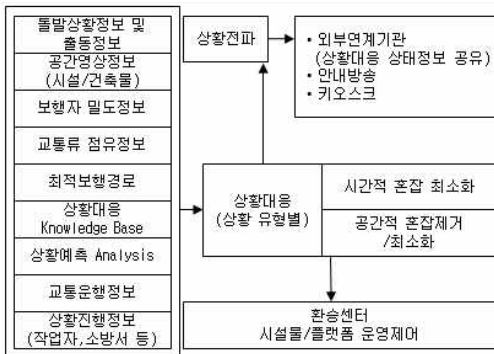


그림 4. 상황전파 및 대응체계

표 3. 돌발상황 확인 및 유형별 분류

확인 항목	내용
돌발상황 유형분류	교통사고, 차량장애, 화재, 사상, 시설장애, 자연재해, 테러 등
위치	전자맵(시설물 전자지도)
현재 상황 정보	발생시점, 사고범위, 사고원인, 대피 등
돌발상황 심각도	인명, 시설물 피해 및 사고 규모, 초등대응 여부 등
상황 지속 예상시간	초등대응 여부 및 과거사례로 평가(시뮬레이션)

상담을 통하여 지식을 획득하고 획득한 지식들에 대해 지식 공학자는 하나의 일관성 있는 지식으로 정제하도록 지식을 융합(knowledge fusion)하게 된다. 이렇게 관련지식을 모두 획득하여 융합한 후 최적의 지식표현 기법을 이용하여 지식베이스에 지식을 표현하도록 하였다. 그림 3은 전문가를 활용한 상황검지에 대한 모식도를 나타낸 것이다.

2.3 상황확인 및 대응

돌발상황 확인 및 대응 과정에서 돌발상황 여부 및 돌발 심각도에 따라 신속하게 외부연계 기관 및 환승센터

이용자에게 돌발상황을 전파하고 즉각적인 돌발상황 대응 조치를 취하도록 해야 한다. 또한 돌발상황 종료 시점까지 돌발상황의 집중 모니터링 체계를 유지하여 상황대응 전략이 상황변화에 따라 유연하게 대처될 수 있도록 해야 하며, 2차 돌발상황이 초래되지 않도록 탄력적으로 운영되어야 한다.

따라서 이 연구에서는 그림 4와 같이 돌발상황에 대해 모니터링하고 확인하여 돌발상황 유형별 상황대응 및 상황전파에 대한 대응체계를 다음과 같이 정의하였다.

2.3.1 돌발상황 확인

자동 또는 수동검지 방법에 의해 돌발상황이 검지가 되면 CCTV를 통한 확인 또는 점검자의 현장 육안확인을 통해 돌발상황을 최종 확인해야 한다. 돌발상황 확인 시 표 3과 같이 돌발상황 유형분류, 위치, 현재 상황정보, 돌발상황 심각도, 상황지속 예상시간 등을 판단해야한다.

2.3.2 돌발상황 전파

돌발상황 발생 시 상황유형에 따라 환승센터로 이동하는 차량의 분산 및 차량 이동속도 조정 등을 통하여 환승센터의 혼잡도가 최소화 되도록 유도하며, 관련 기관에 즉각적인 지원 요청을 통해 환승센터 돌발상황에 대한 신속한 복구처리 및 지원체계를 유지 할 수 있어야 한다.

따라서 이 연구에서는 상황 전파대상으로 표 4와 같이 응급처리 관련 기관 (소방, 경찰, 의료, 견인 등)과 교통관련 기관 (교통관리센터, 교통방송 등), 이용자, 환승센터 내부로 분류하여 전파되도록 정의하였고 돌발상황 전파 매체로 데이터 정보 연계 및 음성, 인터넷, 개인용 전자기기(SMS 등) 등으로 서비스를 수행하도록 정의하였다.

환승센터 내부의 상황전파는 내부에서 운영되는 안내전광판, 안내방송, 알람장치를 통해 돌발상황이 전파되도록 하고 상황전파 내용은 상황발생 장소 및 위치, 발생내용, 발생일시, 지원요구사항 (방송, 출동 요청, 도로변 가변 안내 서비스), 상황발생 심각도, 예상복구 시간으로 구성하여 상황을 접수받는 측에서 즉각적인 판단이 가능하도록 하였다.

2.3.3 환승센터 내부 시설물 운영 제어

돌발상황 발생 시 상황전파와 동시에 돌발상황의 정도에 따라 환승센터 이용자의 안전성 확보, 시설물 안전유지 및 혼잡 최소화를 유도하도록 시설물과 운영 설비의 원격 제어를 수행해야 한다.

라서 원격통제는 메뉴얼에 의한 기본통제와 운영자의 의사결정에 의한 통제로 구분되어 진행되며, 원격 통제 대상 시설물로는 환승센터 입출 차로, 구역별 시설물 입출입, 전력 제어설비와 대피 통로안내를 위한 비상 신호

표 4. 돌발상황 전과

전과	내 용	
전과 대상	응급처리기관(소방, 경찰, 의료, 견인 등)	
	교통기관(교통관리센터, 교통방송)	
	이용자	
	환승센터 내부	
전과 매체	음성	
	인터넷	
	개인용 전자기기(SMS)	
	환승센터 내부	안내전광판
		안내방송
알람장치		
전과 내용	상황발생 장소 및 위치	
	발생내용	
	발생일시	
	자유요구사항	
	상황발생 심각도	
	예상복구 시간	

표 5. 시설물 운영제어 통제대상 분류

원격 제어 통제 대상	환승센터 입·출 차로
	구역별 시설물 출입구
	비상 신호 설비제어
	안내전광판

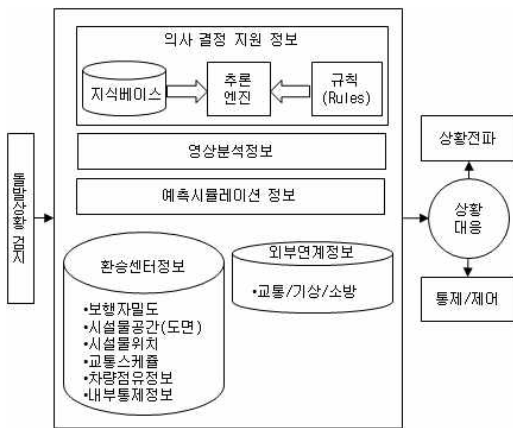


그림 5. 돌발상황대응 서비스 체계

설비제어, 이용자의 분산경로 정보를 안내 하기 위한 안내전광판 운영제어 등으로 정의하였다. 표 5는 운영제어 통제대상을 표로 나타낸 것이다.

2.3.4 돌발상황대응

돌발상황 발생 시 신속하게 대응방안을 수립하고 지원 체계를 유지하기 위해 대내외 상황 정보를 실시간으로 통합하고 통합된 정보가 상황대응 전략수립 시 상황의 유형별로 최적의 의사결정을 지원(신성일, 1996)할 수 있어야 한다.

따라서 돌발상황의 대응 서비스 처리를 위해 사용되는 정보는 상황정보, 영상 분석정보, 예측 시뮬레이션정보, 의사결정 지원정보, 돌발 유형별 대응 시나리오 등으로 정의될 수 있으며 이를 그림으로 나타내면 그림 5와 같이 정의할 수 있고 이에 대한 세부내용 다음과 같다.

- 돌발상황 분류

화재 발생 시는 화재 대응을 위한 대응 전략을 수립하고, 승객의 안전사고 발생 시는 안전사고 수습을 위한 대응 전략이 수립되어야 한다. 이와 같이 돌발상황에 대한 대응방안은 상황의 유형에 따라 큰 차이를 보이게 되므로 상황대응을 위해 차량장애, 화재, 사상, 시설 장애, 자연재해, 테러 등으로 상황을 구분하여 설정한다.

- 돌발상황대응 의사결정 지원 정보시스템

돌발상황 대응을 위한 의사결정은 현재의 상황 정보를 유지하며 재난 상황이 발생하면 안전을 유지하면서 재난을 빠른 시간 내에 복구하기 위한 다양한 복구 전략이 수립될 수 있다. 이러한 복구 전략은 또한 현재 상황 정보를 고려하여 수립하게 된다. 이러한 재난 상황은 하루 24 시간 동안 언제든지 발생 될 수 있으므로 이에 즉각적인 대응체계를 유지하여야 한다. 또한 이러한 대응체계는 전문가의 경험에 의해 사전에 정의되어야 하며 계속해서 경험 지식이 개선되는 것이 중요하다. 전문가의 상황대응 경험지식을 체계화하여 지식 베이스를 구축하고 추론 엔진을 사용하여 의사결정을 지원 하도록 한다. 의사결정 지원시스템의 결과로는 현재 돌발상황에서 수행해야 할 대외지원 요청과 환승센터 내부의 제어 및 통제 정보를 포함한 돌발상황 대응 시나리오를 지원하게 된다.

- 상황대응 유지 및 지원 체계

돌발상황 종료 시점까지 돌발상황 진행 정보가 통합정보 시스템으로 연계되어 관리 되도록 하고, 돌발상황 변화에 따라 변화된 상황에 대해 신속하게 상황대응전략이 수정되고, 대내외 상황 변화 정보가 상호 공유 되도록 하여 상황종료 시점까지 대내외 서비스 지원체계가 원활히 유지되도록 한다.

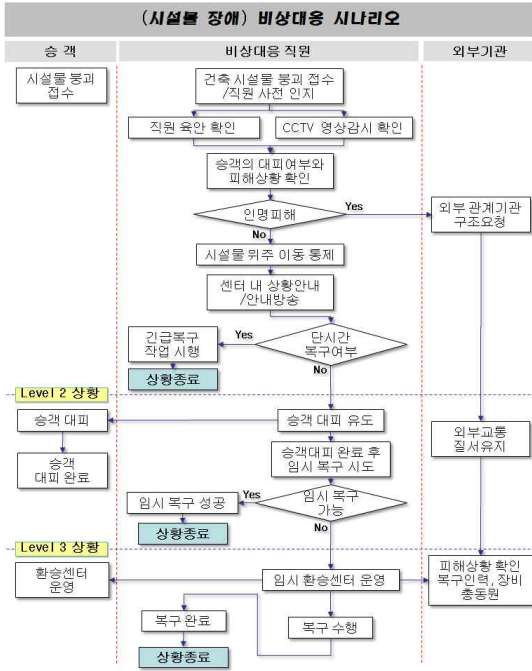


그림 6. 시설물 장애 비상대응 시나리오

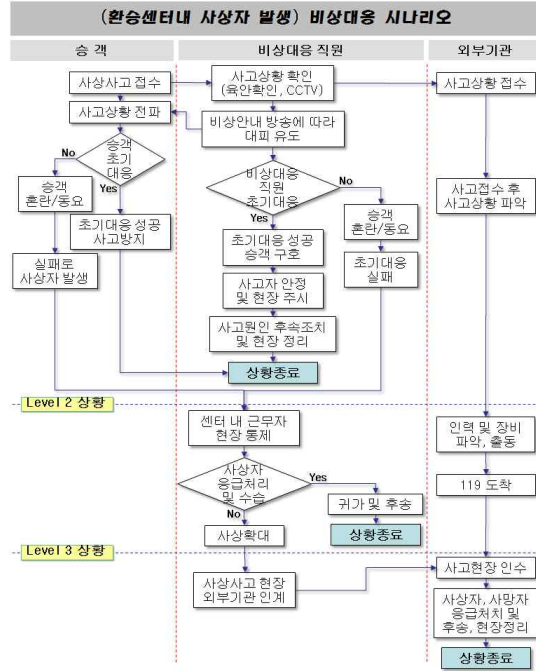


그림 8. 사상자 발생 비상대응 시나리오

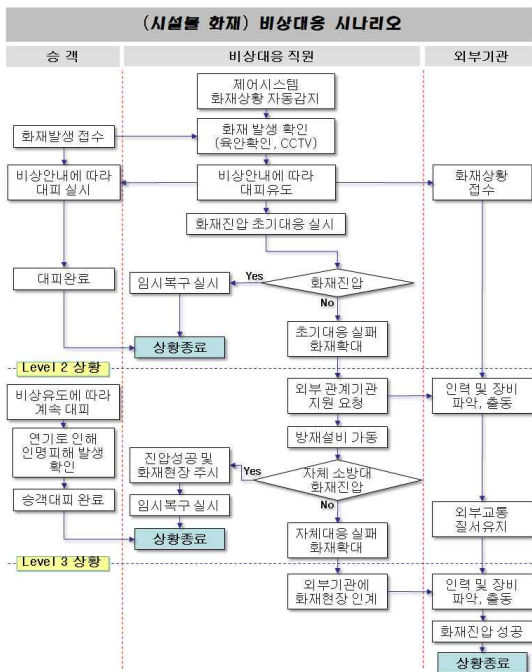


그림 7. 시설물 화재 비상대응 시나리오

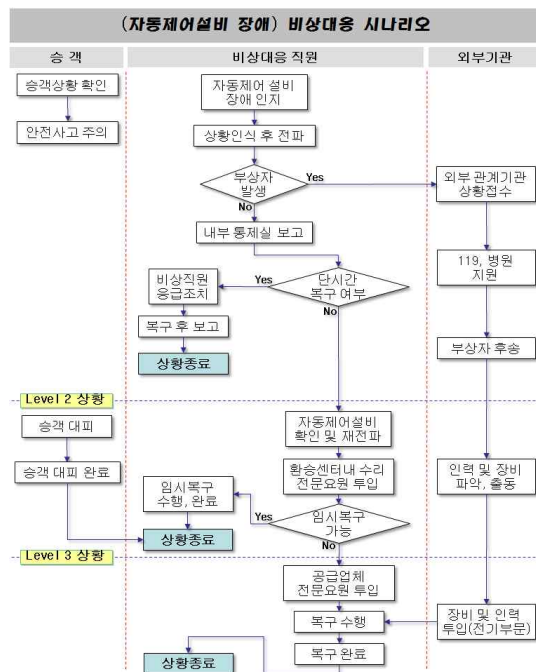


그림 9. 자동제어설비장애 비상대응 시나리오

- 돌발 유형별 대응 시나리오

돌발상황이 검지되고 상황확인 후 돌발 유형별로 상황종료 시까지의 대응체계에 대한 시나리오를 정의한 것이다.

이 연구에서는 관련 전문가와 국내 연구결과(도시철도 비상대응 시나리오)를 활용하여 그림 6, 그림 7, 그림 8, 그림 9와 같이 돌발 유형별 대응 시나리오를 정의하였다.

2.4 상황종료

상황종료는 그림 10과 같이 돌발상황 종료가 접수되면 처리결과를 육안으로 최종 확인 후 환승센터의 제어시스템을 원상 복구처리하고 이용자 및 외부 연계기관에 돌발상황 종료 선포가 되도록 시스템을 구축해야한다. 또한 돌발 상황관련 이력정보는 과거의 돌발상황 사례로 데이터베이스에 저장관리 하도록 하여 향후 재발방지, 처리방법 개선, 예측모형의 정보로 활용되도록 해야 한다.

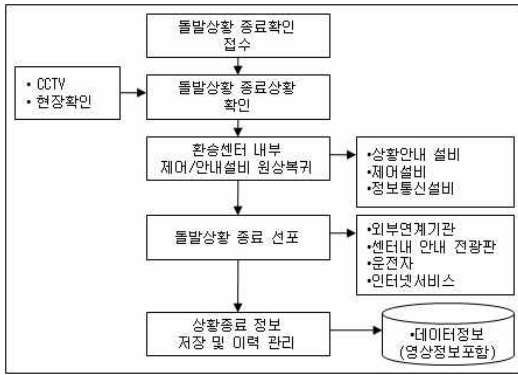


그림 10. 돌발상황종료 처리 프로세스

표 6. 시스템의 상황종료 처리 내용

처리내용	내용
상황 종료 정보	환승센터 명
	상황코드
	일시
	종료상태 코드
	종료시간
상황 종료 이력	발생위치
	상황코드
	상황시간(발생, 검지, 확인, 대응)
	대응내용
	피해정보
	돌발상황 종료시간

이 연구에서는 시스템에서 돌발상황 종료 시 처리정보를 환승센터 명/상황코드/일시/종료상태 코드/종료시간 등으로 정의하였고, 돌발상황 종료 후 이력관리 정보로 발생위치/상황코드/상황시간(발생, 검지, 확인, 대응)/대응내용/피해정보/돌발상황 모니터링 정보/돌발상황 종료 시간등을 정의하였다(표 6).

3. 결 론

복합 환승센터에서 발생할 수 있는 재해·재난으로 인한 돌발상황에 대해 상황 모니터링에서 상황종료까지 처리할 수 있는 상황대응 통합정보시스템의 구축에 관한 연구를 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 일반적으로 상황대응 처리를 위해서 상황대응 매뉴얼이 작성되고 관리되고 있다. 그러나 이러한 아날로그적 방식은 돌발상황에 대한 상황 판단을 체계적으로 수행하기가 어려우며 복합적인 돌발상황일 경우 필수적인 처리과정이 누락되거나 예외상황으로 당황하게 되는 문제점을 발견할 수 있었다.

둘째, 돌발상황 검지를 위한 사례기반추론 기법을 적용함으로써 돌발 상황 발생 여부를 예측할 수 있는 방안을 마련할 수 있었다.

셋째, 돌발상황을 정확하고 신속하게 판단하여 많은 사람들이 밀집된 복합형 환승센터에서 돌발상황 발생 시 돌발 지속시간을 최소화하고 안전을 유지할 수 있도록 상황대응 전략을 수립할 수 있었으며, 전문가의 경험지식을 활용하여 의사결정을 지원할 수 있는 전문가 시스템을 활용함으로써 돌발 유형별 비상대응 시나리오를 제작할 수 있었다.

넷째, 상황대응 통합정보시스템은 다양하게 발생하는 상황들에 대하여 매뉴얼이나 지침서의 절차에 국한하지 않고 전문가의 경험과 사례를 지식으로 축적하여 예측하기 어려운 돌발상황에 대해서도 신속하게 검지하고 적절하게 대응하여 환승센터의 안전유지 및 돌발상황 지속시간을 최소화하는데 기여 할 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

이 연구는 국토해양부 국가교통핵심기술개발사업(과제번호06교통핵심A02)의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 강수구, 1999, 고속도로 돌발상황 검지를 위한 통합 알고리즘 구축에 관한 연구, 석사학위논문, 한양대학교.

2. 김화수, 조용범, 최종욱, 1995, *전문가시스템* 집문당.
3. 백승걸, 2004, "고속도로 돌발상황으로 인한 교통영향 예측시스템 고찰", *도로교통*, 제94호, pp. 30-40.
4. 신성일, 1996, *서울시 교통방재체계 구축방안 연구*, 서울시정개발연구원.
5. 신차현, 2001, *돌발상황 처리시간 예측알고리즘 개발*, 2000년도 ITS 연구개발 최종 보고서.
6. 이재은, 2006, *재난관리론*, 대영출판사
7. 홍순흠, 2007, "환승센터 통합운영 및 연계환승정보체계 구축", *교통 기술과 정책*, 제4권 제1호.
8. Janet Kolodner, 1993, *Case-Based Reasoning*, Morgan Kaufmann Publishers, San Mater.
9. Paul Harmon, 1991, "Case-Based Reasoning", *Intelligent Software Strategied*, Vol. VII, No. 11 & No. 12.