

정보융합기반 재난정보시스템 프레임워크에 관한 연구

박충식(영동대학교 교수)

An Information Fusion-based Disaster Information
System Framework

Park, Choong-shik

Abstract

DIS(Disaster Information System) is the information system supporting prevention, readiness, response, and recovery to disasters. DIS must monitor various disaster-related informations, keep various human resources and various material resources, and response real disasters. The conventional DISs are insufficient for integrated situation analysis, real-time report and operation, and utilizing the expertise of disaster personnels.

In this study, the information-fusion based DIS framework is proposed for analysing various level informations, providing integrated situation informations and response plans, and processing real-time reports and operation according to field situations. The proposed DIS framework adopts information-fusion technologies and knowledge-based BRMS(Business Rule Management System).

[Keywords : DIS, BRMS, BPM, Framework, SOA]

I. 서론

재난정보시스템은 재난에 대하여 예방, 대비, 대응, 복구 단계별 활동을 지원하기 위한 정보시스템이다. 재난정보시스템은 여러 형태의 재난에 대하여 여러 수준의 다양한 정보자원을 이용해야 하고 여러 임무를 맡고 있는 다양한 인적자원과 다양한 물적 자원을 활용하여 준비하고 빠르게 대응해야 한다. 기존의 재난정보시스템들은 별개의 여러 시스템으로 운용되어 통합적인 상황분석이 부족하고, 지역재난상황에 따라 표준행동에 의한 자동적 실시간 임무부여와 실시간 보고의 처리, 재난관리자의 경험적 지식을 활용될 수 있는 정보시스템화는 미흡한 실정이다(BCP협회, 2008; 한국회 등, 2004).

이러한 재난정보시스템은 그 기능에 있어서 국방이나 경찰 분야에서 운영되는 C4I(Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence) 시스템과 유사한 점이 많다. C4I의 오래 동안 연구되고 실행되어온 기술들은 효과적인 재난정보시스템의 구현을 위한 많은 시사점을 제공할 수 있을 것으로 생각한다. 본 연구에서는 C4I에 적용되어온 정보융합(Information fusion)기술과 비즈니스 룰(BRMS)의 규칙기반 지능형 기술을 활용하여 여러 수준의 다양한 정보를 종합 분석하여 통합적인 상황정보를 제공하고, 표준행동요령(SOP: Standard Operating Procedure)과 지역 재난관리자의 지식을 활용하여 인적 자원과

물적 자원에 대한 대응계획을 제시하고 대응조치를 선택할 수 있도록 하며, 현장 상황에 따른 실시간 임무 부여와 상황 보고를 처리할 수 있는 정보융합기반 지능형 재난정보 시스템 프레임워크를 제안한다(손기천 등, 2008).

II. 재난정보시스템

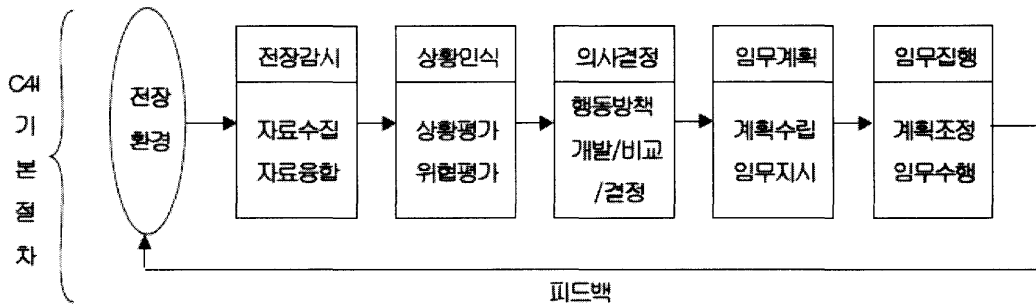
재난정보시스템은 재난관리업무를 보다 효율적으로 수행하기 위해 구축하는 것으로 재난정보의 수집 및 분석을 통하여 재난현장과 상황실에서 활용할 수 있는 정보를 제공하기 위한 정보시스템을 의미한다(BCP협회, 2008; 정덕훈, 2005).

재난정보시스템은 예방·대비·대응·복구단계별 활동을 지원하기 위하여 최신 정보기술을 적용한 재난관리 관련기술을 이용한다. 예방단계 활동은 GIS등을 이용한 과학적 재해유형의 분석 및 관리정책 도출하고, 재난 피해예측기술을 이용한 피해예측 및 재해영향을 평가하며, 재난피해 예측기술을 통한 위험지역, 시설물들의 파악 및 성과를 평가한다. 대비단계 활동은 각종 시뮬레이션의 개발로 실제에 가까운 교육훈련을 제공하고, 실질적인 재난 대응계획 매뉴얼 수립하고, 장비, 인력, 대피소, 병원 등의 데이터베이스를 구축하여 효율적 자원관리 수행하고, 실시간 경보체계(Realtime Warning)를 구축한다. 대응단계 활동은 최신기술을 활용하여 효율적 상황파악 및 대응 시 필요한 정책 결정의 정확성을 기하고, 신속한 정보전달을 위한 지휘통신망 및 네트워크를 활용하여 긴급대응을 위한 자원관리, 인력관리, 사고 상황 기록, 등을 수행한다. 복구단계 활동은 최신기술을 활용한 피해조사의 과학화 및 신속화하고, 인공위성, 비행기, GIS, 건축물 데이터베이스를 이용하여 신속 정확한 피해조사가 가능하게 하고, 방재시스템 및 최신기술을 통한 복구기금관리, 피해시설의 입력관리, 이재민 실태정보입력 관리해야 한다.

재난정보시스템의 핵심적인 기능을 원활히 수행하기 위해서 첨단 정보통신 기술의 활용은 필수적이며, 이를 적절히 수용할 수 있는 전략적 아키텍처가 필요하다. 현재 첨단정보시스템은 기존의 컴포넌트 기반 구조 위에 고객중심의 융통성 있는 서비스지향 아키텍처(SOA: Service Oriented Architecture)가 주로 제안성이 있다. 재난정보시스템이 서비스지향 아키텍처를 기반 하더라도 시스템의 목적으로 이를 수 있는 기능적 구성요소를 파악하고 연계할 수 있는 프레임워크에 대한 전략이 필요하다(손기천 등, 2008).

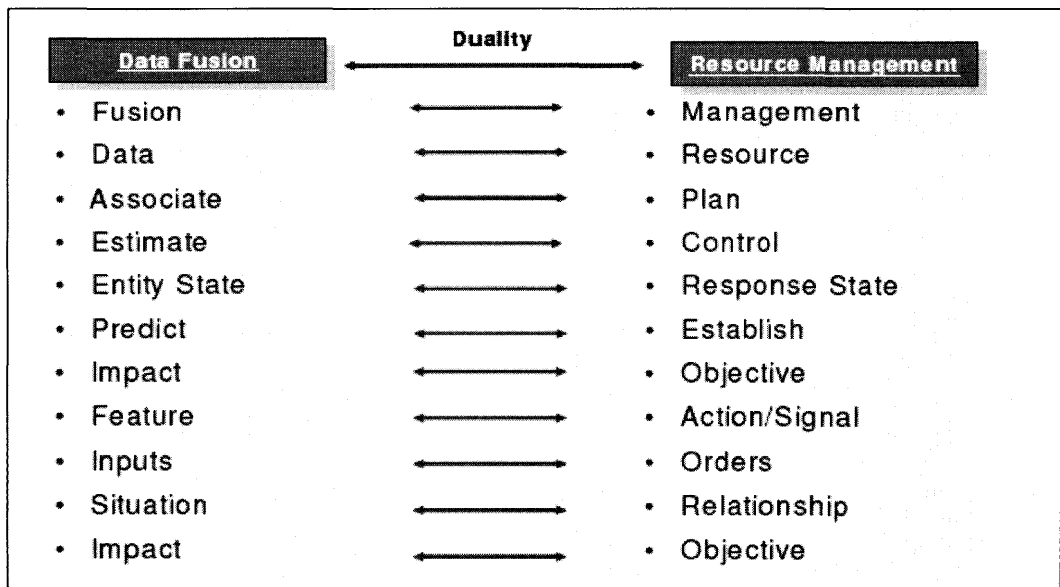
Ⅲ. 정보융합

정보융합(또는 데이터 융합)은 국방, 치안, 보안 분야의 C4I 시스템을 위한 핵심적인 기술로써 채용되어 있다. C4I는 C2(Command and Control)를 자동화하는 시스템이며, 재난정보 시스템의 기본적인 기능을 유사하게 수행한다(김의순, 2004)(<그림 1> 참조).

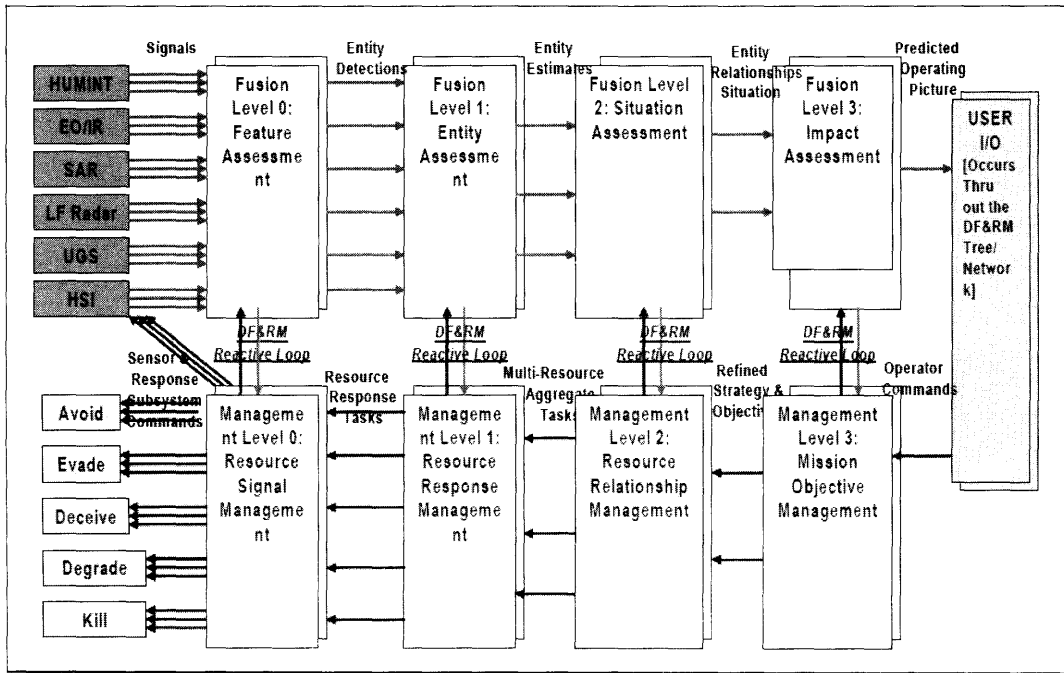


<그림 1> C2 기본절차

정보융합은 데이터융합(Data Fusion)과 자원관리 (Resource Management)가 쌍대성으로 이루어져 있고, 여러 단계로 나누어져 있다(<그림 2>, <그림 3> 참조)



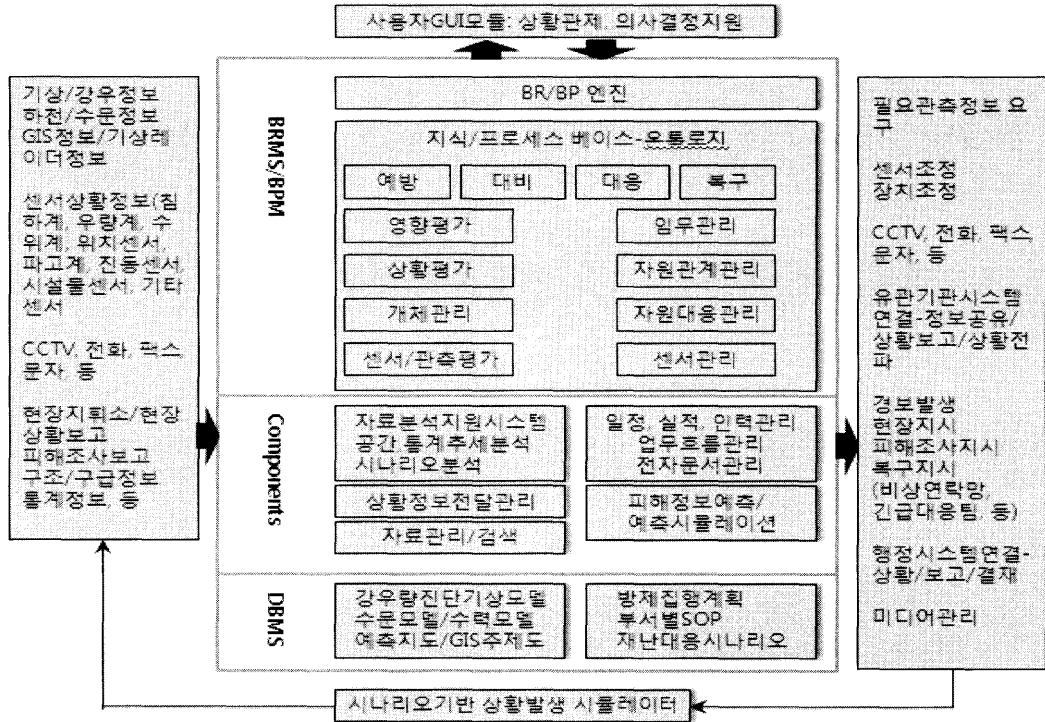
<그림 2> 자료융합-자원관리 쌍대성: 핵심개념



<그림 3> 샘플 순차적 상호작용 다중 레벨 데이터융합/자원관리 네트워크

정보융합시스템은 가능한 데이터, 개체, 상황의 모든 단계의 정보를 융합하여 통합적인 분석을 가능하게 하는 융합기법을 제공하고 예측에 기반하여 대응방안을 제시하고 실행할 수 있도록 하며, 모든 단계의 계층적 자원 관리가 연속적으로 가능한 구조를 제공한다. 이러한 정보융합구조는 재난정보시스템에서 필요한 다양한 정보와 대응을 수용하고 연계하여 운용할 수 있는 구조를 제공할 수 있다(Antony, 1995; Bass, 2000).

IV. 정보융합 기반 재난정보시스템 프레임워크의 구조



<그림 4> 정보융합기반 재난정보시스템 프레임워크의 구조

정보융합 기반 재난정보시스템 프레임워크는 서비스 지향 아키텍처를 기본적인 구조로 가지고 있다(<그림 4> 참조). 프레임워크는 재난정보에 필요한 여러 기능적 구성요소로 이루어진 Components, 재난정보의 다양한 지식을 관리하고 수행할 수 있는 BRMS(Business Rule Management System)/BPM(Business Process Management), 그 외 재난정보 관련 자료를 저장/관리하는 DBMS(DataBase Management System)로 이루어진다(주진오 등, 2005).

프레임워크는 여러 차원의 정보들을 통합적으로 분석/판단/실행하기 위하여 상하급 기관, 유관 기관, 언론기관, 내부 컴퓨터 시스템, 각종 센서, 현장요원, 전화, 팩스, 등과 같이 모든 관련 기관들, 요원들, 장치들과 정보교환 채널을 유지하면서 정보를 받아드리고 정보를 보낼 수 있어야 한다.

1. 프레임워크의 재난정보 BRMS/BPM

재난정보 BRMS/BPM은 재난정보 DBMS와 기능모듈인 Components를 기반으로, BPM은 서비스 지향적으로 단계별 재난정보 프로세스를 진행하고, BRMS는 프로세스 진행상에서 정보융합 기술을 적용하고, 관련 지식을 체계적으로 구축하고 운영함으로써 지능형 프레임워크의 핵심적인 기능을 수행한다.

이러한 기능을 수행하기 위하여 온톨로지(ontology)에 기반 한 재난정보 관련 지식과 프로세스를 체계적으로 정리하고 관리할 수 있는 지식/프로세스 베이스를 운영한다.

2. 프레임워크의 시나리오기반 상황발생 시뮬레이터

시나리오기반 상황발생 시뮬레이터는 시스템의 점검과 요원의 훈련을 위하여 다양한 상황의 시나리오를 발생시킬 수 있는 기능을 수행한다.

3. 프레임워크의 향후 방향

프레임워크는 재난정보 서비스의 과학화를 위하여 서비스 사이언스적 계량화 접근의 필요성이 있다. 또한 재난정보 시스템 자체의 BCP(Business Continuity Planning)화를 추진하고, 재난정보시스템이 BCP의 실행 시스템이 되어야 한다. 향후 USN(Ubiquitous Sensor Network)등과 같이 유비쿼터스 기술을 이용하는 재난정보시스템은 더욱 정보융합기술이 필요할 것이다. 또한 정보융합시스템에서 축적된 자료와 처리된 정보들은 새로운 사실들을 발견할 수 있는 데이터마이닝(data mining)의 프레임워크가 될 수 있다(Bass, 2000).

V. 지역단위 재난정보시스템에의 적용

본 연구에서 제안하는 프레임워크는 범위와 기능에 따라 다양하게 적용할 수 있다. 현재 지역단위로 운영되고 있는 재난정보시스템(소방방재청, 2007; 한국방재협회, 2007)은 제안하는 프레임워크의 적용을 고려 해볼 수 있다. 현재 지역단위 재난정보시스템은 실제 상황 발생시 상황에 따라 실행하는 C2(Command and Control) 시스템은 아니다. 현 지역단위 재난정보에 제안하는 프레임워크를 적용하여 위기대응계획과 표준행동요령에 따라 실시간 현장보고와 현장지시가 가능하도록 하여 실시간 대응 시스템에 가깝게 구성하는 것이 중요하다. 이러한 지역단위 재난정보시스템은 재난이 인접한 여러 지역에 걸쳐 일어나기 때문에

상황에 따른 정보공유 및 공동 대응할 수 있는 방안에 대한 연구도 뒤따라야 한다.

또한 프레임워크 구현에 핵심적인 기능을 하는 BRMS/BPM 기능을 위하여 오픈소스로 이용할 수 있는 jBoss의 jBPM과 Drools, 등을 적극적으로 고려할 수 있다.

[참고문헌]

1. Antony, Richard T., *Principles of Data Fusion Automation*, Artech House, 1995.
2. Bass, Tim., "Intrusion Detection Systems and Multisensor Datafusion," *cafuu. of the ACM*, April 2000, Vol. 43. No. 4. 99-105.
3. BCP협회, *재난관리지도사 교재*, 2008.
4. 김의순, "C4I체계의 의사결정지원체계 개념 및 추진과제," *국방정책연구* 2004 봄.
5. 소방방재청, LG-CNS 컨소시엄, *시군구 재난관리시스템 소개 자료*, 2007.
6. 손기천, 최영렬, 박충식, "정보융합기반 지능형 재난방재시스템 프레임워크", *2008년 IT서비스학회 추계 학술대회 논문집*, 2008.
7. 정덕훈, "재난정보 시스템 구축방안", *재난종합방재 정보기술세미나 자료집*, 2005.
8. 주진오, 이성수, 이영재, "ITA/BCP Working Together", *SI학회 학술대회 논문집*, 2005.
9. 한국방재협회, *재난체계 및 지원 자원 관리시스템*, 한국방재협회 부설 방재연수원, 2007.
10. 한국회, 권영직, "미국과 일본의 방재정보시스템", *한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집*, 제11권 제2호, 2004. 11, 649-652.

논문접수일 : 2009년 10월 9일

심사의뢰일 : 2009년 10월 16일

심사완료일 : 2009년 11월 30일