자연재해 구호물자관리 자동화시스템 구축 및 효과분석

The Building and Effect Analysis of Natural Disaster Relief Goods Automated System

서정표* · 조원철**

Seo, Jung Pyo* and Cho, Won Cheol**

Abstract

In Korea, natural disasters such as typhoons and floods occur frequently each year. Recently, however, due to climate change and other factors, the scale of damages from such natural disasters started to steadily increase. Our country existing relief goods management and distribution system, information is collected on the spot and then inputted into the National Disaster Management System (NDMS). Thus, the onsite work is duplicated in the office. Moreover, it takes much time to put the field information in order and the relief goods are managed manually, so the information cannot be shared in real time, which results in problems such as delays and duplicate payment of relief goods. To solve these problems, this research proposes the establishment of an information system for efficient management of relief goods based on U-IT. A mobile-based automated relief goods management system in which relief goods can be managed using a smartphone and Radio Frequency Identification (RFID) technology was developed, and the effectiveness of the system was analyzed. The analysis showed that the developed system is expected to effectively reduce Korea's budget for relief administration by 950 million won a year.

Key words : Disaster victims, Relief goods, NDMS(National Disaster Management System), Smart phones, RFID(Radio Frequency Identification).

요 지

우리나라는 매년 태풍, 홍수 등으로 인한 자연재해가 빈번하게 발생하고 있으며, 특히 최근에는 기후변화 등의 영향으로 인하여 그 피해규모가 점차 증가하고 있는 실정이다. 현행 구호행정의 한 분야인 구호물자의 관리와 배분은 현장에서 정보를 취득하고 사무실에서 다시 국가재난관리시스템(NDMS; National Disaster Management System)에 입력하는 체계로 현장에서의 업무와 사무실에서 업무가 중복되는 점이 있다. 그리고 현장자료를 정리하는데 시간이 많이 소요되고 있으며 수작업으로 구호물자를 관리하기 때문에 실시간 정보공유가 되지 않아서 구호물자의 지급지연 및 이중지급 등의 문제점을 지니고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 U-IT를 기반으로 구호물자를 효율적으로 관리하는 정보화 시스템 구축에 대하여 고찰하였다. 스마트폰과 RFID(Radio Frequency Identification)를 활용한 재해 구호물자 관리가 가능한 모바일 기반의 재해구호 물자관리 자동화 시스템을 개발하고 구축효과를 살펴본 있는데, 연간 950백만 원의 예산절감 등 기대효과가 있을 것으로 분석되었다.

핵심용어 : 이재민, 구호물자, NDMS(National Disaster Management System), 스마트폰, RFID(Radio Frequency Identification).

1. 서 론

우리나라는 매년 태풍과 집중호우 등의 자연재해로 인하여 연평균(최근 6년 평균; 2007-2012년) 4만6천명의 많은 이재민이 발생하고 있다(NEMA·CDSCH, 2012). 이로 인해 재해

구호물자 지원 등 이재민 구호에 많은 시간과 인력이 소요되고 있다. 그러나 현행 구호물자의 관리와 배분은 현장에서 정보를 취득하고 사무실에서 다시 NDMS(National Disaster Management System)에 입력하는 체계로 현장에서의 업무와 사무실에서의 업무가 중복될 뿐만 아니라 현장 자료를 정리

*교신저자. 정회원. 연세대학교 토목공학과 박사, 소방방재청(Tel: +82-02-2100-5276, Fax: 02-2100-5279, E-mail: sjp3123@yonsei.ac.kr)

Corresponding Author: Member. Ph. D. Candidate, Department of Civil Engineering, Yonsei University. NEMA

**정회원. 연세대학교 토목공학과 교수

Member. Professor. Department of Civil Engineering of Yonsei University

하는데 시간이 소요되고 수작업으로 재해구호물자를 관리하기 때문에 이중지급 등 구호 혼선의 문제점을 지니고 있다.

이러한 시간 및 인력부족의 문제는 구호물자 관리업무 프로세스의 부재와 함께 현장에서의 업무와 사무실에서의 업무의 이중화로 인해 발생한다고 볼 수 있으며, 이를 해결하기 위한 표준 업무 프로세스의 개발과 업무의 이중화를 해결할 수 있는 방법에 대한 연구가 시급히 요구되고 있다.

재해 구호물자의 선행연구로 KIHASA (2001)는 재해 구호물자 수량 및 보급에 대하여 양적인 측면에서는 부족하지 않으나, 재해현장의 이재민에게 적절한 시기에 맞춰 신속하게 전달하는 하는 것이 원활히 이루어지지 않고 있어 이에 대한 물류 등의 개선책을 제안하였다.

재해 구호물자 운영과 관련하여 미국은 전 지역을 관리하기 위하여 민간에서는 에이드메트릭스(AIDMATRIX) 프로그램을 활용하고 있으며, 이 프로그램은 인도적 구호를 위한 구호품의 공급관리네트워크로 구호물자의 배분정보를 공유하고 있다. 호주의 경우에도 퀸즈랜드주에서 재해대책을 원활히 수행하기 위해 공무원과 시민과의 소통방식으로 IT를 적극 활용하고 있는데 지역 재해인명구조대 수집 재해정보 등을 공무원, 자원봉사 단체, 시민에게 포털(Queensland Disaster Management Portal)을 통해 2002년부터 긴급서비스 제공, PC, 휴대전화 등 모바일 단말기로 접근할 수 있도록 하였으며 호주 전 지역 재해대책 포털로 확대해 가고 있는 추세이다 (NEMA, 2010).

선진국의 사례처럼 우리나라도 구호물자 실시간 지급현황을 공유하여 이중지급 해소, 인력낭비 최소화등을 위해서는 RFID를 활용한 구호물자 관리 통합관리시스템이 구축되어야 한다. 즉 업무의 이중화를 해결하기 위해서 현장에서 모든 피해조사 업무를 종료할 수 있도록 하여야 하며, 이는 최근 대중화된 모바일을 이용하여 해결할 수 있을 것으로 판단된다. U-IT 기술을 기반으로 스마트폰 및 RFID 리더기를 이용한 재해 구호물자를 효율적으로 관리하는 정보화 시스템 구축이 가능하기 때문이다.

유비쿼터스 기술은 RFID(Radio Frequency Identification) 태그 및 무선 주파수를 이용해서 가까운 거리는 물론 수십 미터까지 떨어진 사물이나 사람에 부착된 태그를 인식하여 정보를 주고받을 수 있는 기술이다. 이러한 기술을 활용한 물류 정보화는 정확하고 신속한 정보처리로 물류흐름 개선에 크게 기여할 수 있다(Jaselskis *et al.*, 2003). RFID 시스템은 RFID 안테나에서 전파를 발산하면 작동이 시작되며 데이터가 저장된 태그가 그 전파의 범위내에 들어가게 되면 태그가 데이터를 안테나로 전송한다. 이때, 리더기가 전송된 태그의 정보를 판독하여 네트워크로 연결된 데이터베이스 정보를 바탕으로 사용자에게 원하는 정보를 제공한다(Choi *et al.*, 2009).

Lee (2010)는 RFID를 활용한 연구사례로 중소철강회사들이 물품의 추적관리가 불가능하여 관리인원에 의한 오류발생

및 다단으로 쌓인 완제품들의 선입선출 문제 등 여러 가지 문제점을 가지고 있었는데, 이를 해결하기 위하여 RFID 기술을 적용하여 자재 및 추적관리 영역에서 실시간 파악 등의 자동화를 이룩할 수 있었다. 본 연구에서도 이러한 사례들을 토대로 스마트폰과 RFID리더기를 활용하여 재해 구호물자 관리에 활용할 수 있도록 모바일 기반의 재해 구호물자 관리 자동화 시스템 개발 및 시스템구축의 효과에 관하여 고찰하였다.

2. 현행 구호물자 관리업무 프로세스와 문제점 분석

2.1 구호물자 배분과 운영

이재민 구호와 관련하여 구호기관인 지방자치단체에서는 「재해구호법」 제6조에 따라 지역별 재해 발생 현황 및 지역 실정 등을 고려하여 필요한 재해 구호물자를 항상 확보하여 응급 구호할 수 있는 체계를 갖추어야 한다고 규정되어 있다. 그리고 같은 법 제7조에 의거 재해발생 상황을 파악하기 전이거나 재해 발생이 진행 중인 때이라도 지체 없이 재해 구호물자를 이재민에게 지급하여야 한다고 규정되어 있다. 현행 재해 구호물자의 관리 및 배분은 Fig. 1과 같은 시스템으로 운영되고 있다.

우리나라는 재해 구호물자를 세트 중심으로 인력에 의해 관리하고 있기 때문에 구호물자의 현황파악이 쉽지 않아 선진국처럼 통합적인 구호물자 관리 정보시스템이 조속히 구축되어야 한다. 미국에서는 에이드메트릭스(AIDMATRIX) 프로그램을 이용하여 정부와 단체 간의 구호물자 정보공유 체계가 마련되어 있기 때문에 구호물자의 수용을 실시간으로 파악하여 원활한 구호물자 공급으로 업무의 효율성을 높이고 있다. AIDMATRIX는 인도적 구호를 위한 구호품의 공급·관리 네트워크에 해당되며, 민간단체들도 이 프로그램을 통해 구호물자 배분정보를 공유하고 있다. 우리나라의 재해 구호물자는 구호기관인 지방자치단체에서 공무원 중심으로 관리되고 있어서 인력부족으로 인한 업무과중 및 물자관리 부실예방을 위한 대책이 필요하다(Seo *et al.*, 2013). 따라서 우리나라도 구호물품 실시간 지급현황을 공유, 이중지급 해소, 인력 낭비 최소화를 위해서 RFID를 활용한 구호물자 통합관리시스템이 조속히 구축되어야 한다.

2.2 구호물자 관리체계

우리나라의 재해 구호물자는 세트화 되어 관리되고 있다. 관리되고 있는 재해 구호물자 세트는 2가지로 응급구호세트(1명 기준: 남녀 각각 대·중·소로 구분)와 취사구호세트(1세대 4명 기준)가 있다. 응급구호세트는 일시 대피자 및 침수로 인한 이재민에게 지급되고, 취사구호세트는 주방이 침수된 이재민 가구에게 지급된다. 그 밖에 개별구호물자인 즉석식품, 분유세트(분유, 젓병), 기저귀, 모기약 등은 세트기준과 관계

Fig. 1. Relief Resources Coordination and Control System.

Table 1. The Usage of the System

Name of Institute	Major Function	Detail Content	Remarks
Central Government	·Reserve & Supply of Relief Resources	- Yearly Reserve Items Situation in Warehouses - Supply Situation of Disaster Relief Resources	N E M A (Generalization of Relief)
	·Situation Control of Victims	- Present Situation of Workers, Victims and Temporary Residence	
Local Government	·Present Condition of Reserve & Supply of Relief Resources	- Yearly Reserve Items Situation in Warehouses - Supply Situation of Disasters Relief Resources	Provincial & County (Relief Institute)
	·Situation Control of Victims	- Present Situation of Workers, Victims and Temporary Residence	
Korea Disaster Relief Association	·Management of Relief Resources	- Present Situation of Production, Reservation and Distribution of Relief Resources	Korea Disaster Relief Association (Relief Support Institute)
	·Present Condition of Disaster Victims	- Present Condition of Disaster Victims and Monitoring	

없이 지급이 가능하다. 그 외 비상식량 등이 있는데 “비상식량”이란 쌀, 부식, 즉석 식품을 말하며 생수·쌀·부식·즉석 식품·부탄가스 등 유통기한이 짧거나 화재 위험 등으로 장기 보관이 어려운 경우가 많아 미리 구매처를 확보하여 재해발생 시 즉시 조달할 수 있도록 운영되고 있다.

재해 구호물자의 관리와 관련하여 시·도에서 담당인력 및 재해 구호물자 보관 상황 등을 고려해 볼 때 자체적으로 구호물자를 확보·세트화 하는 것 보다 민간구호 전문기관인 전국 재해구호협회 등에서 수행하는 것이 효과적인 때에는 동 협회 등으로 하여금 재해 구호물자를 위탁 관리할 수 있다.

시·도지사는 재해 구호물자의 적절한 배분을 위해 평시에

재해 구호물자의 효율적인 수급계획에 따라 보관중인 물자로 이재민 구호를 실시한다. 재해발생 지역에 소재하는 창고의 보관 물자가 부족하거나 수용이 곤란한 경우 인근 시·군·구 또는 시·도의 물자를 수급 조절하여 사용이 가능하다.

시·도지사는 재해 구호물자에 대해 부족분이 발생한 경우에는 그 현황을 전국재해구호협회 등에 통보하여 지원 요청하거나 업체에서 구매하여 조달한다. 구호물자 사용 후에는 대체계획을 수립한다. 재해로 인해 이재민에게 지급한 후 구호물자 부족분은 비축계획을 수립한다(NIDP, 2010).

우리나라의 이재민 구호업무는 중앙정부 차원에서 소방방재청(복구지원과)에서 총괄하며, 시·도 및 시·군·구가 구호

기관이고 전국재해구호협회 등이 구호지원기관이며, 각 기관별 주요기능과 세부내용 및 시스템 활용현황은 Table 1과 같다.

2.3 현행 구호물자 관리의 문제점 분석

현재 우리나라의 재해 구호물자는 일선 지방자치단체의 공무원 중심으로 관리되고 있다. 재해 구호물자의 관리 및 배분에 있어 구호담당 공무원이 구호물자 현황을 직접 수작업을 통해 관리하고 있기 때문에 정확성이 결여되고 신속한 파악이 곤란하다. 그리고 수작업으로 인한 구호담당 공무원의 업무 과중과 함께 구호물자 관리가 소홀하다는 지적이 제기되고 있다. 즉 대부분의 일선 지방자치단체에서는 사회복지과 소속의 구호담당 공무원이 재해구호 업무뿐만 아니라 보건, 복지, 보훈 등의 업무까지 관장하고 있으므로 구호물자 관리가 부실로 이어질 우려가 있는바 구호물자 관리 업무의 문제점을 정리하면 다음과 같다.

- 1) 구호물자의 정확한 현황 파악이 곤란
 - 이재민에게 지급하는 구호물자의 현황을 수기로 작성 · 관리하므로 시간이 많이 소요
 - 수기 작성 등에 따른 구호물자 보관 물량 현황 등의 파악이 사후 재고정리로 관리됨
 - 지자체와 구호지원기관 간 재해 구호물자의 필요량 및 재고량에 대한 정보공유 불가
- 2) 이재민 구호업무의 중복성과 과중한 업무
 - 현장에서 파악한 이재민 자료를 다시 재난관리시스템(NDMS)에 입력
 - 재해구호 물자 입 · 출고 등을 수기로 작성 후 재난관리시스템(NDMS)에 등록
- 3) 자료 관리의 혼선과 구호물자 정보공유 체계 미구축
 - 재해구호 물자 관리 현황이 실시간(Real-time)으로 이루어지지 못함
 - 민간 구호활동과 협업 등 대국민을 위한 정보공유가 되지 못함
 - 대규모 자연재해 발생에 대처한 신속한 구호활동에 장애요인으로 작용
- 4) 재해 구호물자 입 · 출고 등 이력관리 부재로 인한 응급상황 대응력 약화
 - 재해 구호물자 생산, 운송, 배분 등의 현황정보 부재로 인한 적시, 적소 물자지급 역량 약화
 - 관련기관 간 정보공유 체계 미흡으로 지자체 및 구호지원기관 간 재해 구호물자 접수 · 배분정보 파악 및 대응기능 부재로 인한 구호품 배분 지연 및 배분정보 부정확성 발생 등

3. 구호물자 관리업무 프로세스 개선과 자동화 관리방안

3.1 재해구호 물자관리의 프로세스 개선모델

재해발생 시 이재민에게 지원되는 구호물자의 효율적인 관리와 배분을 위해 RFID 등의 신기술과 모바일 기반의 구호물자 자동화 시스템 구축의 필요성이 제기되었다. 이를 위하여 소방방재청에서는 2010년에 2억 1천만 원을 투자하여 재해 구호물자 관리 및 응급구호 선진화 ISP(Information Strategy Planning)를 수립하였다(NEMA, 2010). 이듬해인 2011년에는 7억 4천만 원의 예산을 투자하여 구호기관(서울시 구로구, 경기도 의정부시)과 구호 지원기관(전국재해구호협회 등)을 대상으로 시범사업을 실시하였다. 시범사업의 주요 내용으로는 RFID 태그 기반의 구호물자 비축, 유통관리시스템과 구호물자 포털 시스템 및 현장단말 시스템을 구축하였다. 그리고 2013년에는 전국의 지자체(17개 시 · 도, 230개 시 · 군 · 구)와 구호지원기관 등을 대상으로 7억 8천만 원을 투자하여 재해 구호물자 통합정보시스템 확산 및 구축사업을 실시하였다. 주요 사업 내용을 살펴보면 재해구호물자 RFID 태그 부착, 모바일 공통기반을 이용한 어플리케이션 개발, 구호지원기관의 생산 · 보관 · 유통관리 기능을 개발하는 시스템 구축을 완료하였는데 구호물자관리 자동화를 위한 프로세스의 개선모델은 Fig. 2와 같다.

이렇게 업무프로세스를 자동화로 개선함으로써 재해구호계획 수립 업무의 전반적인 업무 절차를 시스템을 통해 처리하여 정보공유가 가능하고, 이재민 발생 전 사전준비 업무인 현장업무 담당자 정보의 사전 등록을 통해 사용자 매뉴얼의 사전 숙지환경이 마련되었으며, 재해구호물자 확보/비축 업무가 간략한 시스템 현황정보로 파악이 가능함은 물론 구호물품 요청을 온라인 시스템을 통해 처리가 가능하여 지자체 구호담당자의 업무를 경감해 주는 효과가 있는 것으로 분석되었다. 주요 효과로는 구호물자 보관관리 소요시간과 접수 · 배분 처리시간 감소, 재해현장 확인업무 처리시간 및 구호품 요청 업무 처리시간과 구호물자 접수 · 배분 · 비축량 집계 업무 감소 등이 있는 것으로 밝혀졌다(NEMA, 2010). 그래서 재해구호물자 보관관리 업무관련 구호품 보유정보의 실시간 파악이 가능하고 처분과 선입선출 개념의 출고관리가 마련되었으며, 피해상황 접수 · 확인 업무와 관련 현장 무선통신이 가능한 모바일 단말기의 앱(App)을 활용한 시스템에 접속하여 관련업무의 실시간 수행이 가능한 것으로 제시되었다. 또한 지자체 재해구호 담당은 시스템을 이용하여 이재민 현황 및 구호물

Fig. 2. Relief Goods Support Process Improvement Model.

품 요청 현황의 실시간 파악이 가능하며, 구호물자 접수 및 배분과 관련 구호물자 박스에 부착된 RFID 태그를 통해 접수 및 수량 확인의 동시처리가 가능하여 입/출고 및 접수/배분처리 정보의 실시간 관리가능 등의 개선효과가 있는 것으로 밝혀졌다(NEMA, 2010).

3.2 재해구호 물자의 자동화 관리방안

이재민에게 지원되는 재해 구호물자를 효율적으로 관리하기 위한 주요 장비로는 Fig. 3과 같이 RFID 태그, RFID 태그발행기, 태블릿 PC, 휴대용 단말기 및 휴대용 RFID 리더기가 필요하다.

이중 휴대용 RFID 리더기는 재해구호물자의 입출고 등 이력관리를 위해 RFID를 인식하는 장비이다. 또한 휴대용 단말

기는 RFID 리더기를 통해 인식된 정보를 화면으로 보여주는 3G통신 장비이다. 태블릿 PC는 RFID 리더기와 연계하여 인터넷상에서 구호물자의 입·출고 현황을 보여주는 장비이다. 그리고 RFID 태그발행기는 구호지원기관인 전국재해구호협회에 두며 재해구호물자의 입·출고 등 이력관리를 위해 RFID 태그를 인식하는 장비이다. 마지막으로 RFID 태그는 재해구호 물자에 대한 정보를 기록하여 물자의 이력관리 수단으로 활용된다.

재해 구호물자 통합정보 시스템의 메뉴 구조도는 Fig. 4와 같은데 상황관리 메뉴, 구호물자 관리 및 자원관리 메뉴 세 개 부분으로 구성되어 있다. 상황관리는 비상근무자와 이재민 관리 기능이 있으며, 구호물자가 부족할 경우 인근 지자체에 요청할 수 있는 응원요청 기능이 있다. 구호물자 관리는 구호

Fig. 3. Relief Goods Management Automated System Major Equipment.

Equipment	User	Major Function	Picture of Equipment
Portable RFID Reader	Staff of Local KDRA	• Recognition of RFID Tag to manage history on relief resources	
Portable PC	Staff of Local Government	• Display recognised information by RFID reader through 3G Communication	
Tablet PC	KDRA	• Display history on relief resources transformed from RFID reader through Internet	
RFID Tag Machine	KDRA	• Producted RFID Tag for history management of relief resources	
RFID Tag	Staff of Local KDRA	• Information tag of relief resources	

Fig. 4. Automatic Relief Resources Management System.

KEY	Make of Goods and Publish of RFID TAG by KDRA, to Local Gov. Warehouse And Delivery
-----	---

Fig. 5. Korea Disaster Relief Association System Process procedure Map.

물자의 계획 및 제작, 대장관리, 비축현황 및 보관관리, 지급 현황관리, 입·출고관리와 창고변경관리기능이 수행된다. 자원관리는 임시주거시설, 보관창고, 구호물자의 기본정보 및 구호물자의 표준정보 관리 등의 기능이 포함된다.

Fig. 5는 구호지원기관인 전국재해구호협회에서 구호물자를 제작하여 RFID 태그발행, 입고처리 및 지자체로의 출고처리 기능이 수행된다. 지자체의 구호물자의 제작 요청에 의거 구호물자를 제작하며, RFID 태그발행 및 부착을 통해 전국재해구호협회 물류창고에 구호물자가 보관된다. 구호물자의 확인과 함께 지자체의 구호물자 구입 요청이 있는 경우 RFID 태그의 리딩 및 출고처리 등의 절차를 거쳐 해당 지자체에 구호물자가 전달된다.

4. 구호물자 자동화 시스템 구축 및 효과분석

4.1 구호물자 통합관리 자동화 시스템의 구축

구호물자 관리 자동화 시스템 구축사업은 재해 구호물자 관리 및 응급구호의 선진화를 통해 재해환경의 변화에 따른 대규모 재해대비 현장대응 역량을 강화하기 위하여 시작하였다. 사업의 주요 목적은 재해 구호물자 관리에 RFID 등의 신기술을 적용하여 물자관리 과정을 자동화함으로써 효율적인 물자의 배분 및 투명한 자원관리를 위한 전략 마련과 함께 구호기관, 구호지원기관 및 유관기관 간 유기적·조직적 이재민 구호업무 수행체계 구축방안 등을 수립하기 위하여 수행되었다. 재해 구호물자 관리 자동화 시스템의 주요 개념은 Fig. 6과 같다.

Fig. 6. Relief Goods Management Automated System Concept Map.

피해상황의 접수와 확인 등 모든 현장업무 처리 정보는 현장에서 무선통신이 가능한 모바일 단말기를 활용하여 ‘재해 구호물자 통합정보시스템’에 접속한다. 현장에서 시·군·구, 전국재해구호협회 등의 구호품 비축현황을 조회하고 즉시 구호품 지급을 요청한다. 이때 시·군·구 및 시·도의 재해구호 담당자는 ‘재해 구호물자 통합정보시스템’을 활용하여 이재민 현황 및 구호품 요청현황의 실시간 파악이 가능하다. 전국재해구호협회(물류센터)와 구호물자 창고에서는 구호품에 RFID 태그를 부착하여 입·출고를 처리할 수 있다. 구호물자 박스에 부착된 RFID 태그에 내장된 구호물자정보는 RFID리더기와 스마트폰을 활용하여 접수 및 수량 확인의 동시처리로 입·출고 및 접수와 배분 처리 정보를 실시간으로 모니터링하고 관리할 수 있어 중앙 및 지자체 재해구호 담당자는 상황관리는 물론 응원구호까지도 요청이 가능하다(NEMA, 2012). 재해 구호물자 통합정보 시스템 구축과 관련하여 Fig. 7은 행정전산망에 접속된 WAS서버와 DB서버 통해 지자체에서 구호담당 공무원이 첨단 단말 시스템인 RFID리더기와 스마트폰을 활용하여 재해구호물자를 자동으로 관리가 가능하다는 것을 보여주는 지자체의 장비구성도이다. 그리고 Fig. 8은 WAS서버와 DB서버의 접속은 물론 인터넷망과 태그발행기를 활용하여 태그발행 기능과 함께 태블릿 PC와 RFID리더기 등의 첨단 단말 시스템이 구비된 전국재해구호협회의 장비 구성도를 나타낸 것이다.

구호물자 관리 자동화시스템인 ‘재해 구호물자 통합정보시스템’의 주요기능을 살펴보면 재해구호물자 관리, 이재민 상황관리, 임시주거시설관리, RFID 기능 및 기타사항으로 대별할 수 있고 Table 2와 같다.

재해 구호물자 관리 기능은 구호물자의 비축현황, 지급현황, 입·출고, 창고관리 및 구호물자 제작기능으로 구성되어 있다.

Fig. 7. Local Government Equipment Composition Map.

Fig. 8. KDRA Equipment Composition Map.

이재민 상황관리 기능은 이재민 관리, 비상근무자 관리, 응원 요청 기능이 있으며, 임시주거시설 관리 기능은 이재민 발생에 대비한 임시주거시설 현황을 평시에 등록하고 관리하는 항목으로 구성되어 있다. 이러한 기능은 구호물자 관리의 가

Table 2. Major Functions of Automatic Relief Resources System

Major Function	Details Function	Content
Management of Relief Resources	· Reserve Condition	- Manage of Relief Goods on Local Gov. & KDRA(Consign or Self Storage)
	· Provide Condition	- Provide Supported Relief Goods on Victims(Years/Items)
	· Warehousing	- Warehousing on Relief Goods(RFID Reader, Portable Terminal)
	· Alter to Ware	- Function of Grasping Consigned Work Relief Goods Near Local Gov.
	· Product Goods	- Grasping and Request of Relief Gods KDRA to Local Gov.
Situation Control of Victims	· Manage Victims	- Register Information Regarding on Victims(Name, Persons, Address etc.)
	· Manage Worker	- Manage on Duty of Local Government for Control
	· Request of Supports	- Request Supporting Near Local Gov.(Happen to Large Scale Disasters)
Temporary Housing	· Temporary Housing	- Register Usage of Temporary Housing
Function of RFID	· Auto Registration	- Auto Registration on Warehousing of Relief Goods
	· Manage Information	- Manage Relief Goods(Years, Items, Storages)
Others	· Storage	- Warehousing of Relief Gods
	· Contact Information	- Sharing of Staff Information
	· Share of Data	- Use Board for Information Sharing(Relief Law, Guideline etc.)

장 중요한 부분으로 지자체 구호담당 공무원이 NDMS또는 자동화시스템에 직접 입력하거나 RFID리더기를 활용하여 입력할수 있으며 정보공유도 실시간으로 가능하다. RFID 기능으로는 자동등록 기능과 개별 정보관리 기능이 있는데 RFID 리더기를 활용하면 된다. 마지막으로 기타사항에는 창고현황, 구호업무 담당자 연락처 정보공유 및 법령, 지침 등 각종 자료의 공유기능으로 구성되어 있는데 구호담당 공무원들의 지속적인 자료관리가 요구된다.

4.2 재해 구호물자 관리 자동화의 효과분석

수작업으로 엑셀 등을 통하여 관리했던 구호물자 관리 방식에서 탈피하여 재해 구호물자 통합정보 시스템을 구축함으로써 불필요한 구호물자의 보관, 점검, 배분 등의 물자관리 업무의 최소화를 통해 구호물자 비축 및 유통관리를 담당하는 지방자치단체 업무의 간소화가 가능하였다. 그리고 구호기관과 구호지원기관 간 이재민 현황과 구호물자 현황 정보를 실시간(Real-time)으로 공유가 가능해 원활한 협업 보장과 함께 구호업무의 품질이 향상되었다. 그리하여 이재민 구호활동의 신속성 보장과 투명성이 향상되는 등 편익이 있는 것으로 조사되었다. 재해 구호물자 관리 자동화의 효과분석을 보다 상세하게 정리하여 보면 구호물자 관리 소요시간 등 업무처리시간 감소 262백만 원, 구호물자 폐기 처분량 감소 등 구호물자 낭비 감소 603백만 원, 물류차고 보관비용 절감 등 물류비 감소 85백만 원 등 총 950백만 원의 예산절감 효과가 있는 것으로 분석되었다(NEMA, 2010). 이와 관련된 재해 구호물자 관리의 자동화에 따른 기대효과 분석에 대해 세부 편익사항의 정성적·정량적 기대효과를 정리하여 보면 Table 3과 같다.

즉 편익원천은 정량적 편익원천 11개와 정성적 편익원천 4개로 구성된 총 15개 항목을 도출하였다. 정량적 편익원천으로는 업무처리시간 감소(6), 구호물자 낭비감소(3), 물류비감소(2)이며, 정성적 편익원천(4)에는 기관 간 협업향상으로 구호업무 품질향상, 오래된 구호물자로 인한 이재민 민원 감소, 이재민 구호물자 신속 수령으로 인한 만족도 제고와 함께 맞춤형 구호물자 제공을 통한 만족도 향상이 있는 것으로 밝혀졌다.

5. 결 론

본 연구는 모바일과 RFID 리더기를 활용한 구호물자 통합관리 자동화 시스템을 Fig. 9와 같이 개발하여 재해 구호물자 포털시스템, 비축관리 시스템, 유통관리 시스템 및 현장단말 시스템을 구축하였다.

재해구호 물자 포털은 내·외부 사용자의 편리한 단일 환경 제공 및 개인화, 구호기관과 구호지원기관 간의 커뮤니케이션 기능, 구호물자 통합관리 및 현장업무 지원을 강화하는 시스템이다. 비축관리 시스템은 구호물자 입출고 자동화를 통한 정확한 구호물자 현황정보 제공마련을 위해 전자태그 기반의 구호물자 비축관리 기능을 제공한다. 유통관리 시스템은 u-ICT 활용을 통한 신속한 구호물자 접수와 배분 관리체계 및 실시간 현황정보 제공 등을 수행한다. 현장단말 시스템은 현장업무지원 응용기능과 전자태그 Read/Write 기능으로 구성되어 피해현장, 접수·배분센터, 구호지원기관의 보관창고 등 현장업무 수행시 활용이 가능하다. 본 연구는 현행 재해구호 물자관리 업무 프로세스를 분석하고 문제점을 도출하여 모바

Table 3. Analysis on Expected Effects of the Automatic Relief Resources System

Factors	Benefits		Expected Effect
Total 950 Million Won			
(1) Reduce Processing Time(50)	Reduce Processing Time (262 Million Won)	Reduce Budget through Effective Processing (950 Million Won)	Quantitative Expected Effect
(2) Reduce Time for Cooperating(-)			
(3) Reduce Processing Time for Distribution(193)			
(4) Reduce Checking Time(12)			
(5) Reduce Time for Requesting(2)			
(6) Reduce Time to Detect Relief Resources(5)			
(1) Reduce Time for Discarding(442)	Reduce Waste of Goods (603 Million Won)		
(2) Reduce Wastes by Duplicating Supports(146)			
(3) Reduce Loss and Robbery(15)			
(1) Reduce to Warehousing Cost in Storage(76)	Reduce Distribution Costs (85 Million Won)		
(2) Reduce to Cost of Transport in Goods(9)			
(1) Increase Cooperation among Institutes	Provide Rapid Supports	Improve Satisfaction of Victims	Qualitative Expected Effect
(2) Decrease Civil Complain on Dispose Resources			
(3) Improve Satisfaction by Rapid Supports			
(4) Improve Satisfaction by Customized Supports

Fig. 9. Current Conditions of Constructed Relief Goods Management Automated System.

일 기반의 표준 업무 프로세스를 개발함으로써 효율적인 구호물자 관리 체계를 수립하기 위한 연구를 수행하였으며 구호물자관리의 자동화에 대한 기대효과도 분석하였는데 결론을 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, RFID 등의 신기술과 모바일 기반의 앱(Application)을 활용하여 구호물자의 생산, 보관, 운송, 배분, 처분 등의 자동화 관리가 실현가능한 것으로 조사되었다.

둘째, 재해발생시 구호물자의 효율적 배분과 관리를 위해 중앙, 구호기관 및 구호지원기관을 연계한 구호물자의 자동화 관리로 재해구호 정보공유 시스템을 구축하여 신속하게 이재민 응급구호가 가능한 것으로 분석되었다.

셋째, 구호기관 및 구호지원기관 간 구호물자 협업 확대에 따른 구호업무 품질 향상 및 구호물자 신속한 지급에 따른 이재민 구호서비스의 만족도가 향상될 것이라고 제시되었다.

마지막으로 이재민에게 지원될 재해구호 물자의 보관·유통 업무 처리시간 절약 및 투명성 보장은 물론 구호물자 낭비의 예방을 통해 연간 950백만 원 예산절감 등 기대효과가 있는 것으로 밝혀졌다.

References

Choi, Y.H., Son, M.G., Chang, Y.S., and Lee, H.S. (2009) An RFID Based Cargo Location Tracking Method in Storage Area of Air Cargo Terminal, *Journal of the Korea Logistics*, Vol. 17, No. 2.

Jaselskis, E.J. and El-Misalami, T. (2003) Implementing Radio Frequency Identification in the Construction Process, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 129, No. 6, pp. 680-688.

Lee, S.Y. (2010) Design and Implementation of RFID-based Tracking System for Logistics Management on the Steel Industry, *Journal of the Korea Society Computer Information*, Vol. 15, No. 10, pp. 157-164.

National Emergency Management Agency (2010) Relief Goods Management and Emergency Aid Advancement ISP, pp. 223-240

National Emergency Management Agency (2012) Relief Goods Integrated Information System User Manual, pp. 7-94

National Emergency Management Agency-Central Disaster and Safety Countermeasures Headquarters (2012) Natural Disaster Annual Report in 2012.

National Institute for Disaster Prevention (2010) *A research on introducing advanced relief system for disaster victims*, NIDP Essential Research Report (NIDP-ER-2010-08), pp. 71-75.

Seo, J.P. and Cho, W.C. (2013) A Study on the Current Condition and Development plan of Disaster Relief in Korea, *Journal Korean Society of Hazard Mitigation*, Vol. 13, No. 5, pp. 185-193.

The Korea Institute for Health and Social Affairs (2001) Relief Goods Warehouse Operation Evaluation and Appropriate Installation Plan.

Received	May 29, 2014
Revised	June 9, 2014
Accepted	July 23, 2014