

재난관리자원 비축 및 동원 체계 연구

A Study of the stockpile and mobilization framework for the disaster management resources

Changyeol Lee^{a,*}, Taehwan Kim^{b,1}, Giljoo Park^{c,2}

^a Department of Computer Engineering, Dongeui University, 176 UmKwangRo, BusanJinGu, Busan 614-714, ROK

^b Department of Security Service, Yongin University, 470 Samgadong, Cheoingu, Yongin 449-714, ROK

^c Research Center, Metarights Inc., #407 Korea Business Center, 1338-21 SeoCho, SeoCho, Seoul 137-072, ROK

ABSTRACT

It needs a framework to minimizing the damage using the just-time just-resources strategy. But it is not easy to put ‘what kinds of resources’, ‘how many resources’, ‘from where institutions’, and ‘how much money for the reimbursement’. So most of the local government depends on the field manager.

In this study, we analysed the conventional system and provides the efficient methodology to the stockpiling and mobilizing against to the disaster. The study does not provide the stockpile amount for the local governments, because the stockpile amounts must consider the local diverse situations.

KEYWORDS

Disaster Resource
stockpile
mobilization
DRSS
Disaster

재난 발생 시 신속히 필요한 재난관리자원을 투입하여 피해를 최소화할 체계가 필요하다. 그러나 재난 발생 시 필요한 재난관리자원의 유형과 해당 필요량에 대하여 객관적 정보가 부족하여 현장 담당자의 주관적 판단에 의존하고 있으며, 또한 해당 자원에 대한 보유기관과 해당 기관과의 응원 요청, 동원과 보상에 대한 관리체계가 필요하다.

본 연구는 이러한 비축과 동원에 대한 기존 체계에 대한 분석과 이를 통하여 효과적인 방향에 대한 연구를 진행하였다. 연구는 비축과 동원에 대한 샘플 사례 분석과 가이드라인 수준의 방향성 제시로 한정하였으며, 궁극적으로 실제적인 비축 기준을 작성하는 것은 각 지자체의 특성을 반영하여 결정하여야 할 문제이다

재난관리자원
비축
동원
재난관리자원 공동
활용시스템
재난

© 2015 Korea Society of Disaster Information All rights reserved

* Corresponding author, Tel. 82-51-890-1726. Fax. 82-51-890-2629

E-mail : lcy@deu.ac.kr

1 Tel. 82-31-8020-2637 Email. twehwan@empas.com

2 Tel. 82-2-6421-0103 Email. gjpark@metarights.com

ARTICLE HISTORY

Received Aug. 22, 2015

Revised Aug. 26, 2015

Accepted Sep. 15, 2015

1. 서론

2003년 대구 지하철 화재 사고 시에는 방독면, 산소통 등 재난관리자원의 비축량 부족으로 3시간 이상 현장 진입이 불가능한 상태였으며, 2007년 허베이 스피리트호 유류 오염 사고시 흡착포, 오일펜스가 부족하여 유류 오염 범위가 확산되어 더 많은 흡착포가 필요로 하는 악순환이 반복되어서 해외에서 수입하는 상황이 발생하였다. 2020년 태풍 루사, 2003년 매미 등의 풍수해와 2010년 1월에 발생한 동해안 폭설과 같은 재난에 대하여 해당 자치단체의 재난관리자원 부족으로 필요한 자원을 동원하는데 많은 시간을 소모하여 궁극적으로 피해가 크게 발생하였다(ChangHee Lee, 2013)

이러한 관점에서 재난에 적절한 재난관리자원의 비축은 신속한 대응에 매우 중요한 요소가 되고 있지만, 비축에 대한 기준이 애매하고, 지자체의 상호 연계된 동원 체계가 미비하여 효율적인 재난 대응 체계가 미비한 실정이다. 재난 관리 자원의 비축에서 과다한 비축은 구매 비용 및 유지 비용이 낭비되고, 부족한 비축은 재난에 효과적인 대응이 부실한 형태의 결과를 발생시킬 수 있다. 즉 적절한 량의 비축이 필요하지만 기준이 애매하고, 자원에 따라, 지자체의 특성에 따라 그 비축해야할 자원의 종류와 수량이 다를 수밖에 없는 실정이다.

그렇지만 기본적으로 2014년부터 기존의 국가재난관리시스템(NDMS; National Disaster Management System)에서 자원 정보를 투명하고 통합 관리하는 재난관리자원 공동활용시스템(DRSS; Disaster Resource Sharing Service)이 구축되면서 자원의 총괄적이고 현행화된 관리 체계가 완성되었기 때문에 타 기관의 자원에 대한 시스템적 접근은 가능한 실정이다.

즉 자원 정보를 확인하는 문제는 해결된 상태에서 적정량의 비축 기준, 그리고 동원체계가 마련된다면, DRSS 시스템을 통하여 신속하고 효과적인 대응이 가능할 것으로 여겨진다.

본 연구는 그러므로 각 지자체에서 자신의 지자체의 특성을 반영한 자원 비축 기준 마련에 대한 일반적 사항과 동원 체계에 대한 연구를 진행하도록 한다.

2. 기존 비축 체계

재난 및 안전관리기본법과 재난관리자원의 운영관리기준(소방방재청예규 제 101호, 2014년 3월 18일)에 따르면 재난관리책임기관은 매년 재난관리자원에 대한 비축계획을 수립하고 계획서를 제출하여야 하며 그 대상 자원은 다음과 같다 (MPSS, 2014)(MPSS 2013).

수방 자재 : 포대류, 묶음줄 등 건설 자재 : 시멘트, 철근, 하수관 및 강재 등 전기, 통신, 수도용 기자재 수송 장비 및 연료 : 자재 및 인력 운반용 건설 장비 : 불도저, 굴삭기 등 복구 장비 : 양수기 등 소형 장비 : 손전등, 축전지, 소형 발전기 등

그러나 이들 자원에 대한 구체적인 기준이 제시되지 않고 있지만 다음과 같은 가이드라인 수준의 비축 체계를 제시하고 있다.

- 수방 자재
 - 대상 자원 흡수성 모래주머니, 물매트, 포대류, 묶음줄, 말뚝, 덮개류(비닐), 배수관, 작업공구 등
 - 행정 지원 : 수불 대장 관리, 관리책임자 지정
 - 수량 : 최근 10년 평균 사용량 기준
 - 방법 : 긴급용으로 일정량만 보관하고 나머지는 업체와 공급 계약
- 응급복구 장비
 - 대상 자원 : 사전 지정

- 행정 지원 : 관용장비, 유관기관 및 민간보유 장비에 대한 동원 협의
- 수량 : 최근 10년 최대 피해 고려 장비 종류와 대수 지정
- 방법 : 업체와 사전 단가 계약 체결 후 지정 관리

□ 침수방지 장비

- 대상 자원 : 양수기, 펌프, 호스, 차수관, 비상발전기, 전선 등
- 행정 지원 : 수불 대장 관리, 관리책임자 지정
- 수량 : 실제 침수되었던 과거 사례 조사하여 기준
- 방법 : 구청, 동주민센터, 상습침수지역 주민에게 위탁 관리

□ 제설 장비

- 대상 장비 : 제설차, 덤프트럭, 모래살포기, 제설삽날, 염화칼슘용액살포기, 그레이더, 로우더, 굴삭기 등
- 대상 자재 : 염화칼슘, 모래주머니, 모래 등
- 행정 지원 : 제설 요원 관리, 자재 예상 현장 비축
- 수량 :
- 방법 : 제설 우선순위 선정

각 시·도 시·군·구의 비축 기준이 정확한지에 대한 판단을 할 수 있는 근거(예를 들어, 과거 10년간 발생한 재난에 동원된 재난관리자원 현황)가 없기 때문에 비축 관련 사항을 관리만 할 뿐 평가할 수 있는 상황은 없는 실정이다.

구호물자인 경우 국민안전처는 기존의 비축 사례를 조사한 뒤 다음과 같은 방향으로 가이드라인을 제시하였다.

- 재해 발생 빈도가 높은 지역은 비축기준을 더 높임. 그렇지만 기존 비축의 300%는 초과하지 않도록 함.
- 재해 발생이 낮아도 기존 비축에 50% 이하는 안 되게 하고, 또한 최소 수량(70개)을 제시
- 필요 시 상호협력체계구축을 통한 인접 지자체의 물량 활용

특정 사례로 국토교통부의 제설 업무에 대한 가이드라인에 따라 제설차량의 적정 보유량을 산정하는 연구를 살펴보자(ChangHee Lee, 2013).

Table 1. snow removal levels to the roads

제설수준	목표도달 시간	지방부	도시부	적용수준
A	2	고속도로 4차로 이상 도로(20,000대/일 이상)	도시고속도로 주간선도로	평시의 50 - 60%
B	3	4차로 이상 도로(20,000대/일 미만) 2차로 도로(6,000대/일 이상)	보조간선도로 집산도로	평시의 40 - 50%
C	5	2차로 도로(6,000대/일 미만)	집산도로 국지도로	통행로 확보
D	-	2차로 도로(500대/일 미만)	국지도로	추후 제설

Table 1.은 도로의 제설에 대한 기준이며, 이 기준에 따라 각 도로 현황에 에 따라 투입되는 제설차량 대수를 산출하는 연구에 따르면 다음과 같은 공식을 도출하였다.

$$\text{제설장비 수량} = (\text{제설길이} \times \text{제설차로수}) / \text{제설차량속도} \times \text{제설시간} \times \text{구간별운행회수} / \text{재해기간}(\text{day})$$

본 공식이 정확한지 여부에 대한 검증 자체는 이루어지지 않은 상태이며, 위 공식 자체는 제설차량에 한정되기 때문에 모든 자원에 대하여 위와 유사한 형태의 공식을 도출하기는 매우 어렵고, 또한 검증 자체도 어려운 실정이다.

3. 기존 동원 체계

□ 조직

재난 중 인명 또는 재산의 피해 정도가 매우 크거나 재난의 영향이 사회적, 경제적으로 광범위하여 주무부처의 장 또는 지역재난안전대책본부의 건의를 받아 들어 중앙재난안전대책본부장이 인정하는 재난에 대하여 중앙재난안전대책본부가 설치된다(MPSS, 2007).



Fig. 1. Organization structure of Central Emergency Office Center

지자체의 시·도재난안전대책본부의 구성은 해당 지자체의 특징에 따라 다를 수 있다. Fig. 1인 경우 상위 부분은 재난 및 안전관리기본법에 그 다음은 서울시의 조례에 따라 그리고 실무반은 상황에 따라 다른 구조를 가질 수 있지만 대부분의 시·도 또는 시·군·구재난안전대책본부의 조직체계는 유사한 형태를 가지고 있다.

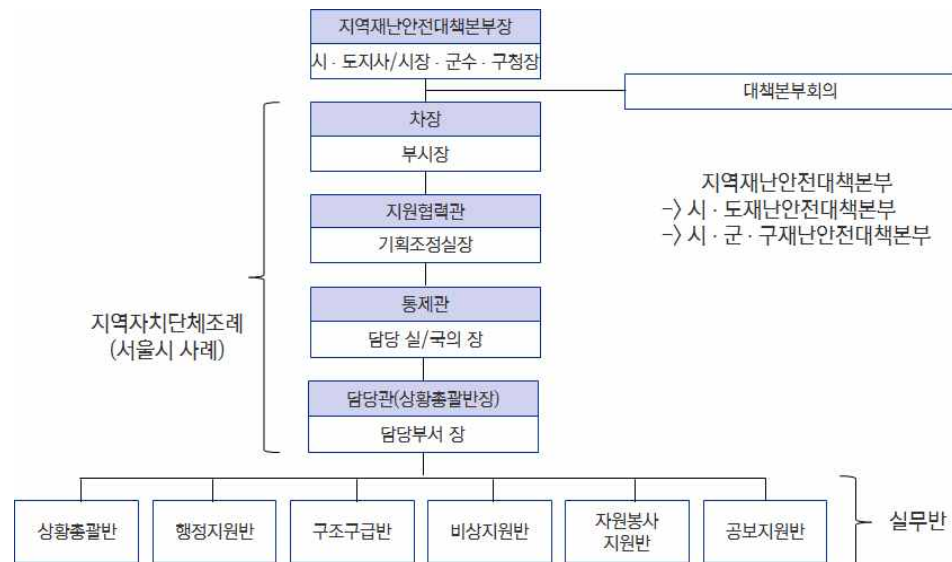


Fig. 2. Organization structure of the local government Emergency Office Center

□ 긴급구조지원기관

재난 발생 시 긴급구조기관(국민안전처, 소방본부 및 지방해양경비안전본부, 소방서 및 해양경비안전서)를 지원하기 위한 긴급구조지원기관이 '재난 및 안전관리기본법'에 명시되었다. 이들 기관은 재난 발생 시 인력 과 장비를 지원하도록 규정하고 있다. 법에 명시한 기관은 다음과 같다.

- 교육부, 미래창조과학부, 국방부, 산업통상자원부, 보건복지부, 환경부, 국토교통부, 해양수산부, 방송통신위원회, 경찰청, 기상청 및 산림청
- 대한적십자사, 종합병원, 전국재해구호협회 등

□ 민간자원 동원

관공서의 자원동원 요청에 대하여 보상이 어음이 아닌 현금이기 때문에 선호하고는 있지만, 유선상 구두로 진행되어 계약 조건 등에 대한 명확성이 부족한 상태이다. 그러므로 재난 발생 전에 보상 등에 대한 조건, 절차 등이 기록된 표준 계약서를 기반으로 사전 계약을 실시하고 이를 기반으로 비상시 민간 자원을 동원을 하는 방법이 필요하다.

□ 동원

- 응원요청을 문서로 하거나 또는 DRSS를 이용하여 요청한다.
- 협약 체결 : 중앙행정기관간 자원 동원과 협력에 필요한 협약 체계(MOSPA, 2013)

Table 2. mobilization framework against the disaster

재난 발생전	발생 중(대응 및 응급 복구)	발생 후(수습 및 정산)
<ul style="list-style-type: none"> - 자원동원 대책 수립 - 비상연락체계 정비 - 기관별 자원 현황 파악 - 재난유형별 매뉴얼 정비 - 자원 조달 및 비축 관리 	<ul style="list-style-type: none"> - 자원 요구사항 확인 - 응원요청 대상 자원 규모 파악 - 이용 가능성 및 지원 요구사항 확인 - 주문 및 획득(배분) - 자원 동원, 추적, 보고 	<ul style="list-style-type: none"> - 회복 및 동원 해제 - 비 소모성 자원 : 확인 - 소모성 자원 : 비용 부담

□ 보상 및 사후 관리

재난관리자원의 동원 사용된 자원 등 사항을 관리대장에 기록하고 유관기관 및 민간 단체에 보상 절차를 마련한다. 그러나 구체적인 비용 산정 기준 등은 애매한 상태이다. 즉 과세 표준률을 적용하거나 시가에 의한 보상을 으로 정의하고 있다.

4. 비축 및 동원체계에 대한 연구

4.1 비축 체계 연구

기존 가이드라인에 따르면 자재는 과거 10년간 재난에 투입된 자원 수량의 평균으로, 장비는 최대량으로 산정하고 있다. 이러한 사항은 재난관리자원 각각에 대하여 지자체별로 해당 원칙을 적용하여 산정해야 한다. 그러나 어느 재난에 어떤 자원이 어느 분량만큼 투입되었는지 현황을 알 수 있는 공개된 자료가 거의 없기 때문에 이 비축 기준에 따라 시도 시군구의 비축 기준을 만드는 작업은 쉬운 문제가 아니다.

또한 재난관리자원의 적정 비축량은 다양한 다음과 같은 변수에 의하여 공식화하기 어려움이 있다.

- 자연적 상황 : 같은 태풍이라도 바람의 방향과 속도 등에 따라 피해가 다를 수 있음
- 지역적 상황 : 예를 들어, 아스팔트 도로에 쌓인 눈 치우는 것과, 시골 길에 눈 치우는 것, 또는 도로의 위치가 교통 중심지인지 변두리인지 등

- 대응 상황 : 트럭 1대가 부지런히 하는 것과 트럭 2대가 천천히 하는 것, 또는 작은 트럭 2대보다는 큰 트럭 1대가 더 효과적이고 등

그러므로 이러한 다양한 상황을 고려할 때 특정 기간(예를 들어 10년) 동안 해당 지역에 발생한 재난에 대하여 투입한 자원을 근거로 다음과 같은 원칙을 제시하여야 할 것이다.

- (1) 특정 재난에 투입한 자원의 수량 정보
- (2) 투입된 자원의 적절성 여부
 - 적절
 - 과다
 - 부족

과거 발생한 재난에 대한 DB를 구축하고 위와 같은 원칙을 반영하여 각 지자체에서 비축 기준을 정의하여야 할 것이다.

Table 3. DB Items for the disaster information

항목	값	항목	값
지역(시도, 시군구) 정보		재난기간	
재난 유형		재난 규모	
투입된 자원유형과 각 수량		피해 규모	
대응 자원 적정 여부	적정, 과다, 부족	과다일 경우 줄일	자원유형/수량
부족일 경우 추가	자원유형/수량	현장담당자 정보	

지자체의 재난관리자원 비축 기준에 따라 수량이 결정되면 비축 방법과 운영에 대하여 고려하여야 한다.

□ 1안.

자신의 기관이 비축 기준에 따른 필요한 수량을 전부 비축한다. 가격이 싸고 유효기간이 긴 자재에 적절한 방법이다.

□ 2안

비축 기준의 일정 비율(예를 들어 50%)만 비축하고 나머지는 주위의 타 지자체나 민간 등과 상호지원 MOU나 계약 등을 통하여 비축량을 확보한다. 다음과 같은 방법이 있다(ChangYeol Lee et al, 2014)(Giljoo Park et al, 2012).

- 지자체간 상호지원 MOU
- 민간에 대한 계약
- * 연간 단가계약 방법(송파 구청 사례)

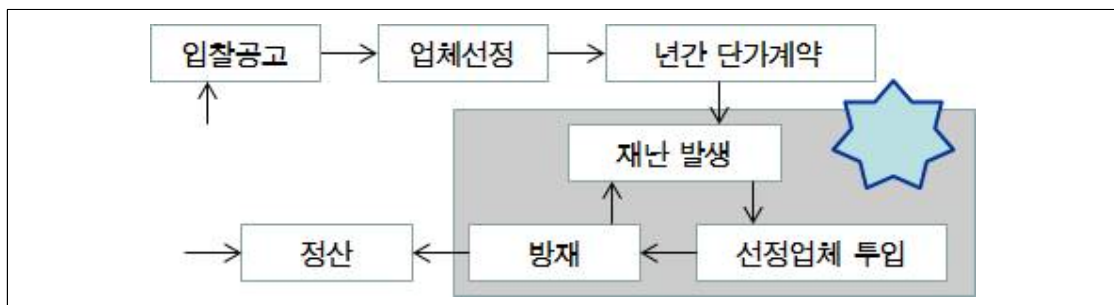


Fig. 3. disaster management life cycles for SongPa Office

* 재난 시 업체 계약(양주 시청 사례)

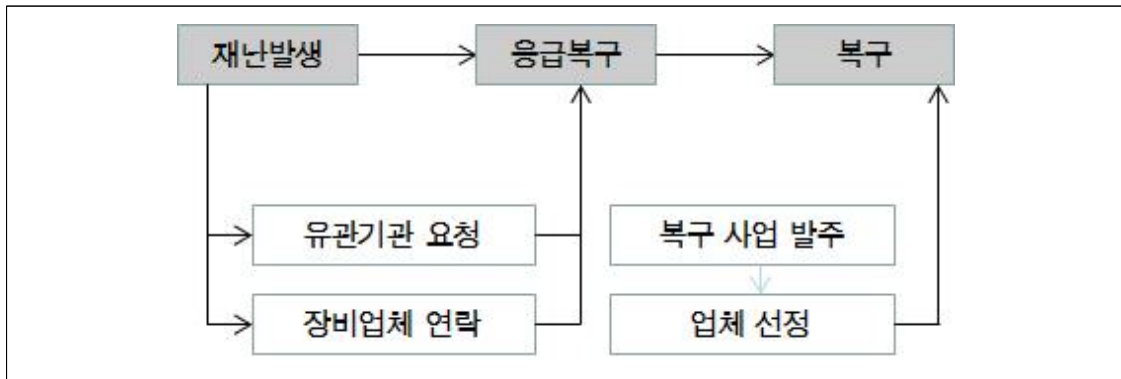


Fig. 4. disaster management life cycles for YangJu City Hall

- 공장 비축 : 주로 자재에 많이 사용하며 해당 자재를 제작하는 공장(업체)에 대하여 항상 필요시 일정량을 제공하는 계약을 통하여 간접적 비축 지원

4.2. 동원 체계 연구

재난 관리 자원의 동원 체계는 다음과 같은 절차로 세부 과정을 나눌 수 있다. 각 단계를 살펴보기로 한다.

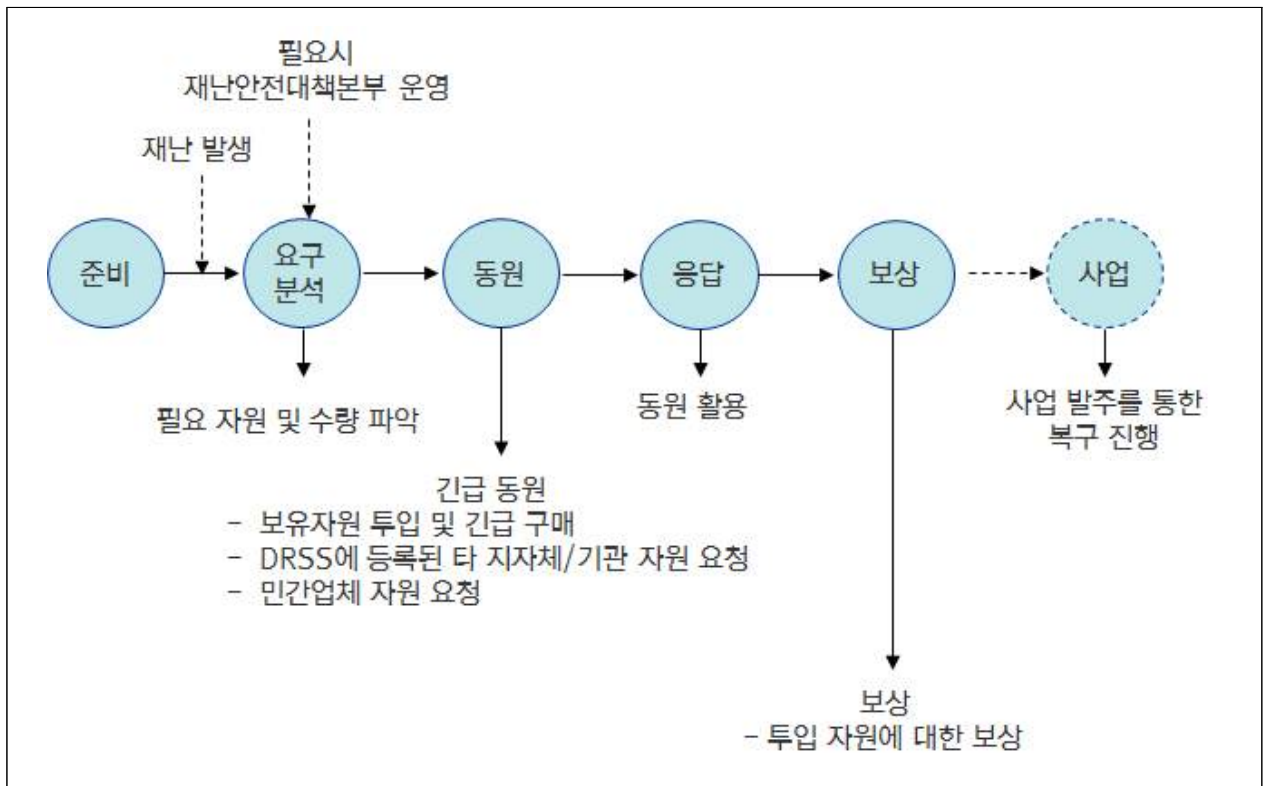


Fig. 5. Mobilization Steps against to the disaster

- 1) 준비(Pre-event Preparation)
 - 시스템 : DRSS와 같은 재난관리자원 공동활용시스템 운용
 - 사전 계약
 - * 표준 계약서 준비
 - * MOU 또는 사전 계약
- 2) 요구 분석(Activation)
 - * 재난 발생 시 필요 자원의 요구 파악
 - * 자원 요청 등에 관한 의사 결정
- 3) 동원 요청 및 제공(Request and Offer)
 - * 필요 기관에 자원 요청
 - * 해당 기관이 자원 동원 및 자동 계약 수행
- 4) 응답(Response)
 - * 동원 활용
 - * 동원 내용에 대한 문서 작성
- 5) 보상(Reimbursement)
 - * 계약에 따른 보상 문서 작성
 - * 보상 수행

위와 같은 체계는 잘 정의되었지만, 이 절차를 수행하는 시스템과 조직적인 지원 체계가 필요하다. 현재 우리나라의 동원 체계는 위와 같은 단계로 처리는 하지만 이를 관리하는 전산 시스템이 없기 때문에 수동적 운영이라고 할 수 있을 것이다. 그러므로 이러한 동원 체계를 유지 관리하기 위하여 각 단계별로 필요한 구체적 체계와 시스템을 살펴볼 필요성이 있다. Table 4에는 각 필요한 항목에 대한 상세 용도가 기술되어 있다.

Table 4. the items for the mobilization

항목	상세 용도	국내 시스템
(1) 재난관리자원 시스템	타 기관의 자원 정보 검색 및 동원 요청	DRSS
(2) MOU	자원 동원에 협조한다는 기관 또는 민간 사이 협정 체계	없음
(3) 표준 계약서	자원 동원 시 내용과 보상에 관한 사항	없음
(4) 동원 내역 확인서	자원이 동원되고 실제 운영되었다는 증빙 자료와 확인 사항	없음

Table 4에서 국내 시스템의 '없음'은 전산 시스템과 같은 통합적 기록관리 시스템이 없음을 뜻하는 것이지, 이러한 기능이 없다는 뜻은 아니다.

위와 같이 Table 4의 각 항목에 대하여 대응되는 미국의 체계를 살펴보면 다음과 같다 :

- (1) 재난관리자원 시스템 : IRIS 또는 webEOC와 같은 상용 시스템(FEMA, 2012)(MPSS, 2012)
- (2) MOU : EMAC과 같은 협정(NEMA, 2007)
- (3) 표준계약서 : EMAC 또는 IRIS 내부 시스템에 있는 계약서
- (4) 동원 내역 확인 및 보상 : EMAC의 서류 등

국내에도 위와 같은 항목에 대하여 실제 사용 가능한 차원의 문서 등이 필요하며, 비용인 경우에 IRIS에서처럼 동원되는 민간 자원에 대하여 경쟁을 통하여 가격 결정을 한 이후 동원하는 절차가 필요할 것이다.

5. 결론

재난관리자원에 대한 공동 활용 시스템(DRSS)이 구축되면서 재난관리자원 운영의 가장 중요한 축(axis)이 만들어진 상태이다. 비축기준과 동원체계가 정비가 되고, 이 내용이 DRSS에서 추가 기능으로 관리 운영된다면 실질적인 재난관리 자원 운영 생명주기가 완성이 될 수 있을 것이다. 무엇보다 먼저 기존에 발생한 재난에 대한 DB 구축이 이루어져야 하며, 본 DB 구축에서는 연구에서 언급한 바와 같이 투입된 자원 현황(기존 대부분의 재난 정보에는 피해 상황은 기록되어 있지, 투입 자원 정보가 없음), 그리고 담당자의 자원 투입에 관한 평가(적정 수준의 자원 투입인지, 아닌지 등) 사항 등이 기록되어야 한다.

적정한 자원 비축과 동원 체계는 시·도, 시·군·구별로 적정량이 산정되어 해당 지자체에 맞게 비축되어야 하는 문제이다. 이는 광범위한 현장 정보를 바탕으로 이루어질 실질적 작업이 필요한 것으로 본 연구에서는 그러한 방향성 제시를 하는 것으로 연구가 진행되었다.

또한 표준 계약서와 비용 산정에 대한 현실성이 반영되어야지 실질적으로 운영할 수 있는 시스템이 구축될 것으로 예상된다.

감사의 글

이 논문은 동의대학교의 지원을 받아 연구년 과제로 수행된 연구 결과이며 이에 감사드립니다.

References

- ChangHee Lee(2013), Development of a Cluster Based Integrated Resource Management System for Disaster Prevention, NEMA-Infra-2012-93.
- ChangYeol Lee, Tae, Hwan Kim, GilJoo Park (2012), "A study of the classification and identification of the disaster management resources", Journal of the Korea Society of Disaster Information, Vol 9 No 1, P65-77
- ChangYeol Lee, TaeHwan Kim, GilJoo Park, SangHyun Park (2013), "A study of the integrated service framework of the disaster resource", Journal of Korean Society of Hazard Mitigation, Vol 13 No 2, P157-161
- GilJoo Park, ChangYeol Lee, TaeHwan Kim (2012), "State Analysis of the disaster resource management", monthly report of Korean Society of Hazard Mitigation, Vol 12 No 1, P56-63
- FEMA(2012), NIMS IRIS Incident Resource Inventory System User Guide 4.1
- MOSPA(2013), Operation Criteria of the national disaster resources(Draft), MOPAS-NEMA, 2013
- MPSS(2007), Development of the optimal operation system of the disaster resource management, Report, NEMA-07-NH-08, 2007
- MPSS(2012), A construction of the real time management system of the distributed disaster resources, Report NEMA-Natural-2011-41, NEMA
- MPSS(2013), A study of the national disaster resource management criteria, Report, 2013
- MPSS(2014), The operational management principle of the disaster management resource, MPSS rule 101, march 18th 2014.
- NEMA(National Emergency Management Association) (2007), 2007 EMAC Operational Manual