

# 재난현장 응급의료 시설자원 관리방안

송영섭<sup>1</sup> · 서상욱<sup>1</sup> · 윤유상\*  
<sup>1</sup>가천대학교 건축공학과

## A Management Plan of the Resources for Emergency Medical Facility at Disaster Site

Song, Youngsub<sup>1</sup>, Suh, Sangwook<sup>1</sup>, Yoon, Yousang\*  
<sup>1</sup>Department of Architectural Engineering, Gachon University

**Abstract :** Recently, the need for emergency medical facilities is increasing due to a large-scale disaster. The Ministry of the Interior and Safety has completed the development of Disaster Resource Sharing System (DRSS). In this system, only air tent and negative pressure tent, which are classified and managed as equipment are resources related to emergency medical facility at disaster site. However, the characteristics of resources for the facility such as the time of input, a period of stay, transportation, and installation methods were not reflected. So, The purpose of this study is to propose improvements of management of resources for emergency medical facility at disaster site, that classified to materials and equipment in DRSS. This study analyzed the state of resources for facilities and the attributes of resources based on literature and disaster medical consultation of mobile hospitals. The resources for emergency medical facility are required to be linked to medical support resources and reflected in the DRSS, since emergency medical facility resources at the disaster site should be managed through a combination of medical resources classified as equipment. And future research on installation of emergency medical facilities plan considering the cost of the disaster management resources should be carried out.

**Keywords :** Advanced Medical Post, Field Hospital, Emergency Medical Facility, Resources for Facility, DRSS

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

경주(16.9), 포항(17.11)지진 및 제천 화재(17.12) 등 국내 재난발생 빈도가 증가함에 따라 재난의료대응에 대한 관심이 높아지고 있다. 재난의료대응은 그 특성상 재난의 유형·규모 및 대응시기에 따라 범위가 달라진다. 따라서 효율적인 대응을 위해서는 재난을 정부가 관리해야 하는 고유영역이 아닌 민·관 협업에 의한 공동관리 영역으로 확대할 필요가 있다(Jung, 2014). 국가안전관리기본계획(2015~2019)의 안전혁신 마스터플랜에 따른 국내 재난정책의 기본방향으로 재난현장 통합 지원 컨트롤 타워 기능 강화 등 통합적 재난관리를 제시하고 있다.

특히 감염성 질환이나 지하 복합공간에서의 화재, 지진

및 해일 등 대규모 재난에서는 의료수요가 빠르게 증가하고 장기적 대응이 요구되기 때문에 효율적인 재난의료지원 계획과 선택적인 자원의 분배를 위한 전략이 필요하다(Emergency medical research foundation, 2016). 국내 재난의료체계는 재난의료지원팀(Disaster Medical Assistance Team, 이하 DMAT)이 현장응급의료소 설치 후 중증도에 따라 의료활동을 시행하고 있으나 재난대응 상황에 따른 응급의료 시설에 대한 구체적인 규정이 부족하며(Yang et al., 2017), 긴급구조 환자의 응급처치를 위한 시설 및 장비 투입 지연 등의 문제가 발생하고 있다(Suh, 2018). 재난현장에 필요한 의료 기능을 신속히 구현할 수 있는 재난현장 응급 의료시설의 하나로 최근 이동형 병원의 수요가 발생하고 있으며, 실제 충남 천안에 이동형 병원 자원 비축 창고가 존재하고 있다.

행정안전부는 자원관리 확대의 필요성이 대두된 후 재난수습활동에 필요한 장비, 자재 및 인력을 재난관리자원으로 정의하고 재난관리자원 공동활용시스템(Disaster Resource Sharing System, 이하 DRSS)을 구축하여 각 기관별로 분산·관리되고 있는 자원의 현황정보를 통합적으로 파악할

\* Corresponding author: Yoon, Yousang, PMPgM Inc., 163, Seoulsiripdae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul, Republic of Korea  
E-mail: ys0824@hanmail.net  
Received December 21, 2018; revised -  
accepted January 7, 2019

수 있도록 하였다. 그러나 현재 재난현장 응급의료 시설자원 비축 및 관리 계획수립을 위한 구체적인 기준이 제시되지 않고 있어 적정량의 자원비축이 어려워 낭비가 발생하고 있으며(Lee et al., 2015), DRSS의 재난관리자원 분류 체계에 에어텐트와 음압텐트를 제외하고는 재난현장 응급의료시설과 관련된 분류기준은 없는 상태이다. 행정안전부에서는 자원의 이동문제로 인해 재난관리자원에서 제외되었던 시설자원에 대한 추가방안 검토가 요구되고 있으며(Ministry of public safety and security, 2016), 의료와 관련된 시설자원도 이에 포함된다 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 재난현장 응급의료 시설자원의 효율적인 관리를 위해 재난관리자원 공동활용시스템의 활용을 고려한 재난관리자원 분류체계 개선방안을 제시하고자 한다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 재난자원 중 응급의료시설 구축과 관련된 자원 정보의 효율적 관리에 초점을 두고 있으며, 응급의료 투입을 고려한 시설자원 관리 개선방안을 제시하였다.

본 연구의 세부적인 방법은 다음과 같다.

첫째, 재난현장 응급의료시설의 투입 및 활용 체계 분석을 위해 재난관리자원의 공동활용 기준, 재난응급의료 비상대응 매뉴얼 등 관련 법령 및 매뉴얼과 기존 연구보고서 등의 문헌고찰을 실시하였다.

둘째, KDMAT (Korea Disaster Medical Assistance Team)의 이동형 병원 등에 대한 문헌, 재난의료 관련 담당자 자문 및 훈련 현장답사를 기반으로 재난현장 응급의료시설 구축을 위한 재난응급의료 시설자원 관리에 대한 현황조사와 자원별 속성을 분석하였다.

셋째, 분석 내용을 토대로 재난현장 응급의료 시설자원 관리를 위한 자원관리 개선방안을 제시하였다.

## 2. 예비적 고찰

### 2.1 재난의료대응 체계

재난의료대응은 대규모 재난 시 다수의 사상자를 인근 병원에 분산 수용하고 현장응급의료소에서 중증환자를 여러 재난거점병원으로 효과적으로 이송하여 진료와 재활에 이르기까지 치치하는 등 다양한 요소가 복합적으로 작용하는 영역이다(The Korean Society of Disaster Medicine, 2016). 국외의 응급의료체계는 병원으로의 이송을 우선시하는 영미 모델(Anglo-american model)과 병원 전 단계의 치료를 의사가 담당하는 불독 모델(Franco-German model)로 구분된다. 영미 모델은 호주, 캐나다, 홍콩, 뉴질랜드, 싱가포르,

대만, 영국과 미국에서 활용되며, 불독 모델은 프랑스, 스페인, 남미 등에서 사용된다(The Korean Academy of Science and Technology, 2011). 국내의 재난의료대응은 타 법규에 별도로 정해지지 않는 한 「재난응급의료 비상대응매뉴얼」을 따르도록 되어 있으며, 재난응급의료 비상대응매뉴얼은 「응급의료에 관한 법률 및 시행령」, 「재난 및 안전관리 기본법」, 「긴급구조 대응활동 및 현장지휘에 관한 규칙」 등의 법에 따라 다수의 사상자가 발생하는 재난(사고)에 있어 현장 및 의료기관 등에서 응급의료 제공에 관한 사항을 규정하고 있다.

위의 법령 및 위기관리 매뉴얼에 따르면 국가재난관리체계는 대통령실(국가위기관리실), 중앙안전관리위원회, 중앙재난안전대책본부, 지역재난안전대책본부, 중앙긴급구조통제단, 지역긴급구조통제단 등 6개의 위기관기 기구로 구성되며, 그 중에서 중앙긴급구조통제단과 지역긴급구조통제단은 긴급구조 활동 등 재난 및 의료대응을 담당한다. 긴급구조통제단장(현장지휘관)은 재난현장에 출동한 응급의료 관련 자원을 총괄·지휘·조정·통제하고, 사상자를 분류, 처치 또는 이송하기 위하여 사상자의 수에 따라 재난현장에 적정한 위치에 현장응급의료소를 설치·운영하여야 한다. 현장응급의료소는 현장응급의료소장(관할 보건소장)이 DMAT의 분류반, 응급처치반, 이송반을 두고 긴급구조통제단장의 지휘를 받아 의료소의 운영 전반에 관하여 지휘·감독하도록 하고 있다.

현장응급의료소는 재난의료매뉴얼에서 건물(천막)노천만 설치기준으로 제시하고 있어 다양한 현장 특성을 반영하기 위해 유닛모듈러 공법 등 현장에 필요한 기능을 신속히 구현할 수 있는 시설이 요구되며(Yoon et al., 2017), 추가적인 외부지원 없이 72시간 내외로 운영할 수 있도록 평소 비축하고 있는 응급의료지원 물품 등의 자원을 구비함을 원칙으로 하고 있다. 국내 재난대응 사례를 보면, 현장응급의료소는 주로 의료용 에어텐트가 선별진료소, 음압텐트 등으로 사용되고 있으며, 상황에 따라 임시지휘본부, 임시병원, 난민수용소, 임시막사 등의 용도로도 전환 사용하고 있다(Suh, 2018).

Emergency medical research foundation (2016)에서는 국내 이동형 병원의 운영목표로 재난 현장파견 신속대응병원과 Surge capacity 병원으로의 역할을 제시하고 있다. 재난 발생 초기에 적절한 의학적 대응이 불가능하면 현장 의료팀의 효용성이 급격히 감소하기 때문에 현장응급의료소의 기능을 강화하고, 필요시 각종 모듈의 추가로 병원급의 대응을 고려해야 하며, 상시 출동 가능 상태를 유지해야 한다. 수술실을 포함한 필수 의학적 대응이 가능한 모듈을 구성하고, 이를 일부 재난거점 병원에 상시 출동가능 상태로

유지해야 하며, 출동 요청 후 2시간 내에 현장 도착, 도착 2시간 이내에 활동이 가능하도록 출동체계를 갖추어야 한다고 제시하고 있다.

그러나 현재 현장응급의료소 설치까지 최소 40분에서 한 시간이 소요되고 있어 사실상 재난초기 재난의료 개입이 미흡하고(Ministry of health and welfare, 2018), 국내에서 광범위 지역에서의 대규모 환자가 발생한 적이 없어 주로 지역 내 또는 단기간의 재난의료활동에 초점이 맞추어져 있으며(Wang, 2016), 최근 제천 스포츠센터 화재사고에서 DMAT으로 출동했던 의료진은 화재 현장에서 영하 7~10도에 이르는 혹한의 추위에 장시간 노출된 상태로 진료한 것을 지적하였으며, 차량 세 대로 가로막고 임의로 영안실을 설치하는 등 재난의료대응에 있어 시설자원의 관리가 미흡한 실정이다.

### 2.2 재난현장 응급의료자원

재난현장 응급의료자원의 구성은 이동형 병원의 모듈 구성 원칙을 기반으로 세트(Set), 키트(Kit), 모듈(Module)로 구분하며, 각각의 정의는 다음과 같다(Emergency medical research foundation, 2016).

- 세트(Set) : 키트나 모듈을 구성하는 가장 작은 단위로 한 가지 기능을 수행하기 위한 물품들로 구성
- 키트(Kit) : 키트는 특정목적을 수행하기 위해 필요한 물품들로 구성되어 있는 하나의 독립된 단위체임
- 모듈(Module) : 모듈은 큰 조립체(구조물)을 구성하는 기본 단위로, 여러 개의 모듈을 조합하여 큰 구조물을 쉽고 빠르게 만들 수 있음

본 연구에서는 행정안전부예규인 「재난관리자원의 공동활용 기준」과 중앙응급의료원에서 작성한 「재난응급의료 비상대응매뉴얼」, 경기도 광역방재 거점센터 비축물품을 토대로 재난현장 응급의료자원 관리 현황을 분석하였다. 이 중 「재난관리자원의 공동활용 기준」과 경기도 광역방재 거점센터 비축물품 상의 재난관리자원은 의료 외 자원을 포함한 포괄적 관리체계를 제시하고 있어, 본 논문에서는 「재난응급의료 비상대응매뉴얼」상 응급의료지원 물품을 중심으로 재난현장 응급의료자원 현황 분석 내용을 작성하였다.

다음 <Table 1>은 「재난응급의료 비상대응매뉴얼」상 응급의료지원 물품을 구분한 것이다. 「재난응급의료 비상대응매뉴얼」상 응급의료지원 물품은 재난 상황시 재난거점병원에서 보유하고 있으며, 이동응급의료세트(구급차)에 구비되어야 할 물품과 현장응급의료소 등 재난현장에 지원하는 물품이 포함되어 있다. 응급의료지원 물품은 다음 표와 같이 DMAT 물품, 현장응급의료소 물품으로 구분된다.

Table 1. Emergency Medical Support Resources

Category	Kinds	
DMAT Resources	Individual	Protective clothing, Telecommunication equipment, ID card, etc
	DMAT Bag	MRO
		Medical supplies
		Regional trauma care supplies
	etc.	Medication
Advanced Medical Post Resources		Tent commodity
		Medical equipment
		Mobile emergency medical set
		Medical supplies
		Regional trauma care supplies
		etc

본 연구에서는 재난현장 응급의료시설 구축과 관련된 자원을 중심으로 재난관리자원 공동활용시스템을 고려한 자원관리방안을 제시하였으며, 소모품 성격의약품, 비품, 시설 내 투입되는 의료장비는 관리대상 자원에서 제외하였다.

### 2.3 재난관리자원 공동활용시스템

재난의 수습활동에는 많은 자원이 필요하고, 재난발생시 자원을 적재적소에 공급할 수 있어야 하지만 재난관리자원은 부처별·지자체별로 관리되고 있어 재난현장에서 자원의 활용과 역할분담을 위한 협업체계가 미흡한 실정이다(National emergency management agency, 2013). 재난관리자원과 관련된 해외 관리체계는 미국의 IRIS (Incident Resource Inventory System)과 EMAC (Emergency Management Assistance Compact)이 있다. IRIS는 누구나 사용할 수 있는 공개 소프트웨어로 NIMS (National Incident Management System)에서 정의한 방재자원 체계에 따라 자원을 등록, 검색할 수 있는 기능을 제공하고 있다. EMAC은 1996년 만들어진 비상관리지원조약으로 재난발생 지역주변의 자율가입 주(State)간의 방재자원을 지원하기 위한 협력체계로 사전재난대비단계, 활성화단계, 요청 및 제공단계, 응답단계, 보상단계의 동원 절차를 구성하고 있다(Jung et al., 2013). 국내에서는 2014년 「재난관리자원 분류 및 시스템 이용에 관한 규정」, 「재난관리자원 공동활용 기준」제정으로 재난관리자원의 운영관리를 표준화하였으며, 지속적으로 개정하여 재난관리책임기관<sup>1)</sup>의 재난자원관리 효율성 제고를 도모하였다. 이에 정부는 2015년부터 시스템 연계체계의 구성, 통계, 현행화<sup>2)</sup> 관리, 모바일 자

1) 중앙행정기관, 지방자치단체, 지방행정기관·공공기관·공공기관·공공단체 및 재난관리의 대상이 되는 중요시설의 관리기관 등 (재난 및 안전관리 기본법 제3조 5항)

2) 실제 보유 자원의 정보(종류, 수량, 보관장소, 담당자 등)와 재난관리자원 공동활용시스템 상의 정보를 일치시키는 것.



원관리 체계를 위해 DRSS를 구축하였으며, 일부 기능은 현재 개발 중에 있다.

DRSS에서의 재난관리자원은 재난관리자원 분류기준에 따라 <Table 2>와 같이 매년 변경되었다.

Table 2. Number of Disaster Management Resources

Years	Type	Utilization		Total	
		Share	Each		
'15	Materials	37	35	72	196
	Equipment	102	22	124	
'16	Materials	28	4	32	142
	Equipment	99	11	110	
'17	Materials	33	5	38	162
	Equipment	113	11	124	

DRSS상의 재난관리자원 분류에서 공동활용은 재난관리 책임기관과 민관기관 등이 보유하고 있는 자원정보를 상호 공유하고, 재난대응활동 시 공동으로 이용하는 것이며, 개별활용은 재난관리책임기관 등에서 자체적으로 자원을 비축·관리하고 재난 수습활동에 이용하는 것이다. 자원의 분류는 「재난관리자원의 분류 및 시스템 이용에 관한 규정」에 따라 <Table 3>과 같이 장비, 자재(물자), 인력 3개 분야로 대별하고, 각 대분류에서 장비, 자재는 협업기능에 따라 중분류하며, 품명과 세부품명으로 소분류하여 관리하도록 구성되어 있다.

Table 3. Classification of Disaster Management Resources

Type	Utilization				
	Share		Each		Share
Category	Equipment	Material	Equipment	Material	Human resource
Division	Rescue, Medical prevention, Assistance for emergency living, Energy recovery, Facility repair, Telecommunication support, Disaster site improvement, Traffic measures, Maintain social order, Volunteer work, Others				
Section	Product name (33, 113)		Product name (5, 11)		Team(19) and Operation type(28)

의료와 관련된 재난관리자원은 주로 자원분류체계의 중분류 중 구조구급, 의료방역에 해당하며, 일부 자원은 기타 분류에 포함되어 있다. 현재 국내의 재난관리자원 관련 정책은 각 기관에서 필요한 자원을 구입·확보하는 등 사전에 비축하고, 재난발생시 단계별 동원절차에 따라 자원을 투입하도록 하고 있다.

2015년부터 2017년까지의 재난관리자원 분류체계에 대해 분석한 결과, 재난관리자원 중 시설과 관련된 자원은 에어 텐트와 음압텐트 외에는 관리되지 않고 있는 것으로 조사되었다. 그러나 Ministry of public safety and security (2016)

에서 제시한 사회재난관리자원 분류(안)에서는 자재, 장비, 인력, 시설을 기준으로 대분류하고 있으며, 이 중 시설분류에는 총 19종의 시설을 다음과 같이 제시하고 있다.

- 대피시설 : 원자력대피소, 지진해일대피소, 풍수해대피소, 무더위(한파)쉼터, 민방위대피소
- 격리시설 : 방사능격리시설, 감염병격리시설(음압병동)
- 의료시설 : 중점병원, 거점병원, 선별진료소, 의료구조소, 혈액원, 보건소, 헌혈의 집
- 재난현장환경정비 : 장례식장, 임시적환장, 화장장, 분묘처리장, 폐기물처리장

그러나 위의 분류에 따른 의료시설은 기존 시설분류를 대상으로 하고 있으며, 신규 설치를 고려한 자원 분류는 고려되지 않고 있다. 본 연구에서는 중앙응급의료원에서 발주하여 현재 구축 중인 이동형 병원 구성자원을 기반으로 재난현장 응급의료 시설자원 관리방안을 제안하고자 한다.

### 3. 재난현장 응급의료 시설자원

#### 3.1 재난현장 응급의료 시설자원 속성 분석

Emergency medical research foundation (2016)에서 조사한 재난현장 응급의료 시설의 구성 형태별 비교는 다음 <Table 4>와 같다.

Table 4. Characteristic of Resources for Emergency Medical Facility at Disaster Site

Properties	Tent			Container
	Dome	Rectangular	Inflatable	
Transport Size (m <sup>2</sup> )	4.6	0.6	1.35	25.04
Weight (kg)	727	-	207	2,727
Installed Size (m <sup>2</sup> )	390.3	183.3	78	69.56
Installed area Ratio	1:54	1:25	-	1:2.77
Installation Time (Min)	30	35	7	20
Required Manpower	6	4	1	2
Installation Tool	Air bladder	NS	Electric air compressor	NS
Modularization	O	O	O	O
Adaptability	Low	High	High	High
Security	Low	Low	Low	High
Patent Capacity	29.3	17.2	-	8.7
life span (Years)	5	20	-	20

텐트형은 다양한 회사에서 제조 및 판매하고 있으며, 재질과 설치유형에 따라 돔형, 사각형, 공기주입형 등으로 구별할 수 있다. 텐트는 컨테이너에 비해 상대적으로 무게가 가볍고 포장크기가 작아 다양한 방법으로 운송이 가능하고 규격에 따라 30~180m<sup>2</sup>의 활동면적을 확보할 수 있으며 포장대비 설치면적 비율이 컨테이너에 비해 월등히 높다. 속

련된 인력기준 설치시간이 20~30분 내외로 짧으며, 공기주입형 텐트는 10분 이내에 설치가 가능하다. 또한 컨테이너에 비해 가격이 저렴하고, 최근 첨단 소재의 활용으로 극한 환경에서도 사용이 가능해졌으며, 내구성이 향상되었다. 그러나 구조적 한계로 보안이 취약하며 컨테이너형에 비해 평균도를 유지하기가 어려워 수술실로는 제한적인 활용만 가능하다. 수명은 업체보증 수명이 최소 5년 이상이지만 컨테이너형에 비해서는 길지 않은 것으로 알려져 있다.

컨테이너형은 ISO 20이나 ISO 40 규격의 컨테이너를 개조하여 이동형 병원의 모듈로 다양하게 활용되고 있으며, 상용 트레일러나 수송기로 운송이 가능한 규격이나, 각종 설비 장착 시 3톤 이상의 무게로 운송에 대형 트레일러가 필요하다. 텐트에 비해 무겁고 설치 후 활동면적이 크지 않으나, 최근 확장형 컨테이너가 개발되어 3배 이상 면적을 늘린 형태들이 보급되고 있으며, 보안이 뛰어나고 극한환경에 대한 적응력이 우수한 것으로 알려져 있다. HEPA 필터 및 HVAC 시스템을 자체 내장할 수 있으며, 이를 통하여 상당한 멸균성을 확보할 수 있어서 수술실이나 중환자실 모듈을 구성하는데 널리 사용되고 있다. 트레일러로 운송 후 현장에 설치 시 지게차가 필요한 경우도 있으나, 자체 유압리프트를 내장한 모델도 최근 소개되고 있다. 텐트형에 비해 내구성이 높고, 별도의 퇴거절차가 필요치 않아서 철수준비가 비교적 용이한 것으로 알려져 있으나, 구조적 복잡성과 제작비용의 상승으로 텐트형에 비해 가격이 월등히 높은 단점이 있다.

중앙응급의료원에서 발주하여 현재 설치가 완료되고, 현재 재난안전훈련에 활용되고 있는 이동형 병원의 시설자원은 텐트, 유닛모듈, 컨테이너로 구분되어 활용되고 있으며, 유형별 정의는 다음 <Table 5>와 같다.

Table 5. Type of Resources for Emergency Medical Facility at Disaster Site

Type		Definition
Tent	Air	Tents that injects air into shell frame
	Frame	Tents that connect the iron frame
Unit Module	Normal	Movable facility with equipment inside (3m × 6m)
	Expand	Module that can be expanded on both sides of 1.5m width
	Trailer	Wheeled module to allow movement in conjunction with a freight vehicle
Container		Transportation facilities with suitable durability and strength for repeated use

### 3.2 재난현장 응급의료시설 요구 자원

Emergency medical research foundation (2016)에서 제시한 재난대응 이동형 병원의 구성안에 따르면, 견고하고 기밀성이 뛰어난 컨테이너로 특수시설(수술실, X-ray, 검사실 등)을 구성하고, 운송이 편리하고 활동면적이 크게 확

장되는 텐트형으로 나머지 시설을 구성한 조합형 병원모형을 제시하고 있다. 병원 모델은 10병상, 30병상, 50병상, 80병상으로 구분되어 있으며, 이중 50병상과 80병상은 Surge capacity 병원으로 구분하고 있다. 또한 재난유형에 따라 확진검사를 갖춘 감염병 대응 이동형 병원, 화학 재난 대응 병원, 방사선 이동형 병원 등으로 구분하여 요구되는 세부 구성을 제시하고 있다. 이를 토대로 중앙응급의료원에서 발주하여 2018년 5월 천안에서 이동형병원 전개 훈련을 실시하였으며(Fig. 1), 이동형 병원 유형 중 50~100병상까지의 기능별 시설유형은 다음 (Fig. 2)과 같다.



Fig. 1. Field Hospital

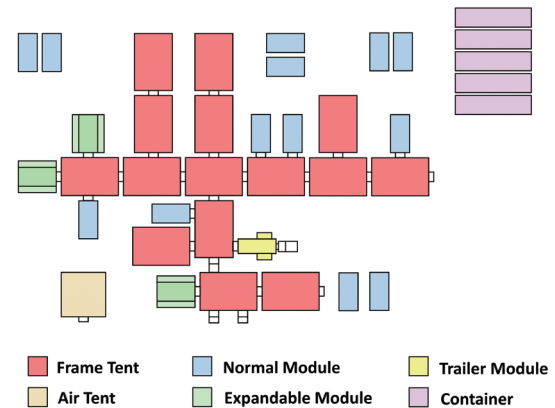








Fig. 2. Types of Resources by Function

이동형 병원의 기본배치(안)에서 프레임 텐트는 복도, 행정실, 일반병동, 분류접수실, 외래/약국, 관찰응급실, 식당 등에, 에어텐트는 현장지휘소, 보호자대기실로, 일반형 유닛모듈은 제염/샤워실, 중앙공급실, 발전실, 급수실, 오피수실, 숙소, 화장실, 조리실에, 확장형 유닛모듈은 중환자실, 수술실, 소생응급실, 트레일러형 유닛모듈은 CT실, 컨테이너는 자재보관 창고에 사용되고 있다. 이동형 병원 시설에 투입되는 의료 비품은 제세동기, 이동형 심전도기, 이동형 흡인기, 네블라이저, 인공호흡기, 산소포화도 감시 장치 등 총 80여 개로 구분되어 있으며, 이동형 병원 특성상 시설에 물품이 설치된 상태로 보관되고 있으며, 병실과 행정실에 투입되는 일반 비품은 필요에 따라 설치되는 것으로 조사되었다. <Table 6>은 이상의 내용을 기반으로 재난현장 응급 의료시설 구축자원 유형을 정리한 것이다.

Table 6. Analysis of Resources for Emergency Medical Facility at Disaster Site

Type	Tent		Unit Module			Container
	Frame	Air	Normal	Expandable	Trailer	
Form						
Weight	Lightness	Lightness	Heavy	Very Heavy	Heaviest	Heavy
Durability	Relatively weak	Relatively weak	Very durable	Very durable	Very durable	Durable
Transport	Convenient	Convenient	Required heavy equipment	Required heavy equipment	Vehicle connection	Required heavy equipment
Installation	Need skilled workers	Simplest	Deployment	Deployment	Deployment	Deployment
Installation Equipment	Separate	Separate	Fixed	Fixed	Fixed	Storage
Cost	Inexpensive	Relatively inexpensive	High price	High price	Super high price	High price

#### 4. 재난현장 응급의료 시설자원 관리방안

##### 4.1 설치 및 운영

재난현장 응급의료시설의 설치 및 운송 현황을 파악하기 위해 국립중앙의료원 재난의료관리 담당자를 통해 이동형 병원의 설치 및 운영에 대한 조사를 실시하였다. 이동형 병원은 텐트 등 빠른 운송이 가능한 자원을 우선 설치하고, 재난대응이 장기화될 경우 유닛모듈 및 컨테이너를 활용한 추가지원이 가능하도록 운영계획을 수립하고 있다. OCS (Order Communication System, 처방전달시스템), EMR (Electronic Medical Record, 전자의무기록) 시스템과 연계하여 장비위치 등 의료자원을 관리하고 있다. 유닛모듈의 운송은 무진동 트레일러 차량을 이용하여 1개씩 운송하고, 상하차는 16톤 지게차를 활용한다. 현장 도착 후 24시간 이내로 설치완료 및 운영을 목표로 하고 있으나, 재난안전 훈련의 경우 설치와 철수와 관련된 작업은 야간작업을 수행하고 있지 않아 각각 3일 정도의 기간이 소요된다. 이동형 병원에 요구되는 소모성 비품은 자재보관용 창고(컨테이너)를 이용한 운송을 통해 이동 횟수를 최소화하고 있다.

현재, 이동형 병원 시설자원은 대부분 수입에 의존하고 있으며, 유닛모듈은 국내 업체에서 제작·관리하고 있다. 복도 및 병상을 구성요소 중 소모성 자원(주사기, 거즈 등)은 사용 기간을 고려하여 공급업체와 계약을 통해 순환관리(일정기간 비축 후 공급업체에 반환 및 자원 교체)하고 있다.

##### 4.2 재난현장 응급의료 시설자원 분류체계

재난자원관리와 관련된 연구는 DRSS 적용 전, 후로 구분될 수 있다. DRSS 적용 전의 문헌에서 제기된 문제점은 DRSS 구축을 통해 많은 부분이 개선되었으나, DRSS 적용 후에 작성된 문헌에서 제기한 문제점은 아직 개선되지 못한

사항이 있다. 다음 <Table 7>은 DRSS가 적용된 2015년 이후의 관련 문헌들에 대해 정리한 것이다.

Table 7. Problem and Improvement Status Raised in Relevant Literature

Existing study	Problem	Improvement
Emergency medical research foundation (2016)	A. Dependant on air tent for patient accommodation and treatment at disaster site	○
	B. Limited scope of medical activities due to inadequate facilities and equipment	○
Jeong (2014)	C. Disaster resource management needs to be expanded to joint management by civil and inter-governmental cooperation	X
MPSS (2016)	D. Need to select and classify necessary resources in the field of social disaster	○
Han et al. (2016)	E. The current disaster response system places emphasis on dissemination of information and monitoring of disasters	○
	F. Difficult to predict and prepare due to wide variations in resource demand and period	○
	G. Uncertainty exists in the tele-communication, evacuation and supply facilities, external support, etc. at disaster site	X
Lee et al. (2015)	H. Proper stock standard and procurement system are insufficient	X
Oak et al. (2017)	I. Initial medical responses and support disaster management resources are insufficient	○

※ Literature from the last 5 years ('13-'18)

위 문헌들에서 제기한 재난자원 관련 문제점은 총 9개의 항목을 도출하였고, 개선여부는 자원관리시스템이 구축·적용됨에 따라 개선된 사항을 ○로 표시하였으며, 아직 개선되지 않은 사항은 X로 표시하였다. 문제제기 내용 중 E 항목은 자원관리시스템을 구축함으로써 즉시 개선되었고, Emergency medical research foundation (2016)에서 연구 개발한 이동형 병원을 시스템으로 관리함으로써 A, B, I 항목이 개선되었으며, Ministry of public safety and security



(2016)에서 사회재난 분야의 자원선정 기준, 분류체계 개발과 자원관리시스템상의 자원정보입력 기능 적용으로 D, F 항목이 개선되었다. 그러나 C, G, H 항목은 자원관리시스템 상에서 또는 시스템과 연계할 수 있는 연구가 수행되지 않아 개선되지 않았다고 판단하였다. 자원에 대한 개발 및 협력을 위한 관리체계 개선 등 기준에 확보하고 있는 자원의 관리에 대한 연구는 수행되었으나, G, H 항목과 같이 주로 재난대응을 위한 자원의 비축·관리체계 또는 추가확보를 위한 조달체계에 대한 사항이 해결되지 않고 있고, 현재의 자원관리시스템은 자원의 생산을 고려하지 않고 자원보유 기관의 네트워크로만 구성되어 보유자원 고갈시 자원의 적시공급에 적합한 형태라 할 수 없다. DRSS에 C, G, H 항목에 대한 개선방안이 적용되어야 하며, 이를 위해 재난현장 응급의료 시설자원을 고려한 재난관리자원 분류체계 보완이 요구된다.

C항목의 경우, 현재 DRSS를 통해 일부 개선되었다 볼 수 있지만 재난현장 응급의료 시설자원의 제조사 정보(제조사 생산가능 여부 정보)가 반영되어야 민·관 협업의 궁극적인 목표를 달성할 수 있다. G항목에서 제시한 현장의 통신 상황, 대피 및 물자 비축시설, 외부지원 등에 대한 불확실성은 통신기술의 진보와 DRSS에 재난관리자원 생산자 정보를 DB화하여 개선할 수 있으며, 생산자 정보를 DRSS에 포함시킬 경우 개선될 여지가 있으나 현재까지 DRSS에 투입 자원의 생산가능성을 판단할 수 있는 정보를 입력할 수 있는 기능은 아직 구현되지 않고 있다. H항목의 경우 이동형 병원 구축 사례에서 제시된 순환관리체계를 통해 일부 개선될 수 있으나, 자원동원에 대한 정보는 DRSS에 반영되지 않고 있는 것으로 확인되었다.

이동형 병원 구축 사례를 통한 재난현장 응급의료 시설자원 관리방안은 다음과 같다. 본 연구에서 제시하는 관리범위인 시설자원은 텐트, 유닛모듈, 컨테이너로 분류한다. 텐트는 프레임과 공기주입형으로, 유닛모듈은 일반형, 확장형, 트레일러형으로 소분류한다. 현재 DRSS에서 자원별 입력 정보는 물품명, 세부품명, 물품분류번호, 식별번호, 활용구분(공동, 개별), 자원분류(대분류 - 장비/자재, 중분류 - 협업기능), 지역정보, 기관유형, 기관명, 규격그룹, 단위, 보유수량, 요청수량, 담당자, 담당자 번호, 현 자원상태, 자원출처, 보관장소, 취득단가, 취득일, 내용연수, 폐기일, 동원상태, 운영인력 등 이지만 실제 시설구축에 필요한 자원의 제조사(생산자)의 생산 및 재난현장 투입 가능여부를 확인할 수 있는 정보에 대한 입력체계는 DRSS 가이드북에 나타나 있지 않으므로 이에 대한 입력체계 보완이 요구된다.

## 5. 결론

본 연구에서는 재난현장에 투입되어야 할 재난현장 응급의료시설의 효율적인 관리를 위해 재난관리자원 공동활용 시스템에 응급의료 시설자원을 고려한 자원분류체계 및 관리방안을 제시하였다.

연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 현재 재난의료 대응체계에서는 재난현장 응급의료 시설의 투입 필요성은 제기되고 있으므로, DRSS와 연계된 재난현장 응급의료 시설자원 관리체계를 제시하였다.

둘째, 재난현장 응급의료 시설자원은 이동형 병원 사례를 기반으로 텐트(프레임텐트, 공기주입텐트), 유닛모듈(일반형, 확장형, 트레일러형), 컨테이너로 분류하였으며, 각 응급의료 시설자원별 조달에 요구되는 속성을 분석하여 제시하였다.

셋째, 현재 시설자원과 고가의 설치장비는 DRSS에 반영이 되어 있지 않으므로, 재난관리자원 생산자 정보를 반영한 DRSS의 개선방안을 제시하였다.

재난현장 응급의료 시설자원은 일반적인 재난관리 자원과는 달리 시설자원과 설치장비가 복합적으로 구성되므로, 이를 반영한 DRSS 연계운영이 필요하다. 재난현장 응급의료 시설자원 중 텐트형은 무게, 가격, 설치시간 측면에서는 유리하지만, 내구성 측면에서는 유닛모듈 또는 컨테이너형이 장점을 가지므로, 재난유형 및 재난현장 응급의료시설 존치시간을 고려하여 투입자원에 대한 의사결정을 해야 한다. 재난현장 응급의료 시설자원의 효율적인 관리를 위해서는 재난유형을 고려한 모듈 조합에 대한 연구가 요구된다.

## 감사의 글

본 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 결과의 일부임(NRF - 2017R1A2B2004336).

## References

- Ahn, C.W., and Lim, T.H. (2015). "Emergency medical services in disasters." *HanYang Medical Reviews*, 35(3), pp. 136-140.
- Christina, L.C., Lee, J., and Michael, G.M. (2011). Role of Emergency Medical Services in Disaster Response: Resource Document for the National Association of EMS Physicians Position Statement.
- Emergency Medical Research Foundation (2016).

- A research report on introduction and effective operation of domestic field hospital.
- Han, S.M., Jung, H.I., and Park, J.W. (2016). "A study on the transportation route of relief resources in disaster site." The Korea Society for Simulation, Fall conference proceeding, 34, pp. 198–220.
- Jung, D.Y. (2018). "Hospital, fire agency, police, local government cooperation should minimize disaster damage." Medi : gate news, <<http://www.medigatenews.com/news/1637952148>> (Oct. 25, 2018).
- Jung, J.D. (2014). "Disaster management ICT trends and implications in overseas major countries." KISTEP Issue Paper.
- Jung, W.Y., Lee, C.H., and Jang, D.W. (2013). "Strategy to improve operation system for systematic disaster resource mobilization." Crisis and emergency management : theory and praxis, 9(6), pp. 65–80.
- Kim, S.J. (2014). "Establishment and appropriate operation of disaster preparedness/response system of the regional emergency medical system and medical institutions." *Research Institute for Healthcare Policy Korean Medical Association*, 12(4), pp. 32–40.
- Lee, C.Y., Kim, T.H., and Park, G.J. (2015). "A study of the stockpile and mobilization framework for the disaster management resources." *Journal of Korea Society of Disaster Information*, 11(3), pp. 376–384.
- Ministry of public safety and security (2016). A study on the management of society disaster management resources through case study in Korea and abroad (1–1750000–000117–01).
- Ministry of the Interior and Safety (2017). Guidebook of disaster management resources sharing system (DRSS).
- Ministry of Health and Welfare (2018). A study on the long-term development plan of emergency medical.
- National Emergency Management Agency (2013). A study on the management standard of national disaster prevention resources (11–1660000–000789–01).
- Oak, Y.S., Park, M.R., and Chon, J.J. (2017). A study on establishing disaster response base station through overseas case review.
- Suh, S.W. (2018). "A study on the site selection process of field emergency medical facilities based on text mining." *Journal of the Korea Institute of Healthcare Architecture*, 24(2), pp. 27–36.
- The Korean Academy of Science and Technology (2011). Status and improvement of national medical system in preparation against disasters.
- The Korean Society of Disaster Medicine (2012). Development of national disaster medical management system and standard manual.
- The Korean Society of Disaster Medicine (2016). Report on the development results of standards related to national disaster medical support facilities.
- Yoo, I.S. (2015). "Disaster planning in Korea." *HanYang Medical Reviews*, 35, pp. 157–170.
- Yang, M.K., Lee, Y., and Suh, S.W. (2017). "A preliminary study on mobile medical unit for emergency medical system." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 18(6), pp. 57–64.
- Yoon, Y.S., Suh, S.W., and Lee, Y. (2017). "A study on the manual for emergency medical facility constructing at disaster site." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 18(6), pp. 38–46.

---

**요약 :** 최근 화재나 지진 등의 대규모 재난에 대한 위험이 증가함에 따라 효율적인 재난의료대응을 위한 자원관리체계가 요구된다. 이를 위해 행정안전부에서 재난관리자원 공동활용시스템 구축을 완료하였으나, 응급의료시설관련 자원은 에어텐트와 음압텐트가 장비로 분류되어 관리되는 등 투입시점, 존치기간, 운송 및 설치 방법과 같은 시설특성을 반영한 관리체계는 구축되어 있지 않고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 현재 재난관리 공동활용시스템에서 자재와 장비로 구분하여 관리하고 있는 재난관리자원의 효율적 관리를 위해 응급의료 시설자원을 고려한 응급의료 시설자원 관리 개선방안을 제시하고자 한다. 재난현장 응급의료 시설자원은 장비로 분류되는 의료자원과의 복합적인 연계를 통해 관리되어야 하므로, 현재 자재와 장비로 분류되어 관리되고 있는 재난관리자원 공동활용시스템에서의 반영이 요구되며, 재난관리자원 투입에 따른 금액을 고려한 시설구축방안에 대한 연구가 추진되어야 할 것으로 판단된다.

**키워드 :** 현장응급의료소, 이동형 병원, 재난현장 응급의료시설, 시설자원, 재난관리자원 공동활용시스템

---