



Received: 2023/05/12  
Revised: 2023/05/29  
Accepted: 2023/06/26  
Published: 2023/06/30

**\*Corresponding Author:**

**Joonwon Lee**

Dept. of Safety & Health Convergence Engineering,  
Soongsil University  
369, Sangdo-ro, Dongjak-gu, Seoul, 06978,  
Republic of Korea  
Tel: +82-2-820-0609  
Fax: +82-31-8037-8589  
E-mail: joonwonlee@ssu.ac.kr

# 자체소방대와 권역외상센터 간 응급이송체계 구축 방안: 산업체와 해군 사례를 중심으로

## Establishment of Emergency Transfer System Between Fire Brigade and Regional Trauma Centers: Focusing on Industries and Naval Cases

양희원<sup>1</sup>, 오영현<sup>1</sup>, 정여진<sup>1</sup>, 이준원<sup>2\*</sup>, 박교식<sup>2</sup>

<sup>1</sup>송실대학교 일반대학원 안전보건융합공학과 박사과정

<sup>2</sup>송실대학교 일반대학원 안전보건융합공학과 교수

Huiwon Yang<sup>1</sup>, Younghyun Oh<sup>1</sup>, Yojin Chung<sup>1</sup>, Joonwon Lee<sup>2\*</sup>,  
Kyoosik Park<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ph.D. candidate, Dept. of Safety & Health Convergence Engineering,  
Soongsil University

<sup>2</sup>Professor, Dept. of Safety & Health Convergence Engineering,  
Soongsil University

**Abstract**

본 논문에서는 산업재해로 인한 인명 피해를 줄이기 위해 환자에 대한 응급처치와 빠른 이송이 중요하다. 신속한 응급이송체계 구축을 위해 먼저 자체소방대의 역할과 한계를 분석하고 이를 통해 권역외상센터와의 응급이송체계 연계 필요성을 도출하였다. 경기남부권 소재 산업체 사례를 중심으로 자체소방대와 권역외상센터의 응급이송체계 연계 방안을 제시하였다. 산업체 자체소방대와 권역외상센터가 응급이송체계를 구축함으로써 산업체에서 발생하는 환자에 대한 신속하고 적합한 처치가 이송 중에 이루어질 수 있다. 또한 해군 등 군부대와 연계하여 헬기를 통한 응급이송체계를 확보한다면 군의 응급의료 발전에도 크게 기여할 것이다.

In this paper, first aid and rapid transfer of patients are important to reduce casualties caused by industrial accidents. First, the role and limitations of its own fire brigade were analyzed, and through this, the necessity of linking the emergency transport system with the regional trauma center was derived. Focusing on the case of the establishment of an industry located in the southern part of Gyeonggi-do, a plan to link the emergency transport system between fire brigade and the regional trauma center was proposed. By establishing an emergency transport system by the fire brigade and regional trauma centers, rapid and appropriate treatment for patients occurring in the industry can be carried out during transport. In addition, securing an emergency transport system through helicopters in connection with military units such as the Navy will greatly contribute to the development of emergency medical care in the military.

**Keywords**

골든 타임(Golden Time),  
자체소방대(Fire Brigade),  
권역외상센터(Regional Trauma Center),  
응급이송체계(Emergency Transfer System),  
고속정(High-speed boat)  
수류탄(Hand Grenade)

### 1. 서론

#### 1.1 연구 목적

2021년 우리나라에서 산업재해로 인한 사고사망자 수는 828명, 만인율 0.43‰로 OECD 평균인 0.29‰뿐만 아니라 우리나라와 산업구조가 유사한 일본(만인율 0.13‰), 독일(만인율 0.15‰)에 비해서도 높은 수준으로 OECD 38개국 중 34위를 기록했다. 이는 영국의 1970년대 수준(만인율 0.34‰, 1974년), 일본과 독일의 1990년대 수준(일본 만인율 0.46‰, 1994년; 독일 만인율 0.42‰, 1994년)으로 이를 개선하기 위해 산업안전법에 대한 전면 개정(2020년 1월), 중대재해처벌법 시행(2022년 1월)으로 산업재해에 대한 처벌을 강화하고 있으나 8년째 사고사망 만인율이 0.4~0.5‰대 수준에서 정체되어 있는 실정이다.

산업재해로 인한 사망률을 줄이기 위해 산업재해 예방과 처벌도 중요하지만 산업재해가 발생한 경우, 부상자에 대한 응급처치와 빠른 응급이송을 통해 적절한 치료가 이루어지는 것이 매우 중요하다. 지

난 2013년 1월 경기도 소재 반도체 공장에서 발생한 불산 누출 사고 시 즉각 후송조치를 취하지 않은 채 2차 누출 후 병원까지 32 km를 이송하던 중 호흡성 심장 쇼크가 발생하고 이후 52 km 떨어진 화상 전문병원으로 이송되어 치료 중 사망하였다. 이 경우 1차 누출 후 빠르게 병원에 후송되어 적절한 치료를 받았다면 생존할 수 있었을 것이다.

위 상황과 반대로 2020년 발생한 해군 고속정 수류탄 투척 훈련 중에 발생한 폭발 사고로 인해 7명이 중경상을 입었다. 해당 사고로 중상 환자 2명, 경상 환자 5명이 발생하여 중상 환자는 부산 소재 대학병원 권역외상센터로 이송되었으며, 경상 환자는 민간 병원의 응급실로 이송되었다. 중상 환자의 이송 과정에서는 해군 헬기를 이용하여 빠르게 권역외상센터로 이송을 완료하여 골든타임을 확보하였다.

이러한 문제를 개선하기 위해서, 산업체에서는 산업재해로 인한 피해를 줄이기 위해 법에서 정한 설치 대상이 아님에도 자체소방대를 두어 빠른 응급처치 및 이송을 위해 노력하고 있다. 또한 소방청에서는 응급환자의 빠른 이송을 위해 31대의 소방헬기와 7대의 닥터 헬기를 보유하고 '119구급헬기 운항 규정'에 따라 운행하고 있다. 하지만 119구급헬기 운항은 119의 현장 출동과 상황 판단 이후에 가능하기 때문에 시간이 지체되는 문제가 발생한다.

따라서, 본 연구에서는 경기 남부권 소재 반도체 공장의 자체소방대와 권역외상센터 간 응급이송체계 구축 사례를 중심으로 산업체에서 긴급 이송이 필요한 중증외상환자 발생 시 권역외상센터와 연계한 응급이송체계 구축 방안을 제시하고자 한다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

산업체와 권역외상센터 간 응급이송체계 구축 방안을 연구함에 있어, 환자의 상태와 이송방식이 다양하기 때문에 본 연구에서는 경기 남부권 소재 산업체의 자체소방대를 중심으로 헬기를 활용한 중증환자 응급이송 방식 체계를 구축에 한정하고자 한다.

본 연구에서 응급이송대상은 가까운 응급실로 이송해야 하는 심정지 환자와는 다르게 반드시 중증외상에 대한 처치와 수술이 가능한 특정 병원으로 골든타임 내 이송해야만 하는 중증외상환자로 한정한다. 중증외상환자는 외상적 요인에 의해 신체에 발생한 손상 중에

서 의식상태나 혈압·호흡 등이 비정상적일 정도로 심각하게 다친 경우로서, 둔상이나 관통상 같은 외상으로 인해 뇌, 폐, 심장, 간 등 인체 내부 주요 장기의 손상 또는 광범위한 신체부위의 손상이 있으면서 이로 인해 쇼크나 다발성 장기 기능부전 등의 심각한 합병증을 동반한 환자로 손상중증척도(injury severity score, ISS) 15점 이상인 자를 말한다[3].

적용 사례 대상지는 2017년 기준 제조업체의 수가 3만여 업체 이상으로 가장 많은 경기도 내 제조업체 중 대규모 사업단지를 보유하고 있는 S전자 반도체 사업장을 대상으로 한다. S전자 반도체 사업체는 사업소별 자체소방대를 운영하고 있으며 최근 응급이송체계를 구축한 경기도 권역외상센터와 35 km 정도 떨어진 거리에 위치하고 있다.

연구 수행을 위해서 법령과 기존 문헌 자료를 수집·분석하여 자체소방대의 역할과 한계를 분석하고 이를 통해 권역외상센터와의 응급이송체계 연계 필요성을 도출하였다. 경기 남부권 소재 산업체의 구축 사례를 중심으로 산업체의 자체소방대와 권역외상센터의 응급이송체계 연계방안을 사례 기반으로 제시하였다.

## 2. 산업재해 발생 시 자체소방대의 역할

### 2.1 자체소방대의 현황 및 역할

#### 2.1.1 자체소방대 현황

자체소방대는 위험물 제조소 등에서 발생하는 위험물 유출, 화재, 폭발 등의 사고로부터 인명 및 재산 피해를 최소화하기 위해 인력과 장비를 갖춘 소방조직으로 위험물안전관리법에서 운영 및 관리에 대한 전반적인 규정을 정하고 있다. 위험물안전관리법 제19조와 같은 법 시행령 제18조, 시행규칙 제73조에서 자체소방대 설치 대상 및 설치 제외 대상 사업소에 대해 명시하고 있다. 법에서 정한 설치 대상은 다량의 위험물을 저장·취급하는 제조소 등으로서 제4류 위험물을 취급하는 제조소 또는 일반취급소가 있는 사업소에서 지정수량 3천 배 이상의 위험물을 저장 또는 취급하는 당해 사업소 또는 제4류 위험물의 최대수량이 지정수량의 50만 배 이상인 옥외탱크저장소가 있는 사업소이다.

국내에서 자체소방대를 운영 중인 사업체의 수는 전체 323개소이다. 이중 법으로 정한 자체소방대 설치 대

상인 사업소는 Table 1과 같이 경기도 소재 반도체 공장 H사를 포함하여 81개소가 있고 법적인 설치 대상이 아님에도 자체소방대를 설치한 사업체는 경기도 소재 반도체 공장 S사를 포함하여 242개소가 있다. 법적으로 의무가 아니더라도 대규모의 산업체에서 자체적인 필요에 의해 자체소방대를 설치하고 운영하고 있는 것을 확인할 수 있다.

**Table 1.** 지역별 자체소방대 운영 현황

지역	법적 의무 대상	법적 의무 제외
서울	0	1
부산	0	18
대구	0	2
인천	1	12
광주	0	6
대전	0	5
울산	29	26
세종	0	2
경기도	0	33
강원도	0	12
충청북도	0	10
충청남도	12	13
전라북도	0	27
전라남도	38	26
경상북도	1	22
경상남도	0	15
창원	0	7
제주	0	5
합계	81	242

2.1.2 자체소방대 역할

소방기본법 제20조의2에서 “자체소방대는 소방대가 현장에 도착한 경우 소방대장의 지휘·통제에 따라야 한다”고 명시되어 있을 뿐 상세한 역할에 대해서는 정의되어 있지 않다. 자체소방대는 위험 상황 발생 시 소방대가 현장에 도착하기 전까지 초동대응의 역할을 수행하고 소방대가 현장에 도착하면 소방대의 지휘에 따라 현장 대응에 참여한다. 또한, 응급사고 대응을 위해 평상시 자체 교육 및 훈련을 실시한다. 자체소방대의 교육 및 훈련에 대해서는 ③항에 “소방청장, 소방본부장 또는 소방서장은 자체소방대의 역량 향상을 위하여 필요한 교육·훈련 등을 지원할 수 있다”고 명시되어 있다.

다음 Table 2는 적용 사례인 S전자 반도체 사업체에서 자체적으로 규정하고 있는 자체소방대의 역할이다. 이들은 119구급대와 거의 동일한 역할을 하며 평상시 사고 대응 훈련, 재난재해 사고 예방 활동 및 임직원을 대상으로 응급처치 교육의 역할도 수행하고 있다.

**Table 2.** 자체소방대 역할 - S전자 사례 운영 현황

구분	역할
화재 사고	화재 예방, 초기 진화, 119 도착시 지휘권 이양 및 편입 후 화재 진압
응급 환자	응급처치, 병원 이송
화학 사고	화학물질 누출 초기 대응, 누출 물질 확산 방지, 임직원 대피 유도

2.2 자체소방대의 필요성 및 한계

2.2.1 자체소방대의 필요성

산업재해로 인한 인명 피해를 줄이기 위해서는 골든 타임 내 빠른 초동 대처가 중요하다. 국내에서는 인명 피해에 대한 골든 타임을 119 신고접수로 인지한 상황에서 소방차가 차고를 나간 시간부터 현장 도착 시간까지의 총 소요 시간 기준 5분 이내로 권고하고 있다[2].

Table 3은 119 소방대가 사고 현장에 도착할 때까지의 소요 시간을 보여준다. 현장 출동까지 평균 소요시간은 11분으로 이미 골든 타임의 2배에 해당하는 시간을 소요하므로 빠른 초동대응이 이루어지는데 한계가 있다. 또한 현장 출동까지 30분 이내인 경우가 3.5 %에 해당하는 6만여 건, 30분을 넘는 경우도 2.9 %에 해당하는 5만여 건 이상으로 나타난다.

**Table 3.** 119 소방대 현장 도착 시간 (2021년 기준)

소요 시간	건수	비율
2분 이내	79,619	4.34 %
3분 이내	112,254	6.12 %
4분 이내	172,163	9.39 %
5분 이내	205,158	11.19 %
7분 이내	378,682	20.65 %
10분 이내	390,631	21.30 %
20분 이내	377,737	20.60 %
30분 이내	64,369	3.51 %
30분 이상	53,184	2.90 %

Table 4는 적용 사례 대상 사업체에서 응급사고가 발생한 이후 자체소방대가 현장에 도착할 때까지의 소요시간 현황이다. 5군데 사업소를 대상으로 소요시간의 평균치를 산정한 결과, 신고 접수부터 현장에 도착하기까지 소요시간이 골든 타임인 5분 이내인 것으로 나타났다. 즉 사고 발생 후 5분 이내에 응급처치 및 병원으로의 이송을 시작할 수 있다. 또한, 자체소방대를 운영하는 경우 외부에서 출동하는 119 대원에 비해 사고 발생 현장에 대한 이해와 경험이 많기 때문에 빠른 구조와 상황 대처가 유리하다. 따라서 대규모 사업체에서 사고가 발생하는 사업장 내에 자체소방대를 설치하고 운영하는 것이 실효성 있음을 확인할 수 있다.

**Table 4.** 자체소방대 현장 도착 시간 - S전자 사례 (2022년 기준)

사업체명	신고 ~ 출동지령	출동지령 ~ 차고 탈출	차고 탈출 ~ 반입구 도착	반입구 도착 ~ 현장 도착	총 소요시간
A사업소	0:49	0:11	2:36	1:08	4:45
B사업소	0:26	0:24	2:35	1:48	5:13
C사업소	0:26	0:25	2:08	1:37	4:35
D사업소	0:24	0:52	1:33	1:14	4:02
E사업소	0:23	0:29	2:03	0:54	3:09
평균	0:31	0:23	2:21	1:29	4:44

### 2.2.2 자체소방대의 한계

자체소방대는 응급환자 발생 및 재난 사고 시 119구급대가 도착하기 전까지 안전펜스 설치, 인명 수색, 환자 기본 처치 등과 같은 기본적인 초동 대응 역할을 수행하고, 119구급대가 도착한 이후에는 119구급대에 편입되어 119구급대와 함께 사고 현장 대응 및 구호 활동을 실시한다.

특히 심정지와 같은 응급환자가 발생했을 경우, 빠른 응급처치와 가장 가까운 응급실로 이송하는 것이 관건이다. 이런 경우 자체소방대로서 역할 수행이 가능하지만, 중증외상환자의 경우 중증외상환자의 처치와 수술이 가능한 병원으로 골든 타임 내 이송하는 것이 관건이므로 자체소방대만으로는 긴급 이송에 한계가 있다.

중증외상환자가 발생하여 긴급 이송이 필요한 경우 자체소방대에서 기본 처치를 실시하는 동시에 119구급대에 환자 이송 지원을 요청한다. 119구급대는 현장에

출동하여 환자의 위중도를 판단한 후 필요시 119헬기를 요청하여 인근 권역외상센터로 이송을 실시하게 된다. 골든 타임 내 중증외상환자를 살리기 위해서는 빠른 응급처치와 권역외상센터로의 이송이 관건이지만 위와 같은 상황에서는 다음과 같은 한계점이 발생한다.

첫째, 119 구급대의 현장도착이 이루어지기 전까지 중증외상환자에 대한 의사의 의료지도가 필요한 시술 및 처치가 이루어질 수 없다. 의료지도란 환자를 현장에서 응급처치하거나 이송하는 구급대원에게 환자의 상담, 이송 및 응급처치 등에 관하여 의사의 전문적인 지도와 자문을 제공하는 행위로, 119 구급대의 경우 전국의 구급상황관리센터에서 구급지도의사가 직접 의료지도를 제공하고 있지만 자체소방대의 경우 의료지도를 해줄 전담 구급지도의사가 부재하다.

둘째, 119 구급대의 현장 출동과 환자 상태 판단까지의 이송시간 지연이 발생한다. 자체소방대에서 중증외상환자가 발생한 현장까지 빠르게 출동하여 상황 판단이 이루어진다 하더라도 119 구급대가 현장에 도착하여 판단을 내릴 때까지 시간이 지연이 발생할 수밖에 없다.

자체소방대라는 빠르게 대응 가능한 인력을 보유하고 있음에도 이러한 상황적 한계로 인해 빠른 대처가 가능한 중증외상환자의 상태를 악화시킬 수 있다. 따라서, 권역외상센터와 핫라인을 구축하여 필요시 직접 의료지도를 받아 필요한 처치를 시행하고, 권역외상센터가 보유하고 있는 닥터 헬기를 직접 요청하는 것이 골든 타임을 지킬 수 있는 효과적인 방안이다.

## 3. 응급이송체계 구축 방안

### 3.1 권역외상센터 연계 필요성

권역외상센터는 권역 내에서 발생한 중증외상환자가 병원에 도착 즉시 응급수술 및 치료를 받을 수 있도록 시설과 장비, 인력을 갖춘 외상전용 치료센터를 말하며, 2012년부터 전국에 시도별로 권역외상센터가 지정되어 운영하고 있다.

자체소방대를 보유하고 있지 않은 산업체에서 중증외상환자가 발생한 경우, 환자 발생 사고 신고를 119에 하고 119구급대원이 현장에 도착하여 환자의 상태를 파악한 뒤 병원으로 이송하기까지 시간이 소요된다.

Table 5는 소방청에서 제공하는 구급 서비스 통계 자료 중 119 구급대 활동 시간 분포 현황으로, 경기도 지역

의 경우 신고 접수부터 병원 이송 완료까지 평균 35분 소요되는 것으로 나타난다. 하지만, 적용 사례 대상 사업체의 경우 중증외상환자를 치료할 수 있는 대학병원으로 차량 이송하는 경우 이동 거리 35 km로 50여분이 소요된다. 119 구급대원이 현장에 도착하는 시간과 현장 내 이동 시간, 현장에서 병원까지의 이송 시간을 고려하면 중증외상환자의 골든 타임인 1시간을 넘기게 된다. 여기에 교통정체 등의 상황이 겹치게 되면 병원 도착 시간은 더 늦어지게 되고 환자는 제때 적절한 치료를 받을 수 없게 된다.

Table 5. 119 소방대 환자 이송 시간 - 경기도 사례

구분	소요 시간
신고~현장	11분
현장~현장	10분
현장~병원	12분
신고~병원	35분

적용 사례 대상 사업체와 같이 자체소방대를 운영하는 경우, 사고 신고 후 현장까지의 소요 시간을 5분으로 단축할 수는 있으나 현장에서 병원까지의 이송 시간은 단축할 수 없다. 따라서 중증외상환자의 경우 헬기를 이용해야 한다. 권역외상센터에서 보유한 닥터 헬기를 활용하면 적용 사례 대상 사업체의 경우 대학병원까지 왕복 시간이 15분 소요되어 현장에서 병원까지의 이송거리를 단축할 수 있다. 상황별 소요 시간은 Fig. 1과 같다.

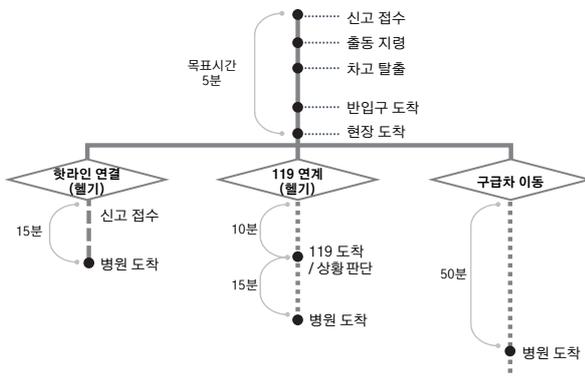


Fig. 1. 현장 환자 이송 소요시간 - S전자 사례

3.2 응급이송체계 연계 방안

산업체 내에서 중증외상환자가 발생한 경우 권역외

상센터와 연계한 응급 이송 체계의 프로세스는 Fig. 2와 같이 정의할 수 있다. 응급 환자가 발생하면 자체소방대에서 현장에 출동하여 환자의 상황을 살핀다. 이때 헬기 출동이 필요한 상황이면 기(既)구축된 핫라인을 통해 즉각적으로 권역외상센터에 신고 및 헬기를 요청할 수 있다. 헬기가 도착하는 동안 의료지도 하에 응급처치가 이루어지며, 헬기 도착과 함께 병원으로 빠른 이송이 가능하다.

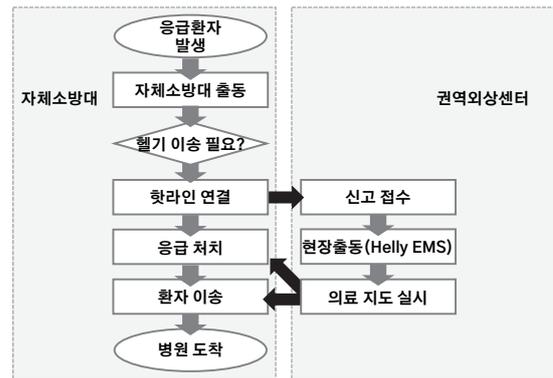


Fig. 2. 권역외상센터와 연계한 환자 이송 프로세스

이를 위해 평상시에 핫라인을 구축하고, 권역외상센터에서 자체소방대를 대상으로 교육을 진행하여 자체소방대의 역량을 강화한다. 다음 Fig. 3는 중증외상환자 응급이송체계를 위한 산업체와 권역외상센터 간의 연계 방안 및 기관별 역할을 도식화하였다.



Fig. 3. 환자 연계 이송 시 자체소방대와 권역외상센터의 역할

첫째, 응급이송체계 구축을 위해 먼저 핫라인 구축이 필요하다. 응급상황에서 상시 비상연락이 가능하도록 1:1 방식의 유선통신망 핫라인을 구축한다.

둘째, 응급이송체계에서 가장 중요한 업무로서 중증외상환자 이송 지원으로 권역외상센터에 구급차나 헬기의 지원을 요청할 수 있다. 환자 이송 등으로 사업소내 구급차 부재 시 환자 후송을 위해 권역외상센터에서 구급차를 요청/지원받을 수 있고, 중증외상환자가 발생했을 경우 헬기를 지원할 수 있다.

셋째, 산업시설에서 응급환자가 발생했을 때 응급처

치를 위한 의료지도를 받을 수 있다. 환자의 증상 및 사안에 따라 의사의 의료지도를 받을 수 있다. 실제로 적용 사례 대상 사업체에서 새벽 6시경 교통사고로 인한 개방성 골절 환자가 발생했을 때 가까운 병원이 없어서 35 km 떨어진 인근 대학병원까지 이동하는 과정에서 출혈로 인한 부족 혈액 보충을 위한 수액 처치에 의료지도를 받아 응급처치를 시행할 수 있었다.

넷째, 평상시에는 자체소방대 구급대원의 역량강화를 위한 교육을 지원한다. 권역외상센터 내의 전문 인력을 통해 민간기업 구급대원 전문화 과정을 개설하여 환자 발생 시 초동대응 및 응급처치에 대한 자체소방대의 역량을 강화한다.

#### 4. 결론

앞서 해군의 사례를 보았듯이 헬기를 이용한 환자 이송 시 응급환자의 골든 타임을 확보할 수 있었고, 권역외상센터로의 이송도 빠르게 이루어질 수 있었다. 산업체 자체소방대가 이처럼 골든 타임을 확보하기 위해선 권역외상센터와 응급이송체계를 구축해야 산업체 자체소방대와 권역외상센터가 응급이송체계를 구축함으로써 산업체에서 발생하는 환자에 대한 신속하고 적합한 처치가 이송 중에 이루어질 수 있다. 응급상황이 발생하면 핫라인을 통한 의료지도를 실시하여 정확한 응급처치를 진행할 수 있으며, 중증외상환자가 발생하면 119를 통한 헬기 이송이 아닌 권역외상센터의 헬기를 직접 요청한 이송을 실시하여 이송시간을 크게 단축할 수 있다.

산업체 자체소방대의 헬기 이송과정에서 의료지도에 따른 정확한 처치를 위해서는 권역외상센터 등 전문기관의 교육이 필요하다. 적용 사례 대상 기업체는 올해부터 경기도 권역외상센터와 협력하여 헬기 이송 및 구급대원 전문 교육을 진행하고 있다. 환자 이송 시 필요한 의료지도에 대한 교육, 헬기 이송 시 필요한 교육 등 전문 교육을 진행하고 있지만, 2023년 제1차 중앙응급의료위원회에서 발표한 응급구조사 업무 범위에는 심정지 시 약물 투여, 정맥로 확보를 통한 채혈, 심전도 측정 등을 포함해 점차 확대될 예정이고 자체 소방대의 역할이 늘어날 예정이기에 전문 교육의 확대가 더욱 필요한 현실이며, 국내 자체소방대의 수는 323개소로 교육기관이 매우 부족하다. 그러므로 각 대학병원, 중앙응급의료센터, 관할 소방서 등 전문기관에서 자체소방대에

대한 지속적인 관심과 적극적인 교육 과정 개설이 매우 필요하다.

또한, 현재 법률상 위험물안전관리법에서 정의하는 위험물 사용 산업체만 자체소방대를 구성하게 되어있다. 하지만 현대 산업시설은 대형화되어 있으며, 복잡하고 고도화되어 있기 때문에 화재 및 구급출동이 발생했을 때 초동 대응 시간이 굉장히 지연될 수밖에 없다. 집적화된 산업시설의 빠른 화재진압과 신속한 이송을 위해선 위험물안전관리법상의 자체소방대가 아닌 일반 산업시설에서도 자체소방대를 구성할 수 있도록 법 개정이 필요하며, 119 소방과 자체소방대, 병원 간의 협력체계를 구축한다면 민간 의료서비스가 크게 발전하게 될 것이다.

마지막으로 본 연구에서는 민간업체와 권역외상센터와의 협력체계 구축 방안을 제시하였지만, 환자 이송 시스템에서 가장 중요한 119구급대와의 협력 방안이 누락되어 있다. 119와 민간업체 자체소방대, 권역외상센터 또는 병원 간의 응급이송체계를 위한 거버넌스 확립이 필요하다. 산업체에서 발생하는 다양한 사고에 대한 빠른 대처를 위해 응급처치 및 이송과 관련된 기관 간의 연계가 다방면으로 여러 기관에 확대 적용되어 응급이송에 대한 협력 환경이 구축될 수 있는 방안이 계속 모색되고 적용된다면, 환자가 골든 타임 내 적절한 응급처치를 받지 못하거나 이송 지연으로 인한 피해가 현저히 줄어들 수 있을 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

- [1] National Fire Agency, Hazardous Materials Statistical Data, National Fire Agency, 2022.
- [2] Jang, K. H., Cho, S. B., Cho, Y. S. and Son, S. N., "Development of Fire Engine Travel Time Estimation Model for Securing Golden Time," The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems, Vol. 19, No. 6, 2020.
- [3] Kim, M. H., Park, J. H., "Characteristics and Nursing Activities of Severe Trauma Patients Regarding the Main Damaged Body Parts," J Korean Biol Nurs Sci, Vol. 15, No. 4, 2013.
- [4] Jung, K. W., Huh, Y., Lee, J. C., Kim, Y. H., Moon, J. H., Youn, S. H., Kim, J. Y., Kim, T. Y., Kim, J. R., Kim, H. J., "Reduced Mortality by Physician-Staffed HEMS Dispatch for Adult Blunt Trauma Patients in Korea," J Korean Med Sci, Vol. 31, No. 10, 2016.
- [5] Kim, T. Y., Lee, S. A., Park, E. C., Huh, Y., Jung, K. W., Kwon, J. S., Moon, J. H., Kim, J. Y., Kim, J. R., Hwang, K. J., Youn, S. G., Lee, K. J., "Effectiveness of the Trauma

Team-Staffed Helicopter Emergency Medical Service,”  
Health Policy and Management, Vol. 28, No. 4, 2018.

- [6] Kim, J. Y., Heo, Y. J., Lee, C. J., Baek, S. J., Kim, Y. H., Moon, J. H., Youn, S. H., Wang, H. J., Huh, Y. Jung, K. W., “Effective Transport for Trauma Patients Under Current Circumstances in Korea: A Single Institution Analysis of Treatment Outcomes for Trauma Patients Transported via the Domestic 119 Service,” JKMS, Vol. 30, No. 3, 2015.
- [7] Jung, K. W., Kang, J. M., Kim, J. Y., Baek, S. J., Song, S. Y., Gang, C. S., Lee, K. J., “Delayed Transfer of Major Trauma Patients Under the Current Emergency Medical System in Korea,” JTI, Vol. 24, No. 1, 2011.
- [8] Han, S. S., Jung, K. W., Kwon, J. S., Kim, J. Y., Choi, S. C.,

Lee, K. J., “Problems with Transferring Major Trauma Patients to Emergency Medical Center of a University Hospital from Another Medical Center,” JTI, Vol. 24, No. 2, 2011.

- [9] Yun, H. D., “Background and progress of regional trauma center development,” JKMA, Vol. 59, No. 12, 2016.
- [10] Kim, Y., Jung, K. Y., Cho, G. H., Kim, H., Ahn, H. C., Oh, S. H., Lee, J. B., Yoo, S. J., Lee, D. I., Im, T. H., Kim, S. E., Park, J. H., “Preventable Trauma Deaths Rates and Management Errors in Emergency medical System in Korea,” JKSEM, Vol. 17, No. 5, 2006.
- [11] Kim, T. Y., Effectiveness of the Trauma Team-staffed Helicopter Emergency Medical Service, Ph.D. Dissertation, Ajou University, 2019.