

Technical Review

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2020.28.1.122>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

응급의료 전용헬기의 운용 안전성 확보 방안에 대한 연구

최연철*, 김영록**, 최성호**, 배택훈***

A Study on Improve Operational Safety of HEMS

Youn-Chul Choi*, Young-Rok Kim**, Sung-Ho Choi**, Taek-Hoon Bae***

ABSTRACT

Korea's HEMS are mainly operated during the week, but they are pushing for 24-hour operations. This study has made an overall comparison and review of helicopter safety management that should be accompanied to this end. For research purposes, helicopter regulations and helicopter accident statistics were analyzed, with a high accident rate associated with pilot error and night flight. It was proposed that future preparations would require reinforcement of laws and regulations, reinforcement of pilots' night training, and introduction of training and preflight risk assessments. This study will provide a direction for future helicopter safety. This study will provide for future direction of helicopter safety research.

Key Words : HEMS(Helicopter Emergency Medical Service, 응급의료헬기), Doctor Helicopter (닥터헬기), Accident Statistics(사고통계), Night Flight(야간비행)

I. 서 론

현재 우리나라의 닥터헬기는 주간(일출~일몰)에 구급활동을 중심으로 운영하고 있으나, 경기도에서 새로운 형태의 운영을 추진할 예정이다. 경기도의 닥터헬기 시범사업은 24시간 상시 운영하며, 대형헬기를 활용한 반경 약 350km 범위에서 구조구급대원 탑승 및 호이스트를 활용하는 운영방법 확대에 있다. 본 연구는 이를 위해서 수반되어야 할 헬기 안전관리에 대한 전반적인 비교와 검토를 실시하였다.

세부내용으로는 닥터헬기 운용시간 확대에 따른 안

전관리 강화방안으로 닥터헬기 운용상 안전성에 영향을 주는 요인과 국내외 「항공안전법령」 및 헬기 관련 규정(법령, 지침 등) 등의 안전기준과 해외 응급의료헬기 운용국가의 헬기 안전관리를 검토·분석함으로써 우리나라 응급의료헬기의 운항 및 운용상 안전관리를 위한 개괄적인 방안을 제시하였다. 문헌조사를 통하여 헬기 및 응급헬기와 관련된 국내·외 규정 및 사고 자료를 검토하였으며, 이를 토대로 우리나라 응급의료헬기 운영의 안전성 확보를 위해 검토가 되어야 할 항목들을 제시함으로써 향후 헬기안전 연구의 방향성에 도움을 줄 것이다.

II. 본 론

2.1 응급헬기의 역사와 현황

응급환자이송체계(EMSS: emergency medical service system)는 응급처치를 필요로 하는 환자에게 신속하고

Received: 02. Feb. 2020, Revised: 26. Feb. 2020,

Accepted: 11. Mar. 2020

* 한서대학교 항공학부 교수

** 한서대학교 항공기술연구소 연구원

*** 한서대학교 강의교수(항공기술연구소 연구원)

연락처자 E-mail : atc30tj@hanmail.net

연락처자 주소 : 충남 태안군 남면 고평로 236-49 본관 226호

효율적인 이송과 진료를 제공하는 유기적인 조직체제로 1926년 미 육군항공대가 니카라과에서 240km 거리의 파나마 육군병원까지 환자를 후송한 것이 최초이다. 헬기 응급환자이송체계(HEMS: helicopter emergency medical services)의 대표적인 사례는 1950년대 한국 전쟁에서 시작되었는데, 당시의 헬기 후송 부상병은 22,000명 이상이었고, 이후 베트남 전쟁에서 항공의료가 더욱 본격적으로 활용되었으며, 헬기의 대형화, 고속화와 의료기술의 진보를 통하여 80만 명 이상의 후송으로 사망률을 감소시키는 성과를 가져왔다. 이후 1970년에 군 헬리콥터에 의한 교통안전 지원프로그램과 미국 메릴랜드 주 경찰의 헬리콥터에 의한 구급환자 후송을 시작으로 민간대상 응급환자 헬기 후송이 시작되었고, 1972년 콜로라도 주 덴버의 성안토니오 병원이 민간 헬리콥터를 임대하여 구급을 개시하였다[1].

1991년 헬리콥터와 구급차량의 경제성을 비교한 미국의 연구에 의하면 대상지역 면적과 출동회수가 동일하다고 가정할 경우 항공의료시스템과 구급차시스템의 자금 투입 액수(당시의 달러)로 후송환자 1명당 항공구급은 2,811달러, 지상구급은 4,475달러였으며, 또 펜실베이니아 주립대학의 기어하트 교수의 외상환자를 위한 헬기구급의 비용효과에 관한 연구에서도 500건의 구급출동에서 1건당 평균 지상구급은 8,886달러, 헬기구급은 2,454달러인 것으로 조사되어 항공의료후송의 우수한 효과성을 보여주고 있다.

우리나라는 헬기 환자 후송은 국가기관 헬기로 구조(rescue)와 환자이송을 병행하는 소방헬기에 의해 주로 운영되었으며, 해경은 해상구조체계를 갖추고 있다. 민간응급헬기로는 삼성병원이 1996년 10월부터 Bell-412SP를 운영을 시작하였고, 2007년 1월부터는 EC-155B로 임무를 수행하였다[2].

보건복지부의 응급의료 전용헬기 도입은 국정감사에서 “응급의료기금으로 소방헬기 8대 구입을 지원하였지만, 응급환자 이송 실적 등이 미흡”하며, 지자체 소속인 소방헬기가 “당초 헬기 운용목적과 달리 사용한다는 지적”에 따라 추진되었으며, 특히 “심장·뇌·외상 등 중증응급환자를 위해 도입이 시급하고 불가피한 상황”이라는 점에서 적극 추진되었다.

보건복지부의 주관으로 2011년 4월에 인천광역시 가천의대 길병원과 전라남도 목포 한국병원 2개소에 응급헬기가 대한항공에 의해서 운영되었다[3]. 2011년 11월부터 3대의 응급헬기(예비기 1대 포함)를 도입하

여 본격 운영이 시작되었으며 국립중앙의료원이 사업을 위탁받아 현재는 안동, 원주, 익산, 천안을 추가하여 총 6개 지역에 9대(예비기 3대 포함)가 헬리코리아, UI 헬리제트 항공사에서 중형 이하의 헬기로 운영되고 있다. 한편, 2019년부터는 대형헬기가 투입되었는데, 수원 아주대병원에 응급헬기 ES-225 2대(예비기 1대 포함)가 배치되어 운영항공사인 KAI에서 임무를 수행하고 있다.

2.2 닥터헬기의 운영 안전성 분석

2.2.1 닥터헬기 안전성 문제

미국은 1990년대 중반부터 헬기응급이송시스템(HEMS) 산업의 급속한 성장하였으나, 1990년 중반과 2004년 사이에 이전과 비교하여 약 2배의 헬기 사고가 발생하였으며, 미 연방항공청(FAA: Federal Aviation Administration)은 감독을 강화하고, 다양한 안전조치를 시행하였다. 응급헬기와 구조헬기는 운영특성과 환경의 열악성으로 높은 사고율을 보이는데, 세계적으로 1,000편 이상의 연구 자료가 보고될 정도로 높은 관심을 보이는 분야이다. 미국은 1972년에 10대 미만의 응급헬기로 출발하여 1980년 40대, 1990년 409대, 2000년에는 631대, 2008년 668대, 2010년 850대 이상, 2014년에 75개 항공사와 헬기 1,515대로 성장하였고, 1998년 이래로 닥터헬기 산업은 빠른 속도로 증가하여 년 400,000 명 이상의 환자를 후송하며, 연간 산업비용은 25억 달러가 소요되고 있는데, 닥터헬기 증가와 더불어 1990년 초반부터 꾸준히 사고가 증가하고 있는데, 대부분의 사고는 야간, 기상악화, 지형인식 미흡과 불리한 환경조건에 직면하였을 때 조종사의 상황인식 및 의사결정과 관련된 운영의 문제에 기인하는 것으로 조사되고 있다.

2.2.2 헬기 및 닥터헬기 사고 해외사례

미국 NTSB¹⁾ 사고조사보고서에 근거하여 FAA에서 제시한 최근 10년간(2011년~2019년) 발생한 사고율은 Fig. 1과 같다. 10만 시간당 치명적 사고율은 2011년 0.50에서 최대 2013년에 1.25로 편차가 크며, 약 0.6의 사고율을 보이고 있다. 특이점은 2020년의 경우 낮아지던 사고율이 1.25로 급증하는 양상을 보여서 이에 대한 관심이 요구되는 실정이다[4].

1) NTSB; National Transportation Safety Board

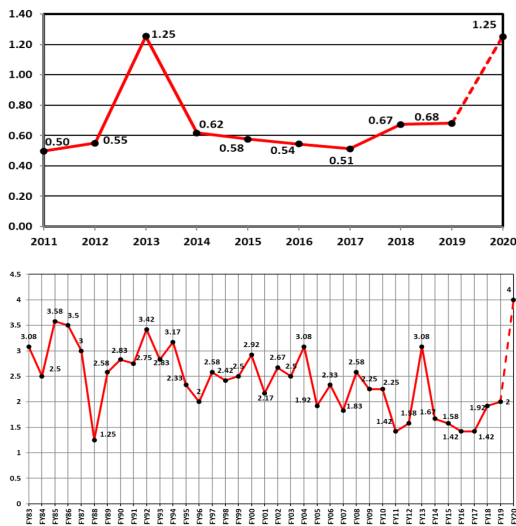


Fig. 1. Estimated U.S. rotorcraft FATAL accident rate per 100,000 hours-10 year

Table 1. Causes of night flight accidents (2009-2018)

	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	소계
악기상 조우	3	1	1	2	3	1			1		12
IMC상 VFR						1	1		(1)		2
CFIT	2	3	1	1					1		8
무자격 IFR		1			1						2
공간정위상실	1	1		1	1						4
화물 운반					1	1					2
제자리비행							1		1		2
하버 중 충돌						1			1		2
인명구조							1				1
조종사 문제	7	3	3	9	8	6	7	4	6	5	58
과격한 조작										2	2
지상공전				1					1		2
동력 고착							1				1
하드랜딩				1							1
정비 결함		2		1	2		1				6
기체 결함		1	1	1	1						4
동력계통고장	4		1	2	2						9
연료 고갈			1								1
비행장 문제		1									1
원인 불명	1		1	1							3
합계	18	13	11	18	19	10	12	4	11	7	123

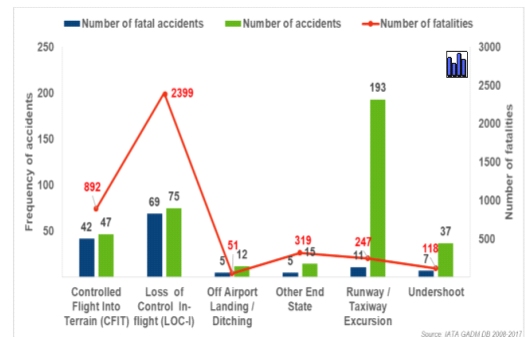
*조종사 문제: 약물, 조종사 과실, 결심 오류 등

Fig. 1의 하단은 미국 등록 헬기의 1983년-2020년 간 치명적인 사고 통계자료이다. 약 36년에 걸친 분석 결과를 보면 헬기사고는 점진적으로 낮아지나 4-5년 주기로 사고율의 증감이 반복되는 추세를 보이는 특징을 가진다.

한편, 2009년~2018년 회전의 야간비행 사고의 원인을 분석한 자료에 의하면 인적 요인에 의한 사고가 80%(99건)으로 가장 높으며, 야간비행 중 사고는 조종사가 관련된 것이 58건, 악기상 조우 12건. CFIT가 8건 순으로 조사되었다. 이를 예방하기 위해서는 기상과 악과 야간교육훈련의 중요성을 보여주고 있다.

또한, NTSB에 의하면 1998년부터 2008년까지 응급의료헬기사고의 49%가 야간에 발생하였고, 56%가 치명적인 사고였으며, 기상 및 장애물과의 충돌을 포함한 인적요인이 77%를 차지하는데, 이는 응급의료헬기 조종사들은 그들의 결정이 환자 생사를 가른다는 의무감과 환자이송의 압박감에 큰 것으로 조사되었다.

2008-2017년의 자료에서도 지형충돌(CFIT)²⁾과 운항 의사결정 및 상황인식(ADM/SA)³⁾이 각각 27.5%로 가장 높게 나타나서 이에 대한 적극적인 관심이 요구된다는 점을 보여주고 있다. EASA(유럽항공청) 헬기사고 자료를 검토하면 다음과 같다. 2007-2016년의 10년간 운영형태별 EASA(유럽항공청) 헬기사고 자료를 검토하면 다음과 같다. 2007-2016년의 10년간 운영형태별로 응급의료헬기(HEMS) 사고가 연평균 7.7건 가운데 2.8건이고, 2017년 한해에는 11건의 사고 가운데 6건이다[7].



출처 : IATA(International Air Transport Association) CFIT accident analysis report(2008~2017 data)[5]

Fig. 2. CFIT accident types and fatal (2008-2017)

2) CFIT : Controlled Flight into Terrain

3) Aeronautical Decision Making, Situation Awareness

Table 2. Day/night fatal HEMS accident comparison (1995~2013)[6].

Year	All day HEMS fatal accidents	All night HEMS fatal accidents	Total flight HRS(TFH)	All day HEMS Far(62% of TFH)	All night HEMS Far(38% of TFH)	Total HEMS Far	(N=32) Night HEMS fatal LCTRL & CFIT	(N=32) Night HEMS fatal LCTRL & CFIT Far
1995	0	1	171,670	0	1.53	0.58	1	1.53
1996	0	1	185,239	0	1.42	0.53	1	1.42
1997	0	2	190,497	0	2.76	1.04	1	1.38
1998	1	3	187,216	0.86	4.21	2.13	2	2.81
1999	1	2	207,327	0.77	2.53	1.44	1	1.26
2000	1	3	194,271	0.83	4.06	2.05	2	2.70
2001	2	2	217,584	1.48	2.41	1.83	0	0
2002	2	3	230,000	1.40	3.43	2.17	1	1.14
2003	2	2	255,000	1.26	2.06	1.56	2	2.06
2004	1	5	290,000	0.55	4.53	2.06	5	4.53
2005	4	2	340,000	1.89	1.54	1.76	2	1.54
2006	2	1	370,000	0.87	0.71	0.81	1	0.71
2007	1	1	372,000	0.43	0.70	0.53	1	0.70
2008	2	5	369,000	0.87	3.56	1.89	4	2.85
2009	0	2	345,000	0	1.52	0.57	2	1.52
2010	2	4	352,000	0.91	2.99	1.70	2	1.49
2011	0	1	375,000	0	0.70	0.22	0	0
2012	0	1	380,000	0	0.69	0.26	1	0.69
2013	0	5	400,000	0	3.28	1.25	3	1.97
Total	22	46					32	
Average				0.64	2.35	1.28		1.59

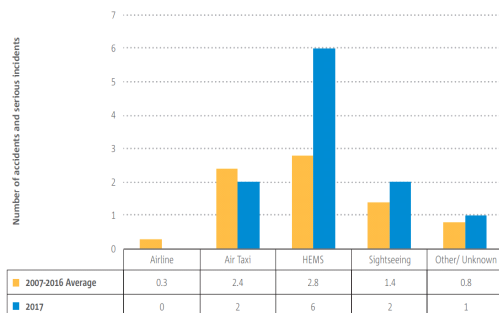


Fig. 3. EASA helicopter accident statistics

국가별 HEMS 사고 비교 분석 자료를 검토하면 다음과 같다. Hinkelbein J(2010)은 응급의료헬기 사고율에 대한 연구결과들을 종합하여 분석하였다[8]. 독일 HEMS 임무의 사고율(임무 1만 건당) 연구에서 Lippay (1973년~1994년)는 사고율이 0.91였지만, Thies(1980년~2001년)의 연구에서는 0.40(사망사고 0.04)로 차이를 보였으며, Hinkelbein의 분석(1999년~2004년)

은 0.54(사망사고 0.07)로 나타났다. 이는 통상적인 항공사고분석결과인 과거보다 현재의 사고율이 낮아진다는 통념과는 다소 차이가 있다. 국가별 사고 분석결과를 살펴보면 Holland et al은 호주의 10년간 51,164건 HEMS 임무를 분석하였는데, 10,000건 임무당 사고율은 0.60(사망사고 0.20)이며, 조건(단거리 농촌지역과 장거리 사막지역)과 관계없이 사고율은 비슷한 것으로 분석되었다. 한편, Low et al은 1991년 한해의 미국 사례분석에서 사고율 3.05(사망사고 2.12)로 나타났다. 자료에 의하면 독일과 호주보다 미국은 5배 이상의 높은 사고율과 치명적인 사고율을 보였는데, 미국의 경우 1년의 자료라는 표본크기의 문제 또는 운영자별 절차 또는 적용된 국가 규정에 기인하지만, 현저한 차이를 보이는 것에 대한 관심과 검토가 필요할 것이다.

또, 다른 연구인 독일 Hinkelbein의 연구(1999~2004년)에서는 10만 비행시간 사고율은 10.9(사망사고 0.91)로 분석하였는데, 이는 Rhee et al의 연구(1983~1987년)와 사고율은 동일하지만 사망사고율

Table 3. Accident rate HEMS

Study	Country	Time frame	Accident rate per 10,000 missions	Fatal accident rate per 10,000 missions
Holland ¹³	Australia	1992-2002	0.60	0.20
Lippay ¹⁸	Germany	1973-1994	0.91	NA
Thies ¹⁶	Germany	1980-2001	0.40*	0.04*
Hinkelbein ²¹	Germany	1999-2004	0.54	0.07
Low ¹⁵	USA	1991	3.05*	2.12*

*Maximum and minimum data

HEMS, helicopter emergency services; NA, not accessible data

(4.1)과 비교하여 현저하게 낮아진 것을 보여주고 있다. 미국의 Rhee et al 연구(1982~1987년)의 사고율 11.7(사망사고율 4.7)과 비교하여 Wright의 연구(2000~2004년)는 4.8(사망사고율 4.7)로 현저하게 낮아졌으며, Holland의 호주 자료 분석결과(1992~2002년)는 사고율 4.38(사망사고 1.46)로 나타나서 상대적으로 낮은 사고율을 보인다.

비행시간과 사고율의 관계에 대한 분석자료에 의하면 Hinkelbein(1999~2004년)와 Rhee et al의 연구

Table 4. Comparison of accident rate and fatal rate (per 100,000 hours) HEMS

Study	Country	Time frame	Accident rate per 100,000 flying hours	Fatal accident rate per 100,000 flying hours
Holland ¹³	Australia	1992-2002	4.38	1.46
Hinkelbein ²¹	Germany	1999-2004	10.9	0.91*
Rhee ²⁴	Germany	1982-1987	10.9	4.1
	US	1982-1987	11.7	4.7*
NTSB ¹⁹	US	1980-1986	13.4*	NA
Harris ²²	US	1987-1993	3.1	1.61
DeLorenzo ²³	US	1987-1995	7.44	NA
Blumen ¹⁰	US	1992-2001	4.83	1.69
Wright ²⁰	US	1996-1997	1.7	NA
	US	2000-2004	NA	1.8
	US	2003-2004	4.8	NA

*Maximum and minimum

HEMS, helicopter emergency services; NA, not accessible data

(1983~1987년)를 통한 독일 사고의 분석에 의하면 1982년과 1999년부터 각각 5년간의 10만 비행시간 당 사고율은 10.9로 동일하지만, 치명적인 사망사고율은 4.1에서 0.91로 현저하게 낮아졌다. 그러나 미국의 경우, Wright의 1997년과 2004년의 연구를 비교하면 10만 시간 당 1.7에서 4.8로 도리어 사고율이 높아진 것을 볼 수 있다. 이를 종합하면 아직도 응급의료헬기와 관련된 사고율은 여전히 현저하게 높다고 말할 수 있으므로 이에 대한 대책이 요구된다.

2.2.3 헬리콥터 및 닥터헬기 한국 사고 사례

우리나라의 헬기사고는 자료가 존재하는 1990년 05월 29일 강원도 설악산 한계령 정상 인근에서 작전을 위해 출동한 육군 모 부대 소속 UH-1H 헬기 추락, 조종사 등 2명 사망사고를 필두로 2019년 10월 31일 경북 울릉군 독도 인근 해상에 응급환자 등 7명을 태운 중앙119구조본부 소속 EC225 헬기 추락사고까지 총 72건이 군을 포함한 사고통계이다. 사고의 발생빈도는 연도별로 조사될 뿐이고, 기관의 총 비행시간 등 관련 자료가 확보되지 않아서 10만 혹은 100만 시간 당 사고율을 분석이 불가능한 실정이다. 우리나라의 헬기 사고를 1990년부터 10년 단위로 자료를 정리하면 Fig. 4와 같다. 다음 그래프는 항공철도사고조사위원회 및 보도자료를 근거로 저자 정리한 자료이다. (이하 국내 자료 동일)

2000년 이전의 자료는 통계적으로 의미가 낮을 수 있으므로 이후의 사고 자료를 연도별로 정리하면 Fig. 5와 같다.

사고자료를 사용처별로 구분하면 다음과 같다. 민간 업체 사고가 33.3%인 24건이고, 산림청을 비롯한 관공서 소속이 26.3%이며, 군이 40.3%로 나타나서 군의

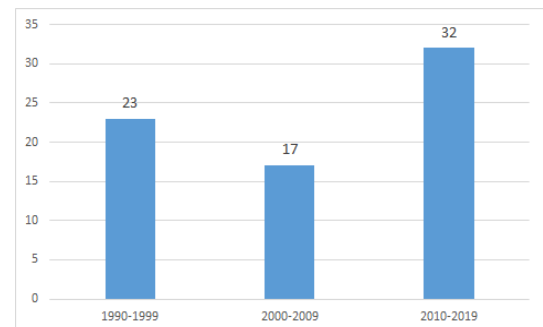


Fig. 4. Number of helicopter accidents in Korea(1990-2019)

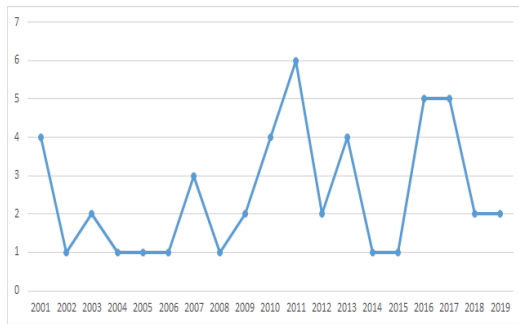


Fig. 5. Number of helicopter accidents in Korea(2000-2019)

Table 5. Number of accidents by organization

민간	육군	산림청	소방	경찰	공군	해경	해군	총계
24	21	10	6	1	2	2	6	72

Table 6. Cause of accident

인적	악기상	기계	야간	조사중	총계
40	18	9	4	1	72

사고가 가장 높은 분포를 보인다고 볼 수 있다. 그러나 이러한 분석을 현재의 각 기관들이 보유한 것으로 추정되는 순수 민간 130여대, 공공기관 75대, 군 600여대(추정)를 감안한다면 비율이 갖는 의미는 그리 크지 않지만, 청 헬기 대수가 800여대인 가운데 72건의 사고가 발생되었다면 사고율은 대수 대비 8.9%로 매우 높은 사고율이라고 볼 수 있으며, 이에 대한 심도 깊은 연구가 요구된다(Table 5).

사고의 원인을 분석하면 인적요인이 전체의 55.6%인 40건으로 가장 높은 빈도이며, 다음으로 악기상이 25%인 19건이다. 한편, 기계적인 요인은 12.5%로 나타났다(Table 6).

2.3 응급헬기의 운영안전을 위한 조치

2.3.1 미국

1972년 미국 최초의 덴버에서 병원 기반 의료수송이 시작되었으며, 1978년 FAA는 닥터헬기의 안전에 대한 규제는 없었으나, 1986년 14건의 닥터헬기 사고 후 안전에 대한 우려가 제기되기 시작하였다. 1998년

NTSB는 장비, 교육, 자원관리, 의사결정, 비행 추적절차, 최소기상 등 닥터헬기 비행을 위한 안전프로그램을 개발하였으며, 2002년 닥터헬기 안전성 검토 및 위험평가 후 AMPA는 20년 동안 사고의 49%가 야간에 발생한다고 지적하였다.

2004년 FAA 및 닥터헬기 안전을 검사 TF팀 구성하였으며, 기상사고가 빈번하게 발생됨에 따라 2006년 3월 2일 FAA와 기상 및 서비스 관련 닥터헬기 문제를 연구하였다. 또한, 2008년 5월 5일 FAA는 닥터헬기 운영관제센터를 설립, 권고서(AC 120-96)가 발행되었다.

2010년 10월 7일 FAA는 닥터헬기 비행훈련을 강화하며, 비행 전 위험분석, 날씨 및 의료승무원 탑승시 엄격한 비행규칙이 필요하다고 역설하면서 2011년~2013년 정책, 절차, 권장사항, 판결, 회의, 제안 및 통지에 관한 FAA 및 NTSB의 활동으로 급성장한 닥터헬기 산업의 75개 회사가 보유한 500대 이상의 닥터헬기의 품질을 보장받을 수 있도록 인증 및 자격증명을 유지해야 하는 요구사항을 충족하도록 강화하였다.

2014년 2월 20일 FAA는 닥터헬기의 엄격한 비행 규칙 및 절차, 향상된 의사소통 및 훈련, 추가 안전장비를 갖도록 요구하는 포괄적인 최종규칙을 발표하면서 비행안전을 강조하였다.

미국은 FAA를 중심으로 닥터헬기 사고와 관련된 회의를 통하여 문제점을 분석하여 대책을 규정화하고 공지함으로써 안전 및 사고방지를 위하여 노력하고 있으며, 이러한 활동의 결과로 헬리콥터 안전이 크게 개선되고 있다. 특히 야간비행에 위험에 대한 우려에 지속적으로 연구하고 대응하고 있다.

AC 135-14B(advisory circular 2015)는 응급항공헬기(HAA: helicopter air ambulance) 운영에 특별하게 적용하는 정보와 지침을 명시하고, 2014년에 최종적 고시하였으며, 응급헬기, 상업용 헬리콥터 및 Part 91에 의하여 운영되는 헬기와 Title 14(Title 14 of the Code of Federal Regulations(14 CFR) Part 135 Subpart L을 체계화하여 포함한다[9]4).

AC 135-14B의 응급항공헬기 관련 주요 내용은 다음과 같다(2015. 3. 26 발간)

· 2장. 인증(인가)와 HAA⁵⁾의 특별 고려사항

4) AC 135-14B(advisory circular 2015)는 2015년 3월 36일 공포되었으며, 이전에 근거 규정되었던 14 CFR Part 135 Subpart L, 헬기운영 관련 주요 내용(운영 및 교육) 등을 모두 종합한 규정이다.

5) Helicopter air ambulance (HAA)

- 3장. 운영
 - 운영조정, 비행지역, 임무와 책임
 - VFR/IFR 계획과 기상 최저치
 - 비행 전 Risk 분석
 - 비행시간, 임무기간, 휴식 요건
- 4장. 교육 훈련
 - 기장(PIC)/부기장(SIC) 훈련 세부내용
 - 특수임무자 교육 및 의사소통
 - 지상인원의 교육, 정비인원 교육
 - CRM 훈련
- 5장. 장비
 - HAA 운영으로 장비, 장비 장착 평가
- 6장. 운영통제센터 운영절차
- 7장. 교범, 문서, 기록
- 8장. 안전

2.3.2 유럽연합의 HEMS 안전

유럽연합의 Helicopter emergency medical services 운영규정은 과거 규정을 개정한 NPA 2018-04로 수정 제정되었으며, EASA⁶⁾ Notice of Proposed Amendment 2018-04로 개정내용은 2020년부터 적용된다.

NPA(notice of proposed amendment) 제정 및 개정내용은 다음과 같다.

- 높은 수준의 HEMS 요구조건
- 산악구조업무(SAR; search and rescue)를 위한 새로운 HEMS 개념
- 공익임무(PIS; public interest sites) 수행 간 높은 수준의 항공안전을 유지
- 주·야간 HEMS 임무수행에서 항공안전 수준을 유지(장비, 교육, 최소 임무조건 및 운영, 병원 착륙장, 조명 관련)

세부내용은 다음과 같다.

- 산악과 탐색 및 구조임무(mountain operations and SAR operations)
- Cargo hook and sling 운용
- HEMS 승무원의 기량 유지
- 야간투시경(NVIS) 운영
- 운영 기상 최저치(operating minima)
- 계기비행 조건(IFR; instrument flight rules)
- 장비운영자 승무원 훈련과 평가

2.3.3 우리나라의 응급헬기 안전

우리나라의 경우, 응급헬기와 관련된 규정은 명확하게 제시되지 않고 있다. 그 이유 가운데 하나는 구체화된 규정이 규제라는 측면과 야간을 비롯한 응급헬기의 임무가 관공서와 보건복지부 군 등으로 산재되어 각각 기관의 특성에 부합되는 규정을 운용하기 때문으로 분석되고 있다. 그러나 미국이나 유럽 등 응급헬기 운영의 선진국의 경우 관련 규정의 명확성을 추구하고 있다. 다음은 국토교통부와 중앙119의 규정 가운데 관련 내용의 비교이다[11],[12].

이에 반해 미국의 FAR에서는 관련 규정을 명확하게 제시하고 있다. 즉, 유럽 등 응급헬기 운영의 선진국의 경우 관련 규정의 명확성을 추구하고 있다. 예컨대 야간의 정의는 “일몰 후 30분에서 일출 전 30분까지”, 야간비행의 경우 NVG 사용과 미사용을 구분하고, 지역 내와 지역 외를 구분하여 시정과 운고를 차등하여 적용하는 등 세부적인 기준을 제시하고 있다. 다만 우

Table 7. Comparison of related regulations

구분	중앙119 등	국토부
규정 근거	항공구조구급대규정	항공기 사용사업 제11절, 회전익 항공기 추가기준
야간의 정의	일몰부터 다음 날 일출 전까지의 시간에 실시하는 비행	태양이 수평선 아래 6도보다 낮은 경우 (공항시설법)
최저 기상 조건	풍속: 기종별 교범 시정 - 야간육상 4,800m 이하 · 해상 800m 이하 운고 - 야간육상 600m 이하 · 해상 600m 이하	×
헬기 및 NVG운용	쌍발엔진 조종사 2명 이상 계기비행자격	쌍발엔진 헬기 wire strike(장착 가능시)
NVG 운용	수색구조 임무용 야간 투시경 구비	×
조종사 야간비행, NVG자격	야간비행훈련은 최종 비행일로부터 90일 이내에 1시간 이상의 비행시간 유지	- 계기비행 훈련 - 육상, 산정 이착륙 훈련 CRM
비행 전 위험평가	×	×

6) EASA; European Aviation Safety Agency, 유럽항공안전국

리나라에서는 규정하고 있는 풍속에 대한 기준은 조종사에 재량에 의하는 것으로 되어 있다. 그러나 헬기의 장착장비에 대해서는 명확하게 제시하고 있는데, 3축 자동조종장치, 이동지도기능장치, 레이더고도계(2개), 비행데이터모니터링 시스템(FDMS), 지형회피/경고시스템(HTAWS), Wire Strike 등을 통하여 항공기의 안전성을 도모하고 있다.

VI. 결 론

본 연구는 2019년 발생한 독도 헬기사고와 경기도에서 추진하고 있는 24시간 응급헬기 운영체제와 관련하여 해외 사례와 사고 사례 등을 중심으로 향후 우리나라에서 추진해야 할 규정과 제도에 대한 고찰을 하였다. 결론적으로 한국은 물론 세계적으로 응급헬기의 운영은 시간을 다투는 임무이므로 조종사의 압박감과 스트레스가 과도하므로 이로 인한 판단이나 실수의 유발 요인이 발생할 가능성이 높으므로, 이에 대한 세심한 연구가 요구된다는 점을 교훈으로 얻을 수 있다.

또한 이러한 문제를 개선하는 방안으로는 응급헬기 운영의 선진국에서 추구하는 것과 같은 규정의 명확성을 통하여 조종사들의 판단 관련 근거를 제시하여야 할 것이다. 이와 관련된 내용을 결론으로 제시하면 다음과 같다.

첫째, 법, 규정의 보강이다. 법과 규정을 검토한 결과, 국토교통부 응급헬기 추가기술 기준, 항공구조 등급 및 특히, 야간응급헬기 운용에 대하여 미흡하고 모호한 부분을 규정지어야 할 것이다.

둘째, 조종사 야간훈련 강화 및 야간 NVG 운영 도입하여야 할 것이다. 조종사의 지속적인 훈련은 야간비행의 안전성을 향상시키는 중요한 요소로 사고분석 결과에서 나타난 것과 같이 조종사에 의한 사고 확률을 감소시키는 교육의 강화가 요구된다.

셋째, 비행 전 위험평가의 도입이 필요하다 평소 임무에 대한 위험성 평가를 통하여 사전에 임무를 판단하고, 이와 병행하여 특수한 환경이나 조건이 도래했을 경우 이를 좀 더 세부적으로 판단하는 위험 평가가 요구된다.

본 연구는 응급헬기 운영의 안전도를 높이기 위한 제도적인 방안을 사고사례에 비추어 제시하였으며, 향후 이를 기초로 세부적인 관련 규정을 보완하는 노력이 지속된다면 좀처럼 감소되지 않는 헬기사고에 대한 안전과 응급의료헬기의 효과성 증진에 도움이 될 것이다.

후 기

본 연구는 응급헬기의 24시간 운영과 관련된 보건복지부의 과제보고서의 기초자료로 작성되었습니다. 자료 작성에 도움을 주신 관계자 여러분께 감사의 말씀을 드립니다.

References

1. Emergency Medical Helicopter Service project 2013. National Emergency Medical Center, 2014.
2. Song, H. G., "MD, Emergency medical helicopter, ER in the sky", Korean Med Assoc 2007, 50(6), p. 541.
3. Analyzing the current status of emergency medical care in island-mountain areas and seeking support plans, Ministry of Health and Welfare, Geocheon University Report, 2007, p. 282.
4. Federal Aviation Administration Rotorcraft Standards Branch AIR-680 Monthly Accident Briefing, 2019.
5. Annual Safety Review, European Aviation Safety Agency, 2018
6. IATA Controlled Flight Into Terrain Accident Analysis Report 2008-2017 Data, 2018, IATA
7. Aherne, B. B., Zhang, C., Chen, W. S., and Newman, D. G., "Systems safety risk analysis of fatal night helicopter emergency medical service accidents", Aerospace Medicine and Human Performance, 90(4), Apr. 2019, p. 398.
8. Annual Safety Review, European Aviation Safety Agency, 2018.
9. Hinkelbein, J., Schwalbe, M., and Genzwuerker, H. V., "Helicopter emergency medical services accident rates in different international air rescue systems", Emergency Medicine, 2010.
10. FAA, AC 135-14B(advisory circular0, 2015.
11. EASA Notice of Proposed Amendment, 2018- 04.
12. Flight Safety Regulations For Helicopters, Section IV Aerial Work Aviation, 2019.
13. National 119 Rescue Aviation Regulation.