

옥상 헬리포트의 안전 확보를 위한 설치기준 제정에 관한 연구

Establishment of Standards for the Elevated Heliports to Ensure Safety

신은택* · 안세혁** · 엄태수*** · 송창근****

Shin, Euntaek*, An, Sehuck**, Eum, Taesoo***, and Song, Changgeun****

Abstract

Helicopters that can respond rapidly to medical accidents are used frequently on sites that require firefighting and medical services. Therefore, Korea recommends that high-rise buildings install heliports for easy evacuation through an alteration to the Building Act. However, because heliport installation laws are inconsistent with the specifications of each heliport on high-rise buildings being different, helicopter landing in emergencies may be hindered. This may result in failure to respond to an accident. To minimize complications, the International Civil Aviation Organization (ICAO) and the Federal Aviation Administration (FAA) determine helicopter take-off and landing regulations as well as heliport operations. This method minimizes human error in pilots and allows for the maintenance of facilities, minimizing technical errors. Therefore, this study investigates the current status of domestic rooftop heliports and attempts to derive measures that improve domestic legislation through comparison with overseas standards to identify higher standards.

Key words : Elevated Heliports Specifications, Regulations on Helicopter Take-off and Landing, Purpose of the Elevated Heliport in Operation

요 지

사고 발생 시 신속하게 대응할 수 있는 헬리콥터는 소방, 의료 등 다양한 현장에서 빈번하게 사용되고 있다. 국내에서는 건축법에 따라 고층건물에 대피가 용이한 헬기장을 설치할 것을 권고하고 있다. 그러나 헬기장 설치법이 미비하고 고층건물의 헬기장마다 규격이 상이하므로 비상 시 헬리콥터의 착륙에 차질이 빚어져 사고대응에 지장이 초래될 수 있다. ICAO (International Civil Aviation Organization)와 FAA (Federal Aviation Administration)에서는 실제 문제를 최소화하기 위해 헬리콥터 이착륙에 대한 규정을 명확히 하고 운영 중인 옥상헬기장의 목적과 목적을 세분화하고 있다. 이 방법은 조종사의 인적오류를 최소화할 뿐만 아니라 시설의 유지관리를 용이하게 하여 기술적 오류를 최소화한다. 따라서 본 연구에서는 이러한 선진기준을 반영하여 국내 옥상헬기장의 현황을 조사하고, 이를 해외기준과 비교하여 국내법제 개선방안을 도출하고자 한다.

핵심어 : 옥상 헬리포트 규격, 헬리콥터 이착륙 규정, 옥상헬리포트의 목적

1. 서 론

헬리콥터는 긴급한 재난 상황에서 현장에 빠르게 투입되

어 조기에 구조 및 대처를 수행할 수 있어 초기 대응 능력의 신장을 위해 다양한 분야에서 활용되고 있다. 특히 우리나라는 대부분의 의료 시설이 수도권과 광역시도에 집중되어

*정회원, 인천대학교 안전공학과 박사과정(E-mail: euntaek.shin@outlook.com)

Member, Ph.D. Candidate, Department of Safety Engineering, Incheon National University

**인천대학교 안전공학과 석사과정

M.S. Candidate, Department of Safety Engineering, Incheon National University

***인천대학교 안전공학과 박사과정

Ph.D. Candidate, Department of Safety Engineering, Incheon National University

****교신저자, 정회원, 인천대학교 안전공학과 교수(Tel: +82-32-835-8291, Fax: +82-32-835-0779, E-mail: baybreeze119@inu.ac.kr)

Corresponding Author, Member, Professor, Department of Safety Engineering, Incheon National University

있기 때문에 도서 산간 지역에 재난 발생시 적절한 의료 행위를 받기 어려웠지만, 응급의료헬리콥터의 도입 등으로 의료격차를 해소하고 있다(NEMC, 2011; Lee et al., 2014). 이런 헬리콥터의 장점으로는 기존 활공기와 다르게 수직·이착륙이 가능한 점과 운행 중 상황에 따라서 착륙과 이륙을 반복할 수 있는 것을 꼽을 수 있다. 그러나 이러한 장점에도 불구하고 적합한 헬리포트가 없거나 장애물이 방치되는 등의 적절한 관리가 되지 않으면 착륙이 불가능하다. 또한 목적과 용도에 따라 헬리콥터의 크기와 중량이 상이한데 이때 헬리포트에 착륙 가능한 최대 중량이 명시되어 있지 않으면 붕괴 위험이 뒤따르는 문제가 발생할 수 있다. 대표적 사례로 과거 옥상의 적재 하중이 부족하여 구조 헬리콥터가 착륙하지 못했던 서울대학교 분당병원과 헬리포트 중심에서 6 m 거리에 난간과 엘리베이터 타위가 있어 착륙하지 못했던 충남대학교병원의 사례가 있으며, 이와 같은 사례는 단순 건축물이 아닌 의료시설에서 발생한 사건으로 그 영향이 생명과 직결될 수 있는 사회적 문제가 된 사례다.

대형화되는 재난에 따라 헬리콥터의 크기와 중량 모두 증가되고 있지만 헬리포트에 관한 법률은 이를 반영하고 있지 못해 이송, 구조, 대피 임무에 불편함을 초래하고 있다. 이런 문제를 해결하기 위하여 현재 서울 시내 고층 건물을 A, B, C 등급으로 세분화하고 각각 14, 7, 5인승 헬기 이착륙 가능 여부를 등급으로 나눠서 분류하고 있다. 하지만 긴급한 상황에서 이와 같은 정보를 확인하고 대처하기에는 많은 어려움이 있으며, 이에 관한 연구가 필요하다. 하지만 국내 옥상 헬리포트에 관한 실질적인 분석 연구는 Lee (2010)이 수행한 고층건축물 헬리포트의 실태 및 개선대책에 관한 연구와 국토교통부(MLIT, 2011)의 헬기장 설치기준 제정연구 외에는 최근 10년간 전무한 실정이다. 이에 반하여 소방, 의료, 수송 등 대형 헬리콥터에 대한 수요는 크게 증가하고 있어 기존 옥상 헬리포트에 대한 설치 현황 및 문제점을 점검해 볼 필요성이 있다. 따라서 본 연구에서는 이와 같은 연구의 일환으로 옥상 헬리포트의 설치 현황과 국가기관에

서 운용되고 있는 헬리콥터의 제원을 분석하였으며, 이에 따라 현행 법안을 분석하고 이를 외국의 법안 및 우수사례와 비교하였다. 이를 기반으로 헬리콥터 사고 발생 현황 및 사고 사례를 분석하여 대형화 되고 있는 헬리콥터의 옥상헬리포트 설치 개선안을 도출하고자 한다.

2. 국내 옥상 헬리포트 현황

2.1 국내 헬리포트 설치 현황

본 연구에서는 서울시 소방항공대에서 제공하는 고층건물 현황 결과서를 통해 Table 1과 같이 국내 옥상 헬리포트 설치 현황을 확인하였다. 그 결과 서울시 안에 존재하는 헬리포트는 군용 헬기장을 제외하고 총 619곳이 있으며, 이 중 지상에 위치한 지상 헬리포트는 15곳, 산악 헬리포트는 35곳 그리고 옥상 헬리포트는 569곳이 위치해 있는 것으로 확인되었다. 위와 같은 결과를 통해 대도시에 위치하는 헬리포트는 일부 지상 헬리포트를 제외하고 대부분 옥상 헬리포트로 구성되어 있음을 알 수 있으며, 인구 밀도가 높은 대도시 특성상 환자 이송, 대피 등의 임무가 주를 이룰 것이기 때문에 옥상 헬리포트의 사용 빈도가 지상 또는 산악 헬리포트보다 높을 것이라 판단할 수 있다.

2.2 국내 헬리콥터 운용 현황

국내 헬리콥터 운용 현황을 확인하기 위하여 국토교통부 항공기 등록정보시스템과 연동되어 실시간으로 항공정보를 확인할 수 있는 항공기술정보시스템을 이용하였다(ATIS, 2021). Table 2와 같이 국내에서 헬리콥터를 사용하는 용도는 크게 항공기사용사업, 소형항공운송사업, 자가용으로 분류되며, 이때 자가용은 교육기관, 보도기관, 국가기관 그리고 기타 용도로 나누어진다. 가장 많은 헬리콥터를 사용하는 용도는 항공기사용사업으로 99대의 헬리콥터를 운용하고 있으며, 그 다음으로는 국가기관에서 78대를 사용하고 있어 두 번째로 많은 헬리콥터를 운용하고 있었다. 마지막으로

Table 1. Status of Heliport Installation in Seoul

Ground heliport	Mountain heliport	Elevated heliport	Total (Unit: count)
15	35	569	619

Table 2. Number and Weight of Helicopters Used by Application

Purpose	Count	Total weight (ton)	Average weight (ton)
Small air transportation business	13	57.1	4.4
Air transportation business	99	495.3	5.0
National institution	78	668.6	8.6
Personal	18	67.6	3.8
Total	208	1288.6	6.2

국가기관을 제외한 자가용이 18대, 소형항공운송사업으로 13대를 사용하고 있는 것으로 확인되어 국내 운용되고 있는 헬리콥터의 수는 총 208대로 나타났다. 각 용도별 운용되고 있는 헬리콥터의 총 중량은 항공기사용사업이 495.3 ton, 소형항공운송사업이 57 ton, 국가기관과 자가용이 각각 668.6 ton과 67.6 ton으로 확인되었다. 따라서 국가기관에서 사용하고 있는 헬리콥터의 총 중량이 영리 목적으로 사용하고 있는 소형항공운송사업과 항공기사용사업의 헬리콥터의 총 중량을 합한 것보다 컸으며 평균 중량 또한 타 용도보다 크게는 약 2.3배 이상 작게는 1.7배 이상 무거운 것으로 확인하였다. 따라서 크기와 중량 문제로 옥상 헬리포트의 사용에 제한이 발생할 수 있는 가능성이 높은 헬리콥터는 국가기관에서 사용하고 있는 헬리콥터라고 추론할 수 있으며, 이를 자세히 확인하기 위하여 국가기관에서 사용하고 있는 헬리콥터의 상세 제원을 Table 3과 같이 조사하였다.

조사항목은 헬리포트에 영향을 미칠 수 있는 제원으로 헬리콥터의 길이(D), 높이(H), 메인 로터의 직경(RD), 이착륙장치 폭(UCW), 헬리포트의 강도와 연관이 있는 최대이륙 중량을 고려하였으며, 각 제원의 위치는 Fig 1을 통해 확인할

수 있다. 조사 결과 국가기관에서 보유하고 있는 최다 기종은 KA-32로 총 34대를 보유하고 있으며, 주로 산림청과 광역시도에서 운용하고 있는 것으로 나타났다.

최대 이륙 중량은 1,451 kg에서 19,051 kg으로 각 기종별로 큰 차이를 보이고 있으며, 길이와 높이 그리고 로터직경 또한 각 소형기종과 대형 기종간의 편차가 큰 것으로 나타났다.

3. 국외 옥상 헬리포트 설치기준

3.1 국외 옥상 헬리포트 설치기준

옥상 헬리포트 설치 기준을 비교하기 위하여 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)의 기준과 미국 교통부(The Department of Transportation, DOT) 산하의 연방항공청(Federal Aviation Administration, FAA)의 기준을 정리하였다. 국제민간항공기구는 1944년 국제민간항공조약에 근거하여 항공업계의 국제 표준을 설립하고 권고하기 위해 발족하였으며, 연방항공청은 미국 내 항공 활동에 대한 규정을 담당하는 기관으로서 미국행 취항 항공사들은 연방항공청의 규정을 준수하여야 하는 강제성을

Table 3. Specifications of Major Helicopters Operated by National Institutions

Name	Count	Max takeoff weight (kg)	Body		Rotor diameter (m)
			Length (m)	Height (m)	
S-64	6	19,051	21.41	5.66	21.95
KA-32	34	12,000	11.30	5.50	15.80
AW139	7	6,400	16.66	4.98	13.80
Bell 206	7	1,451	12.11	2.83	10.16
BK117	5	3,350	9.91	3.85	11.00
KUH-1	2	8,709	19.00	4.50	15.80
Eurocopter AS350	4	2,250	10.93	3.15	10.70
Eurocopter AS365	7	4,300	11.94	4.06	13.73
Eurocopter EC225	3	11,200	19.50	4.97	16.20

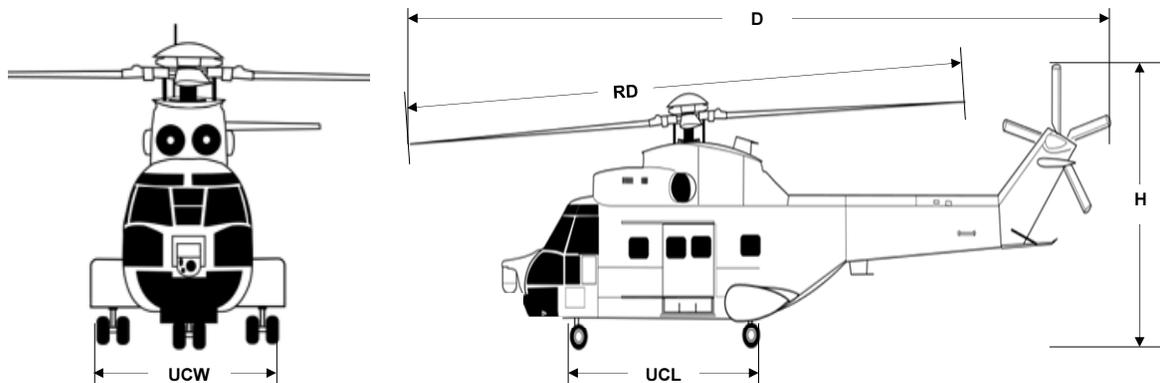


Fig. 1. Helicopter Major Sources of Impact on Heliports

가지고 있으므로 항공업을 취급하는 대부분의 나라에서 위의 두 기준을 적용하고 있다.

국제민간항공기구(ICAO, 2009)는 국제민간항공협약 부록 Annex 14 (ICAO, 2009)를 발행하여 헬리콥터 운항에 대한 주요 설계 기준의 기본적인 사항을 권고하고 있다. 국제민간항공협약 부록에서 정하는 기준을 회원국이 반드시 지켜야 하는 법적 인 강제사항은 없지만 권고 사항으로서 국제표준으로 인정 받고 있기 때문에 많은 국가들이 준용하고 있는 기준이다. 국제민간항공기구의 헬리포트 설치기준은 헬리포트의 설치 위치에 따라 육상 헬리포트, 육상 헬리포트, 헬리데크, 수상 헬리포트로 구분하고 있으며, 헬리포트의 종류에 따라 Table 4와 같은 항목을 관리하도록 하고 있다. 이중 육상 헬리포트에 대한 설계기준은 다음과 같다. 최종진입 및 착륙지역(final approach and take off area, FATO)은 헬리콥터가 헬리포트에 접근을 끝내고 착륙단계에 진입하는 공간을 의미하며 헬리콥터의 최대이륙중량 3,175 kg을 기준으로 그 이상일 경우 헬리콥터 길이(D)의 1배, 그 이하일 경우는 0.83배로 정하고 있다. 이착륙지역(touchdown and lift-off area, TLOF)은 헬리콥터가 착륙하고 이륙을 하는 공간을 의미하며 헬리콥터의 길이(D)의 0.83배의 직경의 원을 포함하는 크기를 만족하여야 한다. 유도도로(Taxiways)는 항공기의 지상주행 및 비행장의 각 지점을 이동할 수 있도록 설정된 항공기 이동로를 의미하며 헬리콥터 이착륙장치 폭(UCW)을 기준으로 지상은 2배 이상, 공중은 3배 이상으로 정하고 있다. 마지막으로 주기장(Aprons)은 회전익항공기가 착륙하거나 공중유도를 위해 부양하거나 지상이동이 완료되는 구역을 의미하고 헬리콥터의 길이(D)의 1.2배의 직경의 원을 포함하는 크기로 정하고 있다.

연방항공청은 민간항공의 안전을 위한 규정을 정립하고 민간항공의 개발과 진흥, 민간항공기와 군용 항공기에 대한 항행 및 교통관제시스템의 운용 등 미국의 항공조직의 전반적인 규정 기능을 수행한다. 따라서 미국은 연방항공청을 중심으로

헬리콥터 사고에 대한 대책을 규정화하고 공지함으로써 안전 및 사고방지를 위하여 노력하고 있으며, 이러한 활동의 결과로 헬리콥터 안전에 크게 기여하고 있다(Choi et al., 2020). 연방항공청은 헬기장 설계 요건(Heliport Design)으

로 범용항공용(General Aviation, GA), 운송용(Transport), 병원용(Hospital)으로 나누어 규정하고 있다(FAA, 2012). 이 중 가장 일반적으로 사용되는 범용항공용의 육상 헬리포트의 최종진입 및 착륙지역(FATO)은 헬리콥터의 길이(D)의 1.5배로 정하고 있다. 이착륙지역(TLOF)은 헬리콥터의 로터 직경(RD)의 1배로 정하고 있으며, 지상 유도도로와 공중 유도도로 모두 헬리콥터 이착륙장치 폭(UCW)의 2배로 규정하고 있으며, 마지막으로 육상헬리포트의 주기장은 헬리콥터 로터 직경(RD)의 1.5배로 정하고 있다.

3.2 국내 육상 헬리포트 설치기준

국내 헬리포트 설치 기준은 국토교통부령으로 고시하고 있는 『비행장시설 설치기준』에 따라 관리되고 있으며, 해당 기준은 국제민간항공기구의 기준을 준용하여 유사하게 분류되어 있다(MLIT, 2018). 따라서 『비행장시설 설치기준』 또한 헬리포트의 분류를 육상 헬리포트(Ground heliport), 육상 헬리포트(Elevated heliport), 해상구조물 헬리포트(Helideck), 수상 헬리포트(Water heliport)로 분류하여 관리되고 있으며, 이중 육상 헬리포트의 설계기준은 다음과 같다.

국내에서는 『비행장시설 설치기준 제2조(정의)70항 및 제90조(육상헬기장의 활주로)』를 통해 육상헬리포트의 최종진입 및 착륙지역(FATO)을 규정하고 있으며, 이를 활주로라 명명하여 사용하고 있다. 활주로의 크기는 『공항시설법 시행규칙 [별표1]의 제2호』에서 헬리콥터의 길이(D)의 1.2배수 이상으로 규정하고 있으며, 최소 15 m를 만족하여야 한다(MLIT, 2021a). 육상헬기장의 이착륙지역(TLOF)은 『비행장시설 설치기준 제2조(정의)57항 및 제93조(육상헬기장의 착륙구역)』에 따라 헬리콥터의 길이(D)의 0.83배수 이상의 직경의 원을 포함하는 크기를 만족하여야 한다. 육상 헬기장의 유도도로는 헬리콥터 이착륙장치 폭(UCW)을 기준으로 지상은 2배 이상, 공중은 3배 이상으로 정하고 있다. 마지막으로 육상헬기장의 주기장은 『비행장시설 설치기준 제2조(정의)53항 및 제95조(육상헬기장의 주기장)』에서 규정하고 있으며, 헬리콥터의 전체 길이(OL)의 0.83배의 직경을 가지는 원을 포함하는 크기로 정하고 있다. 이상의 국내외 헬리포트 설치 기준을 Table 5에 수록하였다.

Table 4. Management Items According to ICAO's Heliport Types

Ground heliports	Elevated heliport	Helideck	Shipboard heliport
<ul style="list-style-type: none"> • FATO • TLOF • Ground Taxiways • Air Taxiways • Air Transit Route • Aprons • FATO location 	<ul style="list-style-type: none"> • FATO • TLOF • Ground Taxiways • Air Taxiways • Aprons 	<ul style="list-style-type: none"> • FATO • TLOF 	<ul style="list-style-type: none"> • FATO • TLOF

Table 5. Comparison of Domestic and Foreign Heliport Installation Standards

Classification of heliport installation standards	ICAO	FAA	South Korea
FATO	1D/0.83D	1.5D	1.2D
TLOF	0.83D	1RD	0.83D
Ground Taxiway	2UCW	2UCW	2UCW
Air Taxiway	3UCW	2UCW	3UCW
Aprons	1.2D	1.5RD	0.83D

4. 국내 옥상 헬리포트 설치기준의 문제점 및 개선방안

4.1 국내 옥상 헬리포트 문제점 도출

앞 장에서 국내 헬리콥터의 제원 및 운용 현황과 국내의 옥상 헬리포트 설치 기준을 조사·분석하였다. 본 절에서는 국내에서 발생하였던 헬리포트 사고 사례를 분석하였다. Yu et al. (2020)에 따르면 2005년부터 2017년까지 국내 헬리콥터 사고 및 준사고는 32건이 발생한 것으로 조사되었으며, 이를 헬리콥터 운용 형태별(정지, 활주, 이륙, 순항, 기동, 접근강하, 착륙) 사고 횟수로 나누었다. 그 결과 전체 사고 중 순항과 기동 단계에서 87.6%의 사고율을 보이고 있음을 확인하였다.

본 연구에서는 위와 같은 수치가 국내 옥상 헬리포트의 문제점과 개선에 의미하는 바가 크다고 판단하였다. 순항과 기동 단계에서 헬리콥터에 문제가 발생하게 되면, 조종사는 위급한 정도에 따라 land immediately (즉시 착륙), land as soon as possible (가능한 한 신속히 착륙), land as soon as practicable (심각한 고장이 아니어서 즉각 착륙이 필요하지 않은 상황)로 행동하게 된다. 이때 근방에 있는 옥상 헬리포트의 설치 기준이 헬리콥터와 맞지 않는 경우 안정적인 착륙에 문제가 발생하게 되며, 위험을 감수하고 안정적인 착륙 지역을 찾아야한다. 2020년 주한미군 소속 헬기가 엔진 고장으로 인하여 긴급 착륙한 사례가 있었는데 이 헬기가 착륙한 장소는 정식 헬리포트가 있는 곳이 아닌 서울 이촌한강공원 축구장 공터였다. 긴급 상황임에도 불구하고 착륙 근방지역에 존재하는 옥상 헬리포트를 사용하지 않고 공공 체육시설을 선택한 이유는 그만큼 옥상 헬리포트를 사용하는데 많은 제약이 있음을 나타낸다.

해당 사례를 바탕으로 국내 옥상 헬리포트의 문제점 2가지를 도출하였다. 첫 번째로 국내의 경우 최종진입 및 착륙지역(FATO)이 헬리콥터의 길이(D)의 1.2배로 되어 있고, 최소 15 m의 크기를 확보해야 한다고 되어 있지만, 현재 국가기관에서 운용하는 헬리콥터의 크기가 대형화되어 15 m를 초과하는 헬리콥터의 비율이 점차 높아지고 있어 기존 옥상 헬리포트의 사용이 어려워지는 문제점이 있다. 이러한 문제점은 지난 2009년 개정된 『건축법 시행령 제40조』 및 동법

시행규칙인 『건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙』에 따라 11층 이상이고 바닥면적의 합계가 1만 제곱미터 이상의 건물에 대한 옥상 헬리포트 설치 의무를 폐지하고 인명을 구조할 수 있는 공간을 확보하는 방안으로 완화된 이후로 더욱 심화되었다(BA, 2021; MLIT, 2021b) 그 이유는 규제의 완화로 인한 헬리포트의 설치 여부가 온전히 건축주의 독자적인 판단에 달려있기 때문에 건축주는 관리가 필요하고 건물 하중에 영향을 미치는 헬리포트를 선택할 이유가 없기 때문이다.

두 번째는 헬리콥터 용도에 따른 세부적인 기준이 없다는 것이다. 국제민간항공기구와 같은 경우 최대이륙중량을 기준으로 최종진입 및 착륙지역(FATO)을 세분화하고 있으며 다른 지표 또한 그러하다. 연방항공청은 더 나아가 헬리콥터를 업무 목적에 따라 범용, 운송용, 병원용으로 구분하여 헬리포트의 설치 기준을 세분화하였는데, 이는 업무 특성에 맞춰 헬리콥터의 용도 및 크기의 범위가 제한적이기 때문에 합리적인 기준이라 할 수 있다. 이러한 기준에 맞춰 헬리포트의 용도 또한 Fig. 2와 같이 범용, 수송용, 병원용으로 세분화되어있으며, 각각의 기준에 따라 체계적으로 관리되고 있기 때문에 헬리콥터 조종사들이 헬리포트를 이용함에 있어 혼란을 피할 수 있다.

4.2 국내 옥상 헬리포트 설치기준 개선 방안 제시

앞서 도출한 국내 옥상 헬리포트의 두 가지 문제를 해결하기 위한 개선안을 다음과 같이 제시하였다. 매년 진행되는 고층건물 헬리포트 실태조사 결과보고를 종합하여 확인해보면 장애물로 인한 공간협소가 헬리포트 사용 불가의 대부분의 원인으로 확인되며, 이는 결국 해당 헬리포트를 이용하는 헬리콥터에 대한 정보 부족 및 관리부재가 원인임을 알 수 있다. 따라서 Fig. 2와 같이 연방항공청의 기준과 유사하게 헬리콥터의 목적에 따라 헬리포트의 설치 기준을 세분화할 필요성이 있으며, 헬리콥터의 분류를 범용, 운송용, 병원용으로 세분화한 후 각각의 헬리포트를 목적에 맞게 설치할 수 있도록 하여야 한다. 이와 같이 목적에 맞는 효율적인 헬리포트 설치 방법은 비록 법제화 되어 있지 않지만 최근에 들어서야 일부 업종에 한하여 필요에 의해 적용되고 있는 실정이다. 그 예로 Fig. 3과 같이 부산소방재난

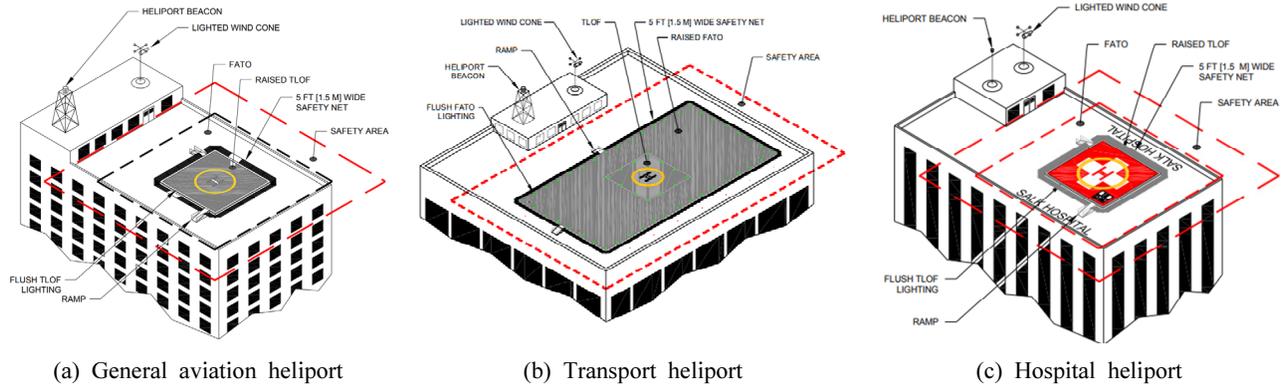


Fig. 2. Classification of Heliports by Federal Aviation Administration

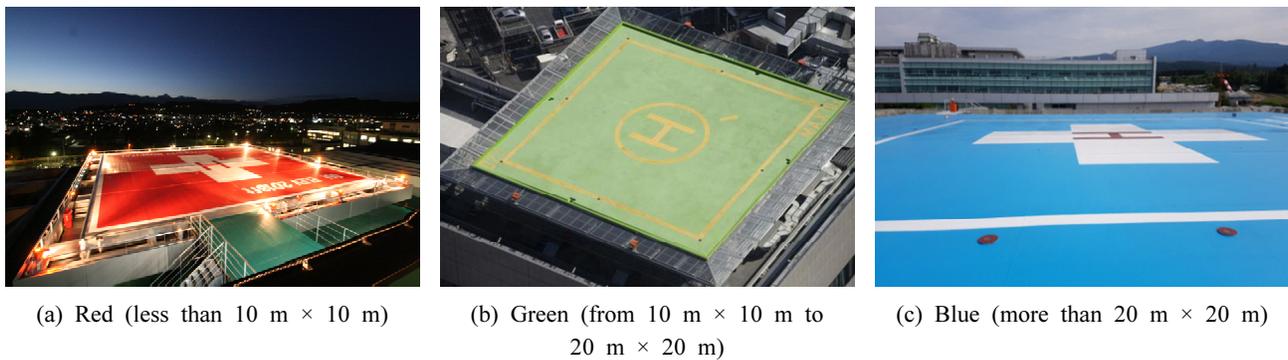


Fig. 3. Heliport Color Unified According to Size (Busan)

본부에서는 부산지역의 고층 건물 헬리포트를 크기에 따라 적색(10 × 10 m 이하)과 녹색(10 × 10 m 초과, 20 × 20 m 미만), 청색(20 × 20 m 이상)으로 구분하여 관리하도록 권고하고 있다(Jung, 2021). 이런 방식을 채택한다면 헬리콥터 조종수가 인명 구조를 위한 긴급 착륙시 착륙이 가능한 헬리포트인지 확인하는 과정이 생략되어 더 빠른 인명 구조가 가능하고 부적절한 헬리포트의 사용으로 인한 사고를 미연에 방지할 수 있다는 장점이 있다. 또한 기존의 건물주들은 헬리포트를 설치하는데 어떠한 이득도 존재하지 않아 헬리포트를 설치하지 않거나 설치하더라도 관리가 부실한 경우가 많았다. 하지만 목적에 따라 세분화된 헬리포트를 설치할 경우, 향후 범용 또는 운송용 헬리포트를 이용할 수 있는 드론, 플라잉카 같은 상업적 운송 수단이 상용화 되었을 때 쉽게 연계하여 이득을 취할 수 있다는 장점이 있으며, 이미 국내에서도 드론 또는 플라잉카가 이용할 수 있는 헬리포트에 관한 연구가 다양하게 진행되고 있는 실정이다(UBER Elevate, 2016; Choi et al., 2021). 따라서 시간이 지날수록 옥상 헬리포트의 사용 빈도는 크게 증가할 것이라 판단되며, 더욱 복잡해지는 운송 수단 속에서 안전을 확보하기 위하여, 기존의 단일화되어 있는 옥상 헬리포트 설치 기준을 세분화 하는 법안 추진과 후속 연구가 지속적으로

필요하다고 판단된다.

5. 결론

본 연구에서는 나날이 증가하는 헬리콥터 사용 빈도 및 크기에 반하여 사용성과 안전성이 떨어지는 옥상 헬리포트의 활용 방안을 제고하기 위하여 국내 국가기관에서 운용 중인 헬리콥터의 재원을 분석하였으며, 이를 국내의 옥상 헬리포트의 설치 법안과 헬리콥터 사고 형태 및 사례 조사를 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

헬리포트 설치 기준의 표준이 되는 국제민간항공기구와 연방항공청의 옥상 헬리포트 설치기준은 하나의 기준으로 구성되어 있는 것이 아닌 헬리콥터의 중량 또는 헬리콥터의 목적에 따라 세분화되어 체계적으로 관리되고 있었다. 반면에 국내의 옥상 헬리포트 설계기준은 그렇지 못하여 건물의 크기에 따라 헬리포트의 크기가 제각각으로 되어 있으며 이는 국내 옥상 헬리포트 설치 기준이 단순 설치 기준을 제시하고 있어 중·대형화 되고 있는 헬리콥터의 운용에 어려움이 발생하고 있다고 판단되었다. 따라서 연방항공청의 범용 헬리포트, 운송용 헬리포트, 병원용 헬리포트와 같이 헬리콥터의 목적별 세부분류를 적용하여, 헬리콥터

조종사가 헬리포트를 사용하는데 있어 혼란이 없는 구조가 되어야 한다. 따라서 이러한 구체적인 방안으로 현재 부산소방재난본부에서 권고하고 있는 것과 같이 헬리포트의 크기에 따라 적색, 녹색, 청색과 같이 지정한 색을 사용하는 방안과 기존 헬리포트의 분류를 세분화하여 향후 범용 또는 운송용 헬리포트를 이용할 수 있는 드론, 플라잉카 같은 상업적 운송 수단이 상용화 되었을 때 헬리포트를 관리하는 관리자가 헬리포트를 통한 이득을 취함으로써 헬리포트 설치 및 관리 목적을 제공할 수 있는 구조가 되어야 함을 해결책으로 제시하였다.

감사의 글

본 연구는 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원 기후 위기대응 홍수방어능력 기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습니다(2022003470001).

References

- Aviation Technical Information System (ATIS). (2021). *Aircraft status by business category*. Retrieved November 25, 2011, from <http://atis.koca.go.kr/ATIS/aircraft/forwardPage.do?pageUrl=aircraftRegStat06>
- Building Act (BA). (2021). *Installation of rooftop plaza*. Ordinance No. 40.
- Choi, J.S., Lee, S.H., Baek, J.S., and Hwang, H.W. (2021). A study on vertiport installation standard of drone taxis (UAM). *The Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 29, No. 1, pp. 74-81.
- Choi, Y.C., Kim, Y.R., Choi, S.H., and Bae, T.H. (2020). A study on improve operational safety of HEMS. *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 28, No. 1, pp. 122-129.
- FAA. (2012). *Helicopter design*. Advisory Circular (AC150/5390-2c), pp. 15-68. Retrieved November 25, 2011, from <https://www.icao.int/SAM/Documents/H-SAFETY-EFF/AC1505390-2C%20Heliports.pdf>
- ICAO. (2009). *Aerodromes Vol. II Heliports*. Retrieved November 25, 2011, from <https://aviation-is.better-than.tv/icaodocs/Annex%2014%20-%20Aerodromes/Annex%2014%20Volume%202,%20Heliports%20-%20Edition%20no%203.PDF>
- Jung, H.H. (2021). *Busan fire department is the first in the country to unify the color of the heliport floor*. 119PLUS, Vol. 2. Retrieved November 25, 2011, from <https://www.fpn119.co.kr/152282>
- Lee, C.Y., Cho, J.S., Yang, H.J., Kim, J.J., Park, W.B., Lee, G., et al. (2014). Present situation of helicopter emergency medical services (HEMS) in South Korea during the first year. *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 25, pp. 60-68.
- Lee, E.P. (2010). A study on situation analysis and reform measures in the heliport of high-rise buildings in Korea. *J Architectural Institute of Korea Planning & Design*, Vol. 26, No. 4, pp. 19-28.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT). (2011). *Helicopter installation standard establishment study*. Retrieved November 25, 2011, from <https://www.codil.or.kr/viewDtlConRpt.do?gubun=rpt&pMetaCode=OTKCRK130222>
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT). (2018). *Standard installation standards for airfield facilities, partially revised*. Notice No. 2018-751.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT). (2021a). *Enforcement rules of airport facility act, other law revisions*. Ordinance No. 882.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT). (2021b). *Rules on standards for evacuation and fire protection structures for buildings, other law revisions*. Ordinance No. 882.
- National Emergency Medical Center (NEMC). (2011). *The introduction and operation project of the air ambulances in 2011*. Seoul: National Emergency Medical Center. Retrieved November 25, 2011, from http://media.nemc.or.kr/file/download_file_encrypt.do?fileitemno=9c fb2bcde336c229718d936d55ee05c1
- UBER Elevate. (2016). *Fast-Forwarding to a Future of On-Demand Urban Air Transportation*. p. 51.
- Yu, T.J., Kwon, Y.G., and Song, B.H. (2020). Classification and analysis of human error accidents of helicopter pilots in Korea. *J. Korean Soc. Aviat. Aeronaut.*, Vol. 28, No. 4, pp. 21-31. doi:10.12985/ksaa.2020.28.4.021

Received	December 8, 2021
Revised	December 10, 2021
Accepted	June 24, 2022