적외선 LED 항공장애표시등 개발 현황

Development Status of Infrared LED Obstacle Light

윤 병 조* · 김 경 식**

Yoon, Byoung-Jo · Kim, Kyeong-Sik

요 약

항공장애표시등은 항공기 운항에 위험을 초래할 수 있는 건물이나 구조물의 존재를 조종사에게 알리는 데 사용되는 등화이다. 본 논문은 조종사가 야간투시경(NVG)을 착용한 경우에도 식별이 가능한 적외선 LED 항공장애표시등의 개발 현황에 대해 연구하고자 한다.

Keywords : 항공장애표시등, 항공기, 야간투시경(NVG)

1. 서 론

항공장애표시등은 조종사에게 항공기 운항에 위험을 줄 수 있는 건축물 또는 구조물의 존재를 알리기 위해서 사용되는 등화를 말하며, 45 M ~ 150의 모든 건축물 또는 구조물에 적색 LED 항공장애표시등이 설치되어 있다.

조종사는 야간비행을 위해 야간투시경(NVG)을 착용해야 하며, 착용 시 기존에 설치되어 있는 적색 LED 항공장애표시등의 식별이 불가능해져 항공기가 건축물 또는 구조물과 충돌할 가능성이 높아진다. 현재 미국, 유럽 등의 국가에서는 적외선 LED 항공장애표시등 규격을 제정 및 도입 설치 관리하고 있으나 국내에서는 적외선 LED 항공장애표시등 제품이 전무하여 설치되어 있지 않은 상황이다.

따라서, 도심 상공을 비행하는 항공기의 충돌 및 추락 등 항상 위험 상황에 노출되어 있으며 현재의 문제점을 개선하기 위해 조종사가 야간투시경(NVG) 착용 시에도 장애물의 식별이 가능한 적외선 LED 항공장애표시등 개발 필요성에 대해 연구하고자 한다.

2. 본 론

2.1 적외선 LED 항공장애등의 개발 필요성

전투기, 군용헬기, 응급 의료 헬기 및 산불 진화 헬기의 야간비행은 기본적으로 커다란 위험을 수반하며, 조종사는 항행 안전성 향상을 위해 야간투시경(NVG) 착용이 의무이나, 야간투시경(NVG) 착용 시 적색 LED 항공장애표시등 식별이 불가능해지는데, 이 원인은 야간투시경에 사용된 필터의 파장대역(클래스 A 필터: 625 nm 이상, 클래스 B 필터: 665 nm 이상)과 적색 LED 항공장애표시등의 파장대역(630 nm)의 차이로 발생하는 문제이다. 응급의료헬기 및 산불 진화 헬기의 특성상 저고도 시계비행이 불가피하나 국내 산림 대부분이 굴곡형 지형이라 적색 LED 항공장애표시등만 설치된 고압선, 송전철탑은 초 위험시설로서 사회재난(항공기 충돌 사고)상황을 유발할 수 있으며, 더 나아가 항공기 운항 안전성 향상과 조종사·국민 생명과 재산 보호를 위하여 적외선 LED 항공장애표시등 개발과 설치가 시급한 상황이다.

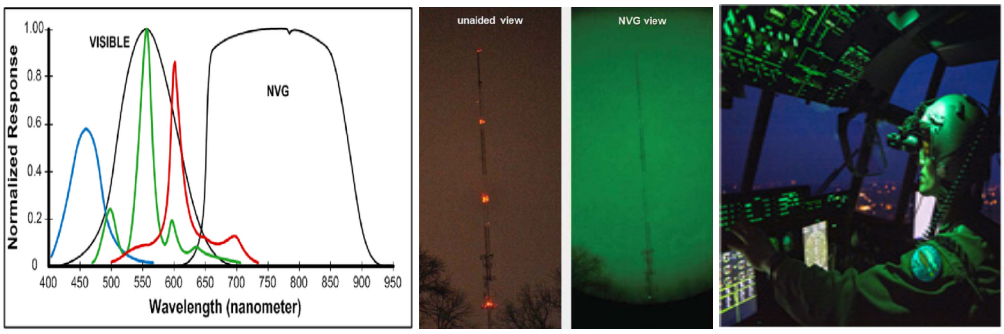

그림 1. 야간투시경(NVG) 파장대역 및 식별성

* 정회원 · 인천대학교 도시공학과 교수 bjyoon63@inu.ac.kr

** 학생회원 · 인천대학교 도시융·복합학과(협동과정) 박사과정 kende1@kiel.re.kr

2.2 적외선 LED 항공장애등의 국내 현황

미연방항공청(FAA)에서는 적외선 LED 항공장애표시등에 대해 규격화 작업이 완료되어있으나, 이를 준용하고 있는 국내 국가표준인 KS C 7714(LED 항공장애 표시등)에는 아직 관련 내용이 규격화 되어있지 않으며 현재 관리 감독 주체인 국토교통부 및 항공청, 국방부, 한국전력공사 등 관련 기관 및 수요처에서 적외선 LED 항공장애표시등 도입 필요성에 대한 인식 및 이해가 부족한 실정이다.

국내에서는 이러한 항행 안전사고 예방을 위해 적외선 LED 항공장애표시등 도입이 가능하도록 국가표준인 KS C 7714(LED 항공장애 표시등) 및 국토교통부 고시(항공장애 표시등과 항공장애 주간표지의 설치 및 관리기준)의 개정이 필요한 상황이다.

표 2 – LED 항공장애 표시등의 종류와 성능

종류	성능					
	색채	신호형태 (섬광주기, 분당섬광/fpm*)	배경휘도별 최고광도(cd)[2] 500cd/m² 이상 (주간)	50~500cd/m² 미만 (박명)	50cd/m² 미만 (야간)	배광분포*
저광도 A형태 (고정표시등)	붉은색	고정	해당없음	해당없음	10	표 3
저광도 B형태 (고정표시등)	붉은색	고정	해당없음	해당없음	32	
저광도 C형태 (이동표시등)	노란색/ 라안색*	섬광 (60 fpm ~ 90 fpm)	해당없음	40	40	
저광도 D형태, (지상유도 극광)	노란색	섬광 (60 fpm ~ 90 fpm)	해당없음	200	200	
저광도 E형태	붉은색	섬광*	해당없음	해당없음	32	
중광도 A형태	흰색	섬광 (20 fpm ~ 60 fpm)	20 000	20 000	2 000	표 4
중광도 B형태	붉은색	섬광 (20 fpm ~ 60 fpm)	해당없음	해당없음	2 000	
중광도 C형태	붉은색	고정	해당없음	해당없음	2 000	
고광도 A형태	흰색	섬광 (40 fpm ~ 60 fpm)	200 000	20 000	2 000	
고광도 B형태	흰색	섬광 (40 fpm ~ 60 fpm)	100 000	20 000	2 000	

* 비상 또는 보안 관련 가능에 설치된 저광도 C형태 LED 항공장애 표시등은 라안색 섬광등이어야 하고 다른 가능에 설치된 저광도 C형태 LED 항공장애 표시등은 노란색 섬광등이어야 한다.
* 섬광등의 광도는 국제민간항공기구(ICAO)의 비행장 설계 매뉴얼(Aerodrome Design Manual)(Doc 9157) Part 4에서 정하는 실효광도로 한다.
* 플러터링에 적용하는 경우에는 섬광 주기를 터빈 상부의 LED 항공장애 표시등과 동일하게 하여야 한다.
* FPM = Flashes Per Minute (예 : 40 Flashes Per Minute)

Type	Description
L-810	Steady-burning red obstruction light
L-810 (F)	Flashing red obstruction light, 30 Flashes Per Minute (FPM)
L-856	High intensity flashing white obstruction light, 40 Flashes Per Minute (FPM)
L-857	High intensity flashing white obstruction light, 60 FPM
L-864	Flashing red obstruction light, 30 FPM
L-865	Medium intensity flashing white obstruction light, 40 FPM
L-866	Medium intensity flashing white obstruction light, 60 FPM
L-885	Flashing red obstruction light, 60 FPM

Table 3-1. Infrared Specifications for LED L-810, L-864 and L-885 LED Obstruction Lights.

IR Wavelength (nominal)	Applicability	IR Vertical Beam Width	IR Radiant Intensity
800-900 nm	L-810 (L)	≥ 10° [1]	Minimum: 4 mW/sr
	L-864 (L) and L-885 (L)	≥ 3°	Minimum: 246 mW/sr

Note 1: The center of the vertical beam spread should be between +4 and +20 degrees.
Note 2: Multiple light units may be used to achieve a horizontal coverage of 360 degrees.

그림 2. 국내규격 및 미연방항공청(FAA) 규격 비교

2.3 적외선 LED 항공장애등의 국내 개발 현황

현재 국내에서 적외선 LED 항공장애표시등 설치 및 운영은 전무한 상황이며 연구개발 과제를 통하여 야간투시경(NVG) 착용 여부와 관계없이 식별이 가능한 적외선 LED 항공장애표시등과 이를 효율적으로 관리하기 위한 원격관리 시스템 개발이 이뤄지고 있다.

그림 3. 적외선 LED 항공장애표시등 및 식별성

3. 결 론

향후 적외선 LED 항공장애등의 지속적인 연구개발을 통하여 야간비행 시 조종사가 항공장애표시등을 정확히 식별하여, 건축물 및 구조물과 충돌을 회피함으로써 항공 운항 안전성을 향상시키고, 조종사와 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 연구개발이 지속적으로 필요할 것으로 보인다.

참고문헌

Advisory Circular (2021) Specification for Obstruction Lighting Equipment