

## Original Article

## 국내 헬리콥터 시뮬레이터 현황 및 필요성 검토

조영진\*

## Present Situation &amp; Requirement Review of Domestic Helicopter Simulator

Young-jin Cho\*

## ABSTRACT

A flight simulator is an instrument which lets pilots attain proficiency of handling various emergency situations, and the sense of flying. In this thesis, current status of domestic simulators will be stated, and after showing the problems with the present management of these simulators, comparisons of how and what kind of facilities they are managed around the globe will be made. After comparing and analyzing the difference in the way the simulators are ran, measures of improvement in domestically appropriate simulators and increase of operating facilities will be drawn.

**Key Words** : Flight Simulator(모의비행장치), Instrument(장비), Emergency situation(비상 상황), Facility(시설), Domestically appropriate simulators(국내 모의비행장치)

## I. 서 론

조종사들의 비행기술 숙달 및 비상상황에 대비하기 위해 활용되는 항공기 시뮬레이터는 모든 IT 장비(소프트웨어, 전기, 전자, 기계 등)의 집약체로서 승객운송 뿐만 아니라 항공기를 이용하여 다양한 업무를 수행함에 있어 항공안전을 증진시킬 수 있는 중요한 장치이다. 특히 헬리콥터의 경우 산불진화, 화물운송, 항공촬영 등 다양한 임무를 수행하기 때문에 비행 중 사고율을 감소시키기 위하여 지상에서 실제 비행환경 및 비행 감각, 예기치 못한 비상상황을 경험하고 대비하기 위한 헬리콥터 시뮬레이터의 필요성이 계속 제기되고 있다. 그러나 국내의 경우 국가기관을 제외

한 민간 사용사업체 조종사들은 연 1회(서울지방항공청 주관, 산림항공본부 시행) 산불 진화 훈련을 위한 시뮬레이터 교육 이외에는 헬리콥터 시뮬레이터 자체를 접하기 어려운 실정이다.

대표적인 국내 헬리콥터 시뮬레이터는 육군, 해군, 공군, 산림청 등 군 또는 국가기관에서 대부분 운영하고 있으며, 민간에서 운영하는 시뮬레이터 역시 한서대학교에서 학생 교육용으로 운영하는 것을 제외하면 민간 헬리콥터 조종사들이 활용 가능한 시설은 전무하다고 해도 과언이 아니다. 이러한 이유로 군 조종사와 국가기관 조종사들을 제외한 민간 헬리콥터 조종사의 시뮬레이터 훈련은 지상학술로 대체되거나, 외국에서 훈련비용을 지불하고 교육을 받고 있는 실정이다.

본 논문은 국내 군, 국가기관별 시뮬레이터 운영 현황을 분석하고, 해외 시뮬레이터 운영 사례와 국내 사례를 비교, 분석하여 국내에서 운영하는 헬리콥터 시뮬레이터에 대한 전반적인 문제점을 도출하고 그에 따른 해결책을 강구하고자 한다.

Received : 09. Mar. 2017. Revised : 21. Aug. 2017.

Accepted : 03. Sep. 2017

\* 한서대학교 헬리콥터조종학과 교수

연락처자, E-mail:speedshock@hanseo.ac.kr

충남 태안군 남면 신온리 한서대학교 태안비행장

## II. 본 론

### 1. 시뮬레이터 정의 및 분류

#### 1.1 시뮬레이터의 정의

국내 항공법에 의하면 시뮬레이터(Simulator)란 “항공기의 조종실을 모방하여 기계·전기·전자장치 등의 통제기능과 비행의 성능 및 특성 등을 실제의 항공기와 동일하게 재현할 수 있게 고안된 장치”라고 정의하고 있다.[1] 시뮬레이터의 가장 큰 장점은 실제 항공기를 활용할 경우 발생하는 제한사항(기상, 공역, 항공기 소음 등)을 극복할 수 있으며, 비정상 상황에 대한 조치 훈련과 같은 위험성이 높은 비행기술을 대처할 수 있다.

#### 1.2 시뮬레이터의 분류

항공기 시뮬레이터는 통상적으로 FFS급 시뮬레이터와 FTD급 시뮬레이터로 분류된다.

##### 1.2.1 FFS(Full Flight Simulator)

FFS급 시뮬레이터는 조종석 및 영상데이터가 정확히 반영되어 실제 항공기와 거의 유사한 환경에서 비행을 할 수 있는 장비이다. 일반적으로 FFS급 시뮬레이터는 풀 돔(Full dome)형과 하프 돔(Half dome)형태로 구분되며, 항공기의 실제 움직임을 재현하기 위해 모션(Motion) 시스템을 장착한 시뮬레이터도 있다.

##### 1.2.2 FTD(Flight Training Device)

FTD급은 FFS급보다 낮은 등급의 시뮬레이터로서 한 가지 비행에 특화된 훈련용으로 사용되며 다음과 같이 구분된다.[2]

- CPT(Cockpit Procedure Trainer): 정상 및 비상 절차 훈련을 위한 시뮬레이터
- UTD(Unit Trainer Device): 탑재 장비 운용 방법을 훈련하기 위한 시뮬레이터
- IFT(Instrument Flight Trainer): 계기비행 훈련을 위한 시뮬레이터
- WST(Weapon Simulation Trainer): 무장 운용 훈련을 위한 시뮬레이터
- EPT(Emergency Procedure Trainer): 비상탈출 훈련을 위한 시뮬레이터

미연방항공청(FAA)의 경우 FTD(Flight Training Device)는 7개 등급(Level 1~7), FFS(Full Flight Simulators)는 4개 등급(Level A~D)으로 분류하고 있으며, FFS D급은 실제 항공기와 가장 유사하게 기동을 묘사할 수 있는 시뮬레이터 중 최상위 등급이다.[3]

Table 1. Comparison between the FFS and the FTD Class

분류	용도 및 특징
FFS	- 정상/비정상 절차 훈련
	- 계기 및 야간 비행훈련
	- 특수 비행 및 전술 훈련
	- 비행성능 및 조종석 해석
	- 사실감 있는 창 밖 시계 형상 제공
FTD	- 조종 입력에 따른 움직임 구현
	- 훈련 결과 분석 및 평가
	- 조종실 친숙화 및 비행 절차 훈련
	- 계기 비행 및 비상 조치/전술 훈련
	- 훈련 결과 분석 및 평가

#### 1.3 시뮬레이터 표준규격 및 인증제도

미국의 연방항공국(FAA)에서는 시뮬레이터로 조종사의 숙련도를 평가하고 인증하는 것을 허용하면서 이러한 목적에 사용할 시뮬레이터의 성능 요구조건을 정하여 인증을 받은 시뮬레이터에 한해서 사용하도록 제한하고 있다. FAA에서는 1991년에 시뮬레이터 기술 요구를 권고 사항(Advisory Circular)으로 지정하여 Flight Simulator와 관련된 내용은 AC 120-40B에, Flight Training Device와 관련된 내용은 AC 120-45A로 시행하고 있다. 헬리콥터 시뮬레이터에 대해서도 AC 120-63으로 지정하여 기술사항을 제정하는 연구를 진행하고 있다.

Flight Training Device는 그 수준을 7단계로 나누며 첫 3 단계(Level 1 ~ 3)는 특정 항공기가 아닌 일반형이고 나머지 4 단계(Level 4 ~ 7)는 특정 항공기를 지정한 비행훈련장치이다. FAA에서 정한 Flight Training Device는 창 밖 시계를 나타내는 영상이나 모션 시스템을 요구하지 않는다. 실제 항공기와 시뮬레이터의 거동 결과가 일치하도록 구성하기 위해 수학적 모델에 사용되는 공기역학적 자료가 요구되는데, Level 5까지는 형상에서 이론적 계산으로 구할 수 있는 자료로 만족되지만 Level 6과 Level 7에 대해서는 비행 시험 자료를 사용하여 시뮬레이터를 구성하도록 되어 있다.[4]

## 2. 국내 헬리콥터 시뮬레이터 현황

### 2.1 국가기관 헬리콥터 시뮬레이터 현황

군을 제외한 국내 헬리콥터는 약 220여대로, 그 중 국가기관(산림청, 소방, 해양경찰, 경찰청)에서 총 108대(49%)를 운용중이다. 하지만 이처럼 많은 헬리콥터를 운용하고 다양한 임무를 수행하는데 비해 비행훈련을 할 수 있는 여건은 매우 미흡한 실정이다. 국가기관의 경우 육군항공학교와 MOU를 체결하여 위탁교육을 받고 있지만 군에서 보유한 시뮬레이터는 국가기관에서 운용중인 기종 및 임무 특성 차이로 인해 완벽한 훈련성과를 기대할 수 없다.

Table 2. National institute helicopter status

기관	주요 임무	보유대수
경찰	- 경비·경호, 수사·치안 업무 - 범인추적·수색, 교통관리 등	19대
소방	- 인명구조, 화재진압 - 환자이송, 피난유도 - 지휘통제, 소방력 운반 - 기타 방재지원	27대
산림	- 산불진화·예방 계도 - 산림 항공방제 - 산악 인명구조 - 자재운반 등	45대
해경	- 해난구조(인명구조) - 해양오염, 탐색·검거 - 해상 대테러 작전 - 해상순찰 등	17대

이를 해결하고자 2012년 3월 15일, 국가기관 중 최초로 산림항공본부에서 강원도 원주 산림항공관리소에 Frasca International사에서 제작한 AS-350 기종으로 모의비행훈련 센터를 개소하였다. 시뮬레이터 등급은 미연방항공청(FAA) FTD Level 7에 해당하며, 기본비행임무는 물론 특수임무 훈련 목적으로 도입하였다.

Table 3. Forest Aviation Headquarters FTD Data

구분	주요 기능 및 특징
등급	비행자료 인증 - 미연방항공청 FTD Level 7
조종석	고정밀도 조종석 - 실제 헬기조종석의 정밀구현 - 조종·지시 및 진동발생장치 등
음향	다중채널 음향시스템 - 실제항공기에서 발생하는 음향의 위치에 설치
영상	Tru-vision - 9채널 위성지도 영상시스템 - 수평 210도, 수직 80도
임무	기본임무 - 임무별 일부시연 - 국내 지형 및 착륙장 묘사

산림항공본부는 모의비행훈련센터 개소 이후 산림청 89명, 소방, 해경 등 국가기관 75명, 민간 사용사업체 조종사 36명에 대해 5년간 년 평균 총 680시간의 모의비행 훈련을 지원하였다.

Table 4. Korea Forest Service flight simulator training suport status

연도별	계		국가기관 (소방, 해경 등)				민간 산불헬기	
	인원 (명)	비행 시간 (시간)	인원 (명)	비행 시간 (시간)	인원 (명)	비행 시간 (시간)	인원 (명)	비행 시간 (시간)
계	631	2,327	356	1,418	192	764	83	145
'12년	52	245	42	196	10	49	-	-
'13년	74	344	61	256	13	88	-	-
'14년	154	455	81	231	43	168	30	56
'15년	157	502	77	273	57	187	23	42
'16년	194	781	95	462	69	272	30	47

산림항공본부에서는 시뮬레이터를 국가 기관을 포함한 민간 사용사업체와 “모의비행훈련장치 공동 활용”에 관한 MOU를 체결하여 전적으로 군 위탁에 의존하던 헬리콥터 조종사들의 교육훈련 내실화에 이바지하고 있지만, 조종사 수에 비해 많이 부족한 실정이다. 또한 현재 시행중인 산림항공본부 주관 교육은 산불진화 임무를 수행하는 조종사들에게 국한되어 있어 그 밖의 임무를 수행하는 조종사들은 전혀 혜택을 받지 못하고 있다.

Table 5. Private institute simulator operation status

기관	장비	인증기준	개발업체
삼성	AS365	“가”급	FRASCA
한서대	H342(Bell 206)	“가”급	FRASCA
	FLY IT	“가”급	FLY IT

2.2 군(軍) 헬리콥터 시뮬레이터 현황

육군은 1979년 미국으로부터 인수받은 UH-1H 시뮬레이터를 시작으로, 1999년도와 2000년도에는 AH-1S, UH-60 시뮬레이터를 추가로 전력화하여 운용하는 등 기종별로 다양한 헬리콥터 시뮬레이터를 보유하고 있다. 또한 육군항공학교는 2008년 국토교통부로부터 교육기관 인증을 받아 계기비행증명을 취득할 수 있는 공인 교육기관으로써 역할을 수행하고 있다. 1979년도에 최초로 도입된 UH-1H 시뮬레이터는 영상장비가 없기 때문에 계기비행에 국한된 교육만을 수행하였으나, 최근 도입된 AH-1S, UH-60 시뮬레이터는 시계비행에 필요한 대형 스크린이 장착되어 있고, 항공기의 움직임과 조종감각을 재현 가능한 모션 시스템이 장착되어 조종사에게 필요한 모든 훈련이 가능하게 되었다. 최근에는 국내개발 헬리콥터인 KUH-1(수리온) 시뮬레이터도 도입하여 운용중이다. 현재 육군항공학교에서는 공군, 해군, 국가기관 조종사들을 포함하여 연간 약 1,500명(약 12,000시간)을 대상으로 시뮬레이터 교육/훈련을 진행하고 있으며, 이는 항공기를 이용한 훈련 대비 연간 85%의 비용절감효과를 거두고 있는 것으로 평가되고 있다.[6]

Table 6. Military helicopter simulator operation status

군	장비	인증기준	개발업체
공군	HH-60 CPT	AC 120-45 Level 5	도담시스템
	AH-1S FFS	AC 120-63 Level D	-
	UH-1H FTD	-	-
육군	UH-60 FFS	AC 120-63 Level D	미국
	UH-60 FFS	AC 120-63 Level D	도담시스템
	KUH-1 FFS	AC 120-63 Level D	KAI
해군	LYNX FFS	AC 120-63 Level D	도담시스템

2.3 해외 시뮬레이터 운용 현황

해외의 경우 수색구조, 응급구조를 주 임무로 하는 해경, 산림청 등의 국가기관은 자체적으로 헬리콥터 시뮬레이터를 보유하고 자체 프로그램에 기준하여 교육/훈련이 이루어지고 있다. 민간 사용사업체의 경우에는 국가와 협약을 체결하고, 헬리콥터와 시뮬레이터를 동시에 임차하여 임무수행은 물론 조종사 교육/훈련 프로그램도 제공받고 있다. 대표적인 해외 임차 기관은 ERICKSON사와 CHC Helicopter사로, 각 국가별 협약 및 수행하는 임무는 Table 6.과 같다.[7]

Table 7. ERICKSON and CHC Helicopter

구분	ERICKSON 社	CHC Helicopter 社
임차 국가 및 임무	- 캐나다, 알래스카 나무, 구조물 운반, 가스 및 오일 탐사, 산불진화, 인원 이송	- 아일랜드 아일랜드 해경과 협약, 수색 구조 활동
	- 호주, 인도 구조물 운반, 오일 및 가스 탐사 등	- 영국 영국해경과 협약, 수색 구조 활동
		- 호주, 노르웨이 응급, 수색/구조

ERICKSON사와 CHC Helicopter사는 회사 자체적으로 시뮬레이터를 보유하고 있으며, 이 중 CHC Helicopter사의 경우 ‘CAE’ 라는 시뮬레이터 센터를 보유하여 트레이닝 회사와 별도로 파트너쉽을 맺어 조종사에게 시뮬레이터 교육을 제공하고 있다. ‘CAE’는 전 세계 20여개국에 총 100여개의 시뮬레이터 트레이닝 센터를 보유하고 있는 세계적인 시뮬레이터 운용 기업이다.[8]

또한 각 국가별 민간 Simulator Training Center의 경우 교육생의 시간과 교육코스(CPL/IMC/야간비행/비상절차 등)에 따라 규정된 비용을 지불하고 교육을 받을 수 있는 인프라가 잘 구축되어 있어, 조종사들의 시뮬레이터 교육에 대한 기회의 폭이 넓게 자리잡고 있다.

한편 군 헬리콥터 시뮬레이터의 경우에는 전 세계적으로 약 1,470대를 운용중이며, 이 중 미군에서 약 750대(51%)를 점유하고, 그 뒤를 프랑스, 독일, 캐나다 순으로 점유하고 있다.[9]

Table 8. Overseas military simulator operation status

국가	미국	프랑스	독일	영국	캐나다	기타
보유 대수	약 750대	약 70대	약 40대	약 20대	약 30대	약 20대

## 2.4 국내 조종사 모의비행훈련 분석

국내 헬리콥터 조종사들의 모의비행훈련 실적 및 효율적인 훈련체계 정립을 위해 연구의 대상이 된 표본집단은 군(軍), 국가기관, 민간업체 조종사 120명을 대상으로 2017년 4월부터 1개월에 걸쳐 설문조사를 실시하였다. 총 120부를 관계부서에 배포하였으며, 총 100부가 회수되어 83.3% 유효설문지 회수율을 기록하였다. 설문조사 항목은 시뮬레이터를 이용한 훈련 과목의 만족도, 훈련의 장점, 안전과의 관계, 효율적 방안, 연간 필요시간에 대해 '전혀 그렇지 않다'에서 '매우 그렇다'까지의 리커트 5점 척도 방법을 활용하였다. 또한 최초 비행교육 기관, 조종경력(비행시간) 등의 설문자 경력에 대해서도 추가적으로 파악하였다.

Table 9. Demographics os Sample

	설문문항	빈도	비율(%)
최초 비행교육	대학	15	15
	군(육, 해, 공군)	85	85
	외국 비행학교	-	0
연령	30세 이하	33	33
	31~40세	25	25
	41~50세	22	22
	50세 초과	20	20
	항공기 사용사업체	23	23
소속	군(軍)	63	63
	정부기관	14	14
비행시간	1,000시간 미만	13	13
	1,000~3,000시간	68	68
	3,000시간 이상	19	19

Table 9와 같이 인구통계학적 분석결과 총 100명의 표본 중 최초 비행교육의 경우 군 출신이 85%로 가장 높게 나타났으며, 대학의 경로도 15%로 최근 한서대 헬리콥터조종학과 출신의 조종사들도 일선 조종사의 많은 부분을 차지하고 있다. 연령대로는 30세 이하가 33%를 차지하였으나 각 연령대별로 20% 이상의 평균적인 분포를 보이고 있으며, 소속은 군 조종사가 63%로 가장 높게 나타났다. 비행시간은 1,000~3,000시간 사이의 조종사들이 68%로 가장급 조종사인 것으로 분석되었으며, 추가적으로 조종사 평균 비행시간은 2,560시간이었다.

본 조사에서 수집한 자료는 본 연구에서 설정한 연구 가설을 검증하기 위해 조사대상자의 일반적

인 특성은 빈도분석을 통해 인구통계학적 특성만을 분석하였으며, 측정도구의 신뢰도 검정을 위해 Cronbach's Alpha 계수를 실시, 통계 프로그램은 SPSS 20.0을 사용하였다.

설문지(측정도구)의 신뢰성을 확인하기 위해 Table 10과 같이 Cronbach's Alpha 계수를 이용하여 신뢰도를 분석한 결과 모든 요인에서 0.7 이상으로 신뢰도에 문제 없는 것으로 나타났다.

Table 10. Result of reliability analysis

요인	신뢰도
훈련 과목의 만족도	.773
훈련성과	.856
안전관계	.911
효율적 훈련대책	.723
필요 훈련시간	.885

설문조사 결과 훈련 과목에 대한 만족도는 보통이다(12%), 만족한다(17%), 매우 만족한다(79%)로 현재 운용중인 시뮬레이터 훈련 기관 별 훈련 과목에 대해 만족도가 높은 것으로 분석되었으며, 훈련의 장점은 비상절차와 위험상황 묘사가 가능한 것이 설문자의 87%를 차지하였다. 또한 안전과의 관계에서는 95%의 설문자가 사고예방 기여도를 선택하였으며, 효율적 방안 항목에서는 교육/훈련 전담기관 설립(88%), 모의비행 훈련 시간에 대한 법적 의무화(79%), 국내 운용 기종별 시뮬레이터 도입(77%)순으로 분석되었다. 훈련이 의무화 된다면 적합한 필요시간에 대해서는 설문자 98%가 30시간 이상을 선택하여 시뮬레이터 훈련에 대한 필요성을 국내 헬리콥터 조종사 대부분이 동감하고 있음을 알 수 있다.

추가적으로 설문자 경력 항목 중 최근 1년간 모의비행훈련 평균시간 분석 결과 현재 군 조종사 25.2시간, 산림청 조종사 20.5시간이었으나, 사용사업체 조종사의 경우 1시간 또는 최근 훈련 경험이 전혀 없는 조종사도 높은 비중을 차지하고 있어, 자체 시뮬레이터를 보유하고 있는 기관과 위탁에 의존하고 있는 기관의 훈련 실적에 대한 극명한 차이를 보여주고 있다.

## III. 결 론

국내 헬리콥터 사고는 2000년대부터 2013년도까지 총 33건의 사고 및 준사고가 발생하였고, 그 중 21건(약 70%)의 사고가 조종사 과실로 조사되었다.[10] 통계 자료에서 보여주는 대부분의

헬리콥터 사고가 전자항법 및 관제통신, 항행유도시설 등의 기술발달로 인해 항공기 기체결함, 공항, 기상 등 기계적, 물리적 요인에 의한 사고는 급격히 감소되고 있지만 아직도 항공사고의 약 70%를 점하고 있는 인적요인(Human Factors)에 의한 사고 발생률은 정체상태이거나 오히려 증가되는 경향을 보이고 있다. 항공사고율을 낮추기 위해서는 기계적, 물리적 요인의 제거에 앞서 운항승무원에 대한 체계적인 훈련이 가장 먼저 이루어져야 하며, 이를 위해서는 기존의 시스템에 인적 요소를 고려한 훈련 프로그램의 정립이 필수적이다.[11]

또한 최근 광주 소방헬리콥터 사고 이후 조종사들의 계기비행증명 취득 및 계기비행경험 유지도 문제가 되고 있다. 군 조종사들은 자체적으로 시뮬레이터를 보유하고 있어 자체 훈련이 가능하지만, 그러한 혜택을 전혀 받지 못하는 민간 사용업체 조종사들의 실정은 더욱 열악하다. 조종사들이 비행 중 의도하지 않은 악기상에 조우할 경우 계기를 활용하여 항공기 자세를 유지하거나, 불가피하게 계기비행으로의 전환이 필요한 경우가 많이 발생한다. 이러한 경우를 대비하여 조종사들은 계기비행증명 자격을 가지고 있어야 하고, 법적으로 요구하는 일정 기간내의 비행시간을 충족하고 훈련해야 하지만, 이를 실제 항공기를 이용시 개인이 감당하기에는 비용에 대한 부담과 열악한 국내 교육 환경 등으로 많은 제한이 따르고 있다.

위 언급된 계기비행 등의 특수한 환경을 제외한 기본 임무 수행에 있어서도 여러 가지 문제점이 대두되고 있다. 예를들어, Ka-32 대형 헬리콥터는 산림항공본부에서 가장 많이 운용중인 기종이나, 국내에 모의비행훈련장치가 전무한 상태이며, 보유중인 AS-350 시뮬레이터를 활용하여 자체 프로그램에 맞춰 교육/훈련을 진행중이나, 임무의 구분, 기종 특성을 반영한 훈련 제한 등은 여전히 남아있는 문제이다.

국내에서 민간 사용업체 조종사들이 유일하게 활용할 수 있는 장비로는 한서대학교에서 보유중인 Bell-206 Simulator(FTD) 장비를 이용해 일정 비용을 내고 교육을 받지만, 그나마도 학교 내부 사정이 고려되어 제대로 운영되지 않는 실정이다. 이러한 문제점들을 종합해 볼 때 아직 우리나라의 국가기관 및 민간기관 헬리콥터 시뮬레이터 운용 실태는 매우 열악한 상황이다.

이를 해결하기 위한 방안으로, 해외 사례에서 살펴보았듯이 국가기관은 물론 다수의 민간 Simulator Training Center 등 비행교육훈련 인

프라가 잘 구축되어, 조종사들이 보다 쉽게 자신이 필요한 시간과 과정을 선택하여 교육을 받을 수 있도록 추진하는 것이다. 이에 본 논문에서는 헬리콥터 비행훈련을 위한 민간 Simulator Training Center 인프라 구축과 자체 교육훈련 프로그램 운영을 위한 국가기관 모의비행훈련센터 도입을 제안하는 바이다. 헬리콥터를 가장 많이 운용하는 총 4개 국가기관(산림, 경찰, 해경, 소방)은 각 기관마다 수행하는 임무가 상이하므로 해당 임무에 적합한 기종의 모의비행 훈련장치를 도입하고 운용체제를 구축하여야 한다. 또한 민간 Simulator Training Center을 설립하여 민간 조종사들이 시간과 임무에 구애받지 않고 활용할 수 있는 방안을 수립해야 한다. 이 후 민간 사용업체 조종사들에게 의무적으로 Simulator를 활용한 비행교육을 의무화하고, 필요한 훈련과목을 선정하는 등 인프라 구축과 교육훈련 프로그램 개발 등에 대해 정부 및 지자체, 국가기관에서 모의비행훈련장치 도입의 필요성을 충분히 검토하여야 하겠다.

## Reference

- [1] Domestic Aviation Act Article 2 (Definitions) 30 "Flight Simulator"
- [2] Gyeong-Ho Bang(2001), "A Study on the Role and Development Direction of the Simulator as a Ground Exercise System", The 9th Aviation Weapon System Seminar
- [3] Jae-II Go, Young-Ho Ahn, (2010), "A Study on the System Certification System of Air Components and Components", Defence Agency for Technology and Quality
- [4] Forest Aviation Headquarters Aircraft Data, Simulator data and 'Forest Aviation Headquarters, Simulator Training Center Construction' Herald Busines, March 15, 2012
- [5] Forest Aviation Headquarters FTD Data, Aircraft operating status (simulator)
- [6] Hyun-Chul Kim(2003) "A Study on the Promotion Plan of Domestic aircraft Simulator", KAL The first prize in the aviation space award.
- [7] ERICKSON社, CHC Helicopter社, National Rental data and state operating status per country

- 
- [8] CHC Helicopter社, 2011, "cae closes acquisition of chc helicopter's training operations and becomes chc helicopter's training provider. FDP"
- [9] Dong-Hak Jung, Se-Jong Oh(2008)"Air force aircraft simulator status and landscape mapping technology. Korea Digital Content Association, Vol.4 No.1"
- [10] Youn-Chul Choi (2014), "Policy Guidelines for Establishing Small Size Aircraft(Helicopter) Safety Improvement Measures"
- [11] Jihoon Jeong, Seungon Kang, Kihak Lee, Yongjin Park, Kangmyung Ko, Daeyoung Ham, Dongho Lee\*, Hyangsig Jun, Hyungsik Choi, 2008, "The Study of Training Scenario for the KA-32T Helicopter Simulator"