

論文

무인항공기 조종사 자격/교육훈련 요구사항 및 고려사항

황유철*, 강자영**

Requirements and Considerations for Qualification and Training of RPA Pilot

You-Chul Hwang* and Ja-Young Kang**,

ABSTRACT

Early remotely-piloted aircraft system (RPAS) development focused on simple reconnaissance to obtain information by visual observation for military demands. Currently, various types of remotely-piloted aircraft (RPA) is being developed worldwide for applications in many different areas. As RPA avionics are combined with CNS/ATM technologies, RPA capabilities will be enhanced and the market is expected to grow rapidly. ICAO has been held the Air Navigation Commission on 14 October 2011 to discuss revising Procedures for air navigation services (PANS) and guidance material related to RPA and their associated systems. It progressed that Annex 2 and 7 will be revised and came into effect from 2012. However most of incorporate revisions are not clear yet. Because the revision articles recommend follow requirements of the state(s). Considering operations of RPA in controlled airspace and between adjacent states, the qualification and training of RPA pilot will be one of the main issues for RPA operation. In this paper, we will take a look at international and domestic trends of regulation framework in ICAO and RPA advanced country in chapter 2.1 and suggest about consideration of remote pilot qualification and training for establishing regulations of remote pilot license.

Key Words : Remotely-Piloted Aircraft (무인항공기), Interoperability (상호운용), Remote Pilot qualification and training (원격 조종사 자격 및 교육훈련)

1. 서 론

무인항공기 시스템(Remotely-Piloted Aircraft System, RPAS)의 개발 역사는 그리 오래되지 않았다. 개발 초기에는 군의 수요 요구에 따라 개발 되었으며, 단순한 정찰 위주로 영상정보를 수집·제공하는 것이 주된 목적이었다. 이러한 이유로 민간공역 내

무인항공기의 운영이 많지 않았다. 그러나 무인항공기와 관련한 무인 및 IT 기술은 점차 발전하여 고성능화 되어 감시, 수색, 정찰 그리고 운송 등 활용영역이 넓어지고 있다. 이에 따라 무인항공기의 수요는 민간부문에서 지속적으로 증가하고 있다. 무인항공기는 전 세계적으로 2005년 기준으로 총 750기가 제작 되었으며, 2012년에는 약 1,378기 제작되어 무인항공기 시장은 증가추세에 있으며 이 중 민간/상업용 무인항공기는 <Fig. 1>과 같이 2005년 55기에 불과 하였으나, 2012년 217기로 연평균 성장률(Compound Annual Growth Rates, CAGR) 25.7%를 나타내고 있다.[1]

무인항공기를 비롯한 관련 시스템이 고성능화

2013년 02월 13일 접수 ~ 2013년 03월 22일 심사완료
논문심사일 (2013.02.15, 1차), (2013.03.20, 2차)

* 한국항공대학교 항공운항관리학과

연락처, E-mail : hyc@koti.re.kr

경기도 고양시 일산서구 고양대로 315

** 한국항공대학교 항공운항관리학과

됨에 따라 다양한 종류가 개발되어 활용되고 있으며, 이러한 발전추세에 비추어 봤을 때 향후 유인항공기의 기능뿐만 아니라 유인항공기가 할 수 없는 임무까지 효율적으로 수행할 것으로 예상된다.

그러나 현재 항공교통체계는 유인항공기를 중심으로 구축되어 있기 때문에 무인항공기와 공역 통합 운용시 발생할 수 있는 사고예방을 위한 법제도 및 기술개발 등 여러 분야의 노력이 필요하다.

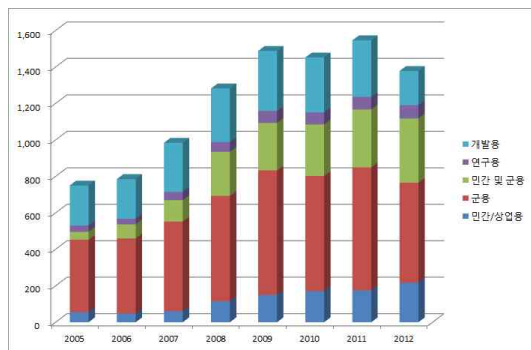


Fig. 1 연도별 분야별 무인항공기 개발 현황

무인항공기의 적용 분야가 넓어짐에 따라 ICAO에서는 무인항공기 조종사 자격 및 교육훈련에 대한 논의가 활발하게 진행되고 있다. 2011년 개최된 제 188-5차 ICAO 항행위원회에서는 무인항공기 조종사에 대해 부속서 2에 '원격 조종사 (Remote Pilot)'로 정의하는 개정안을 상정하였으며 제 188-6차 회의에서 개정안이 확정되어 2012년 11월 15일부터 적용되었다. 그러나 본 개정안에서는 무인항공기 원격조종사에 대하여 자국규정에 따라 자격증명을 받도록 되어 있다. 그러나 무인항공기 조종사의 자격 및 교육훈련의 요구사항에 대하여는 세부기준이 설정되지 않아 무인항공기를 운용하는 각국은 조종사 자격 및 교육훈련을 위한 기준설정 및 법제화에 어려움을 겪고 있다.

우리나라의 민간용 무인비행장치는 2012년 기준으로 무인동력비행장치 173대, 무인비행선 36대로 총 209대 신고되었다.[3] 그러나 현재까지 신고된 무인동력비행장치는 150kg 이하의 초경량 비행장치의 범주에 포함된다. 150kg을 초과하는 무인항공기는 현재 군에서 운용 중이거나, 연구개발 중이기 때문 항공기 범주에 포함되는 150kg이상의 무인항공기는 등록된 바가 없다.

150kg이하의 무인동력비행장치에 대해서는 초경량비행장치 조종사와 동등한 자격요건이 필요

하나 150kg을 초과하는 무인항공기에 대해서는 아직 조종사 자격에 관한 제도적 장치가 마련되지 않은 실정이다.

2009년까지 보고된 무인비행장치 관련 사고는 총 79건으로 2009년 57건의 사고가 발행하였으며, 같은 해 8월 전북 임실에서 농약살포를 위한 무인비행장치 비행 중 1명이 사망하는 사고가 발생하였다. 현재까지 발생한 사고를 토대로 사고요인을 분류해 보면 <Fig. 2>와 같이 인적요인이 92%를 차지하는 것으로 나타났다. [4]

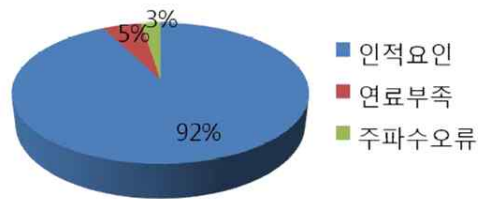


Fig. 2 국내 무인비행장치 사고발생 현황

이는 무인항공기 조종사의 자격 및 교육훈련 기준이 없어 인적요인에 의한 사고 발생 가능성이 잠재되어 있다. 또한 무인항공기 개발인력 중에서 항공법 및 운항·관제에 대한 기본지식이 부족한 경우가 상당수 있어, 시험비행과정에서 사고가 발생하거나 공역침범으로 항공기 안전운항에 위험을 초래하는 등의 경우가 있기 때문이다.

이처럼 전 세계적으로 무인항공기 운용에 있어 조종사의 자격에 대한 규정이 미흡하여 사고발생이 잠재되어 있는 바, 본 연구에서는 원격 조종사에 의해 운용되는 무인항공기에 초점을 맞추어 국내외 동향을 살피고, 유인항공기와 공역 통합운용을 위한 무인항공기 조종사의 자격 및 교육훈련 요구사항 수립을 위한 고려사항에 대하여 알아보하고자 한다.

2. 본 론

2.1 국내외 무인항공기 조종사 자격 및 교육훈련 요구사항 동향

2.1.1 국외 동향

미국, 영국, 호주 등 무인항공기 선진국은 무인항공기 운용을 위해 조종사에 대해 유인항공기 기장과 동일한 책임과 권한을 부여하였으나 각

나라별로 무인항공기 조종사에 대한 명칭은 <표 1>과 같이 상이한 실정이다.

표 1. 국가별 무인항공기 조종사 명칭

나라	명칭
미국	Internal/External Pilot
영국	UAV Commander
호주	Supervising Controller

이에 대하여 ICAO는 'Remote Pilot'으로 명칭을 통일하였으며 무인항공기가 비행하는 동안 해당 조종사의에 대하여 책임을 부여하였다.

무인항공기 조종사 자격 증명을 위한 교육 훈련과 관련하여 ICAO는 17세 이상의 지원자에 대해 이론지식 증명, 인가된 교육기관에서 무인항공기 등급 또는 기종에 대한 비행교육 수료 및 스킬 테스트를 통과할 것을 규정 하였다. 그러나 비행경험에 대해서는 아직 규정화되지 않았다.[3]

표 2. ICAO Remote Pilot 교육훈련 항목

구분	교육훈련 내용
이론 지식	- 항공법
	- 항공기 일반지식
	- 비행 성능/계획/적재
	- 인적요인
	- 기상학
스킬 테스트	- 인지, 위험 및 오류 관리
	- 규정에 따른 무인항공기 운영
	- 유연하고 정확한 회피기동, 적절한 판단에 의한 비행술 및 항공지식 적용
	- 적절한 절차 및 회피 방식을 통한 무인항공기 운용
	- 항행
- 운영절차	
- 비행원리	
- 무전교신	

미국은 무인항공기 조종사에 대하여 유인항공기 조종사 자격에 추가적으로 무인항공기의 정상 및 비정상 비행절차 교육을 필요로 하며, 무인항공기 제조업체의 특정교육 이수 및 무인항공기 비행 시연을 요구하고 있다.

영국은 별도의 교육훈련을 요구하지 않으나 기존 유인항공기 조종사 교육훈련 사항을 따를 것을 권고하고 있으며, 경량 무인항공기의 경우 2개 파트로 나누어 파트 1은 이론, 파트 2는 비행을 통해 무인항공기 조종사 자격을 부여하고 있다.

호주 역시 영국과 같이 별도의 무인항공기 조종사 교육훈련을 규정하고 있지 않으며, 유인항

공기 조종사 자격요건을 준용하고 있다.

2.1.2 국내 동향

항공법 시행규칙상 150kg 이하의 무인동력비행장치는 초경량비행장치의 범주에 포함되어 있어 무인비행장치를 조종하기 위해서는 초경량비행장치 조종자¹⁾와 동등한 자격이 요구되나, 현재 한국무인기시스템협회 등 3개 관련 협회에서 민간자격증을 발급하고 있는 실정이다.

우리나라에서도 무인비행장치가 적용되는 산업 분야가 넓어짐에 따라 무인비행장치의 사용이 증가되고, 사고 발생 건수 역시 높아지고 있는 실정이다. 이에 대해 국토교통부는 7월 27일 개정 항공법 시행을 앞두고 무인비행장치 조종자에 대한 자격증명 취득을 의무화하는 내용을 담은 항공법 시행령과 시행규칙 개정을 추진 중에 있다.

그러나 우리나라는 아직 150kg을 초과하는 무인항공기에 대하여 비행을 금지하고 있다. 또한 무인항공기 조종사에 대한 정의 역시 규정되어 있지 않으며, 자격요구사항 및 교육훈련에 대한 규정이 수립되어 있지 않은 상황이다. 우리나라도 대형 무인항공기의 수요가 증가함에 따라 무인항공기의 유인공역 통합 운용을 위한 무인항공기 조종사 자격 및 교육훈련에 대한 규정 수립이 필요한 실정이다.

2.2 무인항공기 조종사 자격 및 교육훈련 고려사항

2.2.1 무인항공기 운용을 위한 필요인원 구성 및 책임 허용범위

무인항공기 운용을 위해 필요한 인원 구성 및 각 구성원의 책임, 여러 대의 무인항공기를 한명의 조종사가 비행할 경우 이에 대한 최대 책임 허용범위에 대한 고려가 필요할 것이다.

정찰용으로 사용되는 군용 무인항공기 운용을 위한 조종사는 일반적으로 무인항공기 비행과 함께 정찰 임무를 동시에 수행한다. 이처럼 무인항공 조종사가 비행과 임무를 동시에 수행할 경우 조종사의 조종 능력이 저하될 수 있다.

또한 한명의 조종사가 여러 대의 무인항공기를

1) 초경량비행장치 조종자는 일반 항공기 조종사와 같이 항공 업무에 종사하는 자가 아닌 레저 스포츠 활동을 주목적으로 하는 자를 의미함.

동시에 운용하는 것에 대한 가능성이 여러 연구를 통해 증명되고 있다. 그러나 한명의 조종사가 여러 대의 무인항공기를 조종하게 될 경우 단 한 대의 무인항공기라도 조종 불능 상태가 발생한다면 해당 조종사는 다른 무인항공기에 대한 조종을 정확하게 수행할 수 없게 될 것이다.

무인항공기 조종사와 무인항공기 1 대 1 조종으로 구성되어 있더라도 조종사에게 무인항공기 조종외의 복잡한 추가 임무가 요구되어 진다면 무인항공기 비행 조종에 있어 안전성이 크게 저하될 것이다.

따라서 민간 공역 내에서 감시, 장거리 운송 또는 통신 중계기와 같은 임무수행을 위해 무인항공기가 운용될 경우 임무의 성격 및 목적에 따라 무인항공기 운용을 위한 인원 구성 시 아래와 같은 사항이 고려되어야 할 것이다.

비행제어, 충돌탐지, 탑재장비 제어와 같이 여러 업무에 대해 둘 이상의 무인항공기 조종사에게 안전에 대한 책임을 분산하며, 무인항공기 운용 상황에 따라 책임을 할당할 수 있는 제도적 장치가 필요하다. 더 나아가 한명의 무인항공기 조종사가 여러 대의 무인항공기를 조종해야 하는 상황에 대비하여 이에 대한 제도적 장치도 마련되어야 할 것이다.

2.2.2 핵심지식, 기술, 능력의 수준 및 인증 적용 범위

유인항공기 조종사 인증을 위해서는 기본적으로 ICAO 부속서 1에 따라 항공조종사의 핵심 지식, 기술 및 능력 (knowledge, skills, and abilities, KSAs)에 대한 자격증명을 실시하여야 하며, 자국의 기준에 충족해야 한다. 이처럼 무인항공기 조종사 인증을 위해 필요한 KSAs의 수준과 무인항공기 분류에 따른 KSAs 인증 적용 범위 설정이 필요하다. 그러나 무인항공기 조종사 인증을 위한 KSAs에 관해서는 국제적 기준이 수립되지 않은 상황이며, 각 국가별 무인항공기 조종사 인증 방식이 상이하다. 따라서 무인항공기 조종사 인증에 필요한 KSAs는 국제적으로 받아들여 질 수 있는 범위 내에서 설정되어야 할 것이다. 이를 위해, 모든 무인항공기 조종사에게 기본적으로 요구되는 일반적인 비행관련 KSAs 결정이 필요하다. 또한 어떠한 무인항공기 분류에 어떠한 KSAs를 적용할 지에 대한 고려가 필요 할 것이다.[8]

2.2.3 비행교육훈련 및 기존 비행 경력의 인정

무인항공기 조종사 자격 증명을 위한 지상교육,

시뮬레이터 및 현장 비행교육과 같은 교육훈련 및 기존 비행 경력의 인정여부의 범위 설정이 필요하다.

ICAO는 무인항공기의 유인공역 비행을 위한 조종사 자격에 대하여 유인항공기 조종사 자격과 동등한 수준이 될 것으로 예상하고 있으나, 조종사가 외부에서 조종하는 특성상 비행교육훈련에 대해서는 유인항공기와는 다른 방법이 될 것으로 예상된다. 무인항공기 조종사 비행 교육과 관련하여 모의비행훈련 즉 비행 시뮬레이터가 큰 역할을 할 것이다. 이는 비행 시뮬레이터를 수행하는 상황이 실제 무인항공기를 비행하는 상황과 상당히 유사하기 때문이다.[6]

국제적으로 무인항공기 비행교육훈련과 관련하여 기존 유인항공기 비행 경험으로 무인항공기 비행교육을 경감하는 추세이다. 그러나 무인항공기 조종사 비행교육훈련 경감을 위해 어느 정도의 범위까지 유인항공기 비행경험이 인정되느냐가 문제이다. 유인항공기 비행경험을 무인항공기 조종사 자격 증명에 대한 비행경험으로 전환 적용이 무인항공기 조종사에 있어 긍정적인 영향을 나타낼 수 있지만 두 비행 상황의 큰 차이로 불완전한 비행경험이 될 것으로 사료된다.

따라서 무인항공기 조종사 자격 증명을 위한 교육훈련을 위해 첫째로, 무인항공기 조종사 훈련을 위한 시뮬레이션 시스템의 최적화 및 타당성의 검증이 필요하며, 둘째로 무인항공기 비행 교육기관의 훈련에 대한 요구사항 설정이 필요하다. 마지막으로 어느 수준의 유인항공기 경험을 무인항공기 조종사 인증 교육 요구 사항에 적용할 지에 대한 설정이 필요할 것이다.

2.2.4 유인항공기 비행 경험의 필요성

무인항공기 조종과 관련하여 유인항공기 비행 경험의 필요성 여부에 대한 찬반론은 계속적으로 진행되고 있다.

Schreiber, B.T.(2002)는 Predator 시뮬레이터의 비행 능력 습득을 위한 유인항공기 비행경험의 효과에 대한 연구를 통해 비행경험이 있는 실험자가 무경험자 보다 빠른 비행 능력과 비행 중정찰과 같은 추가임무수행을 위한 다음 비행교육 단계로 넘어가는 교육의 횟수를 줄여주는 결과를 얻었다.[9]

그러나 또 다른 연구에 따르면 무인항공기 조종사에게는 비행관련 경험이 필요하지 않다는 결과가 도출되었다. Barnes, M. J.는 Army's Job Assessment Software System (JASS)를 이용하여

Hunter 조종사에 대한 자격 인증과 관련한 비행 능력의 주요사항을 이끌어 냈으며 무인항공기 비행 자격을 가진 조종사들은 무인항공기 조종사 자격 사항에 대해 의사 소통능력 외의 비행관련 능력 등은 필요하지 않은 것으로 나타났다.[10]

상반되는 결과의 두 연구는 무인항공기 운용 방식 및 무인항공기 운용 시스템에서 큰 차이가 있다. Predator는 일반 유인항공기와 같이 조종간과 러더를 사용하여 비행하는 한편, Hunter는 Glasgow Coma Scale (GCS) 콘솔을 이용하여 비행 매개 변수를 선택하여 자동적으로 비행한다.

이와 같이 무인항공기 조종사 자격 증명을 위한 기존 비행경험의 가치는 무인항공기 시스템 운용 방식과 유인항공기와의 유사성에 따라 달라질 수 있다. 따라서 무인항공기 조종사 자격 증명을 위해 어떤 무인항공기 시스템에 어느 수준의 유인항공기 비행경험이 필요한지를 고려해야 할 것이다.

2.2.5 무인항공기 원격조종사의 항공신체검사

무인항공기는 유인항공기와 동등한 수준의 집중력이 요구된다. 그러나 운용 환경에 있어 유인항공기와는 달리 신체에 직접적으로 미치는 고도 또는 속도의 영향이 없으므로 유인항공기 보다는 낮은 수준의 항공신체검사 증명이 이루어 질 것으로 예상된다. 이를 위해서는 무인항공기 조종사에 대한 항공신체검사 기준이 유인항공기 조종사 항공신체검사와 비교하여 경감될지 또는 더욱 엄격할지 여부가 고려되어야 하며, 장기간 국외 임무를 수행할 경우에 대한 제한사항의 고려가 필요할 것이다. [4]

3. 결 론

무인항공기 시스템은 각종 첨단 무인 및 IT 기술이 발전함에 따라 고성능화 되어 감시, 정찰 그리고 운송 등과 같이 활용영역이 넓어지고 있다. 무인항공기 관련 산업은 지속적으로 발전하고 있다. 2012년 Teal Group의 무인항공기 시스템 시장 전망 보고서에 따르면 현재 무인항공기 시장은 약 66억 달러의 투자가 이루어지고 있으며, 향후 10년 뒤 약 두 배에 가까운 114억 달러까지 투자비용이 늘어나 총 89억 달러가 투자될 것으로 예상하고 있다.[11]

이처럼 무인항공기 시스템의 성능이 유인항공기 수준으로 높아지고, 활용 범위 역시 넓어짐에 따라 그 수요가 지속적으로 증가하고 있어 무인

항공기의 유인항공기 공역 통합 및 국제 운용은 국제적 이슈가 되고 있다. 그러나 현재 항공교통 체계는 유인항공기를 중심으로 구축되어 있어 무인항공기의 유인항공기 공역 통합 운용 시 발생할 수 있는 사고예방을 위한 여러 분야의 노력이 필요하다.

무인항공기의 유인항공기 공역 통합을 위한 노력의 일환으로 ICAO를 비롯한 무인항공기 시스템 선진국들은 무인항공기 조종사 자격 및 교육훈련에 대해 많은 연구를 진행하였으며, 각국은 권고사항을 수립하였다.

현재 우리나라는 무인항공기를 150kg을 기준으로 분류하였으며 150kg 미만의 무인항공기에 대하여 초경량비행장치의 범주에 추가하여 무인동력비행장치 조종사에 대해 초경량비행장치 조종사와 동등한 자격이 요구된다. 해당 자격증은 한국무인기시스템협회 등 3개 관련 협회에서 민간자격증으로 발급하고 있는 실정이다. 그러나 무인동력장치에 의한 사고가 계속적으로 증가하여 국토교통부는 7월 1일부터 무인동력비행장치 조종사에 대해 조종사 증명을 받도록 의무화할 계획이나 150kg 초과하는 무인항공기에 대한 자격 및 교육훈련 사항이 반영되어 있지 않다.

우선적으로 무인항공기 조종사의 정의를 항공법에 추가하여 기장의 권한 및 책임에 대하여 확고히 할 필요가 있다. 무인항공기 조종사에 대한 정의시 인원 구성 및 각 구성원의 책임과 향후 여러 대의 무인항공기를 한명의 조종사가 비행할 경우를 대비하여 최대 책임 허용범위를 고려하여 설정할 필요가 있다.

또한 현재 무인항공기 분류체계에 운용방법에 따라 일반 유인항공기와 비슷한 운용방식의 수동 무인항공기와 Auto-Pilot과 같은 운용방식의 자동 무인항공기 분류에 대하여 추가적인 고려가 필요하다고 사료된다. 이는 무인항공기 조종사의 「핵심지식, 기술, 능력의 수준 및 인증 적용 범위 설정」, 「비행교육훈련 및 기존 비행 경력의 인정」, 「유인항공기 비행 경험의 필요성」이 무인항공기 운용 방식, 즉 자동비행과 수동비행에 따라 그 적용 범위가 다르기 때문이다.

무인항공기 조종사의 항공신체검사에 대해서는 무인항공기 운용방식이 적용될 필요는 없으나, 무게에 의한 분류에 따라 항공신체검사이 차등화 되어야 할 것으로 사료되나, 음주 및 마약과 관련된 사항을 제외하고는 유인항공기 조종사의 항공신체검사 보다는 경감된 기준이 적용되어야 할 것이다.

세계적으로 무인항공기 시스템에 관한 통일된

세부 기준 또는 규정이 존재하지 않으므로 우리나라의 무인항공기 조종사 자격 및 교육훈련에 관한 규정을 수립함에 있어 국제적 동향을 파악하고, 유인항공기와는 다른 무인항공기의 특성을 고려하여 우리나라도 무인항공기 관련 규정을 세분화 하여 조종사 자격 및 교육훈련을 실시해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Blyenburgh & Co, "2012 RPAS Yearbook - RPAS, uvs-info", 2012, pp.152~153
- [2] 장성호 외 4명, "스마트무인기의 유인기 공역 진입 요건 검토", 2004년도 추계학술발표대회, 한국항공운항학회, 2004년, pp.79-84
- [3] <http://www.airportal.co.kr>, 비행장치 등록통계
- [4] 국토해양부, 무인항공기 안전관리계획, 2012.03.20, pp. 10
- [5] ICAO, Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS), 2012, pp.61~63
- [6] FAA, Interim Operational Approval Guidance, 2008, pp.14~17
- [7] Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace - Guidance, CAP 722, 2008, pp. Section 2 Chapter 5 Page 1~3
- [8] CASA UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) OPERATIONS, DESIGN SPECIFICATION, MAINTENANCE AND TRAINING OF HUMAN RESOURCES, 2002, 15~19
- [9] <http://www.ts2020.kr>
- [10] ICAO, Unmanned Aircraft Systems (UAS) Circular 328, 2010
- [11] Schreiber, B.T., Lyon, D.R., Martin, E. L., & Confer, H.A, Impact of prior flight experience on learning Predator UAV operator skills (AFRL-HE-AZ-TR-2002-0026). Mesa, AZ: Air Force Research Laboratory, Warfighter Training Research Division, 2002
- [12] Barnes, M. J., Knapp, B. G., Tillman, B. W., Walters, B. A., Velicki, D, Crew systems analysis of unmanned aerial vehicle (UAV) future job and tasking environments (Technical Report ARL-TR-2081). Aberdeen Proving Ground, MD: Army Research Laboratory, 2000
- [13] Teal Group, World UAV Systems 2012: Market Profile and Forecast, 2012
- [14] Jason S. McCarley & Christopher D. Wickens, Human Factors Implications of UAVs in the National Airspace, 2005
- [15] Draper, M. H., Geiselman, E. E., Lu, L.G., Roe, M. M., & Haas, M. W. Display concepts supporting crew communications of target location in unmanned air vehicles. Proceedings of the IEA 2000/ HFES 2000 Congress, 3.85 - 3.88, 2000
- [16] Mouloua, M., Gilson, R., & Hancock, P. Human-centered design of unmanned aerial vehicles. Ergonomics in Design, 11, 6-11., 2003
- [17] Van Erp, J. B. F., & Van Breda, L. Human factors issues and advanced interface design in maritime unmanned aerial vehicles: A project overview. TNO-report TM-99-A004, 1999
- [18] Cummings, M. L., & Guerlain, S. Developing operator capacity estimates for supervisory control of autonomous vehicles. Manuscript under review at Human Factors, 2004
- [19] Dixon, S. R., & Wickens, C. D. Reliability in automated aids for unmanned aerial vehicle flight control: Evaluating a model of automation dependence in high workload (Technical report AHFD-04-05/MAAD-04-1). Savoy, IL: University of Illinois, Institute of Aviation, Aviation Human Factors Division, 2004
- [20] Kiekel, P. A., Gorman, J. C., & Cooke, N.J. Measuring speech flow of co-located and distributed command and control teams during a communication channel glitch. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 48th Annual Meeting, 683-687, 2004
- [21] Ryder, J.M, Scolaro, J.A., Stokes, J.M. An instructional agent for UAV controller training. UAVs-Sixteenth International Conference, 3.1-3.11. Bristol, UK: University of Bristol, 2001