Uber사와 협력 관계를 맺은 회사들의 전기추진수직이착륙기(eVTOL) 개발 현황

작성 : 한국항공우주연구원 박중용 (책임연구원)

2017년 4월 25일부터 27일까지 미국의 달라스(Dallas)에서는 Uber Elevate Summit 행사가 개최되었다. Uber사가 꿈꾸는 "주문형 도시 항공 운송 시스템"과 관련된 다양한 의견 발표와 논의가 있었다. Uber사는 Aurora Flight Sciences, Bell, Embraer, Pipistrel Aircraft, 그리고 Mooney and Carter와 같은 5개 회사와 Uber Elevate 사업에 있어서 협력 관계를 맺은 바 있다. Uber사가 백서를 통해 밝힌 항공택시용 eVTOL(electric vertical takeoff and landing : 전기추진수직이착륙기)의 사양은 대략 다음과 같으며, 이어서 5개 회사의 eVTOL 개발 현황을 정리하고자 한다.

- 4인승 (조종사가 있다면 1명 포함)
- 총중량 1,800kg
- 2,000 사이클의 수명, 팩 수준의 전지 성능 400Wh/kg
- 1분 동안 수직이착륙 시 필요 동력 500kW, 240km/h 전진비행 시 필요 동력 71kW, 320km/h 전진비행 시 필요 동력 120kW
- 주당 40시간의 운용
- kWh 당 0.12 미국달러의 전기 비용

1. Aurora Flight Sciences

2인용 eVTOL로서 총 8개의 전기 모터 프로펠러가 수직이착륙에 필요한 추력을 생성하고 1개의 전기 모터 프로펠러가 약 200km/h 속도의 전진비행에 필요한 추력을 만들며 캐너드(canard), 주날개, 그리고 꼬리날개까지 3개의 양력 발생용 날개를 갖추고 있다. 약 40km의 임무수행 거리와 50~65km의 최대비행거리 성능을 갖출 것으로 예상한다. 비행체의 길이와 너비는 각각 8m에 이를 것인데 1/4 축소기로 이미 수직이착륙과 전진비행에 성공하였고 2020년까지 사람이 탈 수 있는 크기의 비행체를 개발할 예정이다. 비행체를 설계함에 있어서 비행자동화, 전기추진, 복합재 구조와 같

은 세 가지 핵심 기술을 활용하였다. 설계 초반에는 틸트 로터나 틸트 날개 형태의 비행체 형상도 고려했었으나 최종 설계 형태로는 순항 시에 멀티콥터 형태보다 3배는 효율이 좋은 날개를 장착하고 독립된 구동장치와 고정된 피치의 프로펠러를 채택하였다. 소음 측면에서는 이착륙 시 고도 18~30m 정도에서는 도로의 교통 소음에 비행체가 내는 소음이 섞여 구분이 가지 않을 것이며 순항 비행 시에는 소음이 거의 들리지 않을 것이라고 전망했다.

2. Bell Helicopter

기존 헬리콥터 제조업체인 Bell사도 Uber Elevate 사업의 파트너로 참여한다. Bell사는 아직 당사가 구상한 eVTOL의 개념도를 배포하지 않았는데 모듈로 되어 있고 적응성이 뛰어나며 크기를 자유롭게 늘렸다 줄일 수 있는 비행체를 고려하고 있다고 밝혔다. 그리고 Bell사는 비행체의 시장에서의 성공 여부는 직접운영비가 얼마나 적게 소요되느냐가 가장 중요하다고 생각하기 때문에 제작성이나 정비성 뿐만 아니라 비용을 고려한 설계에 주목하고 있다. Uber Elevate 행사에서 배포된 동영상으로 판단할 때 Bell사가 현재 고려하는 비행체는 덕티드 프로펠러를 장착하고 있을 것으로 예상된다.

3. Embraer

브라질의 Embraer사는 주로 민수용, 비즈니스용 항공기를 제작하는 거대 기업이다. 1970년대 초반부터 지금까지 4인승에서 130인승까지의 항공기를 약 8,000대 판매하여 70여개 나라에서 총 46백만 시간의 비행시간, 1억 4천 5백만명의 승객 이송 기록을 가지고 있다. 최근 15년 내에는 fly-by-wire 조종계통을 장착한 E-jet 시리즈를 판매하고 있다. 그러나 수직이착륙이 가능한 항공기 개발 이력을 가지고 있지 않은 당사가 Uber사의 프로젝트에 참여하는 것은 앞으로의 항공 택시 시장의 전망을 좋게 보고 투자를 하는 것으로 생각된다. 브라질의 주요 도시인 상파울로에는 무려 400대 이상의 민간 소유 헬리콥터가 운용되고 있는데 이는 전 세계의 도시들 중에서 가장 활발한 운용 실적이다. 이러한 브라질의 특수한 상황이 항공 택시 사업 전망을 긍정적으로 보는데 도움이 되었을 것이다.

4. Pipistrel Aircraft

당사는 슬로베니아의 항공기 제작사로서 세계에서 유일하게 전기동력 고정익기를 제작하여 판매하고 있다. 2007년에 Taurus Electro라고 명명한 세계 최초의 2인승 전기 동력 고정익기를 개발한 이후 4인승 Taurus G4 전기동력 고정익기도 역시 세계 최초로 개발하였다. 당사 역시 Bell사와 마찬가지로 eVTOL 형상에 대해 어떠한 정보도 배포하지는 않았지만 그 동안 쌓아온 전기 동력, 하이브리드 동력, 경량 복합

재 구조물, 전지, 충전 시스템, 인간과 기계간의 인터페이스, 능동 소음 제어 기술 등을 활용하여 eVTOL를 개발할 것으로 예상된다.

5. Mooney and Carter

Mooney사와 Carter사는 전기추진 Carter Slowed-Rotor/Compound(SR/C) 항공 택시 개발 및 인증을 위한 협력 관계를 맺었다. Mooney사는 2006년 인증 당시에 448km/h의 전진비행속도로 세계에서 가장 빠른 단발 피스톤 엔진 고정익기였던 M20TN의 파생형인 M20V와 M20U를 현재 생산하고 있는 회사이다. 88년 전에 설립된 당사는 2000년대에 들어 한 때 파산 위기에도 몰렸으나 2013년에 새로 투자를 받아 활발히 영업 활동 중이다. Carter사와 함께 개발하려는 SR/C 항공 택시는 1.8톤의 최대중량, 360kg의 최대 유상하중, 그리고 순항비행속도는 280km/h를 기대하고 있다. 순항비행에 최적화된 높은 가로세로비의 주날개와 토크를 상쇄하는 꼬리 프로펠러, 그리고 직경 10.4m의 로터를 장착하며 전지 팩은 꼬리 무게와 균형을 맞추기 위해 동체 앞쪽에 장착한다. 디스크 로딩이 낮은 로터는 정지비행 시 로터의 끝단 속도를 낮출 수 있어 소음이 작으며, 전진비행 시에는 로터의 회전 속도를 낮추어 고정익과 같은 효과를 거둘 수 있다.

Uber사와 협력관계를 맺은 5개 회사 외에도 여러 회사들이 독자적으로 eVTOL을 개발 중에 있는데, Airbus 그룹의 Vahana, Lilium사의 Lilium Jet, Kitty Hawk팀의 Kitty Hawk Flyer 등을 예로 들 수 있다.

Uber사가 꿈꾸는 “주문형 도시 항공 운송 시스템”이 언제쯤 실용화 될지 관심이 집중되고 있다.

○ 참고자료

- Changing Forward New eVTOL Concepts Advance, VERTIFLITE, Jul/Aug 2017, pp. 24~29 by Kenneth I. Swartz
- Uber Elevate Summit Outlines eVTOL Flight Plan, VERTIFLITE, Jul/Aug 2017, pp. 30~32 by Richard Whittle