

Global Report

유럽 도심항공모빌리티(UAM)의 사회적 수용성 분석

1. 요약 및 소개
2. 연구와 문헌 검토
3. 유럽 도시의 목표 시장 평가
4. 유럽의 UAM 공공 수용성 평가 조사
5. 요구사항과 비용을 위한 옵션 선택
6. 결론

1. 요약 및 소개

배터리에 대한 성능 향상 및 전기 추진기관 등의 신기술과 스타트업에 대한 대규모 투자로 새로운 형태의 수직 이착륙 UAM(Urban Air Mobility)개발이 가능해졌고 3~5년 이내 유럽에 친환경적이고 빠른 이동 항공 운송 시스템으로 운영될 수 있을 것을 것이다.

새로운 운송 방식을 적용 가능하기 위해서는 시민들과 UAM 사용자들의 신뢰와 수용은 매우 중요한 성공적 요소로 작용한다. 이를 위하여 유럽 연합 항공 안전청(EASA)은 유럽 전역에서 UAM 운영에 대한 사회적 수용에 대한 포괄적인 연구를 수행하였다. 연구는 컨설팅 회사 McKinsey & Company 와 함께 2020년 11월부터 2021년 4월까지 수행하였고 결과 보고서가 작성되었다. 연구, 문헌 검토, 시장 분석, 설문조사 및 인터뷰들을 토대로 한 이 연구에서 유럽 시민들의 반응, 기대 및 우려사항들을 균등하게 조사하였다.

이 결과는 하기의 10개의 핵심 사항으로 정리할 수 있다.

1. 다수의 유럽 시민들은 UAM에 대해 긍정적인 태도와 관심을 보이고 새롭고 매력적인 이동 수단으로 수용할 준비가 되어있음.
2. 개인/공익의 개념은 수용을 결정하는 요소임.
3. UAM에서 기대되는 주요 장점들은 빠르고 깨끗하며 연결의 확장성임
4. 그러나 UAM 운영의 구체화 시점에서 특히 안전, 소음, 보안 및 환경 영향과 관련된 위험에 대한 제한을 요구하고 있음
5. 안전요소가 가장 높은 관심사항으로 현 유럽 항공안전 수준을 신뢰하고 있으며 이러한 수준이 UAM 안전수준에 적용되어야 함.
6. 소음은 두 번째 주요 관심사항으로 연구결과에 따르면 소음요인의 친숙도의 따라 차이가 있으며 소음의 거리, 지속시간 및 반복이 수용에 영향을 미침.
7. UAM이 도시 교통 혼잡을 줄이고 대기오염을 개선할 수 있을 것으로 기대하지만, 한편으로는 야생동물에 미치는 영향을 우려하고 있음
8. UAM의 보안 및 사이버 보안에 대한 제한된 신뢰를 보여줌
9. 기존 항공 및 지상 시스템에 UAM을 통합하기 위해서는 시민들의 삶의 질과 유럽도시의 문화유산을 존중하여야 함
10. 지역 주민과 당국은 UAM 운영에 직접적으로 참여하고 싶어 함.

연구결과에 따르면 유럽 시민은 정부의 적극적이고 선제적인 조치를 요구하고 있다. 이러한 조치는 안전, 보안, 소음 및 환경 영향 등의 위험성을 저감하는 것 이외에 UAM이 경제적인 이동성을 제공하여 공공의 이익이 될 것으로 기대하고 있다. UAM은 2024~2025년내 유럽에서 실현될 것으로 전망하고 있다.

2. 연구와 문헌검토

2.1 문헌 검토

UAM(Urban Air Mobility)의 사회적 수용에 대한 연구기반을 위해 초기 데이터와 정보를 수집하여 양적, 질적 조사를 구축하기 위해 두 가지 관점에서 문헌검토를 수행하였다.

- 1) UAM 시장과 관련 사회적 수용요인
- 2) 자율 주행, 스마트 홈 및 기타 신기술과 같은 관련 기술의 사회적 수용 요인

검토된 문헌은 학계 또는 기타 공개적으로 접근 가능한 출처로 영어 및 기타 유럽 언어로 최근 3년 내 출판물이 포함되어있다. 출판물을 필터링하는데 사용된 프레임워크는 중복, 관련성 및 적격성을 위해 간행물을 필터링하는 체계적인 프로세스 PRISMA(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)를 적용하였다.

UAM과 관련된 출판물들은 2017년과 2020년 사이에 빈도수가 크게 증가하였다. 간행물 전체 중 1/3 이 학계에서 발표되었고 이어 컨설팅 및 제조업체들에서 발간되었다. 절반이상이 유럽에서 발간되었고 이후 북미와 일부 아시아, 아프리카에서 발간되었다.

출판물에서 가장 자주 언급되는 사례는 에어택시, 드론 배달 및 구조 드론이며 제기된 주요 과제는 아래와 같은 내용으로 기반시설(11%), 안전, 소음(각 8.7%)으로 나열하였다

- 버티포트(Vertiport)의 적절한 위치/구축 문제
- 상용항공기 유사수준의 안전 수준
- 향상된 사회적 수용을 위한 저 소음수준 달성

주요 사회적 수용 장벽으로 소음(18수준)과 안전(17수준)으로 제시되었다. 이는 다른 스마트기술의 요소들과 유사하며 특히 승객을 운송한다는 점에서 자율주행 기술과 비교할 수 있다.

2.2 산업현황 및 전망

이 장에서는 UAM 항공기의 유형, 적용사례를 포함한 산업현황에 대한 개요를 제시하고 있다. 2021년 현재 UAM 시장은 초기 단계에 있으며 많은 스타트업과 기업이 증가하는 추세이다. eVTOL (전기 추진기관 수직이착륙기)의 설계 및 제조분야는 많은 기술적 성장을 해왔으며 일부는 이미 인증 단계에 진입하였다.

UAM 항공기 유형

1. 벡터 추력: 동일 추진기관으로 수직이륙과 순항단계에서 날개로 비행을 하는 형태
2. 수직이륙-순항: 각각 다른 추진기관을 사용하여 이륙과 순항단계(날개)를 비행하는 형태
3. 멀티 콥터: 별도의 날개가 없으며 하나의 추진기관으로 이륙과 피치를 조정하여 순항하는 형태

승객운송 사례의 경우 벡터 추력의 유형을 선호하며 (16개 개념 중 7개 선택) 이후 수직이륙-순항 유형(5개 선택), 멀티콥터(4개 선택) 순으로 선호하는 것으로 검토되었고 승객수는 1~5명까지 탑승 가능하다. 화물운송 사례로는 수직이륙-순항 유형을 선호하며 비상용(환자이송, 소방등)으로는 멀티콥터를 선호하는 것으로 분석되었다.

UAM 지상 인프라

UAM 운송의 초기 운용을 위해서는 전용 인프라가 요구된다. 버티 포트는 도시의 교통량에 따라 크기와 수가 결정될 것이다. 일반적으로 버티 포트는 3가지 유형으로 분류되며 크기순으로 버티 허브, 버티 베이스, 버티 패드로 구분할 수 있다. 버티 패드는 랜딩패드가 1~2인 반면 버티 허브는 10개 이상의 규모를 가지고 있고 중소도시에 비해 대도시에서 많은 버티 포트 구축이 요구된다.

UAM 제작사 환경

UAM의 산업 및 생태계는 이해 관계자(stakeholder)들의 영향을 많이 받으며 하기와 같이 4개의 그룹으로 구분할 수 있다.

- UAM 산업체: 제작사, UAM 운영자, 정비서비스업자, 공항 운영자, 서비스, 버티포트, 통신 제공자 등
- 잠재고객: 시민, 여행객, 운송업자, 긴급서비스, 공공 운송 이용자 등

- 정부 및 공공기관: EU 관련 정부, EASA, 항공 교통 통제 기관, EU 주정부, 군/경찰 등
- 간접영향을 받는 제 3자: 개인부터 관련 전문직, 협회, 관련 산업체등

사회적 수용 관점에서 이러한 다양한 이해관계자들의 기대를 충족시키는 것이 무엇보다 중요하다. UAM 산업체 그룹에서는 수익을 창출시킬 수 있는 동기를 부여하여야 하며 안정적인 규제와 신산업 구축지원, 세금우대등이 수반되길 기대하고 있다. 잠재고객 그룹은 시간 및 비용을 절감하고 편안하고 안전한 운송을 기대하고 정부 및 공공기관은 공익과 안전으로 효율적인 운송과 일자리 창출, 환경 문제 해결등에 기여하기를 원할 것이다. 마지막으로 제3자 그룹은 UAM 산업의 간접적인 영향을 받을 수 있는 그룹으로 UAM의 성장과 발전에 따라 자신들의 기회를 얻을 수 있기를 기대하고 있다.

2.3 UAM의 사회적 이익과 리스크

새로운 기술의 도입은 사용자뿐만 아니라 대중에게도 이익과 리스크를 수반할 수 있기 때문에 문헌검토를 통해 사회적 이익과 리스크를 식별하고 설문조사를 통해 결과를 비교 분석하였다.

사회적 이익

UAM은 유럽 전역에 사회적 이익을 가져올 것이며 그림 14와 같이 다양한 차원에서 제공될 것이다. UAM 추산 시장 규모는 2030년 약 42억 유로가 될 것이며 이는 세계 시장 전체의 1/3에 해당된다. 또한 인프라 구축 및 운영을 위해 2030년 기준 약 90,000개의 일자리를 창출하거나 유지될 수 있을 것으로 예측된다. 2030년까지 운영되는 UAM 항공기는 약 3,000~5,000대로 추정되며 이중 여객용은 160~180대 이며 화물운송 및 배달 드론은 1,840~3,300대의 규모로 예측된다.

UAM의 가장 큰 이점 중 하나는 시간 절약이다. 예를 들어 파리에서 공항으로 러시아워에 이동시 자동차보다 2~4배 빠르게 도착할 수 있을 것이다. 또한 의료용품(의료장비, 장기등)의 배송은 구급차에 비해 73%이상 빠를 것으로 예측된다. 안전성 측면에서도 UAM이 2018년 EU 항공안전 수준을 달성한다는 전제로 도로운송 수단 보다 1,500배 이상의 안전성을 갖게 된다.

리스크

유럽내에서 UAM 운영을 실현하기 위해 해결해야 될 몇 가지 위험성(Risk)은 다음과 같다.

- 소음: UAM의 일반적인 위험으로 인식되고 있음
- 안전: UAM의 위험 중 가장 높음
- 개인 정보 보호: 거주지 상공 또는 근처에서 비행하여 개인 정보 보호에 우려가 있음
- 시각적 오염: 대중의 수용을 방해할 수 있으므로 잠재적인 위험을 가지고 있음
- 일자리 상실: UAM 도입으로 인해 일부 일자리가 상실될 수 있으며 특히 영향 받는 산업으로 물류 및 택시 서비스가 포함될 수 있음
- 환경 문제: 전기 동력으로 배출 수준은 거의 제로 수준이지만 전기 생성과정과 부품 제작, 기체 조립 및 폐기시 발생할 수 있는 환경문제를 고려하여야 함. 또한 설계 단계부터 환경영향을 줄이는데 중점을 두어야 함
- 경제성: UAM 서비스가 경제적 상류층에 제공될 경우 소음과 환경 문제는 모두에게 부담되어 사회적 수용의 문제가 될 수 있음.

3. 유럽 도시의 목표시장 평가

3.1 활용 사례 순위

앞장의 문헌 자료조사를 통해 UAM의 주요 활용 사례를 다음과 같이 구분하였다.

- 승객 운송 (상업용 여객환승)
- 배송 (상업/공업용 물품 운송)

- 긴급구조 서비스 (사고, 화재, 재난 등의 대응)
- 기타 작업
- 감시 (지역, 물체 및 사람등의 감시 및 분석)
- 멀티미디어 (신호/비디오/사운드 제공)

구분된 주요 활용 사례에 대해 사회적 위험성과 이점(benefit)을 평가하여 프레임워크(그림 16)를 만들었으며 이를 통해 향후 5~10년간 EU 내에서 활용 사례를 이해하고 설문 조사에 활용될 수 있다. 평가 결과 3가지의 사례가 가장 높은 사회적 위험성과 이점으로 분석되어 사회적 수용분석에 매우 의미 있는 결과로 나타나고 있다.

- 1) 유인 전기 추진기관 수직 이착륙기(eVTOL)에 의한 상업용 여객 운송
 - 상업용 여객 운송은 3가지 범주로 구분됨. 도시 내 운송(40km 미만), 교외/지역 간 운송(100km 미만) 및 지역 도시 간 운송(100km에서 300km 사이).
 - 2025년에서 2030년까지의 초기 UAM 도입을 위한 가장 높은 이점, 가장 낮은 위험성 및 가장 실행 가능성이 높은 활용 사례는 공항 셔틀, 관광 및 대도시 네트워크로 식별되어 도입 첫해에 시범 운영 될 계획임
- 2) 응급 서비스 활용 사례
 - 사고대응, 재난관리 및 보급품 운송의 범주로 구분
 - 2025년 초기 UAM 도입을 위한 가장 높은 이점, 가장 낮은 위험성 및 가장 실행 가능성이 높은 활용 사례는 응급 처치, 의료품 공급(혈액이나 장기 병원 운송 포함)으로 식별되었으며 응급처치의 경우 도입 첫해에 시험 운영 될 계획임
- 3) 상업용 드론 배송 운송
 - 라스트 마일 및 장거리 배송의 범주로 구분
 - 2025년에서 2030년까지의 초기 UAM 도입을 위한 가장 높은 이점, 가장 낮은 위험성 및 가장 실행 가능성이 높은 활용 사례는 라스트 마일로 식별되어 도입 첫해에 시범 운영 될 계획임

3.2 목표시장 식별

UAM을 우선적으로 적용할 수 있는 가장 가능성이 높은 사례들은 아래와 같다.

- 공항 버스
- 관광
- 대도시간 네트워크
- 응급 처치
- 의료 용품 운송
- 라스트 마일 배송

상기의 6개의 우선 순위 사용 사례에 대해 비즈니스 관점에서 EU에 도입 대상 시장을 식별하였다. 이러한 목표 시장은 EU에서 상용 UAM 서비스의 첫 적용 사례로 사회적 수용성 관점에서 중요한 후보로 고려될 것이다. 각 사례별 목표시장 식별을 위해 4단계의 방법론을 수립하였다.

1. 유럽도시는 특정 활용 사례와 관련된 메트릭을 기반으로 선택함
2. 사전 선택된 도시는 정의된 KPI를 기반으로 순위를 정의함
3. 특정 활용 사례와 관련된 기반 시설의 평가는 15개의 도시에 대해 수행함
4. 정의된 15개 도시에 대해 정보 제공의 목적으로 타임라인 평가를 수행하였음

4. 유럽의 UAM 공공 수용성 평가 조사

4.1 조사 방법

공공 수용성 평가를 위해 정량적, 정성적 및 소음 테스트에 대한 조사 방법론을 적용하였다.

정량적 조사 방법론

정량적 조사를 위해 유럽 내 6개 도시에서 각각 600명 이상을 대상으로 실시하였고 도시 인구분포를 대표할 수 있도록 성별, 연령, 고용 상태의 균일한 분포로 선택하였다. 모집단의 표본의 오차를 최대한 줄일 수 있는 기술기준을 적용하고 사회적 수용 평가, 이해 및 측정 할 수 있는 설문지로 작성되었다. 설문지의 내용은 UAM 대한 인식과 이점, 우려사항 및 사회적 수용을 증가시키는 필요 사항 등을 포함하는 36개의 질문으로 약 25분정도의 응답시간을 요구하는 수준으로 구성되어있다

정성적 조사 방법론

정량적 조사 결과를 바탕으로 유럽 내 40개 이상의 지역의 UAM 이해관계자들의 질적 인터뷰를 수행하였다. 이해관계자들의 우선순위를 지정하고 UAM의 관심, 영향력 수준 및 지원 수준의 항목으로 평가했으며 UAM의 이점과 우려사항에 대해 차별화되고 전문적인 결과를 도출하였다.

소음 테스트 방법

정량적, 정성적 조사를 통해 도시/항공 이동수단의 사회적 수용에 대한 주요 관심사항이 소음임을 확인할 수 있었다. UAM 항공기는 기존 항공기와 다른 다양한 소음 프로파일을 가지고 있다. UAM에서 발생하는 노이즈 특성이 잠재적으로 거슬림을 증가시킬 있으나 건강에 대한 영향성은 확실하게 알려진바 없다. UAM은 특성상 다른 유형의 항공기들과 비교하여 사람들의 삶의 공간에 더 가깝게 비행하기 때문에 보다 복잡한 영향을 끼칠 수 있다. 때문에 새로운 기술을 적용하여야 하며 항공기 설계, 기반 시설 및 관련 입법과 계획은 소음에 대한 영향성이 크다고 할 수 있다.

UAM 소음에 대한 사람들의 반응을 분석하기 위해 Arup사의 SonundLab을 활용한 파일럿 연구(시험)를 수행하였고 환경소음을 분석하기 위한 소리의 데모(Demo)를 사용하였다. SoundLab을 활용하여 항공기 설계의 초기 단계에서 소음에 대한 평가를 가능하게 하고 시연(Demonstration) 제공하였다. 이러한 시연은 다음과 같은 장점들이 있다.

- 이해 관계자의 요구와 우려 사항 식별
- 소음이 건강에 미치는 영향
- 새로운 소음원에 대해 이해 관계자가 받는 영향성의 직관적 확인
- 공정한 조연과 성실성을 통해 신뢰 구축
- 데이터 기반 의사 결정 지원

4.2 조사 결과 (10가지 주요 결과)

본 항목에서는 유럽 시민들이 UAM을 사회적으로 수용하는 것에 대한 설문조사 결과를 보여주고 있다. 2021년 1월에서 4월 사이에 실시한 설문 내용을 10가지 주요 결과로 요약하였다. 자세한 설문 결과는 EASA 홈페이지에서 확인할 수 있다.

1. EU내에서 UAM에 대한 초기의 긍정적 태도

- 다양한 그룹 내에서 연령, 가구 구성, 기술 선호도등이 편차 없이 균일한 결과를 보여줌
- 설문조사 응답자의 83%가 UAM 소개에 대해 긍정적인 초기 반응을 보임
- 드론 배달, 에어택시 활용에 관심이 높음을 보여주고 있음. 또한 안전의 위협으로부터 긍정적인

반응을 보임

2. 공익 목적의 활용에 대한 강력한 지원

- 의료/응급용 활용 사례가 가장 유용한 것으로 나타남
- 그중 우선순위는 사상자 병원 이송, 드론 의료용품 배송, 재난관리 순으로 집계됨

3. 기대되는 3가지 주요 이점 (빠르고, 깨끗하며 확장된 연결성)

- 비상 상황에서 UAM을 활용하는 것이 가장 큰 부가가치를 창출할 것으로 기대하고 있으며 응답자의 71%이상이 시간 단축 효과를 이점으로 생각하고 있음
- 이후 교통 체증 감소(51%), 배출량 감소(48%)와 연결성, 일자리 창출 등의 이점을 인식하고 있음

4. 3대 주요 우려사항 (안전, 환경/소음, 보안)

- 우려사항 중 에어택시의 경우 38%가 환경, 37% 안전, 29% 보안으로 응답함 (드론의 경우 안전, 보안, 환경 순으로 응답함)
- 연령이 높을수록 개인 정보 보호에 우려가 크며 젊을수록 지구 환경과 관련된 우려를 표명하였음

5. 안전 (기존 항공안전 수준을 벤치마킹)

- 응답자중 많은 사람들이 기존 항공기 안전 수준에 익숙하고 기대하기 때문에 드론과 에어택시의 안전에 대한 인식이 과소평가 될 수 있음.
- 또한 드론과 에어택시는 크기와 활용도가 다르기 때문에 차별화된 분석이 요구됨
- 드론의 경우 최악의 안전, 소음, 환경의 상황에서도 수용 가능함을 24%가 수락하였으며 대조적으로 최상의 조건에서 수용불가의 의견이 20%로 응답함
- 에어 택시의 경우 최악의 상황의 경우 82%가 수용불가이며 최상의 경우 1/3의 수용률로 응답하였음
- 이러한 결과들은 안전, 소음, 환경 수준을 높였을 경우 수용도가 높아지는 긍정적인 신호로 받아들일 수 있음

6. 환경 (최우선 환경보호 순위인 야생동물 보호)

- 주요 환경문제는 야생동물(새, 곤충, 박쥐 등)에 부정적인 영향을 줄 수 있는 위험이라고 3명중 2명이 응답하였고 특히 65세 이상의 연령대에서 자주 언급되었음 (에어택시:56%)
- 뒤를 이어 소음공해(드론: 52%, 에어택시:53%), 배터리 생산시 환경 및 기후 영향(드론: 43%)을 우려하였음

7. 소음 (익숙한 도시소음 수준에서 허용 가능)

- 동일 수준의 소음에 비해 UAM 소음을 더욱 불쾌하게 느꼈으며 이는 익숙하지 않은 소음에 대한 반응으로 판단됨
- 소음을 다양한 거리와 수준으로 합성하여 관찰한 결과 소음수준의 높고 낮음에 따라 거슬림 정도의 차이가 있지만 친숙도에 대한 차이도 있음을 확인할 수 있었음
- 소음감소를 위한 많은 노력을 하겠지만 추가적으로 UAM의 소음이 익숙해질 경우 수용성이 높아질 것으로 기대함

8. 보안 (시민들의 신뢰 구축 필요)

- 보안은 설문조사에서 세 번째로 높은 우려사항임

- 인구통계에 따라 성별, 나이, 지역별 차이가 있었으며 기술과 보안수준의 신뢰성 조사결과 긍정과 부정적인 응답이 유사한 수준으로 분석되었음

9. 지상 인프라 (순조로운 통합)

- UAM 서비스는 기존 로컬 모빌리티 시스템에 순조롭게 통합되어야 함
- 드론 배송 서비스의 경우 사적인 공간에서 가깝게 배송될수록 더욱 편안하게 느낌
- 에어택시의 경우 이착륙장이 50m 미만으로 가깝다는 전제로 설문조사한 결과 이착륙 소음, 안전 및 버티포트의 시각적 방해의 순으로 거주지에서 가까울수록 사생활에 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었음

10. 규제 권한 (모든 수준에서 협력 필요)

- 모든 수준에서 당국이 협력하면 대중의 수용이 증가할 가능성이 높음
- 지역, 국가, 유럽당국의 신뢰수준을 조사한 결과 유럽당국이 약간 높게 나왔으며 6개 도시중 파리가 가장 회의적이었고 나머지 도시는 당국에 비해 50%미만의 낮은 신뢰 수준을 보여주었음
- 아직 UAM에 대한 정보가 부족한 상황으로 의사결정 수준에 도달하지 않았고 이는 지방 당국의 충분한 참여를 요구하고 있음

5. 요구사항과 비용을 위한 옵션 선택

시민들과 이해관계자의 요구

정량적인 조사와 인터뷰 및 소음 분석의 결과는 EU에서 대중들이 수용하는 일반적인 경향을 보여준다. EU의 시민들은 UAM이 새롭고 매력적인 이동수단으로서 긍정적인 관심을 가지고 있으나 한편으로는 상당한 우려를 표명하고 있다. 대중의 수용은 향후 UAM 시장의 중요한 성공요인으로 이러한 우려사항들을 다음의 예방 조치들을 통해 해결하여야 한다.

- 항공기 운영과 동등한 수준으로 안전 문제를 해결하여야 함.
- 야생 동물의 보호를 통해 지역 환경 보호와 지구 환경 보호를 보장하여야 함
- UAM의 소음감소를 통해 수용 가능한 수준으로 유지되어야 하며 지속적인 조사와 연구가 수행되어야 함
- 보안 및 사이버 보안 위험을 방지하여야 하며 국가간의 합의된 조치를 보장하여야 함
- UAM이 경제적으로 보급되어야하며 공익의 개념에 부합되어야 함
- 시민과 운영자간의 충분한 정보교류와 대화를 통해 UAM이 보급되어야 하며 안전성을 입증하기 위해 데모 및 파일럿 프로젝트를 수행하고 대중에게 공익성의 사례가 사전에 소개되어야 함
- 기존 항공기와의 안전한 영공의 통합이 이루어져야함

옵션 선택에 따른 비용 편익 분석

앞서 제시된 예방 조치 중 안전, 보안, 소음 및 환경과 관련된 부분은 EASA (유럽항공안전청)의 권한에 속한다. 이러한 조치들의 옵션을 평가하기 위해 정성적 비용 편익 분석을 수행하였다.

가능한 안전 조치

평가를 위해 상용 항공기와 자동차 산업의 안전수준을 비교하였다. 항공기 안전수준을 선택할 경우 비용은 상당히 증가하지만 안전성이 매우 증가하게 되며 자동차 안전 수준을 택할 경우 자동차 산업

의 가장 높은 요구사항의 수준과 유사하게 된다. 설문조사 결과에서 볼 수 있듯이 상용 항공기 안전 수준이 구현되면 사회적 수용성이 드론 배달 사례의 경우 10%, 에어 택시 사례의 경우 9%가 증가 된다. 비용 측면에서는 UAM 시스템 이중화, 설계 및 시험 기간 증가, 항공기 및 인프라 유지 보수 기간 단축의 영향이 클 것으로 평가되고 있다.

그러나 자동차 안전 수준을 택할 경우 위험성이 증가하여 사건이나 사고로 인해 UAM 시장의 혼란을 초래할 수 있으며 장점으로 UAM 서비스의 빠른 도입으로 지상 교통 혼잡을 감소시킬 수 있다는 것이다. 자율주행 자동차의 경우와 같이 적은 수의 사고라도 빠르게 대중의 인식을 저하시킬 수 있기 때문에 UAM에 가장 높은 안전수준을 적용하여 수용도를 높여야 한다.

가능한 보안 조치

보안 분야에서는 사이버 보안, 승객 및 카운터 시스템의 보안 검사에 대한 가능한 조치를 평가하였다. 사이버 보안은 UAM 통신의 해킹을 방지하기 위해 하드웨어 및 소프트웨어 암호화를 수행하여야 한다. 비용은 중간 수준이며 네트워크 보안, 모니터링 및 제어 통신의 링크설정에서 잠재적인 비용이 발생할 수 있다. 공항에서와 유사하게 게이트에서의 수화물, 승객 보안 검색, 위험물(액체류) 운반 제한 등의 보안 조치가 적용될 수 있으며 보안기술 지출, 버티포트 인력 증가, 카운터 시스템 획득 및 운영 등의 비용이 발생할 수 있으나 전체 UAM 시스템 비용 중 차지하는 비율이 낮을 것으로 예측된다.

소음에 대한 가능한 조치

UAM의 소음 감소 조치는 전체 시스템 비용에 많은 영향을 미친다. 설문 조사의 결과에 따르면 소음 감소 조치가 드론 배달 및 에어택시 사례에 대해 대중 수용도를 11%이상 증가시키는 것으로 UAM 시장의 비용에 미치는 위험성은 있지만 더 높은 사회적 수용의 이점을 가져올 수 있다. 도시에서의 소음을 자동차 수준으로 제한하고 비행 시 항공기 수준으로 제한하는 조치가 포함될 수 있으며 비행 노선에서 UAM의 운행수를 줄여 시각적 오염에 대한 사회적 수용에 도움이 될 수 있다. 이로 인해 비행체 자체의 비용이 증가될 수 있으나 낮은 비행고도에 따른 운용비용이 감소하고 비행시간이 단축될 수 있는 장점이 있다.

환경에 대한 가능한 조치

환경 야생 동물 보호를 위해 보호구역내 비행 제한, 조류 방지 시스템 또는 제한된 조명 시스템 구현 등이 비용적인 측면에서 영향을 미칠 수 있고 비행 구역 제한으로 인해 비행경로가 증가될 수 있다. 환경보호를 위해 UAM 기체 및 운영의 수명주기를 증가시킴으로 지구 온난화 가속화 위험을 줄이고 일자리 창출 비용 및 기후 변화에 따른 간접비를 줄일 수 있다. 반면 UAM 제작 및 시스템 운영비용이 증가 될 수 있다.

6. 결론

- 이 연구는 EU에서 UAM에 대한 사회적 수용을 분석한 최초의 분석 결과임
- 자율주행 자동차의 사례처럼 기술 혁신이 사용자와 사회 전반에 어떤 영향을 미칠지 정확히 예측하는 것은 매우 어려우며 UAM의 실제 소음 시뮬레이션을 제공하거나 항공기의 수 및 비행 빈도를 정량화하여 정확히 제시하지 못하기 때문에 문제점 혹은 우려사항들을 상세히 도출하는 것이 쉽지 않음
- 이 연구는 UAM이 유럽내 예상 서비스 착수시점인 2024년에서 2025년경이 아닌 2021년 초에 UAM에 대한 EU 시민들의 사회적 수용 태도를 측정했다는 것을 고려하여야 함
- 이 단계에서 UAM에 대한 자세한 정보는 전문 언론에 유보되어 일반 대중에게 전달되지 못했음
- 시민들은 여전히 UAM이 SF나 공상과학 수준으로 인식되고 있어 아직 실질적인 경험과 인식이

부족한 상황임

- 그럼에도 불구하고 전 세계적으로 UAM의 운영이 긍정적이며 도시 삶의 질을 개선되어 EU 시민들이 수용할 수 있는 여지가 있음을 보여주고 있음
- 그러나 최종 승인은 안전, 보안 및 환경 보호가 적절한 수준으로 이루어지고 UAM으로 인해 부담하거나 불균형한 불편함을 겪지 않도록 여러 가지 보장 및 규정을 준수하여야 이루어 질수 있음
- 이제 UAM 이해 관계자, 규제 권한은 이 초기의 긍정적인 결과를 바탕으로 시민들의 기대를 충족시키기 위해 노력하여야 함. 이러한 이유로 개념을 더욱 발전시키고 연구, 시연 및 조기 구현 프로젝트의 구체화가 필요할 것임

첨부 자료

- Appendix 1: EASA의 UAM 활성화 활동
- Appendix 2: 본문 2.2장의 대상시장 식별 추가 정보
- Appendix 3: UAM과 관련된 참고자료

<원문제목> Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe

<원문출처> European Union Aviation Safety Agency (EASA)