

무인항공기 서비스 영향성과 활성화 방안 연구

A study on the impact and activation plan of unmanned aerial vehicle service

유순덕*

Soonduck Yoo*

요약 본 연구의 목적은 무인 항공기 서비스 영향성과 활성화 방안에 연구하는 것이다. 무인항공기 서비스의 도입에 따른 영향성에 대한 논의를 경제적, 환경적, 사회적 수용 측면과으로 살펴보고, 정책적 측면에서 산업 활성화 방안을 제시하였다. 경제 영향성 측면에서 보면, 향후에 무인항공기를 사용하여 운송 서비스가 증가하면, 도로 기반 운송화물이 줄어들고 도로 혼잡도 감소로 도로 이동속도가 빨라질 수 있다. 이는 토지나 부동산 자산 가치 상승 등에 긍정적인 영향을 줄 수 있으며, 스마트 도시 설계에도 영향을 제공한다. 환경 영향성 측면에서 보면, 무인항공기는 일반적으로 전기를 통하여 움직이므로 기존의 다른 기기인 차량이나 철도 대비 제공하는 방출하는 배기 가스가 적어서 상대적으로 환경 부정적 영향성은 적다. 그러나 이동시 등장하는 소음은 이동경로에 있는 야생 동물 서식 환경에 부정적인 영향을 제공할 수 있다. 사회적 수용성 측면에서 보면, 새로운 서비스 등장으로 쇠퇴하는 영역이 등장함과 동시에 이익을 창출하는 조직이 등장하여 산업 간의 갈등을 유발할 수 있다. 따라서 등장하는 산업에 대한 수용에 대한 사회적 공감대 형성이 반드시 필요하다. 정부는 이런 무인항공기 활용 서비스 특성을 반영한 부정적인 영향성을 최소화 하기 위한 다양한 대응 방안을 마련해야 한다. 무인기반 산업 활성화를 위해 중장기적으로 항공길 확보를 위해 지상에서 차량이 운행될 수 있도록 도로 표지판 등 다양한 시스템이 도입된 것과 마찬가지로 항공길을 구성하는데 우선적으로 도입 및 적용해야 하는 서비스에 대한 개발과 정립이 필요하다. 또한, 국내도 무인항공교통관리를 위한 정보 수집과 운영 방안과 각 지역별로 관제 시스템 확보 방안 등에 대한 설계 및 구현이 이루어져야 한다. 본 연구는 무인항공기 산업 발달로 새로운 영역에 대한 중장기적 연구에 아이디어를 제공 하는데에 기여할 수 있다.

Abstract The purpose of this study is to discuss the impact of unmanned aerial vehicle service and how to activate it. The discussion on the impact of the introduction of the unmanned aerial vehicle service was examined in terms of economic, environmental, and social acceptance, and a plan to revitalize the industry was presented. In terms of economic impact, if transportation services are increased using unmanned aerial vehicles in the future, road-based transportation cargo may decrease and road movement speed may increase due to reduced road congestion. This can have a positive effect on the increase in the value of land or real estate assets, and it also provides an impact on smart city design. In terms of environmental impact, unmanned aerial vehicles (UAVs) generally move through electricity, so they emit less exhaust gas compared to other existing devices, such as vehicles and railroads, and thus have less environmental impact. However, noise can have a negative impact on the habitat in the presence of wild animals along their migration routes. In terms of social acceptability of unmanned aerial vehicles (UAV) technology, areas that are declining due to the emergence of new services may appear, and at the same time, organizations that create profits may appear, causing conflicts between industries. Therefore, it is essential to form a social consensus on the acceptance of emerging industries. The government should come up with various countermeasures to minimize the negative impact that reflects the characteristics of the unmanned aerial vehicle use service. Just as various systems such as road signs were introduced so that vehicles can be operated on the ground to secure air routes in the mid- to long-term for revitalization of unmanned-based industries, development and establishment of services that should be introduced and applied prior to constructing air routes I need this. In addition, the design and implementation of information collection and operation plans for unmanned air traffic management in Korea and a plan to secure a control system for each region should also be made. This study can contribute to providing ideas for mid- to long-term research on new areas with the development of the unmanned aerial vehicle industry.

Key Words : Unmanned aerial vehicle service, social acceptance, the impact of economic, unmanned air traffic management

*정회원, 한세대학교 국제경영학과
접수일자 2022년 1월 25일, 수정완료 2022년 3월 2일
게재확정일자 2022년 4월 8일

Received: 25 January, 2022 / Revised: 2 March, 2022 /

Accepted: 8 April, 2022

*Corresponding Author: koreasally@gmail.com

Dept. of International Business, Hansei University, Korea

I. 서 론

최근 항법장치 배터리 등 GPS, 연관기술의 발전(technical development), 기후변화(climate change), 도시교통 혼잡화와 같은 글로벌 트렌드는 새로운 운송수단으로서 드론(drone)의 발전을 가속화시키고 있다. 특히, 아마존과 UPS 등 거대 물류기업 중심으로 도심 배송, 물류에 드론 활용은 기존의 택배, 물류 차량 중심의 물류 시스템을 근본적으로 변화시키고 있다.

본 연구는 드론(drone)등 무인항공기 서비스가 시장에 제공하는 영향성을 분석함으로써 현 상황과 미래 전망을 제시하고 이를 통해 무인항공기 서비스 확대에 따른 직면한 문제 해결방안을 제시하고 본 산업을 활성화하기 위한 정책적 시사점 제공하고자 한다.

II. 무인항공기 기반 서비스

1. 무인항공기

무인항공기(UAV: Unmanned Aerial Vehicle) 또는 통칭 드론(drone)은 실제 조종사가 직접 탑승하지 않고, 지상에서 사전 프로그래밍된 경로에 따라 자동 또는 반자동으로 날아가는 비행체이다.

무인항공기는 UAV 본체, 탑재임무장비, 지상통제장비(GCS), 통신장비(데이터 링크), 지원장비 및 운용인력의 전체 시스템을 통칭하는 UAS(unmanned aircraft system)의 구성요소 중 하나이다.

무인항공기에 사용되는 기본 기술은 거의 모든 기존 유인 항공기에 장착 할 수 있으며, 크기, 무게, 자동화 수준, 추진 방법에 있어 매우 다양하다. 무인항공기 산업은 항공 센서등, ICT, SW, 첨단기술 융합산업으로 향후 시스템 개발 운영서비스 창출 등, 성장 잠재력이 매우 큰 영역이다.¹⁾ 또한, 무인항공기 서비스는 일반적인 군사용, 취미용, 시장뿐만 아니라 국토조사, 수송, 농업, 임업, 재난, 방재 등 각 산업 분야에서 다양한 활용이 되고 있다.²⁾

전 세계적으로 도심용 항공 모빌리티(UAM, Urban Air Mobility) 시장 선점을 위한 전기 동력 수직이착륙(eVTOL, electric Vertical Takeoff & Landing) 개인항공기(PAV, Personal Air Vehicle) 개발 열풍이 치열하다.³⁾ 개인항공기(PAV)는 지상의 교통체증 없이 신속한 이동이 가능해 차세대 미래교통혁명의 핵심으로 주목

을 받고 있다. 새로운 교통체계로서 개인항공기(PAV)는 이동 속도와 시간을 획기적으로 단축으로 지상 교통수단 증가에 따른 막대한 사회적 비용을 절감할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

2. 무인항공기 서비스와 차량 서비스

무인항공기와 차량을 비교하면, 지상공간을 활용하느냐, 지상 육지 공간을 활용하느냐 측면으로 분류될 수 있다. 무인 차량 서비스를 위해 차량에 다양한 센서를 장착하여 운영을 지원하듯이 무인항공기의 경우도 다양한 센서를 장착하여 안전하게 운행할 수 있도록 지원하는 구조이다. 따라서 운송수단으로 이용하게 되면 다른 운송수단보다 시간 절약과 효율성을 제공하면 시장에서 빠르게 성장할 것이다. 현재 무인항공기는 운송 측면에서 차량과 비교하면 아주 초기 시장 형태이다.

표 1. 무인항공기와 차량 서비스 비교

Table 1. Comparison of unmanned aerial vehicles and vehicle services

구분	무인항공기 서비스	차량 서비스
민간	개인 활용(레저)	이동수단, 물류 등
공공	재난서비스	택시, 운송수단
대표서비스	관제서비스 재난관리서비스	네비게이션 카카오택시
스마트폰 연계	영상 공유 등	지도서비스(네비게이션 등)
환경	하늘 공간(3차원 서비스)	지상 공간(2차원 서비스)
전용공간	착륙장	주차공간과 충전공간
위험요인	충돌, 추락 방지	충돌 방지

3. 모니터링 측면에서 무인항공기 관제와 CCTV 관제

무인항공기 관련 비즈니스는 움직이는 물체를 확인하고 물체가 특정 시간에 어떤 환경에 있었는지 파악을 하는 것은 현행 CCTV 관제와 비슷한 업무를 수행하고 있다. 서비스 측면에서 CCTV는 지정된 장소에 고정형으로 24시간 영상을 촬영하지만, 무인항공기는 이동형으로 정해진 시간에 정해진 지역을 촬영하는 형태이다. 따라서 제공되는 서비스는 비슷하지만 적용되는 업무 형태는 상이하다. 이 두 서비스는 재난관리 업무에 적용시 주로 사건 발생 전보다는 사건 발생 이후 정보를 확인하고 정보를 획득하여 문제를 해결하는 데에 기여를 하고 있다.

표 2. 모니터링 측면에서 무인항공기와 CCTV비교
 Table 2. Comparison of unmanned aerial vehicle and CCTV in terms of monitoring

구분	무인항공기 기반 모니터링	CCTV 기반 모니터링
민간	개인 활용(레저)	개인공간 모니터링
공공	재난서비스	방법, 사고 관리 등
서비스	관제서비스 재난관리서비스	관제서비스 재난관리 등
스마트폰 연계	영상 공유 등	영상 연계
환경	하늘 공간(3차원 서비스)	하늘 공간(3차원 서비스)
모니터링	주기적	24시간
전용공간	착륙장	설치공간
위험요인	충돌, 추락 방지	유지보수

4. 무인항공기 관제시스템

가. 무인항공기 관제시스템

무인항공기의 경우 일반인이 사용할 수 있는 서비스에 시장에 제공하는 경우 H/W와 이를 통해 관리하는 S/W가 적절하게 제공되어야 하며,⁴⁾ 지상에서 다닌 광역간 서비스처럼 각 지역 별로 허가된 경로와 기기가 서로 다니면서 충돌회피와 운영관리가 모니터링 되어야 한다.⁵⁾ 항공기의 경우 관제사가 있어 이를 항공기가 이 착륙시 제어하고 통제하는 업무를 진행하고 있으며, 이와 비슷하게 드론의 경우 이 착륙에 대한 관제를 관제사가 진행해야 한다.⁶⁾ 그러나 현장에서 많은 드론을 포함한 무인항공기가 이 동시에 적용되어 운영되므로 인간이 모두 통제하는데에 한계가 존재하며 이를 해결하기 위해 AI 관제사가 필요하다.

AI 관제사와 인간 관제사가 서로 협력하여 운영하는 시스템이 등장하고 AI 관제사를 위한 기본적인 운영정보에 대한 분석과 관리를 위한 알고리즘 개발 등 기술적 영역의 확대가 필요하다.

나. 3D 기반 지도 운용 관리

무인항공기 서비스는 3차원 기반 지도 서비스와 연동하여 운영되어야 한다.⁷⁾ 예를 들면, 드론이 이 착륙 시에 주변 환경 즉 착륙장 주변 환경에 건물 등 실제 형상 정보를 확보하고 있어야 안전하게 이륙과 착륙이 가능하다.⁸⁾⁹⁾ 또한, 비행 시에도 각종 장애물을 회피하기 위해 운행 기반 정보가 실시간으로 3D 지도정보 형태로 연동되어 운행시 안전사고를 방지 할 수 있다.

다. 국내 경쟁력 현황

휴대폰 뿐만 아니라 자동차 시장도 H/W 시장보다

S/W가 시장에서 중요한 역할을 하고 있으며 S/W 시장에서 더 많은 가치를 창출하고 있다. 무인항공기 시장을 조사하면, 드론의 경우 중국이 H/W 시장을 선점하고 있기 때문에¹⁰⁾ 경쟁력 측면에서 국내의 기업들이 접근하고 있는 영역이 S/W 기반 영역이다. 드론 기반 서비스 시장도 탑재된 또는 응용하여 적용하고 있는 S/W를 어떻게 어디에 활용하고 있느냐에 따라 기업의 가치가 달라진다. 무인항공기 기반 서비스 공급자는 소비자가 요구하는 통합 관제 서비스를 안전하게 제공하고 이를 저가에 서비스를 제공하는 것이다. 무인항공기 기반 관제 시스템은 기존 CCTV 관제 처럼 서비스를 제공할 뿐만 아니라 영역에 대한 추가적인 정보 획득에 사용되는 초기 단계를 거쳐 향후에는 차량이 가지는 운송수단으로 역할을 가질 것이다. 이 경우에는 착륙장 확보 및 지정된 노선, 안전 규정 등 여러 요인이 제도적으로 정립 후 적용되어야 한다. 또한, 무인항공기 기반 서비스를 운용하고 적용할 수 있는 전문 인력 확보와 이를 저가에 도입하여 업무 효율성과 첨단 기능을 가진 서비스를 제공하는 것이다.

III. 환경적, 경제적 영향성과 사회적 수용성

1. 경제적 영향성

무인항공기 기술이 비약적으로 발전하여 활용도가 높아질 경우 그 경제적 영향은 매우 크다. 무인항공기는 다양한 잠재적 활용 가능성이 있으며, 그 중 대표적인 드론은 주로 물품을 운송하는 상업 운송용 드론과 승객 운송에 활용되는 여객용 드론으로 분류하고 있다.

상업 운송용 드론(cargo drone)은 비교적 짧은 거리에 소포, 의료 물품 등을 운반하는 소형 드론 네트워크, 장거리에 걸쳐 무거운 중량 화물을 운반하는 대형 화물 드론 등을 포함한다. 반면, 여객용 드론(passenger drone)은 교통이 혼잡한 넓은 도시지역 운송 또는 지상 교통으로 접근하기 어렵거나, 기존의 항공 형태를 이용하는데 필요한 공항이 부족한 지역과 도시를 연결하는데 사용한다.

도로 인프라 영향성 제공 측면에서 보면, 무인항공기는 육상 교통수단이 필요로 하는 도로 및 철도, 항공기 운용에 필요한 공항 등 교통시설 구축에 관계없이 더 빠르고 저렴한 항공 운송을 가능하게 함으로써 시장 및 상품 접근성을 확대하고 있다. 드론은 산업의 생산성을 높이고 새로운 제조 및 기술 개발 흐름을 조성하여 경제 전반에 걸쳐 새로운 일자리 창출을 가져오고 있다. 새로운

물류 운송수단이 등장하고 이를 통한 수익 창출은 일자리 창출 뿐만 아니라 국가 경제의 성장에도 기여할 것이다.

드론은 토지 및 부동산 자산 가치에도 영향을 줄 것이며, 긍정적인 영향뿐만 아니라 동시에 부정적인 영향도 초래할 수 있다.¹¹⁾ 드론은 접근성 향상으로 토지 사용 패턴에도 영향을 줄 수 있으며, 인구가 밀집된 도시 지역에서 도시 외곽 지역으로 기업 및 근로자 이동을 촉진할 수도 있다. 일반적으로 드론은 상품의 원활한 이동을 촉진하여 토지 및 자산 가치를 높일 것으로 예상되나, 안전, 소음, 프라이버시 문제 등을 유발할 경우 부정적인 영향도 우려되고 있다.

2. 환경적 영향성

모든 무인항공기는 기본적으로 에너지를 소비하며 사용되는 에너지의 양이 드론의 설계, 탑재량, 전기 생산에 사용되는 에너지 종류에 따라 상이하다. 무인항공기의 생산 및 폐기 또한 에너지를 소비하고 배출가스를 생성하며, 이러한 측면에서 드론은 환경에 영향을 제공한다.

일반적으로 대부분의 무인항공기는 전기로 작동하기 때문에 도시 지역의 대기 오염을 줄이는데 효과적이다. 대부분의 무인항공기는 배기가스를 전혀 배출하지 않지만, 전기를 에너지원으로 사용하므로 순 온실가스 배출이 없는 것은 아니다. 도로, 철도, 항공 등 기존 교통수단과 비교하여 무인항공기의 순 배출량은 특정 사용 사례와 현지 상황에 따라 상이하다. 과거 인구 밀도가 낮은 지역에서 배달 차량으로 운송하던 것을 무인항공기로 대체한다면 배기가스를 줄일 수 있으나, 드론의 등장으로 새로운 운송량이 증가할 경우 더 많은 전기를 사용하게 되어 순 배출량이 오히려 증가할 수 있다.

무인항공기가 발생시키는 소음(noise)은 기존 항공기와는 다른 새로운 형태로, 드론의 보편적 활용을 저해할 수 있는 핵심 요소이다. 이는 실제 무인항공기가 생성하는 소음 자체 뿐 만 아니라 일반 대중들의 무인항공기 소음에 대한 친숙성 및 수용 수준 등도 고려해야 한다. 도시에서는 차량의 주변 소음으로 인해 무인항공기 소음문제가 심각하지 않을 수 있으나, 주거 지역과의 근접 여부 및 향후 전기 자동차의 증가로 인해 무인항공기 소음문제 이슈화 가능성이 상존한다.

무인항공기중 드론은 저고도로 비행하기 때문에 야생동물 서식 환경에 부정적 영향을 미치기도 하며, 조류 등과의 충돌 위험도 야기한다. 이외에도 무인항공기는 소음과 마찬가지로 시각적 방해(visual disturbance)를 일으켜 인근 주민의 거주 또는 건강 문제 발생 가능성이 존

재한다.

기존 유인 항공기는 기체 자체의 비행 소음 배기가스로 인해, 환경에 상당한 영향을 주고 있으나, 소음 배기가스 등 환경 영향을 최소화하기 위한 다양한 표준 및 운영절차가 개발되어 적용되고 있다. 반면, 무인항공기의 환경적 영향에 대해서는 상대적으로 관심이 낮은 편이며, 크기 물리적 특성 작동 환경에서 유인 항공기와 드론의 차이로 인해 기존의 항공 규제 이외의 별도의 규제와 운영절차가 필요하다.

3. 사회적 수용성

무인항공기는 그 경제적 효율성과 비용 절감 효과로 인해 안전 측면에서 우려가 해소될 경우 사회적인 수용성(social acceptability)도 매우 높다.

택시 서비스를 보면, 카카오 서비스와 기존 운영하던 택시 사업 측면의 충돌을 경험 하였다. 이처럼 기술발달에 따라 소비자는 보다 더 편리한 서비스로 이동하고 기존의 서비스는 자연스럽게 쇠퇴의 길을 가게 된다. 이 과정에서 산업간 갈등이 발생할 수 있다.

무인항공기 서비스는 운송비용을 크게 절감하여, 새로운 시장을 창출하고, 연결성을 크게 향상시킬 수 있는 잠재력이 높다. 또한, 무인항공기 서비스는 교통이 혼잡한 대도시 지역과 다른 교통수단이 제대로 서비스를 제공하지 않는 지리적으로 고립된 지역 모두에서 가능하며 이는 통근 패턴 및 도시 개발의 변화를 촉진할 수 있다.

반면, 무인항공기의 대중적인 광범위한 활용 이전에, 일부 지역, 소수 계층에만 서비스가 활용될 경우, 사회적 형평성(social equity) 문제가 발생한다. 상업 운송용 여객용 무인항공기는 초기에는 높은 투자 비용을 회수하기 위해 높은 서비스 가격이 책정되어 일부 고소득층만 이용할 수 있는 환경을 제공할 수 있다. 따라서 무인항공기 서비스 혜택은 고소득층에게만 국한될 수 있는 반면, 안전, 소음 프라이버시 등 위험과 외부 효과는 일반 대중에게 발생한다.

무인항공기 서비스가 사회적 형평성 논란과 서비스 혜택의 비대칭성 문제에 봉착할 경우 사회적 수용도가 낮아질 가능성도 여전히 존재한다. 무인항공기 기술에 대한 사회적 수용성 측면에서 보면, 새로운 서비스 등장으로 쇠퇴하는 영역이 등장함과 동시에 이익을 창출하는 조직이 등장하여 산업 간의 갈등을 유발할 수 있기 때문에 일반인에 대한 등장하는 산업에 대한 수용에 대한 사회적 공감대 형성이 필요하다.

IV. 무인기 기반 산업 활성화 정책적 방향

1. 중장기적 지원 방향 수립

중장기적으로 항공길 확보가 필연적으로 등장할 것을 대비하여 지상에서 차량이 운행될 수 있도록 도로 표지판 등 다양한 시스템이 도입된 것과 마찬가지로 항공길을 구성하는데 우선적으로 도입 및 적용해야 하는 서비스에 대한 개발과 정립이 필요하다. 초기 도입 시장에서 공공 이익을 위한 의료품 운송 및 격리지역에 대한 접근성 향상과 같은 공공적 측면에서 혜택이 있는 영역에 활용에 적용이 될 수 있다.

항공길 사업과 연계되어 있어서 중장기적 측면으로 사업을 고려하여 우선 적용 순위 등 단계적으로 지원해야 할 서비스들을 구분하고 개발을 위한 중요 우선순위 정립을 통해 진행해야 한다. 교통수단으로 이용시 안전성 확보가 가장 중요한 과제로서 민간 기반시설뿐만 아니라 정부 인프라 확장 측면에서 접근이 필요하다. 또한, 정부는 무인항공기를 활성화하고 각종 지원 정책을 개발하기 위해 정책의 주요 수요자인 무인항공기 관련 업체와 적극적으로 협력과 소통하는 것이 중요하다.¹²⁾

2. 무인 항공 교통관리 시스템 개발

무인항공기의 산업적 활용 증가 및 드론 기체 수의 급격한 증가에 무인항공 교통관리(UTM) 시스템은 드론을 효과적으로 관리하는데 필수적으로 등장하고 있다.

무인항공교통관리(UTM: Unmanned Transformation Management) 시스템은 다양한 항공기의 물리적 분리를 명확히 하고 항공기에 공역을 할당하며 특히, 교통량이 많은 항공로가 있는 밀집 지역에서 항공 경로 계획 최적화 기능을 수행한다. 무인항공교통관리(UTM) 시스템에 대한 세계적으로 통일된 단일한 접근 방식은 없으며 현재 다양한 접근 방식이 시험되어지고 있다.

국내도 무인항공 교통관리를 위한 정보 수집과 운영 방안과 각 지역 별로 관제 시스템 확보 방안 등에 대한 설계 및 구현이 이루어져야 한다.

3. 중장기 도시계획 전략에 통합 및 활용

교통이 혼잡해지고 인구가 밀집한 도시 지역은 그 특성상 드론이 운영 효율성을 발휘하기 위한 가장 적합한 환경을 제공한다. 새로운 교통수단인 드론을 도시 내에서 적합하게 운영하기 위해서 공항, 이착륙장, 보관시설, 공역 및 무인항공교통관리(UTM) 구축을 장기적인 도시

계획 전략 설계에 있어 고려해야 한다.

특히, 무인항공기의 초기 활성화를 위해서는 도시 및 비도시 중 무인항공기가 가장 효과적으로 활용될 수 있는 지역에 대해 무인항공기 운용의 최적 환경을 디자인하는 것이 매우 중요하다. 운송비즈니스가 항공길을 활용함에 따라 도로 운송 영역이 줄어들기 때문에 도로 교통 체증 완화에 도움을 줄수 있으며, 이를 고려한 도시 설계에도 영향을 줄수 있다.

4. 사회적 공감대 형성

기존의 존재하던 서비스가 아닌 새로운 운송 서비스가 도입됨에 따라 이를 통해 이익을 보는 집단과 그렇지 않은 집단이 등장한다. 따라서 사회에서 전체적인 공감대가 형성되어야 관련 서비스가 시장에 정착할 수 있다. 따라서 사회 공감대 형성을 위해 지속적인 지원과 홍보 및 안전성에 대한 정보 제공이 필요하다.

무인항공기 영역은 자동화를 통해 안전성을 개선하고, 비용을 절감하고, 효율성을 높여 경제적 이익을 창출하여 새로운 비즈니스와 기회를 제공하고 있다.

무인항공기 산업은 모든 신기술과 마찬가지로 도입을 통한 경제적, 사회적 이익뿐만 아니라 안전 소음 형평성 등의 문제점도 동시에 내포하고 있다. 반면, 드론 등 무인항공기를 이용한 새로운 서비스는 새로운 위험과 외부 영향요인을 유발할 것이며, 이러한 위험 완화 대응을 통해 일반 대중의 우려를 해소하는 것이 미래 무인항공기 산업의 발전에 긍정적인 영향을 제공할 것이다.

V. 결 론

무인항공기 서비스의 도입에 따른 영향성에 대한 논의를 경제적, 환경적, 사회적 수용 측면으로 제시하였다.

경제 영향성 측면은 무인항공기의 경우 기존의 배송에 활용되는 기기보다 이용 시 효과적 일 수 있다. 특히, 상업운송용 드론은 특수 목적(ex. 섬이나 고립된 지역 배송)에 적용할 수 있다. 향후에 무인항공기를 활용한 운송 서비스가 활발 해지고, 도로 기반 운송화물이 줄어들게 되면 도로 혼잡도가 줄고 도로를 통한 이동속도가 빨라질 수 있다. 이는 토지나 부동산 자산 가치 상승 등에 긍정적인 영향을 줄 수 있으며 스마트 도시 설계에도 영향을 제공한다. 또한, 출퇴근이 아닌 자유로운 공간에서 업무를 처리 할수 있는 스마트 워크 환경의 가속화를 유도할 수 있다.

환경 영향성 측면에서 보면, 무인항공기는 일반적으로 전기를 통하여 움직이므로 기존의 다른 기기인 차량이나 철도 대비 제공하는 방출하는 배기 가스가 적어서 상대적으로 환경측면 부정적 영향성은 적다. 그러나 다른 기기처럼 이동 시 소음이 발생하므로 도시에서 이용시 소음으로 인해 불편함을 제공할 수 있다. 또한, 소음은 이동경로에 야생 동물들이 있는 경우는 서식 환경에 부정적인 영향을 제공할 수 있다. 정부는 이런 무인항공기 활용 서비스 특성을 반영한 환경 영향을 최소화 하기 위한 다양한 대응 방안을 마련해야 한다.

무인항공기 기술에 대한 사회적 수용성 측면에서 보면, 새로운 서비스 등장으로 쇠퇴하는 영역이 등장함과 동시에 이익을 창출 하는 조직이 등장하여 산업 간의 갈등을 유발할 수 있기 때문에 일반인에 대한 등장하는 산업에 대한 수용에 대한 사회적 공감대 형성이 반드시 필요하다.

무인 기반 산업 활성화를 위해 중장기적으로 항공길 확보가 필연적으로 등장할 것을 대비하여 지상에서 차량이 운행될 수 있도록 도로 표지판 등 다양한 시스템이 도입된 것과 마찬가지로 항공길을 구성하는데 우선적으로 도입 및 적용해야하는 서비스에 대한 개발과 정립이 필요하다. 또한, 국내도 무인항공교통관리를 위한 정보 수집과 운영 방안과 각 지역 별로 관계 시스템 확보 방안 등에 대한 설계 및 구현이 이루어져야 한다.

정책적 측면에서 무인항공기 서비스는 버스가 지역 간으로 운행하듯이 무인항공기도 지역 간 항공을 운행 할 것이므로 공역을 관리하고 운행되는 무인항공기를 위한 관리 시스템의 설계 및 관련 운행 방안을 수립하여 계획해야 한다. 이를 위해 무인항공기 분야는 지속적인 투자와 지원이 요구된다. 이는 중장기적으로 국가경쟁력 강화에 기여할 것이다.

본 연구는 무인항공기 산업 발달에서 등장할 수 있는 영역에 대한 중장기적 연구에 아이디어를 제공하는데에 기여할 수 있다.

References

- [1] Park, Jin-Ki, Amrita Das, and Jong-Hwa Park. "Application trend of unmanned aerial vehicle (UAV) image in agricultural sector: Review and proposal", *Korean Journal of Agricultural Science* 42, no. 3, 269-276, 2015.
- [2] Sung, Sang Min, and Jae One Lee. "Accuracy of parcel boundary demarcation in agricultural area using UAV-photogrammetry." *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography* 34, no. 1, 2016.
- [3] Kim, Jung-Uk, and Bok-Seop Song. "IT convergence in the unmanned aerial vehicle (UAV) industry, *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers* 31, no. 1, 64-70, 2013
- [4] Kim, Deok-In, Yeong-Sun Song, Gihong Kim, and Chang-Woo Kim. "A study on the application of UAV for Korean land monitoring." *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography* 32, no. 1, 29-38, 2014.
- [5] Soonduck Yoo, Taein Choi, Seongwon Jo, "A Study on Method to prevent Collisions of Multi-Drone", *The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC) Vol. 21, No. 5, 2021.*
- [6] Weibel, Roland E., and R. John Hansman. "Safety considerations for operation of unmanned aerial vehicles in the national airspace system". 2006.
- [7] Lim, Soo Bong, Choon Wook Seo, and Hee Cheon Yun. "Digital map updates with UAV photogrammetric methods." *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography* 33, no. 5, 397-405, 2015.
- [8] Soonduck Yoo, Proposal of improvement measures according to the limiting factors of the use of drone technology : Cases in the construction field, *International Journal of Internet, Broadcasting and Communication Vol.13 No.4 30-38, 2021.* <http://dx.doi.org/10.7236/IJIBC.2021.13.4.30>
- [9] Yun, Bu Yeol, and Jae One Lee. "A study on application of the UAV in Korea for integrated operation with spatial information." *Journal of Korean Society for Geospatial Information System* 22, no. 2, 3-9, 2014.
- [10] Park Jong-guk. "A Study on the Impact on the Competitiveness of Chinese Drone Companies." PhD diss., aduate School of Seoul National University, 2021.
- [11] Soonduck Yoo, "Proposal of improvement measures according to the limiting factors of the use of drone technology : Cases in the construction field", *International Journal of Internet, Broadcasting and Communication Vol.13 No.4 30-38, 2021.* <http://dx.doi.org/10.7236/IJIBC.2021.13.4.30>
- [12] Jin-A Ok, Soonduck Yoo, "A Study on the Operation Support and Activation of Drone Geospatial Information Service", *The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC), Vol. 21, No. 6, pp.147-153, Dec. 31, 2021. pISSN 2289-0238, eISSN 2289-0246, 2021*

저 자 소 개

유 순 덕(Yoo Soonduck)



- 1991년 2월 : 국민대학교 수학과 (학사)
- 1994년 2월 : 연세대학원 수학과 (이학석사)
- 1995년 12월 : 영국뉴카슬 대학 응용수학 (석사)
- 2010년 3월 ~ 2013년 2월 : 한세대 학교 IT융합박사
- 2013년 9월 ~ 현재 : 한세대학교 조교수
- 관심분야 : 전자금융, 창업 및 벤처, 빅데이터, 정부정책, 개인정보 및 보안

※ 본 논문은 국토교통기술혁신연구의 연구비(21CTAP-C163557-01)로 수행되었습니다.