

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.4.701>

JCCT 2024-7-82

대구경북지역 도심항공교통의 교육 체계 및 인력 양성 수요에 대한 분석

Analysis of Educational System and Workforce Development Needs for Urban Air Mobility in Daegu-Gyeongbuk

이우람*

Wooram Lee*

요약 본 논문은, “항공, 드론 및 도심항공교통(UAM) 분야에 대한 인력 양성을 위한 교육 및 수요 분석을 통해 필요 역량 및 기술 교육에 대한 대구·경북 지역 해당 산업 분야 기업체에 설문조사”에 대한 연구임. 교육 방법에 대해 대학과 산업체 간의 협력할 수 있는 부분에 대해 제언하였다. 본 설문 연구의 주요 결과 및 시사점을 도출하였다. 연구 결과 인력 채용 시 중요하게 고려되는 사항은 해당 분야의 직무 능력이 가장 높게 조사되었다. 인력 양성의 필요한 교육 내용으로는 전공 분야 다양한 장비 및 소프트웨어 활용 능력 강화 교육이 가장 필요한 자질로 조사되었다. 도심항공교통(UAM) 분야 중 기체·부품에 대한 인력 및 교육 수요가 높으며, 해당 분야의 기체 경량화 제작 기술에 대한 수요가 가장 높았다. 연구가 해당 분야의 교육 수요 제시에 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

주요어 : 도심항공교통, 인력 양성, 직무 능력, 교육 수요, 경량화 제작 기술

Abstract This study conducted a survey of companies in the aviation, drone, and Urban Air Mobility (UAM) sectors to analyze the educational and workforce needs, identifying essential competencies and technical training required. The study also proposed potential areas for collaboration between universities and industry regarding educational methods. Key findings and implications of the survey were derived. The results indicated that the most critical consideration for hiring was job-specific skills in the respective field. The most essential quality for workforce training was identified as enhancing the ability to use various equipment and software related to the major field. In the UAM sector, there was a high demand for personnel and education related to aircraft and components, with the highest demand being for lightweight manufacturing technology for aircraft. This study can serve as foundational data for addressing the educational needs in this field.

Key words : Urban Air Mobility(UAM), Workforce development, Job-specific skills, Educational needs, Lightweight manufacturing technology

*정회원, 경운대학교 무인기공학과 조교수 (단독저자)
접수일: 2024년 5월 10일, 수정완료일: 2024년 5월 30일
게재확정일: 2024년 6월 15일

Received: May 10, 2024 / Revised: May 30, 2024

Accepted: June 15, 2024

*Corresponding Author: wooramlee@ikw.ac.kr

Dept. of Unmanned and Autonomous Vehicle Engineering,
Kyungwoon University, Korea

I. 서 론

최근 대도시 인구집중으로 인한 도심 내 교통 체증 문제가 갈수록 심화하면서 자동차 중심의 2차원 교통체계에서 3차원 항공 교통체계로 확장되는 새로운 교통체계가 도심항공교통(UAM: Urban Air Mobility)으로 정의되고 있다. 도심항공교통의 경우 도심지역 간의 운송 시간을 단축하고 이동의 효율성을 강조 및 극대화하기 위한 수단으로 수직 이착륙하고 도심 상공을 주어진 경로에 따라 수송(승객 및 화물 등) 서비스를 제공하는 기체 및 운항 서비스를 포괄하는 시스템을 의미한다 [1]. 미래 및 차세대 항공 모빌리티는 기존의 항공 시스템과 달리 새로운 운용 및 기술적 요구가 상대적으로 높아 이에 관한 기술 개발 선점이 상대적으로 어렵다. 기존의 항공기 제작사나 자동차 기업 및 스타트업 기업들은 미래항공교통(AAM: Advanced Air Mobility)에 필요한 미래 비행체(AAV: Advanced Air Vehicle) 개발에 기술력을 집중하고 있다 [2]. 이는 기술의 변화와 급격한 발전 속도가 경제 사회적 변화뿐만 아니라 산업 인력구조의 변화를 가져올 것으로 예상된다[3]. 덧붙여, 미래 인력 수요에 대한 지형 변화와 산업 분야에서 요구하는 주요 직무 능력과 역량에도 많은 변화를 가져올 것으로 예측된다[4]. 급변하는 기술과 새로운 직무에 적합한 역량을 갖춘 인재 양성 요구가 증가함에 따라 요구되는 역량에 대한 명확한 정의와 인재상의 재정립이 지속하여 요구되고 있다. 최근 청년 실업 등 일자리(직무) 문제의 해소 및 대응을 위해 미래 신산업에 따른 역량 및 인재 양성 대응 방안이 필요하다[5].

2023년부터 대학 및 학과 간 협업을 통한 첨단분야 융·복합 인재 양성의 ‘첨단분야 혁신융합대학 사업’이 항공·드론 및 도심항공교통(UAM) 등을 비롯해 신규 5개의 분야의 추가적인 지원을 계획하고 있다[6]. 특히, 대구·경북 지역의 경우 K-UAM 산업 생태계 조성을 통해 지속해서 성장하고 있는 분야로 선정하였다[7].

항공, 드론 및 도심항공교통 등의 산업은 항공 ICT, 센서 및 S/W 기술 등 4차 산업혁명 시대의 첨단 융합 신기술로 정의하여 혁신적인 플랫폼으로 다양한 공유, 협업 및 확산을 할 수 있으며, 향후 교통 혁신에 대한 미래 항공 교통 산업의 기반 산업으로 분류하고 있다 [8]. 또한, 해당 분야의 경우 운영, 인프라 및 서비스 등의 후방 산업의 확산 및 창출과 타 산업과의 융합을 통

해 다양한 분야의 적용될 수 있어 산업 전망에 대한 파급 효과가 상대적으로 크며 다양한 분야의 융·복합 교육이 가능할 것으로 판단된다[9].

하지만, 해당 분야의 직무에 따른 기술 인력에 요구에 관한 연구는 지속하여 보고되고 있으나[10], 현재까지 관련 역량에 대한 요구, 융·복합 교육 과정 및 콘텐츠 개발에 관한 연구 보고는 미비하다. 이에 본 연구에서는 항공, 드론 및 도심항공교통(UAM) 등의 분야에 대한 융·복합 인재 양성에 수요 및 방법 등의 개발을 위해 현재 산업 종사자에 직무, 인력 채용 시 고려 사항, 필요한 교육 내용, 교육방식(방법) 및 도심항공교통 기체·부품 기술의 필요한 교육 내용을 확인하고 시사점을 도출하려 한다. 또한, 융·복합 교육에 적합한 교육 방법, 산업체 간의 활성화 방안 등 설문조사를 통해 해당 분야의 인재 양성을 위한 기초 자료로 활용하고자 한다.

II. UAM 관련 기술 동향

1. UAM 산업 동향

도심 항공 교통의 산업 동향 및 시장은 초기 단계로 규모가 상대적으로 크지 않지만, 도심 내 이동에서 광역 및 지역 간 이동으로 확장되고 물류 및 수송 등 산업에서의 활용이 더욱 활성화되면서 지속해서 확장할 것으로 예상된다. Marketsand Markets의 보고에 의하면, 글로벌 UAM 시장 규모는 2022년 26억 \$ 규모에서 연평균 약 34.3% 성장하여 2030년 283억 \$ 규모로 성장할 것으로 전망되며, 국내 산업 시장의 경우 2022년 4천만 \$ 규모에서 2030년 1억 6천만 \$ 규모로 성장할 것으로 전망된다[11]. 국가별로 미국 및 유럽의 큰 수위를 차지하고 있으며, 특히 유럽 시장의 높은 성장세를 보일 것으로 판단된다. 도심 항공 교통의 산업이 초기 단계로 2024년 현재까지는 기체 개발을 중심으로 산업이 구성되어 있다. 관련 기술은 스타트업과 항공·자동차·IT 분야 기업들이 주로 참여하고 있다.

미국·중국·독일 등의 해외 스타트업이 주로 기체 개발을 주도하고 있으며, 대표적인 스타트업은 EHang(중국), Joby Aviation(미국), Lilium(독일), Volocopter(독일) 및 Archer Aviation(미국) 등이 있다. ① EHang은 EHang 216과 VT-30 모델을 개발 및 시범 비행을 진행하고 있다. 세계 여러 곳에서 시범 비행을 진행하였고[24], 2023년 2월 일본에서 EHang 216 모델을 이용

해 승객 수송 시범 비행을 수행하였다. 자율 비행으로 운항이 되었으며, 2 명의 승객이 탑승하였고, CAAC (Civil Aviation Administration of China) 와 협력하여 인증 절차를 마련하고 있다. ② Joby Aviation 의 경우 추력 편향 모델을 주축으로 미 공군 감항 인증, FAA (Federal Aviation Administration) 특별 감항 인증 및 FAA 항공 운송업자 인증을 획득하였다. 2023 년 2 월 FAA 상용 승객 운송업 인증의 2 단계를 완료하였으며, 2025 년 오사카에서 열리는 엑스포 2025 에 시범 비행을 계획하고 있다. ③ Lilium 은 추력 편향 방식의 Lilium Jet를 개발 및 시범 비행 중이며, EASA (European Union Aviation Safety Agency) 와 FAA 에서의 인증을 추진 중이다. ④ Volocopter 는 Volocity 와 Volocconnect 등의 기체를 개발하였다. eVTOL 제작 업체 최초로 EASA 설계 조직 인증과 생산 조직 인증을 획득하였으며[12], UAM 생태계 내 다양한 분야로 영역을 확장 중이다. Voloport, VoloDrone 및 제어 S/W 플랫폼인 IQ(VoloIQ) 등 개발 중이다. ⑤ Archer Aviation 은 틸트로터 방식의 2 인승 시제기 Maker 와 추력 편향과 리프트/크루즈 방식이 결합된 5 인승 양산형 항공기 Midnight 를 개발하였다[13].

① 항공 분야의 경우 항공기·헬리콥터 생산 업체들은 기존 항공 운송 관련 산업 시장을 유지하기 위해 직접 기체 개발에 참여하거나 관련 기업을 인수하는 등의 활동이 진행되고 있다. 대표적인 기업으로는 Airbus, 보잉 및 벨 등이 참여하고 있으며, Airbus 사의 경우 City Airbus 및 City Airbus NextGen 모델 등을 개발하였으며, 2035 년까지 수소 항공기 상용화 프로젝트도 추진하고 있다[7]. Boeing 사의 경우 2019 년 기체 개발사인 Kitty Hawk 와 협력하여 합작 법인인 Wisk Aero 를 설립하였다. Wisk Aero 는 Boeing의 UAM 관련 조직 Boeing NeXt 와 Kitty Hawk 의 UAM 기체 Cora 개발팀을 영입하여 상대적으로 빠른 성과를 달성하고 있다[14].

항공기 제조사 이외에 항공사 및 항공 관련 기업들도 UAM 사업에 참여하고 있으며, United Airlines Inc. 는 Archer Aviation Inc. 과 협력하여 약 100 대 구매 계약을 체결하고 전기 에어택시 사업을 추진할 계획이다. 국내에서는 대한항공 및 제주항공 등이 K-UAM 그랜드 챌린지 실증사업에 참여하여 UAM 용 운항 통제 시스템과 교통 관리 시스템을 실증할 예정이며, 인천 공항 공사도 UAM 교통 관리 체계 및 버티포트 운용 관련 기반

기술 및 인프라 등을 검증 및 제작을 할 예정이다.

② 자동차 분야의 경우 그동안 축전된 전기차 기술을 기반으로 차세대 이동 수단에 대한 기술 시장 선점을 위해 UAM 산업에 참여하고 있다. 현대 자동차, General Motors, TOYOTA, DAIMLER, Volvo 및 GEELY AUTO 등에서 기체 개발 및 관련 기업들의 투자를 진행하고 있다. 현대 자동차의 경우 UAM 산업에 약 15 억\$ 를 투자하는 등 적극적으로 참여하고 있다[15]. CES 2020에서 추력 편향 방식의 S-A1 모델을 공개하였다. Uber 와 협력하여 UAM 상용화를 추진하고 있으며, 국내에서는 K-UAM 실증 사업에 KT 및 대한항공 등과 함께 컨소시엄을 구성하여 참여하고 있다[16]. General Motors 에서도 CES 2021에서 eVTOL 기체에 대한 컨셉을 발표하였다[15].

③ IT·플랫폼 분야의 경우 관련 기업들은 기체를 직접적으로 개발보다는 기체 개발 업체에 투자·협력하고 관련 시스템을 구축하는 방식으로 UAM 산업에 참여하는 중이다. Uber, Honeywell, 한화 시스템, SK 텔레콤 및 카카오 모빌리티 등의 기업들이 참여하고 있다. 우버사의 경우 초기에는 UAM 관련 추진 계획을 제시하였으나, 경영악화로 에어택시 사업 부문인 Uber Elevate를 매각하고 UAM 관련 업체들과의 협력을 통해 UAM 산업에 참여하고 있다. 한화 시스템은 Overair 와 공동으로 Butterfly 기체를 개발 중이며, Honeywell 과 미래형 항공기체(AAV: Advanced Air Vehicle) 공동 개발을 위한 MOU를 체결하였다[16]. SK 텔레콤은 K-UAM 실증사업에 여러 업체와 컨소시엄을 구성 및 참여하고 있으며, 운항과 모빌리티 서비스 부분을 개발하고 있다[15].

2. UAM 관련 주요 문제

UAM 기술 관련 산업에 다수의 기업 및 스타트업이 참여하고 있으며, UAM 도입 및 관련 기술 생태계의 발전을 위해 다양한 문제의 해결이 필요하다. 대표적인 문제의 경우 기체 기술, S/W 및 네트워크 기술 등의 기술적인 문제와 규제 및 인프라 관련 문제가 있다.

① 기체의 저소음·고효율·견고·경량화 등의 기술 개발이 필요하다. 도심에서 운용되기 위해선 기체 소음이 상대적으로 낮아야 하며, EASA 의 인식 조사 보고에 의하면, 비행 소음이 UAM 도입에 가장 큰 문제로 인식되고 있다[17]. UAM 상용화를 위해선 운행 거리 및 탑재 중량의 향상이 필요하며, 덧붙여, 저소음·고효율의

전기 추진 장치 기술이 필요할 것으로 판단된다. 또한, UAM 기체의 경우 기존 항공기보다 상대적으로 낮은 고도에서 비행하는데, 이 구간에서는 기상 변화 및 악화에 대한 영향을 많이 받게 된다. 도심 내 비행 중 오작동 및 파손 등이 발생하면 매우 큰 사고로 이어질 수 있으며, 더 견고하고 경량화된 부품 및 내·외부 시스템이 개발되어야 한다. 도심 간 이동을 넘어 광역 및 지역 간 이동으로 진행하기 위해서는 배터리 용량 및 효율성 증가 등 고속 충전 기술도 필수적으로 야기되고 있다.

② 자율 비행, 교통 관리, S/W 및 네트워크 기술에 대한 연구 개발 및 투자가 시급한 실정이다. UAM 기체의 수가 상대적으로 늘어날수록 중앙 통제가 어려워지기 때문에, 교통·기상·공간 데이터 및 인공지능 기술을 기반으로 자율 비행과 지능형 교통관제가 필수적이다. 또한, 자율 비행 및 지능형 교통관제 기술은 상대적으로 인건비 절감과 산업 규모의 성장 가능성이 높아 UAM 상용화에 제고가 가능하며, 경제성 부분에서 기여할 것으로 판단된다. UAM 통합 관제 측면에서 운용의 최적화를 위해 지상·항공 교통 시스템과 더불어 각국·각 제조사에서 개발 중인 UAM 관련 이종 시스템 간의 연계가 이루어질 것이며, 관련 기술 개발 및 공통 추진 방향 마련이 필요할 것이다. 덧붙여, 상대적으로 안전한 운항 및 비행을 위해서는 UAM 회랑에서 음영 지역 없이 효율적으로 활용될 수 있는 네트워크 기술 개발도 필수적이다.

③ UAM 관련 규제 정립이 매우 중요하다. UAM의 경우 새로운 이동체이기 때문에, 소비자 및 이용자의 수용성 향상 및 운항 안전성을 위해서는 항공관제 체계 및 감항 인증제도 마련 등이 필요하다. 국외의 경우 정부 기관과 기업들이 협력하여 인증 기분을 마련하고 있으며, 특히, EASA는 2022년 6월 최초로 UAM 관련 다양한 범위의 규정을 발표하기도 하였다[18-19]. FAA 또한 UAM 관련 국제 기준을 선도하고 있으며, 국내의 경우 기준 마련이 미비한 단계이며, 관련 규정 마련이 시급한 상황이라 판단된다.

④ 버티포트 등의 대한 인프라 및 서비스 구축이 필수적이다. UAM 운용을 위해서는 도심 내 주요 위치에 버티포트가 구축이 되어야 하며, UAM 기체를 위한 주차 공간, 탑승을 위한 터미널 및 고속 충전 시설 등도 필수적으로 포함되어야 한다. 국내·외 여러 기업에서는 버티포트 기반 구축에 대한 투자를 활발히 진행하고 있

지만, 국외에서는 실증 사례가 몇 차례 보고되었고, 국내는 현재 계획 및 구상 단계에 머물러 있는 상태로 신속한 인프라 및 서비스 구축이 시급한 상황이다.

III. UAM·드론 분야 교육

1. 분야별 직무 교육

항공, 드론 및 UAM 산업 분야의 경우 초기 무선 전파·전송 시스템으로 조종 및 제어할 수 있는 무인항공기(UAV: Unmanned Aerial Vehicle) 중심으로 분류됐으나, 최근 2020년 이후 초연결성 및 지능화를 탑재한 자율 비행 기능을 가진 도심항공교통(UAM: Urban Air Mobility)가 포함되어 지상에서 운항(조종)·관제·통제를 하고 기체와 연결되는 전자장치 및 운영 시스템 등을 개발하고 활용하는 산업으로 항공 산업에 확장을 예고하였다[20]. 관련 산업의 직무 분류는 연구 개발, 설계 및 디자인, 시험평가 및 검증, 생산기술, 품질관리, 보증 및 정비(A/S), 구매·영업 등의 7개의 유형으로 구분된다[8]. 2021년부터 산업통상자원부 산업기술인력 조사 보고에 의하면 항공 산업의 특성을 고려하여 추가적으로 조종·운용 및 서비스 활용 인력 등의 2개 직무가 포함되었으며, 관련된 직무의 내용은 다음과 같이 요약하였다.

① 연구 개발: 항공, 드론 및 UAM 분야와 관련된 새로운 제품과 부품 등을 개발하거나 기체 및 시스템의 성능을 향상, ② 설계 및 디자인: 해당 분야의 제품과 부품 등을 내·외부를 디자인하거나, 기체 구조 및 제작에 관한 전체 시스템 설계, ③ 시험평가 및 검증: 시험장비를 사용하여 해당 분야의 시제품 및 연구 개발품에 대한 평가와 검증, ④ 생산기술: 항공과 드론 분야 관련 기체 및 부품 등에 대한 직접적인 생산(공정 등)에 대한 전반적인 제작, ⑤ 품질관리: 항공과 드론 제작 공정을 통해 생산된 제품과 부품에 대한 품질 및 공정 관리, ⑥ 보증 및 정비(A/S): 해당 분야 관련 제품 또는 부품의 사용 및 수리 기술에 관한 전문 지식을 활용하여 사용자에게 기술 지원을 제공, ⑦ 구매·영업: 해당 분야 관련 제품 또는 부품에 전문 지식을 활용해 판매 및 구매, ⑧ 조종·운용: 전문 조종사, 지상 제어, 운용 지원 및 조종(드론 등) 수행, ⑨ 서비스 활용: 해당 분야에 대해 획득한 자료를 분석하여 활용 및 응용 등에 대한 공유 및 확산 방안 도출 등으로 요약될 수 있다.

해당 분야에 필요한 기술 교육으로 IT 산업과 연관

된 H/W 및 S/W 등의 기술을 중심으로 기체, 통제 장비 및 데이터 링크 및 임무 장비 등이 있다[21]. 과학기술정보통신부에서 6 대 무인이동체 분야(자율지능, 통신 네트워크, 탐지 및 인지, HMI(Human-Machine Interface), 동력원(이동 시스템 등), 시스템 통합) 중에서 3 대 무인 이동체 공통 적용 기술 개발, 유망 플랫폼 기술 중 차세대 시장에서 수요가 상대적으로 높은 무인 이동체를 활용 용도 및 목적에 따른 구분된 차세대 플랫폼 기술, 기존 실물 기반 시험장치에 가상 시험을 결합한 가상-실물 연동 테스트 시스템 구축을 주요 기술 내용 및 분류로 기술로드맵이 제안되었다[22]. 드론 및 UAM의 핵심 기술로는 비행 제어 시스템, 탑재 센서 기술, 자율 비행과 충돌 회피 기술, 데이터 링크 기술 등이 적용되고 있다[23]. 최근 다양한 첨단 기술을 탑재한 자율 주행과 인공지능 및 오픈 데이터를 이용해서 다른 형태의 이동 및 수송 수단에 공유 서비스를 결합한 ‘통합 교통 서비스(MaaS: Mobility as a Service)’가 수요가 높으며, MaaS와 연계된 자율 주행차, 도심 항공 교통(UAM) 및 스마트 물류 등에 관련된 기술의 수요가 높아지고 있다[24]. 이처럼, 관련된 기술들을 기반으로 항공, 드론 및 UAM 분야에 필요한 기술 교육에 대해 세부적으로 분류하였다.

2. 역량에 관한 산업체 인식 연구

4차 산업혁명과 융·복합 인재 수요 기반의 대학생의 역량은 산업체와의 미스매치를 대응하기 위해 새로운 해결 방안을 요구하고 있다[25]. 본 연구에서는 산업체가 인식하고 요구하는 항공, 드론 및 UAM 분야의 융·복합 인재 양성을 위해 필요한 기술의 역량 및 수료율 비교 분석하여 관련된 선행 연구들을 정리하였다.

허지숙 등[26]의 연구 보고에서는 공학 융합역량에 대해 새로운 지식 창출, 창의적 사고, 지식 활용, 소통 및 협력, 인문학적 소양 및 미래 지향적 안목 등 총 8 개의 역량을 제안하였고, 이에 대한 산업체와 학습자 인식 차이에 의한 공학 교육 분야의 중점 개선 방향과 교육 프로그램의 요구도를 분석하였으며, 산업체 수요에 적합한 인재 양성에 관한 내용을 제안하였다.

이정은[27] 연구 보고에 의하면 공학 계열을 모두 포괄할 수 있는 교육 요구 분석을 수행하기 위해 설계 및 문제 해결 방안, 대인 관계 기술, 전문가 태도와 능력, 리더십, 공동체 이해 및 글로벌 적응 능력 등의 공학적

역량의 척도를 활용하여 산업체 임직원 대상 약 400 명에게 6 가지 하위영역에 대한 분석을 하였다.

김경언 등[28] 연구 보고에서는 공학 계열 4 년제 대학교의 재학생 약 530 명, 졸업생 약 730 명 및 산업체 인사 담당자 106 명을 대상으로 국가직무능력표준(NCS: National Competency Standard) 직업 기초 능력을 활용해 교육 과정의 중요도, 현재 자신의 수준에 대한 인식의 차이를 조사한 결과, 인사 담당자는 자기개발 능력, 문제 해결 능력 및 의사소통 능력에 관한 교육 요구도가 비교적 높았으며, 자원관리 능력, 기술 활용 능력, 정보 탐색 능력, 조직 이해 능력, 직업윤리 및 수리 능력에 대한 교육 요구도가 상대적으로 낮게 나타났다. 이를 통해 고용노동부와 한국 산업인력공단에서는 해당 분야를 통해 디지털 및 S/W 역량 강화를 위한 사업을 하는 것으로 판단된다[29].

선행 연구를 분석한 결과 대부분 공학 계열과 관련된 역량으로 해당 분야에 대응할 수 있는 역량이 요구되고 있으며, 4차 산업혁명 시대에 대한 미래 인재에게 요구되는 역량을 제시하였다. 해당 분야의 핵심 인재가 갖추어야 할 역량으로 ① 사고방식(창의, 혁신, 비판적 사고, 문제 해결, 의사결정 및 자기주도학습), ② 직무수단에 대한 적용 및 응용 역량(정보 분석 및 ICT 문해), ③ 사회성(지역 및 글로벌 시민의식, 진로 및 직무 활용, 개인 및 사회적 책임 의식)을 제안하였다[25-29].

IV. 연구 방법

1. 조사 목적 및 대상

도심 항공 교통(UAM)은 현재 교통 문제를 해결하기 위한 새로운 첨단 교통 체계로서 다부처 공동으로 추진하고 있으며, 성공적인 도입을 위해서는 제도 개선, 기술 개발 및 인력 양성 등이 수반되어야 한다. 이에 본 연구에서는 대경권 지역 기업 수요 조사를 통해 인력 양성에 대한 방향 수립과 UAM 관련 전·후방 산업(자동차 및 항공 전장부품 분야 등)을 포함하여 필요한 교육 방법 및 교육 수요에 대한 대응을 위해 차별화된 경쟁력 확보 등에 기초 자료로 활용하고자 한다.

설문조사는 대구/경북지역 UAM 관련 산업 담당자를 통해 진행되었으며, 2023년 1월 2일부터 3월 29일까지 네이버 폼, 이메일 및 유선 전화 등을 통해 진행되었다. 설문조사는 총 100 부를 기준으로 진행하였으

며, 불성실한 응답을 제외하고 총 70 부가 회수되었으며, 이를 통해 분석에 활용되었다.

2. 조사 범위 및 방법

본 연구 설문조사의 도구는 산업체 대상으로 각 설문지를 구성하였다. 산업체의 주요 배경 정보 문항(업종, 규모 및 직급 등)과 항공, 드론 및 UAM 분야의 필요 인력 증감 및 전망, 인력 유출입 현황, 인력 채용 시 고려사항, 필요한 교육 내용 및 인력 양성 추진 시 선호하는 교육 등으로 진행하였다. 설문 내용은 선행 조사된 9 개 직무를 적용하여 설문 항목에 적절히 반영하여 요구된 인력 수요 및 필요성이 높아질 것으로 예상된다. 덧붙여, 항공, 드론 및 UAM 관련 기체 부품 기술 및 미래 선도 기술 등에 내용을 기반으로 산업현장의 실무형 교육 및 콘텐츠가 요구 등의 문항을 추구하였고, 전체적인 설문 문항은 교육학, 해당 분야 전문가 4 인에게 내용 타당도 검증을 받아 수정 및 보완을 하였다.

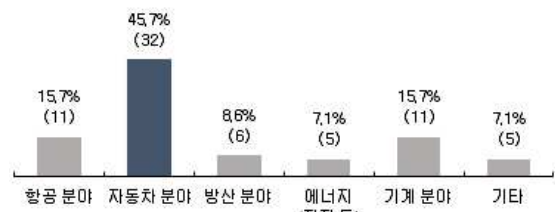
V. 결과 및 토의

1. 기업 일반 현황

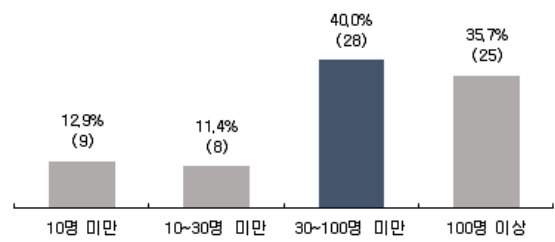
조사에 참여한 기업의 소재지는 대구 33 업체(47.1%), 경북 37 업체(52.9%) 으로 사업 분야, 종사자 수, 매출액, 설립 연도 등을 Figure 1 과 같이 정리하였다. 사업 분야는 자동차 분야 32 (45.7%) 업체, 항공 및 기계 분야 11 (15.7%) 업체 등으로 지역 특성 상 수송 관련 분야가 높게 조사되었다. 덧붙여, 기타 조사로 이송 로봇 및 자동화 로봇 연구 분야 등으로 조사되었는데, 이는 경북 구미 지역 공단 및 중소기업의 수가 다수 소재하고 있다. 종사자의 수는 30-100 명 미만 28 (40%) 업체, 100 명 이상 25 (35.7%) 업체로 대부분 중소기업이 다수를 차지하였다. 매출액의 경우 300 억 원 이상 28(40%) 업체, 30 억 원 미만 17 (24.3%) 업체 순으로 조사되었으며, 설립 연도의 경우 2010 년 이전 설립 기업이 50 (71.4%) 업체로 수송 분야 기술의 기반이 구축되어 있다고 판단된다.

2. 인력 채용 고려사항

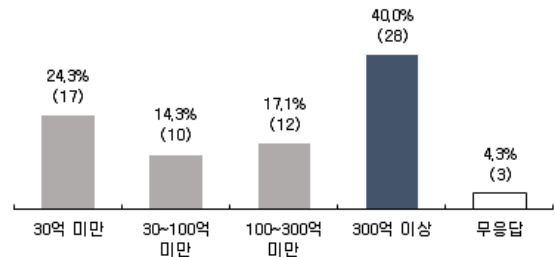
해당 분야 기업에서 인력 채용 시 중요하게 고려되는 사항으로 자격증 및 면허증, 직무능력, 인성, 출신학교,



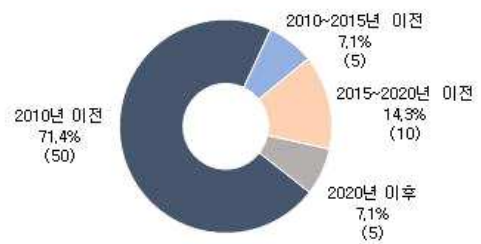
(a) The industrial sector



(b) A workers



(c) Sales



(d) Year of establishment

그림 1 해당 분야 일반 현황
Figure 1. General status of the field

대학 성적, 대인 관계 능력, 외국어 역량 및 다양한 사회 경험 등을 조사한 결과를 Figure 2 로 표현하였다. 해당 분야에서는 직무 능력이 38.3% 로 가장 높게 조사되었고, 자격증 및 면허증 20.2%, 인성 18.1%, 대인 관계 능력 11.9% 등의 순으로 조사되었다.

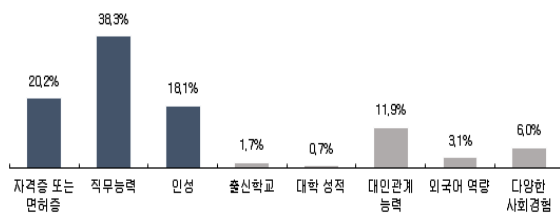


그림 2. 인력 채용 고려 사항
 Figure 2. Workforce Recruitment Considerations

선행 연구 보고와 비교하였을 때 소재지에 상관없이 직무 능력을 중요하게 고려한다는 응답이 가장 높게 나타났으며, 2 순위로 대구 지역에서는 자격증 및 면허증 22.2 %, 경북 지역에서는 인성 20.3 % 등의 순으로 조사되었다. 사업 분야와 무관하게 직무 능력을 중요시 고려된다는 응답이 가장 높게 조사되는 것은 첨단/신기술 분야에서 지속적인 혁신 성장을 선도하게 될 인재 양성의 중요성이 다각도에서 두드러지면서 기술 인력 뿐만 아니라 융·복합적 역량이 결합한 통합적 고급 인력 수요가 높은 것으로 판단된다.

3. 인력 양성

미래 환경변화에 대응할 수 있는 인재 양성을 위해 필요한 교육 내용은 ① 전공 분야 외 다양한 분야와의 융복합 교육, ② 작업 공정과 관련된 지식 및 이해도 강화 교육, ③ IT 기술 기반으로 한 다양한 직무 능력, ④ 창의적인 인재를 배양할 수 있는 교육, ⑤ 최신 신기술 습득 및 활용 능력 배양, ⑥ 전공 분야 다양한 장비 및 소프트웨어 활용 능력, ⑦ 다양한 교육 콘텐츠(커리큘럼) 제공, ⑧ 수업 외 산업현장을 직접 체험하는 실용 능력 향상, ⑨ 팀 활동 및 대인관계 역량 강화, ⑩ 산학협력 프로젝트 및 교육 강화 등을 조사하였다 (Figure 3). 작업 공정 관련 지식 및 이해도 강화 교육이 24.3 % 로 가장 높은 비중으로 조사되었다. 전공 분야 외 다양한 분야와의 융·복합 교육 19.5 %, 전공 분야 다양한 장비 및 소프트웨어 활용 능력 강화 13.8 % 순으로 조사되었다. 대구 지역 기업에서는 전공 분야의 다양한 분야의 융·복합 교육 24.2 %, 경북 지역 기업에서는 작업 공정 관련 지식 및 이해도 강화 교육 31.1 % 필요하다는 응답이 높게 조사되었다.

덧붙여, 사업 분야와 상관없이 대체로 작업 공정 관련 지식 및 이해도 강화 교육이 중요하다는 응답이 가장 높은 비중을 차지한 가운데, 항공 분야에서는 전공

분야 다양한 장비 및 소프트웨어 활용 능력 강화, 에너지 분야에서는 전공 분야 외 다양한 분야와의 융·복합 교육이 중요하다는 응답이 높게 조사되었다.

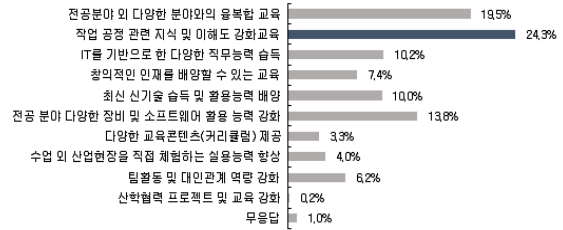


그림 3. 인력 교육
 Figure 3. Worker resources training

4. 인력 양성 교육 시 선호하는 교육방식

조사에 참여한 기업들이 인력 양성 교육 운영 시 온/오프라인 연계 교육을 선호한다는 응답이 34.3 % 로 가장 높은 비중을 차지하였고, 대면 집체 교육 27.1 %, 강사/참여 교육생 간 원격 화상 연결 등에 대한 비대면 실시간 온라인 20 % 등의 순으로 조사되었다. 대구 지역 기업에서는 온/오프라인 연계 교육 42.2 %, 경북 지역 기업에서는 대면 집체 교육 29.7 %를 희망한다는 응답이 가장 높게 나왔다. 사업 분야별로 항공 분야 36.4 % 에서는 대면 집체 교육, 자동차 분야 46.8 % 에서는 온/오프라인 연계 교육 등으로 분야별로 선호하는 응답이 온라인 교육으로 조사되었다.

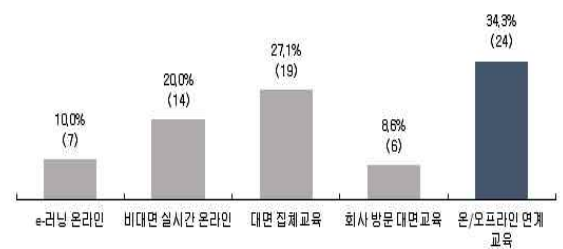


그림 4. 교육 방법
 Figure 4. Teaching methods

5. UAM 기체·부품 기술의 필요한 교육

도심항공교통(UAM) 분야 중 기체·부품에 대한 수요가 상대적으로 높은 것으로 조사되어, 해당 분야의 중점 기술 교육의 조사를 추가로 진행한 결과를 Figure 5로 표현하였다. 조사 항목에 대해 필요 및 불필요로 수행하였다. ① UAM 고신뢰성 기체 설계/제작 기술, ② 기체 경량화 제작 기술, ③ UAM 용 친환경 초경량·고

성능 추진 동력원, ④ 도심 운항을 위한 전기 추진 기술, ⑤ 승객 운항 안전성 확보 기술, ⑥ 기체 안전장치 설계 기술 등으로 조사하였다. 기체 경량화 제작 기술 교육이 75.4 % 로 가장 높게 조사되었고, UAM 고신뢰성 기체 설계·제작 기술 교육(72.5 %), UAM 용 친환경·초경량·고성능 추진 동력원 교육(71 %) 등의 순으로 조사되었다. 대구 지역 기업에서는 UAM 고신뢰성 기체 설계·제작 기술 교육 90.9 %, 경북 지역 기업에서는 기체 경량화 제작 기술 교육 77.8 % 이 필요하다는 응답이 높게 조사되었다. 대부분의 사업 분야별 조사한 결과 UAM 용 친환경·초경량·고성능 추진 동력원 교육이 필수적으로 필요하며, 이에 대한 인력 수요가 점진적으로 증가할 것으로 예상된다.

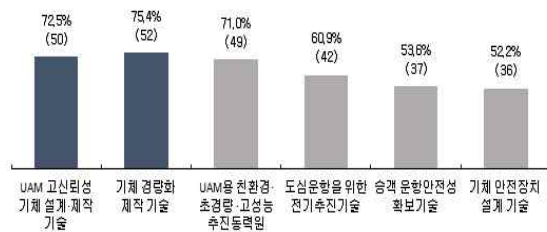


그림 5. 도심항공교통 분야 필요 교육
Figure 5. Training required in the UAM field

VI. 결론

본 연구에서는 항공, 드론 및 UAM 분야에 대한 인력 양성을 위한 교육 및 수요 분석을 통해 필요 역량 및 기술 교육에 대한 해당 산업 분야 기업체에 설문조사를 진행하였다. 도심항공교통(UAM) 분야에 필요 인력 증감 및 인력 양성 추진 시 선호하는 교육, 해당 분야에 필수적인 기술 교육 등에 관한 내용으로 설문조사 항목을 구성하였다. 또한, 교육 방법에 대해 대학과 산업체 간의 협력할 수 있는 부분에 대해 제언하였다. 본 설문 연구의 주요 결과 및 시사점을 다음과 같이 정리 요약하였다.

1) 향후 5 년 이내 인력 채용 시 중요하게 고려되는 사항은 해당 분야의 직무 능력이 가장 높게 조사되었으며, 다음 자격증 및 면허증을 우선순위로 설정하였다. 이러한 분석 결과 변화하는 미래 산업에 대응하기 위해 전문적/집중적으로 이루어져야 하는 교육으로 해당 분야에 대한 지식과 이해를 겸비한 인력을 가장 많이 선호하는 것으로 판단된다.

2) 인력 양성의 필요한 교육 내용으로는 전공 분야 다양한 장비 및 소프트웨어 활용 능력 강화 교육이 가장 필요한 자질로 조사되었다. 덧붙여, 전·후방 산업으로 분류되는 자동차(전장부품 등 포함) 분야, 방산 분야 기업은 작업 공정 관련 지식 및 이해도 강화 교육을 가장 필요 자질로 선정하였다. 이에 필요한 교육방식으로는 산업 및 지역과는 관계없이 대면 집체 교육을 가장 선호하며, 이외 온·오프라인 병행 교육 수요도 높게 나타났다.

3) 도심항공교통(UAM) 분야 중 기체·부품에 대한 인력 및 교육 수요가 높으며, 해당 분야의 기체 경량화 제작 기술에 대한 수요가 가장 높았다. 이는 현재 대구·경북 지역의 공단의 경우 항공 관련 제작 기업들의 설계·제작에 대한 인력은 확보되었으며, 이에 대한 추가적인 교육(산업 동향 등)이 필요하며, 소프트웨어 기술에 대한 응용성을 요구 및 적용하여, 기업 경영에 대한 제고를 요구하는 것으로 판단된다.

본 연구에서는 4차 산업혁명 시대의 도심항공교통(UAM) 분야 미래 인재들에게 요구되는 역량 및 교육을 조사하였다. 추후 해당 분야의 필요한 기술 자율 비행, 조종사 업무, 스마트 보안 및 안전 기술에 대한 기술 교육 과정 등을 수행할 예정이며, 지역 및 대학 간의 교육 역량의 차이를 해소하고 융·복합 기반의 표준화된 교육 콘텐츠를 개발할 필요성이 있다. 이에 본 연구가 해당 분야의 교육 수요 제시에 기초 자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

References

[1] Y. Yoon, "Current status and prospects of Urban Air Mobility," *The Korean Society of Automotive Engineers*, Vol. 45, No. 3, pp. 15-19, 2023. <https://www.kaja.org/1458275600/?idx=14260028&bmode=view>

[2] A. Hong, A. S. Park and M. S. Kim, "Policy and Industry Trends in Urban Air Mobility," *Electronics and Telecommunications Trends*, Vol. 38, No. 4, pp. 36-36, 2023. <http://dx.doi.org/10.22648/ETRI.2023.J.380404>

[3] WEF, *The Future of Jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*, World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2016. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-2016/>

- [4] Y. Hong and J. Kim, "The Competency Model Development of Science and Technology(S&T) Personnel for the 4th Industrial Revolution," *The Korean Research Memory*, Vol. 12, No. 2, pp. 137-157, 2017. 10.16973/jgs.2017.12.2.006
- [5] J. Huh and Y. J. Kang, "A study on Job Core Competencies in New Industries based on the Industry Perspective - focusing on the cases of K university in the field of intelligent drones and UAM-," *The Korean Academy of Human Resource Management*, Vol. 30, No. 2, pp. 21-42, 2023. I410-ECN-151-24-02-088754923
- [6] Ministry of Education, Basic Plan for 2023 Innovative Convergence University Project (Draft), Author, Sejong, March 2023.
- [7] J. S. Jun, H. N. Moon, Y. M. Kim, M. R. Kim, and J. H. Jung, "Research on Industrial Technology Manpower in Promising New Industries and Prospects for the Future," *Korea Research Institute for Vocational Education & Training, Sejong*, Consignment Research 2021-29, December 2021.
- [8] Korea Institute for Advancement of Technology, Industry Analysis and Industrial Technology Manpower Survey Report: Aero-Drone, Author, Seoul, April 2020.
- [9] Korea Institute for Advancement of Technology, 2021 Aero-Drone Industry Technical Manpower Prospect Report, Author, Seoul, July 2022.
- [10] Y. Hwang and H. Do, "A Study on the Perception of Industries and Faculties for Fostering Convergence Human Resources in the Aero-Drone," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 9, No. 9, pp. 2193-2203, 2023. 10.9728/dcs.2023.24.9.2193
- [11] Marketsandmarkets, "Urban air mobility market global forecast to 2030," 2022.
- [12] Volocopter Blog, <https://www.volocopter.com/blog/uamglossary-no-2-doa-and-poa/>
- [13] Archer Midnight(production aircraft), <https://evtol.news/archer/>
- [14] <https://www.news2day.co.kr/article/20220912500026>
- [15] <https://www.hyundai.com/worldwide/ko/brand-journal/mobility-solution/hyundai-k-system-agility>
- [16] <https://www.hankyung.com/economy/article/202001080404i>
- [17] EASA, "Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe," May 2021.
- [18] EASA, "Introduction of a regulatory framework for the operations of drones," June 2022.
- [19] EASA, "Acceptable Means of Compliance and Guidance Material to Regulation(EU) 2021/664 on a regulatory framework for the U-space," Issue 1, 2022.
- [20] S. H. Joo, "Research Technology Evolution of UAV(Unmanned Aerial Vehicle) and to Prospect Promising Technology," *Journal of Aerospace System Engineering*, Vol.13, No.6, pp. 80-89, 2019. <https://doi.org/10.20910/JASE.2019.13.6.80>
- [21] J. H. Kim, H. J. Mun, and H. Lee, "A Study on Trend Analysis in Convergence Research Applying Word Cloud in Korea," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 19, No. 2, pp. 33-38, 2021. <https://doi.org/10.14400/JDC.2021.19.2.033>
- [22] S.-H. Joo, "Research Technology Evolution of UAV(Unmanned Aerial Vehicle) and to Prospect Promising Technology," *Journal of Aerospace System Engineering*, Vol. 13, No. 6, pp. 80-89, 2019. <https://doi.org/10.20910/JASE.2019.13.6.80>
- [23] J. Park, T. Lee, and H. Jang, 2018 Preliminary Feasibility Study Report: Unmanned Mobile Source Technology Development Project (2nd), Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, Eumseong, July 2019.
- [24] K. W. Seo, Y. K. Park, and D. H. Jang, Analysis of Drone Utilization Business Model and Commercialization Strategy, Chang & Partners, Seoul, June 2017.
- [25] S. N. Son, I. Y. Kim, H. S. Song, J. S. Lee, and Y. J. Choi, "Competency-Based Education and Core Competencies in Higher Education," *Korean Journal of General Education*, Vol. 15, No. 1, pp. 11-30, 2021. <https://doi.org/10.46392/kjge.2021.15.1.11>
- [26] J. Huh and Y. Hwang, "A Study on the Perception about Engineering Convergence Competency between Industry and Engineering Students," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 23, No. 4, pp. 3-13, 2020. <https://doi.org/10.18108/jeer.2020.23.4.3>
- [27] J. Lee, "Industry Needs Assessment on Engineering Competency," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 22, No. 3, pp. 3-10, 2019. <https://doi.org/10.18108/jeer.2019.22.3.3>
- [28] K. E. Kim, J. R. Kim, and H. Woo, "Analysis of Differences in Perceptions and Educational Needs of University Students, Graduates, Human Resource Manager on NCS Basic Job Skill," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 20, No. 4, pp. 12-20, 2017. <https://doi.org/10.18108/jeer.2017.20.4.12>

[29]J. H. Lee, Cheongju University Selected for 'K-Digital Platform Project' [Internet]. Available: <http://www.jbnews.com/news/articleView.html?idxno=1385643>.

※ 이 연구는 2024년도 경운대학교 교내학술 연구비 지원으로 연구되었음.