

# 도심항공교통(UAM) 버티포트(Vertiport) 입지 활성화 영향요인 연구

김원진<sup>1</sup> · 박재홍<sup>2</sup>

Kim WonJin<sup>1</sup> Park JaeHong<sup>2</sup>

주요어 : UAM, 버티포트(Vertiport), 영향요인, 표적집단면접(FGI)

## 1. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

도심항공교통(UAM ; Urban Air Mobility)은 입체적인 3차원 교통체계이며 친환경적 지속 가능한 미래교통수단으로서 비용과 시간 편익 등의 기여도와 교통안전, 소음, 민원, 이용수요, 교통네트워크 효율성을 고려하여 입지가 선정되어야 한다. 현재 UAM 관련 연구는 eVTOL(electric Vertical Takeoff and Landing) 기체 및 운용, 관제방식 중심으로 연구개발이 추진되고 있으며, 지상환승 기반시설인 버티포트(Vertiport)는 현재 큰 틀에서 운용개념과 지침, 기반시설 유형화 및 운영모델만 제시하고 있는 실정이다. UAM은 철도, 공로 등 교통체계와 달리 기존 SOC시설의 영향을 크게 받지 않기 때문에 버티포트 입지를 비교적 유연하게 선정할 수 있다. 그러나 미래지향적 교통수단으로 조명받는 UAM 버티포트는 도입 초기에 입지 선정조건, 영향요소 등에 대한 기준을 정해놓지 않는다면 불필요한 지역에 설치하거나 우후죽순으로 버티포트가 생겨날 수 있다. 따라서 도심항공교통체계 상용화 시대에 대비하여 UAM 이용 활성화를 위한 지상인프라시설 즉, 버티포트(Vertiport)의 적정 입지선정 영향요인에 대한 기초연구가 필요한 시점이다.

본 연구는 UAM 이용수요 증대 및 활성화에 미치는 주요 변수를 도출하여 향후 UAM 환승 버티포트 구축시 고려해야 할 평가지표를 제시하는 것을 주목적으로 한다. 이를 위하여 도심항공교통(UAM)의 지상 환승인프라 시설인 버티포트(Vertiport) 이용 활성화에 미치는 다양한 입지 영향요인들을 관련 선행연구들을 기초로 체계적으로 정리하고, 전문가 표적집단면접(FGI)을 통해 계층별 영향요인을 제안하였다.

### 2. 연구수행절차

연구 방향 및 수행절차는 UAM 기술동향과 버티포트 입지 및 환승 관련 선행연구를 고찰하여 연구자가 1차 변수를 정리하였으며, 이를 기초로 관련 분야별 전문가들을 대상으로 표적집단면접(Focus Group Interview)을 실시하여 최종 영향요인을 선정하고 계층화하였다.

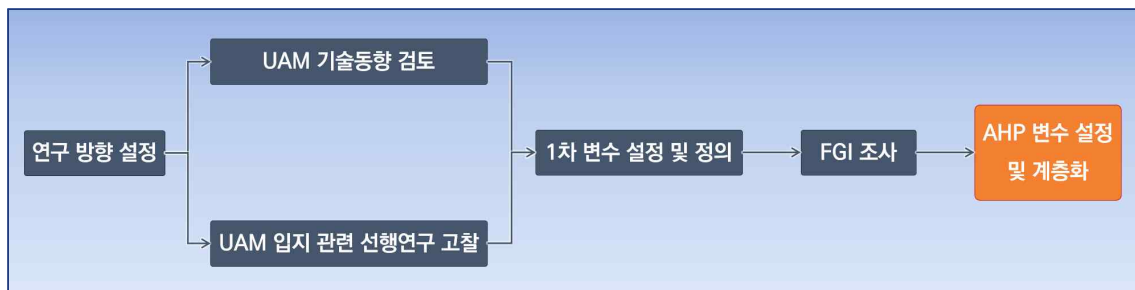


Figure 1. 연구흐름도

1. 수원대학교 도시부동산학과 박사과정

2. 수원대학교 도시부동산학과 교수

\* 교신저자: starhouse@suwon.ac.kr

## II. 기존 문헌고찰

국내외 UAM 관련 입지, 유형, 운영방안 등 선행연구자료를 검토하여 버티포트 입지에 미치는 영향요인을 분석하는데 기초자료로 활용하였으며 현재는 UAM이 본격적으로 도입되지 않았기 때문에 관련 연구의 UAM 운영모델, 유형분류 기준, 입지 선정방법, 수요증가 요인 등을 검토하여 버티포트 활성화를 위한 영향요인을 찾고자 하였다. 기존 문헌고찰은 크게 UAM 버티포트 입지, 환승센터 입지, UAM 운영모델 및 안전성 관련 연구를 중심으로 검토하였다.

### 1. 버티포트 입지 관련 연구

Fadhil(2018)<sup>1)</sup>은 UAM 설치입지 선정을 위하여 변수를 선정하고, 전문가 델파이조사를 통한 AHP분석을 수행하여 최적 입지 영향도를 산정하고자 하였다. 크게 공급과 수요 측면으로 구분하고 세부적인 요인을 선정하였으며 수요 측면에서 인구밀도, 중위소득, 상가 지대, Points of Interest(POI), 주요 교통결절지 여부, 연평균 교통비용, 직장밀도 등을 검토하였으며 공급 측면에서 헬리패드 여부와 잠재적 설치 가능성, 소음문제를 검토하였다.

Matthew J.(2018)<sup>2)</sup>는 UAM 버티포트가 도시 내에서 어떻게 배치하여야 하는지 인구, 근무지 등 분포를 고려하여 UAM의 수요를 예측하는 방법론을 제시하였다. 미국 인구조사 결과(ACS)의 인구, 소득, 통근 교통수단 등 데이터를 활용하여 샌프란시스코 내 UAM 도입 시 주요 통행분포를 검토하고 버티포트 적정 설치입지를 제시하였다.

### 2. 환승센터 입지 관련 연구

Guo (2011)<sup>3)</sup>는 환승센터 건립 또는 이전 비용을 최소화하고, 이용자의 대중교통 경로선택, 통행비용을 최소화하는 최적의 환승센터 입지를 결정하는 방법론을 제시하였다. 환승지점의 건립(이전)비용과 이용자 도보시간, 대기시간, 차내시간 등을 고려하여 환승센터 입지를 결정하는 방법론을 제시하였으며, 런던 지하철을 예시로 하여 이전비용과 환승비용 산정 결과를 도출하였다. 환승센터 건립비용과 이용자 환승비용을 모두 고려하여 경제성을 검토하고, 정량적으로 최적의 환승센터 입지를 제안하였다.

유경상(2012)<sup>4)</sup>은 서울시의 대중교통 환승통행 현황 분석을 통해 환승체계 효율화의 중요성 및 필요성을 살펴보고, 환승센터의 입지 선정을 위한 수학적 모형을 구축하였다. 대안 후보지를 대상으로 예산/비용 제약하에 분석하고자 하는 시스템 또는 네트워크의 특정 성과지표를 가장 좋게 해주는 최적 입지를 결정하는 방식으로 모델링하였다. 운영자 입장에서 건설비용 예산 및 클러스터 내 환승센터 제약 하에서 사용자의 총 통행비용을 최소화하는 상위모형과 환승센터 입지여부에 영향을 받는 사용자 경로선택의 하위모형을 구축하였다.

조문석(2020)<sup>5)</sup>은 일반적인 도로 및 철도 시설 우선순위와 별도로 환승센터의 특성을 반

1) Fadhil, D. N.(2018). A GIS-based Analysis for Selecting Ground Infrastructure Locations for Urban Air Mobility. Ph. D. Dissertation. Technical University of Munich.

2) Matthew J. et al.(2018). Progress in Vertiport Placement and Estimating Aircraft Range Requirements for eVTOL Daily Commuting. Georgia Institute of Technology, Atlanta.

3) Guo(2011). Assessing the cost of transfer inconvenience in public transportsystems: A case study of the London Underground. TR Part A

4) 유경상(2012). 대중교통 환승센터 입지선정 모형 연구. 대한교통학회.

5) 조문석(2020). 환승센터 투자우선순위 결정에 관한 연구. 서울과학기술대학교 박사학위논문.

영한 투자우선순위 평가지표를 제시하였다. 계층화분석기법(AHP ; Analytic Hierarchy Process)을 이용한 상위 평가기준으로 개발잠재력, 개발실현성, 개발시급성, 역사안전성, 지역균형발전 등을 설정하였다. 하위 평가기준은 환승센터 특성을 반영할 수 있는 연계영향권 내 잠재인구, 철도역 이용자수, 연계시설기준, 환승서비스수준, 총예상투자비용, 지자체 추진 의지, 역사상자수, 역사노후도, 재정자립도, 지역교통낙후도 등을 고려하여 각 평가지표를 설정하고 가중치를 산정하였다.

### 3. UAM 운영모델 관련 연구

이재홍(2021)<sup>6)</sup>은 UAM의 운영모델과 지상기반시설을 유형화하고, UAM에 대한 도시계획적 접근을 실시하여 향후 UAM의 도입을 위한 기초자료로 활용하고자 한 초기연구를 수행하였다. 크게 UAM 운영모델 및 지상기반시설을 유형화하고, 운영모델에 따른 지상기반시설의 도입형태를 유형별로 제안하였다. 운영모델(개인소유형, MaaS형, 수요응답형 등)에 따른 유형은 도시내 운행, 도시간 운행, 지역간 운행으로 구분하였고, 규모와 입지에 따른 유형은 중심지, 도시내 주거지, 근교지역으로 구분하여 유형화하였다. 지상기반시설 형태에 따른 유형은 신규 복합개발, 건물 상층부, 기반시설별로 구분하였으며, 신규 복합개발은 상업복합과 주거복합으로 구분하고, 건물 상층부는 대형상업시설, 주차건물, 공업시설 상층부로 구분, 기반시설은 도로, 철도, 터미널, 철도역사, 녹지 및 공원으로 유형을 구분하였다.

김상규(2021)<sup>7)</sup>는 도시레벨(city-level) UAM 운영에 대한 일반화 비용(Generalized cost)모델을 개발하고, 매개변수 연구를 통해 미래의 지상 교통수단인 수요 반응형 자율주행 모빌리티와 비교분석을 하여 UAM 운영에 대한 기초자료를 마련하였다. 승객의 전체 여행시간을 구하기 위해서 (1) first-mile 접근여행, (2) UAM 비행 여행, (3) last-mile 접근여행으로 구분하여 승객비용을 산출하였으며, 기업비용은 (1) vertiport 건설비용, (2) 항공기 구매비용, (3) 항공기 운영비용, (4) 항공기 재배치 비용으로 구분하였다.

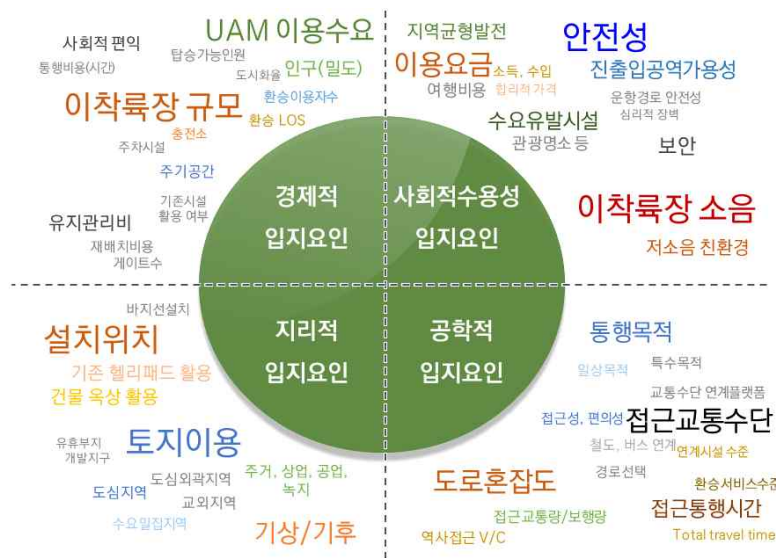


Figure 2. 선행연구 연관어 도표

6) 이재홍 외 1인(2021). 도시형 공중 모빌리티(Urban Air Mobility: UAM) 운영모델과 지상기반시설의 유형화. 도시정책연구 12권 1호.

7) 김상규(2021) 도시레벨 UAM 운영의 경제성 검증을 위한 초기 일반화 비용모델 제시. 제85회 대한교통학회 발표집

#### 4. 기존연구와 차별성

본 연구는 다음 Table 1과 같이 교통, 도시, 부동산 등 UAM 버티포트 입지에 영향을 미치는 다양한 요인을 종합적으로 검토하여 기존 연구에 비해 체계적이고 구체화된 영향요인을 도출하였다는 차별성이 있다.

Table 1. 기존 연구와의 차별성

연구자	주요 연구내용	본 연구와의 차별성
Fadhil (2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>공급과 수요 측면의 요인을 구별하여 UAM 입지 요인 선정</li> <li>AHP 분석 통한 최적입지에 영향을 미치는 요인 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>경제적/사회적수용성/접근성 입지요인으로 구분하여 보다 체계적이고 구체화된 영향요인 선정</li> <li>UAM 입지선정에 있어서 도시, 부동산, 교통, 건축 등 다양한 영향요인 제시</li> </ul>
조문석 (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>대중교통 환승센터 입지에 미치는 영향요인을 AHP를 통해 도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>환승센터 입지조건을 참고하되, 입체적인 결절점인 버티포트의 성격을 고려한 영향요인을 도출하여 제시</li> </ul>
이재홍 (2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>UAM 지상기반시설의 유형을 다양한 기준으로 구분하여 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구의 전제(범위, 유형)에 맞춤형 버티포트 입지 영향요인을 도출</li> </ul>

### III. 본 론

#### 1. 연구의 전제

도심항공교통(UAM)은 도시내부 또는 인근 도시간에 항공교통서비스를 제공하는 것으로 환승인프라라는 선행연구를 분석한 결과 대체로 서비스의 이용권역과 설치 규모를 고려할 때 광역형(Vertihub), 지역형(Vertiport), 근린형 또는 정류장형(Vertistop)으로 정의할 수 있다. 본 연구에서는 광역형과 근린형을 연계하며 수도권과 같은 대도시권 내부의 주요지역 간 통행을 담당하는 지역형 환승인프라 즉, 버티포트(Vertiport)를 연구대상으로 전제하였으며 그 입지 및 이용 활성화에 미치는 영향요인을 도출하고자 한다.

버티포트(Vertiport) 1개소 당 필요면적은 Uber Elavate의 제시기준을 기초로 이착륙장(FATO) 1~2대, Safety area(1/2RD), 주기공간2~3대, 충전/정비시설을 포함하여 약 2,000㎡~3,000㎡로 가정하였다.<sup>8)</sup> 각 유형별 특성은 다음 Table 2와 같다.

Table 2. UAM 환승인프라 유형별 특징

설치유형	설치 위치	규모	운항거리	주요 시설
광역형 (Vertihub)	대도시중심, 공항 등 광역권 교통거점	이착륙장 6개 주기장 5개 이상 5인승 이상 규모	200km 이상	이착륙장, 충전시설, 정비시설, 복합편의시설 포함
지역형 (Vertiport)	수요밀집지역, 지역내 거점	이착륙장 1~2개 주기장 2~3개 4~5인승 규모	100km 내외	이착륙, 충전, 정비시설 포함
근린/정류장형 (Vertistop)	근린주구, 교외지역	이착륙장만 1~2개 1~3인승 규모	10km 내외	이착륙장

8) Corgan, CONNECT EVOLVED-Uber Elavate. 2019

\* Uber기준 : TLOF(이착륙공간) 45×45feet(13.7×13.7m), FATO(착륙단계 진입공간) 70×70feet(21.3×21.3m)

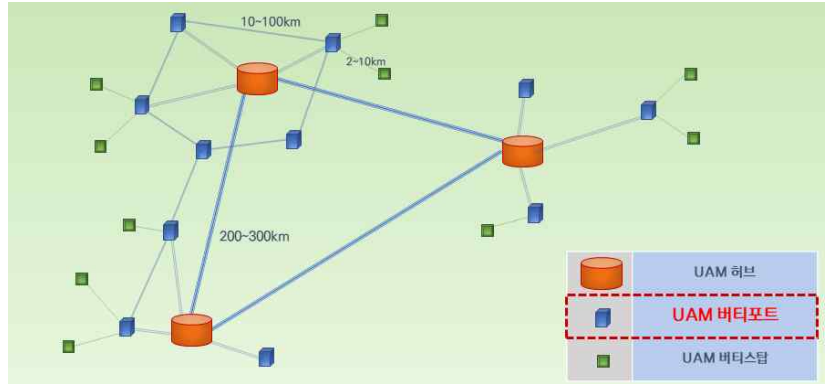


Figure 2. UAM 역사 유형별 특징

## 2. 1차 영향요인 선정

전문가 표적집단면접(FGI, Focus Group Interview)에 앞서 선행 연구에 근거하여 다음 Table 3과 같이 경제적, 사회적수용성, 지리적, 공학적 입지요인을 1계층으로 하고, 각 요인 별 3~4개 영향요인을 선별하여 AHP 계층을 구성하였다. 경제적 입지요인은 건설·유지비, 이용수요, 사회적 편익 항목으로 구분하여 경제적 타당성을 결정할 수 있는 요인으로 구성하였고, 사회적수용성 입지요인은 소음 민원, 안전성, 이용요금 등 이용자의 UAM을 수용할 수 있는지 여부를 결정할 수 있는 요인으로 구성하였다. 지리적 요인은 버티포트 설치지역의 입지, 토지이용에 따른 입지요인과 기상상태에 따른 요인으로 구분하여 지리적인 입지 영향도를 평가할 수 있도록 구성하였다. 공학적 요인은 접근도로 혼잡도, UAM의 통행목적, 접근 교통 수단 및 통행시간 요인으로 구분하여 버티포트와 기중점의 연계성에 초점을 두고 영향요인을 구성하였다.

Table 3. 1차 버티포트 입지 영향요인 변수 설정(선행연구 분석을 통한 연구자 의견)

1계층	2계층	조작적 정의
경제적 입지요인	건설·유지비(Cost)	버티포트 건설비·유지관리비로 신설 또는 기존 가용지(헬기장, 주차장, 공원 등) 활용과 관련된 설치비용
	이용수요(Demand)	UAM 이용권역의 총인구, 이용수요(환승수요)의 규모
	사회적편익(B/C)	버티포트 설치시 기대되는 편익(통행시간, 비용, 환경, 소음, 사고편익 등)에 관한 사회적 기여도
사회적 수용성 입지요인	소음 민원	버티포트 설치로 인한 소음 민원에 대한 수용성
	안전성	버티포트 접근 UAM 운항경로의 안전성에 대한 수용성, 기존 항공기와 UAM 간 간섭에 관한 진출입 공역가용성
	이용요금	UAM 요금수준에 대한 이용자의 수용성 - 주택가격, 소득 등 UAM 통행비용에 대한 지불능력
	POI (Point of Interest)	버티포트의 지역사회 융합거점개발에 대한 수용성 (쇼핑/여가 등 관광명소화, Hub 공유공간 등 시설 유치)
지리적 입지요인	설치위치	도심지역(통행중심), 도시외곽(중간), 교외지역(말단) 입지
	토지이용	버티포트 설치입지 주변의 토지이용(주거, 상업, 공업, 공원/녹지지역)에 따른 설치 용이성
	기상/기후	버티포트 영향권의 기상/기후 여건
공학적 입지요인	도로혼잡도	주변 접근도로의 교통혼잡 수준
	통행목적	UAM의 이용목적(통근, 통학, 관광/여가 등)
	접근교통수단	버티포트 접근교통수단의 규모와 다양성
	접근통행시간	버티포트의 접근시간(first-mile, last-mile)

### 3. 전문가 FGI 결과

UAM은 미래의 첨단교통체계로서 상용화 단계에서 버티포트(Vertiport)의 적정 입지를 결정하기 위해서는 다양한 분야에 걸친 이론적, 실무적 경험 등이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 버티포트 입지 관련 영향요인 선정을 위하여 교통, 건축, 부동산 분야 8명의 전문가를 대상으로 2022년 3월 29일과 4월 12일에 두 그룹으로 나누어 전문가집단인터뷰(FGI)를 실시하였다.

연구자가 선행연구자료를 분석하여 1차로 정의한 영향요인에 대한 전문가 인터뷰 결과, 공통적으로 지리적요인과 공학적요인은 버티포트의 물리적인 접근성에 관련된 요인만으로 통합하는 등 응답자가 한 계층에서의 상호간 중요도 비교 평가시 명확성을 확보할 수 있도록 가능한 3개 변수 이하로 해야 한다는 의견을 제시하였다.

교통분야 전문가는 경제적 요인의 이용수요와 사회적 편익이 서로 종속관계에 있다는 의견과 공학적 요인의 4개 항목 중 중요도를 응답하기에 응답자 혼란이 야기될 수 있다는 점등을 지적하였다. 도시분야 전문가는 UAM 수요가 얼마나 될지 현 단계에서 추정할 수 없기 때문에 이용수요보다 수요창출가능성 항목이 적절할 것으로 제안하였으며, 지리적, 공학적 요인이 모호하기 때문에 접근성 요인에 대한 추가 검토가 필요하다는 의견을 제시하였다. 건축 및 부동산 전문가는 기존 TOD와 연계, 건설 실현성, 도시계획적 연계성 등에 대한 의견을 제시하였다. 다음 Table 4에서 8명의 분야별 전문가 의견을 요약하여 정리하였다.

Table 4. 전문가 FGI 의견

전문가	경제적 입지요인	사회적수용성 입지요인	접근성 입지요인
교통계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건설투자비용</li> <li>· 기반시설(도로,공원) 활용</li> <li>· 시설 유형별 설치규모</li> <li>· 교통수요 유발지역</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소음영향</li> <li>· 이착륙 안전성(Clearance)</li> <li>· 대중교통개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 버티포트 접근거리</li> <li>· 버티포트 수평/수직이동거리</li> <li>· 대중교통(철도/버스) 노선 연계성</li> </ul>
교통계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건설비/유지관리비</li> <li>· 통행목적별 이용수요</li> <li>· 수요발생지역(도심,외곽)</li> <li>· 사회적편익</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 도심지역 소음영향</li> <li>· 경로 및 이착륙 안전성</li> <li>· 기상/기후여건</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 도심 및 광역권 연계성</li> <li>· 접근교통수단의 다양성</li> </ul>
교통계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건설비용</li> <li>· 이용수요(인구, 고용자수 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소음영향</li> <li>· 구역 안전성</li> <li>· 교통불편지역 서비스수단</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 버티포트간 배치간격</li> <li>· 환승 접근거리</li> </ul>
교통공학	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기존 헬리포트/옥상 활용</li> <li>· 부대시설(충전시설 등) 부대시설 공간 확보</li> <li>· 교통집중지역</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소음, 시각적 영향</li> <li>· 기존 항공교통 상충요인</li> <li>· 이착륙장 안전성</li> <li>· 주거지역 이격거리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 통행단(기점,종점)과 버티포트 접근거리</li> <li>· 버티포트의 환승거리</li> <li>· UAM 접근로(강,녹지)</li> </ul>
교통정책	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기존시설 이용 또는 신규 부지 건설비용</li> <li>· 사회적 편익(통행시간 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 환경적영향(소음, 안전성)</li> <li>· 대중교통사각지역 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대중교통 연계성</li> <li>· 환승거리</li> </ul>
도시공학	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건축용이성</li> <li>· 수요창출가능성</li> <li>· 유형별 설치규모</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소음영향</li> <li>· 이착륙공간 안전성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기반시설 또는 옥상 등 유형에 따른 버티포트 접근거리</li> </ul>
건축설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 버티포트의 유형/규모에 따른 건축비용</li> <li>· 기존 TOD 연계 건설</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 특수목적서비스(응급의료,택배)</li> <li>· 이착륙장 안전성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 규모별 배치 및 접근거리</li> <li>· 환승공간의 효율적 배치</li> </ul>
도시부동산	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건설실현성(기존 시설활용, 신규 건설 가능성)</li> <li>· 설치지역별 이용수요규모(도심, 도시외곽지역)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 도시계획시설 이용활성화</li> <li>· 도시 복합공유공간 조성</li> <li>· 생활환경영향(소음, 안전)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대중교통 연계성 수준</li> <li>· 설치위치(기반시설/옥상등) 별 환승 접근거리</li> </ul>

#### 4. 버티포트 입지 영향요인 최종 선정 결과

분야별 전문가그룹의 표적집단면접(FGI)을 거쳐 연구자가 제안한 1차 변수를 보완하여 최종 버티포트 입지 영향요인을 선정하고 AHP 계층을 구성하였다. 계층은 1~3계층으로 구성하였고, 1계층은 경제적, 사회적수용성, 접근성 입지요인으로 구분하였다. 기존 지리적, 공학적 요인 중 경제적 요인에 포함될 수 있는 항목은 경제적 입지요인 중 건설용이성 및 수요창출 가능성 요인 항목으로 변환하여 제시하였다.

사회적수용성 입지요인은 지역균형발전과 생활환경요인으로 구성하였으며, 3계층에서 지역균형발전 중 도시공간이용활성화, 교통불편지역개선 요인으로 구분하였고, 생활환경 영향 중 소음과 안전성 요인을 구분하였다.

마지막으로 기존 지리적·공학적 입지요인의 모호함을 해결하기 위해서 접근성 입지요인으로 변경하였으며, 2계층은 버티포트의 연계교통접근성과 환승접근성으로 구분하여 응답자가 쉽게 이해하고 요인간의 중요도를 평가할 수 있도록 개선하였다. 다음 Figure 3은 각 영향요인을 쉽게 이해할 수 있도록 구성한 영향요인 개념도를 나타내었다.

Table 5. 최종 버티포트 입지 영향요인 선정 결과

1계층	2계층	3계층	조작적 정의
경제적 입지요인	건설 용이성	도시기반시설	도로, 공원, 차고지, 주차장 등 도시기반시설을 활용하여 건축하여 설치규모 측면에서 유리하나 환승에 필요한 토목, 건축비용 측면 불리
		건물 옥상	철도역, 터미널, 대규모 상업/업무빌딩 옥상 등을 활용 건축하여 설치규모가 다소 제한적이나 환승에 필요한 건축비용 측면 유리
	수요창출 가능성	도심지역	도심/부도심 상업, 업무지역 등 교통수요 집중지역에 설치하여 이용수요 창출
		외곽지역	도심외곽지역 교통결절점(철도역, 터미널)이나 교외지역 산업단지, 물류단지, 읍면지역 등에 설치하여 이용수요 창출
사회적 수용성 입지요인	지역균형 발전	도시공간이용활성화	도시내 미집행 도시계획시설 활용 및 버티포트와 융합된 복합공유공간(쇼핑/여가 등 관광명소, 시민공유공간) 조성으로 도시공간의 활성화 기여
		교통불편지역개선	교외지역, 도농복합도시 읍·면지역 등 대중교통 불편지역 등 교통사각지역의 교통여건 개선 - 응급의료, 택배 등 DRT(수요응답형교통)
	생활환경 영향	이착륙 소음	UAM 이착륙장과 접근경로의 기체 소음으로 인한 주민 피해수준(토지이용)
		이착륙 안전	UAM 이착륙장의 수평/수직 영향공간 안전을 위한 이격거리(Clearance) 수준
접근성 입지요인	연계교통 접근성	철도노선 연계성	버티포트를 연계하는 철도, 전철노선의 다양성과 규모
		버스노선 연계성	버티포트를 연계하는 광역버스, 시내버스, 마을 버스노선의 다양성과 규모
	환승 접근성	버티포트 접근거리	기·중점~버티포트간 타 교통수단을 이용한 접근거리(시간)
		환승 접근거리	연계교통수단 하차 후 UAM 탑승을 위해 이동한 수직/수평 환승거리(시간)

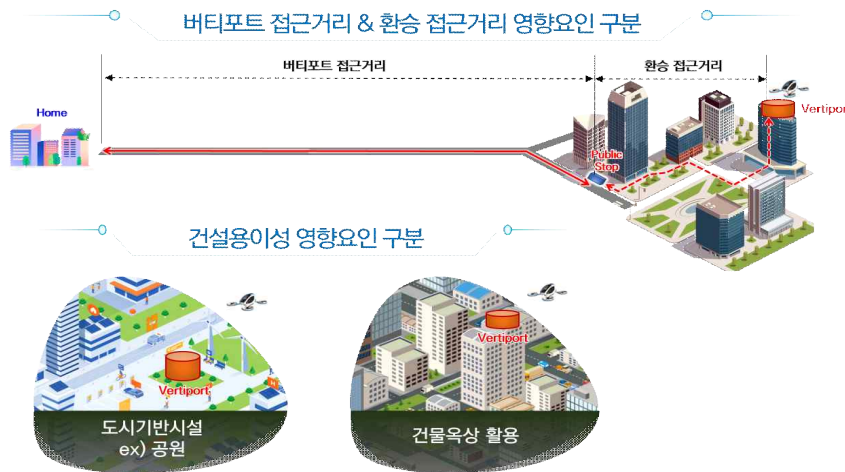


Figure 3. 버티포트 입지 영향요인 개념도

#### IV. 결론 및 향후 연구계획

UAM 활성화를 위한 필수적인 요소 중 하나는 환승인프라 구축이다. 활주로를 가진 공항과 같이 거대한 인프라가 필요하지는 않지만, 복잡한 도심 내에서 어디에 설치하는 것이 결정하는 것은 쉽지 않은 문제이다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위한 초기 연구로써 교통, 도시, 건축, 부동산 등 다양한 분야의 전문적인 요소를 모두 고려한다는 점에서 향후 학문적 기여 측면의 의의가 있을 것으로 생각된다.

UAM 관련 국내외 선행연구를 폭넓게 검토한 결과를 토대로 1차 영향요인을 선정하고, 각 분야 전문가 FGI를 통해 버티포트 입지 활성화를 위한 영향요인을 보다 체계적으로 구성하였다. 버티포트 입지의 경제성, 이용자 수용성 및 교통 접근성을 모두 고려한 연구의 효시로써 향후 연구를 신속하게 추진할 필요가 있다.

향후에는 계층화된 영향요인에 대하여 전문가집단 fuzzy-AHP 설문을 시행하여 가중치를 산출하고 설문조사를 통한 요인의 중요도를 측정하여야 한다. 이 후, 영향요인 평가결과와 표준화점수를 적용하여 복합환승센터, GTX환승역, 기반시설 설치를 가정하여 점수를 산출하고 우선순위를 분석하는 실증 연구가 필요하다. 향후 연구를 통해 빠르게 발전하는 eVTOL 시장에 발맞추어 버티포트(vertiport) 환승인프라 입지를 선정하는데 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

1. Fadhil, D. N.(2018). A GIS-based Analysis for Selecting Ground Infrastructure Locations for Urban Air Mobility. Ph. D. Dissertation. Technical University of Munich.
2. Matthew J. et al.(2018). Progress in Vertiport Placement and Estimating Aircraft Range Requirements for eVTOL Daily Commuting. Georgia Institute of Technology, Atlanta.
3. Guo(2011). Assessing the cost of transfer inconvenience in public transportsystems: A case study of the London Underground. TR Part A
4. 유경상(2012). 대중교통 환승센터 입지선정 모형 연구. 대한교통학회.
5. 조문석(2020). 환승센터 투자우선순위 결정에 관한 연구. 서울과학기술대학교 박사학위논문.
6. 이재홍 외 1인(2021). 도시형 공중 모빌리티(Urban Air Mobility: UAM) 운영모델과 지상기반시설의 유형화. 도시정책연구 12권 1호.
7. 김상규(2021) 도시레벨 UAM 운영의 경제성 검증을 위한 초기 일반화 비용모델 제시. 제85회 대한교통학회 발표집
8. Corgan, CONNECT EVOLVED-Uber Elavate. 2019.