

국토정책 Brief

국토연구원에서 수행한 주요 연구과제의 핵심 내용과 정책제안 등을 압축해 국민께 알려드리고자 하는 발간물입니다.

2024. 8. 12.
No. 977



발행처 국토연구원
발행인 심교언
www.krihs.re.kr

이 브리프는 나무를 베지 않고 만든 생분해성 펄프 용지를 사용하였습니다.

박종일 연구위원
김준기 선임연구위원
박미선 연구위원
김광호 연구위원
연복모 전문연구위원

도시 공간 특성을 고려한 모빌리티 허브 도입방안

주요 내용

- ① 다양한 공유 모빌리티를 제공하는 모빌리티 허브를 생활권별로 조성하여 대중교통 접근성을 향상시키고 단거리 승용차 통행을 대체하여 도시의 지속가능성을 제고할 수 있음
- 퍼스트/라스트 마일 문제 완화, 단거리 승용차 통행 대체, 생활 SOC 접근성 향상 기대
- ② 유럽은 모빌리티 허브의 잠재력에 주목하고 대규모 예산 지원을 통한 시범사업을 시행하였으며 성공적인 결과에 기반하여 사업 확대 및 도시개발과 통합 프로젝트 추진
- ③ 모빌리티 허브의 잠재적 이용자 특성에 기반하여 인구, 대중교통 밀도, 대중교통 접근성, 승용차 단거리 통행, 생활 SOC 접근성, 토지이용 특성을 고려하여 입지를 설정함
- ④ 모빌리티 허브 도입을 위한 기반 조성, 시범사업, 제도화, 확산의 4단계 정책 로드맵 제안

정책방안

- ① (기반 조성) 모빌리티 허브 도입 가이드라인 제정을 통해 지자체 이해도 제고
- 정책 담당자가 모빌리티 허브 도입을 검토할 수 있도록 목적, 정의, 유형, 기본방향, 구성요소, 입지, 관리기관, 이해당사자, 협의체 구성 등을 제안
- ② (시범사업) 모빌리티 허브 조성 시범사업 시행을 통해 효과 검증 및 최적 모델 발굴
- 「모빌리티혁신법」에 따른 ‘모빌리티 특화도시 조성사업’, ‘첨단모빌리티 시범사업’ 또는 ‘스마트시티 규제 샌드박스’, ‘모빌리티 특화 규제 샌드박스’ 제도의 활용을 제안
- ③ (제도화) 모빌리티 허브가 도시계획시설이 될 수 있도록 관련 법·지침 개정
- 「통합교통체계법」 제2조, 「국토계획법 시행령」 제2조, 「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치 기준에 관한 규칙」 제31조 개정으로 도시계획시설 등 근거 마련
- ④ (확산) 교통영향평가 제도를 활용하여 주거, 업무, 상업 지역에 모빌리티 허브 도입 확대
- 모빌리티 허브 설치를 권장하는 「교통영향평가 지침」 제7조, 제16조, [별표 2]의 4 개정 제안

01. 모빌리티 허브의 개념과 도입 필요성

모빌리티 허브의 개념

모빌리티 허브는 다양한 모빌리티 간 환승을 제공하며 주변 토지이용과 빈번한 상호 작용이 이루어지는 장소 (Rongen et al. 2022)

모빌리티 허브는 교통 혼잡, 낮은 거주성(Livability), 도로 및 주차 공간으로 인한 공간제약 등의 문제를 해결하는데 기여할 것으로 기대되며(Rongen et al. 2022) 새로운 연구분야로 학계에서 주목(Geurs and Munzel 2022)

- 도시 교통의 지속가능성 제고를 위한 잠재적인 솔루션으로 도시계획 및 교통정책에서 점점 더 많이 언급 (Weustenenk and Mingardo 2023)

‘모빌리티 허브란 공유 모빌리티를 기반으로 대중교통과 모빌리티 간 환승 편의성과 단거리 통행의 편의성을 제공하는 장소이며 필요에 따라 다양한 생활편의시설을 제공하는 생활권의 거점’으로 정의할 수 있음

그림 1 모빌리티 허브의 이미지 예시



자료: CoMoUK 2019, 1.

모빌리티 허브의 도입 필요성

모빌리티 허브는 대중교통의 연결성과 접근성을 제공하여 다양한 사회·경제적 혜택을 제공하고 삶의 질을 향상시키는 도시교통의 해결책(Stiglic et al. 2018; Huang et al. 2018)

- 특히 도시의 한정된 공간에서 모빌리티 허브는 교통시설의 추가 공급 없이 수단 전환을 촉진하여 교통혼잡 문제를 해결하는데 효과적(Rongen et al. 2022)

유럽은 모빌리티 허브를 통해 도시교통 문제를 해결하고, 새로운 지역발전전략으로 삼고자 EU 차원에서 모빌리티 허브 계획 도입

- 우리도 모빌리티 허브를 체계적으로 도입하여 도시의 지속가능성을 제고하고 주민의 삶의 질을 개선하며 생활권 발전을 위한 공간으로 조성할 필요

모빌리티 허브 조성의 기대효과

퍼스트/라스트 마일 문제를 완화하여 대중교통 부담률 제고

- 퍼스트/라스트 마일 문제는 대중교통 이용을 기피하는 주된 요인 중 하나로 이용자들은 도보권에서 벗어나는 경우 대중교통 이용을 포기하는 경향이 증가
- 공유 퍼스널 모빌리티(이하 PM)가 퍼스트/라스트 마일 문제 해결의 현실적 대안이나 실제로는 대중교통 연계보다는 단독 통행으로 사용되는 경향이 높음

그림 2 퍼스트/라스트 마일의 해결책으로서 모빌리티 허브의 조성 예시



승용차 기반 단거리 통행 대체로 도시의 지속가능성 제고

- 승용차 전체 통행 중 5km 이내 통행 비율은 38%(2021년 개인통행실태조사)
- 서울시 보조간선도로와 기타 도로의 승용차 평균속도가 약 20km/h, 공유 PM의 평균속도가 15km인 점을 고려하면 통행시간 측면에서 승용차 통행을 공유 PM으로 대체 가능

생활 SOC 접근성 향상으로 삶의 질 제고

- 정부는 2개 이상의 생활 SOC 사업을 하나의 부지에 단일 또는 연계 시설물로 건립하는 '생활 SOC 복합화'를 통해 주민의 편의성을 높이는 계획을 추진 중이나 교통 접근성 고려는 미흡
- 모빌리티 허브 도입을 통해 공유 PM의 주 이용층인 청년층의 이용률이 높은 생활 SOC로의 접근성 개선 기대

02. 국외 모빌리티 허브 정책과 운영사례

유럽 사례의 주요 시사점

유럽은 EU의 전폭적인 지원으로 SHARE-North Project¹⁾, eHUBS Project²⁾, Smarter Together Project³⁾등을 통해 모빌리티 허브를 조성

1) SHARE-North Project는 “살기 좋고 저탄소 복해지역을 위한 공유 이동성 솔루션”이라는 슬로건으로 진행된 프로젝트(2016~2022)로 유럽 북해의 다양한 지역에서 친환경 교통수단을 장려하기 위해 공유 자동차, 공유 (전기)자전거를 비롯한 다양한 공유 모빌리티와 모빌리티 허브를 도입함.

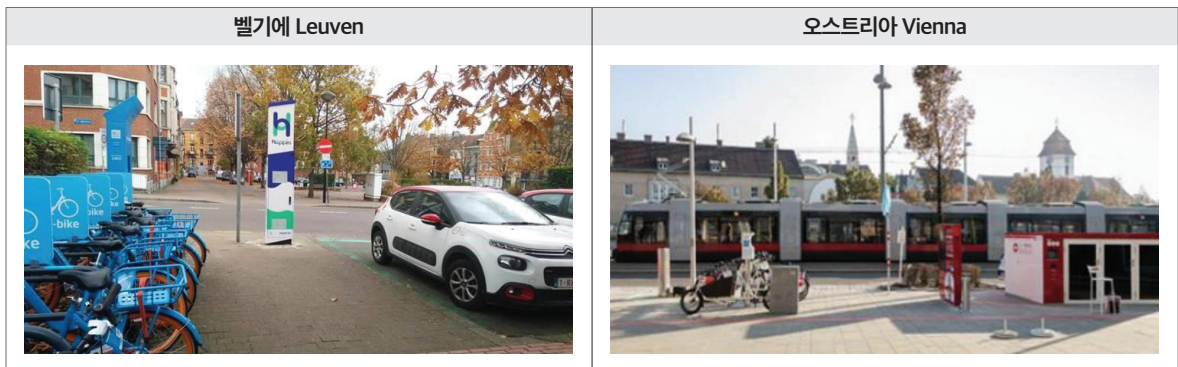
2) eHUBS Project는 도시 내 교통의 지속가능성과 접근성 증진을 위해 공유 모빌리티 서비스를 제공하는 모빌리티 허브 조성 프로젝트(2019~2022)로, EU의 자금 지원과 다양한 주체의 파트너십을 통해 구성 및 운영됨. 시민들이 자가용 소유 및 이용을 포기하고 수단을 전환함으로써 더 깨끗하고 살기 좋은 쾌적한 도시를 조성하는 것을 목적으로 수행함.

3) Smarter Together Project는 주거환경, 에너지, 교통, 정보기술 등 다양한 분야에서 도시 인프라 및 서비스를 위한 스마트시티 솔루션 제시를 목표로 시행된 프로젝트(2016~2019)로 총 2,500만 유로를 투입하고, 총 30여 개의 파트너로 구성되어 시행. 지방자치단체, 지역 대학교, 연구소, 컨설턴트사, 운수 업체, 협회 등 8개국 34개의 파트너를 포함한 넓은 범위의 협력관계를 구축하여 운영했다는 점이 특징임.

주요 시사점으로는 위치별 구성요소 결정과 이용대상 특정, 공공의 자금 지원, 다양한 이해관계자의 협력, 지역사회 수요 파악 및 주민 협의체 등을 통한 주민 협력, 사업 전후 및 진행 과정에서의 적절한 모니터링과 피드백임

- 지역과 주요 이용객에 대한 이해와 위치 및 규모, 구성요소에 대한 다양한 논의 수행
- 초기 단계에서 공공의 자금 지원
- 다양한 이해관계자 간의 협력, 참여, 합의가 가능한 협의체 구성과 협의 프로세스 구축
- 주민과 협력을 통한 수요를 파악하고, 피드백을 통한 운영 개선

그림 3 유럽의 모빌리티 허브 조성 사례



자료: <https://leuven.be/hoppinpunten> (2023년 6월 27일 검색); GOSEStran 2020a, 12.

일본 사례의 주요 시사점

일본은 국가의 적극적인 지원에 기반하여 민간기업 주도로 다양한 시범사업(다양한 콘셉트의 적용 등)을 시행 중임
국토교통성은 교통거점 육성의 필요성을 인식하고 교통거점의 위계를 정립하여 중요 교통거점은 국가 주도로 정비, 지역의 작은 교통거점은 예산 지원을 통한 민간기업 주도로 정비하는 정책을 추진

국가는 다양한 예산지원 사업을 통해 민간기업의 참여를 유도하고 있으며, 민간기업은 다양한 실증 실험 수행
모빌리티 허브를 단순 교통 환승거점이 아닌 지역 활성화 거점으로 육성하기 위해 다양한 실험 추진

- 닛산자동차의 '모빌리티 허브', DNP(Dai Nippon Printing Co. Ltd.)의 '모빌리티 포트', AMANE의 '오미야 플랫폼', 오다큐전철·오다큐버스의 'hacco' 등

03. 모빌리티 허브 입지 검토

모빌리티 허브의 입지 평가를 위한 지표 설정

모빌리티 허브의 성공적 운영을 위해서는 기본적인 이용수요 확보와 대중교통 서비스가 일정 수준 확보되어야 함
다양한 도시공간 특성 중 모빌리티 허브의 잠재적 이용자 계층이 가진 특성을 반영할 수 있는 지표(수요 확보)와 모빌리티 허브 도입의 필요 지역을 대변하는 지표(목표 달성)를 설정

- 수요 확보 지표: 도시지역이면서 인구밀도가 높고, 청년층 비율이 높으며 대중교통 서비스 수준이 높은 지역/지점
- 목표 달성 지표: 퍼스트/라스트 마일 문제 해결이 필요한 지역/지점, 승용차 단거리 통행의 대체가 필요한 지역/지점, 생활 SOC 접근성 개선이 필요한 지역/지점

최종적으로 인구, 대중교통, 접근성, 통행, SOC 접근성, 토지이용 등 6개 항목의 지표를 설정⁴⁾

- 인구 특성은 인구밀도, 인구수, 청년층 인구(만 13~34세) 비율
- 대중교통 특성은 버스운행 밀도, 지하철 밀도
- 접근성 특성은 역/정류장까지의 도보권(400m)을 벗어나는 면적의 비율
- 통행 특성은 단독 통행 중 5km 이내의 통행 비율(도보, 승용차)
- SOC 접근성은 공공 체육시설, 생활공원, 초등학교, 도서관, 종합사회복지관, 병원까지의 접근성(거리)
- 토지이용 특성은 시가화면적 비율, 토지이용 복합도, 토지이용 압축도

표 1 분석지표

항목	소항목	세부 내용	구축범위	단위
인구	인구밀도	행정구역 면적 대비 인구수	전국(법정동, 시군구)	인/km ²
	인구수	셀별 총인구수	전국(500m 셀)	인
	만 13~34세 인구비율	행정구역 인구 대비 만 13~34세 인구수	전국(법정동, 시군구, 500m 셀)	%
대중교통	버스운행 밀도	행정구역별 버스 총운행수	전국(법정동, 시군구)	운행수/km ²
	지하철 밀도	행정구역별 지하철 역사 개소수	전국(법정동, 시군구)	개소수/km ²
접근성	대중교통 비접근성	역/정류장 반경 400m 초과지역 면적 비율	전국(법정동, 시군구)	%
통행	단거리 통행 비율	단독 통행 중 5km 이내의 통행 비율(도보, 승용차)	전국(법정동, 시군구)	%
SOC 접근성	공공 체육시설, 생활공원, 초등학교, 도서관, 종합사회복지관, 병원	국토정보플랫폼상 국토지표 각 격자 중심 (또는 행정구역)에서 가장 가까운 해당 시설까지의 거리	전국 (250m 셀, 법정동)	km
토지이용	시가화면적 비율	해당 행정구역 대비 시가화(도시화)면적 비율	전국(법정동, 시군구)	%
	토지이용 복합도	격자 내 건축물 용도 개수	전국(500m 셀)	개수
	토지이용 압축도	격자 내 토지이용 건물의 밀도 (격자 내 건축물 연면적 합 ÷ 격자면적(0.25km ²))×100%	전국(500m 셀)	%

모빌리티 허브 도입 지역 분석(전국)

전국의 지자체(시군구 단위)를 대상으로 모빌리티 허브의 잠재적 수요여건 차이를 반영하기 위해 K-means 클러스터링 분석을 수행

- 인구밀도, 만 13~34세 인구비율, 버스운행 밀도, 지하철 밀도, 시가화면적 비율 등 5개 지표를 적용

3개 클러스터가 도출되었으며 클러스터1의 모빌리티 허브 도입 여건이 상대적으로 가장 우수한 것으로 판단

- 클러스터1: 서울특별시 전체, 부산, 대구, 인천광역시 일부 구, 수도권 중 수원시 및 안양시 일부 지역
- 클러스터2: 클러스터1에 포함되지 않은 각 광역시의 대부분 구, 수도권의 도시 및 전주, 목포, 김해시 등

모빌리티 허브 도입 지점의 분석 사례(서울시 강동구)

클러스터1에 속한 시군구 중 서울특별시 강동구의 버스 정류장을 대상으로 모빌리티 허브 도입의 필요성을 분석

- 수요 측면의 지표인 인구수, 만 13~34세 인구 비율과 접근성 개선 측면의 지표인 접근성 특성(대중교통 비접근성), 통행 특성(단거리 통행 비율), SOC 접근성, 토지이용 특성(토지이용의 복합도, 토지이용의 압축도) 지표 적용
- 버스 정류장을 기준으로 Service Area를 설정하고 분석

인구밀도가 높고, 청년인구 비율이 높으며, 다세대 다가구 주거가 밀집되고 생활 SOC 접근성이 떨어지는 지점이 도입 필요 지점으로 도출

4) 자전거도로 등 공유 PM 이용 편의에 직접적인 영향을 주는 지표들도 검토하였으나, 분석을 위한 자료 수집이 어려운 경우는 분석에서 제외함.

그림 4 클러스터1 법정동별 모빌리티 허브 도입의 필요성 평가 결과 (서울시 및 일부 수도권 지역)

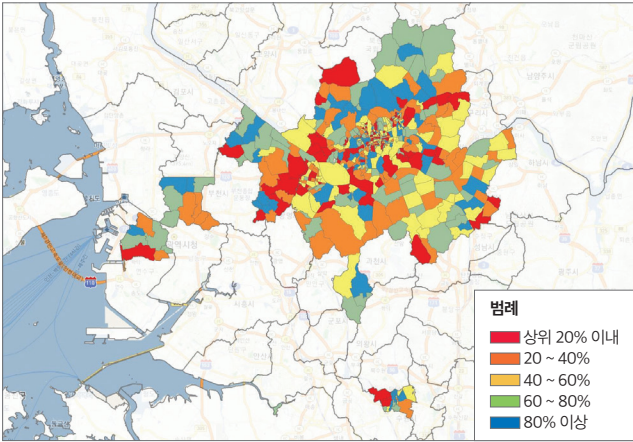
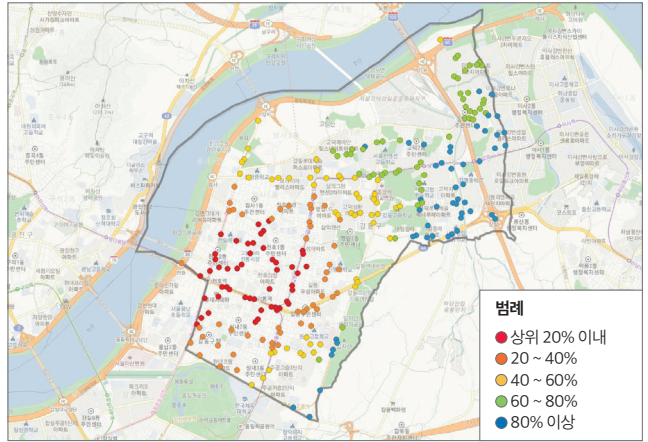


그림 5 버스 정류장별 모빌리티 허브 도입의 필요성 평가 결과 (서울시 강동구)



주: 범례는 클러스터1에 속한 시군구(좌), 서울 강동구 버스 정류장(우)을 대상으로 모빌리티 허브 도입 필요성 평가 결과를 높은 순위로 정리하고 20%씩 5개 구간으로 분류하여 표기한 것임.

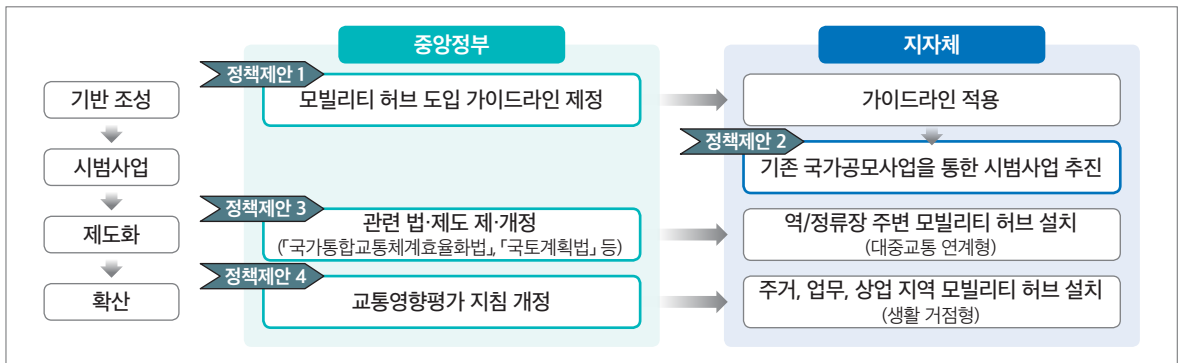
04. 정책제안

모빌리티 허브의 체계적 도입을 위한 정책 로드맵 수립

모빌리티 허브의 체계적인 도입을 위해서 기반 조성, 시범사업 시행, 제도화, 확산의 네 단계로 추진 필요

- 중앙정부는 관련 법령·지침의 마련과 예산 지원을 수행하여야 하며, 지자체는 모빌리티 허브 설치의 주체로서 사업 수행 필요

그림 6 모빌리티 허브 4단계 정책 로드맵



(기반 조성) 모빌리티 허브 도입 가이드라인 제정을 통해 지자체 이해도 제고

지자체가 모빌리티 허브의 도입을 검토할 수 있도록 가이드라인 마련 필요

- 모빌리티 허브는 제공수단, 지역, 위치, 규모 등에 따라 다양한 전략을 취해야 하며, 이에 따라 고려해야 할 요소가 차별화되어야 함
- 모빌리티 허브의 개념, 조성 목적뿐만 아니라 주요 고려사항을 설명하는 가이드라인 필요
- 국외의 대규모 모빌리티 허브 프로젝트에서는 사업 시행 전 효과적인 도입 및 운영을 위한 지침으로 가이드라인을 마련

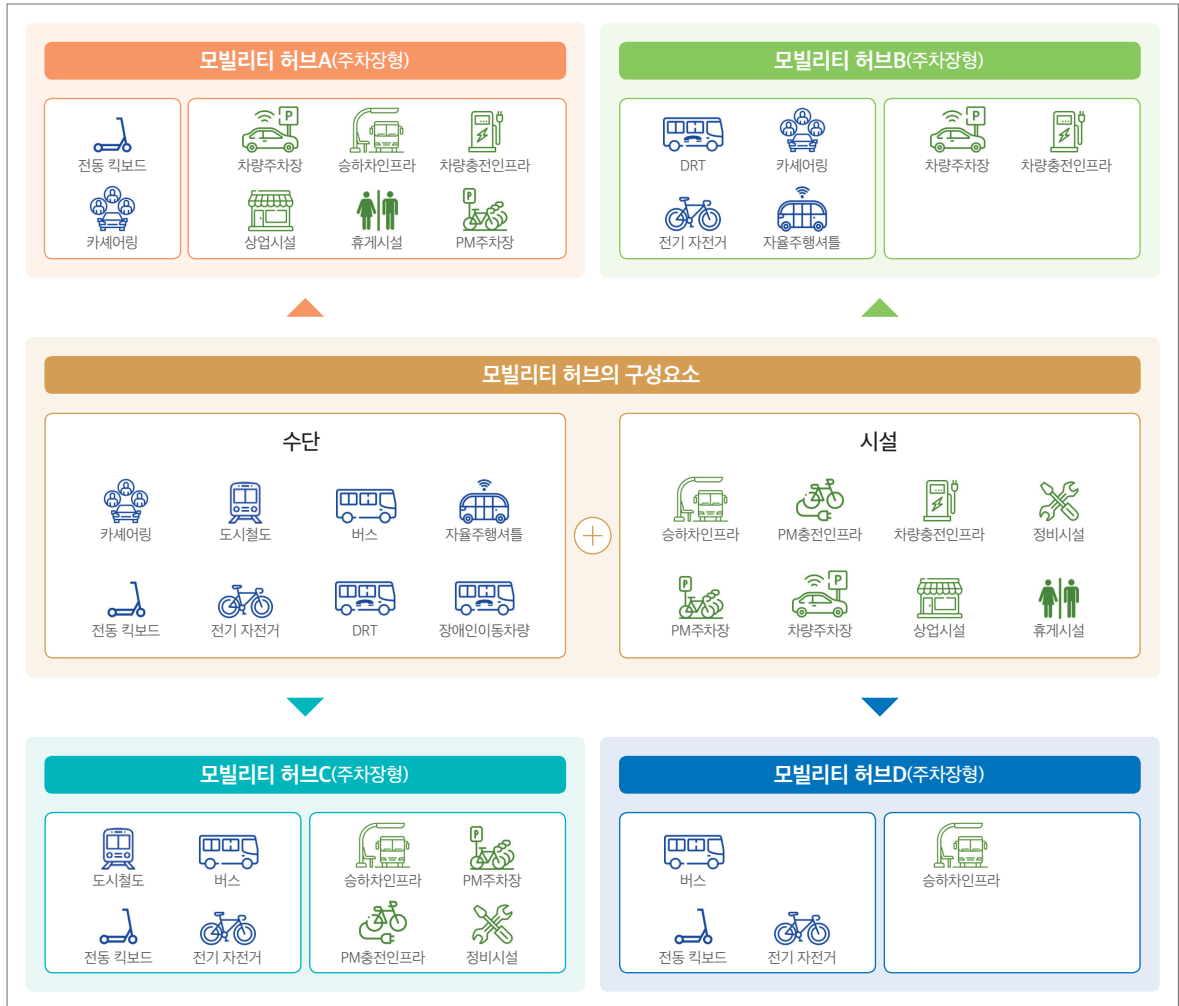
모빌리티 허브 도입 가이드라인에는 목적, 정의, 유형, 기본방향, 목표, 구성요소, 입지 선정, 관리기관, 이해당사자, 협의체, 브랜드, 환류 등의 항목이 제시되어야 함

(시범사업) 모빌리티 허브 조성 시범사업 시행을 통해 효과 검증 및 최적 모델 발굴

모빌리티 허브는 시범사업을 통한 실증 실험으로 효과를 검증하고 환류과정을 통해 최적의 추진 모델을 발굴하며 본 사업으로 확대하는 것이 필요

- 모빌리티 허브는 지역 특성과 구축 목적에 따라 다양한 형태로 조성되어야 하므로 시범사업이 필수적
- 국외의 사례에서도 다양한 시범사업 시행과 사후평가를 통해 각 지역에 적합한 모형을 탐색

그림 7 모빌리티 허브 구성요소와 지역 특성에 따른 조합 예시



시범사업 시행방안으로 「모빌리티 혁신 및 활성화 지원에 관한 법률」(이하 모빌리티혁신법)에 따른 공모사업 또는 규제 샌드박스 제도의 활용이 가능

「모빌리티혁신법」에 따라 ‘모빌리티 특화도시 조성사업’, ‘첨단모빌리티 시범사업’에 지원하여 정부 재원을 지원받아 모빌리티 허브 시범사업을 추진할 수 있음

- 국토교통부장관은 모빌리티 특화도시 지정 및 시범사업 실시를 통해 국가 및 지자체가 관련 특화도시에 필요한 행정, 재정, 기술 등에 관한 사항을 지원할 수 있음(「모빌리티혁신법」 제10조 1항, 제15조 1항)

규제 샌드박스 제도를 활용하여 ‘스마트시티 규제 샌드박스’, ‘모빌리티 특화 규제 샌드박스’를 이용하여 모빌리티 허브 시범사업 추진이 가능

향후 시범사업과 사후평가 과정을 통해 실효성을 제고하고 「모빌리티혁신법」 개정 등을 통해 모빌리티 허브 사업을 정규 사업으로 편성할 필요

(제도화) 모빌리티 허브가 도시계획시설이 될 수 있도록 관련 법·지침 개정

「국가통합교통체계효율화법」에 모빌리티 허브의 정의를 추가하여(제2조 개정) 법적 근거 마련

도시계획사업으로 추진될 수 있도록 모빌리티 허브를 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」에 기반시설로 추가하고(제2조 개정), 「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」의 자동차 정류장에 추가(제31조 개정)

표 2 「국가통합교통체계효율화법」 제2조 개정안

변경 전	변경 후
<p>제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다. ...(중략)...</p> <p>15. “복합환승센터”란 ... (생략) ... <신설>...(생략)...</p>	<p>16. “모빌리티 허브”란 지하철·버스 등 대중교통수단과 공유 모빌리티 간에 원활한 환승을 지원하기 위하여 환승시설과 환승지원시설이 상호 연계성을 가지고 근린생활권에 위치한 시설을 말한다.</p>

(확산) 교통영향평가 제도를 활용하여 주거, 업무, 상업 지역에 모빌리티 허브 도입 확대

대중교통 결절점 이외에 주거, 업무, 상업 지역의 건축물 등은 모빌리티 허브를 위한 신규 공간 조성에 한계

- 개별 단지 조성사업 또는 건축물의 건축 시 모빌리티 허브의 도입을 검토하는 것이 합리적

각종 개발 사업 및 건축물 건설 시 교통영향을 분석하여 대책을 수립하는 교통영향평가 제도를 활용하여 대상사업 추진 시 모빌리티 허브 도입을 검토

- 「교통영향평가 지침」 제7조(교통시설 분석), 제16조(서비스수준 분석) [별표 2]의 4 개정 필요

표 3 「교통영향평가 지침」 [별표 2]의 4 개정안

변경 전	변경 후
<p>4. 보행 및 자전거도로에 대한 교통개선대책 ...(생략).. (10) 자전거 주차장 설치 ... (생략) ..</p>	<p>4. 보행, 자전거도로 및 PM에 대한 교통개선대책 ...(생략).. (10) 자전거 주차장 설치 ... (생략) .. (11) 모빌리티 허브 설치 (가) PM 주차방식, 사업부지의 형상과 면적, 계획주차대수, 주출입구와 대중교통 정류장의 위치 등을 고려하여 결정한다. (나) PM 정비시설, 편의시설 등의 설치를 검토한다. (다) 일반인의 관측이 용이하고 편리하고 안전하게 이용할 수 있는 장소에 설치하고, 조명시설과 자전거 경사로 등을 설치하여 이용에 불편이 없도록 한다. (라) 대중교통 역사, 환승센터 등에 모빌리티 허브를 설치하는 경우에는 정거장 외부출입구 가까운 곳에 설치를 권장하며, 가능한 출입구로부터 최단거리로 설치하도록 한다.</p>

참고문헌

CoMoUK. 2019. Mobility Hubs Guidance.
 Geurs, K and Münzel, K. 2022. A multidimensional mobility hub typology and inventory. *SmartHubs Deliverable D_2*.
 GOSEStran. 2020a. Appendices: Mobility Hubs Strategic Study. https://sestran.gov.uk/wp-content/uploads/2022/02/SEStran_Mobility-Hubs-Strategic-Study_Appendices-1-1.pdf (2023년 6월 27일 검색).
 Huang, D., Liu, Z., Fu, X. and Blythe, P. T. 2018. Multimodal transit network design in a hub-and-spoke network framework. *Transportmetrica A: Transport Science* 14, Issue 8: 706-735.
 Rongen, T., Tillema, T., Arts, J., Alonso-Gonzalez, M. J. and Witte, J.-J. 2022. An analysis of the mobility hub concept in the Netherlands: Historical lessons for its implementation. *Journal of Transport Geography* 104, 103419.
 Stiglic, M., Agatz, N., Savelsbergh, M. and Gradisar, M. 2018. Enhancing urban mobility: Integrating ride-sharing and public transit. *Computers & Operations Research* 90: 12-21.
 Weustenenk, A. G. and Mingardo, G. 2023. Towards a typology of mobility hubs. *Journal of Transport Geography* 106(C). <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2022.103514>.

- 박종일 국토연구원 국토인프라·공간정보연구본부 연구위원(jipark@krihs.re.kr, 044-960-0354)
- 김준기 국토연구원 국토인프라·공간정보연구본부 선임연구위원(kimjoonki@krihs.re.kr, 044-960-0285)
- 박미선 국토연구원 주택·부동산연구본부 연구위원(mspark@krihs.re.kr, 044-960-0294)
- 김광호 국토연구원 국토인프라·공간정보연구본부 연구위원(kwangkim@krihs.re.kr, 044-960-0288)
- 연복모 국토연구원 국토인프라·공간정보연구본부 전문연구위원(bokmo@krihs.re.kr, 044-960-0384)

※ 이 브리프는 “박종일, 김준기, 박미선, 김광호, 연복모. 2023. 도시 공간 특성을 고려한 모빌리티 허브 도입방안 연구. 세종: 국토연구원” 보고서를 요약 정리한 것임.

※ 이 브리프는 연구자 개인의 의견으로서, 정부나 국토연구원의 공식적인 견해와 다를 수 있음.



세종특별자치시 국책연구원로 5
전화 044-960-0114 팩스 044-211-4760 홈페이지 www.krihs.re.kr

