

코펜하겐 Cycle SuperHighway 운영사례 및 시사점

안승현 국토연구원 연구원

들어가며

전 세계적인 관심사로 떠오르는 탄소중립 달성을 위한 정책의 일환으로 국내에서는 개인형 이동 수단(Micro-Mobility) 이용률 확대에 대한 방안을 강구 중이며, 2018년 공유교통 서비스의 출시를 시작으로 전기자전거, 전동킥보드, 전기 오토바이 등 대한 시장이 확대되는 상황이다. 이는 서비스형 모빌리티(Mobility as a Service, MaaS) 중 First mile과 Last Mile을 담당하는 이동 수단으로 높은 관심을 받고 있으며, 중·장거리 이동과 출발지와 목적지를 연결하는 단거리 통행수단으로서 이용이 확대 중이다.

수도권을 비롯한 각 광역자치체 또한 공유교통 시장을 확대하고 있는 가운데 도로의 구조와 시설 기준은 자동차 중심으로 구성되어 개인형 이동 수단 이용자들의 편리성과 안전성을 떨어뜨리고 있다. 특히 도로 위 차량과 개인형 이동 수단 간의 혼재 속에서 개인형 이동 수단 관련 교통사고 발생을 증가시키고 있으며, 이는 2018년 225건에서 2022년 2,386건으로 5년간 교통사고 발생률을 10.6배 증가하는 수치에 이르렀다. 개인형 이동 수단의 시장 확대와 이용률, 교통사고 발생이 증가하는 이 시점에 본 고에서는 개인형 이동 수단(Micro-Mobility)의 안전성 확대를 위한 도로운영 사례를 고찰하여 시사점을 제시하고자 한다.

덴마크의 자전거 친화정책

덴마크는 1977년 자전거 정책위원회의 신설을 시작으로 1980년 코펜하겐 자전거 계획, 1984년 덴마크 교통부 정책으로 제안된 Elsinore, Herning, Odense, Aarhus 4개 도시에 대한 자전거 정책, 1993년 자전거 사고에 의한 사망률을 줄이기 위한 '교통 기본계획 Traffic 2005' 등을 수립하였다. 이렇듯 1970년대부터 시작된 자전거 관련 정책은 지난 50년간 덴마크 주요 도시민들의 자전거 이용률을 점진적으로 증가시켰다. 최근 덴마크의 자전거 보급률은 90%, 자전거 교통수단 분담률은 32%를 기록하는 등 자전거 친화적인 교통문화가 정착되었다.

덴마크 정부는 2012년부터 자전거 친화적인 정책을 강화하기 위해 차량 중심의 도시교통 체계에서 자전거 중심의 체계로 변화를 꾀하였으며, 추가적인 도로건설계획은 자전거

기반시설 건설을 위한 계획으로 확장하였다. 2009년부터 현재까지 자전거 기반시설 건설을 위해 2억 유로가 투입되었으며 2035년까지 5억 유로를 더 투입할 예정이다.

▶ 덴마크 자전거 이용현황



자료: <https://cyclingsolutions.info>

그 결과, 덴마크의 중심도시인 코펜하겐에서 '자전거 고속도로(Cycle SuperHighway)' 건설이 추진되어, 2012년 자전거 고속도로 노선 계획을 시작으로 2022년 현재 코펜하겐 도심과 교외를 연결하는 60개의 자전거도로 노선을 지정, 외곽 지역 시민들의 도심 접근성을 확대하는 등 노력하고 있다.

▶ 덴마크 자전거도로



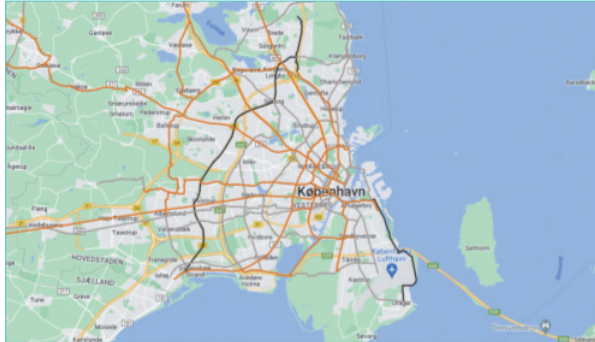
자료: <https://supercykelstier.dk>

코펜하겐 Cycle SuperHighway

코펜하겐 Cycle SuperHighway는 2009년 코펜하겐과 지방자치단체 간 협의체로 시작된 Supercykelsti 협력체계를 통하여 자전거 고속도로 체계를 계획함으로써 시민들에게 양질의 통근 환경을 제공하는 동시에 자동차, 대중교통에 준하는 매력적인 교통수단을 만드는 것을 목적으로 한다. 이는 시

민들이 통근 시간대의 자전거 이용을 지향함으로써 차량의 CO₂ 배출에 의한 도시 오염을 감소시키는 동시에 차량 소음 발생을 저감함으로써 더 나은 도시환경을 만드는 것을 목표로 삼고 있다.

▶ Cycle SuperHighway 네트워크



자료: <https://supercykelstier.dk>

▶ Cycle Superhighway 주요 노선

노선명	연계 지자체	개통년도	거리
Albertslund	알버츨룬드/글로스트럽/ 뢰도우레/코펜하겐/ 프레데릭스베르	2012	18km
Farum	푸레쇠/글라드삭스/ 코펜하겐/도로국	2013	20.7km
Allerød	알레뢰드/루데르스달/ 링뷔토르베크/겐토프테/ 코펜하겐	2017	30km
Farum-Allerød	푸레쇠/알레뢰드	2020	7.2km
Jyllinge-Stenløser	로스킬데/에게달/도로국	2021	7.4km
Roskilde	코펜하겐/프레데릭스베르/ 레도브레/브린비/ 글로스트럽/알버츨룬드/ 호이에토스트루프/로스킬데	2022	28.8km
Ørestads	코펜하겐	2022	6km
København	코펜하겐	2022	4.7km
Lyngby	코펜하겐/겐토프테/ 링뷔토르베크	2022	16.5km

자료: <https://supercykelstier.dk>

이를 위해 코펜하겐을 비롯한 29개의 지자체는 총 60개 이상의 850km가 넘는 노선을 코펜하겐 일대에 2045년까지 구축할 예정이며, 현재는 18개 286.6km가 운영 중이다. 2012년 처음 계획된 Albertslund를 비롯한 10개 노선에 대해 자전거 고속도로 구축 전후 1년을 비교하였을 때 자전거 통행량이 평균 36% 증가하는 효과를 가져왔으며, 2012년 이전과 2022년까지의 자전거 교통량은 평균 59% 증가하는 효과가 나타났다. 그뿐만 아니라 자전거 통근으로 인한 사회·경제적인 효과는 매년 4만여 일의 병가 감소와 연간 100만 대의 자동차 통행량을 감소시켜 매년 한화 약 1.1조 원(57억 덴마크 크로네)의 사회·경제적 편익이 나타나는 것으로 예상하였다.

Cycle SuperHighway의 5원칙

자전거 고속도로를 구축하는 데 있어 Supercykelsti 협력체계는 구성 원칙을 정립하여 Cycle SuperHighway 구축과 도로환경 품질에 관한 지침을 제시하였다.

▶ Cycle Superhighway 5원칙

원칙	내용	예시
Link	지역과 지역을 통행하는 경로 간 연계요소	대중교통 허브, 교차로 등
Accessibility	통행 출발지에서 도로까지의 접근요소	도로폭, 도로 장애물 여부
Comfort	고도의 도로관리를 통한 물리적 안전 요소	포장도로, 도로 운영관리
Security	통행 안전을 보장하기 위한 인프라 요소	사이니지, 조명 등
Reassurance	통행간 안정감을 느끼게 하는 환경적 요소	가로수

자료: <https://supercykelstier.dk>

표와 같은 5가지 원칙에 기반하여 자전거도로를 구축하거나 노선을 지정하는 계획수립 방안과 도로 설계안들을 제시하고 있다. 세부적인 사항으로 도로의 폭과 기울기, 도로시설, 도로 부속시설 등에 대한 물리적인 규정을 제시하는 반면, 도시적 광역범위에서 도심내 대중교통과의 연계 방안과 신호체계 규정, 그리고 통행 속도와 같은 도로규칙 등 제도적인 범위를 포함해서 규정하고 있다.

차로 및 자전거도로 구성 규정

추가로 Cycle SuperHighway의 도로 단면을 구성하는 데 있어 단면 설계에 대한 원칙이 규정되었으며, 1) 차량 통행과의 분리, 2) 보행자와의 분리, 3) 추월 가능성 고려, 4) 현재와 미래 이용자를 고려한 너비 설계 등을 고려하여 도로 단면을 규정하고 있다. 이는 첨두시간대에 차량과 보행자와의 격리를 통해 자전거 이용자와의 교통사고를 방지할 뿐만 아니라 이동 효율성을 고려하여 규정한 것으로 볼 수 있다. 추가로

▶ Cycle Superhighway 단면 너비 규정

자전거도로 표준단면 구성자전거도로 표준단면 구성			
경로 유형/ 첨두시간 이용자 수	0~200명	200~1500명	1500명 초과
양방향 통행	2.5~3.0m	3.0~4.0m	최소 4.0m
일방 통행	2.25~2.5m	2.5~3.0m	최소 3.0~3.5m

자료: <https://supercykelstier.dk>

도로 폭에 관한 규정은 코펜하겐 일대 도시 내에서 즉각적으로 수집되는 실시간 교통량이 반영되어 단면 폭에 관한 규정은 변경될 수 있음을 덴마크 도로국과 Supercykelsti 협력체에서 명시하고 있다.

한편, 자전거도로 교차점에 대한 차로 구성 방식을 규정하고 있으며, 대중교통과의 충돌 상황을 방지하기 위한 버스정류장 구성과 자전거 전용도로에 대한 교차로 구성, 도심 내 사거리 교차로 구성에 대한 물리적인 도로 환경을 명시한다.

▶ 유형별 도로시설 구성안

종류	내용				
	A type	B type	C type	D type	E type
자전거 전용도로 구성					
신호 제어 교차로 구성					
버스 정류장 구성					

자료: <https://supercykelstier.dk>

자전거 전용도로 구성

자전거 전용도로의 배치와 관련하여 주의할 점으로 일반 차로와 자전거 전용도로와의 배치에 따라 차량 우회전이 자전거 이용자와의 충돌 가능성이 있는지에 따라서 도로 구성이 계획되며, 지침으로 제시된 5가지 안 중 C타입 구성안을 가장 최적으로 설정한다. 이는 자전거 이용자의 접근성 및 안전과 차량의 이동 효율성을 최선으로 절충한 구성안으로 평가되었다.

신호 제어 교차로 구성

신호 제어 교차로에서의 자전거도로는 사거리 또는 삼거리 교차로에서의 차량과의 충돌, 보행자와의 충돌을 최소화하기 위한 최소 2.0m 너비의 우회 통로를 만들어 교통신호체계에 영향을 받지 않는 차로 배치로 구성되었다.

버스정류장 구성

자전거도로의 경로를 따라 버스정류장이 있는 경우, 버스 승객이 탑승하고 하차할 수 있는 플랫폼 설치의 필수적이며, 최소 2.0m의 폭을 두어 승객과 자전거도로 이용자의 충돌을 방지할 수 있는 도로 구성을 계획하였다. 구성에 대한 타입은 3가지로 각각 도로 폭, 버스 승객을 위한 충분한 정류장 면적, 그리고 버스 접근성에 대하여 구분되었으며, 3가지 타입 모두 대중교통 이용자와 자전거도로 이용자의 충돌을 최소화하는 도로 환경을 구성한다.

시사점

개인형 이동 수단의 시장과 이용자 수 확대에 개인형 이동 수단에 대한 산업 확장과 안전성 문제가 대두되는 가운데, 도로교통법과 자전거법의 개정으로 개인형 이동 수단은 앞으로 주요 도시 교통수단 중 하나로 발돋움할 것으로 예상된다. 그 가운데 최근 5년간 급격하게 늘어난 개인형 이동 수단의 교통사고 발생과 관련하여 안전성에 관한 법 제도와 도로 환경에 대한 변화가 필요하다. 새로운 도로체계에 대한 변화가 필요한 만큼 자전거도로의 유지 관리와 운영을 위한 도로관리청의 설치가 요구되는 상황에서, 자전거도로의 설치 및 관리 주체인 행정안전부와 도로 설계 권한을 가진 국토교통부의 협력으로 향후 자전거도로 체계에 대한 안전성과 편의성 도모가 필요하다. 차량과 개인형 이동 수단의 공존과 융화를 위한 도로 환경을 위하여 국내에서도 덴마크 Cycle SuperHighway 정책과 같은 공공의 노력이 필요하며, 미래 쾌적한 도시환경을 위한 시민사회의 변화도 요구된다. 🌱

안승현 _ shahn@krihs.re.kr

참고문헌

1. 경찰청, 2023, 「연도별, 차종별 교통사고 현황(2018년~2022년)」
2. 한국교통연구원, 국외 자전거 정책_덴마크, https://www.koti.re.kr/main/slzs/bcyclTrnsport/bcyclPolicy/bcyclPolicy02/bcyclPolicy02_02.jsp (2023.08.10. 접속)
3. Cycling Embassy of Denmark, 2020, Danish cycling statistics, <https://cyclingsolutions.info/embassy/danish-cycling-statistics/>
4. <https://signal.sedaily.com/NewsView/1Z2SB4GOGJ/GD01>
5. SUPER CYKELSTIER, <https://supercykelstier.dk/> (2023.08.10. 접속)
6. 미래도시세미나 III, 탄소중립 퍼스널 모빌리티 활성화를 위한 제도 정책, <https://www.youtube.com/watch?v=MBZUBap27VM> (2023.08.10. 접속)