

제300회 시의회 임시회
2050 탄소중립과 정의로운
전환을 위한 특별위원회

녹색·생태 교통 관련 해외 벤치마킹 사례 보고

2021. 6. 8.

도시교통실

1

한양도성 녹색교통지역 5등급 차량 운행제한

한양도성 녹색교통지역에 시행중인 배출가스 5등급 운행제한 제도를 점진적으로 확대추진코자 함

□ 운행제한 개요

- 근거 법령 : 지속가능교통물류발전법 제30조(자동차 운행의 제한)
 - 녹색교통진흥특별대책지역 자동차 운행제한 공고(공고 제2019-2832호, '19.11.7.)
- 제한 지역 : 한양도성 녹색교통지역(종로구 8개동, 중구 7개동)
- 제한 대상 : 배출가스 5등급 차량(저공해 미조치)
 - 제외대상 : 긴급차량, 장애인 차량, 국가유공자 차량 등
- 운행제한 기간 : 매일(토·일요일, 공휴일 포함), 06시 ~ 21시
- 과 태 료 : 1일 1회, 10만원(3회 이상부터 20만원)

□ 추진경과

- 한양도성 녹색교통지역 지정(국토부 고시 제2017-144호) : '17.3.
- 한양도성 녹색교통지역 특별종합대책(국토부 고시 제2018-483호) : '18.8.
- 녹색교통지역 운행제한 시범운영 시행 : '19. 7~11.
- 배출가스 5등급 차량 운행제한 단속 시행 : '19.12.
- 저감장치 미개발(장착불가) 차량 단속 유예 종료 : '20.12.

□ 주요성과

- 시범운영대비 5등급 차량 50.8%감소, 단속대상차량(저감장치 미부착) 95.5%감소
- 교통량 감소에 따른 초미세먼지(PM2.5) 2톤/년 감소(추정)

구 분	전체 통행량(대/일)		5등급 통행량(대/일)			
	'19. 7. (시범운영)	'21. 4.	5등급 전체		저감장치 미부착	
			'19. 7.	'21. 4.	'19. 7.	'21. 4.
전 체 (주말포함)	778,302	723,456(△7.0%)	15,113	7,445(△50.8%)	8,740	383(△95.6%)

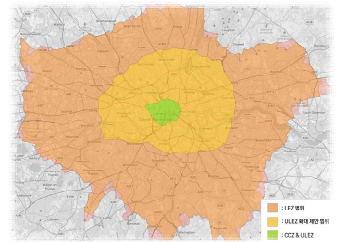
□ 해외사례

유럽을 중심으로 교통과 환경을 동시에 고려한 녹색교통정책을 추진중이며, 시행지역과 제한대상을 점진적으로 확대하는 등 정책을 강화하는 추세임

1 | 런던

센트럴 런던에 혼잡통행료 정책을 우선 시행하였으며, 이후 ULEZ 지정 등 환경정책 병행

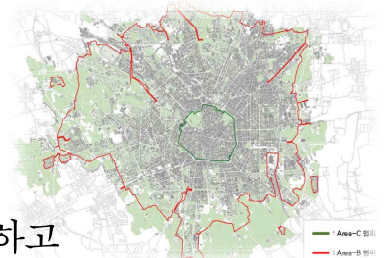
- 혼잡통행료 부과 : '03년부터 센트럴 런던(21km²) 지역에 혼잡통행료(15£, '20) 부과
 - 저탄소배출지역(LEZ) : '08년부터 그레이터 런던(1.572km²) 지역에 대해 화물차나 버스, 특수차량 등 중차량에 대해 환경부담금 부과
 - 초저탄소배출지역(ULEZ) : '19년부터는 센트럴 런던지역을 ULEZ (초저탄소 배출지역)로 지정하고 환경부담금(소형 12.5£, 대형 100£) 부과
- ※ '21.10월부터 ULEZ 지역을 런던시내(황색지역)로 확대시행 예정



2 | 밀라노

중심사업지구를 통행제한구역 설정하고 환경부담금 부과, 이후 혼잡통행료 병행 추진하다 현재는 운행제한 정책으로 강화

- Ecopass 정책 : '08년 중심사업지구(8.2km²)를 통행제한구역(ZTL)으로 지정하고 환경부담금인 Ecopass 부과(차종별 차등 부과)
- Area-C 정책 : '12년 Ecopass 정책에 혼잡통행료 결합 (차종과 관계없이 동일 통행료 + 유로3미만 운행제한)
- Area-B 정책 : '19년부터는 대상지역을 확대(181.8km²)하고 운행제한 정책으로 강화 【이륜(유로2 미만), 경유(유로4 미만), 휘발유(유로2 미만) 운행제한】



파리시는 환경등급에 따른 차량운행제한을 시행중이며, 공간적 범위를 점진적으로 확대하고 있음

- **통행제한구역(ZCR)** : '15년 파리도심(105km²)를 통행 제한구역(Zones with Restricted Circulaion)으로 지정하고 4등급~5등급 차량(유로2, 3) 운행제한



- **대기보호구역(ZPA)** : '17년 그레이트 파리(814km²)를 대기 보호구역(Zones of Protected Air)으로 지정하고 대기환경 수준에 따라 운행제한 결정
※ 혼잡통행료 도입여부 검토 중

□ 벤치마킹 등 향후 추진계획

공간적 확대 및 운행제한 대상 확대에 대해 충분한 사회적 공론화 등을 통해 면밀히 검토·추진할 계획임

- **운행제한 공간적 확대** : 한양도성 → 강남 및 여의도 녹색교통지역 → 서울전역
 - 강남, 여의도 녹색교통지역 지정('20. 12.3.)하였으며, 특별지역대책 수립 중
 - 강남 및 여의도 녹색교통지역에 5등급 운행제한 확대를 검토하고 '25년부터는 서울전역 5등급 운행제한 추진
- **운행제한 대상 확대** : 5등급 차량 → 4등급 차량 → 모든 내연기관차
 - '25년 한양도성 녹색교통지역 4등급 운행제한 검토 → '30년 서울전역 4등급 운행제한
 - 법제화와 연계하여 '35년부터 녹색교통지역 내연기관차 운행제한 추진 → '50년부터 서울전역 내연기관차 운행제한

구분	2020	2025	2030	2035	2045	2050
녹색교통지역	5등급제한	4등급 제한	모든 내연기관차제한			
서울 전역	5등급(동결기)	5등급(상시)	4등급 제한	전 내연차제한		

2

친환경 교통수단 도입 확대

친환경 교통수단인 전기·수소 버스, 택시 확대 도입과 관련하여 해외사례 및 벤치마킹 등 향후 추진계획에 대하여 보고드립니다

□ 추진현황

【버 스】

- 향후 연차별 대폐차 물량 고려하여 차량 교체 시 전기·수소버스 도입
 - '21. 3월 기준, 친환경버스 393대 도입(전기 389, 수소 4)
 - '21년 추진계획 : 총 410대 도입(전기 400, 수소 10)
 - ▶ (전기버스) 버스회사별 수요조사 통해 총 400대 도입(상반기 111, 하반기 289)
 - ▶ (수소버스) 강서·제2진관 수소충전소 구축(11월) 후 총 10대 도입(12월)
 - '26년까지 친환경버스 5,500대 도입(전기 4,500, 수소 1,000)

【택 시】

- 전기택시 보조금 지원대수 확대 및 수소택시 도입
 - (전기택시) '21년 300대, '22년 1,125대, '23~'26년 12,000대 지원
 - ※ 그간 보급실적(총 1,035대) : ('15)60대, ('18)100대, ('19)479대, ('20)396대
 - (수소택시) '22년까지 산업통상자원부 실증 R&D사업(20대) 완료 후 본격 보급
 - '40년까지 친환경택시 72,000대 도입(전기 42,730, 수소 29,270)

□ 해외사례

【버 스】

- 세계 각국에서는 **버스의 친환경차 전환을 온실가스 저감의 주요 정책으로 추진** 중에 있으며, 최근 전기버스 시장의 성장은 약 50만대를 운영하는 중국을 선두로 유럽, 인도, 라틴 아메리카에서 높은 성장세를 보이고 있음
 - (네덜란드) 2030년까지 공공버스 전량 친환경차량 도입
 - (영 국) 2030년까지 내연기관차 판매 금지
 - (프랑스) 2040년까지 내연기관차 판매 금지
 - (미 국) 2030년까지 전기차 체제로 전환

작성 자

버스정책과장 : 노병춘 ☎2133-2260 버스정책팀장 : 황성목 ☎2262 담당 : 이겨라, 김해수 ☎2265

택시물류과장 : 조영창 ☎2133-2310 택시정책팀장 : 구경태 ☎2312 담당 : 김지수 ☎2329

○ 전기버스 도입에 장애요인으로 작용 중인 **충전인프라의 공간적 한계**를 극복하기 위해 **각국에서는 전기버스 전용도로 및 무선충전기술 개발** 중임

- (스웨덴) 향후 전기차 주행로 지침 제정 및 전역에 전용도로(35년까지 3,000km) 구축 계획 중
- (이스라엘) 텔아비브대학역 주변 0.6km 구간에 무선충전도로 시범설치 추진 중



〈무선충전 버스〉

○ 대용량 수소버스 충전에 적합한 **액화수소충전** 구축 기술은 **일본, 독일에서 상용화**되어 있음

- 일본(Iwatani) : 액화 → 기화(250bar 이상) 후 기존 기체 충전소 압축기에 공급
- 독일(Linde) : 고압으로 기화(900bar 이상) 후 차량에 직접 충전

* 일본 수소충전소 공급원 비율 : 액화트레일러(63%), 기체식 튜브트레일러(26%), 개질식(11%)



〈이와타니 도쿄아리아케 수소충전소〉



〈액화수소 저장탱크〉



〈수소버스 연료주입〉

【택 시】

○ (중국) 전기택시 및 공유차 대상 “**배터리 교체 스테이션**” 운영

- 배터리 교체방식 : 기존 충전방식과 달리 스테이션 진입 후 자동으로 3~4분 내 배터리 교체
- 배터리 구독제 : 배터리 소유권 없이 임차료를 월단위로 지불하고 필요시마다 교체

○ (영국) 택시 전용모델 “**블랙캡(Black cap)**” 생산

- 일반승용 차량과 구별되는 별도의 택시 전용모델을 개발하여 운행 중
 - ※ TX electric taxi : 6인승, 하이브리드(전기+내연기관), 전기모드 130km, 총 600km 주행, 3년 차량보증, 5년 배터리보증 등 제공
- 2018년부터 신규 택시는 블랙캡 전기차로만 운행 가능

○ (유럽) 노르웨이·네덜란드('25), 영국('30), 프랑스('40) 등 내연기관차 판매 금지

- 폭스바겐, 캐딜락, 볼보 등 제조업체도 향후 100% 전기차만 생산 예정

□ 벤치마킹 등 향후 추진계획

【버 스】

○ 전기버스 무선충전시설 도입 추진

- 도로(주차장) 하부에 **매설된 충전장치**를 통해 버스에 **전기 무선충전**
- **중앙정부 사업**과 연계, 일부 노선에 시범 도입후 **단계적 확대** 추진('22년~)
- ※ 시점기점에 매설된 무선충전기 활용하여 충전하는 전기버스가 1개 노선(카이트 경유) 3대로 21.7, 운행예정

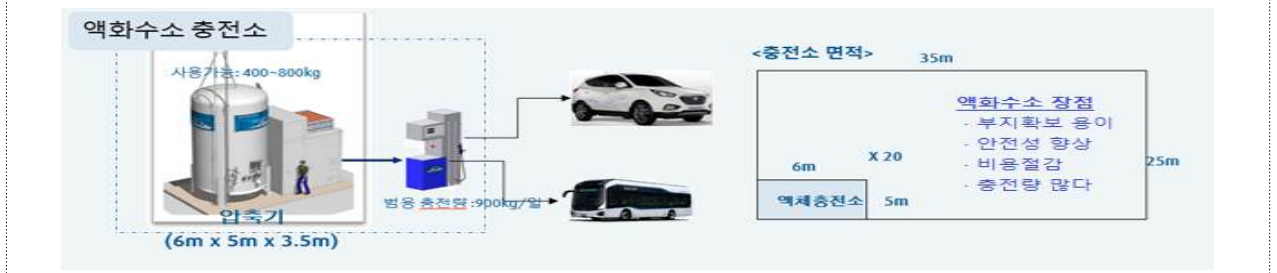


○ '23년 하반기, 액화수소충전소 관련 법규 및 기술 상용화 예정으로 기술발전 단계에 맞춰 공영차고지 내 액화수소충전소 확충 추진

- 버스전용 공영차고지에 대용량 액화수소충전소 단계적 확충 및 기체 수소충전소 액화충전소로 전환(용량 개선) 추진

※ '25년까지 공영차고지 내 수소충전소 11개소 구축 추진중

- ▶ 액화수소충전소는 기체대비 최대 1/30 수준의 부지로 대용량 공급 가능하며, 주민수용성이 높고 운송비용이 저렴한 장점 등 장기적으로 차고지에 적합



【택 시】

○ (배터리 교체) 배터리 교체식 모델 개발 및 교체 스테이션 설치 검토

- 자동차 제작사 및 충전사업자와의 협력, 관련규제 완화 건의 등 필요
- ※ SK이노베이션 중국 교체식 배터리 시장 진출 추진, 국내 사업 확장

○ (택시 전용모델) “서울형 전기택시 전용모델” 도입 검토

- 서울형 전기택시 기준 마련(배터리 30만km 보증, 1회 400km 주행 등, '21.1월)
- ※ 기아자동차 '니로 EV' 전기택시 전용모델 출시 예정('22.4월)

→ 10년·30만km 배터리 보증, 안전운전보조시스템(ADAS) 탑재, 실내공간 확대 등

○ (내연기관 금지) '30년부터 친환경택시 도입 의무화, '40년까지 100% 도입

3

도로공간 재편을 통한 보행·녹색공간 확충

자동차 중심의 도시를 보행, 자전거 등 녹색교통 공간으로 재구조화하여 친환경적인 교통 인프라를 구축하고 교통부분 온실가스 감축을 하고자 함

□ 추진방향

- '14년 수립한 도로공간 재편 계획에 따라 '25년까지 한양도성 내 22개 도로(22.8km) 단계적인 도로공간 재편 추진
- '25년 이후 한양도성 외 여의도·강남 등 도심 공간으로 보행공간 확충

‘도심→서울 전역’ 도로공간재편 확대하여 ‘도시공간구조’ 혁신
 - 4차로 이상 도로, 속도 30km/h 이상 도로, 차로폭 3m 초과 도로 -



□ 추진현황

- 퇴계로, 새문안로, 종로 등 4개 구간(6.41km) 사업 완료(~'20년)
 - 도로여건 및 지역특성 등을 고려해 보행, 자전거, 조업, 녹지공간 위주 공간으로 재편
- 서울을 상징하는 대표보행길 ‘세종대로 사람숲길(1.55km)’ 조성 완료('18~'21.5)

‘세종대로 사람숲길’

- ❖ 위 치 : 세종대로 사거리~서울역 교차로(L=1.55km)
- ❖ 사업내용
 - 토목 : 차로 축소(9~12차로 → 7~9차로), 보도 확장(최대 12m), 자전거도로 설치
 - 조경 : 수목이식 등 가로숲 조성(교목 11종 418주, 관목 17종 15천주, 초화 22종 13만본)
- ❖ 사업기간 : 2018. 1. ~ 2021. 5월
- ❖ 총사업비 : 29,500백만원



□ 해외사례

- 뉴욕 : 미드타운을 위한 녹색신호 프로젝트(Green Lights for Midtown)
 - 도로다이어트로 새로운 공공 공간 창출 및 보행자 공간으로 재편
- 샌프란시스코 : 거리 안전 프로젝트(Street Safety Project)
 - 4차선 도로를 중앙 회전 차선이 있는 3차선 도로로 변환



□ 향후 추진계획

- '25년까지 한양도성 녹색교통지역 내 잔여 15개 간선도로(19.5km) 추진
 - 지역의 역사성, 도로별 기능, 교통 흐름 등을 고려, 종합 검토 후 연차별 추진
 - 충무로(1.0km)·창경궁로(0.9km) : '19년 기본 및 실시설계, '22년 공사

구분	'22년	'23년	'24년	'25년
노선수(연장)	4(4.97km)	3(3.2km)	4(3.91km)	4(7.40km)
도로명	- 충 무 로(1.0km) - 창경궁로(0.9km) - 을 지 로(2.5km) - 소 공 로(0.57km)	- 장충단로(0.84km) - 남대문로(1.50km) - 동 호 로(0.86km)	- 대 학 로(0.55km) - 삼일대로(1.76km) - 돈화문로(1.03km) - 우정국로(0.57km)	- 을 곡 로(2.66km) - 사 직 로(2.15km) - 통 일 로(1.92km) - 서소문로(0.67km)

- 2도심(영등포, 강남) 등으로 보행공간재편사업 확산
 - 한양도성 등 3도심 등으로 확대 추진(한양도성, 여의도, 강남)
 - 왕복 6차로 이상 간선도로 중 자동차 수요억제 및 보행환경개선 필요지역 추가 발굴



- 교통수단 다양화(자전거, PM) 등에 따른 시대변화에 대응, 보행과 新교통수단이 공존할 수 있는 녹색교통 공간으로 재편

4

자전거 간선도로망 확충

포스트 코로나 시대 자전거·PM 등 친환경 교통수단 이용 안전성 및 편의성 증진을 위해 핵심 인프라 자전거 간선도로망을 확충하고자 함

□ 추진방향

- 기존 자전거보행자겸용도로 중심 **자전거도로의 안전성·이동성 등을 확보**하는 동시에 **보행자 상충을 최소화**하는 방향으로 전환하고 **단절구간 연결**
- 도심 동·서, 남·북측 **자전거전용도로 신설**로 자전거 1시간 생활권 내 이동 가능한 **자전거간선도로망 구축**

□ 추진현황

① 도심 동·서측 청계천로 자전거도로 구축 완료('21. 5)

- 청계천로 자전거간선도로(5.94km)로 **청계천~중랑천~한강**까지 이어지는 **자전거도로 핵심 축** 조성
 - 기존 자전거도로를 보도높이형 자전거전용도로로 전환하여 차도와 완전 분리되는 자전거 공간 확보



② 도심 남·북측 한강대로 자전거도로 단계별 구축('21. 1~)

- 세종대로부터 연계, **서울역~삼각지(2.4km) 1단계 구간 우선 추진**(~'21.12)
- 시민 불편해소, 공사기간 교통체증 완화 등을 위해 **맞춤형 교통대책 시행**
 - 주민요구·개발사업 등을 감안, 삼각지~한강대교북단(1.8km) 2단계 구간 순차 추진('22.1.~)
 - 교통정체 완화를 위해 교차로 진입 대기차로 확보 및 신호체계 및 우회경로 제공



□ 해외사례

○ 자전거 간선도로망 확충을 통한 자전거 이용 활성화

- (런던) 약 96km 구간의 자전거 도로 네트워크 설치
- (베를린) 자전거 통행량이 많은 도로에 21.5km 임시 자전거도로 설치

[런던 Cycle Superhighways and Quietways]



○ 자전거 간선도로망 연계를 통한 효율화 및 관광명소 조성

- (코펜하겐) Cycle Snake 자전거전용 다리로 지역 간 연결 및 쇠퇴 지역 재생

[코펜하겐 Cycle Snake]



□ 벤치마킹 등 향후 추진계획

○ 정릉천~청계천 단절구간을 연결하여 도심~청계천~종랑천~한강까지 연결되는 자전거도로망 완성(~'21.12월)

- 주변지역과 조화로운 교량 디자인 적용, 청계천 하류 기존 자전거도로 정비 등

[현 황]



[정릉천 자전거전용교량 조감도]

