

# Briefing

발행일

2025. 2. 15

발행처

대전세종연구원

발행인

김영진

주소 대전 유성구 전민로 37 tel. 042-530-3500 fax. 042-530-3528

## 대전광역시의 자전거 고속도로 도입방안<sup>1)</sup>

공간환경연구실 선임연구위원 이재영

### 들어가는 말

자전거는 주요한 탄소 저감 수단이다. 그러나 2021년 기준 전국 자전거 분담률은 1.53%에 불과할 정도로 매우 낮다. 그 중 대전광역시는 1.85% 수준이다.

그동안 자전거도로에 대한 투자가 없었던 것은 아니다. 오히려, 전국적으로 2022년 기준 자전거도로는 26,225km로 2010년 대비 약 2배가 증가했다. 대전시의 경우도 2023년 기준 937km로 2010년 586.9km 대비 59.7%가 증가했다.

결국, 공급된 자전거도로의 낮은 질적 수준이 문제이다. 질적 수준을 높여야 하는 필요성과 대전시의 여건을 고려할 때, 하천을 활용한 자전거 고속도로 중심의 네트워크 형성을 적극적으로 검토할 필요가 있다.

본 고에서는 자전거보행자겸용도로 중심의 저속 네트워크에서 자전거전용도로 중심의 고속네트워크로 전환이 필요함을 제시하고 최상위 레벨의 자전거 고속도로망 구축방안을 제시하고자 한다.

### 자전거 고속도로란?

자전거 고속도로는 '연속성 중심의 경로를 이용하여 주거, 업무, 교육 기능을 연결하는 최상위 자전거도로 네트워크'라고 정의할 수 있다. 자전거 고속도로의 요구 조건은 다음 <표 1>과 같다.

표 1. 자전거 고속도로 요구 조건

1. 자전거 이용자를 위해 원칙적으로 보행자와 자동차를 분리한다. 분리 수준은 차량 교통량에 따라 결정한다.

2. 자전거가 자동차와 동일한 도로를 이용할 경우, 자동차의 속도는 적절하게 제한되어야 한다.
3. 자전거 고속도로의 폭은 하나의 차로를 기준으로 1.5m를 원칙으로 하고, 관련 지침과 지역 상황에 맞게 제공하여야 한다.
4. 교차로에서는 자전거와 자동차 간의 충돌 가능성을 최소화할 수 있도록 계획하여야 한다.
5. 도로 옆 주차나 기타 활동이 자전거 이용자에게 미치는 영향을 최소화하여야 한다.
6. 대형 차량과 자전거 간의 접촉 가능성을 최소화하여야 한다.

### 대전시 자전거교통 현황 및 문제점

앞서 언급했다시피, 전국과 대전시의 자전거도로 총연장이 2010년에 비해 2023년 2배가량 증가하였지만, 그럼에도 아직까지 자전거분담률이 매우 낮은 것을 알 수 있다.

표 2. 전국 및 대전시 자전거이용 현황(단위:km, %)

	자전거도로 총연장 (km)		자전거보행자 겸용도로 비율 (%)	자전거분담률 (%)
	2010년	2023년		
전국	13,000	26,873	74.5	1.53
대전	586.9	937	84.6	1.85

주) 자전거분담률은 국가교통조사자료임.

자료 : 행정안전부(2024), 2023년 기준 자전거 이용 현황, p.36.

1) 본 내용은 대전세종연구원(2024), 『대전광역시 자전거 고속도로 도입을 위한 기본구상 연구』를 발췌 요약한 것임.

표 3. 대전시 자전거도로 현황

자전거도로 종류	연 장(km)	비 율(%)
자전거전용도로	144.18	15.4
자전거전용차로	-	-
자전거보행자겸용도로	792.74	84.6
자전거우선도로	-	-
합 계	936.92	100.0

대전시의 자전거도로는 자전거보행자겸용도로가 84.6%, 자전거전용도로가 15.4%를 차지하고 있으며, 자전거전용차로와 자전거우선도로는 전무하다. 대전시의 자전거보행자겸용도로를 14km/h의 속도로 주행 시 평균적으로 22 초마다 1개의 단절지점이 나타난다. 자전거도로의 역할을 하지 못하는 것이다.

### 경로선택 모형의 정립

자전거 고속도로망을 구축하기 위해서는 자전거 이용자의 선호를 고려할 필요가 있다. 교통수요와 직결되기 때문이다.

자전거 이용자들은 어떤 경로를 선호할까?

본 고에서는 분석 방법으로 소비자 선택이론에 기반하는 확률선택이론을 활용하였다. 즉, 어떤 요소가 자전거 경로를 선택하는 데 영향을 미치며, 그런 요소를 포함한 경로가 선택될 확률이 어느 정도인지 분석하는 것이다. 모형의 기본 구조는 다음과 같다.

$$P(y|x) = \frac{e^{\alpha + \beta x}}{1 + e^{\alpha + \beta 1x_1 + \beta 2x_2 + \beta 3x_3 + \beta 4x_4 \dots \beta nx_n}}$$

선행연구 검토 결과를 바탕으로 적용이 가능한 변수 중 포털사이트에서 제공하는 자료와 지도데이터를 통하여 추출이 가능한 자료를 활용하였다.

표 4. 모형 추정 결과

	추정 계수	S.E.	Wald	df	유의 수준	승산비 Exp(B)	EXP(B)의 95% C.I.		
							하한	상한	
1단계a	Uphillslope_ratio	-.029	.011	6.637	1	.010	.972	.951	.993
	seam_N	-.025	.013	3.973	1	.046	.975	.951	1.000
	lanesover2_ratio	-.015	.007	3.928	1	.048	.986	.971	1.000
	maxaltitude_m	.076	.012	36.904	1	.000	1.079	1.053	1.106
	상수	-3.774	.774	23.759	1	.000	.023		

a. 1단계에서 입력된 변수이다.: Uphillslope\_ratio, seam\_N, lanesover2\_ratio, maxaltitude\_m.

분석 결과를 자전거 고속도로망 구축에 적용하면, 다음 <표 5>와 같다.

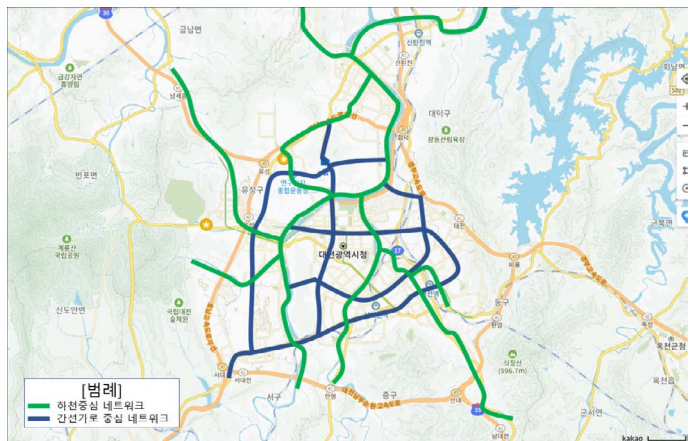
표 5. 분석 결과의 자전거 고속도로 적용방안

본 연구 검증	자전거 고속도로 네트워크 적용
자전거도로가 자주 끊기는 것을 좋아하지 않는다.	경로상 단절지점 최소화 - 단절지점 최소인 경로 - 단절지점 보완/개선
자전거도로 끊김, 인접 차도의 교통량, 자전거도로 내 보행자 등이 스트레스 요인이다.	단절지점 최소화 경로 보행자 상충 최소화 - 버스정류장 우회 - 상업지역; 이면도로 이용 경로 최적화
자전거도로의 주행 편의성에 따라 우회할 수 있다. 오르막 길이가 긴 루트는 피한다.	오르막 길이는 자전거 이용자에게 민감 - 최소 구간 선정 - 기하구조 개선 통한 오르막 완화
자전거보행자겸용도로를 좋아하지 않는다. 교통량이 많거나 혼잡한 도로를 선호하지 않는다.	보행자 상충 최소화 - 버스정류장 우회 - 상업지역; 이면도로 이용 경로 최적화 인접 차로 교통량/속도 영향 최소화 - 차로 교통량, 통행속도 저감
자전거 이용자의 속성보다는 자전거도로 자체의 특성에 영향을 받는다.	고품질 자전거도로 제공 승용차, 버스, 전철 등과 비교우위 확보

### 대전시 자전거 고속도로망 구성

분석 결과를 바탕으로 하천 축과 간선 가로를 활용하여 고속도로망을 구성하였다. 대전시를 관통하는 갑천, 유등천, 대전천, 탄방천, 유성천, 탄동천을 활용하였다.

그림 1. 자전거 고속도로망 구성(안)



### 효과분석

비교분석을 위한 효과적도는 통행시간이다. 자전거 고속도로의 속도는 QGIS를 활용하였고, 일반 자전거도로의 시간은 카카오톡을 활용하였다. 자전거고속도로의 통행속도는 28km/h, 일반 자전거도로의 통행속도는 20km/h로 설정하였다. 총 2가지 방법을 적용하였다.

표 6. 효과분석 요약

방법	통행시간 감소(%)
방법 1. <자전거 고속도로 vs 비교 루트 간 통행시간> alt1. 자전거 고속도로 노선 vs alt2. 동일한 기중점을 갖는 일반 자전거도로	44%
방법 2. <자전거 고속도로 완성 시 각 동 중심 -> 중심점(시청) 통행시간> alt1. 자전거 고속도로망 완성 vs alt2. 자전거 고속도로망 미완성	34%

그림 2 효과분석 방법1 예시 (갈마역~산내동 행정복지센터)

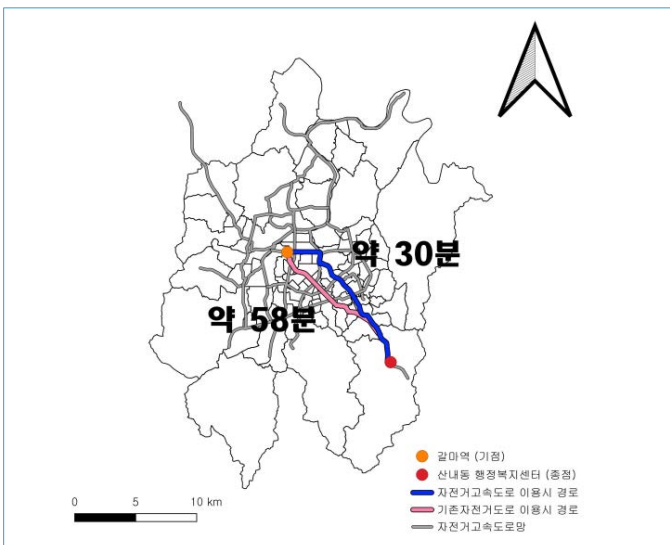
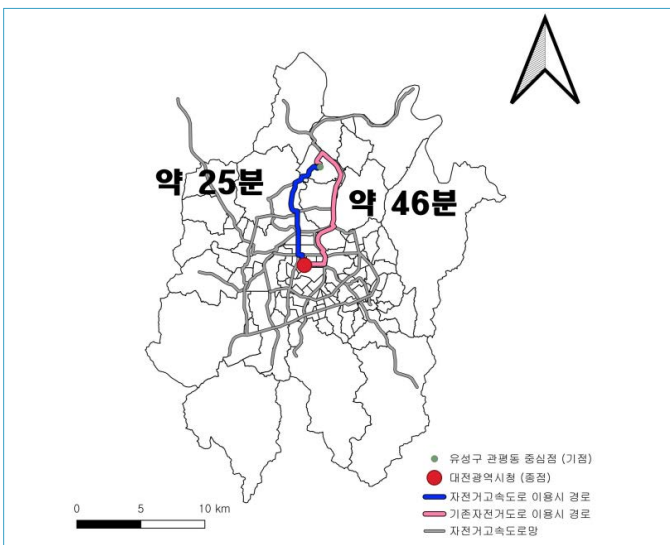


그림 3. 효과분석 방법2 예시 (관평동 중심점~대전광역시청)



## 앞으로, 자전거 인프라 구축을 위해서는?

### 1) 자전거도로망 기초자료 확보

현재 자전거에 관한 연구가 많이 진행되어있긴 하지만, 연구에 필요한 기초 자료들이 부족한 실정이다. 그러므로, 자전거 관련 모든 계획과 정책의 완성도를 높일 수 있는 기초자료가 필요하다.

가능한 방법은 2가지다. 하나는 정기적으로 자전거 교통량 조사지점을 운영하는 것이고, 두 번째는 자전거도로에 대하여 전수 조사를 실시하는 것이다.

### 2) 자전거 고속도로망 구축계획 수립

전술한 바와 같이 자전거보행자겸용도로의 건설이 자전거이용 활성화로 이어지지 않는다. 자전거도로의 연속성을 확보할 필요가 있다. 자전거라는 교통수단의 특성에 부합한 인프라를 제공할 필요가 있다.

덴마크 코펜하겐, 영국 런던, 프랑스 파리, 두바이 등과 같은 해외의 자전거 선진도시는 물론 국내 서울, 경기도 등 지자체에서도 자전거 고속도로를 검토하고 있다.

이에 따라 대전시도 자전거 고속도로에 대한 구체적인 구축계획을 수립할 필요가 있다고 판단된다.

### 3) 안전한 자전거주차장

자전거통행의 필요충분 조건이다. 자전거 보관 환경이 열악하고, 자전거 도난이 비일비재하다면 자전거이용활성화는 어려울 것이기 때문이다.

따라서, 도난이나 눈·비로부터 안전한 자전거 주차장을 확충할 필요가 있다.

### 4) 사업 시행

사업 시행은 시범사업부터 추진하며, 시행 순서는 다음과 같은 순서로 시행할 것을 제안한다.

