

자전거도로의 시설기준에 관한 연구

On the Institution Standards of Bikeway

오창수, 이종철, 최주남, 박형현, 박대룡, 김현곤

(광주대 교수, 동아기술공사 이사, 남경토건 대표, 서남엔지니어링 대표, 청송엔지니어링 대표, 송촌건설 대리)

I. 서론

1. 연구의 목적
2. 연구의 범위 및 방법
- II. 연구의 실행

1. 자전거도로 설치현황

2. 자전거도로 시설기준의 개선방안

III. 결론

참고문헌

I. 서론

1. 연구목적

최근에 경이적으로 증가하고 있는 자동차의 부작용에 대응할 수 있는 녹색모드(Green modes)로 관심을 모으는 자전거 교통수단에 대하여 검토하고 단지계획 시 적용하고 있는 자전거도로의 배치와 시설기준의 문제점을 파악하여 합리적이고 효율적인 자전거도로 시설 기준을 마련하는데 그 목적이 있다.

2. 연구의 범위 및 방법

1) 연구의 범위

“자전거이용시설의 구조 및 시설기준에 관한 규칙(건설교통부, 1995)”에 제시된 설계속도, 폭, 갓길, 시거, 반경, 종단기울기 등의 기준에서 시설기준의 세부항목은 단지계획의 특성상 해당 관련항목에 국한하여 검토하고, 기존의 계획·시설된 사례에서의 문제점을 분석하여 개선방안을 제시하고자 한다.

2) 연구의 방법

우리 나라 및 외국에서 제시된 자전거도로 관련 시설기준과 배치기준 등과 현재 단지계획 사례와 시설규모, 배치형태 등을 검토 비교하여 그에 대한 문제점을 도출하였다. 사례 조사는 기본계획 및 실시계획이 종료되어 사업승인이 이루어진 경우에 한하여 조사하였으며, 조사방법은 택지개발사업보고서, 사업승인 관련서류, 실시설계도, 시설규모 등에서 수집하였다.

II. 연구의 실행

최근 도시교통의 문제점을 해결하는 방안의 하나로 자전거교통이 부각되면서 우리나라의 경우 1995년 공포한 “자전거이용 활성화에 관한 법률(법률 제 4870호, 1995. 1. 15)”에 의하여 지자체에서 자전거 이용시설정비 기본계획을 수립하여 행정자치부에 승인을 받도록 하고, 모든 관련 개발계획 등은 자전거 이용시설정비 기본계획을 상위계획으로 수용하도록 제도화하였다. 그러므로 대부분의 각종 도시계획이나 도로시설계획, 택지개발 및 주거지계획에서 자전거도로의 계획을 반영하여 시행하고 있다.

본 연구에서는 최근 실시계획이나 사업이 완료된 단지설계(택지개발, 구획정리사업, APT단지 등)의 자전거도로계획의 실태와 문제점을 살펴보고 개선방안을 연구하였다.

1. 자전거도로 설치현황

1) 이용자료

본 연구에서 자전거도로계획의 실태를 알아보기 위해 이용한 기존자료는 '96년 ~ '99년까지 기 계획된 총 21개의 개발사업(공공기관, 조합 및 법인체, 민간, 각 7개소씩)을 대상으로 하였다.

본 이용자료에 포함된 개발계획은 택지개발이나 공동주택사업 등 단지계획범주 안에 포함된 계획으로 공업단지 등은 제외하였다.

2) 설치현황분석

본 연구에서 검토한 사업은 총21개 개별사업으로 지방자치단체 등의 공공기관 발주사업(정부투자기관 포함)이 7개, 조합 등 법인단체가 7개, 기타 민간업체(건설회사 포함)가 7개 사업으로 구성되었다.

(1) 설치유형

자전거도로 설치유형을 살펴보면 총21개 사업의 58개구간으로서, 그 중 전용도로가 5개 사업의 10개구간, 겸용도로가 17개 사업의 42개구간, 그리고 혼용도로가 3개 사업의 6개구간으로 대부분의 자전거도로가 자전거·보행자 겸용도로의 형태로 설치되는 것으로 나타났다.

< 표 1 > 설치유형분석

구분	공공기관		조합·법인체		민간·개인		계	
	구간	구성비	구간	구성비	구간	구성비	구간	구성비
전용도로	9	15.5	-	-	1	1.7	10	17.2
겸용도로	13	22.4	13	22.4	16	27.6	42	72.4
혼용도로	2	3.5	4	6.9	-	-	6	10.4
계	24	41.4	17	29.3	17	29.3	58	100

공공기관이 사업주체인 경우 자전거 전용도로의 설치형태가 주류를 이루는 것으로 나타났으며 민간기관이나 조합의 경우는 대부분 자전거·보행자 겸용도로의 형태로 설치하였다. 그리고 혼용도로의 경우 보행자와 자전거의 상충 등의 위험성이 있어 거의 설치하지 않는 것으로 분석되었다.

(2) 자전거도로 폭원

자전거도로의 폭원은 자전거교통량에 따라서 결정되어야 하며 설치유형에 따라 폭원을 달리해야 한다. 사례조사 대상인 21개 사업의 58개 구간에서 자전거도로 폭원이 2m미만인 경우가 총 26개구간으로 44.8%를 점유하고 있는 것으로 나타나 계획구간의 절반정도는 자전거 양방향 교행이 불가능한 폭원으로 계획되고 있는 것으로 나타났다. 또한 공공기관 사업주인 경우 87.5%인 21개구간의 도로 폭이 2.0m이상으로서 여유있는 설계를 하고있는 반면 토지구획정리나 재건축조합의 경우 17.6%, 민간사업체 47.1%만이 자전거 교행이 가능한 폭원을 확보하고 있는 것으로 분석되었다.

즉 토지구획정리사업이나 재건축사업의 경우 자전거도로 폭원을 최소한 확보하고 공공사업의 경우 넓은 폭원으로 계획하는 것으로 나타났다.

(3) 도로 폭원에 따른 설치유형 분석

사업주체별로 설치유형(폭원)을 보면 공공사업 시행자가 사업주인 경우 35m이상 도로 폭원의 경우 전체 9개구간 중 5개구간이 2.0~2.5m, 4개구간이 2.5m이상으로 자전거양방향통행이 가능하도록 폭원을 확보하였다. 조합이나 법인의 경우 35m이상 도로는 2.5m이하 폭원으로 시설하였다. 개인사업주인 경우 35m이하의 도로에서 대부분 2.0m 이하로 계획하고 있는데 보도 등의 설치여건상 여유가 있는데도 자전거도로 설치에 적극적이지 않는 것으로 분석되었다. 따라서 자전거 도로의 설치에 대한 법적·제도적 의무규정이 필요한 것으로 나타났다.

< 표 2 > 도로폭원에 따른 설치유형 (폭원구성)

구분	공공기관			조합·법인체			개인사업		
	20m 미만	20m ~35m	35m 이상	20m 미만	20m ~35m	35m 이상	20m 미만	20m ~35m	35m 이상
1.1m~2m	3	-	-	8	4	2	6	3	-
2m~2.5m	2	4	5	-	2	1	1	-	1
2.5m이상	2	4	4	-	-	-	-	2	4
계	7	8	9	8	6	3	7	5	5

(4) 설치위치

분석대상 21개 사업에서 도로양측에 모두 설치된 구간은 70%이상으로 나타났으며 약 30%정도는 편측에 설치된 것으로 조사되었다. 개인 사업자나 조합 등의 공공기관 이외의 사업인 경우 도로폭을 20m~15m로 계획할 때 무리하게 양측으로 시설하는 사례가 많으며 이는 이용의 효율성보다는 겸용도로로 규정에 맞추려는 경향이 많은 것으로 나타났다.

(5) 자전거도로 배치유형

자전거도로는 보도에 설치하는 유형과 차로에 설치하는 유형으로 구분할 수 있으며 사례지역의 경우 모두 보도에 설치하였다. 이 자전거도로의 배치형태는 차로측과 건물측(택지측) 및 보도중앙에 설치하는 경우가 있다.

분석결과 총 58개 구간 중 43개구간이 차도 측에 설치되어 74%를 점유하는 것으로 나타났다. 또한 건물측에 설치하는 경우는 14개구간으로 약 24%를 점유하고 있는 것으로 분석되었다. 그러나 보도중앙에 설치하는 경우는 1개소로 대부분이 차로측과 건축물측에 설치하는 것으로 나타났다. 자전거도로의 보도를 설치할 때 가로수나 가로등 및 가로시설물의 제한이나 장애물 등을 고려하지 않고 임의로 형식을 결정하고 있으며 특히 단지외부도로의 경우에는 담장이나 담벽 등으로 건물측에 설치할 때 통행이 곤란한 경우가 있으나 고려되지 않고 계획하고 있다.

3) 자전거 횡단로 설치

자전거 횡단로는 차로부의 횡단을 위한 중요한 시설로 대부분이 횡단보도를 통하여 통행하도록 설치하지 않은 경우가 많다. 분석결과 자전거 횡단로를 설치한 구간은 총 58개 조사구간 중 34개로 58.6%를 점유하는 것으로 분석되었다. 또한 41.4%인 24개 구간이 횡단로를 설치하지 않았으며, 버스 정차대는 대부분 보도의 폭을 잠식하고 자전거도로의 연계성을 단절하는 것으로 조사되었다.

사업주체별로 분석해보면 사업주체가 공공기관인 경우에는 83.3%로 설치구간이 대부분인 반면 조합이나 민간인 경우 설치하지 않은 경우가 각각 76.5% 및 42.2%를 점유하는 것으로 분석되었다. 이는 자전거 횡단로 시설에 대한 인식이 낮고 설치에 따른 규정 등이 미흡하여 간과하는 경우가 많은 것으로 예상된다. 단지계획에서 완충녹지의 공간을 점유하여 자전거도로나 보도의 폭이 줄어드는 병목현상을 방지하는 방안이 필요한 것으로 나타났다.

2. 자전거도로 시설기준의 개선방안

1) 시설기준

자전거도로의 이용증대와 분담율 제고를 위해 1995년 행정자치부가 제정한 “자전거이용 활성화에 관한 법률 및 시설관련기준을 보면 그 내용이 계약적이고 일반적이어서 실제 적용이 곤란하고 불분명한 경우가 많은 것으로 나타났다. 우선 자전거도로의 폭원이거나 배치유형, 횡단로, 시거, 곡선반경 등이 지형에 따라 세분되어 적용이 용이하게 하여야

하나, 그렇지 않은 것으로 나타났다. 따라서 현재 자전거이용 활성화에 관한 법률시행규칙에 제시된 구조, 시설기준은 19조로 간단하게 규정되어 있으나 세분화하고 적용 가능하게 종단 및 횡단 구조와 특성을 고려하여 계획되어야 할 것으로 분석된다.

(1) 설계속도

자전거 전용도로는 30km/h, 기타는 20km/h로 규정하고 있으나 평지나 경사지 및 도시나 농촌 등으로 세분하여 설계속도를 규정하고 이에 따른 폭원이 동시에 제시되어야 할 것으로 판단된다.

(2) 자전거도로 폭

자전거도로 폭은 구조·시설기준에 최소 1.1m 이상을 원칙으로 하고 있다. 또한 연장 100m미만의 터널·교량의 경우 0.9m 이상도 가능하게 제시되어 있다.

그러므로 실제로 적용할 경우 자전거도로의 폭을 사례지역에서 보았듯이 대부분 최소폭원만을 확보하고 있는 것이 현실이다. 따라서 자전거 교통량에 따라 양방향 교행이 가능하도록 해야 할 곳은 최소폭원을 확보할 수 있도록 규정을 만들 필요가 있다.

(3) 갓길

자전거도로의 양측에 0.2m 이상의 갓길을 설치하도록 규정하고 있으나 자전거 전용도로, 차도, 보도 등이 분리된 경우 갓길 확보는 의미가 없으며 겸용도로나 혼용도로 역시 도로 시설기준에 보도의 폭원 등을 고려할 때 시설이 곤란하다. 아울러 갓길에 대한 계획의 의미 역시 불분명하므로 자전거도로 갓길은 건축물 측에 설치하는 경우와 보도차도 측에 설치하는 경우 장애물과의 안전거리, 이격거리로 활용하도록 제정할 필요가 있다.

(4) 시거

시거는 현재 설계속도에 따라 제시되어 있으나 종단기울기나 곡선반경 등의 요인이 고려되지 않아 부적절하다. 시거의 경우 자전거 교통의 특수성을 고려하여 도로경사와 횡단로, 철도건널목, 도로모퉁이 등을 지나는 경우 별도로 시설기준이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

(5) 편경사

자전거도로의 설계속도에 따른 편경사를 지형에 따라 두도록 하고 있으나 구체적인 편구배의 규모가 제시되지 않아 시설할 경우 실제 적용할 수 없다. 그러므로 구체적인 편경사의 시설기준이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

(6) 종단경사

자전거도로의 종단경사는 자전거의 탑승과 견인운행의 기준이 되므로 제한이 되어야 할 것으로 판단된다. 그러나 자전거이용시설의 구조, 시설기준에 관한 규칙을 보면 종단경사에 따른 제한길이만 제시되어 있어 전체적인 구배 제한을 하지 않고 있다.

즉, 종단경사가 7% 이상일 경우 제한길이를 90m이하로 시설하도록 규정하고 있지만 종단구배의 규정이 없다. 따라서 종단경사의 최대치에 대한 제한이 필요하다.

(7) 안전표지

자전거도로와 관련된 교통안전 표지규정은 그 종류와 제작방법, 표시, 설치, 장소 등은 “도로교통법 시행규칙 별표1”을 따르도록 규정하고 있으나 실제 도로교통법 시행규칙에 제시된 표지의 종류를 자전거도로 유형표지와 횡단로 표시 등 그 수가 매우 적다.

따라서 자전거도로관련표지는 더욱 세분화하고 다양하게 시설하는 방안이 요구된다. 특히 “자전거 견인지시 표지”나, “자전거 횡단로 시작지시·예고표지”, 그리고 “자전거 정지 표지”등이 필요하다. 또한 차도를 횡단할 경우 끌고 건너도록 안내하는 등의 “보도표지”와 “노면표지” 등의 보완이 필요하다.

(8) 육교·지하도 경사로 설치

육교나 지하도의 자전거동선은 계단 양측 또는 중앙으로 끌고 갈 수 있도록 경사로를 설치하여야 한다. 그 폭은 15cm이상으로 하고 계단의 높이가 3m이상일 경우 매 3m마다 1.2m이상의 평면구간을 두도록 하고 있다. 그러나 이용규모나 자전거교통량에 따른 의무규정이 없어 실제 계획되는 경우가 거의 없는 실정이다.

(9) 기타 안전시설

급커브나 낭떨어지 등에서 자전거도로의 이탈이나 추락을 방지하기 위한 안전시설을 설치하도록 하고 있다. 그러나 그 세부적인 규모나 종류 등이 제시되어 있지 않고 자전거도로의 종류나 유형별로 시설되어야 하나 그 기준이 제시되어 있지 않아 불합리하다. 또 기존도로의 가드레일이나 방호울타리와 상관계 등이 있어야 하나 이행되지 않은 상황이다.

2) 자전거도로의 설치위치 분석

(1) 자전거도로의 설치위치 문제점

① 자전거도로 설치위치는 차도 측에 위치할 경우 가로수, 가로등, 교통신호기 등의 가로시설물(Street furniture) 설치로 통행폭 확보가 어려우며

② 택지 측에 위치할 경우 주택 진출입을 할 때 충돌사고와 상가 전면부에 물건을 야적할 때 자전거 통행에 지장을 초래하고 있으므로 도시 내 용도지역 및 시설의 특성에 따라 자전거도로의 설치위치를 계획하여야 한다.

(2) 용도지역 및 시설에 따른 설치위치 분석

① 자전거도로를 택지측면에 설치할 경우 단독주택을 진출입할 때 잦은 충돌사고가 예상되고 상업시설용지 및 근린생활 시설지에 물건 등을 야적하므로 자전거도로 통행에 지장을 초래하고 있으므로 차도측면에 설치하고, 차도측 시설물을 일괄성 있게 배치토록 녹지대를 설치하는 것이 바람직하다.



<그림 1> 차도측면에 설치한 자전거도로

② 자전거도로를 차도측면에 설치할 경우 가로수, 가로등, 교통신호기 등의 가로시설물 설치시 통행확보가 어려우므로 가로시설물 설치하지 않은 공동주택, 상업용지, 완충녹지,



<그림 2> 택지측면에 설치한 자전거도로

버스승강장 등에는 택지측면에 자전거도로를 설치함이 타당하다.

③ 하천고수부지, 공원 등에 자전거도로를 설치하여 자전거통행에 안전을 기하며 토지 확보가 용이하므로 보행자전용도로, 고수부지 등의 중앙부에 설치함이 타당하다.



<그림 3> 보행자도로에 설치한 자전거도로

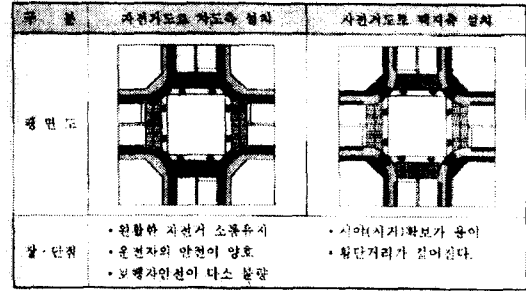
<표 3> 자전거도로 설치위치 분석

구 분	차도측면	택지측면	중앙부
주택건설용지			
단독주택	○		
공동주택		○	
근린생활시설	○		
상업시설용지	○		
공업용지		○	
공공시설용지			
주차장	○		
완충녹지		○	
공원			○
하천고수부지			○
버스승강장		○	

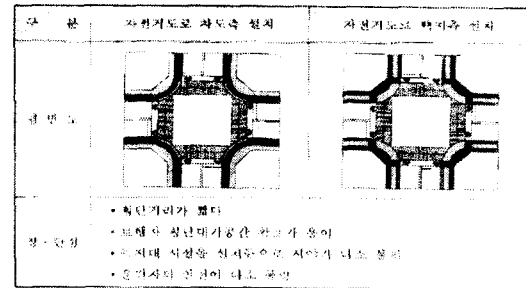
3) 자전거횡단로 시설기준 개선방안

(1) 교차로의 자전거도로

교차로내 자전거도로 횡단과 교차로의 자전거도로 횡단에 따라 비교 분석한 결과 시야확보가 용이하고 운전자의 안전측면에서 교차로내 설치함이 유리하다고 판단된다.



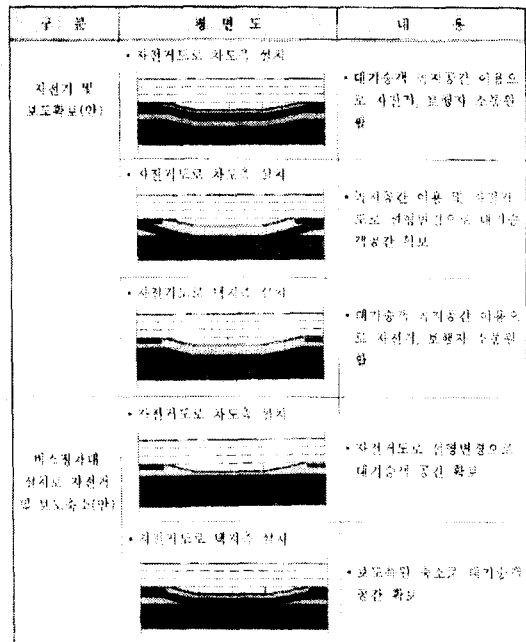
<그림 4> 교차로내 자전거도로 평면교차부설치



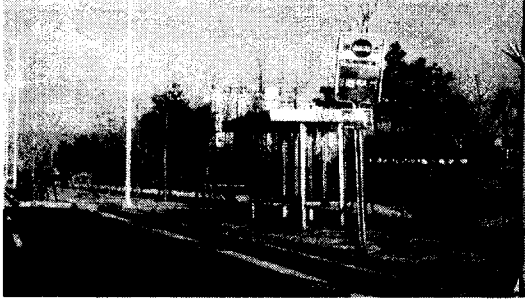
<그림 5> 교차로외 자전거도로 평면교차부설치

(2) 버스정류장에서 자전거도로

버스정류장에서 Bus Bay 설치에 따른 보도 공간 잠식과 대기승객을 위하여 설치한 Shelter 및 대기승객의 안전시설물은 협소한 보행공간에 설치되어 통행인에게는 장애물로 작용하여 통행에 불편을 초래하는 것으로 분석되어 다음과 같은 개선안을 제시하였다.



<그림 7> 버스정차대 자전거도로 설치분석



<그림 > 버스정차대 자전거도로 설치

(3) 육교·지하도의 자전거 경사로 설치

육교나 지하도를 설치할 경우에는 계단양측 또는 중앙에 자전거를 끌고 올라가거나 내려갈 수 있도록 자전거의 경사로를 설치하여야 한다. 경사로의 폭은 15cm 이상으로 하고 계단의 높이가 3m 이상일 경우에는 매 3m마다 1.2m 이상의 평면구간을 두어야 하며 설치예시는 다음사진과 같다.



<그림 > 육교의 자전거도로 설치분석

III. 결론

본 연구는 단지설계를 할 때 자전거도로의 계획과 그 설계기준에 관하여 사례와 문제점의 검토를 중심으로 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 현재 사례지역을 대상으로 검토한 결과 자전거전용도로보다는 겸용도로나 혼용도로를 설치하는 경우가 82%이상으로 대부분을 차지하여 안전성이나 효율성측면에서 미흡한 것으로 나타났다.

둘째, 자전거도로의 폭원은 자전거교통량의 규모에 따라 계획하여야 하나 민간사업인 경우는 52.9%, 토지구획정리 등 조합인 경우는 82.4%가 폭2.0m미만으로 자전거1대의 통행만 가능하도록 계획하는 등 미흡하였다.

셋째, 자전거도로의 설치위치는 조사대상 지역 대부분이 보도에 설치하고 있으며 70% 정도가 양측에 설치하고 있는 것으로 분석되었다.

그러나 약 30%정도는 편측에 계획되고 있으며 대부분 종로이하인 경우 편측에 설치되고 있으나 도로폭 15m~20m인 경우에는 양측에 시설하는 사례가 많았다

넷째, 자전거 도로 기하구조는 관련규정이 미흡한 것으로 나타났다. 설계속도의 경우 평지나 경사지 및 지역특성에 따른 설계속도가 제시되지 않고 일률적으로 20k/m~30k/m로 계획하도록 하여 현실적이지 않았다.

다섯째, 육교, 지하도의 자전거경사로 설치하는 폭 15cm이상, 계단높이가 3m이상인 경우는 매 3m마다 1~2m이상의 평면구간을 두는 것이 바람직하다.

참 고 문 헌

- 1) 원제무, "도시교통론", 박영사, 1991
- 2) 도철용, "교통공학원론(1,2)", 청문각, 1996
- 3) 장현봉, "자전거교통의 특성 및 활성화방안, 도시문제", 1993
- 4) 장명순, "도시내 자전거도로 설계기준", 도시문제, 1993
- 5) 오창수, 박형현, "택지개발사업의 도로유에 관한 연구", 광주대학교 산업기술연구, 제7집, 1997.
- 6) 김경철, 최창호, "일본의 자전거도로 설계기준", 광주시정개발연구원, 1994
- 7) 송창용, 장명운, 하동익, "자전거도로의 구배설계기준에 관한 연구", 대한교통학회지, 1994
- 8) 박영석, "자전거이용증진을 위한 실태분석에 대한 고찰" 조선대학교 환경대학원 석사학위논문, 1997
- 9) 나주시, "나주시 자전거이용시설정비 기본계획", 1998
- 10) 여천시, "자전거이용시설 정비기본계획", 1998
- 11) 과천시, "자전거도로 연구 및 기본계획", 1994
- 12) 내무부, "자전거이용시설정비기준", 1997
- 13) 건설교통부, 내무부, "자전거이용시설의 구조 및 시설구조에 관한 규칙", 1995
- 14) 한국토지공사, "자전거 전용도로 설치기준", 1998
- 15) 교통개발연구원, "자전거도로연구 및 기본계획", 1994
- 16) 출장보고서, "선진외국의 보행환경 및 자전거이용시설 현황", 1996