

# 자전거 연계교통의 잠재력 및 활성화방안

Strategies for the encouragement of bicycle usage  
by means of linkage trips



이재영



신희철

## I. 서론

최근 자전거이용인구가 점차 증가하면서 도시교통수단으로서의 자전거의 역할이 강조되고 있는데, 이는 통근, 통학, 쇼핑 등 일상생활과 업무를 지원하는 교통수단으로서의 역할을 의미한다.

그런데, 도시교통수단으로서의 자전거이용을 활성화하기 위하여 특히 강조되어야 하는 것이 연계통행분야이다. 도시의 광역화로 도시통근자의 평균 통근통행거리는 약 8~10km에 달하고 있어 평균 3~5km를 이용하는 단거리 교통수단인 자전거만으로는 출퇴근 목적통행을 완성하기에는 곤란하기 때문이다.

자전거를 이용한 연계통행은 역(station) 혹은 정류장(stop)을 매개로 집과 직장 및 학교 등으로의 통행을 연계하여 2가지 이상의 수단과의 환승통행을 의미하는데, 영국 교통부(DOT, 1994)는 다음과 같이 그 중요성과 잠재력을 강조한 바

있다.

“자전거 연계통행(bike and ride, ride and bike)은 도시교통수단으로서의 자전거를 활성화 하는데 매우 큰 잠재력을 가지고 있다. 연계통행의 활성화를 위하여 자전거주차시설 확보, 안전하고 편리한 자전거의 접근환경은 매우 중요한 요소이다. 따라서 역이나 대중교통결절지에 적절한 자전거주차시설을 공급하는 정책은 대중교통을 보완하는데 유효한 영향을 미칠 것이다.”

따라서, 우리나라처럼 도시화율이 높고 광역화가 진행되는 공간 구조하에서 자전거가 주요한 도시교통수단이 되기 위해서는 자전거와 보행, 자전거와 버스, 자전거와 철도 등 자전거와 다른 교통수단과의 연계가 필수적이라 할 수 있다.

본 연구는 자전거연계통행의 개념을 정립하고 연계통행 활성화방안을 모색하는데 그 목적이 있다.

본 연구는 국토해양부의 '자전거연계교통활성화방안연구'과제의 결과를 인용정리한 것임.

이재영 : 대전발전연구원 연구위원, yeong\_lee@hanmail.net, 직장전화:042-530-3512, 직장팩스:042-530-3528

신희철 : 한국교통연구원 연구위원, hcshin@koti.re.kr, 직장전화:031-910-3081, 직장팩스:031-910-3285

## II. 자전거 연계교통의 잠재력

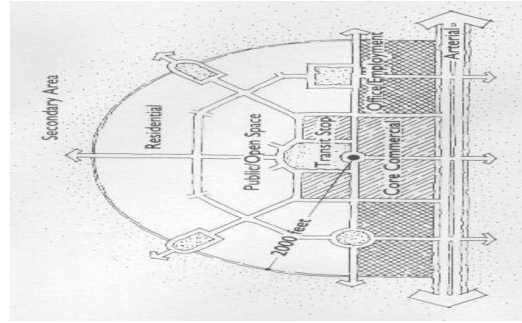
### 1. 자전거 연계교통체계의 개념 정립

자전거와 보행, 자전거와 대중교통수단(버스, 철도 등)과의 연계체계 구축을 위해서는 계획의 범위와 대상이 명확하여야 하며, 이를 위해서는 연계교통체계에 대한 개념의 정립이 선행되어야 한다.

자전거연계교통체계는 '자전거를 이용하여 하나 이상의 교통수단과 환승 및 연계함으로써 통행목적 달성을 위한 시설과 운영체계'를 의미한다.

연계교통체계는 개인승용자동차와의 연계와 대중교통연계로 구분될 수 있는데, 본 연구에서는 대중교통수단(전철, 버스, Ferry)에 한정한다. 자전거 연계교통이 위와 같을 때, 연계통행의 종류는 다음과 같이 구분할 수 있다(<그림 1> 참조).

- 자전거 ⇨ 대중교통(전철, 버스, Ferry) ⇨ 보행 (Bike and Ride)
- 자전거 ⇨ 대중교통(전철, 버스, Ferry) ⇨ 자전거 (Bike and Ride, Ride and Bike)
- 자전거 ⇨ 대중교통(전철, 버스, Ferry)내 자전거탑재 ⇨ 자전거(Bike on Transit)
- 보행 ⇨ 대중교통(전철, 버스, Ferry) ⇨ 자전거 (Ride and Bike)



<그림 2> TOD의 기본 개념도

자료 : Calthorpe(1993), 『The Next American Metropolis』 p.56

### 2. 보행기반 TOD의 한계

보행교통과 토지이용, 그리고 대중교통의 활성화라는 개별요소를 가장 훌륭하게 접목하고 있는 개념은 대중교통중심개발(TOD)이다. TOD는 개인적인 주거환경의 요구수준과 사회적인 필요를 동시에 충족시킬 수 있는 개념으로 출발하여 그동안 도시계획과 교통계획분야에서 많은 관심과 관련연구가 진행되고 있다.

TOD(Peter Calthorpe, 1993)는 역을 중심으로 2,000ft내에 중심상업지역 조성 및 복합적 토지이용, 보행친화적 가로망구성, 주택의 유형, 보행권역내 주거, 상업, 업무, 공공시설을 배치할

	출발지 ⇨ 자전거 ⇨ 대중교통 ⇨ 보행 ⇨ 목적지
	출발지 ⇨ 자전거 ⇨ 대중교통 ⇨ 자전거 ⇨ 목적지
	출발지 ⇨ 자전거 ⇨ 대중교통내 자전거 탑재 ⇨ 자전거 ⇨ 목적지
	출발지 ⇨ 보행 ⇨ 대중교통 ⇨ 자전거 ⇨ 목적지

<그림 1> 대중교통 연계형 자전거 이용형태

것을 기본 설계방향으로 하고 있다(〈그림 2〉 참조).

그러나, 이러한 TOD는 그 동안 다양한 연구를 통하여 긍정적인 측면과 더불어 부정적인 측면에 대한 연구도 상당수 제시되고 있는 실정이다.

TOD의 부정적인 측면에 대한 연구는 대부분 자체적인 개념적 한계를 지적하고 있는 바, TOD의 기존도시에의 적용성, 보행친화형 계획과 대중교통수단선택과의 인과성, 대중교통시설투자의 효율성, 압축개발에 따른 쾌적성의 침해 등이 있다.

첫째, 기존 도시의 도시구조를 인위적으로 바꾸어 TOD형으로 개조한다는 것의 현실성 문제이다(Crane and Crepeau, 1998). 즉, 신도시와 같은 인위적인 방식으로 개발하는 것을 제외하고는 보행권역내 인위적인 고밀개발이나 복합개발은 한계가 있다는 지적이다.

둘째, 보행을 주요한 접근수단으로 설정하고 계획범위를 설정하는데 따른 한계성이다. Crane and Crepeau(1998)는 샌디에이고를 대상으로 보행친화적인 설계와 대중교통과의 관계성에 대한 연구결과, 보행친화적인 가로설계가 통행수단 선택에 의미 있는 영향을 미치지 못했다는 것을 제시하였다<sup>1)</sup>.

셋째, 대중교통시설 투자가 곧 대중교통이용의 증가로 나타나지 않는다는 것이다(Gordon, P., H, Richardson, 1997). 즉, 밀도가 낮은 미국과 같은 도시에서는 대중교통시설 투자의 효과가 낮다는 것이다<sup>2)</sup>.

넷째, 충분한 압축개발 등을 통하여 대중교통수요를 창출한다 하더라도 슬립화 등으로 인하여 쾌적성이 낮아 지속가능성이 낮을 것이라는 지적이다.

다섯째, TOD에서 제시한 밀도수준인 610m 거리내 44호/ha<sup>3)</sup>는 미국 도시를 기준으로 한 것인데, 이는 우리나라에서도 대도시 및 수도권 도시를 제외하고는 밀도를 충족하지 못하는 것으로 나타

났다.

이렇듯, TOD의 개념적 한계는 대부분 보행을 연계수단으로 활용하는데서 기인하고 있는 바, 자전거교통을 연계수단으로 활용할 필요가 있다.

그 이유는 다음과 같다.

먼저, 기존의 TOD(Calthorpe, 1993)는 기본 계획요소로서 공간적 범위를 보행권역으로 한정하고 있는 바, 보행권내에서 유효한 대중교통 수요를 창출해 내는 데에는 한계가 있기 때문이다. 즉, 대중교통결절점을 중심으로 복합적 토지이용과 대중교통수요를 창출하기 위해서는 이용권역내(Catchment Area) 충분한 대중교통이용가능인구가 분포하여야 하는데, 비교적 밀도가 높은 국내 도시의 경우에도 평균적인 밀도는 서울과 부산을 제외한 광역시를 기준으로 약 1,000명~2,800명/km<sup>2</sup>를 유지하고 있어 Calthorpe(1993)이 제시한 약 610m 거리 내, 44호/ha의 밀도기준으로는 대중교통수요를 확보하는데 한계가 있다고 판단된다. 그러나, 자전거는 평균 3km내외를 이용하기 때문에 보행과 비교하여 밀도를 높이지 않고 수십배의 이용수요를 창출할 수 있다.

다음으로, 유럽과 아시아를 중심으로 자전거이용은 점차 증가하고 있으며, 기후변화협약, 에너지

〈표 1〉 대도시의 시가화 인구밀도 비교

구분	인구 (천명)	총밀도 (명/km <sup>2</sup> )	순밀도 (명/km <sup>2</sup> )	시가화밀도 (명/km <sup>2</sup> )
서울	10,373	17,131	48,114	31,383
부산	3,812	5,017	40,831	23,445
인천	2,562	2,656	35,436	17,342
대구	2,538	2,866	34,297	17,459
대전	1,391	2,577	25,342	14,190
광주	1,375	2,742	29,349	14,445
울산	1,044	988	28,125	9,228

1) 물론 Cervero and Kochelman(1997)은 밀도와 토지이용혼합, 단지설계 및 가로패턴이 승용차의 이용과 반비례적 관계가 있음을 밝힌 연구도 있다.

2) 서울과 같은 일부 기존 고밀지역에서는 토지이용의 개편이 곤란하기 때문에 대중교통시설의 개선이 필요하다는 주장도 있다.(박지형·노정현·성현곤, 2008)

3) 44호(2.8인/호)/ha를 기준으로 하면 12,320명/km<sup>2</sup>임.

〈표 2〉 Ubiquitous 기반 U-Bike 서비스

시스템	서비스
u-Bike 이용정보 시스템	경로안내서비스
	주변정보제공서비스
u-Bike 주행시스템	실시간교통제어서비스
	자전거사고발생 자동경보서비스
	u-위험예고서비스
	주차관리서비스
u-Bike 환승시스템	자전거-대중교통연계서비스
	자전거-대중교통탐색서비스
공공자전거시스템	
u-Bike 관리시스템	자전거등록서비스
	자전거 방치 및도난관리서비스
	건강자전거서비스

자료 : 이재영외(2010), pp.7~17.

위기 등의 외부적인 요인으로 자전거의 교통수단으로서의 역할이 점차 확대되고 있다.

마지막으로 ICT 및 관련 응용기술의 발달로 첨단자전거 및 시스템이 개발되고 있으며, 이는 U-City 및 전통적인 TOD에 새로운 개념을 적용할 수 있는 기술적 변화와 기회를 제공해 주고 있다.

### 3. 자전거 이용 연계교통체계의 잠재력

#### 1) 주요 여객교통 결절점과 자전거환승실태

국내 여객교통 주요 결절점은 공항 16개소, 항만 12개소, 터미널 66개소, 철도역 413개소, 도시철도 567개소 등 약 1,074개소로 파악되며, 하루이용객수는 13,729,705인/일 이다. 이중 자전거를 이용한 환승은 전체의 0.19%로 나타났다.

그러나, 환승(연계)수단으로 이용되는 자전거의 비율이 약 30%인 자전거선진국가들을 볼 때, 연계수단으로서의 자전거는 많은 잠재력이 있다고 할 수 있다. 특히, 환승시설에 접근하는 자전거의 환승거리는 196.4m로 접근수단 중 가장 짧은 것으로 나타나 연계환승체계의 구축수준에 따라 상당한 잠재력을 가지고 있다고 판단된다.

〈표 3〉 수단분담률

구분	시내 버스	철도 수단	택시	승용차	자전거	도보
공항	48.31	25.45	6.51	15.94	0.85	2.95
KTX	30.42	56.31	2.94	6.12	0.02	4.18
일반철도역	27.91	61.84	3.04	3.09	0.14	3.98
버스터미널	38.94	51.47	4.13	3.02	0.07	2.37
여객터미널 (항만)	34.84	32.94	9.29	15.11	0	7.82
지하철/전철	56.43	29.96	2.55	1.28	0.05	9.73
전체	39.48	42.99	4.74	7.43	0.19	5.17

자료 : 김황배(2009), 복합환승센터 구축 기본계획

〈표 4〉 접근교통수단의 평균 환승거리

교통수단	실내통로 거리	계단 길이	에스컬레이터 길이	외부보도 거리	평균 환승거리	비고
지하철	222	44.3	35.3	58.6	329.4	
버스	112.3	27.4	13.1	160.8	303.5	
택시	111.6	21.1	12.6	83.9	219.8	
승용차	153.2	22	18.2	132.7	313.1	
자전거	92.5	19.4	7.1	83	196.4	최단 환승패스
일반철도	212.3	28.1	42.4	66.4	339	최장 환승패스
고속버스	126.8	23.4	12.2	111.4	263.8	
평균	130.1	25.9	16	125.3	285.4	

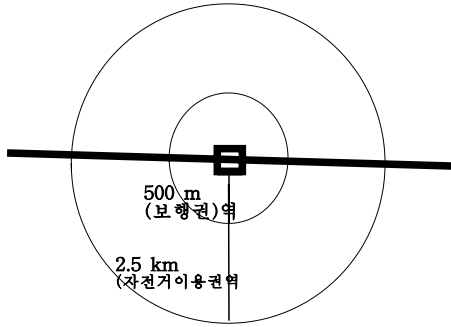
#### 2) 자전거 연계교통체계의 잠재력

자전거통행에 기반 한 연계교통체계는 기존의 보행에 기반 한 역세권과 비교할 때, 몇 가지 다른 특성을 가지고 있다.

우선, 대중교통이용권(Catchment Area)이 비약적으로 증가된다. 즉, 기존의 보행역세권에 비하여 자전거역세권의 면적이 약 25배가량 증가하기 때문에 대중교통(특히, 도시철도)이 잘 발달된 대도시권에서는 자전거와 대중교통수단을 연계할 경우 대중교통과 자전거를 동시에 활성화시킬 수 있는 대안이 될 수 있다(〈그림 3〉 참조).

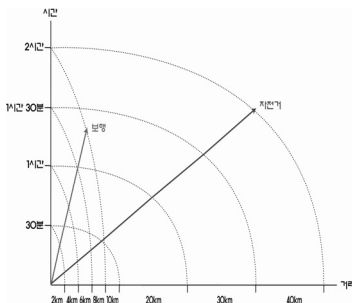
둘째, 접근성이 크게 개선된다. 자전거의 통행 속도는 통상 10-30km/h의 범위를 가지며 평균통행속도는 15km/h 내외로써 4km/h내외의 보행통행 속도에 비하여 최저 3배에서 8배까지 차이가 난다.

- 1. 500m 보행역세권의 Catchment Area : 0.785 km<sup>2</sup>
- 2. 2.5km 자전거역세권의 Catchment Area : 19.625 km<sup>2</sup>

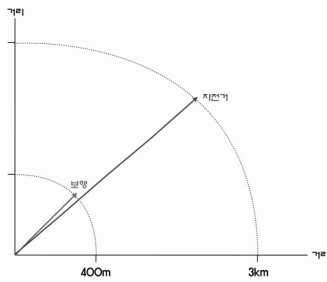


〈그림 3〉 자전거를 이용한 대중교통이용권역의 확장

따라서, 자전거의 도달거리와 평균이동거리는 보행에 비하여 훨씬 길다.



〈그림 4〉 도달거리/시간



〈그림 5〉 평균이동거리

과 같이 2가지 종류의 조사를 수행하였다.

자전거를 이용한 환승통행조사는 수도권과 대전광역시를 대상으로 실시하였으며, 인터넷 조사를 병행 실시 하였다.

〈표 5〉 조사 개요

구분	조사내용	조사방법	
자전거 연계통행 실태	수도권	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자전거이용자행태 및 환승연계 시 문제점 조사</li> <li>• 자전거활성화를 위한 방안 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조사대상 : 자전거와 대중교통환승통행자</li> <li>- N = 108부</li> <li>- 조사방법 : 면접조사</li> </ul>
	대전광역시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자전거이용자행태 및 환승연계 시 문제점 조사</li> <li>• 자전거활성화를 위한 방안 조사.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조사대상 : 자전거와 대중교통환승통행자</li> <li>- N = 63부</li> <li>- 조사방법 : 면접조사</li> </ul>
	인터넷	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자전거이용자행태 및 환승연계 시 문제점 조사</li> <li>• 자전거활성화를 위한 방안 조사.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조사대상 : 온라인 카페를 이용한 자전거이용자</li> <li>- N = 11부</li> <li>- 조사방법 : 온라인 설문조사</li> </ul>
접근환경 조사	수도권	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자전거를 이용하여 역세권까지 접근하는데 예로 사항 및 상충횡수조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2개의 가상루트를 설정하여 역세권까지 접근환경 조사</li> </ul>
	대전광역시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자전거를 이용하여 역세권까지 접근하는데 예로 사항 및 상충횡수조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4개의 가상루트를 설정하여 역세권까지 접근환경 조사</li> </ul>

## 2. 조사 결과

전체 자전거이용자중 자전거를 이용하여 지하철 및 버스를 환승한 경험이 있다고 응답한 응답자는 전체 47.1%였다.

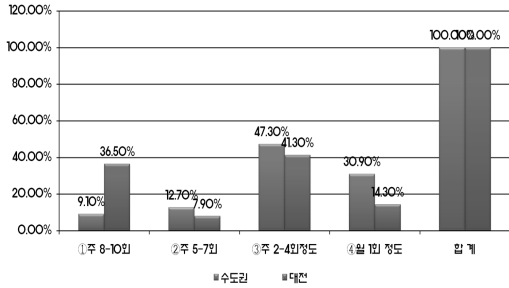
〈표 6〉 자전거를 이용한 대중교통 환승 경험

구분	수도권
경험이 있다	47.1%
경험이 없다	52.9%
합 계	100%

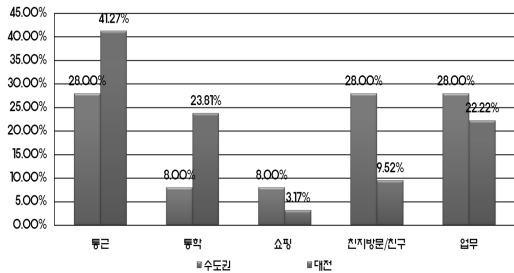
## III. 자전거 연계통행 실태 및 문제점

### 1. 조사 개요

자전거 연계통행 및 이용환경 실태를 위해 다음



〈그림 6〉 자전거이용 대중교통 환승횟수



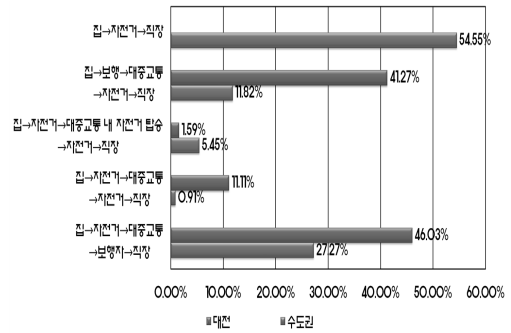
〈그림 7〉 자전거이용한 철도환승목적

또한, 자전거를 이용하여 대중교통을 환승하는 횟수는 1주일에 2-4회 정도인 것으로 나타났으며 자전거를 이용하여 역에서 환승하는 목적은 통근과 통학목적이 전체의 절반 이상을 차지하였다.

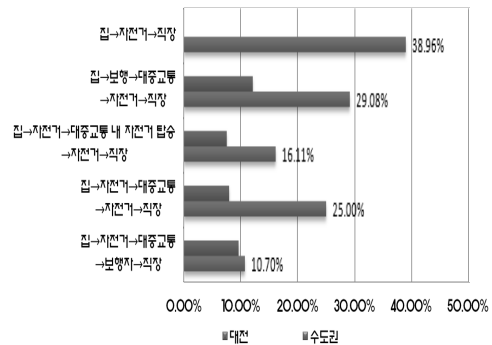
한편, 자전거이용행태를 보면 집에서 자전거를 이용하여 대중교통으로 환승하여 직장까지 걸어가 는 이용행태가 가장 많았다. 자전거이용행태별 소요시간은 수도권과 대전 모두 '자전거를 이용하여 집에서 목적지까지 가는 유형의 단일수단통행태'가 평균적으로 가장 긴 자전거 이동시간을 가진 것으로 나타났다. 또한, 자전거이용환승을 어렵게 하는 요인은 안전하지 못한 주행환경과 전철역으로 곧장 연결된 자전거도구가 부족하거나 없는 경우가 높은 것으로 나타났다.

그리고, 전철역에서는 도난 손상 위험에 대한 우려가 가장 높은 것으로 나타났다. 이에 따라 이용자는 대중교통과 연계하여 자전거이용을 활성화시키기 위해 우선적으로 '전철역에 자전거주차장 및 서비스센터 설치'가 필요한 것으로 인식하고 있었다.

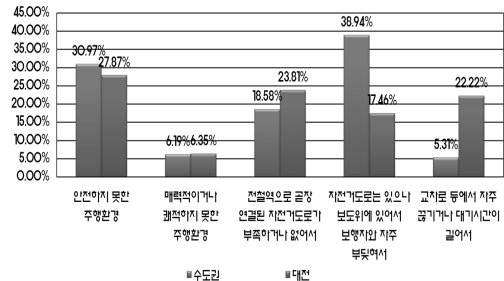
한편, 조사대상 자전거이용자들의 집에서 직장



〈그림 8〉 자전거 이용행태



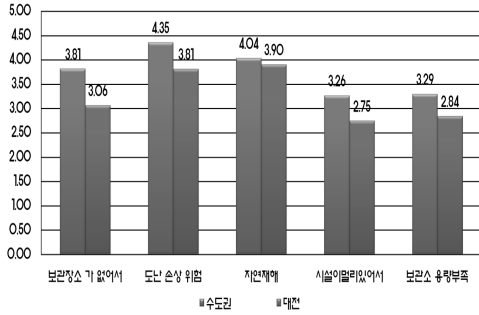
〈그림 9〉 자전거이용행태별 소요시간



〈그림 10〉 전철역 접근 애로사항

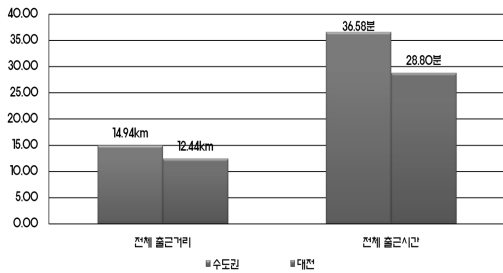
까지 전체 출근 평균시간 28.80분이었으며 전체 출근평균거리는 12.44km로 나타났다. 이중 자전거이용시간은 집에서 대중 교통역까지 9.43분이 걸리며 역에서 집까지 가는 데는 10.50분이 소요 되는 것으로 나타났다.

자전거이용자들은 자전거-대중교통의 환승시설이 갖추어질 경우, 약 94.1%가 사용할 의향이 있다고 밝히고 있으며 우선적으로 제공되어야 할 서

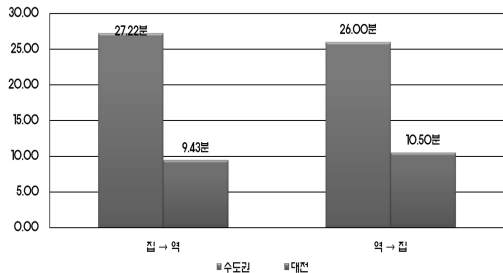


〈그림 11〉 전철역에서의 문제점

비스로 '전철역의 자전거주차장 및 서비스센터'인 것으로 나타났다.



〈그림 12〉 전체 출근거리와 시간

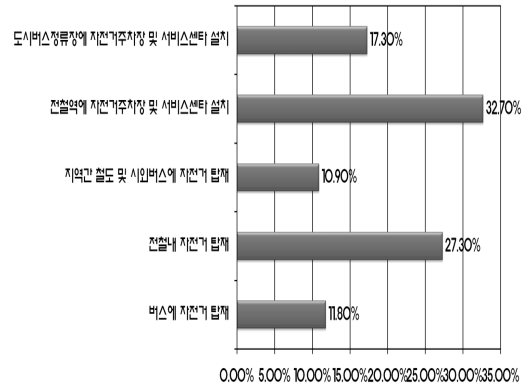


〈그림 13〉 자전거 이용시간

〈표 7〉 자전거이용 대중교통 환승의향

구분	수도권
사용의향이 있다	94.1%
사용의향이 없다	5.9%
합 계	100%

자전거이용형태별 자전거주차장 및 서비스센터 이용가능 최대거리는 전체 설문대상자 중 56%가



〈그림 14〉 자전거 관련 우선제공 서비스

전철역 출입구로부터 10m 이내를 선택하였으며, 30m, 50m, 100m 이내도 순서대로 19%, 17%, 8% 가량이 선택하였다.

〈표 8〉 자전거주차장 및 서비스센터 이용 최대거리

	자전거→ 대중교통→ 보행	자전거→ 대중교통 →자전거	자전거→ 대중교통내 자전거탑재 →자전거	보행→ 대중교통→ 자전거	전체
10m 이내	18 62%	3 43%	0 0%	14 54%	35 56%
30m 이내	9 31%	2 29%	0 0%	1 4%	12 19%
50m 이내	1 3%	1 14%	1 100%	8 31%	11 17%
100m 이내	1 3%	1 14%	0 0%	3 12%	5 8%
전체	29 100%	7 100%	1 100%	26 100%	63 100%

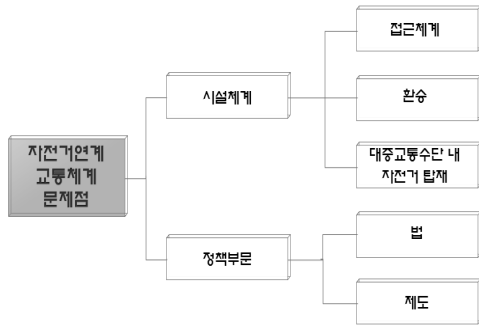
주) Pearson 카이제곱(값:18.30, df:9, 유의확률:0.032)

## Ⅳ. 자전거연계교통체계 구축방향 및 전략

### 1. 자전거 연계교통체계 구축 방향 및 전략

자전거연계교통체계는 크게 시설체계와 정책부문으로 구분할 수 있으며, 시설체계는 다시 접근체계, 환승, 대중교통수단 내 자전거탑재 등으로 구분할 수 있으며, 정책은 법 및 제도가 있다.

선진국의 예로 볼 때, 자전거 연계교통체계는



〈그림 15〉 자전거 연계교통체계 문제점 분석구조

단기적으로 자전거이용을 활성화시키고 실질적인 수단전환효과를 낼 수 있는 매우 유효한 정책이다.

그러나, 우리나라와 같이 자전거이용도가 매우 낮고 연계환경이 갖추어지지 않은 환경을 고려하여 기본방향을 설정해 보면 다음과 같다.

1. 자전거 연계환승체계는 접근환경
  - 환승환경
  - 대중교통수단과 일체적인 정비를 고려함.
2. 자전거이용도 및 이용행태를 고려한 연계환승체계 구축
  - 자전거탑재형 환승보다는 bike and ride형 환승통행 필요
3. 단기적 성과 및 바람직한 방향으로의 정책유도를 위한 표준모델로서 시범구역 운영
4. 시설개선 등 하드웨어 뿐 아니라 제도개선 및 문화정착을 위한 소프트웨어부문 중요하게 고려

그리고, 기본방향을 효과적으로 달성할 수 있는 전략은 다음과 같이 제시할 수 있다.

1. 자전거 연계교통권역의 설정을 통한 집약적 설계 및 환경 개선
2. 안전을 고려한 자전거접근환경 정비
3. 이용편의성을 고려한 전철역의 환승시설정비
  - 자전거보관대 및 주차장
4. 표준모델지역 설계를 통한 계획 및 설계 기

법 확산

- 자전거이용 잠재력에 기초한 사업 대상지역 선정
- 다양한 계획 및 시설을 통한 자전거이용환경의 집약적 정비

5. 자전거이용확산을 위한 법제도 정비
6. 자전거환승시설의 관리운영 및 활성화 방안

2. 자전거연계 환승시설 개선방안

1) 통행특성 및 입지 특성을 고려한 자전거주차장 설치

교통시설과 연계된 자전거주차장은 Bike and Ride 형태의 자전거이용에 필수적인 시설로서, 자전거를 주차장에 보관하고 대중교통 또는 도보로 전환하거나 대중교통으로 이동한 뒤 주차장에 보관된 자전거로 최종목적지까지 통행하게 된다.

이러한 자전거 주차시설은 수단에 따라, 역이나 정류장의 형태나 규모 또는 운영방식에 따라 다양한 형태로 설치될 수 있다.

어떤 형태의 시설이든지 기본적으로 도난과 파손에 안전하고, 접근과 이용이 편리하며, 저렴한 이용료가 전제되어야 한다. 또한 신뢰성 있는 자전거주차용량의 산정방안을 통해 보다 정확한 수요 예측과 이에 따른 시설확충이 수반되어야 한다.





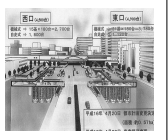
본고에서는 이와 같은 변수들을 고려하여 다음과 같이 자전거주차장 형태별로 설치되어야 할 것을 제안한다.

특히, 도심 전철 및 지역간 철도역은 토지이용의 효율성, 이용의 편의성 등을 고려하여 실내 천단기계식 주류장을 설치함으로써 효율성을 높일 필요가 있다.

이러한 방식의 주차장은 실질적인 자전거-대중교통 연계의 완성을 위하여 대중교통과의 환승지점 뿐만 아니라 주거지, 학교, 공공기관, 병원, 백화점과 같은 통행유발시설에 자전거주차장이 설치됨이 바람직하다(〈표 9〉 참조)



〈표 9〉 자전거 주차장 종류별 대중교통연계 전략

구분	거치식주차장	Locker형주차장	대규모실내주차장	노의자주식	기계식
					
주차 용량	小	小	大	中	大
공간 효율	下	下	上	中	上
도난파손 노출	높다	낮다	낮다	중간	낮다
대당 설치 비용	매우 낮다	높다	높다	높다	높다
대당 유지관리 비용	낮다	높다	낮다	높다	낮다
대중교통 연계 적용전략	자전거주차수요가 적은 곳이나 공간적으로 여유가 있는 외곽지역	유동인구와 자전거주차수요가 적으나 도난위험이 높은 곳. 통학보다 통근인구 많은 곳	유동인구와 자전거주차수요 모두 많은 대도시 출근통행기점	자전거주차수요 발생하는 주거 및 상업 혼재지역, 중밀도 도시지역	자전거주차수요 높은 곳 지가 비싼 도심 지역
	역세권이 발달된 전철역에 적합하며, 수납식 또는 전용주차장의 설치가 어려운 곳에 보완적으로 설치가능	주거지역 또는 산업단지 인근 전철역에 적합	광역철도 환승역, 일반철도역과 같이 수요가 매우 크고 주변 자전거도로망이 발달된 곳에 적합	근린지역 소규모 역세권	환승체계구축을 위한 공간을 효율적으로 활용할 필요가 있는 곳 경관을 고려하여야 하는 지역(지하)

2) 자전거 주차장의 설치 위치

자전거주차장의 설치위치는 자전거의 이용에 상당한 영향을 미치는 요소로 알려져 있다.

일본에서는 이러한 이용특성에 따라 자전거주차장의 이용요금을 차등적으로 적용하는 것이 일반적이다.

따라서, 되도록 전철 등의 출입구 및 탑승위치와 최대한 근접하여 설치하는 것이 바람직하다.

본 연구에서 도출된 결과를 토대로 한다면, 자전거주차장은 규모에 따라 다르기는 하지만 대체로 50m 이내에 설치하는 것이 바람직하며 최대 100m를 넘지 않는 것이 좋다.

3) 지역별 대규모 거점환승센터 설립

지역간 이동을 위한 환승시설인 철도역, 터미널

등에 지역별 거점환승센터를 설립하고, 소도시는 이 환승센터를 중심으로 자전거연계통행을 장려하고 중급 및 대규모 도시는 수 개의 환승센터를 통하여 거점역할을 하도록 한다. 즉, 자전거환승센터간 위계를 통하여 역할을 정립하도록 할 필요가 있다.



〈그림 16〉 윈스터중앙역의 자전거주차시설

### 3. 제도 및 정책 개선방안

법령 개정 외에 연계교통 활성화를 위한 정책 개선방안에는 다음과 같은 것들을 검토할 필요가 있다.

자전거주차장 건설을 유도하기 위해서는 건설비용 지원, 자전거주차장계획의 합리성 제고를 위한 정기조사체계 구축, 자전거주차장의 유료화 등이 있다.

〈표 10〉 제도 및 정책 개선 방안

구분	내용
건설비용 지원	자전거주차시설 건설에 대한 자금지원이나 세제혜택, 광고권 제공 등 인센티브 부여 방안 검토
자전거주차장을 합리적으로 공급하기 위한 조사	행정구역·용도지역·용도지구 등을 종합적으로 고려한 조사구역을 정하여 정기적으로 조사구역별 주차장 수급(需給) 실태 조사
자전거 주차장 유료화	베타적 시설이용에 대한 권리 부여
자전거 주차장 관련 기술개발 지원	자전거 신호운영 시스템, 자전거 도난방지 시스템, 자전거주차장 무인요금징수 시스템, 실시간 주차정보 시스템과 같은 기술개발 필요 또한, 시설구축을 위한 공간적 측면이나 유지관리를 고려한 표준화된 시설의 보급

## V. 결론 및 정책제언

교통특성상 자전거는 단거리 교통수단으로 분류되며, 이 단거리 통행을 기존의 대중교통과 연계시킬 경우 큰 시너지 효과를 얻을 수 있다.

현재 자전거교통은 타 교통과 연계성이 적은 단일수단통행과 레저통행에 치중 되고 있어 자전거 이용활성화가 곧 자전거 수단분담률의 증가로 이어지는데 한계가 있다.

자전거 연계통행활성화를 위해서는 이용시설(자전거도로, 자전거 주차장, 기타 자전거 연계수단 등)을 확충하고, 제도의 개선을 서둘러야 할 것

이다.

이용시설의 확충은 전면적인 실시보다는 Bike and Ride Zone 권역을 설정하고 시범사업을 통하여 시행착오를 줄여야 할 것이며, 초기에는 중앙정부 주도로 사업을 시행하는 것이 효율적일 것이다.

그리고, 각 종 자전거연계사업에 필요한 재원조달은 대중교통개선을 위한 계정인 교통시설특별회계의 '교통체계관리계정'의 재원배분 비율을 5% 상향조정하여 이를 자전거와 대중교통의 연계교통체계 개선에 활용토록 하여야 한다.

이와 더불어, 자전거연계교통활성화를 위한 기술적인 측면의 연구도 요구된다.

첫째, 수요예측 및 타당성조사를 위한 현황 및 특성자료 확보해야한다. 효과적인 연계환승체계를 구축하기 위해서는 현재 이용특성 및 장래 발전추이를 예측할 수 있어야 하기 때문이다.

둘째, 수요예측 및 타당성조사를 통한 선별적 투자가 이루어져야 한다. 자전거시설 투자도 효율성을 검토하여야 한다. 조사 자료를 근거로 하여 잠재력이 높은 지역을 중심으로 선별적으로 투자하되, 투자되는 곳은 집중투자 함으로써 파급효과 극대화 도모하고, 효과분석체계 구축하여야 할 것이다. 또한, 시설의 설치보다는 유지보수와 보완이 더 중요하므로 유지 보수 및 운영상의 문제점을 지속적으로 개선할 수 있도록 계획시부터 시스템화하여야 할 것이다.

셋째, 각 업무 분야별 가이드라인 마련해야 한다. 철도, 버스, 자전거, 도로 등 각 분야에서 자전거연계교통체계 구축을 위한 가이드라인의 설정을 통하여 중복의 예방과 더불어 효율성을 제고할 수 있도록 하여야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 김황배(2009), 복합환승센터 구축 기본계획.
2. 박지형·노정현·성현곤(2008), "구조방정식 모형을 활용한 TOD 계획요소의 대중교통이용효과분석-서울시 역세권을 중심으로-", 『국

- 토계획』, 제43권 제5호, pp.135~151.
3. 이재영·임윤택·이상호(2010), u-Bike 서비스의 개념 및 적용우선순위 연구, 대한교통학회지, 제28권 제3호, 대한교통학회, pp.7~17.
  4. 이재영(2007), “지방대도시 대중교통의 특성과 제도적 개선방안”, 대한교통학회 충청지회 제2차 학술발표회 proceedings, 재인용.
  5. Calthorpe(1993), 『The Next American Metropolis』 p.56.
  6. Certero, Robert. and Kockelman, Kara. (1997). “Travel Demand and the 3Ds: Density Diversity and Design”. Transportation Research D. vol. 2 no. 3, pp.199~219.
  7. Crane, R and Crepeau, R.(1998). “Does neighborhood design influence travel? A behavioral analysis of travel diary and GIS data” Transportation Research D, vol 3 no. 4, pp.225~238.
  8. Gordon, P., H, Richardson(1997), “Are Compact Cities a Desirable Planning Goal?”, Journal of the American Planning Association, Vol. 63 Issue 1, pp.95~106.