

도시하천 수변공간 내 자전거도로 개선방안 연구

서용수^{1*}, 동재욱², 조성학³

¹공주대학교 테크노융합대학원, ²공주대학교 건축학부, ³한국토지주택공사

A study on improving the bike way in the Urban river Waterfront

Yong-Soo Seo^{1*}, Jae-Uk Dong², Sung-Hak Cho³

¹Graduate School of Technology & Convergence, Kongju National University

²Department of Architecture, Kongju National University

³Korea Land & Housing Corporation

요약 본 연구 대상지 천안천은 도심지 내 주거 밀집지역과 다중이용시설에 근접하여 도심지를 관류하는 도시하천이다. 2006년부터 2015년까지 진행된 자연형 하천 정화사업은 하천기능 제고와 자연생태계 복원 및 친수공간을 확보하여 지역주민 삶의 질 향상을 도모하였다. 조성된 수변공간 내 자전거도로는 산책로 중심으로 사업이 시행되어 부족한 자전거도로 기능을 관련 법규에 알맞은 개선점을 제시하고자 한다. 활용실태 및 시민의식조사에서는 경사로, 하천 횡단시설, 계단시설, 안전시설, 표지판 및 노면표시, 주차시설 등의 문제점이 도출되었다. 그 개선점으로 경사로 12% 이하 개선과 징검다리로 단절된 구간 7개소에 잠수교 설치를 제시하였고, 자전거도로 관련 법규에 따른 표지판·노면표시 설치와 대중교통 환승에 필요한 천안역과 천안 버스터미널의 자전거 주차시설 확충 등을 제안하였다.

천안천 수변공간 내 자전거도로는 자전거 이용시설과 업무 조직의 제도적인 확충과 도시하천·자전거도로 관련 법규에 따른 시설개선으로 접근성과 단거리 이동의 이용률을 높일 수 있을 것이다. 따라서 생활교통 공간의 발전은 도심 교통난 해소와 자전거 교통 활성화에 기인하여 시민의 편익 증대가 기대된다.

Abstract The study area, Cheonan Stream, is an urban river that flows through urban areas in close proximity to densely populated areas and multi-use facilities. The natural river improvement project from 2006 to 2015 improved the quality of life of local residents with the improvement of river function, the restoration of the natural ecosystem and the securement of hydrophilic space. A bike way in the constructed waterside space was built focusing on trails. This study suggests improvements appropriate for insufficient bike way function-related regulations.

The problems of ramps, river crossing facilities, stairway facilities, safety facilities, signs, road markings, and parking facilities, etc. have arisen in the utilization situation and citizen consciousness survey. As an improvement, it was suggested that 12% or fewer ramps should be improved, a submerged bridge should be installed at 7 places separated by stepping bridges, and signs and road markings according to bike way-related regulations should be installed and bike parking facilities at Cheonan station and Cheonan bus terminal should be expanded. The bike way in the waterfront of CheonanCheon(river) will increase the accessibility and utilization rate of short-distance transportation with the institutional expansion of bike use facilities and work organizations and the improvement of facilities in accordance with urban rivers and bike-related regulations. Therefore, it is expected that the development of the living space will be beneficial for the citizens due to the elimination of traffic in the city and the activation of bike traffic.

Keywords : Urban river Waterfront, Bike way, Bike mode share, Bike use facilities and work organization, Bike ramp

*Corresponding Author : Yong-Soo Seo (Technology & Convergence, Kongju National University)

Tel : +82-10-7253-9457 email : syouns10@naver.com

Received February 15, 2017

Revised (1st April 20, 2017, 2nd April 26, 2017)

Accepted May 12, 2017

Published May 31, 2017

1. 서론

1.1 연구의 배경

본 연구의 도시하천 수변공간에 조성된 자전거도로는 보행자와 자전거의 동선이 혼잡하고, 인접한 공동 주택과 다중이용시설을 이동하는 수단으로 효용가치가 높은 시설이다. 본 연구 대상지 천안천은 삽교천 제 2지류인 지방 2급 하천으로 충청남도 천안시 안서동 갈마제에서 발원하여 남서류 하다가 곡교천 지방 1급 하천으로 유입된다. 중 상류부는 천안시가지를 관류하고 하류부는 농경지로 형성된 전원 하천으로 비교적 굴곡이 없는 하도가 형성되었다. 도심지 부근에는 자연형 하천 정화사업 등 인위적인 하천개수공사가 진행된 연장 16.5km의 도시하천이다. 행정구역상 천안시 구간인 천안시 부대동 천호저수지 수변공원에서 아산시 배방읍 시 경계까지 연장 8.45km를 대상으로 도시하천 수변공간의 자전거도로 개선방안을 연구하고자 한다.

1.2 연구의 목적

본 연구는 첫째, 보행자와 자전거 동선을 일치시키고 주요 거점 간 연결성을 고려한 자전거 도로를 구축한다. 둘째, 수변공간 내 자전거도로의 접근성·정보성을 갖추어 생활교통 공간을 조성한다. 셋째, 자전거 이용시설에 대한 현행 법령에 적합한 안전성·편리성을 확보하는데 제도적이고 관리적인 개선에 연구의 목적이 있다.

1.3 연구의 방법

본 연구는 천안시와 시민에게 중요도가 높은 공간으로 부각되고 있는 천안천 수변공간 내 자전거도로의 바람직한 활용방안을 제시하고자 다음의 과정을 통해 진행되었다.

첫째, 도시하천, 자전거도로의 개념과 분류 그에 따른 도심지 내에서 기능과 천안천에 관한 기존의 문헌과 자료를 조사 고찰하여 이론적 배경을 정리한다.

둘째, 대상지 현황조사는 도심지 내 천안천 수변공간 활용과 자전거도로 이용실태를 조사하고 이를 이용하는 시민의 형태와 그에 따른 개선방안 모색을 위한 설문조사를 실시한다.

셋째, 현황조사와 설문 결과는 「자전거 이용시설 설치 및 관리지침」의 설계 기본원칙을 기준으로 하여 천안천 수변공간 내 자전거도로의 이용실태를 분석·평가

하고 이에 대한 대안과 합리적인 활용방안을 모색한다.

1.4 연구의 범위

천안시 천안천은 평균 하폭 34~84m, 하천연장 16.50km, 전체 유역면적 74.17km²이다. 행정구역상 천안시 8.45km 구간에 자연형 하천 정화사업으로 조성된 수변공간 내 자전거도로와 산책로 및 시설물을 범위로 하였다.

2006년부터 2015년 까지 조성된 천안천 자전거도로에 대하여 활용실태를 조사하고, 관련 법령은 국가법령정보센터의 최신자료를 적용하였고 자전거 이용시설현황은 충남 넷의 충청남도 시·군별 현황과 대한민국 정보공개 포털의 인구 유사 도시 현황을 이용하였다. 대상지의 위치는 다음 Fig. 1과 같이 도심을 관통하고 있다.

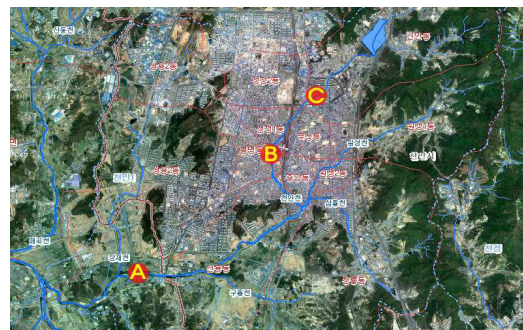


Fig. 1. Position chart of Choenan cheon(river)
A Downstream, B Midstream, C Upstream

2. 이론적 고찰

2.1 도시하천의 특성

도시하천은 지역주민에게 생활 중심이 되고 도시하천 정비 핵심은 안전성과 쾌적성을 확보하는 것이며, 도시계획과 일체적으로 계획된 시설물의 생태계를 배려하여 설치하는 것이 필요하다. 일반적인 특성은 도시민의 요구를 반영하여 휴식 및 위락공간 조성으로 생태적 발전에 바람직하지 않은 시설물이 되고 있다. 또한 도로포장을 증가에 의해 지하유입 수량과 하수도의 정비로 인해 평상시 수량의 감소로 건천화가 진행되어 하천기능을 유지하기 위한 유량을 충족하지 못하고 있다.[1] 이로 인한 도시하천 사업계획의 기본방향은 놀이용 하천과 보전이 필요한 하천공간의 정비구간을 구분하여야 한다. 하천정

비계획 수립은 주변 토지이용, 자연보전상태, 정비 목적 등을 고려하고 하천환경과 도시하천 관련법령에 적합한 하천공사나 하천개수가 되어야 한다. 도시하천의 자전거도로 설치 관련 국가법령정보센터[2]의 법령을 요약하면 다음 Table 1과 같다.

Table 1. Acts and regulations related to urban river

Acts and Regulations	The main contents
「Enforcement Decree of the River Act」	Occupation of the 33rd article River - Related acts is a River Management Bureau
「special Act on the Utilization of Waterfronts」	Enforcement Decree 5th article - Maximize the relevance and accessibility of the river and the river
「Erosion control Work Act」	Article 20 - Such as erosion control area designation
「Farmland Act」	Agrarian revolution for permission or consultation
「Enforcement Decree of the Natural Parks Act」	Park plan pursuant to the provisions of article 12, article 13 and article 14 of decision

2.2 자전거도로의 특성

자전거 교통수단은 연계교통수단과 주교통수단으로 구분할 수 있다. 주교통수단의 경우는 시간적으로 15분 이내 통행거리가 비교적 짧은 중소도시의 통근통행, 주거단지 내의 통학통행, 건강 및 여가의 레저 통행으로 많이 나타나고 있다.

도시하천 자전거도로의 이용은 출퇴근 자전거 이용이 저조하여 그 교통량도 뚜렷하지 않고 있으나 인접한 공동주택과 다중이용시설에 접속되는 자전거도로의 교통특성을 고려하여 연결성 확보, 속도관리, 연계성의 자전거 네트워크 구축, 친환경성, 정보성, 안전성을 충족하고 관련 법령에 알맞은 설계를 하여야 한다.

자전거도로 관련 국가법령정보센터[3]의 법령을 요약은 다음 Table 2와 같다.

특히 우리나라의 자전거도로 연장과 자전거 교통사고의 통계를 살펴보면 사고의 증가율이 높아지고 있는 실정이며, 안전하고 편리한 자전거 이용과 활성화에 관한 법률로 「도로교통법」, 「도로교통법 시행규칙」 등 관련 법규의 개정이 이루어지고 있다. 2015년 한국교통연구원의 교통사고분석시스템[4]에서는 자전거도로 증가에 비해 자전거사고 증가율이 높아지고 있어 자전거도로 정비의 필요성을 나타내고 있다. (Fig 2 참조)

Table 2. Acts and regulations related to Bike way

Acts and Regulations	The main contents
「Promotion the use of Bicycles Act」	Plan to enable separation of bike and motorcycle use, reflect and plan for cities, counties, such as bike parking park establishment and management
「Rules for the construction of bike facilities and equipment standards」	To stop the width as the design speed as the road capacity, bike, or curve radius, gradient, pavement and drainage, etc.
「Installation of bike facilities and management guidelines」	Apply to bike facilities based on the 「Rules for the construction of bike facilities and equipment standards」 setup and management
「Enforcement decree of the National land planning and utilization Act」	Criteria for designation of roads and vehicle, pedestrian and bike paths, bike paths, etc.
「Enforcement decree of the Road traffic Act」	Protection, such as the definition of bike cross bike, even the bear, the children
「Urban traffic Improvement promotion Act」	Walking, cycling and public transport in an integrated transport system
「Act on the support and promotion of utilization of mass transit system Act」	To improve accessibility, such as the installation of pedestrian streets, and archiving tool
「Rules for the road construction and equipment standards」	Installed on the bike, motor vehicle and pedestrian traffic to separate
「Enforcement decree of the Road Act」	Defined in article 2, including a bike

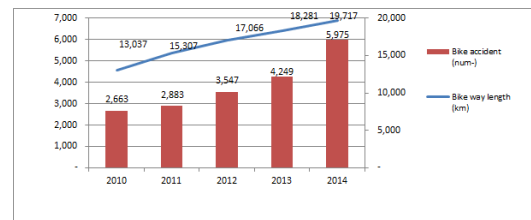


Fig. 2. Annual bike way to length and bike accidents

2.3 자전거 교통의 활성화 필요성

우리나라는 2016년 2월을 기준으로 자동차 등록대수가 2,137만 대에 달하고 있어 온실가스 증가로 인한 대기오염 등의 사회문제가 대두되고 있는 실정이다. 선진국에서는 국가정책의 방향으로 지속가능성을 국가발전의 가장 중요한 요소로 삼고 있다.[5] 교통체계에서 지속가능성이란 환경보전으로 경제성장과 사회발전을 이루며 이는 물건, 사람, 서비스에 대한 이동성과 접근성을 증진시키는 교통체계로 국가경쟁력 강화에 중요한 역할을 하고 있다. 일본이나 유럽 등은 1970년대 이후부터

국가와 지방정부가 자동차 교통수요의 폭발적인 증가를 자전거 교통으로 일부를 전환함으로써 많은 국민이 동참하고 생활화함에 따라 환경문제와 도시교통을 해결하고 있다.[6] 이러한 세계적인 지속가능성 중심 국가정책과 급격한 자동차 교통수요 증가의 일부를 자전거 교통으로 전환하여 온실가스 증가로 인한 대기오염과 환경문제를 해결하고 있다. 우리나라에서도 ‘자전거 천국’을 선포하고 자전거 이용시설 확충, 공공자전거 임대사업 등 자전거 교통 활성화 사업이 지자체별로 추진되고 있다.

3. 천안천 수변공간내 자전거도로 활용실태 조사분석

3.1 천안시 자전거이용시설 및 업무조직 현황

천안시는 충청남도 15개 시·군의 인구 천명당 자전거 도로를 평균 0.524km보다 낮은 0.208km(평균의 40%)이다. 자전거도로 안전시설, 자전거 주차대수 또한 타 시·군에 비해 낮아 자전거 이용시설의 부족함을 알 수 있었다. 자전거 이용시설 업무 조직은 2개 지자체는 2~3인의 전담팀을 운영하고 있으나, 천안시를 포함하여 13개 시·군은 1인이 겸직하여 담당하는 것으로 나타났다.

2016년 국가통계포털과 충청남도 각 시·군별 홈페이지[7]의 자전거이용시설을 살펴보면 충청남도 15개 시·군의 자전거도로로는 인구대비 비교에서 다음 Fig. 3과 같이 나타나고 있다.

천안시와 인구가 유사한 인구 약 60만 명 5개 도시의 자전거 이용시설 비교에서 자전거도로는 평균 연장 235.6km 천안시는 연장 108.1km(평균의 46%), 자전거도로 안전시설은 평균 467개소 천안시는 52개소(평균의 11%), 자전거 주차대수는 평균 14,342대 천안시는 17,313대(평균의 121%)로 나타났다. 자전거 이용시설 업무 조직은 3개 지자체는 3~4인의 전담팀을 운영하고 있으나 천안시와 1개 지자체는 1인이 겸직하여 담당하는 것으로 나타났다. 2016년 국가통계포털과 각 지자체 정보공개자료[8]를 살펴보면 인구 유사도시의 자전거도로를 비교에서 다음 Fig. 4와 같이 나타나고 있다.

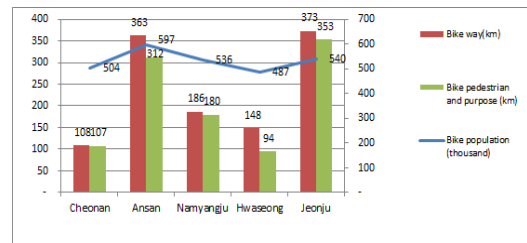


Fig. 3. Bike way length comparison of Chungcheongnam-do(province) cities

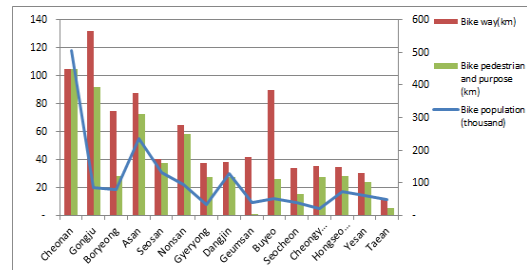


Fig. 4. Bike way length comparison of Population similar urban

자전거수단분담률의 통계를 살펴보면 천안시와 인구 유사 도시 안산시와 전주시는 각각 2.26%, 2.21%로 높은 반면 천안시는 0.60%로 3.6배의 낮은 차이를 보이고 있다. 따라서 자전거 수단분담률은 자전거 이용시설 비율과 전담 업무 조직의 시사점이 크다고 할 수 있다. 2010년 한국교통연구원 국가교통조사의 인구 유사도시 자전거수단분담률[9]을 비교하면 다음 Fig. 5와 같이 나타나고 있다.

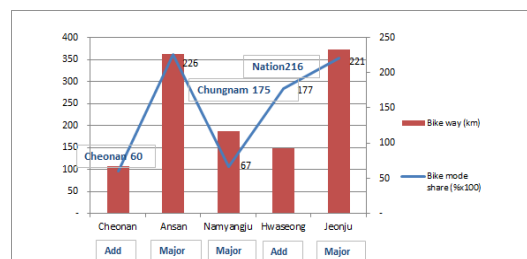


Fig. 5. Bike mode share comparison of Population similar urban

3.2 천안천 자전거도로 활용실태

자연형 하천 정화사업으로 산책로 기능이 우세한 폭원 3.0m의 자전거보행자 겸용도로가 조성되었다. 항목별로 살펴보면 ①접속부 경사로는 수변공간 내 자전거

도로와 독마루에 연결되는 시설로 경사도 7% 이하 2개소, 7~12% 11개소, 12~20% 7개소, 20% 이상 4개소로 이중 12% 이상 11개소는 과도한 경사도로 이용자의 이용률 저하에 기인하고 있다. ②징검다리 13개소는 자연석 하천 횡단시설로 자전거의 속도관리나 연결성에서 이용자의 불편을 초래하고 있다. ③계단시설 16개소는 홍수 시 수변공간으로부터 대피와 하천 횡단 교량에 연결되고 있으나, 자전거 경사로가 없어 자전거 이동에 불편을 초래하고 있다. ④자전거 안전시설은 자전거도로 내 차량 진입방지시설과 방호울타리가 설치되어 이용자의 떨어짐이나 넘어짐을 방지할 수 있으며 일부 부족한 시설의 보완이 요구되고 있다. ⑤표지판과 노면표시는 하천 횡단교량의 통과높이, 교각 충돌 방지 표지와 자전거도로 노면표시가 일부 구간에 설치되어 있으나 이용자의 안전한 통행을 위한 시설보완이 필요한 실정이다. ⑥인접 시설은 공동주택지와 천안역, 천안 버스터미널, 백화점 등으로 자전거도로 개선의 필요성이 높다고 할 수 있다. 자전거도로 활용실태조사에서 분석항목과 조사항목을 구분 조사하여 도출된 문제점을 시민의식조사에 활용하였다. (Table 3 참조)

Table 3. Cheoancheon waterfront space in the present survey at bike way

Analysis Items	Surevey Items		Quantity
General information	Length		8,450 m
	Width		3.0 m
	Pavement material		Permeability and concrete pavement
	Adjacent facilities		Bus Terminal. Station. Department stores, etc
Ramp	Ramp	7% ≥	2 ea
		7% <12% ≥	11 ea
		12% <20% ≥	7 ea
		20% ≤	4 ea
River crossing facility	Stepping-stone	Field stone	13 ea
		Submersible bridge proposal	7 ea
	Crossing a wooden bridge		2 ea
	Over pass bridge		26 ea
Stairs	Field stone, Steel		16 ea
Safety facilities	Guard rail, Bollard		12 ea
Signs	Through height, anti-collision		8 ea
Parking	Outside parking lot		5 ea

3.3 천안천 자전거도로 시민의식조사분석

본 조사는 「자전거 이용시설 설치 및 관리지침」의

설계 기본원칙을 기준으로 하여 첫째, 일반적인 평가, 둘째, 시민들의 천안천 수변공간의 이용 경험과 만족도에 관한 사항, 셋째, 시민들의 천안천 수변공간 자전거도로 이용 경험과 개선할 점에 관한 사항을 크게 두 가지 과정을 통해 진행되었다. 먼저 천안시 신부동과 용곡동의 천안천과 인접한 지역 자전거 동호회를 대상으로 일차 조사 설문에 응한 대상자의 의견을 토대로 이차 설문을 작성하여 천안천 주변 천안역, 천안 버스터미널, 공동주택지의 시민 왕래가 많은 지점에서 이용자를 대상으로 직접 일대일 면접조사를 통해 설문을 회수 분석하였다. 응답자의 속성은 4.50대가 주 1회 정도 자전거도로 이용의 빈도가 높았으며, 천안천 이용자의 직업별 분석은 주부, 회사원. 자영업 종사자가 운동을 위한 수단으로 이용 빈도가 높았다. (Table 4, 5참조)

시민의식조사에서 천안천 수변공간 내 자전거도로로 개선할 점을 항목별로 살펴보면 ①연결성·연계성은 천안 버스터미널과 천안역 접근성, 먼 거리 연결 순으로 응답하였고 ②속도관리는 보행자 간섭, 하천 횡단, 경사로 순으로 응답하였다. ③정보성은 안내표지판, 자전거도로표지, 주의표지 순으로 응답하였고 ④안전성은 위험표지, 보행자 간섭, 경사로 순으로 응답하였다. ⑤부족한 편의 시설은 휴식공간, 자전거 주차장 순으로 응답하였고 ⑥대중교통 환승은 자전거 주차장, 자전거 적재공간 순으로 응답하였다. ⑦자전거도로 개선 시 시급성은 다중이용시설 연결로, 안내표지판 순으로 응답하였고 ⑧자전거도로 개선 항목은 지자체 정책의지, 정보보조 순으로 응답하였다. ⑨자전거도로 개선 시 유의사항은 생태계 복원, 휴식공간 확보 순으로 응답하였고.

Table 4. Usage of Cheoancheon by Age Group

Division	Housewife	Student	Profession	Employee	Self-employee	Total
Exercise	13	5	6	10	5	39
Rest	4	2	3		1	10
Move				2	9	11
Etc					2	2
Total	17	7	9	12	17	62

Table 5. Purpose of Cheoancheon Use-By occupation

Division	20's	30's	40's	50's	60's	Total
Everyday	1	1	5	2		9
2.5 times a week	4	4	6	4		18
Once a week		7	3	4		14
A time two weeks		1	5	5	2	13
Once a month		1	2	5		8
Total	5	14	21	20	2	62

천안천 자전거도로의 개선 후 장래에 가 보고 싶은 곳을 묻는 설문에는 천안 버스터미널 18명(28%), 백화점 16명(25%), 천안역 16명(25%)으로 다중이용시설을 고르게 응답하였다. (Fig 6 참조)

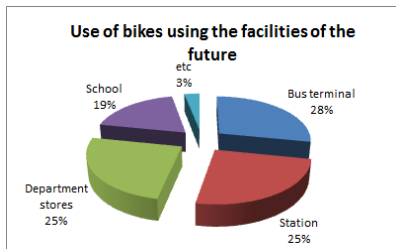


Fig. 6. Use of bikes using the facilities of the future

자전거도로의 개선점을 간추려보면 접근성 확보를 위한 안내표지판의 설치 응답 빈도가 높고, 안전성면에서는 보행자 간섭, 하천 횡단시설과 경사로 개선의 응답이 있었다. 대중교통 환승을 위한 자전거 주차장 확충과 자전거도로 개선에 지자체 정책의지와 정부보조의 필요성을 응답하였다. 장래 이용시설에 대한 설문에서는 인접한 다중이용시설 이용에 높은 관심을 보이고 있어 생활교통형 자전거도로의 활용가치가 높다고 할 수 있다.

위와 같이 천안시 자전거 이용시설은 충청남도 15개 시·군과 인구 유사 도시 비교에서 낮게 나타나고, 업무조직은 선도 지자체는 2~4인의 전담팀 운영에 비하여 천안시는 1인이 겸직하여 담당하고 있어 자전거 이용 활성화에 시사점이 크다고 할 수 있다. 또한 천안천 자전거도로의 활용실태와 시민의식조사에서 경사로, 하천 횡단시설, 계단시설, 안전시설, 표지판 및 노면표시, 주차시설 등의 여러 면에서 다양한 개선 요구가 있어 다음 제4장에서 개선(안)을 제시하고자 한다.

4. 천안천 자전거도로 개선(안)

4.1 자전거 도로 및 업무 조직의 개선(안)

4.1.1 자전거도로

천안시 자전거도로 연장 108.13km는 인구 약 60만 유사 도시 자전거도로 평균 연장 235.61km의 45.9%로 저조한 수준이다. 자전거 도로율 상승이 자전거 수단분담률[10] 증가와 관련성은 다음 Table 6과 같이 나타나고 있다.

Table 6. Length the bike mode share of the population like urban bike way

City	Bike mode share (%)	Bike way	
		Routes(ea)	Length(km)
Aberage	1.50	214	235.61
Cheonan	0.60	89	108.13
Ansan	2.26	526	362.58
Namyangju	0.67	180	186.20
Hwaseong	1.77	199	148.15
Jeonju	2.21	75	373.00

자전거 이용시설 설치사업비를 살펴보면, 한국교통연구원 2013.12.31 통계에서 km당 158백만원으로 나타났다.[11] 따라서 천안시 자전거도로를 인구 유사 도시 평균 235.61km로 127.48km 증설 사업비는 20,141백만원으로 예상된다.

4.1.2 업무 조직

본 연구를 진행하는 과정에서 자전거이용시설의 제도적, 기술적인 개선과 더불어 업무조직의 관리적인 개선 또한, 자전거수단분담율과 자전거이용시설현황을 비교하여 볼 때 시사점이 크다 할 수 있다. 천안시의 업무조직은 안전건설도시국 도로정비팀에 소속되어 자전거 이용시설 업무를 1인이 겸직하여 수행하고 있다. 자전거수단분담율을 살펴보면 천안시는 0.60% 전국 2.16%, 충청남도 1.75%이며, 인구 유사 도시의 자전거전담팀이 구성된 안산시, 전주시는 각각 2.26%, 2.21%로 나타났다. 따라서 자전거전담팀 신설은 자전거 이용 활성화와 자전거 수단분담률 변화로 증가하는 자동차 교통 일부를 자전거 교통수단으로 전환할 수 있을 것이다. 업무조직 개선(안)을 다음 Table 7과 같이 제시한다.

Table 7. Improve the Organization of bike facilities

Now	Improvement suggestion
Safety and construction and city bureau of city road maintenance team, hold an additional position - 1 person	The bike business task force team - leader 1, member 2

4.2 활용실태 및 시민의식조사에 의한 개선(안)

4.2.1 경사로

설치된 경사로는 수변공간 내 자전거도로와 독마루에 연결되는 시설로 경사로 24개소 중 경사로 7% 이하는 2개소, 7~12%는 11개소, 12~20%는 7개소, 20% 이상

은 4개소가 설치되어 있다. 급한 경사로는 이용자에게 많은 운동에너지의 소모를 요구하여 이용률 저하를 초래하고 있어 경사도 12% 이상 11개소를 완만한 경사로 개선하고 부득이한 경우 경사도 20% 이상은 자전거 경사로 설치를 제안한다. 또한 자전거도로 설치하는 일반도로와 별도로 하는 중단경사와 제한 길이를 준수하고, 접속구간의 급한 곡선 구간, 불량한 포장상태, 시거장애, 교차로, 좁은 자전거도로 폭 등을 지양하여야 한다. (Fig. 7. 참조)



Fig. 7. Bike ramp installation example

4.2.2 하천 횡단시설

하천 횡단시설은 자전거 속도관리와 연결성에 많은 영향이 있다. 천안천에는 자연석으로 징검다리 13개소가 시설되어 있고 이중 7개소를 목교나 잠수교를 설치하면 연속주행이 가능하여 자전거를 들고 하천을 횡단하는 이용자 불편 해소로 자전거 이용률이 한층 높아질 것이다. (Fig. 8. 참조)



Fig. 8. Installation of a wooden bridge across the river

4.2.3 계단시설

계단시설은 수변공간에서 독마루와 하천 횡단교량에 연결되는 보행자 중심의 시설로 자전거를 들고 이동하는 실정이다. 인접한 천안역, 천안 버스터미널, 백화점 등 다중이용시설의 접근 계단에도 자전거 승강시설이 설치되지 않아 이용자의 불편이 크다. 수변공간 내 계단시설과 다중이용시설의 접근 계단시설에 자전거 경사도와 안내표지판을 설치하여 이용자가 편리하게 이용할 수 있도록 제한한다. (Fig. 9. 참조)



Fig. 9. Example of installation of bike ramp

4.2.4 자전거도로 안전시설

자전거도로 안전시설은 자전거 전용도로의 방호울타리와 차량 진입방지시설이 설치되어 있다. 부족한 시설의 정비와 보완으로 차량 충돌사고를 예방하여 이용자의 안전이 보장되어야 한다. 접근 경사로의 자전거 교차로, 자전거 횡단도의 설치와 이용자의 떨어짐, 넘어짐을 방지하는 난간 설치, 하천 횡단교량의 통과높이와 자전거도로 내 교각의 충돌 방지를 위한 예고표지와 충격흡수 시설의 정비와 보완이 필요한 실정이다. 따라서 「자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙」과 「자전거 이용시설 설치 및 관리지침」의 관련 법규에 기준한 안전시설을 설치하고 계획 홍수와 아래 둔치를 이용하는 자전거도로의 특성을 고려하여 각종 안전시설의 설치에 대해 홍수 시 통수능력에 지장이 없도록 해야 한다.

4.2.5 표지판 및 노면표시

표지판은 수변공간 내 자전거도로가 자연형 하천 정화사업의 산책로 중심으로 사업이 시행됨에 따라 자전거도로 기능이 부족하여 주의표지, 규제표지, 지시표지와 노면표시가 불충분한 실정이다. 활용실태조사에서 경사로, 계단시설, 안전시설의 해당 표지판이 부족하게 나타났으며, 시민의식조사에서는 정보성, 안전성, 개선 시급성의 설문에서 부족한 표지판에 대한 응답이 높게 나타났다. 따라서 「도로교통법 시행규칙」 별표 6의 「안전표시 종류 및 설치기준」 「자전거 우선 도로 적용 안전표시 종류 및 설치기준」 「자전거도로 노면 표시 및 제원」 등 관련 법규에 알맞은 시설을 제한한다. 또한 속도관리와 안전성의 설문에서 나타난 보행자 간섭의 대책으로 수변공간 내 자전거도로 중앙을 노면표시로 구분하여야 하고, 통행방법 안내표지를 설치하여 보행자와 자전거 동선을 일치하여 이용자의 안전과 불편을 저감하여야 한다. (Fig. 10. 11 참조)



Fig. 10. Types of bike way direction sign

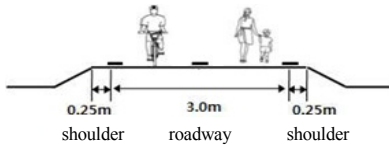


Fig. 11. Bike pedestrian and purpose

4.2.6 자전거 주차시설

자전거 주차시설은 수변공간 내 체육시설 6개소에 노외주차장이 설치되어 활용되고 있다. 대중교통 환승시설인 천안 버스터미널과 천안역에 자전거 주차시설 확충과 개선이 요구되고 있다. 선도 지자체의 공공자전거 운영과 자전거 수리센터로 활용되는 실내 자전거 주차시설을 우수사례로 제안한다. 자전거 주차시설 설치기준은 노상 주차장이나 노외주차장에 설치할 때 주차장 총면적의 100분의 5를 기준으로 자전거 주차장을 의무적으로 설치하도록 「자전거 이용 활성화에 관한 법」 제11조, 동법 「시행령」 제7조, 제8조에 규정하고 있다. (Fig. 12. 참조)



Fig. 12. Case study of bike parking lot

5. 결론

본 연구 대상지 천안천은 도심지 내 주거 밀집지역과 다중이용시설에 근접하여 도시심을 관류하는 도시하천이다. 2006년부터 2015년까지 자연형 하천 정화사업으로 조성된 수변공간 내 자전거도로는 산책로 중심으로 사업이 시행되어 부족한 자전거도로 기능을 관련 법규와 「자전거 이용시설 설치 및 관리지침」에 알맞은 개선점을 제시하고자 한다.

연구 대상지의 자전거 이용시설과 이를 관리하는 업무 조직 비교에서는 충청남도 내 지자체의 인구대비 비교와 인구 60만명 유사 도시의 비교에서 낮게 조사되어 천안시는 자전거 이용 활성화에 시사점이 크다 할 수 있다.

활용실태 및 시민의식조사에서는 경사로, 하천 횡단 시설, 계단시설, 안전시설, 표지판 및 노면표시, 주차시설 등의 문제점이 도출되었다. 그 개선점으로 경사로 12% 이하 개선과 징검다리로 단절된 7개소에 잠수교 설치를 제시하였고, 자전거도로 관련 법규에 따른 표지판·노면표시 설치와 대중교통 환승을 위한 천안역, 천안 버스터미널에 자전거 주차시설 확충 등을 제안하였다.

천안천 수변공간 내 자전거도로는 자전거 이용시설과 업무 조직의 제도적이고 관리적인 확충과 도시하천·자전거도로 관련 법규에 따른 시설개선은 보행자와 자전거의 동선을 일치하여 안전한 시설로 접근성과 단거리 이동의 이용률을 높일 수 있을 것이다. 따라서 생활교통 공간의 발전은 도심 교통난 해소와 자전거 교통 활성화에 기인하여 시민의 편익 증대가 기대된다.

향후 자전거도로에 대한 도출된 문제점 개선은 하천 특성에 알맞은 치수·환경기능을 고려하여 효율적인 수변공간으로 조성되어야 한다. 또한 도심 교통과 환경에 미치는 영향에 대한 비용 편익비 연구를 지속적으로 진행하여 주요한 자원으로 활용되어야 할 것이다.

References

- [1] Dong, J. U., Kim, P. "A Study on the Application and Development Methods of Riverside Space in the Urban Area," Thesis, p.38, 2003.
- [2] National Law Information Center
- [3] National Law Information Center
- [4] Korea Road Traffic Authority, Traffic Accident Analysis System, 2015.
- [5] Lee, S. H. "A Study on Sustainability Evaluation of Transportation Policy," Seoul Development Institute (SDI), p.3, 2009.
- [6] Park, Y. S. "Research on the bicycle transportation facilities and services for the activation of Alternative Urban transportation," Thesis, Chung-Ang University, p. 14, 2012.
- [7] Korean Statistical Information Service, 2016. <http://www.chungnam.net/>, 2016.
- [8] Korean Statistical Information Service, 2016. <http://www.open.go.kr/>, 2016.
- [9] Korean Statistical Information Service, 2016, The Korea Transport Institute, 2016.

[10] The Korea Transport Institute, 2016.

[11] Installation cost of bicycle installation facilities, Statistical data office, The Korea Transport Institute (<http://www.koti.re.kr/>), 2013.

서 용 수(Yong-Soo Seo)

[정회원]



- 1982년 12월 ~ 2010년 4월 : (주) 대우건설
- 2010년 5월 ~ 2015년 3월 : 성우종합건설(주)
- 2013년 5월 : 토목사공학기술사
- 2015년 4월 ~ 현재 : 신성이앤씨(주)
- 2017년 2월 : 공주대학교 공학석사

<관심분야>

단지계획 및 설계

동 재 욱(Jae-Uk Dong)

[정회원]



- 1992년 2월 : 단국대학교 공학박사
- 1992년 2월 ~ 1994년 10월 : 오림프스건설(주) 기획이사
- 1994년 10월 ~ 현재 : 공주대학교 건축학부 교수

<관심분야>

건축설계 및 단지계획

조 성 학(Sung-Hak Cho)

[정회원]



- 1988년 3월 : 서울대 환경대학원 조경학 석사
- 1988년 2월 ~ 1988년 12월 : 서울대 환경계획연구소 연구원
- 1989년 1월 ~ 현재 : 한국토지주택공사 상임이사
- 2007년 12월 : 단국대학교 건축학 박사

<관심분야>

단지계획 및 건축설계