

**자전거사고 저감을 위한
자전거도로 교차부 설계 개선방안**
Design Improvements on Intersection Area of Cycle
Path for Safety

이 재 영

연구책임

이재영 / 도시기반연구실 선임연구위원

정책연구 2019-57

자전거사고 저감을 위한 자전거도로의 교차부 설계 개선방안

발행인 박재목

발행일 2019년 11월

발행처 대전세종연구원

34863 대전광역시 중구 중앙로 85(선화동)

전화: 042-530-0000 팩스: 042-530-3528

홈페이지 : <http://www.dsi.re.kr>

인쇄: 미림인쇄 TEL 042-530-3512 FAX 042-530-3556

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시와 세종특별자치시의 정책적
입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.

요약 및 정책건의

■ 연구 배경 및 목적

- 자전거사고를 줄이기 위해서는 교차로부근의 설계 및 관리가 중요한데, 실제 지자체에서 적용할 수 있는 설계 개선방안은 거의 없음.
- 이러한 배경하에 본 연구는 ‘대전시의 자전거사고 특성에 근거하여 교차로의 자전거사고를 감소시키기 위한 설계 개선방안을 제시’하는데 그 목적이 있음.
- 본 연구는 교차부 설계 개선 필요성, 교차부의 문제점, 교차부 설계 및 개선방안, 정책제언 등으로 구성됨.
- 또한, 본 연구는 통계분석방법, 기존 문헌 및 정부 지침 검토, 현장조사를 통한 행태 및 문제점 분석, 전문가 자문을 통한 개선방안 도출 등 4가지 방법으로 수행하였음.

■ 주요 연구결과

- 우선, 자전거교통사고 저감을 위해서 교차로 설계개선이 필요함을 통계 분석, 조사자료분석 등을 통하여 도출하였음.
 - 대전시 자전거사고에서 자전거이용자가 피해자인 경우가 71.3%, 측면직각충돌사고가 차대차사고의 53.0%임을 분석하여 교차로 설계개선 필요성을 도출하였음.
 - 대전시 자전거 ‘사고잡은지점’ 중 교차로는 54%임
 - 대전시 자전거도로의 84.1%가 자전거보행자겸용도로로써 교차 및 상충지점이 많이 발생하는 구조임
 - 자전거이용자를 대상으로 한 조사결과에 따르면, ‘갑자기 나타난 차량’이 가장 위험하다고 인식하고 있음. 즉, ‘갑자기 나타난 차량’은 시거를 확보하지 못하는 교차부에서 주로 발생하는 사고유형이기 때문.

- 다음으로 교차부의 문제점은 교차부설계부문과 운영부문으로 구분하여 다음과 같이 문제점과 개선방안을 도출하였음.

[교차로 설계부문 문제점 요약]

구분		주요 문제점
교차로 문제점	교차부 자전거도로 의 단절	<ul style="list-style-type: none"> · 통행우선권 및 이용자간 위치 불명확 · 사구석 등의 재질은 자전거의 특성과 맞지 않은 재질 · 자전거이용자, 보행자 행태 고려치 않는 획일적 방식 · 교차로 인근 자전거도로의 설치방식 기준 없음
	교차부 자전거도로 의 도류화	<ul style="list-style-type: none"> · 교차로의 도류화에 따라 4개의 추가 상충점 발생. · 자전거이용자의 횡단횟수 및 횡단시간 길어져, 사고확률 높아짐 · 우회전하는 자동차의 속도 감속 미흡으로 대형사고 유발 · 도류류화교차로의 우회전차로에서 자전거횡단도 미설치
	교차부 블라드	<ul style="list-style-type: none"> · 필요 이상의 블라드 설치됨. · 자전거이용자가 필요로 하는 공간보다 좁게 설치되어 있는 경우가 많음. · 설치기준 특히 블라드간 간격은 이용자 및 현장 여건을 고려치 않고 있음.
	교차부 보도턱 낮춤	<ul style="list-style-type: none"> · 관련지침상의 경사각을 제대로 따르지 않고 있음. · 횡단보도부분만 턱낮춤이 되어 있는 경우 많음. · 관련지침상 오차, 2센티미터는 연석의 재질에 따라 그리고, 결빙시, 야간 등의 상황에서 안전주행 영향
	교차부 자전거 횡단도	<ul style="list-style-type: none"> · 설치대상, 우선순위 불분명 · 횡단도 규격 및 기준 없이 설치 및 운영

[교차로 설계 개선방안 요약]

구분		주요 개선방안
설계 개선 사항	교차부 자전거도로 의 단절	· 설계원칙 제시 · 교차부에서 자전거도로를 단절없이 연결하는 방법으로 3가지 유형을 제시하였음.
	교차부 자전거도로 의 도류화	· 설계원칙 제시 · 고원식 횡단보도 전에 차량 일시정지를 위한 정지선을 설치 · 자동차의 속도저감을 위한 자전거주의표지, 보조표지, 노면표시 등은 우회전차로의 횡단도 이전에 설치한다. · 설계예시안 제시
	교차부 블라드	· 설계원칙 제시 - 자전거횡단도가 있는 교차로에 블라드 설치는 지양. - 블라드의 간격은 횡단폭원을 기준으로 1.5m 이상으로 한다.
	교차부 보도턱 낮춤	· 설계원칙 제시 · 설계예시안 제시
	교차부 자전거 횡단도	· 설계원칙 제시 -고원식 설치시 보도와 높이 동일하게 설치 -횡단도 이전에 표지 설치 -폭원은 2.4m를 원칙 -횡단도의 방향은 양방향으로 설치하고 분리선을 설치한다. 다만, 도로폭 및 횡단보도의 폭이 좁게 설치되는 경우, 방향없이 설치할 수 있다.

[교차로 운영부문 문제점 및 개선방안 요약]

구분		문제점	개선방안
운영 개선 사항	적신호시 우회전 (RTOR)	자전거사고 주원인 자전거가 피해자 국제협약 미준수	도로교통법 개정방안 제시 도로교통법 개정의 개선방안 제시
	불균형적인 현시 운영	차량신호에 비해 짧은 보행 신호 현시 형평성 낮고, 자전거이용자 의 행태 미반영	자동차 신호현시와 동일하게 보행신호를 운영 보행신호시간을 연장하거나 보행신호를 추가로 부여

■ 정책 제언

- 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 정책제언 함
- 첫째, 교차로부문의 사고 위험성에 대한 재인식과 더불어 자전거이용활성화를 위한 정책 및 예산의 수립에 있어 자전거도로 교차부에 대한 집중 지원 및 우선적 배정이 필요함.
- 둘째, 자전거도로 관련 설계와 시공시에 대전시 및 각 구청에서 활용할 수 있는 가칭 ‘대전형 자전거도로 설계 및 운영 매뉴얼’을 작성할 필요가 있음. 이를 통하여, 자전거도로의 설계를 지원함으로써 시설기준 제시하고, 설치방식의 일관성을 기할 수 있기 때문.
- 셋째, 본 연구에서 제안된 자전거안전사고, 설계개선과 관련하여 법령 개정이 필요한 사항은 중앙정부 등에 건의.
- 넷째, 법 개정이 필요치 않은 교차부 운영과 관련해서는 대전경찰청 등 관련기관과 협의하여 곧바로 시행하여 이용편의를 도모할 필요가 있음.

차 례

1장 서론	3
1절. 연구배경 및 목적	3
2절. 연구내용 및 방법	4
1. 연구내용	4
2. 연구방법	5
2장 왜, 교차부인가?	9
1절. 자전거사고 일반	10
1. 우리나라 자전거사고 일반	10
2. 대전시 자전거사고 일반	13
2절. 자전거도로 교차부 설계개선의 필요성	17
1. 대전시 자전거사고와 측면직각충돌사고	17
2. 대전시 자전거사고 잦은 지점과 교차부	20
3. 대전시 자전거도로 환경과 교차부	24
4. 대전시 자전거이용자 인식과 교차부	26
3장 교차부 자전거도로의 문제점 및 개선방안	30
1절. 교차부 자전거도로의 설계 개선방안	30
1. 교차부 자전거도로의 연속성 확보	30
2. 교차부 자전거도로의 도류화 개선	39
3. 교차부 블라드	43
4. 교차부 보도턱낮춤	49
5. 교차부 자전거횡단도	52
2절. 교차부 자전거도로의 운영 개선방안	57

1. RTOR로 인한 자전거사고 위험	57
2. 자동차중심의 신호현시운영	60
4장 결론 및 정책제언	65
1절. 결론	65
2절. 정책제언	69
참고문헌	71
부록	75
부록 1. 자전거이용시설 설치 및 관리지침 중 교차로 부문	75
부록 2. 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙	90

표 차례

[표 1- 1] 연구의 내용	4
[표 2- 1] 우리나라 자전거사고 추이	11
[표 2- 2] 2015~2017년간 대전시 자전거사고 월별 현황	14
[표 2- 3] 2015~2017년간 대전시 자전거사고 시간대별 현황	15
[표 2- 4] 2015~2017년간 대전시 자전거사고 요일별 현황	16
[표 2- 5] 대전시 자전거이용자가 가해자인 경우의 사고유형	19
[표 2- 6] 최근 3년간 대전시 자전거사고 다발지점 현황	20
[표 2- 7] 2015년 자전거 교통사고 잦은지점 현황	21
[표 2- 8] 2016년, 2017년 자전거 교통사고 잦은지점	22
[표 2- 9] 대전시 자전거도로 현황	24
[표 3- 1] 자전거교차로 유형	33
[표 3- 2] 적색신호시 우회전금지(RTOR) 국가별 현황	58
[표 3- 3] 상시 우회전 관련 법령 개선방안	59
[표 4- 1] 교차로 설계개선부문의 문제점 요약	66
[표 4- 2] 교차로 설계개선부문의 개선방안 요약	67

그림 차례

[그림 2- 1] 전국 자전거사고 발생 추이	10
[그림 2- 2] 전국 교통사고 발생 추이	11
[그림 2- 3] 자전거사고에서 가해자 혹은 피해자의 비율(%)	12
[그림 2- 4] 대전시 자전거사고 발생추이	13
[그림 2- 5] 인구10만명당 전국 자전거사고 발생건수(2017년)	14
[그림 2- 6] 2015~2017년간 대전시 시간대별 자전거사고 비율	16
[그림 2- 7] 대전시 자전거사고, 가해자 혹은 피해자의 비율(%)	17
[그림 2- 8] 자전거이용자가 피해자인 사고에서 차대차_사고유형 비율(%)	18
[그림 2- 9] 자전거이용자가 피해자인 사고유형 비율(%)	19
[그림 2-10] 자전거사고 잦은 지점의 교차로 비율(%)	21
[그림 2-11] 대전시 2015-2017년간 자전거사고 잦은 지점	23
[그림 2-12] 대전시 자전거도로로 종류	24
[그림 2-13] 자전거도로상 주요 시설물	25
[그림 2-14] 자전거도로내 주요 단절구간	25
[그림 2-15] 자전거이용자가 주행 중 느끼는 위험요소 및 정도	26
[그림 3- 1] 교차부에서 단절과 연결사례	30
[그림 3- 2] 자전거보행자겸용도로 지점점검 내용	32
[그림 3- 3] 자전거교차로 유형1	34
[그림 3- 4] 자전거교차로 유형2	35
[그림 3- 5] 자전거교차로 유형3	36
[그림 3- 6] 보행자우회연결형 설치 예시	37
[그림 3- 7] 도류화된 교차로의 자전거도로	39
[그림 3- 8] 도류화된 교차로에서 자전거도로 점검사항 예시	40
[그림 3- 9] 도류화된 교차로에서 자전거도로 예시	42
[그림 3-10] 교차로에 설치된 블라드	43

[그림 3-11] 다양한 유형의 블라드	44
[그림 3-12] 곡선부 블라드 통과폭 좁아짐	45
[그림 3-13] 블라드 설치개선도	48
[그림 3-14] 교차로내 턱낮춤 미흡	49
[그림 3-15] 턱낮춤 경사로 기준	50
[그림 3-16] 턱낮춤 기준이 되는 휠체어	51
[그림 3-17] 제각각 설치된 자전거횡단도	53
[그림 3-18] 자전거 횡단도 설치 기준	54
[그림 3-19] 자전거 횡단도 설치폭원(m)	55
[그림 3-20] 고원식 자전거횡단도	56
[그림 3-21] 차량신호 녹색일 때, 보행신호 적색인 상황	60

서론

1절 연구의 배경 및 목적

2절 연구의 내용 및 방법

1장

1장 서론

1절. 연구배경 및 목적

- 우리나라 교통사고건수는 꾸준히 감소추세에 있으나 자전거사고건수는 꾸준히 2006년 이후 증가추세에 있음.
- 대전시 자전거사고에는 일반 교통사고와 다른 몇 가지 특징이 있음.
 - 첫째, 피해자의 비율이 월등히 높음. 즉, 자전거교통사고에서 제2당사자가 자전거인 경우가 71.3%로 월등하게 높음. 즉, 상대방(예컨대, 차대차사고시, 자동차)의 과실비율이 70%임.
 - 둘째, 자전거사고는 ‘측면직각충돌사고’가 차대차사고의 53.0%를 차지하고 있음. 다시 말하면, 자전거이용자와 자동차가 교차하는 부군에서 주로 사고가 일어나고 있음을 알 수 있음.
 - 셋째, 대전시의 자전거교통사고 잦은 지점을 분석해 보면, 전체 사고의 56%가 교차로에서 발생함.
- 현재, 교차로를 포함한 자전거도로의 설치에 참조할 수 있는 『자전거이용시설 설치 및 관리지침(2016, 행정자치부·국토교통부)』가 있으나, 동지침에서는 개괄적인 수준의 ‘교차로의 설계원칙’만 제시되어 있을 뿐 구체적인 방법을 제시하지 않고 있음.
- 이 와 같이, 자전거사고를 줄이기 위해서는 교차로부근의 설계 및 관리가 필요하나, 실제 지자체에서 활용할 수 있는 구체적인 설계 지침이나 개선방안은 없음. 이것이 본 연구의 배경임.
- 본 연구는 ‘대전시의 자전거사고 특성에 근거하여 교차로의 자전거사고를 감소시키기 위한 설계 개선방안을 제시’하는데 그 목적이 있음.

2절. 연구내용 및 방법

1. 연구내용

- 본 연구는 자전거도로 중 교차부 특히, 교차로의 설계를 개선하기 위한 것으로,
- 교차부설계개선 필요성, 교차부의 문제점, 교차부 설계 및 개선방안, 정책제언 등으로 구성됨.

[표 1- 1] 연구의 내용

구 분	내 용
교차부설계 개선 필요성	<ul style="list-style-type: none"> - 자전거사고 통계분석 - 자전거사고갯은지점 분석 - 자전거보행자겸용도로 상충빈도 조사 - 자전거사고 인식도 조사
교차부의 문제점 분석	<ul style="list-style-type: none"> - 교차부 자전거도로의 단절 - 도류화교차로에서 자전거 안전 미흡 - 교차부의 볼라드의 위험성 - 교차부의 보도턱낮춤 기준 미흡 - 교차부 자전거횡단도 미설치 - 교차부 적신호시우회전(RTOR)의 위험성 - 자동차중심의 신호현시 운영
교차부의 설계 및 운영 개선방안	<ul style="list-style-type: none"> - 교차부 자전거도로의 연속성 확보 설계 및 지침 - 도류화교차로에서 자전거횡단도 설계 및 지침 - 교차부의 볼라드 설치방안 및 지침 - 교차부의 보도턱낮춤 시행방안 및 지침 - 교차부 자전거횡단도 설치방안 및 지침 - 자전거를 고려한 신호현시 운영방안
결론 및 정책제언	<ul style="list-style-type: none"> - 실행가능한 방안을 중심으로 정책제언

2. 연구방법

- 본 연구는 다음과 같은 4가지 방법으로 수행하였음.

- 우선, 통계분석방법을 활용한 교차로 사고분석
 - 교통사고분석시스템(tass.koroad.or.kr)을 이용한 통계분석
 - 통계는 최신의 것으로 활용
 - 가능한 공인통계를 활용하였음.

- 기존 문헌 및 정부 지침 등 활용한 관련 사항 검토
 - 본 연구의 특성상 지자체에서 실제로 활용가능한 개선안을 제시하는 데 목적이 있으므로 상위 및 관련된 기존 설계 지침 등을 검토하고 반영하였음.

- 현장조사를 통한 행태 및 문제점 분석
 - 본 연구의 특성상 교차로부에서는 기존 관련 연구가 거의 전무한 실정임.
 - 따라서, 현장조사를 실시하는 방법으로 문제점을 파악하였음.

- 전문가 자문을 통한 개선방안 도출
 - 자전거교차부 개선방안은 현행법 및 지침의 테두리내에서 운영을 전제로 함.
 - 현장 여건에 따라 지자체가 탄력적으로 적용 및 반영할 수 있는 범위까지는 제시함.

왜, 교차부인가?

1절 자전거사고 일반

2절 자전거도로 교차부 설계개선의 필요성

2장

[제2장. 왜, 교차부인가? 요약]

- 대전시 자전거사고에서 자전거이용자가 피해자인 경우가 71.3%
 - 2007년부터 2018년간 사고에서 자전거이용자가 피해운전자인 경우와 가해운전자인 경우는 각각 71.3%, 28.7%임.

- 측면직각충돌사고가 차대차사고의 53.0% 차지
 - 자전거사고는 주로 교차로 부근에서 사고가 발생됨을 알 수 있음.

- 대전시 자전거 사고жат은지점이 곧 교차로임
 - 대전시 사고жат은지점은 50개소
 - 이 중 교차부에서 발생한 사고는 전체 사고의 56%

- 대전시 자전거도로의 84.1%가 자전거보행자겸용도로임. 자전거 주행 시 약 22초마다 상충지점 발생.
 - 자전거이용실태조사에 따르면 총 6km내 도로 및 시설물, 건축물에 의한 자전거도로 단절구간은 평균 1km당 11.5개에 해당함. 약 22초마다 단절지점이 나타남을 의미하며 주행환경의 열악함을 보여줌.

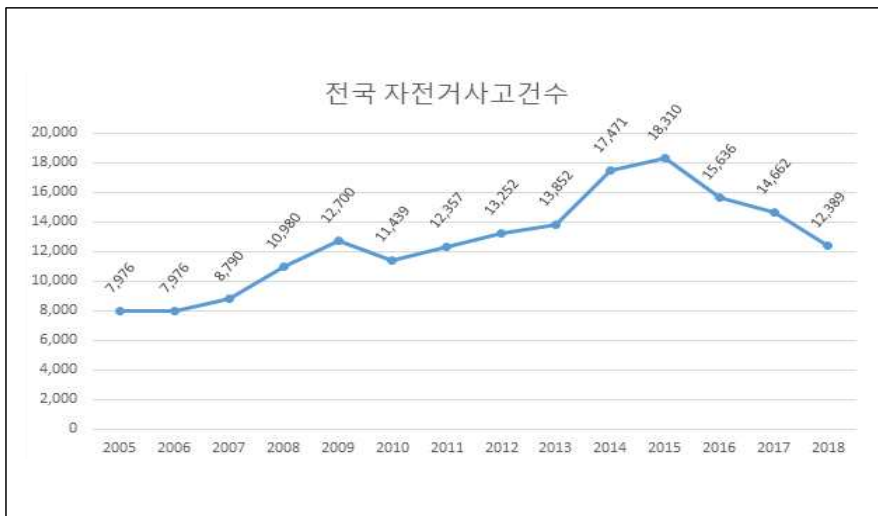
- 마지막으로, 자전거이용자를 대상으로 한 조사결과에 따르면, '갑자기 나타난 차량'이 가장 위험하다고 인식하고 있음.
 - '갑자기 나타난 차량'은 시거를 확보하지 못하는 교차부에서 주로 발생하는 사고유형임.

1절. 자전거사고 일반

1. 우리나라 자전거사고 일반

1) 자전거사고는 꾸준히 증가, 반면, 전체 교통사고는 감소

- 2018년 기준 우리나라 자전거 관련 사고는 12,389건, 연평균 3.7% 증가
 - 사고건수는 꾸준히 증가하여 2006년 대비 55% 증가
 - 2006년~2018년간 연평균 3.7% 증가
- 반면, 동기간(2006년~2018년간) 전체 자동차 교통사고건수는 1.6% 증가, 연평균 0.1% 증가하여 상대적으로 자전거관련 교통사고가 크게 증가했음을 알 수 있음([그림 2-2] 참조).
- 다만, 자전거사고는 2015년 정점을 찍은 이후, 현재까지 감소세에 있음. 이는 자전거이용률의 감소에 따른 현상으로 판단됨.



자료 : 교통사고통계(tass.koroad.or.kr) 각년도

[그림 2- 1] 전국 자전거사고 발생 추이

[표 2- 1] 우리나라 자전거사고 추이

(단위 : 건, 명)

구분	사고건수	사망자수	부상자수	중상자수	경상자수	부상 신고자수
2005	7,976	303	8,077	4,492	3,401	184
2006	7,976	295	8,053	4,389	3,466	198
2007	8,790	304	8,963	4,605	4,087	271
2008	10,980	314	11,260	5,478	5,307	475
2009	12,700	339	12,978	6,190	6,104	684
2010	11,439	299	11,646	5,398	5,616	632
2011	12,357	277	12,640	5,430	6,399	811
2012	13,252	292	13,532	5,684	6,778	1,070
2013	13,852	285	14,243	5,789	6,961	1,493
2014	17,471	287	18,115	6,832	9,029	2,254
2015	18,310	277	19,075	6,826	9,597	2,652
2016	15,636	261	16,234	5,675	8,375	2,184
2017	14,662	267	15,179	5,402	7,854	1,923
2018	12,389	212	12,814	4,487	6,659	1,668

자료 : 교통사고통계(tass.koroad.or.kr) 각년도

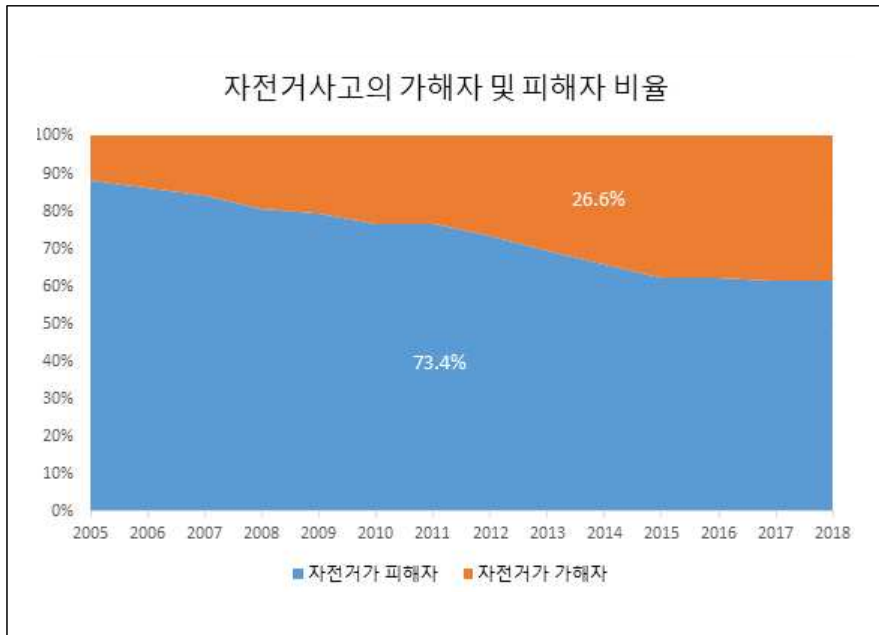


자료 : 교통사고통계(tass.koroad.or.kr) 각년도

[그림 2- 2] 전국 교통사고 발생 추이(단위:건수)

2) 자전거사고는 자동차가 유발하고 피해는 자전거이용자가 본다

- 자전거 사고를 제1당사자와 제2당사자로 구분하여 보면, 자전거이용자는 제2당사자의 비율이 약 2배 이상 높음.
 - 2005년부터 2018년간 자전거사고에서 자전거이용자가 피해자인 경우는 전체 자전거사고의 73.4%
 - 제1당사자 : 사고에서 과실비율이 무거운 쪽(주로 가해자)
 - 제2당사자 : 사고에서 과실비율이 가벼운 쪽(주로 피해자)
- 다시 말하면, 자전거사고에서 자전거이용자의 과실비율은 통상 30% 미만인 반면, 상대방(예컨대, 차대차사고시, 자동차)의 과실비율이 70%라는 의미임([그림 2-3] 참조)
- 결국, 자전거이용자는 자전거사고를 유발하는 것이 아니라 사고를 당하는 경우가 훨씬 더 많다는 의미.



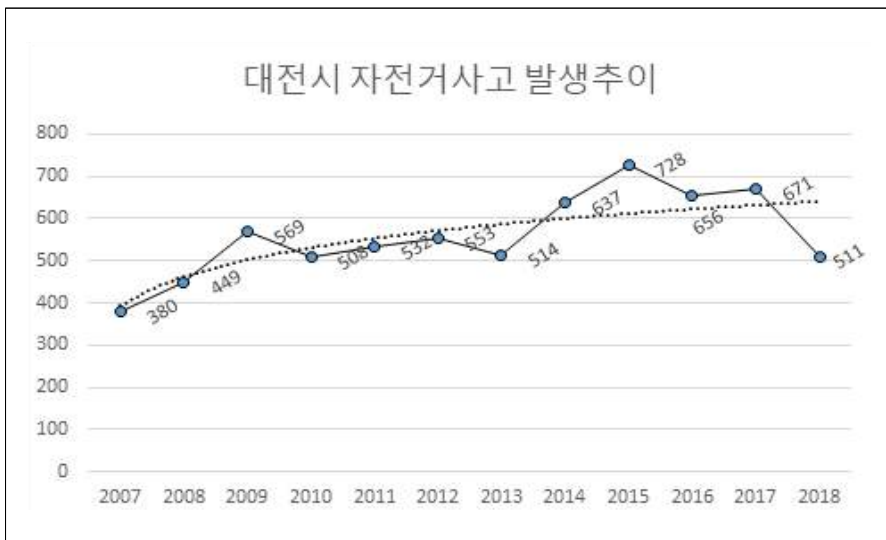
자료 : 교통사고통계(tass.koroad.or.kr) 각년도

[그림 2- 3] 자전거사고에서 가해자 혹은 피해자의 비율(%)

2. 대전시 자전거사고 일반1)

1) 대전시 자전거사고는 꾸준히 증가, 최근 증가추세 둔화

- 2018년 기준 대전시 자전거사고는 511건이 발생
 - 2015년 728건을 정점으로 점차 감소하고 있는 추세임
 - 2007년 이후 연평균 2.7% 증가하여 전국 평균보다는 낮은 증가율을 보이고 있음.



자료 : 교통사고통계(tass.koroad.or.kr) 각년도

[그림 2- 4] 대전시 자전거사고 발생추이

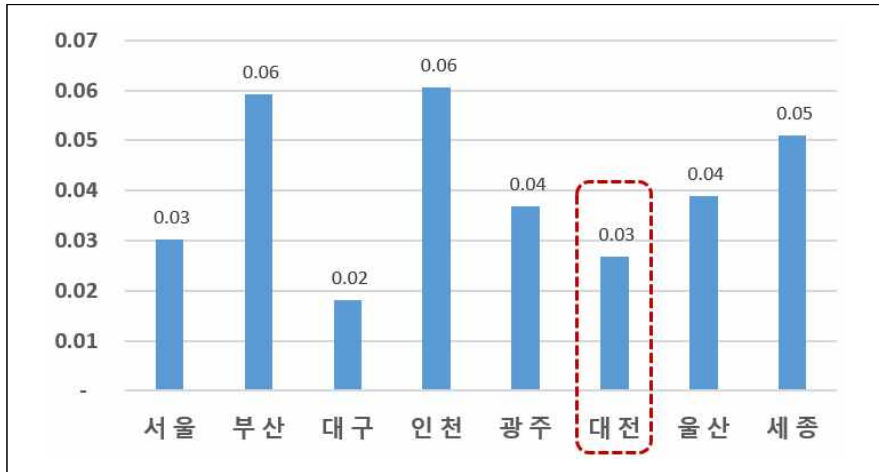
2) 대전시 평균 자전거사고건수는 전국 평균 이하

- 대전시의 자전거 사고건수는 전국 평균 대비 낮은 비율을 보임.
 - 2017년 기준 인구 10만명당 자전거사고건수는 0.03건으로 전국 평균 8개 특별광역시중 대구 다음으로 낮은 수치를 보이고 있음.

1) 구체적인 분석을 위해 최근 3년간 자료 활용

자료 : 교통사고상세통계 중 경찰DB(국가공식통계)

http://taas.koroad.or.kr/web/shp/sbm/initUnityAnalsSys.do?menuId=WEB_KMP_OVT_UAS



[그림 2- 5] 인구10만명당 전국 자전거사고 발생건수(2017년)

3) 자전거사고는 6월과 12월에 사고와 사망자수 많다

- 월별 자전거 사고발생 특성을 살펴보면, 야간시간 이용이 높은 여름철 6월과 8월 사고발생이 가장 많아 야간자전거 사고예방대책이 필요할 것으로 판단됨.
- 특히, 겨울철이 시작되는 12월에 사고건수와 사망자가 월등히 높은 것으로 볼 때, 노면상태에 크게 영향을 받는 것으로 판단됨.

[표 2- 2] 2015~2017년간 대전시 자전거사고 월별 현황

(단위 : 건, 명)

구 분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
자 전 거 사 고	발생 건수	1,711	73	72	124	151	169	191	169	190	172	158	134	222
	사망자	26	0	1	1	3	3	3	3	2	3	3	0	9
	부상자 수	1,736	73	74	127	153	173	199	170	193	175	158	135	223

4) 자전거사고는 14시~16시에 가장 많이 발생

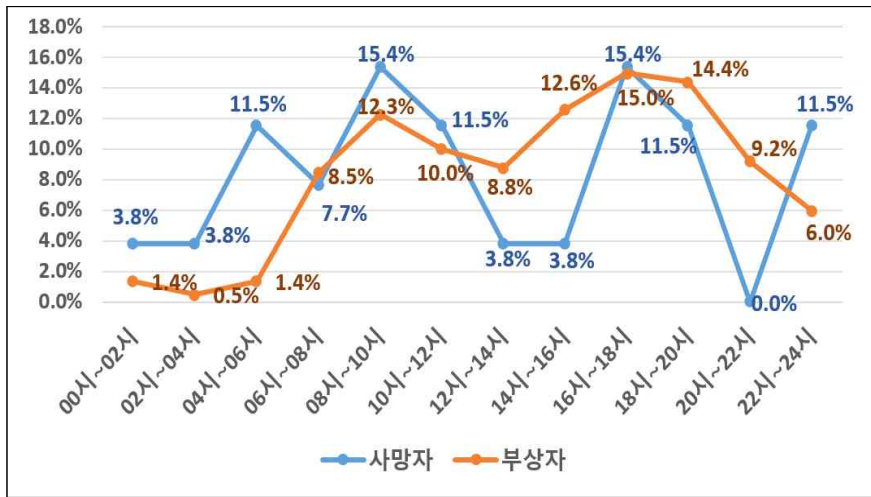
- 자전거사고를 시간대별로 보면, 자전거사고 발생건수는 14~16시에 가장 높게 나타남.
- 이는 자전거의 시간대별 통행량에 따른 것으로 판단됨. 즉, 자전거이용량은 출퇴근시간대보다는 오후 시간에 많으므로 같은 비율로 사고건수 역시 더 높게 나타나는 것으로 판단됨.
- 다만, 사망자의 경우, 출근시간대 및 오후에 그 비율이 높게 나타나고 있음. 출근시간대의 경우, 자동차교통량과 관련이 있고, 오후 시간대에는 자전거교통량과 관련이 있을 것으로 추정됨.

[표 2- 3] 2015~2017년간 대전시 자전거사고 시간대별 현황

구 분	발생건수		사망자		부상자	
	건	구성비 (%)	명	구성비 (%)	명	구성비 (%)
합계	1,711	100	26	100	1,736	100
00시~02시	25	1.5	1	3.8	24	1.4
02시~04시	9	0.5	1	3.8	9	0.5
04시~06시	27	1.6	3	11.5	24	1.4
06시~08시	147	8.6	2	7.7	147	8.5
08시~10시	214	12.5	4	15.4	213	12.3
10시~12시	172	10.1	3	11.5	174	10.0
12시~14시	150	8.8	1	3.8	153	8.8
14시~16시	210	12.3	1	3.8	218	12.6
16시~18시	260	15.2	4	15.4	260	15.0
18시~20시	245	14.3	3	11.5	250	14.4
20시~22시	158	9.2	0	0	160	9.2
22시~24시	94	5.5	3	11.5	104	6.0

자료 : 도로교통공단 교통사고분석시스템(tass.koroad.or.kr)

주 : 2015~2017년 3년간 자전거 사고 누적자료임



[그림 2- 6] 2015~2017년간 대전시 시간대별 자전거사고 비율

5) 요일별로는 주말보다 평일, 목요일에 사고 많다

- 요일별 자전거사고 발생건수와 부상자수는 주말보다는 평일 사고발생이 높은 것으로 나타났으며, 주중의 목요일 자전거 사고가 가장 많은 것으로 나타남.
- 이러한 사고특성은 등하교 및 출퇴근과 같은 생활형 자전거 이용에 의한 사고발생이 많다는 것으로 생활권 자전거 안전대책 강구가 필요.

[표 2- 4] 2015~2017년간 대전시 자전거사고 요일별 현황

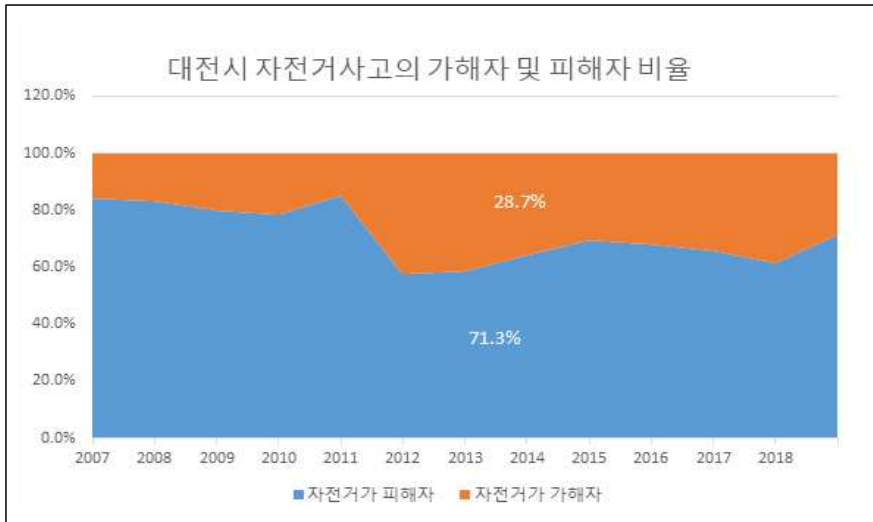
구 분		합계	일	월	화	수	목	금	토
자전거 사고	발생건수(건)	1,711	153	230	250	263	302	285	228
	사망자수(명)	26	3	4	6	2	6	2	3
	중상자수(명)	659	58	100	94	89	126	109	83
	경상자수(명)	1,000	89	125	142	159	173	169	143
	부상신고(건)	77	10	7	9	20	9	13	9

2절. 자전거도로 교차부 설계개선의 필요성

1. 대전시 자전거사고와 측면직각충돌사고²⁾

1) 자전거사고에서 자전거이용자의 71.3%가 피해자

- 자전거 사고의 특성을 고려하여 이용자가 가해자인 경우와 피해자의 경우로 구분하여 분석하였음.
- 2007년부터 2018년간 사고에서 자전거이용자가 피해운전자인 경우와 가해운전자인 경우는 각각 평균 71.3%, 28.7%임.
 - 일반적으로, 차대차(자동차간) 사고에서는 가해운전자와 피해운전자의 비율이 50:50인 점을 감안하면 자전거이용자는 일방적인 피해자에 해당됨.



자료 : 교통사고통계(tass.koroad.or.kr) 각년도

[그림 2- 7] 대전시 자전거사고, 가해자 혹은 피해자의 비율(%)

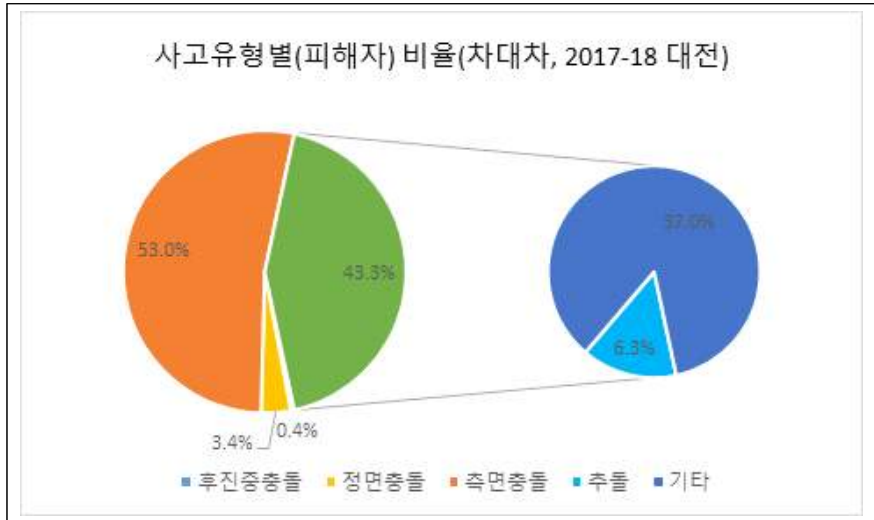
2) 구체적인 분석을 위해 최근 3년간 자료 활용

- 자료 : 교통사고상세통계 중 경찰DB(국가공식통계) 이용

http://taas.koroad.or.kr/web/shp/sbm/initUnityAnalsSys.do?menuId=WEB_KMP_OVT_UAS

2) 측면충돌사고가 차대차사고의 53.0% 차지

- 2017년~2018년간 대전시 자전거사고중 자전거이용자가 피해자인 사고에서 측면충돌사고가 53.0% 차지



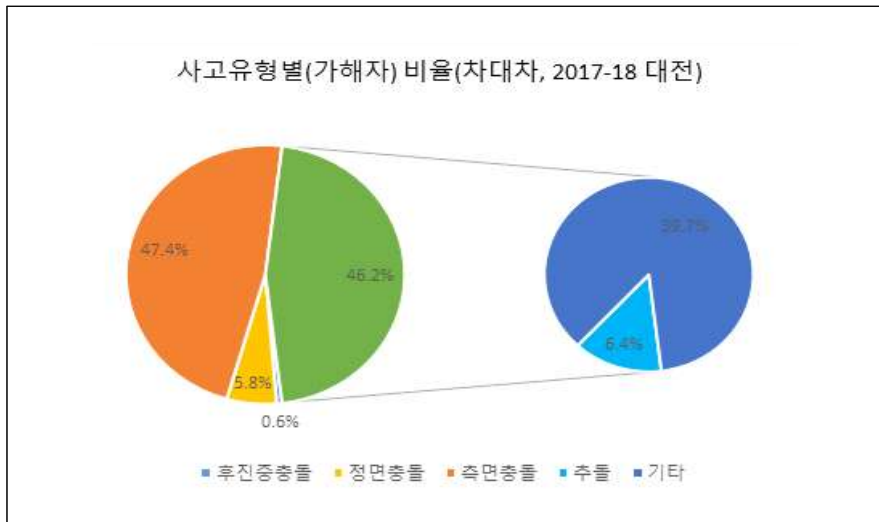
자료 : 교통사고통계(tass.koroad.or.kr) 2017-2018년

[그림 2- 8] 자전거이용자가 피해자인 사고에서 차대차_사고유형 비율(%)

- 자전거이용자가 가해운전자인 경우도 차대차사고에서 측면충돌사고는 47.4%임.
 - 차대차 즉, 자전거와 자동차간의 사고는 전체의 32.1%를 차지함.
 - 또한, 차대차 사고중 사고형태에 따라, '측면충돌사고'가 전체의 27.5%, 차대차 사고내에서는 47.4%로 나타남([그림 2-9] 참조).
 - 이러한 결과는 자전거와 자동차간의 사고에서, 대부분의 사고는 충돌사고라는 것으로 해석됨.
- 요컨대, 자전거사고에서 가해자 및 피해자 구분없이 '측면충돌사고'가 전체의 약 절반을 차지함. 이는, 교차부에서의 사고가 자전거사고에서 큰 비중을 차지하고 있음을 나타냄.

[표 2- 5] 대전시 자전거이용자가 가해자인 경우의 사고유형

사고유형		사고건수	비율	
2017년 -2018년	합계	224	100.0%	
	차대 사람	합계	51	22.8%
		횡단중	17	7.6%
		길가장자리구역통행중	1	0.4%
		보도통행중	8	3.6%
		기타	25	11.2%
	차대차	합계	156	69.6%
		후진중충돌	1	0.4%
		정면충돌	9	4.0%
		측면충돌	74	33.0%
		추돌	10	4.5%
		기타	62	27.7%
	차량 단독	합계	17	7.6%
		공작물충돌	2	0.9%
		기타	9	4.0%
		전도	6	2.7%



자료 : 교통사고통계(tass.koroad.or.kr) 2017-2018년

[그림 2- 9] 자전거이용자가 피해자인 사고유형 비율(%)

2. 대전시 자전거사고 잦은 지점과 교차부

1) 대전시 자전거사고 잦은지점 50개소

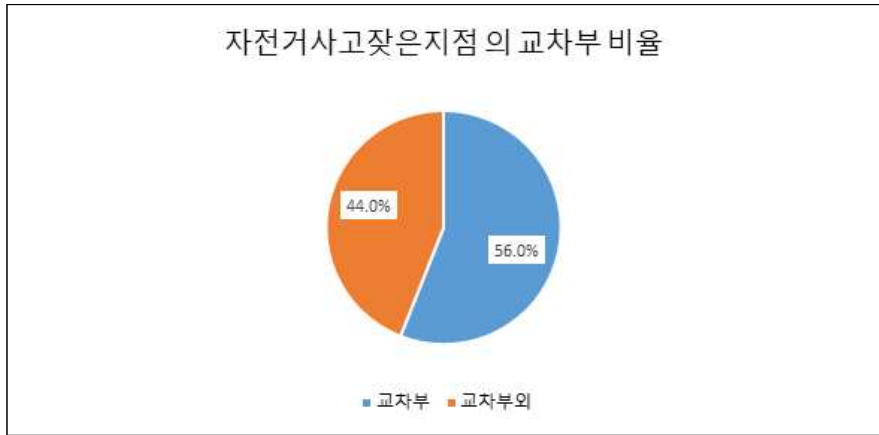
- 자전거사고의 분포는 공간적 특성을 가지고 있어, 사고잦은지점 분석을 통하여 교차부와 자전거사고 다발지점의 관계를 평가할 수 있음.
- 사고잦은지점의 기준은 반경 200m 내 자전거 사고발생건수가 4건이상 지점(사망사고 발생지점의 경우 3건 이상)을 기준으로 하여 최근 3년간 자전거 교통사고지점을 분석하였음.

[표 2- 6] 최근 3년간 대전시 자전거사고 다발지점 현황

구 분	2015년	2016년	2017년	계
동 구	1	5	3	9
중 구	8	8	0	16
서 구	5	6	4	15
유성구	2	2	1	5
대덕구	2	0	3	5
합 계	18	21	11	50

2) 자전거 사고잦은지점이 곧 교차부임

- 대전시 자전거 사고는 교차로 주변과 주택지에서 도로로 이동하는 동선상의 횡단보도에서의 주로 발생하는 것으로 나타남.
- 특히, 지역별 생활형 자전거 이용이 높은 교차로 네거리 주변과 레저형 자전거 통행로와 연결되는 교차지점의 사고발생이 높은 것으로 분석됨.
- 즉, 사고잦은지점을 교차부와 교차부외로 구분해 보면, 교차부의 비율이 56%로 그 외 비율보다 훨씬 높게 나타남.



[그림 2-10] 자전거사고 찾은 지점의 교차로 비율(%)

[표 2- 7] 2015년 자전거 교통사고 찾은지점 현황

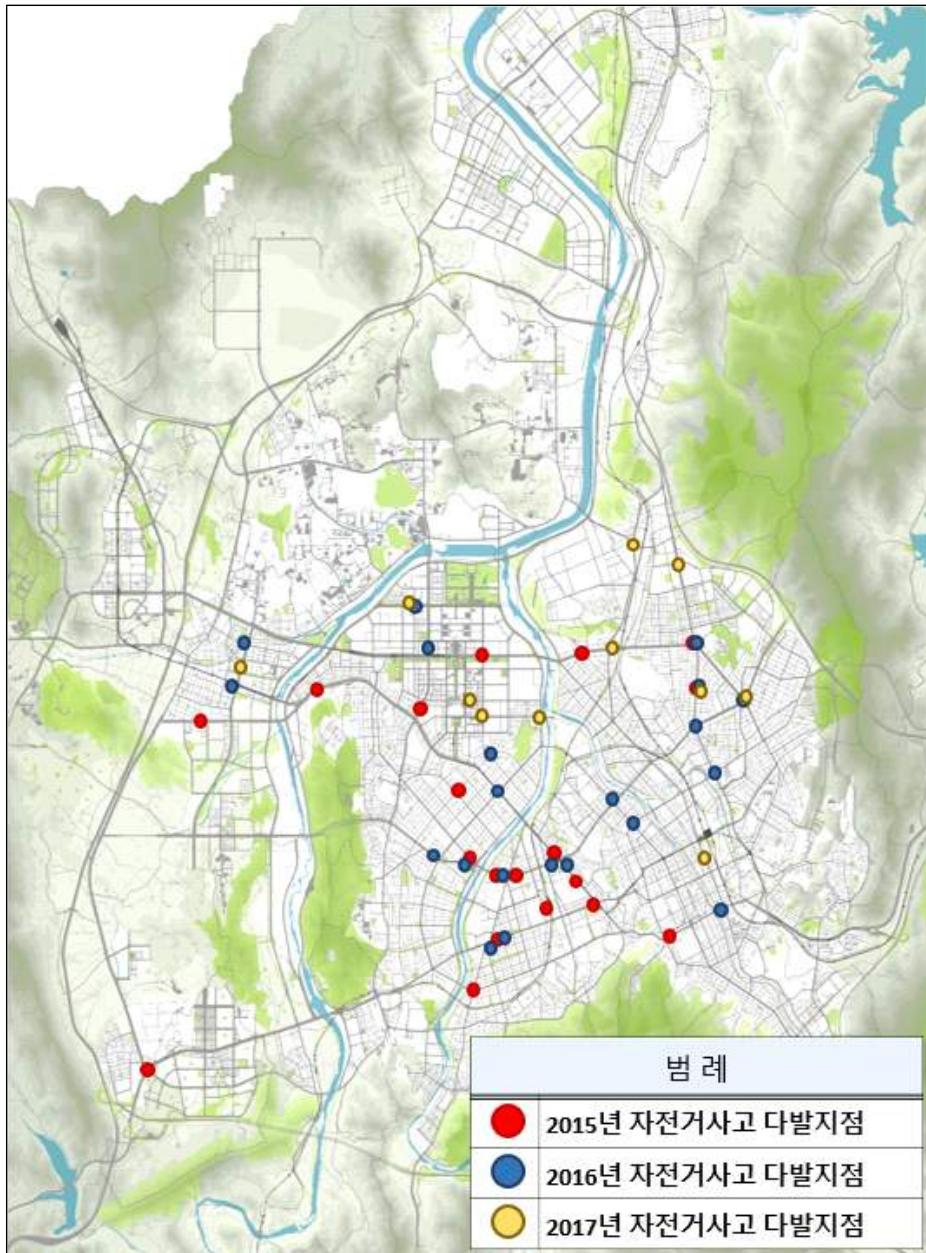
(단위 : 건, 명)

연 도	지역	사고다발지점	발생건수	사망자수	부상자수
2015	소계	18개소	92건	3명	87명
	동구1	동구 용전동(오성전기조명 부근)	6	0	6
	중구1	중구 오류동(알프스레저 부근)	8	2	6
	중구2	중구 유천동(유천예식장네거리 부근)	7	0	7
	중구3	중구 유천동(도마교네거리 부근)	5	1	4
	중구4	중구 문화동(서대전네거리 부근)	5	0	5
	중구5	중구 태평동(가장교 부근)	4	0	4
	중구6	중구 대사동(카트자동차용품 부근)	4	0	4
	중구7	중구 용두동(서대전초교삼거리 부근)	4	0	4
	중구8	중구 태평동(태평1동사무소 부근)	4	0	4
	서구1	서구 둔산동(SK네트웍스(주)대전지사 부근)	7	0	7
	서구2	서구 괴정동(조선일보용문지국 부근)	6	0	6
	서구3	서구 월평동(월평삼거리 부근)	4	0	4
	서구4	서구 가장동(가장교 부근)	4	0	3
	서구5	서구 둔산동(모정사거리 부근)	4	0	3
	유성구1	유성구 원내동(진잠네거리 부근)	4	0	4
	유성구2	유성구 상대동(태극카씨비스 부근)	4	0	4
	대덕구1	대덕구 정동(초원축산직영축산물직판장 부근)	7	0	7
	대덕구2	대덕구 중리동(중리네거리 부근)	5	0	5

[표 2- 8] 2016년, 2017년 자전거 교통사고 잦은지점

(단위 : 건, 명)

연 도	지역	사고다발지점	발생건수	사망자수	부상자수
2017	소계	11개소	54건	0명	52명
	동구1	동구 가양동(동부네거리 부근)	5	0	5
	동구2	동구 원동(원동네거리 부근)	4	0	4
	동구3	동구 용전동(SK행복두배주유소 부근)	4	0	4
	서구1	서구 둔산동(목련네거리 부근)	7	0	6
	서구2	서구 만년동(만년네거리 부근)	6	0	6
	서구3	서구 둔산동(삼천교네거리 부근)	5	0	5
	서구4	서구 둔산동(시청역네거리 부근)	4	0	4
	유성구1	유성구 봉명동(스승의공원 부근)	7	0	6
	대덕구1	대덕구 법동(대덕프라자 앞사거리 부근)	4	0	4
	대덕구2	대덕구 오정동(오정네거리 부근)	4	0	4
	대덕구3	대덕구 읍내동(읍내네거리 부근)	4	0	4
2016	소계	21개소	99건	1건	97건
	동구1	동구 가양동(대전현대칼라 부근)	6	0	6
	동구2	동구 성남동(용전네거리 부근)	5	0	5
	동구3	동구 용전동(중리네거리 부근)	5	0	5
	동구4	동구 성남동(성남네거리 부근)	5	0	4
	동구5	동구 용전동(대전어항 부근)	4	0	4
	중구1	중구 오류동(중도일보 부근)	6	0	8
	중구2	중구 오류동(오류사거리 부근)	5	0	5
	중구3	중구 유천동(PC방놀러와 부근)	5	0	5
	중구4	중구 증촌동(증촌사거리 부근)	4	0	4
	중구5	중구 선화동(대명카센타 부근)	4	0	4
	중구6	중구 문창동(보문교 부근)	4	0	4
	중구7	중구 태평동(태평오거리 부근)	4	0	4
	중구8	중구 유천동(유천네거리 부근)	4	0	3
	서구1	서구 둔산동(둔산네거리 부근)	6	0	6
	서구2	서구 용문동(용문네거리 부근)	6	0	6
	서구3	서구 탄방동(한준빌딩 부근)	4	0	4
	서구4	서구 가장동(코펠네비테크 부근)	4	0	4
	서구5	서구 만년동(무궁화아파트 부근)	4	0	4
	서구6	서구 내동(번동오거리 부근)	4	0	3
	유성구1	유성구 봉명동(유성구복지센터 부근)	5	1	4
	유성구2	유성구 궁동(충남대다리C 부근)	5	0	5



[그림 2-11] 대전시 2015-2017년간 자전거사고 잦은 지점

3. 대전시 자전거도로 환경과 교차부

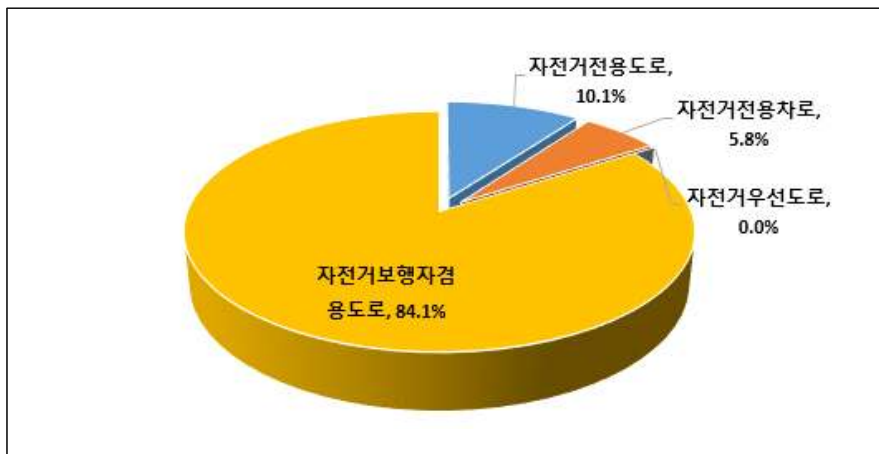
1) 보행자겸용도로가 84.1%

- 대전시 자전거도로는 약 755km이며, 자전거보행자겸용도로가 전체 도로의 84.1%를 차지하고 있음.
- 자전거도로의 종류 중 자전거우선도로는 대전시에 현재 없음

[표 2- 9] 대전시 자전거도로 현황

구분 (관리청)	연장(km)	비율(%)	비고
자전거전용도로	76.22	10.1	
자전거전용차로	43.76	5.8	
자전거보행자겸용도로	635.39	84.1	
자전거우선도로	-	-	
합 계	755.06	100.0	

자료 : 대전광역시 내부자료, 2017년 기준

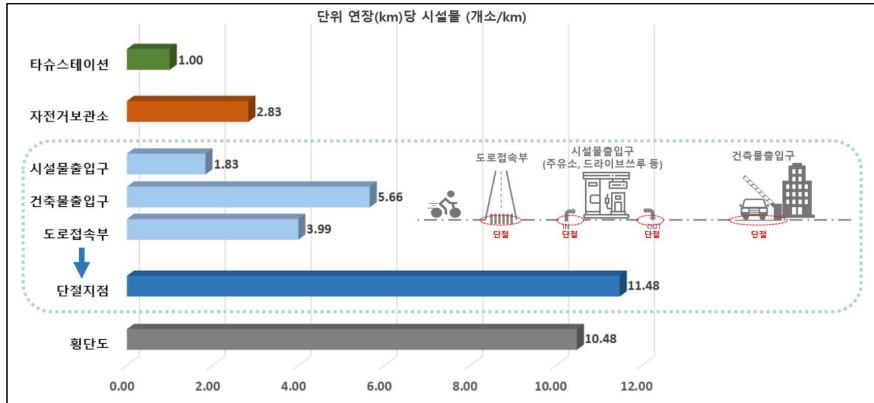


자료 : 대전시 내부자료(2017년 기준)

[그림 2-12] 대전시 자전거도로 종류

2) 자전거보행자겸용도로상 교차부 실태

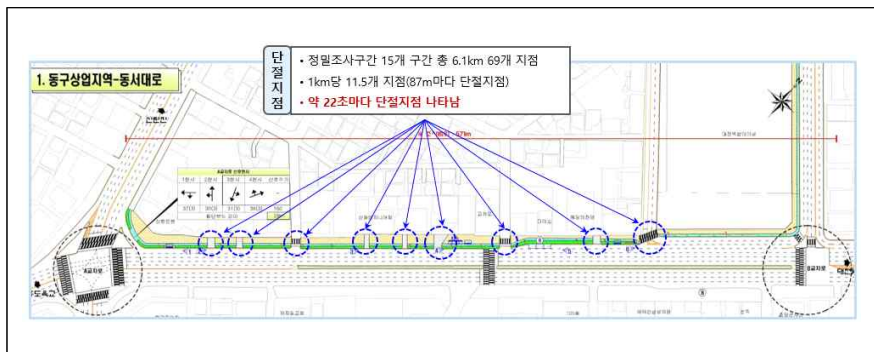
- 대전시의 자전거도로상 단절지점, 즉, 교차부는 도로 접속부 및 시설물, 건축물 출입구는 1km당 11.48개소로 나타남.



자료:대전시(2019), 자전거이용활성화계획 참조

[그림 2-13] 자전거도로상 주요 시설물

- 이러한 조사결과는 자전거 이용자의 평균주행속도를 기준으로 할 때, 약 22초마다 단절지점이나 상충지점이 발생하는 것임.



자료:전게서

[그림 2-14] 자전거도로내 주요 단절구간

4. 대전시 자전거이용자 인식과 교차부

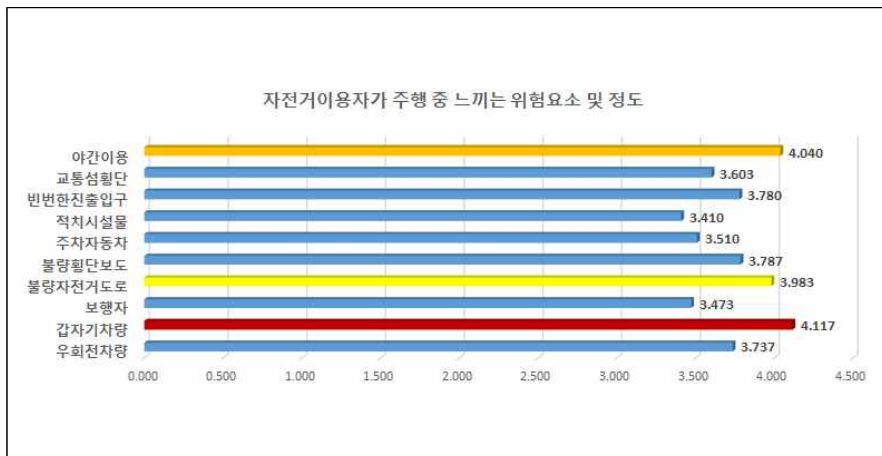
1) 조사개요

- 조사대상 : 자전거이용자(조사당시 자전거를 탑승중인 이용자)
- 조사시간 : 평일 및 주말을 포함한 오전 및 오후(07:00-19:00)
- 조사규모 : 유효표본 기준 300인
- 조사방법 : 구조화된 설문지를 이용하여 조사원이 자전거도로 상에서 대기하다가 자전거이용자를 면접방식

※ 대전시(2019), 대전시 자전거이용활성화계획 참조

2) 조사결과

- 자전거이용자가 주행 중 느끼는 위험요소 및 정도를 수치화 한 결과, ‘갑자기 나타난 차량’이 가장 위험하다고 인식하고 있음.
- 이는 시거가 불량한 교차부에서 자전거이용자가 자동차를 만났을 때 인지하는 형태임.



[그림 2-15] 자전거이용자가 주행 중 느끼는 위험요소 및 정도

교차부 자전거도로의 문제점 및 개선방안

- 1절 교차부 자전거도로의 설계 개선방안
- 2절 교차부 자전거도로의 운영 개선방안

3장

[제3장. 교차부 자전거도로의 문제점 및 개선방안 요약]

구분		문제점	개선방안
설계 개선 사항	교차부 자전거도로의 단절	<ul style="list-style-type: none"> - 통행우선권 혼란 - 재질 불량 - 획일적인 설치방식 - 교차부 설치기준 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 교차부 설계원칙 - 자전거교차로 설계유형 - 교차부 설계개선방안
	교차부 자전거도로의 도류화	<ul style="list-style-type: none"> - 상충횟수 증가 - 자동차속도 감속 미흡 - 자전거횡단 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 도류화 설계원칙 - 도류화 설계개선방안 - 도류화 교차로 설계 예시
	교차부 블라드	<ul style="list-style-type: none"> - 필요이상 블라드 설치 - 설치간격 관련규정 미준수 - 곡선부 자전거 횡단폭 좁음 	<ul style="list-style-type: none"> - 블라드 설치원칙 - 블라드 설계 개선방안 - 블라드 설치시 유의사항
	교차부 보도턱낮춤	<ul style="list-style-type: none"> - 관련지침 미준수 - 횡단도진입부 턱낮춤 미실시 - 관련지침 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 관련지침 개선방안 - 횡단도진입부 턱낮춤 방안
	교차부 자전거횡단도	<ul style="list-style-type: none"> - 설치대상및우선순위 불분명 - 횡단도 규격 및 기준 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 및 우선순위 제시 - 설치예시도
운영 개선 사항	적신호시 우회전 (RTOR)	<ul style="list-style-type: none"> - 자전거사고 주원인 - 자전거가 피해자 - 국제협약 미준수 	<ul style="list-style-type: none"> - 도로교통법 개정방안 제시 - 도로교통법 개정의 개선방안 제시
	불균형적인 현시 운영	<ul style="list-style-type: none"> - 차량신호에 비해 짧은 보행 신호 현시 - 형평성 낮고, 자전거이용자의 행태 미반영 	<ul style="list-style-type: none"> - 자동차 신호현시와 동일하게 보행신호를 운영 - 보행신호시간을 연장하거나 보행신호를 추가로 부여

3장 교차부 자전거도로의 문제점 및 개선방안

1절. 교차부 자전거도로의 설계 개선방안

1. 교차부 자전거도로의 연속성 확보

1) 현황 및 문제점

- 현재, 교차로 및 단일로 교차부에서 자전거도로가 단절되어 있음.
- 통상 교차로 및 횡단보도 3-4미터 전방에서 단절이 되고 있으며, 도로의 끝단에는 단순하게 포장 및 도색이 단절되는 경우도 있으나 사구석(사진)과 같은 요철을 설치하는 경우도 있음.



[그림 3- 1] 교차부에서 단절과 연결 사례

- 이러한 설치방식은 다음과 같은 문제점이 있음.
- 첫째, 통행우선권 및 위치에 대한 불명확
 - 통과하는 자전거이용자와 대기하는 보행자간 점유위치가 명확하지 않음에 따라 통행우선권에 대한 혼선을 야기하고 있음.
- 둘째, 사구석 등의 재질은 자전거의 특성과 맞지 않은 재질
 - 세종시에서 활용중인 사구석은 경고 및 속도저감 목적이나
 - 자전거타이어의 마찰력 및 제동거리를 고려할 때, 적합하지 않은 재료임
 - 오히려, 요철로 인한 사고위험성을 더 높일 수 있음.
- 셋째, 자전거이용자 및 보행자 등을 고려치 않는 획일적인 방식
 - 교차지점에서의 자전거도로 처리방식은 보행자 및 자전거교통량, 공간적 여건, 구조적 여건 등을 고려하여 설치방식을 정리하는 것이 타당함.
- 넷째, 교차로 인근 자전거도로의 설치방식에 대한 기준이 없음.
 - 현재, 국내에서는 교차부 자전거도로에 대한 구체적인 기준을 제시하지 않고 있는 상황.
 - 그러다 보니, 각 구(區)마다 다른 설치방식을 채택하고 있음

2) 관련 기준 및 지침

- 자전거이용시설 설치 및 관리지침(2016, 행정자치부·국토교통부)
 - 교차로의 설계원칙 제시, 평면교차로의 시인성 확보 등 제시
 - 그러나, 교차로 및 교차부에서 자전거도로의 연결처리에 대한 내용 없음.
- 자전거이용시설 점검 가이드(한국교통연구원, 2014)
 - 자전거보행자겸용도로 지점점검 교차로구간 설명자료(p.12)
 - 교차부에서 턱낮춤, 횡단도 등에 대한 점검기준에 대한 제시가 비교적 구체적으로 되어 있음.
 - 그러나, 교차부에서 자전거도로의 연결 및 처리방식에 대한 내용 없음.

자전거보행자겸용도로 지점점검 교차로구간 설명자료



· 점검항목	· 점검기준 및 내용	· 작성방법
① 턱낮춤	▶[지침] 자전거횡단도지점 보도턱낮춤 설치	▶설치 유/무 기입
② 턱낮춤 경사	▶[지침] 턱낮춤 설치시 경사각은1:10 (보도턱낮춤 참고)	▶경사 세로높이 : 가로길이
③ 자전거횡단도 설치	▶[지침] 자전거 횡단지점 자전거 횡단도 설치유무 확인	▶설치 유/무 기입
④ 자전거횡단도표지	▶[지침] 자전거 횡단도 이전 자전거 횡단도를 알리는 주의 표지설치	▶설치 유/무 기입
⑤ 횡단도 폭원	▶[지침] 자전거횡단도의 폭원 2.4m 이상 유지	▶횡단도 폭 기입(cm)
⑥ 자전거도로 연속성	▶[권장] 교차로 구간에서 자전거도로가 단절 없이 연속적으로 설치되어 있는지 여부	▶연속성 유/무 표기
⑦ 상충구간색상	▶[지침] 상충구간 적색포장 → 운전자 주의 유도	▶상충구간 도색 유/무 표기
⑧ 블라드 위치	▶[지침] 자동차의 진출입이 가능한 경우에 한함, 블라드가 설치되어 있으며, 위치가 적정한가(자전거동행에 피해를 주지 않게설치)	▶적합/부적합
⑨ 교차로 대기공간	▶[권장] 교차로 횡단하려는 자전거가 주행하는 자전거에 영향을 주지 않고 대기할 수 있는 공간 확보 여부	▶대기공간 유/무 표기

자료 : 한국교통연구원(2014), P.12

[그림 3- 2] 자전거보행자겸용도로 지점점검 내용

3) 개선방안

(1) 설계 원칙

- 교차부에서의 자전거도로는 예외적인 경우를 제외하고 단절 없이 연속적으로 설치한다.
- 교차부에서는 보행자의 대기공간, 자전거이용자의 대기공간, 자전거주행자의 공간이 서로 영향을 최소화하도록 한다.
- 교차부에서 자전거도로를 설치할 때는 보행자 및 자전거교통량, 공간적 여건, 구조적인 여건 등을 고려하여 적합한 방식을 설치한다.
- 교차부에서 자전거도로는 보행자와의 상충을 예방하기 위하여 포장색상을 암적색으로 한다.

(2) 자전거교차로 유형

- 교차부에서 자전거도로를 단절없이 연결하는 방법은 다음과 같이 3가지 유형을 검토할 수 있음.

[표 3- 1] 자전거교차로 유형

구분		장·단점
유형1	자전거도로 단절형	<ul style="list-style-type: none"> • 보행량이 월등히 많은 지점에 설치 고려하여야 하나 자전거이용자 통행권이 명확치 않고, 상충 가능성이 높으므로 대체로 권장하지 않음.
유형2	차도와 나란히 설치방식	<ul style="list-style-type: none"> • 보행량과 자전거교통량이 비교적 많지 않은 곳에 설치 고려 • 그러나, 보행자의 대기공간 및 시각장애이용 유도표식과 중복되는 지점이므로 유의해서 설치
유형3	보행자공간 우회 설치방식	<ul style="list-style-type: none"> • 보행자와 자전거이용자와 상충을 방지하고, 위치성을 명확하게 표시할 수 있는 방법 • 보행자가 많은 도심구간을 제외한 대부분의 지역에서 적용가능한 방식

□ 자전거교차로 유형1: 자전거도로 단절형

○ 개요

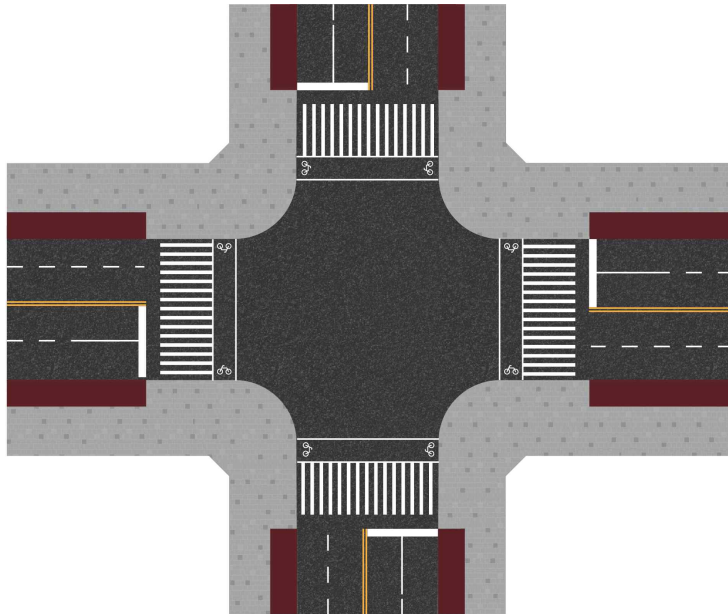
- 현재, 주로 사용하고 있는 교차로 연결방식
- 자전거도로를 따라 주행하다가 교차부에서 자전거도로를 일시적으로 단절시켜 대기중인 보행자를 보호하자는 취지.

○ 장단점

- 보행자 및 자전거이용자간 통행권/대기공간에 대한 혼란 있음
- 특히, 계속 주행하여야 하는 자전거이용자의 통행권이 확보되지 못하는 결과를 초래함. (법적으로는 보도에 해당하기 때문에 하차하여야 하며, 보행자 보호의무 발생하기 때문)

○ 적용방안

- 자전거이용자가 매우 적고, 보행자가 매우 많은 지점에 제한적으로 설치 (자전거교통량 少, 보행교통량 多)



[그림 3- 3] 자전거교차로 유형1

□ 자전거교차로 유형2: 차도부병행 연결형

○ 개요

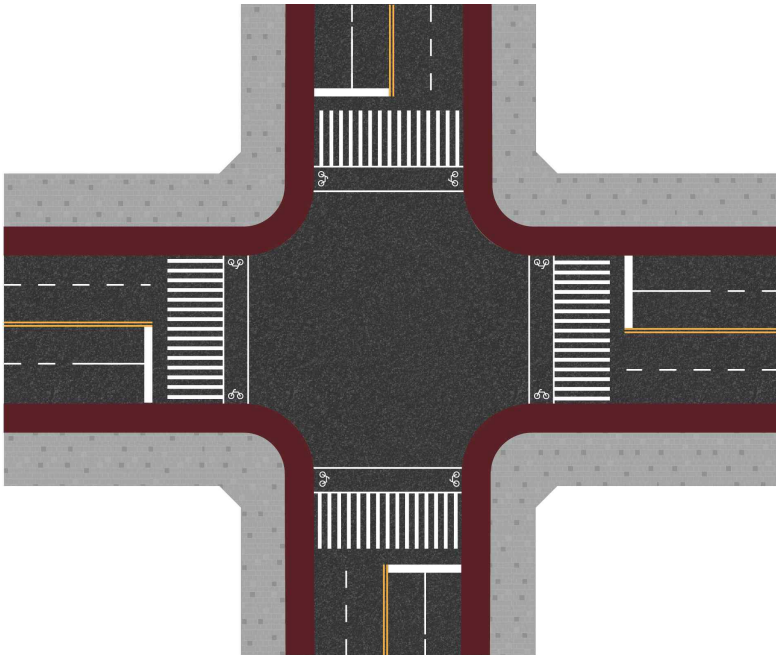
- 차도부 및 연석을 따라 자전거도로로 연결하는 방식

○ 장단점

- 보행자와 상충가능성이 단절형보다 낮음
- 시각장애이용 도로표식과 겹치게 되므로 주의

○ 적용방안

- 자전거와 보행자교통량이 비교적 작은 곳에 설치 유리
(자전거교통량 少, 보행교통량 少)



[그림 3- 4] 자전거교차로 유형2

□ 자전거교차로 유형3: 보행자우회연결방식

○ 개요

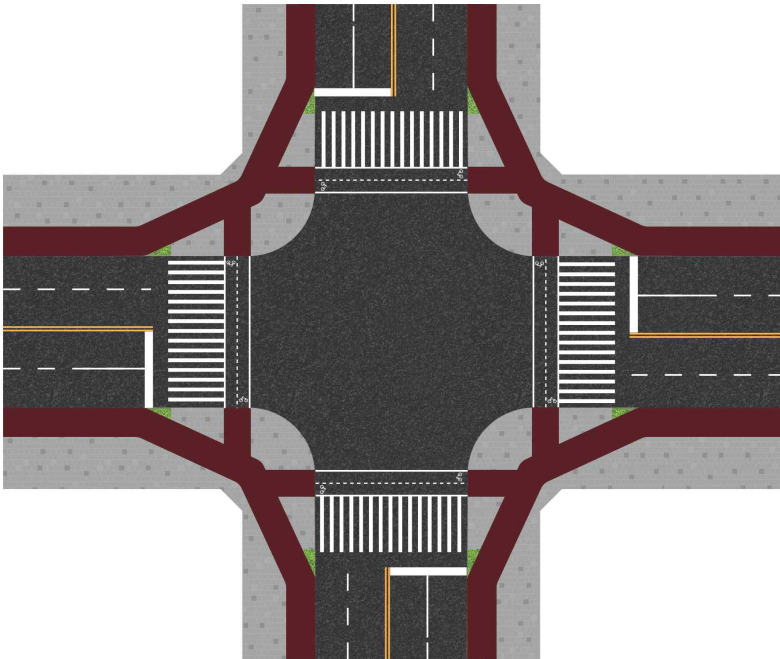
- 자전거도로를 연결하되, 보행자 대기공간을 우회하여 주행부분을 설치하는 방식

○ 장단점

- 보행자와 자전거위치 명확하고,
- 비교적 양측 교통량이 적은 경우, 자전거와 보행자간 상충가능성 낮음

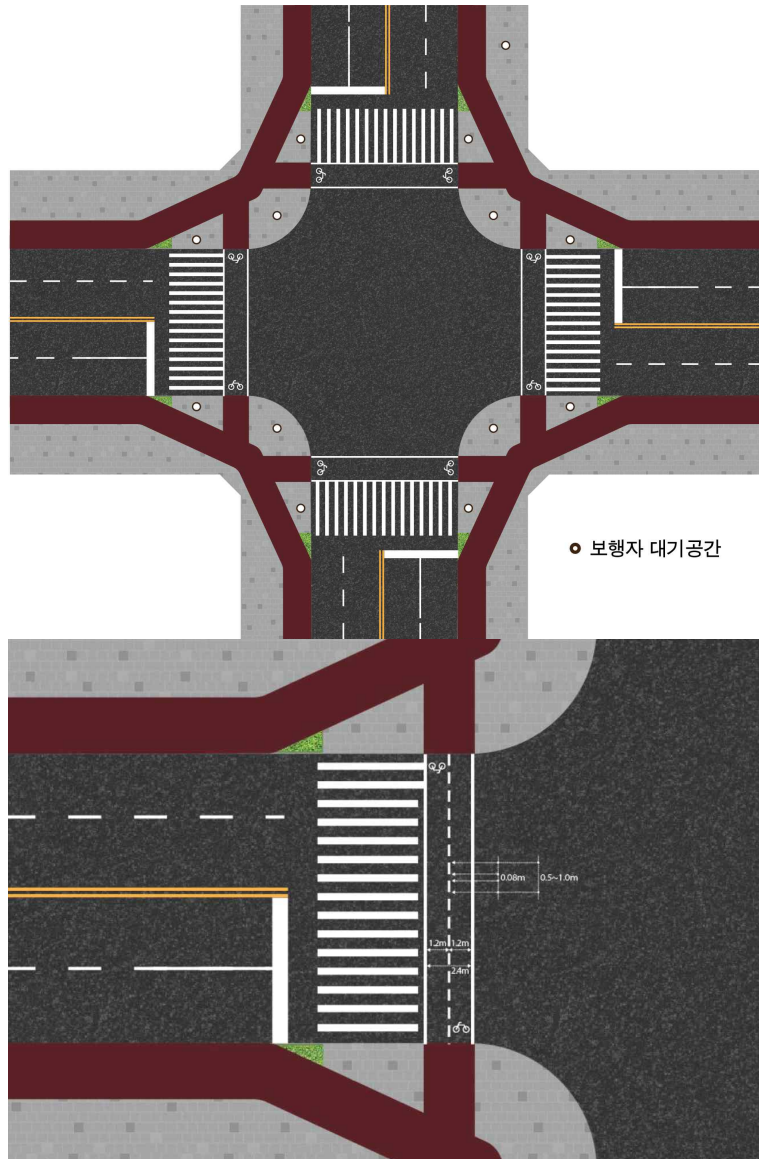
○ 적용방안

- 자전거교통량이 보통이거나 그 이상인 곳에 설치할 수 있음
- 공간적 여건을 고려하여야 함.
(자전거교통량 中 이상, 보행교통량 中)



[그림 3- 5] 자전거교차로 유형3

- 보행자우회 연결형을 이용한 교차부 자전거도로 설치 예시
 - 보행자대기공간과 자전거대기공간을 명확히 하는 것이 포인트.



[그림 3- 6] 보행자우회연결형 설치 예시

(3) 유의사항

- 교차로 여건에 따른 설치방식 개발
 - 교차로는 구조적 여건, 공간적 여건, 자전거교통량, 보행교통량 등 교통여건에 따라 좀 더 다양한 형태 및 구체적인 설치방식을 검토할 수 있을 것임

- 교차로 여건에 따른 적절한 설치 방식 및 조건 제시
 - 구조적 여건, 공간적 여건, 교통여건 등에 따라 이용자 행태 다름
 - 따라서, 이들 상호간의 관계를 고려하여 각 지자체에서 활용할 수 있는 적정 대안 제시 필요

2. 교차부 자전거도로의 도류화 개선

1) 현황 및 문제점

- 교차로의 도류화에 따라 일반교차로 대비 4개의 추가상충 발생.
 - 도류화에 따라 교차로는 자전거이용자와 자동차는 교차로당 4개의 추가 상충지점이 발생함.
- 또한 자전거이용자의 횡단횟수 및 횡단시간 길어져, 사고확률 높아짐
 - 도류화에 따라 횡단시간 길어짐
- 우회전하는 자동차의 속도 감속 미흡으로 대형사고 유발
- 많은 경우에, 도류류화 교차로의 우회전차로에서 자전거횡단도 설치되어 있지 않음.



[그림 3- 7] 도류화된 교차로의 사고위험

2) 관련 기준 및 지침

- 자전거이용시설 설치 및 관리지침(2016, 행정자치부·국토교통부)
 - 교차부에서 자전거도로의 처리에 관한 사항은 구체적으로 적시하지 않음.
- 자전거이용시설 점검 가이드(한국교통연구원, 2014)
 - <참고> 자전거보행자겸용도로 도류화 교차로 설계 예시 제시(p.14)
 - 다만, 예시 [그림3-8]은 통상 도류화가 설치된 교차로의 교통섬은 공간이 상대적으로 좁기 때문에 자전거이용자와 보행자를 명확히 구분하여 설치하기는 어려운 한계가 있음.



자료 : 한국교통연구원(2014), P.12

[그림 3- 8] 도류화된 교차로에서 자전거도로 점검사항 예시

3) 개선방안

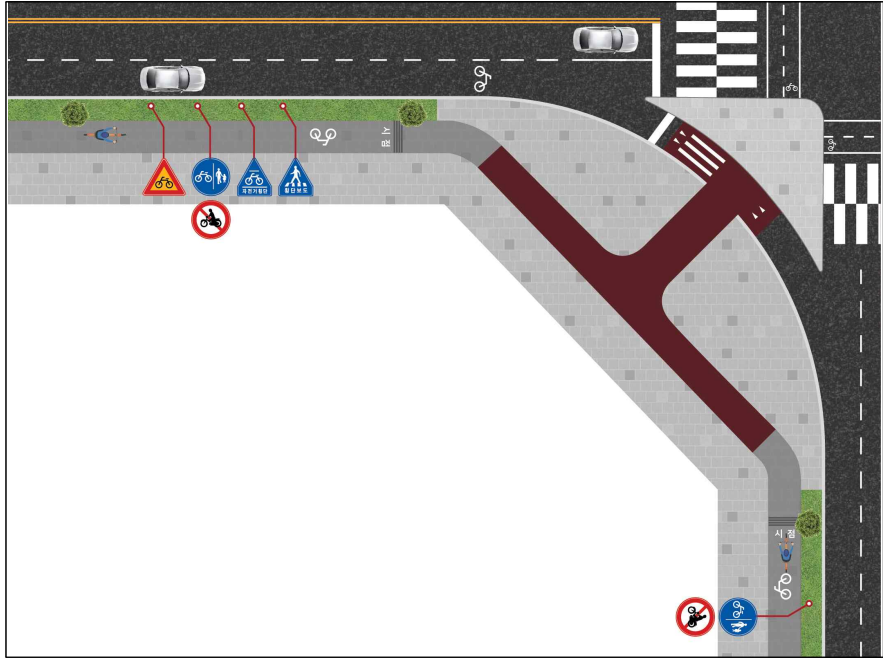
(1) 설계 원칙

- 교차로의 도류화는 자전거이용자 및 보행자의 교통사고율을 높이는 시설이므로 신규 설치는 지양한다.
- 기존 도류화 시설은 고원식 횡단보도를 설치하여 자전거이용자의 안전성을 확보한다.
- 고원식횡단보도는 교차로 연결유형중, 차도부병행 연결형과 보행자 우회연결형에 적용가능한 방식이다.
- 교통섬과 연결되는 우회전차로에서 자전거 횡단도를 설치한다.
- 고원식 횡단보도 전에 요철포장, 우회전 차량 일시정지 유도를 통하여 속도를 낮추도록 한다.

(2) 유의 사항

- 고원식 횡단보도 전에 차량 일시정지를 위한 정지선을 설치한다.
- 고원식 횡단보도 이전에 사구석을 시공하여 확실하게 감속을 유도한다.
- 보도구역에서는 보행자와 자전거이용자의 대기공간을 명확히 한다. 다만, 교통섬에서는 보행자와 자전거이용자의 대기공간은 공간여건에 따른다.
- 교차로 부근에서는 식수대, 통신시설물 등에 의하여 시인성이 지장을 받지 않도록 한다. 특히, 그늘제공을 위한 식재는 금지하고, 그늘막의 설치시 시거를 방해하지 않아야 한다.
- 교통섬과 연결되는 우회전차로의 자전거횡단도는 규격이 정해진 바 없어, 사업지 여건에 따라 적절하게 조정한다. 다만, 1.2m 이상 권장한다.
- 자동차의 속도저감을 위한 자전거주의표지, 보조표지, 노면표시 등은 우회전차로의 횡단도 이전에 설치한다.

- 자전거 및 보행교통량이 많은 곳, 사고우려가 높은 곳에는 우회전 금지 신호를 설치한다.



[그림 3- 9] 도류화된 교차로에서 자전거도로 예시

3. 교차부 볼라드

1) 현황 및 문제점

- 첫째, 자전거횡단도가 설치된 곳에 필요 이상의 볼라드 설치되어 있음.
- 관련지침에서도 제한 설치를 지정하고 있으나 많은 곳에 설치되어 있음.
 - “자동차 진입억제용 말뚝은 보행자의 안전하고 편리한 통행을 방해하지 아니하는 범위 내에서 설치하여야 한다”(보행안전시설물의 구조시설기준 (제9조 관련))
- 시각장애인, 보행자 등 교통약자뿐 아니라 자전거이용자에게 위험물로 인식되고 있음.
- 둘째, 실제로 횡단가능폭원이 자전거이용자가 필요로 하는 공간보다 적게 설치되어 있는 경우가 많음.
 - 즉, 관련 기준(볼라드 간격 1.5m)에 미치지 못하는 경우



[그림 3-10] 교차로에 설치된 볼라드



자전거이용자 시각에서 본 볼라드 간격

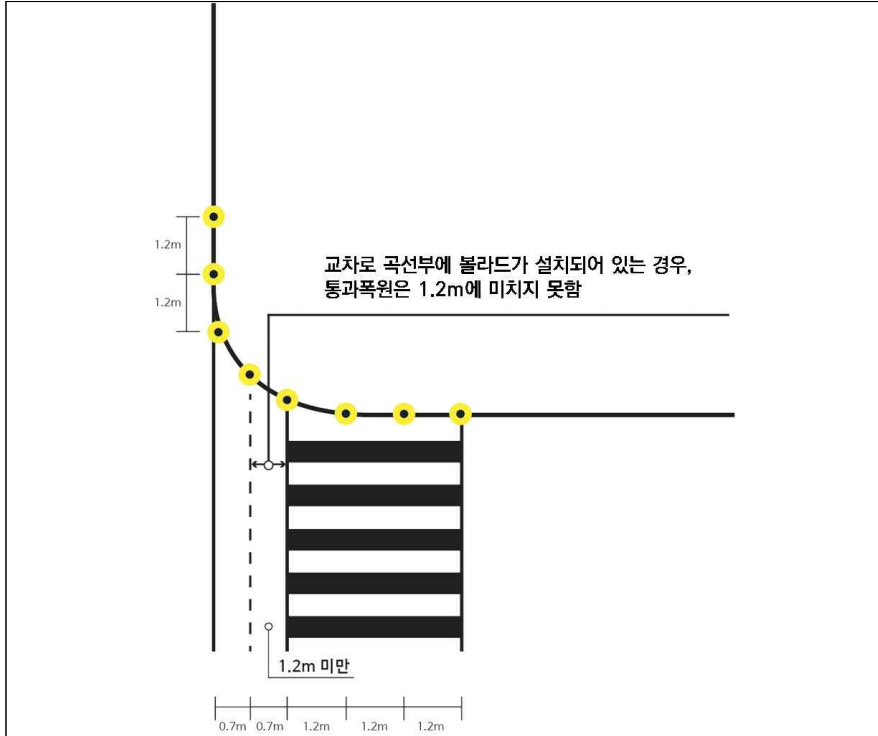


횡단도 중간에 설치된 볼라드



[그림 3-11] 다양한 유형의 볼라드

- 셋째, 설치기준 특히 블라드간 간격은 이용자 및 현장여건을 고려치 않고 있음.
 - 즉, 관련 기준에 부합하게 블라드를 설치했을 경우라도, 곡선부에 블라드가 설치된 경우, 자전거이용자의 입장에서는 공간이 1.5m보다 작게 감소하게 됨.



[그림 3-12] 곡선부 블라드 통과폭 좁아짐

3) 관련 법령 및 지침

교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙 [별표 2]

보행안전시설물의 구조 시설기준(제9조 관련)

7. 자동차 진입억제용 말뚝

- 가. 자동차 진입억제용 말뚝은 보행자의 안전하고 편리한 통행을 방해하지 아니하는 범위 내에서 설치하여야 한다.
- 나. 자동차 진입억제용 말뚝은 밝은 색의 반사도료 등을 사용하여 쉽게 식별할 수 있도록 설치하여야 한다.
- 다. 자동차 진입억제용 말뚝의 높이는 보행자의 안전을 고려하여 80 ~ 100센티미터로 하고, 그 지름은 10 ~ 20센티미터로 하여야 한다.
- 라. 자동차 진입억제용 말뚝의 간격은 1.5미터 안팎으로 하여야 한다.
- 마. 자동차 진입억제용 말뚝은 보행자 등의 충격을 흡수할 수 있는 재료를 사용하되, 속도가 낮은 자동차의 충격에 견딜 수 있는 구조로 하여야 한다.
- 바. 자동차 진입억제용 말뚝의 0.3미터 전면(前面)에는 시각장애인이 충돌 우려가 있는 구조물이 있음을 미리 알 수 있도록 점형블록을 설치하여야 한다.

서울형 자전거도로 설치 및 유지관리 매뉴얼(서울특별시, 2016)

〈설치기준〉

- 블라드는 보행을 방해하지 아니하는 범위에서 설치개소를 최소화 하여야 한다.
- 블라드의 간격은 1.5m 내외로 하고, 점형블록과 30cm 간격을 두어야 하며, 점자블록과 동선상 충돌이 없도록 장애인 동선을 피하여 설치하여야 한다.
- 블라드 전면 30cm에 시각장애인이 충돌 우려가 있는 구조물이 있음을 인지 할수 있도록 점형블록을 1장 이상 설치하여야 한다.
- 블라드는 밝은 색의 반사도료 등을 사용하여 쉽게 식별할 수 있도록 설치하여야 한다.
- 블라드의 높이는 자전거 통행자의 안전을 고려하여 0.8~1.0m 내외로 하고, 그 지름은 0.1~0.2m 내외로 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- 블라드의 재질은 보행자, 자전거 이용자 등과 충돌 시 피해를 최소화하기 위해 충격을 완하할 수 있는 재료를 사용하되, 속도가 낮은 자동차의 충격에도 견딜 수 있는 구조로 한다.

○ 자전거이용시설 점검 가이드(한국교통연구원, 2014), p.129

〈블라드 정의 및 적용시 고려사항〉

- 블라드를 설치할 경우 밝은 색 반사도료 등을 사용하여 시인성을 높임
- 간격은 자동차 진입억제 및 휠체어 사용자들을 감안하여 1.5m 정도로 함.
- 보행자의 관점에서 일종의 장애물로 간주될 수 있으므로 반드시 필요한 장소에 선택적으로 설치
- 재질은 보행자 등의 충격을 흡수할 수 있는 재료를 사용하되, 속도가 낮은 자동차의 충격에 견딜 수 있는 구조로 함.

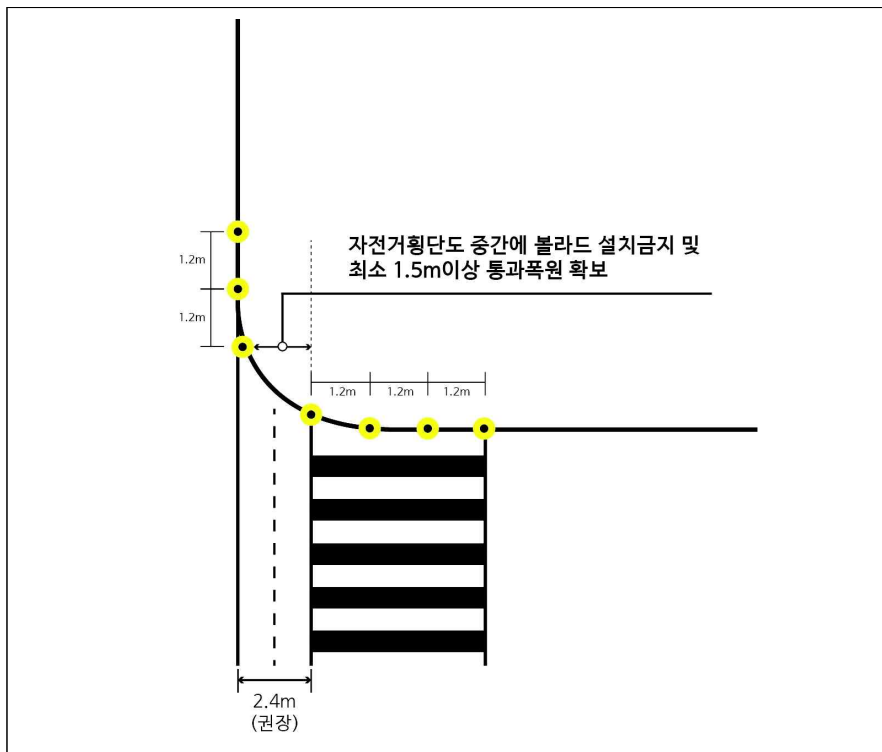
4) 개선방안

(1) 설계원칙

- 자전거횡단도가 있는 교차로에서는 블라드 설치를 지양한다.
- 자전거이용자의 관점에서 블라드는 장애물이므로 반드시 필요한 장소에 선택적으로 설치한다.
- 자전거횡단도와 맞닿는 입구에는 블라드를 설치하지 않는다.
- 블라드의 간격은 자전거이용자의 통과폭원을 기준으로 1.5m 이상으로 한다.
- 재질은 보행자 등의 충격을 흡수할 수 있는 재료를 사용하되, 속도가 낮은 자동차의 충격에 견딜 수 있는 구조로 한다.

(2) 유의 사항

- 자동차 진입억제용 말뚝은 밝은 색의 반사도료 등을 사용하여 쉽게 식별할 수 있도록 설치하여야 한다.
- 자동차 진입억제용 말뚝의 높이는 보행자의 안전을 고려하여 80 ~ 100센티미터로 하고, 지름은 10 ~ 20센티미터로 하여야 한다.
- 자동차 진입억제용 말뚝의 0.3미터 전면(前面)에는 시각장애인이 충돌 우려가 있는 구조물이 있음을 미리 알 수 있도록 점형블록을 설치하여야 한다.



[그림 3-13] 블라드 설치개선도

4. 교차부 보도턱낮춤

1) 현황 및 문제점

- 교차로내 보도부에서 자전거횡단도로 진출입시 턱낮춤이 필요함.
- 그러나, 턱낮춤이 미흡하여 위험한 지점이 대부분임.
- 문제점은 다음과 같음
 - 첫째, 턱낮춤을 한 경우, 관련지침상의 경사각을 제대로 따르지 않고 있음. 즉, 경사각은 경사로 옆면을 기준으로 10분의 1이하로 하여야 함
 - 둘째, 연석경사로는 자전거횡단도의 너비 이상 부분에 대하여 실시하여야 횡단보도부분만 턱낮춤이 되어 있는 경우 많음.
 - 셋째, 관련지침상의 문제로, 보도와 차도의 경계구간의 높이차이는 2센티미터 이하로 제시하고 있으나, 2센티미터는 연석의 재질에 따라 그리고, 결빙시, 야간 등의 상황에서 안전주행의 영향을 받을 수 있는 높이임.



[그림 3-14] 교차로내 턱낮춤 미흡

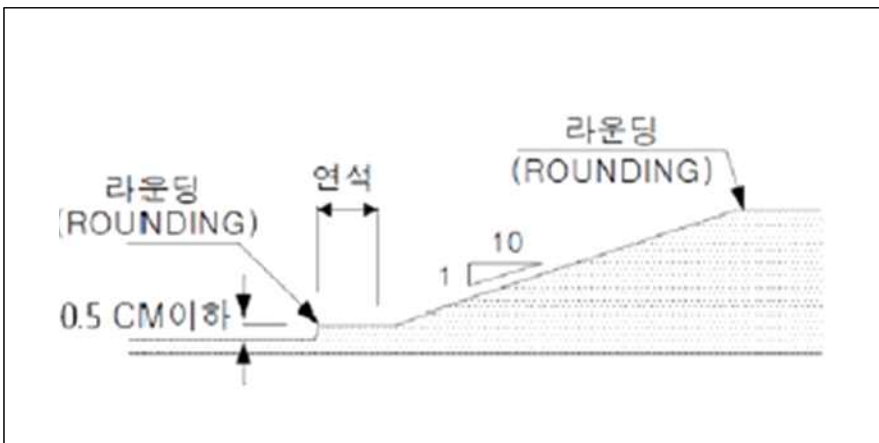
2) 관련 법령 및 지침

□ **교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙 [별표 1](개정 2019.2.8.)**

[이동편의시설의 구조재질등에 관한 세부기준(제2조제1항 관련)]

6) 턱 낮추기

- 가) 횡단보도와 접속하는 보도와 차도의 경계구간에는 턱 낮추기를 하거나 연석경사로 또는 부분경사로를 설치하여야 한다. 다만, 주택가·학교 주변의 편도2차로 이하인 도로의 경우에 횡단보도에 접속하는 보도와 차도의 높이를 같게 할 수 있다.
- 나) 보도와 차도의 경계구간은 높이 차이가 2센티미터 이하가 되도록 설치하되, 연석만을 낮추어 시공해서는 아니 된다.
- 다) 연석경사로의 유효폭은 0.9미터 이상으로 하고 기울기는 12분의 1이하로 하며, 경사로 옆면의 기울기는 10분의 1이하로 한다.
- 라) 보도 전체를 턱 낮추기를 할 수 없거나, 유효폭이 2미터 이하인 보도와 연결된 횡단보도에서는 유효폭이 0.9미터 이상인 부분경사로를 설치할 수 있다.



[그림 3-15] 턱낮춤 경사로 기준

3) 개선방안

- 턱낮춤은 관련지침상의 경사각을 준수하도록 한다. 경사각은 경사로 옆면을 기준으로 10분의 1이하로 하여야 함.
- 연석경사로는 자전거횡단도의 너비 이상 부분에 대하여 실시하여야 함. 즉, 횡단보도 진입부 뿐 아니라 자전거횡단도까지 턱낮춤을 하여야 함.
- 보도턱은 보도와 차도의 경계구간을 차이가 없도록 하여야 함. 특별히, 제한 사항이 없을 경우, 관련 규칙보다 더 정밀하게 시공할 필요가 있음.
- 차도와 연결되는 보도부 연석의 재질은 미끄럽지 않은 재질로 시공함.
 - 가끔, 마모를 막기 위해 철구즘물을 보강하는 경우가 있으나 이는 미끄럼 사고의 원인이 됨.



[그림 3-16] 턱낮춤 기준이 되는 휠체어

5. 교차부 자전거횡단도

1) 현황 및 문제점

○ 설치대상, 우선순위 불분명

- 현행, 지침에서는 설치대상, 우선순위에 대한 언급이 없어, 지자체 혹은 사업자의 판단에 따라 설치되고 있어, 정작 필요한 곳에 없는 경우 발생

○ 횡단도 규격 및 기준 없이 설치 및 운영

- 폭원 및 포장색에 대한 규격은 있음
- 그러나, 방향, 노면표시 등에 대한 구체적인 기준이 없음.
- 즉, 양방향으로 운영되는 횡단도
- 중앙 분리 표시 없이 운영되는 횡단도
- 폭원이 규격에 못 미치는 횡단도
- 노면표시가 없는 횡단도
- 횡단도 이전에 안전표지 없이 운영되는 횡단도
- 횡단도 진입부에 턱낮춤 없이 설치된 횡단도
- 횡단도 칼라포장, 혹은 도로색으로 설치된 횡단도



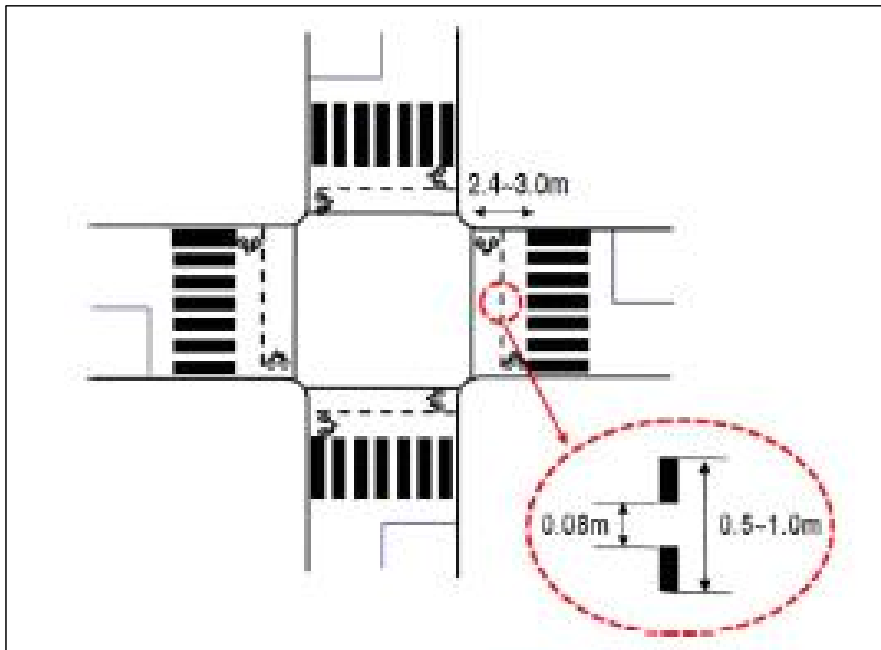
[그림 3-17] 제각각 설치된 자전거횡단도

2) 관련 법령 및 지침

□ 자전거이용시설설치및관리지침(2016, 행정자치부·국토교통부 p.52)

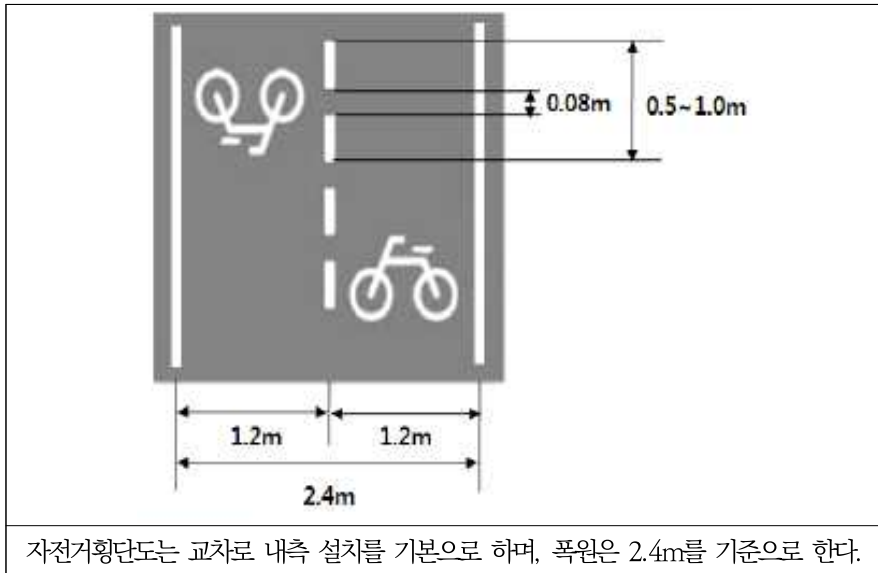
1) 자전거 횡단도 설치

- 현재 국내에서 자전거 횡단도의 설치는 횡단보도와 인접하여 설치하도록 명시되어 있다.
- 교차로와 횡단보도 다음에 설치되는 자전거 횡단도는 횡단보도를 횡단하는 보행자와의 상충이 존재하므로 보행자가 많은 교차로에서는 교차로 다음에 자전거 횡단도, 보행자 횡단도 순으로 설치할 수 있으며, 자전거 횡단도의 폭은 인접한 자전거도로 폭에 맞게 설치한다.



[그림 3-18] 자전거 횡단도 설치 기준

□ 점검가이드(p.52)



[그림 3-19] 자전거 횡단도 설치폭원(m)

3) 개선 방안

(1) 설계 원칙

- 원칙적으로, 자전거횡단도의 설치는 자전거도로와 만나는 교차로, 횡단보도에는 모두 설치한다.
다만, 자전거교통량을 고려하되, 우선적으로 교차로를 중심으로 횡단도를 설치한다.
- 설치하는 양방향을 원칙으로 한다.
- 횡단도의 칼라는 암적색으로 한다
- 설치규격은 자전거이용시설지침(2016, 행자부국토부)를 따른다.
- 자전거횡단도 및 횡단보도는 고원식 횡단도를 권장한다.

(2) 유의 사항

- 고원식 설치시 보도와 높이를 동일하게하여 자전거 도로의 단차가 없도록 설치한다.
- 횡단도 이전에 횡단도를 알리는 표지를 횡단도 이전에 설치한다.
- 폭원은 2.4m를 원칙으로 한다.
- 횡단도의 방향은 양방향으로 설치하고 분리선을 설치한다. 다만, 도로 폭 및 횡단보도의 폭이 좁게 설치되는 경우, 방향없이 설치할 수 있다.
- 노면표시는 방향에 맞게 설치한다.
- 횡단도 안전표지는 횡단도가 아닌 '횡단도 이전'에 설치한다.
- 횡단도 진입부는 횡단도 입구 길이 이상으로 턱낮춤을 한다.



[그림 3-20] 고원식 자전거횡단도

2절. 교차부 자전거도로의 운영 개선방안

1. RTOR로 인한 자전거사고 위험

1) 현황 및 문제점

- 도로표지와 교통신호는 국제협약에 따라 Convention on road and signals(가칭 68비엔나협약)을 따름.
- 이 협약에 따라 적색등화시에는 방향에 상관없이 진행금지를 규정하고 있으며, 유럽, 남미, 아시아 등 북미를 제외한 세계 모든 국가에서 적색신호시 우회전 포함한 통행금지(좌측통행 국가에서는 좌회전)를 시행하고 있음.
- 우리나라의 경우, 이 협약에 가입되어 있으나, 적신호시 우회전(RTOR: Right Turn On Red)은 따르지 않고 있음. 이로 인한 문제점은 다음과 같음.
- 첫째, 상시우회전허용은 교통사고 특히 자전거, 보행자사고의 주원인이다.
 - 앞서 분석한 바와 같이, 자동차-자전거사고의 절반이상(53%)은 측면직각충돌사고임.
 - 또한, 우리나라의 교통사고 보행자 사망률은 40%다. OECD국가 평균보다 2배나 높다. 대전은 50.5%로 더 심각하다. OECD국가에서 적신호시 우회전을 허용(좌측통행국가에서는 좌회전 허용)국가는 우리나라 뿐임.
 - 즉, 상시우회전을 허용하는 나라는 거의 없기 때문에 보행자사망률의 차이는 곧 우회전 허용여부와 관련이 있음.
- 둘째, 교통사고에서 차량운전자가 아니라 보행자가 희생되는 것이 더 큰 문제임.

- 적신호히 우회전허용(좌측통행국가는 좌회전) 국가는 거의 없음
 - 미국에서는 일부 주(뉴욕, 버지니아, 노스캐롤라이나, 네바다, 미네소타, 캘리포니아) 등이 우회전금지
 - 아시아에서는 중국과 우리나라, 태국등 일부국가
 - 유럽 및 오세아니아는 적신호시 상시우회전허용 국가는 없음.
- 요컨대, 대부분의 국가에서 우회전허용은 신호가 있을 때, 제한적으로 허용하고 있음.

[표 3- 2] 적색신호시 우회전(RTOR) 국가별 현황

구분	세부구분	내용
아메리카	미국	우회전 허용 단, 뉴욕, 버지니아, 노스캐롤라이나, 네바다, 미네소타, 캘리포니아 등은 우회전금지신호가 있을 때 금지
	캐나다	일단 멈춤후 가능 전용신호 없이 금지
	칠레, 아르헨티나, 브라질, 콜롬비아, 우르과이	일단 멈춤후 가능 전용신호 없이 금지
아시아	중국	금지하는 표시 없으면 우회전허용
	홍콩, 인도, 일본, 대만, 말레이시아, 싱가포르	녹색화살표 신호에서만 좌회전
	태국	금지 신호 없으면 좌회전
유럽	폴란드, 독일, 러시아	기본적으로 불법 사인있을 때만 우회전 가능
	네덜란드	신호있을 때만 우회전 가능 다만, 자전거는 구조적으로 문제없을 때, 신호표시 (RIGHT TURN FREE FOR CYCLIST)로 허용
	프랑스, 벨기에 영국(좌), 리투아니아, 체코슬로바키아, 불가리아, 스페인	기본적으로 우회전금지 신호있을 때, 우회전 가능
오세아니아	호주	신호 혹은 멈춤 후에 제한적으로 좌회전
	뉴질랜드	불허

자료: wikipedia, 'turn on red', https://en.wikipedia.org/wiki/Turn_on_red

2) 개선방안

○ 도로교통법 개정 내용

- 현행 제25조 관련 ‘보행자 또는 자전거에 주의하면서 우회전 허용’에서 ‘별도의 표시가 있을 때만 우회전 허용’으로 개선
- 현행 제27조 관련 ‘보행자의 통행방해 금지’에서 ‘보행자 있을 때, 진입금지’로 개선. 즉, 우회전후 횡단보도가 녹색이면 보행자가 없어도 무조건 정지하도록 해야 한다.
- 또한, 별도의 조항이 없는 도류화된 교차로에서의 우회전은 ‘도류화된 교차로의 우회전차로에서는 반드시 일시 정지를 의무’ 신설

○ 도로교통법의 현행 개선사항

- 현행 도로교통법 하에서는 우회전 전용신호를 설치함으로써 사고저감
- 극히 제한적인 우회전전용신호를 확대 설치하는 것이 필요함

[표 3- 3] 상시 우회전 관련 법령 개선방안

구분	현행	개선방안
도로교통법 개정	제25조①항 관련 우회전 허용 (보행자 또는 자전거에 주의)	제25조①항 ‘별도의 표시가 있을 때만 우회전 할 수 있다.
	제27조②항 보행자의 통행방해 금지	제27조②항 보행자 있을 때, 진입금지 우회전후 횡단보도가 녹색이면 보행자가 없어도 무조건 정지하도록 해야 한다.
		• 도류화된 교차로의 우회전차로에서는 반드시 일시 정지를 의무화해야 한다.
도로교통법 개정전 (현행개선)		• 신규 교차로 도류화 금지 • 위험한 교차로에는 반드시 우회전 전용신 호 확대 설치 • 도류화교차로에 고원식횡단보도 설치 • 우회전 이전 횡단보도 신호위반 단속강화

2. 자동차중심의 신호현시운영

1) 현황 및 문제점

- 자전거보행자겸용도로를 이용하는 자전거 이용자는 교차로 횡단시 보행 신호를 따르고 있음.
- 통상, 차량신호가 직진(녹색)일 때, 보행신호도 녹색 등화됨. 그러나, 녹색등화 시작시간, 유지시간은 다음과 같이 차량신호와 다르게 운영됨.
 - 첫째, 현시가 바뀌어 차량신호는 녹색이 되었지만 보행신호는 수 초 뒤에 등화되는 경우.
 - 둘째, 차량신호보다 일찍 현시(보행 녹색신호)가 끝나는 경우



[그림 3-21] 차량신호 녹색일 때, 보행신호 적색인 상황

○ 이로 인한 문제점은 다음과 같음

- 우선, 신호현시가 매우 공평하지 못함. 교차로에서는 각 방향마다 동일한 신호시간을 부여받아야 하는데, 자동차와 보행신호간 신호시간의 차이는 보행 및 자전거이용자와 자동차이용자간 형평에 어긋남. 보행 및 자전거이용자는 최소한 동등한 통행권을 누릴 권리가 있음.
- 둘째, 자전거의 행태를 반영하지 못하고 있음. 즉, 보행자는 통행속도가 4km 내외로 이전 교차로와 현 교차로와의 연동은 큰 의미가 없으나 자전거는 주행속도가 15km 내외에 이르고 있음. 즉, 이전교차로와 현 교차로간의 연동은 자전거이용자의 편의성에 크게 영향을 미침.

2) 개선방안

- 교차로 신호운영은 다음과 같이 개선할 필요가 있음.
- 첫째, 최소한 자동차 신호현시와 동일하게 보행신호를 운영하여야 함. 즉, 자동차 직진신호 동안 보행신호 역시 동일한 횡단시간 부여하여야 함. 방향별 이용자별 형평성이 유지되는 방법이기 때문.
- 둘째, 자전거이용자의 속도를 고려하여 가능하면 보행신호시간을 연장하거나 보행신호를 추가로 부여할 수 있는 방법을 모색할 필요가 있음.
 - 방향별 직진 차량에 대한 방해가 주지 않는 범위에서 운용 가능
 - 이 경우, 상시 우회전차량의 통행이 제한되는 것은 엄밀한 의미에서 제한이 아님. 우회전 차량은 균등분할된 현시보다 많은 추가적인 통행권으로 통행하는 것이기 때문.

결론 및 정책제언

1절 결론

2절 정책제언

4장

4장 결론 및 정책제언

1절. 결론

- 자전거사고를 줄이기 위해서는 교차로부근의 설계 및 관리가 필요하며, 실제 지자체에서 활용할 수 있는 설계 개선방안이 필요함.
- 이러한 배경하에 본 연구는 ‘대전시의 자전거사고 특성에 근거하여 교차로의 자전거사고를 감소시키기 위한 설계 개선방안을 제시’하는데 그 목적이 있음.
- 본 교차부설계개선 필요성, 교차부의 문제점, 교차부 설계 및 개선방안, 정책제언 등으로 구성됨.
- 또한, 본 연구는 통계분석방법, 기존 문헌 및 정부 지침 검토, 현장조사를 통한 형태 및 문제점 분석, 전문가 자문을 통한 개선방안 도출 등 4가지 방법으로 수행하였음.

- 주요 연구결과는 다음과 같음.
- 우선, 자전거교통사고 저감을 위해서 교차로 설계개선이 필요함을 통계분석, 조사자료분석 등을 통하여 도출하였음.
 - 대전시 자전거사고에서 자전거이용자가 피해자인 경우가 71.3%, 측면직각충돌사고가 차대차사고의 53.0%임을 분석하여 교차로 설계개선 필요성을 도출하였음.
 - ‘사고잠은지점 중 교차로는 54%임
 - 대전시 자전거도로의 84.1%가 자전거보행자겸용도로로써 상충지점이 많이 발생하는 구조임

- 자전거이용자를 대상으로 한 조사결과에 따르면, ‘갑자기 나타난 차량’이 가장 위험하다고 인식하고 있음. 즉, ‘갑자기 나타난 차량’은 시거를 확보하지 못하는 교차부에서 주로 발생하는 사고유형이기 때문.

○ 다음으로 교차부의 문제점은 교차부설계개선사항과 운영부문으로 구분하여 다음과 같이 문제점과 개선방안을 도출하였음.

[표 4- 1] 교차로 설계개선부문의 문제점 요약

구분		주요 문제점
교차로 문제점	교차부 자전거도로의 단절	<ul style="list-style-type: none"> • 통행우선권 및 위치에 대한 불명확 • 사구석 등의 재질은 자전거의 특성과 맞지 않은 재질 • 자전거이용자 및 보행자 등을 고려치 않는 획일적 방식 • 교차로 인근 자전거도로의 설치방식에 대한 기준 없음
	교차부 자전거도로의 도류화	<ul style="list-style-type: none"> • 교차로의 도류화에 따라 4개의 추가상충점 발생. • 자전거이용자의 횡단횡수 및 횡단시간 길어져 사고확률 높아짐 • 우회전하는 자동차의 속도 감소 미흡 대형사고 유발 • 도류류화교차로의 우회전차로에서 자전거횡단도 미설치
	교차부 블라드	<ul style="list-style-type: none"> • 필요 이상의 블라드 설치됨. • 실제로 횡단가능폭원이 자전거이용자가 필요로 하는 공간보다 적게 설치되어 있는 경우가 많음. • 설치기준 특히 블라드간 간격은 이용자 및 현장여건을 고려치 않고 있음.
	교차부 보도 턱낮춤	<ul style="list-style-type: none"> • 관련지침상의 경사각을 제대로 따르지 않고 있음. • 횡단보도부분만 턱낮춤이 되어 있는 경우 많음. • 관련지침상의 문제로, 2센티미터는 연석의 재질에 따라 그리고, 결빙시, 야간 등의 상황에서 안전주행 영향
	교차부 자전거 횡단도	<ul style="list-style-type: none"> • 설치대상, 우선순위 불분명 • 횡단도 규격 및 기준 없이 설치 및 운영

[표 4- 2] 교차로 설계개선부문의 개선방안 요약

구분	주요 개선사항
설계개선사항	<ul style="list-style-type: none"> • 교차부 자전거도로의 단절 • 설계원칙 제시 • 교차부에서 자전거도로를 단절없이 연결하는 방법으로 3가지 유형을 제시하였음.
	<ul style="list-style-type: none"> • 교차부 자전거도로의 도류화 • 설계원칙 제시 • 고원식 횡단보도 전에 차량 일시정지를 위한 정지선을 설치 • 자동차의 속도저감을 위한 자전거주의표지, 보조표지, 노면표시 등은 우회전차로의 횡단도 이전에 설치한다. • 설계예시안 제시
	<ul style="list-style-type: none"> • 교차부 볼라드 • 설계원칙 제시 - 자전거횡단도가 있는 교차로에 볼라드 설치를 지양. - 볼라드의 간격은 1.5m 이상으로 한다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 교차부 보도턱 낮춤 • 설계원칙 제시 • 설계예시안 제시
	<ul style="list-style-type: none"> • 교차부 자전거 횡단도 • 설계원칙 제시 -고원식 설치시 보도와 높이 동일하게 설치 -횡단도 이전에 표지 설치 -폭원은 2.4m를 원칙 -횡단도의 방향은 양방향으로 설치하고 분리선을 설치한다. 다만, 도로폭 및 횡단보도의 폭이 좁게 설치되는 경우, 방향 없이 설치할 수 있다.

- 또한, 교차로 운영부문의 문제점은 다음과 같음
- 첫째, 적신호시 우회전(RTOR)로 인한 자전거사고 위험과 개선방안을 제시하였음.
 - 자동차-자전거사고의 절반이상(53%)은 측면직각충돌사고임.
 - 또한, 우리나라의 교통사고 보행자 사망률은 40%다. OECD국가 평균보다 2배나 높다. 대전은 50.5%로 더 심각하다. OECD국가에서 적신호시 우회전을 허용(좌측통행국가에서는 좌회전 허용)국가는 우리나라 뿐임.

- 둘째, 자동차중심의 신호현시운영으로 인한 문제점
 - 자동차와 보행신호간 신호시간의 차이는 보행 및 자전거이용자와 자동차이용자간 형평에 어긋 남. 보행 및 자전거이용자는 최소한 동등한 통행권을 누릴 권리가 있음.
 - 자전거의 행태를 반영하지 못하고 있음. 즉, 보행자는 통행속도가 4km 내외로 이전 교차로와 현 교차로와의 연동은 큰 의미가 없으나 자전거는 주행속도가 15km 내외에 이르고 있음.

- 이에 대한 개선방안으로, 도로교통법 개정 내용, 도로교통법의 현행 개선사항으로 구분하여 제시하였음. 또한, 교차로의 신호운영은 최소한 자동차 신호현시와 동일하게 보행신호를 운영하여야 하고, 자전거이용자의 속도를 고려하여 가능하면 보행신호시간을 연장하거나 보행신호를 추가로 부여할 수 있는 방법으로 운영할 필요가 있음.

- 결론적으로, 자전거의 안전한 이용 및 사고 저감을 위해서는 교차부의 환경 및 운영이 매우 중요하다는 것이 도출됨.
- 그러나, 현행 관련지침은 대전시 및 각 구에서 교차로 설치 및 운영의 개선방안을 위해 참조하기에는 구체성이 낮음.
- 본 연구에서 제시한 개선방안은 현행 법령 체제하에서 적용가능한 방안과 시행가능한 방안을 적시한 것이므로 대전시의 및 각 구에서 참고하여 적용하면 안전한 이용 및 사고를 저감할 수 있을 것임.

2절. 정책제언

- 본 연구결과에 따라 다음과 같이 정책제언 함
- 첫째, 교차로부문의 사고 위험성에 대한 재인식과 더불어 자전거이용활성화를 위한 정책 및 예산의 수립에 있어 자전거도로 교차부에 대한 집중 지원 및 우선적 배정이 필요함.
- 둘째, 자전거도로 관련 설계와 시공시에 대전시 및 각 구청에서 활용할 수 있는 가칭 ‘대전형 자전거도로 설계 및 운영 매뉴얼’을 작성할 필요가 있음. 이를 통하여, 자전거도로의 설계를 지원함으로써 시설기준 제시하고, 설치방식의 일관성을 기할 수 있기 때문.
- 셋째, 본 연구에서 제안된 자전거안전사고, 설계개선과 관련하여 법령 개정이 필요한 사항은 중앙정부 등에 건의.
- 넷째, 법 개정이 필요치 않은 교차부 운영과 관련해서는 대전경찰청 등 관련기관과 협의하여 곧바로 시행하여 이용편의를 도모할 필요가 있음.

참고문헌

- 대전광역시, 2017, 대전시 자전거도로 현황 및 종류 내부자료.
- 대전광역시, 2019, 자전거이용활성화계획.
- 서울특별시, 2016, 서울형 자전거도로 설치 및 유지관리 매뉴얼.
- 이재빈·허용, 2013, 자전거 이용자의 이용목적에 부합하는 자전거 전용도로 설계에 관한 연구
- 이재영(2019), '교통사고 유발하는 상시우회전, 이젠 바꾸자', 중도일보, 2019.11.20.
- 최병길·박흥기·나영우(2011). 주변 환경요소를 고려한 자전거 도로 설계 개선 및 정보제공에 관한 연구. 한국측량학회지, 29(1), 11-20.
- 한국교통연구원, 2014, 자전거보행자겸용도로 지점점검 교차로구간 설명자료, 12.
- 한국교통연구원, 2014, 자전거이용시설 점검 가이드 자전거보행자겸용도로 도류화 교차로 설계 예시 제시, 14.
- 한국교통연구원, 2014, 자전거이용시설 점검 가이드, 129.
- 한국소비자원, 2011, 자전거보행자겸용도로 안전실태 조사결과 등이 있음.
- 행정자치부·국토교통부, 2016, 자전거이용시설 설치 및 관리지침, 52.
- 도로교통공단, TAAS 교통사고분석시스템 각년도 중 경찰DB(국가공식통계)
http://taas.koroad.or.kr/web/shp/sbm/initUnityAnalsSys.do?menuId=WEB_KMP_OVT_UAS
- CROW(2007), Desing Manual for bicycle traffic, CROW record 25.
- wikipedia, 'turn on red', https://en.wikipedia.org/wiki/Turn_on_red

부록

부록 1. 자전거이용시설 설치 및 관리지침 중
교차로 부분

부록 2. 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙

부록 1. 자전거이용시설 설치 및 관리지침 중 교차로 부문

제4장 교차로

4-1 교차로의 설계 원칙

- 가. 자전거이용자와 타 교통수단 운전자들 간의 통행 우선권 관계를 명시하며 자전거 통행을 유도한다.
- 나. 자전거 횡단도의 폭은 접속되어 있는 자전거 전용차로 또는 자전거·보행자 겸용도로 폭과 동일하게 설계한다.
- 다. 자전거도로는 가능하면 시·공간적으로 차도와 분리하며, 자전거 횡단도는 교차로와 가장 인접하도록 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- 라. 시·공간적으로 분리가 불가능하다면, 자전거와 자동차가 동시에 움직일 수 있는 적절한 공간이 제공되어야 하며 자전거이용자들이 위험에 노출되는 시간을 최소화해야 한다.
- 마. 자전거도로가 일반도로와 교차되는 부분에는 일반차도와 구별하기 위하여 포장 색상을 암적색으로 한다.

【설명】

교차로는 2개 이상의 도로가 교차, 접속되는 공간 및 그 내부의 교통시설물로, 교차로의 기하구조, 운영방법 등에 따라 운전자가 경로를 선정하는 의사결정 지점이라 정의할 수 있다.

교차로는 정상적인 교통의 진행뿐만 아니라 횡단, 회전 등이 발생하므로 도로의 다른 부분보다 복잡한 운행으로 사고 및 교통정체가 일어나기 쉽다. 그러므로 교통류를 안전하고 원활하게 처리하기 위해서는 교차로를 어떻게 적절히 계획, 설계, 운영할 것인가 하는 것이 매우 중요하다.

교차로의 설계원칙은 다음과 같다.

- ① 자전거이용자와 타 교통운전자들 간의 통행 우선권 관계를 명시하며 자전거 통행을 유도한다.
- ② 자전거 횡단도의 폭은 접속되어 있는 자전거 전용차로 또는 자전거·보행자 겸용도로와 동일한 폭으로 설계한다.
- ③ 가능하면 자전거는 시·공간적으로 자동차와 분리되어야 하며, 자전거 횡단도는 교차로와 가장 인접하도록 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 시공간적으로 분리가 불가능하다면, 자전거와 자동차가 동시에 움직일 수 있는 적절한 공간이 제공되어야 하며 자전거이용자들이 위협에 노출될 시간을 최소화 한다.
- ⑤ 자전거도로가 일반도로와 교차되는 부분에는 자전거 노면표시를 설치하고 일반차도와 구별하기 위하여 포장 색상을 암적색으로 한다. 특히 자전거 우선도로에서는 시인성 등을 고려하여 사고 위험도가 상대적으로 높다고 판단되는 교차로에 대하여, 차로 전체에 유색포장을 설치할 수 있다.

4-2 평면교차로의 시인성 확보

- 가. 자전거 횡단도 등이 차도 및 철도와 동일 평면에서 교차하거나 접속하는 경우는 필요에 따라 모퉁이 부분을 잘라내는 등의 방법을 통해 충분한 시야가 확보되어야 한다.
- 나. 차도부 및 철도와의 교차각은 원칙적으로 직각으로 한다.
- 다. 자전거 우선도로 상 평면교차로의 시인성 확보가 필요할 경우, 지장물을 이설하거나 반사경 등의 안전시설물을 활용하여야 한다.

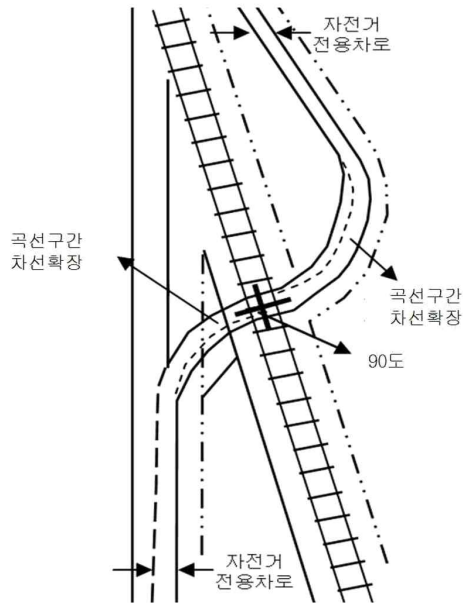
【설명】

1) 시인성 확보 방안

(1) 교차각 설계

평면교차로 설계 시 자전거도로 교차각은 90°를 원칙으로 한다. 이는 교차로에서 자전거의 횡단거리를 최대한 줄여 횡단하는 자전거이용자의 안전을 고려한 것이다.

또한, 교차로의 기하구조 변경 없이 설치되는 사례를 방지하여 안전을 고려한 교차로 기하구조 개선이 체계적으로 이루어지도록 하기 위함이다.

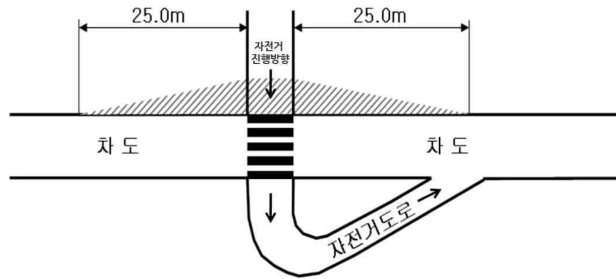


90° 교차각도

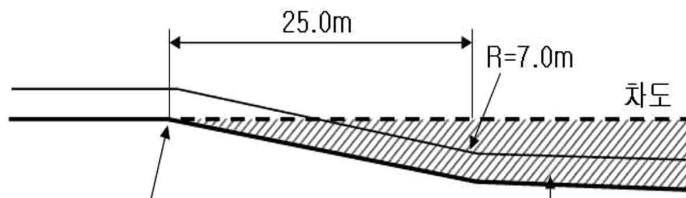
<그림 4-1> 차도부와 철도 교차각

(2) 차도 진입 준비구간 설정

자전거가 자전거도로를 주행하다가 차도부로 들어갈 경우, 갑자기 들어가면 위험하므로 25m 이상의 준비구간을 설치함으로써 유출입을 원활하게 하여 안전성을 향상시켜야 한다.



자전거도로 기종점 처리 및 준비구간



자전거도로 기종점 처리 및 준비구간

<그림 4-2> 자전거도로 기종점 처리 및 준비구간 설치 기준

(3) 자전거 우선도로 상 평면교차로의 시인성 확보

기존 도로를 자전거 우선도로로 전환하는 경우, 시인성 확보를 위한 선형개량의 수행이 어렵다. 이러한 경우 교차로의 시인성을 떨어뜨리는 지장물의 이설을 검토할 수 있으며, 덧붙여 반사경과 같은 시인성 확보 안전시설물을 설치할 수 있다.

2) 시인성 확보 기준

보행자 및 자전거이용자의 안전을 위하여 원칙적으로 교차각을 90°로 하며, 준비구간의 길이는 25m로 한다.

<표 4-1> 시인성 확보 기준

구 분	기 준
교 차 각	90°
준비구간 길이	25m

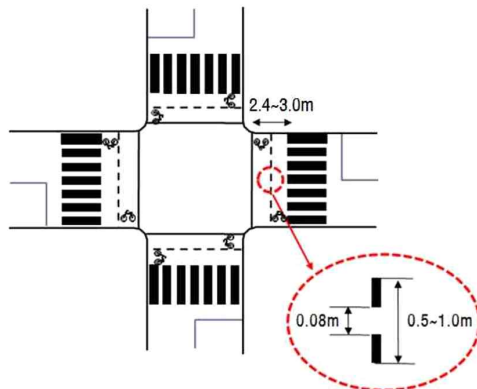
4-3 평면교차의 교통운영 설계

- 가. 자전거이용자가 교차로에서 좌회전하고자 하는 때에는 미리 도로의 우측 가장자리로 붙어 서행하면서 교차로의 가장자리 부분을 이용하여 좌회전해야 한다.
- 나. 우회전하는 자전거의 안전을 위해서는 도류화된 우회전 차로를 설치할 수 있으며, 설치가 불가능한 경우 안전시설을 설치해야 한다.
- 다. 자동차와의 상충 없이 안전한 교차를 위해 필요한 경우 자전거 전용 신호등을 설치할 수 있다.
- 라. 자전거도로 간의 평면교차는 「도로교통법 시행규칙」의 규정을 참고하여 설치해야 한다.

【설명】

1) 자전거 횡단도 설치

현재 국내에서 자전거 횡단도의 설치에 횡단보도와 인접하여 설치하도록 명시되어 있다. 교차로와 횡단보도 다음에 설치되는 자전거 횡단도는 횡단보도를 횡단하는 보행자와의 상충이 존재하므로 보행자가 많은 교차로에서는 교차로 다음에 자전거 횡단도, 보행자 횡단도 순으로 설치할 수 있으며, 자전거 횡단도의 폭은 인접한 자전거도로 폭에 맞게 설치한다.

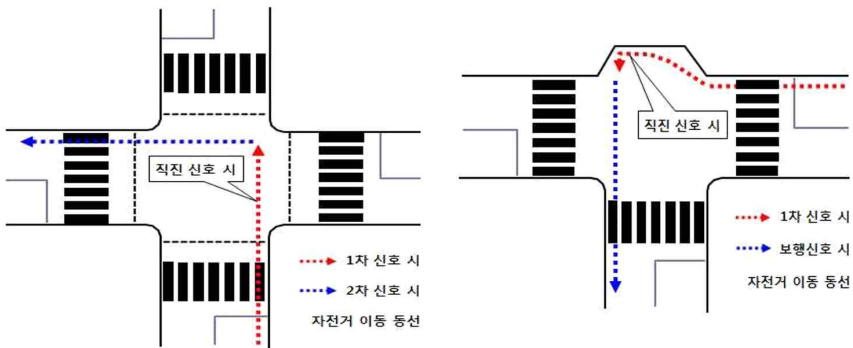


<그림 4-3> 자전거 횡단도 설치 기준

2) 자전거 전용차로 좌회전 처리

「도로교통법」 제25조에서는 교차로에서의 자전거 통행 방법에 대해 “자전거의 운전자는 교차로에서 좌회전하고자 하는 때에는 미리 도로의 우측 가장자리로 붙어 서행하면서 교차로의 가장자리 부분을 이용하여 좌회전해야 한다<2010. 01. 18 신설>.”라고 규정하고 있다.

교차로 자전거 좌회전 처리는 1차 신호 시 직진 후 2차 신호 또는 보행신호 시 좌회전을 할 수 있으며, 세부적인 좌회전 통행 방식은 <그림 4-4>와 같다.

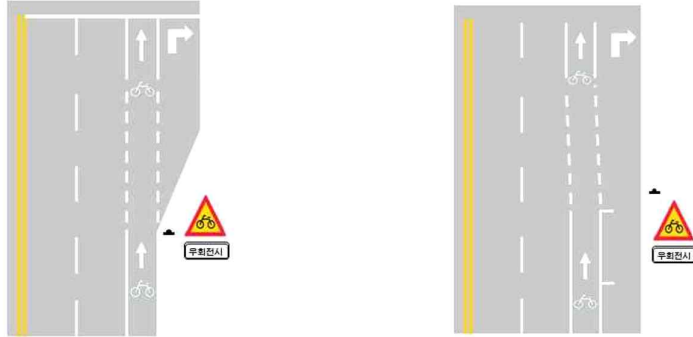


<자전거 횡단도가 설치된 사지교차로> <삼지교차로에서의 자전거 횡단>

<그림 4-4> 신호교차로 통행 방법

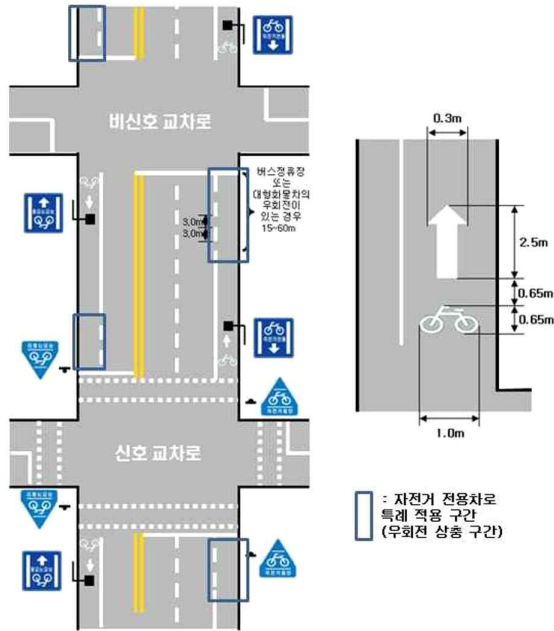
3) 자전거 전용차로 우회전 처리

국내의 관련 법규 등에 자동차가 자전거도로를 횡단하여 우회전할 경우에 대한 규정이 전무한 상태이므로 우회전 구간은 신중하게 처리해야 한다. 자동차가 자전거도로를 횡단하여 우회전할 경우 횡단하는 구간에 백색 점선(자전거 전용차로의 특례구간)을 설치하며, 적절한 안전표지를 설치해야 한다.



<우회전 전용차로에서의 우회전 처리> <일반 또는 주차구역에서의 우회전 처리>

<그림 4-5> 자전거 전용차로 우회전 처리



주) 자전거 전용차로 교통안전시설(전용차로 표지판)은 반드시 내민식으로 설치해야 함.

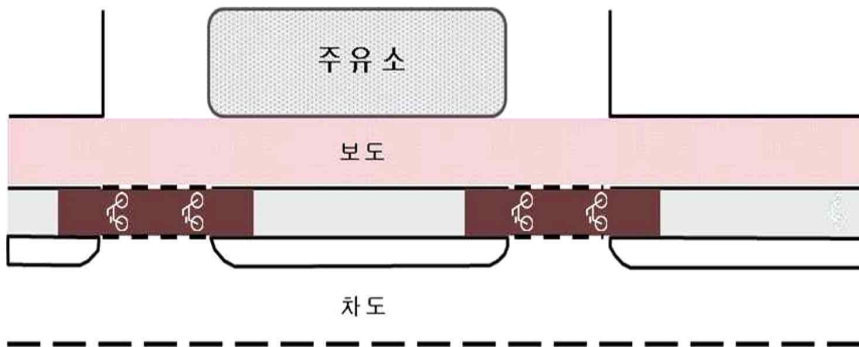
<그림 4-6> 교차로 자전거 전용차로 교통안전시설 설치 예시도

4-4 이면도로 출입구 교차지점의 설계

자전거도로와 이면도로 출입구가 교차하는 지점은 교통사고 위험 요소가 많으므로 출입하는 자동차가 자전거의 우선통행을 명확하게 인식할 수 있도록 설계해야 한다.

【설명】

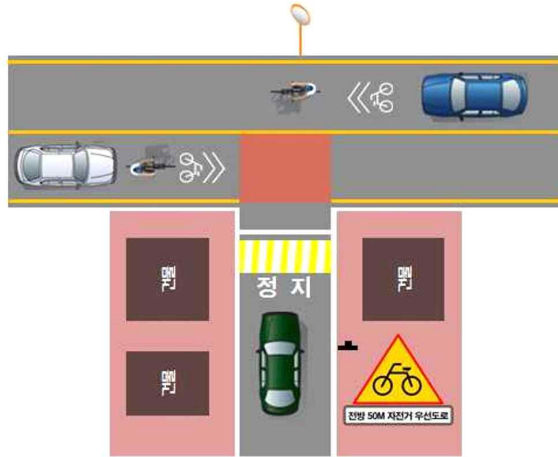
주거지 이면도로, 상점, 주유소 시설과 같은 출입이 발생하는 경우에는 보도와 자전거도로에 암적색으로 자전거의 우선통행이 명확하게 인식되도록 설치해야 한다.



<그림 4-7> 이면도로 출입구 교차지점 설계 예시도

주유소 진입, 주차장 또는 주택으로의 진입과 같은 교차장소에서는 <그림 4-7>과 같이 암적색으로 포장하고 자전거 노면표시를 설치한다. 이는 진입지점으로부터 충분한 거리를 확보하여 자동차의 정지가 가능하도록 해야 한다(시인성 확보 범위 25m). 이 때 도로와 단차를 둔 자전거도로라면, 자전거도로의 높이는 자동차의 원활한 진출입을 위해 도로 쪽에 경사로를 둔다. 또한 차량이 이면도로를 출입할 수 있도록 자전거도로 차선을 백색 점선으로 표시하며, 진출 또는 진입만 허용되는 일방통행의 경우를 고려해야 한다.

한편, 시인성 기준 미 충족 구간에 대해서는 반사경 등 안전시설물을 활용하여 충분한 시인성을 갖출 수 있도록 설계가 이뤄져야 한다. 특히 자전거 우선도로 지정 구간에 대하여, 이면도로 출입구 측 시거 불량이 예상되는 경우 본선(차도 상)에 유색포장을 시공하고, 이면도로측에 정지선 및 과속방지턱을 설치하여 차량의 안전한 본선 진입을 유도하는 방안을 검토할 수 있다.



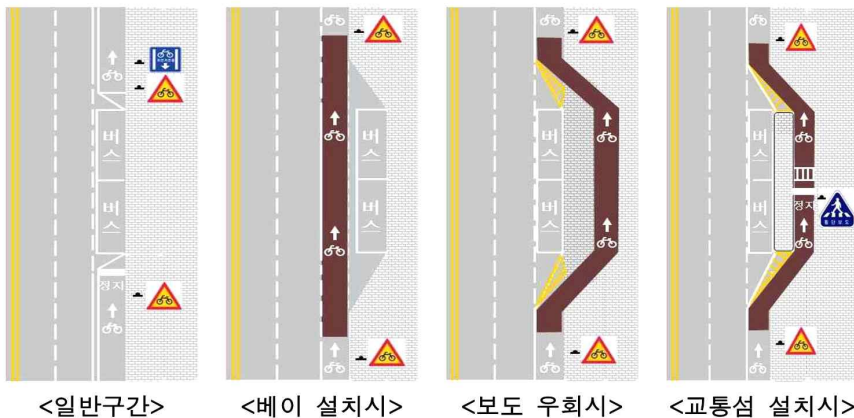
<그림 4-8> 이면도로 출입구 교차지점 설계 예시도(자전거 우선도로)

4-5 정류장구간 자전거도로 설계 기준

자전거도로와 택시 및 버스정류장이 교차하는 지점은 택시 및 버스 교통량과 승·하차하는 이용객 등을 고려하여 공학적 판단에 따른 자전거도로 및 안전시설을 설치하며, 포장의 색상은 암적색으로 한다.

【설명】

택시 및 버스는 정류장에서 승객을 탑승시키기 위해 길 가장자리로 접근해야 하며, 이 경우 자전거도로와의 상충이 발생한다. 이러한 경우 교차로 우회전 처리 방법을 적용하여 택시 및 버스가 정류장으로 접근하도록 유도하며, 안전표지를 설치하여 자전거이용자의 안전을 고려해야 한다. 하지만, 택시 및 버스 교통량이 많은 지점은 상충을 최소화하기 위해 정류장을 우회하는 자전거도로를 설치할 수 있으며, 이 경우 보도 상 유효 보도폭원을 고려하여, 보행자와 자전거 간의 접촉사고 발생 가능성을 최소화하여야 한다. 또한, 자전거와 택시 및 버스의 상충, 자전거와 횡단 보행자의 상충을 고려하여 포장 색상은 암적색으로 위험 지역임을 충분히 상기시킬 수 있도록 한다.



<그림 4-9> 자전거도로와 버스정류장 설계 예시도

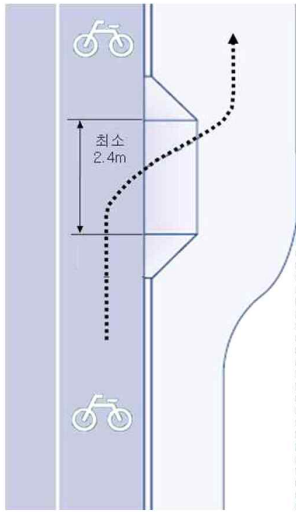
버스 베이가 없는 도로에 자전거 전용차로가 설치된 지점은 자전거의 연속성을 유지할 수 있도록 자전거 통행권을 명시하고 자전거이용자의 안전을 위하여 일시 정지 또는 차로로의 추월 등을 고려한 안전시설을 설치해야 한다.

4-6 자전거도로의 교차 설계

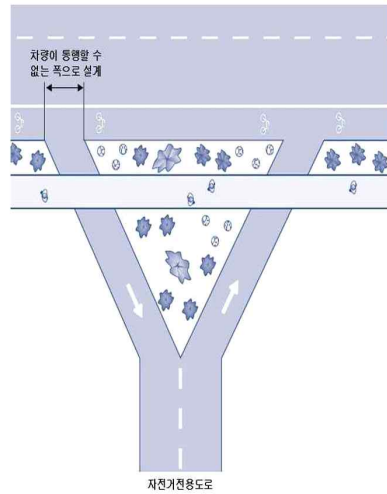
자전거도로의 교차부 설계는 차량이 진입하지 못하도록 하며, 같은 교통류 또는 다른 교통류와 상충이 생기지 않도록 분리하여 설계하는 것을 원칙으로 한다.

【설명】

자전거도로의 교차 설계는 평면교차 설계를 준용하되 직선구간에서는 자전거 이용자가 진입할 수 있도록 연석 제거구간을 최소 2.4m를 확보해야 한다.



<그림 4-10> 연석제거구간 설계 예시도



<그림 4-11> 자전거 전용도로와 차도부의 시·종점 처리

또한, 자전거도로의 교차는 자동차의 진입을 방지할 수 있도록 차량이 통행할 수 없는 쪽으로 설계하며, 그렇지 않은 경우 볼라드를 설치하여 차량의 진입을 억제해야 한다. 자전거 전용차로에서 다른 교통류로 진입하는 진입부 또는 진출부에는 “교차로 시인성 확보”에서 제시된 시인성 확보 범위를 감안하여 설계해야 한다.

4-7 입체교차로의 설계 원칙

- 가. 입체교차로 설계 시 「자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙」의 제12조 ‘육교, 지하차도의 자전거 경사로 설치’ 규정에 따른다.
- 나. 경사로는 자전거이용자의 편리성을 고려하여 폭과 경사방식을 결정하도록 한다.
- 다. 지역여건을 고려하여 직선형, 지그재그형, 원형연결로형의 ‘자전거 연결로’를 설치할 수 있다.

【설명】

1) 자전거 경사로

입체교차 시설은 구조물을 설치하여 2개 이상의 도로간 교통류 흐름을 각기 다른 층에서 교차시켜 원활한 소통을 위해 설치하는 도로의 시설물이다. 입체교차 시설 설치 시 전후 구간에 걸쳐 교통처리에 대한 종합적인 검토 후 설치여부와 구조를 결정하며, 이때 계획지점 주변의 토지이용 관계 등에 대해서도 충분히 고려한다.

육교나 지하차도를 설치할 경우에는 계단 양측 또는 중앙에 자전거를 끌고 올라가거나 내려갈 수 있도록 자전거경사로를 설치하며, 자전거경사로의 폭은 15cm 이상으로 하고 계단의 높이가 3m 이상일 경우에는 매 3m 마다 1.2m 이상의 평면구간을 두어야 한다.

육교나 지하차도를 설치할 경우 자전거경사로를 감안하여 충분한 폭을 확보해야 한다. 이때 자전거 설계 외형을 감안하여 이용에 따른 불편함을 최대한 줄여야 한다.

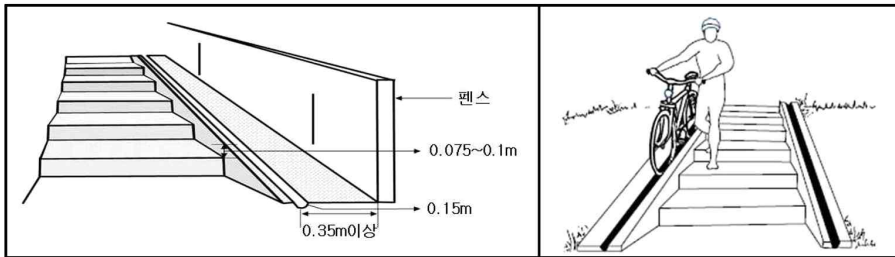


서울특별시



대구광역시

<그림 4-12> 자전거 경사로 설치 사례



<그림 4-13> 자전거 경사로 설계 예시도

자전거 경사로와 펜스 간 이격거리는 35cm 이상으로 설치하며, 자전거 페달이 걸리지 않도록 계단과 경사로의 높이 차이를 7.5cm ~ 10cm로 한다. 또한 자전거 경사로의 홈 설치 시 15cm로 설치하여 자전거 바퀴가 끼이거나 이탈하는 것을 방지한다.

자전거의 원활한 이동을 위해 경사로에 자전거 바퀴가 들어갈 수 있는 홈을 설치하거나 전동식 장치의 설치를 권장한다. 경사로 부착 계단의 폭에 대해서는 경사로를 중앙에 설치할 것인지 양측에 설치할 것인지에 따라 폭 구성이 바뀌는데, 일반적으로 중앙부에 설치하는 것이 편리성 면에서는 우수하다.

<표 4-2> 자전거 경사로 설치 기준

구분	기준
자전거경사로와 펜스 간 이격거리	35cm
자전거경사로 흙 폭	15cm
자전거경사로와 계단의 단차	7.5cm ~ 10cm
평면구간 설치	계단의 높이가 3m 이상일 경우 매 3.0m마다 1.2m 평면구간 설치

2) 자전거연결로

보행자 계단형 자전거경사로는 자전거에 반드시 내려서 끌고 올라가는 불편함이 있으며 자전거교통량이 많은 경우에는 경사로 주변에 자전거이용자가 대기하는 경우도 발생할 수 있다. 따라서 자전거교통량이 많은 인구밀집지역의 강변 자전거도로와 접속되는 주요 교량에는 직선형, 지그재그형, 원형연결로형 등의 자전거연결로를 설치할 수 있다.

자전거경사로와 자전거연결로가 다른 점은 자전거이용자의 탑승여부이다. 자전거연결로는 자전거이용자가 자전거 탑승을 유지한 채 주행하도록 하여 자전거경사조에 비하여 서비스수준과 용량이 높아 자전거이용 활성화에 기여할 수 있는 시설이다.

자전거연결로에는 구조에 따라 직선형, 원형연결로형, 지그재그형의 3가지로 구분할 수 있다. 설치장소의 부지확보 가능성, 설치비용 등에 따라 연결로 형태를 정할 수 있다.

원형연결로형과 지그재그형 연결로는 주행 거리가 불필요하게 길어지고 공사비용이 상승하지만 이용객에게 적당한 중단경사를 제공할 수 있으며, 직선형 연결로의 경우 설치 면적이 과다하게 많이 소요될 수 있지만 다른 두 가지 연결로보다 단거리로 도로를 횡단할 수 있는 장단점이 있다.

자전거연결로의 설치는 횡단하는 자전거교통량 또는 적색신호에 대기하는 자전거교통량 등을 고려하여 설치하며, 관리자의 입장에서 필요하다고 인정될 경우 전문가로 구성된 위원회를 구성하여 설치 타당성을 검증하여 설치할 수 있다.

이연결로의 폭은 최소 2.4m를 기준으로 하며, 난간높이는 1.2m를 기준으로 한 고가도로, 철도교 등을 지나가는 경우에 난간높이는 1.4m로 한다.

이연결로의 정지시거, 오르막차로 제한길이, 곡선반지름은 본 지침의 제3장 전용도로 도로선형을 참조하여 설계한다.

<p>직선형 자전거연결로</p>	 <p>(체코공화국 Modrany 지역)</p>
<p>원형연결로형 자전거연결로</p>	 <p>(호주 시드니)</p>
<p>지그재그형 자전거연결로</p>	 <p>(서울 목동 안양천로)</p>

<그림 4-14> 자전거연결로 설치 사례

부록 2. 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙

[별표 1] <개정 2019.2.8.> 이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준 (제2조제1항 관련)

■ 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙 [별표 1] <개정 2019. 2. 8.>

이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준 (제2조제1항 관련)

1. 교통수단

가. 버스

1) 자동안내방송시설

- 가) 자동안내방송은 도착정류장의 이름 등을 명확하게 알아들을 수 있는 음량과 음색으로 하여야 한다.
- 나) 자동안내방송은 국어와 영어로 하여야 한다.

2) 전자문자안내판

- 가) 전자문자안내판은 도착정류장의 이름·목적지 등을 명확하게 읽을 수 있도록 버스 안의 전면(前面) 윗부분 또는 중간부 부근에 설치하여야 한다. 이 경우 전자문자안내판의 문자 및 기호는 굵은 글씨체로 표시하고 바탕색과 구별하기 쉬운 색상을 사용하여야 한다.
- 나) 전자문자안내판은 한글과 영문으로 하여야 한다.

3) 목적지 표시

- 가) 버스의 목적지는 버스 외부의 정면·후면 및 측면에 알아보기 쉽도록 표시하여야 한다.
- 나) 목적지 표시는 밤에도 알아볼 수 있는 소재를 사용하고 강한 햇빛에서도 쉽게 확인할 수 있도록 하여야 한다.

4) 휠체어 승강설비

- 가) 저장형 시내버스는 좌석 공간을 제외한 차량 안 바닥면적의 35퍼센트 이상이 승강구의 첫 번째 발판과 같은 면에 있어야 하고, 휠체어 및 유모차를 이용하는 교통약자가 승차할 수 있도록 경사판 등의 승강설비를 갖추어야 한다.
 - 나) 계단이 있는 버스는 교통약자가 편리하게 승차·하차할 수 있도록 노면으로부터 승강구의 제1계단의 높이는 가급적 낮추어야 하며, 휠체어 및 유모차를 이용하는 교통약자가 승차할 수 있는 승강설비를 갖추 수 있다.
 - 다) 휠체어 승강설비를 갖춘 버스는 하나 이상의 승강구를 휠체어 사용자의 주 출입구로 정하고 해당 승강구 유효폭을 0.8미터 이상 확보하여야 한다.
 - 라) 승강구의 바닥면은 미끄러지지 아니하는 재질로 마감하여야 한다.
 - 마) 승강구의 계단코와 그 주위 부분은 색상 및 명도 차이를 크게 하여 계단을 쉽게 알아볼 수 있도록 하여야 한다.
- ###### 5) 교통약자용 좌석
- 가) 교통약자용 좌석은 승강구 부근의 앉기 편리한 위치에 지정하되, 전체 좌석의 3분의 1 이상의 좌석을 교통약자용으로 지정하여야 한다.
 - 나) 교통약자용 좌석 앞에는 교통약자를 위한 좌석임을 나타내는 안내판을 부착하여야 한다.
 - 다) 정차 스위치는 교통약자가 좌석에 앉은 상태에서 사용할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
 - 라) 휠체어 승강설비가 설치된 버스에는 휠체어 사용자를 위한 전용공간을 길이 1.3미터 이상, 폭 0.75미터 이상 확보하여야 하며, 지지대 등 휠체어를 고정할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

6) 수직손잡이

- 가) 저상형·일반형 시내버스 및 농어촌버스에는 교통약자의 안전을 위하여 좌석을 기준으로 2열 또는 3열마다 하나씩 수직손잡이를 설치하여야 한다.
- 나) 수직손잡이의 지름은 30밀리미터 안팎으로 하여야 한다.
- 다) 승강구에는 승강용 수직손잡이를 설치하여야 한다.

7) 장애인 접근가능 표시

휠체어 사용자를 위한 전용공간이 설치된 버스의 승강구에는 장애인이 이용할 수 있음을 나타내는 그림 표지를 부착하여야 한다.

나. 철도차량

1) 자동안내방송시설

- 가) 자동안내방송은 도착정류장의 이름·목적지 및 문의 개폐방향 등을 명확하게 알아들을 수 있는 음량과 음색으로 하여야 한다.
- 나) 자동안내방송은 국어와 영어로 하여야 한다.

2) 전자문자안내판

- 가) 전자문자안내판은 도착정류장의 이름·목적지 및 문의 개폐방향 등을 명확하게 읽을 수 있도록 차량 안의 출입구 부근에 설치하여야 한다. 이 경우 전자문자안내판의 문자와 기호는 굵은 글씨체로 표시하고, 바탕색과 구별하기 쉬운 색상을 사용하여야 한다.
- 나) 전자문자안내는 한글과 영문으로 하여야 한다.

3) 목적지 표시

- 가) 차량의 목적지는 차량 외부의 측면에 알아보기 쉽게 표시하여야 한다.
- 나) 목적지 표시는 밤에도 알아볼 수 있는 소재를 사용하고 강한 햇빛에서도 쉽게 확인할 수 있어야 한다.

4) 휠체어 승강설비

휠체어 승강설비는 휠체어 사용자가 휠체어를 탄 채 승차할 수 있도록 안전한 구조와 강도를 가져야 한다.

5) 휠체어 보관함 및 교통약자용 좌석

- 가) 일반철도(새마을호, 무궁화호)의 경우에는 열차편성당 휠체어 사용자를 위한 전용좌석을 4개 이상 설치하여야 한다.
- 나) 고속철도의 경우에는 열차편성당 수동휠체어 사용자를 위한 전용좌석을 3개 이상 설치하고 전동휠체어 사용자를 위한 전용공간을 2곳 이상 설치하여야 한다.
- 다) 휠체어 사용자를 위한 전용좌석 부근에는 휠체어를 보관할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.
- 라) 휠체어 사용자를 위한 전용 좌석 및 전용 공간은 차량의 출입문으로부터 접근하기 쉬운 위치에 설치하여야 한다.
- 마) 휠체어 사용자를 위한 전용 공간은 길이 1.2미터 이상이고, 폭 0.7미터 이상을 확보하여야 한다.
- 바) 휠체어 사용자를 위한 전용 좌석 및 전용 공간이 설치되어 있는 차량 안에는 지지대 등 휠체어를 고정할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.
- 사) 휠체어 사용자를 위한 전용 좌석 및 전용 공간의 옆에는 휠체어 사용자용임을 나타내는 안내판을 부착하여야 한다.

6) 장애인전용화장실

- 가) 장애인전용화장실은 휠체어 사용자를 위한 전용 좌석 및 전용 공간과 가까운 위치에 설치하여야 한다.
- 나) 장애인전용화장실에는 장애인용 대변기를 1개 이상 설치하여야 한다.
- 다) 장애인전용화장실의 문은 미닫이식으로 하고, 출입문 옆에는 점자표지판을 부착하여야 한다.

7) 장애인 접근가능 표시

휠체어 사용자를 위한 전용좌석 및 전용 공간이 설치된 차량의 출입문에는 장애인이 이용할 수 있음을 나타내는 그림표지를 부착하여야 한다.

8) 출입구 통로

가) 승강구에서 휠체어 사용자를 위한 전용 좌석 및 전용 공간에 이르는 통로 중 1곳 이상, 휠체어 사용자를 위한 전용 좌석 및 전용 공간에서 장애인전용화장실에 이르는 통로 중 1곳 이상은 각각 0.8미터 이상의 유효폭을 확보하여야 한다.

나) 1객차에 1곳 이상의 승강구의 폭은 휠체어 사용자가 휠체어를 탄 채 승차·하차할 수 있도록 0.9미터 이상의 유효폭을 확보하여야 한다.

다) 승강구 계단의 바닥표면은 미끄러지지 않는 재질로 마감하여야 한다.

다. 도시철도차량 및 광역전철

1) 자동안내방송시설

가) 자동안내방송은 도착정류장의 이름·목적지 및 문의 개폐방향 등을 명확하게 알아들을 수 있는 음량과 음색을 내어야 한다.

나) 자동안내방송은 국어와 영어로 하여야 한다.

2) 전자문자안내판

가) 전자문자안내판은 도착정류장의 이름·목적지 및 문의 개폐방향 등을 명확하게 읽을 수 있도록 차량 안의 출입구 부근 또는 중앙에 설치하여야 한다. 이 경우 안내판의 문자와 기호는 굵은 글씨체로 표기하고, 바탕색과 구별하기 쉬운 색상을 사용하여야 한다.

나) 전자문자안내는 한글과 영문으로 하여야 한다.

3) 목적지 표시

목적지 표시에 관한 세부기준은 제1호나목3)을 준용한다.

4) 교통약자용 좌석

가) 교통약자용 좌석은 승강구 부근의 앉기 편리한 위치에 차량당 12개(좌석수가 50개 미만인 경우에는 좌석수의 20퍼센트) 이상 설치하여야 한다. 이 경우 휠체어 사용자를 위한 전용공간이 설치되어 있는 차량은 전용공간 1개소당 교통약자용 좌석 3개를 설치한 것으로 본다.

나) 교통약자용 좌석 옆에는 교통약자를 위한 좌석임을 나타내는 안내판을 부착하여야 한다.

5) 수직손잡이

가) 수직손잡이는 교통약자의 안전을 위하여 좌석을 기준으로 2열 또는 4열마다 하나씩 설치하여야 한다.

나) 수직손잡이의 지름은 30밀리미터 내외로 하여야 한다.

6) 장애인 접근가능 표시

장애인이 이용할 수 있음을 나타내는 표시에 관한 세부기준은 제1호가목7)을 준용한다.

7) 출입구 통로

출입구의 통로는 0.8미터 이상의 유효폭을 확보하여야 한다.

라. 항공기

1) 안내시설

항공기에는 해당 항공기의 운항에 관한 정보를 영상 및 음성으로 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다.

2) 내부시설

가) 20석 이상의 좌석이 있는 항공기로서 여객의 사전요청이 있는 경우에는 항공기 안에서 이용할 수 있는 휠체어를 비치하여야 한다.

나) 항공기에는 출입구에서 접근하기 쉬운 좌석 중 1개 이상을 휠체어 사용자를 위한 좌석으로 지정하여야 한다.

다) 항공기에는 휠체어를 보관할 수 있는 장소가 있어야 한다.

3) 그 밖의 시설

가) 장애인이 이용할 수 있음을 나타내는 표시에 관한 세부기준은 제1호가목7)을 준용한다.

나) 항공기 안의 통로는 휠체어를 사용하는 데 지장이 없는 구조이어야 한다.

마. 선박

1) 자동안내방송시설

가) 자동안내방송은 목적항의 항명 및 해당 선박의 운항에 관한 정보 등을 명확하게 알아들을 수 있는 음량과 음색으로 하여야 한다.

나) 자동안내방송은 국어와 영어로 하여야 한다.

2) 전자문자안내판

가) 전자문자안내판은 목적항의 항명 및 선박의 운항에 관한 정보 등을 명확하게 읽을 수 있도록 선박의 출입구 부근 또는 중앙에 설치하여야 한다. 이 경우 안내판의 문자와 기호는 굵은 글씨체로 표기하고, 바탕색과 구별하기 쉬운 색상을 사용하여야 한다.

나) 전자문자안내는 한글과 영문으로 하여야 한다.

3) 목적지 표시

목적지 표시에 관한 세부기준은 제1호나목3)을 준용한다.

4) 휠체어 승강설비

가) 선박에 승강하기 위한 설비 중 하나 이상은 휠체어 사용자의 이용에 적합한 구조이어야 한다.

나) 여객이 승강하기 위한 출입구 중 1곳 이상은 경사판 등 휠체어 사용자가 원활하게 통과할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

다) 총톤수 3천톤 이상인 여객선의 경우 출입구에서 객실 또는 휠체어 사용자를 위한 전용공간으로 이동하는 통로에 별도의 갑판이 있는 경우에는 엘리베이터 또는 휠체어리프트를 1곳 이상 설치하여야 한다.

라) 엘리베이터 안의 넓이는 휠체어 사용자의 이용에 충분하여야 하며, 바닥면은 미끄러지지 않는 재질로 마감하여야 한다.

5) 휠체어 보관함 및 교통약자용 좌석

가) 휠체어 사용자를 위한 전용공간은 여객정원 100명당 1곳 이상 설치하되, 휠체어 사용자가 원활하게 이용할 수 있는 장소에 설치하여야 한다.

나) 휠체어 사용자를 위한 전용공간에는 휠체어 고정설비, 손잡이 및 휠체어 보관함을 설치하여야 한다.

6) 장애인전용화장실

가) 장애인전용화장실은 휠체어 사용자를 위한 전용공간과 가까운 위치에 설치하되, 해당 선박의 규모·구조 등의 이유로 장애인전용화장실의 설치가 곤란한 경우에는 일반화장실에 장애인전용시설을 설치하여야 한다.

나) 장애인전용화장실의 시설기준에 관하여는 나목6)을 준용한다.

다) 일반화장실에 장애인전용시설을 설치하는 경우에는 장애인용 대변기를 1개 이상 설치하여야 하며, 화장실문은 미닫이식으로 하여야 한다. 다만, 운항시간이 3시간 미만인 경우와 선박의 구조상 설치가 불가능한 경우에는 그러하지 아니하다.

7) 장애인 접근가능 표시

장애인이 이용할 수 있음을 나타내는 표시에 관한 세부기준은 제1호가목7)을 준용한다.

8) 출입구 통로

가) 출입구·객석 및 휠체어 사용자를 위한 전용공간을 이어주는 통로 중 1곳은 0.8미터 이상의 유효폭을 확보하여야 한다.

나) 통로에는 바닥면에서 0.9미터 이상의 높이에 손잡이를 설치하고, 손잡이의 끝부분에는 통로가 통하는 장소를 나타내는 점자태이프를 부착하여야 한다.

2. 여객시설

가. 보행접근로

- 1) 대상시설의 외부에서 여객시설의 주 출입구에 이르는 보행접근로는 교통약자가 안전하고 편리하게 통행할 수 있도록 유효폭, 기울기, 바닥의 재질 및 마감 등을 고려하여 설치하여야 한다.
- 2) 보행접근로를 여객시설의 주 출입구에 연결하여 시공하는 것이 구조적으로 곤란하거나 주 출입구보다 부 출입구가 교통약자의 이용에 편리하고 안전한 경우에는 주 출입구 대신 부 출입구에 연결하여 보행접근로를 설치할 수 있다.
- 3) 보행접근로의 바닥면에 높이 차이가 있는 경우에는 경사로 또는 엘리베이터를 설치하여야 한다.

나. 주 출입구

1) 유효폭 및 활동공간

- 가) 출입구(문)의 통과 유효폭은 0.9미터 이상으로 하고, 유효높이는 2.1미터 이상으로 하여야 한다.
- 나) 출입구(문)의 전면 유효거리는 1.2미터 이상으로 하여야 한다. 이 경우 출입문이 연속된 때에는 문을 열고 닫는 데 필요한 공간은 유효거리에 포함하지 아니한다.
- 다) 출입문이 자동문이 아닌 경우에는 출입문 옆에 0.6미터 이상의 활동공간을 확보하여야 한다.
- 라) 출입구(문)의 바닥면에는 문턱이나 높이 차이를 두어서는 아니 된다.

2) 문의 형태

- 가) 출입문은 회전문을 제외한 다른 형태의 문을 설치하여야 한다.
- 나) 미닫이문은 가벼운 재질로 하며, 턱이 있는 문지방이나 홈을 설치하여서는 아니된다.
- 다) 여닫이문에 도어체크를 설치하는 경우에는 문이 닫히는 시간이 3초 이상 충분하게 확보되도록 하여야 한다.
- 라) 자동문은 휠체어 사용자의 통행을 고려하여 문의 개방시간이 충분하게 확보되도록 설치하여야 하며, 개폐기의 작동장치는 가급적 감지범위를 넓게 하여야 한다.

3) 손잡이 및 점자표지판

- 가) 출입문의 손잡이는 중앙지점이 바닥면으로부터 0.8미터와 0.9미터 사이의 높이에 위치하도록 설치하여야 하며, 그 형태는 레버형이나 수평 또는 수직막대형으로 하여야 한다.
- 나) 여객시설의 공중의 이용을 목적으로 하는 사무실 등의 출입문 옆 벽면 1.5미터 높이에는 방의 이름을 표기한 점자표지판을 부착하여야 한다.

4) 그 밖의 시설

- 가) 여객시설 주 출입구의 0.3미터 전면에는 점형블록을 설치하거나 시각장애인이 감지할 수 있도록 바닥재의 질감 등을 달리하여야 한다.
- 나) 여객시설의 주 출입문이 자동문인 경우에는 문이 자동으로 작동되지 아니하는 경우에 대비하여 시설관리자 등을 호출할 수 있는 벨을 자동문 옆에 설치할 수 있다.

다. 장애인전용주차구역

- 1) 주차 대수가 10대 이상인 부설주차장에는 주차장법령에 따른 설치비용에 따라 장애인이 이용하기 편리한 위치에 장애인전용주차구역을 구분·설치하여야 한다. 이 경우 주차장법령에 의한 설치비용에 따라 산정한 주차 대수 중 소수점 이하의 끝수는 이를 1대로 본다.
- 2) 장애인전용주차구역에서 여객시설의 출입구 또는 승강설비에 이르는 통로는 장애인이 통행할 수 있도록 가급적 높이 차이를 없애고, 그 유효폭은 1.2미터 이상으로 하여야 한다.
- 3) 장애인전용주차구역의 크기는 주차 대수 1대에 대하여 폭 3.3미터 이상, 길이 5미터 이상으로 하여야 한다. 다만, 평행주차형식인 경우에는 주차 대수 1대에 대하여 폭 2미터 이상, 길이 6미터 이상으로 하여야 한다.

- 4) 주차공간의 바닥면은 장애인 등의 승차·하차에 지장을 주는 높이 차이가 없어야 하며, 기울기는 50분의 1이하로 할 수 있다.
- 5) 주차공간의 바닥표면은 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감하여야 한다.
- 6) 장애인전용주차구역의 바닥면에는 장애인의 접근가능을 나타내는 그림표지를 표시하여야 한다.
- 7) 주차장의 입구에는 장애인전용주차구역 안내표지를 식별하기 쉬운 위치에 부착 또는 설치하여야 한다.

라. 통로

1) 유효폭

유효폭은 2미터 이상으로 한다. 다만, 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 통로의 유효폭을 1.5미터 이상으로 하되, 통로 끝부분의 넓이를 휠체어의 회전에 지장이 없도록 하고, 50미터 이내마다 휠체어의 회전이 가능한 넓이(1.8미터×1.8미터 이상)의 장소를 확보하여야 한다.

2) 바닥

- 가) 통로의 바닥면에는 높이 차이를 두어서는 아니 된다. 다만, 부득이한 사정으로 높이 차이를 두는 경우에는 경사로를 설치하여야 한다.
- 나) 바닥표면은 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감하여야 하며, 넘어진 경우 가급적 충격이 적은 재료를 사용하여야 한다.
- 다) 계단·승강기·화장실의 0.3미터 전면에는 점형블록을 설치하거나 시각장애인이 감지할 수 있도록 바닥재의 질감 등을 달리하여야 한다.

3) 손잡이

- 가) 통로의 측면에는 손잡이를 연속하여 설치하여야 한다. 다만, 구조물·방화문 등의 설치로 손잡이를 연속하여 설치할 수 없는 경우에는 구조물·방화문 등의 설치에 소요되는 부분에 한정하여 손잡이를 설치하지 아니할 수 있다.
- 나) 손잡이의 높이는 바닥면으로부터 0.8미터 이상 0.9미터 이하로 하여야 하며, 2중으로 설치하는 경우에는 위쪽 손잡이는 0.85미터 내외, 아래쪽 손잡이는 0.65미터 안팎으로 하여야 한다.
- 다) 손잡이의 지름은 3.2센티미터 이상 3.8센티미터 이하로 하여야 한다.
- 라) 손잡이를 벽에 설치하는 경우에는 벽과 손잡이의 간격은 5센티미터 안팎으로 하여야 한다.
- 마) 손잡이의 양끝부분 및 굴절부분에는 점자표지판을 부착하여야 한다.

4) 보행장애물

- 가) 통로의 바닥면으로부터 높이 0.6미터에서 2.1미터 이내의 벽면으로부터 돌출된 물체의 돌출폭은 0.1미터 이하로 하여야 한다.
- 나) 통로의 바닥면으로부터 높이 0.6미터에서 2.1미터 이내의 기둥이나 받침대에 부착된 공작물의 돌출폭은 0.3미터 이하로 할 수 있다.
- 다) 통로의 상부는 바닥면으로부터 2.1미터 이상의 유효높이를 확보하여야 한다. 다만, 유효높이 2.1미터 이내에 장애물이 있는 경우에는 바닥면으로부터 높이 0.6미터 이하에 접근방지용 난간 또는 보호벽을 설치하여야 한다.

5) 안전성 확보

- 가) 통로의 벽면에는 바닥면으로부터 0.15미터에서 0.35미터까지 킥플레이트(휠체어 사용자의 안전사고를 방지하기 위한 벽면 보호대 또는 안전판을 말한다)를 설치할 수 있다.
- 나) 통로의 모서리 부분은 둥글게 마감하여야 한다.

마. 경사로

1) 유효폭 및 활동공간

- 가) 경사로의 유효폭은 2미터 이상으로 하여야 한다. 다만, 여객시설의 증축·개축·재축·이전·대수선 또는 용도변경의 경우로서 2미터 이상의 유효폭을 확보하기 곤란한 때에는 1.5미터까지 완화할 수 있다.

나) 바닥면으로부터 높이 0.75미터 이내마다 휴식을 할 수 있도록 수평면으로 된 1.5미터 이상의 참을 설치하여야 한다.

다) 경사로의 시작과 끝, 굴절부분 및 참에는 1.5미터×1.5미터 이상의 활동공간을 확보하여야 한다.

2) 기울기

가) 경사로의 기울기는 12분의 1 이하로 하여야 한다.

나) 높이가 16센티미터 이하인 경사로의 기울기는 8분의 1까지 완화할 수 있다.

3) 손잡이

가) 경사로의 길이가 1.8미터 이상이거나 높이가 0.15미터 이상인 경우에는 양측면에 손잡이를 연속하여 설치하여야 한다.

나) 손잡이를 설치하는 경우에는 경사로의 시작과 끝부분에 수평손잡이를 0.3미터 이상 연장하여 설치하여야 한다.

다) 손잡이에 관한 그 밖의 세부기준은 라목3)을 적용한다.

4) 재질 및 마감

가) 경사로의 바닥표면은 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감하여야 한다.

나) 양측면에는 휠체어의 바퀴가 경사로 밖으로 미끄러져 나가지 아니하도록 5센티미터 이상의 추락방지턱 또는 측벽을 설치하여야 한다.

다) 휠체어의 벽면충돌에 따른 충격을 완화하기 위하여 벽에 매트를 부착할 수 있다.

바. 승강기

1) 설치장소 및 활동공간

가) 승강기는 장애인 등의 접근이 가능한 통로에 연결하여 설치하되, 가급적 여객시설 주 출입구와 가까운 위치에 설치하여야 한다.

나) 지상에서 대합실까지는 도로 양측에 1개소씩 설치하되, 지상 횡단이 가능한 곳에서는 도로편측에 1개소만 설치할 수 있다.

다) 승강장이 양방향식인 경우에는 대합실에서 승강장까지 각각의 승강장에 1개소씩 설치하되, 승강장이 중앙식인 경우에는 대합실에서 승강장까지 1개소만 설치할 수 있다.

라) 승강기의 전면에는 1.5미터×1.5미터 이상의 활동공간을 확보하여야 한다.

마) 승강장 바닥과 승강기 바닥의 간격은 3센티미터 이하로 하여야 한다.

2) 크기

가) 수송능력 및 규격은 15인승 이상을 기준으로 한다. 다만, 건축물의 위치·구조 등의 이유로 설치가 불가능한 경우에는 9인승까지 완화할 수 있다.

나) 승강기 내부의 유효바닥면적은 폭 1.1미터 이상, 깊이 1.4미터 이상으로 하여야 한다.

다) 출입문의 통과 유효폭은 0.8미터 이상으로 하여야 한다.

3) 이용자 조작설비

가) 호출버튼·조작반·통화장치 등 승강기의 안팎에 설치되는 모든 스위치의 높이는 바닥면으로부터 0.8미터 이상 1.2미터 이하로 설치하여야 한다. 다만, 스위치의 수가 많아 1.2미터 이하에 설치하는 것이 곤란한 경우에는 1.4미터 이하까지 완화할 수 있다.

나) 승강기 내부의 휠체어 사용자를 위한 조작반은 진입방향 우측면에 가로형으로 설치하고, 그 높이는 바닥면으로부터 0.85미터 안팎으로 하여야 한다. 다만, 승강기 내부의 유효바닥면적이 1.4미터×1.4미터 이상인 경우에는 진입방향 좌측면에 설치할 수 있다.

다) 조작설비의 형태는 버튼식으로 할 수 있다.

라) 조작반·통화장치 등에는 점자표지판을 부착하여야 한다.

4) 그 밖의 시설

가) 승강기의 내부에는 수평손잡이를 연속하여 설치하되, 손잡이에 관한 세부기준은 라목(3)의 손잡이에 관한 규정을 적용한다.

- 나) 승강기 내부의 후면에는 출입문의 개폐 여부를 확인할 수 있는 견고한 재질의 거울 등을 부착하여야 한다. 다만, 승강기 내부의 유효 바닥면적이 1.4미터×1.4미터 이상인 경우에는 그러하지 아니하다.
- 다) 각 층의 승강장에는 승강기의 도착 여부를 표시하는 점멸등 및 음향신호장치를 설치하여야 하며, 승강기의 내부에는 도착층 및 운행 상황을 표시하는 점멸등 및 음향신호장치를 설치하여야 한다.
- 라) 광감지식 개폐장치를 설치하는 경우에는 바닥면으로부터 0.3미터 이상 1.4미터 이내에 있는 물체를 감지할 수 있도록 하여야 한다.
- 마) 사람이나 물체가 승강기문의 중간에 끼인 경우 문의 작동이 자동적으로 멈추고 다시 열리는 되열림장치를 설치하여야 한다.
- 바) 각 층의 승강기의 호출버튼의 0.3미터 전면에는 점형블록을 설치하거나 시각장애인이 감지할 수 있도록 바닥재의 질감 등을 달리하여야 한다.
- 사) 승강기 내부의 상황을 외부에서 알 수 있도록 승강기 전면의 일부에 유리를 사용할 수 있다.

사. 에스컬레이터

1) 설치 장소

- 가) 에스컬레이터를 설치하는 경우에는 주변 보도 여건 및 승객 동선을 고려하여 배치하여야 한다.
- 나) 내부 계단의 경우에는 설치할 수 있는 모든 계단에 상행 및 하행 에스컬레이터를 1개소 이상씩 설치하여야 한다.
- 다) 내부 계단에 에스컬레이터를 설치하는 경우에는 효율성을 높이기 위하여 2개 층에 걸쳐 연속하여 설치하여야 한다.

2) 유효폭 및 속도

- 가) 에스컬레이터의 유효폭은 0.8미터 이상으로 하여야 한다.
- 나) 속도는 분당 30미터 이내로 하여야 한다.

3) 손잡이

- 가) 에스컬레이터의 양측면에는 디딤판과 같은 속도로 움직이는 이동손잡이를 설치하여야 한다.
- 나) 에스컬레이터의 양끝부분에는 수평이동손잡이를 1.2미터 이상 설치하여야 한다.
- 다) 수평이동손잡이 전면에는 1미터 이상의 수평고정손잡이를 설치할 수 있으며, 수평고정손잡이에는 층수·위치 등을 나타내는 점자표지판을 부착하여야 한다.

아. 계단

1) 계단의 형태

- 가) 계단은 직선 또는 꺾임 형태로 설치할 수 있다.
- 나) 바닥면으로부터 높이 1.8미터 이내마다 휴식을 할 수 있도록 수평면으로 된 참을 설치할 수 있다.

2) 유효폭

계단 및 참의 유효폭은 2미터 이상으로 하여야 한다. 다만, 옥외피난계단은 0.9미터 이상으로 할 수 있다.

3) 디딤판 및 첩면

- 가) 계단에는 첩면(디딤판과 디딤판을 연결하는 수직벽을 말한다. 이하 같다)을 설치하여야 한다.
- 나) 디딤판의 너비는 0.28미터 이상으로 하고 첩면의 높이는 0.18미터 이하로 하되, 같은 계단(참을 설치하는 경우에는 참까지의 계단을 말한다)에서 디딤판의 너비와 첩면의 높이는 균일하게 하여야 한다.
- 다) 첩면의 기울기는 디딤판의 끝부분에 발끝이나 목발의 끝이 걸리지 아니하도록 디딤판의 수평면으로부터 60도 이상으로 하여야 하며, 계단코는 3센티미터 이상 돌출하여서는 아니 된다.

4) 손잡이 및 점자표지판

가) 계단의 측면에는 손잡이를 연속하여 설치하여야 한다. 다만, 구조물·방화문 등의 설치로 손잡이를 연속하여 설치할 수 없는 경우에는 구조물·방화문 등의 설치에 소요되는 부분에 한하여 손잡이를 설치하지 아니할 수 있다.

나) 경사면에 설치된 손잡이의 끝부분에는 0.3미터 이상의 수평손잡이를 설치하여야 한다.

다) 손잡이의 양끝부분 및 굴절부분에는 층수·위치 등을 나타내는 점자표지판을 부착하여야 한다.

라) 손잡이에 관한 그 밖의 세부기준은 라목3)을 적용한다.

5) 재질 및 마감

- 가) 계단의 바닥표면은 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감할 수 있다.
 - 나) 계단코에는 줄눈넣기를 하거나 경질고무류 등의 미끄럼방지재로 마감하여야 한다. 다만, 바닥표면 전체를 미끄러지지 아니하는 재질로 마감한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 다) 계단이 시작되는 지점과 끝나는 지점의 0.3미터 전면(前面)에는 점형블록을 설치하거나 시각장애인이 감지할 수 있도록 마감재의 질감 등을 달리하여야 한다.
- 6) 그 밖의 시설
- 가) 계단의 측면에 난간을 설치하는 경우에는 난간 하부에 바닥면으로부터 높이 2센티미터 이상의 추락방지턱을 설치하여야 한다.
 - 나) 계단코는 계단 바닥재의 색상과 달리 할 수 있다.

자. 장애인전용화장실

1) 일반사항

- 가) 장애인전용화장실은 장애인이 접근할 수 있는 통로에 연결하여 설치하여야 한다.
- 나) 장애인전용화장실은 장애인이 편리하게 이용할 수 있도록 구조, 바닥의 재질 및 마감과 부착물 등을 고려하여 설치하되, 장애인용 대변기는 남자용 및 여자용 각 1개 이상을 설치하여야 한다.
- 다) 장애인전용화장실의 바닥면에는 높이 차이를 두어서는 아니 되며, 바닥표면은 물에 젖어도 미끄러지지 아니하는 재질로 마감하여야 한다.
- 라) 장애인전용화장실의 0.3미터 전면에는 점형블록을 설치하거나 시각장애인이 감지할 수 있도록 바닥재의 질감 등을 달리하여야 한다.
- 마) 장애인전용화장실의 출입구(문) 옆 벽면에는 남자용과 여자용을 구별할 수 있는 점자표지판을 부착하여야 한다.
- 바) 세정장치·수도꼭지 등은 광감지식·누름버튼식·레버식 등 사용하기 편리한 형태로 설치하여야 한다.

2) 대변기

- 가) 대변기의 칸막이는 유효바닥면적이 폭 1.4미터 이상이고, 깊이 1.8미터 이상이 되도록 설치하여야 한다.
- 나) 대변기의 좌측과 우측에는 휠체어의 측면 접근을 위하여 유효폭 0.75미터 이상의 활동공간을 확보하여야 하며, 대변기의 전면에는 휠체어가 회전할 수 있도록 1.4미터×1.4미터 이상의 활동공간을 확보하여야 한다.
- 다) 출입문의 통과 유효폭은 0.8미터 이상으로 하여야 한다.
 - 라) 출입문의 형태는 미닫이문으로 할 수 있으며, 여닫이문을 설치하는 경우에는 바깥쪽으로 열리도록 하여야 한다. 다만, 휠체어 사용자를 위하여 충분한 활동공간을 확보한 경우에는 안쪽으로 열리도록 할 수 있다.
- 마) 대변기는 양변기의 형태로 하되, 바닥 부착형으로 하는 경우에는 변기 전면의 트랩부분에 휠체어의 발판이 닿지 아니하는 형태로 하여야 한다.
- 바) 대변기 좌대의 높이는 바닥면으로부터 0.40미터 이상 0.45미터 이하로 하여야 한다.
- 사) 대변기의 양옆에는 수평손잡이를 설치하여야 한다.
- 아) 장애인전용화장실의 크기가 2미터×2미터 이상인 경우에는 천장에 부착된 사다리 형태의 손잡이를 설치할 수 있다.
 - 자) 세정장치·휴지걸이 등은 대변기에 앉은 상태에서 이용할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
 - 차) 출입문에는 화장실의 사용 여부를 시각적으로 알 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

3) 소변기

- 가) 소변기의 양옆에는 수평손잡이 및 수직손잡이를 설치하여야 한다.
- 나) 수평손잡이의 높이는 바닥면으로부터 0.8미터 이상 0.9미터 이하, 길이는 벽면으로부터 0.55미터 안팎, 좌우 손잡이의 간격은 0.6미터 안팎으로 하여야 한다.

- 다) 수직손잡이의 높이는 바닥면으로부터 1.1미터 이상 1.2미터 이하, 돌출 폭은 벽면으로부터 0.25미터 안팎으로 하여야 하며, 하단부가 휠체어의 이동에 방해가 되지 아니하도록 하여야 한다.

4) 세면대

- 가) 휠체어 사용자를 위한 세면대의 상단 높이는 바닥면으로부터 0.85미터 이하로 하고, 하단 높이는 바닥면으로부터 0.65미터 이상으로 하여야 한다.
- 나) 세면대의 하부는 무릎 및 휠체어의 발판이 들어갈 수 있도록 하여야 한다.
- 다) 목발 사용자 등 보행이 곤란한 자를 위하여 세면대의 양옆에는 수평손잡이를 설치하여야 한다. 다만, 카운터식 세면대의 경우에는 그러하지 아니하다.
- 라) 수도꼭지에는 냉·온수의 구분을 접자로 표시할 수 있다.
- 마) 휠체어 사용자를 위한 세면대의 거울은 세로길이 0.65미터이상으로 하고 하단높이는 바닥면으로부터 0.9미터 안팎으로 설치할 수 있으며, 거울의 상단부분은 15도 정도 앞으로 경사지게 할 수 있다.

차. 접자블록

1) 설치장소

여객시설의 주 출입구로부터 매표소·대합실 및 승강장에 이르는 통로에는 접자블록을 설치하여야 한다. 다만, 장애인 종합안내서비스를 위한 별도의 장소를 설치하고 종합안내서비스를 실시하는 경우에는 해당 장소까지만 접자블록을 설치할 수 있다.

2) 규격 및 색상

- 가) 시각장애인의 보행편의를 위하여 접자블록은 감지용 점형블록과 유도용 선형블록을 사용하여야 한다.
- 나) 접자블록의 크기는 0.3미터×0.3미터인 것을 표준형으로 하며, 그 높이는 바닥재의 높이와 같게 하여야 한다.
- 다) 점형블록은 블록당 36개의 돌출점을 가진 것을 표준형으로 한다.
- 라) 점형블록의 돌출점은 반구형·원뿔절단형 또는 반구형·원뿔절단형의 혼합배열형으로 하며, 돌출점의 높이는 0.6±0.1센티미터로 하여야 한다.
- 마) 선형블록은 블록당 4개의 돌출선을 가진 것을 표준형으로 한다.
- 바) 선형블록의 돌출선은 상단부 평면형으로 하며, 돌출선의 높이는 0.5±0.1센티미터로 하여야 한다.
- 사) 접자블록의 색상은 원칙적으로 노란색을 사용하되, 상황에 따라 다른 바닥재의 색상과 구별하기 쉬운 것을 사용할 수 있다.

3) 설치방법

- 가) 점형블록은 계단·승강기·화장실 및 승강장 등 시각장애인을 유도할 필요가 있거나 시각장애인에게 위험한 장소의 0.3미터 전면, 선형블록이 시각·교차 또는 굴절되는 지점에 설치하여야 한다.
- 나) 선형블록은 유도방향에 따라 평행하게 연속하여 설치하여야 한다.

카. 유도 및 안내시설

- 1) 일반안내도가 설치되어 있는 경우에는 점자를 병기하여 점자안내판을 설치하여야 한다.
- 2) 시각장애인용 유도신호장치는 음향·시각 및 음색 등을 고려하여 설치하여야 하며, 특수신호장치를 소지한 시각장애인이 접근할 경우에는 대상시설의 이름을 안내하는 전자식 신호장치를 설치할 수 있다.
- 3) 여객시설에 설치된 엘리베이터 등 이동편의시설의 설치위치를 여객시설의 종합안내도 및 출입구 안내표시 등에 표기해야 하며, 외부 출입구 주변에도 이동편의시설의 설치위치 안내판을 설치할 수 있다

다. 경보 및 피난시설

시각·청각장애인을 위한 피난설비 및 경보설비에 대해서는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」이 정하는 바에 따른다. 이 경우 비상벨설비의 주변에는 청각장애인을 위하여 점멸형태의 비상경보등을 함께 설치하여야 한다.

파. 매표소·판매기·음료대

- 1) 매표소·판매기 또는 음료대의 전면(前面)에는 휠체어를 탄 채 접근할 수 있는 활동공간을 확보하여야 한다.

- 2) 배표소 또는 자동발매기의 0.3미터 전면(前面)에는 점형블록을 설치하거나 시각장애인이 감지할 수 있도록 바닥재의 질감 등을 달리하여야 한다.
- 3) 배표소의 높이는 바닥면으로부터 0.7미터 이상 0.9미터 이하로 하여야 하며, 하부에는 무릎 및 휠체어의 발판이 들어갈 수 있도록 바닥면으로부터 0.65미터 이상, 깊이 0.45미터 이상의 공간을 확보하여야 한다.
- 4) 자동판매기 또는 자동발매기의 동전투입구·조작버튼 및 상품출구의 높이는 0.4미터 이상 1.2미터 이하로 하여야 한다.
- 5) 음료대의 분출구의 높이는 0.7미터 이상 0.8미터 이하로 하여야 한다.
- 6) 자동판매기 및 자동발매기의 조작버튼에는 품목·금액 및 행선지 등을 점자로 표시하여야 한다.
- 7) 음료대의 조작기는 광감지식·누름버튼식 또는 레버식 등 사용하기 쉬운 형태로 설치하여야 한다.

하. 개찰구

- 1) 개찰구의 1개 이상은 자동개폐식으로 하여야 한다.
- 2) 개찰구의 통과 유효폭은 0.8미터 이상으로 하여야 한다.

거. 여객자동차터미널의 승강장

유도차로 및 자동차의 통행·정류 또는 주차용으로 제공된 장소에 접한 승강장의 끝부분에는 교통약자의 진입을 방지하기 위한 안전렌스 또는 점형블록 등을 설치하여야 한다.

너. 철도역사·도시철도역사·광역전철역사의 승강장

- 1) 승강장 바닥의 기울기는 100분의 1 이하로 하여야 한다. 다만, 별도의 상시안내서비스가 제공되는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2) 바닥표면은 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감하여야 한다.
- 3) 승강장의 가장자리로부터 0.3미터 이상 0.9미터 이내에는 위험 방지를 위하여 점형블록을 설치하여야 한다.
- 4) 장애인용 승강장과 차량의 간격은 5센티미터 이내로 하여야 하며, 홈이 곡선인 경우에는 가장 간격이 좁은 위치에 장애인용 승강장을 설치하여야 한다. 다만, 별도의 서비스가 상시적으로 제공되는 경우에는 그러하지 아니하며, 구조상의 이유로 간격이 넓은 경우에는 이에 대한 경고를 위한 설비를 갖추어야 한다.
- 5) 승강장과 차량의 승강구 또는 바닥면 간의 간격이 넓거나 높이 차이에 의하여 휠체어 사용자가 원활하게 승·하차할 수 없는 경우에는 휠체어 사용자의 원활한 승·하차를 위한 설비를 하나 이상 갖추어야 한다.
- 6) 승강장에는 스크린도어, 난간식 스크린도어 또는 안전렌스 등을 설치하여야 한다.
- 7) 추락할 우려가 있는 승강장의 경우에는 그 양끝부분에 승강장의 바닥면으로부터 높이 1.1미터 이상 1.5미터 이하의 추락방지용 난간을 설치하여야 한다. 다만, 해당 끝부분에 계단이 설치되어 있는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 8) 승강장에는 차량의 접근을 경고하기 위한 설비를 갖추어야 한다.
- 9) 차량 안에 설치된 휠체어 사용자를 위한 전용공간과 통하는 승강구와 접하는 승강장에는 휠체어 사용자의 승차 위치를 표시하여야 한다.

더. 보안검사장

공항시설 중 여객터미널의 보안검사장(항공기의 객실 안으로 총포·도검류 등의 반입을 금지하기 위하여 여객의 신체 및 수하물을 검사하는 장소를 말한다)에서 도어형의 금속탐지기를 설치하고 검사를 하는 경우에는 해당 보안검사장 안에 휠체어 사용자 등 도어형 금속탐지기를 통하여 검사를 받는 것이 불가능한 사람이 통행하기 위한 별도의 통로를 설치하여야 한다. 이 경우 통로의 유효폭은 90센티미터 이상이어야 한다.

러. 여객탑승교

여객탑승교(공항시설 중 여객터미널과 항공기의 승강구 사이에 마련된 것으로서 해당 승강구에 접속하여 여객을 여객터미널로부터 직접 항공기에 승강시키기 위한 설비를 말한다)의 유효폭은 90센티미터 이상이어야 하며, 기울기는 12분의 1 이하여야 한다.

머. 대기시설

- 1) 버스정류장을 설치하는 보도와 차도의 높이 차이는 15센티미터 이하로 하여야 한다.
- 2) 버스정류장은 휠체어의 진출입·회전 등이 가능하여야 하며, 휠체어 사용자가 시각장애인과 서로 교차하지 아니하도록 동선을 적절하게 분리하여야 한다.
- 3) 버스정류장에는 시각장애인이 위치를 감지할 수 있도록 점자블록을 설치하여야 한다. 이 경우 승강장의 보도폭이 넓은 때에는 점형블록과 선형블록을 함께 설치하고, 보도폭이 좁을 때에는 점형블록만을 설치할 수 있다.
- 4) 버스정류장의 대기시설(지붕이 있는 것에 한한다)에는 목적지·시간표 등 버스의 운행에 관한 정보를 제공하는 안내판을 휠체어 사용자 및 어린이 등이 읽을 수 있도록 바닥에서 1.5미터 안팎에 설치하여야 한다.
- 5) 안내판은 점자안내 및 음성안내가 함께 이루어지도록 할 수 있다.
- 6) 버스정보 안내기기를 설치하는 경우에는 휠체어 사용자의 이용이 가능하도록 버스정보 조회버튼을 바닥면으로부터 1.2미터이내에 설치하여야 한다.

버. 입산부 휴게시설

- 1) 설치장소
입산부 휴게시설은 휠체어 사용자 및 유모차가 접근할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- 2) 구조
 - 가) 입산부 휴게시설에는 수유실로 사용할 수 있는 장소를 별도로 마련해야 하며, 기저귀교환대, 세면대 등의 설비를 갖추 수 있다.
 - 나) 기저귀교환대, 세면대 등의 시설은 휠체어 사용자가 접근할 수 있도록 가로 1.4미터, 세로 1.4미터의 공간을 확보하고, 기저귀교환대 및 세면대의 상단 높이는 바닥면으로부터 0.85미터 이하, 하단 높이는 0.65미터 이상으로 하여야 하며, 시설의 하부는 휠체어의 발판이 들어갈 수 있도록 하여야 한다.
 - 다) 공간의 효율적인 이용을 위하여 기저귀교환대는 접이식으로 설치할 수 있다.

3. 도로

가. 교통약자가 통행할 수 있는 보도

- 1) 보도의 유효폭
 - 가) 휠체어 사용자가 통행할 수 있도록 보도 또는 접근로(이하 “보도등”이라 한다)의 유효폭은 2미터 이상으로 하여야 한다. 다만, 지형상 불가능하거나 기존 도로의 증축·개축 시 불가피하다고 인정되는 경우에는 1.2미터 이상으로 완화할 수 있다.
 - 나) 보도 등의 유효폭이 1.5미터 미만인 경우에는 휠체어 사용자가 다른 휠체어 또는 유모차 등과 교행할 수 있도록 50미터마다 1.5미터×1.5미터 이상의 교행구역을 설치하여야 한다.
 - 다) 유효폭이 1.5미터 미만인 경사진 보도 등이 연속되는 경우에는 휠체어 사용자가 휴식할 수 있도록 30미터마다 1.5미터×1.5미터 이상의 수평면으로 된 참을 설치하여야 한다.
- 2) 포장
 - 가) 보도 등의 바닥표면은 교통약자가 미끄러지지 아니하는 재질로 평탄하게 마감하여야 한다.
 - 나) 보도블록 등으로 보도 등을 포장하는 경우에는 이음새의 틈이 벌어지지 아니하도록 하고, 바닥면을 평탄하게 시공하여야 한다.
 - 다) 교통약자가 빠질 위험이 있는 곳에는 덮개를 설치하되, 덮개의 표면은 보도등과 같은 높이가 되도록 하고 덮개에 격자구멍 또는 틈새가 있는 경우에는 그 간격이 1센티미터 이하가 되도록 하여야 한다.
- 3) 기울기
 - 가) 보도 등의 기울기는 18분의 1 이하로 하여야 한다. 다만, 지형상 불가능하거나 기존 도로의 증축·개축 시 불가피하다고 인정되는 경우에는 12분의 1까지 완화할 수 있다.
 - 나) 보도 등의 좌우 기울기는 25분의 1 이하로 한다.
- 4) 차도의 분리 및 보행안전지대

- 가) 보행자의 안전하고 원활한 통행을 확보하기 위하여 바닥면으로부터 높이 2.1미터 이하에는 장애물이 없는 보행안전지대를 설치하여야 한다.
- 나) 차도와 보도 등의 분리를 위한 연석의 높이는 25센티미터 이하로 하여야 하고, 연석의 색상은 보도 등의 색상과 다르게 할 수 있다.
- 다) 보도 등에 가로등·전주·간판 등을 설치하는 경우에는 교통약자의 통행에 지장을 주지 아니하도록 보행안전지대 밖에 설치하여야 한다.
- 라) 보행안전지대 안으로 가지가 뺀 가로수는 바닥면에서 2.5미터 높이까지 가지치기를 하여야 한다.
- 5) 차량 진출입부
 - 가) 자동차가 보도 등을 통과할 수 있는 차량 진출입부의 경우에는 보도 등의 높이를 유지하고 차도의 경계부분은 턱 낮추기를 하여야 한다.
 - 나) 보도 등과 차도가 교행하는 구간의 바닥 마감재는 색상 및 질감 등을 달리하여야 한다.
- 6) 턱 낮추기
 - 가) 횡단보도와 접속하는 보도와 차도의 경계구간에는 턱 낮추기를 하거나 연석경사로 또는 부분경사로를 설치하여야 한다. 다만, 주택가·학교 주변의 편도2차로 이하인 도로의 경우에는 횡단보도에 접속하는 보도와 차도의 높이를 같게 할 수 있다.
 - 나) 보도와 차도의 경계구간은 높이 차이가 2센티미터 이하가 되도록 설치하되, 연석만을 낮추어 시공해서는 아니 된다.
 - 다) 연석경사로의 유효폭은 0.9미터 이상으로 하고 기울기는 12분의 1 이하로 하며, 경사로 옆면의 기울기는 10분의 1이하로 한다.
 - 라) 보도 전체를 턱 낮추기를 할 수 없거나, 유효폭이 2미터 이하인 보도와 연결된 횡단보도에서는 유효폭이 0.9미터 이상인 부분경사로를 설치할 수 있다.
- 7) 점자블록
 - 가) 횡단보도의 진입부분에는 점형블록을 설치하고, 이를 유도하는 부분에는 횡단보도의 진행방향과 같은 방향으로 보도 등과 차도의 경계구간으로부터 보도 등의 폭의 5분의 4가 되는 지점까지 선형블록을 설치하여야 한다.
 - 나) 횡단 도중의 일시대기용 안전지대와 횡단보도의 경계부분 중 안전지대 쪽에는 점형블록을 설치하고, 이를 유도하는 부분에는 횡단보도의 진행방향과 같은 방향으로 선형블록을 설치하여야 한다.
 - 다) 시각장애인을 위한 음향신호기의 전면(前面)에는 점형블록을 설치하여야 한다.
- 나. 교통약자가 통행할 수 있는 지하도 및 육교
 - 1) 주변 30미터 이내에 횡단보도가 설치되어 있지 아니한 지하도 및 육교는 교통약자의 이용에 편리한 구조로 설치하여야 한다.
 - 2) 지하도 또는 육교에는 완만한 경사로로써 계단을 갈음하거나 계단과 승강기·에스컬레이터 또는 경사로를 함께 설치할 수 있다. 이 경우 경사로·승강기 및 에스컬레이터에 관한 세부기준은 제2호마목부터 사목까지의 규정을 준용한다.
 - 3) 지하도 또는 육교에 별도의 장애인용 승강설비를 설치하지 아니하고 계단만 설치하는 경우에는 계단의 양 측면에 손잡이를 연속하여 설치하여야 한다. 이 경우 손잡이에 관한 세부기준은 제2호라목3)을 준용한다.
- 다. 장애인전용주차구역
 - 1) 노상주차장에는 주차장법령에서 정하는 설치대수에 따라 장애인전용주차구역을 구분·설치하여야 한다.
 - 2) 장애인전용주차구역에 관한 세부기준은 제2호다목3)부터 7)까지의 규정을 준용한다.
- 라. 교통약자가 이용할 수 있는 휴게실 및 지하도 상가

도로의 이용 증진을 위하여 설치하는 휴게시설 및 지하도 상가에 대해서는 그 용도·규모에 따라 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률 시행령」 별표 2 제3호에 따른 공공건물 및 공중이용시설의 설치기준을 각각 적용한다.

마. 교통약자가 이용할 수 있는 음향신호기

- 1) 시각장애인을 위한 음향신호기는 녹색신호로 바뀔 때 음성 안내를 하여야 하며, 녹색신호가 켜져 있는 동안에는 계속 균일한 신호음을 내야 한다.
- 2) 수동식 음향신호기를 설치하는 경우에는 신호상태를 알기 위하여 조작하는 장치는 횡단보도로부터 1미터 이내의 지점에 설치하되, 그 높이는 바닥면으로부터 1.0미터 이상 1.2미터 이하로 하여야 한다.
- 3) 리모콘식 음향신호기를 설치하는 경우에는 수동식 음향신호기와 함께 설치할 수 있다.
- 4) 간선도로, 어린이 보호구역 및 보행우선구역의 횡단보도에는 남은 시간 표시기를 설치하여야 한다.

바. 그 밖의 시설

- 1) 차도가 편도 4차로 이상인 경우에는 횡단보도 중간에 일시대기를 위한 안전지대를 설치할 수 있다.
- 2) 횡단보도 주변의 가로등은 조명색을 일반가로등과 달리하거나 조도를 500럭스 이상으로 할 수 있다.
- 3) 노면표시는 고휘도 반사재료(발색도료)를 사용할 수 있다.

부록 2. 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙

[별표 2]보행안전시설물의 구조 시설기준(제9조 관련)

■ 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙 [별표 2] <개정 2019. 2. 8.>

보행안전시설물의 구조 시설기준(제9조 관련)

1. 속도저감시설

가. 고원식(高原式) 교차로

- 1) 자동차와 보행자가 충돌할 위험이 있는 신호기가 없는 교차로에는 고원식 교차로를 설치하여야 한다.
- 2) 고원식 교차로는 그 전체를 암적색 아스콘 또는 블록포장으로 설치하거나 고원식 횡단보도의 설치방법과 같은 방법으로 설치할 수 있다.
- 3) 보도와 고원식 교차로의 연결부에는 요철(凹凸)이 없어야 하고 배수에 지장이 없도록 하여야 한다.

나. 지그재그 형태의 도로

- 1) 차량통행부분의 선형은 운전자의 빈번한 방향조작을 유도함으로써 자동차의 주행속도를 낮추게 하기 위하여 지그재그 형태로 할 수 있다.
- 2) 도로에 일정한 간격으로 자동차 진입억제용 말뚝 그 밖의 시설물을 설치하여 도로가 지그재그 형태의 선형을 유지하도록 할 수 있다.
- 3) 주차를 허용하는 도로의 좌우에는 교대로 주차구획선을 설치할 수 있다.

다. 차도 폭 좁힘

운전자가 주행속도를 낮추도록 유도하기 위하여 물리적으로 차도의 폭을 좁게 하거나 시각적으로 차도의 폭이 좁게 보이도록 할 수 있다.

라. 요철포장

- 1) 노면을 작은 요철형태로 포장하여 미세한 진동과 소음이 발생하도록 하여야 한다.
- 2) 노면의 요철포장은 자동차의 통행량이 많은 지역에서 실시하되, 주택이 밀집한 지역은 가급적 피해야 한다.

마. 과속방지턱

- 1) 도로구간 및 교차로구간에는 운전자의 과속을 억제하고 보행자가 안전하고 연속적인 횡단을 할 수 있도록 하기 위하여 과속방지턱을 설치할 수 있다.
- 2) 과속방지턱을 설치하는 경우에는 자동차가 일정한 속도로 통과하더라도 승차차, 차체 및 운행 등의 안전에 중대한 지장을 주지 아니하도록 하여야 한다.
- 3) 과속방지턱의 폭은 차축의 폭이 넓은 긴급자동차의 통행에 방해가 되지 아니하도록 좁게 할 수 있다.

2. 횡단시설

가. 고원식 횡단보도

- 1) 차도노면에 사다리꼴 모양의 횡단면을 갖는 구조물(이하 “사다리꼴구조물”이라 한다)을 설치하여, 보도의 양측에서 수평으로 횡단할 수 있는 고원식 횡단보도를 설치할 수 있다.
- 2) 사다리꼴구조물의 경사(턱)부분과 횡단보도부분은 서로 다른 색상 및 재질로 하고 경사가 완만하게 하여야 한다.
- 3) 사다리꼴구조물의 높이는 보도의 높이와 같게 하고, 사다리꼴구조물의 윗면 평탄부는 차축의 길이를 고려하여 250센티미터 이상으로 하여야 한다.
- 4) 고원식 횡단보도에는 배수파이프 등 배수를 위한 설비를 갖추어야 한다.
- 5) 고원식 횡단보도의 주변에는 야간의 사고 방지를 위한 표지, 자동차 진입억제용 말뚝 등의 시설물을 설치하여야 한다.

나. 보행섬식 횡단보도

- 1) 보행우선구역에서 도로의 용지가 허용되는 경우에는 도로의 중앙에 횡단을 위한 일시적인 대기 장소(이하 “보행섬”이라 한다)를 두고 횡단보도를 설치하여야 한다.
- 2) 보행섬은 도로의 규모에 따라 직선형태 또는 굴절형태의 횡단보도 중앙에 선택적으로 설치할 수 있다.
- 3) 보행섬의 최소 폭은 1.5미터로 하여야 한다.
- 4) 보행섬의 전후에는 안전지대 노면표시 및 자동차 진입억제용 말뚝 등의 공작물을 설치하여 자동차와 보행자의 충돌사고를 방지하여야 한다.

3. 대중교통정보 알림시설 등 교통안내시설

가. 보행우선구역에서는 보행자에게 현재의 위치, 주변의 교통수단, 600미터 이내의 주요 시설물, 1.2킬로미터 이내의 여객시설 그 밖에 관한 지방자치단체가 제공하려는 사항 등에 관한 정보를 제공하기 위한 보행자안내표지판을 설치하여야 한다.

나. 보행자 안내표지판은 보행우선구역의 주요 교차로와 보도구간에 설치하여야 하며, 야간에 식별이 가능하여야 한다.

다. 보행자 안내표지판에 포함되는 지도에는 위치 및 방향에 관한 정보가 정확하게 나타나야 한다.

라. 보행자 안내표지판에는 시각장애인을 위한 점자표기를 할 수 있다.

4. 보행자 우선통행을 위한 교통신호기

가. 보행우선구역의 교통신호기에는 보행자가 우선 통행할 수 있도록 녹색신호 변경버튼을 설치하여야 한다.

나. 교통신호기는 녹색신호가 켜져 있는 동안에는 계속 균일한 신호음을 내야 한다.

5. 보도용 방호울타리

가. 보도용 방호울타리는 자동차가 지속적으로 진행하는 구간으로서 운전자에게 보도와 차도가 분리되어 있음을 시각적으로 나타내어 사고를 예방할 수 있는 구간에 설치하여야 한다.

나. 보도용 방호울타리의 설치로 인하여 도로의 차도 폭이 좁아지는 경우에는 일방통행의 지정, 도로의 유지·관리 및 배수 등을 충분히 고려하여야 한다.

6. 교통약자를 위한 음향신호기 등 보행경로 안내장치

가. 보행우선구역에는 시각장애인 등의 안전하고 편리한 교차로 횡단 등을 위해 음향신호기 등 보행경로 안내장치를 설치할 수 있다.

나. 음향신호기에 관한 세부기준은 별표 1 제3호마목의 규정을 준용한다.

다. 보행 경로에 기반한 안내가 가능하도록 보행자가 음향신호기가 설치된 교차로에 접근하여 음향신호기를 동작시킬 수 있도록 할 수 있다.

7. 자동차 진입억제용 말뚝

가. 자동차 진입억제용 말뚝은 보행자의 안전하고 편리한 통행을 방해하지 아니하는 범위 내에서 설치하여야 한다.

나. 자동차 진입억제용 말뚝은 밝은 색의 반사도료 등을 사용하여 쉽게 식별할 수 있도록 설치하여야 한다.

다. 자동차 진입억제용 말뚝의 높이는 보행자의 안전을 고려하여 80 ~ 100센티미터로 하고, 그 지름은 10 ~ 20센티미터로 하여야 한다.

라. 자동차 진입억제용 말뚝의 간격은 1.5미터 안팎으로 하여야 한다.

마. 자동차 진입억제용 말뚝은 보행자 등의 충격을 흡수할 수 있는 재료를 사용하되, 속도가 낮은 자동차의 충격에 견딜 수 있는 구조로 하여야 한다.

바. 자동차 진입억제용 말뚝의 0.3미터 전면(前面)에는 시각장애인이 충돌 우려가 있는 구조물이 있음을 미리 알 수 있도록 점형블록을 설치하여야 한다.