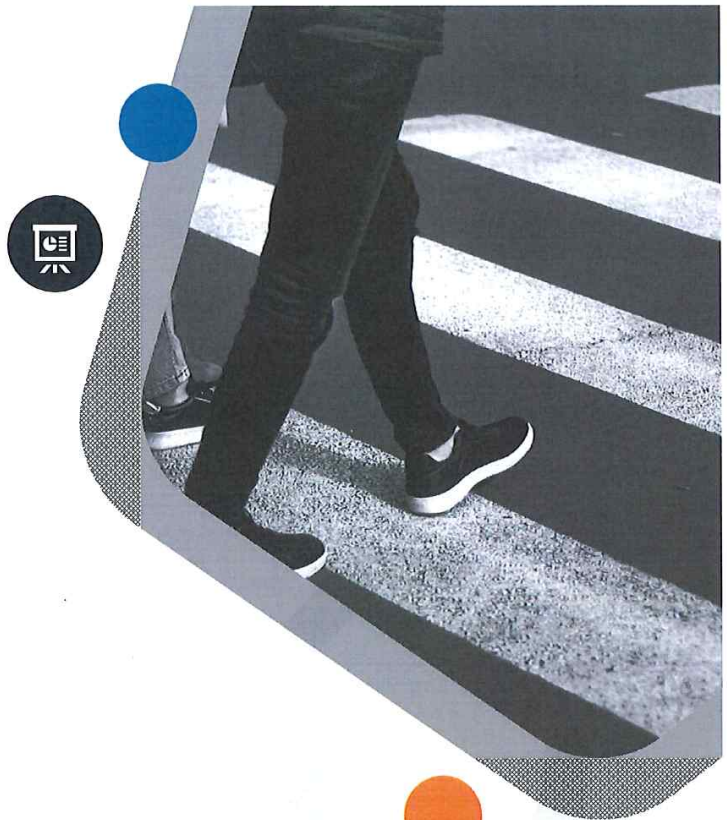


오산시 보행자 작동 신호체계 시범운영 및 효과분석



오산시의회 오산시 보행자 작동 신호체계 시범운영 연구단



오산시의회 오산시 보행자작동 신호체계 시범운영 연구단 참여의원

			
◆ 한은경 의원 연구단체 대표	◆ 장인수 의원	◆ 이상복 의원	◆ 이성혁 의원

< 목 차 >

I. 과업의 개요	1
1. 과업명	1
2. 과업의 배경	1
3. 과업의 범위	1
4. 과업수행기간	1
5. 과업의 목적	2
II. 도시 교통정책 패러다임 전환의 필요성	3
1. 국외	4
2. 국내	14
III. 보행자 작동 신호기 고찰	25
1. 보행자 작동신호체계 개념 및 기능	25
2. 도입 배경	26
3. 개념도 및 신호기 운영	26
4. 보행자 작동 신호기 및 안내표지판 설치	28
5. 안내표지판 설치 운영	29
7. 작동법 시연	31
8. 압버튼의 구조 및 성능	32
9. 보행자작동신호기의 기능	33
10. 보행자작동신호기의 운영방법	33
11. 설치기준	35
12. 보행자작동신호기에 관한 연구	40

IV. 교통여건 전망 및 시범대상지 선정	43
1. 교통여건 및 전망	43
2. 시범대상지 선정 및 시범운영	45
V. 효과분석	68
1. 효과분석 방법론	68
2. 효과분석을 위한 기초 현황조사 실시 결과(설치 전·후)	77
3. 효과분석 결과	78
VI. 결론 및 발전방향	79
1. 결론	79
2. 발전방향	81
VII. 부 록	84

< 표 차 례 >

<표 - 1. 우리나라 연도별 주요 교통안전 정책>	16
<표 - 2. ‘안전속도 5030’정책에 대한 의견>	20
<표 - 3. ‘민식이법’에 대한 의견>	21
<표 - 4. 보행자작동신호기 설치기준 요약-해외>	39
<표 - 5. 간선도로 유형결정 기준>	69
<표 - 6. 도로구분과 도로여건에 따른 간선도로 유형>	70
<표 - 7. km당 구간 순행시간>	71
<표 - 8. 노변마찰 정도 설정 기준>	72
<표 - 9. 간선도로의 서비스수준 기준>	74
<표 - 10. 보행통행 서비스수준 분석기준>	76

< 그림 차 례 >

<그림 - 1. 자동차 중심의 도시에서 장소 중심의 도시로 전환 과정 포물선>	13
<그림 - 2. OECD 국가 도로교통사고 사망자 중 보행자 비율>	15
<그림 - 3. 보행자 작동 신호기>	28
<그림 - 4. 보행자 작동 신호기 안내표지판>	29
<그림 - 5. 보행자 작동 디자인>	30
<그림 - 6. 영국 횡단보도에 설치된 보행자 작동신호기>	38
<그림 - 7. 대상지 현황사진-1>	60
<그림 - 8. 대상지 현황사진-2>	61
<그림 - 8. 압버튼 설치과정(설치전)>	62
<그림 - 9. 압버튼 설치과정(설치작업)>	63
<그림 - 10. 압버튼 설치과정(설치완료)>	64
<그림 - 11. 현장 방문 및 점검>	65
<그림 - 12. 압버튼 홍보>	66
<그림 - 13. 시범운영 작동>	67
<그림 - 14. 간선도로 서비스수준 분석과정>	68
<그림 - 15. 양방 통행도로의 분석구간 개념도>	70
<그림 - 16. 일방 통행도로의 분석구간 개념도>	70

I 과업의 개요

1. 과업명 : 오산시 보행자작동 신호체계 시범운영 및 효과분석

2. 과업의 배경

- 오산시는 수도권 서남부에 위치한 내륙연계 거점도시로 주요 간선도로인 경기대로 (국도1호선), 지방도317호선 등이 통과하고 있으며, 활발한 도시개발사업으로 인해 인구(23만명, 연평균 $\Delta 2.3\%$) 및 자동차 등록대수(10만대, 연평균 $\Delta 5.9\%$)가 지속적인 증가 추이를 보이고 있음
- 그러나, 관내 도로(교차로) 운영체계는 대부분 고정식 신호로 운영중으로, 이로 인한 차량보행자 신호시간에 따른 손실시간 발생으로 차량 및 보행자통행에 불편을 초래하는 실정임
- 특히, 보행자 교통량이 적은 단일로의 경우 보행자가 없을 때도 주기적으로 보행자 신호를 제공하게 되므로 신호운영상 비효율적인 면이 존재

3. 과업의 범위

- 시간적 범위 : 기준 및 목표연도 2021년
- 공간적 범위 : 오산시 행정구역내
- 내용적 범위
 - 보행자 작동 신호기 고찰
 - 시범운영 및 효과 분석 등

4. 과업수행기간

- 착수일로부터 6개월(2021.6 ~11)

5. 과업의 목적

- 오산시 교통여건을 감안한 효율적인 보행자작동 신호체계 시범운영 및 효과분석을 통해 시범운영을 통한 우선설치 적용 가능 지점의 기준 제시
- 보행자작동 신호 효과분석 실시
- 보행자작동 신호 시인성 개선방안 제시
- 보행자작동 홍보 극대화 방안 제시

II

도시 교통정책 패러다임 전환의 필요성

- 기존 교통의 주요 목적은 사람과 물자를 신속하게 이동
- 도시교통에서의 안전과 이동의 효율성이라는 기존 교통의 가치와 상충
- 이동 효율에만 치중한 교통정책은 도시지역에서 교통사고증가 대기오염 물질 배출 증가, 온실가스 배출 증가 등의 부영향을 가져왔음
- 1970년대 이후 유럽 등 선진국에서 비롯한 이동성 중심에서 사람중심으로의 도시 교통 정책의 패러다임 전환의 필요성을 고찰
- 도시교통에서의 안전과 건강의 문제는 이동의 효율성이라는 기존 교통의 가치와 상충해왔음 기존 교통의 주요 목적은 사람과 물자를 신속하게 이동시키는 것임. 그러나 이동 효율에만 치중한 교통정책은 자동차 보급의 획기적 증가로 인해 특히 도시지역에서 교통사고 증가, 대기오염물질 배출 증가, 온실가스 배출 증가, 도시민의 건강악화 등의 부영향을 가져왔음 기존의 이동효율성과 경제적 이익에 기반한 도시교통 정책은 기존 패러다임에 해당함 상기 기술한 문제는 기존 패러다임으로 해결하기 매우 어려운 문제들이며 위기에 해당함 유럽 등 선진국에서는 자동차 통행의 자유(속도, 구입, 보유 등)를 제한하고 대중교통, 보행, 자전거 통행을 지원하는 제도와 시설(다음 절에서 상술)을 도입하여 문제를 해결하고자 하였음 이러한 시도는 1970년대 네덜란드에서 시작되었으며 1990년대 유럽 대부분 국가에서 받아들여짐
- 이러한 변화는 2000년대에 지속가능발전, 대중교통중심개발(TOD) 등의 개념으로 확장됨 유럽의 이러한 사례는 이동성 중심에서 사람 중심으로 옮겨진 도시교통 정책 변화 과정이며 쿤의 패러다임 전환 과정에 비유될 수 있음
- 쿤의 패러다임 전환 과정에 따르면 전환 과정에서 기존 패러다임과 새로운 패러다임 간 긴 투쟁과 갈등의 시간이 존재함 마찬가지로 유럽에서의 자동차 중심의 도시교통 체계가 대중교통, 보행자, 자전거 중심으로 전환되는데 많은 시간이 소요됨

1. 국외

1.1 1960년대 Traffic in Town, 자동차 부영향 문제 최초 제기

○ 영국 교통부는 부캐넌(Colin Buchanan)에게 도시지역의 증가하는 자동차 교통을 해결하기 위한 방법을 제시해달라고 의뢰를 하였고 이에 그가 작성한 보고서가 “Traffic in Town⁴⁷⁾”이다. 영국의 자동차 보유대수는 1950년대와 1960년대 사이에 2배로 증가하였다는 이러한 자동차 증가는 중세시대와 빅토리아 시대에 건설된 영국 도시에 잘 맞지 않았고 또한 제2차 세계대전 폭격에 의하여 잔해로 변한 도시들은 재건되어야 할 필요가 있었음 부캐넌의 보고서는 영국의 도시계획에 큰 영향 미쳤을 뿐만 아니라 세계적으로도 도시개발의 지침으로 사용됨 이 보고서의 중요성은 도시인의 삶에 자동차가 부정적 영향을 미친다는 것을 최초로 제기하였다는 것임

부캐넌은 영국의 자동차 대수가 2010년에 4,000만 대에 이를 것이라고 예측(실제로 2020년에 4,000만 대에 이룸⁴⁸⁾)하고 영국 도시가 문제없이 자동차를 수용하기 위한 도로망을 포함한 도시설계 방법을 제안함

부캐넌의 첫 번째 제안은 도로망을 간선망과 지선망 등 기능적으로 분리하자는 것임 도시 간 교통은 간선 도로를 이용하되 간선 도로는 보행자 등 시민의 활동이 많은 지역(Environmental Area라고 칭함)은 통과하지 못하게 함 두 번째 제안은 보행자 동선과 자동차 동선을 분리하자는 것임 특히 Environmental Area에서 수평적으로 또는 수직적으로 자동차와 사람의 동선을 분리하도록 제안함 수직적 분리의 예는 보행자는 2층을 이용하고 자동차 교통과 주차는 지상 또는 지하에 두는 것임 부캐넌의 이와 같은 공학적 설계는 많은 영국 도시에 적용됨 또한 보행자, 광장, 역사적 지구 등을 포함한 Environmental Area는 자동차의 환경적 부영향으로부터 보호되어야 하고 통과 간선 교통을 제한해야 한다고 주장하였는데 이는 독일의 30존 등에 영향을 줌 부캐넌의 보고서는 자동차가 주는 부영향을 최초로 언급한 보고서로서 의미가 있음 그러나 당시는 도시 재정에 대한 낙관적 믿음이 있었고 이에 기반한 그의 제안은 많은 예

산을 투입하여 도시를 재개발해야 한다는 한계를 가짐

또한 안전을 제고하기 위해 자동차와 보행자를 분리해야 한다고 제안하였으나 이러한 설계는 1970년대 이후 반론의 대상이 됨

건축물이 밀집한 도시부의 속도를 30km/h 이하 또는 보행속도로 제한하는 강한 속도 관리는 유럽에서 1970년대 시작되었음 그러나 도시부의 속도를 50km/h로 제한하는 것은 1956년 영국에서 최초로 시작되었고 이후 독일과 네덜란드가 1957년, 이탈리아가 1959년 시작하였음 50km/h 이하 속도관리는 1960년대 다른 유럽 국가들도 도입하였고 늦게 도입된 나라는 1990년대 스페인과 프랑스임 50km/h로 속도를 제한하면 차대 보행자 사고 빈도가 감소하고 사고가 발생하더라도 보행자가 중상을 당할 위험이 적음 또한 안전벨트를 착용한 탑승자가 측면 충돌로부터 중상을 당할 가능성이 적어짐

1.2 1970년대 강력한 속도관리 등장

- 1970년대는 1960년대가 가졌던 낙관적 성장에 대한 믿음이 무너진 시기임 1973년과 1979년 두 차례에 걸친 석유위기(Oil Crisis)로 유럽의 모든 도시가 불경기를 맞게 되었고 재정적 축소가 불가피하였음 도시계획 분야에서는 도시의 슬럼을 제거하는 대규모 재개발 이론에 대한 의문이 제기되었음 더 이상 고도의 성장은 불가능하였고 사회주의에 입각한 도시 계획이론이 등장하였음

도시들은 역사적 지구가 위치한 도시의 중심이 쇠락하는 데 대응하여 재개발을 시도하지 않고 자동차 진입을 제한하기 시작했음 도시 중심에서 속도를 줄이고 보행자 활동을 보호하기 위하여 차로 폭을 줄이거나 출입을 제한하였음 1975년에 “Better Towns with Less Traffic” 컨퍼런스가 OECD에서 개최 되었으며 이를 계기로 여러 도시에서 도시 중심에 대규모 보행광장을 조성하였음

시민들에 의한 자동차 제한 운동이 최초로 네덜란드에서 시작되었음 1960년대에 자동차 통행이 급격히 증가하자 간선도로의 교통체증을 피하기 위하여 자동차들이 주거지역 좁은 도로를 이용하였음 네덜란드의 좁은 골목들은 보차분리를 적용키 매우 어려우므로 이러한 통과교통은 많은 사고를 일으켰음

시민들은 골목길의 중간이나 입구를 강제로 막아 통과교통을 막았음 1968년 Delft 시는 이러한 문제를 해결하기 위해 골목길에서 보차분리보다 보차혼용 원칙을 적용하되 통과차량의 속도를 보행 속도로 규제하였음 이것이 소위 Woonerf의 출발이었음 시는 차량 속도를 감소시키기 위해 과속방지턱, 도로폭 좁힘, 시케인 등을 이용하였음

Woonerf는 네덜란드에서 1976년 법제화되었고 그 개념이 다른 유럽 도시들로 퍼져나갔다. 덴마크는 1976년 도로교통법을 개정하여 주거지역에서 자동차가 보행자에게 양보하도록 하였음 자동차 교통을 분리하고 도로를 확장하며 높은 속도를 보장하는 도로를 만드는 정책에서 자동차를 느리게 다니도록 하여 교통수단을 분리하지 않는 정책으로의 변화는 도시교통의 패러다임 전환이라고 부를 수 있음

네덜란드에서 1971년은 교통사고 사망자수가 가장 높았던 해임 3,300명이 사망하였고 그중 500명이 어린이들이었음 이러한 분위기 속에서 “Stop de Kindermoord(어린이 사망 그만)” 시민운동이 시작되었음 시민들은 사고가 난 도로를 점거하고 마을 내 교통량을 줄이고 도로 안전 정책을 도입하라는 주장의 시위를 하였음 이 운동에 참여한 이들 중 시 의회에 진출한 사례도 있음 이 시민운동이 네덜란드의 도시에서 자동차의 자유로운 통행에 제동을 걸었고 자전거 장려 정책의 출발이 되었음

1.3 1980년대 속도관리 정책 확산

○ 1980년대 유럽은 1970년대 시작된 Woonerf와 같은 지역 중심 자동차 제한을 넘어서 도시 전반적인 속도 관리의 문제에 관심을 갖게 됨 석유위기 후도시의 재정이 축소되고 시민들은 사고가 더 많이 나는 도로 개선에 예산 투입해야 한다고 주장함 즉 마을을 통과하는 도로의 속도 감소가 중요한 정책 아젠다가 되었음

덴마크는 “environmentally adapted through road”라는 개념을 제안하고 교통량, 사고빈도, 횡단빈도, 주변개발정도 등에 따라 모든 도로를 간선 중심의 도로와 지역 중심의 도로로 구분하였음 간선 중심 도로의 제한속도는 70-80km/h, 50-60km/h, 30-40km/h로 구분되고 지역 중심 도로의 제한속도는 50-60km/h, 30-40km/h, 10-20km/h로 구분된다. 이러한 개념은 3개 마을에서 시험되었는데 속도를 감소시키기 위한 장치로 사전 경고표지, 림블스트립, 속도표지판, 입구게이트, 식재, 회전교차로, 노상주차, 교통섬, 조명 등이 사용되었음 시험 결과는 중상 사고 50% 감소, 사고 건수 60% 감소로 나타났음

덴마크의 시험 이후에 프랑스와 독일은 마을과 대도시를 통과하는 도로의 안전문제를 해결하기 위한 도로 프로그램을 도입하였음 프랑스는 교통량이 높은 도로에 이를 실험하였고 “ille plus sure, quartiers sans accidents(safer city, accident-free neighborhood)”라고 칭하였음 이 프로그램은 도로의 기하구조, 부속시설, 주변 건물의 배치 등으로 운전자에게 해당 도로의 안전한 운행 속도를 스스로 인식할 수 있도록 하는데 주안점을 두었음 이 프로그램은 56개 도시에서 시험되었고 주민들이 참여하도록 유도되었음

1980년대 독일은 주거지역에 속도 30존을 도입하였다. 30존과 덴마크, 프랑스의 사례와의 차이점은 지역적 범위에 대하여 속도를 관리한다는 것임

이러한 지역 속도 관리는 우회 통과 교통이 미치는 악영향을 제한할 수 있다는 것임 최초의 30존은 1983년 Buxtehude 시에 적용되었음 도시 중심과 그 주변 통과 교통의

속도를 30km/h로 제한하였음 이후 다른 도시들이 이를 차용하여 적용하였고 1990년에 독일 도로교통법에 30존 규정이 포함되었음

1992년에는 오스트리아 Graz 시가 최초로 도시 전체를 30존으로 지정하였음

현재 베를린 시의 80% 도로가 30존에 포함되어 있으며 2016년에 독일 정부는 학교, 유치원, 병원, 요양원 등 주변을 30존으로 정하는 제도를 도입하였음

30존 도입은 교통사고의 빈도가 감소할 뿐만 아니라 사고 시 중상의 정도도 감소하는 효과를 가져왔음 또한 속도의 감소는 소음의 감소를 가져와 건강 증진의 효과를 낳았다. 이는 감속과 가속의 반복에서 소음이 발생하기 때문임

1985년 프랑스 법무부는 자동차와의 사고에서 보행자 등의 민사 책임을 면하게 하는 Badinter 법을 제정하였음 이전에는 프랑스에서 차 대 사람 사고 시 각자의 잘못에 의해 배상 책임이 지워졌음 이 법이 제정된 후부터는 보행피해자의 의사에 반하여 배상 책임을 지울 수 없음 15세 이하 어린이, 70세 이상 노인, 장애를 가진 보행자의 경우는 어떠한 경우에도 책임이 면제됨

이 법의 취지는 독일법의 “Betriebsgefahr” 개념인데 이는 자동차 운행이 가지는 근본적 위험을 인정하는 것임 유럽의 다른 국가들은 점차 이 법을 도입하였고 2002년에 유럽연합 제5차 운전지침에 포함되어 모든 유럽 국가에 적용되게 되었음

1.4 1990년대 지속가능개발 등장

○ 1987년 UN은 “Our Common Future”라는 보고서를 발간하였음 해당 보고서는 최초로 지속가능 개발의 개념을 “미래 세대의 필요를 훼손하지 않는 범위에서의 현 세대의 개발”이라고 정의하였음 이 개념은 1992년 Rio 정상회의에서 Agenda21로 채택되면서 모든 유럽 도시들의 도시개발 이념으로 자리잡음

유럽연합 정부는 1990년 “Green Paper on the Urban Environment”를 발간하여 지속가능도시개발을 주요 개발 전략으로 설정하였음

Green Paper의 개발 전략은 도시의 콤팩트화와 도시재생을 그 주요한 수단으로 삼았음 과거 유럽의 도시는 밀도가 높고 문화적으로 다양하며 다양한 토지이용이 모여있는 형태였음 이러한 과거 도시는 자동차의 급격한 증가, 도시의 기능적 구획화(zoning), 교외화에 의하여 도심 인구가 급격히 줄어드는 공동화를 겪게 됨. 또한 성장이 1970년대 이후 둔화되면서 도시의 산업이 쇠퇴하고 중심지역 및 산업 지역이 슬럼화되었음 이러한 배경에서 유럽연합 정부는 도시 밀도를 다시 높이고 다양한 토지이용을 혼합하는 개발 방향을 채택하게 된 것임 자동차에 의한 부영향을 감소하기 위하여 도로이용세금 부과, 주차 제한, 속도 제한, 차로폭 축소, 보행 및 자전거 우선 구역 확대, 대중교통 확대 등의 정책이 추천되었음

콤팩트 시티와 대중교통중심개발(TOD) 1990년대에 지속가능도시개발 이념의 등장과 함께 콤팩트시티와 대중교통중심 개발 개념이 등장하였음 콤팩트시티란 통행 거리가 짧은 도시를 말하며 이러한 도시 구조는 에너지 소비 감소, 대기오염 감소에 기여하고 기존의 도시 인프라를 더 효율적으로 사용하게 해줌 콤팩트시티는 개발 밀도 증가, 토지이용의 다양화를 통해 달성됨 이러한 환경은 가능한 짧은 통행으로도 도시민이 생활을 영위할 수 있게 해줌 또한 짧은 통행 거리는 보행과 자전거로 충분히 감당할 수 있거나 대중교통 정류장까지의 거리를 단축시켜 자동차 이용이 더욱 적어짐 짧은 통행 거리를 잘 구현한 도시는 독일의 Freiburg임 이 도시는 통행 빈도가 높은 전차 노선을

중심으로 높은 밀도의 주거지를 조성하여 지속가능도시개발의 모범이 되었음
 대중교통중심 개발은 미국에서 등장한 대중교통 중심의 콤팩트시티임
 이 개념은 대중교통축을 중심으로 주거, 상업, 업무시설을 높은 밀도로 배치하여 대중교통과 연계되는 보행 거리를 최소화시키자는 개념임

1.5 1999년 교통, 환경, 건강에 관한 Charter(헌장)

- 교통정책의 건강 영향에 대한 체계적 연구가 시작된 것은 1990년대임 관련 연구는 1994년 WHO의 유럽지역본부는 환경과 건강에 관한 제2차 장관회의에서 논의되었고 1999년 리스본에서 개최된 제3차 장관회의에서 교통, 환경, 건강에 관한 헌장이 회원국에 의해 비준되었음 이 헌장은 자동차 중심의 유럽 교통이 야기하는 부정적 환경 및 건강 문제에 대한 효과적 조치가 취해져야 한다고 명확히 밝히고 있음 이 헌장은 교통이 야기하는 다음 4개의 건강 문제를 기술하고 교통정책이 교통이 유발하는 건강 부영향을 내재화하는 방향으로 나아가야 한다고 WHO 회원국들에게 요구하였음
- 교통이 발생시키는 대기오염은 심혈관계질환, 호흡기질환, 암, 신경장애 등을 일으킴 유럽에서 매년 36,000명에서 129,000명이 장기간 자동차 대기오염에 노출되어 사망함
- 교통사고는 조기 사망과 장애를 야기한다. WHO 유럽 회원국 지역에서 매년 120,000명의 사망자와 2,500만 명의 부상자가 발생함 이중 보행자는 30~35%에 이르고 보행자의 중상 정도는 자동차 탑승자의 중상 정도의 2배임 WHO에 의하면 15세에서 29세까지 젊은 연령층의 사망원인 1위는 교통사고임
- 자동차 의존에 의한 활동부족은 심혈관계 질환을 유발함 자동차에 의존하는 생활은 움직임을 제한하여 관상동맥질환의 원인이 되며 이 질환은 유럽인의 질병 사망의 주요한 원인임 규칙적인 신체활동은 관상동맥질환, 당뇨병, 비만 위험을 50% 낮춤 보행과 자전거 타기와 같은 신체활동이 수반되는 교통 활동은 이러한 질병을 낮추는 건강효과를 가져옴

자동차 수단은 소음을 발생시켜 건강에 해가 된다. 소음은 의사소통, 학교 교육, 수면, 분노 제어에 부정적 영향을 준다. 또한 정신활동을 방해하고 기억력 감퇴를 유발한다. 소음 환경에서 노동은 혈압을 높이고 스트레스 호르몬 수준을 높여 심장병과 고혈압 질환을 유발한다.

1.6 유럽연합의 도로 안전 규정

○ 유럽연합 정부는 2019년 교통사고 사망자수를 0 수준으로 감소(2050년 장기 목표)하는 “Vision Zero”를 위해 회원국들이 노력할 것을 요구하였음 철도, 항공, 해운 부분에서는 사망 교통사고를 예방 가능한 위협이라고 봄

“Vision Zero”는 도로에서도 사망 교통사고를 용납해서는 안 된다는 신념이며 교통사고를 예방 가능한 건강 위협 요인으로 봄 교통사고는 사람의 실수뿐만 아니라 시설 설계의 실수에도 기인함 따라서 운전자의 실수까지도 고려하여 안전을 제고 할 수 있는 도로설계가 필요한 것임

1970년 유럽연합 정부는 자동차 제동장치, 라이트, 무게, 규격에 관한 지침을 제정하였음 이에 더하여 2003년 사고 전 및 사고 시 보행자 보호에 관한 자동차 지침을 제정하였는데 이는 새로 출시된 자동차의 시험에 적용됨

2009년에는 “General Safety Regulation”을 제정하였고 이는 비상자동제동장치(Advanced Emergency Braking Systems) 탑재를 규정하였음 2019년에 이 규정이 개정되어 2022년까지 새로운 안전장치들을 자동차에 의무적으로 도입하도록 하였는데 이는 제한속도에 따라 자동으로 속도가 제한되도록 자동차를 제어하는 ISA(Intelligent Speed Assistance)를 포함함 이러한 새로운 기술의 도입은 유럽교통안전 위원회(European Transport Safety Council)가 지속적으로 도입을 주장해온 결과임 유럽연합 정부는 또한 교통법규, 면허발급, 자동차 검사, 운전자 교육, 교통안전시설 등에 관한 각국의 규칙이 조화를 이루도록 조정함

1.7 자동차 중심에서 사람 중심으로 도시교통 정책 패러다임 전환

○ 제2차 세계대전 후 유럽이 자동차 중심 도시교통 정책으로부터 탈피하여 안전 및 건강 중심의 도시교통 정책을 개발해 온 과정, 즉 도시교통 패러다임을 전환한 과정을 소개하였음 이 과정을 Peter Jones은 밑에 그림과 같이 간결하게 포물선 도식으로 나타내었음

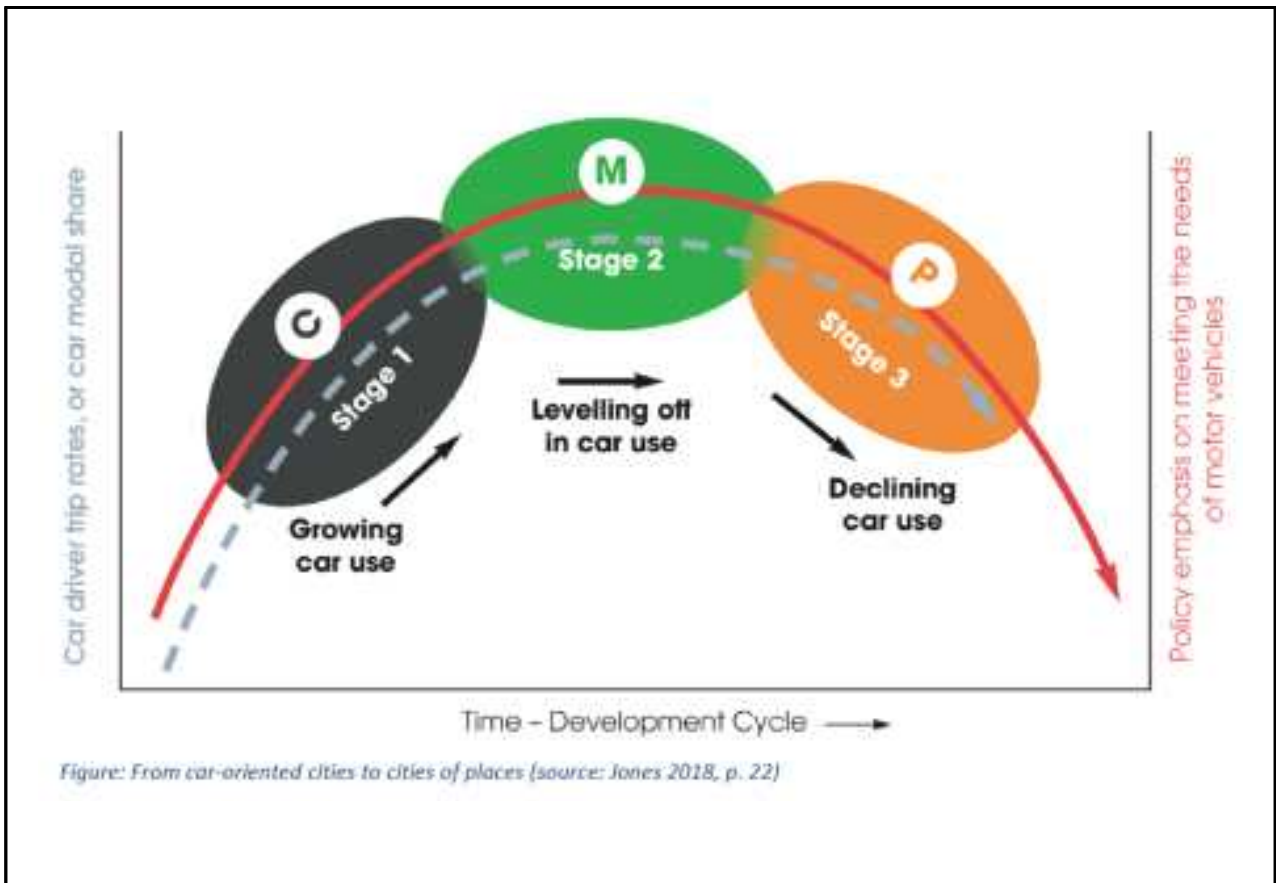
제2차 세계대전 이후 시기는 자동차(car) 중심의 시기(밑에 그림의 C)이며 급격하게 증가하는 자동차를 수용하기 위한 도시교통정책이 시행됨 이 시기에 도시고속도로, 주차장 등이 새로이 만들어지고 교외에는 저밀도 신도시가 새로이 조성되었음

두 번째 시기는 지속가능 Mobility 시기(밑에 그림의 M)이다.

이 시기에 도시교통정책은 자동차가 아닌 수단과 그들의 활동(보행자 등)에 도로 공간의 일부를 할애하고 대중교통, 자전거 등의 시설에 투자함

마지막으로 현재 유럽의 도시들은 세 번째 단계로 나아가고 있는데 이 시기 도시교통 정책은 장소(place)를 만들고 거리 활동을 활성화하며 토지이용을 다양화하는 데 집중한다(밑에 그림의 P). 이 정책들은 개인 자동차 이용을 더욱 감소시킴

단계 C - M - P를 거치는 동안 자동차 교통량은 급격히 증가하다가 증가세가 멈추고 마지막에는 감소하게 됨 자동차 중심의 도시에서 사람 중심의 도시가 되는 것임



<그림 - 1. 자동차 중심의 도시에서 장소 중심의 도시로 전환 과정 포물선>

2. 국내

2.1 교통안전 지표와 예산

○ OECD가 발표한 가장 최근(2018년)의 10만 명당 사망자수로 우리나라 교통안전 위상을 판단해보면 약 7명 수준으로서 안전 측면에서 OECD 회원국의 하위권임 이를 수단별로 살펴보면 보행자 안전의 취약함이 자동차의 그것보다 심각함 2018년 도로교통공단에서 발표한 ‘OECD 회원국 교통사고 비교’ 보고서에 의하면 2016년 기준 우리나라의 도로교통사고 전체 사망자수 중 보행 사망자의 비율은 약 40%에 달하며, 이는 OECD 회원국 중 최하위에 해당함 선진국의 경우 이 비율이 약 20%임을 감안하면 우리나라의 보행자 안전 문제가 심각함을 알 수 있음

○ 2017년 UN 정의에 따른 고령사회(전체 인구의 고령 인구 비중 14% 이상)에 진입

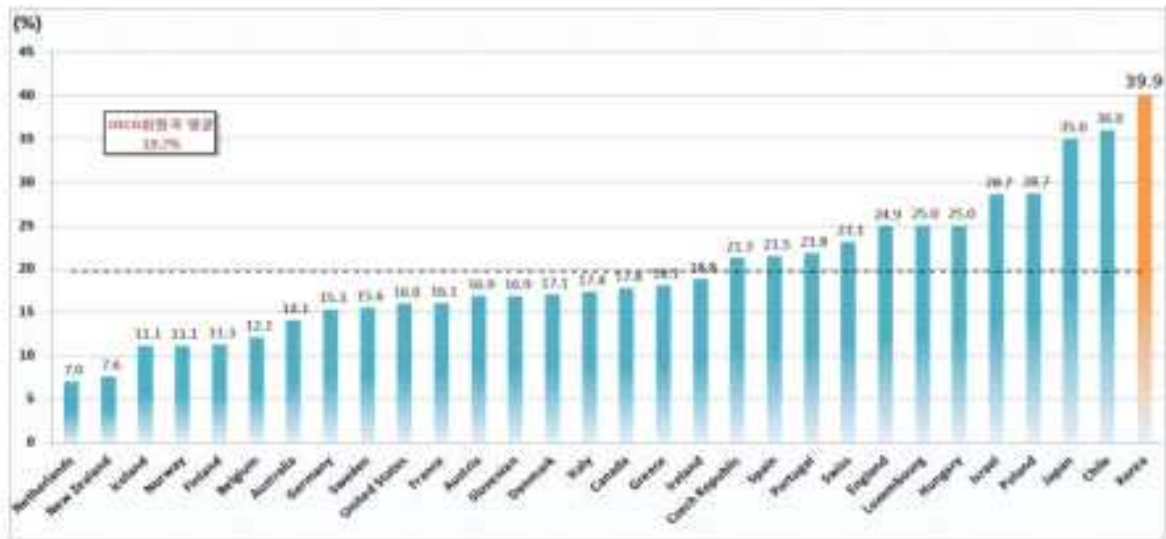
○ 2025년에는 초고령사회(전체 인구의 고령 인구 비중 20% 이상)에 도달

○ 노인 보행사고 발생이 지속적으로 증가하게 될 것으로 예상

○ 인구의 90% 이상이 도시에 거주하는 우리나라에서 도시교통정책은 매우 중요

○ 기존 우리나라의 도시교통정책 패러다임은 자동차 소통증진에 중심

그러나 자동차의 소통 속도를 높이는 정책은 교통사고 위험을 증가시키므로 교통안전 정책과 소통향상 정책은 균형을 이루어야 함



자료: 도로교통공단(2018), 「OECD 회원국 교통사고 비교 2018년판(2016년 통계 기준)」, p.44 재구성

<그림 - 2. OECD 국가 도로교통사고 사망자 중 보행자 비율>

2.2 교통안전 정책 추이

- 우리나라 교통안전(주로 도로 정책) 정책의 두드러진 특징은 임시적 추진단, 운동 등을 통해 사고를 줄이고자 하는 노력을 해왔다는 것임 1991년 교통사고 사망자수가 최고치를 나타내자 1992년 국무총리실의 리더십 아래 ‘교통사고 줄이기 운동’이 추진되었음 그러나 이러한 임시적 방편은 정부 교체 등 이유로 지속성을 갖지 못했음

우리나라 도시교통의 패러다임을 시대 순으로 요약하면 1960~1970년대는 경제성장을 위한 도로와 교량건설, 불량주택 개량임 1980~1990년대는 수도권 인구 집중에 따른 신규 주택건설(1기 신도시)과 이에 따른 대중교통 확충임 2000년대 이후 우리나라의 국제화가 이루어져 UN 등의 공조 아래 지속가능개발 개념이 정책 아젠다로 도입되었고 대기환경 관리가 주요한 아젠다로 채택됨 또한 수도권 주변의 2기 신도시 건설로 광역 교통체계 확충이 이루어짐 교통안전에 대한 범정부적 정책이 시행된 때는 1990년대 초

와 2000년대 잠시 존재하나 효율적 이동이라는 경제논리에 묻혀 이러한 임시적 정책은 그리 오래가지 않았음 2019년에서야 도시부 도로에서 통행속도를 50km/h 이하로 제한하는 법 개정이 이루어졌음 그러나 유럽과 비교하면 아직도 보행자나 자전거 등 사람 중심 수단의 통행권은 이면도로에서조차 보장받지 못함 우리나라 도시교통 패러다임은 아직도 경제성장을 뒷받침하는 이동효율성, 인구집중에 따른 교통정체 문제를 해결하기 위한 대중교통 및 광역교통 확충임

대중교통 투자가 잘못되었다는 것은 아님 대중교통수단은 환경친화적으로 이동 효율을 높일 수 있음 즉 환경적 지속가능성 정책임 안전과 건강을 우선하는 사회적 지속가능성도 고려하는 도시교통 정책은 반드시 속도관리를 주요 과제로 포함해야 함

<표 - 1. 우리나라 연도별 주요 교통안전 정책>

시기	연도	주요 교통안전 정책
1980년 이전	1961	○ 1961년 「도로법」 및 「도로교통법」 제정
	1979	○ 「교통안전법」 제정
1980년대	1981	○ 「교통사고처리특례법」 제정
	1982	○ 제1차 교통안전기본계획 수립
	1987	○ 제2차 교통안전기본계획 수립
1990년대	1990	○ 앞좌석 승차자 안전띠 및 유아보호용장구 착용 의무화
	1992	○ 제3차 교통안전기본계획 수립
	1995	○ 어린이보호구역 제도 도입
	1997	○ 제4차 교통안전기본계획 수립
	1999	○ 일반도로 및 자동차전용도로 최고속도 10km/h 상향
2000년대	2000	○ 국무총리실 안전관리개선기획단 설치운영
	2001	○ 운전중 휴대전화 사용금지
	2002	○ 제5차 교통안전기본계획 수립
	2004	○ 제5차 교통안전기본계획(변경계획) 시행
	2008	○ 국정과제 “교통사고 사망자 절반 줄이기” 추진
2010년대	2012	○ 제7차 국가교통안전기본계획 수립
	2016	○ 도시부 속도 50km/h 이하 적용구간 시행
	2017	○ 제8차 국가교통안전기본계획 수립
	2018	○ 전좌석 안전띠 착용 의무화
	2019	○ 교통안전담당자 의무지정

2.3 국내 도시교통 패러다임 진단

○ 교통의 목적은 안전하고 빠르게 사람과 물자를 수송하는 것임 1990년대 후반부터 각국 정부 정책의 아젠다로 지속가능성 제고가 등장하였음 지속가능성은 경제적, 사회적, 환경적 지속가능성을 의미하며 이를 교통의 목적으로 표현하면 “빠르게”, “안전하게”, “건강하게” 사람과 물자를 수송하는 것이라고 할 수 있음 상기의 3개 측면에서 우리나라 도시교통의 패러다임의 현재를 본 장의 내용으로 진단해보고자 함

유럽의 국가들이 속도관리 중심의 도시교통안전 정책을 도입한 시기는 우리나라보다 20년에서 60년(50km/h 제한) 정도 앞서고 있음 도입된 시기 우리나라의 경제적 수준은 유럽에서 유사 정책이 도입된 시기의 그것(1인당 GDP 10,000~20,000 USD)보다 매우 높은 1인당 GDP 30,000 USD, HDI 0.9 수준임 1인당 도로교통안전예산을 1인당 GDP로 나눈 값을 기준으로 우리의 교통안전 예산 수준을 판단하면 우리나라는 경제적 수준에 비하여 극히 적은 예산(프랑스의 100분의 1 이하)을 도로교통안전에 투입하고 있다. 그것도 사고가 대부분 발생하는 도시지역이 아닌 지역 간 도로에 70% 이상 투자하고 있음

경제·사회적 수준이 높은데도 불구하고 적극적 정책 시행의 시기가 늦고 게다가 투입하는 예산의 규모가 적은 것을 배경으로 판단해보면 우리나라 도시교통의 패러다임은 “안전하게”보다 “빠르게”라고 볼 수 있음 이러한 결과로 우리나라의 교통사고 사망자수가 선진국들에 비해 아직도 높은 것임 “빠르게”가 강조되는 패러다임 내에서는 보행과 자전거 등 신체 건강증진 수단의 활성화가 어려움 이것은 건강한 교통 패러다임의 도입도 늦어지고 있다는 것을 의미함

건강을 위협하는 자동차 배출가스 규제 측면에서 우리나라의 정책 도입 시기가 선진국의 그것보다 늦지만 도입된 시기에 미국, 유럽과 동등하게 강화된 기준을 담고 있어 우리나라가 비교적 선진국들과 동등한 수준의 정책을 시행하고 있다고 할 수 있음

1인당 자동차 대기오염물질 배출량을 OECD 국가들과 비교하면 물질의 종류에 따라

다르나 NOx 배출량은 다소 높은 편이고 PM2.5 배출량은 평균 수준임 자동차 1대당 배출량은 높은 수준이나 우리나라의 자동차 보급률이 아직도 선진국 수준보다 낮음⁷²⁾을 감안하면 자동차 대기오염물질 배출량의 전반적 수준이 비교적 나쁜 것은 아님 이러한 통계치는 우리나라가 선진국과 유사한 강한 자동차 대기오염물질 배출량 규제를 시행하기 때문인 것으로 보임

앞서 우리 도시교통 패러다임은 “빠르게”, 즉 경제적 성장에 치우쳐 있다고 진단하였음 자동차 배출가스 규제 기준을 유럽 또는 미국 수준으로 강화한 것은 우리 기업이 그 국가들에게 자동차를 수출해야 하기 때문임 즉 아이러니하게도 “건강하게” 측면의 적극적 정책 시행은 경제적 성장을 위해 도입된 것임 경제적 성장을 “빠르게”라는 교통 언어로 번역될 수 있음을 고려하면 우리 도시교통 패러다임은 그동안 “빠르게”이었음

2.4 패러다임 변화를 위한 정책 방향

가. 보행권 보장(보행안전 및 편의증진에 관한 법률)

- 2012년 2월 22일에 제정된 보행안전 및 편의증진에 관한 법률은 보행권의 보장과 이를 정책추진 원칙(제3조)이 명시한 최초의 법률임

보행자길에서 차량운전자가 보행자의 안전한 통행을 방해해서는 안되며 특히보행자전용길에서는 차량이 보행자의 걸음걸이보다 느린속도로 운전해야 한다고 규정(제2조)하고 있어 보차공존 공간에서 갖는 ‘보행자의통행권리’를 한층 신장한 법임

그러나 보행자의 안전 및 편의증진과 보행 환경의조성등에 관하여 다른 법률이 특별한 규정이 있는 경우에는 해당 법을 따르도록 하고 있으며 (제5조), 보행자길의 경우에도 ‘도로교통법’에 의한 도로에서는 해당법에 의해 별도로 정하는 바를 따르도록 하고 있어 (제22조) 아직까지는 완전한 의미에서의 보행권 보장이 이루어지고 있다고 보기는 어려움

나. 보행자 녹색신호 연장(교통신호기 설치·관리 매뉴얼 개정안)

- 경찰청의 교통신호기설치·관리매뉴얼 2011년12월에 처음 도입 2017년 3월31일 2017년 8월 16일 개정 상 보행자의 녹색신호시간은 초기진입시간과 횡단하고자 하는 도로폭을 기준 보행속도로 횡단하는데 소요되는 시간의 합임 이러한 현행 보행녹색 신호시간 결정 방법에는 다음과 같은 문제점이 있음 대부분 신호교차로의 동일한 현시에서 횡단보도 보행녹색신호시간은 차량녹색 신호시간에 비해 짧고 이는 보행자(자전거도로가 보도에 설치된 경우 자전거포함) 이동 편의성 및 안전성을 제약하게 됨 이는 보행녹색 신호시간은 도로폭을 기반으로산정되고 차량 녹색신호시간은 차량교통량을 기반으로 산정되어 발생하는 문제임 따라서 동일 현시의 차량녹색 신호시간이 보행녹색신호를 초과하는 경우에 보행 녹색신호시간을차량녹색 신호시간 만큼 연장하는 것이 보행자편의 및 안전 증진에 유리함

다. 횡단보도 최소 이격거리 축소

- 2016년 11월 도로교통법 시행규칙이 개정되어 일반도로 중 집산도로 및 국지도로에서 횡단보도 최소 설치간격이 100미터로 축소되었음 기존200m이었던 것에 비하면 보행자편의를 증진시키는 개정이나 100m 기준도장소와 시간에 따라 너무 큰 간격이 될 수 있음
- 향후 집산도로와 국지도로에서 횡단보도 최소 이격거리를 두지 않는 개정이 필요함 이러한 최소 기준이 없어지면 보행자의 무단횡단이 빈번한 지점에 횡단보도를 최소 이격거리 기준과 상관없이 설치 할 수 있음

도로교통법 시행규칙

제11조(횡단보도의 설치기준) 4. 횡단보도는 육교·지하도 및 다른 횡단보도로부터 다음 각 목에 따른 거리 이내에는 설치하지 아니할 것. 다만, 법 제12조 또는 제12조의2에 따라 어린이 보호구역, 노인 보호구역 또는 장애인 보호구역으로 지정된 구간인 경우 또는 보행자의 안전이나 통행을 위하여 특히 필요하다고 인정되는 경우에는 그러하지 아니하다.

가. 법 제2조제1호에 따른 도로로서 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 제2조제8호에 따른 일반도로 중 집산도로(集散道路) 및 국지도로(局地道路): 100미터

나. 법 제2조제1호에 따른 도로로서 가목에 따른 도로 외의 도로: 200미터

자료: 국가법령정보센터, <http://law.go.kr/LSW/main.html>(2020.06.22.)

2.5 패러다임 전환에 대한 인식 조사

가. ‘안전속도 5030’ 정책에 대한 의견

○ ‘안전속도 5030’ 정책에 대해서는 모든 그룹에서 긍정적인(바람직한 정책+매우 바람직한 정책) 응답이 70% 이상을 차지 한 것으로 나타났다

여기서 주목할 것은 바람직하지 않다고 생각하는 시민의 비율이 약 20%나 된다는 것임

<표 - 2. ‘안전속도 5030’ 정책에 대한 의견>

(단위: %)

구 분	교통인프라 수준 높은 도시(서울)	자전거인프라/공유서비스 수준 높은 도시 (창원, 고양 등)	자전거인프라 수준 낮은 도시 (태백, 속초 등)
매우 바람직하지 않은 정책	4.7	5.5	5.5
바람직하지 않은 정책	14.1	15.5	13.0
바람직한 정책	56.2	53.6	53.3
매우 바람직한 정책	17.9	17.0	21.2
관심 없음	7.1	8.5	7.0

자료: 패러다임 전환 위한 정책방향 및 추진전략

나. ‘민식이법’에 대한 의견

- 어린이 보호구역 내 안전시설을 대폭 개선하고 안전 운전 규정 위반시 처벌을 강화한 ‘민식이법’에 대해서는 부정적인(매우 바람직하지 않은정책 +바람직하지 않은 정책) 응답이30~40%를 차지한 것으로 나타났음 서울의 경우 그 비율이 약 30%이고 나머지두 그룹은 약40%이다 이 결과로 볼 때 서울시민이 어린이 안전 문제에 가장 높은 수준의 관심이 있는 것으로 추측됨

<표 - 3. ‘민식이법’에 대한 의견>

(단위: %)

구 분	교통인프라 수준 높은 도시(서울)	자전거인프라/공유서비스 수준 높은 도시 (창원, 고양 등)	자전거인프라 수준 낮은 도시 (태백, 속초 등)
매우 바람직하지 않은 정책	11.8	15.5	16.4
바람직하지 않은 정책	20.9	25.8	23.9
바람직한 정책	43.5	37.6	38.5
매우 바람직한 정책	19.4	17.6	17.9
관심 없음	4.4	3.6	3.3

자료 : 패러다임 전환 위한 정책방향 및 추진전략

2.5 패러다임 전환 인식조사 시사점

- ‘안전속도 5030’ 정책에 대해서 긍정적인 응답이 50% 이상이나 바람직하지 않다고 생각하는 비율이 약20%나 되었음 민식이법’에 대해서도 부정적인 응답이 30~40%를 차지 한 것으로 볼 때 아직도 많은 시민들은 교통 안전이 중요한 아젠다 라고 생각하지 않는 듯 함 그럼에도 불구하고 우리나라가 OECD 회원국 중 인구당 사망자수가 가장 많을 것으로 생각하는 시민의 비율이 가장 높게 나타났음 이는 교통 안전 수준에 대한 시민들의 불만 수준은 높다는 것을 의미함

2.6 패러다임 전환 위한 인식 전환과 혁신

가. 사람 중심의 근본적 인식 전환

○ 우리나라에서 자동차 대수는 1980년대 후반에서 1990년대에 급격하게 증가하였음 우리나라의 베이비부머 세대에게 자동차는 사회적 지위를 상징하며 자신의 정체성이 되기도 함 이러한 급격한 자동차의 보급과 자동차 산업의 발달에 맞추어 도시의 교통망 또한 도로수단이 중심이 되도록 발전하였음

서울과 같이 밀도가 매우 높은 대도시를 제외하면 우리나라의 도시는 자동차 중심의 도시이고 시민들은 교통 행위로서 보행보다 자동차 운전을 선호하는 경향이 있음

우리나라에서는 교통안전 정책 중 교육 홍보가 강조되어 왔음 그러나 여기서 교육은 1920년대 미국의 자동차 옹호론자들이 사용한, 도로가 위험한 공간이라는 교육과 닮아 있음 학교에서 또 노인시설에서 교육과 홍보를 통해 차로는 위험하니 가까이 가지 말고 신속히 건너라고 교육함 아이러니하게도 이는 자동차 통행을 도와주기 위한 교육임 자동차 통행에 걸리적거리는 보행자와 자전거 등이 차로로부터 멀어지도록 하기 때문임 전 장의 국민인식조사에서 안전 및 건강정책의 필요성은 인식하나 스스로 정책에 협조하는데 소극적인 시민들의 반응을 보았음 이는 이제까지의 자동차가 주인공인 문화와 교육의 한계에서 일부 기인한다고 판단됨

자동차 보급 후 도로공간을 빼앗긴 유럽인들은 1970년대부터 도로를 자동차로부터 되찾기 위한 운동을 시작함 그 결과 간선도로를 제외한 도로 공간은 이제 보행자가 우선하는 공간이 되었다. 우리도 학교에서, 직장에서, 운전면허 수험서에서, 미디어 공익광고에서 이러한 인식 전환 교육을 펼쳐야 함

도로는 사람들의 공간이며 자동차가 사람을 조심하고 피해야 한다고 교육해야 함속도가 늦어지면 경제성장에 저해된다는 논리로 이러한 제안을 반박하는 사람들이 있을 것임 그러나 도시의 경제는 속도에 의지하지 않음 오히려 거리에서의 시민들의 만남과 다양한 활동에서 상가 매출이 증가하고 관광객이 찾아오며 도시 경제가 힘을 얻음

따라서 느리게 움직이며 서로 상호 작용하는 보행자와 자전거, 그리고 최근 각광받는 퍼스널 모빌리티 등 수단이 자동차보다 우선해야 한다는 인식의 전환이 도시교통이 건강해지기 위해 반드시 필요함

나. 변화와 혁신의 적극적 시도

- 우리와 같이 인구밀도가 높은 일본에서 주차장이 있어야 자동차를 구입할 수 있는 차고지 증명제가 보편적으로 실시됨 유럽 대도시에서는 주차장을 아파트 임대시 별도로 제공하지 않아 별도의 주차비를 내고 자신의 주차장을 확보해야 함 이러한 주차 정책은 자동차의 환경 부영향을 줄이고 무동력 수단을 더 이용하도록 장려하여 도시를 건강하게 만들 우리나라에서 차고지 증명제와 같은 혁신적 제도가 시행되지 못하는 이유는 패러다임 전환을 두려워하는 자동차 제작사 등의 반대 때문임 그러나 이러한 혁신에 대한 저항은 기우일 수 있음 유럽 국가들의 인구당 자동차 보유대수는 우리나라보다 높은 수준임 즉 주차 정책을 강하게 시행하더라도 자동차 보유는 줄지 않음 다만 이용이 감소할 뿐임

정부 또는 지자체가 주도하는 보행환경 개선사업 시행시 주변 상인들은 자신들의 상점 주변의 환경 변화에 반대함 부정적 매출 변화가 두렵기 때문임 그러나 대구시 중앙로 대중교통 몰 등 보행환경개선사업에서 공통적으로 주변 상가 매출 증가가 관측되었음 보행환경이 개선되면 더 많은 손님이 가게앞으로 지나가기 때문임

‘킵라니’는 킥보드와 고라니의 합성어임 아마도 우리나라에서만 통용되는 용어일 것임 킥보드는 스위스의 발명가가 만든 교통수단이었음 스케이트보드를 좋아하던 발명가는 이것으로 출퇴근하기 위해 손잡이를 달았음 이 킥보드가 중국 완구업체에 의해 대량 생산되면서 킥보드는 어린이들의 필수 장난감으로 자리 잡았음 장난감이었던 킥보드가 교통수단으로 탈바꿈한 것은 전동모터가 달리면서부터임 장난감에서 제대로 된 이동 수단이 된 것임

언론을 통해 연일 전동킥보드의 위험성이 보도되고 있음 갑자기 튀어나오면 운전자가 피할 수가 없다는 논리임 여기서 다시 차로에는 자동차 외의 교통수단은 접근하지 말라는 심리가 숨어 있음 우리나라의 거의 모든 운전자는 보행자로서 차로를 조심하고 자동차 통행에 방해가 되지 말라고 교육받았음 따라서 그러한 룰을 깨는 전동킥보드는 로드킬을 일으키는 고라니와 같음

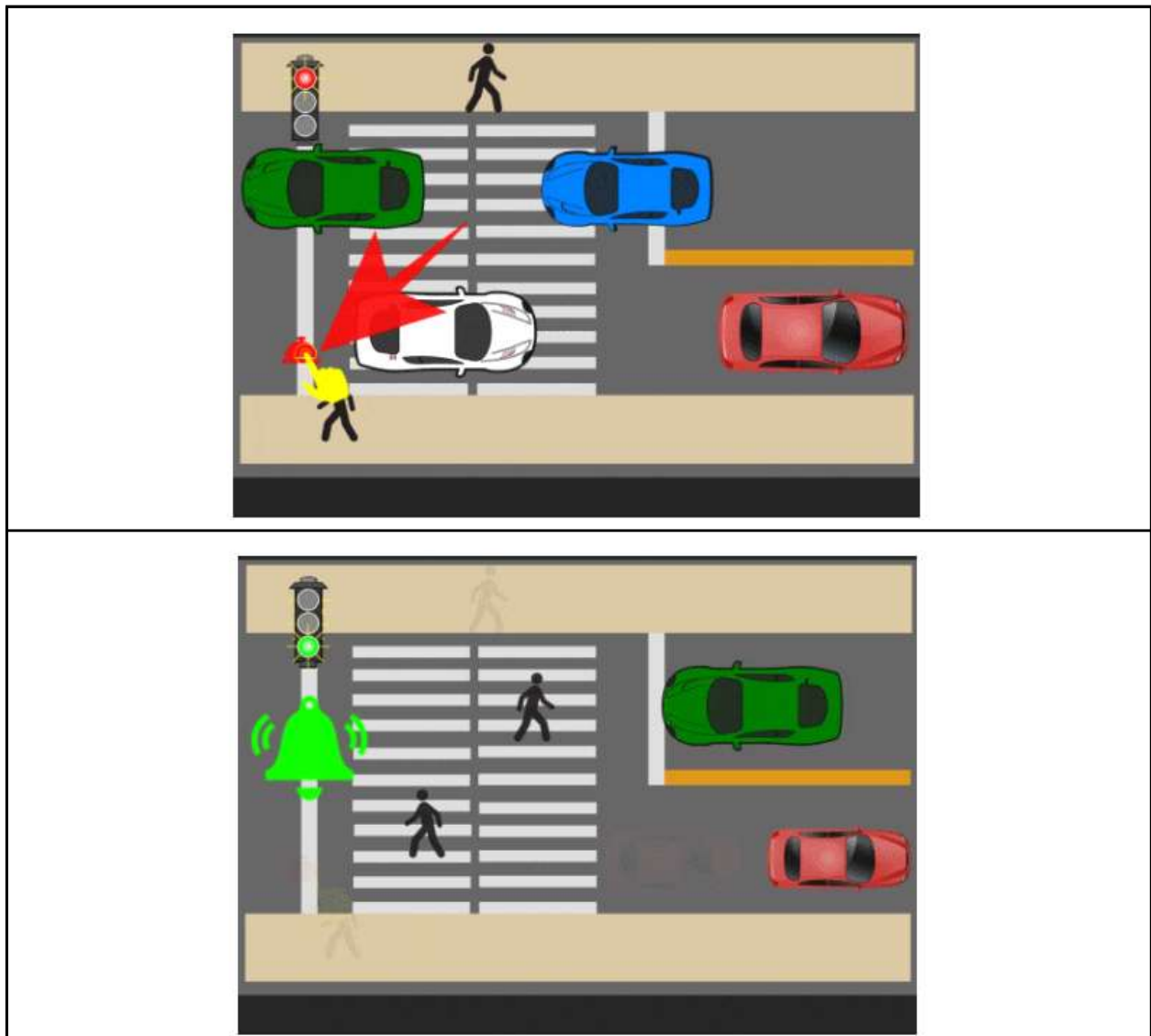
UN이 정의하는 지속가능성은 환경적, 사회적, 경제적 지속가능성임 기후변화는 인류가 뿜어내는 이산화탄소에 기인함 사망 등 치명적 교통사고는 자동차와 같이 무거운(보통 1톤이 넘는) 물체가 빠른 속도로 주행하다가 다른 차나 보행자와 부딪혔을 때 발생함 우리나라를 비롯한 전 세계 국가의 많은 젊은이들이 베이비부머 세대의 은퇴를 기다리며 그리고 AI에게 직업 기회를 빼앗기며 저임금 직업군에 머물고 있음 이제 지속가능성 측면에서 전동 킥보드의 장점을 생각해보자. 무게가 승용자동차의 30분의 1이므로 에너지를 그만큼 적게 사용하고 이산화탄소를 덜 배출함 또 무게가 가볍고 속도가 느리기 때문에 사고 빈도가 줄고 사고시 인적 물적 피해가 매우 적음 우리나라에서 전동 킥보드는 평균적으로 70만 원 정도에 판매됨 가격도 승용자동차의 30분의 1임 젊은이들에게 경제적으로 지속가능하고 환경적으로 사회적으로(안전) 지속가능한 전동킥보드가 왜 킥라니로 비난받아야 하는가? 법적으로 안전장치를 철저히 구비하도록 하고 도로 공간의 일부를 전동킥보드와 자전거등 에게 할애하면 자동차보다 훨씬 지속가능한 교통수단인 전동킥보드를 안전하게 사용할 수 있음

앞서 언급한 차고지 증명, 보행환경의 적극적 개선, 퍼스널 모빌리티(전동킥보드 등) 도입 외에도 도시를 건강하게 만들 수 있는 많은 혁신적 정책들(혼잡통행료, 통행예약제, 경유값 정상화, 퍼스널 모빌리티 간선도로, 대중교통 몰, 공유가로 등 매우 많은)이 메뉴얼과 정책 보고서 등에서 잠자고 있음 패러다임의 변화는 시도하지 않고 얻을 수 없음 기존 패러다임 지지자들이 반대하더라도 강한 의지로 건강·안전 도시교통정책을 적극 도입해야 함

Ⅲ 보행자 작동 신호기 고찰

1. 보행자 작동신호체계 개념 및 기능

- 보행자 작동신호기는 보행자 스스로 버튼을 눌러 신호를 요청하는 방식으로 보행자가 드물거나 일정한 시간대에만 있는 횡단보도에 설치하는 신호기임
- 보행자의 수가 적어 보행자 신호등을 설치할 필요성은 적으나 보행자가 반드시 도로를 횡단해야하는 경우에 설치하며, 일정 시간대에만 보행자가 횡단한 경우에 설치



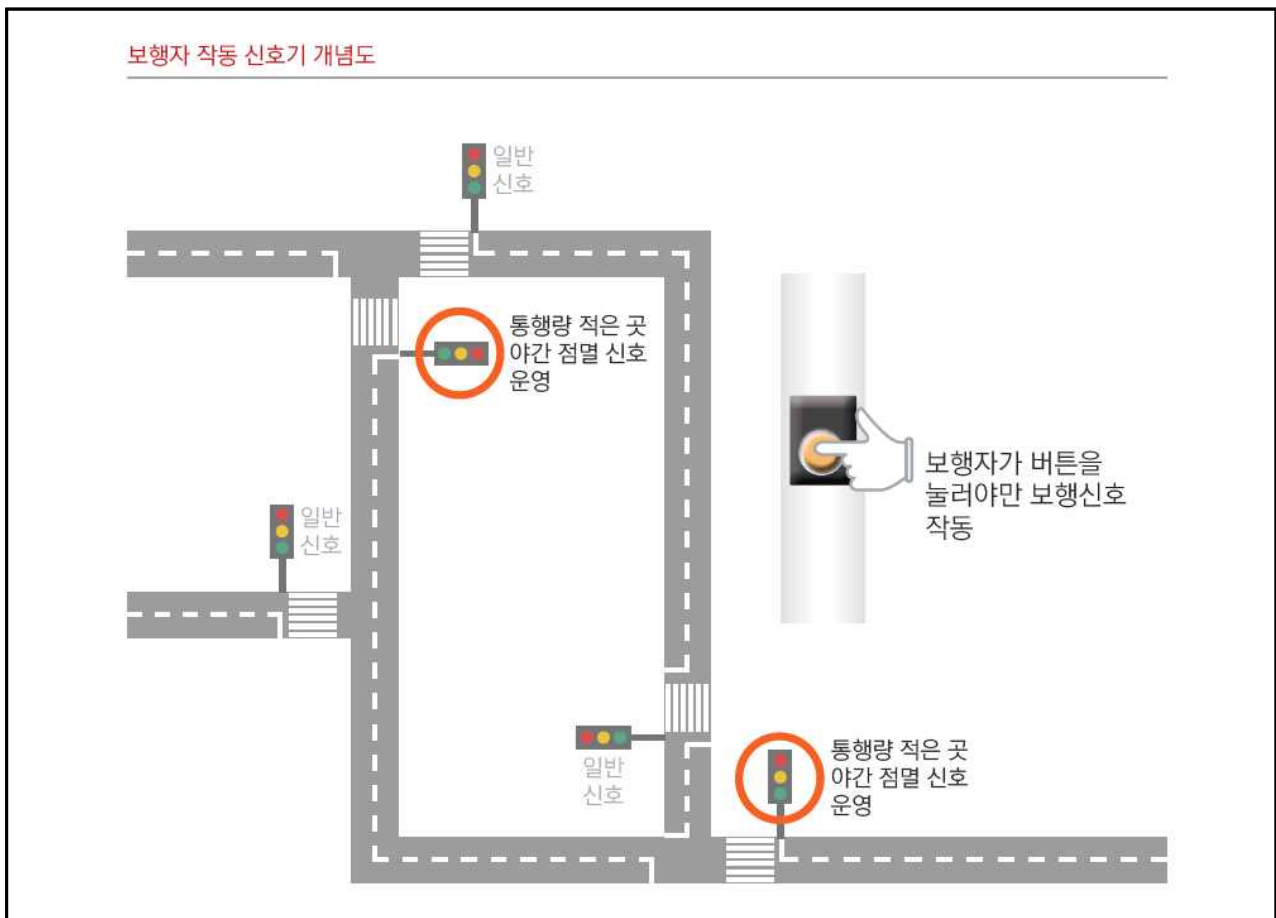
※ 『교통신호기 설치관리 매뉴얼, 경찰청, 2020』

2. 도입 배경

○ 보행자 교통량이 적어 야간 점멸 운영 중인 지점이나 신호등이 소등된 지점에서 보행자의 안전한 보행권을 위해 스스로 버튼을 눌러 보행신호를 작동시키는 효율적인 장치로 운전자나 보행자는 물론 에너지 절감 효과까지 가져오는 시스템

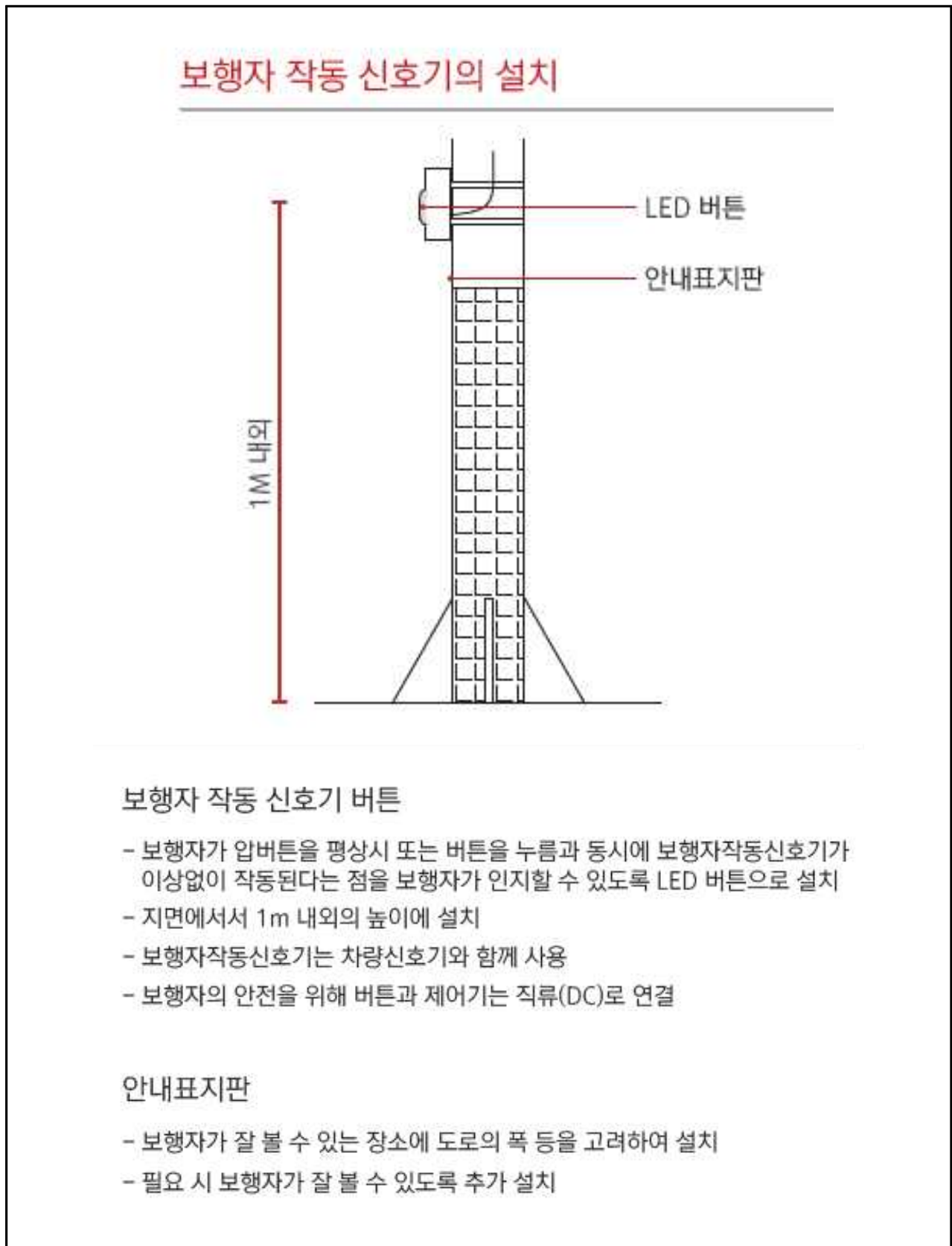
보행자 교통량이 적은 단일로 및 교차로 상 보행자가 없는 경우에도 보행자 신호 제공 시 운전자들은 불필요한 신호 대기시간을 겪게 되고 또한, 신호 위반에 따른 범법자 양산 등의 부작용을 최소화 하고 보행자의 안전과 신호 운영의 효율성을 높이기 위한 방안으로 도입

3. 개념도 및 신호기 운영



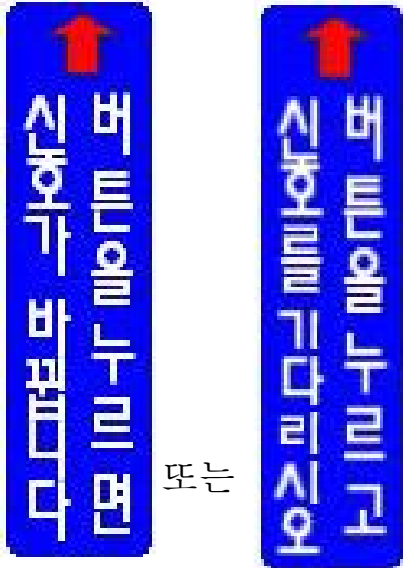


4. 보행자 작동 신호기 및 안내표지판 설치



<그림 - 3. 보행자 작동 신호기>

5. 안내표지판 설치 운영

건너편 보행신호등 위 설치용		신호기 압버튼 아래 설치용	
			
규격	가로:550mm × 세로:200mm	규격	가로:150mm × 세로:550mm
			

<그림 - 4. 보행자 작동 신호기 안내표지판>

6. 디자인



<그림 - 5. 보행자 작동 디자인>

7. 작동법 시연

○ 지원 음성 메시지

- 대기 시
 - “횡단보도용 보행자 버튼입니다”
 - 음성출력주기 15초/ 30초 단위로 조정 가능
 - 보행 버튼 입력 시
- 초기 : “땡땡”(입력 알림음)
- 보행 30초 전 : “녹색 보행등이 30초 후 켜집니다.”
- 보행 20초 전 : “녹색 보행등이 20초 후 켜집니다.”
- 보행 10초 전 : “녹색 보행등이 10초 후 켜집니다.”
- 보행 05초 전 : “녹색 보행등이 05초 후 켜집니다.”
- 녹색보행 점등 시
- “녹색 보행등이 켜졌습니다. 건너가도 좋습니다.”
- 녹색보행 종료 후 적색 점등 시
- “녹색 보행등이 꺼졌습니다. 다음 보행신호까지 기다려주십시오.”

8. 압버튼의 구조 및 성능

8.1 구조

- 기능변경 및 고장 발생 시 수리 및 교체가 용이한 구조이어야 함
- 외관은 방수, 방진(防塵) 및 방식(防蝕) 처리되어야 함
- 압버튼의 색상은 시각장애인 음향신호기의 버튼 색상과 동일하게 인접 물체와 대조된 색(황색)으로 함
- 보행자가 압버튼을 누름과 동시에 보행자 작동신호기가 이상없이 작동된다는 점을 보행자가 인지할 수 있는 표시를 할 수 있음

8.2 성능

- 동작온도범위
 - 버튼 및 외함은 온도 $-34^{\circ}\text{C} \sim +74^{\circ}\text{C}$ 범위 내에서 정상적으로 작동하여야 함
- 내수성
 - 함체는 내부의 광학장치, 전기장치를 비 또는 눈 등으로부터 보호하기 위해 충분히 밀폐되어야 함
- 먼지
 - 함체가 먼지로부터 보호할 수 있을 정도로 충분히 밀폐되어 먼지가 침투되어서는 아니 됨

8.3 안내표지의 설치

- 보행자 작동신호기를 설치한 장소에는 보행자가 잘 볼 수 있는 장소에 안내표지를 설치하여야 함
- 안내표지는 도로의 폭 등을 고려하여 축소 또는 확대 설치 할 수 있음
- 안내표지는 보행자가 잘 볼 수 있도록 추가로 설치 할 수 있음
- 안내표지는 도로교통법시행규칙 별표6의 안전표지 만드는 방식의 공통기준을 따름

9. 보행자작동신호기의 기능

- 보행자작동신호기는 교통신호기 설치관리매뉴얼에 설치기준 등만 제시되어 있을뿐 별도의 규격으로 정해진 바는 없는 상태임 따라서 보행자 작동신호기의 최소기능에 대하여 다음과 같이 정의할 필요가 있음
- 정상작동 표시안내 기능
 - 리모컨 및 압버튼의 작동과 동시에 장치가 이상 없이 작동되고 있음을 보행자가 인지할 수 있는 표시
 - 예: 정상작동 LED 램프 등 (압버튼)
- 고장 검지 기능
 - 교통신호제어기와의 연결 이상 및 압버튼의 고장 등을 검지 할 수 있어야하고(교통신호제어기), 고장 발생시에는 교통신호제어기에 사전 입력된 값에 의해 매주기 마다 보행 신호시간 제공
 - 교통신호제어기가 센터와 연결되어 있을 경우 이상 발생 시 센터에 통보
- 압버튼
 - 보행자작동신호기의 압버튼과 주변장치 및 교통신호제어기와의 연결선 등은 보행자의 안전을 위하여 절연 및 누전등 안전관리가 완벽하게 설계 보호되어야 함
 - 압버튼에 보행자가 직접 접촉된다는 점을 고려하여 압버튼의 작동전원은 DC로 하는 것이 바람직함

10. 보행자작동신호기의 운영방법

- 보행자의 교통안전 및 신호운영의 효율성 제고를 위해 설치되는 보행자작동 신호기는 아직까지는 보행자작동신호기의 효율성에 대한 인식부족, 예산부족 및 일부에서 자행되는 공공기물 파손행위 등으로 인해 전국적인 확대설치가 지연되고 있음
- 보행자작동신호기의 설치장소는 단일로 및 교차로의 횡단보도로 구분할 수 있음

인접교차로와의 연동 문제 등에서 비교적 자유로운 단일로의 경우에는 현재도 일부 횡단보도에 보행자작동신호기가 설치되어 운영 중이며 큰 문제없이 잘 운영되고 있는 것으로 판단됨 교차로 역시 보행자 수요가 적은 3지 교차로 및 4지 교차로의 신호운영 효율 극대화 및 보행자 신호시간에 의해 불필요하게 발생하는 비사용 손실시간을 줄이기 위한 방안으로 보행자 작동용 압버튼에 의한 보행자 감응제어를 운영 할 수 있게 되었음 그러나 우리나라에서는 보통 보행자통행량이 많지 않은 단일로 횡단보도에 많이 적용하여 보행자의 안전과 차량소통을 함께 도모하여 왔으며 교차로에서는 일부지역을 제외하고는 실제로 적용되지 못하는 실정임

보행자작동신호기가 설치되기 위해서는 기본적으로 신호기가 설치되어 있어야 함 교통신호기 설치관리 매뉴얼에서는 차량신호기 설치기준 및 보행자 신호기 설치장소에 대한 기준을 별도로 정하고 있음 이에 따르면 보행자 교통량이 일정 수준에 미치지 못하는 경우라도 어린이보호구역과 차로의 폭이 지나치게 넓은 경우 등에는 보행자신호기를 설치하도록 규정하고 있으며 차량신호기 역시 어린이보호구역 등에서는 기타 기준에 미달한다 할지라도 설치하도록 규정하고 있음

심야시간대에 원활한 교통소통을 위하여 신호기가 TOD Plan 등에 의해 점멸할 경우에는 리모컨 및 압버튼의 작동에 의한 신호요청(Call)이 있으면 교통 신호제어기는 보행현시를 제공하여야 함 이 경우 도로이용자의 혼란을 최소화하기 위해서는 평상시의 신호운영체계와 동일하게 운영하는 방안 등 여러 가지 운영방법이 있으나, 이는 교통 안전성, 이용자의 편의여부 등을 종합적으로 검토하여 교통신호제어기의 제어전략에서 검토되어야 할 것이며 운영방법은 아래와 같음

- 평상시와 동일한 운영
- 신호주기 중 서비스가 종료된 횡단보도에서 보행신호의 요청이 있을 경우에는 1주기를 연장하여 운영
- 구현 방법이 간단하며 평상시 신호운영과 동일하여 혼동의 여지는 없으나 경우에 따라 보행자가 오랜 시간(최대 1주기 이내)을 대기하는 경우도 발생

- 신호 요청에 해당하는 현시만 보행신호 제공
- 신호 요청이 있을 경우에는 일정 시간 이내에 해당하는 현시(횡단보도)만 우선적으로 보행신호를 제공하면서 차량신호등 및 타 현시의 횡단보도는 적색 등화
- 횡단보도를 횡단하려는 보행자에 대한 편의 제공이 가능하나, 일반적인 신호운영의 현시순서에 어긋나므로 혼동 우려

11. 설치기준

11.1 국내 (「보행자 작동신호기 설치 지침(경찰청)」)

○ 설치기준 및 장소

- 보행자작동 신호기는 차량신호기와 함께 사용함
- 신호기가 설치되어 있고, 보행자의 수가 적어 보행자 신호등을 설치할 필요성은 적으나 보행자가 반드시 도로를 횡단해야 하는 경우에 설치하며, 또한 일정 시간대에만 보행자가 횡단할 경우에 설치함
- 심야시간대 차량신호기를 점멸 운영하는 지점 등 보행자의 안전과 차량의 소통을 원활하게 하기 위해 공학적으로 필요하다고 인정되는 지점에 설치함
- 압버튼 장치는 1m 내외의 높이로 함

○ 보행자작동 신호기는 다음과 같은 장소에 설치할 수 있음(권장사항)

■ 단일로

- 어린이보호구역내 위치한 횡단보도로서 특정시간대를 제외하고 평소 보행자 교통량이 많지 않은 지점
- 일반 국도 및 지방도 등에서 보행자 교통량은 많지 않으나 보행자의 도로횡단 필요성이 있어 신호기가 설치된 지점
- 보행자 교통량이 신호기 설치기준에는 미치지 못하나 기타 설치기준에 의하여 신호기가 설치된 지점
- 기타 공학적으로 필요하다고 인정되는 지점

■ 교차로

- 보행자 교통량이 신호기 설치기준에는 미치지 못하나 기타 설치기준에 의하여 신호기가 설치된 교차로(3지 또는 4지)에서 부도로의 교통량이 정체시간대에도 1주기내(보행자의 신호요청이 없을 경우 해당 현시의 최소녹색시간)에 모두 소거될 수 있을 정도로 적은 지점에서 간선도로 변에 위치한 횡단보도
- 보행자 작동신호기 설치로 주도로의 교통혼잡이 크게 개선될 수 있고 부도로의 현시 시간 단축으로 인한 악영향이 없을 것으로 예상되는 지점

11.2 외국의 기준

가. 미국의 보행자작동신호기 설치기준

- 미국의 보행자작동신호기 설치에 대한 명확한 기준은 따로 마련되어 있지는 않지만, 보행자작동신호기는 보행자 신호 설치 시 함께 설치하는 것으로 MUTCD는 권장하고 있음 다음은 이와 관련된 권장 내용임
- 보행자작동신호기가 사용될 때에는 보행자 작동신호기의 버튼과 일체형이거나 인근에 설치목적 및 사용방법을 포함한 표지판을 설치하여야 함
- 보행자 소거시간이 도로변이나 길어깨에서 보행자의 대피공간으로 충분한 중앙분리 시설까지의 시간만이 확보되고, 보행자작동신호기이면, 보행자작동신호기의 버튼을 추가로 중앙 분리시설에 설치하여야 함
- 표시등이 설치되면 보행자 신호기가 Activate 되기 전까지는 표시등이나 조명은 필요 없지만, 일단 Activate되면 보행자신호가 켜질 때까지 유지되어야 함
- 미국의 Accessible Pedestrian Signal 설치기준 Accessible Pedestrian Signal은 비시각적인 형태로 음향신호기, 음성메세지, 진동판등의 형태로 정보를 제공함
- Accessible Pedestrian Signal은 반드시 보행자 신호시간과 연계해서 사용되어야 하며, Accessible Pedestrian Signal에서 제공하는 정보는 어느 방향의 보행자에게 해당하는 것인지 명확해야 함
- 시각장애인용 음향을 이용할 때에는 다른 외부의 소리(바람소리, 비소리, 새울음소리

- 등)와 혼돈되지 않도록 주의를 기울여 선택해야 함
- 시각장애이용 음향을 이용할 때에는 횡단시간동안 계속 음향이 제공되어야 하고, 그 음향은 횡단보도의 시작지점에서 분명히 들리도록 하여야 한다, 횡단을 유도하는 음향이 보행자작동신호기 위치 알림 음향과 비슷하면, 횡단유도 음향은 보행자작동신호기 위치 알림 음향보다 빠르게 반복되도록 하여야 함
 - 음성메시지가 횡단을 알리기 위해 사용될 때, 횡단시간뿐만 아니라, 횡단방향에 대한 분명한 정보를 포함해야 함
 - 보행시간동안 계속해서 일정한 간격으로 제공되는 음성 메시지는 횡단하고 있는 도로의 이름을 포함한 걷는 사인(walk sign) 형식이어야 함
 - 음성 메시지는 보행신호가 꺼져 있을 때에는 나오지 말아야 한다. 하지만 , 제공될 경우에는 ‘대기(wait)’라는 용어이어야 하고, 보행신호가 꺼져 있을 동안에 계속해서 반복 할 필요는 없음
 - 진동형 보행자 장비는 보행자 신호가 켜져 있는 기간 및 진동형 방향지시 화살표 등을 이용해 횡단방향이 확실히 전달되도록 하여야 함

나. 일본의 보행자작동신호기 설치기준

- 일본은 주요 간선도로와 도시부 가로로 구분하여 차량교통량(12시간동안 주요간선 도로 6,000대 이상, 도시부가로 8,000대 이상)을 만족하면서 보행자 교통량이 시간당 주요간선도로는 200명 이상 도시부가로는 250명 이상일 때 신호기를 설치하도록 하고 있음 주요 간선도로와 도시부 가로로 구분하여 신호기 설치기준을 제정한 것은 매우 타당하다고 사료되며, 국내의 기준에도 도로기능에 의한 기준설정의 구분이 필요함 일본의 주요간선도로가 도시부가로에 비해 신호기 설치기준으로 차량교통량 및 보행자 교통량이 적은 것은 주요 간선도로는 연속교통류 이론이 적용되는 도로로써, 도로 기능상 간선도로는 이동성이 접근성보다 중요하기 때문에 속도가 빠르며, 높은 서비스 수준이 요구되기 때문임
- 일반적으로 도시부 가로에 비하여 도로 폭이 더 넓은 주요간선도로의 경우, 보행자

횡단소요시간이 길어져 신호기 설치 기준으로 차량교통량 및 보행자 교통량을 적게 채택하는 것이 타당하다고 사료되며, 주요 간선도로는 보행자가 도시부 도로에 비하여 적은 반면에 교통사고시 보행자의 피해정도가 크기 때문에 좀 더 안전을 고려하여 적은 교통량 기준을 채택한 것으로 분석 되어짐

다. 영국의 보행자작동신호기 설치기준

- 영국(Traffic Signs)에서는 기본적으로 모든 횡단보도에 보행자 작동신호기의 설치를 의무화하고 있음 다만 보행자 교통량이 매우 많고 교차로의 신호제어방식이 정주기식(Fixed Cycle System)일 경우와, 보행자 교통량이 특정시간대에만 많고 신호제어 방식이 센터에서 조정 가능한 원격제어 방식일 경우에만 보행자 작동신호기를 설치하지 않음

다음 그림은 영국 런던의 횡단보도에 설치된 보행자 작동신호기의 작동 상태를 나타낸 모습으로 도로 중앙에 설치된 보행자 교통섬에도 보행자 작동신호기가 설치되어 보행자가 교통섬에서도 이를 작동시킬 수 있음



<그림 - 6. 영국 횡단보도에 설치된 보행자 작동신호기>

라. 기타 나라의 보행자작동신호기 설치기준

- 호주의 경우 신호기 설치기준에 있어서, 차량과 보행자 교통량은 우리나라와 제시된 값이 같으며, 그 외에 중앙분리대의 유무와 차량속도에 따라 구분하여 기준값을 제시하고 있음

<표 - 4. 보행자작동신호기 설치기준 요약-해외>

구 분	기 준
미국	○ 교차로나 단일로 상에서 주도로를 횡단하는 일일평균 보행자교통량이 시간당 100명 이상인 경우가 4시간 이상일 때와 특정시간대에 190명 이상인 경우 ○ 보행자교통량이 위의 조건을 만족할 때 동일한 시간동안 보행자 차량간의 차두간격을 이용하여 횡단할 수 있는 차두간격수가 시간당 60회 이하일 때 ○ 신호기가 차량군 흐름을 지나치게 방해하지 않는 경우
일본	○ 주요간선도로(차량교통량이 12시간동안 6000대 이상, 피크 1시간동안 650대 이상)의 경우 시간당 200명 이상 ○ 도시부가로(차량교통량이 12시간동안 8,000대 이상, 피크 1시간동안 750대 이상)의 경우 시간당 250명 이상
호주	○ 주도로 차량교통량이 시간당 600대 이상일 때 평일 평균 특정한 4시간 동안의 보행자 교통량이 시간당 150명 이상 ○ 중앙분리대가 12m 이상 폭으로 보행자가 두 번에 나누어 횡단할 때 주도로의 특정한 4시간 교통량이 1000대/시 이상일 때 ○ 주도로의 85번째 평균 차량속도가 75km/h 초과시 주도로의 교통량은 450대/시 이상, 중앙분리대가 없는 경우 750대/시 이상
캐나다	○ 보행자 총 대기시간이 1시간임 최소 보행자 교통량이 60인/시 이상
아일랜드	○ 최소 보행자 교통량이 90인/시 이상

12. 보행자작동신호기에 관한 연구

12.1 차량 및 보행자 교통량에 따른 보행자작동신호기의 효과분석

- 2007년 조한선 외는 보행자작동신호기 설치시 비용과 편익을 현장조사 및 시뮬레이션
을 이용하여 분석함으로서 이의 효과를 가시적으로 제시하였음 4개의 연구대상지점을
선정하여 실제 차량 및 보행자 교통량을 조사하여 보행자작동신호기의 효과를 검증해
본 결과, 4개소 모두 B/C가 1이 넘어 보행자작동신호기의 설치가 타당하다는 분석이
나왔음 차량교통량이 많고 보행자교통량이 적은 곳 일수록 효과는 더 큰 것으로 분석
되었음

차량교통량과 보행자교통량에 따른 민감도 분석을 한 결과 보행자교통량이 100인/
시 이상일 경우에는 보행자작동신호기의 효과가 없는 것으로 나타났으며, 보행자교통
량이 90인/시 이하이고 차량교통량이 2,500대/시 이상일 경우에는 보행자작동신호기에
대한 B/C가 1이 넘어 이 경우 보행자작동신호기 설치가 타당하다고 분석되었음 민감
도분석에서도 역시 차량교통량이 많을수록, 보행자교통량이 적을수록 효과는 더 큰 것
으로 분석하였음

12.2 보행자작동신호기의 효과적인 설치운영에 관한 연구

- 2006년 황태균 외는 대구시의 보행자작동신호기 52개소의 지점 중 4개 지점을 선정하
여 조사, 분석함으로서 효과적인 신호운영방안을 규명하고, 보행녹색시간을 적정 배분
함으로서 보행자가 안정적으로 횡단을 하기위한 보행녹색시간을 분석하였음

이로 인하여 발생하는 보행자 대기시간 및 신호운영방법의 개선방안을 도출하고, 차후
보행자작동신호기의 설치위치와 효율적 운영방안을 제시하였음 그리고 보행자 횡단에
관하여 보행자 대기위치, 횡단방향, 횡단유형, 횡단속도를 구분하여 분석하였고, 또한
보행자작동신호기의 효용성 입증을 위하여 신호운영방법, 보행신호시간을 분석 및 안
내표지판 보완, 최소작동시간 설정, 보행녹색시간의 운용이 필요하다고 평가하였음

12.3 보행자작동신호기의 효과분석 및 도입확대방안

- 2005년 설재훈 외는 보행자 작동신호기의 설치에 따른 편익을 경제적 편익을 중심으로 분석하였음 보행자 작동신호기의 설치효과분석 결과 보행자 작동신호기와 시각장애인용 음향신호기의 설치비용을 약 1,800만원으로 가정할 때, 전국의 단일로 횡단보도 7,739개소에 모두 설치할 경우 설치비용이 총1,393억원이 필요한 것으로 산정하였음 이 경우 향후 20년 동안의 총 편익은 약3조 2,598억원이고 B/C는 약24.92로 계산되었음 이중 연료비 절감으로 인한 편익은 약 1,390억원으로 총 편익 중 약4.3%를 차지했고, 나머지 3조1,208억원이 통행시간절감으로 인한 편익으로 분석되었음 또한, 설치 후 1년 동안의 총 편익은 2,778억원이고 이중 연료비절감으로 인한 편익은 약 118억원으로 총 편익의 약4.3%를 차지했으며, 나머지인 2,659억원이 통행시간절감으로 인한 편익으로 분석되었음 B/C는 2.12로 설치 후 1년 후면 초기설치비용은 회수되는 것으로 분석하였음

12.4 보행자작동신호기의 도입 확대방안에 관한 연구

- 2014년 주두환 외는 보행자작동신호기 설치 확대 방안을 제시하는 연구를 수행하였음 현장의 자료에 근거한 결론 도출을 위하여 보행자작동신호기가 설치된 곳과 설치되지 않은 곳으로 구분하여 총 19개소에 관한 현장조사를 실시하였음 현장조사 내용은 차량 및 보행자의 신호 위반율을 조사하였으며, 설치전후 3년간 교통사고 발생건수를 조사하여 비교분석하였음

분석결과 보행자작동신호기가 설치된 지역의 차량운전자가 설치되지 않은 지역의 차량운전자보다 차량신호를 잘 지키는 것으로 분석되었음 보행자의 신호 준수율은 보행자작동신호기 설치유무에 큰 차이가 없는 것으로 분석되었음 8개 지점을 중심으로 보행자작동신호기 설치 전 후의 각각 3년간의 교통사고건수 비교는 설치 전 총8건에서 설치 후 총2건으로 감소하였으나, 샘플수가 충분하지 않아 결과에 신뢰성에 한계가 있었

음 그러나 보행자작동신호기 설치가 교통사고 감소에 긍정적인효과가 있는 경향을 파악할 수 있었음

보도에 보행자작동신호기를 설치할 경우, 초기 비용은 설치 후 1년 이내에 회수되는 것으로 분석되었음

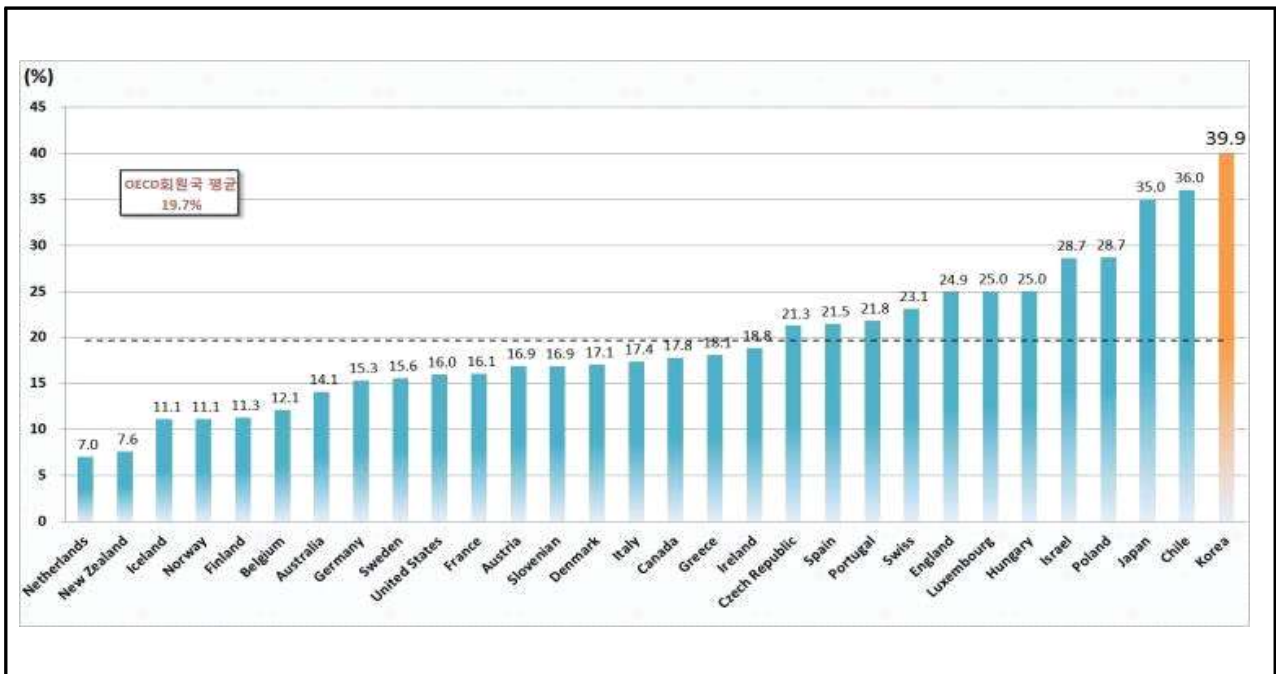
이 연구에서는 1단계로 보행자작동신호기가 설치되어야 할 횡단보도를 파악하고, 전국의 모든 단일로 횡단보도에 우선 설치할 것을 제안하였음 그리고 2단계로 기존 음향신호기 중 노후화 등으로 교체예정인 곳은 점진적으로 일체형으로 대체하고, 3단계로 CBD지역을 제외한 모든 횡단보도에 설치할 것을 제안하였음

IV 교통여건 전망 및 시범대상지 선정

1. 교통여건 및 전망

1.1 국가

- 2016년기준 우리나라의 도로교통사고 전체사망자수 중 보행사망자의 비율은 약40%에 달함 OECD 회원국중 최하위



자료 : 도로교통공단(2018), 『OECD 회원국 교통사고 비교 2018년판(2016년 통계 기준)』, 재구성

- 2017년UN 정의에따른 고령사회 전체인구의 고령인구비중14% 이상에 진입
- 2025년에는 초고령사회 전체인구의 고령인구비중20% 이상에 도달
- 노인보행 사고발생이 지속적으로 증가하게 될 것으로 예상
- OECD-ITF에서발표한‘Road safety annual report 2018’내용 중 2010년 대비 2016년 승용차 탑승 사망자수와 보행사망자수 변화율을 살펴보면 승용차 탑승사망자수는 약 33% 감소 보행 사망자수는 약18%감소
- 도로교통 안전 예산의약 10%를 보행자 안전에 투자 90%를 자동차 안전에 투자한 결과

1.2 오산시

○ 차대사람 교통사고 유형을 살펴보면 ‘횡단중 사고’가 비율이 가장 높은 것으로 분석

구 분	2018년			2019년			2020년			합 계			발생비율		
	발생	사망	부상	발생	사망	부상	발생	사망	부상	발생	사망	부상	발생	사망	부상
횡단중	77	2	80	91	2	95	77	1	80	245	5	255	44.2%	55.6%	44.7%
차도통행중	7	0	7	9	0	9	11	0	11	27	0	27	4.9%	0.0%	4.7%
길가장자리구역 통행중	9	0	9	4	0	4	4	0	4	17	0	17	3.1%	0.0%	3.0%
보도통행중	6	1	5	2	0	2	8	0	8	16	1	15	2.9%	11.1%	2.6%
기타	90	1	90	74	2	76	85	0	90	249	3	256	44.9%	33.3%	44.9%
합계	189	4	191	180	4	186	185	1	193	554	9	570	100.0%	100.0%	100.0%

※ 자료 : 교통사고분석시스템(TAAS, 도로교통공단) 및 오산시 내부자료

○ 보행신호 잔여시간 표시기, 횡단보도 집중조명, 무단횡단방지시설, 중앙분리대 등 보행 안전 측면 위주시설 확충에 주력

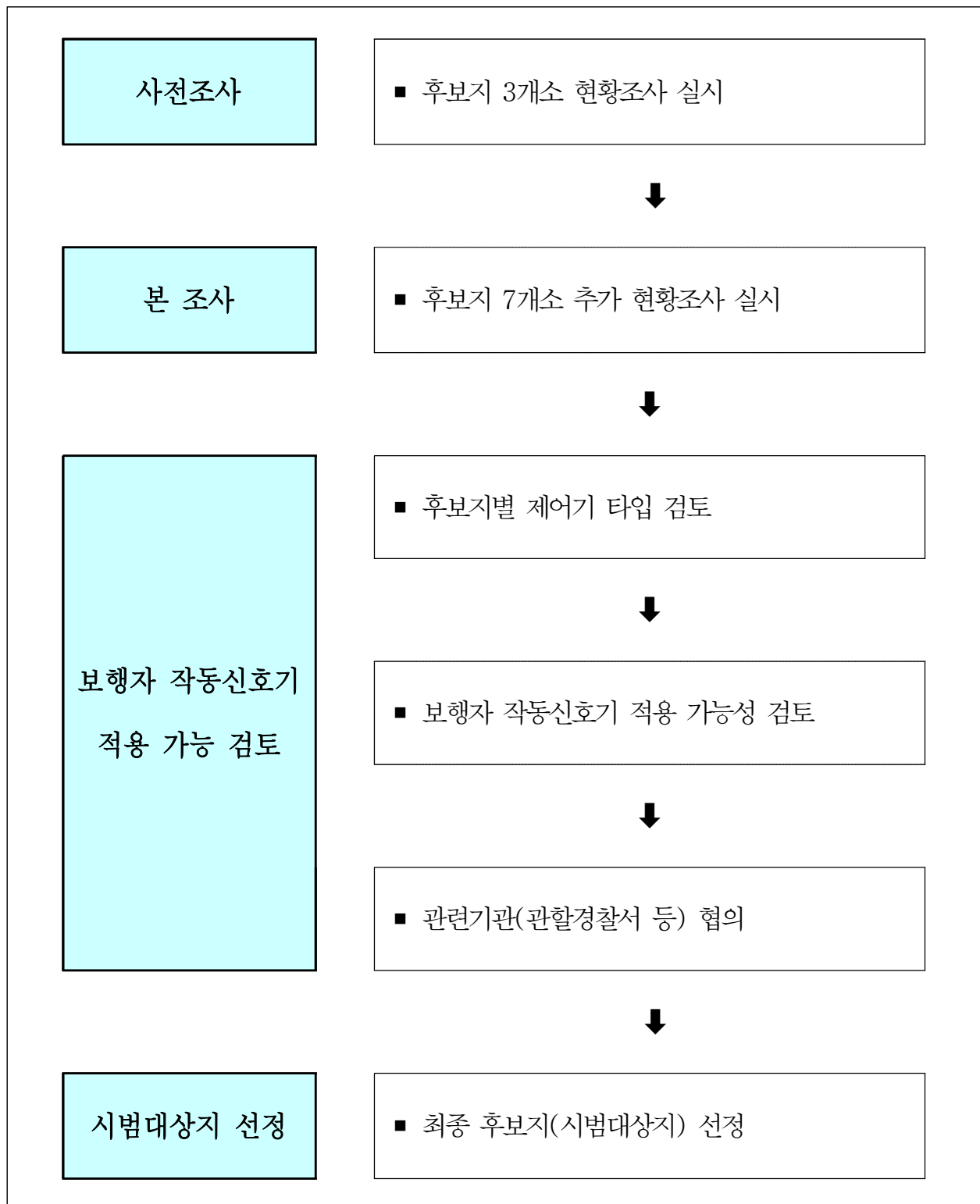
구 분	사업분야	세부 주요 사업내용
1	안전한 보행공간 창출	무단횡단방지시설, 보행자 통행시설 개선 횡단보도 집중조명, 보호구역 정비 등
2	교통인프라 확충	중앙분리대 정비 및 확충 보행신호기 잔여시간 표시기, 안전점검 등

※ 자료 : 오산시 내부자료

2. 시범대상지 선정 및 시범운영

2.1 후보지 검토

가. 후보지 선정 절차



나. 후보지 검토 및 시범대상지 선정

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
사전 조사	1	원동초교 사거리	원동 438-1	2004 표준	신호제어기 교체 필요 어린이 보호구역으로 보행량 많음	X
	2	휴면시아 3,4단지	금암동 546-1	2004 표준	신호제어기 교체 필요 아파트 단지 진출입도로 보행량 많음	X
	3	휴면시아 4,5단지	금암동 547	2004 표준	신호제어기 교체 필요 아파트 단지 진출입도로 보행량 많음	X
본 조사	1	예비군훈련장	문시로 (외삼미동575-5)	2004 표준	신호제어기 교체 필요 일반 압버튼 운영중	X
	2	성산초등학교 앞 단일로	오산동609-20	2010 표준	어린이보호구역, 바닥신호등 일반 압버튼 운영중	X
	3	오산시티자이 아파트1차	성호대로 (부산동608-5)	2004 표준	신호제어기 교체 필요	X
	4	유엔군 초전기념관	경기대로 (외삼미동 산52-8)	2004 표준	신호제어기 교체 필요 (사망사고발생) -운영불가	X
	5	갈곶동피오레 아파트	경기대로 (갈곶동233)	2010 표준	1번국도 통행속도 높고 보행량 많음 바닥신호 운영중	X
	6	중앙동행정복지 센터앞 단일로	오산동890	2010 표준	1번국도 통행속도 높고 보행량 많음 긴급차량 우선신호운영중	X
	7	환경사업소 단일로	오산동816-82	2010 표준	특이사항 없음	○

다. 후보지별 현황조사 세부 내용

<사전조사 - ①원동초교 사거리>

○ 선정여부 검토

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
사전 조사	1	원동초교 사거리	원동 438-1	2004 표준	신호제어기 교체 필요 어린이 보호구역으로 보행량 많음	X

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시					
					
현시(초)					신호주기(초)
1	2	3	4		
				150	
37(3)	37(3)	32(3)	32(3)		
보행시간 28	보행시간 28	보행시간 29	보행시간 25	-	

보행관련 일반현황				
신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	첨두1시간 보행량 (인/시)	첨두15분 보행량 (인/15분)
150	25~29	45	322	87

교통사고 현황(2018년~2020년)						
발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
-	16	16	-	16	16	보행횡단사고 3건 및 기타사고 13건

<사전조사 - ②휴면시아 3, 4단지 입구 교차로>

○ 선정여부 검토

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
사전 조사	2	휴면시아 3,4단지	금암동 546-1	2004 표준	신호제어기 교체 필요 아파트 단지 진출입로로 보행량 많음	X

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시					
					
현시(초)				신호주기(초)	
1	2	3	4	보행전용신호 75	75
					
17(3)	15(3)	10(3)	24		
-	-	-	보행시간 24		-

보행관련 일반현황				
신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	점두1시간 보행량 (인/시)	점두15분 보행량 (인/15분)
75	24	45	441	131

교통사고 현황(2018년~2020년)						
발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
-	2	2	-	2	2	보행횡단사고 2건

<사전조사 - ③휴면시아 4, 5단지 입구 교차로>

○ 선정여부 검토

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
사전 조사	3	휴면시아 4,5단지	금암동 547	2004 표준	신호제어기 교체 필요 아파트 단지 진출입로로 보행량 많음	X

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시						
						
현시(초)				신호주기(초)		
1	2	3	4			
				150		
67(3)	13(3)	31(3)	27(3)			
보행시간 20	-	보행시간 28	-			

보행관련 일반현황				
신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	첨두1시간 보행량 (인/시)	첨두15분 보행량 (인/15분)
150	20~28	40	221	67

교통사고 현황(2018년~2020년)						
발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
-	2	2	-	2	2	보행횡단사고 2건

<본조사 - ①예비군훈련장>

○ 선정여부 검토

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
본 조사	1	예비군훈련장	문시로 (외삼미동575-5)	2004 표준	신호제어기 교체 필요 일반 압버튼 운영중	X

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시					
					
현시(초)				신호주기(초)	
1	2	3	4		
				165	
101(3)	12(3)	25(3)	15(3)		
-	-	보행시간 20	-		

보행관련 일반현황				
신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	첨두1시간 보행량 (인/시)	첨두15분 보행량 (인/15분)
165	20	70	40	14

교통사고 현황(2018년~2020년)						
발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
-	6	6	-	6	6	보행횡단사고 2건 및 기타사고 4건

<본조사 - ②성산초등학교 앞 단일로>

○ 선정여부 검토

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
본 조사	2	성산초등학교 앞 단일로	오산동609-20	2010 표준	어린이보호구역, 바닥신호등 일반 압버튼 운영중	X

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시		
		
현시(초)		신호주기(초)
1	3	
		
48(3)	29	
-	보행시간 27	

보행관련 일반현황				
신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	첨두1시간 보행량 (인/시)	첨두15분 보행량 (인/15분)
80	27	34	540	151

교통사고 현황(2018년~2020년)						
발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
1	15	16	1	15	16	보행횡단사고 5건 및 기타사고 11건

<본조사 - ③오산시티자이아파트1차>

○ 선정여부 검토

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
본 조사	3	오산시티자이 아파트1차	성호대로 (부산동608-5)	2004 표준	신호제어기 교체 필요	X

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시			
			
현시(초)			신호주기(초)
1	2	3	200
			
121(3)	38(3)	32(3)	
보행시간 18	보행시간 20	-	-

보행관련 일반현황				
신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	첨두1시간 보행량 (인/시)	첨두15분 보행량 (인/15분)
200	18~20	74	56	18

교통사고 현황(2018년~2020년)						
발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
-	-	-	-	-	-	-

<본조사 - ④유엔군초전기념관>

○ 선정여부 검토

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
본 조사	4	유엔군 초전기념관	경기대로 (외삼미동 산52-8)	2004 표준	신호제어기 교체 필요 -운영불가	X

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시		
		
현시(초)		신호주기(초)
1	3	190
		
157(3)	30	
-	보행시간 25	-

보행관련 일반현황				
신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	첨두1시간 보행량 (인/시)	첨두15분 보행량 (인/15분)
190	25	88	20	6

교통사고 현황(2018년~2020년)						
발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
-	1	1	-	1	1	기타사고 1건

<본조사 - ⑤갈곶동피오레아파트>

○ 선정여부 검토

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
본 조사	5	갈곶동피오레 아파트	경기대로 (갈곶동233)	2010 표준	1번국도 통행속도 높고 보행량 많음 바닥신호 운영중	X

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시						
						
현시(초)			신호주기(초)			
1	2	3				
			160			
97(3)	17(3)	37(3)				
보행시간 21	-	보행시간 34				

보행관련 일반현황				
신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	침두1시간 보행량 (인/시)	침두15분 보행량 (인/15분)
160	21~34	74	611	170

교통사고 현황(2018년~2020년)						
발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
-	5	5	-	5	5	기타사고 5건

<본조사 - ⑥중앙동 행정복지센터 앞 단일로>

○ 선정여부 검토

구 분			위치	제어기 타입	선정여부 검토	
본 조사	6	중앙동행정복지 센터앞 단일로	오산동890	2010 표준	1번국도 통행속도 높고 보행량 많음 긴급차량 우선신호운영중	X

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시

현시(초)		신호주기(초)
1	3	
↓↑	↔	160
132(3)	25	
-	보행시간 23	-

보행관련 일반현황

신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	첨두1시간 보행량 (인/시)	첨두15분 보행량 (인/15분)
160	23	84	637	171

교통사고 현황(2018년~2020년)

발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
1	10	11	1	10	11	보행횡단사고 4건 및 기타사고 7건

<본조사 - ⑤갈곶동피오레아파트>

○ 선정여부 검토

구 분			위 치	제 어 기 타 입	선정여부 검토	
본 조사	7	환경사업소 단일로	오산동816-82	2010 표준	특이사항 없음	○

○ 현황조사 결과

기하구조 및 현시

현시(초)		신호주기(초)
1	3	
↓↑	←--→	180
157(3)	20	
-	보행시간 20	-

보행관련 일반현황

신호주기 (초)	보행자 녹색시간 (초)	횡단대기시간 (평균)	침두1시간 보행량 (인/시)	침두15분 보행량 (인/15분)
180	20	90	92	26

교통사고 현황(2018년~2020년)

발생건수(건)			사상자수(명)			사고형태
사망사고	부상사고	합계	사망사고	부상사고	합계	
-	-	-	-	-	-	-

2.2 오산시 ↔ 오산경찰서 협의

사람이 빛나는 더 행복한 오산



오 산 시



수신 오산경찰서장(경비교통과장)

(경유)

제목 교통안전개선에 따른 협의 요청(오산동 816-156 부근 보행자 작동신호기 설치 협의 요청)

1. 교육도시 오산 발전을 위하여 협조해 주시는데 대하여 감사드리며, 귀 서의 무궁한 발전을 기원합니다.

2. 우리시 의원연구단체에서는 “보행자작동 신호체계 시범운영 연구”를 수행중에 있습니다. 연구 성과를 도출하기 위해 보행자 작동신호기를 시범 설치하고자 하오니 대상지 검토 후 회신하여 주시기 바랍니다.

가. 설치대상지 : 오산맑음터공원 에코리움 앞 단일로(오산동 816-156)

나. 운영방법 : 보행자 작동신호기 버튼을 누를시 특정시간(예시 5초) 경과후 보행신호등 녹색으로 점등되는 방식

다. 운영기간 : 설치 후 최소 2주 이상 운영 희망함

붙임 위치도 및 현황도 1부. 끝.

오 산 시 장



가장 안전한 나라, 존경과 사랑받는 경찰

오 산 경 찰 서



수신 오산시장(스마트교통안전과장)

(경유)

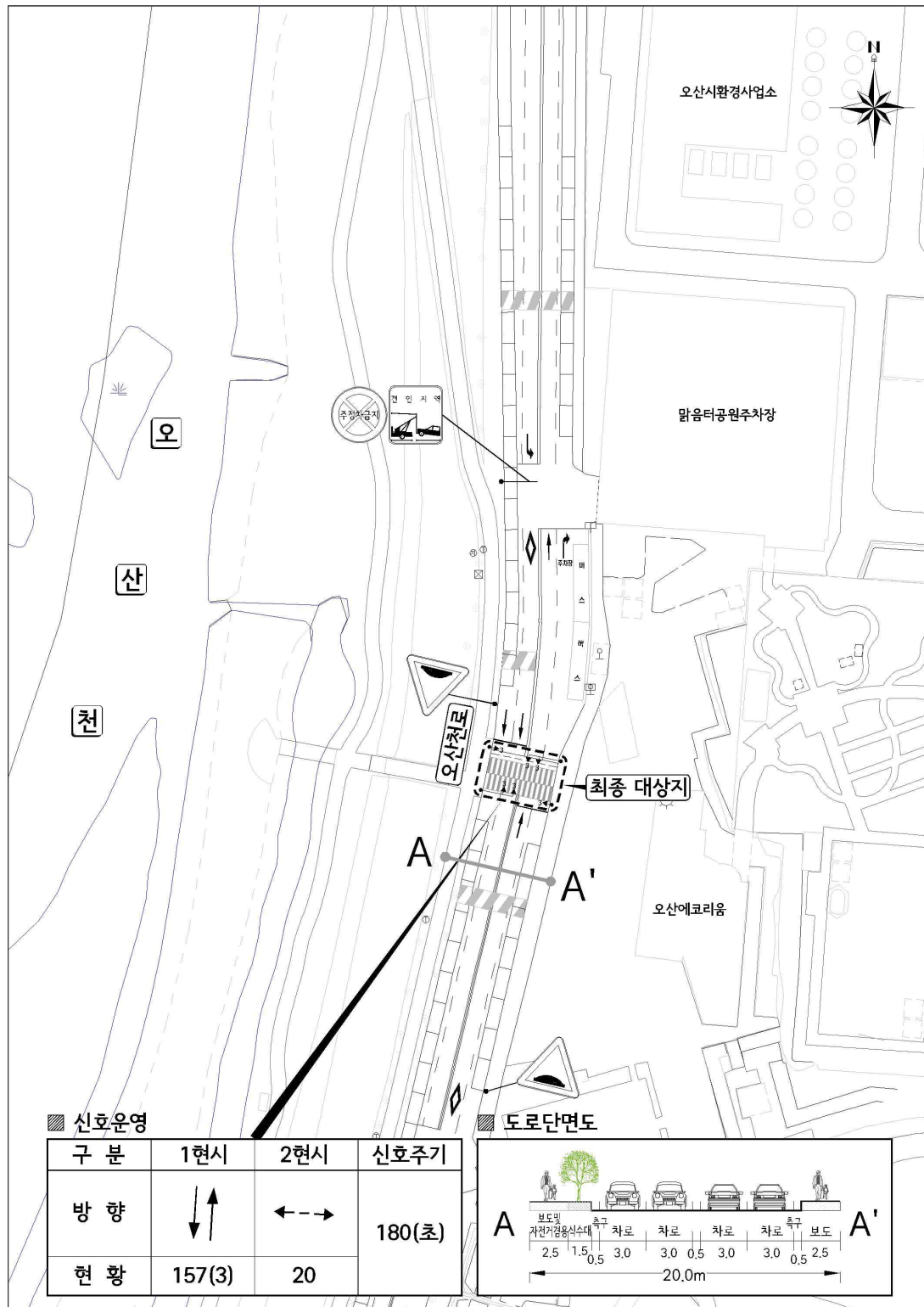
제목 교통안전개선에 따른 협의 관련 회신(오산동 816-156 부근 보행자작동신호기 설치협의 요청)

1. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 관련근거
스마트 교통안전과-32818(2021. 10. 27.) 교통안전개선에 따른 협의 요청(오산동 816-156 부근 보행자 작동신호기 설치협의 요청)
3. 위와 관련, “보행자작동신호기 신호체계 시범운영 연구” 관련 오산시 오산동 816-156번지 맑음터공원 에코리움 앞 단일로 횡단보도에 보행자 작동신호기 설치 하여 운영하여 주시기 바랍니다. 끝.

오 산 경 찰 서 장



2.3 환경사업소 단일로 도로구조 및 신호운영 현황



<대상지 현황사진>



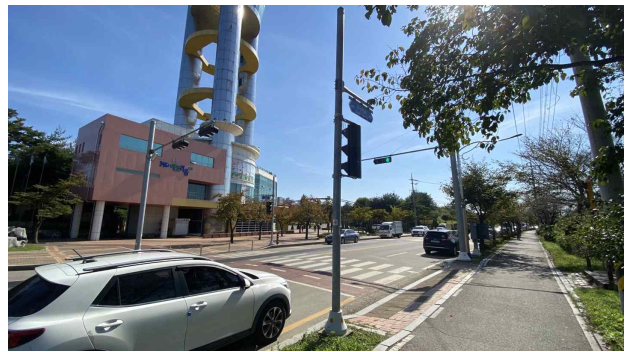
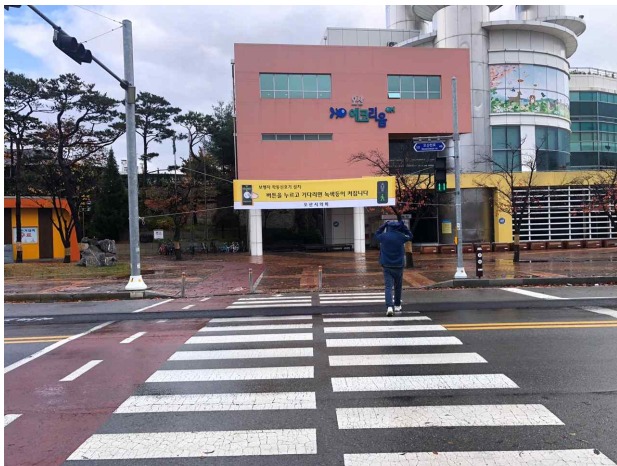
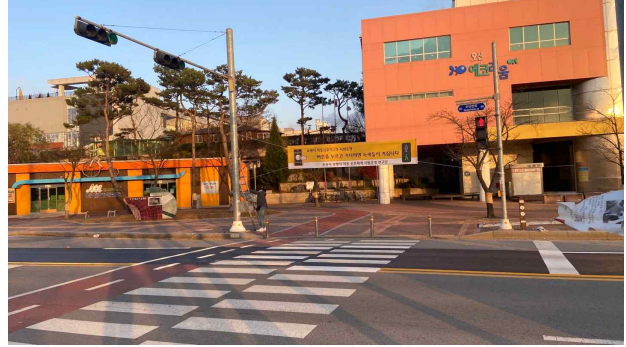
<그림 - 7. 대상지 현황사진-1>

<대상지 현황사진>



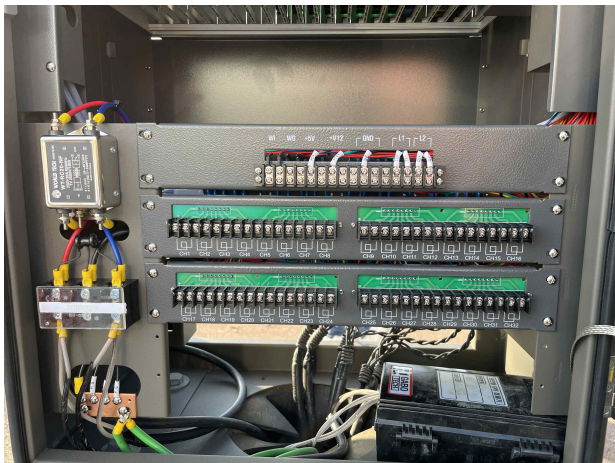
<그림 - 8. 대상지 현황사진-2>

<압버튼 설치과정> - 설치전



<그림 - 8. 압버튼 설치과정(설치전)>

<압버튼 설치과정> - 설치 작업



<그림 - 9. 압버튼 설치과정(설치작업)>

<압버튼 설치과정> - 설치 완료



<그림 - 10. 압버튼 설치과정(설치완료)>

<현장 방문 및 점검>



<그림 - 11. 현장 방문 및 점검>

<압버튼 홍보>



<그림 - 12. 압버튼 홍보>

<시범운영 작동>

보행신호 적색	보행자 작동신호 (압버튼) 누름
	
보행신호 청색	보행자 횡단
	

<그림 - 13. 시범운영 작동>

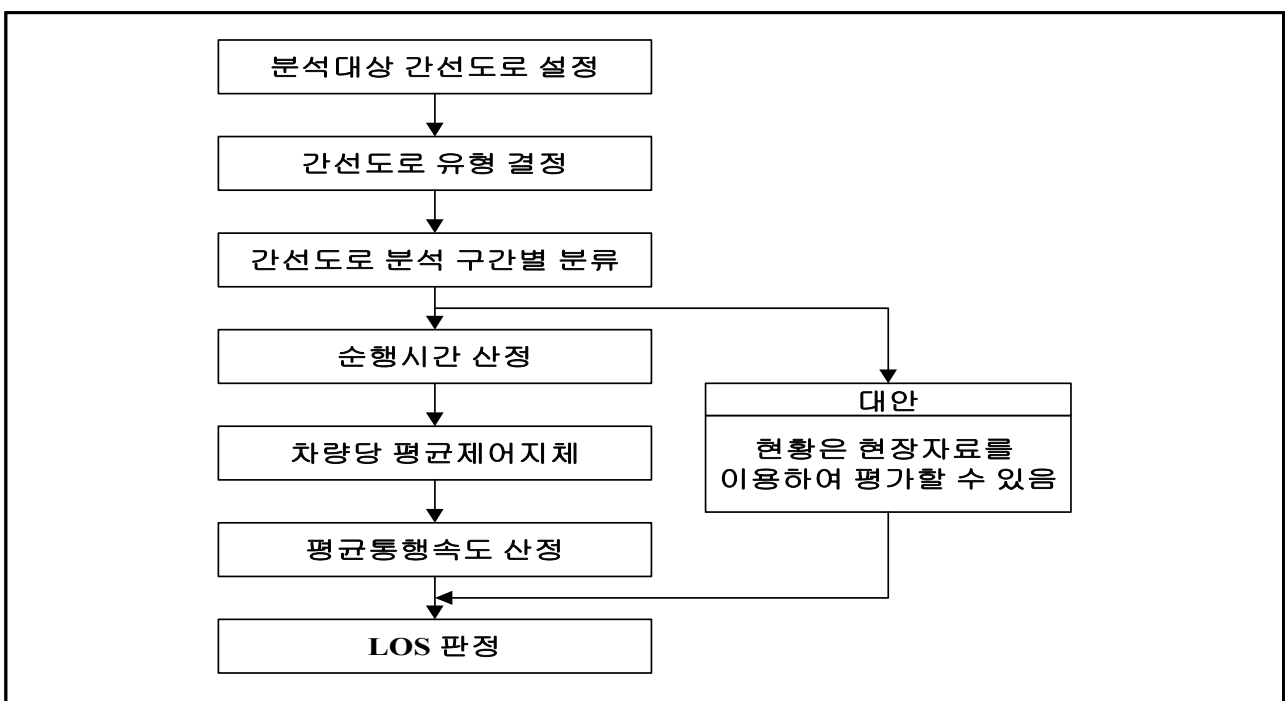
V

효과분석

1. 효과분석 방법론

1.1 간선도로 서비스수준 분석과정

- 통행시간이나 교차로 지체도 등을 기준으로 한 이와 같은 간선도로 서비스수준 분석은 간선도로 애로구간에 대한 신호시간의 조정, 기타 간선도로의 개선, 도시부 전체 간선도로망에 대한 주기적 평가 등을 위하여 사용되어지기도 하는데, 이러한 서비스수준의 분석을 위해 효과적도 기준이 필요함. 간선도로에 적용할 수 있는 효과적도로는 통행시간, 지체시간, 속도, 정지횟수 등이 있으나 본 분석에서는 통행속도를 기준으로 분석하는 방법을 적용하였음
- 평균통행속도의 산정은 주행시간과 교차로 접근지체 그리고 구간거리로부터 구할 수 있으며 이의 자세한 분석 과정은 『도로용량편람, 국토교통부, 2013』에서 제시한 방법에 의해 분석하였음



<그림 - 14. 간선도로 서비스수준 분석과정>

가. 분석대상 간선도로의 설정

- 분석대상 간선도로의 위치와 총 연장을 정확하게 규정함

나. 간선도로 유형 결정

- 본 단계에서는 도로의 기능과 설계수준, 그리고 도로여건에 따라 간선도로의 유형을 구분함. 모든 경우에 있어서 간선도로는 우선 기능과 설계수준에 따라 분류한 다음 도로 여건에 따라 분류함

<표 - 5. 간선도로 유형결정 기준>

구 분		기 능 적 분 류		
		고 규 격	중 간 규 격	저 규 격
이 동 성		매우중요	중요	보통
접근관리수준		고	중	저
연 결 도 로		고 속 도 로 도시고속도로 도시부 연결국도	주요간선도로	집산도로
주요통행목적		장거리통과교통	도시부접근교통	도시부내부교통
구 분		설 계 수 준 분 류		
		고 규 격	중 간 규 격	저 규 격
진출입로 설치밀도		저	중	고
km당 신호교차로수		2개 이하	1~3개	2개 이상
자유속도(kph)		≤ 85	≤ 75	≤ 65
보행자밀도		저	중	고
주 변 개 발 정 도		저	중	고
구 분		도 로 여 건 범 주		
		양호		보통
차로수	고규격	링크 편도 4차로 이상		링크 편도 3차로 이하
	저규격/중간규격	링크 편도 3차로 이상		링크 편도 2차로

자료 : 도로용량편람, 국토교통부, 2013

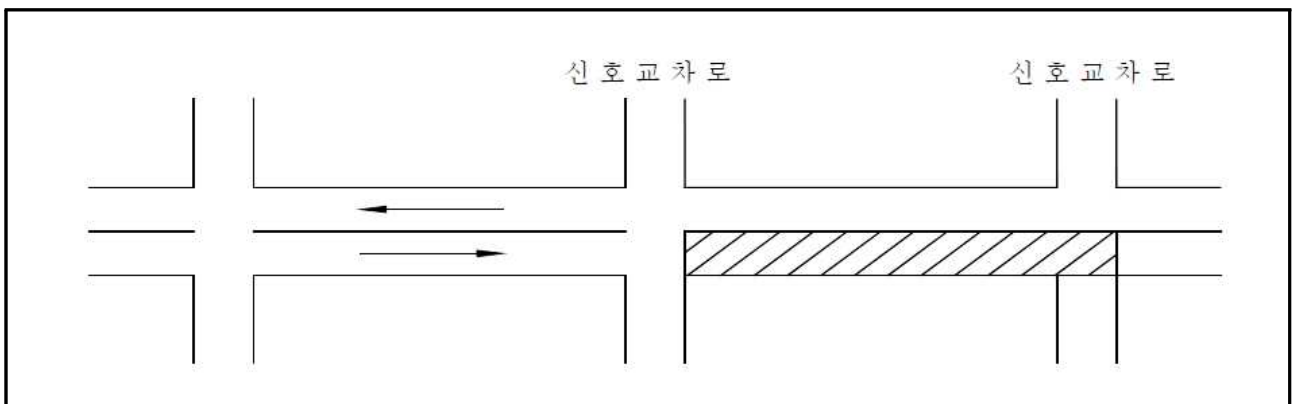
<표 - 6. 도로구분과 도로여건에 따른 간선도로 유형>

도로구분 \ 도로여건	양 호	보 통
고규격	I	I
중간규격	I	II
저규격	II	III

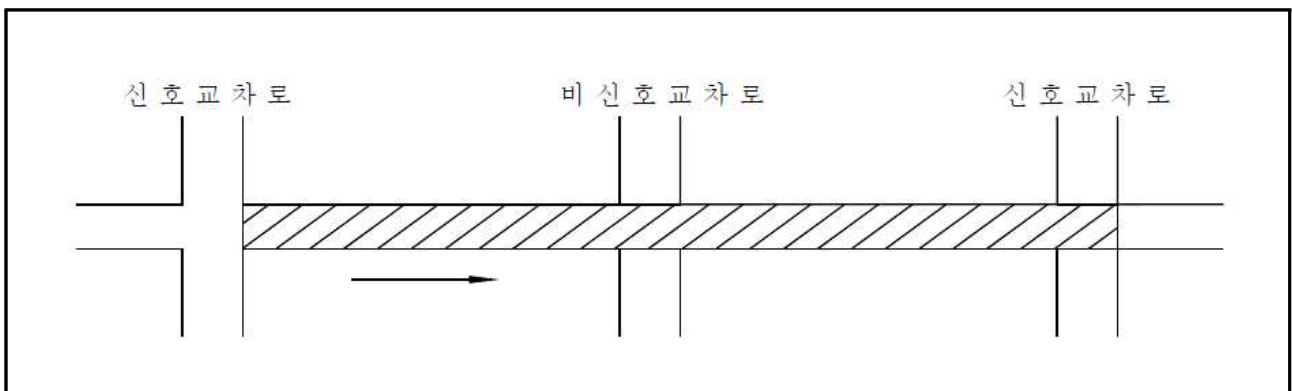
자료 : 도로용량편람, 국토교통부, 2013

다. 간선도로 분석구간별 분류

- 도로의 분석 기본단위는 구간인데, 신호교차로에서 다음 신호교차로까지 한 방향의 길이를 말함. 만약 동일한 등급의 간선도로에서 두 개 이상의 연속된 구간이 구간길이, 자유속도, 속도제한, 그리고 주변의 토지이용도가 비슷하다면 하나의 구간으로 분석함
- 아래의 그림은 간선도로 구간 설정시 양방향 통행도로, 일방통행도로의 구간설정 개념을 도식화한 것임



<그림 - 15. 양방 통행도로의 분석구간 개념도>



<그림 - 16. 일방 통행도로의 분석구간 개념도>

라. 순행시간 산정

- 주행시간(순행시간)이란 어떤 구간을 통행하는데 있어서 신호등으로 인한 가감속 지체와 정지지체의 영향을 받지 않으며 주행하는 시간을 의미하며 주행속도는 자유속도보다 낮은 값을 가짐
- 또한, 분석구간의 주행속도를 산정하기 위해서는 간선도로 유형, 분석구간길이, 그리고 측면마찰 정도를 알아야 함

<표 - 7. km당 구간 순행시간>

(단위 : sec/km)

도 로 유 형	I		II		III	
구간거리(km) \ 노변마찰	대	소	대	소	대	소
≤ 0.1	108	86	143	102	178	119
≤ 0.2	80	66	100	75	119	85
≤ 0.3	71	59	85	67	99	74
≤ 0.4	66	56	77	63	88	69
≤ 0.5	63	54	73	60	83	65
≤ 0.6	61	53	70	58	79	63
≤ 0.7	60	52	68	57	75	62
≤ 0.8	59	51	66	56	74	61
≤ 0.9	58	50	65	55	72	60
> 0.9	58	50	65	54	72	

자료 : 도로용량편람, 국토교통부, 2013

<표 - 8. 노변마찰 정도 설정 기준>

도 로 유 형	I 유형		II 유형		III 유형	
노변마찰 구간거리(km)	대	소	대	소	대	소
버스정류장 수(개/km)	> 2	≤ 2	> 2	≤ 2	> 2	≤ 2
진출입로 수(개/km)	> 2	≤ 2	> 3	≤ 3	> 4	≤ 4

자료 : 국토교통부, 국토교통부, 2013

마. 교차로 접근지체 산정

○ 간선도로 분석에 사용하기 위한 지체는 평균제어지체이다.

$$d = d_1 \times PF \times f_{cw} + d_2 + d_3$$

여기서, d = 차량당 평균제어지체(sec/veh)

d_1 = 연동보정된 균일제어지체(sec/veh)

d_2 = 임의 도착과 과포화를 나타내는 증분지체

PF = 연동계수

f_{cw} = 신호교차로간 보행자 횡단신호 보정계수

d_3 = 추가지체(sec/veh)

○ 균일지체, 증분지체, 연동계수, 추가지체 산정식은 다음과 같다.

$$d_1 = \frac{0.5C (1 - g/C)^2}{1 - \left[\min(1, X) - \frac{g}{C} \right]}$$

$$d_2 = 900T \left[(x - 1) + \sqrt{(x - 1)^2 + \frac{4X}{cT}} \right]$$

$$d_3 = \frac{1800Q_b^2}{cT(c - V)} \quad (\text{유형 I})$$

$$= \frac{3600Q_b}{c} - 1800T(1 - X) \text{ (유형 II)}$$

$$= \frac{3600Q_b}{c} \text{ (유형 III)}$$

여기서, T = 분석기간의 길이(h)

C = 신호주기(s)

g = 유효 녹색시간(s)

X = 해당 차로군의 포화도

c = 분석기간 중 해당차로군의 용량

Q_b = 분석 시점에 존재하는 초기차량대수(vph)

V = 분석 기간중 해당 차로군의 도착교통량(vph)

바. 평균통행속도 산정

- 간선도로의 평균통행시간 산정시 간선도로 구간의 순행시간과 교차로 총 접근지체를 알아야 함 즉,

$$\text{평균통행속도} = \frac{3600 \times \text{구간길이}}{\text{km당 순행시간} \times \text{구간길이} + \text{교차로총접근지체}}$$

여기서,

평균통행속도 = 간선도로의 전체 또는 일부 구간의 평균통행속도(kph)

구간길이 = 간선도로의 전체 또는 일부 구간의 연장(km)

km당 순행시간 = 간선도로 전체 또는 일부 구간의 km당 총 순행시간(sec/km)

교차로총접근지체 = 간선도로 전체 또는 일부 구간으로 분석대상범위내의 모든
교차로에서의 총접근지체(s)

3600 = 평균통행속도를 kph로 환산하기 위한 환산계수

사. 서비스수준 분석

- 간선도로의 유형과 평균통행속도를 이용하여 서비스수준을 분석하는 단계로서 간선도로에서의 서비스수준 분석기준은 다음과 같음

<표 - 9. 간선도로의 서비스수준 기준>

간선도로유형	I	II	III
자유속도 범위 (kph)	85 ~ 75	75 ~ 65	65 ~ 55
자유속도 기준 (kph)	80	70	60
서비스수준	평 균 통 행 속 도 (kph)		
A	≥ 67	≥ 60	≥ 49
B	≥ 51	≥ 46	≥ 39
C	≥ 37	≥ 33	≥ 29
D	≥ 28	≥ 25	≥ 20
E	≥ 21	≥ 18	≥ 12
F	≥ 10	≥ 10	≥ 8
FF	≥ 6	≥ 6	≥ 5
FFF	< 6	< 6	< 5

자료 : 도로용량편람, 국토교통부, 2013

1.2 보행 서비스수준 분석방법

○ 보행자도로의 서비스수준 분석절차는 다음과 같이 3단계로 나누어 분석함

－ 제 1단계 : 분석대상의 기하구조를 측정하고 유효보도폭을 산정함

$$W_E = W_T - W_O$$

여기서, W_E = 유효보도폭

W_T = 실제보도폭

W_O = 시설에 의해 방해를 받는 보도의 폭

－ 제 2단계 : 조사된 침투 15분 보행교통량을 보행교통류율로 환산함

$$V_P = \frac{V_{15}}{15 W_E}$$

여기서, V_P = 보행교통류율(인/분/m)

V_{15} = 15분간의 보행교통량

－ 제 3단계 : 환산된 보행교통류율 V_P (인/분/m)로 서비스수준(LOS)을 결정함

○ 『도로용량편람, 국토교통부, 2013』에서 제시하고 있는 보행통행 서비스수준 분석기준은 다음 표와 같으며 본 분석에서는 보행교통류율(인/분/m)을 기준으로 보행통행 서비스수준을 분석하였음

<표 - 10. 보행통행 서비스수준 분석기준>

서비스수준	보행교통류율 (인/분/m)	점유공간 (m ² /인)	밀도 (인/m ²)	속도 (m/분)
A	≤ 20	≥ 3.3	≤ 0.3	≥ 75
B	≤ 32	≥ 2.0	≤ 0.5	≥ 72
C	≤ 46	≥ 1.4	≤ 0.7	≥ 69
D	≤ 70	≥ 0.9	≤ 1.1	≥ 62
E	≤ 106	≥ 0.38	≤ 2.6	≥ 40
F	—	< 0.38	> 2.6	< 40

자료 : 도로용량편람, 국토교통부, 2013

2. 효과분석을 위한 기초 현황조사 실시 결과(설치 전·후)

- 환경사업소(단일로) 보행자 작동신호기 설치에 따른 효과분석을 위한 기초 현황조사(전·후) 실시하였으며, 차량 교통량은 시간당 약 450대/시, 보행교통량은 시간당 약 100인/시 미만으로 조사되었음

구 분		설치 전	설치 후
차량	교통량	450대/시	461대/시
	정지차량수	48대/시	31대/시
	신호위반 차량수	13대/시	5대/시
	신호위반율	3%	1.5%
	차량평균통행속도	32.5km/h	33.8km/h
	서비스수준	LOS‘C’	LOS‘C’
보행자	총보행자교통량	92인/시	98인/시
	신호위반 보행자수	24인/시	8인/시
	신호위반율	26%	8%
	보행자 대기시간(최대)	160초	20-30초
	서비스수준	LOS‘A’	LOS‘A’

주 : 음영은 효과분석시 지표 내용임

3. 효과분석 결과

- 환경사업소(단일로) 현황(설치전) 분석결과, 신호주기 180초 운영에 따른 보행자 대기시간 과다(160초)로 보행자의 무단횡단 비율(보행 신호위반율 26%)이 높은 것으로 검토됨
- 환경사업소(단일로) 보행자 작동신호기 설치 후 홍보 및 시범운영(2주)을 거쳐 분석된 사전·사후 효과지표 분석결과,
 - 차량 신호위반율 감소 : 3% $\Rightarrow$ 1.5%(▼1.5%)
 - 차량 평균통행속도 향상 : 32.5km/h $\Rightarrow$ 33.8km/h(△1.3km/h)
 - 보행 신호위반율 감소 : 26% $\Rightarrow$ 8%(▼18%)
 - 보행자 대기시간 감소 : 160초 $\Rightarrow$ 20~30초(▼130~140초) 등으로 분석되어, 보행자 작동신호기의 효용성이 있는 것으로 검토됨

구 분		내 용		비고
		설치 전(A)	설치 후(B)	(B-A)
차 량	신호위반율	3%	1.5%	▼1.5%
	차량평균통행속도	32.5km/h	33.8km/h	△1.3km/h
	서비스수준	LOS'C'	LOS'C'	'C'→'C'
보행자	신호위반율	26%	8%	▼18%
	보행자 대기시간(최대)	160초	20~30초	▼130~140초
	서비스수준	LOS'A'	LOS'A'	'A'→'A'

VI 결론 및 발전방향

1. 결론

- 보행자 작동신호기는 보행자 스스로 압버튼을 눌러 신호를 요청하는 방식으로, 보행자가 드물거나 일정한 시간대에만 있는 단일로 횡단보도에 설치하며, 횡단 보행자가 없는 데도 불구하고 차량이 대기하는 불합리한 점을 해소시킬 수 있음
- 연동화 구간 내의 횡단보도 신호는 인접 교차로와 동일한 신호주기를 유지하면서 운영되어야 함
- 일반적으로 주기가 유지되는 보행자 작동신호의 경우 사전에 입력된 신호시간에 의해 보행신호를 표시하지만 보행신호 요청이 없을 경우 차량 녹색신호만 표시됨 보행자가 많은 도시부도로보다는 보행자가 적은 지방부 도로에 효과적이기 때문에 지방부의 단일로에 신호등을 설치 시 보행자 작동신호기의 설치를 검토하는 것이 바람직함
- 경찰청에서 발행한 The Manual for Traffic Signal Install and Management(2011)에 의하면 “보행자수가 적거나 일정시간대에만 보행자가 횡단할 경우에는 보행자 작동신호기를 설치 할 수 있다” 라고 제시되어 있음 그러나 이 기준은 공학적 분석에 의해 숫자로 표현된 설치 기준이 아니므로 보행자 작동신호기가 필요한 지점을 판단하기 어렵고, 직접 현장에 적용하고 설치하기 어려운 것이 현실임 그러나 그 보다 더 심각한 문제는 이러한 경찰청의 지침이 차량 소통을 보행자의 편의보다 더 우위에 둔 철학이 반영된 결과라는 점임
- 단일로와 교차로에서의 권장 지침에서도 ‘평소 교통량이 많지 않은 지점, ‘보행자 작동신호기 설치로 주도로의 교통 혼잡이 크게 개선될 수 있고 부도로의 현시시간 단축으로 인한 악영향이 없을 것으로 예상되는 지점’ 등으로 표현되고 있음

- 위와 같은 지침상 표현법들은 상황에 따라 달리 적용되어야 하는 이유 때문일 수도 있겠으나, 설치의 가능 여부는 객관적으로 판단하기 어려워 지침으로서의 효력이 약하다고 판단됨. 단일로와 교차로가 공통적으로 ‘기타 공학적으로 필요하다고 인정되는 지점’에 설치를 권장하고 있지만, ‘공학적’으로 판단하기 위한 숫자는 제시되어 있지 않음
- 또한, 보행자 작동신호에 따른 도로 연동효율 저하로 차량소통에 지장 및 교통사고를 우려하여 확대설치에 부정적임
- 실제 보행자 작동신호기 이용시민들의 인지성 저하(어린이 및 노인 등)에 따른 혼란으로, 효과가 반감되어 설치 확대 제약 여건

○ 그럼에도 불구하고, 본 연구에서 보행자 작동신호기 설치 시범운영에 따른 효과분석 결과,

보행자 대기시간 130~140초 감소, 차량통행속도 1.3km/h 증가

차량 신호위반율 1.5%감소, 보행신호위반율 18%감소하는 것으로 분석됨

2. 발전방향

2.1 보행자 작동신호기 우선 설치지점 제시

- 지방부에 위치한 단일로 및 교차로의 신호 운영은 교통신호제어기에 사전 입력된 값에 의해 매주기마다 보행신호를 제공해 주고 있어, 보행자 교통량이 적은 지점의 경우에는 보행자가 없는 경우에도 보행자 신호를 제공함으로써 신호운영상 비효율적인 면이 대두되어 왔음 이로 인해 운전자들은 보행자가 없음에도 불구하고 불필요한 신호 대기 로 시간 및 연료의 낭비는 물론이고, 신호를 위반하고 횡단보도를 통과하는 운전자가 발생하여 횡단보도를 횡단하는 보행자의 안전을 위협하기도 하였음
- 이에 따라 보행자 안전과 신호 운영의 효율성을 높이기 위한 방안으로 보행자 작동신호 기 설치 운영이 필요함
- 다만, 우리나라의 보행자 작동신호기 설치기준에서는 기타 공학적으로 필요하다고 인정 되는 지점'에 설치를 권장하고 있지만, '공학적'으로 판단하기 위한 숫자는 제시되 어 있지 않음
- 따라서 실무자의 주관적인 판단에 설치여부가 결정되는 경우가 많을 수 있음

- | |
|---|
| <p>○ 본 연구의 시범운영 대상지의 운영 분석결과 <u>단일로상 보행자 통행량이 많지 않은(시간당 보행자 통행 100인 이하)</u>에 우선 적용시 연동 효율저하 및 신호위반에 따른 사고 위험이 감소되어 보행자의 편익과 차량의 정체 감소로 인한 편익이 상당할 것으로 예상됨</p> |
|---|

2.2 시인성 개선 및 홍보 극대화 방안

- 보행자 작동신호기 시인성 개선을 위하여 기존에 사용하던 안내문구인 “버튼을 누르면 신호가 바뀝니다” 에서 “보행신호버튼”으로 간결하게 정돈, 영문과 사람모양의 픽토그램을 함께 표기하여 누구나 쉽게 이해할 수 있도록 계획
- 안내판의 배경색은 보행자 작동신호기의 합체 컬러와 유사한 황색 계열로 적용하여 그레이 톤의 지주컬러와 대비될 수 있도록 유도

당초	개선
	

- 시인성 개선 : 안내문구 간결화, 안내표지와 지주컬러 대비 강화

○ 홍보 극대화 방안

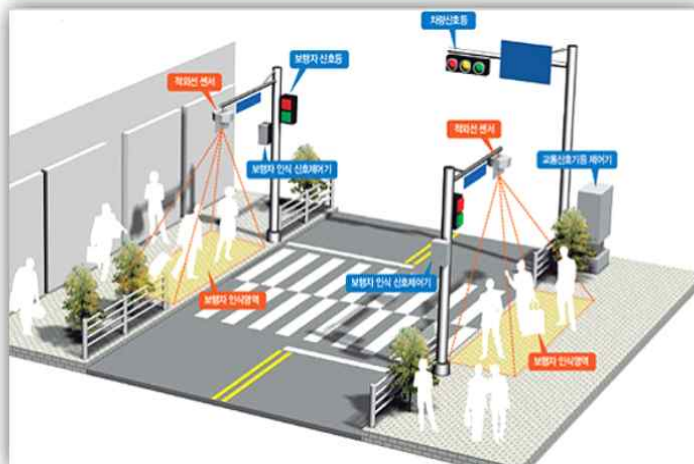
- 일반 대중에게 보행자 작동신호기의 작동 및 사용방법 고지
- 보행자 작동신호기의 효용가치(안전성, 효율성, 편리성 등)에 대한 고지
- 정보 소외계층 및 취약계층에 효과적으로 전달

부록

보행자 자동인식 신호등(선진 사례 검토)

● **제주도 보행자 자동인식 신호등 보급**

- ❖ 보행자가 횡단보도에 대기하면 보행자를 CCTV카메라나 적외선 센서로 자동 감지하는 한 단계 진화된 시스템
- ❖ 안내시스템을 통해 교통약자에게 편의를 제공함은 물론 무단횡단을 사전에 방지해 보행자 교통사고를 예방하고, 누름식 버튼 사용법을 잘 모르는 시각장애인 및 고령자 등의 보행 안전에도 효과가 있을 것으로 기대



설치 개요

● 설치 개요

- ❖ 설치위치 : 4개소
- ❖ 설치비용 (총 95,200,000원)
 - 보행자 자동인식 신호기 : 11,400,000원 × 8EA = 91,200,000원
 - 교통신호 제어기 : 1,000,000원 × 4EA = 4,000,000원



30

현장 체험 영상

