



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공학석사학위논문

어린이보호구역 내
제한속도 준수 방안 연구
-과속단속 장비 운영을 중심으로-

A Study on Observation of the Speed Limit in the
Children Protection Zone : Focused on the Operation of
the speeding Enforcement Equipment

2019년 8월

서울시립대학교 도시과학대학원

교통관리학과 교통관리전공

노 경 준

어린이보호구역 내
제한속도 준수 방안 연구
-과속단속 장비 운영을 중심으로-

A Study on Observation of the Speed Limit in the
Children Protection Zone : Focused on the Operation of
the speeding Enforcement Equipment

지도교수 이 수 범

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2019년 6월

서울시립대학교 도시과학대학원

교통관리학과 교통관리전공

노 경 준

노경준의 공학석사 학위논문을 인준함

심사위원장 김 도 경



심사위원 이 동 민



심사위원 이 수 범



2019年 6月

서울시립대학교 도시과학대학원

국 문 초 록

어린이보호구역 내 제한속도 준수 방안 연구

-과속단속 장비 운영을 중심으로-

어린이보호구역은 어린이 교통안전 확보를 위해 1993년에 처음 제도가 도입되어 지속적으로 확대되었다. 그동안 어린이보호구역 개선사업은 어린이 교통사고 감소에 효과적인 영향을 주고 있다고 평가받았고, 어린이의 교통사고의 예방을 위해서 공공기관, 정부, 비영리 단체, 기업등에서 어린이 안전을 위한 다양한 교육과 캠페인을 진행하여 어린이 교통안전의식을 높이기 위해서 노력하고 있으며, 교통사고 감소를 위해서 차량의 속도를 저감할 수 있는 교통안전 시설물과 속도위반단속장비를 설치·운영중에 있다. 하지만 도로 권역에 맞지 않는 어린이보호구역 내 과속단속장비 설치가 단속을 피하기 위한 쾡거루 효과를 발생하여 이러한 운전자의 통행패턴은 추돌사고 뿐만 아니라 어린이 안전에도 위험을 주기 때문에 어린이보호구역 내 제한속도 유지 및 관리가 필수적이다.

본 연구에서는 어린이보호구역 내 제한속도 준수방안을 위하여 유사한 조건을 가진 세 지점을 선정하여 어린이보호구역 내 차량 통행속도, 차간간격, 상충횡수를 측정하여 차량들의 주행패턴이 어린이보호구역 내 어떻게 변화하는지 수집된 자료를 이용를 이용하여 통계적인 검증을 실시하여 비교분석 하였다.

지점별 속도저감시설(과속방지턱) 설치 유·무에 따른 비교분석결과 구간별 통행속도의 경우 어린이보호구역 내 과속방지턱 개소수가 많을수록 통행속도가 낮았으며, 일원배치분산분석(AVOVA) 통계법을 통한 과속방지턱 설치 여부에 따른 통행속도 분석결과, 세 지점 모두 과속카메라 설치지점 50m 전·후는 통행속도가 차이가 없는 것으로 나타났으며, 과속방지턱이 설치된 지점들은

운전자의 주행패턴의 유사한 것으로 나타났다. 지점별 차간간격 분석결과, 과속방지턱이 설치된 지점이 차간간격이 넓은 것으로 나타났으며, 이는 높은속도로 통행하는 차량의 경우 낮은 속도로 통행하는 차량에 비해 상대적으로 긴 차간간격을 가지는 것으로 분석되었다. 지점별 과속단속장비 설치 전·후 추돌사고에 대한 발생건수 비교결과 과속방지턱 설치지점이 미설치 지점 보다 추돌사고가 많은 것으로 분석되었으나, 본 연구에서 조사된 교통사고 건수가 적은 관계로 과속단속장비가 교통사고를 유발하였다고 단언하기에는 어려움이 있어 상충조사를 통하여 사고유발 가능성에 대한 근거를 제시하였다. 추돌 가능성에 대한 상충유형을 제동, 추월, 경적 세가지로 나누었으며, 지점별 상충조사 분석결과, 교통량 대비 상충율은 과속방지턱 미설치 지점이 많은 것으로 나타났다. 과속방지턱이 설치된 지점의 경우에는 과속방지턱 설치지점에서 제동이 많이 일어났으나, 과속단속장비 설치지점에서는 상충횟수가 적은 것으로 분석되었다.

유사한 세 지점을 비교분석결과 속도저감시설 미설치 지점이 통행속도, 차간간격, 교통사고 발생건수, 상충횟수가 높은 것으로 나타남에 따라 속도저감시설인 과속방지턱이 어린이보호구역 내 운전자 주행패턴 및 제한속도 유지에 효과가 있는 것으로 판단되며 설계속도 60km이상인 도로에서의 어린이보호구역 내 과속단속장비 설치시에 제한속도를 유지할 수 있도록 속도저감시설 설치 및 구간단속을 실시하여 쉐거루 효과 억제 및 어린이 안전을 제공해 주어야 한다는 연구결과를 제시하였다.

주제어 : 어린이보호구역, 쉐거루 효과, 과속단속장비, 추돌사고, 과속방지턱, 속도저감시설, 상충횟수

공학석사학위논문

어린이보호구역 내
제한속도 준수 방안 연구
-과속단속 장비 운영을 중심으로-

A Study on Observation of the Speed Limit in the
Children Protection Zone : Focused on the Operation of
the Overspeed Enforcement Equipment

2019년 8월

서울시립대학교 도시과학대학원
교통관리학과 교통관리전공
노 경 준

【목 차】

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구의 배경 및 목적	1
제 2 절 연구의 내용 및 방법	3
제 2 장 현황 및 선행연구 고찰	5
제1절 어린이보호구역 지정 및 현황	5
1. 어린이보호구역 지정·관리 기준	5
2. 어린이보호구역 현황	7
제2절 어린이보호구역 선행연구 고찰 및 연구의 차별성	9
1. 어린이보호구역 선행연구 고찰	9
2. 연구의 차별성	10
제 3 장 분석방법론	11
제1절 조사항목 선정 및 방법	11
1. 조사지역 선정방법	11
2. 구간통행속도 조사	11
3. 차간간격 조사	13
4. 위험도 조사	14
제2절 조사지역 현황	16
1. 덕성초등학교 앞 현황	16
2. 발산초등학교 앞 현황	17
3. 와우초등학교 앞 현황	18

제 4 장 분석결과	19
제1절 구간통행속도 분석결과	19
1. 지점별 분석결과	19
2. 지점별 구간통행속도 비교분석	22
3. 통행속도 F-test 분석결과	24
제2절 차간간격 분석결과	29
1. 지점별 분석결과	29
2. 지점별 차간간격 비교분석	32
3. 통행속도에 따른 차간간격 상관분석	34
제3절 위험도 분석결과	37
1. 지점별 교통사고 발생건수 비교분석	37
2. 지점별 상충조사 분석결과	38
3. 지점별 상충조사 비교분석	42
제4절 지점별 종합분석 및 시사점	44
 제 5 장 결론 및 향후 연구과제	45
 참고문헌	47
 부록	49
 Abstract	56
 감사의글	59

〈 표 목 차 〉

<표 2-1> 어린이보호구역 지정시설	5
<표 2-2> 어린이보호구역 지정현황-전국	7
<표 2-3> 어린이보호구역 사고현황-전국	7
<표 2-4> 어린이보호구역 사고현황-경기도 31개 시·군	8
<표 3-1> 구간통행속도 조사방법	12
<표 3-2> 회피행동 및 잠재 사고유형	15
<표 3-3> 덕성초등학교 앞 어린이보호구역 시설물 현황	16
<표 3-4> 발산초등학교 앞 어린이보호구역 시설물 현황	17
<표 3-5> 와우초등학교 앞 어린이보호구역 시설물 현황	18
<표 4-1> 덕성초등학교 앞 구간별 통행속도	19
<표 4-2> 발산초등학교 앞 구간별 통행속도	20
<표 4-3> 와우초등학교 앞 구간별 통행속도	21
<표 4-4> 통계적 유의성 가설 설정	24
<표 4-5> 일원배치 분산분석 결과	24
<표 4-6> 사후검정 분석결과	26
<표 4-7> 사후검정 동일 집단군 분류	28
<표 4-8> 덕성초등학교 앞 통행속도	29
<표 4-9> 발산초등학교 앞 통행속도	30
<표 4-10> 와우초등학교 앞 통행속도	31
<표 4-11> 덕성초등학교 앞 Pearson 상관계수 분석	34
<표 4-12> 발산초등학교 앞 Pearson 상관계수 분석	35
<표 4-13> 와우초등학교 앞 Pearson 상관계수 분석	36
<표 4-14> 어린이보호구역 내 교통사고 발생건수(추돌)	37
<표 4-15> 덕성초등학교 앞 조사대수	38
<표 4-16> 덕성초등학교 앞 상충횟수	39
<표 4-17> 발산초등학교 앞 조사대수	39
<표 4-18> 발산초등학교 앞 상충횟수	40

<표 4-19> 와우초등학교 앞 조사대수	39
<표 4-20> 와우학교 앞 상층횡수	40
<표 4-21> 종합분석 및 시사점	44



〈그림 목차〉

<그림 1-1> 연구 수행 흐름도	4
<그림 2-1> 어린이보호구역 행정절차	6
<그림 3-1> 구간통행속도 조사방법론	12
<그림 3-2> 차간간격 조사방법론	13
<그림 3-3> 교통사고분석시스템(TAAS)	14
<그림 3-4> 덕성초등학교 현황	16
<그림 3-5> 발산초등학교 현황	17
<그림 3-6> 와우초등학교 현황	18
<그림 4-1> 덕성초등학교 앞 통행속도 결과 그래프	20
<그림 4-2> 발산초등학교 앞 통행속도 결과 그래프	21
<그림 4-3> 와우초등학교 앞 통행속도 결과 그래프	22
<그림 4-4> 지점별 통행속도 빈도수 분포	23
<그림 4-5> 지점별 평균통행속도 분포	23
<그림 4-6> 덕성초등학교 앞 차간간격 결과 그래프	30
<그림 4-7> 발산초등학교 앞 차간간격 결과 그래프	31
<그림 4-8> 와우초등학교 앞 차간간격 결과 그래프	32
<그림 4-9> 지점별 차간간격 빈도수 분포	33
<그림 4-10> 지점별 평균차간간격 분포	33
<그림 4-11> 덕성초등학교 앞 속도에 따른 차간간격 분포	34
<그림 4-12> 발산초등학교 앞 속도에 따른 차간간격 분포	35
<그림 4-13> 와우초등학교 앞 속도에 따른 차간간격 분포	36
<그림 4-14> 덕성초등학교 앞 상충횟수 분포	39
<그림 4-15> 발산초등학교 앞 상충횟수 분포	40
<그림 4-16> 와우초등학교 앞 상충횟수 분포	42
<그림 4-17> 지점별 상충유형별 교통량 대비 상충율 및 분포	43

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경 및 목적

어린이보호구역은 열악한 학교주변 통학로 환경의 향상과 증가하는 어린이 교통사고 및 교통안전 확보를 위한 대책으로 1993년에 처음 도입되었다. 이후 1995년에 「도로교통법」이 개정되고 「어린이보호구역의 지정 및 관리에 관한 규칙」이 제정되었다. 제정된 법을 통해 초등학교 및 어린이 보호시설 통학로에 어린이 보호구역으로 지정하고 어린이 안전 향상을 위한 개선사업이 이루어졌다. 2011년 어린이보호구역, 노인보호구역, 장애인보호구역 개선사업 정책을 일원화 하여 행정안전부령 제189 호 「어린이·노인·장애인보호구역의 지정 및 관리에 관한 규칙」이 제정되었다. 또한 도로교통법 시행령 제86조에 의거 어린이 보호구역에 지정·관리 권한이 기존 경찰에서 지방자치단체로 이관되었다. 이 뿐만 아니라, 어린이 보호구역 지정대상도 공원이나 생활체육시설, 장애인시설 등 넓게 확대되었다. 어린이 보호구역은 교통사고 위험이나 어린이 교통안전 및 어린이 보호를 위해 필요성이 대두되는 경우에는 시설의 장이 어린이보호구역을 신청하게 되면 지방자치단체장이 지정한다.¹⁾ 어린이보호구역으로 지정되면 어린이보호구역의 교통안전표지, 속도저감 시설인 과속방지턱이나 방호울타리, 중앙분리대 등 교통안전시설을 지방자치단체에서 설치·운영하고 있으며 또한, 국민안전처에서 어린이보호구역 향상을 위한 개선사업에 국비를 매년 지원하고 있다.

어린이보호구역 내 차량통행속도는 교통사고 발생건수도 높아질 뿐만 아니라 사고의 심각도에도 영향을 끼치는 요소 중 하나이다. 또한 과속이나 차량간 속도편차, 권역에 맞지 않는 부적절한 제한속도 등이 교통사고에 영향을 주는 요인이다. 대부분의 어린이 보호구역에는 구간별·시간대별로 차량의 통행속도를 30km/h 이내로 대부분이 제한하고 있고, 어린이보호구역 내 차량의 통행속도 감속을 위한 제한속도규제 안내표지, 노면표시, 속도저감시설 등 여러 가

지 교통안전시설물을 설치·운영중에 있다. 교통안전시설물, 속도저감시설 등으로는 어린이보호구역 내 통행속도 제한에 한계가 있기 때문에 경찰에서는 고정식·이동식 과속단속장비로 어린이보호구역 내 차량의 통행속도를 줄이고 있다. 그러나, 어린이보호구역 내 속도제한을 위하여 설치된 고정식 및 이동식 속도단속장비가 단속을 피하기 위한 쾡거루 주행 효과를 발생하여 추돌사고 및 어린이 안전에 위험이 발생되며, 이에 따라 어린이보호구역 내 제한속도 유지 및 관리가 필수적이다.

따라서, 본 연구에서는 설계속도 60km/h인 4차로이상 도로에 설치된 어린이보호구역 중 유사한 도로조건을 가진 지점을 선정하여 어린이보호구역 내 쾡거루 효과 주요 원인을 파악하고 차량들의 주행패턴 분석에 따른 지점별 비교분석을 통해 어린이보호구역 내 차량들이 과속단속을 피하기 위한 쾡거루 주행이 아닌 제한속도를 유지할 수 있는 방안을 제시하는데 그 목적이 있다.



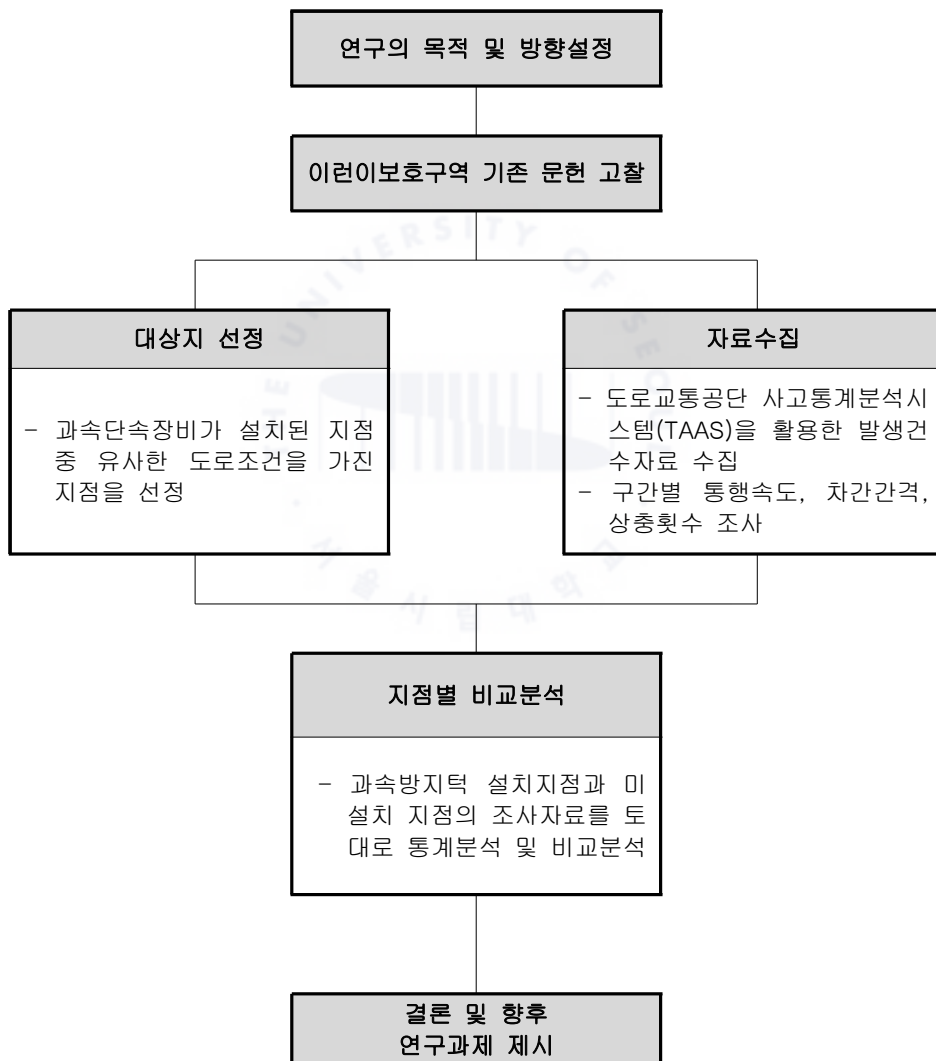
제 2 절 연구의 내용 및 방법

본 연구는 과속단속장비 설치에 따른 어린이보호구역 내 운전자 주행패턴을 분석하고 속도저감시설 유·무에 따른 통행속도, 차량간격, 상충횟수 조사를 하여 제한속도 준수 방안을 제시하고자 하며, 다음과 같은 연구의 내용을 설정하였다.

- 어린이보호구역 내 쾅거루 효과 주요 원인을 파악하고 추돌사고 및 어린이 안전을 예방하기 위해 어린이보호구역 속도관리 요인에 관한 기존 문헌을 고찰하고 본 연구에서의 차별성을 제시하고자 한다.
- 지금까지 어린이보호구역 내 차량의 통행속도와 사고관계를 규명한 많은 연구들이 진행되었으나, 기존 연구들은 현재 상황의 자세한 검토가 이루어지지 못했다는 문제점을 가지고 있어 이에 본 연구에서는 기존연구에서 이루지 못했던 현재 상황에 대한 효과검증에 초점을 두어 분석을 진행하고자 한다.
- 어린이보호구역 내 속도저감시설은 다양하나 차량의 주행속도를 강제로 낮추는 과속방지턱 설치 유무로 분류하여 지점을 선정하였다. 따라서 덕성초등학교(과속방지턱 미설치 지점), 발산초등학교(과속방지턱 1개소 설치) 지점, 와우초등학교(과속방지턱 2개소 설치) 지점으로 구분하여 기초자료를 수집하였다.
- 유사한 도로특성을 가진 어린이보호구역 3개 지점을 선정하여 도로·환경적 요인의 지역적 특성, 과속방지턱 설치 유·무를 조사하고 구간통행속도, 차간간격, 교통사고 발생건수, 상충횟수 등을 조사하였다.
- 과속방지턱 설치 유·무에 따른 교통사고 발생건수와 각 요인들의 분포 등 분석을 시행하였다.
- 지점별 평균통행속도의 차이 분석결과에 대한 통계적 유의성을 알아보고자 본 연구에서는 통계적 검증(F-Test)를 사용하여 비교분석하고 지점

별 속도 범위에 따른 차량의 차간거리의 분포 및 두 변수간의 관계를 파악하고자 상관분석을 실시하였다.

- 지점별 특성에 따른 도출 결과를 토대로 어린이보호구역 내 속도유지 방안을 제시하고자 한다.
- 본 연구에서의 연구수행 흐름도 및 방법은 <그림 1-1>과 같다.



<그림 1-1> 연구 수행 흐름도

제 2 장 현황 및 선행연구 고찰

본 장에서는 국내 어린이보호구역 내 차량의 속도와 사고의 관계를 규명한 연구들을 고찰하였고, 본 연구에서는 선행연구에서 이루어지지 못했던 현재 상황에 대한 효과검증에 초점을 두어 분석을 진행하였으며, 향후 제한속도 유지 방안을 제시하였다.

제1절 어린이보호구역 지정 및 현황

1. 어린이보호구역 지정·관리 기준

어린이보호구역은 초등학교, 어린이보호시설 등 어린이 통학로에 안전한 통학 환경을 위해서 교통안전시설물 및 속도저감시설을 설치하여 어린이 교통사고 및 안전을 예방하기 위해 지정된 구간을 말하며, 어린이보호구역은 「도로교통법」 제 12조에 근거하여 지정되고, 지정된 어린이보호구역은 시설 정문 기준 반경 300m ~ 500m내에서 보호구역을 지정할 수 있으며, 어린이 보호구역내 제한속도를 시속 30km/h 이내로 설정할 수 있다. 어린이보호구역 지정 대상 법적 근거 대상은 「어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침」에서 정의하는 시설을 대상으로 한다.¹⁾

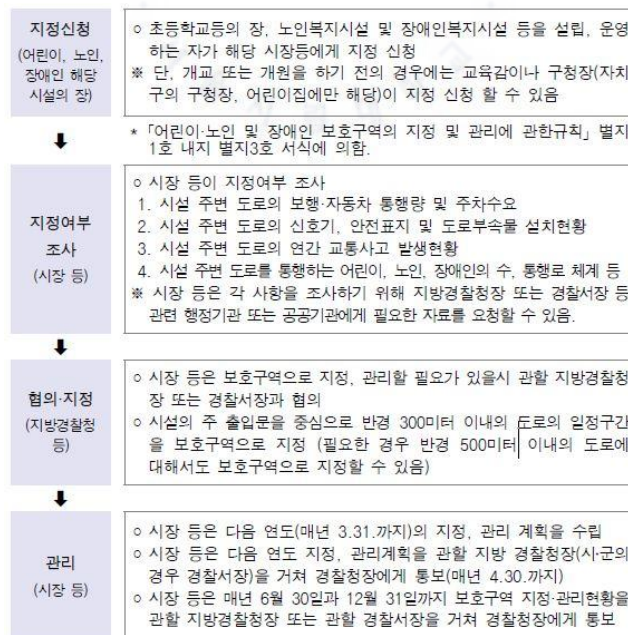
<표 2-1> 어린이보호구역 지정 시설

법적 근거	시설
「유아교육법」 제2조	• 유치원 : 국립 유치원, 공립 유치원, 사립유치원
「영유아보호법」 제10조	• 어린이집 : 국공립, 사회복지법인, 법인·단체 등 어린이집, 직장 어린이집, 가정 어린이집, 민간 어린이집 • 다만 「도로교통법 시행규칙」 제 14조제1항에 의거 어린이보호구역으로 지정할 수 있는 시설 : 정원 100명 이상의 보육시설
「초·중등교육법」 제38조, 제55조	• 초등학교, 특수학교

1) 국민안전처, 도로교통공단, 2015, 어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침

법적 근거	대상
「제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법」 제189조의4	• 국제학교
「경제자유구역 및 제주국제자유도시의 외국교육기관 설립·운영에 관한 특별법」 제2조제2호	• 외국교육기관 중 유치원·초등학교 교과과정이 있는 학교
「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」	• 학원 • 다만 「도로교통법 시행규칙」 제 14조제2항에 의거 어린이보호구역 지정이 필요성이 인정되는 학원만 가능함 : 정원 100명 이상

현재 어린이보호구역 지정 및 신청과 운영·관리 사항은 다음 <그림 2-1>과 같으며, 어린이보호구역을 설치하기 위해서는 어린이 보호구역 지정 신청서를 지방자치단체장에게 제출한다. 해당 지방자치단체장은 어린이보호구역 선정에 있어서 필요한 조사를 통하여 어린이보호구역 지정 필요성이 인정된다면 관할 지방경찰청 및 경찰서장과의 협의 후에 어린이보호구역으로 지정하게 된다.



<그림 2-1> 어린이보호구역 행정절차

2. 어린이보호구역 현황

1) 어린이보호구역 지정현황

<표 2-2> 어린이보호구역 지정현황 - 전국

(단위 : 개교/원)

구 분	2015년	2016년	2017년
계	16,085	16,355	16,555
초등학교	6,052	6,083	6,127
유치원	7,056	7,171	7,259
특수학교	146	148	150
보육시설	2,775	2,917	2,981
학원	56	36	38

자료 : 도로교통공단

2) 어린이보호구역 사고현황 - 전국

<표 2-3> 어린이보호구역 사고현황 - 전국

(단위 : 건수/인)

구분	2015년			2016년			2017년		
	발생 건수	사망 자수	부상 자수	발생 건수	사망 자수	부상 자수	발생 건수	사망 자수	부상 자수
계	541	8	558	479	8	487	479	8	487
서울	90	1	90	81	1	85	81	1	85
부산	51	3	49	46	0	47	46	0	47
대구	37	2	35	30	0	30	30	0	30
인천	28	0	29	33	0	35	33	0	35
광주	23	0	25	24	1	24	24	1	24
대전	13	0	14	14	2	12	14	2	12
울산	22	0	24	13	0	13	13	0	13
세종	3	0	3	5	0	5	5	0	5
경기	105	2	109	96	2	96	96	2	96
강원	16	0	19	16	0	17	16	0	17
충북	25	0	26	29	1	28	29	1	28
충남	18	0	18	14	1	13	14	1	13
전북	24	0	25	18	0	22	18	0	22
전남	16	0	16	19	0	19	19	0	19
경북	27	0	30	14	0	14	14	0	14
경남	31	0	34	20	0	20	20	0	20
제주	12	0	12	7	0	7	7	0	7

자료 : 도로교통공단

2) 어린이보호구역 사고현황 - 경기도 31개 시·군

<표 2-4> 어린이보호구역 사고현황 - 경기도

(단위 : 건수/인)

구분		2015년			2016년			2017년		
		발생 건수	사망 자수	부상 자수	발생 건수	사망 자수	부상 자수	발생 건수	사망 자수	부상 자수
계		105	2	109	84	1	89	96	2	96
경 기 도	수원시	7	0	7	9	0	9	5	0	5
	성남시	6	0	6	4	0	5	6	1	5
	의정부시	6	0	7	2	0	2	-	-	-
	안양시	4	0	4	3	0	3	1	0	1
	부천시	6	1	5	5	0	5	8	0	8
	안산시	18	0	20	17	1	17	18	0	18
	평택시	2	1	1	2	0	2	5	0	5
	광명시	6	0	6	6	0	6	1	0	1
	구리시	-	-	-	1	0	1	3	0	3
	양주시	3	0	3	1	0	1	4	0	4
	여주시	1	0	1	1	0	2	-	-	-
	화성시	3	0	3	7	0	8	4	0	4
	시흥시	2	0	2	-	-	-	5	1	4
	파주시	-	-	-	-	-	-	5	0	7
	고양시	10	0	12	-	-	-	8	0	8
	광주시	3	0	3	2	0	2	5	0	5
	연천군	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	포천시	-	-	-	1	0	2	1	0	1
	가평군	2	0	2	-	-	-	1	0	1
	양평군	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	이천시	-	-	-	3	0	3	-	-	-
	용인시	8	0	8	6	0	6	6	0	6
	안성시	1	0	1	1	0	1	-	-	-
	김포시	1	0	1	3	0	3	2	0	2
	동두천시	-	-	-	2	0	2	1	0	1
	과천시	1	0	1	-	-	-	-	-	-
	군포시	6	0	7	4	0	4	2	0	2
	남양주시	5	0	5	-	-	-	2	0	2
	오산시	1	0	1	2	0	2	-	-	-
	의왕시	1	0	1	1	0	1	2	0	2
	하남시	2	0	2	1	0	2	1	0	1

자료 : 도로교통공단

제2절 어린이보호구역 선행연구 고찰 및 연구의 차별성

1. 어린이보호구역 선행연구 고찰

“어린이보호구역에서 속도위반단속 장비가 차량통행 속도에 미치는 영향 (박종범, 2016)”에서는 경찰의 이동식 과속단속장비를 활용하여 어린이보호구역과 상류부를 동시에 통행하는 차량 통행속도를 측정하여 차량들의 통행속도분포가 어린이보호구역과 상류부에서 어떻게 변화하는지 검토하였고, 분석결과 어린이보호구역을 통행하는 차량이 속도제한을 인식하는 경우에는 민감하게 반응하는 것으로 나타났다.

“어린이보호구역 내 교통안전시설이 구간통행속도에 미치는 효과 (이호원 외 5인, 2016)”에서는 기존 어린이 보호구역에 대한 효과검증을 통해 이러한 시설들의 설치 타당성을 입증하였고 평가지표(MOE)는 어린이 보호구역에서의 구간통행속도 지표를 이용하였다. 차량의 통행속도와 교통사고와는 상관관계가 있는 것으로 검증되어 평가지표로 선정하였다. 분석결과, 속도저감시설인 과속방지턱, 고원식 횡단보도 등의 시설물은 차량의 통행속도를 감속시키는 데 유의한 것으로 분석되었다.

“어린이 보호구역에서의 차량 속도위반 특성 분석(박재영 외 1인, 2012)”에서는 서울시의 8개 초등학교를 대상으로 어린이 보호구역 내 교통안전시설물 조사와 통행속도조사를 통해 어린이 보호구역을 통행하는 차량의 제한속도 준수율을 파악하여 차량의 제한속도 위반율 영향 요인을 검증하였으며, 분석결과 조사시간대, 차로수, 도로폭, 도로의 노면포장 상태가 유의수준인 95% 수준에서 제한속도위반에 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

“어린이보호구역 내 교통안전시설 개선방안에 관한 연구(김일권, 2016)”에서는 기존 어린이 보호구역으로 지정·관리되고 있는 초등학교를 대상지로 선정하여 교통안전시설물 현황과 차량 통행속도 등을 통해 기존 어린이 보호구역의 문제점과 개선방향을 도출하였으며, 선정된 어린이 보호구역 대상으로

한 시뮬레이션 분석결과, 안전시설의 재배치 효과를 입증하였다.

“교통안전시설이 속도관리에 미치는 영향 연구(강수철 외 1인, 2015)”에서는 도로상 차량의 속도관리를 다각도로 분석하고 운전자들이 주행 중 속도를 줄일 수 있는 방안들을 강구해보았으며, 효과적인 속도관리는 안전거리준수율을 높여주고 이는 차대차 사고감소에 효과가 있으며 해당지역의 특성에 맞는 보호구역내의 시설물 구성이 효과적인 속도관리를 가능하게 한다고 분석되었다.

“Managing speed at school and playground zones(Lina Kattan 외 2인, 2011)”에서는 School zone과 Playground zone에서의 각각의 평균속도, 85%속도, 속도준수율을 조사하였으며, 분석결과 평균속도는 낮으나 속도 준수율은 스쿨존이 높게 나타났다.

“Driver behavior and accident frequency in school zones: Assessing the impact of sign saturation(Lesley Strawderman 외 3인, 2015)”에서는 2차로와 4차로인 School Zone의 표지포화도에 따른 법규 준수율을 조사하였으며, 분석결과 4차로에 위치한 스쿨존이 표지포화도가 낮은 스쿨존보다 법 준수율이 높아진 것으로 나타났다.

2. 연구의 차별성

지금까지 어린이보호구역 내 차량의 통행속도와 교통사고의 관계를 규명한 많은 연구들이 진행되었으나, 이와 같은 기존 연구들은 사후결과에 대한 의존도가 높아 현재 상황에 대하여 세밀한 검토를 이루지 못했다는 한계점이 있어 본 연구에서는 기존 연구들에서 이루지 못하였던 현재 상황에 대한 효과검증에 초점을 두어 연구를 진행하였다. 어린이보호구역 내 속도저감시설의 효과를 측정하고, 지점별 비교분석을 통해 속도저감시설의 유무가 차량의 주행패턴에 어떠한 영향을 주는지를 평가하였다.

제 3 장 분석방법론

제1절 조사항목 선정 및 방법

1. 조사지역 선정방법

본 연구에서는 설계속도 60km인 4차로 이상 도로에 설치된 어린이보호구역 중 제한속도 30km인 과속단속장비가 설치되어있고 속도저감시설인 과속방지턱이 설치지점과 미설치 지점 3개지점을 선정하였다.

어린이보호구역 내 속도관리를 위한 현장조사는 차로, 교통안전시설물, 교통량, 거리 등 다양한 요인을 조사하여 분석하는 것이 이상적이나, 본 연구에서는 연구의 한계로 인해 다음과 같은 조건을 가지고 지점을 선정하여 분석하였다.

- 첫째, 정체가 발생하지 않는 단속류 구간
- 둘째, 동일한 차로수(4차로 이상)의 조사구간 선정
- 셋째, 불법주정차가 없는 조사구간

위와 같은 조건은 차량의 통행속도를 조사함에 있어 정체나 신호등과 같은 변수를 제외시키고 차량들의 자유로운 통행이 가능한 구간에서의 통행속도를 비교하고자 한다.

2. 구간통행속도 조사

어린이보호구역 내 쾡거루 효과가 일어나는지 일어난다면 어느구간에서 쾡거루 주행이 발생하는지 파악하고자 통행속도 조사를 실시하였으며, 특수장비를 이용한 조사를 제외한 구간통행속도 조사방법에는 크게 3가지 방법이 사용된다. 3가지 방법은 평균차량조사법(Average Vehicle method), 주행차량 조사법(Moving Vehicle method), 번호판 판독법(License Plate method),이

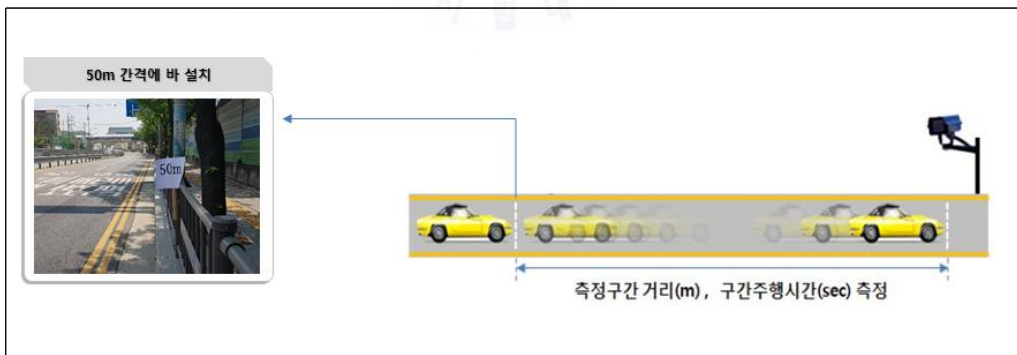
며, 조사방법의 구체적인 내용은 <표3-1>과 같다.

<표 3-1> 구간통행속도 조사방법

구분	조 사 방 법
평균차량조사법	-측정차량으로 조사구간을 연속적으로 반복 주행하여 수집 -거리측정 장비와 함께 적용하여 공간평균속도까지 추정
번호판 판독법	-시점과 종점에서 관측지점을 통과하는 차량들의 번호 4자리와 통과시각을 기록하여 수집 -관측지점간 거리를 함께 기입
주행차량조사법	-측정자가 구간의 지점경로를 따라 주행하면서 측정지점의 통과 시간을 현지에서 측정 -조사주행거리 및 주행차로를 함께 기입

자료 : 교통약자 보호구역의 지정 및 운영 타당성 연구, 도로교통공단, 2013

본 연구에서는 아래의 <그림 3-1>과 같이 주행차량조사법을 이용하여 구간 통행속도를 조사하였는데, 자세한 방법은 다음과 같다. 과속단속장비를 기준으로 50m 간격의 바를 과속단속장비 전·후에 설치하여 총 400m 구간을 측정 차량에 영상장비를 부착하여 구간을 통행하는 차량군에 합류하여 측정하였으며, 50m 간격에 설치된 각 바를 지나는데 걸리는 시간을 이용하여 속도를 역산하여 추정하였다.



<그림 3-1> 구간통행속도 조사방법론

조사지점에서 촬영한 비디오 영상은 Adobe premiere pro(프레임 분석기)를 이용하여 측정차량의 통과 시간을 분석하여 각 구간간의 거리를 산출된 통행시간으로 나누어 속도를 계산하였다.

3. 차간간격 조사

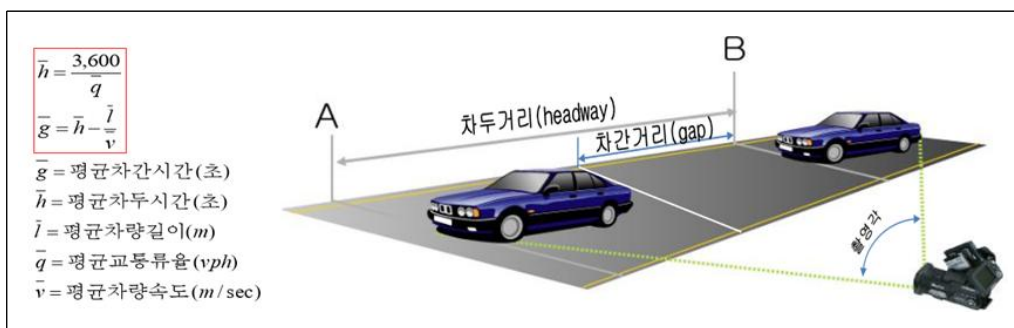
본 절에서는 앞서 제3장 2절에서 전술한 어린이보호구역 내 구간별 통행속도와 차량간 차간간격과의 상관관계를 파악하고자 차간간격 조사를 실시하였다.

1) 차간간격 정의

- 차두거리(Spacing space headway) : 주행하는 차량의 맨 앞 부분부터 앞서가는 차량의 맨 앞까지의 거리
- 차두시간(headway)-h : 어느 한지점을 통과하여 뒤에오는 차량의 앞부분이 같은 지점을 통과할 때까지의 시간
- 차간간격(gap)-g : 앞차의 뒷 범퍼부분과 뒤차의 앞범퍼부분 사이의 거리를 초로 환산

2) 조사방법

본 연구에서는 아래의 <그림 3-2>과 같이 영상촬영을 통하여 차간간격 조사하였는데, 자세한 방법은 다음과 같다. 과속단속장비를 기준으로 50m 간격의 바를 과속단속장비 전·후에 설치하여 총 400m 구간을 통과하는 모든 차량을 같은 시간에 촬영하여 측정하였고, 조사의 정확성을 위하여 차두시간이 일정시간(4초)이상으로 발생할 경우 차량군 이탈로 판단하고 제외하였다.



<그림 3-2> 차간간격 조사방법론

조사지점에서 촬영한 비디오 영상은 Adobe premiere pro(프레임 분석기)를 이용하여 차량의 구간별 통과시간을 분석하여 차간간격을 계산하였다.

4. 위험도 조사

1) 어린이보호구역 사고현황

어린이보호구역 내 발생하는 쾅거루 효과의 사고유발 가능성을 확인하고자 지점별 과속단속장비 설치 전·후에 대하여 도로교통공단에서 제공하는 교통사고분석시스템²⁾을 통해서 어린이보호구역 내 추돌사고 발생건수에 대하여 조사를 실시하였다.



<그림 3-3> 교통사고분석시스템(TAAS)

2) 상충위험도 조사

사람들이 경제·사회활동을 하기 위해 통행을 할 때, 목적지와 도착시간 및 교통수단을 선택하고 보행 또는 운전을 통해 도로에 진입하게 된다. 이때 평소와 같은 도로환경에서는 익숙한 행동을 취하게 되지만 평소와는 다른 환경에 접하게 되면 회피행동을 하게 된다. 이때 회피행동에 성공하면 상충이되고, 회피행동에 실패하면 사고로 이어지게 된다. 그러므로 상충과 사고는 다른 상황이 아닌 연속적인 상황에서 발생하는 사건이므로, 본 연구에서는 상충조사를 통하여 차량의 행태를 분석하고, 어린이보호구역 내 발생하는 쾅거루 효과의 사고유발 가능성에 대한 근거를 제시하고자 상충조사를 실시하였으며, 다음

2) 자료 : 도로교통공단 교통사고분석시스템(TAAS)

<표 3-2>는 도로에서 발생할 수 있는 상충을 잠재사고 유형별로 정리한 것이다. 이러한 상충에 대한 회피행동은 거의가 제동, 추월 또는 경적 올림이다.

<표 3-2> 회피행동 및 잠재 사고유형

잠재 사고유형	상충유형	주 회피행동	주행패턴
추돌	동일차로 서행	제동	동일차로
		경적	
	무리한 차로변경	추월	추월(2차로 도로)

자료 : 도철웅 외4인, 『교통안전공학』, 2013년

상충유형을 이처럼 회피행동 직전의 차량 움직임에 초점을 맞추어 구체적으로 분류하는 것은 매우 중요한 의미를 갖는다. 교통사고분석에서는 충돌 직전 두 차량의 접근 방향 및 속도, 충돌자세등을 알아내는 것이 핵심이지만 이를 구하려면 복잡한 재현과정을 거쳐야 한다. 그러나 준 교통사고라 할 수 있는 상충은 그 조사단계에서 상충 직전의 차량 접근 방향 및 충돌 시 차량의 자세등을 쉽게 파악할 수 있다.

본 연구에서는 지점별 안전수준을 비교하기 위하여 동일차로상에 있는 앞 차량의 제동으로 인한 상충조사(추돌위험)를 비침두 시간대 1시간 조사를 실시하였으며, 상충유형 중 제동의 경우 제동시간이 3초이하일 경우 추돌위험이 없다고 판단되어 분서대수에서 제외시켰다.

제2절 조사지역 현황

1. 덕성초등학교 앞 현황

경기도 의왕시 덕성초등학교 앞 어린이보호구역의 교통안전시설물 현황 및 시설물배치도 등은 다음의 <표 3-3>과 같다.

<표 3-3> 덕성초등학교 앞 어린이보호구역 시설물 현황

구 분	내 용			
교통안전 시설물	과속방지턱	이미지험프	속도제한표시	횡단보도
	-	-	1	-
	노면표시	노면컬러포장	분리휀스	교통표지판
	유	무	유	4



<그림 3-4> 덕성초등학교 현황

덕성초등학교 앞 어린이보호구역은 내리막구간으로 차량의 속도를 억제하는 물리적 속도저감시설인 과속방지턱이 설치되어 있지 않아 차량이 높은 속도를 보이고 있음에도 불구하고, 어린이보호구역 안내표지판 및 교통안전표지판도 미흡한 실정이며, 제한속도의 고시 또한 제대로 이루어져 있지 않은 상황이다.

2. 발산초등학교 앞 현황

인천광역시 서구 당하동 발산초등학교 앞 어린이보호구역의 교통안전시설물 현황 및 시설물배치도 등은 다음의 <표 3-4>과 같다.

<표 3-4> 발산초등학교 앞 어린이보호구역 시설물 현황

구 분	내 용			
교통안전 시설물	과속방지턱	이미지헵프	속도제한표시	횡단보도
	1	-	2	1
	노면표시	노면컬러포장	분리휀스	교통표지판
	유	유	무	4



<그림 3-5> 발산초등학교 현황

발산초등학교 앞 어린이보호구역은 내리막구간으로 차량들의 통행속도가 높으며, 도로가 직선형으로 구성되어 있고 비교적 도로폭이 넓은 편이다. 도로의 여건은 상대적으로 좋지만 보행자를 위한 시설을 전무한 실정이다. 시설물 현황을 살펴보면 조사구간 400m에 차량속도 저감시설인 과속방지턱이 1개가 설치되어 있다.

3. 와우초등학교 앞 현황

경기도 화성시 봉담읍 와우초등학교 앞 어린이보호구역의 교통안전시설물 현황 및 시설물배치도 등은 다음의 <표 3-5>과 같다.

<표 3-5> 와우초등학교 앞 어린이보호구역 시설물 현황

구 분	내 용			
교통안전 시설물	과속방지턱	이미지헵프	속도제한표시	횡단보도
	2	-	3	1
	노면표시	노면컬러포장	분리휀스	교통표지판
	유	유	유	5



<그림 3-6> 와우초등학교 현황

와우초등학교 앞 어린이보호구역은 내리막 구간이고, 보호구역 진입 후 곡선 부가 있으며, 그 외 구간은 직선구간으로 형성되어 있다. 시설물 현황을 살펴 보면 보도에는 휀스가 설치되어 있어 차도와 보도의 분리는 잘 이루어지고 있으며, 조사구간 400m에 차량속도 저감시설인 과속방지턱이 2개가 설치되어 있다.

제 4 장 분석결과

제1절 구간통행속도 분석결과

1. 지점별 분석결과

통행속도조사는 교통정체의 영향을 받지 않는 오후 시간대를 조사하였으며, 조사 자료는 개별차량의 통과시간을 각각 기록하여 수집하였다. 수집된 통행속도 조사자료는 부록에 제시하였으며, 지점별 수집된 자료를 바탕으로 통행속도 패턴을 파악하고 지점별 비교 분석하였다.

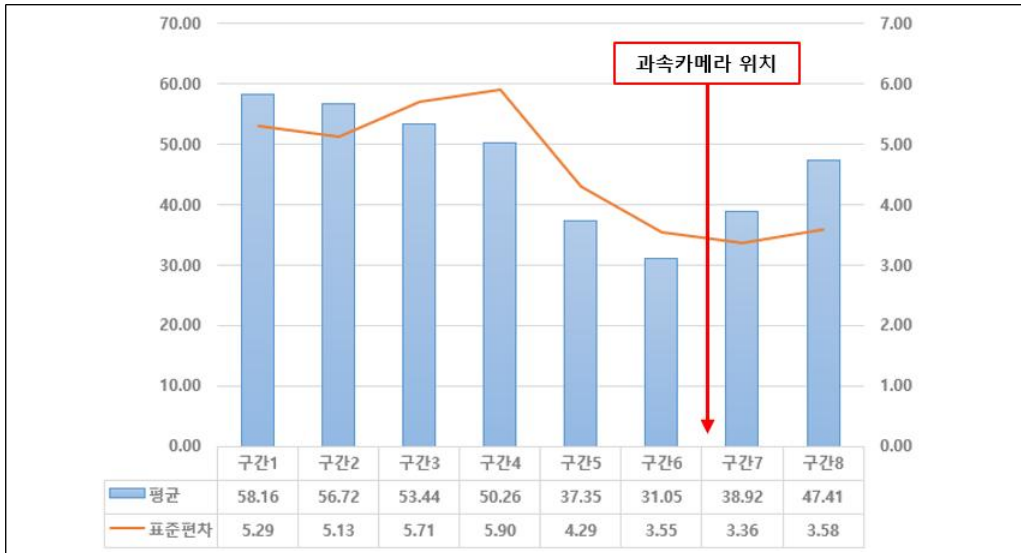
1) 덕성초등학교 앞

덕성초등학교 앞 구간별 통행속도 분석결과, 평균통행속도는 어린이보호구역 시작지점인 구간①이 58.16km로 가장 높게 나타났으며, 과속카메라 설치지점으로 부터 가장 가까운 구간⑥는 평균통행속도 31.05km로 가장 낮게 나타났다. 어린이보호구역 시점부 구간①부터 구간②까지 50km이상 통행속도가 높다가 구간③에서 통행속도가 급격히 감소하는 것으로 나타났는데 이는 과속단속장비 100m 전 지점에서 차량들이 단속을 피하기 위해 감속을 한 것으로 보이며, 과속단속장비를 지난 구간⑦에서 속도가 높아지는 것으로 보아 과속단속장비 앞에서는 속도를 줄였다가, 단속카메라를 통과하자마자 다시 급속도를 내는 켕거루 효과가 나타나는 것으로 나타났다.

<표 4-1> 덕성초등학교 앞 구간별 통행속도

(단위 : km/h)

분석 대수	구간1		구간2		구간3		구간4	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
50대	58.16	5.29	56.72	5.13	53.44	5.71	50.26	5.90
	구간5		구간6		구간7		구간8	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
	37.35	4.29	31.05	3.55	38.92	3.36	47.41	3.58



<그림 4-1> 덕성초등학교 앞 통행속도 결과 그래프

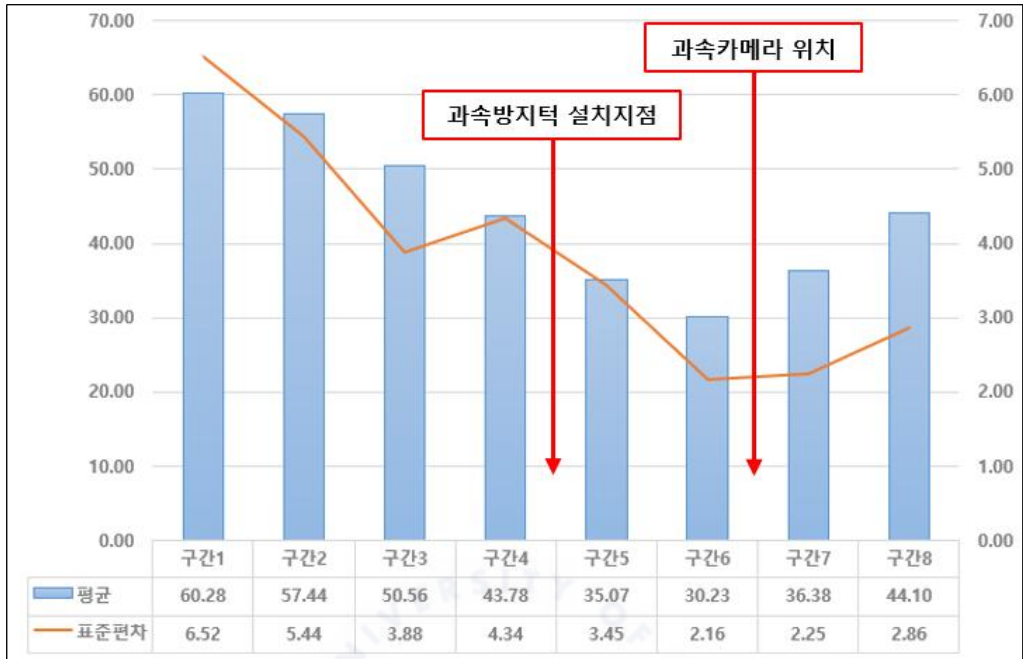
2) 발산초등학교 앞

발산초등학교 앞 구간별 통행속도 분석결과, 평균통행속도는 어린이보호구역 시작지점인 구간①이 60.28km로 가장 높게 나타났으며, 과속카메라 설치지점으로 부터 가장 가까운 구간⑥는 평균통행속도 30.23km로 가장 낮게 나타났다. 어린이보호구역 시점부 구간①부터 구간④까지 50km이상 통행속도가 높다가 구간③에서부터 과속단속장비가 위치한 구간⑥까지 통행속도가 감소하는 것으로 보아 이는 속도저감시설인 과속방지턱이 운전자의 통행패턴에 영향을 주었기 때문이라고 판단되며, 과속단속장비를 지난 구간⑦에서부터 다시 속도가 높아지는 것으로 나타났다.

<표 4-2> 발산초등학교 앞 구간별 통행속도

(단위 : km/h)

분석 대수	구간1		구간2		구간3		구간4	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
50대	60.28	6.52	57.44	5.44	50.56	3.88	43.78	4.34
	구간5		구간6		구간7		구간8	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
	35.07	3.45	30.23	2.16	36.38	2.25	44.10	2.86



<그림 4-2> 발산초등학교 앞 통행속도 결과 그래프

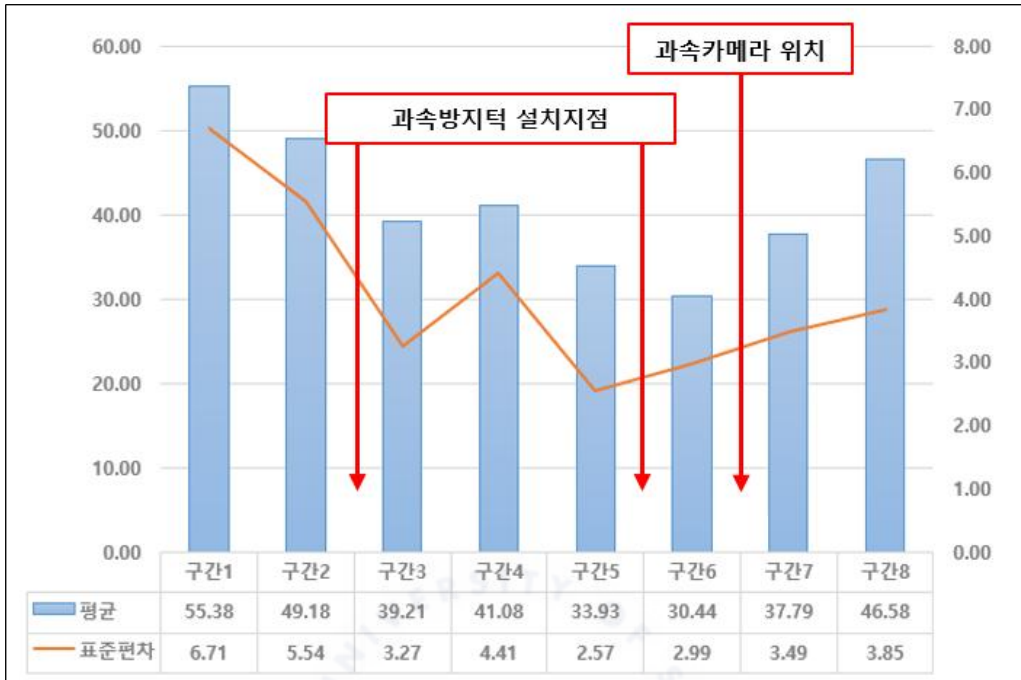
3) 와우초등학교 앞

와우초등학교 앞 구간별 통행속도 분석결과, 어린이보호구역 시점부 구간①에서 55.38km로 통행속도가 높다가 구간②에서부터 과속단속장비가 위치한 구간⑥까지 통행속도가 감소하는 것으로 보아 이는 속도저감시설인 과속방지턱이 운전자의 통행패턴에 영향을 주었기 때문이라고 판단되며, 과속단속장비를 지난 구간⑦에서부터 다시 속도가 높아지는 것으로 나타났다. 또한 속도패턴이 구간①부터 ⑥까지 자연스럽게 감속되는 특징을 보이고 있다.

<표 4-3> 와우초등학교 앞 구간별 통행속도

(단위 : km/h)

분석 대수	구간1		구간2		구간3		구간4	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
50대	55.38	6.71	49.18	5.54	39.21	3.27	41.08	4.41
	구간5		구간6		구간7		구간8	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
	33.93	2.57	30.44	2.99	37.79	3.49	46.58	3.85

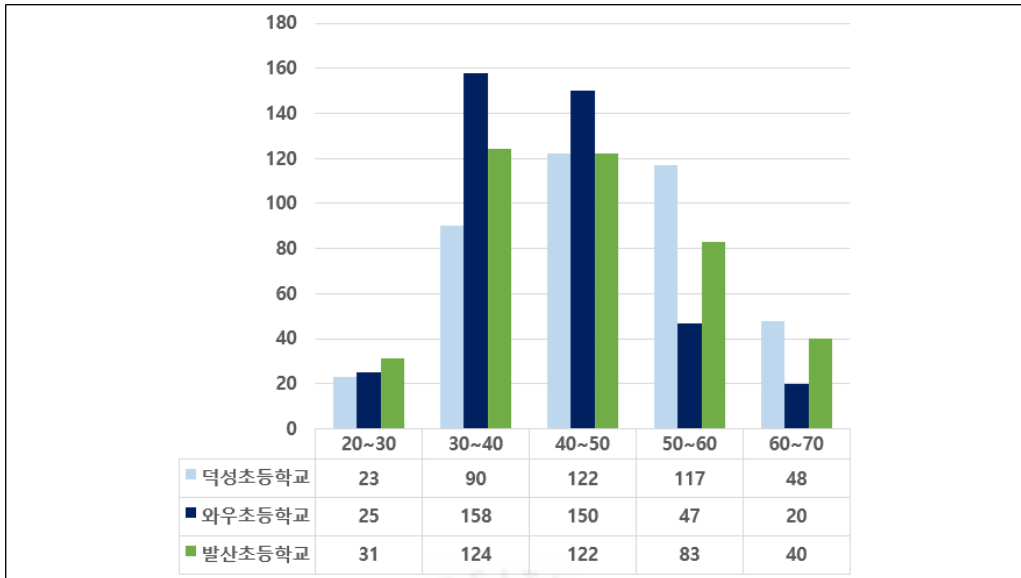


<그림 4-3> 와우초등학교 앞 통행속도 결과 그래프

2. 지점별 구간통행속도 비교분석

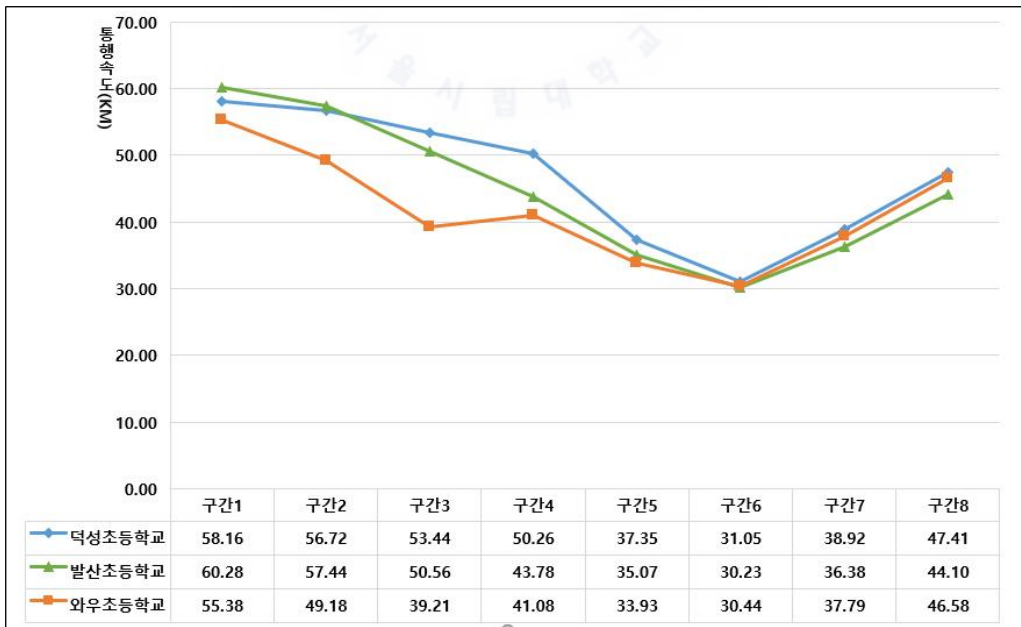
지점별 통행속도 비교분석을 통하여 속도저감시설인 과속방지턱 설치 유무 및 설치 개소수에 따라 구간속도변화를 보다 자세하게 분석해 보는데 목적이 있다. 속도분포의 경우 조사된 자료의 속도단위를 10km/h 단위로 선정하여 분석하였고 속도군 별 각 구간의 통행속도 분포 및 지점별 통행속도 비교 그래프는 다음 <그림 4-4>, <그림 4-5>와 같다.

지점별 통행속도 빈도수 분포결과, 과속방지턱 미설치지점인 덕성초의 평균속도는 50~59km/h에 가장 많이 집중되어 있는 반면 속도저감 시설인 과속방지턱이 설치되어 있는 발산초, 와우초의 경우 덕성초와 비교하였을 때 상대적으로 속도분포가 낮은 것을 알수가 있었으며, 이는 속도 저감 시설인 과속방지턱이 어린이보호구역 내 통행속도에 영향을 미치는 것으로 분석된다.



<그림 4-4> 지점별 통행속도 빈도수 분포

지점별 평균통행속도 분석결과, 과속단속장비 설치지점에 가까울수록 속도가 현저히 줄어드는 것으로 나타났으며, 세 지점 모두 과속카메라 설치지점을 기준으로 캥거루 효과가 나타났다.



<그림 4-5> 지점별 평균통행속도 분포

3. 통행속도 F-test 분석결과

지점별 속도저감시설인 과속방지턱 유무에 따른 구간통행속도의 차이에 대한 통계적 유의성을 알아보기 위해서 통계적 검증(F-Test)을 실시하였다. 통계 프로그램은 IBM SPSS Statistics 20을 사용하였으며 본 통계검증을 위해 설정된 가설은 다음 <표 4-4>와 같다.

<표 4-4> 통계적 유의성 가설설정

구 분	내 용
가설	<ul style="list-style-type: none"> - 귀무가설 : 과속방지턱 설치지점과 미설치 지점의 통행속도 차이가 없음 - 대립가설 : 과속방지턱 설치지점과 미설치 지점의 통행속도 차이가 있음

1) 일원배치 분산분석(ANOVA)

어린이보호구역 내 과속방지턱 유무에 따른 구간별 통행속도 차이에 대한 일원배치 분산분석 결과는 다음 <표 4-5>와 같다.

<표 4-5> 일원배치 분산분석 결과

구 분		제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
구간1	집단-간	710.166	2	355.083	9.332	.000
	집단-내	5593.327	147	38.050		
	전체	6303.493	149			
구간2	집단-간	2094.702	2	1047.351	36.288	.000
	집단-내	4242.770	147	28.862		
	전체	6337.472	149			
구간3	집단-간	5664.593	2	2832.296	145.793	.000
	집단-내	2855.736	147	19.427		
	전체	8520.329	149			

<표 계속>

구 분		제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
구간4	집단-간	2225.820	2	1112.910	45.649	.000
	집단-내	3583.828	147	24.380		
	전체	5809.648	149			
구간5	집단-간	302.519	2	151.259	12.298	.000
	집단-내	1808.081	147	12.300		
	전체	2110.600	149			
구간6	집단-간	18.231	2	9.116	1.045	.354*
	집단-내	1282.696	147	8.726		
	전체	1300.927	149			
구간7	집단-간	162.668	2	81.334	8.544	.000
	집단-내	1399.416	147	9.520		
	전체	1562.085	149			
구간8	집단-간	297.010	2	148.505	12.420	.000
	집단-내	1757.690	147	11.957		
	전체	2054.700	149			

*, $P < 0.05$

지점별 구간통행속도 차이에 대한 일원배치 분석분석 결과, 구간⑥을 제외한 모든 구간에서 P-value(유의확률)가 95% 신뢰수준이 “0.000” 으로 유의확률 1%내에서 유의한 것으로 나타났으나, 구간⑥은 통행속도의 P-value가 0.354로 $\alpha=0.05$ 보다 크므로 유의하지 않게 분석되었다. 따라서 구간⑥을 제외한 모든 구간이 통행속도의 차이가 있는 것으로 나타났으나 구간⑥에서는 차이가 없는 것은 과속단속장비 설치구간으로서 차량들이 단속을 피하기 위해 제한속도로 주행한 것으로 판단된다.

2) 사후검정

조사된 통행속도를 일원배치 분산분석을 통하여 제 지점의 구간통행속도 차이를 검토한 결과 과속카메라 설치지점인 구간6에서 유의확률 0.354로 통행속도 차이가 없는 것으로 나타났으며 어느 지점에서 차이가 있는지 자세하게 확인하기 위해 사후검정을 실시하였으며, 분석결과는 다음 <표 4-6>와 같다.

<표 4-6> 사후검정 분석결과

구 분			평균차이 (I-J)	표준오차	유의확률	95% 신뢰구간	
						하한	상한
구간1	1 (덕성초)	2	-2.12100	1.23369	.231	-5.1718	.9298
		3	3.17400*	1.23369	.039	.1232	6.2248
	2 (발산초)	1	2.12100	1.23369	.231	-.9298	5.1718
		3	5.29500*	1.23369	.000	2.2442	8.3458
	3 (와우초)	1	-3.17400*	1.23369	.039	-6.2248	-.1232
		2	-5.29500*	1.23369	.000	-8.3458	-2.2442
구간2	1 (덕성초)	2	-.72400	1.07447	.797	-3.3811	1.9331
		3	7.54040*	1.07447	.000	4.8833	10.1975
	2 (발산초)	1	.72400	1.07447	.797	-1.9331	3.3811
		3	8.26440*	1.07447	.000	5.6073	10.9215
	3 (와우초)	1	-7.54040*	1.07447	.000	-10.1975	-4.8833
		2	-8.26440*	1.07447	.000	-10.9215	-5.6073
구간3	1 (덕성초)	2	2.87700*	.88152	.006	.6971	5.0569
		3	14.23420*	.88152	.000	12.0543	16.4141
	2 (발산초)	1	-2.87700*	.88152	.006	-5.0569	-.6971
		3	11.35720*	.88152	.000	9.1773	13.5371
	3 (와우초)	1	-14.23420*	.88152	.000	-16.4141	-12.0543
		2	-11.35720*	.88152	.000	-13.5371	-9.1773

*, $P < 0.05$

구 분			평균 차이 (I-J)	표준오차	유의확률	95% 신뢰구간	
						하한	상한
구간4	1 (덕성초)	2	6.48580*	.98752	.000	4.0438	8.9278
		3	9.17800*	.98752	.000	6.7360	11.6200
	2 (발산초)	1	-6.48580*	.98752	.000	-8.9278	-4.0438
		3	2.69220*	.98752	.027	.2502	5.1342
	3 (와우초)	1	-9.17800*	.98752	.000	-11.6200	-6.7360
		2	-2.69220*	.98752	.027	-5.1342	-.2502
구간5	1 (덕성초)	2	2.27940*	.70142	.006	.5448	4.0140
		3	3.41540*	.70142	.000	1.6808	5.1500
	2 (발산초)	1	-2.27940*	.70142	.006	-4.0140	-.5448
		3	1.13600	.70142	.273	-.5986	2.8706
	3 (와우초)	1	-3.41540*	.70142	.000	-5.1500	-1.6808
		2	-1.13600	.70142	.273	-2.8706	.5986
구간6	1 (덕성초)	2	.82060	.59079	.384	-.6404	2.2816
		3	.61500	.59079	.583	-.8460	2.0760
	2 (발산초)	1	-.82060	.59079	.384	-2.2816	.6404
		3	-.20560	.59079	.941	-1.6666	1.2554
	3 (와우초)	1	-.61500	.59079	.583	-2.0760	.8460
		2	.20560	.59079	.941	-1.2554	1.6666
구간7	1 (덕성초)	2	2.54560*	.61708	.000	1.0196	4.0716
		3	1.13140	.61708	.190	-.3946	2.6574
	2 (발산초)	1	-2.54560*	.61708	.000	-4.0716	-1.0196
		3	-1.41420	.61708	.076	-2.9402	.1118
	3 (와우초)	1	-1.13140	.61708	.190	-2.6574	.3946
		2	1.41420	.61708	.076	-.1118	2.9402
구간8	1 (덕성초)	2	3.31000*	.69158	.000	1.5998	5.0202
		3	.82240	.69158	.495	-.8878	2.5326
	2 (발산초)	1	-3.31000*	.69158	.000	-5.0202	-1.5998
		3	-2.48760*	.69158	.002	-4.1978	-.7774
	3 (와우초)	1	-.82240	.69158	.495	-2.5326	.8878
		2	2.48760*	.69158	.002	.7774	4.1978

*, $P < 0.05$

2) 종합분석(동일 집단군)

사후검정을 통해 분석된 결과를 동일 집단군으로 분류하였으며, 그 결과에 대한 종합분석은 다음 <표 4-7>과 같다.

<표 4-7> 사후검정 동일 집단군 분류

구 분	구간1	구간2	구간3	구간4	구간5	구간6	구간7	구간8
덕성초	0.231*	0.797*	-	-	-	0.384*	0.190*	0.495*
발산초	0.231*	0.797*	-	-	0.273*			0.076*
와우초	-	-	-	-				

*, $P < 0.05$

동일 집단군에 분류에 대한 종합분석결과, 구간 ③, ④는 P-value(유의확률)가 신뢰수준이 “0.000” 으로 구간 모두 유의한 것으로 나타나 모집단의 평균이 차이가 없다는 귀무가설을 기각하였고 지점별 평균통행속도의 차이가 있다고 나타났으며, 구간①, ②의 경우 P-Value가 각각 0.231, 0.797로 평균이 같다는 귀무가설을 기각하지 못하였다. 이는 덕성초와, 발산초의 구간①, ②에서는 속도저감시설이 설치되어 있지 않아 속도가 높은 것으로 판단되며, 와우초의 경우 구간②에 속도저감시설인 과속방지턱이 설치되어 있어 상대적으로 감속운행을 한 것으로 보여진다. 구간⑤의 경우 P-Value가 0.273으로 유의하지 않은 것으로 나타났으며, 이는 와우초, 발산초의 경우 과속단속장비가 설치되어 있는 구간⑥으로부터 각각 50m, 100m전에 과속방지턱이 설치되어 있어 감속운행을 한 것으로 보여지며 두 모집단의 평균이 같다는 결과로 나타났다. 구간⑥, ⑦의 경우 P-Value가 유의수준 0.05보다 커 평균이 같다고 나타났다. 이는 운전자의 주행패턴이 과속단속장비를 기준으로 켜거루 효과를 나타낸 것으로 판단된다.

제2절 차간간격 분석결과

1. 지점별 분석결과

차간간격은 교통정체의 영향을 받지 않는 오후 시간대를 조사하였으며, 조사 자료는 개별차량의 통과시간을 각각 기록하여 수집하였고, 조사의 정확성을 위하여 차두시간이 일정시간(4초)이상으로 발생할 경우 차량군 이탈로 판단하고 제외하였다. 수집된 차간간격 조사자료는 부록에 제시하였으며, 지점별 수집된 자료를 바탕으로 차간간격 패턴을 파악하고 지점별 비교 분석하였다.

1) 덕성초등학교 앞

덕성초등학교 앞 구간별 차간거리 분석결과는 다음 <표 4-8>, <그림 4-6>와 같으며, 어린이보호구역 시작지점인 구간①이 27.96m로 가장 넓게 나타났고, 과속단속장비 설치지점으로부터 가장 가까운 구간⑥이 차간간격이 8.22m로 가장 좁게 나타났다. 평균차간간격은 1.73초 ~ 0.81초로 구간④에서 구간⑤를 지날때 차간간격 편차가 가장 큰 것으로 나타났으며, 차간거리 또한 구간④와 구간⑤의 편차가 13.76m로 이는, 구간⑥의 과속단속장비의 영향으로 보여지며, 다른구간에 비해 차간거리 편차가 커 사고위험성이 높을것으로 판단된다.

<표 4-8> 덕성초등학교 앞 통행속도

(단위 : 초/m)

분석 대수	구간1		구간2		구간3		구간4	
	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리
50대	1.73	27.96	1.71	26.91	1.69	24.21	1.67	22.56
	구간5		구간6		구간7		구간8	
	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리
	0.86	8.80	0.81	8.22	0.94	10.23	1.64	17.80



<그림 4-6> 덕성초등학교 앞 차간간격 결과 그래프

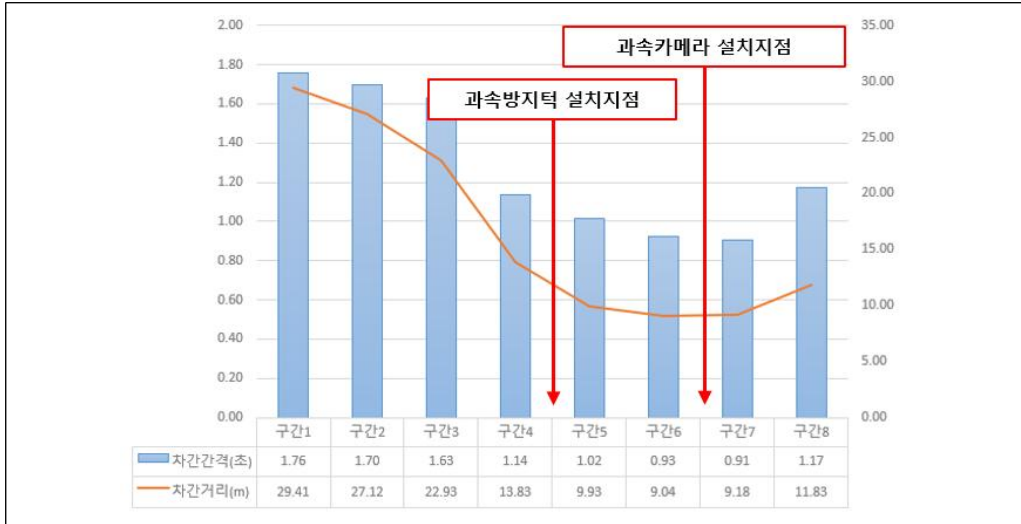
2) 발산초등학교 앞

발산초등학교 앞 구간별 차간거리 분석결과는 다음 <표 4-9>, <그림 4-7>과 같으며, 어린이보호구역 시작지점인 구간①이 29.41m로 가장 넓게 나타났고, 과속단속장비 설치지점으로부터 가장 가까운 구간⑥이 차간간격이 9.04m로 가장 좁게 나타났다. 평균차간간격은 1.76초 ~ 0.91초로 구간③에서 구간④를 지날때 차간간격 편차가 가장 큰 것으로 나타났으며, 차간거리 또한 구간③과 구간④의 편차가 9.1m로 이는, 구간④의 과속방지턱 영향으로 보여진다.

<표 4-9> 발산초등학교 앞 통행속도

(단위 : 초/m)

분석 대수	구간1		구간2		구간3		구간4	
	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리
50대	1.76	29.41	1.70	27.12	1.63	22.93	1.14	13.83
	구간5		구간6		구간7		구간8	
	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리
	1.02	9.93	0.93	9.04	0.91	9.18	1.17	11.83



<그림 4-7> 발산초등학교 앞 차간간격 결과 그래프

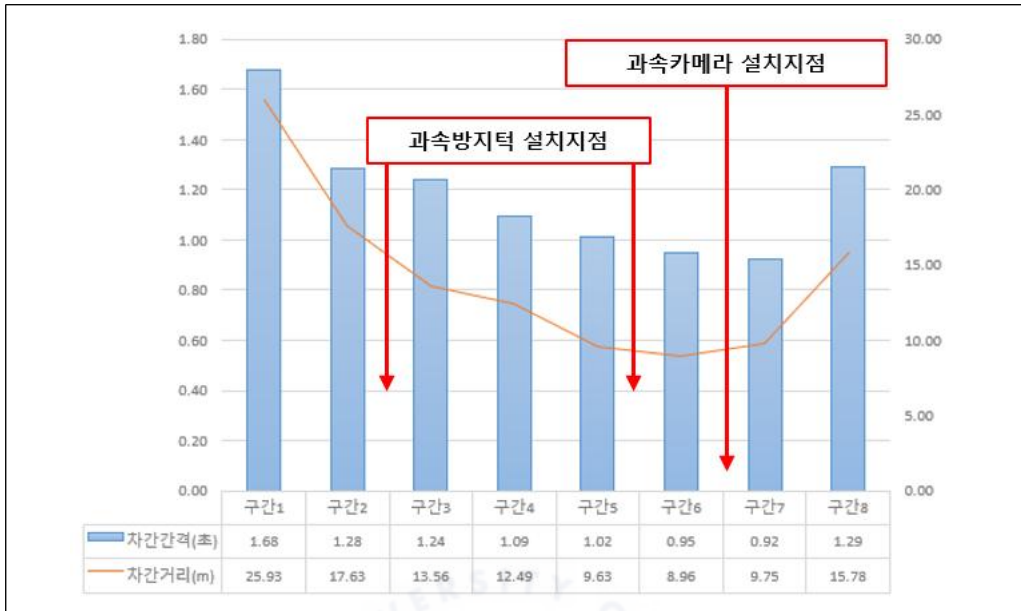
3) 와우초등학교 앞

와우초등학교 앞 구간별 차간거리 분석결과는 다음 <표 4-10>, <그림 4-8>과 같으며, 어린이보호구역 시작지점인 구간①이 25.93m로 가장 넓게 나타났고, 과속단속장비 설치지점으로부터 가장 가까운 구간⑥이 차간간격이 8.96m로 가장 좁게 나타났다. 평균차간간격은 1.68초 ~ 0.92초로 구간①에서 구간②를 지날때 차간간격 편차가 가장 큰 것으로 나타났으며, 차간거리 또한 구간①과 구간②의 편차가 8.3m로 나타났다. 과속방지턱이 설치된 구간②부터 차간간격이 점차 줄어드는 것으로 나타났는데 이는, 구간②와 구간④에 설치된 과속방지턱의 영향으로 보인다.

<표 4-10> 와우초등학교 앞 통행속도

(단위 : 초/m)

분석 대수	구간1		구간2		구간3		구간4	
	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리
50대	1.68	25.93	1.28	17.63	1.24	13.56	1.09	12.49
	구간5		구간6		구간7		구간8	
	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리	차간간격	차간거리
	1.02	9.63	0.95	8.96	0.92	9.75	0.92	9.75

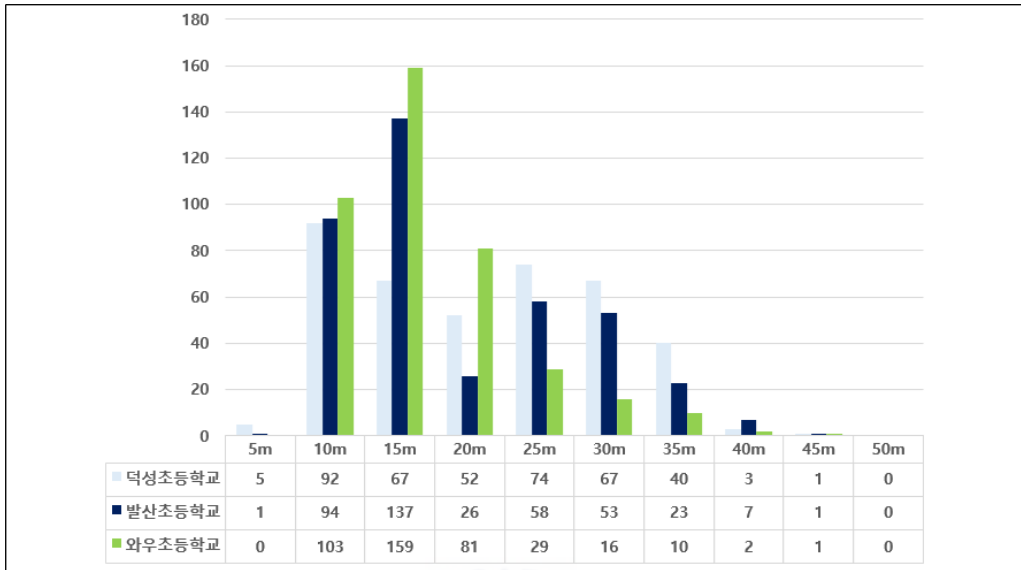


<그림 4-8> 와우초등학교 앞 차간간격 결과 그래프

2. 지점별 차간간격 비교분석

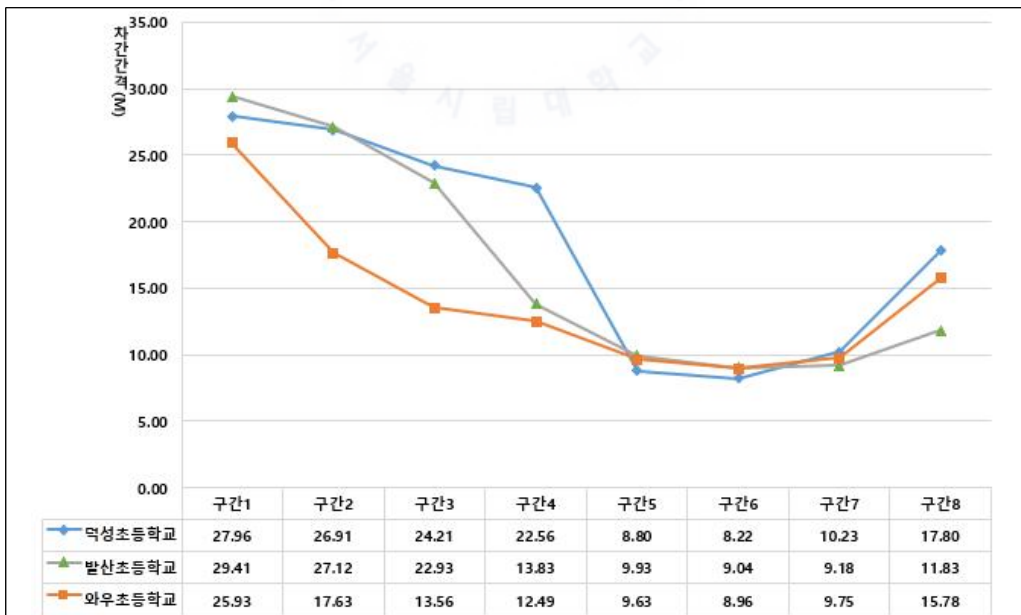
지점별 차간간격 비교분석을 통하여 속도저감시설인 과속방지턱 설치 유무 및 설치 개소수에 따라 차간간격 변화를 보다 자세하게 분석해 보는데 목적이 있다. 차간간격분포의 경우 조사된 자료의 간격을 5m 단위로 선정하여 분석하였고 각 구간의 차간간격 분포 및 지점별 차간간격 비교 그래프는 다음 <그림 4-9>, <그림 4-10>와 같다.

지점별 차간간격 빈도수 분포결과, 과속방지턱 미설치지점인 덕성초의 차간간격은 10 ~ 35m로 넓게 분포되어 있는 반면 속도저감 시설인 과속방지턱이 설치되어 있는 발산초, 와우초의 경우 덕성초와 비교하였을 때 상대적으로 차간간격 분포가 좁은 것을 알수가 있었으며, 발산초와 와우초를 비교하였을 때 과속방지턱 개소수가 많은 와우초등학교의 차간간격분포가 10~20m로 편차가 높지 않고 집중되어 있는 것으로 나타났다. 이는 속도저감시설인 과속방지턱이 어린이보호구역 내 차간간격에 영향을 미치는 것으로 판단된다.



<그림 4-9> 지점별 차간간격 빈도수 분포

지점별 평균차간간격 분포 분석결과, 과속단속장비 설치지점인 구간⑥에 가까울수록 차간간격이 현저히 줄어드는 것으로 나타났으며, 세 지점 모두 과속카메라 설치지점을 지나고 차간간격이 넓어지는 것으로 나타났다.



<그림 4-10> 지점별 평균차간간격 분포

3. 통행속도에 따른 차간간격 상관분석

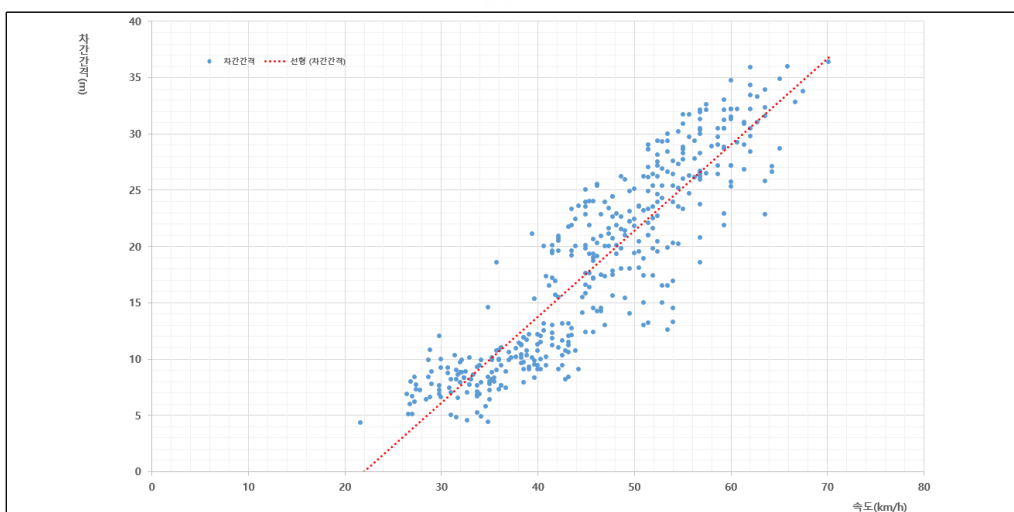
지점별 차량간의 통행속도에 따른 차두간격 분포에 대한 관계를 분석하고자 통계 프로그램인 IBM SPSS Statistics 20을 사용하여 상관분석을 실시하였다.

1) 덕성초등학교 앞

Pearson 상관계수법을 통한 두 변수의 상관관계 분석결과는 다음 <표 4-11>, <그림 4-11>과 같으며, 높은 속도로 주행하는 차량의 경우 낮은 통행속도로 주행하는 차량보다 상대적으로 긴 차간간격을 가지는 것으로 분석되었으며, $R^2=0.901$, 유의확률 0.000으로 높은 선형관계를 나타냈으며, 이는 운전자가 통행속도에 따라 추돌사고를 피하기 위해 차간거리를 넓이는 행태로 보인다.

<표 4-11> 덕성초등학교 앞 Pearson 상관계수 분석

구 분		속도	차간간격
통행속도	Pearson 상관계수	1	0.901
	유의확률(양쪽)	-	0.000
	N	400	400
차간간격	Pearson 상관계수	0.901	1
	유의확률(양쪽)	0.000	-
	N	400	400



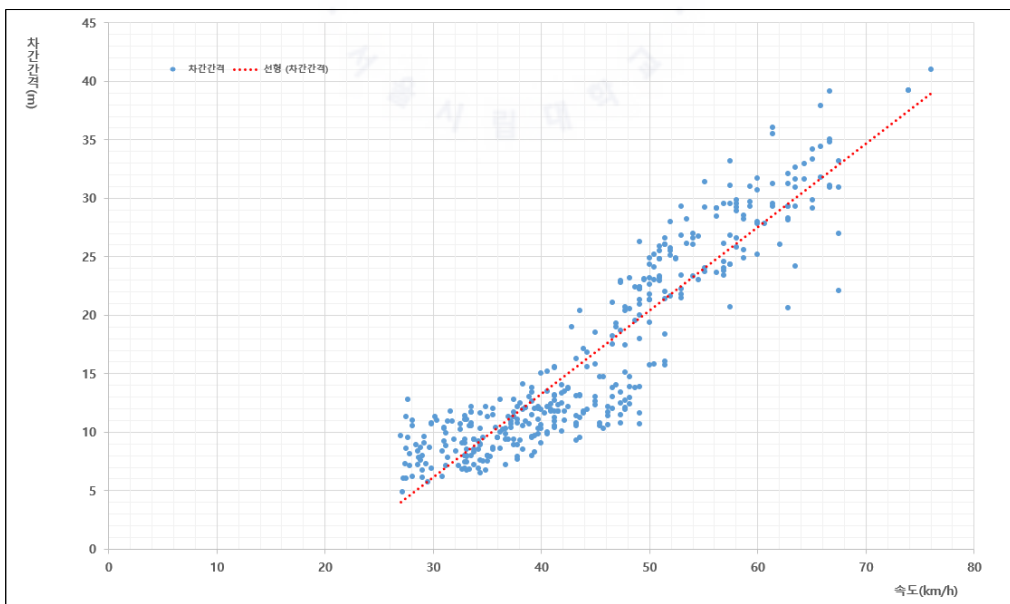
<그림 4-11> 덕성초등학교 앞 속도에 따른 차간간격 분포

2) 발산초등학교 앞

Pearson 상관계수법을 통한 두 변수의 상관관계 분석결과는 다음 <표 4-12>, <그림 4-12>과 같으며, 높은 속도로 주행하는 차량의 경우 낮은 통행속도로 주행하는 차량보다 상대적으로 긴 차간간격을 가지는 것으로 분석되었으며, $R^2 = 0.892$, 유의확률 0.000으로 높은 선형관계를 나타냈으며, 이는 운전자가 통행속도에 따라 추돌사고를 피하기 위해 차간거리를 넓이는 행태로 보인다.

<표 4-12> 발산초등학교 앞 Pearson 상관계수 분석

구 분		속도	차간간격
통행속도	Pearson 상관계수	1	0.892
	유의확률(양쪽)	-	0.000
	N	400	400
차간간격	Pearson 상관계수	0.892	1
	유의확률(양쪽)	0.000	-
	N	400	400



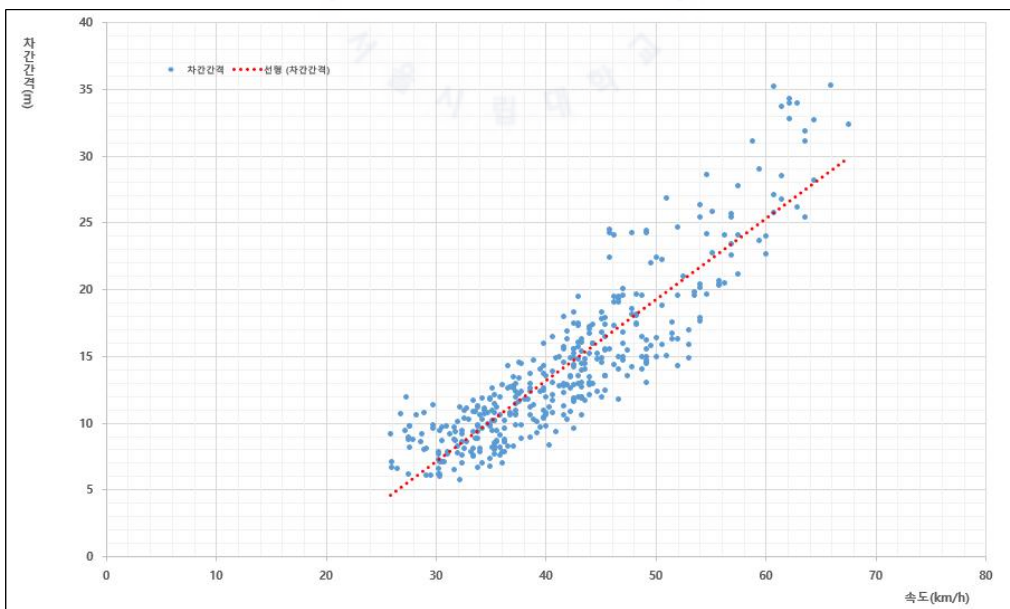
<그림 4-12> 발산초등학교 앞 속도에 따른 차간간격 분포

3) 와우초등학교 앞

Pearson 상관계수법을 통한 두 변수의 상관관계 분석결과는 다음 <표 4-13>, <그림 4-13>와 같으며, 높은 속도로 주행하는 차량의 경우 낮은 통행속도로 주행하는 차량보다 상대적으로 긴 차간간격을 가지는 것으로 분석되었으며, $R^2=0.920$, 유의확률 0.000으로 높은 선형관계를 나타냈으며, 이는 운전자가 통행속도에 따라 추돌사고를 피하기 위해 차간거리를 넓이는 행태로 보인다.

<표 4-13> 와우초등학교 앞 Pearson 상관계수 분석

구 분		속도	차간간격
통행속도	Pearson 상관계수	1	0.920
	유의확률(양쪽)	-	0.000
	N	400	400
차간간격	Pearson 상관계수	0.920	1
	유의확률(양쪽)	0.000	-
	N	400	400



<그림 4-13> 와우초등학교 앞 속도에 따른 차간간격 분포

제3절 위험도 분석결과

1. 지점별 교통사고 발생건수 비교분석

지점별 추돌사고에 대한 교통사고 발생건수는 과속단속장비 설치 전·후 사고자료를 가지고 분석하였으며 다음 <표 4-14>과 같다.

<표 4-14> 어린이보호구역 내 교통사고 발생건수(추돌)

(단위 : 건수)

구 분	설치전 (2017년 자료)			설치후 (2018년 자료)		
	덕성초	발산초	와우초	덕성초 (17.11)	발산초 (18.04)	와우초 (18.01)
사망	-	-	-	-	-	-
중상	-	-	-	-	-	-
경상	-	-	2	2	1	1
부상	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	2	2	1	1

자료 : 도로교통공단 TAAS교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

<표 4-13>에서 보는 바와 같이 와우초등학교 앞 교통사고 발생건수는 설치전인 2017년 2건에서 설치 후인 2018년 1건으로 감소한 것으로 나타났으며, 덕성초등학교 앞 어린이보호구역 내 교통사고 발생건수는 과속단속장비 설치 전인 2017년에 0건, 설치 후인 2018년 현재 2건으로 증가하였고, 발산초는 설치 전인 2017년 0건에서 설치 후인 2018년 현재 1건으로 증가하였다.

교통사고 발생건수 사고자료 분석결과, 과속단속장비 설치 전·후의 사고건수가 적은 관계로 과속단속장비가 교통사고를 유발하였다고 단언하기에는 어려움이 있으나, 과속단속장비 설치 후에 발생건수가 미미하나 증가한 것으로 보아 어린이 보호구역 내 속도관리에 대한 개선방안이 필요하다고 판단된다.

2. 지점별 상충조사 분석결과

어린이 보호구역 내 위험도를 판단하게 위하여 교통사고 발생건수를 분석하였으나, 발생건수가 적은 관계로 과속단속장비가 교통사고를 유발하였다고 단언하기에는 어려움이 있어 사고유발 가능상에 대한 근거를 제시하고자 지점별로 상충조사를 실시하였다.

1) 덕성초등학교 앞

상충조사를 통해 나타는 관측대수³⁾는 총 401대로 나타났으며, 제외대수⁴⁾ 107 및 결측대수⁵⁾ 18대를 제외한 분석대수는 276대이고 세부적인 내용은 다음 <표 4-15>와 같다.

<표 4-15> 덕성초등학교 앞 조사대수

(단위 : 대)

관측대수	분석대수	결측대수	제외대수
401	276	18	107

잠재추돌사고에 대한 상충조사 분석결과는 다음 <표 4-16>, <그림 4-14>와 같으며, 추돌사고에 대한 회피행동은 제동 253건, 추월 17건, 경적 6건으로 제동이 잠재추돌사고에 대한 상충횟수가 주를 이루는 것으로 나타났고, 제동에 대한 상충횟수는 구간① 5건으로 적게 나타났으며 구간⑦, ⑧은 한 건도 일어나지 않았는데 이는 과속단속장비를 지난 구간으로 차량들이 가속하는 것을 의미한다. 구간④와 구간⑤에서 상충횟수가 각각 67건, 125건으로 가장 많은 것으로 나타났는데 이는 차량들이 단속을 피하기 위해 감속을 해서 상충횟수가 높은 것으로 나타났다.

3) 분석구간을 통과한 차량

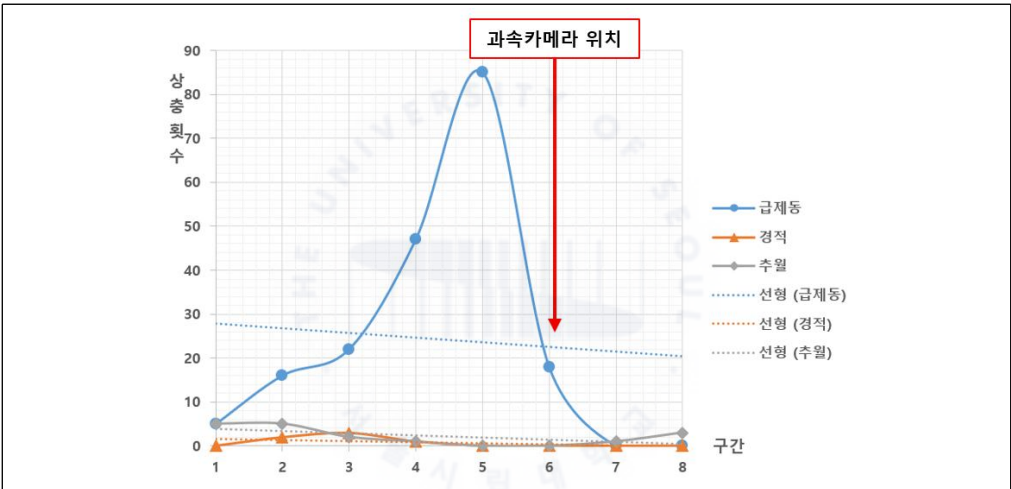
4) 상충유형 중 제동이 3초 미만인 차량

5) 시작지점에서 관측되었지만 종점구간을 통과하지 못한 차량

<표 4-16> 덕성초등학교 앞 상충횟수

(단위 : 대)

구 분	제동 (3초이상)	경적	추월	합계
구간1	5	-	5	10
구간2	16	2	5	23
구간3	22	3	2	27
구간4	67	1	1	69
구간5	125	-	0	125
구간6	18	-	0	18
구간7	-	-	1	1
구간8	-	-	3	3
합계				



<그림 4-14> 덕성초등학교 앞 상충횟수 분포

2) 발산초등학교 앞

상충조사를 통해 나타는 관측대수는 총 382대로 나타났으며, 제외대수 123대 및 결측대수 56대를 제외한 분석대수는 203대이고, 세부적인 내용은 다음 <표 4-17>과 같다

<표 4-17> 발산초등학교 앞 상충횟수

(단위 : 대)

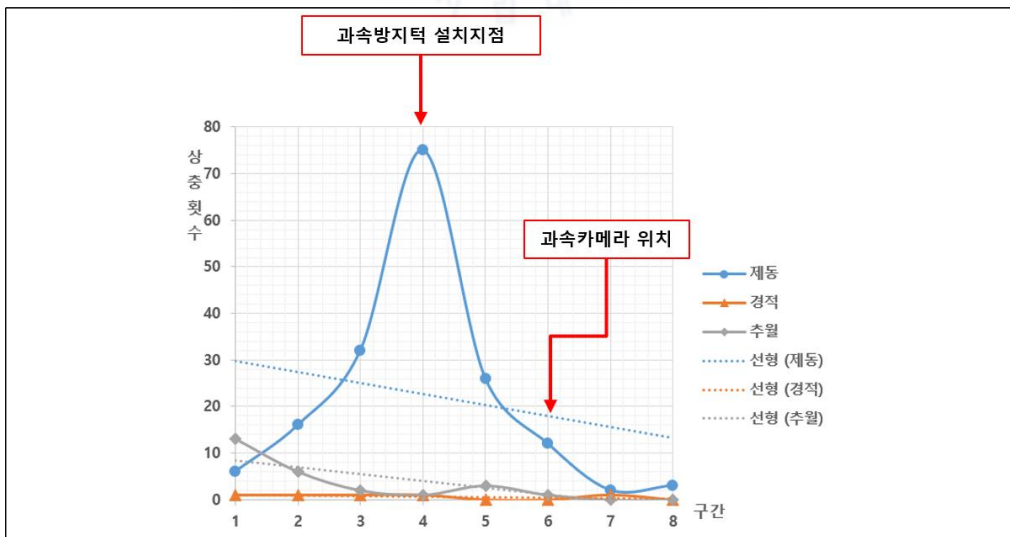
관측대수	분석대수	결측대수	제외대수
382	203	56	123

잠재추돌사고에 대한 상충조사 분석결과는 다음 <표 4-18>, <그림 4-15>와 같으며, 추돌사고에 대한 회피행동은 제동 172건, 추월 26건, 경적 5건으로 제동이 잠재추돌사고에 대한 상충횟수가 주를 이루는 것으로 나타났고, 제동에 대한 상충횟수는 어린이보호구역 시작 구간① 6건으로 적게 나타났으며 구간⑦, ⑧은 각각 2건, 3건으로 가장 적게 나타났는데 이는 과속단속장비를 지난 구간으로 차량들이 가속하는 것을 의미한다. 구간④에서 상충횟수가 75건으로 가장 많은 것으로 나타났는데 이는 차량들이 구간④에 설치되어있는 과속방지턱을 보고 제동을 한 것으로 보여진다.

<표 4-17> 발산초등학교 앞 상충횟수

(단위 : 대)

구 분	제동 (3초이상)	경적	추월	합계
구간1	6	1	13	20
구간2	16	1	6	23
구간3	32	1	2	35
구간4	75	1	1	77
구간5	26	-	3	29
구간6	12	-	1	13
구간7	2	1	-	3
구간8	3	-	-	3
합계	172	5	26	203



<그림 4-15> 발산초등학교 앞 상충횟수 분포

3) 와우초등학교 앞

상충조사를 통해 나타는 관측대수는 총 542대로 나타났으며, 제외대수 304대 및 결측대수 42대를 제외한 분석대수는 196대이고, 세부적인 내용은 다음 <표 4-19>과 같다

<표 4-19> 와우초등학교 앞 상충횟수

(단위 : 대)

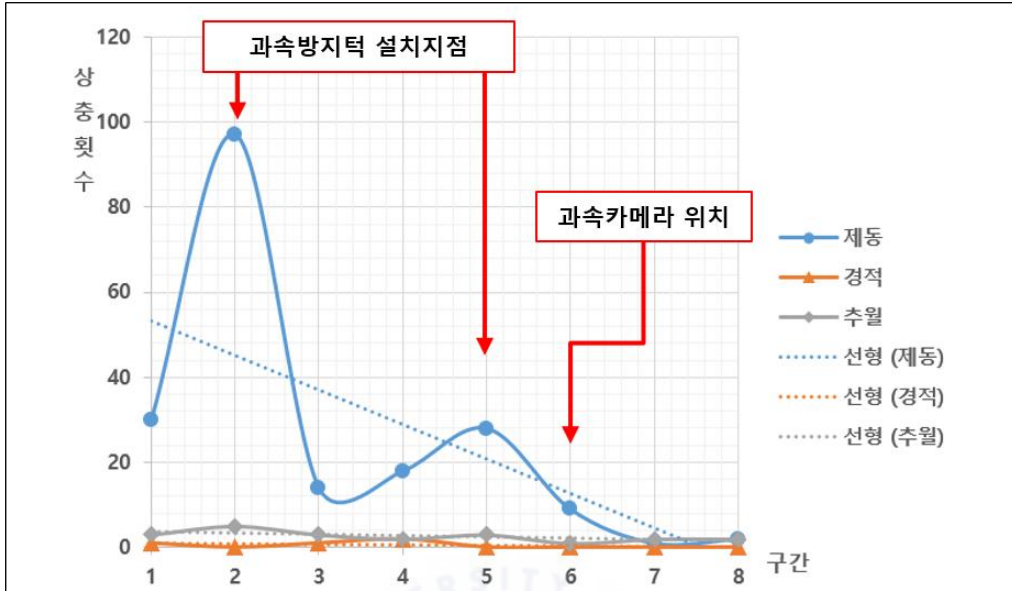
관측대수	분석대수	결측대수	제외대수
542	196	42	304

잠재추돌사고에 대한 상충조사 분석결과는 다음 <표 4-20>, <그림 4-16>와 같으며, 추돌사고에 대한 회피행동은 제동 171건, 추월 21건, 경적 4건으로 제동이 잠재추돌사고에 대한 상충횟수가 주를 이루는 것으로 나타났고, 제동에 대한 상충횟수는 구간⑦, ⑧이 각각 1건, 2건으로 가장 적게 나타났는데 이는 과속단속장비를 지난 구간으로 차량들이 가속하는 것을 의미한다. 구간①, ②에서 상충횟수가 각각 30건, 69건으로 가장 많은 것으로 나타났는데 이는 차량들이 구간②에 설치되어있는 과속방지턱을 보고 제동을 한 것으로 보여지며 구간③에서 과속단속장비가 설치되어 있는 구간⑥까지의 상충횟수는 많이 일어나지 않은 것으로 나타났는데 이는 과속방지턱이 상충횟수에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

<표 4-20> 와우초등학교 앞 상충횟수

(단위 : 대)

구 분	제동 (3초이상)	경적	추월	합계
구간1	30	1	3	34
구간2	69	-	5	74
구간3	14	1	3	18
구간4	18	2	2	22
구간5	28	-	3	31
구간6	9	-	1	10
구간7	1	-	2	3
구간8	2	-	2	4
합계	171	4	21	196



<그림 4-16> 와우초등학교 앞 상충횟수 분포

3. 지점별 상충조사 비교분석

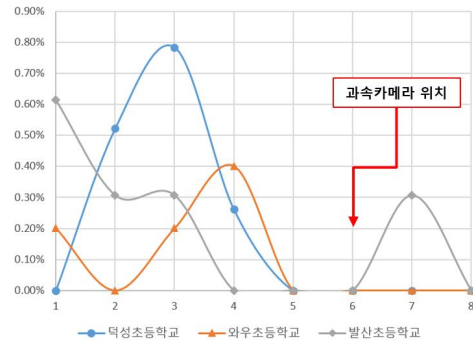
지점별 상충조사 비교분석을 통하여 속도저감시설인 과속방지턱 설치 유무 및 설치 개소수에 따라 상충조사횟수를 보다 자세하게 분석해 보는데 목적이 있다. 상충조사 비교분석시 각 지점별 교통량이 상이함에 따라 정확한 비교분석을 위하여 교통량 대비 상충율로 분석하였다.

지점별 교통량 대비 상충율 분석결과, 덕성초의 경우 과속카메라 설치구간에서 제동이 가장 많이 일어났으며, 속도저감이 설치된 초등학교의 경우 과속방지턱 설치된 구간이 제동이 나타났지만, 어린이보호구역 내 전반적인 구간을 보았을 때 과속단속장비 설치지점까지 제동의 비율이 적은 것으로 나타났다.

제동에 대한 상충율은 덕성초 66.06%, 와우초 39.80%, 발산초 52.76% 순으로 교통량대비 상충율은 덕성초가 상대적으로 높은 것으로 나타났으며, 이는 과속방지턱의 설치 유무 및 개소수에 따라 상충율이 낮아지는 것으로 판단되며 지점별 상충횟수 비교 그래프는 다음 <그림 4-17>과 같다.

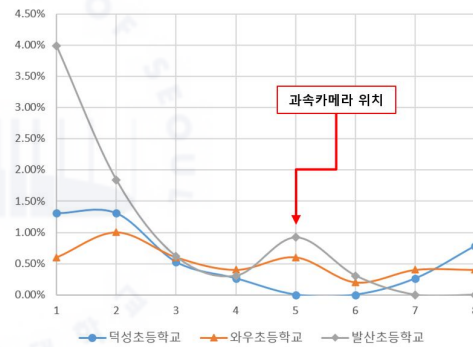
상충유형 : 경적

구 분	덕성초	발산초	와우초
구간1	0.00%	0.61%	0.20%
구간2	0.52%	0.31%	0.00%
구간3	0.78%	0.31%	0.20%
구간4	0.26%	0.00%	0.40%
구간5	0.00%	0.00%	0.00%
구간6	0.00%	0.00%	0.00%
구간7	0.00%	0.31%	0.00%
구간8	0.00%	0.00%	0.00%
합계	1.57%	1.53%	0.80%



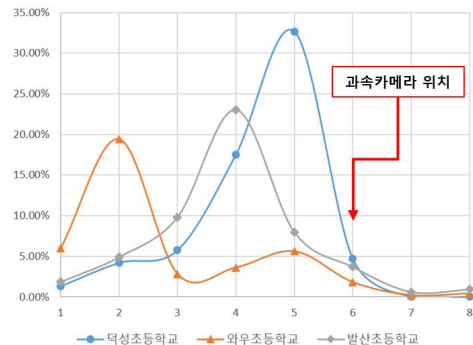
상충유형 : 추월

구 분	덕성초	발산초	와우초
구간1	1.31%	3.99%	0.60%
구간2	1.31%	1.84%	1.00%
구간3	0.52%	0.61%	0.60%
구간4	0.26%	0.31%	0.40%
구간5	0.00%	0.92%	0.60%
구간6	0.00%	0.31%	0.20%
구간7	0.26%	0.00%	0.40%
구간8	0.78%	0.00%	0.40%
합계	4.44%	7.98%	4.20%



상충유형 : 제동

구 분	덕성초	발산초	와우초
구간1	1.31%	1.84%	6.00%
구간2	4.18%	4.91%	19.40%
구간3	5.74%	9.82%	2.80%
구간4	17.49%	23.01%	3.60%
구간5	32.64%	7.98%	5.60%
구간6	4.70%	3.68%	1.80%
구간7	0.00%	0.61%	0.20%
구간8	0.00%	0.92%	0.40%
합계	66.06%	52.76%	39.80%



<그림 4-17> 지점별 상충유형별 교통량 대비 상충율 및 분포

제4절 지점별 종합분석 및 시사점

지금까지 4장에서 논의한 어린이보호구역 내 운전자 주행패턴 분석을 위해 3개 지점의 어린이 보호구역에 대한 조사결과를 종합적으로 정리하면 다음 <표 4-21>과 같다.

<표 4-21> 종합분석 및 시사점

(단위 : 대)

구 분		덕성초등학교	발산초등학교	와우초등학교
과속방지턱 설치개수		X	O	O
통행속도		높은	낮음	중간
교통사고 발생건수		2건	1건	1건
차간간격	거리	길	짧음	중간
	편차	높음	좁음	중간
상충율	제동	높음	낮음	중간
	경적	높음	낮음	중간
	추월	낮음	중간	높음

평균통행속도의 경우 과속방지턱이 설치되지 않은 덕성초등학교가 상대적으로 높은것으로 나타났고, 차간간격의 경우 덕성초등학교가 길게 나타났으며, 이는 통행속도가 높을수록 차간간격이 길어지는 것으로 분석되었으며, 차간간격의 편차 또한 덕성초등학교가 높은것으로 나타났다. 교통사고 발생건수의 경우 덕성초가 많은것으로 나타났으나 발생건수가 적어 과속카메라가 사고를 유발했다고 보기 어려우며 이에 따라 추돌사고에 대한 상충조사를 실시한 결과 제동의 횟수가 주를 이루며, 교통량대비 상충율은 덕성초등학교가 높은 것으로 나타났다.

이상의 결과들을 통해 3개 지점의 종합분석결과, 속도저감시설인 과속방지턱이 설치되지 않은 덕성초등학교가 속도관리의 필요성이 높은 것으로 나타났고 현재 도로상에 통행속도관리를 목적으로 설치된 속도저감시설인 과속방지턱은 효과성을 가지고 있는 것으로 평가될 수 있다.

제 5 장 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 과속카메라 설치에 따른 어린이보호구역 내 쾡거루 주행이 일어나는지 확인해보고 제한속도 준수에 대한 방안을 찾기 위해 속도저감시설이 설치되어 있는 지점과 미설치 지점을 선정하여 운전자 주행패턴에 대해서 연구하였다.

과속단속장비 설치에 따른 효과평가는 조사 대상지점인 덕성초, 와우초, 발산초 구간에 대해 수집된 속도자료 및 상충횟수를 이용하여 수행되었으며, 어린이보호구역을 통과하는 차량의 주행패턴을 분석하고 효과검증할수 있도록 통계적 기법과 교통사고 발생건수 및 상충횟수를 분석하는 등 다양한 방법에 의해 검토되었다.

지점별 구간통행속도 분석결과 세 지점 모두 과속카메라 설치지점 전후로 쾡거루 효과가 발생하였으나, 어린이보호구역 내 과속방지턱의 개소수가 증가함에 따라 속도 및 편차가 확실히 줄어드는 것을 알 수 있었다.

지점별 차간간격 분석결과 어린이보호구역 내 통행속도가 높을수록 차간간격 또한 넓어지는것을 알 수 있었으며, 차간간격 빈도수 분포 또한 과속방지턱 미설치 지점이 간격이 넓은 것을 알수있었는데, 이는 운전자가 속도에 따라 추돌을 피하기 위해 차간거리를 넓히는 행태로 보이는 것으로 나타났다.

지점별 교통사고 발생건수 분석결과 과속단속장비 설치 전후에 따른 교통사고 발생건수는 설치후에 추돌사고 건수가 더 많아진 것으로 나타났으나, 본 연구에서 사용된 교통사고 발생건수가 적은 관계로 과속단속 장비가 교통사고에 영향을 미쳤다고 판단하기에는 어려움이 있어 추돌사고 유발 가능성에 대한 근거를 제시하고자 상충조사를 실시하였다.

지점별 상충횟수 발생건수 분석결과 상충유형 세가지 중 제동이 가장많은 빈도수를 차지하며, 추월 및 경적은 거의 일어나지 않았고, 교통량 대비 제동에 대한 상충빈도수는 덕성초, 발산초, 와우초순이며 속도저감이 설치된 초등

학교가 상충횟수가 적은 것으로 나타났다.

유사한 세 지점을 비교분석결과 속도저감시설 미설치 지점이 속도, 차간간격, 교통사고 발생건수, 상충횟수가 높고 많은 것으로 나타났으며, 따라서, 속도저감시설인 과속방지턱이 어린이보호구역 내 운전자 주행패턴 및 속도유지에 효과가 있는것으로 판단되며 설계속도 60km이상인 도로에서의 어린이보호구역 내 과속단속장비 설치시에 제한속도를 유지할수 있는 속도저감시설을 통하여 물리적이고 강제적인 감속을 해야할 필요가 있다. 또한 교통안전표지판, 노면표시, 안내표지, 구간단속 등을 단순히 지침에 맞추어 설치하는 것이 아닌, 도로 권역별, 지점특성에 따라 설치하여 어린이보호구역 내 차량들의 속도준수에 따른 어린이 안전을 제공해 주어야 한다.

본 연구에서는 현장조사 데이터를 활용하여 과속단속장비 운영에 따른 운전자 주행 패턴을 분석하였는데, 속도저감시설인 과속방지턱을 통한 연구결과만을 제시하였고, 연구의 범위에서도 경기도 어린이보호구역을 바탕으로 진행되어 지역적 특성이나 일반도로 상황에 따른 요인을 반영하지 못하였다.

따라서 본 연구와 관련하여 향후 연구에서는 어린이보호구역 내 제한속도유지를 위한 과속방지턱의 적정 설치위치 및 개소수에 대한 효과 연구나, 어린이보호구역 뿐만 아닌 일반도로 상황에서의 쉐거루 효과 억제 방안에 대한 연구, 속도관리에 유지에 필요한 모든 속도저감시설들에 대한 효과분석 등 보완 연구를 통해 안전한 어린이보호구역 환경을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 김만배, 강수철, 조성근, 강동근 (2015.12) “교통안전시설이 속도관리에 미치는 영향 연구” [도로교통공단 연구보고서 2015-0104-091호]
2. 박재영, 김도경 (2010) “어린이 보호구역에서의 차량 속도위반 특성 분석” [한국도로학회논문집, 제 12호]
3. 박종범 (2016.12) “어린이보호구역에서 속도위반 단속장비가 차량 통행 속도에 미치는 영향” [아주대학교 교통ITS대학원 공학석사학위논문]
4. 박시내 (2017.2) “어린이보호구역내 어린이 교통사고의 영향요인에 관한 연구” [서울시립대학교 대학원 공학석사학위논문]
5. 최봉수 (2005.2) “어린이보호구역 내 DFS 설치에 따른 속도변화에 관한 연구” [아주대학교 교통ITS대학원 공학석사학위논문]
6. 빈미영 (2016.11) “경기도 어린이보호구역 무인단속카메라 설치방안 연구용역” [경기연구원 연구용역]
7. 이호원, 주두환, 현철승, 김동효, 박부희, 이철기, (2012) “어린이 보호구역내 교통안전시설이 구간통행속도에 미치는 효과 분석” [한국 ITS학회논문지 제 11권 제3호]
8. 국민안전처, 어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침, 2015
9. 원제무, “교통공학 용어사전”, 1988, 녹사출판사
10. 도철웅, 김홍상, 김경환, 이수범, 조혜진 “교통안전공학”, 2013, 청문각
11. 도로교통공단 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr>)

12. Lina Kattan, (2011) Richard Tay, Shanti Acharjee, Managing speed at school and playground zones, Accident Analysis and Prevention, 2011
13. Lesley Strawderman, (2015) “Md Mahmudur Rahman, Yunchen Huang, Apurba Nandi, Driver behavior and accident frequency in school zones: Assessing the impact of sign saturation, Accident Analysis and Prevention”



【부 록】

『지점별 조사자료』

A. 통행속도 조사자료

< 덕성초등학교 앞 통행속도 조사자료 >

(단위 : km)

관측수	구간1	구간2	구간3	구간4	구간5	구간6	구간7	구간8
1	64.29	53.47	58.7	59.34	41.54	38.57	35.29	51.43
2	62.07	54.55	42.19	54.55	44.26	29.83	36.24	53.47
3	54	60	51.43	45.76	35.06	28.72	42.52	45.76
4	52.43	59.34	44.63	46.55	41.22	30.86	34.84	45.76
5	49.54	49.09	51.92	63.53	42.86	43.2	33.75	45.76
6	51.92	52.43	49.54	46.55	34.18	26.47	35.06	54
7	50.47	53.47	52.94	48.21	32.73	26.87	43.2	50.94
8	54	60	50.47	49.54	34.62	31.95	33.75	46.96
9	51.92	55.1	63.53	59.34	43.2	30.68	38.3	49.54
10	52.43	64.29	56.84	64.29	34.84	38.3	38.57	52.94
11	59.34	58.7	59.34	58.7	36.73	31.03	43.55	48.21
12	60.67	51.43	50.47	45	40.91	28.88	35.53	46.15
13	61.36	61.36	56.84	49.09	38.57	31.4	36	45
14	63.53	51.43	52.43	61.36	36.73	28.72	33.75	54
15	65.06	63.53	54	51.92	39.71	32.14	33.75	46.55
16	62.07	52.94	62.07	48.21	45	29.83	43.2	42.19
17	65.85	55.67	56.84	46.55	32.73	27	42.86	50.94
18	66.67	54.55	53.47	51.43	40	31.03	40	50.47
19	62.07	56.25	62.07	56.25	36.24	27.84	43.2	42.19
20	60.67	55.1	62.07	43.55	35.53	32.34	42.52	48.65
21	56.84	55.1	56.84	58.7	21.6	31.03	40.3	47.79
22	45.38	60	54.55	41.54	41.54	29.03	39.71	50
23	60	60	60	43.2	38.57	30	40.6	48.21
24	59.34	55.67	46.55	46.15	33.96	26.6	43.55	47.37
25	52.43	56.84	43.9	47.79	32.53	26.73	43.9	49.09
26	61.36	70.13	56.84	40.6	28.42	29.83	35.29	48.65
27	60.67	55.1	59.34	45	36.99	28.88	35.76	50
28	50	53.47	61.36	51.43	38.57	32.93	40.3	48.65
29	51.92	35.76	63.53	39.42	39.71	31.95	40.6	56.84
30	51.43	51.43	58.7	46.96	38.03	27.27	42.52	47.79
31	67.5	54	45.76	50	39.13	35.29	37.76	45
32	60	54	47.79	50.94	31.76	34.18	40.91	45
33	56.25	58.7	49.54	55.67	40	31.58	37.76	41.54
34	51.43	56.84	46.15	52.43	40	30.68	42.19	46.15
35	55.1	59.34	47.79	49.54	40.3	33.13	41.54	45.76
36	65.06	63.53	56.84	55.67	42.86	30	36	45.76
37	58.06	52.43	51.43	51.92	33.33	32.93	41.54	47.79
38	65.06	54	57.45	48.65	31.76	31.58	38.85	46.96
39	55.1	56.84	50.94	43.9	37.24	27	36.24	45.38
40	62.07	56.84	49.09	53.47	38.85	27.41	43.2	45.76
41	62.07	61.36	53.47	52.43	39.13	38.3	35.29	45
42	54.55	60	54.55	51.43	39.13	32.34	34.18	41.86
43	57.45	56.84	47.37	47.37	39.42	27.27	42.52	43.55
44	62.79	56.84	46.15	47.37	41.54	30	39.13	42.19
45	60	59.34	57.45	44.26	38.85	29.83	38.3	41.86
46	55.1	57.45	60	49.54	36	36	33.96	50.94
47	59.34	62.07	45.76	50.94	38.3	29.03	42.19	43.55
48	64.29	62.79	52.94	41.54	35.06	27.41	40	42.19
49	60	52.94	49.09	56.84	31.95	33.75	40.3	50.94
50	56.84	63.53	49.09	48.65	36.24	35.06	35.76	47.79
평균	58.16	56.72	53.44	50.26	37.35	31.05	38.92	47.41
표준편차	5.29	5.13	5.71	5.90	4.29	3.55	3.36	3.58

< 발산초등학교 앞 통행속도 조사자료 >

(단위 : km)

관측수	구간1	구간2	구간3	구간4	구간5	구간6	구간7	구간8
1	63.53	56.84	50	39.13	27.14	27.55	34.84	41.86
2	67.5	49.09	53.47	41.22	29.51	29.03	36.73	43.2
3	62.79	62.79	51.92	38.57	33.54	28.13	37.76	41.22
4	56.84	57.45	48.65	40.6	35.06	29.35	38.85	43.2
5	54.55	56.25	47.37	47.79	33.13	27	35.06	41.22
6	67.5	60	47.79	43.2	31.03	29.83	39.71	46.55
7	62.07	52.94	47.37	50.47	32.34	29.83	34.39	43.2
8	57.45	51.92	47.79	44.26	36.99	31.4	33.75	41.54
9	49.09	66.67	48.21	46.15	36.24	28.72	34.39	43.55
10	62.79	65.06	50	49.09	37.76	33.13	37.5	46.55
11	57.45	58.06	49.54	50	33.75	27.41	37.24	45.38
12	56.84	50.94	49.09	41.86	34.39	31.21	34.62	48.21
13	66.67	56.84	48.65	50	39.71	31.21	34.62	41.22
14	67.5	49.54	50	39.13	41.22	27.69	33.13	40
15	64.29	50	46.96	44.26	35.53	31.03	37.76	45.38
16	50.94	60	50.94	51.43	29.67	33.75	32.93	40.3
17	49.09	51.43	49.09	40	36	31.58	37.76	47.37
18	63.53	58.7	48.21	43.2	37.76	28.13	36.73	40.91
19	58.7	49.09	54	43.9	34.84	27.84	33.13	40.6
20	51.43	66.67	51.43	39.13	37.76	30.86	32.93	49.09
21	73.97	54	50.94	45	28.57	27.27	32.93	46.55
22	65.85	58.7	50.47	39.71	29.19	32.93	39.42	48.65
23	52.94	56.25	52.94	48.21	33.33	28.13	36.99	48.21
24	49.09	57.45	54	42.19	37.5	32.73	37.24	43.55
25	61.36	64.29	50.47	35.53	40	30.34	40	42.52
26	62.79	49.09	43.55	45.38	34.18	27.69	39.71	41.22
27	51.43	61.36	49.09	46.55	36.24	30.17	32.93	40.91
28	58.06	50	57.45	45	32.93	33.75	37.5	41.54
29	59.34	50.47	59.34	46.96	31.21	33.33	32.73	47.37
30	60	61.36	52.43	41.22	35.53	28.57	38.3	47.79
31	65.06	52.94	51.92	37.24	41.22	27.55	39.42	41.86
32	51.92	65.85	47.37	51.43	30.86	27.84	35.06	40.6
33	52.94	63.53	54.55	45	33.75	32.93	34.39	46.15
34	65.85	56.25	50	48.21	40.6	29.03	33.13	43.2
35	55.1	63.53	50.94	47.79	35.76	29.19	34.39	45.76
36	58.06	56.84	51.92	47.37	39.13	27.55	39.13	43.55
37	63.53	62.79	50.94	33.54	32.93	31.95	34.18	46.15
38	58.06	67.5	56.84	47.37	36	32.53	37.5	49.09
39	66.67	51.43	43.9	41.22	35.53	31.76	36.24	43.2
40	66.67	55.1	45	45	40	33.54	38.3	42.19
41	76.06	52.94	52.43	38.85	38.03	33.54	36.49	41.86
42	73.97	61.36	42.86	42.52	35.29	31.4	37.5	44.26
43	65.06	55.1	60	42.52	34.39	28.88	37.5	43.55
44	53.47	57.45	54	43.9	31.03	28.88	38.57	47.79
45	60	60.67	46.55	39.13	38.3	29.83	39.13	41.22
46	62.79	62.79	58.06	40.6	34.18	29.03	36.73	49.09
47	55.1	50.94	46.55	45.76	33.54	32.14	39.42	41.54
48	61.36	58.06	46.96	42.19	39.71	28.42	36.73	40.91
49	57.45	58.7	50	38.57	33.13	33.54	35.06	47.79
50	59.34	65.06	56.25	51.43	38.03	32.53	38.3	46.15
평균	60.28	57.44	50.56	43.78	35.07	30.23	36.38	44.10
표준편차	6.52	5.44	3.88	4.34	3.45	2.16	2.25	2.86

< 와우초등학교 앞 통행속도 조사자료 >

(단위 : km)

관측수	구간1	구간2	구간3	구간4	구간5	구간6	구간7	구간8
1	63.53	42.86	40.6	43.2	36.99	27.55	36.24	45.76
2	60.67	41.86	42.52	38.03	31.21	26.47	41.54	54
3	49.09	43.9	37.76	34.84	35.53	30.34	32.14	46.55
4	46.96	57.45	43.2	39.42	34.18	32.34	35.76	42.19
5	52.94	48.21	36.49	39.71	33.75	28.88	40.3	54
6	62.79	56.25	38.57	49.09	37.24	35.29	36	45
7	61.36	42.52	43.2	35.29	33.33	32.53	37.76	44.63
8	56.84	46.55	35.29	39.71	31.95	33.33	41.22	42.52
9	55.67	55.67	40.91	36.99	33.75	33.96	40	49.09
10	48.65	45	45	42.52	36.24	27.55	37.76	45.38
11	64.29	53.47	34.18	34.18	30.34	35.29	42.52	42.86
12	46.96	52.43	42.86	39.71	32.34	33.54	40	49.54
13	45.38	51.92	42.86	40.3	38.57	27.27	39.13	41.54
14	58.7	46.55	43.2	45.38	35.06	35.29	36.24	43.9
15	49.54	44.26	37.5	34.39	34.84	28.88	42.19	54
16	50	54.55	36.99	35.53	36.73	29.67	34.18	51.92
17	60.67	43.2	34.39	44.63	36.49	25.96	38.85	51.43
18	62.07	51.92	39.71	40.6	35.29	28.13	35.29	48.65
19	62.07	46.55	34.62	41.54	30.34	29.03	36.24	43.9
20	46.15	56.84	33.96	46.96	34.84	31.76	43.2	51.43
21	60.67	47.79	34.62	45	33.33	30.17	41.54	44.63
22	50.94	49.09	43.9	36	30.68	29.51	31.95	42.52
23	46.55	50	38.3	47.79	37.5	26.73	42.52	46.96
24	54	46.15	37.5	38.57	33.33	35.29	42.52	49.09
25	54	48.21	37.5	40.6	32.34	35.29	36.73	49.09
26	54.55	51.43	39.71	40	33.75	27.55	33.33	42.86
27	64.29	56.25	38.57	46.96	30.17	31.95	39.71	42.52
28	51.92	53.47	34.39	43.2	32.73	32.53	34.84	42.19
29	67.5	54	37.24	41.22	37.24	25.84	40.6	42.19
30	47.79	43.2	36.73	33.75	37.24	31.03	42.19	50.47
31	56.84	43.2	33.75	43.9	30.51	25.96	33.75	50.47
32	63.53	60	38.85	45.38	30.51	35.29	32.53	42.86
33	57.45	42.52	36.99	49.09	30.17	27.14	35.76	50
34	62.07	41.86	39.71	47.79	37.24	32.14	43.2	46.15
35	45.76	45.38	41.54	45.38	36.49	29.67	38.57	41.54
36	54.55	55.1	45	43.9	30.86	30.17	40.91	52.94
37	49.09	45.38	43.9	37.24	35.06	34.84	39.13	45.38
38	61.36	45	42.52	35.06	35.76	27.41	37.24	43.9
39	62.79	48.21	37.76	40	30.17	31.58	38.57	42.52
40	45.76	47.37	38.85	33.75	33.33	27.41	36.24	42.86
41	61.36	42.86	42.52	35.06	32.93	28.57	32.34	43.55
42	56.84	46.15	39.42	41.86	35.76	31.58	32.73	52.94
43	55.1	48.65	41.86	37.24	31.58	27.41	35.53	42.86
44	49.09	47.37	40.6	44.26	30.34	31.76	43.2	48.21
45	63.53	55.67	35.53	46.96	33.96	31.03	41.54	48.21
46	45.76	44.26	41.54	39.71	36.99	28.72	36	46.55
47	50.47	57.45	36.99	43.55	35.06	29.67	33.13	43.55
48	46.15	41.54	43.9	40	38.57	27.84	34.84	48.65
49	65.85	59.34	40.6	45.38	30.51	29.03	39.42	44.26
50	59.34	60	36.24	43.55	33.54	35.76	32.34	50.94
평균	55.38	49.18	39.21	41.08	33.93	30.44	37.79	46.58
표준편차	6.71	5.54	3.27	4.41	2.57	2.99	3.49	3.85

B. 차간간격 조사자료

< 덕성초등학교 앞 차간간격 조사자료 >

(단위 : m)

관측수	구간1	구간2	구간3	구간4	구간5	구간6	구간7	구간8
1	23.5	16.5	19.3	15.5	5.2	9.1	10.1	13.2
2	23.5	20.2	15.5	23.5	9.1	7.6	7.6	12.6
3	20.3	25.7	21	17.2	6.4	8.4	11.6	17.1
4	19.5	22.9	14.1	14.2	4.8	7.4	8.4	14.5
5	22.2	15.4	21.6	25.8	8.2	10.6	6.8	12.4
6	19.8	20.4	18	14.5	4.9	6.9	7.2	13.3
7	18.1	19.9	16.5	20.1	4.5	8	11.5	13
8	16.9	25.3	19.5	17.6	5.8	7.9	9.3	13
9	17.4	23.3	22.8	21.9	8.4	9.2	10.1	14
10	29.4	26.6	20.8	27.1	4.4	9.6	11.9	15
11	30.5	29.7	31.2	27.2	7.4	7	12.1	22.9
12	24	21	23.6	17.2	10.2	10.8	8	14.2
13	29	26.8	31.3	22.8	7.9	10.3	10.8	15.8
14	26.2	27	28.1	16.5	8.9	9.9	7.6	14.5
15	28.7	32.3	23.9	26.4	8.3	9.9	7.1	17.5
16	34.3	25.4	32.2	17.3	12.4	12	12	20.9
17	36	24.7	23.7	15.3	7	5.1	10.7	18.9
18	32.8	25.2	26.6	23.3	9.4	8.2	12.2	20.4
19	30.5	27.8	29.8	26.1	7.6	7.2	11.2	20.5
20	32.2	27.7	19.8	19.2	8.3	8.3	13.1	21.5
21	26.5	28.6	26.2	29	4.3	5	12	17.5
22	19.3	27.2	21.9	19.6	11.2	8.9	9.8	22.4
23	31.3	32.2	32.2	21.7	9.7	6.6	12.5	21.9
24	32.1	29.7	22.8	25.5	9.4	5.1	12.7	20
25	22.7	26.2	22.4	24.4	8.9	6	10.7	21
26	30.9	36.4	30	20	6.4	6.9	9.9	18
27	29.2	28.3	30.5	23.5	9.9	6.6	9	19.4
28	21.8	28.4	26	22.1	11.9	10.1	9.1	19.8
29	22.5	18.6	14.6	21.1	9.5	9.7	13.1	18.6
30	28.6	28.6	26.4	23.9	11.4	6.2	10.3	22.6
31	33.8	27.6	20.6	25.1	12.2	8.2	10.2	17.6
32	32.2	25.4	20.7	26.2	8.6	7.9	9.4	20.1
33	29.4	30.5	24.9	31.7	11.3	9	10.9	19.4
34	26.1	25.9	20.3	27.5	10.7	8.7	11	19.1
35	30.9	28.8	24.4	22.2	10	8.2	12.3	19
36	34.9	33.9	30.5	26.3	10.6	9.2	7.3	19.3
37	28.9	27.2	24.9	25.4	8.6	7.7	13	17.8
38	29.3	26.4	23.4	26.2	6.5	8.2	10.7	17.3
39	31.7	26.7	23.2	20	10.1	6.7	9.4	16.4
40	33.4	30.3	21.4	30	10.3	7.3	13.1	18.7
41	35.9	31	29.4	23.9	9.1	11.2	8.8	16.6
42	27.3	27.2	30.2	29	8.8	8.3	9.9	16.9
43	26.5	31.9	21.1	23.3	10.1	8.4	9.4	21.9
44	33.3	28.3	25.4	21.6	11.8	10	9.3	19.6
45	31.5	28.7	32.1	23.6	11.7	7.2	11.3	15.7
46	28.8	32.6	25	23.1	10	9.9	6.9	15
47	33	28.4	24	20.9	10.4	7.8	9.1	19.6
48	24.6	31	26.9	20.1	7.8	7.7	9.1	20.7
49	34.7	24.3	23.9	20	8.8	6.7	11.5	17.4
50	32.1	31.6	25.9	22.6	11	8	10.7	15.6
평균	27.96	26.91	24.21	22.56	8.80	8.22	10.23	17.80
표준편차	5.27	4.30	4.69	4.15	2.20	1.58	1.80	2.93

< 발산초등학교 앞 통행속도 조사자료 >

(단위 : km)

관측수	구간1	구간2	구간3	구간4	구간5	구간6	구간7	구간8
1	24.2	29.5	21.3	13.8	4.9	6	6.7	12.5
2	27	22.2	26.1	13.2	5.7	6.1	9.8	11.4
3	28.1	28.3	25.5	10.9	11.7	6.2	7.7	13.1
4	24	24.3	22.4	15.2	11.3	7.3	10.7	10.7
5	23	29.1	18.7	15.1	7.9	9.7	8	10.5
6	22.1	31.7	20.7	13.1	10.4	6.9	10.3	13.8
7	26	23.4	22.9	15.8	7.1	10.8	10.3	10.8
8	20.7	21.6	20.4	16.8	9.4	10.9	9.4	12.3
9	20	30.9	23.2	11.7	12.8	7.8	7.6	9.5
10	20.6	29.1	24.3	18	12.2	11.1	9.4	13
11	31.1	28.9	23	19.4	8.3	7.3	10.4	10.8
12	26.1	25.5	22.4	10.1	11.6	7.1	7.5	12.4
13	35	23.8	19.5	15.7	12	9.9	9.5	11.2
14	33.2	23.1	23.2	13.4	10.9	12.8	8.5	11.9
15	31.6	24.9	19.3	15.6	12	9.2	8.9	10.5
16	25.9	27.8	24.8	16	8.7	9.4	7.4	11.6
17	26.3	22	20.9	15	9.5	11.8	7.9	11.5
18	31.6	28.2	20.5	16.3	11.1	11	9.4	12.4
19	24.9	21.3	27	11.6	12.2	7.1	8	10
20	26.6	34.8	21.4	11.5	10.8	8.4	8	10.7
21	39.2	26.6	22.9	13	8.4	6	9.1	12
22	34.4	28.5	24.1	11.1	9.6	8	12	13.8
23	26.8	29.1	22.2	14.7	10.5	10.5	11.3	13.9
24	22.2	26.8	26	13.5	12.8	9.1	10.9	11.2
25	36	32.9	23	8.5	10.3	11	9.1	13.8
26	31.2	22.4	20.4	14.7	8.5	9.5	12.2	11.8
27	26	29.5	22.2	17.5	10	11.3	9.4	11.9
28	25.8	21.8	24.3	15.8	11.1	8.5	11.7	11.8
29	31	25.2	29.7	14	8.8	6.8	6.8	10.8
30	28	31.2	24.9	12.7	8.7	7.2	11.9	12.7
31	34.2	21.5	25.1	10.7	15.6	11.3	8.3	14
32	28	31.8	22.8	15.7	6.2	8.1	7.5	12.2
33	29.3	30.9	26.7	12.3	7.2	11.4	6.5	11.4
34	37.9	23.6	21.3	12.9	9.8	8	6.7	9.3
35	29.2	32.6	23.3	17.4	10.4	9.1	8.9	10.3
36	29.5	23.4	25.7	13.4	9.5	8.6	8	13.2
37	29.3	32.1	23.2	11.7	6.9	9.4	6.9	10.6
38	26.6	30.9	24.6	12.5	9.5	10.2	11.3	13.9
39	39.1	26	17.1	15.5	11.5	10.9	8.6	10.5
40	31.1	24	18.5	12.6	10.6	12.2	8.5	11.8
41	41	21.8	24.8	13	9.3	10.8	10.2	13.3
42	39.2	29.3	19	12.2	7.9	7.8	11.3	11.9
43	29.8	23.7	25.2	13.7	9	8.7	8.9	13.1
44	28.2	29.5	23.3	11.8	10.3	7.6	12.1	12.1
45	30.7	27.8	18.2	12.6	14.1	10.7	9.6	10.4
46	29.3	29.3	29.2	13.5	9.2	6.7	10.3	11.6
47	31.4	24.8	21.1	14.7	10.5	8.4	9.7	11.8
48	35.5	29.8	19	11	9.8	8.9	7.2	11.8
49	33.2	25.6	22.6	12.1	7.4	8	8	11.9
50	29.3	33.3	28.4	18.4	12.5	10.7	10.5	12.2
평균	29.41	27.12	22.93	13.83	9.93	9.04	9.18	11.83
표준편차	5.11	3.74	2.85	2.31	2.11	1.81	1.60	1.19

< 와우초등학교 앞 통행속도 조사자료 >

(단위 : km)

관측수	구간1	구간2	구간3	구간4	구간5	구간6	구간7	구간8
1	25.4	13.6	10.8	11.9	12.7	8.2	10.2	15.6
2	25.8	16.3	14.9	11.8	9.2	6.6	10.6	20.4
3	14.5	12.9	12.4	11.8	8.7	9.5	5.8	11.8
4	15	24.1	14.5	9.7	11.9	7.6	10.6	13.5
5	15.9	18.2	14.3	10.4	9.4	8	8.4	17.9
6	26.2	20.5	12.6	15	11	10.2	7	14.9
7	26.8	11.9	12	10.2	10.9	10.4	9.9	15.2
8	22.6	19.1	12.1	10.5	8.3	7.6	12.8	18.3
9	20.4	20.3	14.9	8.3	8.9	8.1	9.8	14.7
10	19.6	14.6	16.8	11.8	8.6	9.8	8.9	16.5
11	28.2	19.8	9.6	10.3	7.1	10.8	12.9	19.5
12	20.1	21	17.5	12.6	9.5	8.9	10.8	15.8
13	17.9	19.6	17.3	11.2	12.4	12	10.1	18
14	31.1	19.3	14	12.5	8.2	7.7	7.9	13.5
15	22	16	13.4	10.7	11.9	10.8	10.9	20.2
16	22.4	19.7	12.7	9.5	10.6	11.4	7	14.3
17	27.1	16.3	11	12.4	8.3	7.1	10.3	16.3
18	32.8	16.3	16	13.9	8	10.6	8.1	15
19	34.3	14.1	10	11.3	6.2	8.1	8.6	13
20	24.1	23.4	10.6	16.8	9.8	9.4	12.7	16.7
21	35.2	18.6	10.8	12	9.4	7.9	13	14.8
22	26.9	16.2	15.2	12.9	7.1	6.1	7.8	14.2
23	19.5	15	11.8	18.2	11.6	10.7	9.6	19.6
24	25.4	17.3	14.6	10.6	11.7	8.3	11.6	15.6
25	26.4	18.1	12.2	11.7	7	11.5	10.8	13.1
26	28.6	17.6	14.3	10.6	11.3	9.8	8.1	13
27	32.7	24.1	13.7	16	7.3	10.1	12.5	15.6
28	24.7	19.6	11.1	12	11.1	11	7.4	12.6
29	32.4	17.7	11.5	15	12.4	9.2	13.1	14.9
30	24.3	15.4	12.7	9.8	10.7	7.7	13.6	18.8
31	25.4	16.1	9.9	16.7	7.1	6.7	6.7	15.9
32	31.1	22.7	14.7	13.6	8.7	8.5	8.1	14.8
33	27.8	14.4	13.5	14.6	6.2	9.5	7.6	16.4
34	34	12.9	11	14.2	13	11.2	10.6	19.1
35	24.5	17.4	15.7	13.6	12.6	9.6	9	14.6
36	24.2	22.8	18.3	12.1	9.8	7.7	9.4	17
37	24.3	15.5	17.1	12	9.5	9.9	9.3	13.6
38	33.7	17.8	15.6	10.2	12	9	10.6	13.1
39	34	17.4	14.5	12	6.6	8.8	11.2	17.5
40	22.4	13.6	11.4	11.2	7.5	6.2	8.8	15.7
41	28.5	12	15.2	12.6	10.3	8.6	8.6	14.1
42	25.7	14.4	14.1	10.3	9.1	9.7	8.6	14.9
43	25.9	14.1	16.9	9.9	6.5	8.8	8.6	16.1
44	24.4	15.5	16.5	13	6	8.7	13.1	19.7
45	31.9	20.7	11.2	14.7	7.9	7.9	12.3	17.5
46	24.3	16	15.6	13.7	12.8	9.2	7.9	15
47	22.3	21.2	12.6	14.8	11	9.9	7.9	11.7
48	19.5	12.8	17.2	13.6	13	8.8	6.8	16.5
49	35.3	23.7	12.1	15.6	9.7	6.1	12.4	17.4
50	29	24	9.6	14.5	10.9	8.2	9.2	15.1
평균	25.93	17.63	13.56	12.49	9.63	8.96	9.75	15.78
표준편차	5.31	3.43	2.36	2.16	2.08	1.47	2.02	2.20

Abstract

A Study on Observation of the Speed Limit in the Children Protection Zone - Focused on the Operation of the speeding Enforcement Equipment -

By Noh, Gyeong-June

Department of Transportation Engineering

Graduate School, University of Seoul

Advised by Prof. Lee, Soo-Beom

The children protection zone has continue to expand since 1993 when it was first introduced. Meanwhile, it has been assessed as positive contribution to the decrease of children' s traffic accidents. On the other hand, in order to prevent children' s traffic accidents, the government, the public institutions, non-profit civil organizations and corporations have made combined efforts to enhance children' s consciousness of the traffic safety through diversified educational programs and campaigns for the children. Furthermore, in order to prevent the children' s traffic accidents, the traffic safety facilities and the speed traps have been installed and operated in the children protection zone. However, such speed facilities and traps not befitting the road conditions have the kangaroo effects of avoiding the trap, and drivers' such driving pattern might lead to collision accidents,

endangering children' s safety. Hence, it must be essential to maintain and manage the limited speed in the children protection zone.

The purpose of this study was to find the ways to have drivers observe the speed limit in the children protection zones. For this purpose, this study sampled 3 points having the similar traffic conditions, and thereby, measured vehicle speed, distance between vehicles and frequency of their collisions. Then, this study collected the data about the changes of the driving patterns in the children protection zones and thereby, conducted a statistical test for a comparative analysis.

As a result of comparatively analyzing the effects of the speed bump on children' s traffic safety, it was found that the more the bumps were installed in the children protection zones, the vehicle speed was lower. On the other hand, as a result of AVOVA of the vehicle speeds depending on the speed bumps, it was found that the vehicle speeds 50 meters before and after the speed camera were not significantly different, while driving patterns were similar at the points with the speed bumps. As a result of analyzing the inter-vehicle distance by point, it was found that the distance was wider at the points with the speed bumps installed, and that the vehicles running faster kept a relatively long distance. As a result of comparatively analyzing the frequency of the collision accidents before and after the installation of a speed trap, it was found that the collisions were more frequent at the points with the speed bumps. However, since the number of the traffic accidents was small for the points sampled, it was deemed difficult to affirm that the speed bumps had induced the traffic accidents. Thus, this study examined the cases of collision to

suggest the specific causes for the accidents. The causes of collision were classified into three: braking, passing and honking. As a result of analyzing the causes by point, it was found that more collisions occurred at the points with no speed bump. At the points with the speed bumps, braking occurred more, but at the point with the speed trap installed, the collisions were less frequent.

As a result of analyzing the similar 3 points comparatively, the points with no speed trap scored higher in terms of passing speed, inter-vehicle distance, frequency of traffic accidents and collisions, which suggests that the speed bump or one of the speed limit facilities would be effective in having the drivers maintain the driving pattern and speed limit in the children protection zones. Furthermore, in case the speed trap facilities are installed in the children protection zone on the road of 60km design speed, it would be essential to install the speed limit facilities, while checking the over-speed of the vehicles to suppress the kangaroo effects and ensure children's safety.

Key words: children protection zone, kangaroo effect, speed trap, collision, speed bump, speed limit facilities, frequency of collisions

감사의 글

이 논문이 나오기까지 많은 사람들의 도움을 받았고 그분들의 도움이 없었다면 논문이 나올 수 없었을 것이기에 이 자리를 빌려 감사의 인사를 드리고자 합니다.

우선 석사과정동안 많은 지도와 관심을 가져주신 지도교수 이수범 교수님께 깊이 감사 드립니다. 또한, 바쁘신 와중에도 귀중한 시간을 내주시어 논문에 대해 조언을 주신 홍지연 연구교수님께도 감사드립니다. 그밖에도 지난 2년 6개월 동안 많은 가르침을 주신 교통관리학과 모든 교수님들에게도 감사의 마음을 전합니다. 또한 학업을 같이했던 대곤이형, 정남이형, 준영이형, 근수, 창민, 형식, 지연에게도 2년 6개월이 지난날들의 좋은 추억으로 남길 바랍니다.

더하여 언제나 변함없이 아들을 믿어 주시는 어머니, 지금은 뵈 수 없지만 하늘에서 보고계실 아버지께 감사의 인사를 드립니다. 그리고 아낌없는 성원을 보내주신 장인어른, 장모님 있었기에 힘든 상황에도 굴하지 않고 이겨낼 수 있었습니다. 정말 감사드립니다.

마지막으로 빼놓아서도 안 될 사랑하는 아내에게 가장 큰 감사를 전합니다. 대학원에 입학하고 얼마 지나지 않아 세상에 나온 사랑하는 하을이를 키우며 학업을 쉬지 않는 남편을 이해해주고 지원해준 것에 감사합니다. 아내의 이해와 헌신이 없었다면 지금의 결과를 만들 수 없었으며, 졸업 또한 할 수 없었을 것입니다.

졸업을 하면서 되돌아보니 이렇게 많은 분들의 도움으로 석사 졸업을 할 수 있었습니다. 이러한 도움에 힘입어 앞으로도 최선을 다하겠습니다. 감사합니다.