

생태환경을 고려한 고속도로 중앙분리대 설치형식 선정연구

Selection of Freeway Median Barriers Considering Ecological Environment



장명순



최새로나



조봉수

1. 서론

고속도로에서 야생동물로 인한 돌발상황은 해당도로 구간에 친숙한 운전자라 할지라도 매우 당황하게 되고, 순간적인 대처 능력을 상실 할 우려가 있다. 고속으로 주행하는 운전자는 돌발상황에 대하여 안전하게 대처할 수 있는 시간이 짧기 때문에 이는 급정지, 급선회 등의 운전행태로 나타나 교통사고 발생 개연성을 증가시키게 된다. 로드킬의 위험한 점은 운전자가 도로로 갑자기 뛰어난 야생동물을 피하려다 2차, 3차 교통사고를 유발할 수 있다는 것이다.

이미 국내 및 국외에서는 지난 수년간 로드킬을 저감시키기 위한 광범위한 대책이 시행되어 왔다. 로드킬 다발 구간 특성 분석 연구, 로드킬 자료를 이용한 생태통로 위치 선정 연구, 로드킬 발생지점의 환경적 특성에 관한 연구 등 여러 연구가 수행되어왔다. 그러나 로드킬을 예방하기 위하여 설치

한 에코브릿지, 동물터널 등의 시설은 동물의 이용률이 낮으며³⁾, 도로상 동물출입을 차단하기 위하여 도로변 출입구를 없애는 방안은 생태계 불균형을 초래하여 적절한 해결책이 되지 못하는 실정이다. 또한 특정 도로 주변의 환경적 특성 분석을 통한 대책은 전이성이 낮아 다른 도로에 적용하기에는 어려움이 있으며, 기초 생태자료의 부족 등으로 다양하고 정량화된 분석에 한계가 따랐다.⁷⁾ 국내의 경우에는 고속도로에서 시설물 설치로 인한 교통통제가 현실적으로 어렵기 때문에 생태 환경뿐만 아니라 도로·교통특성을 고려해야하며, 이와 더불어 운전자의 안전과 생태계의 보전, 생명에 대한 윤리적인 차원을 고려한 보다 효과적인 로드킬 저감대책 마련이 필요하다.

본 연구는 로드킬 사고자료를 AADT, 지역특성에 따라 분석하고 동물출현으로 인한 인명피해사고 현황조사, 동물출현으로 인한 사고 발생시 중앙

장명순 : 한양대학교 교통물류공학과, hytran@hitel.net, 직장전화:031-407-3540, 직장팩스:031-400-4239

최새로나 : 한양대학교 교통공학과, dusk48@hanyang.ac.kr, 직장전화:031-400-4503, 직장팩스:031-436-8147

조봉수 : 한양대학교 교통공학과, chobo586@naver.com, 직장전화:031-419-0552, 직장팩스:031-436-8147

분리대가 미치는 영향을 분석하여 도로·교통환경을 고려한 적절한 중앙분리대의 설치 형식을 제시하는데 그 목적이 있다.

본 연구의 분석내용은 다음과 같다. 2007~2010년 고속도로 사고자료 중 사고원인이 동물출현인 사고를 추출하여 로드킬 사고자료를 구축하고 로드킬 현황을 분석하였다. 사고자료를 이용하여 동물출현으로 인한 교통사고가 발생한 구간에 대하여 도로·교통환경 특성을 분석하였다. 또한 로드킬 사고 발생시 중앙분리대가 미치는 영향을 분석하기 위하여 중앙분리대 형식을 정리하였으며, 국내 및 국외의 중앙분리대 현황과 국내 설치 관련 기준을 조사하였다. 로드킬과 도로·교통환경 특성과의 연관성 분석결과를 통하여 생태환경을 고려한 중앙분리대 설치형식을 제시하였다.

II. 관련 문헌 고찰

1. 로드킬 관련 문헌 고찰

권형근 등(2008)은 로드킬 방지를 위한 연구에서 로드킬이 잦은 도로 주변의 환경은 산지와 농경지인 경우가 많은 것으로 나타났다. 로드킬의 발생 원인은 서식지의 단절과 먹이의 구득, 짝짓기 등으로 다양하게 나타났으며, 중앙분리대의 설치 유무 또한 로드킬의 원인으로 나타났다. 도로의 전 구간에 로드킬 방지를 위하여 유도펜스, 에코브릿지를 설치하는 것은 많은 비용과 노력이 필요하므로 일시에 이루어질 수 없기 때문에 도로의 구조 및 시설물 등에 대한 고려가 필요하다고 제시하였다.

박창열(2010)은 국내기관외 야생동물 교통사고 관리실태와 합리적인 저감대책방안에 대한 연구를 수행하였다. 야생동물 교통 사고지점에 대하여 주변 서식 종의 생태적 습성을 고려하여 유도울타리 등 부대시설을 우선 설치해야 하며, 야생동물이 갑자기 도로에 출현하는 것을 방지하기 위해 생태통로 이용률을 높여야 한다고 제시하였다. 단순히 생태통로 수를 늘리기 보다는 국내 동물 이동 특성을 파악하여 합리적인 로드킬 저감대책이 필

요하며 교통안전정보관리체계 시스템 구축의 보완 또한 필요하다고 제시하였다.

송정석(2009)은 중앙고속도로에서 로드킬을 방지하기 위해 야생동물의 도로 침입을 방지하는 유도울타리에 대해 연구한 결과 유도울타리를 통한 로드킬 저감효과를 확인하였다. 하지만 일정 시간이 지나면 유도 울타리의 끝부분에서 로드킬이 집중되는 현상을 보였다고 제시하였다.

이병주(2011)는 기존 가드레일에 야생동물 유도펜스 기능과 방초 기능을 결합한 로드가드시스템 도입의 가치를 평가하여 도입 타당성을 규명하는 연구를 수행하였다.

최태영 등(2006)은 로드킬 자료를 이용한 GIS 분석을 통하여 로드킬 발생 밀도와 주변 토지이용 유형의 특성을 분석하는 연구를 수행하였다. 분석결과 여러 토지이용 유형 중 자연초지가 먹이와 은신처 제공역할이 큰 반면 면적의 상대적 희소성으로 인하여 야생동물이 집중되면서 로드킬이 빈번히 발생하는 것으로 나타났다. 따라서 도로를 계획하거나 기존 도로의 로드킬 발생 저감을 위하여 펜스나 생태통로와 같은 예방 시설물을 설치할 경우 서식지에 중요한 역할을 하는 토지이용에 관한 조사와 대책이 필요하다고 제시하였다.

2. 중앙분리대 형식 관련 문헌고찰

송재준(1998)은 충격완화형 철재 중앙분리대의 개발에 관한 연구 결과 철재 중앙분리대 방호울타리는 콘크리트 중앙분리대에 비해 운전자의 신체 상해치와 차량파괴 등에 있어 뛰어난 충격흡수성을 보인 것으로 나타났다. 또한 콘크리트 중앙분리대에서 빈번하게 발생하는 차량전복과 같은 2차 사고의 유발 가능성은 철재 중앙분리대의 경우 나타나지 않았다. 또한 철재 중앙분리대는 충돌 후 충돌 차량에 대한 차량유도성능이 뛰어나고 파편으로 인한 도로소통장애가 나타나지 않았다.

M. H. Ray et al.(2009)은 미국의 New York주, Missouri주 등에서 케이블 중앙분리대의 설치로 인한 사고심각도에 대해 분석하였다. 분

석결과, 케이블 중앙분리대의 경우 유지보수 비용은 증가하지만 사고 심각도가 감소하고 중앙선을 넘는 사고도 감소하는 결과가 나타났다.

Hu et al.(2010)은 Cable형태의 중앙분리대와 콘크리트 및 가드레일 형태의 중앙분리대의 사고심각도를 분석하였다. 분석결과, 중앙분리대 충돌 발생시 Cable형태의 중앙분리대가 사고심각도가 낮게 나타났으며, 중앙분리대의 읍셋 증가시 사고심각도가 낮게 나타남을 제시하였다.

Qin et al.(2010)은 High Tension Cable 형태의 중앙분리대 설치 전·후의 사고 건수 및 사고율을 비교분석 결과, 설치 후 중앙분리대 사고가 감소하는 것으로 나타났다. 또한 대물피해환산법을 적용하여 비용편익분석을 수행한 결과, 타 분리대 설치보다 High Tension Cable 형태의 중앙분리대가 B/C ratio가 높은 것으로 나타났다.

3. 기존 문헌고찰 결과

로드킬 연구 고찰 결과, 로드킬 저감을 위한 대책 마련을 위해서는 생태환경 및 도로·교통환경을 고려해야 하며 단순히 야생동물을 보호하기 위한 도로 주변 시설물 늘리기가 아닌 보다 합리적인 대책이 필요하다고 나타났다. 또한 야생동물 분포 밀도가 높은 지역에서는 유도울타리를 설치시 유도울타리 끝 부분에 로드킬이 집중되었으며, 유도울타리 설치구간에도 이내 로드킬이 다시 증가하는 경우도 발생하였다. 야생동물 침입 방지를 위한 도로시설물을 모든 도로구간에 설치할 수 없고, 일부 구간에 설치한다 하더라도 로드킬을 100% 예방할 수 없다. 동물이 도로를 횡단하려는 것은 먹이의 구득, 짝짓기 등의 목적을 가지고 있기 때문에 도로를 횡단하려는 동물이 도로를 빨리 횡단할 수 있도록 하는 것이 로드킬 예방에 효과가 있을 것이다. 따라서 생태환경을 고려하여 동물들이 이동할 수 있는 통로를 제공할 수 있는 High Tension Cable과 같은 연성 중앙분리대를 설치할 경우 로드킬 감소는 물론, 로드킬로 인한 운전자의 급선회, 급정지로 중앙분리대 충돌시 사고 심

각도 감소에도 그 효과가 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서는 기존 연구와는 다르게 도로·교통환경 특성을 고려한 중앙분리대 설치 기준의 필요성을 파악하여 도로 주변의 생태 환경특성 뿐 아니라 교통특성을 나타내는 AADT를 고려하여 중앙분리대 설치형식을 제시하고자 한다.

III. 로드킬 사고 현황 분석

본 연구에서는 전국 29개 고속도로의 2007년~2010년 교통사고자료를 대상으로 교통사고원인이 ‘동물출현’인 사고만을 추출하여 고속도로 로드킬 사고자료를 구축하였다. 사고자료 분석결과 동물출현으로 인한 로드킬 사고 발생현황이 <표 1>과 같이 나타났다. 2007년~2010년 로드킬로 인한 인명피해 현황은 사망 1명, 부상 24명으로 나타났다.

고속도로 동물출현 사고로 인해 인명피해까지 이어지고 있으나 인명 피해에 대한 통계는 경찰·도로공사에서도 정확한 집계를 하고 있지 않다. 실제로 동물출현으로 인한 인명 피해사례가 각종 언론매체를 통해 보도되지만 이러한 사고는 운전자의 핸들 과대 조작 또는 안전거리 미확보, 전방주시 태만으로 집계되고 있다. 그 결과 2007~2010년 교통사고 통계 가운데 ‘동물 침입’으로 인한 사망사고가 1건으로 기록되었다.

신문기사 등 언론매체의 보도를 조사한 결과, 2008년 6월 경부고속도로에서 고라니의 침입으로 인해 급정차 하였다가 뒤따르던 차량의 추돌로 인해 운전자 1명이 사망한 사고가 발생한 것으로 나타났다. 같은 해에 청평댐 인근 도로에 침입한 고라니를 피하려다 일어난 사고로 2명이 목숨을 잃

<표 1> 고속도로 로드킬 발생현황

연도	로드킬 발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)
2007년	66	0	4
2008년	81	0	6
2009년	101	0	6
2010년	113	1	8
계	361	1	24

었다. 2009년에는 호남고속도로에 고라니 침입으로 인하여 연쇄 추돌사고가 발생하여 11명이 중상을 입는 사고가 발생한 것으로 나타났다. 또한 2010년에는 호남고속도로에 멧돼지의 침입으로 차량연쇄추돌사고가 발생하여 4대의 차량이 파손되고 중상자 1명, 부상자 3명의 인명피해가 발생하였다. 같은 해에 부산-울산 고속도로에서 도로에 침입한 멧돼지로 인해 2대의 차량이 파손되고 2명의 중상자가 발생하는 사고도 발생하였다. 2010년 충북 음성군 국도에서는 멧돼지 침입으로 1명의 운전자가 사망하고 차량이 불에 타는 사고가 발생하였다.

기존 문헌 고찰에서 동물은 먹이의 구득, 짝짓기 등의 목적을 가지고 도로를 횡단하려 한다는 사실을 확인하였다. 콘크리트 중앙분리대의 경우 이러한 목적을 가진 동물이 도로를 횡단하려 침입할 경우 동물이 빠져나갈 수 있는 공간이 없어 동물들이 도로에 머무르는 시간이 늘어나 사고의 위험성은 더 커지게 된다. 또한 이러한 동물을 피하기 위한 운전자의 급회전 등 핸들과대조작으로 중앙분리대와와 충돌시 강성 중앙분리대는 충격흡수성이 낮아 사고의 심각도를 가중시켜 이는 곧 심각한 인명피해로 이어지게 된다.

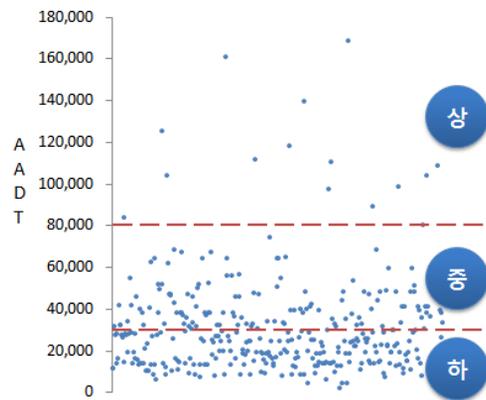
IV. 로드킬 다발지점 도로·교통환경 분석

로드킬 사고 현황분석을 통하여 구축한 고속도로 로드킬 사고자료를 이용하여 AADT, 지역적 특성 등 사고가 발생한 지점의 도로·교통환경을 분석하였다.

〈그림 1〉과 같이 사고자료의 사고지점별 AADT에 대한 군집분석을 실시한 결과를 이용하

여, 각 사고별 AADT가 80,000(대/일) 초과인 경우는 AADT를 상으로, 30,000~80,000(대/일)인 경우는 중으로, 30,000(대/일) 미만인 경우는 하로 구분하였다. 사고발생지점의 지역 특성은 인구현황을 고려하여 행정구역을 기준으로 사고 발생지점의 관할구역이 읍 또는 동인 경우 도시지역으로 분류하고, 면인 경우 지방지역으로 분류하여 도시지역/지방지역으로 설정하였다.

지역특성에 따른 AADT별 로드킬 사고건수를 분석한 결과 〈표 2〉와 같은 결과가 나타났다. 총 361건의 사고 중 도시지역은 105건(29.1%)이며, 지방지역의 경우는 256건(70.2%)으로 도시지역에 비해 지방지역에서 동물출현 사고가 많이 일어나는 것으로 나타났다. 이는 지방지역보다 도시지역인 경우 도로 주변이 산지 또는 초지인 경우가 많기 때문으로 또한, AADT에 대한 분석의 경우 로드킬 사고는 도시지역의 경우 51건(48.6%), 지방지역의 경우 174건(68.0%)으로 AADT가 적은 지역이 많은 지역에 비해 로드킬



〈그림 1〉 AADT에 대한 군집분석 결과

〈표 2〉 사고자료 분석결과

도시지역(읍 또는 동)					지방지역(면)				
AADT(대/일)	80,000 초과	30,000 ~80,000	30,000 미만	합계	AADT(대/일)	80,000 초과	30,000 ~80,000	30,000 미만	합계
사고건수	8	46	51	105	사고건수	7	75	174	256
지역별 사고비율	7.6%	43.8%	48.6%	100%	지역별 사고비율	2.7%	29.3%	68.0%	100%
총 사고건수대비 사고비율	2.2%	12.7%	14.1%	29%	총 사고건수대비 사고비율	1.9%	20.8%	48.3%	71%

사고가 많이 일어나는 것으로 나타났다. 따라서 로드킬 사고가 가장 많이 일어나는 지점은 지방지역 이면서 AADT 30,000대/일 미만인 174건 (48.3%)으로 가장 높게 나타났다.

V. 중앙분리대의 형식별 비교분석

중앙분리대는 도로법 제11조에서 정하고 있는 도로 중 4차로 이상의 자동차 전용도로와 일반도로에 적용하는 시설물로, 왕복방향의 교통류를 분리하여 차량 통행의 안전성이 유지되도록 한다.

현재 국내 고속도로의 중앙분리대는 대부분 강성(rigid) 방호울타리가 주로 설치되어 있으며, 일반도로는 강성과 연성(flexible) 중앙분리대를 혼용하여 사용하고 있다. 독일, 영국, 프랑스 등 유럽국가 및 호주에서는 대부분 Cable형 중앙분리대를 사용하고 있으며, 일본에서도 Cable과 콘크리트를 병행하여 사용하고 있다.

강성 중앙분리대는 <그림 2>와 같으며, 일반적으로 4차로 이상의 고속도로에서 주로 이용하고 있다. 강성 중앙분리대는 연성에 비하여 충돌시의 파손이 적어 유지관리가 용이한 장점이 있다. 또한 충격 흡수성 측면에서 연성 중앙분리대와 비교 시

충격흡수율이 낮아 충돌사고가 발생할 경우 차량 손상도 및 운전자 사고심각도가 높다. 충돌 후 충돌 차량에 대한 차량유도성능이 낮아 차량전복과 같은 2차사고의 유발 가능성도 내재하고 있다.

연성 중앙분리대는 <그림 3>과 같은 High Tension Cable이 있으며, 차량 충돌 시 변형이 수반되어 차량과 운전자에게 전해지는 충격에너지가 흡수함으로써 강성 중앙분리대 보다 사고발생 시 운전자 사고심각도가 낮다. 차량이 충돌 시 차량이 공중에 띄지 않도록 하여 차량유도성능이 높고 차량전복의 위험성이 낮다. 차량 충돌사고시 파손이 크지만 사고지점의 부분적 교체가 용이하다.

강성 중앙분리대와 연성 중앙분리대를 유지 관리 용이성, 경제성, 충격 흡수성 측면에서 비교한 결과를 <표 3>에 제시하였다.

중앙분리대의 형식별 비교분석 결과, 현재 고속도로 구간에 주로 설치되어 있는 강성 중앙분리대(콘크리트 벽형)의 경우 야생동물이 반대편으로 탈출할 수 있는 공간이 없으며, 야생동물 탈출구의 설치 또한 용이하지 않다. 고속도로에서 동물출현으로 인한 사고를 예방하기 위해서는 우선적으로 고속도로로 진입한 야생동물이 안전하고 신속하게 도로를 빠져나갈 수 있어야 한다. 또한 운전자가



<그림 2> 강성 중앙분리대 (콘크리트 벽형)



<그림 3> 연성 중앙분리대(High tension cable)

<표 3> 강성 중앙분리대와 연성 중앙분리대의 비교

항목	강성 중앙분리대	연성 중앙분리대
유지관리 용이성	• 사고시 파손이 적음	• 사고시 파손이 크나 부분적 교체가 용이함
충격 흡수성	• 차량손상 및 인명피해 높음 • 본선의 2차 충돌 및 추돌사고 위험이 높음	• 충격에너지 흡수 능력이 우수함 • 차량손상 및 인명피해 최소화

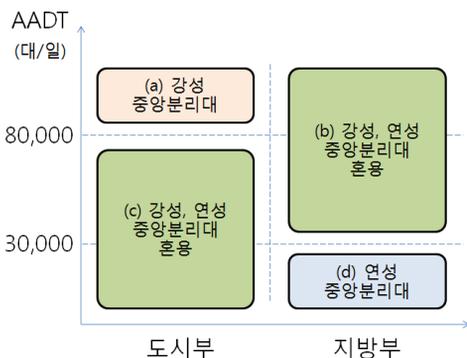
야생동물을 피하기 위하여 급선회 후 중앙분리대와 충돌한다면 충격흡수율이 연성 중앙분리대보다 낮기 때문에 사고 심각도를 증가시키며 차량 전복 등의 사고로 이어질 수 있다. 따라서 로드킬을 예방하기 위해서는 강성 중앙분리대 보다 연성 중앙분리대의 설치가 더욱 효과적인 것으로 나타났다.

VI. 국내 중앙분리대 설치 관련 현행 기준

국내 중앙분리대 형식 설치 기준은 실물차량 충돌시험을 거쳐 합격한 것만 설치하도록 규정하고 있으며(8) 충돌시험을 통과하면 형식에 관계없이 가능한 모든 도로에 설치할 수 있다.

고속도로 중앙분리대의 강도 기준을 충분히 만족하는 High Tension Cable과 같은 연성 중앙분리대도 존재 하지만 국내 고속도로 중앙분리대는 설치에 있어 공사비용이 저렴하고, 차량충돌시 파손이 적어 유지관리 면에서도 유리한 콘크리트 중앙분리대를 관습적으로 사용해온 것이 사실이다. 그 결과 동물침입 빈도가 높은 고속도로 구간에서의 로드킬 사고 위험성 및 2차 사고 발생시 심각도 또한 증가시키고 있다.

국내 기준에서 충격도외에 도로·교통환경특성 등은 중앙분리대 설치 기준 선정시 고려되지 않은 것으로 나타났다. 따라서 보다 구체적인 중앙분리대 설치 위치 및 형식에 대한 기준도 필요한 것으로 나타났다.



〈그림 4〉 중앙분리대 형식과 도로환경의 연관성

VII. 로드킬 다발지점 도로·교통환경과 중앙분리대 형식 연관성 분석

고속도로 로드킬 사고자료를 분석하여 사고지점에 대한 도로환경 특성 및 교통특성 분석과 중앙분리대 형식별 비교분석을 통하여 〈그림 4〉와 같은 결과를 얻었다. 지방지역 고속도로는 주변 지역이 보통 산지 혹은 초지인 경우가 많으므로 서식하는 야생동물 밀도가 높아 도로상 동물출현의 가능성이 높다. 따라서 지방지역이면서 AADT 30,000대/일 미만인 구간(그림 4-d)에는 로드킬 예방을 위하여 중앙분리대를 연성으로 설치하는 것이 바람직하다.

도시지역이면서 AADT 80,000대/일 이상인 구간(그림 4-a)을 중앙분리대를 연성으로 교체하기 위하여 도로를 차단하기에는 현실적인 어려움이 있으며, 차량이 많으면 동물들이 접근하는 빈도가 적기 때문에 현재 설치 되어있는 강성 중앙분리대를 계속 사용하여도 무리가 없을 것으로 판단된다. 따라서 도시지역이면서 AADT가 80,000대/일 미만인 구간(그림 4-b)과 지방지역이면서 AADT 30,000대/일 이상인 구간(그림 4-c) 및 중앙분리대 충돌사고가 잦은 구간에 대해서는 강성 또는 연성 중앙분리대를 혼용하여 사용할 수 있다.

AADT가 적은 고속도로 구간에 로드킬 저감을 위하여 연성 중앙분리대를 설치한다면 중앙분리대에 충돌하는 교통사고 발생시 충격흡수율이 뛰어나 사고 심각도를 감소시키는 추가적인 효과가 있을 것으로 기대된다.

VIII. 결론

본 연구에서는 생태환경을 고려한 중앙분리대 형식 선정을 위하여 고속도로 사고자료를 이용한 로드킬 사고 지점의 지역 특성 및 AADT 등 도로·교통환경을 분석하였다. 또한 동물출현으로 인한 인명피해 발생 시 중앙분리대의 영향에 대하여 분석하였다. 중앙분리대의 형식과 도로·교통환경과의 연계성 분석을 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 지방지역 도로는 도시지역에 비하여 도로 주변 환경이 산지 및 초지인 경우가 많아 동물출현으로 인한 교통사고 발생 건수 또한 높다. 따라서 로드킬 저감과 이로 인한 인명피해의 감소를 위하여 중앙분리대 형식을 연성으로 설치하는 것이 바람직하다. 만약 로드킬 사고가 발생하여 운전자가 중앙분리대를 충돌하더라도 충격흡수도가 우수하므로 사고 심각도를 줄일 수 있다.

둘째, 도시지역 도로의 경우 대부분 AADT가 높아(80,000대/일 초과) 중앙분리대 교체를 위한 공사로 도로 차단이 현실적으로 어렵고, 지방지역에 비하여 야생동물 출현 빈도가 낮다. 이러한 도시지역 도로에는 현재 설치되어 있는 중앙분리대를 유지하는 것이 효과적이다.

셋째, 지방지역 도로 중 AADT가 높은 경우(30,000대/일 초과) 또는 도시지역 도로 중 AADT가 낮은 경우(80,000대/일 미만)는 강성 중앙분리대와 연성 중앙분리대의 혼용이 가능하다. 구간에 따라 동물 침입이 많은 곳은 연성 중앙분리대가 유리 할 것이며, 중앙분리대 충돌사고가 잦은 구간에 대해서는 유지관리 측면에서 강성 중앙분리대가 유리 할 것이다.

본 연구의 결과를 이용하여 도로·교통특성을 고려한 적절한 중앙분리대 설치 형식 기준 수립 및 로드킬 저감 대책에 활용할 수 있다. 또한 동물출현으로 인한 사고발생을 감소시킬 수 있으며, 부가적으로 연성 중앙분리대 설치를 통하여 중앙분리대 충돌 사고 발생시 운전자 사고심각도를 감소시킬 수 있다는 것에 그 의의가 있다. 본 연구에서는 도로·교통환경 특성을 지역특성 및 AADT만을 반영하여 연구를 수행하였으나 향후 도로망, 기하구조, 교통류 속도, 기상조건 등을 고려한 연구가 수행되어야 한다. 또한 분석대상구간을 고속도로에 제한하여 사고자료가 적다는 한계가 있으므로 향후 일반도로 등 중앙분리대가 설치된 국내 모든 도로를 대상으로한 연구가 수행되어야 한다. 그리고 도로 주변 생태계 서식 분포, 동물 이동경로 등 기초 생태환경에 대한 상세한 자료를 바탕으로 한 추가적 연구가 수행되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 국토해양부(2009), “도로안전시설 설치 및 관리 지침”, 차량방호안전시설 편, pp.193~300.
2. 권형근(2008), “로드킬의 발생현황과 원인조사를 통한 야생동물 치사감소방안에 대한 연구”, Journal of Forest Science, pp.99~109.
3. 박창열(2010), “국내기관의 야생동물 교통사고 관리실태 및 합리적인 저감 대책방안”, 서울시립대학교, 도시과학대학원.
4. 송정석(2009), “고속도로 야생동물 유도울타리 설치에 따른 포유류 로드킬 저감효과 연구”, 서울시립대학교, 도시과학대학원.
5. 송재준·윤태양(1998), “충격완화형 철재중앙분리대의 개발”, 한국강구조학회지, 제10권 제1호, 한국강구조학회, pp.85~90.
6. 이병주(2011), “로드킬 저감을 위한 로드가드시스템의 가치 평가에 관한 연구”, 한국도로학회 논문집, 한국도로학회, pp.107~118.
7. 최태영·박종화(2006), “토지이용 유형에 따른 포유류 로드킬 발생 특성”, 한국조경학회지, 한국조경학회, pp.52~58.
8. 한국건설기술연구원(1998), “도로안전시설 설치 및 관리기준 연구 최종보고서”, 중앙분리대 및 충격흡수시설 편, pp.7~133.
9. M. H. Ray, C. Silvestri, C. E. Conron, M. Mongiardini(2009), “Experience with Cable Median Barriers in the United States: Design Standards, Policies, and Performance”, Journal of Transportation Engineering.
10. Qin Xiao, Wang Maria(2010), “High-Tension Median Cable In-Service Performance Evaluation and Cost-Effectiveness Analysis”, Transportation Research Board 89th Annual Meeting, p.18.
11. Wen Hu, Eric T. Donnel(2010), “Median barrier crash severity: Some new insights”, Accident Analysis & Prevention, pp.1697~1704.