

고속도로 졸음쉼터 설계요소 정립 연구

A Study on Design Elements of Freeway Rest Areas for Drowsy Drivers

한 다 정	Han, Da Jeong	정회원 · 인천대학교 건설환경공학과 (E-mail : daniahan@naver.com)
김응철	Kim, Eungcheol	정회원 · 인천대학교 건설환경공학과 교수 · 교신저자 (E-mail : eckim@inu.ac.kr)
양재호	Yang, Jae Ho	정회원 · 인천대학교 공학기술연구소 연구교수 (E-mail : hyjaeho@naver.com)

ABSTRACT

PURPOSES : In this study, design elements of rest areas for drowsy drivers are classified and appropriate criteria for each design element are presented.

METHODS : By comparing and analyzing the design criteria for rest areas, the most appropriate installation criteria were suggested by considering the driving patterns of rest area users.

RESULTS : As a result of the study, elements influencing the design of rest areas for drowsy drivers are suggested such as installation location and installation type. In addition, proper separation distance between resting areas was suggested considering vehicle flow, users' fatigue and physiological needs. Other criteria for rest areas were also suggested.

CONCLUSIONS : Proper safety facilities were not installed in rest areas because appropriate criteria were not established. In this study, design elements were derived and installation criteria were designed so that rest areas could be used safely and conveniently.

Keywords

design element, drowsy driver, freeway, rest area, service area

Corresponding Author : Kim, Eungcheol, Professor
Department of Civil & Environment Engineering,
Incheon National University, Incheon 22012, Korea
Tel : +82.32.835.8469 Fax : +82.32.835.0775
E-mail : eckim@inu.ac.kr

International Journal of Highway Engineering

<http://www.ksre.or.kr/>

ISSN 1738-7159 (Print)

ISSN 2287-3678 (Online)

Received Oct. 11, 2017 Revised Oct. 14, 2017 Accepted Apr. 03, 2018

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

한국도로공사의 고속도로 교통사고 통계자료에 따르면, 2009년부터 2011년까지 고속도로에서 발생하는 사망사고 중 졸음운전으로 인한 사고가 약 20%로 높은 수준을 차지하고 있으며, 사망자수 또한 전체 사망자의 약 30%로 높은 것으로 나타났다. 이에 따라 국토교통부는 지난 2011년부터 졸음운전으로 인한 사고 예방을 위해

졸음쉼터 설치를 추진하여 왔다.

졸음쉼터란 졸음운전 예방 및 생리욕구 해소를 위해, 기존 휴게시설 간 간격이 먼 구간을 대상으로 설치하는 휴게시설의 한 종류이다. 졸음쉼터 내에는 화장실, 파고라, 편의시설 및 소규모의 주차공간(7~15면)을 설치한다(KEC, 2013).

졸음쉼터 설치 전·후 교통사고 감소 효과를 비교해 보면, 사고건수는 48~58% 감소된 것으로 나타났으며, 인

명피해 부분에서는 57~85% 감소된 것으로 나타나 졸음쉼터 설치가 교통사고 감소에 효과가 있는 것으로 조사되었다(오인섭, 2013).

졸음쉼터 설치 초기, 한국도로공사는 ‘고속도로 휴게 시설 설치 개선방안(2013.6.11.)’을 수립하여 졸음쉼터 설치를 추진하였다. 진·출입로의 길이는 버스정류장 수준의 길이를 확보하도록 제시하고 있으나 현재 졸음쉼터 설치 현황을 살펴보면 일부 졸음쉼터는 버스정류장의 진·출입로보다 짧게 설치되어 운영되고 있는 것으로 나타났다. 또한 주차면수는 일괄적으로 7~15면 정도를 확보하도록 제시하고 있으나 이는 주차수요를 고려하지 못하는 기준으로 대부분의 졸음쉼터에서 주차면 부족 문제가 발생하고 있다. 일부 졸음쉼터는 급경사 구간, 곡선반경이 작은 구간에 설치되어 있어 졸음쉼터 이용 시 안전상에 많은 문제점이 발생하는 것으로 조사되었다(2016년 10월 기준 졸음쉼터 설치 현황 조사 결과 및 2015년 졸음쉼터 이용자 설문조사).

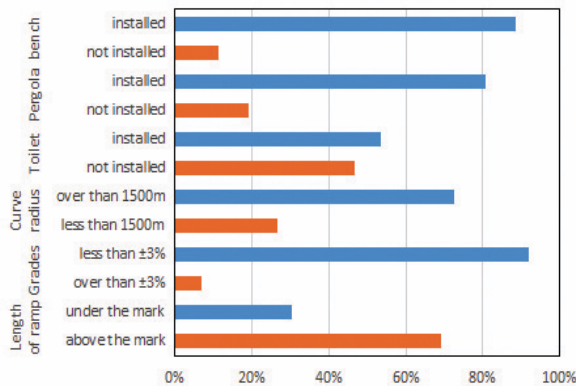


Fig. 1 Present Situation of Design Elements for Rest Areas

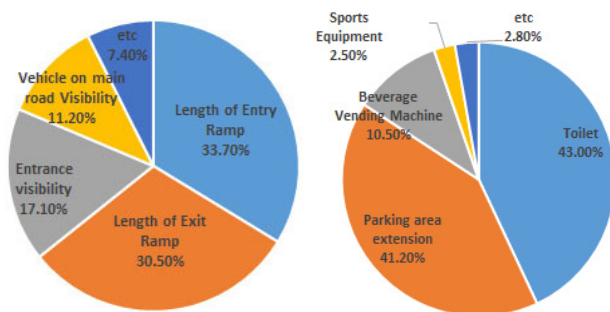


Fig. 2 Discomfort Point when Using Rest Area
Fig. 3 Facilities that Need to be Supplemented at Rest Area

이에 따라, 본 연구에서는 졸음쉼터를 안전하고 편리

하게 이용 가능하도록 안전 및 이용 편리성을 고려한 졸음쉼터의 적정 설계기준을 도출하였다. 적정 설계 기준 도출을 위해, 졸음쉼터 설치 위치, 설치 형태에 영향을 주는 주요 설계 요소를 선정하였고, 각 요소별 적정 설계 기준을 제시하였다. 연구방법으로는 졸음쉼터와 유사한 형태의 국외 설계 기준을 조사하고, 국내 졸음쉼터의 설계기준과 비교·분석하였다. 이를 통해 졸음쉼터 설치에 영향을 미치는 설계요소를 구분하고 졸음쉼터 이용자 관련 조사 자료 및 졸음쉼터 이용 패턴을 고려하여 각 요소별 적정 기준을 제시하였다.

2. 선행연구

2.1. 고속도로 졸음쉼터에 관한 연구

오인섭(2013)은 2011년 고속도로에 설치된 졸음쉼터 40개소를 대상으로 설치 전·후 교통사고 발생 현황을 분석하여 고속도로의 졸음쉼터 설치가 교통사고에 미치는 영향을 분석하였다. 조사 대상 졸음쉼터 설치구간의 설치 전·후 각각 6개월간 교통사고 발생자료를 수집하였고, 사고건수와 관련된 4개의 변수 및 인명피해와 관련된 4개의 변수를 선정하고 설치효과를 분석하였다. 사고건수 부분에 대하여 설치 전·후를 비교한 결과 48~58% 감소된 것으로 나타났고, 인명피해 부분에서도 57~85% 감소된 것으로 나타났고, 두 부분 모두 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다. 이에 따라, 졸음쉼터 설치가 교통사고 감소에 효과가 있다는 점을 제시하였다(오인섭, 2013).

오석진(2015)은 2011년과 2012년에 고속도로에 설치되어 있는 졸음쉼터를 대상으로 설치 현황 및 이용자 만족도 조사자료 등을 통해 졸음쉼터 문제점을 도출하였다. 또한, 졸음쉼터 설치위치 및 연결로, 주차면수 산정 등에 대한 설계기준과 안전·편의시설의 개선방안을 제시하였다. 졸음쉼터 이용자 만족도 조사 결과, 졸음쉼터 설치가 졸음예방에 도움이 된다는 의견이 86%를 차지하였으나, 시설물에 대한 개선요구가 82%를 차지함에 따라, 졸음쉼터 시설물에 대한 개선이 필요한 것으로 나타났다. 또한, 졸음쉼터 설치위치 및 연결로 길이, 주차면수 산정에 대한 기준 부재 등의 문제점이 나타났으며, 안전시설 설치관련 부적절성 및 설치 미흡 등의 문제점이 도출되었다. 졸음쉼터 운영 및 유지관리 측면에서는 졸음쉼터 내 시설 부족과 도로 및 포장 파손, 쓰레기 방치 등의 문제점이 도출되었다. 이에 따른 개선방안으로 졸음쉼터 진입부는 감속차로 165m, 진입연결로 32m의

최소 길이를 제시하였으며, 졸음쉼터 진출부는 진출연결로 65m, 가속차로 341m의 최소길이를 제시하였다. 졸음쉼터의 길이는 최소 73m에서 최대 149m로 제시하였다. 또한 안전시설로는 PE드럼 및 PE방호벽 설치, 표지병 설치 등의 개선방안을 제시하였고, 편의시설 확충 및 지속적인 유지관리를 위한 관리 점검표 설치를 제시하였다(오석진, 2015).

홍정표(2016)는 졸음쉼터 설치 현황을 조사하여 문제점을 도출하고 이에 따라 졸음쉼터 위치 선정 방법, 기하구조 제원 산정, 부대시설로 구분하여 개선안을 제시하였다. 위치 선정 방법으로는 평지의 직선부 설치를 권장하였고, 부득이한 경우 오르막 구간과 우로 굽은 도로에 설치할 것을 제시하였다. 인터체인지와 의 최소 이격거리는 2km로 제시하였다. 졸음쉼터 기하구조 제원은 진입부, 주차부, 진출부로 분류하여 각각의 제원의 적정 길이를 제시하였다. 주차부는 졸음쉼터 이용차량의 이용률, 중차량 비율을 고려하여 제시하였으며, 부대시설은 안내시설, 안전시설, 편의시설로 구분하여 각각의 개선안을 제시하였다(홍정표, 2016).

2.2. 선행연구의 시사점

오인섭(2013) 및 오석진(2015)의 연구에 따라, 졸음쉼터 설치에 졸음운전으로 인한 사고 예방에 효과가 있는 것으로 나타났다. 오석진(2015)은 졸음쉼터의 진·출입부의 길이를 차량의 감·가속도를 고려하여 감속 및 가속차로, 연결로의 길이를 제시하였으나 차로 변경을 위한 변이구간 길이는 고려하지 않고 있어 변이구간을 고려한 적정 진·출입부 길이 산정이 필요할 것으로 판단된다. 또한 졸음쉼터 길이를 현재 지점에서 제시하고 있는 주차면수(7~15면)를 기준으로 제시하였으나, 졸음쉼터 이용 현황 조사 결과, 주차면수 부족 문제가 지속적으로 제기되고 있으며, 이에 따라, 졸음쉼터 이용률을 고려한 새로운 주차면수 기준 산출이 필요할 것으로 판단된다. 또한, 이용량에 따라 소형, 중형, 대형 졸음쉼터로 구분하여 각 유형별 적정 주차면수 산출이 필요할 것으로 판단된다.

3. 졸음쉼터 설계요소 연구

3.1. 국외 졸음쉼터(휴게시설) 관련 설계 기준

3.1.1. 미국

미국의 경우 고속도로 또는 국도에 설치하는 휴게시설은 우리나라의 휴게소 및 간이휴게소 정도의 규모를

갖는 시설로 졸음쉼터와 같은 소규모의 휴게시설은 따로 정의되어 있지 않다. 설치기준으로 휴게시설에 설치해야 하는 필수 편의시설을 제시하고 있으며 주차면은 일반형과 대형으로 구분하며 각 차량별 이용량 및 점두를, 차량 평균 주차시간을 고려하여 적정 주차면수를 산정한다.

미국의 경우 우리나라와 토지이용특성이 달라 휴게시설 설치시 넓은 부지의 이점을 이용하여 교통안전성을 충분히 고려한 진·출입부 길이를 확보하고 있으며, 인터체인지의 가·감속차로 설계 기준을 적용하여 설계한다. 설치 간격은 100km 또는 한 시간 주행거리를 기준으로 두고 있으며, 최근 40~50km 간격으로 배치할 것을 추천하고 있다. 휴게시설과 인터체인지와 의 최소 이격거리는 2km이며, 불가피한 경우 최소 1km까지 설치 가능하다(AASHTO, 2001).

3.1.2. 일본

일본의 경우 고속도로에 설치하는 휴게시설로 Parking Area(PA)와 Service Area(SA)가 있다. PA는 SA보다는 규모가 작은 간이휴게소 개념의 휴게시설이며 SA는 사람과 자동차가 필요로 하는 서비스를 거의 완전하게 만족시킬 수 있는 시설로 각 휴게시설 별 설치필요한 필수 시설을 제시해 놓고 있다. 휴게시설의 배치 간격은 유사시설을 포함하여 최대 25km 이하가 되도록 설치해야 하며 이는 이동시간 30분 정도를 기준으로 한 것이다. 따라서 대도시 근교 등 교통정체가 발생하는 구간은 25km의 배치간격이 30분 이상의 주행을 요구하므로 이동시간을 고려하여 배치해야 한다. 휴게시설의 주차면 수는 설치 구간의 계획 교통량 및 대상구간의 휴게시설간의 간격을 고려하여 적정 주차면수를 산출하기도 하며, 이용률 및 혼잡률, 주차장 점유율을 고려하여 산출하기도 한다(MOLIT, 2003).

휴게시설의 가·감속 변속차로는 입체교차의 변속차로 기준을 적용하며, 고속도로 상 휴게시설 안내 표지판은 전방 500~1,000m에 설치하도록 제시되어 있다(JRA, 2005).

3.1.3. 영국

영국의 경우 고속도로에 설치하는 휴게시설로는 Motorway Service Areas(MSA)와 Motorway Rest Areas(MRA)가 있다. MSA의 설치 간격은 28miles(45km)이며, 이 기준은 30분간 주행한 거리에 근거하여 산출된 기준이다. 그러나 혼잡한 도로의 경우

28miles의 거리는 30분 이상의 이동시간이 필요할 수 있으므로 일부 혼잡한 도로의 경우 거리 간격기준인 28miles과 이동시간 기준인 30분 중 짧은 것을 기준으로 MSA를 배치한다. 동일 노선상 MSA의 최소 간격 기준은 12miles(19.3km)이다. 기존 MSA간 간격이 40miles(64.37km) 이상인 구간에 MSA를 설치할 경우, 규정되어 있는 MSA의 모든 시설을 설치해야 하며, 간격이 40miles(64.37km) 미만인 구간에 설치할 경우에는 MRA의 형태로 설치 가능하다. MSA와 MSA를 설치해야 하는 필수 기본 설치 시설을 제시하고 있다 (RoSPA, 2007).

3.1.4. 국외 설계 기준 관련 시사점

국외 휴게시설 관련 설계 기준을 조사한 결과, 우리나라의 졸음쉼터와 비슷한 규모의 소규모 휴게시설에 대한 기준은 없는 것으로 조사되었으며 대부분의 휴게시설이 우리나라의 간이휴게소 수준 이상으로 설치되어 있는 것으로 나타났다. 휴게시설의 진·출입로의 길이는 미국과 일본 모두 인터체인지의 가·감속차로 길이를 적용하고 있다. 휴게시설 간 이격거리는 상습적으로 교통정체가 발생하는 구간을 고려하여 표준 이격거리 제시와 함께 주행시간을 고려하여 배치하도록 제시하고 있다. 또한 휴게시설에 설치해야 하는 필수 편의시설을 제시하고 있으며 주차면의 경우 차종별로 휴게시설 이용량을 고려하여 산정하도록 제시하고 있다.

3.2. 졸음쉼터 설계 요소 구분

졸음쉼터 설계시 고려해야 할 요소들을 선정한 결과, 졸음쉼터 설치 위치에 영향을 주는 요소, 졸음쉼터 설치 형태에 영향을 주는 요소, 그 밖에 졸음쉼터 내 설치해야 하는 편의 및 안전시설 등으로 구분할 수 있었으며, 각 요소에 대해 국내 설치기준과 국외 설치 기준을 비교·분석하였다.

졸음쉼터 설치위치 결정시 영향을 주는 요소로는 설치위치의 곡선반경, 종단경사, 기존 노선에 설치되어 있는 휴게시설과의 이격거리, 타 입출입 시설과의 이격거리 등이 있다. 각 요소에 대한 국내·외 기준 비교 결과, 미국의 경우 인터체인지와 휴게시설 간 최소 이격 거리를 2km로 제시하고 있으며, 휴게시설간의 최대 이격 거리는 일본의 경우 거리의 기준과 주행시간 기준을 동시에 제시하고 있어 상습 정체 구간의 경우 30분 이내에 휴게시설에 접근 가능하도록 하고 있다.

Table 1. Base Component of Rest Area Installation Location for Drowsy Drivers

Contents	Design elements	Installation criteria	Overseas installation criteria
Separation distance	• Separation distance between rest area	• Standard distance 15km • Maximum distance 25km	• U.S.A : Maximum distance 100km • Japan : Standard distance 15km, Maximum distance 25km • U.K : Maximum distance 45km
	• Separation distance between other facility	-	• U.S.A : Minimum distance 2km(if necessary, at least 1km)
Grades		-	-
Curve radius		-	-

졸음쉼터 설치형태에 영향을 주는 요소로는 진·출입차로 길이 및 접속 형태, 졸음쉼터와 본선의 분리 형식, 졸음쉼터 주행로의 길이, 졸음쉼터 내 보행로 제원, 주차구역 제원 등이 있으며, 각 요소에 대한 국내·외 기준 비교 결과 다음 표와 같다. 우리나라의 경우 졸음쉼터의 가·감속차로 길이는 고속도로의 버스정류장 가·감속차로 길이(감속차로 : 200m, 가속차로 : 220m) 이상으로 설치하도록 제시하고 있는 반면, 일본과 미국은 인터체인지의 가·감속차로 기준을 적용하고 있다. 또한 주차면 산정시, 우리나라의 경우 7~15면으로 이용량을 고려하지 않고 일괄적으로 주차면을 설치하고 있으나, 일

Table 2. Base Component of Rest Area Installation Type for Drowsy Drivers

Contents	Design elements	Installation criteria	Overseas installation criteria
Entry ramp	• Type	• Tapered design	-
	• Deceleration length	• Apply the criteria to the bus stop or rest area	• U.S.A, Japan : Apply the criteria to the I.C
Exit ramp	• Type	• Parallel Design or Tapered Design : Type determination considering traffic volume and the main road linear	-
	• Acceleration length	• Apply the criteria to the bus stop or rest area	• U.S.A, Japan : Apply the criteria to the I.C
Main road of rest -area	• Separation type	-	-
	• Length and width	-	-
	• Walkways length and width	-	-
Parking space	• Number of parking space	• 7~15 parking Space (No classification by Type of vehicle)	• Estimate appropriate parking space considering percentage using the rest area, peak factor and average length of stay for vehicle
	• Type	-	-

본과 미국은 각 시설의 차종별 이용률 및 혼잡률, 회전률 등을 고려하여 적정 주차면수를 산정하고 있다.

그 밖에 졸음쉼터 내 설치해야 하는 편의 및 안전시설에 대한 국내·외 기준을 비교한 결과, 미국은 고속도로에 설치하는 모든 휴게시설에 일정 규모 이상의 많은 편의시설을 설치하도록 제시하고 있으며, 일본과 미국 모두 화장실을 기본 필수 편의시설로 지정하여 모든 고속도로 휴게시설에서 화장실 이용이 가능토록 하고 있다.

Table 3. Base Component of Rest Area Installation
Other Factors for Drowsy Drivers

Contents	Design elements	Installation criteria	Overseas installation criteria
Convenience	• Type of facility and area	• Restroom, Bench and table (Restroom are installed flexibly according to demand)	• USA, Jpn : Restroom, Drinking water, Trash receptacle, Information display, Pay telephones, Benches, Table, Lighting, Shade structure
Safety	• Type safety facility • Installation location	• Entry ramp, Main road, Exit ramp : Installation required safety facilities provided	-
Information	• Type of information sign • Installation location	• Information sign (1km, 500m, Entrance ahead)	• Japan: Information sign(1km~ 500m ahead)

현 졸음쉼터 설계시 적용하고 있는 기준에 대한 적정성 검토가 필요하여 이에 따라, 본 연구에서는 안전하고 편리하게 졸음쉼터 이용이 가능하도록 각 요소에 대한 현 기준을 검토하고 기준이 부재한 요소에 대해서는 졸음 쉼터 이용 특성을 고려하여 적정 기준을 산출하였다.

3.3. 졸음쉼터 설계요소 검토 및 기준제시

졸음쉼터 설치위치에 영향을 주는 요소인 기존 타 입·출입 시설과의 적정 이격거리, 졸음쉼터 설치위치의 종단경사와 곡선 반경의 기준을 Table 4와 같이 제시하였다.

졸음쉼터와 타 입·출입 시설간의 최소 이격거리 기준 미 확보시 시설간의 가·감속차로 공유의 문제, 전방 안내표지판 설치위치 확보의 어려움 등의 문제가 발생한다. 이에 따라, 기존 시설의 전방 안내표지판 설치위치와 각 시설 간 입·출입 차량의 안전한 분리 등을 고려하여 최소 이격거리를 제시하였다. 휴게소의 경우 안내표지를 전방 5km부터 설치하도록 규정되어 있으며, 인터체인지는 전방 2km에 설치하도록 규정되어 있다. 이에 따라, 휴게시설 간의 최소 이격거리는 5km 이상이 되도록 제시하였으며 인터체인지와 최소 이격거리를 2km

로 제시하였다. 휴게시설 간 표준 이격거리는 기존 기준과 동일한 25km를 준수하도록 하되, 상시 혼잡 구간인 경우 주행시간 30분을 고려한 휴게시설 배치가 필요할 것으로 판단되어 주행시간과 거리를 동시에 고려할 수 있도록 제시하였다.

졸음쉼터 설치위치의 종단경사의 최대 기준은 본선 주행 중 전반의 졸음쉼터 유·무를 쉽게 인지할 수 있도록 설계속도에 따른 고속도로 기본구간의 종단경사 기준을 제시하였으며, 최소곡선반경 기준은 졸음쉼터의 가·감속차로를 이용하여 안전하게 진·출입이 가능하도록 설계속도에 따른 고속도로 인터체인지 설치구간의 곡선반경 기준을 적용하여 제시하였다.

Table 4. Design Criteria for Installation Location of Rest Area

Design elements	Present and review design element criteria					
Separation distance	• Separation distance between rest area - 5km~25km (Within 30minutes of driving)					
	• Separation distance between other facility - At least 2km					
Grades	• Application of maximum grades according to highway design speed					
	Design speed(km/h)	120	110	100	90	80
	Maximum grades(%)	Flat	3	3	3	4
Mountainous district		4	5	5	6	6
Curve radius	• Application of minimum curve radius according to highway design speed					
	Design speed(km/h)	120	110	100	90	80
	Minimum curve radius(m)	1000	900	700	600	450

졸음쉼터 설치형태에 영향을 미치는 요소인 진·출입부 길이, 졸음쉼터와 본선의 분리 방식, 주행로의 제원, 주차구역의 제원은 Table 5와 같이 제시하였다.

졸음쉼터의 진·출입부의 길이는 휴게소의 진·출입부의 변속차로 길이로 제시하였다. 이는 졸음쉼터가 휴게시설의 한 종류로 휴게소와 유사한 진·출입 형태가 나타나며, 휴게소와 달리 진입로 종점에 바로 주차면이 위치하고 있어 차량이 졸음쉼터 진입후 바로 정지해야 하기 때문이다. 따라서 휴게소보다는 작은 규모의 휴게시설이지만 안전한 진·출입을 위해 휴게소 수준의 진·출입부 길이 확보가 필요한 것으로 판단되었다.

졸음쉼터와 본선 주행로의 분리 방식은 녹지대 설치를 기본으로 제시하였다. 졸음쉼터는 본선 주행로와 접하여 설치하는 소규모의 휴게시설로 졸음쉼터 내 주차

Table 5. Design Criteria for Installation Type of Rest Area

Design elements	Present and review design element criteria					
Entry ramp	•Application of minimum deceleration length according to highway design speed					
	Design speed(km/h)	120	110	100	90	80
	Deceleration length(m)	265	240	215	190	160
Exit ramp	•Application of minimum acceleration length according to highway design speed					
	Design speed(km/h)	120	110	100	90	80
	Acceleration length(m)	560	440	370	280	195
Main road of rest area	• Separation type : Green space separator (In case of limited space, guardrail can be installed)					
	• Minimum width of road: 3.5m					
	• Minimum width of walkway: 2.0m					
Parking space	• Number of parking space = (traffic volume)×(percentage of using the facility) ×(average length of stay for parking on an hourly basis) (Installed more than 30% of truck parking space)					

구역 및 보행로는 고속도로 본선과 인접하여 위치하게 된다. 이에 따라, 졸음쉼터 이용객의 안전한 휴식 및 이동을 위해 녹지대 설치를 기본으로 제시하였다. 다만, 부득이하게 공간상의 제약으로 녹지대 설치가 불가능할 경우 방호울타리를 설치하도록 제시하였다.

졸음쉼터 내 주행로 폭은 고속도로 일반구간의 도로 폭인 3.5m를 최소 기준으로 제시하였다. 또한 졸음쉼터 내 주차면이 주행로와 바로 인접하여 위치하고 있어 주차 후 이동시 주행차량과의 상충이 발생하기 때문에 보행자의 안전을 위해 보행로 설치를 제시하였다. 보행로 최소폭은 보도 최소폭 기준인 2.0m를 제시하였다.

졸음쉼터의 주차면의 경우, 대·소형 구분 없이 7~15면을 확보하도록 현 기준에 제시되어 있다. 그러나 한국도로공사의 졸음쉼터 이용객 주요 민원 내용 분석 결과, 주차면 부족으로 인한 불편사항이 다수인 것으로 나타나 졸음쉼터 별 적정 주차면수 확보가 필요한 것으로 판단되었다. 또한 졸음쉼터 이용현황 자료를 살펴보면 화물차의 졸음쉼터 이용률이 27%~48%로 화물차를 위한 대형 주차면 확보 또한 필요한 것으로 분석되었다(한국도로공사 내부 요청자료, 2016).

이에 따라, 졸음쉼터 별 적정 주차면수 확보를 위해 각 졸음쉼터 별 이용률, 회전률, 혼잡률을 조사하여 적정 주차면수를 확보하도록 기준을 제시하였으며 전체 주차면수 중 30%의 이상의 화물차 주차면을 확보하도록 기준을 제시하였다.

졸음쉼터 내 설치 필요한 안전 및 편의·안내시설의 기준은 Table 6 과 같이 제시하였다.

졸음쉼터의 이용객 설문조사 결과, 보완시설로 화장실 확보에 대한 의견이 가장 높았으며, 이는 졸음쉼터는 운전중 졸음운전 예방 및 생리욕구 해소를 위한 최소한의 휴식공간을 제공하는 시설로 화장실은 필수로 설치해야 하는 시설로 판단된다. 이에 따라, 화장실 및 벤치, 파고라를 필수 편의 시설로 제시하였으며, 오후 시간대에 이용률이 높은 시설인 만큼 조명시설과 CCTV를 설치하여 안전한 졸음쉼터 이용이 가능토록 제시하였다.

Table 6. Design Criteria for Other Factors of Rest Area

Design elements	Present and review design element criteria
Convenience	• Basic installation facility : Restroom, Benches, Table, Lighting, CCTV
Safety	• Entry ramp, Main road, Exit ramp : Installation required safety facilities provided
Information	• Information sign(In a rest area) • Parking area sign(In a rest area) • Information sign(2km, 1km, 500m)

졸음쉼터는 진입로 진입 후 바로 주차면이 위치하고 있어 정지해야 하는 운전형태가 나타나므로 안전한 진입을 위해 진입로에 충분한 안전시설을 설치해야 한다. 현재 졸음쉼터에 설치되어 있는 안전시설 설치현황을 고려하여 설치 필요한 적정 안전시설을 선정하였다.

졸음쉼터는 휴게시설의 한 종류이지만 휴게소에 비해 전방 안내표지의 위치가 짧고 크기가 작아 추가 안내시설이 필요할 것으로 판단되었다. 이에 따라, 차로 유도 칼라레인을 설치하여 안전한 진입이 가능토록 제시하였으며, 진입로에 속도제한 표지 및 속도 감속 유도 노면 표지, 가상 과속방지턱 등을 설치하도록 제시하였다.

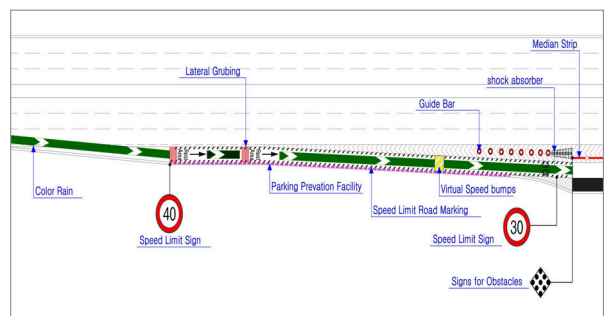


Fig. 4 Safety Facility on Entry Ramp

또한, 진입로에 인접하여 위치하고 있는 주차면의 주차차량 보호를 위해 진입로와 주행로가 접하는 부분에 주차차량 보호시설을 설치하도록 제시하였으며, 보행자의 안전한 승·하차 및 이동을 위해 주차면 양쪽으로 보행로를 설치하도록 제시하였다. 또한 주행로에 과속방지턱을 설치하여 졸음쉼터 내에서 과속으로 주행하는 것을 방지하도록 제시하였다.

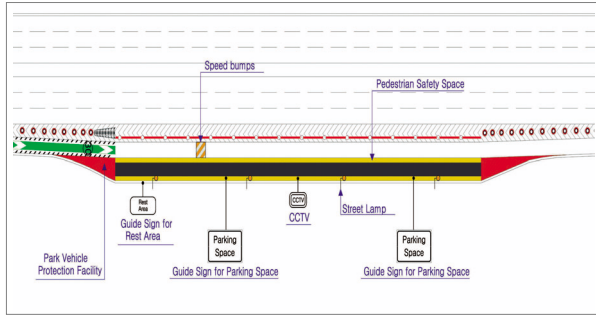


Fig. 5 Safety Facility on Main Road

졸음쉼터 진출로에는 본선차량이 졸음쉼터 진출로로 오진입 하는 것을 예방하기 위해 우회전 금지 표지를 설치하도록 제시하였고 시선유도봉, 불법주정차 방지시설을 설치하여 안전한 진·출입이 가능하도록 제시하였다.

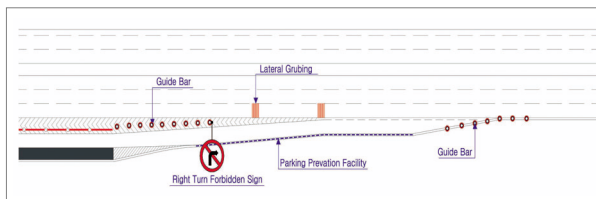


Fig. 6 Safety Facility on Exit Ramp

앞에 제시된 졸음쉼터 설계요소의 기준은 외국의 유사시설과의 비교, 국내 유사시설과의 비교, 이용자의 설문조사, 졸음쉼터 이용형태 등을 고려하여 산출하였으며, 각 요소별 기준 산출 방법은 Table 7과 같다.

Table 7. Base Presentation Method of Design Element Criteria

Design elements	Base presentation method of design element criteria
Separation distance	• Considering the characteristics of rest area use and the standards of overseas similar facilities
Grades	• Considering the standards of similar facilities in Korea
Curve radius	• Considering the standards of similar facilities in Korea
Entry ramp	• Considering the standards of similar facilities in Korea and overseas facilities

Exit ramp	• Considering the standards of similar facilities in Korea and overseas facilities
Main road of rest area	• Considering the characteristics of rest area use
Parking space	• Considering the characteristics of rest area use and user's requirement
Convenience	• Considering the user's requiring facilities
Safety	• Considering the user's requiring facilities and installation statuses
Information	• Considering the user's requiring facilities and installation statuses

4. 결론 및 향후 연구 과제

고속도로에서 발생하는 졸음운전으로 인한 사고 예방을 위해 2011년부터 고속도로의 휴게소와 휴게소간 거리가 먼 구간을 대상으로 졸음쉼터를 설치하였다. 졸음쉼터 설치로 인해 졸음운전으로 인한 교통사고는 감소하였으나 졸음쉼터 설치 관련 별도의 기준을 충분히 마련하지 않고 설치 및 운영하고 있어 졸음쉼터 이용시 안전상에 문제점이 발생하고 있다. 본 연구에서는 졸음쉼터 설계 기준을 마련하기 위해, 설계에 영향을 미치는 졸음쉼터 구성 요소를 설치위치, 설치형태 및 기타로 구분하였으며 운전자가 졸음쉼터를 안전하게 이용 가능하도록 각 구성 요소별 설계요소를 도출하였다. 또한 각 설계요소별 현 설계 기준, 유사시설의 기준, 국외 기준을 비교·분석하였다. 이에 따라, 졸음쉼터의 안전성을 향상시키고 이용자의 편의 증대, 이용률 향상을 위해 각 설계요소별 적정 설계 기준을 제시하였다.

향후 졸음쉼터에 대한 지속적인 모니터링과 졸음쉼터의 사고 분석을 통해 각 구성요소 기준에 대한 추가 연구가 수행되어야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 인천대학교 2017년도 자체연구비 지원에 의하여 연구되었으며, 본 연구에서 제시된 연구 결과는 국토교통부 예규 제2017-167호(2017.4.25) '고속국도 졸음쉼터의 설치 및 관리 지침'으로 제정되었음.

REFERENCES

AASHTO (2001). *Guide for Development of Rest Areas on Major Arterials and Freeways*, Thide Edition.

Department for Transport (DfT) (2008). *Policy on Service Areas and other Roadside Facilities on Motorways and All-purpose Trunk Roads in England*.

Hong, J. P. (2016). *Suggestion of Design Criteria and Calculation*

- Specifications of the Rest Area for Drowsy Drivers on the Highways*, Ph.D. Dissertation, University of Chonnam.
- Japan Road Association (JRA) (2005). *Explanation and Operation of Road Structure Instruction*, Goomibook
- Korea Expressway Corporation (KEC) (2013). *A Study on the Improvement of Highway Service Facilities* (in Korean).
- Minister of Land Infrastructure and Transport (MOLIT) (2013). *A Study on the Regulation of Structure and Equipments of Road Structure*.
- Ministry of Land Infrastructure and Transport Chubu Regional Development Bureau (MOLIT) (2003). *Road Design Guide* (in Japan).
- Oh, I. S. (2013). *A Study on the Effect of Installation of Rest Areas on the Shoulder of Expressways on Traffic Accidents*, Masters Dissertation, University of Ajou.
- Oh, S. J. (2015). *Improved Design Criteria of the Rest Area for Drowsy Drivers on the Highways*, Masters Dissertation, University of Chonnam.
- Royal society for the Prevention of Accidents(RoSPA) (2007). *Policy for Service Areas and other facilities on Motorways and All-purpose Trunk roads in England*.