

운
전
자
안
전
을
위
한
차
량
내
디
스
플
레
이
장
치
설
계
가
이
드
라
인

2018

지능형 교통시스템 표준
ITSK-WD-16005

제정일 : 20XX년XX월XX일
개정일 : 20XX년XX월XX일

운전자 안전을 위한 차량 내
디스플레이장치
설계 가이드라인
(Design Guidelines for
Driver's safety of
In-Vehicle Display System)

2018 (Ver1.3)

한국지능형교통체계협회

표준(안)문서 버전 이력

문서 버전	문서변경 일자	문서변경 내용
-	2016.07.06	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 표준화과제 제안
Ver 1.0	2017.02.26	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HUD(Head Up Display)를 표준 대상 범위 내 추가 ▪ 용어 정의 및 일부 문구 수정 ▪ 부록 작성 : 시각폐색방법 기반 주의분산 측정 시험
Ver 1.1	2017.08.16	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일부 문구 수정 및 삭제
Ver 1.2	2017.09.29	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부록 작성 : Head Up Display 성능 시험
Ver 1.3	2017.10.11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ KS 표준 준용항목 명시

머 리 말

본 표준은 산업통상자원부 「자율주행차의 실용화 촉진을 위한 자동차-ITS-ICT 융합 표준」의 지원을 받아 작성되었습니다.

<목 차>

제1장 서문	1
1. 제정목적	1
2. 적용범위	1
3. 정의	1
4. 약어	1
5. 참조표준	1
5.1. 준용표준	1
5.2. 국내·외 참조표준	1
5.3. 준용/참조한 표준과 본 표준의 비교표	1
5.4. 참고 문서	1
제2장 운전자 주의분산 관련 연구 검토	5
1. 운전자 주의분산 요소	5
제3장 차량 내 디스플레이장치 운전자 인터페이스 요구사항	3
부록 I. 시각패색방법 기반 주의분산 측정 시험	19
부록 II. Head Up Display 성능 시험	22

제1장 서문

1. 제정목적

본 표준은 주행 중 운전자가 차량 내 디스플레이 장치로 인한 주의 분산을 최소화하기 위해 운전자와 차량 내 모든 디스플레이 장치 사이의 상호작용에 대한 요구사항을 정의하고 이에 대한 일반적인 설계 가이드라인을 표준화하는 것을 목적으로 한다.

2. 적용범위

운전자를 제외한 탑승자용이나 앞좌석에 설치되어 있더라도 운전자가 볼 수 없는 디스플레이 장치는 제외한다. 여기서 차량이라 함은 승용차, 승합차, 화물차, 특수차 등을 포함하고 이륜 차량은 제외한다. 또한 구급차, 소방차, 법집행용차, 군사용차 및 긴급 차량도 적용되지 않는다.

주의분산을 일으키는 업무는 운전과 관련 없이 장착된 차량 전자장치를 이용한 부가업무와 운전과 관련된 부가 업무 둘 다 포함된다.

3. 정의

- a) 차량 내 디스플레이 장치(In-vehicle display system) : 자동차 내에서 이용 가능한 디스플레이 기기로서, 메모리에 저장되어 있는 정보나 통신망(위성이나 인터넷 등)을 통해서 실시간으로 운전자에게 시각 또는 시청각적 신호로 정보를 제공하는 장치로 클러스터, 차량매립형 또는 거치형 내비게이션, HUD, 카메라 모니터, DVD 플레이어, 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 등 동영상을 재생할 수 있는 장치 등이 포함
- b) 완전 정지 상태(Complete stop) : 다음 중 한가지 상태를 말함
 - 1) 자동차의 원동기가 시동되어 있지 않은 경우
 - 2) 자동변속기의 변속레버가 "주차" 위치에 있는 경우
 - 3) 차량 속도가 0 km/h인 경우
 - 4) 주차 제동장치가 완전 작동되어 있는 경우
- c) 주행 중(Driving) : 자동차가 물리적으로 움직이고 있는 상태로서, 차량 속도가 0 km/h를 초과하는 상태. 차량 속도는 차량속도계를 기준으로 함. 단, GPS가 자동차의 속도를 측정하는 유일한 방법인 제품에 한해서는 GPS 기준의 속도를 적용할 수 있음
- d) GPS(Global Positioning System) : 위성 항법 시스템
- e) DMB (Digital Multimedia Broadcasting) :영상이나 음성을 디지털로 변환하는 기술 및 이를 휴대용 IT기기에서 방송하는 서비스
- f) 내비게이션 (Navigation) : 지도를 보이거나 출발지에서 목적지까지 경로안내를 통하여 자동차 운전을 지원하는 차량 내 디스플레이 장치
- g) 목적과업 (Task) : 디스플레이 장치가 운전자가 원하는 작동을 수행하거나 정보가 표출되도

록 행하는 일련의 조작과정

h) 단위과업 (Sub Task) : 목적과업을 수행하기 위한 하나의 과정

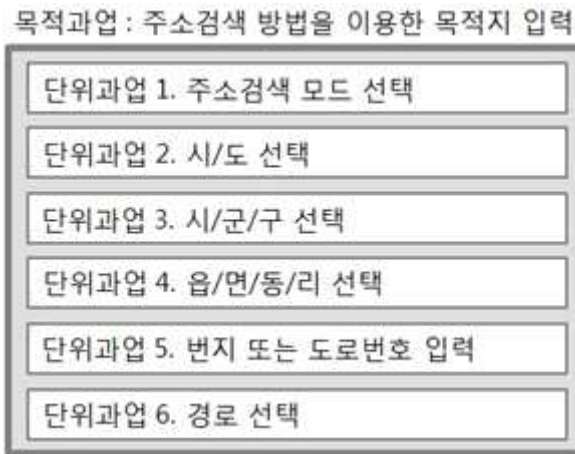


그림 1 - 목적과업과 단위과업 범위 예

- i) 응시 (Glance) : 운전자의 시선이 디스플레이 장치에 고정되는 한 번의 행위
- j) 동적 표기 (Dynamic marking) : 정보를 동적인 움직임으로 나타내는 것을 말하며, 문자를 동적으로 나타내는 것을 포함
- k) 메뉴 (Menu) : 디스플레이 상에 나타나며, 사용자가 명령을 선택할 수 있도록 한 조작 순서 일람표
- l) 장면 (Scene) : 한 번에 볼 수 있는 한 화면
- m) EMC (Electromagnetic Compatibility) : 전자파 적합성
- n) CISPR (The International Special Committee on Radis Interference) : IEC 내 전자파 관련 국제무선장애특별위원회
- o) DGPS (Differential Global Positioning System) : 상대 측위 방식의 GPS 측량기법으로, 이미 알고 있는 기준점 좌표를 이용하여 오차를 일으키는 요소를 방지하고 오차를 최대한 줄여서 보다 정확한 위치를 얻기 위한 방식
- p) CEP (Circular Error Probable) : 원형오차확률, 실제 위치를 중심으로 한 위치 추정값의 50%를 함유하는 원의 반경 수치
- q) RF (Radio Frequency) : 무선주파수
- r) POI (Point of Interest) : 관심 지점으로 주요 시설물, 역, 공항, 터미널, 호텔 등을 좌표로 전자 수치 지도에 표시하는 데이터
- s) 시각 폐색 방법 (Visual Occlusion Method) : 시험 참가자 시각의 주기적인 방해 또는 검사

중의 시각정보를 어둡게 하는 것을 포함하는 측정방법

- t) 총 셔터 개방 시간 (Total Shutter Open Time, TSOT) : 폐색법을 사용하였을 때 시각이 폐색되지 않는 총 시간 ※비고 TSOT는 해당 과업을 위하여 요구되는 총 시각 간격이다.
- u) 폐색시간 : 시각 폐색 방법을 사용하였을 때 운전자 인터페이스가 보이지 않는 동안의 시간
- v) HUD(Head-Up Display) : 차량의 상태 및 주행정보 등을 운전자의 시야 전면에 그래픽으로 보여주는 디스플레이 장치이다.

4. 약어

a) GPS	Global Positioning System
b) DMB	Digital Multimedia Broadcasting
c) EMC	Electromagnetic Compatibility
d) CISPR	The International Special Committee on Radis Interference
e) DGPS	Differential Global Positioning System
f) CEP	Circular Error Probable
g) RF	Radio Frequency
h) POI	Point of Interest
i) TSOT	Total Shutter Open Time,
j) HUD	Head-Up Display

5. 참조표준 및 문서

5.1. 국내·외 참조 표준

본 표준은 아래의 KS 표준을 참조하여 개발하였다.

- a) KS C 5077, 차량 내 디스플레이 장치 운전자 인터페이스 일반 요구사항, 2014.04
- b) KS R 16673, 도로 차량-교통 정보 및 제어 시스템의 인간공학적 측면-차량 내부 시스템의 사용에 따른 시각 요구에 접근하는 폐색 방법, 2009.08

5.2. 준용/참조한 표준과 본 표준의 비교표

본 표준(번호)	준용/참조표준 번호	비교
1. 개요	-	추가
2. 표준의 구성 및 범위	-	추가
3. 정의	1. 정의	동일(번역)
4. 규격	2. 규격	동일(번역)
-	3. 프로토콜	제외(※제외사유 간략히 기재)
부록I	4. 아키텍처	수정(※수정사항 간략히 기재)

5.3. 참고 문서

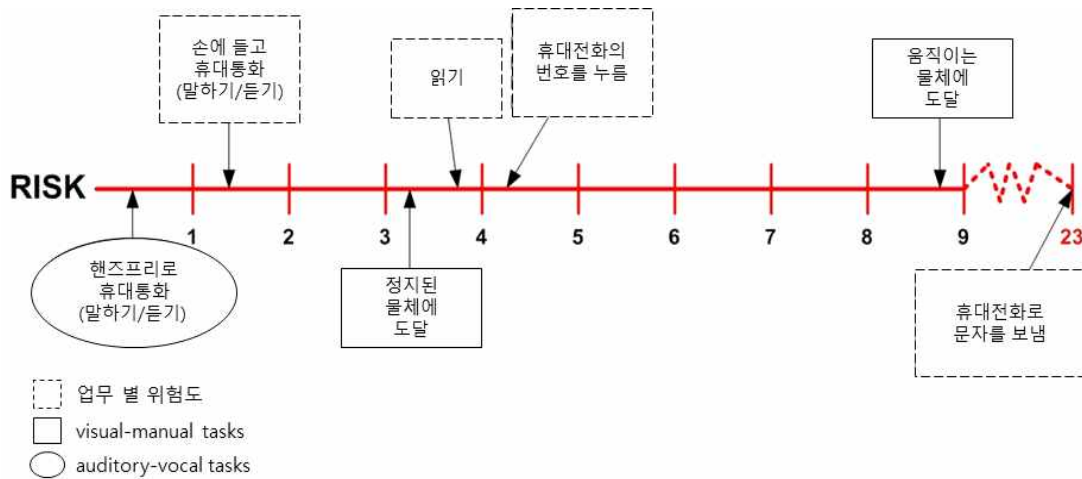
- a) Advanced Auto Safety Report - Driver Distraction, ADAS&HMI, 2014, Telematics update
- b) 교통정보혁신을 위한 제공·관리·평가기술개발-전자 친화형 교통정보 표출기술개발 보고서, KICT

제2장 운전자 주의분산 관련 연구 검토

미국, 유럽, 일본 등 주요 선진국에서는 주의분산으로 인한 교통사고를 제거하기 위해 운전 중 발생하는 주의분산 원인 등을 조사, 분석하고 이를 기반으로 자동차 제조사, 부품사 등 관련 업계에 차량 인터페이스로부터 운전부하를 줄일 수 있는 최소한의 설계 가이드라인을 제공하고 있다. 이를 위해 가장 먼저 HMI(Human Machine Interface) 데이터를 수집하고 문제점을 분석하는데, 국내의 경우 관련 데이터가 거의 전무하여 다음과 같이 해외 사례를 통해 일반사항으로 정리를 하였다.

1. 운전자 주의분산 요소

대부분의 운전자의 주의분산을 일으키는 부가적인 업무는 시각과 조작 업무에 집중되어 있다. 미국의 NHTSA¹⁾의 운전자 주의분산 가이드라인(Driver Distraction Guidelines, 2013)에 의하면 운전 중에 영향을 주는 대부분의 주의분산 업무는 시각-조작에 집중되어 있는 것으로 나타났다.



[그림 2-1] 운전 중에 영향을 주는 부가업무
(Driver Distraction Guidelines, NHTSA, 2013)

1.1. 운전자 주의분산을 일으키는 주요 요소

1.1.1. 시각적 주의분산

도로에서부터 시각적 물체정보까지 운전자가 눈길을 돌리도록 요구되어지는 업무

1) National Highway Traffic Safety Administration (미국의 고속도로교통안전국)

1.1.2. 조작에 의한 주의분산

먹거나, 마시는 것과 같은 업무. 혹은 터치스크린이나 모바일 장치와 같은 것을 부수적으로 조작하기 위해 차량 핸들에서 손을 떼도록 요구되어지는 업무

1.1.3. 인식에 의한 주의분산

운전 업무보다 다른 것에 대한 생각을 수반하게 하는 정신적 부하

실제 운전자의 주의분산 행태는 위의 세 가지 타입으로 분류될 수 있으며, 실제로 하나 이상의 복합적 형태를 포함하고 있다.

좋은 예로 운전하는 동안 휴대전화를 통해 문자메시지를 보내는 행동이 있는데, 여기서 시각적 요소는 휴대폰 화면을 보기 위해 도로로부터 눈을 돌리는(eyes off) 행태가 있으며, 조작적 요소로는 문자를 입력하기 위해 스티어링휠에서 손을 떼는(hand off) 행태가 포함된다. 마지막으로 인식적 요소로 문자로 말하기 위한 생각으로 인해 운전 과업을 잊는(mind off) 행태가 포함된다.

또한 대부분의 운전자들이 직접 휴대전화를 조작하여 사용하는 것보다 핸즈프리를 이용하는 것이 훨씬 안전할 것이라고 믿고 있지만 핸즈프리를 사용하였다고 하여 위험이 완전 사라지는 것은 아니다.(risk free) 이유는 여전히 인식에 의한 주의분산이 남아있기 때문이다.

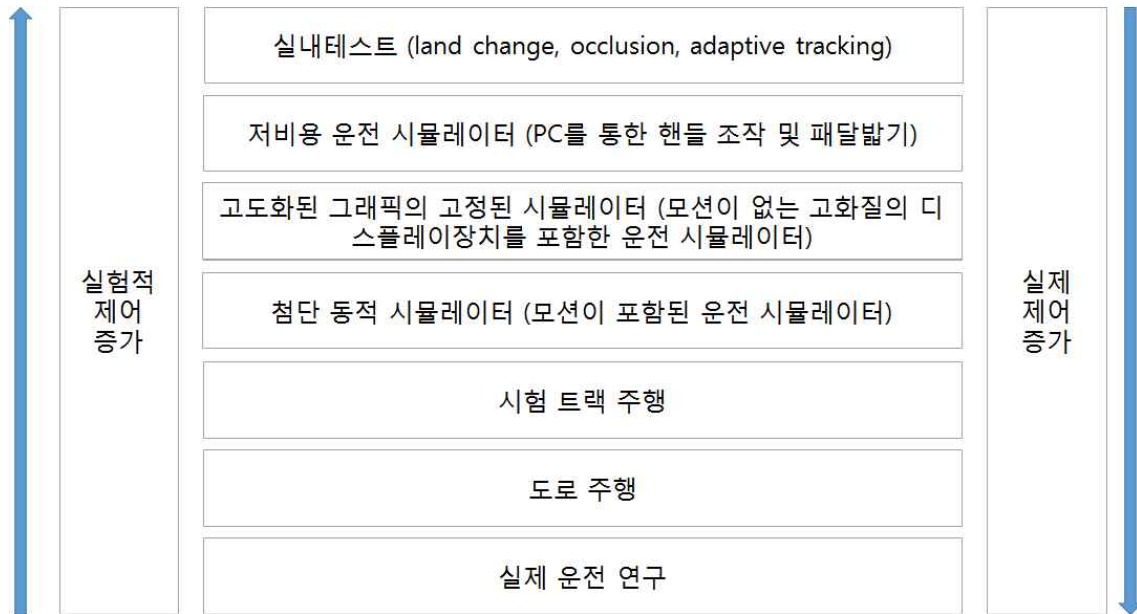
1.2. 운전자 주의분산 측정 요소

현재까지 운전자 주의분산 측정이 가능한 단일 척도는 없는 것으로 나타났지만 다음과 같이 주의분산이나 부주의를 측정할 수 있는 항목이 정의되어 있다.

1.2.1. 주의분산이나 부주의를 측정할 수 있는 항목

- 운전 수행
- 힐끗 쳐다보는 행위
- 업무(task) 수행
- 신체적 특징
- 인지 부하

<그림> 운전 성과와 운전자 요구를 평가하는 방법²⁾



1.3.1 운전성능실험 연구

운전성능실험 연구는 일반적으로 운전 시뮬레이터 실험실 및 폐쇄된 테스트 도로에서 제어 가능하도록 수행된다. 공공도로에서의 운전 위험성을 피하기 때문에 일찍부터 연구를 위한 가장 적합한 시험환경으로 여겨지고 있다.

1.3.2 실도로 주행 연구

1) the 100-car naturalistic driving Study

- 연구³⁾에 따르면 충돌사고의 80%와 미연사고의 65%가 충돌 발생 3초 이내에 운전 부주의를 포함하고 있다. 기여 요인으로써 운전자 부주의 이전 추정치는 모든 충돌사고의 25% 범위에 있었다.
- 복잡한 보조작업이 필요한 운전자의 위험도가 일반 운전 시나리오에 비해 3배 충돌 위험이 증가하는 것으로 나타났으며, 적당한 보조작업의 운전자도 2배 충돌 위험이 증가하는 것으로 나타났다
- 나이와 관련하여 충돌사고와 관련된 부주의률이 18~20세의 젊은 그룹에서 4배 높게 나타남

2) Basacik, D. & Stevens, A., 2008. Scoping Study of Driver Distraction. Department for Transport: London, Road Safety Research Report No. 95, Available at: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20090417002224/http://www.dft.gov.uk/pgr/roadsafety/research/rsrr/theme2/report95.pdf> [Accessed 10 June 2014].

3) Klauer, S.G., Dingus, T.A., Neale, V.L., Sudweeks, J.D. & Ramsey, D.J., 2006. The Impact of Driver Inattention On Near-Crash/Crash Risk: An Analysis Using the 100-Car Naturalistic Driving Study Data. Washington, D.C.: National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), DOT HS 810 594, Available at: <http://www.nhtsa.gov/DOT/NHTSA/NRD/Multimedia/PDFs/Crash%20Avoidance/2006/DriverInattention.pdf> [Accessed 10 June 2014].

- 힐끗보는 행동 분석을 통해 2초 이상동안 도로에서 잠시 눈을 떴을 경우, 충돌 시 포함되는 위험율이 증가함이 증명되었음
- 2초미만으로 눈을 떴을 경우에는 기본 운전 이외의 위험이 증가하다고 명확히 나타나지 않았음

2) the impact of Hand-Held And Hands-free cell phone use on driving performance and Safety critical event Risk

- 본 연구에서는 운전 중 휴대폰 사용과 관련하여 ①휴대폰을 손에 들고 운전하는 그룹, ②포터블 핸드프리를 이용하는 그룹, ③통합형 핸드프리를 이용하는 그룹으로 나누어 연구
- 2011년 2월에서 11월간 평균 31일 동안 연구에 참여한 204명의 운전자로부터 데이터를 수집하였으며, 운전자는 분석을 위해 휴대전화 기록을 제공하였음
- 본 연구의 목적은 다음과 같음
 - 운전자의 휴대폰 사용을 조사 분석
 - 휴대폰 사용으로 인한 사고(충돌, 미연) 위험도 조사
 - 휴대폰 사용 시 운전 성능 조사
- 결과는 다음과 같음
 - 문자메시지 입력, 검색 및 전화걸기는 운전자가 도로로부터 눈을 떴는 가장 긴 시간이 소요되었음
 - 문자메시지 입력은 운전자가 평균 23초 동안 도로에서 눈을 떴도록 만들었으며, 충돌 위험성이 2배 증가되었음
 - 전화걸기를 완료(휴대폰을 가져와서, 연락처를 보고, 전화를 걸기)하였을 때에는 충돌 위험성이 3배 증가된 것으로 나타났음
 - 심지어 휴대폰 포터블 핸드프리와 차량 통합형 핸드프리 사용에서도 적어도 절반의 시간동안 시각적-조작적 업무가 포함된 것으로 나타났음. 그리고 그것이 충돌 위험성을 증가시키는 것으로 나타났음

3) the SHRP 2 naturalistic driving Study

- 미국 6개 사이트에서 16세와 80세 사이의 2,800명 참여
- 목표는 운전자와 상호 작용하고 차량, 교통 및 환경에 순응하는 방법을 이해하고 설계를 위한 가이드라인을 수립해야 함

제3장 차량 내 디스플레이장치 운전자 인터페이스 요구사항

1.1. 개요

1.1.1. 설계 가이드라인을 위한 기본적 고려사항

운전자의 눈동자는 보통 도로 전방을 주시하고 있어야 한다.

부가적인 업무(secondary task-운전/비운전 관련 업무 모두 해당)를 수행하는 동안 적어도 한손으로 스티어링 휠을 유지할 수 있어야 한다.

주의분산은 운전 중 수행하는 부가적인 작업에 의해 유발된다.

운전자에 의해 수행된 업무는 언제든지 방해가 될 수 있다.

운전자는 작업의 상호작용 속도를 제어할 수 있어야 한다.

디스플레이는 운전자가 보기 쉬어야하고, 제공된 콘텐츠는 쉽게 식별할 수 있어야 한다.

1.1.2. HMI 단순화

운전자가 사용하기 쉬워야 한다.

운전 중 부주의를 최소화해야 한다.

복잡성을 줄이고 사용자 경험에 집중되어야 한다.

1.2. 디스플레이 장치

1.2.1. 크기

차량 내 디스플레이 장치로 인하여 운전자의 시야를 가리거나 운전 방해 받지 않는 크기여야 한다.

1.2.2. 밝기

차량 내 디스플레이 장치를 장시간 사용 시 눈의 피로나 눈부심을 최소화 하여야 한다.

주행 시 차량 외부에서의 일광이 너무 밝아 차량 내 디스플레이 화면을 인지 못하게 되어서는 안 된다.

야간 주행 시 차량 내 디스플레이 화면으로 인한 차량 유리창의 반사광으로 인해 운전자가 운전 방해 받아서 안 된다.

주변 채광(주간, 야간)에 따라 밝기가 자동으로 변하여 가독성을 높일 수 있어야 한다. 차량 내 디스플레이의 명암 대비는 최소한 3:1 이상이어야 하며 5:1이 권장된다.

운전자가 차량 내 디스플레이 밝기를 수동으로 조절할 수 있어야 한다.

1.2.3. 설치

운전자가 운전 시 머리를 숙이거나 돌리지 않고 눈동자만 돌려서 가독할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.

운전자의 손, 팔, 다리 등의 움직임을 방해하지 않아야 하며, 차량 내 디스플레이를 조작하기에 적당한 위치에 설치하여야 한다.

운전자가 안전벨트를 맨 상태에서 한 손으로 조향휠을 잡고, 다른 한 손으로 조작할 수 있는 위치에 설치하여야 하며 차량 내 디스플레이를 조작하기 위해서 운전 자세를 바꾸도록 해서는 안 된다.

차량 내 디스플레이 장치로 인하여 차량계기판과 전방 및 측방시야를 방해 받아서는 안 된다.

중요한 정보는 운전자의 시야에서 수직, 수평 15° 이내에 제시되도록 설치하는 것이 좋으며 최대 30° 이내여야 한다.

1.2.4. 정보수집

차량 내 디스플레이 장치로부터 운전자 정보, 차량 정보 및 도로 정보 등 일체의 정보 수집 및 전송 활동은 운전 방해가 되거나 운전자의 주의를 분산시켜서는 안 된다.

1.3. 주행 중 금지

1.3.1. DMB 등 동영상 표시 금지

차량 내에서 이용 가능한 디스플레이 장치는 자동차의 완전 정지 상태를 제외하고는 디지털 멀티미디어 방송 및 영상물이 표시되지 않도록 해야 한다. 다만 음성은 출력되어도 무방하다.

다만, 주차 등을 위해 후진기어 상태인 차량의 운전자를 지원하기 위해 차량의 후방을 직접 영상으로 표출하는 것은 제외된다.

DMB 등 동영상 표시 금지는 8.1.1의 주행 중 작동상태 확인 시험으로 평가한다.

1.3.2. 지속적인 콘텐츠 사용 금지

차량 내에서 이용 가능한 디스플레이 장치는 자동차의 완전 정지 상태를 제외하고는 책, 잡지, 소셜미디어 콘텐츠와 같은 대량의 텍스트나 자동으로 스크롤되는 문자가 표시되지 않도록 해야 한다.

1.3.3. 수동 문자 입력 금지

차량 내에서 이용 가능한 디스플레이 장치는 자동차의 완전 정지 상태를 제외하고는 인터넷 검색이나 문자 기반의 메시지를 위한 수동 문자 입력을 하지 않도록 해야 한다.

1.4. 정보제공

1.4. 정보제공은 기본적으로 KS C 5077의 4.2 정보제공을 따른다.

정보제공 중 단위과업 수행을 위한 한 장면에서의 1회당 응시시간과 정보인지를 제외하고는 8.1.1의 주행 중 작동상태 확인 시험으로 평가한다.

1.4.1. 일반

1.4.1. 일반은 기본적으로 KS C 5077의 4.2.1 일반을 따른다.

동적 표기 정보는 주행 중 사용하지 못하도록 한다. 다만 다음의 정보를 제공하는 경우는 제외한다.

- 1) 지리안내 또는 교통정보안내
- 2) 국가비상사태·재난상황 등 긴급한 상황 안내
- 3) 운전을 할 때 자동차 등의 좌우 또는 전후방을 볼 수 있도록 도움을 주는 정보

주행 시 정보를 얻기 위한 차량 내 디스플레이 조작 시 시청각 경고 메시지를 제공한다.

차량 내부 또는 외부의 응급상황 관련 시각적, 청각적 정보(안전에 관련된 정보)가 다른 정보에 비해 가장 우선시 되어 운전자에게 제공되어야 한다.

운전자의 가독성을 높이기 위해 문자의 크기, 글꼴, 색상, 화면 당 단어 수 등을 고려하여 효율적으로 정보를 제공한다.

운전 중 교통상황, 날씨, 내비게이션, 차량정보 등 차량 운행과 직접적으로 관련이 있는 정보 이외의 엔터테인먼트 요소 관련 화상 및 문자 정보제공을 제한한다.

1.4.1.1. 내비게이션 사용에 대한 위험성 경고표시

1.4.1.1. 내비게이션 사용에 대한 위험성 경고표시는 기본적으로 KS C 5077의 4.2.1.1 내비게이션 사용에 대한 위험성 경고표시를 따른다.

내비게이션 사용 시 위험성 경고 표기 및 올바른 사용법이 안내되어야 한다.

1.4.1.2. 위험경고 표시 제공

운전 중 위험 상황에 대한 메시지는 경고를 나타내는 음성정보와 동시에 제공되어야 하며, 위험 상황 시 경고 메시지는 한 단어 또는 3~5단어의 짧은 문장으로 제시하고 반복적으로 제공하여 운전자가 해당 조치를 취하도록 유도한다.

1.4.1.3. 차량 주행 정보 제공

주행 중 속도, 지역과 같은 차량 주행 정보를 제공하여야 한다.

1.4.1.4. 내비게이션 최종 업데이트 정보 제공

내비게이션 전원을 켜고 있을 때 최종 업데이트 날짜를 알려줌으로써 차량 내 디스플레이 장치로부터

터 제공받는 정보와 실제 도로정보와의 차이를 운전자가 미리 알고 준비하도록 함으로써 불필요한 주행 중 부하를 줄인다.

1.4.1.5. 단위과업 수행을 위한 한 장면에서의 1회당 응시시간

1.4.1.5. 단위과업 수행을 위한 한 장면에서의 1회당 응시시간은 기본적으로 KS C 5077의 4.2.1.2 단위과업 수행을 위한 한 장면에서의 1회당 응시시간을 따른다.

운전 중 주의분산을 최대한 줄이기 위해서 운전자의 단위과업 수행을 위한 한 장면의 1회당 응시 시간은 1.5초 이내여야 한다.

1회당 1.5초 이내에 인식할 수 있는 그림, 문자, 아이콘 등을 채택한다.

단위과업 수행을 위한 한 장면에서의 1회당 응시시간은 8.1.2의 시각 폐색 방법 기반의 주의분산 측정 시험으로 평가한다.

1.4.1.6. 정보인지

1.4.1.6. 정보인지는 기본적으로 KS C 5077의 4.2.3.1 정보인지를 따른다.

운전자는 시각적 정보를 인지할 때 5회 이내에 단위과업을 수행할 수 있어야 하며, 단위과업당 전체 소요시간은 7.5초 이내로 제한하여야 한다.

정보인지는 8.1.2의 시각 폐색 방법 기반의 주의분산 측정 시험으로 평가한다.

1.4.2. 디스플레이 정보

1.4.2.1. 정보 종류

1.4.2.1. 정보 종류는 기본적으로 KS C 5077의 4.2.2.1 정보 종류를 따른다.

표 2 - 정보 특성 별 정보의 종류 및 제공방식

번호	특성	정보종류	정보 제공방식		주행 중 제공여부	비고
1	긴급성	긴급 정보	시각	문자정보 정지화상	○	병원/소방서/경찰서 등 정보
			청각	음향정보		
			시청각	동화상 음향정보	○	국가비상사태, 재난상황 등 안내 정보
2		차량 및 주행 위험 경고	시각	문자정보 정지화상	○	다른 정보와 중복 시 최우선 제시
			청각	음향정보		
			시청각	동화상 음향정보	×	
3	항시성	주행 정보	시각	문자정보 정지화상	○	주행거리, 주행시간, 주행속도 등
			청각	음향정보		
			시청각	동화상 음향정보		
4		주행경로 안내	시각	문자정보 정지화상	○	주소 및 전화번호 제외

			청각	음향정보				
			시청각	동화상 음향정보				
5	교통 정보	시각	문자정보	○	긴급 교통정보는 주행 중에 제공 가능			
		청각	정지화상 음향정보					
		시청각	동화상 음향정보					
6	날씨 정보	시각	문자정보	○	기호 포함			
		청각	정지화상 음향정보					
		시청각	동화상 음향정보	×	긴급 날씨정보는 주행 중에 제공 가능			
7	주행 중 디스플레이장치 조작 경고	시각	문자정보	×				
		청각	정지화상 음향정보					
		시청각	동화상 음향정보					
8	편의시설	시각	문자정보	○	식당, 호텔, 주차장 및 주유소 등			
		청각	정지화상 음향정보					
		시청각	동화상 음향정보					
9	뉴스	시각	문자정보	×	긴급정보 제외			
		청각	정지화상 음향정보					
		시청각	동화상 음향정보					
10	오락성 정보	시각	문자정보	×	영화, 드라마 등			
		청각	정지화상 음향정보					
		시청각	동화상 음향정보					
11	부가성	시각	정지화상	×				
12		음악	청각			음향정보	○	
13		라디오	청각			음향정보	○	오락성 정보 및 뉴스 포함
14		차량 외부 동화상	시청각			동화상 음향정보	○	운전을 할 때 자동차 등의 좌우 또는 전후방을 볼 수 있도록 도움을 주는 정보
15	동영상 파일 재생	시청각	동화상 음향정보	×				
16	광고정보	시각	문자정보	×				
		청각	정지화상 음향정보					
		시청각	동화상 음향정보					

- ※ 차량이 정지 상태인 경우에는 모든 정보 제공 가능함
- ※ 항시성 : 주행 시 항상 제공하는 정보
- ※ 긴급성 : 주행 중 운전자의 주의를 요구하는 안전 또는 응급상황 정보
- ※ 적시성 : 시간 또는 위치정보 등을 고려하여 특정 상황에 필요한 정보
- ※ 부가성 : 엔터테인먼트 등 운전과 상관없는 오락성 정보

디스플레이정보(표1)는 8.1.1의 주행 중 작동상태 확인 시험으로 평가한다.

1.4.2.2. 시각정보

1.4.2.2.1 문자수

주행 중 디스플레이 장치의 한 장면에 표시되는 적정 단어 수는 30 글자 이하로 한다. 단, “120” 과 같은 숫자 또는 “km/h”와 같은 단위는 한 문자로 간주하며, 문장부호 표시는 문자 개수에 포함하지 않는다.

본 항목은 시험방법을 검토 중이다.

1.4.2.2.2 문자크기

디스플레이 장치 중 클러스터에서 게이지 형식으로 표시되는 속도계와 엔진회전계의 숫자의 크기는 3자리 숫자를 기준으로 하였을 때 최소 가로 18mm x 세로 9mm 이상, 최대 가로 24mm x 세로 11mm 이하로 한다. 이 때 속도계와 엔진회전계의 지름(Ø)이 약 185mm일 때 를 기준으로 한다.

1.4.2.2.3 문자 디자인

디스플레이에 표시되는 문자는 가독성이 우수하여야 한다.

- 개방형 문자
- 충분한 자간
- 분명한 형태
- 다양한 비율

1.4.2.2.4 지도 표시

내비게이션 정보 제공 목적 또는 운전자의 요청이 있는 경우, 운전 경로의 목적으로 동적 및 정적 지도와 이차원 형태의 위치 정보 표시가 허용가능하다.

그러나 내비게이션에 사실적인 이미지, 위성사진 또는 3차원 이미지와 같은 상세정보 표시는 권고되지 않는다.

1.4.2.2.5 색상

디스플레이 장치에 너무 많은 색을 표출하는 것은 피해야 한다.

차량 디스플레이 장치 중 HUD의 경우, 색상은 4가지 이하로 사용할 것을 권장한다.

1.4.2.3 청각정보

1.4.2.3.1 음성

음성정보의 내용은 최대한 간단하되 가장 중요한 정보를 앞 쪽에 제시하며, 반복 제공함으로써 운전자의 이해를 도모한다.

1.4.2.3.2 경고음

운전자의 의지에 따른 운전행동을 지속적인 경고음으로 방해하여서는 안되며 기능키 등으로 운전자가 이를 통제할 수 있는 수단을 제공하여야 한다.

운전자의 부정적인 정서를 유발할 수 있는 경고음을 제공해서는 안 된다.

경고음이 차량 내부나 외부 소리에 의해 방해 받지 않아야 한다.

운전자가 조작할 수 없는 시스템음(음량)은 경고음(음량)보다 커서는 안된다.

1.4.2.4 메뉴설계

차량 내 디스플레이 장치를 사용하는 사람도 직관적으로 이해할 수 있는 방식으로 메뉴를 구성한다. 메뉴구성은 복잡하지 않고 단순하여야 한다.

1.5. 디스플레이 화면 조작

1.5.1. 입력

1.5.1.1. 일반

운전자의 정보 입력에 대한 디스플레이 장치 응답시간은 최대 0.25초를 초과하지 않아야 한다.

차량 내 디스플레이 장치에서 운전자의 입력을 즉각적으로 요구해서는 안 된다.

터치스크린의 경우 사용하기 간편해야 하고, 약한 터치로 조작이 안될 경우 음성 정보 또는 경고음이 제공되어야 한다.

차량 내 디스플레이 장치에서 제스처를 사용하여 입력할 경우, 제스처의 입력 위치는 해당 디스플레이 위치에서 해당 디스플레이의 크기를 벗어나지 않는 범위 내에서 입력되어야 한다.

1.5.1.2. 입력 중단 시 연속 입력 기능 제공

운전자가 입력 중 운전으로 인하여 입력이 중단되더라도 시간지연에 관계없이 다시 이어서 입력 가능하도록 하여야 한다. 입력 오류 시 경고문 또는 경고음을 제공하며, 바로 전 메뉴 단계부터 입력을 시작할 수 있도록 한다.

1.5.2. 조작

1.5.2.1. 일반

고령 및 장애인운전자(지체장애인, 청각장애인 등)인 경우에는 이 특성을 고려하여 제작하여야 하며, 운전자가 선택기능을 통해 자신의 특성에 맞는 메뉴와 화면구성을 갖도록 한다.

터치스크린에 의한 조작 시 차량진동 또는 손떨림으로 인한 오작동을 막고 운전자의 특성에 따라 조작하기 용이하도록 민감도 조절 기능을 제공한다.

단위과업 수행 시 6회 이상 버튼조작을 통한 메뉴 입력을 금지한다.

1.5.2.2. 운전 중 디스플레이 화면 조작

운전자는 2~3회에 나누어 단위과업을 수행할 수 있어야 하며, 단위과업 당 전체 소요시간은 7.5초를 초과하지 않으며, 목적과업에 필요한 단계는 6단계 이하여야 한다.

차량 내 디스플레이 장치의 연속 조작 시, 단계별로 시간차를 두고 조작이 가능하도록 하여야 한다.

1.6. 디스플레이 장치 설치 및 사용 매뉴얼 제공

차량 내 디스플레이 장치 사용법은 운전자가 이해하기 쉬운 매뉴얼로 제공되어야 한다.

제품 생산자는 사용자의 안전을 위하여 차량 내 디스플레이 장치 설치 및 사용상 주의사항을 안내문을 통하여 반드시 사용자에게 제시하여야 하고 차량 내 디스플레이 설치 관련 가이드라인을 준수하도록 권고하여야 한다.

1.7. 표시

1.7.1. 표시 내용

내비게이션 등 차량용 디스플레이장치 개별 포장 또는 제품에 다음 사항을 표시해야 한다.

- 제조 일련번호
- 제조 연월
- 주 전원 입력 전압
- 소비자센터 전화번호 등 연락처
- 원산지

1.8. 평가

1.8.1. 주행 중 작동 상태 확인

1.8.1. 주행 중 작동 상태 확인은 기본적으로 KS C 5077의 5.1 주행 중 작동 상태 확인을 따른다.

1.8.1.1. 시험 환경

주행 중 작동상태 확인 시험은 주행시험장(Proving Ground)에서 실시한다. 본 시험을 실시하는 주행 코스는 길이 800 m 이상, 폭 30 m 이상이어야 한다. 또한 시험이 진행되는 동안 주행시험장은 가지거리 1 km 이상의 시야가 확보되어야 한다. 주행시험장에 바로 인접하여 3층 이상의 건물이 있는 경우 GPS 수신불량을 유도할 수 있으므로, 높은 건물이 있는 지역은 권장되지 않는다.

1.8.1.2. 시험 절차

차량과 연결되어 속도 및 위치 신호를 받지 않고, 제품에 장착/연결된 GPS가 유일한 속도 및 위치 변화를 측정하는 장치의 제품은 본 시험이 적용된다.

- a) 차량에 시험대상인 디스플레이 장치는 설치 매뉴얼을 참조하여 일반적인 방법으로 장

착한다.

- b) 차량의 속도 및 위치를 측정할 수 있도록 DGPS 기반의 차량용 측위장치를 장착한다. 이 때 측정용 DGPS 기반의 차량용 측위장치는 CEP 15 cm 이하의 정밀도를 갖는 성능을 제시해야 한다.
- c) 차량을 20~25 km/h 이하의 속도로 10초 이상 주행하면서, 다음 사항을 확인한다. 이 때 속도의 기준은 장착된 DGPS 기반의 차량용 측위장치를 기준으로 한다.
 - 디지털 멀티미디어 방송 및 영상물이 표시되는지를 확인한다.
 - 주행 중 표준에서 정한 정보제공이 이루어지는지를 확인한다.

1.8.2. 시각 폐색 방법 기반의 주의분산 측정 시험

1.8.2.1. 시험 환경

시각 폐색 방법 시험은 외부로부터 시험을 방해 받지 않는 독립된 공간에서 시험을 수행한다. 위치정보기반 시스템이 모의시험이 될 수 있도록 GPS RF 신호 제공이 가능한 설비를 갖춘 실내공간에서 시험한다. GPS 위치정보는 실지형 기반의 지역을 사용한다.

1.8.2.2. 시험 참가자 군 구성

시험 참가자 군은 다음 기준에 따라 구성한다.

a) 각 시험 참가자는 다음 기준을 충족하는 사람으로 한다.

- 건강한 일반인
- 유효한 면허증을 가지고 있는 운전자
- 1년에 최소 5,000 km 이상을 운전하는 운전자
- 20~60대 이상 남/여 운전자
- 시험 대상 디스플레이 장치를 대해 사용 경험이 없는 운전자

b) 각 시험은 연령대를 혼합하여 25명 이상으로 구성한다.->교통사고 발생, 고령자

- 20대 참가자 4명
- 30대 참가자 8명
- 40대 참가자 8명
- 50대 참가자 4명
- 60대 참가자 1명

c) 시험 참가자 중 남자는 60% ~ 70%의 비율로 구성한다.

1.8.2.3. 시험 절차

시각 폐색 방식의 시험 절차는 기본적으로 KS R ISO 16673에 따른다.

- a) 시험 참가자는 시험공간의 테이블에 위치한 시험대상인 디스플레이 시스템을 앞에 두고 앉는다. 이 때 장치 조작을 위해 조작자가 시험공간에 같이 있을 수 있다
- b) 본 시험에서 시각 폐색 방식의 개방시간 폐색시간은 각각 1.5초로 한다.
- c) 차량 주행 상황 시험
 - 시험 대상 시스템의 내비게이션 모드를 동작시키고 지정된 구간의 정지화면을 제공한다.
 - 시험 참가자는 주행 중 조작자가 지정하는 지도상의 POI를 찾는다.
 - 조작자는 시험 참가자가 POI를 답변하는 TSOT(Total Shutter Open Time)를 기록한다.
 - 총 셔터 개방시간(TSOT)은 7.5초 이하여야 한다.




부록 I. 시각폐색방법 기반 주의분산 측정 시험

I.1 시각폐색방법 기반의 주의분산 측정 방법

운전 중 운전자의 정보인지 시간을 측정하기 위해 시각폐색방법 기반의 주의분산 측정 시험을 수행하였으며, 표 C.1과 같이 POI 개수에 따라 3단계의 시나리오로 구분하여 시험하였다. 각 시험 참가자는 예비시험 3회를 실시한 후, 본시험 7회를 시험하였다

내비게이션 디스플레이 패널 사이즈는 7inch (800 X 480)로 적용하였으며, 정지화면을 제공하였다.

<표 I-1> 시각폐색방법 기반 주의분산 측정 시험 시나리오

Task	시나리오 화면
<p>Short Task : POI 1개 찾기 질문 : 지금 주행 중인 교차로 명칭은 무엇입니까? 답 : 종합운동장 도로-올림픽로</p>	
<p>Medium Task : POI 2개 찾기 질문 : 세븐일레븐에서 가장 가까운 중학교 명칭은 무엇입니까? 답 : 일신여중</p>	
<p>Long Task : POI 3개 찾기 질문 : 석촌역 7번 출구에서 가장 가까운 은행은 무엇입니까? 답 : 우리은행</p>	

본 시험의 참가자 구성은 운전면허증을 소지하고 있는 남·여로서, 1년간 5,000km 이상을 운전하는 지원자에 한하였으며 시험 참가자의 인원은 총 18명으로 모집하였으며 연령별로 20대, 30대, 40대, 50대, 60대를 모집, 남녀 비율은 국내 운전면허 소지자 현황에 의거 6:4의 비율로 모집하였다.

시험 참가자의 수는 20대 남성 1명, 30대 남성 4명 여성 4명, 40대 남성 2명 여성 2명, 50대 남성 2명 여성 1명, 60대 남성 2명으로 선정하였다.

<표 I-2> 시험참가자 인원수

연령	남성	여성	합계
20대	1명	-	1명
30대	4명	4명	8명
40대	2명	2명	4명
50대	2명	1명	3명
60대	2명	-	2명
총 인원	11명	7명	18명

본 시험의 결과 평균 TSOT는 2.92초이며, 과업 별 평균 TSOT는 다음과 같다.

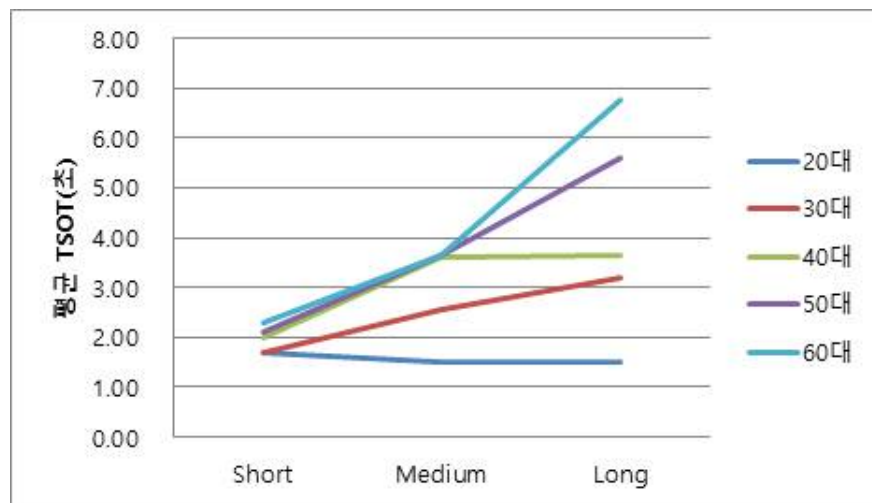
<표 I-3> 과업별 평균 TSOT

평균 TSOT(초)		
Short task	Medium task	Long task
1.86	2.98	3.92

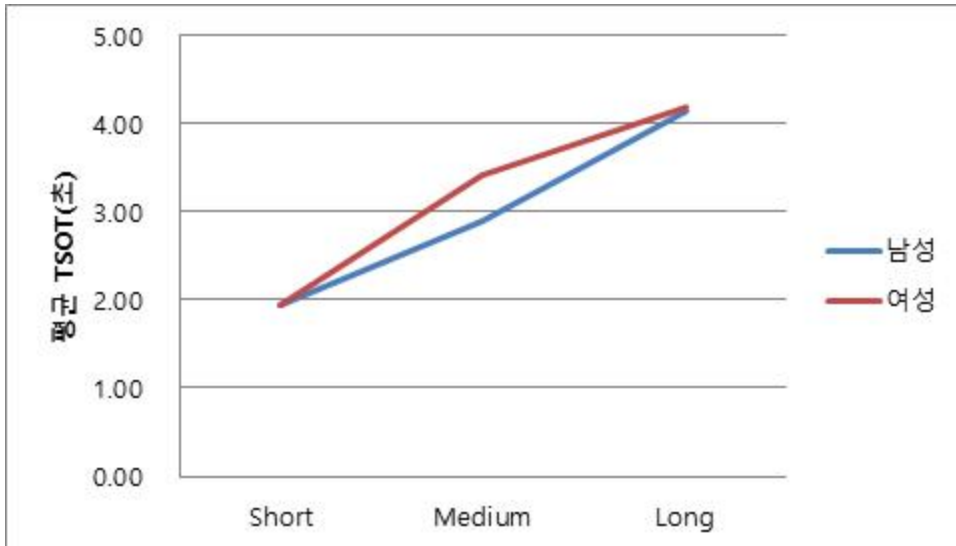
연령별, 성별 시험 결과는 다음과 같으며, 연령이 높을수록 평균 TSOT가 길어지는 것으로 나타났다.

<표 I-4> 연령별, 성별 평균 TSOT

연령	평균 TSOT(초)						연령별 평균 TSOT(초)		
	남성			여성			Short	Medium	Long
	Short	Medium	Long	Short	Medium	Long			
20대	1.70	1.50	1.50	-	-	-	1.70	1.50	1.50
30대	1.53	2.25	3.35	1.95	3.10	3.15	1.68	2.57	3.21
40대	2.18	3.95	3.41	3.40	8.20	9.75	1.98	3.61	3.66
50대	2.25	2.67	4.33	2.20	4.10	5.60	2.10	3.64	5.62
60대	2.30	3.64	6.75	-	-	-	2.31	3.64	6.75
성별 평균 TSOT (초)	1.94	2.90	4.13	1.93	3.42	4.19			



[그림 I-1] 연령별 평균 TSOT



[그림 1-2] 성별 평균 TSOT

부록 II. Head Up Display 성능 시험

I.1 이중상 판정

- ① HUD가 설치된 승용차 운전석 형태로 시험환경을 조성한다.
- ② 운전자의 눈의 위치는 HUD에서 투영된 빛이 윈드실드와 만나는 지점에서 1,000mm 떨어진 곳으로 한다.(승용차 표준)
- ③ 운전자의 눈의 위치에서 테스트 영상을 촬영한다.
- ④ 촬영된 상의 이격거리를 측정한다.
- ⑤ 이격거리가 1.5mm 미만일 경우 이중상이 제거된 것으로 판단한다.

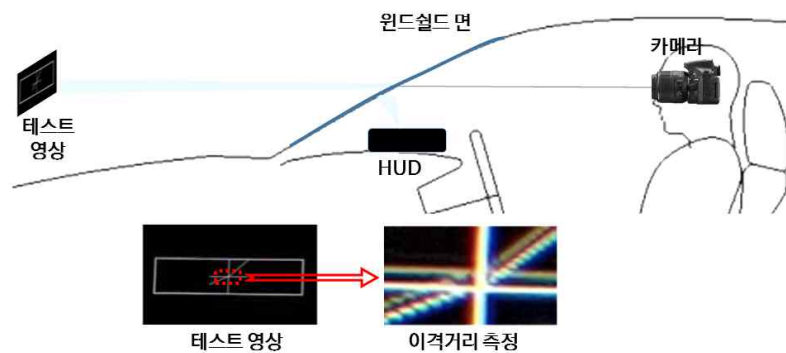


그림 9 이중상 측정 방법

I.2 가시영역 측정

- ① HUD가 설치된 승용차 운전석 형태로 시험환경을 조성한다.
- ② 운전자의 눈의 위치는 HUD에서 투영된 빛이 윈드실드와 만나는 지점(기준점)에서 1,000mm 떨어진 곳으로 한다.(승용차 표준)
- ③ 카메라의 높이를 고정하여 기준점으로부터 1,000mm가 유지되게 카메라를 좌우로 이동하여 투영영상이 사라지는 시점 사이의 거리를 측정한다.
- ④ 마찬가지로 카메라를 상하로 이동하여 투영영상이 사라지는 시점 사이의 거리를 측정한다.
- ⑤ 측정된 폭과 높이로 이루어지는 사각형을 eyebox 크기로 규정한다.

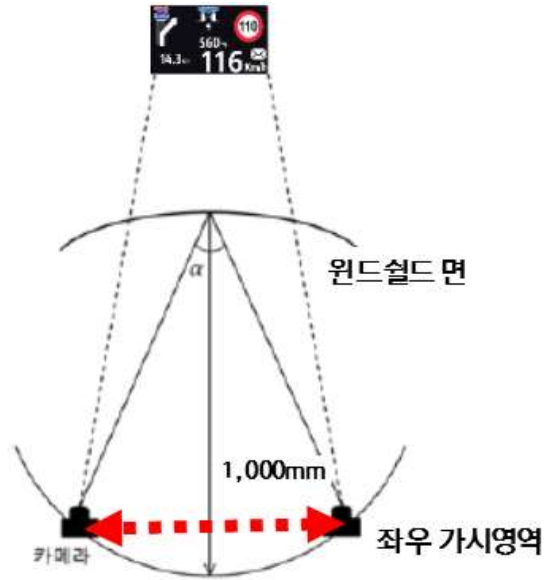


그림 10 가시영역(좌우) 측정 방법

1.3 휘도(선명도)

- ① HUD가 설치된 승용차 운전석 형태로 시험환경을 조성한다.
- ② 운전자의 눈의 위치는 HUD에서 투영된 빛이 윈드쉴드와 만나는 지점(기준점)에서 1,000mm 떨어진 곳으로 한다.(승용차 표준)
- ③ 암실 조건을 조성한다.
- ④ 광원부에서 백색 영상을 투영한다.
- ⑤ 휘도측정계를 사용하여 허상부의 휘도를 측정한다.



그림 11 휘도 측정 방법

<표준작성 실무자>

구분	성명	소속	연락처
실무팀장	박유경	한국지능형교통체계협회	yk60@itskorea.kr
간사	이지연	한국지능형교통체계협회	olwldus2@itskorea.kr
문서 작성자	이지연	한국지능형교통체계협회	olwldus2@itskorea.kr
실무위원	이한규	이씨스	hklee@essys.co.kr
	마창영	대보정보통신	supermaking@dbcs.co.kr
	이은석	한국도로공사	blackjoe@ex.co.kr
	반지연	한국도로공사	banjy@ex.co.kr
	박지현	한국도로공사	jhpark75@ex.co.kr
	양은주	임베디드소프트웨어연구센터	gong@cest.re.kr
	박범진	한국건설기술연구원	park_bumjin@kict.re.kr
	김지수	한국건설기술연구원	js.kim0331@kict.re.kr