

<화물운송자격시험응시자용 가이드 북 : '09. 7. 8 수정.보완>

안 전 운 행

2009. 7. 8(수)

교 통 안 전 공 단

□ 이 가이드 북은 화물운송자격시험응시자를 위하여 교통
안전공단이 제공하는 시험용 참고자료이며,

'04. 5.29(토) 최초 인터넷게시 이후 전반적으로 내용을
수정하고 보완하여 게시하는 것입니다.

□ 유용한 참고자료가 될 수 있도록 앞으로도 지속적으로
노력 하겠습니다.

－ 2009. 7. 8(수) 교통안전공단 －

< 목 차 >

제1장 교통사고의 원인	1
제2장 운전자 요인과 안전운행	
제1절 운전특성	1
제2절 시각특성	2
제3절 사고의 심리	7
제4절 운전피로	9
제5절 보행자	11
제6절 음주와 운전	12
제7절 교통약자	14
제3장 자동차 요인과 안전운행	
제1절 주요 안전장치	20
제2절 물리적 현상	24
제3절 정지거리와 정지시간	30
제4절 자동차의 일상점검	31
제5절 자동차 응급조치 방법	33
제4장 도로요인과 안전운행	
제1절 도로의 선형과 교통사고	45
제2절 횡단면과 교통사고	46
제5장 안전운전	
제1절 방어운전	49
제2절 상황별 운전	54
제3절 계절별 운전	66
제4절 위험물 운송	75

제1장 교통사고의 요인

도로교통체계를 구성하는 요소는 △운전자 및 보행자를 비롯한 도로사용자, △도로 및 교통신호등 등의 환경, △차량들로 이 요소들이 제기능을 다하지 못할 때 체계의 이상이 초래되고 그 결과는 교통사고를 비롯한 갖가지 교통문제로 연결된다.

이와 같은 맥락에서도 유추할 수 있는 것과 같이 교통사고의 3대 요인은 인적요인(운전자, 보행자 등), 차량요인, 도로·환경요인이다. 도로·환경요인을 도로요인과 환경요인으로 나누어 4대 요인으로 분류하기도 한다.

인적요인은 신체, 생리, 심리, 적성, 습관, 태도 요인 등을 포함하는 개념으로 운전자 또는 보행자의 신체적 생리적 조건, 위험의 인지와 회피에 대한 판단, 심리적 조건 등에 관한 것과 운전자의 적성과 자질, 운전습관, 내적태도 등에 관한 것이다.

차량요인은 차량구조장치, 부속품 또는 적하(積荷) 등이다.

쉬운 이해를 위하여 도로·환경요인을 도로요인과 환경요인으로 나누어 보면 다음과 같다.

도로요인은 도로구조, 안전시설 등에 관한 것이다. 여기서 도로구조는 도로의 선형, 노면, 차로수, 노폭, 구배 등에 관한 것이며 안전시설은 신호기, 노면표시, 방호책 등 도로의 안전시설에 관한 것을 포함하는 개념이다.

환경요인은 자연환경, 교통환경, 사회환경, 구조환경 등의 하부요인으로 구성된다. 자연환경은 기상, 일광 등 자연조건에 관한 것이며 교통환경은 차량 교통량, 운행차 구성, 보행자 교통량 등 교통상황에 관한 것이다. 사회환경은 일반국민·운전자·보행자 등의 교통도덕, 정부의 교통정책, 교통단속과 형사처벌 등에 관한 것이다. 구조환경은 교통여건변화, 차량점검 및 정비관리자와 운전자의 책임한계 등을 말한다.

일부 교통사고는 위 3대 요인(또는 4대 요인) 중 하나의 요인만으로 설명될 수 있으나 대부분의 교통사고는 둘 이상의 요인들이 복합적으로 작용하여 유발된다.

제2장 운전자 요인과 안전운행

제1절 운전특성

1. 인지판단조작

자동차를 운행하고 있는 운전자는 교통상황을 알아차리고(인지), 어떻게 자동차를 움직여 운전할 것인가를 결정하고(판단), 그 결정에 따라 자동차를 움직이는 운전행위(조작)에 이르는 “인지-판단-조작”의 과정을 수 없이 반복한다. 운전자 요인에 의한 교통사고

는 이 세가지 과정의 어느 특정한 과정 또는 둘 이상의 연속된 과정의 결합에서 비롯된다.

운전자 요인에 의한 교통사고 중 인지과정의 결합에 의한 사고가 절반 이상으로 가장 많으며, 이어서 판단과정의 결합, 조작과정의 결합 순이다.

따라서 교통사고를 예방하고 교통의 안전을 확립하기 위해서는 운전자의 인지, 판단, 조작에 영향을 미치는 심리적·생리적 요인 등에 대한 고려가 병행되어야 한다. 인적 요인은 차량요인, 도로환경요인 등 다른 요인에 비하여 변화시키거나 수정이 상대적으로 매우 어렵다. 계획적이고 체계적인 교육, 훈련, 지도, 계몽 등을 통하여 지속적인 변화를 추구하여야 성과를 이룰 수 있다.

2. 운전특성

운전자의 정보처리과정은 다음과 같다. 감각기관의 수용기로부터 입수되는 차량 내·외의 교통정보(운전정보)는 구심성 신경을 통하여 정보처리부인 뇌로 전달된다. 이렇게 전달된 교통정보는 당해 운전자의 지식·경험·사고·판단을 바탕으로 의사결정과정을 거쳐 다시 원심성 신경을 통해 효과기(운동기)로 전달되어 운전조작행위가 이루어진다.

이 같은 과정은 매우 짧은 순간 순간마다 행해지며, 동시에 수정·보완되는 피드백(Feed-Back) 과정을 끊임없이 반복한다.

‘내외의 교통환경을 인지하고 이에 대응하는 의사결정과정’과 ‘운전행위로 연결되는 운전과정’에 영향을 미치는 운전자의 신체·생리적 조건은 피로·약물·질병 등이며, 심리적 조건은 흥미·욕구·정서 등이다. 이들은 인간-기계(차량)의 정보처리과정 또는 행동을 촉진하거나 억제한다.

이 같은 운전특성은 일정하지 않고 사람 간에 차이(개인차)가 있다. 개인 내에 있어서도 그의 신체·생리적 및 심리적 상태가 항상 일정한 것은 아니어서 인간의 운전행위를 공산품의 공정처럼 일정하게 유지시킬 수 없다. 환경조건과의 상호작용이 매우 가변적이기 때문이다. 이러한 인간의 특성은 운전뿐 아니라 인간행위, 삶 자체에도 큰 영향을 미친다.

인간의 뇌는 약 100~120억 개의 뉴론이라는 전문화된 세포로 구성되어 있다. 뉴론은 학습과 정신기능의 비밀을 간직하고 있는데 그 메카니즘에 관해서는 이제 겨우 실마리를 풀기 시작했을 뿐이다. 이 실마리가 좀 더 풀리면 인간의 운전특성을 포함한 인간행동 전반에 대한 한 차원 높은 이해를 바탕으로 보다 안전하고 편리한 교통생활을 영위할 수 있을 것이다.

제2절 시각특성

운전자는 운전중 필요한 정보를 얻기위해 다른 감각보다 시각에 대부분 의존한다. 도로교통법령 규정의 운전면허결격사유 중 "앞을 보지 못하는 사람에게 운전면허를 발급할 수 없다"라고 한 것은 운전에서 차지하는 시각의 중요성을 단적으로 말해주는 것이다.

그러나 앞을 볼 수 있다고 하여 자동차 운전에는 필요한 시각적인 적성을 다 갖춘 것은 아니다. 도로교통법령은 시력, 색채식별에 관한 기준을 정하고 있으며, 이 기준에 미달되면 운전면허를 발급하지 않는다.

운전과 관련되는 시각의 특성 중 대표적인 것은 다음과 같다.

- 운전자는 운전에는 필요한 정보의 대부분을 시각을 통하여 획득한다.
- 속도가 빨라질수록 시력은 떨어진다.
- 속도가 빨라질수록 시야의 범위가 좁아진다.
- 속도가 빨라질수록 전방주시점은 멀어진다.

1. 정지시력

정지시력이란 아주 밝은 상태에서 1/3인치(0.85cm) 크기의 글자를 20피트(6.10m) 거리에서 읽을 수 있는 사람의 시력을 말하며 정상시력은 20/20으로 나타낸다. 예를 들어, 20/40이란 정상시력을 가진 사람이 40피트 거리에서 분명히 볼 수 있는데도 불구하고 측정대상자는 20피트 거리에서야 그 글자를 분명히 읽을 수 있는 것을 의미한다. 이 사람은 정상시력을 가진 사람에 비해 2배의 큰 글자를 제시해야 같은 효과를 낼 수 있다.

즉, 정지시력이란 5m 거리에서 흰 바탕에 검정으로 그린 란돌트 고리시표(직경 7.5mm, 굵기와 틈의 폭이 각각 1.5mm)의 끊어진 틈을 식별할 수 있는 시력을 말하며, 이 경우의 정상시력은 1.0으로 나타낸다. 이는 10m 거리에서 15mm 크기의 글자를 읽을 수 있더라도 정상시력은 1.0이 된다. 만약 5m 떨어진 거리에서 크기 15mm의 문자를 비로소 판독할 수 있다면 이 경우의 시력은 0.5가 된다.

2. 시각기준

우리나라 도로교통법령에 정한 시각은 교정시력을 포함하여 다음과 같다.

- 가. 제1종 면허에 필요한 시력은 “두 눈을 동시에 뜨고 켜 시력이 0.8이상, 양쪽 눈의 시력이 각각 0.5이상”이어야 한다.
- 나. 제2종 면허에 필요한 시력은 “두 눈을 동시에 뜨고 켜 시력이 0.7이상 다만, 한쪽 눈을 보지 못하는 사람은 다른 쪽 눈의 시력이 0.7이상이고 시야가 150도 이상”이어야 한다.
- 다. 적색, 녹색, 황색의 색채식별이 가능하여야 한다.

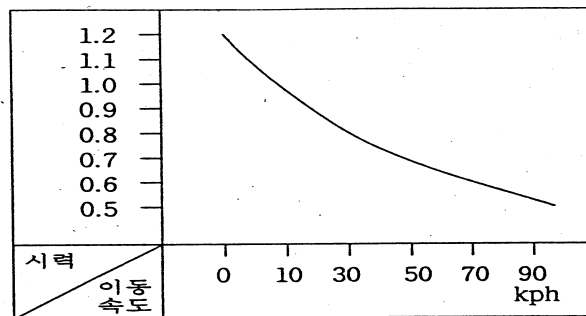
3. 동체시력

가. 개념

동체시력이란 움직이는 물체(자동차, 사람 등) 또는 움직이면서(운전하면서) 다른 자동차나 사람 등의 물체를 보는 시력을 말한다.

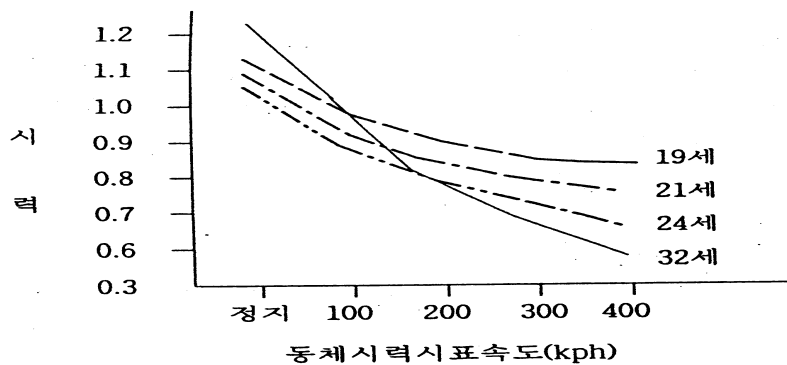
나. 동체시력의 특성

- 1) 동체시력은 물체의 이동속도가 빠를수록 상대적으로 저하된다. 즉 정지시력이 1.2인 사람이 시속 50km로 운전하면서 고정된 대상물을 볼 때의 시력은 0.7이하로, 시속 90km이라면 시력이 0.5이하로 떨어진다.



<물체의 이동속도와 시력>

- 2) 동체시력은 연령이 높을수록 더욱 저하된다.



<동체시력과 연령관계>

- 3) 동체시력은 장시간 운전에 의한 피로상태에서도 저하된다.

4. 야간시력

가. 야간의 시력저하

생각보다 많은 사람들이 야간운전의 어려움을 토로한다. 특히 해질무렵이 가장 운전하기 힘든 시간이라고 한다. 전조등을 비추어도 주변의 밝기와 비슷하기 때문에 의외로 다른 자동차나 보행자를 보기가 어렵다. 더욱이 야간에는 어둠으로 인해 대상물을 명확하게 보기 어렵다. 이런 조건들이 황혼 무렵이나 야간의 운전을 어렵게 만드는 것이며, 이런 결점들을 보완하기 위하여 가로등이나 차량의 전조등이 사용된다.

나. 야간시력과 주시대상

1) 사람이 입고 있는 옷 색깔의 영향

야간에 하향 전조등만으로 서로 다른 색깔의 옷을 입고 있는 사람을 인지, 확인, 동작의 방향을 알아 맞추게 한 연구에 의하면, 무엇인가 있다는 것을 인지하기 쉬운 옷 색깔은 흰색, 옅은 황색의 순이며 흑색이 가장 어렵다. 무엇인가가 사람이라는 것을 확인하기 쉬운 옷 색깔은 적색, 백색의 순이며 흑색이 가장 어렵다. 주시대상인 사람이 움직이는 방향을 알아 맞추는데 가장 쉬운 옷 색깔은 적색이며 흑색이 가장 어려웠다. 흑색의 경우는 신체의 노출정도에 따라 영향을 받는데 노출정도가 심할수록 빨리 확인할 수 있다.

2) 통행인의 노상위치와 확인거리

주간의 경우 운전자는 중앙선에 있는 통행인을 갓길에 있는 사람보다 쉽게 확인할 수 있지만 야간에는 대향차량간의 전조등에 의한 현혹현상(눈부심현상)으로 중앙선상의 통행인을 우측 갓길에 있는 통행인보다 확인하기 어렵다.

3) 야간운전 주의사항

가) 운전자가 눈으로 확인할 수 있는 시야의 범위가 좁아진다.

나) 마주 오는 차의 전조등 불빛에 현혹되는 경우 물체식별이 어려워진다. 마주 오는 차의 전조등 불빛으로 눈이 부실 때에는 시선을 약간 오른쪽으로 돌려 눈부심을 방지하도록 한다.

다) 술에 취한 사람이 차도에 뛰어드는 경우에 주의해야 한다.

라) 전방이나 좌우 확인이 어려운 신호등 없는 교차로나 커브길 진입 직전에는 전조등(상향과 하향을 2~3회 변환)으로 자기 차가 진입하고 있음을 알려 사고를 방지한다.

마) 보행자와 자동차의 통행이 빈번한 도로에서는 항상 전조등의 방향을 하향으로 하여 운행하여야 한다.

5. 명순응과 암순응

가. 암순응

일광 또는 조명이 밝은 조건에서 어두운 조건으로 변할 때 사람의 눈이 그 상황에 적응하여 시력을 회복하는 것을 말한다. 즉, 맑은 날 낮시간에 터널밖을 운행하던 운전자가 갑자기 어두운 터널안으로 주행하는 순간 일시적으로 일어나는 운전자의 심한 시각장애를 말하며, 시력회복이 명순응에 비해 매우 느리다. 상황에 따라 다르지만 대개의 경우 완전한 암순응에는 30분 혹은 그 이상 걸리며 이것은 빛의 강도에 좌우된다(터널은 5~10초 정도). 주간 운전시 터널을 막 진입하였을 때 더욱 조심스러운 안전운전이 요구되는 이유이기도 하다.

나. 명순응

일광 또는 조명이 어두운 조건에서 밝은 조건으로 변할 때 사람의 눈이 그 상황에 적응하여 시력을 회복하는 것을 말한다. 즉, 암순응과는 반대로 어두운 터널을 벗어나 밝은 도로로 주행할 때 운전자가 일시적으로 주변의 눈부심으로 인해 물체가 보이지 않는 시각장애를 말한다. 상황에 따라 다르지만 명순응에 걸리는 시간은 암순응보다 짧라 수초~1분에 불과하다.

6. 심시력

전방에 있는 대상물까지의 거리를 목측하는 것을 심경각이라고 하며, 그 기능을 심시력이라고 한다. 심시력의 결함은 입체공간 측정의 결함으로 인한 교통사고를 초래할 수 있다.

7. 시야

가. 시야와 주변시력

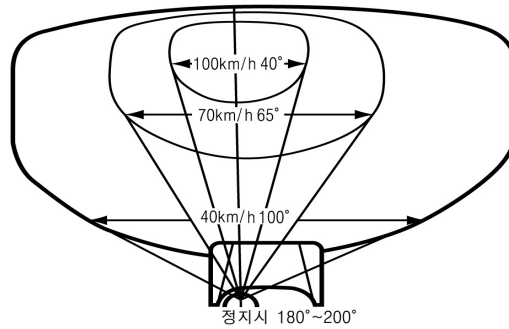
정지한 상태에서 눈의 초점을 고정시키고 양쪽 눈으로 볼 수 있는 범위를 시야라고 한다. 정상적인 시력을 가진 사람의 시야범위는 $180^{\circ} \sim 200^{\circ}$ 이다. 시야 범위 안에 있는 대상물이라 하더라도 시축에서 벗어나는 시각(視角)에 따라 시력이 저하된다. 그 정도는 시축(視軸)에서 시각 약 3° 벗어나면 약 80%, 6° 벗어나면 약 90%, 12° 벗어나면 약 99%가 저하된다. 따라서 주행중인 운전자는 전방의 한 곳에만 주의를 집중하기 보다는 시야를 넓게 갖도록 하고 주시점을 끊임없이 이동시키거나 머리를 움직여 상황에 대응하는 운전을 해야 한다. 한 쪽 눈의 시야는 좌우 각각 약 160° 정도이며 양쪽 눈으로 색채를 식별할 수 있는 범위는 약 70° 이다.



〈정지상태의 주변시력〉

나. 속도와 시야

시야의 범위는 자동차 속도에 반비례하여 좁아진다. 정상시력을 가진 운전자의 정지시 시야범위는 약 $180 \sim 200$ 도이지만, 시속 40km로 운전중이라면 그의 시야범위는 약 100도, 시속 70km면 약 65도, 시속 100km면 약 40도로 속도가 높아질수록 시야의 범위는 점점 좁아진다.



〈자동차의 속도와 시야〉

다. 주의의 정도와 시야

어느 특정한 곳에 주의가 집중되었을 경우의 시야범위는 집중의 정도에 비례하여 좁아진다. 운전중 불필요한 대상에 주의가 집중되어있다면 주의를 집중한 것에 비례하여 시야범위가 좁아지고 교통사고의 위험은 그만큼 커진다.

8. 주행시공간(走行視空間)의 특성

속도가 빨라질수록 주시점은 멀어지고 시야는 좁아진다. 빠른 속도에 대비하여 위험을 그만큼 먼저 파악하고자 사람이 자동적으로 대응하는 과정이며 결과이다.

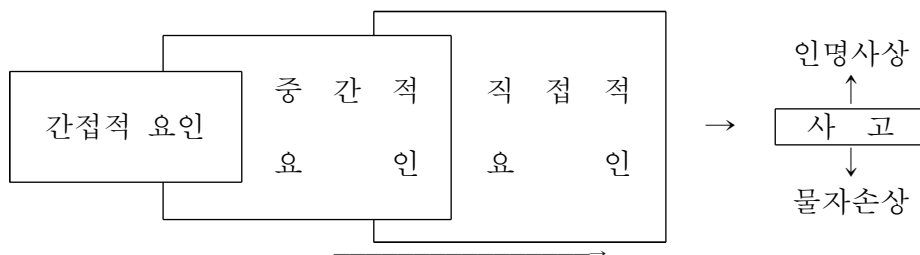
한편 속도가 빨라질수록 가까운 곳의 풍경(근경)은 더욱 흐려지고 작고 복잡한 대상은 잘 확인되지 않는다. 고속주행로상에 설치하는 표지판을 크고 단순한 모양으로 하는 것은 이런 점을 고려한 것이다.

제3절 사고의 심리

1. 사고의 원인과 요인

교통사고에는 반드시 원인과 요인이 있다. 교통사고의 원인이란 반드시 사고라는 결과를 초래한 그 어떤 것을 말하며, 사고의 요인이란 교통사고원인을 초래한 인자를 말한다. 따라서 요인이 반드시 결과(교통사고)로 연결되는 것은 아니다.

교통사고의 요인은 아래 그림과 같이 간접적 요인·중간적 요인·직접적 요인 등 3가지로 구분된다. 여기서는 사고의 요인 중 사람(운전자)에 대한 것만 살펴보기로 한다.



〈교통사고의 요인〉

가. 간접적 요인

간접적 요인은 교통사고 발생을 용이하게 한 상태를 만든 조건으로 △운전자에 대한 홍보활동결여 또는 훈련의 결여 △차량의 운전전 점검습관의 결여 △안전운전을 위하여 필요한 교육태만, 안전지식 결여 △무리한 운행계획 △직장이나 가정에서의 인간관계불량 등이 있다.

나. 중간적 요인

중간적 요인만으로 교통사고와 직결되지 않는다. 직접적 요인 또는 간접적 요인과 복합적으로 작용하여 교통사고가 발생한다. 중간적 요인은 △운전자의 지능 △운전자 성격 △운전자 심신기능 △불량한 운전태도 △음주·과로 등과 관계있다.

다. 직접적 요인

직접적 요인은 사고와 직접 관계있는 것으로 △사고 직전 과속과 같은 범규위반 △위험인지의 지연 △운전조작의 잘못, 잘못된 위기대처 등이 있다. 경찰 통계에 따르면 매년 운전자가 제1당사자(가해자)가 되어 발생한 교통사고 비율이 90% 이상이다. 따라서 교통사고 방지대책을 마련하고 시행할 때에는 직접적 요인 만큼이나 간접적 요인도 고려하여야 한다. 교통사고가 인적요인에 의할 때는 운전자의 심리적-생리적 배경을 분석하여 교통사고예방활동을 전개하는 것이 효과적이다.

2. 사고의 심리적 요인

교통사고 관련자(운전자, 보행자 등)는 그들만이 갖는 특성 혹은 특유의 심리가 있는 것으로 전문가들은 분석하고 있다.

가. 교통사고 운전자의 특성

교통사고를 유발한 운전자의 특성은 △선천적능력(타고난 심신기능의 특성) 부족 △후천적 능력(학습에 의해서 습득한 운전과 관계되는 지식과 기능) 부족 △바람직한 동기와 사회적 태도(각양의 운전상태에 대하여 인지, 판단, 조작하는 태도) 결여 △불안정한 생활환경 등이다.

나. 착각

착각의 정도는 사람에 따라 다소 차이가 있지만, 착각은 사람이 태어날 때부터 지닌 감각에 속한다.

1) 크기의 착각

어두운 곳에서는 가로 폭보다 세로 폭을 보다 넓은 것으로 판단한다.

2) 원근의 착각

작은 것은 멀리 있는 것 같이, 덜 밝은 것은 멀리 있는 것으로 느껴진다.

3) 경사의 착각

가) 작은 경사는 실제보다 작게, 큰 경사는 실제보다 크게 보인다.

나) 오름 경사는 실제보다 크게, 내림경사는 실제보다 작게 보인다.

4) 속도의 착각

가) 주시점이 가까운 좁은 시야에서는 빠르게 느껴진다. 비교 대상이 먼 곳에 있을 때는 느리게 느껴진다.

나) 상대 가속도감(반대방향), 상대 감속도감(동일방향)을 느낀다.

5) 상반의 착각

가) 주행중 급정거시 반대방향으로 움직이는 것처럼 보인다.

나) 큰 것들 가운데 있는 적은 물건은 적은 것들 가운데 있는 같은 물건보다 적어 보인다.

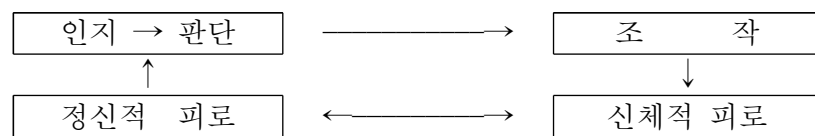
다) 한쪽 방향의 곡선을 보고 반대방향의 곡선을 봤을 경우 실제보다 더 구부러져 있는 것처럼 보인다.

제4절 운전피로

1. 운전피로

가. 개념

운전작업에 의해서 일어나는 신체적인 변화, 신체적으로 느끼는 피로감, 객관적으로 측정되는 운전기능의 저하를 총칭한다. 순간적으로 변화하는 운전환경에서 오는 운전피로는 신체적 피로와 정신적 피로를 동시에 수반하지만, 신체적인 부담보다 오히려 심리적 부담이 더 크다.



〈운전과 피로〉

나. 운전피로의 특징과 요인

1) 운전피로의 특징

피로의 증상은 전신에 걸쳐 나타나고 이는 대뇌의 피로(나른함, 불쾌감 등)를 불러온다. 피로는 운전작업의 생략이나 착오가 발생할 수 있다는 위험신호이다. 단순한 운전피로는 휴식으로 회복되나 정신적, 심리적 피로는 신체적 부담에 의한 일반적 피로보다 회복시간이 길다.

2) 운전피로의 요인

운전피로는 수면·생활환경 등 생활요인, 차내환경·차외환경·운행조건 등 운전작업중의 요인, 신체조건·경험조건·연령조건·성별조건·성격·질병 등의 운전자 요인 등 3요인으로 구성된다.

2. 피로와 교통사고

운전자의 피로가 지나치면 과로가 되고 정상적인 운전이 곤란해진다. 그 결과는 교통사고로 연결될 수 있다.

가. 피로의 진행과정

- 1) 피로의 정도가 지나치면 과로가 되고 정상적인 운전이 곤란해진다.
- 2) 피로 또는 과로 상태에서는 졸음운전이 발생될 수 있고 이는 교통사고로 이어질 수 있다.
- 3) 연속운전은 일시적으로 급성피로를 낳게 한다.
- 4) 매일 시간상 또는 거리상으로 일정 수준 이상의 무리한 운전을 하면 만성피로를 초래한다.

나. 운전피로와 교통사고

대체로 운전피로는 운전조작의 잘못, 주의력 집중의 편재, 외부의 정보를 차단하는 졸음 등을 불러와 교통사고의 직접-간접원인이 된다.

다. 장시간 연속운전

장시간 연속운전은 심신의 기능을 현저히 저하시킨다. 운행계획에 휴식시간을 삽입하고 생활관리를 철저히 해야 한다.

라. 수면부족

적정한 시간의 수면을 취하지 못한 운전자는 교통사고를 유발할 가능성이 높음으로 운전계획이 세워지면 출발 전에 충분한 수면을 취한다.

3. 피로와 운전착오

피로가 운전기능에 미치는 영향의 정도는 확실치 않지만, 피로가 발생되면 운전자의 정보수용기구(감각, 지각), 정보처리기구(판단, 기억, 의사결정), 그리고 정보효과기구(운동기관)의 각 기구에 어떤 부정적인 영향을 주는 것은 확실하다.

그 중 몇 가지를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 운전작업의 착오는 운전업무 개시후·종료시에 많아진다. 개시직후의 착오는 정적부조화, 종료시의 착오는 운전피로가 그 배경이다

- 나. 운전시간 경과와 더불어 운전피로가 증가하여 작업타이밍의 불균형을 초래한다. 이는 운전기능, 판단착오, 작업단절현상을 초래하는 잠재적 사고로 볼 수 있다.
- 다. 운전착오는 심야에서 새벽사이에 많이 발생한다. 각성수준의 저하, 졸음과 관련된다.
- 라. 운전 피로에 정서적 부조나 신체적 부조가 가중되면 조잡하고 난폭하며 방만한 운전을 하게된다.
- 마. 더욱이 피로가 쌓이면 졸음상태가 되어 차외, 차내의 정보를 효과적으로 입수하지 못한다.

제5절 보행자

1. 보행자 사고의 실태

가. 보행중 교통사고

우리나라 보행중 교통사고 사망자 구성비는 미국, 프랑스, 일본 등에 비해 매년 높은 것으로 나타나고 있다.

나. 보행유형과 사고

- 1) 차대사람의 사고가 가장 많은 보행유형은 어떻게 도로를 횡단하였든 횡단중(횡단보도횡단, 횡단보도부근횡단, 육교부근횡단, 기타 횡단)의 사고가 가장 많다.
- 2) 다음으로 어떤 형태이든 통행중의 사고가 많으며, 연령층별로는 어린이와 노약자가 높은 비중을 차지한다.

2. 보행자 사고의 요인

가. 교통사고를 당했을 당시의 보행자 요인은 교통상황 정보를 제대로 인지하지 못한 경우가 가장 많고, 다음으로 판단착오, 동작착오의 순서로 많다. 일본의 사례연구에 따르면 보행자가 교통상황 정보를 제대로 인지하지 못한 경우가 58.6%, 판단착오 24.5%, 동작착오가 16.9%였다.

나. 보행자의 인지결함, 판단착오, 동작착오 중 교통사고와 가장 큰 관련이 있는 교통정보 인지결함의 원인을 살펴보면 대체로 다음과 같다.

- 1) 술에 많이 취해 있었다.
- 2) 등교 또는 출근시간 때문에 급하게 서둘러 걷고 있었다.
- 3) 횡단중 한쪽 방향에만 주의를 기울였다.
- 4) 동행자와 이야기에 열중했거나 놀이에 열중했다.
- 5) 피곤한 상태여서 주의력이 저하되었다.
- 6) 다른 생각을 하면서 보행하고 있었다.

3. 비횡단보도 횡단보행자의 심리

횡단보도를 두고도 비횡단보도를 횡단하는 보행자 상태는 대체로 다음과 같다.

가. 횡단거리 줄이기 : 횡단보도로 건너면 거리가 멀고 시간이 더 걸리기 때문에

나. 평소습관 : 평소 교통질서를 잘 지키지 않는 습관을 그대로 답습

다. 자동차가 달려오지만 충분히 건널 수 있다고 판단해서

라. 갈 길이 바빠서

마. 술에 취해서 등이다.

제6절 음주와 운전

경찰청 발표 교통사고통계에 따르면 음주운전 교통사고는 최근 몇 년간 매년 전체 교통사고의 약 10%를 점유하고 있다. 음주운전 교통사고가 미치는 개인적 사회적 악영향을 고려할 때 하루 빨리 감소시켜야 할 사고유형 중의 하나이다.

1. 과다음주(알콜 남용)의 정의

과다음주(알콜 남용)란 알코올 중독보다는 경미한 상태로 의존적 증상은 없으나, 신체적·심리적·사회적 문제가 생길 정도로 과도하고 빈번하게 술을 마시는 것을 말한다.

2. 과다음주의 문제점

가. 질병

과다음주(알콜 남용)는 신체의 거의 모든 부분에 영향을 미쳐 간질환, 위염, 췌장염, 고혈압, 중풍, 식도염, 당뇨병, 그리고 심장병 등 많은 질환을 일으키는 것으로 보고되고 있다. 실제로 미국 질병관리센터에서는 병으로 인한 사망자중 알콜로 인한 사망자가 그렇지 않은 사람보다 식도암은 75%, 만성췌장염은 60%, 구강 및 인두, 후두암, 간경변은 50%, 급성췌장염은 42% 높다고 밝힌바 있다.

나. 행동 및 심리

과도한 음주는 반사회적 행동, 정신장애, 기타 약물 남용, 강박신경증 등을 유발할 가능성이 높고, 우울증과 자살도 음주와 밀접한 관련이 있는 것으로 나타나고 있다. 문제성 음주는 본인뿐 아니라 가족구성원들의 정서와 생활에 부정적인 큰 영향을 미쳐 가정의 생활만족도가 일반 가족에 비해 낮아질 뿐만 아니라 문제성 음주자의 배우자들은 불안, 우울, 강박, 적대감 등이 높다.

다. 교통사고

과도한 음주가 아니더라도 음주는 안전한 교통생활에 매우 부정적인 영향을 미친다. 보행자의 경우도 음주보행은 교통사고의 위험을 증가시키며, 운전자의 경

우는 더욱 위험하여 치명적인 교통사고로 연결되는 경우가 많다. 운전자의 음주 운전은 개인적 사회적으로 치유하기 어려운 큰 손실을 초래한다.

3. 음주운전 교통사고의 특징

- 가. 주차 중인 자동차와 같은 정지물체 등에 충돌한다.
- 나. 전신주, 가로시설물, 가로수 등과 같은 고정물체와 충돌한다.
- 다. 대향차의 전조등에 의한 현혹 현상 발생시 정상운전보다 교통사고 위험이 증가된다.
- 라. 치사율이 높다.
- 마. 차량단독사고의 가능성이 높다. (차량단독 도로이탈사고 등)

4. 음주의 개인차

음주량과 체내 알콜농도의 관계에는 개인차가 있다. 소위 “술에 강한 사람” “술에 약한 사람” “전혀 술을 못마시는 사람”이 존재하는 것과 같다. 다음은 일본에서 실험한 결과를 간략히 정리한 것이다.

가. 음주량과 체내 알콜 농도의 관계

- 1) 매일 알콜을 접하는 습관성 음주자는 음주 30분 후에 체내 알콜농도가 정점에 도달하였지만 그 체내 알콜 농도는 중간적(평균적) 음주자의 절반 수준이었다.
- 2) 중간적 음주자는 음주 후 60분에서 90분 사이에 체내 알콜농도가 정점에 달하였지만 그 농도는 습관성 음주자의 2배 수준이었다.

나. 체내 알콜 농도의 남녀차

여자는 음주 30분 후에, 남자는 60분 후에 체내 알콜 농도가 정점에 도달하였다. 이는 개인차를 고려하더라도, 성별에 따라 체내 알콜 농도가 정점에 도달하는 시간의 차이가 존재하며 여자가 먼저 정점에 도달한다는 사실을 시사한다.

다. 이 밖에도 음주자의 체중, 음주시의 신체적 조건 및 심리적 조건에 따라 체내 알콜 농도 및 그 농도의 시간적 변화에 차이가 있다.

5. 체내알콜농도와 제거 소요시간

음주가 사람에게 미치는 영향에는 개인차가 있고 음주 후 체내 알콜 농도가 제거되는 시간에도 개인차가 존재하지만, 체내 알콜은 충분한 시간이 경과해야만 제거된다. 일본에서 보통의 성인 남자를 기준으로 체내 알콜 농도가 제거되는 소요시간을 조사한 결과는 다음과 같다.

알콜 농도	0.05%	0.1%	0.2%	0.5%
알콜 제거 소요 시간	7시간	10시간	19시간	30시간

제7절 교통약자

1. 고령자(노인층) 교통안전

가. 고령자의 교통행동

고령자는 오랜 사회생활을 통하여 풍부한 지식과 경험을 가지고 있으며, 행동이 신중하여 모범적 교통 생활인으로서의 자질을 갖추고 있다. 그러나 신체적인 면에서 운동능력이 떨어지고 시력·청력 등 감지기능이 약화되어 위급시 회피능력이 둔화되는 연령층이다. 특히 교통안전과 관련하여 움직이는 물체에 대한 판별능력이 저하되고 야간의 어두운 조명이나 대향차가 비추는 밝은 조명에 적응능력이 상대적으로 부족하다.

고령자는 교통 생활인으로서의 건전한 자질에도 불구하고 이러한 신체적인 취약 조건들로 인하여 어린이, 신체허약자와 함께 교통사고 피해자의 상당수를 점하고 있다.

나. 고령 운전자의 태도 및 의식관계

1) 고령 운전자의 의식

가) 고령자의 운전은 젊은 층에 비하여 상대적으로 △신중하다 △과속을 하지 않는다.

나) 또한 고령자의 운전은 젊은 층에 비하여 상대적으로 △반사신경이 둔하다 △돌발사태시 대응력이 미흡하다. 이는 재빠른 판단과 동작능력이 젊은 층에 비하여 뒤떨어진다는 것을 의미한다.

2) 고령 운전자의 불안감

가) 고령 운전자의 「급후진」 「대형차 추종운전」 등은 고령 운전자를 위험에 빠뜨리고 다른 운전자에게도 불안감을 유발시킨다.

나) 고령에서 오는 운전기능과 반사기능의 저하는 고령 운전자에게 강한 불안감을 준다.

다) 「좁은 길에서 대형차와 교행할 때」 연령이 높을수록 불안감이 높아지는 경향이 있다. 특히 60세를 넘으면 불안감은 더해진다.

라) 전방의 장애물이나 자극에 대한 반응은 60대, 70대가 된다 해도 급격히 저하되거나 쇠퇴해지는 것은 아니지만, 후사경을 통해서 인지하고 반응해야 하는 「후방으로부터의 자극」에 대한 동작은 연령의 증가에 따라 크게 지연된다.

3) 고령자 교통안전 장애 요인

가) 고령자의 시각능력

－ 시력자체의 저하현상 발생 : 자연퇴화 과정으로 인해 다른 연령층보다 전반적으로 시력저하 현상 발생. 자동차 운전에서는 근점시력보다 원점시력이 중요한데 고

령자는 조도가 낮은 상황에서는 원점시력이 더욱 저하

- 대비(contrast)능력 저하 : 여러 개의 사물간 또는 사물과 배경을 식별하는 대비능력이 저하
- 동체시력의 약화 현상 : 움직이는 물체를 정확히 식별하고 인지하는 능력이 약화
- 원근 구별능력의 약화
- 암순응에 필요한 시간 증가 : 밝은 곳에서 어두운 곳으로 이동할 때 낮은 조도에 순응하는 능력인 암순응에 필요한 시간이 증가
- 눈부심(glare)에 대한 감수성이 증가 : 고령자들이 햇빛에 노출되거나 야간에 마주오는 차의 전조등 불빛이 다가올 때, 이 빛들이 안구속에서 산란을 일으켜 사물간 대비가 감소되어 순간적으로 위험한 상황 초래
- 시야(visual field) 감소 현상 : 시야가 좁아져서 시야 바깥에 있는 표지판, 신호, 차량, 보행자들을 발견하지 못하는 경우 증가

나) 고령자의 청각능력

- 청각기능의 상실 또는 약화 현상
- 주파수 높이의 판별 저하
- 목소리 구별의 감수성 저하

다) 고령자의 사고·신경능력

- 복잡한 교통상황에서 필요한 빠른 신경활동과 정보판단 처리능력이 저하
- 노화에 따른 근육운동의 저하
 - 선택적 주의력 저하 : 덜 중요한 위기정보는 걸러내고 가장 중요한 위기정보에 지속적으로 초점을 맞춰가는 선택적 주의력이 저하
 - 다중적인 주의력 저하 : 복잡한 도로교통상황을 전반적으로 이해하는 동시에 여러 사항들을 함께 처리하는 능력이 저하
 - 인지반응시간이 증가 : 특별한 도로사정과 교통조건들에 대해 어떻게 대응하는 것이 적합한 지 판단을 내리고 핸들과 브레이크 작동을 하는데 필요한 시간이 증가
 - 복잡한 상황보다 단순한 상황을 선호

라) 고령보행자의 보행행동 특성

- 고착화된 자기 경직성 : 뒤에서 오는 차의 접근에도 주의를 하지 않거나 경음기를 울려도 주의하지 않는 경향이 증가
- 도로 폭이 없어지면 도로 중앙부를 걷는 경향을 보이며, 보행 궤적이 흔들거

리며 보행중에 사선행단을 하기도 함

- 고령자들은 보행시 상점이나 포스터를 보면서 걷는 경향이 있다.
- 정면에서 오는 자전거 등을 회피할 수 있는 여력을 갖지 못하며, 소리나는 방향을 주시하지 않는 경향이 있음

4) 고령 보행자 교통안전 계몽 사항

가) 필요시 안경착용

나) 단독보다는 다수 또는 부축을 받아 도로를 횡단하는 방법

다) 야간에 운전자들의 눈에 잘 보이게 하는 방법 (의복, 야광재의 보조)

라) 필요시는 보청기 사용

마) 도로 횡단시 2륜자동차(모터사이클)를 잘 살피는 것

바) 필요시 주차된 자동차 사이를 안전하게 통과하는 방법

사) 기타 필요한 사항

5) 노인 보행자 안전수칙

가) 안전한 횡단보도를 찾아 멈춘다.

나) 횡단보도 신호에 녹색불이 들어와도 바로 건너지 않고 오고 있는 자동차가 정지했는지 확인한다.

다) 자동차가 오고 있다면 보낸 후 똑바로 횡단한다.

라) 횡단하는 동안에도 계속 주의를 기울인다.

마) 횡단보도를 건널 때 젊은이의 보행속도에 맞추어 무리하게 건너지 말고 능력에 맞게 건너면서 손을 들어 자동차에 양보신호를 보낸다.

바) 횡단보도 신호가 점멸중일 때는 늦게 진입하지 말고 다음 신호를 기다린다.

사) 주차 또는 정차된 자동차 앞뒤와 골목길, 코너는 운전자가 볼 수 없는 지역이므로 일단 정지하여 확인한 후 천천히 이동해야 한다.

아) 음주 보행은 신체적, 정신적 능력을 저하시키므로 최대한 삼가 해야 한다.

자) 생활 도로를 이용할 때 길 가장자리를 이용하여 안전하게 이동해야 한다.

차) 야간 이동시에는 눈에 띄는 밝은 색 옷을 입어야 한다.

2. 어린이 교통안전

가. 어린이의 일반적 특성과 행동능력

어린이 교통사고 원인은 인간 발달의 일반적인 특성에서 찾을 수 있는데 이는

출생에서 청소년기에 이르는 인간의 행동과 능력을 4단계로 분류한 아동 발달의 일반적 특성과 행동 능력과의 관계를 알아보는 것으로 쉽게 이해할 수 있다.

1) 감각적 운동단계(0~2세)

자신과 외부 세계를 구별하는 능력이 매우 미약하다. 따라서 교통상황에 대처할 능력도 전혀 없다. 전적으로 보호자에게 의존하는 단계이다.

2) 전 조작 단계(2세~7세)

직접 존재하는 것에 대해서만 사고(思考)하며, 이 사고도 고지식하고 자기중심적이어서 한 가지 사물에만 집착한다. 다시 말하면 2가지 이상을 동시에 생각하고 행동할 능력이 매우 미약하다.

3) 구체적 조작단계(7세~12세)

이 시기에 접어들면 추상적 사고의 폭이 넓어지고, 개념의 발달과 그 사용이 증가한다. 따라서 교통상황을 충분히 인식하며, 추상적 교통규칙을 이해할 수 있는 수준에 도달한다. 이 시기에 잘 지도하고 습관화시킴으로서 현재와 미래의 올바른 교통사회인을 육성할 수 있다.

4) 형식적 조작단계(12세 이상)

대개 초등학교 6학년 이상에 해당한다. 논리적 사고가 발달하고 다소 부족하지만 성인 수준에 근접해 가는 수준을 갖추고 보행자로서 교통에 참여할 수 있다.

나. 어린이 교통사고의 특징

최근 10년간 어린이를 대상으로 사고를 분석한 결과 다음과 같은 몇 가지 특징을 보였다.

- 1) 어릴수록 그리고 학년이 낮을수록 교통사고를 많이 당한다. 따라서 중학생 이하 어린이 교통사고 사상자는 중학생에 비해 취학전 아동, 초등학교 저학년(1~3학년)에 집중되어 있다.
- 2) 보행중(차대사람) 교통사고를 당하여 사망하는 비율이 가장 높다.
- 3) 시간대별 어린이 보행 사상자는 오후 4시에서 오후 6시 사이에 가장 많다.
- 4) 보행중 사상자는 집에서 2km이내의 거리에서 가장 많이 발생되고 있다. 중학생 이하 어린이 교통사고 예방을 위해서는 무엇보다 보행안전을 확보해야 한다는 사실을 알 수 있다.

다. 어린이의 교통행동 특성

어린이들은 연령의 증가에 따라 점차 추상적 사고의 폭이 넓어지고 개념의 발달과 그 사용이 증가한다. 그러나 사고의 폭이나 개념의 인식정도에는 개인차가 큰 경우가 있다.

어린이의 일반적인 교통행동 특성은 다음과 같다.

1) 교통상황에 대한 주의력이 부족하다.

한 가지 일에 몰두하게 되면 다른 일에 대한 주의력이 급격히 떨어진다. 예를 들면, 공놀이를 하다가 공이 도로로 굴러가게 되었을 때 자동차 등에 주의를 기울이지 못하고 공을 따라 무심코 도로에 뛰어들어 위험을 자초하는 경우이다.

2) 판단력이 부족하고 모방행동이 많다.

어른의 행동을 모방한다는 것은 성장하고 있다는 바람직한 증거이다. 문제는 옳고 그름에 대한 판단력이 부족하여 옳지 못한 것도 금방 모방하는 경우이다. 예를 들면, 신호를 무시하고 횡단하는 어른의 행동을 보았을 때 그것이 잘못된 줄도 모르고 그대로 따라서 무단 횡단하는 사례가 그것이다. 어른이 먼저 교통질서를 준수하는 올바른 행동을 보여줌으로써 어린이의 부족한 판단력을 보완 해 주고 어린이들이 옳은 모방행동을 보이도록 해야 한다.

3) 사고방식이 단순하다.

사물이나 현상을 단순하게 이해하는 경향이 있다. 손이나 깃발을 들고 도로를 횡단하면 자동차가 멈추어 줄 것으로 생각하고 행동하는 경우가 그 좋은 예이다.

4) 추상적인 말은 잘 이해하지 못하는 경우가 많다.

대상물에 대한 개념의 형성이 미약하기 때문이다. 이 결과 「위험하다」, 「주의해라」 등 구체성이 없는 말은 왜 위험한지, 무엇에 왜 주의해야 하는지 잘 이해할 수 없게 된다. 이런 경우는 더욱 구체적으로 그 이유를 잘 설명해 주고 위험을 잘 피할 수 있는 방법을 행동으로 보여주거나 이해시켜 주어야 한다.

5) 호기심이 많고 모험심이 강하다.

이것은 어린이들의 일반적인 현상으로 무엇인가에 직접 접촉해보고 직접 해결해보고자 하는 욕구에서 출발한다. 달리는 자동차에 가까이 가보고자 한다거나 움직여보고 싶어 하는 것이다. 어린이들의 호기심과 모험심은 키워주되 지나친 호기심과 모험심을 발휘하여 뜻밖의 교통사고를 당하지 않도록 주의시켜야 한다.

6) 눈에 보이지 않는 것은 없다고 생각한다.

어린이들은 구체적인 물체를 보고서야 상황을 판단하는 경향이 있다. 주정차된 차량으로 인해 다가오는 차량들이 보이지 않을 때 어린이는 마치 차가 없는 것처럼 생각하고 횡단하는 경향이 있다.

7) 자신의 감정을 억제하거나 참아내는 능력이 약하다.

어린이들은 기분나는 대로 또는 감정이 변하는 대로 행동하는 등 충동성이 강하게 나타난다.

8) 제한된 주의 및 지각능력을 가지고 있다.

어린이들은 여러 사물에 적절히 주의를 배분하지 못하고, 한가지 사물만 집중하는 경향을 보인다.

라. 어린이들이 당하기 쉬운 교통사고 유형

어린이 교통사고는 성인의 교통사고 유형과 다른 특성이 있다. 어린이 교통사고는 대체로 통행량이 많은 낮 시간에 주로 집 부근에서 발생하며, 또한 보행자 사고가 대부분이고 성인에 비하여 치사율도 대단히 높다. 어린이가 당하기 쉬운 교통사고 유형을 살펴보면 다음과 같다.

1) 도로에 갑자기 뛰어들기

어린이 보행자 사고의 대부분(약 70% 내외)은 도로에 갑자기 뛰어들기로 인하여 발생되고 있다. 특히 뛰어들기 사고는 주거지역내의 폭이 좁고 보도와 차도가 구분되지 않은 이면도로에서 많이 발생하고, 어린이의 정서적·사회적 특성과도 관계가 있다.

예를 들면 시야가 나쁜 골목이나 대문 밖이 바로 도로인 집 앞에서 그대로 도로에 뛰어들어 달려오는 차와 부딪치는 경우, 길 건너편에서 어머니가 부르거나 공이나 풍선 등을 잡기 위하여 도로에 뛰어드는 경우 등이다.

2) 도로 횡단중의 부주의

어린이는 몸이 작기 때문에 주차 또는 정차한 차량 바로 앞뒤로 도로를 횡단하면 차를 운전하는 운전자는 어린이를 볼 수 없는 경우가 있으며, 어린이 역시 주차나 정차된 차에 가려 다른 차를 볼 수 없는 경우가 있다.

3) 도로상에서 위험한 놀이

어린이들이 길거리나 주차한 차량 가까이서 놀다가 당하는 사고도 자주 발생한다.

예를 들면 어린이들이 노는 것에만 열중하다 자신도 모르게 달려오는 자동차에 뛰어들어 사고가 발생되기도 하고, 집 앞에 주차되어 있는 차의 뒤나 옆에서 놀던 어린이를 운전자가 확인하지 않고 차를 후진하거나 움직이는 바람에 사고를 당하는 경우가 있다.

4) 자전거 사고

차도에서 자전거를 타고 놀거나 골목길에서 일단 멈추지 않고 그대로 넓은 길로 달려나오다가 자동차와 부딪치는 사고가 발생하기도 한다. 어린이들이 자전거를 사달라고 한다고 그냥 사 줄 것이 아니라 자전거의 안전장치가 이상이 없는지에 대한 점검과 안전하게 자전거를 탈 수 있는 장소와 타서는 안되는 장소 등에 대한 지도가 필요하다.

5) 차내 안전사고

자동차가 빠른 속도로 달리다 급정지 할 경우에는 관성에 의해 몸이 앞으로 쏠리면서 차 내부의 돌기물에 부딪치게 된다. 그렇기 때문에 반드시 안전벨트를 착용하게 하고 차안에서 장난치거나 머리카락이나 손을 창 밖으로 내밀지 않도록 해야 한다. 간혹 운행 중에 차문을 여는 경우도 있으므로 안전장치의 확인에도 신경을 써야 한다.

마. 어린이가 승용차에 탑승했을 때

1) 안전띠 착용

자동차의 시트와 안전띠는 어른의 체격에 맞도록 되어 있어 어린이를 그냥 앉히고 안전띠를 착용시키면 위험하므로 가급적 어린이는 뒷좌석 2점 안전띠의 길이를 조정하여 사용한다.

2) 여름철 주차시

여름철, 햇볕 속에 주차시켜둔 차의 실내 온도는 50℃ 이상이 되며, 때에 따라서는 더 높은 온도까지 올라가기도 한다. 이럴 때 차내에 어린이를 혼자 방치하면 탈수현상과 산소부족으로 생명을 잃는 경우가 있으므로 주의하여야 한다.

3) 문은 어른이 열고 닫는다.

어린이가 문을 열고 닫을 때 부주의하여 손가락이나 다리를 다칠 경우도 있고 주위의 다른 차량이나 자전거 등에 부딪칠 경우도 있으므로 반드시 어린이는 제일 먼저 태우고 제일 나중에 내리도록 하며, 문은 어른이 열고 닫아야 안전하다.

4) 차를 떠날 때는 같이 떠난다.

어린이가 차안에 혼자 남아 있으면 차의 시동을 걸거나 각종 장치를 만져 뜻밖의 사고가 생길 수 있으므로 어린이와 같이 차에서 떠나야 한다.

5) 어린이는 뒷좌석에 앉도록 한다.

어린이가 앞좌석에 앉으면 운전장치나 물건 등을 만져 운전엔 지장을 줄 수 있고 사고의 위험도 있다. 반드시 뒷좌석에 태우고 도어의 안전잠금장치를 잠근 후 운행한다.

제3장 자동차 요인과 안전운행

제1절 주요 안전장치

자동차 요인에 의한 교통사고 비율이 낮다고 하여도 인간과 자동차는 하나의 시스템으로 움직이므로 자동차의 안전도가 확보되어야 운전자와 일체가 되어 유기적인 안전

운행이 가능하다. 자동차 구성품 하나 하나가 모두 안전에 중요한 기능을 담당하지만 자동차의 주요장치인 제동장치, 주행장치, 조향장치에 대하여 간략히 알아본다.

1. 제동장치

제동장치는 주행하는 자동차를 감속 또는 정지시킴과 동시에 주차 상태를 유지하기 위하여 필요한 장치이다.

가. 주차 브레이크

차를 주차 또는 정차시킬 때 사용하는 제동장치로서 주로 손으로 조작한다. 풋 브레이크와 달리 좌우의 뒷바퀴가 고정된다.

나. 풋 브레이크

주행 중에 발로써 조작하는 주 제동장치로서 브레이크 페달을 밟으면 페달의 바로 앞에 있는 마스터 실린더 내의 피스톤이 작동하여 브레이크 액이 압축되고, 압축된 브레이크 액은 파이프를 따라 휠 실린더로 전달된다. 휠 실린더의 피스톤에 의해 브레이크 라이닝을 밀어 주어 타이어나 함께 회전하는 드럼을 잡아 멈추게 한다.

다. 엔진 브레이크

가속 페달을 놓거나 저단기어로 바꾸게 되면 엔진 브레이크가 작용하여 속도가 떨어지게 된다. 이것은 마치 구동바퀴에 의해 엔진이 역으로 회전하는 것과 같이 되어 그 회전 저항으로 제동력이 발생하는 것이다.

내리막길에서 풋 브레이크만 사용하게 되면 라이닝의 마찰에 의해 제동력이 떨어지므로 엔진 브레이크를 사용하는 것이 안전하다.

라. ABS(Anti-lock Brake System)

ABS는 자동차 각각의 네 바퀴에 달려있는 감지기(Sensor)를 통해 브레이크를 밟을 때 바퀴가 잠기는 현상을 감지한 뒤 브레이크를 풀어주어 바퀴가 다시 돌도록 한 후 바퀴가 움직이면 다시 브레이크를 작동해 바퀴가 잠기도록 반복하면서 노면의 상태에 따라 자동적으로 제동력을 제어하여 제동 안정성을 보다 높게 확보할 수 있도록 한 제동장치이다. 즉, 빙판이나 빗길 미끄러운 노면상이나 통상의 주행에서 제동시에 바퀴를 록(lock) 시키지 않음으로써 브레이크가 작동하는 동안에도 핸들의 조종이 용이하도록 하는 제동장치이다.

ABS의 사용목적은 방향 안정성(安定性)과 조종성(操縱性) 확보에 있으며, ABS 장착후 제동시 ①후륜 잠김현상을 방지하여 방향 안정성을 확보하고, ②전륜 잠김현상을 방지하여 조종성 확보를 통해 장애물 회피, 차로변경 및 선회가 가능하며, ③불쾌한 스키드(skid)음을 막고, 타이어나 브레이크에 따른 편마모를 방지해 타이어나 브레이크의 수명을 연장할 수 있다.

바퀴가 미끄러지지 않는 정상 노면에서는 일반 브레이크 작동과 동일하나 바퀴의 미끄러짐 현상이 나타나면 미끄러지기 직전의 상태로 각 바퀴의 제동력을 ON, OFF시켜 제어한다. 다시 말해, 매우 미끄러운 노면에서 브레이크를 밟는 경우(눈길, 빙판길, 빗길 등), 브레이크 페달을 급하게 힘을 주어 밟는 경우(아스팔트, 콘크리트 노면 등)에 ABS는 작동하게 된다.

2. 주행장치

엔진에서 발생한 동력이 최종적으로 바퀴에 전달되어 자동차가 노면 위를 달리게 되는데, 주행장치에는 휠과 타이어가 속한다.

가. 휠(wheel)

휠은 타이어와 함께 차량의 중량을 지지하고 구동력과 제동력을 지면에 전달하는 역할을 한다. 휠은 무게가 가볍고 노면의 충격과 측력에 견딜 수 있는 강성이 있어야 하고 타이어에서 발생하는 열을 흡수하여 대기 중으로 잘 방출시켜야 한다.

나. 타이어

타이어는 브레이크 못지 않게 다음과 같은 중요한 역할을 한다.

- 1) 휠의 림에 끼워져서 일체로 회전하며 자동차가 달리거나 멈추는 것을 원활히 한다.
- 2) 자동차의 중량을 떠받쳐준다.
- 3) 지면으로부터 받는 충격을 흡수해 승차감을 좋게 한다.
- 4) 자동차의 진행방향을 전환시킨다.

3. 조향장치

운전석에 있는 핸들(steering wheel)에 의해 앞바퀴의 방향을 틀어서 자동차의 진행 방향을 바꾸는 장치이다. 자동차가 주행할 때는 항상 바른 방향을 유지해야 하고, 핸들조작이나 외부의 힘에 의해 주행방향이 잘못되었을 때는 즉시 직전 상태로 되돌아 가는 성질이 요구된다.

따라서 주행중의 안정성이 좋고 핸들조작이 용이하도록 앞바퀴 정렬이 잘되어 있어야 한다. 앞바퀴 정렬에는 토우인, 캠버, 캐스터 등이 포함된다.

가. 토우인(Toe-in)

앞바퀴를 위에서 보았을 때 앞쪽이 뒤편보다 좁은 상태를 말한다. 이것은 타이어의 마모를 방지하기 위해 있는 것인데 바퀴를 원활하게 회전시켜서 핸들의 조작을 용이하게 한다. 다시 말해, 토우인은 ①주행중 타이어가 바깥쪽으로 벌어지는 것을 방지한다. ②캠버에 의해 토아웃 되는 것을 방지한다. ③주행저항 및 구동력의 반력으로 토아웃이 되는 것을 방지하여 타이어의 마모를 방지한다.

나. 캠버(Camber)

자동차를 앞에서 보았을 때, 위쪽이 아래보다 약간 바깥쪽으로 기울어져 있는데, 이것을 (+) 캠버라고 말한다. 이것은 앞바퀴가 하중을 받았을 때 아래로 벌어지는 것을 방지하고 타이어 접지면의 중심과 킹핀의 연장선이 노면과 만나는 점과의 거리인 옵셋을 적게 하여 핸들 조작을 가볍게 하기 위하여 필요하다. 다시 말해, 캠버는 ①앞바퀴가 하중을 받을 때 아래로 벌어지는 것을 방지한다. ②핸들조작을 가볍게 한다. ③수직방향 하중에 의해 앞차축의 휨을 방지한다.

다. 캐스터(Caster)

자동차를 옆에서 보았을 때 차축과 연결되는 킹핀의 중심선이 약간 뒤로 기울어져 있는 것을 말하는데, 이것은 앞바퀴에 직진성을 부여하여 차의 롤링을 방지하고 핸들의 복원성을 좋게 하기 위하여 필요하다. 다시 말해, 캐스터는 ①주행시 앞바퀴에 방향성(진행하는 방향으로 향하게 하는 것)을 부여한다. ②조향을 하였을 때 직진 방향으로 되돌아 오려는 복원력을 준다.

4. 현가장치

현가장치는 차량의 무게를 지탱하여 차체가 직접 차축에 얹히지 않도록 해주며 도로 충격을 흡수하여 운전자와 화물에 더욱 유연한 승차를 제공하는데 다음과 같은 유형이 있다.

가. 판 스프링 (Leaf spring)

유연한 금속 층을 함께 붙인 것으로 차축은 스프링의 중앙에 놓이게 되며, 스프링의 앞과 뒤가 차체에 부착된다. 주로 화물자동차에 사용된다. 판 스프링은 다음과 같은 특징을 지니고 있다.

- ①구조가 간단하나, 승차감이 나쁘다.
- ②판간 마찰력을 이용하여 진동을 억제하나, 작은 진동을 흡수하기에는 적합하지 않다.
- ③내구성이 크다.
- ④너무 부드러운 판 스프링을 사용하면 차축의 지지력이 부족하여 차체가 불안정하게 된다.

나. 코일 스프링 (Coil spring)

각 차륜에 내구성이 강한 금속 나선을 놓은 것으로 코일의 상단은 차체에 부착하는 반면 하단은 차륜에 간접적으로 연결된다. 주로 승용자동차에 사용된다.

다. 비틀림 막대 스프링(Torsion bar spring)

뒤틀림에 의한 충격을 흡수하며, 뒤틀린 후에도 원형을 되찾는 특수금속으로 제조

된다. 도로의 움기나 함몰 지점에 대응하여 신축하거나 비틀려 차륜이 도로 표면에 따라 아래위로 움직이도록 하는 한편 차체는 수평을 유지하도록 해준다.

라. 공기 스프링 (Air spring)

공기스프링은 고무인포로 제조되어 압축공기로 채워지며, 에어백이 신축하도록 되어있다. 주로 버스와 같은 대형차량에 사용된다.

마. 충격흡수장치(Shock absorber)

작동유를 채운 실린더로서 스프링의 동작에 반응하여 피스톤이 위아래로 움직이며 운전자에게 전달되는 반동량을 줄여준다. 현가장치의 결합은 차량의 통제력을 저하시킬 수 있으므로 항상 양호한 상태로 유지되어야 한다. 속업소버는 ①노면에서 발생한 스프링의 진동을 흡수하고, ②승차감을 향상시켜며, ③스프링의 피로를 감소시키고, ④타이어와 노면의 접착성을 향상시켜 커브길이나 빗길에 차가 튀거나 미끄러지는 현상을 방지한다.

제2절 물리적 현상

1. 속도의 현실적 개념

속도는 대개 “시속 몇 km”로 표현한다. 그러나 주행중인 운전자가 하여야 하는 여러 가지 결정들은 “시속 몇 km”라는 개념보다는 1초에 얼마만큼 주행하는가와 결부시킬 때 보다 현실적이다. 속도는 상대적인 것이며 중요한 것은 사고의 가능성과 사고의 회피를 가능하게 하는 데 필요한 공간과 시간이다. 속도가 증가함에 따라 자연법칙의 나쁜 영향들은 확대된다.

2. 원심력

운전에 중요한 영향을 미치는 또 다른 자연적 현상에 원심력이 있다. 돌맹이를 끈으로 매고 돌리면 돌맹이가 끈을 잡아당기는 것을 느낄 수 있다. 원의 중심으로부터 벗어나려는 이 힘이 원심력이다. 차가 커브를 돌 때도 마찬가지로 힘이 작용하는데, 다만 돌맹이를 돌릴 때는 벗어나려고 힘을 손이 잡아당기고 있으나 자동차의 경우는 벗어나려는 힘이 노면과 타이어 사이 접지력에 의한 힘이 잡아당기고 있다는 차이가 있을 뿐이다.

끈으로 맨 돌을 더 빨리 돌리면 원심력이 더욱 커져서 끈이 끊어지고 돌맹이는 곡선에 접한 직선으로 날아간다. 마찬가지로 자동차도 커브에 고속으로 진입하면 노면을 잡고 있으려는 타이어의 접지력을 끊어버릴 만큼 원심력이 강해진다. 원심력이 더욱 커지면 마침내 차는 도로 밖으로 기울면서 튀어나간다.

원심력은 속도의 제곱에 비례하여 변한다. 시속 50km로 커브를 도는 차량은 시속 25km로 도는 차량보다 4배의 원심력을 지니는 것이다. 이 경우 속도는 2배에 불과하나 차를 직진시키려는 힘은 4배가 된다. 원심력은 속도가 빠를수록, 커브가 작을수록, 또 중량이 무거울수록 커지게 되는데, 특히 속도의 제곱에 비례해서 커진다. 이러한 사실들로부터 몇

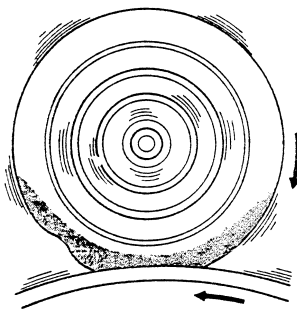
가지의 실제적인 결론을 맺을 수 있다.

가. 커브에 진입하기 전에 속도를 줄여 노면에 대한 타이어의 접지력(grip)이 원심력을 안전하게 극복 할 수 있도록 하여야 한다.

나. 커브가 예각을 이룰수록 원심력은 커지므로 안전하게 회전하려면 이러한 커브에서 보다 감속하여야 한다.

다. 타이어의 접지력은 노면의 모양과 상태에 의존한다. 노면이 젖어있거나 얼어 있으면 타이어의 접지력은 감소한다. 이러한 커브에서 안전속도는 보다 저속이 된다. 원심력의 작용을 줄이기 위하여 노면에 경사가 지도록 되어 있는 커브도 있으나 대부분의 커브길은 평면이다. 뿐만 아니라 비포장도로는 도로의 한가운데 높고 가장자리로 갈수록 낮아지는 곳이 많은데 이러한 도로는 커브에서 원심력이 오히려 더 커질 수 있다.

3. 스탠딩웨이브현상(Standing wave)



타이어가 회전하면 이에 따라 타이어의 원주에서는 변형과 복원을 반복한다. 타이어의 회전속도가 빨라지면 접지부에서 받은 타이어의 변형(주름)이 다음 접지 시점까지도 복원되지 않고 접지의 뒤쪽에 진동의 물결이 일어난다. 이 현상을 스탠딩 웨이브라고 하며, 일반구조의 승용차용 타이어의 경우 대략 150km/h 전후의 주행속도에서 이러한 스탠딩 웨이브 현상이 발생한다. 단 조건이 나쁠 때는 150km/h이하의 저속력에서도 발생하는 일이 있으

로 주의가 필요하다. 스탠딩웨이브 현상이 계속되면 타이어는 쉽게 과열되고 원심력으로 인해 트레이드부가 변형될 뿐 아니라 오래가지 못해 과열된다.

스탠딩웨이브 현상을 예방하기 위해서는 다음과 같은 주의가 필요하다.

가. 속도를 낮춘다.

나. 공기압을 높인다.

4. 수막현상(Hydroplaning)

자동차가 물이 고인 노면을 고속으로 주행할 때 타이어는 그루부(타이어 홈) 사이에 있는 물을 배수하는 기능이 감소되어 물의 저항에 의해 노면으로부터 떠올라 물위를 미끄러지듯이 되는 현상이 발생하게 되는데 이 현상을 수막현상이라 한다.

이것은 수상 스키와 같은 원리에 의한 것으로 타이어 접지면의 앞쪽에서 물의 수막이 침범하여 그 압력에 의해 타이어가 노면으로부터 떨어지는 현상이다. 이러한 물의 압력은 자동차 속도의 두배 그리고 유체밀도에 비례한다.

타이어가 완전히 떠오를 때의 속도를 수막현상 발생 임계속도라 하고 이 현상이 일어

나면 구동력이 전달되지 않는 축의 타이어는 물과의 저항에 의해 회전속도가 감소되고 구동축은 공회전과 같은 상태가 되기 때문에 자동차는 관성력만으로 활주하는 것이 되어 제동력은 물론 모든 타이어는 본래의 운동기능이 소실되어 버려 핸들로 자동차를 통제할 수 없게 된다. 수막현상이 발생하는 최저의 물깊이는 자동차의 속도, 타이어의 마모정도, 노면의 거침 등에 따라 다르지만 2.5mm~10mm정도라고 보여지고 있다.

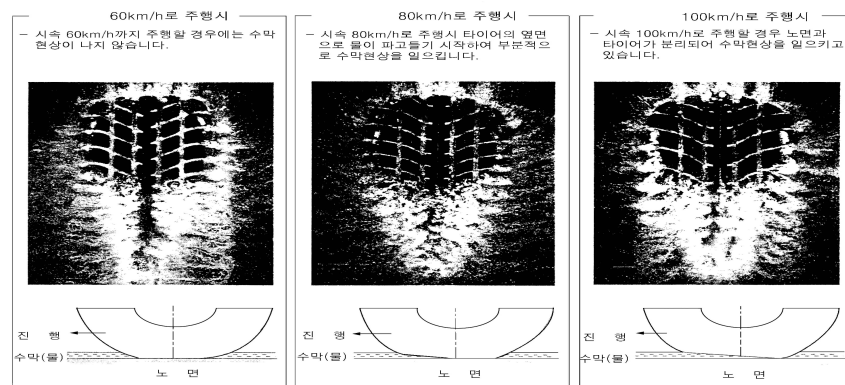
수막현상을 예방하기 위해서는 같은 주의가 필요하다

가. 고속으로 주행하지 않는다.

나. 마모된 타이어를 사용하지 않는다.

다. 공기압을 조금 높게 한다.

라. 배수효과가 좋은 타이어를 사용한다.



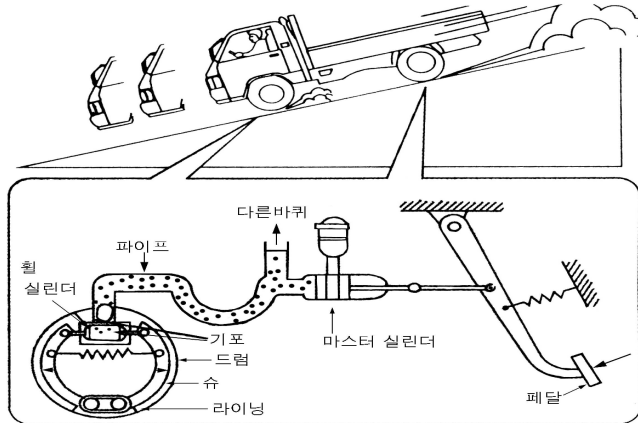
5. 페이드(Fade) 현상

비탈길을 내려가거나 할 경우 브레이크를 반복하여 사용하면 마찰열이 라이닝에 축적되어 브레이크의 제동력이 저하되는 경우가 있다. 이 현상을 페이드 현상이라고 하는데 그 이유는 브레이크 라이닝의 온도상승으로 라이닝 면의 마찰계수가 저하되기 때문인데 페달을 강하게 밟아도 제동이 잘 되지 않는다.

6. 베이퍼록(Vapour lock) 현상

액체를 사용하는 계통에서 열에 의하여 액체가 증기(베이퍼)로 되어 어떤 부분에 갇혀 계통의 기능이 상실되는 것을 말한다. 유압식 브레이크의 휠 실린더나 브레이크 파이프 속에서 브레이크액이 기화하여 페달을 밟아도 스펀지를 밟는 것 같고 유압이 전달되지 않아 브레이크가 작용하지 않는 현상을 말한다.

※ 워터 페이드(water fade) 현상 : 브레이크 마찰재가 물에 젖어 마찰계수가 작아져 브레이크의 제동력이 저하되는 현상이다. 물인 고인 도로에 자동차를 정차시켰거나 수중주행을 하였을 때 이 현상이 일어나며 브레이크가 전혀 작용되지 않을 수도 있다. 브레이크 페달을 반복해 밟으면서 천천히 주행하면 열에 의하여 서서히 브레이크가 회복된다.



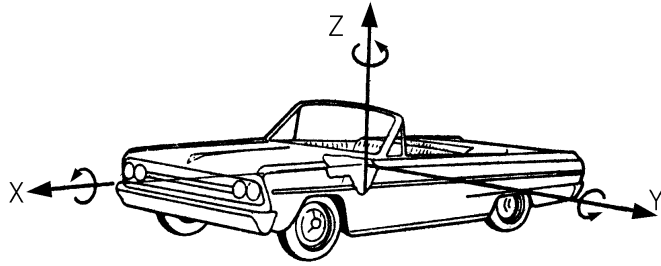
7. 모닝록(Morning lock) 현상

비가 자주오거나 습도가 높은 날, 또는 오랜시간 주차한 후에는 브레이크 드럼에 미세한 녹이 발생하는 모닝록(Morning Lock) 현상이 나타나기 쉽다. 이 현상이 발생하면 브레이크드럼과 라이닝, 브레이크 패드와 디스크의 마찰계수가 높아져 평소보다 브레이크가 지나치게 예민하게 작동된다. 따라서 평소의 감각대로 제동을 하게되면 급제동이 되어 의외의 사고가 발생할 수 있다. 따라서 아침에 운행을 시작할 때나 장시간 주차한 다음 운행을 시작하는 경우에는 출발하기 전에 브레이크를 몇차례 밟아주는 것이 좋다. 모닝록 현상은 서행하면서 브레이크를 몇 번 밟아주게되면 녹이 자연스럽게 제거되면서 해소된다.

8. 현가장치 관련 현상

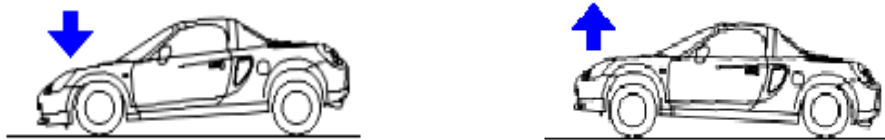
가. 자동차의 진동

- 1) 바운싱(Bouncing ; 상하 진동) : 이 진동은 차체가 Z축 방향과 평행 운동을 하는 고유 진동이다.
- 2) 피칭(Pitching ; 앞뒤 진동) : 이 진동은 차체가 Y축을 중심으로 하여 회전운동을 하는 고유 진동이다. 즉, 차량의 무게중심을 지나는 가로방향의 축(Y축)을 중심으로 차량이 앞뒤로 기울어지는 현상으로 적재물이 없는 대형차량의 급제동시 피칭현상으로 인해 스키드마크가 짧게 끊어진 형태로 나타난다.
- 3) 롤링(Rolling ; 좌우 진동) : 이 진동은 차체가 X축을 중심으로 하여 회전운동을 하는 고유 진동이다. 즉, 차량의 무게중심을 지나는 세로방향의 축(X축)을 중심으로 차량이 좌우로 기울어지는 현상으로 롤링시 급제동되면 좌우 스키드 마크의 길이에서 차이가 난다.
- 4) 요잉(Yawing ; 차체 후부 진동) : 이 진동은 차체가 Z축을 중심으로 하여 회전운동을 하는 고유 진동이다. 즉, 차량의 무게중심을 지나는 윗방향의 축(Z축)을 중심으로 차량이 회전하는 현상으로 심할 경우 노면상에 요마크를 생성한다.



나. 노즈다운, 노즈업 (Nose down, Nose up)

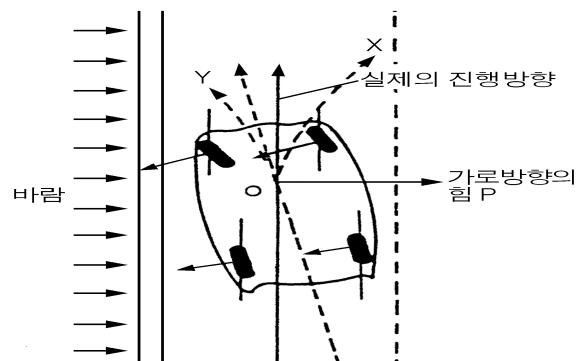
노즈다운은 자동차를 제동할 때 바퀴는 정지하려하고 차체는 관성에 의해 이동하려는 성질 때문에 앞 범퍼 부분이 내려가는 현상을 말하며, 다이브(Dive) 현상이라고도 한다. 노즈업은 자동차가 출발할 때 구동 바퀴는 이동하려 하지만 차체는 정지하고 있기 때문에 앞 범퍼 부분이 들리는 현상을 말하며, 스쿼트(Squat) 현상이라고도 한다.



<노즈다운(왼쪽)과 노즈업(오른쪽)>

9. 선회 특성과 방향 안정성

일반적으로 언더 스티어링의 자동차가 방향 안정성이 크다고 하는 이유는 다음과 같다. 다음 그림과 같이 옆 방향의 바람에 의해 옆 방향의 힘 P 를 받으면서 직진하는 자동차를 생각하면 옆 방향의 힘 P 를 상쇄(相殺)시키고 직진하기 위해서는 조향 핸들을 약간 회전시켜 앞·뒷바퀴에 사이드 슬립 각도를 부여하므로써 P 와 같은 양만큼의 코너링 포스를 발생시켜야 한다.



<옆 방향의 바람을 받으면서 직진 주행할 때의 조향>

이 경우 오버 스티어링(앞바퀴의 사이드 슬립 각도가 뒷바퀴의 사이드 슬립 각도보

다 작을 때)일 때는 자동차는 O점을 중심으로 하여 OY쪽으로 진행 방향을 바꾸게 된다. 이때 선회에 의해 발생하는 원심력은 옆 방향 힘 P와 같은 방향이므로 주행 속도가 빠를수록 이러한 경향이 현저하게 나타난다.

언더 스티어링(앞바퀴의 사이드 슬립 각도가 뒷바퀴의 사이드 슬립 각도보다 클 때)일 경우 자동차는 OX쪽으로 진행 방향을 바꾸게 된다. 이때 선회에 의해 발생하는 옆 방향의 힘 P를 상쇄시키는 방향으로 작용하기 때문에 방향 안전성이 향상된다. 또한 직진 주행 중 강한 바람에 의해서 옆 방향의 힘을 받았을 경우 바람의 압력의 중심은 일반적으로 자동차의 중심점보다 앞에서 형성되기 때문에 자동차는 앞부분이 흔들리게 되어 주행 방향도 바뀌게 된다. 아스팔트 포장 도로를 장시간 고속 주행할 경우에는 옆 방향의 바람에 대한 영향이 적은 언더 스티어링이 유리하다.

10. 내륜차와 외륜차

자동차 바퀴의 궤적을 보면 직진할 때는 앞바퀴가 지나간 자국을 그대로 따라가지만, 핸들을 조작했을 때는 바퀴가 모두 제각기 서로 다른 원을 그리면서 통과하게 된다. 핸들을 우측으로 돌렸을 경우 뒷바퀴의 연장선 상의 한 점을 중심으로 바퀴가 동심원을 그리게 되는데, 앞바퀴의 안쪽과 뒷바퀴의 안쪽과의 차이를 내륜차(內輪差)라 하고 바깥 바퀴의 차이를 외륜차(外輪差)라고 한다. 대형차일수록 이 차이는 크다. 자동차가 전진할 경우에는 내륜차에 의해, 또 후진할 경우에는 외륜차에 의한 교통사고의 위험이 있다.

11. 타이어 마모에 영향을 주는 요소

가. 공기압

공기압이 규정 압력보다 낮으면 트레드 접지면에서의 운동이 커져서 마모가 빨라진다. 타이어의 공기압이 낮으면 승차감은 좋아지나, 솔더 부분에 마찰력이 집중되기 때문에 수명이 짧아지게 된다. 반대로 공기압이 높으면 승차감은 나빠지며 트레드 중앙부분의 마모가 촉진된다.

나. 하중

하중이 커지면 타이어의 굴신이 심해져서 트레드의 접지 면적이 증가하여 트레드의 미끄러짐 정도도 커져서 마모를 촉진하게 된다. 타이어에 걸리는 하중이 커지면 공기압 부족과 같은 형태로 타이어는 크게 굴곡되어 마찰력이 증가하기 때문에 내마모성이 저하된다.

다. 속도

주행중 타이어에 일어나는 구동력, 제동력, 선회력 등의 힘은 어느 것이든 속도의 제곱에 비례하며 또 속도가 증가하면 타이어의 온도도 상승하여 트레드 고무의 내마모성이 저하된다.

라. 커브

차가 커브를 돌때는 차의 중량 차속도의 자승 및 커브반경의 역수에 비례한 원심력이 작용한다. 이 원심력에 대항하기 위하여 타이어에 활각을 주게 된다. 이 활각에 상응한 트래드 고무의 변형에 의해 구심력이 생겨서 비로소 커브를 돌 수 있게 되는 것이다. 이 커브가 마모에 미치는 영향은 매우 커서 활각이 크면 마모는 많아진다.

마. 브레이크

브레이크를 걸 때 차의 속도가 빠르면 빠를수록 속도의 자승에 비례한 운동량을 지니고 있기 때문에 이 힘을 소멸시키기 위하여는 타이어의 접지면에 주는 제동력과 미끄러지는 정도도 많아져야 하므로 이 때문에 마모가 더욱 심하게 된다. 브레이크를 밟는 횟수가 많을수록 또는 브레이크를 밟기 직전의 속도가 빠를수록 타이어의 마모량은 커진다.

바. 노면

포장된 도로에서 타이어 수명이 100%이라면 비포장도로에서의 수명은 60%에 해당되기 때문에 비포장도로에서의 운행은 노면에 알맞는 주행을 하여야 마모를 줄일 수 있다.

12. 유체자극의 현상

가. 고속도로에서 고속으로 주행하게 되면, 노면과 좌·우에 있는 나무나 중앙분리대의 풍경 등이 마치 물이 흐르듯이 흘러서 눈에 들어오는 느낌의 자극을 받게 된다. 속도가 빠를수록 눈에 들어오는 흐름의 자극은 더해지며, 주변의 경관은 거의 흐르는 선과 같이 되어 눈을 자극하는데, 이것을 「유체자극」(流體刺戟)이라 한다.

나. 이러한 자극을 받으면서 오랜 시간 운전을 하면, 운전자의 눈은 몹시 피로하게 되고, 따라서 운전자는 무의식중에 유체자극을 피하여 안정된 시계(視界)를 갖기 위해 앞에 자동차가 주행하고 있으면 그 차와의 일정한 거리까지 접근하여, 될 수 있는 한 앞차의 뒷부분에 시선을 고정시켜서 앞차와 같은 속도로 주행하려고 한다.

다. 앞차와 같은 속도나 또는 일정한 거리를 두고 주행하게 되면, 눈의 시점이 한곳에만 고정되어 주위의 정보(경관)가 거의 시계에 들어오지 않으며, 점차 시계의 입체감을 잃게 되고, 속도감·거리감 등이 마비되어 점점 의식이 저하되며, 반응도 둔해지게 된다.

제3절 정지거리와 정지시간

자동차의 정지거리는 공주거리와 제동거리를 합한 거리이다. 이때까지 소요된 시간이 정지소요시간(공주시간+제동시간)이다.

자동차가 어떤 속도로 주행하고 있든 간에 긴급 상황에서 차량을 정지시키는 데 영향을 미치는 요소는 운전자의 지각시간, 운전자의 반응시간, 브레이크 혹은 타이어의 성능, 도로조건 등의 요소이며 운전자의 지각시간, 운전자의 반응시간 동안은 차량이 감속하지 않는다. 브레이크 페달이 아직 밟히지 않고 있기 때문이다. 공주·제동·정지시간(거리)에 대하여 좀 더 살펴보면 다음과 같다.

1. 공주거리와 공주시간

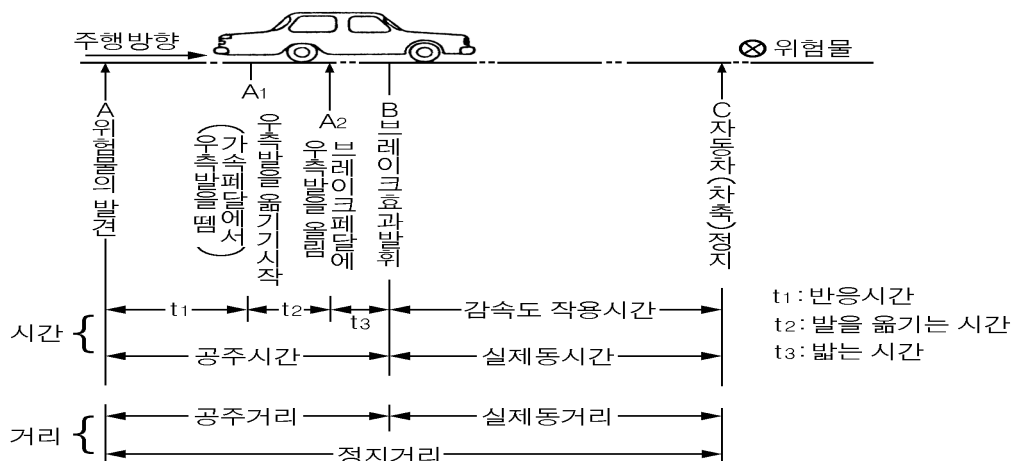
운전자가 자동차를 정지시켜야 할 상황임을 지각하고 브레이크로 발을 옮겨 브레이크가 작동을 시작하는 순간까지의 시간을 공주시간라고 한다. 이때까지 자동차가 진행한 거리를 공주거리라고 한다.

2. 제동거리와 제동시간

운전자가 브레이크에 발을 올려 브레이크가 막 작동을 시작하는 순간부터 자동차가 완전히 정지할 때까지의 시간을 제동시간이라 한다. 이때까지 자동차가 진행한 거리를 제동거리라고 한다.

3. 정지거리와 정지시간

운전자가 위험을 인지하고 자동차를 정지시키려고 시작하는 순간부터 자동차가 완전히 정지할 때까지의 시간을 정지시간이라고 한다. 이때까지 자동차가 진행한 거리를 정지거리라고 하는데 정지거리는 공주거리와 제동거리를 합한 거리를 말하며, 정지시간은 공주시간과 제동시간을 합한 시간을 말한다.



〈운전자의 동작, 시간 및 감속도 관계〉

제4절 자동차의 일상점검

1. 원동기

가. 시동이 쉽고 잡음이 없는가?

나. 배기가스의 색이 깨끗하고 유독가스 및 매연이 없는가?

다. 엔진오일의 양이 충분하고 오염되지 않으며 누출이 없는가?

라. 연료 및 냉각수가 충분하고 새는 곳이 없는가?

마. 연료분사펌프조속기의 봉인상태가 양호한가?

바. 배기관 및 소음기의 상태가 양호한가?

2. 동력전달장치

가. 클러치 페달의 유동이 없고 클러치의 유격은 적당한가?

나. 변속기의 조작이 쉽고 변속기 오일의 누출은 없는가?

다. 추진축 연결부의 헐거움이나 이음은 없는가?

3. 조향장치

가. 스티어링휠의 유동 · 느슨함 · 흔들림은 없는가?

나. 조향축의 흔들림이나 손상은 없는가?

4. 제동장치

가. 브레이크 페달을 밟았을 때 상판과의 간격은 적당한가?

나. 브레이크액의 누출은 없는가?

다. 주차 제동레버의 유격 및 당겨짐은 적당한가?

라. 브레이크 액의 누출은 없는가?

마. 브레이크 파이프 및 호스의 손상 및 연결상태는 양호한가?

바. 에어브레이크의 공기 누출은 없는가?

사. 에어탱크의 공기압은 적당한가?

5. 완충장치

가. 새시스프링 및 속업쇼바 이음부의 느슨함이나 손상은 없는가?

나. 새시스프링이 절손된 곳은 없는가?

다. 속업쇼바의 오일 누출은 없는가?

6. 주행장치

가. 휠볼트 및 허브볼트의 느슨함은 없는가?

나. 타이어의 이상마모와 손상은 없는가?

다. 타이어의 공기압은 적당한가?

7. 기타

가. 와이퍼의 작동은 확실한가?

나. 유리세척액의 양은 충분한가?

다. 전조등의 광도 및 조사각도는 양호한가?

라. 후사경 및 후부반사기의 비침상태는 양호한가?

마. 등록번호판은 깨끗하며 손상이 없는가?

8. 차량점검 및 주의사항

가. 운행전 점검을 실시한다.

나. 적색경고등이 들어온 상태에서는 절대로 운행하지 않는다.

다. 운행전에 조향핸들의 높이와 각도가 맞게 조정되어 있는지 점검한다.

라. 운행중에는 조향핸들의 높이와 각도를 조정하지 않는다.

마. 주차시에는 항상 주차브레이크를 사용한다.

바. 파워핸들(동력조향)이 작동되지 않더라도 트럭을 조향할 수 있으나 조향이 매우 무거움에 유의하여 운행한다.

사. 주차브레이크를 작동시키지 않은 상태에서 절대로 운전석에서 떠나지 않는다.

아. 트랙터 차량의 경우 트레일러 주차 브레이크는 일시적으로만 사용하고 트레일러 브레이크만을 사용하여 주차하지 않는다.

자. 라디에이터 캡은 주의해서 연다.

차. 캡을 기울일 경우에는 최대 끝 지점까지 도달하도록 기울이고 스트러트(캡지지대)를 사용한다.

카. 캡을 기울인 후 또는 원위치 시킨 후에 엔진을 시동할 경우에는 반드시 기어레버가 중립위치에 있는지 다시한번 확인한다.

타. 캡을 기울일 때 손을 머드가드(흙받이 밀폐고무) 부위에 올려놓지 않는다(손이 끼어서 다칠 우려가 있다)

파. 컨테이너 차량의 경우 록장치가 작동되는지를 확인한다.

제5절 자동차 응급조치 방법

1. 오감으로 판별하는 자동차 이상 징후

흔히 말하는 오감이란 시각·청각·촉각·후각·미각을 말하는데, 이 다섯 가지 감각을 잘 활용한다면 자동차의 고장을 사전에 충분히 예방하거나 빨리 발견하여 조치할 수 있다.

감각	점검방법	적용사례
시각	부품이나 장치의 외부 굽음·변형·녹슴 등	물·오일·연료의 누설, 자동차의 기울어짐
청각	이상한 음	마찰음, 걸리는 쇠소리, 노킹소리, 굽히는 소리 등
촉각	느슨함, 흔들림, 발열 상태 등	볼트 너트의 이완, 유격, 브레이크시 차량이 한쪽으로 쏠림, 전기 배선 불량 등
후각	이상 발열·냄새	배터리액의 누출, 연료 누설, 전선 등이 타는 냄새 등

가. 전조 현상을 잘 파악하면, 고장을 사전에 예방할 수 있다.

고장은 반드시 전조 현상을 가져온다. 따라서, 평소에 운전하면서 이상하게 느꼈다면 어느 곳에서, 무엇이, 언제, 어떠한 현상으로 나타나는가를 잘 파악해야 한다. 만약, 이 전조 현상을 느끼고도 그대로 방치한다면, 결국 고장을 불러일으킬 수 밖에 없다.

나. 고장이 자주 일어나는 부분

1) 진동과 소리는 어떤 부분의 고장을 뜻할까?

가) 엔진의 점화 장치 부분

주행전 차체에 이상한 진동이 느껴질 때는 엔진에서의 고장이 주원이다. 플러그 배선이 빠져있거나 플러그 자체가 나뉘는 때 이런 현상이 나타난다.

나) 엔진의 이음

엔진의 회전수에 비례하여 쇠가 마주치는 소리가 날 때가 있다. 거의 이런 이음은 밸브 장치에서 나는 소리로, 밸브 간극 조정으로 고쳐질 수 있다.

다) 웬벨트

가속 페달을 힘껏 밟는 순간 “끼익!”하는 소리가 나는 경우가 많은데, 이때는 웬벨트 또는 기타의 V벨트가 이완되어 걸려 있는 폴리와의 미끄러짐에 의해 일어난다.

라) 클러치 부분

클러치를 밟고 있을 때 “달달달” 떨리는 소리와 함께 차체가 떨리고 있다면, 이것은 클러치 릴리스 베어링의 고장이다. 이것은 정비공장에 가서 교환하여야 한다.

마) 브레이크 부분

브레이크 페달을 밟아 차를 세우려고 할 때 바퀴에서 “깹!” 하는 소리가 나는 경우를 많이 경험할 것이다. 이것은 브레이크 라이닝의 마모가 심하거나 라이닝에 결함이 있을 때 일어나는 현상이다.

바) 조향 장치 부분

핸들이 어느 속도에 이르면 극단적으로 흔들린다. 특히 핸들 자체에 진동이 일어나면 앞바퀴 불량일 원인일 때가 많다. 앞차륜 정렬(휠 얼라인먼트)이 맞지 않거나 바퀴 자체의 휠 밸런스가 맞지 않을 때 주로 일어난다.

사) 바퀴 부분

주행중 하체 부분에서 비틀거리는 흔들림이 일어나는 때가 있다.

특히 커브를 돌았을 때 휘청거리는 느낌이 들 때는 바퀴의 휠 너트의 이완이나 타이어의 공기가 부족할 때가 많다.

아) 현가 장치 부분

비포장 도로의 울퉁불퉁한 험한 노면 상을 달릴 때 “딱각딱각” 하는 소리나 “쿵쿵” 하는 소리가 날 때에는 현가장치인 속업쇼버의 고장으로 볼 수 있다.

2) 냄새와 열이 나는 것은 어느 부분의 이상인가?

가) 전기 장치 부분

고무 같은 것이 타는 냄새가 날 때는 바로 차를 세워야 한다. 대개 엔진실 내의 전기 배선 등의 피복이 녹아 벗겨져 합선에 의해 전선이 타면서 나는 냄새가 대부분인데, 보닛을 열고 잘 살펴보면 그 부위를 발견할 수 있다.

나) 브레이크 장치 부분

치과 병원에서 이를 갈 때 나는 단내가 심하게 나는 경우는 주브레이크의 간격이 좁든가, 주차 브레이크를 당겼다 풀었으나 완전히 풀리지 않았을 경우이다. 또한 긴 언덕길을 내려갈 때 계속 브레이크를 밟는다면 이러한 현상이 일어나기 쉽다.

다) 바퀴 부분

바퀴마다 드럼에 손을 대보면 어느 한쪽만 뜨거울 경우가 있는데, 이때는 브레이크 라이닝 간격이 좁아 브레이크가 끌리기 때문이다.

3) 배출 가스로 구분할 수 있는 고장은?

자동차 후부에 장착된 머플러(소음기) 파이프에서 배출되는 가스의 색을 자세히 살펴보면, 엔진의 건강 상태를 알 수 있다.

가) 무색

완전 연소시 배출 가스의 색은 정상 상태에서 무색 또는 약간 옅은 청색을 띤다.

나) 검은색

농후한 혼합 가스가 들어가 불완전 연소되는 경우이다. 초크 고장이나 에어 클리너 엘리먼트의 막힘, 연료 장치 고장 등이 원인이다.

다) 백색

엔진 안에서 다량의 엔진 오일이 실린더 위로 올라와 연소되는 경우로, 헤드 개스킷 파손, 밸브의 오일 씰 노후 또는 피스톤 링의 마모등 엔진 보링을 할 시기가 됐음을 알려준다.

2. 고장 유형별 조치방법

가. 엔진계통

1) 엔진 오일 과다 소모

가) 현상

- 하루 평균 약 2~4리터 엔진 오일이 소모됨

나) 점검방법

- 배기 배출가스 육안 확인
- 에어 클리너 오염도 확인(과다 오염)
- 블로우 바이 가스 과다 배출 확인
- 에어클리너 청소 및 교환주기 미준수, 엔진과 콤프레셔 피스톤 링 과다 마모

다) 조치방법

- 엔진 피스톤 링 교환
- 실린더라이너 교환
- 실린더 교환이나 보링작업
- 오일팬이나 가스킷 교환
- 에어클리너 청소 및 장착 방법 준수 철저

2) 엔진 온도 과열

가) 현상

- 주행시 엔진 과열(온도 게이지 상승됨)

나) 점검방법

- 냉각수 및 엔진오일의 양 확인과 누출여부 확인
- 냉각팬 및 워터펌프의 작동 확인
- 팬 및 워터펌프의 벨트 확인
- 수온조절기의 열림 확인
- 라디에이터 외관 상태 및 써머스태트 작동상태 확인

다) 조치방법

- 냉각수 보충
- 팬벨트의 장력조정
- 냉각팬 휴즈 및 배선상태 확인
- 팬벨트 교환
- 수온조절기 교환
- 냉각수 온도 감지센서 교환
- 외관상 결함 상태가 없을 경우에는
- 점검방법
 - 라디에이터 캡을 열고 냉각수의 흐름을 관찰한 후 냉각수 내 기포 현상이 있는가를 확인
 - 기포 현상은 연소실내 압축 가스가 새고 있다는 현상임(미세한 경우는 약 10~15분 정도 확인 관찰해야 함)
 - 이 경우 실린더헤드 볼트 조임불량 및 손상으로 고장입고 조치

3) 엔진 과회전(over revolution) 현상

가) 현상

- 내리막길 주행 변속시 엔진 소리와 함께 재시동이 불가함

나) 점검방법

- 내리막길에서 순간적으로 고단에서 저단으로 기어 변속시(감속시) 엔진 내부가 손상되므로 엔진내부 확인
- 로커암 캡을 열고 푸쉬로드 힙 상태, 밸브 스템등 손상 확인(손상 상태가 심할 경우는 실린더 블록까지 파손됨)

다) 예방 및 조치방법

- 과도한 엔진 브레이크 사용 지양(내리막길 주행시)

- 최대회전속도를 초과한 운전 금지
- 고단에서 저단으로 급격한 기어변속 금지(특히, 내리막길)

라) 주의사항

- 내리막길 중립상태(일명:후리)운행 금지 및 최대 엔진회전수 조정볼트(봉인) 조정 금지

4) 엔진 매연 과다 발생

가) 현상

- 엔진 출력이 감소되며 매연(흑색)이 과다 발생됨

나) 점검방법

- 엔진 오일 및 필터 상태 점검
- 에어클리너 오염 상태 및 덕트 내부 상태 확인
- 블로우 바이 가스발생 여부 확인
- 연료의 질 분석 및 흡·배기 밸브 간극 점검(소리로 확인)

다) 조치방법

- 출력 감소 현상과 함께 매연이 발생하는 것은 흡입 공기량(산소량)부족으로 불완전 연소된 탄소가 나오는 것임
- 에어 클리너 오염 확인 후 청소
- 에어클리너 덕트 내부 확인 (부풀음 또는 폐쇄 확인하여 흡입 공기량이 충분토록 조치)
- 밸브간극 조정 실시

5) 엔진 시동 꺼짐

가) 현상

- 정차 중 엔진의 시동이 꺼짐, 재시동이 불가

나) 점검방법

- 연료량 확인
- 연료파이프 누유 및 공기유입 확인
- 연료 탱크 내 이 물질 혼입 여부 확인
- 워터 세퍼레이터 공기 유입 확인

다) 조치방법

- 연료공급 계통의 공기빼기 작업
- 워터 세퍼레이터 공기 유입 부분 확인하여 현장에서 조치 가능하면 작업에 착수(단품교환)
- 작업 불가시 응급 조치하여 공장으로 입고

6) 흑한기 주행중 시동 꺼짐

가) 현상

- 흑한기 주행 중 오르막 경사로에서 급가속시 시동 꺼짐
- 일정 시간 경과 후 재시동은 가능함

나) 점검방법

- 연료 파이프 및 호스 연결부분 에어 유입 확인
- 연료 차단 솔레노이드 밸브 작동 상태 확인
- 워터 세퍼레이터 내 결빙 확인

다) 조치방법

- 인젝션 펌프 에어빼기 작업
- 워터 세퍼레이터 수분 제거
- 연료 탱크 내 수분 제거

7) 엔진 시동 불량

가) 현상

- 초기 시동이 불량하고 시동이 꺼짐

나) 점검방법

- 연료 파이프 에어 유입 및 누유 점검
- 펌프 내부에 이 물질이 유입되어 연료 공급이 안됨

다) 조치방법

- 플라이밍 펌프 작동시 에어 유입 확인 및 에어빼기
- 플라이밍 펌프 내부의 휠터 청소

나. 새시 계통

1) 덤프 작동 불량

가) 현상

- 덤프 작동시 상승 중에 적재함이 멈춤

나) 점검방법

- P.T.O(Power Take off: 동력인출장치) 작동상태 점검(반 클러치 정상작동)
- 호이스트 오일 누출 상태 점검
- 클러치 스위치 점검
- P.T.O 스위치 작동 불량 발견

다) 조치방법

- P.T.O 스위치 교환
- 변속기의 P.T.O 스위치 내부 단선으로 클러치를 완전히 개방시키면 상기 현상 발생함
- 현상에서 작업 조치하고 불가능시 공장으로 입고

2) ABS(Anti-lock Brake System) 경고등 점등

가) 현상

- 주행중 간헐적으로 ABS 경고등 점등 되다가 요철 부위 통과 후 경고등 계속 점등됨

나) 점검방법

- 자기 진단 점검
- 앞 좌 휠 스피드 센서 단선 단락
- 휠 센서 단품 점검 이상 발견
- 변속기 체인지 레버 작동시 간섭으로 컨넥터 빠짐

다) 조치방법

- 앞, 좌 휠 스피드 센서 저항 측정
- 센서 불량 인지 확인 및 교환
- 배선부분 불량 인지 확인 및 교환

3) 주행 제동시 차량 쏠림

가) 현상

- 주행 제동시 차량 쏠림
- 리어 앞쪽 라이닝 조기 마모 및 드럼 과열 제동 불능
- 브레이크 조기 록크 및 밀림

나) 점검방법

- 좌·우 타이어의 공기압 점검
- 좌·우 브레이크 라이닝 간극 및 드럼손상 점검
- 브레이크 에어 및 오일 파이프 점검
- 듀얼 브레이크 점검
- 공기 빼기 작업
- 에어 및 오일 파이프 라인 이상 발견

다) 조치방법

- 타이어의 공기압 좌·우 동일하게 주입
- 좌·우 브레이크 라이닝 간극 재조정
- 브레이크 드럼 교환
- 리어 앞 브레이크 컨넥터의 장착 불량으로 유압 오작동

4) 주행 제동시 차체 진동

가) 현상

- 주행중 급제동시 차체 진동이 심하고 브레이크 페달 떨림

나) 점검방법

- 전(前)차륜 정열상태 점검(휠 얼라이먼트)
- 사이드 슬립 및 제동력 테스트
- 앞 브레이크 드럼 및 라이닝 점검 확인
- 앞 브레이크 드럼의 진원도 불량

다) 조치방법

- 조향핸들 유격 점검
- 허브베어링 교환 또는 허브너트 재조임
- 앞 브레이크 드럼 연마 작업 또는 교환

다. 전기계통

1) 와이퍼가 작동하지 않음

가) 현상

- 와이퍼 작동스위치를 작동시켜도 와이퍼가 작동하지 않음

나) 점검방법

- 모터가 도는지 점검

다) 조치방법

- 모터 작동시 블레이드 암의 고정너트를 조이거나 링크기구 교환
- 모터 미작동시 퓨즈, 모터, 스위치, 컨넥터 점검 및 손상부품 교환

2) 와이퍼 작동시 소음발생

가) 현상

- 와이퍼 작동시 주기적으로 소음발생

나) 점검방법

- 와이퍼 암을 세워놓고 작동

다) 조치방법

- 소음발생시 링크기구 탈거하여 점검
- 소음 미발생시 와이퍼블레이드 및 와이퍼암 교환

3) 와셔액 분출 불량

가) 현상

- 와셔액이 분출되지 않거나 분사방향이 불량함

나) 점검방법

- 와셔액 분사 스위치 작동

다) 조치방법

- 분출 안될 때는 와셔액의 양을 점검하고 가는 철사로 막힌 구멍뚫기
- 분출방향 불량시는 가는철사를 구멍에 넣어 분사방향 조절

4) 제동등 계속 작동

가) 현상

- 미등 작동시 브레이크 페달 미작동 시에도 제동등 계속 점등됨

나) 점검방법

- 제동등 스위치 접점 고착 점검
- 전원 연결배선 점검
- 배선의 차체 접촉 여부 점검

다) 조치방법

- 제동등 스위치 교환
- 전원 연결배선 교환
- 배선의 절연상태 보완

5) 틸트 캡 하강후 경고등 점등

가) 현상

- 틸트 캡 하강 후 계속적으로 캡 경고등 점등
- 틸트 모터 작동 완료 상태임

나) 점검방법

- 하강 리미트 스위치 작동상태 점검
- 록킹 실린더 누유 점검
- 틸트 경고등 스위치 정상 작동
- 캡 밀착 상태 점검
- 캡 리어 우측 속업쇼버 볼트 장착부 용접불량 점검
- 속업쇼버 장착 부위 정렬 불량 확인

다) 조치방법

- 캡 리어 우측 속업쇼버 볼트 장착부 용접불량 개소 정비
- 속업쇼버 장착 부위 정렬 불량 정비
- 속업쇼버 교환

6) 비상등 작동 불량

가) 현상

- 비상등 작동시 점멸은 되지만 좌측이 빠르게 점멸함

나) 점검방법

- 좌측 비상등 전구 교환 후 동일현상 발생여부 점검
- 커넥터 점검
- 턴 시그널 릴레이 점검
- 전원 연결 정상여부 확인

다) 조치방법

- 턴 시그널 릴레이 교환

7) 수온 게이지 작동 불량

가) 현상

- 주행중 브레이크 작동시 온도 메터 게이지 하강

나) 점검방법

- 온도 메터 게이지 교환 후 동일현상여부 점검
- 수온센서 교환 동일현상여부 점검
- 배선 및 컨넥터 점검
- 프레임과 엔진 배선 중간부위 과다하게 꺾임 확인
- 배선 피복은 정상이나 내부 에나멜선의 단선 확인

다) 조치방법

- 온도 메터 게이지 교환
- 수온센서 교환
- 배선 및 컨넥터 교환
- 단선된 부위 납땜 조치 후 테이핑

제4장 도로요인과 안전운행

도로요인은 도로구조, 안전시설 등에 관한 것이다. 여기서 도로구조는 도로의 선형, 노면, 차로수, 노폭, 구배 등에 관한 것이며 안전시설은 신호기, 노면표시, 방호책 등 도로의 안전시설에 관한 것을 포함하는 개념이다.

□ 일반적으로 도로가 되기 위한 4가지 조건

- 형태성 : 차로의 설치, 비포장의 경우에는 노면의 균일성 유지 등으로 자동차 기타 운송수단의 통행에 용이한 형태를 갖출 것
- 이용성 : 사람의 왕래, 화물의 수송, 자동차 운행 등 공중의 교통영역으로 이용되고 있는 곳
- 공개성 : 공중교통에 이용되고 있는 불특정 다수인 및 예상할 수 없을 정도로 바뀌는 숫자의 사람을 위해 이용이 허용되고 실제 이용되고 있는 곳
- 교통경찰권 : 공공의 안전과 질서유지를 위하여 교통경찰권이 발동될 수 있는 장소

교통사고 발생에 있어서 도로요인은 인적요인, 차량요인에 비하여 수동적 성격을 가지며, 도로 그 자체는 운전자와 차량이 하나의 유기체로 움직이는 터전이다.

이 장에서는 운수종사자에게 필요한 도로요인과 안전운행에 관한 사항을 다룬다는 취지에서 도로의 공학적인 요소보다 도로의 선형 및 횡단면과 교통사고의 관계를 다루기로 한다. 운전자는 도로의 선형 및 횡단면과 교통사고의 관계를 잘 이해하여 항상 안전운행이 가능하도록 노력하여야 한다.

제1절 도로의 선형과 교통사고

1. 평면선형과 교통사고

도로선형과 사고율과의 관계는 우리나라 통계에서는 나타나지 않고 여기에 대한 연구도 없기 때문에 외국의 결과를 예로 들기로 한다.

가. 일본의 조사결과에 따르면, 일반도로에서는 곡선반경이 100m 이내일 때 사고율이 높다. 특히 2차로 도로에서는 그 경향이 강하게 나타난다. 고속도로에서도 마찬가지로 곡선반경 750m를 경계로 하여 그 값이 적어짐에 따라(곡선이 급해짐에 따라) 사고율이 높아지고, 이 경향은 오른쪽 굽은 곡선도로나 왼쪽 굽은 곡선도로 모두 유사하다. 미국(Kipp)과 영국(Granville)의 조사에서도 이와 유사한 결과를 얻은 바가 있다.

나. 독일(Bitzel)의 조사결과에 따르면, 곡선부의 수가 많으면 사고율이 높을 것 같으나 반드시 그런 것은 아니라는 것이다. 예를 들어 긴 직선구간 끝에 있는 곡선부는 짧은 직선구간 다음의 곡선부에 비하여 사고율이 높았다.

다. 곡선부가 오르막 내리막의 종단경사와 중복되는 곳은 훨씬 더 사고 위험성이 높다. 또한 곡선부는 미끄럼 사고가 발생하기 쉬운 곳이다. 곡선부에서의 사고를 감소시키는 방법은 편경사를 개선하고, 시거를 확보하며, 속도표지와 시선유도표를 포함한 주의표지와 노면표시를 잘 설치하는 것이다.

라. 한편 곡선구간과 사고율의 관계에서 한 가지 유의해야 할 사실은 곡선부의 사고율에는 시거, 편경사에 의해서도 크게 좌우된다는 것이다.

마. 곡선부 방호울타리의 기능

- 1) 자동차의 차도이탈을 방지하는 것
- 2) 탑승자의 상해 및 자동차의 파손을 감소시키는 것
- 3) 자동차를 정상적인 진행방향으로 복귀시키는 것
- 4) 운전자의 시선을 유도하는 것

2. 종단선형과 교통사고

가. 일본의 예에 의하면 일반적으로 종단경사(오르막 내리막 경사)가 커짐에 따라 사고율이 높다.

나. 종단선형이 자주 바뀌면 종단곡선의 정점에서 시거가 단축되어 사고가 일어나기 쉽다. 일반적으로 양호한 선형조건에서 제한시거가 불규칙적으로 나타나면 평균 사고율보다 훨씬 높은 사고율을 보인다.

제2절 횡단면과 교통사고

1. 차로수와 교통사고

차로수와 사고율의 관계는 아직 명확하지 않다. 일반적으로 차로수가 많으면 사고가 많으나 이는 그 도로의 교통량이 많고, 교차로가 많으며, 또 도로변의 개발밀도가 높기 때문일 수도 있기 때문이다.

2. 차로폭과 교통사고

일반적으로 횡단면의 차로폭이 넓을수록 교통사고예방의 효과가 있다. 교통량이 많고 사고율이 높은 구간의 차로폭을 넓히면 그 효과는 더욱 크다.

3. 길어깨(노면, 갓길)와 교통사고

길어깨가 넓으면 차량의 이동공간이 넓고, 시계가 넓으며, 고장차량을 주행차로 밖으로 이동시킬 수 있기 때문에 안전성이 큰 것은 확실하다. 또 길어깨가 토사나 자갈 또는 잔디보다는 포장된 노면이 더 안전하며, 포장이 되어 있지 않을 경우에는 건조하고 유지관리가 용이할수록 안전하다.

길어깨와 교통사고의 관계는 노면표시를 어떻게 하느냐에 따라 어느 정도 변할 수 있다. 이 경우는 차도와 길어깨를 단선의 흰색 페인트 칠로 경계를 지은 경우이다. 일반적으로 이와 같이 차도와 길어깨를 구획하는 노면표시를 하면 교통사고는 감소한다.

길어깨는 다음과 같은 역할을 한다.

가. 고장차가 본선차도로부터 대피할 수 있어 사고시 교통의 혼잡을 방지하는 역할을 한다.

나. 측방 여유폭을 가지므로 교통의 안전성과 쾌적성에 기여한다.

다. 유지관리 작업장이나 지하매설물에 대한 장소로 제공된다.

라. 절토부 등에서는 곡선부의 시거가 증대되기 때문에 교통의 안전성이 높다.

마. 유지가 잘되어 있는 길어깨는 도로 미관을 높인다.

바. 보도 등이 없는 도로에서는 보행자 등의 통행장소로 제공된다.

4. 중앙분리대와 교통사고

가. 중앙분리대는 횡단형, 억제형, 방책형으로 나눈다. 중앙분리대의 폭이 좁은 경우에는 일반적으로 억제형이나 방책형의 분리대를 설치하지만 이 때는 중앙분리대

를 설치하지 않을 때에 비하여 사고율이 그다지 감소하지 않는다. 왜냐하면 이 경우에는 중앙분리대를 잘 넘을 수 없기 때문에 마주 오는 차량과의 충돌을 막을 수는 있지만 그 대신 분리대와의 충돌사고가 많이 발생하기 때문이다.

나. 반면에 횡단형을 설치하면 중앙분리대를 넘어서 마주 오는 차량과 충돌하는 위험성도 있지만, 그렇지 않고 원래의 주행선으로 안전하게 복귀하기도 쉽다. 일반적으로 연평균 일일교통량이 40,000~50,000대인 도로에서 중앙분리대를 넘어서 정면충돌하는 비율과 다시 원래의 주행선으로 되돌아오는 비율은 1:8로 알려져 있다.

다. 전체 사고건수에 대한 중앙분리대를 횡단하여(중앙분리대를 넘어가) 정면충돌한 사고의 비율과 분리대 폭과의 관계도 밀접하다. 즉 분리대의 폭이 넓을수록 분리대를 넘어가는 횡단사고가 적고 또 전체사고에 대한 정면충돌사고의 비율도 낮다.

라. 중앙분리대에 설치된 방호책은 사고를 방지한다기보다는 사고의 유형을 변환시켜 주기 때문에 효과적이다(정면충돌사고를 차량단독사고로 변환시킴으로써 위험성이 덜하다). 따라서 방호책은 다음과 같은 성질을 가져야 한다. △횡단을 방지할 수 있어야 하고 △차량을 감속시킬 수 있어야 하며 △차량이 튕겨나가지 않아야 하며 △차량의 손상이 적도록 해야 한다.

마. 일반적인 중앙분리대의 주된 기능은 다음과 같다.

- 1) 상하 차도의 교통 분리 : 차량의 중앙선 침범에 의한 치명적인 정면충돌 사고 방지, 도로 중심선 측의 교통마찰을 감소시켜 교통용량 증대
- 2) 평면교차로가 있는 도로에서는 폭이 충분할 때 좌회전 차로로 활용할 수 있어 교통처리가 유연
- 3) 광폭 분리대의 경우 사고 및 고장 차량이 정지할 수 있는 여유공간을 제공 : 분리대에 진입한 차량에 타고 있는 탑승자의 안전 확보(진입차의 분리대 내 정차 또는 조정 능력 회복)
- 4) 보행자에 대한 안전섬이 됨으로써 횡단시 안전
- 5) 필요에 따라 유턴(U-Turn) 방지 : 교통류의 혼잡을 피함으로써 안전성을 높임
- 6) 대향차의 현광 방지 : 야간 주행시 전조등의 불빛을 방지
- 7) 도로표지, 기타 교통관제시설 등을 설치할 수 있는 장소를 제공 등

5. 교량과 교통사고

교량의 폭, 교량 접근부 등이 교통사고와 밀접한 관계에 있다.

가. 교량 접근로의 폭에 비하여 교량의 폭이 좁을수록 사고가 더 많이 발생한다.

나. 교량의 접근로 폭과 교량의 폭이 같을 때 사고율이 가장 낮다.

다. 교량의 접근로 폭과 교량의 폭이 서로 다른 경우에도 교통통제설비, 즉 안전표지, 시선유도표지, 교량끝단의 노면표시를 효과적으로 설치함으로써 사고율을 현저히 감소시킬 수 있다.

6. 용어정의

가. "차로수"라 함은 양방향 차로(오르막차로, 회전차로, 변속차로 및 양보차로를 제외한다)의 수를 합한 것을 말한다.

나. "오르막차로"라 함은 오르막 구간에서 저속 자동차를 다른 자동차와 분리하여 통행시키기 위하여 설치하는 차로를 말한다.

다. "회전차로"라 함은 자동차가 우회전, 좌회전 또는 유턴을 할 수 있도록 직진하는 차로와 분리하여 설치하는 차로를 말한다.

라. "변속차로"라 함은 자동차를 가속시키거나 감속시키기 위하여 설치하는 차로를 말한다.

마. "측대"라 함은 운전자의 시선을 유도하고 옆부분의 여유를 확보하기 위하여 중앙 분리대 또는 길어깨에 차도와 동일한 횡단경사와 구조로 차도에 접속하여 설치하는 부분을 말한다.

바. "분리대"라 함은 차도를 통행의 방향에 따라 분리하거나 성질이 다른 같은 방향의 교통을 분리하기 위하여 설치하는 도로의 부분이나 시설물을 말한다.

사. "중앙분리대"라 함은 차도를 통행의 방향에 따라 분리하고 옆부분의 여유를 확보하기 위하여 도로의 중앙에 설치하는 분리대와 측대를 말한다.

아. "길어깨"라 함은 도로를 보호하고 비상시에 이용하기 위하여 차도에 접속하여 설치하는 도로의 부분을 말한다.

자. "주정차대"라 함은 자동차의 주차 또는 정차에 이용하기 위하여 도로에 접속하여 설치하는 부분을 말한다.

차. "노상시설"이라 함은 보도·자전거도로·중앙분리대·길어깨 또는 환경시설대 등에 설치하는 표지판 및 방호울타리 등 도로의 부속물(공동구를 제외한다.)을 말한다.

카. "횡단경사"라 함은 도로의 진행방향에 직각으로 설치하는 경사로서 도로의 배수를 원활하게 하기 위하여 설치하는 경사와 평면곡선부에 설치하는 편경사를 말한다.

타. "편경사"라 함은 평면곡선부에서 자동차가 원심력에 저항할 수 있도록 하기 위하여 설치하는 횡단경사를 말한다.

파. "종단경사"라 함은 도로의 진행방향 중심선의 길이에 대한 높이의 변화 비율을 말한다.

하. "정지시거"라 함은 운전자가 같은 차로상에 고장차 등의 장애물을 인지하고 안전

하게 정지하기 위하여 필요한 거리로서 차로 중심선상 1미터의 높이에서 그 차로의 중심선에 있는 높이 15센티미터의 물체의 맨 윗부분을 볼 수 있는 거리를 그 차로의 중심선에 따라 측정한 길이를 말한다.

거. "앞지르기시거"라 함은 2차로 도로에서 저속 자동차를 안전하게 앞지를 수 있는 거리로서 차로의 중심선상 1미터의 높이에서 반대쪽 차로의 중심선에 있는 높이 1.2미터의 반대쪽 자동차를 인지하고 앞차를 안전하게 앞지를 수 있는 거리를 도로 중심선에 따라 측정한 길이를 말한다.

제5장 안전운전

제1절 방어운전

1. 개념의 정리

운전자는 자동차를 운전함에 있어서, 안전운전과 방어운전을 별도의 개념으로 양립시켜 운전할 수 없다. 두 가지 중 어느 것 하나라도 소홀히 하면 곧 바로 교통사고로 연결되어 사람의 귀중한 생명과 재산상의 손실을 초래할 수 있기 때문이다.

가 안전운전

“안전운전”이란 운전자가 자동차를 그 본래의 목적에 따라 운행함에 있어서 운전자 자신이 위험한 운전을 하거나 교통사고를 유발하지 않도록 주의하여 운전하는 것을 말한다.

나. 방어운전

“방어운전”이란 운전자가 다른 운전자나 보행자가 교통법규를 지키지 않거나 위험한 행동을 하더라도 이에 대처할 수 있는 운전자세를 갖추어 미리 위험한 상황을 피하여 운전하는 것, 위험한 상황을 만들지 않고 운전하는 것, 위험한 상황에 직면했을 때는 이를 효과적으로 회피할 수 있도록 운전하는 것을 말한다.

- 1) 자기 자신이 사고의 원인을 만들지 않는 운전
- 2) 자기 자신이 사고에 말려들어 가지 않게 하는 운전
- 3) 타인의 사고를 유발시키지 않는 운전

2. 방어운전의 기본

가. 능숙한 운전 기술

적절하고 안전하게 운전하는 기술을 몸에 익혀야 한다.

나. 정확한 운전지식

교통표지판, 교통관련 법규 등 운전에 필요한 지식을 익힌다.

다. 세심한 관찰력

자신을 보호하는 좋은 방법 중이 하나는 언제든지 다른 운전자의 행태를 잘 관찰하고 타산지석으로 삼는 것이다.

라. 예측능력과 판단력

1) 예측력

앞으로 일어날 위험 및 운전 상황을 미리 파악하는 안전을 위협하는 운전 상황의 변화요소를 재빠르게 파악하는 등 예측 능력을 키운다.

2) 판단력

교통 상황에 적절하게 대응하고 이에 맞게 자신의 행동을 통제하고 조절하면서 운행하는 능력이 필요하다.

마. 양보와 배려의 실천

운전할 때는 자기 중심적인 생각을 버리고 상대방의 입장을 생각하며 서로 양보하는 마음의 자세가 필요하다. 운전자 상호간에도 서로 상대방의 입장에서 운전해야 한다. 운전은 자기 혼자만 하는 것이 아니라 주위에서 같이 달리는 자동차의 운전자와 길을 건너고자 하는 많은 보행자를 같이 생각해야 하는 것인 만큼 양보와 배려가 습관화 되도록 한다.

바. 교통상황 정보수집

변화무쌍한 교통상황에서 방어운전을 제대로 하기 위해서는 유용한 정보가 요구된다. TV, 라디오, 신문, 컴퓨터, 도로상의 전광판 및 기상예보 등을 통해 입수되는 다양한 정보는 안전운전에 필요하다. 그러나 운전중이라면 그 교통현장의 정확하고 빠른 교통정보인지가 더욱 중요하다.

사. 반성의 자세

운전의 세계에서 흔히 볼수 있는 현상은 다른 차의 잘못에 대해서는 신경과민이지만 자기 자신의 독선적인 운전 따위에 대해서는 그것을 느끼지 못하고, 비록 느꼈다고 하더라도 반성하지 않는 경향이 강하다. 자신의 운전행동에 대한 반성을 통하여 더욱 안전한 운전자로 거듭날 수 있다.

아. 무리한 운행 배제

사람이나 자동차 모두가 건강하여야 안전운전 방어운전이 가능하다. 졸음상태, 음주상태, 기분이 나쁜 상태 등 신체적 심리적으로 건강하지 않은 상태에서는 무리한 운전을 하지 않는다. 또한 자동차 고장이나 이상이 있는 경우에는 아무리 사소한 것이라도 수리·정비한 다음이 아니면 무리하게 차를 운행하지 않는다.

3. 실전 방어운전 요령

- 가. 운전자는 앞차의 전방까지 시야를 멀리 둔다. 장애물이 나타나 앞차가 브레이크를 밟았을 때 즉시 브레이크를 밟을 수 있도록 준비 태세를 갖춘다.
- 나. 뒤차의 움직임을 룸미러나 사이드미러로 끊임없이 확인하면서 방향지시등이나 비상등으로 자기 차의 진행방향과 운전 의도를 분명히 알린다.
- 다. 교통신호가 바뀐다고 해서 무작정 출발하지 말고 주위 자동차의 움직임을 관찰한 후 진행한다.
- 라. 보행자가 갑자기 나타날 수 있는 골목길이나 주택가에서는 상황을 예견하고 속도를 줄여 충돌을 피할 시간적 공간적 여유를 확보한다.
- 마. 일기예보에 신경을 쓰고 기상변화에 대비해 체인이나 스노우타이어 등을 미리 준비한다. 눈이나 비가 올 때는 가시거리 단축, 수막현상 등 위험요소를 염두에 두고 운전한다.
- 바. 교통량이 너무 많은 길이나 시간을 피해 운전하도록 한다. 교통이 혼잡할 때는 조심스럽게 교통의 흐름을 따르고, 끼어들기 등을 삼가 한다.
- 사. 과로로 피로하거나 심리적으로 흥분된 상태에서는 운전을 자제한다.
- 아. 앞차를 뒤따라 갈 때는 앞차가 급제동을 하더라도 추돌하지 않도록 차간거리를 충분히 유지한다. 4~5대 앞차의 움직임까지 살핀다. 대형차를 뒤따라갈 때는 가능한 앞지르기를 하지 않도록 한다.
- 자. 뒤에 다른 차가 접근해 올 때는 속도를 낮춘다. 뒤차가 앞지르기를 하려고 하면 양보해 준다. 뒤차가 바짝 뒤따라올 때는 가볍게 브레이크 페달을 밟아 제동등을 켜다.
- 차. 진로를 바꿀 때는 상대방이 잘 알 수 있도록 여유있게 신호를 보낸다. 보낸 신호를 상대방이 알았는지 확인한 다음에 서서히 행동한다.
- 카. 교차로를 통과할 때는 신호를 무시하고 뛰어나오는 차나 사람이 있을 수 있으므로 반드시 안전을 확인한 뒤에 서서히 주행한다. 좌우로 도로의 안전을 확인한 뒤에 주행한다.
- 타. 밤에 마주 오는 차가 전조등 불빛을 줄이거나 아래로 비추지 않고 접근해 올 때는 불빛을 정면으로 보지 말고 시선을 약간 오른쪽으로 돌린다. 감속 또는 서행하거나 일시 정지한다.
- 파. 밤에 산모퉁이 길을 통과할 때는 전조등을 상향과 하향을 번갈아 켜거나 껐다 켜다 해 자신의 존재를 알린다. 주위를 살피면서 서행한다.
- 하. 횡단하려고 하거나 횡단중인 보행자가 있을 때는 속도를 줄이고 주의해 진행한다. 보행자가 차의 접근을 알고 있는지 확인 한다

- 거. 어린이가 진로 부근에 있을 때는 어린이와 안전한 간격을 두고 진행한다. 서행 또는 일시 정지한다.
- 너. 다른 차량이 갑자기 뛰어들거나 내가 차로를 변경할 필요가 있을 때 꼼짝할 수 없게 되므로 가능한 한 뒤로 물러서거나 앞으로 나아가 다른 차량과 나란히 주행하지 않도록 한다.
- 더. 다른 차의 옆을 통과 할 때는 상대방 차가 갑자기 진로를 변경할 수도 있으므로 미리 대비한다. 충분한 간격을 두고 통과한다.
- 러. 대형 화물차나 버스의 바로 뒤를 따라서 진행할 때에는 전방의 교통상황을 파악할 수 없으므로, 이럴 때는 함부로 앞지르기를 하지 않도록 하고, 또 시기를 보아서 대형차의 뒤에서 이탈 해 진행한다.
- 머. 신호기가 설치되어 있지 않은 교차로에서는 좁은 도로로부터 우선순위를 무시하고 진입하는 자동차가 있으므로, 이런 때에는 속도를 줄이고 좌우의 안전을 확인한 다음에 통행한다.
- 버. 차량이 많을 때 가장 안전한 속도는 다른 차량의 속도와 같을 때이므로 법정한도 내에서는 다른 차량과 같은 속도로 운전하고 안전한 차간거리를 유지한다.

4. 운전 상황별 방어운전 요령

가. 출발할 때

- 1) 차의 전·후, 좌·우는 물론 차의 밑과 위까지 안전을 확인한다.
- 2) 도로의 가장자리에서 도로를 진입하는 경우에는 반드시 신호를 한다.
- 3) 교통류에 합류할 때에는 진행하는 차의 간격상태를 확인하고 합류한다.

나. 주행시 속도조절

- 1) 교통량이 많은 곳에서는 속도를 줄여서 주행한다.
- 2) 노면의 상태가 나쁜 도로에서는 속도를 줄여서 주행한다.
- 3) 기상상태나 도로조건등으로 시계조건이 나쁜 곳에서는 속도를 줄여서 주행한다.
- 4) 해질무렵, 터널등 조명조건이 나쁠 때에는 속도를 줄여서 주행한다.
- 5) 주택가나 이면도로 등에서는 과속이나 난폭운전을 하지 않는다.
- 6) 곡선반경이 작은 도로나 신호의 설치간격이 좁은 도로에서는 속도를 낮추어 안전하게 통과한다.
- 7) 주행하는 차들과 물 흐르듯 속도를 맞추어 주행한다.

다. 주행차로의 사용

- 1) 자기 차로를 선택하여 가능한 한 변경하지 않고 주행한다.
- 2) 필요한 경우가 아니면 중앙의 차로를 주행하지 않는다.
- 3) 갑자기 차로를 바꾸지 않는다.
- 4) 차로를 바꾸는 경우에는 반드시 신호를 한다.

라. 추월할 때

- 1) 꼭 필요한 경우에만 추월한다.
- 2) 추월이 허용된 지역에서만 추월한다.
- 3) 마주오는 차의 속도와 거리를 정확히 판단한 후 추월한다.
- 4) 반드시 안전을 확인한 후 시행한다.
- 5) 추월에 적당한 속도로 주행한다.
- 6) 추월 후 뒤차의 안전을 고려하여 진입한다.
- 7) 추월전에 앞차에게 신호로 알린다.

마. 좌·우로 회전할 때

- 1) 회전이 허용된 차로에서만 회전한다.
- 2) 대향차가 교차로를 완전히 통과한 후 좌회전한다.
- 3) 우회전을 할 때 보도나 노면으로 타이어가 넘어가지 않도록 주의한다.
- 4) 미끄러운 노면에서는 특히, 급핸들 조작으로 회전하지 않는다.
- 5) 회전시에는 반드시 신호를 한다.

바. 정지할 때

- 1) 운행전에 제동등이 점등되는지 확인한다.
- 2) 원활하게 서서히 정지한다.
- 3) 교통상황을 판단하여 미리미리 속도를 줄여 급정지 하지 않도록 한다.
- 4) 미끄러운 노면에서는 급제동으로 차가 회전하는 경우가 발생하지 않도록 한다.

사. 주차할 때

- 1) 주차가 허용된 지역이나 안전한 지역에 주차한다.
- 2) 주행차로에 차의 일부분이 돌출된 상태로 주차하지 않는다.
- 3) 언덕길 등 기울어진 길에는 바퀴를 고이거나 위험방지를 위한 조치를 취한 후 안전을 확인하고 차에서 떠난다.

4) 차가 노상에서 고장을 일으킨 경우에는 적절한 고장표지를 설치한다.

아. 신호할 때

1) 틀린 신호를 하지 않도록 한다.

2) 경음기는 사용을 태만히 하거나 남용하여 사용하지 않도록 한다.

자. 차간거리

1) 앞차에 너무 밀착하여 주행하지 않도록 한다.

2) 후진시 후방의 물체와의 거리를 확인한다.

3) 좌·우측 차량과의 안전거리를 확인한다.

4) 차위의 물체와의 거리를 확인한다.

5) 다른 차가 끼어들기 하는 경우에는 양보하여 안전하게 진입하도록 한다.

차. 감정의 통제

1) 졸음이 오는 경우에無理하여 운행하지 않도록 한다.

2) 타인의 운전태도에 감정적으로 반발하여 운전하지 않도록 한다.

3) 술이나 약물의 영향이 있는 경우에는 운전을 삼간다.

4) 몸이 불편한 경우에는 운전하지 않는다.

카. 점검과 주의

1) 운행전·중·후에 차량점검을 철저히 한다.

2) 자신의 차량이나 적재된 화물에 대하여 정확히 숙지한다.

3) 운행전·후에는 차량의 문이나 결박상태를 확인한다.

제2절 상황별 운전

1. 교차로

가. 개요

1) 교차로는 자동차, 사람, 이륜차 등의 엇갈림(교차)이 발생하는 장소로써, 교차로 및 교차로 부근은 횡단보도 및 횡단보도 부근과 더불어 교통사고가 가장 많이 발생하는 지점이다.

2) 교차로는 사각이 많으며, 무리하게 교차로를 통과하려는 심리가 작용하여 추돌 사고가 일어나기 쉽다.

3) 교차로에서의 차대차 또는 차대사람 등의 엇갈림(교차)으로 인한 교통사고를 예방하고 교통의 원활한 소통을 도모하는 방법은 신호기를 설치하거나 교차로

자체를 입체화(입체교차로 설치)하는 것이다. 이때 신호기는 교통 흐름을 시간적으로 분리하는 기능을 하며 입체교차로는 교통 흐름을 공간적으로 분리하는 기능을 한다.

4) 신호기는 도로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 설치하는 교통안전시설로 장·단점은 다음과 같다.

－ 장점

- 교통류의 흐름을 질서 있게 한다.
- 교통처리용량을 증대시킬 수 있다.
- 교차로에서의 직각충돌사고를 줄일 수 있다.
- 특정 교통류의 소통을 도모하기 위하여 교통 흐름을 차단하는 것과 같은 통제에 이용할 수 있다.

－ 단점

- 과도한 대기로 인한 지체가 발생할 수 있다.
- 신호지시를 무시하는 경향을 조장할 수 있다.
- 신호기를 피하기 위해 부적절한 노선을 이용할 수 있다.
- 교통사고, 특히 충돌사고가 다소 증가할 수 있다.

나. 사고발생유형

교차로 교통사고의 대부분은 운전자가 다음과 같이 운전한 경우이다.

- 1) 앞쪽(또는 옆쪽) 상황에 소홀한 채 진행진호로 바뀌는 순간 급출발
- 2) 정지신호임에도 불구하고 정지선을 지나 교차로에 진입하거나 무리하게 통과를 시도하는 신호무시
- 3) 교차로 진입전 이미 황색신호임에도 무리하게 통과시도

다. 교차로 안전운전 방어운전

- 1) 신호등이 있는 경우 : 신호등이 지시하는 신호에 따라 통행
- 2) 교통경찰관 수신호의 경우 : 교통경찰관의 지시에 따라 통행
- 3) 신호등 없는 교차로의 경우 : 통행의 우선순위에 따라 주의하며 진행

※ 교차로 통행우선순위는 가이드 북 제1편 제1장 제6절 참조

- 4) 선부른 추측운전은 하지 않는다.

통행하는 차량이나 사람이 없으니까, 혹은 잘 아는 곳이니까 하는 생각으로 일시정지나 서행을 무시하거나 형식적으로 통과하면 위험하므로 반드시 자신의 눈

으로 안전을 확인하고 주행한다.

5) 언제든지 정지할 수 있는 준비태세를 갖춘다.

교차로에서는 자전거 또는 어린이 등이 뛰어 나올 수 있다는 것을 염두에 두고 이에 대처할 수 있도록 언제든지 정지할 수 있는 마음의 준비를 하고 운전한다.

6) 신호가 바뀌는 순간을 주의한다.

교차로 사고의 대부분은 신호가 바뀌는 순간에 발생하므로 반대편 도로의 교통 전반을 살피며 1~2초의 여유를 가지고 서서히 출발한다.

7) 교차로 정차시 안전운전

가) 신호를 대기할 때는 브레이크 페달에 발을 올려놓는다.

나) 정지할 때 까지는 앞차에서 눈을 떼지 않는다.

8) 교차로 통과시 안전운전

가) 신호는 자기의 눈으로 확실히 확인(보는 것만이 아니고 안전을 확인)

나) 직진할 경우는 좌·우회전하는 차를 주의한다.

다) 교차로의 대부분이 앞이 잘 보이지 않는 곳임을 알아야 한다.

라) 좌·우회전시의 방향신호는 정확히 해야 한다.

마) 성급한 좌회전은 보행자를 간과하기 쉽다.

바) 앞차를 따라 차간거리를 유지해야 하며, 맹목적으로 앞차를 추종해서는 안된다.

9) 시가지 외 도로운행시 안전운전

가) 자기 능력에 부합된 속도로 주행한다.

나) 맹속력으로 주행하는 차에게는 진로를 양보한다.

다) 좁은 길에서 마주오는 차가 있을 때는 서행하여 교행 한다.

라) 철길건널목을 주의한다.

마) 커브에서는 특히 주의하여 주행한다.

바) 원심력을 가볍게 생각해서는 안된다.

라. 교차로 황색신호

1) 개요

황색신호는 전신호와 후신호 사이에 부여되는 신호로, 전신호 차량과 후신호 차량이 교차로 상에서 상충(상호충돌)하는 것을 예방하여 교통사고를 방지하고자 하는 목적에서 운영되는 신호이다.

2) 황색신호시간

가) 교차로 황색신호시간은 통상 3초를 기본으로 운영한다. 교차로의 크기에 따라 4~6초까지 연장 운영하기도 하지만, 지극히 부득이한 경우가 아니라면 6초를 초과하는 것은 금기로 한다.

나) 교차로 황색신호시간은 이미 교차로에 진입한 차량은 신속히 빠져나가야 하는 시간이며 아직 교차로에 진입하지 못한 차량은 진입해서는 아니되는 시간이다. 그러나 현실적으로는 무리하게 진행하는 차량이 많은 실정이다.

3) 황색신호시 사고유형

교차로 황색신호시간에 일어날 수 있는 교통사고는 크게 다음과 같은 4가지 유형으로 구분할 수 있다.

가) 교차로 상에서 전신호 차량과 후신호 차량의 충돌

나) 횡단보도 전 앞차 정지시 앞차 충돌

다) 횡단보도 통과시 보행자, 자전거 또는 이륜차 충돌

라) 유턴 차량과의 충돌

4) 교차로 황색신호시 안전운전 방어운전

가) 황색신호에는 반드시 신호를 지켜 정지선에 멈출 수 있도록 교차로에 접근 할 때는 자동차의 속도를 줄여 운행한다. 교차로 내는 물론 교차로 부근에 걸쳐 위험요인이 산재하므로 교차로에 무리하게 진입해서는 안된다. 교차로 또는 교차로와 접해 있는 횡단보도 및 그 부근, 유턴구간 및 그 부근 등 사고다발 지점인 경우가 많기 때문이다.

나) 교차로에 무리하게 진입하거나 통과를 시도하지 않는다. 황색신호 진입시 마주 오는 차량의 차량도 황색신호에 출발할 수 있기 때문에 만일 사고가 일어난다면 대형사고가 될 가능성이 높다.

2. 이면도로 운전법

가. 이면도로 운전의 위험성

이면도로는 간선도로와 달리, 운전을 하는데 있어 여러 가지 환경과 여건이 좋지 않기 때문에 위험성이 많다.

1) 도로의 폭이 좁고, 보도 등의 안전시설이 없다.

2) 좁은 도로가 많이 교차하고 있다.

3) 주변에 점포와 주택 등이 밀집되어 있으므로, 보행자 등이 아무 곳에서나 횡단이나 통행을 한다.

- 4) 길가에서 어린이들이 뛰노는 경우가 많으므로, 어린이들과의 사고가 일어나기 쉽다.

나. 이면도로를 안전하게 통행하는 방법

- 1) 항상 위험을 예상하면서 운전한다.
 - 속도를 낮춘다.
 - 자동차나 어린이가 갑자기 뛰어들지 모른다는 생각을 가지고 운전한다.
 - 언제라도 곧 정지할 수 있는 마음의 준비를 갖춘다.
- 2) 위험 대상물을 계속 주시한다.
 - 위험스럽게 느껴지는 자동차나 자전거·손수레·사람과 그 그림자 등 위험 대상물을 발견하였을 때에는, 그의 움직임을 주시하여 안전하다고 판단 될 때까지 시선을 떼지 않는다.
 - 특히 어린이들은 시야가 좁고 조심성이 부족하기 때문에, 자동차를 미처 보지 못하여 뜻밖의 장소에서 차의 앞으로 뛰어드는 사례가 많으므로, 방심하지 말아야 한다.

3. 커브길

가. 개요

- 1) 커브길은 도로가 왼쪽 또는 오른쪽으로 굽은 곡선부를 갖는 도로의 구간을 의미한다.
- 2) 곡선부의 곡선반경이 길어질수록 완만한 커브길이 되며 곡선반경이 극단적으로 길어져 무한대에 이르면 완전한 직선도로가 된다.
- 3) 곡선반경이 짧아질수록 급한 커브길이 된다.
- 4) 곡선부의 곡선반경이 극단적으로 길어져 무한대에 이르면 완전한 직선도로가 된다.

나. 커브길의 교통사고 위험

- 1) 도로외 이탈의 위험이 뒤따른다.
- 2) 중앙선을 침범하여 대향차와 충돌할 위험이 있다.
- 3) 시야불량으로 인한 사고의 위험이 있다.

다. 커브길 주행요령

- 1) 완만한 커브길
다음과 같은 순서로 주의하여 주행한다.

- 가) 커브길의 편구배(경사도)나 도로의 폭을 확인하고 가속 페달에서 발을 떼어 엔진 브레이크가 작동되도록 하여 속도를 줄인다.
- 나) 엔진 브레이크만으로 속도가 충분히 떨어지지 않으면 풋 브레이크를 사용하여 실제 커브를 도는 중에 더 이상 감속할 필요가 없을 정도까지 줄인다.
- 다) 커브가 끝나는 조금 앞부터 핸들을 돌려 차량의 모양을 바르게 한다.
- 라) 가속 페달을 밟아 속도를 서서히 높인다.

2) 급 커브길

다음과 같은 순서로 주의하여 주행한다.

- 가) 커브의 경사도나 도로의 폭을 확인하고 가속 페달에서 발을 떼어 엔진 브레이크가 작동되도록 하여 속도를 줄인다.
- 나) 풋 브레이크를 사용하여 충분히 속도를 줄인다.
- 다) 후사경으로 오른쪽 후방의 안전을 확인한다.
- 라) 저단 기어로 변속한다.
- 마) 커브의 내각의 연장선에 차량이 이르렀을 때 핸들을 꺾는다.
- 바) 차가 커브를 돌았을 때 핸들을 되돌리기 시작한다.
- 사) 차의 속도를 서서히 높인다.

3) 커브길 핸들조작

커브길에서의 핸들조작은 슬로우 인 패스트 아웃(Slow-in, Fast-out) 원리에 입각하여 커브 진입직전에 핸들조작이 자유로울 정도로 속도를 감속하고, 커브가 끝나는 조금 앞에서 핸들을 조작하여 차량의 방향을 안정되게 유지한 후, 속도를 증가(가속)하여 신속하게 통과할 수 있도록 하여야 한다.

라. 커브길 안전운전 방어운전

- 1) 커브길에서는 미끄러지거나 전복될 위험이 있으므로 부득이한 경우가 아니면 급핸들 조작이나 급제동은 하지 않는다.
- 2) 핸들을 조작할 때는 가속이나 감속을 하지 않는다.
- 3) 중앙선을 침범하거나 도로의 중앙으로 치우쳐 운전하지 않는다.
- 4) 주간에는 경음기, 야간에는 전조등을 사용하여 내 차의 존재를 알린다.
- 5) 항상 반대 차로에 차가 오고 있다는 것을 염두에 두고 차로를 준수하며 운전한다.
- 6) 커브길에서 앞지르기는 대부분 안전표지로 금지하고 있으나 금지 표지가 없더라도 절대로 하지 않는다.

- 7) 겨울철에는 빙판이 그대로 노면에 있는 경우가 있으므로 사전에 조심하여 운전한다.

4. 차로폭

가. 개념

- 1) 차로폭이란 어느 도로의 차선과 차선 사이의 최단거리를 말한다.
- 2) 차로폭은 관련 기준에 따라 도로의 설계속도, 지형조건 등을 고려하여 달리할 수 있으나 대개 3.0m~3.5m를 기준으로 한다. 다만, 교량위, 터널내, 유턴차로(회전차로) 등에서 부득이한 경우 2.75m로 할 수 있다.
- 3) 시내 및 고속도로 등에서는 도로폭이 비교적 넓고, 골목길이나 이면도로 등에서는 도로폭이 비교적 좁다.

나. 차로폭에 따른 사고 위험

1) 차로폭이 넓은 경우

운전자가 느끼는 주관적 속도감이 실제 주행속도 보다 낮게 느껴짐에 따라 제한속도를 초과한 과속사고의 위험이 있다.

2) 차로폭이 좁은 경우

차로폭이 좁은 도로의 경우는 차로수 자체가 편도 1-2차로에 불과하거나 보·차도 분리시설이 미흡하거나 도로정비가 미흡하고 자동차, 보행자 등이 무질서하게 혼재하는 경우가 있어 사고의 위험성이 높다.

다. 차로폭에 따른 안전운전 방어운전

1) 차로폭이 넓은 경우

주관적인 판단을 가급적 자제하고 계기판의 속도계에 표시되는 객관적인 속도를 준수할 수 있도록 노력한다.

2) 차로폭이 좁은 경우

보행자, 노약자, 어린이 등에 주의하여 즉시 정지할 수 있는 안전한 속도로 주행속도를 감속하여 운행한다.

5. 언덕길

운전자는 오르막 내리막으로 구성되는 언덕길에서 차량을 운행할 경우 평지운행에 비하여 보다 많은 주의를 기울여야 한다.

가. 내리막길 안전운전 방어운전

- 1) 내리막길을 내려가기 전에는 미리 감속하여 천천히 내려가며 엔진 브레이크로

속도를 조절하는 것이 바람직하다.

2) 엔진 브레이크를 사용하면 페이드(fade) 현상을 예방하여 운행 안전도를 더욱 높일 수 있다.

3) 배기 브레이크가 장착된 차량의 경우 배기 브레이크를 사용하면 다음과 같은 효과가 있어 운행의 안전도를 더욱 높일 수 있다.

가) 브레이크 액의 온도상승 억제에 따른 베이퍼록 현상을 방지한다.

나) 드럼의 온도상승을 억제하여 페이드 현상을 방지한다.

다) 브레이크 사용 감소로 라이닝의 수명을 증대시킬 수 있다.

4) 도로의 오르막길 경사와 내리막길 경사가 같거나 비슷한 경우라면, 변속기 기어의 단수도 오르막 내리막을 동일하게 사용하는 것이 적절하다. 이는 앞서 사용한 기어단수가 적절하였다는 가정 하에서 적용하는 것이다.

5) 커브 주행 시와 마찬가지로 중간에 불필요하게 속도를 줄인다든지 급제동하는 것은 금물이다.

6) 비교적 경사가 가파르지 않은 긴 내리막길을 내려갈 때 시선은 통상 먼 곳을 바라보는 경향이 있기 때문에 가속 페달을 무심코 밟게되어 자신도 모르게 순간 속도가 높아질 위험이 있으므로 조심해야 한다.

7) 내리막길에서 기어를 변속할 때는 다음과 같은 요령으로 한다.

가) 변속할 때 클러치 및 변속 레버의 작동은 신속하게 한다.

나) 변속 시에는 머리를 숙인다던가 하여 다른 곳에 주의를 빼앗기지 말고 눈은 교통상황 주시상태를 유지한다.

다) 왼손은 핸들을 조정하며 오른손과 양발은 신속히 움직인다.

나. 오르막길 안전운전 방어운전

1) 정차할 때는 앞차가 뒤로 밀려 충돌할 가능성을 염두에 두고 충분한 차간 거리를 유지한다.

2) 오르막길의 사각 지대는 정상 부근이다. 마주 오는 차가 바로 앞에 다가올 때까지는 보이지 않으므로 서행하여 위험에 대비한다.

3) 정차 시에는 풋 브레이크와 핸드 브레이크를 동시에 사용한다.

4) 출발 시에는 핸드 브레이크를 사용하는 것이 안전하다.

5) 오르막길에서 앞지르기 할 때는 힘과 가속력이 좋은 저단 기어를 사용하는 것이 안전하다.

다. 언덕길 교행

언덕길에서 올라가는 차량과 내려오는 차량의 교행시에는 내려오는 차에 통행 우선권이 있다. 올라가는 차량이 양보한다. 이것은 내리막 가속에 의한 사고위험이 더 높다는 점을 고려한 것이다.

6. 앞지르기

가. 앞지르기의 개념

앞지르기란 뒷차가 앞차의 좌 측면을 지나 앞차의 앞으로 진행하는 것을 의미한다.

나. 앞지르기의 사고 위험

- 1) 앞지르기는 앞차보다 빠른 속도로 가속하여 상당한 거리를 진행해야 하므로 앞지르기할 때의 가속도에 따른 위험이 수반된다.
- 2) 앞지르기는 필연적으로 진로변경을 수반한다. 진로변경은 동일한 차로로 진로변경 없이 진행하는 경우에 비하여 사고의 위험이 높다.

다. 앞지르기 사고의 유형

- 1) 앞지르기 위한 최초 진로변경시 동일방향 좌측 후속차 또는 나란히 진행하던 차와 충돌
- 2) 좌측 도로상의 보행자와 충돌, 우회전차량과의 충돌
- 3) 중앙선을 넘어 앞지르기하는 때에는 대향차와 충돌
 - ※ 중앙선이 실선인 경우 중앙선침범이 적용되고, 중앙선이 점선인 경우 일반 과실 사고로 처리된다.
- 4) 진행 차로 내의 앞뒤 차량과의 충돌
- 5) 앞 차량과의 근접주행에 따른 측면 충격
- 6) 앞지르기 당하는 차량의 좌회전시 충돌
- 7) 경쟁 앞지르기에 따른 충돌

라. 앞지르기 안전운전 방어운전

- 1) 자차가 앞지르기 할 때
 - 가) 과속은 금물이다. 앞지르기에 필요한 속도가 그 도로의 최고속도 범위 이내일 때 앞지르기를 시도한다.
 - 나) 앞지르기에 필요한 충분한 거리와 시야가 확보되었을 때 앞지르기를 시도한다.
 - 다) 앞차가 앞지르기를 하고 있는 때는 앞지르기를 시도하지 않는다.
 - 라) 앞차의 오른쪽으로 앞지르기하지 않는다.
 - 마) 점선의 중앙선을 넘어 앞지르기 하는 때에는 대향차의 움직임에 주의한다.

2) 다른 차가 자차를 앞지르기 할 때

가) 자차의 속도를 앞지르기를 시도하는 차의 속도이하로 적절히 감속한다. 앞지르기를 시도하는 차가 안전하고 신속하게 앞지르기를 완료할 수 있도록 함으로써 자차와의 사고 가능성을 줄일 수 있기 때문이다.

나) 앞지르기 금지 장소나 앞지르기를 금지하는 때에도 앞지르기하는 차가 있다는 사실을 항상 염두에 두고 주의 운전한다.

7. 철길건널목

가. 철길건널목의 개념

철도와 도로법에서 정한 도로가 평면 교차하는 곳을 의미한다. 제1종 건널목, 제2종 건널목, 제3종 건널목으로 구분한다.

나. 건널목의 종류

1) 1종 건널목

차단기, 경보기 및 건널목 교통안전 표지를 설치하고 차단기를 주·야간 계속하여 작동시키거나 또는 건널목 안내원이 근무하는 건널목

2) 2종 건널목

경보기와 건널목 교통안전 표지만 설치하는 건널목

3) 3종 건널목

건널목 교통안전 표지만 설치하는 건널목

다. 철길건널목 사고원인

1) 운전자가 건널목의 경보기를 무시하거나, 일시정지를 하지 않고 통과하다가 주로 발생한다.

2) 일단 사고가 발생하면 인명피해가 큰 대형사고가 주로 발생하게 된다.

라. 철길건널목 안전운전 방어운전

1) 일시정지 후, 좌·우의 안전을 확인한다.

건널목 직전에서 일시정지 후 확인하며, 차단기가 내려졌거나, 내려지고 있거나, 경보음이 울릴 때, 건널목 앞쪽이 혼잡하여 건널목을 완전히 통과 할 수 없게 될 염려가 있을 때에는 진입하지 않는다.

2) 건널목 통과시 기어는 변속하지 않는다.

엔진이 정지되지 않도록 가속 페달을 조금 힘주어 밟고 건널목을 통과하고 있을 때는 기어 변속 과정에서 엔진이 멈출 수 있으므로 가급적 기어 변속을 하지 않

고 통과한다(수동변속기).

3) 건널목 건너편 여유 공간 확인 후 통과

앞 차량을 따라 계속 건너갈 때는 앞 차량이 건너간 맞은편에 자기 차가 들어갈 여유 공간이 있을 때 통과한다.

마. 철길건널목내 차량고장 대처요령

1) 즉시 동승자를 대피시킨다.

2) 철도공사 직원에게 알리고 차를 건널목 밖으로 이동시키도록 조치한다.

3) 시동이 걸리지 않을 때는 당황하지 말고 기어를 1단 위치에 넣은 후 클러치 페달을 밟지 않은 상태에서 엔진 키를 돌리면 시동 모터의 회전으로 바퀴를 움직여 철길을 빠져 나올 수 있다.

8. 고속도로의 운행

가. 속도의 흐름과 도로사정, 날씨 등에 따라 안전거리를 충분히 확보

나. 주행중 속도계를 수시로 확인하여 법정속도를 준수

다. 차로 변경시는 최소한 100m 전방으로부터 방향지시등을 켜고, 전방 주시점은 속도가 빠를수록 멀리둔다.

라. 앞차의 움직임 뿐 아니라 가능한 한 앞차 앞의 3~4대 차량의 움직임도 살핀다.

마. 고속도로 진·출입시 속도감각에 유의하여 운전

바. 고속도로 진입시 충분한 가속으로 속도를 높인 후 주행차로로 진입하여 주행차에 방해가 주지 않도록 한다.

사. 주행차로 운행을 준수하고 두 시간마다 휴식

아. 뒷차가 자기 차를 추월하고 있는 상황에서 경쟁하는 것은 위험

9. 기타

가. 야간

1) 야간운전의 위험성

야간에는 주간에 비해 시야가 전조등의 범위로 한정되어 노면과 앞차의 후미 등 전방만을 보게 되므로 주간보다 속도를 20%정도 감속하고 운행한다.

커브 길이나 길모퉁이에선 헤드라이트를 비춰도 회전하는 방향이 제대로 비춰지지 않아 앞이 제대로 보이지 않으므로 더욱 속도를 줄여 주행한다.

야간에는 운전자가 좁은 시계로 인해 앞차의 위치를 확인할 수 있도록 근접거리까지 차간거리를 좁혀 주행하게 되는데 이렇게 한정된 시계로 주행하다 보면 안

구동작이 활발치 못해 자극에 대한 반응이 둔해지게 되고 심하면 근육이나 뇌파의 반응도 저하되어 졸음까지 오게 되니 주의한다. 특히 마주 오는 대향차가 전조등을 상향등 상태로 주행하게 되면 조명 빛으로 인해 보행자의 모습을 볼 수 없게 되는 증발현상과 운전자의 눈 기능이 순간적으로 저하되는 현혹현상 등으로 인해 교통사고를 일으키게 된다. 이럴 때는 상대방의 불빛을 무시하고 약간 오른쪽을 보며 상대방의 전조등을 정면으로 보지 않도록 한다.

2) 야간 안전운전요령

- 가) 해가 저물면 곧바로 전조등을 점등할 것
- 나) 주간보다 속도를 낮추어 주행할 것
- 다) 야간에 흑색이나 감색의 복장을 입은 보행자는 발견하기 곤란하므로 보행자의 확인에 더욱 세심한 주의를 기울일 것
- 라) 실내를 불필요하게 밝게 하지 말 것
- 마) 전조등이 비치는 곳 보다 앞쪽까지 살필 것
- 바) 주간보다 안전에 대한 여유를 크게 가질 것
- 사) 대향차의 전조등을 바로보지 말 것
- 아) 자동차가 교행할 때에는 조명장치를 하향 조정할 것
- 자) 장거리 운행할 때에는 운행계획을 세워 적시에 휴식을 취할 것
- 차) 노상에 주정차를 하지 말 것
- 카) 문제가 발생했을 때 정차시는 여러 가지 안전조치를 취할 것
- 타) 운전시 흡연을 하지 말 것
- 파) 술에 취한 사람이 차도에 뛰어드는 경우가 있다.

나. 안개길

안개로 인해 시야의 장애가 발생되면 우선 차간거리를 충분히 확보하고 앞차의 제동이나 방향전환등의 신호를 예의 주시하며 천천히 주행해야 안전하다. 운행 중 앞을 분간하지 못할 정도로 짙은 안개가 끼었을 때는 차를 안전한 곳에 세우고 잠시 기다리는 것이 좋다. 이때에는 지나가는 차에게 내 자동차의 존재를 알리기 위해 미등과 비상경고등을 점등시켜 충돌사고 등에 미리 예방하는 조치를 취한다.

다. 빗길

비가 내리기 시작한 직후에는 빗물이 차량에서 나온 오일과 도로 위에서 섞이는데 이것은 도로를 아주 미끄럽게 한다. 비가 계속 내리면 오일이 쓸려가므로 비가 내리기 시작할 때 더 미끄러우므로 조심해야 한다.

비가 내려 물이 고인길을 통과할 때는 속도를 줄이며 저속기어로 바꾸어 저속으로 통과한다. 브레이크에 물이 들어가면 브레이크가 약해지거나 불균등하게 걸리거나 또는 풀리지 않을 수 있어 차량의 제동력을 감소시킨다.

빗물 고인 곳을 벗어난 다음 주행시 브레이크가 듣지 않을 경우에는 브레이크를 여러번 나누어 밟아 마찰열로 브레이크 패드나 라이닝의 물기를 제거하거나 기어를 저단으로 하여 엔진 브레이크상태를 만든 다음 왼발로 브레이크 페달에 저항이 걸릴 정도로 밟고, 오른발은 가속페달을 밟아 물기를 제거한다.

라. 비포장 도로

깨끗하게 포장된 도로와는 달리 울퉁불퉁한 비포장도로는 노면 마찰계수가 낮고 매우 미끄럽다. 이런 길에서는 브레이킹, 가속페달 조작, 핸들링 등을 부드럽게 해야 한다. 모래, 진흙 등에 빠졌을 때 주의할 점은 엔진을 고속 회전시키지 않는다는 것이다. 몇 차례의 시도로 차가 밖으로 나오지 못하면 변속기의 손상과 엔진의 과열을 방지하기 위해 견인을 한다.

제3절 계절별 운전

1. 봄철

가. 계절특성

봄은 겨우내 잠자던 생물들이 기지개를 켜고 새롭게 생존의 활동을 시작한다. 겨울이 끝나고 초봄에 접어들 때는 겨울 동안 얼어 있던 땅이 녹아 지반이 약해지는 해빙기이다. 특히 날씨가 온화해짐에 따라 사람들의 활동이 활발해지는 계절이다.

나. 기상 특성

대륙성 고기압의 활동이 약화되고 대륙에서 분리된 고기압과 기압골이 통과함에 따라 날씨의 변화가 심하며, 기온이 상승하고 낮과 밤의 일교차가 커지며 강수량은 증가한다. 특히 추운 겨울이 물러가고 본격적인 봄 날씨로 접어들면서 일기 변화가 심하게 나타나 환절기 환자가 급증하고 새벽에는 찬 공기가 옷 속까지 스며들면서 한낮에는 영상 20도까지 오르는 날씨가 되기도 한다.

또한 흙먼지가 날려 운행에 불편을 주고 중국에서 발생한 황사가 강한 편서풍을 타고 우리나라 전역에 미쳐 운전자의 시야에 지장을 준다.

다. 교통사고의 특징

보행량 및 교통량의 증가에 따라 특히 어린이 관련 교통사고가 겨울에 비하여 많이 발생한다. 춘곤증에 의한 졸음운전 교통사고에 주의한다.

1) 도로조건

날씨가 풀리면서 겨우내 얼어있던 땅이 녹아 지반 붕괴로 인한 도로의 균열이나 낙석의 위험이 크며, 특히 포장된 도로를 운행할 때 노변을 통하여 운행하는 것은 노변의 붕괴 또는 함몰로 인한 대형 사고의 위험이 높다. 또한 바람과 황사 현상에 의한 시야 장애도 종종 사고의 원인으로 작용한다.

2) 운전자

기온이 상승함에 따라 긴장이 풀리고 몸도 나른해진다. 춘곤증에 의한 졸음운전으로 전방주시태만과 관련된 사고의 위험이 높다.

3) 보행자

추웠던 날씨가 풀리면서 도로변에 보행자가 급증하기 때문에 모든 운전자들은 때와 장소의 구분 없이 보행자 보호에 많은 주의를 기울여야 한다.

특히 교통상황에 대한 판단능력이 부족하고 어린이와 신체능력이 약화된 노약자들의 보행이나 교통수단이용이 겨울에 비해 늘어나는 계절적 특성으로 어린이 노약자 관련 교통사고가 늘어난다. 주택가나 학교 주변 또는 정류소 등 보행자가 많은 지역에서는 차간 거리를 여유 있게 확보하고 서행한다.

라. 안전운행 및 교통사고 예방

1) 교통 환경 변화

봄철 안전운전을 위해 중요한 것은 무리한 운전을 하지 말고 긴장을 늦추어서는 안 되며, 도로의 지반 붕괴와 균열로 인하여 도로 노면 상태가 1년 중 가장 불안정하여 사고의 원인이 되므로 시선을 멀리 두어 노면 상태 파악에 신경을 써야 한다.

도로 곳곳에 융해 노면이 있어 큰 사고에 직면할 수 있으므로 도로 정보를 사전에 파악하고, 변화하는 기후 조건에 잘 대처할 수 있도록 방어운전에 힘써야 한다.

2) 주변 환경 대응

포근하고 화창한 외부환경 여건으로 보행자나 운전자 모두 집중력이 떨어져 사고 발생률이 다른 계절에 비해 높으며, 특히 신학기를 맞아 학생들의 보행 인구가 늘어나고 각급 학교의 소풍이나 수학여행 그리고 본격적인 행락철을 맞아 교통수요가 많아져 통행량도 증가하게 된다.

이런 때일수록 들뜬 마음이나 과로 운전이 원인이 되어 교통사고로 이어질 가능성이 크다는 점에 유의하여 충분한 휴식을 취하고 운행 중에는 주변 교통 상황에 대해 집중력을 갖고 안전 운행한다.

3) 춘곤증

봄이 되면 낮의 길이가 길어짐에 따라 활동 시간이 늘어나지만 휴식·수면 시간

이 줄고, 신진대사 기능이 활발해지지만 야채나 과일류 섭취 부족으로 비타민의 결핍을 가져와 무기력해지는 춘곤증이 생기게 된다.

춘곤증은 피로·나른함 및 의욕저하를 수반하여 운전하는 과정에서 주의력 집중이 안되고 졸음운전으로 이어져 대형 사고를 일으키는 원인이 될 수 있다. 시속 60km로 달리는 자동차의 운전자가 1초를 졸았을 경우 무의식중의 주행거리가 약 16.7m나 되어 대형 사고의 원인이 될 수 있으므로 무리한 운전을 피하고 장거리 운전시에는 충분한 휴식을 취한다.

마. 자동차관리

봄철 자동차관리는 해빙기라는 계절적 변화에 착안하여 기본적인 사항에 대한 점검을 실시한다.

1) 세차

자동차를 물로 자주 씻는 것은 그리 바람직하지 못하나 겨울을 보낸 다음에는 전문 세차장을 찾아 차체를 들어 올리고 구석구석 세차한다. 노면의 결빙을 막기 위해 뿌려진 염화칼슘이 운행중에 자동차의 바닥부분에 부착되어 차체의 부식을 촉진시키기 때문이다.

2) 월동장비 정리

겨울을 나기 위해 필요했던 스노우 타이어, 체인 등 월동장비를 잘 정리해서 보관한다. 관리의 잘못으로 기껏 장만한 비싼 장비를 한철도 쓰지 못하거나 재사용이 불가능해지는 경우가 많기 때문이다.

3) 엔진오일 점검

주행거리와 오일의 상태에 따라 교환해 주거나 부족시 보충해야 한다. 오일을 교환할 때는 다른 오일과 혼합해서 사용하지 말고 동일 등급의 오일을 사용하며 반드시 오일 필터도 함께 교환한다.

4) 배선상태 점검

전선의 피복이 벗겨진 부분은 없는지, 소켓 부분이 부식되지는 않았는지, 등을 살펴보고 낡은 배선은 새것으로 교환해주어 화재발생을 예방한다.

2. 여름철

가. 계절 특성

봄철에 비해 기온이 상승하며, 6월말부터 7월중순까지 장마전선의 북상으로 비가 많이 오고, 장마 이후에는 무더운 날이 지속되며, 저녁 늦게까지 기온이 내려가지 않는 열대야 현상이 나타난다.

나. 기상 특성

태풍을 동반한 집중 호우 및 돌발적인 악천후, 본격적인 무더위에 의해 기온이 높고 습기가 많아지며 한밤중에도 이러한 현상이 계속되어 운전자들이 짜증을 느끼게 되고 쉽게 피로해지며 주의 집중이 어려워진다.

다. 교통사고의 특징

여름철에 발생하는 교통사고는 무더위, 장마, 폭우로 인한 교통환경의 악화를 운전자들이 극복하지 못하여 발생하는 경우가 많다.

1) 도로조건

돌발적인 악천후 및 무더위 속에서 운전하다 보면 시각적 변화와 긴장·흥분·피로 감등이 복합적 요인으로 작용하여 교통사고를 일으킬 수 있으므로 기상 변화에 잘 대비하여야 한다. 장마와 더불어 갑자기 소나기가 내리는 변덕스러운 기상 변화 때문에 도로 노면의 물은 빙판 못지않게 미끄러워 교통사고를 유발시킨다는 점도 유의하여야 한다.

2) 운전자

기온과 습도 상승으로 불쾌지수가 높아져 적절히 대응하지 못하면 이성적 통제가 어려워져 난폭운전, 불필요한 경음기 사용, 사소한 일에도 언성을 높이며 잘못을 전가하려는 행동이 나타난다. 또한 수면부족과 피로로 인한 졸음운전 등도 집중력 저하 요인으로 작용한다.

3) 보행자

장마철에는 우산을 받치고 보행함에 따라 전·후방 시야를 확보하기 어렵고, 장마 이후엔 무더운 날씨로 낮에는 더위에 지치고 밤에는 잠을 제대로 자지 못해 피로가 쌓여 불쾌지수가 증가하여 위험한 상황에 대한 인식이 둔해지고 안전수칙을 무시하려는 경향이 강하게 나타난다.

라. 안전 운행 및 교통사고 예방

1) 뜨거운 태양 아래 오래 주차시

기온이 상승하면 차량의 실내 온도는 뜨거운 양철 지붕 속과 같이 되므로 출발하기 전에 창문을 열어 실내의 더운 공기를 환기시키고 에어컨을 최대한 켜서 실내의 더운 공기가 빠져나간 다음에 운행하는 것이 좋다.

2) 주행중 갑자기 시동이 꺼졌을 때

기온이 높은 날에는 운행 도중 엔진이 저절로 꺼지는 일이 발생하기도 한다. 이 같은 현상은 연료 계통에서 열에 의한 증기로 통로의 막힘 현상이 나타나 연료 공급이 단절되기 때문으로, 자동차를 길 가장자리 통풍이 잘되는 그늘진 곳으로 옮긴 다음, 보닛을 열고 10여분 정도 열을 식힌 후 재시동을 건다.

3) 비가 내리는 중에 주행시

비에 젖은 도로를 주행할 때는 건조한 도로에 비해 마찰력이 떨어져 미끄럼에 의한 사고 가능성이 있으므로 감속 운행한다.

마. 자동차관리

여름철에는 무더위와 장마, 그리고 휴가철을 맞아 장거리 운전하는 경우가 있다는 계절적인 특징이 있으므로 이에 대한 대비를 한다.

1) 냉각장치 점검

여름철에는 무더운 날씨 속에 엔진이 과열되기 쉬우므로 냉각수의 양은 충분한지, 냉각수가 새는 부분은 없는지, 그리고 펌프의 장력은 적절한지를 수시로 확인해야 하며, 펌프는 여유분을 휴대하는 것이 바람직하다.

2) 와이퍼의 작동상태 점검

장마철 운전에는 없어서는 안될 와이퍼의 작동이 정상적인가 확인해야 하는데, 유리면과 접촉하는 부위인 브레이드가 닳지 않았는지, 모터의 작동은 정상적인지, 노즐의 분출구가 막히지 않았는지, 노즐의 분사각도는 양호한지, 그리고 워셔액은 깨끗하고 충분한지를 점검한다.

3) 타이어 마모상태 점검

과마모 타이어는 빗길에서 잘 미끄러질뿐더러 제동거리가 길어지므로 교통사고의 위험이 높다. 노면과 맞닿는 부분인 트레이드 홈 깊이가 최저 1.6mm 이상이 되는지를 확인하고 적정 공기압을 유지하고 있는지 점검한다.

4) 차량 내부의 습기 제거

차량 내부에 습기가 찰 때에는 습기를 제거하여 차체의 부식과 악취발생을 방지한다. 폭우 등으로 물에 잠긴 차량의 경우는 각종 배선에서 수분이 완전히 제거되지 않아 합선이 일어날 수 있으므로 시동을 건다든지 전기장치를 작동시키지 않고 전문가의 도움을 받는다.

3. 가을철

가. 계절 특성

천고마비의 계절 가을은 아침저녁으로 제법 선선한 바람이 불어 즐거운 느낌을 주기도 하지만, 심한 일교차로 건강을 해칠 수도 있다. 대륙성 이동성 고기압의 영향으로 맑은 날씨가 계속되고 기온도 적당하여 학교 소풍이나 수학여행, 직장 또는 지역 단위의 교통수요가 많다. 심한 일교차가 일어나기 때문에 안개가 집중적으로 발생되어 대형 사고의 위험도 높아진다.

나. 기상 특성

해양성 고기압의 세력이 약해져 대륙성 고기압 전면에 들거나 이로부터 분리된 고기압이 자주 통과하여 기온이 낮아지고 맑은 날이 많으며 강우량이 줄고, 아침에는 안개가 빈발하며 일교차가 심하다. 특히 하천이나 강을 끼고 있는 곳에서는 짙은 안개가 자주 발생한다.

다. 교통사고의 특징

1) 도로조건

추석절 교통량 증가로 전국 도로가 몸살을 앓기는 하지만 다른 계절에 비하여 도로조건은 비교적 좋은 편이다.

2) 운전자

추수철 국도 주변에는 경운기·트랙터 등의 통행이 늘고, 높고 푸른 하늘, 형형색색 물들어 있는 단풍을 감상하다보면 집중력이 떨어져 교통사고의 발생 위험이 있다.

3) 보행자

맑은 날씨, 곱게 물든 단풍, 풍성한 수확, 추석절, 단체여행객의 증가 등으로 들뜬 마음에 의한 주의력 저하 관련 사고가능성이 높다.

라. 안전운행 및 교통사고 예방

1) 이상기후 대처

안개가 발생하는 날은 예측하기가 어렵고, 예고없이 발생하기도 하며 발생 지역의 범위도 매우 다양하다. 안개 속을 주행할 때 갑작스럽게 감속을 하면 뒤차에 의한 추돌이 우려되고 반대로 감속하지 않으면 앞차를 추돌하기 쉽다. 안개 지역에서는 처음부터 감속 운행한다.

또한 늦가을에 안개가 끼면 노면이 동결되는 경우가 있는데, 이때는 엔진 브레이크를 사용하면서 감속한 다음 브레이크를 밟아야 하며, 급핸들 및 급브레이크 조작을 삼가한다.

2) 보행자에 주의하여 운행

사람들은 기온이 떨어지면 몸을 움츠리는 등 행동이 부자연스러워진다. 보행자도 교통 상황에 대처하는 능력이 저하되므로 보행자가 있는 곳에서는 보행자의 움직임에 주의하여 운행한다.

3) 행락철 주의

행락철인 가을에는 각급학교의 수학여행·가을 소풍, 회사나 가족단위의 단풍놀이 등 단체 여행의 증가로 행락질서를 문란케 하고 운전자의 주의력을 산만하게 만들어 대형 사고를 유발할 위험성이 높으므로 과속을 피하고, 교통법규를 준수한다.

4) 농기계 주의

추수시기를 맞아 경운기 등 농기계의 빈번한 사용도 교통사고의 원인이 되므로, 농촌지역 운행 시에는 농기계의 출현에 대비하여야 한다. 농촌 마을 인접 도로에서는 농지로부터 도로로 나오는 농기계에 주의하여 서행한다. 도로가에 심어져 있는 나무 등에 가려 간선 도로로 진입하는 경운기를 보지 못하는 경우가 있으므로 주의한다.

그리고 경운기에는 후사경이 달려있지 않고, 운전자가 비교적 고령이며, 자체 소음이 매우 커서 자동차가 뒤에서 접근한다는 사실을 모르고 급작스럽게 진행 방향을 변경하는 경우가 있으므로, 안전거리를 유지하고 경적을 울려, 자동차가 가까이 있다는 사실을 알려주어야 한다.

마. 자동차관리

가을철의 자동차 관리는 여름철의 연장으로 생각하면 되고 여행이나 추석절 귀향 등 장거리 운행을 할 경우가 있으므로 출발 전에 자동차 점검을 철저히 해서 고장 없이 운행할 수 있도록 한다. 또한 겨울철을 앞두고 월동준비에도 많은 신경을 써야 한다.

1) 세차 및 차체 점검

바닷가로 여행을 다녀온 차량은 바닷가의 염분이 차체를 부식시키므로 깨끗이 씻어내고 페인트가 벗겨진 곳은 부분적으로 칠을 해서 녹이 슬지 않도록 한다. 그리고 진공청소기를 사용해서 차 내부 바닥에 쌓인 먼지를 제거한다.

2) 서리제거용 열선 점검

기온의 하강으로 인해 유리창에 서리가 끼게 되므로 열선의 연결부분이 이탈하지 않았는지, 열선이 정상적으로 작동하는지를 미리 점검한다.

3) 장거리 운행전 점검사항

여행, 추석절 귀향 등으로 장거리 여행을 떠날 때는 출발전에 점검을 철저히 한다.

가) 타이어의 공기압은 적절하고, 상처난 곳은 없는지, 스페어 타이어는 이상 없는지를 점검한다.

나) 본닛을 열어보아 냉각수와 브레이크액의 양을 점검하고, 엔진오일은 양 뿐 아니라 상태에 대한 점검을 병행하며, 벨트의 장력은 적절한지, 손상된 부분은 없는지 점검하고 여유분 한 개를 더 휴대한다.

다) 헤드라이트, 방향지시등과 같은 각종 램프의 작동여부를 점검한다.

라) 운행중의 고장이나 점검에 필요한 휴대용 작업등, 손전등을 준비한다.

마) 출발전 연료를 가득 채우고 지도를 휴대하는 것도 필요하다.

4. 겨울철

가. 계절 특성

겨울철은 차가운 대륙성 고기압의 영향으로 북서 계절풍이 불어와 날씨는 춥고 눈이 많이 내리는 특성을 보인다. 교통의 3대요소인 사람, 자동차, 도로환경 등 모든 조건이 다른 계절에 비하여 열악한 계절이다.

나. 기상 특성

겨울철은 습도가 낮고 공기가 매우 건조하다. 또한 한냉성 고기압 세력의 확장으로 기온이 급강하하고 한파를 동반한 눈이 자주 내린다. 이상현상으로 기온이 올라가면 겨울안개가 생성되기도 하지만 눈길, 빙판길, 바람과 추위는 운전의 악영향을 미치는 기상특성을 보인다.

다. 교통사고의 특징

1) 도로조건

겨울철에는 눈이 녹지 않고 쌓여 적은 양의 눈이 내려도 바로 빙판이 되기 때문에 자동차의 충돌·추돌·도로 이탈 등의 사고가 많이 발생한다. 또한, 노면이 평탄하게 보이지만 실제로는 얼음으로 덮여있는 도로 구간이나 지점도 접할 수 있다. 폭설이 도로조건을 열악하게 하는 가장 큰 요인이 된다.

2) 운전자

한 해를 마무리하고 새해를 맞이하는 시기로 사람들의 마음이 바쁘고 들뜨기 쉬우며 각종 모임의 한잔술로 인한 음주운전이 사고가 우려된다. 추운 날씨로 인해 방한복 등 두터운 옷을 착용함에 따라 움직임은 둔해져 위기상황에 대한 민첩한 대처능력이 떨어지기 쉽다.

3) 보행자

겨울철 보행자는 추위와 바람을 피하고자 두터운 외투, 방한복 등을 착용하고 앞만 보면서 목적지까지 최단거리로 이동하고자 하는 경향이 있다. 이런 욕구가 더 강해지면 안전한 보행을 위하여 보행자가 확인하고 통행하여야 할 사항을 소홀히 하거나 생략하여 사고에 직면하기 쉽다.

라. 안전운행 및 교통사고 예방

1) 출발시

노면에 눈이 쌓였거나 결빙되어 미끄러운 곳에서 출발할 때는 차가 나가지 못하고 바퀴가 헛돌기만 하는데, 이때는 출발 방법을 달리해야 한다.

가) 도로가 미끄러울 때에는 급하거나 갑작스러운 동작을 하지 말고 부드럽게 천천히 출발하며 처음 출발할 때 도로 상태를 느끼도록 한다.

나) 승용차의 경우 평상시에는 1단기어로 출발하는 것이 정상이지만, 미끄러운 길에서는 기어를 2단에 넣고 반클러치를 사용하는 것이 효과적이고, 만일 핸들이 꺾여 있는 상태에서 출발하면 앞바퀴의 회전각도 자체가 브레이크 역할을 해서 바퀴가 헛도는 결과를 초래하므로 앞바퀴를 직진 상태에서 출발한다.

다) 눈이 쌓인 미끄러운 오르막길에서는 주차 브레이크를 절반쯤 당겨 서서히 출발하며, 자동차가 출발한 후에는 주차 브레이크를 완전히 푼다.

2) 전·후방 주시 철저

겨울철은 밤이 길고, 약간의 비나 눈만 내려도 물체를 판단할 수 있는 능력이 감소하므로 전·후방의 교통 상황에 대한 주의가 필요하다. 특히 미끄러운 도로를 운행할 때에는 돌발 사태에 대처할 수 있는 시간과 공간이 필요하므로 보행자나 다른 자동차의 흐름을 잘 살피고 자신의 자동차가 다른 사람의 눈에 잘 떨어지도록 한다.

3) 주행시

빙판이나 눈길같이 미끄러운 도로를 주행할 때에는 다양한 운전 기술을 필요로 한다. 미끄러운 도로에서의 제동시 정지거리가 평소보다 2배 이상 길기 때문에 충분한 차간거리 확보 및 감속이 요구되며 다른 차량과 나란히 주행하지 않는다.

가) 눈이 내린 후 차바퀴 자국이 나 있을 때에는 선(앞)차량의 타이어 자국위에 자기 차량의 타이어 바퀴를 놓고 달리면 미끄러짐을 예방할 수 있고, 눈이 새로 내렸을 때는 타이어가 눈을 다지는 기분으로 주행하고, 기어는 2단 혹은 3단으로 고정하여 구동력을 바꾸지 않는 방법으로 주행한다.

나) 미끄러운 오르막길에서는 앞서가는 자동차가 정상에 오르는 것을 확인한 후 올라가야 하며, 도중에 정지하는 일이 없도록 밑에서부터 탄력을 받아 일정한 속도로 기어 변속 없이 한번에 올라가야 한다.

다) 주행중 노면의 동결이 예상되는 그늘진 장소도 주의해야 한다. 햇볕을 받는 남향 쪽의 도로는 건조하지만 북쪽 도로는 동결하는 경우가 많다. 교량 위·터널 근처가 동결되기 쉬운 대표적인 장소인데, 교량은 지면에서 떨어져 있어 열기를 쉽게 빼앗기고 터널 근처는 지형이 험한 곳이 많아 풍량이 강해서 동결되기 쉬우므로 감속 운행한다.

라) 눈 쌓인 커브 길 주행시에는 기어 변속을 하지 않는다. 기어 변속은 차의 속도를 가감하여 주행 코스 이탈의 위험을 가져온다. 또한 커브 진입 전에 충분히 감속해야 하며, 햇빛·바람·기온 차이로 커브길의 입구와 출구 쪽의 노면 상태가 다르므로 도로상태를 확인 및 감속하여야 한다.

4) 장거리 운행시

장거리 운행을 할 때는 목적지까지의 운행 계획을 평소보다 여유 있게 세워야

하며, 도착지·행선지·도착시간 등을 타인에게 고지하여 기상악화나 불의의 사태에 신속히 대처할 수 있도록 한다. 특히, 비포장 도로나 산악 도로를 운행시에는 월동 비상장구를 휴대한다.

마. 자동차관리

자동차도 사람처럼 추위를 타기 때문에 차량관리에 각별히 유의하지 않으면 사고의 위험성이 커진다.

1) 월동장비 점검

겨울철의 눈길이나 빙판길을 안전하게 주행하기 위해 스노우 타이어로 교환하거나 체인을 장착해야 하고, 체인은 구동 바퀴에만 장착해야 하며, 시속 50km 이상을 주행하면 심한 진동과 소음이 생기고 체인이 벗겨질 위험도 있으므로 과속하지 않도록 한다.

2) 부동액 점검

냉각수의 동결을 방지하기 위해 부동액의 양 및 점도를 점검한다.

3) 정온기 상태 점검

엔진의 온도를 일정하게 유지시켜 주는 역할을 하는 정온기를 점검하여 엔진의 워밍업이 길어지거나, 히터의 기능이 떨어지는 것을 예방한다.

4) 월동장구의 점검

스노우 체인 없이는 안전한 곳까지 운전할 수 없는 상황에 처할 수 있으므로 자신의 타이어에 맞는 적절한 수의 체인과 여분의 크로스 체인을 구비하고 체인의 절단이나 마모 부분은 없는 지 점검하며 체인을 채우는 방법을 미리 익혀둔다.

제4절 위험물 운송

1. 위험물 개요

가. 위험물의 정의 : 발화성, 인화성, 또는 폭발성의 물질을 말한다.

나. 위험물의 종류 : 고압가스, 화약, 석유류, 독극물, 방사성물질 등

2. 위험물의 적재방법

가. 운반용기와 포장외부에 표시해야할 사항 : 위험물의 품목, 화학명 및 수량

나. 운반도중 그 위험물 또는 위험물을 수납한 운반용기가 떨어지거나 그 용기의 포장 이 파손되지 않도록 적재할 것.

다. 수납구를 위로 향하게 적재할 것.

라. 직사광선 및 빗물 등의 침투를 방지 할 수 있는 덮개를 설치할 것.

마. 혼재 금지된 위험물의 혼합 적재 금지

3. 운반 방법

가. 마찰 및 흔들림 일으키지 않도록 운반할 것.

나. 지정 수량 이상의 위험물을 차량으로 운반할 때는 차량의 전면 또는 후면의 보기 쉬운 곳에 표지를 게시할 것.

다. 일시 정차시는 안전한 장소를 택하여 보안에 주의할 것.

라. 그 위험물에 적응하는 소화설비를 설치할 것.

마. 독성가스를 차량에 적재하여 운반하는 때에는 당해 독성 가스의 종류에 따른 방독면, 고무장갑, 고무장화, 그 밖의 보호구 및 재해발생 방지를 위한 응급조치에 필요한 자재, 제독제 및 공구 등을 휴대 할 것.

바. 재해발생 우려시 응급조치를 취하고 가까운 소방관서, 기타 관계기관에 통보하여 조치를 받아야한다.

4. 차량에 고정된 탱크의 안전운행

가. 운행전의 점검

1) 차량의 점검

운행전에 차량 각 부분의 이상유무를 점검한다

가) 엔진 관련 부분

- 라디에이터(Radiator) 등의 냉각장치 누수 유무
- 냉각 수량의 적정 유무
- 라디에이터 캡(Radiator cap)의 부착상태의 적정 유무
- 팬벨트의 당김상태 및 손상의 유무
- 기름량의 적정 유무
- 기타 운전시의 배기색깔

나) 동력전달장치 부분

- 접속부의 조임과 헐거움의 정도
- 접속부의 이완 유무
- 접속부의 손상 유무

다) 브레이크 부분

- 브레이크액 누설 또는 배관속의 공기 유무

- 브레이크 오일량의 적정 여부
- 페달과 바닥판과의 간격
- 핸들 브레이크 래칫(Ratchet)의 물림상태 및 레바의 조임상태 적정여부

라) 조향 핸들

- 핸들 높이의 정도
- 핸들 헐거움의 유무
- 기타 운전시 조향 상태

마) 바퀴 상태

- 바퀴의 조임, 헐거움의 유무
- 림(Rim)의 손상 유무
- 타이어 균열 및 손상 유무(편마모가 없을 것, 틈 깊이가 충분할 것, 공기압이 충분할 것)

바) 샤시, 스프링 부분

- 스프링의 절손 또는 스프링 부착부의 손상 유무 점검(점검 해머나 손 또는 육안 검사)

사) 기타 부속품

- 전조등, 점멸 표시등, 차폭등 및 차량번호판 등의 손상 및 작동상태
- 경음기, 방향지시기 및 윈도우 클리너 작동 상태

2) 탑재기기, 탱크 및 부속품 점검

탑재기기, 탱크 및 부속품 등의 일상점검에서 다음 사항을 확인하고, 또한 일상 점검기록부에 의거 점검을 행한다.

가) 탱크 본체가 차량에 부착되어 있는 부분에 이완이나 어긋남이 없을 것

나) 밸브류가 확실히 정확히 닫혀 있어야 하며, 밸브 등의 개폐상태를 표시하는 표지가 정확히 부착되어 있을 것

다) 밸브류, 액면계, 압력계 등이 정상적으로 작동하고 그 본체 이음매, 조작부 및 배관 등에 가스누설부분이 없을 것

라) 충전호스의 접속구에 캡이 부착되어 있을 것

마) 접지탭, 접지클립, 접지코드 등의 정비가 양호할 것

나. 운행시 주의사항

차량에 고정된 탱크를 운반할 경우에는 다음 사항에 주의를 하여 안전하게 운행하여야 한다.

- 1) 적재할 가스의 특성, 차량의 구조 및 부속품의 종류와 성능, 정비점검의 요령, 운행 및 주차시의 안전조치와 재해 발생시에 취해야 할 조치를 잘 알아둘 것.
- 2) 운행시에는 도로교통법을 준수하고, 운행경로는 이동통로표에 따라서 변화가 또는 사람이 많은 곳을 피하여 운행할 것.
- 3) 특히, 화기에 주의하고 운행중은 물론 정차시에도 허용된 장소 이외에서는 절대로 담배를 피우거나 그 밖의 화기를 사용하지 않을 것.
- 4) 차를 수리할 때는 통풍이 양호한 장소에서 실시할 것.
- 5) 화기를 사용하는 수리는 가스를 완전히 빼고 질소나 불활성가스 등으로 치환한 후 작업을 하여야 하며, 운행중의 사고 또는 수리를 할 경우를 고려하여 미리 수리공장을 지정하여 평소에 고장등을 고려한 대비책을 세울것.

다. 안전운행기준

차량에 고정된 탱크를 안전하게 운행하기 위해서는 다음의 기준을 준수하여야 한다.

1) 법규, 기준 등의 준수

도로교통법, 고압가스 안전관리법, 액화석유가스의 안전관리 및 사업법 등 관계 법규 및 기준을 잘 준수할 것

2) 이동운행중의 임시점검

도로의 노면이 나쁜 도로를 통과할 경우에는 그 주행 직전에 안전한 장소를 선택하여 주차하고, 가스의 누설, 밸브의 이완, 부속품의 부착부분 등을 점검하여 이상여부를 확인할 것

3) 운행 경로의 변경

운행계획에 따른 운행 경로를 임의로 바꾸지 말아야 하며, 부득이하여 운행 경로를 변경하고자 할 때에는 긴급한 경우를 제외하고는 소속사업소, 회사 등에 사전연락하여 비상사태를 대비할 것

4) 육교 등 밑의 통과

차량이 육교 등 밑을 통과할 때는 육교 등 높이에 주의하여 서서히 운행하여야 하며, 차량이 육교 등의 아래 부분에 접촉할 우려가 있는 경우에는 다른 길로 돌아서 운행하고, 또한 빈차의 경우는 적재차량보다 차의 높이가 높게 되므로 적재차량이 통과한 장소라도 주의할 것

5) 철길건널목 통과

철길건널목을 통과하는 경우는 건널목 앞에서 일시정지하고 열차가 지나가지 않는가를 확인하여 건널목위에 차가 정지하지 않도록 통과하고, 특히 야간의 경우, 짙은 안개, 적설의 경우, 또한 건널목 위에 사람이 많이 지나갈 때는 차를 안전하게 운행할 수 있는가를 생각하고 통과할 것.

6) 터널 내의 통과

터널에 진입하는 경우는 전방에 이상사태가 발생하지 않았나를 표시 등에 의하여 주의하면서 진입할 것

7) 가스 이송 후 차량에 고정된 탱크의 취급

가스를 이송한 후에도 탱크속에는 잔여가스가 남아 있으므로 가스를 이입할 때와 동일하게 취급 및 점검을 실시할 것.

8) 주차

운행 도중 노상에 주차할 필요가 있는 경우에는 주택 및 상가 등이 밀집한 지역을 피하고, 교통량이 적고 부근에 화기가 없는 안전하고 지반이 평탄한 장소를 선택하여 주차할 것. 부득이하게 비탈길에 주차하는 경우에는 사이드브레이크를 확실히 걸고 차바퀴에 차바퀴 고정목으로 고정한다. 또한, 차량운전자나 운반 책임자가 차량으로부터 이탈한 경우에는 항상 눈에 띄는 곳에 있어야 한다.

9) 여름철 운행

여름철에 태양의 직사광선을 받아 가스의 온도가 40℃를 초과할 경우가 있으므로 장시간 운행하는 경우에는 가스의 온도상승에 주의할 것. 가스의 온도가 40℃를 초과할 우려가 있을 때는 도중에 급유소 등을 이용하여 탱크에 물을 뿌려 냉각시키고, 또한 노상에 주차할 경우에는 직사광선을 받지 않도록 그늘에 주차시키든가, 탱크에 덮개를 씌우는 등의 조치를 하여야한다. 다만, 저온 및 초저온 탱크의 경우에는 그러하지 아니한다.

10) 고속도로 운행

고속도로를 운행할 경우에는 속도감이 둔하여 실제의 속도 이하로 느낄 수 있으므로 제한속도와 안전거리를 필시 준수하고, 커브길 등에서는 특히 신중하게 운전할 것.

라. 이입작업할 때의 기준

저장시설로부터 차량에 고정된 탱크에 가스를 주입하는 작업을 할 경우에는 당해 사업소의 안전관리자가 직접 다음 1) 내지 9)기준에 적합하게 작업을 해야 하며, 차량 운전자는 안전관리자 책임하에 다음 10)의 조치를 취한다.

1) 차를 소정의 위치에 정차시키고 사이드브레이크를 확실히 건 다음, 엔진을 끄고

(엔진 구동방식의 것은 제외한다) 메인스위치 그 밖의 전기장치를 완전히 차단하여 스파크가 발생하지 아니하도록 하고 커플링을 분리하지 아니한 상태에서 엔진을 사용할 수 없도록 적절한 조치를 강구할 것

- 2) 차량이 앞, 뒤로 움직이지 않도록 차바퀴의 전·후를 차바퀴 고정목 등으로 확실하게 고정시킬 것
- 3) 정전기 제거용의 접지코드를 기지(基地)의 접지택에 접속할 것
- 4) 부근의 화기가 없는가를 확인 할 것
- 5) 『이입작업 중(충전중) 화기엄금』의 표시판이 눈에 잘 띄이는 곳에 세워져 있는가를 확인할 것
- 6) 만일의 화재에 대비하여 소화기를 즉시 사용할 수 있도록 할 것
- 7) 저온 및 초저온가스의 경우에는 가죽장갑 등을 끼고 작업을 할 것
- 8) 만일 가스누설을 발견 할 경우에는 긴급차단장치를 작동시키는 등의 신속한 누출방지조치를 할 것
- 9) 이입(移入)작업이 끝난 후에는 차량 및 이출(移出)시설 쪽에 있는 각 밸브의 폐지, 호스의 분리, 각 밸브의 캡 부착 등을 끝내고, 접지코드를 제거한 후 각 부분의 가스누출을 점검하고, 밸브상자를 뚜껑을 닫은 후, 차량 부근에 가스가 체류되어 있는 지 여부를 점검하고 이상 없음을 확인한 후 차량운전자에게 차량이동을 지시할 것
- 10) 차량에 고정된 탱크의 운전자는 이입작업이 종료될 때까지 탱크로리차량의 긴급차단장치 부근에 위치하여야 하며, 가스누출등 긴급사태 발생시 안전관리자의 지시에 따라 신속하게 차량의 긴급차단장치를 작동하거나 차량이동 등의 조치를 취하여야 한다.

마. 이송(移送)작업할 때의 기준

차량에 고정된 탱크로부터 저장설비등에 가스를 주입하는 작업(이하 “이송작업”이라 한다)을 할 경우에는 당해 사업소의 안전관리자가 직접 다음 기준에 적합하게 작업을 해야 한다.

- 1) 이입(移入)작업할 때의 기준 중 1) 내지 8) 및 10)에 적합하게 할 것
- 2) 이송 전·후에 밸브의 누출유무를 점검하고 개폐는 서서히 행할 것
- 3) 탱크의 설계압력 이상의 압력으로 가스를 충전하지 않을 것
- 4) 저울, 액면계 또는 유량계를 사용하여 과충전에 주의할 것
- 5) 가스 속에 수분이 혼입되지 않도록 하고, 슬립튜브식 액면계의 계량시에는 액면계의 바로 위에 얼굴이나 몸을 내밀고 조작하지 말 것

6) 액화석유가스 충전소내에서는 동시에 2대 이상의 고정된 탱크에서 저장설비로 이송작업을 하지 않을 것

7) 충전장내에서는 동시에 2대 이상의 차량에 고정된 탱크를 주정차 시키지 않을 것. 다만, 충전가스가 없는 차량에 고정된 탱크의 경우에는 그러하지 아니하다.

바. 운행을 종료한 때의 점검

운행을 종료한 때는 다음 기준에 따라 점검을 하여 이상이 없도록 한다.

- 1) 밸브등의 이완이 없을 것
- 2) 경계표지 및 휴대품 등의 손상이 없을 것
- 3) 부속품등의 볼트 연결상태가 양호할 것
- 4) 높이검지봉 및 부속배관 등이 적절히 부착되어 있을 것

5. 충전용기등의 적재·하역 및 운반요령

가. 고압가스 충전용기의 운반기준

충전용기를 차량에 적재하여 운반하는 때에는 당해 차량의 앞뒤 보기 쉬운 곳에 각각 붉은 글씨로 “위험 고압가스”라는 경계 표시를 할 것.

나. 밸브의 손상방지 용기취급

밸브가 돌출한 충전용기는 고정식 프로텍터 또는 캡을 부착시켜 밸브의 손상을 방지하는 조치를 하고 운반할 것.

다. 충전용기등을 적재한 차량의 주·정차시는 다음 기준을 따를 것

- 1) 충전용기 등을 적재한 차량의 주·정차장소 선정은 지형을 충분히 고려하여 가능한 한 평탄하고 교통량이 적은 안전한 장소를 택할 것. 또한 시장 등 차량의 통행이 현저히 곤란한 장소 등에는 주·정차하지 말 것
- 2) 충전용기 등을 적재한 차량의 주·정차시는 가능한 한 언덕길 등 경사진 곳을 피하여야 하며, 엔진을 정지시킨 다음, 사이드브레이크를 걸어 놓고 반드시 차 바퀴를 고정목으로 고정시킬 것
- 3) 충전용기 등을 적재한 차량은 제1종 보호시설에서 15m 이상 떨어지고, 제2종 보호시설이 밀착되어 있는 지역은 가능한 한 피하고, 주위의 교통상황, 주위의 화기 등이 없는 안전한 장소에 주정차할 것. 또한 차량의 고장, 교통사정 또는 운반책임자·운전자의 휴식, 식사 등 부득이한 경우를 제외하고는 당해 차량에서 동시에 이탈하지 아니할 것. 동시에 이탈할 경우에는 차량이 쉽게 보이는 장소에 주차할 것
- 4) 차량의 고장 등으로 인하여 정차하는 경우는 적색표지판 등을 설치하여 다른

차와의 충돌을 피하기 위한 조치를 할 것

라. 충전용기 등을 차량에 싣거나, 내리거나 또는 지면에서 운반작업 등을 하는 경우에는 다음 기준을 따를 것.

- 1) 충전용기 등을 차에 싣거나, 내릴 때에는 당해 충전용기 등의 충격이 완화될 수 있는 고무판 또는 가마니 등의 위에서 주의하여 취급하여야 하며 이들을 항상 차량에 비치할 것
- 2) 충전용기 몸체와 차량과의 사이에 형걸, 고무링 등을 사용하여 마찰을 방지하고 당해 충전용기 등에 흠이나 찌그러짐 등이 생기지 않도록 조치할 것
- 3) 고정된 프로텍터가 없는 용기는 보호캡을 부착한 후 차량에 실을 것
- 4) 충전용기를 용기보관소로 운반할 때는 가능한 손수레를 사용하거나 용기의 밑부분을 이용하여 운반할 것. 또한 지반면 위를 운반하는 경우는 용기 등의 몸체가 지반면에 닿지 않도록 할 것
- 5) 충전용기 등을 차량에 적재하여 운반할 때는 그물망을 씌우거나, 전용 로프 등을 사용하여 떨어지지 않도록 하여야 하며, 특히 충전용기 등을 차량에 싣거나, 내릴 때에는 로프 등으로 충전용기 등 일부를 고정하여 작업 도중 충전용기 등이 무너지거나 떨어지지 않도록하여 작업할 것
- 6) 독성가스 충전 용기를 운반하는 때에는 용기 사이에 목재 칸막이 또는 패킹을 할 것.
- 7) 가연성 가스 또는 산소를 운반하는 차량에서 소화 설비 및 재해발생 방지를 위한 응급조치에 필요한 자재 및 공구 등을 휴대할 것.
- 8) 가연성 가스와 산소를 동일차량에 적재하여 운반하는 때에는 그 충전용기의 밸브가 서로 마주보지 아니 하도록 적재할 것.
- 9) 충전용기와 소방법이 정하는 위험물과는 동일 차량에 적재하여 운반하지 아니 할 것.
- 10) 납불임용기 및 접합용기에 고압가스를 충전하여 차량에 적재할 때에는 포장상자(외부의 압력 또는 충격 등에 의하여 당해 용기 등에 흠이나 찌그러짐 등이 발생되지 않도록 만들어진 상자를 말한다)의 외면에 가스의 종류·용도 및 취급 시 주의사항을 기재한 것에 한하여 적재한다.

마. 충전용기 등을 차량에 적재할 때에는 다음 기준에 따를 것

- 1) 차량의 최대 적재량을 초과하여 적재하지 않을 것
- 2) 차량의 적재함을 초과하여 적재하지 않을 것
- 3) 운반중의 충전용기는 항상 40℃이하를 유지할 것.

- 4) 자전거 또는 오토바이에 적재하여 운반하지 아니할 것. 다만, 차량이 통행하기 곤란한 지역 그 밖에 시·도지사가 지정하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 5) 충전용기 등의 적재는 다음 방법에 따를 것
 - 가) 충전용기를 차량에 적재하여 운반하는 때에는 차량운행중의 동요로 인하여 용기가 충돌하지 아니하도록 고무링을 씌우거나 적재함에 넣어 세워서 운반할 것. 다만, 압축가스의 충전용기 중 그 형태 및 운반차량의 구조상 세워서 적재하기 곤란한 때에는 적재함 높이 이내로 눕혀서 적재할 수 있다.
 - 나) 충전용기 등을 목재·플라스틱 또는 강철재로 만든 팔레트(견고한 상자 또는 틀)내부에 넣어 안전하게 적재하는 경우와 용량 10kg미만의 액화석유가스 충전용기를 적재할 경우를 제외하고 모든 충전용기는 1단으로 쌓을 것.
 - 다) 충전용기 등은 짐이 무너지거나, 떨어지거나 차량의 충돌 등으로 인한 충격과 밸브의 손상 등을 방지하기 위하여 차량의 짐받이에 바싹대고 로프, 짐을 조이는 공구 또는 그물 등(이하“로프 등”이라 한다)을 사용하여 확실하게 묶어서 적재하여야 하며, 운반차량 뒷면에는 두께가 5mm이상, 폭 100mm이상의 범퍼(SS400 또는 이와 동등이상의 강도를 갖는 강재를 사용한 것에 한한다. 이하 같다) 또는 이와 동등이상의 효과를 갖는 완충장치를 설치하여야 한다.
- 6) 차량에 충전용기 등을 적재한 후에 당해 차량의 측면 및 뒤판을 정상적인 상태로 닫은 후 확실하게 걸쇠쇠로 걸어 잠글 것.
- 7) 가스운반용차량의 적재함
 - 가) 가스운반용차량의 적재함에는 리프트를 설치하여야 하며, 적재할 충전용기 최대 높이의 2/3이상까지 SS400 또는 이와 동등이상의 강도를 갖는 재질(가로·세로·두께가 75×40×5mm 이상인 ㄷ 형강 또는 호칭지름·두께가 50×3.2mm 이상의 강관)로 적재함을 보강하여 용기고정이 용이하도록 할 것.
 - 나) 충전용기는 적재함의 구조가 가)에 적합한 가스전용 운반차량에 의하여 적재·운반 및 하역을 할 것. 다만, 적재능력 1톤 이하의 차량에는 적재함에 리프트를 설치하지 않을 수 있다.