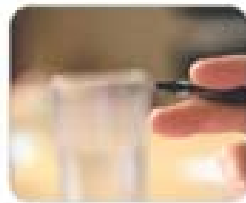


버스운전 자격시험 참고자료

자동차관리요령



버스운전 자격시험 참고자료

자 동 차 관 리 요 령

- 이 가이드북은 버스운전 자격시험 응시자를 위하여 한국교통안전공단이 제공하는 시험용 참고자료입니다.
- 2012년 06월 25일 최초 인터넷 게시 이후 전반적 또는 부분적으로 내용을 수정·보완하여 게시한 내용입니다.
- 유용한 참고자료가 될 수 있도록 변동사항을 지속적으로 보완·발전시켜 나가도록 하겠습니다.

목차

제1장 자동차 관리

제1절 자동차 점검 / 2

제3절 자동차 관리 요령 / 9

제5절 운행 시 자동차 조작 요령 / 15

제2절 주행 전·후 안전수칙 / 6

제4절 압축천연가스(CNG) 자동차 / 12

제2장 자동차장치 사용 요령

제1절 자동차 키 및 도어 / 22

제3절 계기판 / 26

제2절 운전석 및 안전장치 / 24

제4절 스위치 / 29

제3장 자동차 응급조치 요령

제1절 상황별 응급조치 / 32

제2절 장치별 응급조치 / 37

제4장 자동차의 구조 및 특성

제1절 동력전달장치 / 41

제3절 조향장치 / 51

제2절 완충(현가)장치 / 47

제4절 제동장치 / 55

제5장 자동차 검사 및 보험 등

제1절 자동차 검사 / 61

제2절 자동차 보험 및 공제 / 68

제 1 장

자동차 관리

제 1 절 자동차 점검

제 2 절 주행 전·후 안전수칙

제 3 절 자동차 관리 요령

제 4 절 압축천연가스(CNG) 자동차

제 5 절 운행 시 자동차 조작 요령

1. 일상점검이란?

가. 일상점검 : 자동차를 운행하는 사람이 매일 자동차를 운행하기 전에 점검하는 것

나. 주의사항

- 1) 경사가 없는 평탄한 장소에서 점검한다.
- 2) 변속레버는 P(주차)에 위치시킨 후 주차 브레이크를 당겨 놓는다.
- 3) 엔진 시동 상태에서 점검해야 할 사항이 아니면 엔진 시동을 끄고 한다.
- 4) 점검은 환기가 잘 되는 장소에서 실시한다.
- 5) 엔진을 점검할 때에는 가급적 엔진을 끄고, 식은 다음에 실시한다.(화상예방)
- 6) 연료장치나 배터리 부근에서는 불꽃을 멀리 한다.(화재예방)
- 7) 배터리, 전기 배선을 만질 때에는 미리 배터리의 ⊖단자를 분리한다.(감전예방)

2. 일상점검 항목 및 내용

점검 항목		점검 내용
엔진룸 내부	엔진	<ul style="list-style-type: none"> - 엔진오일, 냉각수가 충분한가? - 누수, 누유는 없는가? - 구동벨트의 장력은 적당하고, 손상된 곳은 없는가?
	변속기	<ul style="list-style-type: none"> - 변속기 오일량은 적당한가? - 누유는 없는가?
	기타	<ul style="list-style-type: none"> - 클러치액, 워셔액 등은 충분한가? - 누유는 없는가?
차의 외관	완충스프링	<ul style="list-style-type: none"> - 스프링 연결부위의 손상 또는 균열은 없는가?
	바퀴	<ul style="list-style-type: none"> - 타이어의 공기압은 적당한가? - 타이어의 이상마모 또는 손상은 없는가? - 휠 볼트 및 너트의 조임은 충분하고 손상은 없는가?
	램프	<ul style="list-style-type: none"> - 점등이 되고, 파손되지 않았는가?
	등록번호판	<ul style="list-style-type: none"> - 번호판이 손상되지 않았는가? - 번호판 식별이 가능한가?
	배기가스	<ul style="list-style-type: none"> - 배기가스의 색깔은 깨끗한가?

점검 항목		점검 내용
운전석	핸들	- 흔들림이나 유동은 없는가?
	브레이크	- 페달의 자유 간극과 잔류 간극 ¹⁾ 이 적당한가? - 브레이크의 작동이 양호한가? - 주차 브레이크의 작동은 되는가?
	변속기	- 클러치의 자유 간극은 적당한가? - 변속레버의 조작이 용이한가? - 심한 진동은 없는가?
	후사경	- 비침 상태가 양호한가?
	경음기	- 작동이 양호한가?
	와이퍼	- 작동이 양호한가?
	각종 계기	- 작동이 양호한가?

3. 운행 전 점검사항

가. 운전석에서 점검

- 1) 연료 게이지량
- 2) 브레이크 페달 유격 및 작동상태
- 3) 에어압력 게이지 상태
- 4) 룸미러 각도, 경음기 작동 상태, 계기 점등상태
- 5) 와이퍼 작동상태
- 6) 스티어링 휠(핸들) 및 운전석 조정

나. 엔진점검

- 1) 엔진오일의 양은 적당하며 불순물은 없는지?
- 2) 냉각수의 양은 적당하며 색이 변하지는 않았는가?
- 3) 각종 벨트의 장력은 적당하며 손상된 곳은 없는가?

1) 잔류 간극은 브레이크 페달을 힘껏 밟았을 때 브레이크 페달과 차체 바닥과의 거리를 말하며, 자유 간극은 손으로 브레이크 페달을 눌러 보았을 때 아무런 제동 없이 움직이는 거리를 말한다.

- 4) 배선은 깨끗이 정리 되어 있으며 배선이 벗겨져 있거나 연결부분에서 합선 등 누전의 염려는 없는가?

다. 외관점검

- 1) 유리는 깨끗하며 깨진 곳은 없는가?
- 2) 차체에 굴곡된 곳은 없으며 후드(보닛)의 고정은 이상이 없는가?
- 3) 타이어의 공기압력 마모 상태는 적절한가?
- 4) 차체가 기울지는 않았는가?
- 5) 후사경의 위치는 바르며 깨끗한가?
- 6) 차체에 먼지나 외관상 바람직하지 않은 것은 없는가?
- 7) 반사기 및 번호판의 오염, 손상은 없는가?
- 8) 휠 너트의 조임 상태는 양호한가?
- 9) 파워스티어링 오일 및 브레이크 액의 양과 상태는 양호한가?
- 10) 차체에서 오일이나 연료, 냉각수 등이 누출되는 곳은 없으며 라디에이터 캡과 연료탱크 캡은 이상 없이 채워져 있는가?
- 11) 각종 등화는 이상 없이 잘 작동되는가?

4. 운행 중 점검사항

가. 출발 전 확인사항

- 1) 엔진 시동시 배터리의 출력은 충분한가?
- 2) 시동시에 잡음이 없고 잘 시동 되는가?
- 3) 각종 계기장치 및 등화장치는 정상 작동인가?
- 4) 브레이크, 엑셀레이터 페달 작동은 이상이 없는가?
- 5) 공기 압력은 충분하며 잘 충전되고 있는가?
- 6) 후사경의 위치와 각도는 적절한가?
- 7) 클러치 작동과 기어접속은 이상이 없는가?
- 8) 엔진소리에 잡음은 없는가?

나. 운행 중 유의사항

- 1) 조향장치는 부드럽게 작동되고 있는가?
- 2) 제동장치는 잘 작동되며, 한쪽으로 쏠리지는 않는가?
- 3) 각종 계기장치는 정상위치를 가리키고 있는가?
- 4) 엔진소리에 이상음이 발생하지는 않는가?
- 5) 차체가 이상하게 흔들리거나 진동하지는 않는가?
- 6) 각종 계기는 정상적으로 작동하고 있는가?
- 7) 클러치 작동은 원활하며 동력전달에 이상은 없는가?
- 8) 차내에서 이상한 냄새가 나지는 않는가?

5. 운행 후 점검사항

가. 외관점검

- 1) 차체가 기울지 않았는가?
- 2) 차체에 굴곡이나 손상된 곳 또는 부품이 없어진 곳은 없는가?
- 3) 각종 등화는 이상 없이 잘 작동되는가?
- 4) 후드(보닛)의 고리가 빠지지 않는가?

나. 엔진점검

- 1) 냉각수, 엔진오일의 이상소모는 없는가?
- 2) 배터리액이 넘쳐 흐르지는 않았는가?
- 3) 배선이 흐트러지거나, 빠지거나 잘못된 곳은 없는가?
- 4) 오일이나 냉각수가 새는 곳은 없는가?

다. 하체점검

- 1) 타이어는 정상으로 마모되고 있는가?
- 2) 볼트, 너트가 풀린 곳은 없는가?

- 3) 조향장치, 완충장치의 나사 풀림은 없는가?
- 4) 휠 너트가 빠져 없거나 풀리지는 않았는가?
- 5) 에어가 누설되는 곳은 없는가?
- 6) 각종 액체가 새는 곳은 없는가?

제2절

주행 전·후 안전수칙

1. 운행 전 안전수칙

가. 안전벨트의 착용

- 1) 가까운 거리라도 안전벨트를 착용한다 : 급정지, 급출발, 교통사고 발생시 신체에 발생할 수 있는 상해를 예방한다.
- 2) 안전벨트는 꼬이지 않도록 하여 착용한다 : 정상적인 작동을 통해 신체 보호 효과가 감소하는 것을 방지한다.
- 3) 허리부위 안전벨트는 골반 위치에 착용한다 : 안전벨트를 복부에 착용하면 충돌할 때 강한 복부 압박으로 장파열 등 신체에 위해를 가할 수 있다.

나. 운전 방해되는 물건 제거

- 1) 운전석 주변은 항상 깨끗하게 유지한다 : 깡통 등이 페달 밑으로 들어가면 페달 조작이 불가능하게 된다.
- 2) 바닥 매트 는 페달의 조작을 방해하지 않도록 바닥에 고정되는 제품을 사용한다.

다. 올바른 운전자세

- 1) 운전자 몸의 중심이 핸들 중심과 정면으로 일치되도록 한다.
- 2) 등은 펴서 시트에 가까이 붙이고 앉는다.

- 3) 브레이크 페달, 클러치 페달을 끝까지 밟았을 때 무릎이 약간 굽혀지도록 한다.
- 4) 손목이 핸들의 가장 먼 곳에 닿아야 한다.
- 5) 머리지지대의 높이가 조절되는 차량인 경우에는 운전자의 귀 상단 또는 눈의 높이가 머리지지대 중심에 올 수 있도록 조정한다.

라. 좌석, 핸들, 후사경 조정

- 1) 좌석은 출발 전에 조정하고, 주행 중에는 절대로 조작하지 않는다.
- 2) 후사경을 조정하여 충분한 시계를 확보한다.
- 3) 높이를 조절할 수 있는 핸들은 반드시 출발 전에 신체에 맞게 조절한다.
- 4) 모든 게이지 및 경고등을 확인한다.
- 5) 주차 브레이크를 해제하여 경고등이 소등되는지 점검한다.

마. 일상점검의 생활화

- 1) 자동차 주위에 사람이나 물건 등이 없는지 확인한다.
- 2) 타이어와 노면과의 접지상태를 확인한다.
- 3) 타이어의 적정공기압을 유지한다.
- 4) 예비타이어의 공기압도 수시로 점검한다.
- 5) 자동차 하부의 누유, 누수 등을 점검한다.
- 6) 자동차 외관의 이상 유무를 확인한다.

바. 인화성·폭발성 물질의 차내 방치 금지

- 1) 여름철과 같이 차안의 온도가 급상승하는 경우에는 인화성·폭발성 물질이 폭발할 수 있다.
- 2) 시트 커버나 각종 비닐 커버를 씌울 경우에는 배선의 합선 등으로 인한 화재에 주의한다.
- 3) 소화기를 비치하여 화재가 발생한 경우 초기에 진화하도록 한다.

<소화기 사용방법>

- ① 바람을 등지고 소화기의 안전핀을 제거한다.
- ② 소화기 노즐을 화재 발생장소로 향하게 한다.
- ③ 소화기 손잡이를 움켜쥐고 빗자루로 쓸듯이 방사한다.

2. 운행 중 안전수칙

가. 음주·과로한 상태에서의 운전 금지

- 1) 적당한 휴식을 취하지 않고 계속 운전하면 졸음운전을 하게 된다.
- 2) 장시간 운전을 하는 경우에는 2시간마다 휴식을 취하도록 한다.
- 3) 음주는 운전자의 판단, 시력, 근육 조절을 저하시킨다.
- 4) 소량의 음주라도 운전자의 반사신경, 인식, 판단에 영향을 미친다.

나. 창문 밖으로 손이나 얼굴 등을 내밀지 않도록 주의

다. 주행 중에는 엔진 정지 금물

- 1) 주행 중에 시동 스위치를 끄는 경우에는 브레이크의 성능저하 및 핸들조작이 힘들어지게 된다.
- 2) 비탈길을 내려올 때 계속 풋 브레이크만 사용하면 제동효율이 떨어지므로 엔진브레이크를 사용한다.

라. 도어 개방상태에서의 운행 금지

마. 터널 출구나 다리 위 돌풍에 주의

바. 높이 제한이 있는 도로를 주행할 때에는 항상 차량의 높이에 주의

3. 운행 후 안전수칙

가. 차에서 내리거나 후진할 때에는 차 밖의 안전을 확인

- 1) 차에서 내릴 때에는 차 밖의 주위 상황을 확인하고 도어를 연다.
- 2) 차를 후진할 때에는 후사경에만 의존하지 않고 직접 후방을 확인한다.

나. 주·정차하거나 워밍업을 할 경우 등에는 배기관 주변 확인

- 1) 주·정차 또는 워밍업을 할 경우에는 배기관 주변에 연소되기 쉬운 것(마른 낙엽, 지푸라기, 종이, 오일, 타이어 등)이 있는지 확인한다.

- 2) 차 뒷부분이 벽 등에 닿은 상태에서 장시간 워밍업이나 고속 공회전을 하면 배기가스의 열에 의해 벽 등이 변색되거나 화재의 위험이 발생한다.

다. 밀폐된 공간에서의 워밍업 또는 자동차 점검 금지

- 1) 밀폐된 공간에서 시동을 걸어 놓으면 배기가스가 차 안으로 유입되어 위험하다.
- 2) 워밍업 중에 엔진을 고속으로 회전시키면 연료소모량이 증가할 뿐만 아니라 배기관을 통해 고온의 배기가스가 나온다.

라. 주차할 때의 주의사항

- 1) 주차할 때에는 반드시 주차 브레이크를 작동시킨다.
- 2) 오르막길에서는 1단, 내리막길에서는 R(후진)로 놓고 바퀴에 고임목을 설치한다.
- 3) 급경사 길에는 가급적 주차하지 않는다.
- 4) 습기가 많고 통풍이 잘 되지 않는 차고에는 주차하지 않는다.

제3절

자동차 관리 요령

1. 터보차저

가. 터보 차저는 고속 회전운동(수만 rpm 이상)을 하는 부품으로 회전부의 원활한 윤활과 터보 차저에 이물질이 들어가지 않도록 하는 것이 중요하다.

나. 시동 전 오일량을 확인하고 시동 후 오일압력이 정상적으로 상승되는지 확인한다.

다. 초기 시동 시 냉각된 엔진이 따뜻해질 때까지 3~10분정도 공회전을 시켜 주어 엔진이 정상적으로 가동할 수 있도록 운행 전 예비회전을 시켜준다.

라. 터보차저는 운행 중 고온 상태이므로 급속한 엔진 정지 시 열 방출이 안되기 때문에 터보차저 베어링부의 소착 등이 발생될 수 있으므로 충분한 공회전을 실시하여 터보차저의 온도를 식힌 후 엔진을 끄도록 한다.

마. 공회전 또는 워밍업 시의 무부하 상태에서 급가속을 하는 것도 터보차저 각부의 손상을 가져올 수 있으므로 이를 삼간다.

<터보차저 장착차 점검요령>

- 터보차저의 고장은 대부분 윤활유 공급부족, 엔진오일 오염, 이물질 유입으로 인한 압축기 날개 손상 등에 의해 발생한다.
- 점검을 위하여 에어클리너 엘리먼트를 장착하지 않고 고속 회전시키는 것을 삼가야 하며, 압축기 날개 손상의 원인이 된다.

2. 세차시기

가. 겨울철에 동결방지제(염화칼슘 등)를 뿌린 도로를 주행하였을 경우

나. 해안지대를 주행하였을 경우

다. 진흙 및 먼지 등이 현저하게 붙어 있는 경우

라. 옥외에서 장시간 주차하였을 때

마. 매연이나 분진, 철분 등이 묻어 있는 경우

바. 타르, 모래, 콘크리트 가루 등이 묻어 있는 경우

사. 새의 배설물, 벌레 등이 붙어 있는 경우

3. 세차할 때의 주의사항

가. 세차할 때에 엔진룸은 에어를 이용하여 세척한다 : 엔진룸에 있는 전기장치들의 배선에 수분이 침투할 경우에는 엔진제어장치의 오류가 발생할 수 있다.

나. 겨울철에 세차하는 경우에는 물기를 완전히 제거한다 : 키 홀이나, 고무 부품들의 동결로 인하여 도어가 작동하지 않을 수 있다

다. 기름 또는 왁스가 묻어 있는 걸레로 전면유리를 닦지 않는다 : 기름 또는 왁스가 묻어 있는 걸레로 닦으면 야간에 빛이 반사되어 앞이 잘 보이지 않게 된다.

4. 외장 손질

가. 자동차 표면에 녹이 발생하거나, 부식되는 것을 방지하도록 깨끗이 세척한다.

나. 소금, 먼지, 진흙 또는 다른 이물질이 퇴적되지 않도록 깨끗이 제거한다.

다. 자동차의 더러움이 심할 때에는 고무 제품의 변색을 예방하기 위해 가정용 중성세제 대신에 자동차 전용 세척제를 사용한다.

라. 범퍼나 차량 외부의 합성수지 부품이 더러워졌을 때에는 딱딱한 브러시나 수세미 대신에 부드러운 브러시나 스펀지를 사용하여 닦아낸다.

마. 차량 외부의 합성수지 부품에 엔진오일, 방향제 등이 묻으면 변색이나 얼룩이 발생하므로 즉시 깨끗이 닦아 낸다.

바. 차체의 먼지나 오물을 마른 걸레로 닦아내면 표면에 자국이 발생한다.

사. 차체 표면에 깊게 파인 자국이나 돌맹이 자국 등으로 노출된 금속 표면은 빨리 녹슬어 차의 표면을 크게 손상시킬 수 있다.

5. 내장 손질

가. 자동차 내장을 아세톤, 에나멜 및 표백제 등으로 세척할 경우에는 변색되거나 손상이 발생할 수 있다.

나. 액상 방향제가 유출되어 계기판 부위나 인스트루먼트 패널 및 공기통풍구에 묻으면 액상 방향제의 고유 성분으로 인해 손상될 수 있다.

다. 실내등을 청소할 때에는 실내등이 꺼져있는지 확인하여 화상이나 전기충격을 받지 않도록 한다.

1. CNG 연료의 특징

천연가스는 메탄(CH_4)을 주성분으로 하는 탄소량이 가장 작고, 상온에서는 기체인 탄화 수소계 연료이다. 약간의 에탄 등의 경질 파라핀계 탄화수소(탄소와 수소의 화합물을 총칭함)를 함유하고 있다. 천연가스를 액화한 것을 LNG라고 하며, 우리나라의 경우 천연가스전이 없기 때문에 소비되는 가스 전량을 외국의 수입에 의존하고 있는 실정이다.

천연가스는 표준상태(0°C , 1atm)에서 메탄 1kg당 부피는 약 1.4m^3 이나, 액상에서는 약 2.4L (-162°C , 1atm)로 부피의 차이는 600배 정도의 차이가 있다. 다시 말해, 가스상태에서의 천연가스를 액화하면 그 부피가 1/600로 줄어든다.

순수한 천연가스는 주성분인 메탄 외에도 황화수소, 이산화탄소 또는 부탄, 펜탄, 습기, 먼지 등이 함유되어있기 때문에 전처리 공정을 통해 유황, 습기, 먼지 등을 제거한다.

CNG자동차 연료로서는 가스 조서에 대한 규정은 유럽규정인 ECE R-110 및 SAE J1616, NFPA-52, ISO 15403에 규정되어 있다.

▶ 자동차 연료로서 천연가스의 특징

- ① 천연가스는 메탄(CH_4)을 주성분으로(83~99%)하는 탄소량이 적은 탄화수소연료이다. 메탄 이외에 소량의 에탄(C_2H_6), 프로판(C_3H_8), 부탄(C_4H_{10}) 등이 함유되어 있다.
- ② 메탄의 비등점은 -162°C 이고, 상온에서는 기체이다. 단위 에너지당 연료 용적은 경유 연료를 1로 하였을 때 CNG는 3.7배, LNG는 1.65배이다.
- ③ 옥탄가가 비교적 높고(RON : 120~136), 세탄가는 낮다. 따라서 오토 사이클 엔진에 적합한 연료이다.
- ④ 가스 상태로 엔진내부로 흡입되어 혼합기 형상이 용이하고, 회박연소가 가능하다.
- ⑤ $-20^\circ\text{C} \sim -30^\circ\text{C}$ 의 저온인 대기 온도에서도 가스 상태로서 저온 시동성이 우수하다.
- ⑥ 불완전 연소로 인한 입자상 물질의 생성이 적다.
- ⑦ 탄소량이 적으므로 발열량당 CO_2 배출량이 적다.
- ⑧ 유황분을 포함하지 않으므로 SO_2 가스를 방출하지 않는다.
- ⑨ 탄화수소 연료중의 탄소수가 적고 독성도 낮다.
- ⑩ 부품 재료의 내식성 등의 재료 특성은 가솔린, 경유와 유사한 특성을 갖는다.

2. 천연가스 형태별 종류 (LNG, CNG)

가. LNG(액화천연가스, Liquefied Natural Gas) : 천연가스를 액화시켜 부피를 현저히 작게 만들어 저장, 운반 등 사용상의 효율성을 높이기 위한 액화가스

나. CNG(압축천연가스, Compressed Natural Gas) : 천연가스를 고압으로 압축하여 고압 압력용기에 저장한 기체상태의 연료

※ LPG(액화석유가스, Liquefied Petroleum Gas) : 프로판과 부탄을 섞어서 제조된 가스로써 석유 정제과정의 부산물로 이루어진 혼합가스 (LPG는 천연가스의 형태별 종류는 아님)

3. 압축천연가스 자동차 점검 시 주의사항

가. 압축천연가스를 사용하는 버스에서 가스누출 냄새가 나면 주변의 화재원인 물질을 제거하고 전기장치의 작동을 피한다.

1) 가스가 누출될 때 주변에 화기가 없으면 화재가 발생하지 않지만, 주변에 담뱃불, 모닥불이 있거나 정전기로 인한 스파크가 발생하면 화재위험이 있다.

2) 버스 내에서는 가스가 누출되면 화재위험이 있으므로 담배를 피우지 않는다.

나. 압축천연가스 누출 시에는 고압가스의 급격한 압력팽창으로 주위의 온도가 급강하하여 가스가 직접 피부에 접촉하면 동상이나 부상이 발생할 수 있다.

다. 평소 차량에 승·하차할 때 가스냄새를 확인하는 습관을 생활화한다.

라. 운전자는 가스라인과 용기밸브와의 연결부분의 이상 유무를 운행 전·후에 눈으로 직접 확인하는 자세가 필요하다.

마. 계기판의 'CNG' 램프가 점등되면 가스 연료량의 부족으로 엔진의 출력이 낮아져 정상적인 운행이 불가능할 수 있으므로 가스를 재충전한다.

바. 엔진정비 및 가스필터 교환, 연료라인 정비를 할 때에는 배관 내 가스를 모두 소진시켜 엔진이 자동으로 정지된 후 작업을 한다.

사. 엔진시동이 걸린 상태에서 엔진오일 라인, 냉각수 라인, 가스연료 라인 등의 파이프나 호스를 조이거나 풀어서는 아니 된다.

아. 차량에 별도의 전기장치를 장착하고자 하는 경우에는 압축천연가스와 관련된 부품의 전기배선을 이용해서는 아니 된다.

자. 교통사고나 화재사고가 발생하면 시동을 끈 후 계기판의 스위치 중 메인 스위치와 비상차단 스위치를 끄고 대피한다.

차. 가스를 충전할 때에는 승객이 없는 상태에서 엔진시동을 끄고 가스를 주입한다. 주입이 완료된 후에는 충전도어의 닫힌 상태를 확인하여야 한다.

카. 지하주차장 또는 밀폐된 차고와 같은 장소에 장시간 주정차할 경우 가스가 누출되면 통풍이 되지 않아 화재나 폭발의 위험이 있으므로 반드시 환기나 통풍이 잘되는 곳에 주정차한다.

타. 가스 주입구 도어가 열리면 엔진시동이 걸리지 않도록 되어 있으므로 임의로 배관이나 밸브 실린더 보호용 덮개를 제거하지 않는다.

파. 가스 공급라인 등 연결부에서 가스가 누출될 때 등의 조치요령

- 1) 차량 부근으로 화기 접근을 금하고, 엔진시동을 끈 후 메인전원 스위치를 차단한다.
- 2) 탑승하고 있는 승객을 안전한 곳으로 대피시킨 후 누설부위를 비눗물 또는 가스검진기 등으로 확인한다.
- 3) 스테인리스 튜브 등 가스공급라인의 몸체가 파열된 경우에는 교환한다.
- 4) 커넥터 등 연결부위에서 가스가 새는 경우에는 새는 부위의 너트를 조금씩 누출이 멈출 때까지 반복해서 조금씩 조여 준다. 만약 계속해서 가스가 누출되면 사람의 접근을 차단하고 실린더 내의 가스가 모두 배출될 때까지 기다린다.

4. CNG 자동차의 구조

천연가스자동차의 엔진과 일반 디젤엔진의 차이점은 연료장치에서 출발한다. 연료를 저장하는 저장용기, 연료의 압력과 양을 제어하는 장치가 모두 CNG 자동차 엔진의 연료장치를 구성하게 된다. 연료의 흐름은 천연가스 충전소의 충전노즐에서 자동차의 주입구(리셉터클) 체크밸브를 거쳐 용기에 저장되고, 저장된 용기의 연료는 배관라인을 따라서 고압의 상태를 저압으로 조정하여 엔진의 연소실로 주입된다.

천연가스자동차 연료장치 구성품은 약 17종으로 고압의 CNG를 충전하기 위한 용기가 있고, 용기에 부착되어 있는 용기 부속품으로 자동 실린더 밸브, 수동 실린더 밸브, 과도한 온도 또는 온도와 압력을 함께 감지하여 작동되며, 실린더의 파열을 방지하기 위해 가스를 배출시켜 주는 일회용 소모성 장치인 압력방출장치가 있으며, 유량이 설계 설정값을 초과하는 경우, 자동으로 흐름을 차단하거나 제한하는 밸브인 과류 방지 밸브가 용기용 밸브내에 부속품으로 구성되어 있다.

또한 CNG연료주입 노즐과 결합하여 차량에 연료를 보내주는 리셉터클이 있으며, 체크밸브, 플렉시블 연료호스(fuel hose), CNG 필터, 압력조정기, 가스/공기 혼소기, 압력계 등이 있다.

천연가스자동차는 승용자동차와 버스, 청소차 등 대형 영업용 자동차로 나눌 수 있고, 승용자동차의 경우에는 구조변경 전문업체에서 제작하고 있다.



제5절

운행 시 자동차 조작 요령

1. 브레이크 조작

- 가. 브레이크를 밟을 때 2~3회에 나누어 밟게 되면 안정된 성능을 얻을 수 있고, 뒤따라오는 자동차에게 제동정보를 제공함으로써 후미추돌을 방지할 수 있다.
- 나. 내리막길에서 계속 풋 브레이크를 작동시키면 브레이크 파열, 브레이크의 일시적인 작동불능 등의 우려가 있다.

다. 고속 주행 상태에서 엔진 브레이크를 사용할 때에는 주행 중인 단보다 한 단계 낮은 저단으로 변속하면서 서서히 속도를 줄인다.(한 번에 여러 단을 급격히 낮추게 되면 변속기 및 엔진에 치명적인 손상을 가할 수 있다.)

라. 주행 중에 제동할 때에는 핸들을 붙잡고 기어가 들어가 있는 상태에서 제동한다.

마. 내리막길에서 운행할 때 기어를 중립에 두고 탄력 운행을 하지 않는다.(엔진 및 배기 브레이크의 효과가 나타나지 않으며, 제동공기압의 감소로 제동력이 저하될 수 있다.)

2. 험한 도로 주행

가. 요철이 심한 도로에서 감속 주행하여 차체의 아래 부분이 충격을 받지 않도록 주의한다.

나. 비포장도로, 눈길, 빙판길, 진흙탕 길을 주행할 때에는 속도를 낮추고 제동거리를 충분히 확보한다.

다. 제동할 때에는 자동차가 멈출 때까지 브레이크 페달을 펌프질 하듯이 가볍게 위아래로 밟아 준다.

라. 눈길, 진흙길, 모랫길인 경우에는 2단 기어를 사용하여 차바퀴가 헛돌지 않도록 천천히 가속한다.

마. 얼음, 눈, 모랫길에 빠졌을 때에는 모래, 타이어체인 또는 미끄러지지 않는 물건을 바퀴 아래에 놓아 구동력이 발생하도록 한다.

바. 비포장도로와 같은 험한 도로를 주행할 때에는 저단기어로 가속페달을 일정하게 밟고 기어변속이나 가속은 피한다.

3. 악천후 시 주행

가. 비가 내릴 때에는 노면이 미끄러우므로 급제동을 피하고, 차간 거리를 충분히 유지한다.

나. 브레이크 라이닝이 물에 젖으면 제동력이 떨어지므로 물이 고인 곳을 주행했을 때에는 여러 번에 걸쳐 브레이크를 짧게 밟아 브레이크를 건조시킨다.

- 다. 노면이 젖어있는 도로를 주행한 후에는 브레이크를 건조시키기 위해 앞차와의 안전거리를 확보하고 서행하는 동안 여러 번에 걸쳐 브레이크를 밟아준다.
- 라. 안개가 끼었거나 기상조건이 좋지 않아 시계가 불량할 경우에는 속도를 줄이고, 미등 및 안개등 또는 전조등을 점등하고 운행한다.
- 마. 폭우가 내릴 경우에는 시야확보가 어려우므로 충분한 제동거리를 확보할 수 있도록 감속한다.

4. 차바퀴가 빠져 헛도는 경우

- 가. 차바퀴가 빠져 헛도는 경우에 엔진을 갑자기 가속하면 바퀴가 헛돌면서 더 깊이 빠질 수 있다.
- 나. 변속레버를 ‘전진’과 ‘R(후진)’ 위치로 번갈아 두면서 가속페달을 부드럽게 밟으면서 탈출을 시도한다.
- 다. 필요한 경우에는 납작한 돌, 나무 또는 타이어의 미끄럼을 방지할 수 있는 물건을 타이어 밑에 놓은 다음 자동차를 앞뒤로 반복하여 움직이면서 탈출을 시도한다.
- 라. 타이어 밑에 물건을 놓은 상태에서 갑자기 출발하면 타이어 밑에 놓았던 물건이 튀어나오거나 타이어 회전 또는 갑작스런 움직임으로 자동차 주위에 서 있던 사람들이 다칠 수 있으므로 주위 사람은 안전지대로 피한 다음 시동을 건다.
- 마. 진흙이나 모래 속을 빠져나오기 위해 무리하게 엔진회전수를 올리면 엔진손상, 과열, 변속기 손상 및 타이어가 손상될 수 있다.

5. 경제적인 운행방법

- 가. 급발진, 급가(감)속 및 급제동 금지
- 나. 경제속도 준수
- 다. 불필요한 공회전 금지
- 라. 에어컨은 필요한 경우에만 작동

- 마. 불필요한 화물 적재 금지
- 바. 창문을 열고 고속주행 금지
- 사. 올바른 타이어 공기압 유지
- 아. 목적지를 확실하게 파악한 후 운행

6. 야간 운행

- 가. 마주 오는 자동차와 교행할 때에는 전조등을 변환빔(하향등)으로 작동시켜 교행하는 운전자의 눈부심을 방지한다.
- 나. 비가 내리면 전조등의 불빛이 노면에 흡수되거나 젖은 장애물에 반사되어 더욱 보이지 않으므로 주의한다.

7. 겨울철 운행

- 가. 엔진시동 후에는 적당한 워밍업을 한 후 운행한다. 엔진이 냉각된 채로 운행하면 엔진고장이 발생할 수 있다.
- 나. 눈길이나 빙판에서는 타이어의 접지력이 약해지므로 가속페달이나 핸들을 급하게 조작하면 위험하다.
- 다. 내리막길에서는 엔진브레이크를 사용하면 방향조작에 도움이 된다. 오르막길에서는 한번 멈추면 다시 출발하기 어려우므로 차간거리를 유지하면서 서행한다.
- 라. 배터리와 케이블 상태를 점검한다. 날씨가 추우면 배터리 용량이 저하되어 시동이 잘 걸리지 않을 수 있다.
- 마. 차의 하체 부위에 있는 얼음 덩어리를 운행 전에 제거한다.
- 바. 엔진의 시동을 작동하고 각종 페달이 정상적으로 작동되는지 확인한다.

- 사. 겨울철 오버히트가 발생하지 않도록 주의한다. 겨울철에 냉각수 통에 부동액이 없는 경우나 부동액 농도가 낮을 경우 엔진 내부가 얼어 냉각수가 순환하지 않으면 오버히트가 발생하게 된다.
- 아. 자동차에 스노타이어를 장착할 경우에는 동일 규격의 타이어를 장착하여야 하며, 스노타이어를 장착하고 건조한 도로를 주행하면 일반타이어 보다 마찰력이 작아 제동거리가 길어질 수 있으므로 주의한다.
- 자. 후륜구동 자동차는 뒷바퀴에 타이어 체인을 장착하여야 한다.
- 차. 타이어 체인을 장착한 경우에는 30km/h 이내 또는 체인 제작사에서 추천하는 규정속도 이하로 주행하며, 체인이 차체나 새시에 닿는 소리가 들리면 즉시 자동차를 멈추고 체인 상태를 점검한다.
- 카. 도어나 연료주입구가 얼어서 열리지 않을 경우에는 도어나 연료주입구의 주위를 두드리거나 더운물을 부어 얼어 붙은 것을 녹여 준다. 부은 물을 방치하면 다시 얼게 되므로 완전히 닦아 준다.

8. 고속도로 운행

- 가. 운행 전 점검 : 연료, 냉각수, 엔진오일, 각종 벨트, 타이어 공기압 등 점검
- 나. 고속도로를 벗어날 경우에는 미리 출구를 확인하고 방향지시등을 작동시킨다.
- 다. 터널의 출구 부분을 나올 경우에는 바람의 영향으로 차체가 흔들릴 수 있으므로 속도를 줄인다.
- 라. 고속으로 운행할 경우 풋 브레이크만을 많이 사용하면 브레이크 장치가 과열되어 브레이크 기능이 저하되므로 엔진브레이크와 함께 효율적으로 사용한다.
- 마. 고인 물을 통과한 경우에는 서행하면서 브레이크를 부드럽게 몇 번에 걸쳐 밟아 브레이크를 건조시켜 준다.

9. ABS(Anti-lock Brake System) 조작

- 가. ABS 장치는 급제동할 때 또는 미끄러운 도로에서 제동할 때에 구르던 바퀴가 잠기면서 노면 위에서 미끄러지는 현상을 방지하여 핸들의 조향성능을 유지시켜 주는 장치이다.
- 나. 급제동할 때 ABS가 정상적으로 작동하기 위해서는 브레이크 페달을 힘껏 밟고 버스가 완전히 정지할 때까지 계속 밟고 있어야 한다.
- 다. ABS 차량은 급제동할 때에도 핸들조향이 가능하다.
- 라. ABS 차량이라도 옆으로 미끄러지는 위험은 방지할 수 없으며, 자갈길이나 평평하지 않은 도로 등 접지면이 부족한 경우에는 일반 브레이크보다 제동거리가 더 길어질 수도 있다.
- 마. ABS 경고등은 키 스위치를 ON 하면 일반적으로 3초 동안 점등(자가진단)된 후 ABS가 정상이면 경고등은 소등된다. 만약 계속 점등된다면 점검이 필요하다.

제 2 장

자동차장치 사용 요령

- 제 1 절 자동차 키 및 도어
- 제 2 절 운전석 및 안전장치
- 제 3 절 계기판
- 제 4 절 스위치

1. 자동차 키(key)의 사용

가. 차를 떠날 때에는 짧은 시간일지라도 안전을 위해 반드시 키를 뽑아 지참한다.

나. 자동차 키에는 시동키와 화물실 전용키 2종류가 있다.

다. 시동키 스위치가 「ST」에서 「ON」 상태로 되돌아오지 않게 되면 시동 후에도 스타터가 계속 작동되어 스타터 손상 및 배선의 과부하로 화재의 원인이 된다.

라. 시동키를 꺾지 않았더라도 키를 차안에 두고 어린이들만 차내에 남겨 두지 않는다.

- 1) 어른들의 행동을 모방하여 시동키를 작동시킬 수 있다.
- 2) 차안의 다른 조작 스위치 등을 작동시킬 수 있다.
- 3) 차를 조작하여 심각한 신체 상해를 초래할 수 있다.

2. 도어의 개폐

가. 차 밖에서 도어 개폐(※자동차에 따라 다를 수 있음)

- 1) 키를 이용하여 도어를 닫고 열 수 있으며, 잠그고 해제할 수 있다.
- 2) 도어 개폐 스위치에 키를 꽂고 오른쪽으로 돌리면 열리고 왼쪽으로 돌리면 닫힌다.
- 3) 키 홈이 열어 열리지 않을 때에는 가볍게 두드리거나 키를 뜨겁게 하여 연다.
- 4) 도어 개폐 시에는 도어 잠금 스위치의 해제 여부를 확인한다.

나. 차 안에서 도어 개폐

- 1) 차내 개폐 버튼을 사용하여 도어를 열고 닫는다.
- 2) 주행 중에는 도어를 개폐하지 않는다 : 승객이 추락하여 사고가 발생할 수 있다.
- 3) 도어를 개폐할 때에는 후방으로부터 오는 차량(오토바이) 및 보행자 등에 주의한다.

다. 차를 떠날 때 도어 개폐

- 1) 차에서 떠날 때에는 엔진을 정지시키고 도어를 반드시 잠근다.
- 2) 엔진시동을 끈 후 자동도어 개폐조작을 반복하면 에어탱크의 공기압이 급격히 저하된다.
- 3) 장시간 자동으로 문을 열어 놓으면 배터리가 방전될 수 있다.

라. 화물실 도어 개폐

- 1) 화물실 도어는 화물실 전용키를 사용한다.
- 2) 도어를 열 때에는 키를 사용하여 잠금상태를 해제한 후 도어를 당겨 연다.
- 3) 도어를 닫은 후에는 키를 사용하여 잠근다.

3. 연료 주입구 개폐

가. 연료 주입구 개폐 절차

- 1) 연료 주입구에 키 홈이 있는 차량은 키를 꽂아 잠금 해제시킨 후 연료주입구 커버를 연다.
- 2) 시계 반대방향으로 돌려 연료 주입구 캡을 분리한다.
- 3) 연료를 보충한다.
- 4) 연료 주입구 캡을 닫으려면 시계방향으로 돌린다.
- 5) 연료 주입구 커버를 닫고 가볍게 눌러 원위치 시킨 후 확실하게 닫혔는지 확인한 다음 키 홈이 있는 차량은 키를 이용하여 잠근다.

나. 연료 주입구 개폐할 때의 주의사항

- 1) 연료 캡을 열 때에는 연료에 압력이 가해져 있을 수 있으므로 천천히 분리한다.
- 2) 연료 캡에서 연료가 새거나 바람 빠지는 소리가 들리면 연료 캡을 완전히 분리하기 전에 이런 상황이 멈출 때까지 대기한다.
- 3) 연료를 충전할 때에는 항상 엔진을 정지시키고 연료 주입구 근처에 불꽃이나 화염을 가까이 하지 않는다.

4. 엔진 후드(보닛) 개폐

- 가. 대형버스의 경우 일반적으로 엔진계통의 점검·정비가 용이하도록 자동차 후방에 엔진룸이 있다.
- 나. 도어를 닫은 후에는 확실히 닫혔는지 확인한다. 키 홈이 장착되어 있는 자동차는 키를 사용하여 잠근다.
- 다. 엔진 시동 상태에서 시스템 점검이 필요한 경우를 제외하고는 엔진 시동을 끄고 키를 뽑고 나서 엔진룸을 점검한다.
- 라. 엔진 시동 상태에서 점검 및 작업을 해야 할 경우에는 넥타이, 손수건, 목도리 및 옷소매 등이 엔진 또는 라디에이터 팬 가까이 닿지 않도록 주의한다.

제2절

운전석 및 안전장치(※자동차에 따라 다를 수 있음)

1. 운전석

- 가. 운행 전에 좌석의 전·후 간격, 각도, 높이를 조절한다.
- 나. 운행 중 좌석을 조절하면 순간적으로 운전능력을 상실하게 되어 사고발생의 원인이 될 수 있다.
- 다. 운전석 시트 주변에 있는 움직이는 물건이 페달 밑으로 들어가면 브레이크, 클러치 또는 가속 페달의 조작이 어려워 사고발생 원인이 될 수 있다.
- 라. 운전석 전·후 위치 조절 순서
 - 1) 좌석 쿠션 아래에 있는 조절 레버를 당긴다.
 - 2) 좌석을 전·후 원하는 위치로 조절한다.
 - 3) 조절 레버를 놓으면 고정된다.
 - 4) 조절 후에는 좌석을 앞뒤로 가볍게 흔들어 고정되었는지 확인한다.

마. 운전석 등받이 각도 조절 순서(※자동차에 따라 다를 수 있음)

- 1) 등을 앞으로 약간 숙인 후 좌석에 있는 등받이 각도 조절 레버를 당긴다.
- 2) 좌석에 기대어 원하는 위치까지 조절한다.
- 3) 조절 레버에서 손을 놓으면 고정된다.
- 4) 조절이 끝나면 등받이 및 조절 레버가 고정되었는지 확인한다.

바. 머리지지대 조절 및 분리(※머리지지대가 좌석과 일체형인 자동차도 있음)

- 1) 머리지지대는 자동차의 좌석에서 등받이 맨 위쪽의 머리를 지지하는 부분을 말한다.
- 2) 머리지지대는 사고 발생 시 머리와 목을 보호하는 역할을 한다.
- 3) 머리지지대의 높이는 머리지지대 중심부분과 운전자의 귀 상단이 일치하도록 조절한다.
- 4) 운전석에서 머리지지대와 머리 사이는 주먹하나 사이가 될 수 있도록 한다.
- 5) 머리지지대를 제거한 상태에서의 주행은 머리카락의 상해를 초래할 수 있다.
- 6) 머리지지대를 분리하고자 할 때에는 잠금해제 레버를 누른 상태에서 머리지지대를 위로 당겨 분리한다.

2. 안전장치

가. 히터 사용 중 발열, 저온 및 화상 등의 위험이 발생할 수 있는 승객

- 1) 유아, 어린이, 노인, 신체가 불편하거나 기타 질병이 있는 승객
- 2) 피부가 연약한 승객
- 3) 피로가 누적된 승객(과로한 승객)
- 4) 술을 많이 마신 승객(과음한 승객)
- 5) 졸음이 올 수 있는 수면제 또는 감기약 등을 복용한 승객

나. 안전벨트

- 1) 안전벨트 착용은 충돌이나 급정차 시 전방으로 움직이는 것을 제한하여 차 내부와의 충돌을 막아 심각한 부상이나 사망의 위험을 감소시킨다.

2) 안전벨트 착용 방법

- 가) 안전벨트를 착용할 때에는 좌석 등받이에 기대어 똑바로 앉는다.
- 나) 안전벨트가 꼬이지 않도록 주의한다.
- 다) 어깨벨트는 어깨 위와 가슴 부위를 지나도록 한다.
- 라) 허리벨트는 골반 위를 지나 엉덩이 부위를 지나도록 한다.
- 마) 안전벨트에 별도의 보조장치를 장착하지 않는다.(안전벨트의 보호효과 감소)
- 바) 안전벨트를 복부에 착용하지 않는다.(충돌 시 강한 복부 압박으로 장파열 등의 신체 위해를 가할 수 있다)

제3절













계기관

1. 계기관 용어

- 가. 속도계 : 자동차의 단위 시간당 주행거리를 나타낸다.
- 나. 회전계(타코미터) : 엔진의 분당 회전수(rpm)를 나타낸다.
- 다. 수온계 : 엔진 냉각수의 온도를 나타낸다.
- 라. 연료계 : 연료탱크에 남아있는 연료의 잔류량을 나타낸다. 동절기에는 연료를 가급적 충만한 상태를 유지한다.(연료 탱크 내부의 수분침투를 방지하는데 효과적)
- 마. 주행거리계 : 자동차가 주행한 총거리(km 단위)를 나타낸다.
- 바. 엔진오일 압력계 : 엔진 오일의 압력을 나타낸다.
- 사. 공기 압력계 : 브레이크 공기 탱크내의 공기압력을 나타낸다.
- 아. 전압계 : 배터리의 충전 및 방전 상태를 나타낸다.

2. 경고등 및 표시등

(※ 자동차에 따라 다를 수 있음)

명 칭	경고등 및 표시등	내 용
주행빔(상향등) 작동 표시등		전조등이 주행빔(상향등)일 때 점등
안전벨트 미착용 경고등		시동키 「ON」 했을 때 안전벨트를 착용하지 않으면 경고등이 점등
연료잔량 경고등		연료의 잔류량이 적을 때 경고등이 점등
엔진오일 압력 경고등	 OIL	엔진 오일이 부족하거나 유압이 낮아지면 경고등이 점등
ABS(Anti-Lock Brake System) 표시등	ASR ABS	<ul style="list-style-type: none"> - ABS는 각 브레이크 제동력을 전기적으로 제어하여 미끄러운 노면에서 타이어의 로크를 방지하는 장치 - ABS 경고등은 키 「ON」 하면 약 3초간 점등된 후 소등되면 정상 - ASR은 한쪽 바퀴가 빙판 또는 진흙탕에 빠져 공회전하는 경우 공회전하는 바퀴에 일시적으로 제동력을 가해 회전수를 낮게 하고 출발이 용이하도록 하는 장치 - ASR 경고등은 차량 속도가 5~7 km/h에 도달하여 소등되면 정상
브레이크 에어 경고등	 BRAKE AIR	키가 「ON」 상태에서 AOH 브레이크 장착 차량의 에어 탱크에 공기압이 $4.5 \pm 0.5 \text{ kg/cm}^2$ 이하가 되면 점등
비상경고 표시등		비상경고등 스위치를 누르면 점멸
배터리 충전 경고등		벨트가 끊어졌을 때나 충전장치가 고장났을 때 경고등이 점등
주차 브레이크 경고등	 PARKING	주차 브레이크가 작동되어 있을 경우에 경고등이 점등
배기 브레이크 표시등		배기 브레이크 스위치를 작동시키면 배기 브레이크가 작동중임을 표시
제이크 브레이크 표시등		제이크 브레이크가 작동중임을 표시
엔진 정비 지시등	CHECK ENGINE	<ul style="list-style-type: none"> - 키를 「ON」 하면 약 2~3초간 점등된 후 소등 - 엔진의 전자 제어 장치나 배기가스 제어에 관계되는 각종 센서에 이상이 있을 때 점등
엔진 예열작동 표시등		엔진 예열상태에서 점등되고 예열이 완료되면 소등
냉각수 경고등	 WATER	냉각수가 규정 이하일 경우에 경고등 점등
수온 경고등	OVER HEAT	엔진 냉각수 온도가 과도하게 높아지면 경고등 점등

명 칭	경고등 및 표시등	내 용
자동 정속 주행 표시등		<ul style="list-style-type: none"> - 자동 정속 주행 장치를 사용하게 되면 표시등이 점등되어 작동중임을 표시 - 작동을 해제시키면 소등
에어클리너 먼지 경고등		에어클리너 내에 먼지가 일정량 이상이 되면 점등
자동 그리스 작동 표시등		자동 그리스 장치가 작동되면 점등되었다가 소등
사이드미러 열선작동 표시등		키 스위치 「ON」 상태에서 사이드미러 서리제거 스위치를 작동시키면 점등
ECS 표시등 감쇠력 가변식 속업쇼버	<div>SOFT</div> <div>HARD</div>	<ul style="list-style-type: none"> - 배터리 릴레이 스위치를 「ON」 하면 SOFT와 HARD 표시등이 점등되고 ECS 장치에 이상이 없으면 약 3초 후에 소등 - ECS[electronic controlled suspension] 는 노면 상태와 운전 조건에 따라 차체 높이를 변화시켜, 주행 안전성과 승차감을 동시에 확보하기 위한 장치 - ECS의 SOFT 모드를 선택하면 SOFT 표시등이 점등 : 노면이 울퉁불퉁한 비포장 도로에서는 차 높이를 높여 차체를 보호 - ECS의 HARD 모드를 선택하면 HARD 표시등이 점등 : 고속 주행이 가능한 도로에서는 차 높이를 낮추어 공기 저항을 줄여 줌으로써 주행 안정성을 높임

3. 경고음

(※ 자동차에 따라 다를 수 있음)

명 칭	내 용
수온 경고음	<ul style="list-style-type: none"> - 발생 : 엔진 냉각수 온도가 과도하게 높아지면 경고음이 울림 - 조치 : 냉각수량과 벨트의 이상 유무와 엔진 오일량 및 오일 상태를 점검 - 차단 : 경고음은 주차 브레이크 노브를 당겨 놓으면 멈춤
냉각수량 경고음	<ul style="list-style-type: none"> - 발생 : 냉각수가 규정 이하일 경우 경고음이 울림 - 조치 : 냉각계통의 누수 유무를 점검 - 차단 : 경고음은 주차 브레이크 노브를 당겨 놓으면 멈춤
엔진오일 압력 경고음	<ul style="list-style-type: none"> - 발생 : 엔진오일 압력이 규정 이하일 경우 경고음이 울림 - 조치 : 윤활계통의 누유 유무를 점검
브레이크 에어 경고음	<ul style="list-style-type: none"> - 발생 : 키 「ON」 인 상태에서 AOH 브레이크 장착 차량의 에어 탱크에 공기압이 $4.5 \pm 0.5 \text{ kg/cm}^2$ 이하가 되면 경고음이 울림 - 차단 : 경고음은 주차 브레이크 노브를 당겨 놓으면 멈춤

1. 전조등 (Lighting)

가. 전조등 스위치 조절

- 1) 1단계 : 차폭등, 미등, 번호판등, 계기판등
- 2) 2단계 : 차폭등, 미등, 번호판등, 계기판등, 전조등

나. 전조등 사용 시기

- 1) 변환빔(하향) : 마주오는 차가 있거나 앞차를 따라갈 경우
- 2) 주행빔(상향) : 야간 운행 시 시야확보를 원할 경우(마주오는 차 또는 앞 차가 없을 때에 한하여 사용)
- 3) 상향점멸 : 다른 차의 주의를 환기시킬 경우(스위치를 2~3회 정도 당겨 올린다)

2. 와이퍼 (wiper)

가. 워셔액 탱크가 비어 있을 경우에 와이퍼를 작동시키면 와이퍼 모터가 손상된다.

나. 겨울철에 와이퍼가 얼어붙어 있는 경우, 와이퍼를 작동시키면 와이퍼 링크가 이탈하거나 모터가 손상될 수 있다.

다. 동절기에 워셔액을 사용하면 유리창에 워셔액이 얼어붙어 시야를 가릴 수 있다.

라. 엔진 냉각수 또는 부동액을 워셔액으로 사용하면 차량 도장부분의 손상은 물론 운행도중 시야를 가려 사고를 유발할 수 있다.

마. 유리창이 건조할 때 와이퍼 작동 금지

바. 유리창과 와이퍼 세척할 때 가솔린, 신나와 같은 유기용제(有機溶劑) 사용 금지

3. 기타

가. 방향지시등이 평상시보다 빠르게 작동하면 방향지시등의 전구가 끊어진 것으로 교환하여야 한다.

나. 야간에 맞은편 도로로 주행 중인 차량을 발견하면 상향등을 하향등으로 신속하게 전환하여야 한다.(상향등은 순간적으로 맞은편 도로 운전자의 시야를 방해한다)

다. 전자제어 현가장치 시스템 (ECS : Electronically controled suspension)

1) 전자제어 현가장치 시스템(ECS)은 차고센서로부터 ECS ECU(Electronic control unit)가 자동차 높이의 변화를 감지하여 ECS 솔레노이드 밸브를 제어함으로써 에어 스프링의 압력과 자동차 높이를 조절하는 전자제어 서스펜션 시스템을 말한다. 종류로는 유압식과 공기압식 등이 있다.

2) 주요기능

가) 차량 주행 중에 에어 소모가 감소한다.

나) 차량 하중 변화에 따른 차량 높이 조정이 자동으로 빠르게 이루어진다.

다) 도로조건이나 기타 주행조건에 따라서 운전자가 스위치를 조작하여 차량의 높이를 조정할 수 있다.

라) 안전성이 확보된 상태에서 차량의 높이 조정 및 널링(Kneeling ; 차체의 앞부분을 내려가게 만드는 차체 기울임 시스템) 기능을 할 수 있다.

마) 자기진단 기능을 보유하고 있어 정비성이 용이하고 안전하다.

제 3 장

자동차 응급조치 요령

제 1 절 상황별 응급조치

제 2 절 장치별 응급조치

1. 진동과 소리는 어떤 부분의 고장을 뜻할까?

가. 엔진 부분

- 엔진의 회전수에 비례하여 ‘쇠가 마주치는 소리’가 날 때가 있다. 거의 이런 이음은 밸브 장치에서 나는 소리로, 밸브 간극 조정으로 고쳐질 수 있다.

나. 팬 벨트

- 가속 페달을 힘껏 밟는 순간 ‘끼익!’ 하는 소리가 나는 경우가 많은데, 이때는 팬 벨트 또는 기타의 V벨트가 이완되어 걸려 있는 폴리와의 미끄러짐에 의해 일어난다.

다. 클러치 부분

- 클러치를 밟고 있을 때 ‘달달달’ 떨리는 소리와 함께 차체가 떨리고 있다면, 이것은 클러치 릴리스 베어링의 고장이다.

라. 브레이크 부분

- 브레이크 페달을 밟아 차를 세우려고 할 때 바퀴에서 ‘깹!’ 하는 소리가 나는 경우를 많이 경험할 것이다. 이것은 브레이크 라이닝의 마모가 심하거나 라이닝이 불량한 경우 일어나는 현상이다.

마. 조향장치 부분

- 핸들이 어느 속도에 이르면 극단적으로 흔들린다. 특히 일정한 속도에서 핸들에 진동이 일어나면 앞바퀴 불량이 원인일 때가 많다. 앞차륜 정렬(휠 얼라인먼트)이 흐트러졌든가 바퀴 자체의 휠 밸런스가 맞지 않을 때 주로 일어난다.

바. 바퀴 부분

- 주행 중 하체 부분에서 비틀거리는 흔들림이 일어나는 때가 있다. 특히 커브를 돌았을 때 휘청거리는 느낌이 들 때, 바퀴의 휠 너트의 이완이나 공기 부족일 때가 많다.

사. 완충(현가)장치 부분

- 비포장 도로의 울퉁불퉁한 험한 노면을 달릴 때 ‘딱각딱각’ 하는 소리나 ‘쿵쿵’ 하는 소리가 날 때에는 완충장치인 속업소버의 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 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, 엔진 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 마모 등이 원인이다.

4. 엔진시동이 걸리지 않는 경우

가. 시동모터가 회전하지 않을 때 : 배터리 방전 상태, 배터리 단자의 연결 상태 점검

나. 시동모터는 회전하나 시동이 걸리지 않을 때 : 연료유무 점검

다. 배터리가 방전되어 있을 때

- 1) 주차 브레이크를 작동시켜 차량이 움직이지 않도록 한다.
- 2) 변속기는 '중립'에 위치시킨다.
- 3) 보조 배터리를 사용하는 경우에는 점프 케이블을 연결한 후 시동을 건다.
- 4) 타 차량의 배터리에 점프 케이블을 연결하여 시동을 거는 경우에는 타 차량의 시동을 먼저 건 후 방전된 차량의 시동을 건다.
- 5) 시동이 걸린 후 배터리가 일부 충전되면 점프 케이블의 '-'단자를 분리한 후 '+'단자를 분리한다.
- 6) 방전된 배터리가 충분히 충전되도록 일정시간 시동을 걸어둔다.
- 7) 주의사항
 - 가) 점프 케이블의 양극(+)과 음극(-)이 서로 닿는 경우에는 불꽃이 발생하여 위험하므로 서로 닿지 않도록 한다.
 - 나) 방전된 배터리가 얼었거나 배터리액이 부족한 경우에는 점프도중에 배터리의 과열 및 폭발이 발생할 수 있다.

라. 전기장치에 고장이 있을 때

- 1) 퓨즈의 단선 여부 점검
- 2) 규정된 용량의 퓨즈만을 사용하여 교체 : 높은 용량의 퓨즈로 교체한 경우에는 전기 배선 손상 및 화재 발생의 원인 제공

5. 엔진 오버히트가 발생하는 경우

가. 오버히트가 발생하는 원인

- 1) 냉각수가 부족한 경우
- 2) 엔진 내부가 열어 냉각수가 순환하지 않는 경우

나. 엔진 오버히트가 발생할 때의 징후

- 1) 운행중 수온계가 H 부분을 가리키는 경우
- 2) 엔진출력이 갑자기 떨어지는 경우
- 3) 노킹소리가 들리는 경우

※ 노킹(Knocking) : 압축된 공기와 연료 혼합물의 일부가 내연기관의 실린더에서 비정상적으로 폭발할 때 나는 날카로운 소리

다. 엔진 오버히트가 발생할 때의 안전조치

- 1) 비상경고등을 작동한 후 도로 가장자리로 안전하게 이동하여 정차한다.
- 2) 여름에는 에어컨, 겨울에는 히터의 작동을 중지시킨다.
- 3) 엔진이 작동하는 상태에서 보닛(Bonnet)을 열어 엔진을 냉각시킨다.
- 4) 엔진을 충분히 냉각시킨 다음에는 냉각수의 양 점검, 라디에이터 호스 연결부위 등의 누수여부 등을 확인한다.
- 5) 특이한 사항이 없다면 냉각수를 보충하여 운행하고, 누수나 오버히트가 발생할 만한 문제가 발견된다면 점검을 받아야 한다.

※ 주의사항

- 차를 길 가장자리로 이동하여 엔진시동을 즉시 끄게 되면 수온이 급상승하여 엔진이 고착될 수 있다.

6. 타이어에 펑크가 난 경우

가. 운행 중 타이어가 펑크 났을 경우에는 핸들이 돌아가지 않도록 견고히 잡고, 비상경고등을 작동시킨다.(한 쪽으로 쏠리는 현상 예방)

나. 가속페달에서 발을 떼어 속도를 서서히 감속시키면서 길 가장자리로 이동한다.(급브레이크를 밟게 되면 양 쪽 바퀴의 제동력 차이로 자동차가 회전하는 것을 예방)

다. 브레이크를 밟아 차를 도로 옆 평탄하고 안전한 장소에 주차한 후 주차브레이크를 당겨 놓는다.

라. 자동차의 운전자는 고장자동차의 표지를 설치하는 경우 그 자동차의 후방에서 접근하는 자동차의 운전자가 확인할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 밤에는 사방 500m 지점에서 식별할 수 있는 적색의 섬광신호, 전기제등 또는 불꽃신호를 추가로 설치한다.

마. 잭을 사용하여 차체를 들어 올릴 때 자동차가 밀려나가는 현상을 방지하기 위해 교환할 타이어의 대각선에 있는 타이어에 고임목을 설치한다.

※ 주의사항

- 잭을 사용할 때에는 평탄하고 안전한 장소에서 사용한다.
- 잭을 사용하는 동안에 시동을 걸면 위험하다.
- 잭으로 차량을 올린 상태에서 차량 하부로 들어가면 위험하다.
- 잭을 사용할 때에 후륜의 경우에는 리어 액슬 아랫부분에 설치한다.

7. 기타 응급조치요령

가. 풋 브레이크가 작동하지 않는 경우 : 고단 기어에서 저단 기어로 한단씩 줄여 감속한 뒤에 주차 브레이크를 이용하여 정지한다.

나. 견인자동차로 견인하는 경우

- 1) 구동되는 바퀴를 들어 올려 견인되도록 한다.
- 2) 견인되기 전에 주차 브레이크를 해제한 후 변속레버를 중립(N)에 놓는다.
- 3) 에어 서스펜션 장착 차량의 견인을 위해 차체를 들어올릴 때에는 에어스프링이 이탈되지 않도록 주의한다.

1. 엔진계통 응급조치요령

가. 시동모터가 작동되나 시동이 걸리지 않는 경우

추정원인	조치사항
1) 연료가 떨어졌다. 2) 예열작동이 불충분하다. 3) 연료필터가 막혀 있다.	1) 연료를 보충한 후 공기빼기를 한다. 2) 예열시스템을 점검한다. 3) 연료필터를 교환한다.

나. 시동모터가 작동되지 않거나 천천히 회전하는 경우

추정원인	조치사항
1) 배터리가 방전되었다. 2) 배터리 단자의 부식, 이완, 빠짐 현상이 있다. 3) 접지 케이블이 이완되어 있다. 4) 엔진오일점도가 너무 높다.	1) 배터리를 충전하거나 교환한다. 2) 배터리 단자의 부식부분을 깨끗하게 처리하고 단단하게 고정한다. 3) 접지 케이블을 단단하게 고정한다. 4) 적정 점도의 오일로 교환한다.

다. 저속 회전하면 엔진이 쉽게 꺼지는 경우

추정원인	조치사항
1) 공회전 속도가 낮다. 2) 에어클리너 필터가 오염되었다. 3) 연료필터가 막혀있다. 4) 밸브 간극이 비정상이다.	1) 공회전 속도를 조절한다. 2) 에어클리너 필터를 청소 또는 교환한다. 3) 연료필터를 교환한다. 4) 밸브 간극을 조정한다.

라. 엔진오일의 소비량이 많다.

추정원인	조치사항
1) 사용되는 오일이 부적당하다. 2) 엔진오일이 누유되고 있다.	1) 규정에 맞는 엔진오일로 교환한다. 2) 오일 계통을 점검하여 풀려 있는 부분은 다시 조인다.

마. 연료소비량이 많다.

추정원인	조치사항
1) 연료누출이 있다. 2) 타이어 공기압이 부족하다. 3) 클러치가 미끄러진다. 4) 브레이크가 제동된 상태에 있다.	1) 연료계통을 점검하고 누출부위를 정비한다. 2) 적정 공기압으로 조정한다. 3) 클러치 간극을 조정하거나 클러치 디스크를 교환한다. 4) 브레이크 라이닝 간극을 조정한다.

바. 배기가스 색이 검다.

추정원인	조치사항
1) 에어클리너 필터가 오염되었다. 2) 밸브 간극이 비정상이다.	1) 에어클리너 필터 청소 또는 교환한다. 2) 밸브 간극을 조정한다.

사. 오버히트 한다.(엔진이 과열되었다.)

추정원인	조치사항
1) 냉각수 부족 또는 누수되고 있다. 2) 팬벨트의 장력이 지나치게 느슨하다.(워터펌프 작동이 원활하지 않아 냉각수 순환이 불량해지고 엔진 과열) 3) 냉각팬이 작동되지 않는다. 4) 라디에이터 캡의 장착이 불완전하다. 5) 서모스탯(온도조절기 : thermostat) ²⁾ 이 정상 작동하지 않는다.	1) 냉각수 보충 또는 누수 부위를 수리한다. 2) 팬벨트 장력을 조정한다. 3) 냉각팬 전기배선 등을 수리한다. 4) 라디에이터 캡을 확실하게 장착한다. 5) 서모스탯을 교환한다.

2. 조향계통 응급조치요령

가. 핸들이 무겁다

추정원인	조치사항
1) 앞바퀴의 공기압이 부족하다. 2) 파워스티어링 오일이 부족하다.	1) 적정 공기압으로 조정한다. 2) 파워스티어링 오일을 보충한다.

나. 스티어링 휠(핸들)이 떨린다

추정원인	조치사항
1) 타이어의 무게중심이 맞지 않는다. 2) 휠 너트(허브 너트)가 풀려 있다. 3) 타이어 공기압이 각 타이어마다 다르다. 4) 타이어가 편마모 되어 있다.	1) 타이어를 점검하여 무게중심을 조정한다. 2) 규정 토크(주어진 회전축을 중심으로 회전시키는 능력)로 조인다. 3) 적정 공기압으로 조정한다. 4) 타이어를 교환한다.

2) 밀폐된 공간의 온도를 일정하게 유지시키기 위해 온도변화를 감지하여 그 차이를 자동적으로 조정해 주는 장치

3. 제동계통 응급조치요령

가. 브레이크 제동효과가 나쁘다

추정원인	조치사항
1) 공기압이 과다하다. 2) 공기누설(타이어 공기가 빠져 나가는 현상)이 있다. 3) 라이닝 간극 과다 또는 마모상태가 심하다. 4) 타이어 마모가 심하다.	1) 적정 공기압으로 조정한다. 2) 브레이크 계통을 점검하여 풀려 있는 부분은 다시 조인다. 3) 라이닝 간극을 조정 또는 라이닝을 교환한다. 4) 타이어를 교환한다.

나. 브레이크가 편제동된다

추정원인	조치사항
1) 좌우 타이어 공기압이 다르다. 2) 타이어가 편마모 되어 있다. 3) 좌우 라이닝 간극이 다르다.	1) 적정 공기압으로 조정한다. 2) 편마모된 타이어를 교환한다. 3) 라이닝 간극을 조정한다.

4. 전기계통 응급조치요령

가. 배터리가 자주 방전된다.

추정원인	조치사항
1) 배터리 단자의 벗겨짐, 풀림, 부식이 있다. 2) 팬벨트가 느슨하게 되어 있다. 3) 배터리액이 부족하다. 4) 배터리 수명이 다 되었다.	1) 배터리 단자의 부식부분을 제거하고 조인다. 2) 팬벨트의 장력을 조정한다. 3) 배터리액을 보충한다. 4) 배터리를 교환한다.

제 4 장

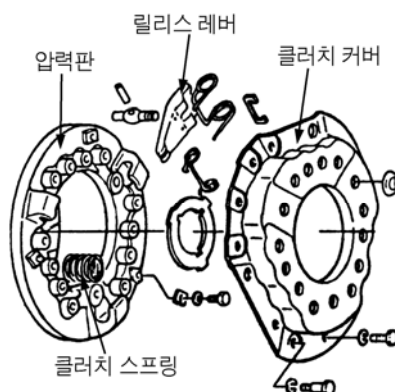
자동차의 구조 및 특성

- 제 1 절 동력전달장치
- 제 2 절 완충(현가)장치
- 제 3 절 조향장치
- 제 4 절 제동장치

동력발생장치(엔진)는 자동차의 주행과 주행에 필요한 보조 장치들을 작동시키기 위한 동력을 발생시키는 장치이며, 동력전달장치는 동력발생장치에서 발생한 동력을 주행상황에 맞는 적절한 상태로 변화를 주어 바퀴에 전달하는 장치이다.

1. 클러치

클러치는 엔진의 동력을 변속기에 전달하거나 차단하는 역할을 하며, 엔진 시동을 작동시킬 때나 기어를 변속할 때에는 동력을 끊고, 출발할 때에는 엔진의 동력을 서서히 연결하는 일을 한다.



가. 클러치의 필요성

- 1) 엔진을 작동시킬 때 엔진을 무부하 상태로 유지한다.
- 2) 변속기의 기어를 변속할 때 엔진의 동력을 일시 차단한다.
- 3) 관성운전을 가능하게 한다.
 - 가) 관성운전이란 주행 중 내리막길이나 신호등을 앞에 두고 가속페달에서 발을 떼면 특정속도로 떨어질 때까지 연료공급이 차단되고 관성력에 의해 주행하는 운전을 말한다.
 - 나) 가속페달에서 발을 떼면 특정속도로 떨어질 때까지 연료공급이 차단되는 현상을 퓨얼 컷(Fuel cut)이라 한다.

나. 클러치의 구비조건

- 1) 냉각이 잘 되어 과열하지 않아야 한다.
- 2) 구조가 간단하고, 다루기 쉬우며 고장이 적어야 한다.
- 3) 회전력 단속 작용이 확실하며, 조작이 쉬워야 한다.
- 4) 회전부분의 평형이 좋아야 한다.
- 5) 회전관성이 적어야 한다.

다. 클러치가 미끄러지는 경우 등

클러치가 미끄러진다는 것은 출발 또는 주행 중 가속을 하였을 때 엔진의 회전속도는 상승하지만 출발이 잘 안되거나 주행속도가 올라가지 않는 경우를 말한다.

1) 클러치가 미끄러지는 원인

- 가) 클러치 페달의 자유간극(유격)이 없다.
- 나) 클러치 디스크의 마멸이 심하다.
- 다) 클러치 디스크에 오일이 묻어 있다.
- 라) 클러치 스프링의 장력이 약하다.

2) 클러치가 미끄러질 때의 영향

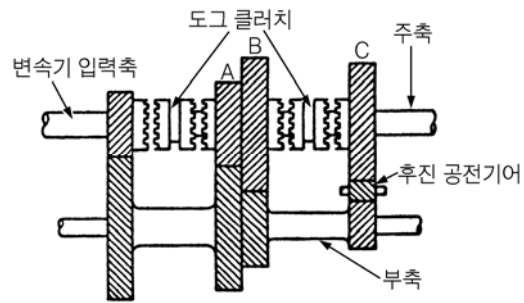
- 가) 연료 소비량이 증가한다.
- 나) 엔진이 과열한다.
- 다) 등판능력이 감소한다.
- 라) 구동력이 감소하여 출발이 어렵고, 증속이 잘 되지 않는다.

3) 클러치 차단이 잘 안되는 원인

- 가) 클러치 페달의 자유간극이 크다.
- 나) 릴리스 베어링이 손상되었거나 파손되었다.
- 다) 클러치 디스크의 흔들림이 크다.
- 라) 유압장치에 공기가 혼입되었다.
- 마) 클러치 구성부품이 심하게 마멸되었다.

2. 변속기

변속기는 도로의 상태, 주행속도, 적재 하중 등에 따라 변하는 구동력에 대응하기 위해 엔진과 추진축 사이에 설치되어 엔진의 출력을 자동차 주행속도에 알맞게 회전력과 속도로 바꾸어서 구동바퀴에 전달하는 장치를 말한다.



가. 변속기의 필요성

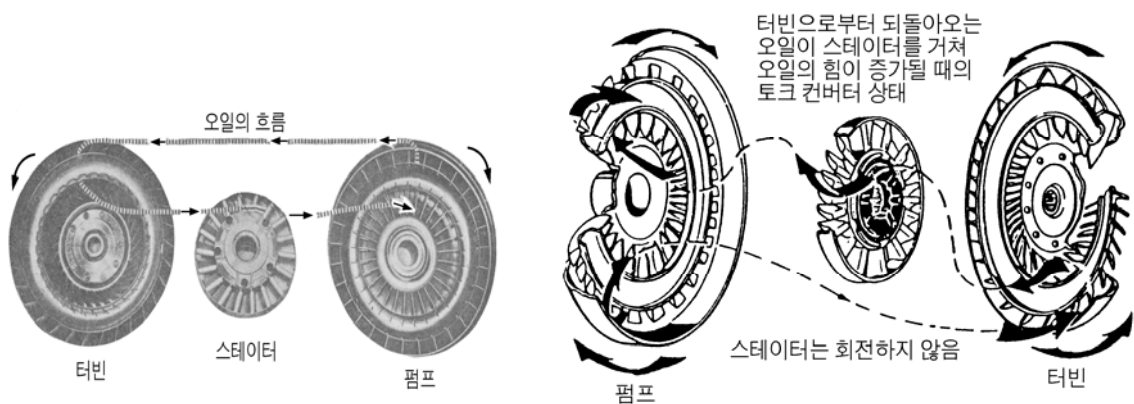
- 1) 엔진과 차축 사이에서 회전력을 변환시켜 전달한다.
- 2) 엔진을 시동할 때 엔진을 무부하 상태로 한다.
- 3) 자동차를 후진시키기 위하여 필요하다.

나. 변속기의 구비조건

- 1) 가볍고, 단단하며, 다루기 쉬워야 한다.
- 2) 조작이 쉽고, 신속·확실하며, 작동 시 소음이 적어야 한다.
- 3) 연속적으로 또는 자동적으로 변속이 되어야 한다.
- 4) 동력전달 효율이 좋아야 한다.

다. 자동변속기

자동변속기란 클러치와 변속기의 작동이 자동차의 주행속도나 부하에 따라 자동적으로 이루어지는 장치를 말하며, 수동변속기와 비교하였을 때에 장·단점은 다음과 같다.



1) 장점

- 가) 기어변속이 자동으로 이루어져 운전이 편리하다
- 나) 발진과 가감속이 원활하여 승차감이 좋다.
- 다) 조작 미숙으로 인한 시동 꺼짐이 없다.
- 라) 유체가 댐퍼 역할을 하기 때문에 충격이나 진동이 적다.

2) 단점

- 가) 구조가 복잡하고 가격이 비싸다.
- 나) 차를 밀거나 끌어서 시동을 걸 수 없다.
- 다) 연료소비율이 약 10% 정도 많아진다.

라. 자동변속기의 오일 색깔

- 1) 정상 : 투명도가 높은 붉은 색
- 2) 갈색 : 가혹한 상태에서 사용되거나, 장시간 사용한 경우
- 3) 투명도가 없어지고 검은 색을 띠는 때 : 자동변속기 내부의 클러치 디스크의 마멸분말에 의한 오손, 기어가 마멸된 경우
- 4) 니스 모양으로 된 경우 : 오일이 매우 높은 고온에 노출된 경우
- 5) 백색 : 오일에 수분이 다량으로 유입된 경우

3. 타이어

가. 주요기능

- 1) 자동차의 하중을 지탱하는 기능을 한다.
- 2) 엔진의 구동력 및 브레이크의 제동력을 노면에 전달하는 기능을 한다.
- 3) 노면으로부터 전달되는 충격을 완화시키는 기능을 한다.
- 4) 자동차의 진행방향을 전환 또는 유지시키는 기능을 한다.

나. 튜브리스 타이어 (튜브 없는 타이어)

- 1) 자동차의 주행 중 타이어의 펑크 위험으로부터 운전자와 자동차를 보호하기 위해 개발된 타이어를 말한다.

2) 장·단점

- 가) 튜브 타이어에 비해 공기압을 유지하는 성능이 좋다.
- 나) 못에 찢려도 공기가 급격히 새지 않는다.
- 다) 타이어 내부의 공기가 직접 림에 접촉하고 있기 때문에 주행 중에 발생하는 열의 발산이 좋아 발열이 적다.
- 라) 튜브 물림 등 튜브로 인한 고장이 없다.
- 마) 튜브 조립이 없으므로 펑크 수리가 간단하고, 작업능률이 향상된다.
- 바) 림이 변형되면 타이어와의 밀착이 불량하여 공기가 새기 쉽다.
- 사) 유리 조각 등에 의해 손상되면 수리하기가 어렵다.

다. 타이어의 형상에 따라 바이어스 타이어, 레디얼 타이어(Radial tire), 스노타이어(Snow tire)로 구분되며, 그 특성은 다음과 같다.

1) 레디얼 타이어

- 가) 접지면적이 크다.
- 나) 타이어 수명이 길다.
- 다) 트레드가 하중에 의한 변형이 적다.
- 라) 회전할 때에 구심력이 좋다.
- 마) 스탠딩웨이브 현상이 잘 일어나지 않는다.
- 바) 고속으로 주행할 때에는 안전성이 크다.
- 사) 충격을 흡수하는 강도가 적어 승차감이 좋지 않다.
- 아) 저속으로 주행할 때에는 조향 핸들이 다소 무겁다.

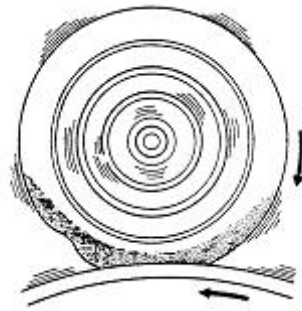
2) 스노타이어

- 가) 눈길에서 미끄러짐이 적게 주행할 수 있도록 제작된 타이어로 바퀴가 고정되면 제동거리가 길어진다.
- 나) 스핀을 일으키면 견인력이 감소하므로 출발을 천천히 해야 한다.
- 다) 구동 바퀴에 걸리는 하중을 크게 해야 한다.
- 라) 트레드 부가 50% 이상 마멸되면 제 기능을 발휘하지 못한다.

라. 타이어의 특성

1) 스탠딩 웨이브 현상(Standing Wave)


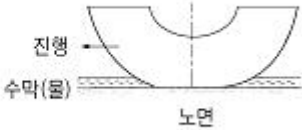
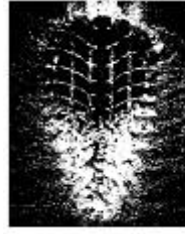
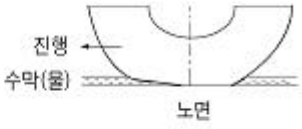
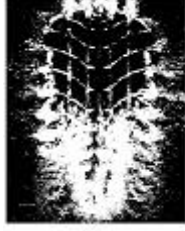

타이어가 회전하면 노면과 맞닿는 부분으로 인해 타이어의 변형과 복원이 반복된다. 자동차가 고속으로 주행하여 타이어의 회전속도가 빨라지면 접지부에서 받은 타이어의 변형(주름)이 다음 접지 시점까지도 복원되지 않고 접지의 뒤쪽에 진동의 물결이 일어난다. 이러한 파도치는 현상을 스탠딩 웨이브라고 하며, 일반구조의 승용차용 타이어의 경우 대략 150km/h 전후의 주행속도에서 이러한 스탠딩 웨이브 현상이 발생한다. 단, 조건이 나쁠 때는 150km/h 이하의 속도에서도 발생하는 일이 있으므로 주의가 필요하다.



<스탠딩 웨이브 현상>

2) 수막 현상(Hydroplaning)

자동차가 물이 고인 노면을 고속으로 주행할 때 타이어는 요철용 무늬 사이에 있는 물을 배수하는 기능이 감소되어 물의 저항에 의해 노면으로부터 떠올라 물위를 미끄러지게 되는 현상이 발생하게 되는데 이 현상을 수막 현상이라 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 두 배 그리고 유체 밀도에 비례한다.

<ul style="list-style-type: none"> • 60km/h로 주행시 60km/h까지 주행할 경우에는 수막 현상이 일어나지 않는다. 	 
<ul style="list-style-type: none"> • 80km/h로 주행시 80km/h로 주행시 타이어의 옆면으로 물이 파고들기 시작하여 부분적으로 수막 현상을 일으킨다. 	 
<ul style="list-style-type: none"> • 100km/h로 주행시 100km/h로 주행할 경우 노면과 타이어가 분리되어 수막 현상을 일으킨다. 	 

<수막 현상>

타이어가 완전히 떠오를 때의 속도를 수막 현상 발생 임계속도라 하고 이 현상이 일어나면 구동력이 전달되지 않는 축의 타이어는 물과의 저항에 의해 회전속도가 감소되고 구동축은 공회전과 같은 상태가 되기 때문에 자동차는 관성력만으로 활주하는 것이 되어 제동력은 물론 모든 타이어 본래의 운동기능이 소실되어 핸들에 의해서 자동차를 통제할 수 없게 된다.

발생하는 최저의 물 깊이는 타이어의 속도, 타이어의 마모 정도, 노면의 거침 등에 따라 다르지만 2.5mm~10mm 정도라고 보여지고 있다. 수막 현상을 방지하기 위해서는 다음과 같은 주의가 필요하다.

- 저속 주행
- 마모된 타이어를 사용하지 않는다.
- 공기압을 조금 높게 한다.
- 배수효과가 좋은 타이어를 사용한다(리브형).

제2절

완충(현가)장치

완충장치는 주행 중 노면으로부터 발생하는 진동이나 충격을 완화시켜 차체나 각 장치에 직접 전달하는 것을 방지하는 장치로 차체나 화물의 손상을 방지하고, 승차감과 자동차의 주행 안전성을 향상시키는 역할을 담당한다. 완충장치는 노면에서 받는 충격을 완화시키는 스프링과 스프링의 자유 진동을 억제하여 승차감을 향상시키는 속업소버, 자동차가 옆으로 흔들리는 것을 방지하는 스테빌라이저 등으로 구성된다.

1. 완충장치의 주요기능

- 가. 적절한 자동차의 높이를 유지한다.
- 나. 상·하 방향이 유연하여 차체가 노면에서 받는 충격을 완화시킨다.
- 다. 올바른 휠 얼라인먼트를 유지한다.
- 라. 차체의 무게를 지탱한다.
- 마. 타이어의 접지상태를 유지한다.
- 바. 주행방향을 일부 조정한다.

2. 완충장치의 구성

가. 스프링 : 차체와 차축사이에 설치되어 주행 중 노면에서의 충격이나 진동을 흡수하여 차체에 전달되지 않게 하는 것.

1) 판 스프링

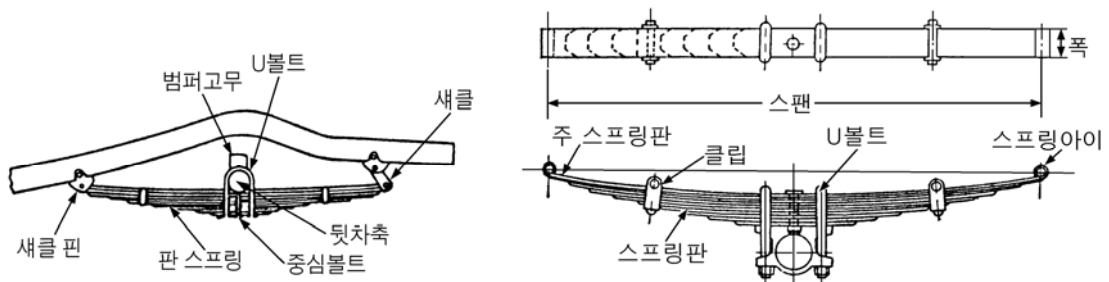
가) 판 스프링은 적당히 구부린 띠 모양의 스프링 강을 몇 장 겹쳐 그 중심에서 볼트로 조인 것을 말한다. 버스나 화물차에 사용한다.

나) 스프링 자체의 강성으로 차축을 정해진 위치에 지지할 수 있어 구조가 간단하다.

다) 판간 마찰에 의한 진동의 억제작용이 크다.

라) 내구성이 크다.

마) 판간 마찰이 있기 때문에 작은 진동은 흡수가 곤란하다.

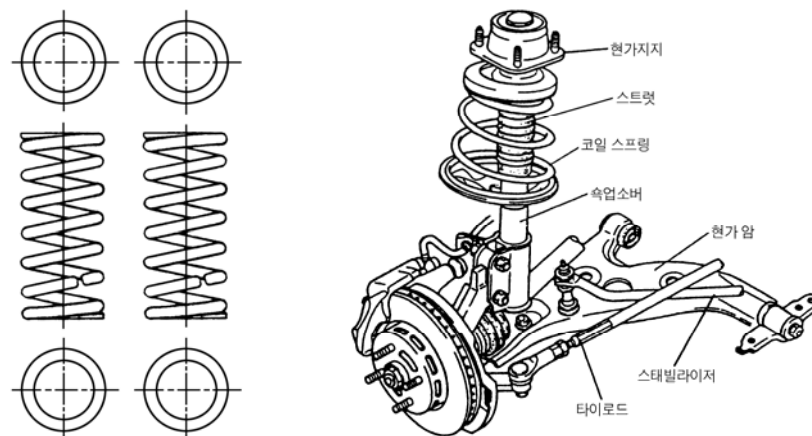


2) 코일 스프링

가) 코일 스프링은 스프링 강을 코일 모양으로 감아서 제작한 것으로 외부의 힘을 받으면 비틀려진다.

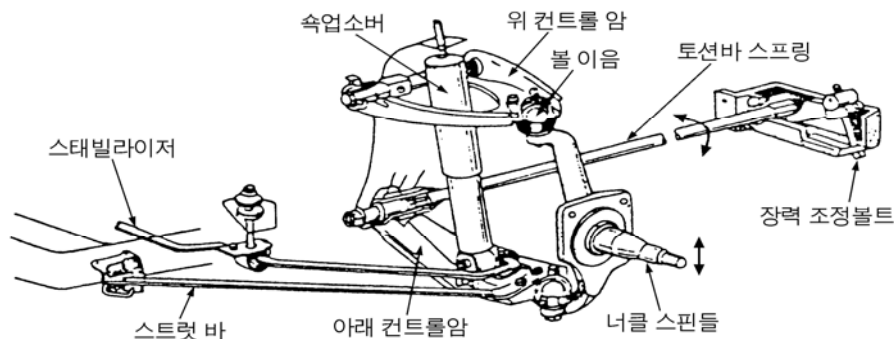
나) 코일 스프링은 판 스프링과 같이 판간 마찰작용이 없기 때문에 진동에 대한 감쇠작용을 못하며, 옆 방향 작용력에 대한 저항력도 없다.

다) 차축을 지지할 때는 링크기구나 속업소버를 필요로 하고 구조가 복잡하다. 그러나 단위중량당 에너지 흡수율이 판 스프링보다 크고 유연하기 때문에 승용차에 많이 사용된다.



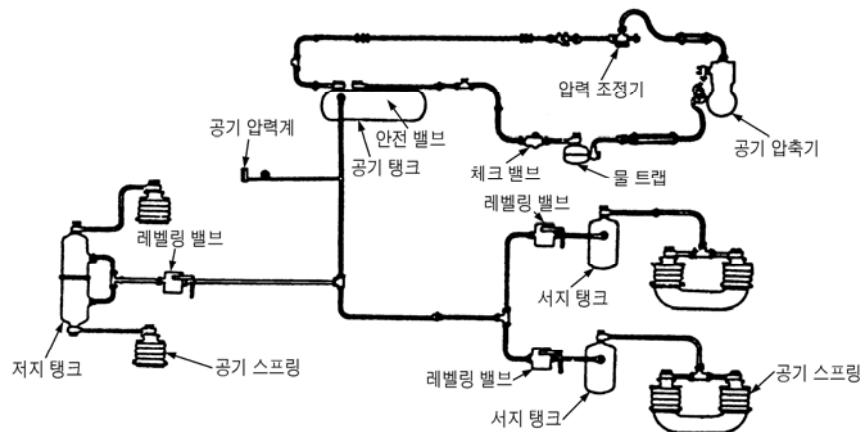
3) 토션바 스프링

- 가) 토션바 스프링은 비틀었을 때 탄성에 의해 원위치하려는 성질을 이용한 스프링 강의 막대이다.
- 나) 스프링의 힘은 바의 길이와 단면적에 따라 결정되며 코일 스프링과 같이 진동의 감쇠작용이 없어 속업소버를 병용해야 된다. 그러나 토션바 스프링은 단위중량당 에너지 흡수율이 다른 스프링에 비해 가장 크기 때문에 가볍게 할 수 있고, 구조도 간단하다.
- 다) 설치방식에는 차체에 평행하게 설치하는 세로방식과 차체에 직각으로 설치하는 가로방식이 있다. 세로방식이 바의 길이에 제한이 없고 설치장소를 크게 차지하지 않는 장점이 있어 많이 사용된다. 토션바 스프링은 좌우가 구분되어 있어 바꾸어 설치하지 않도록 한다.



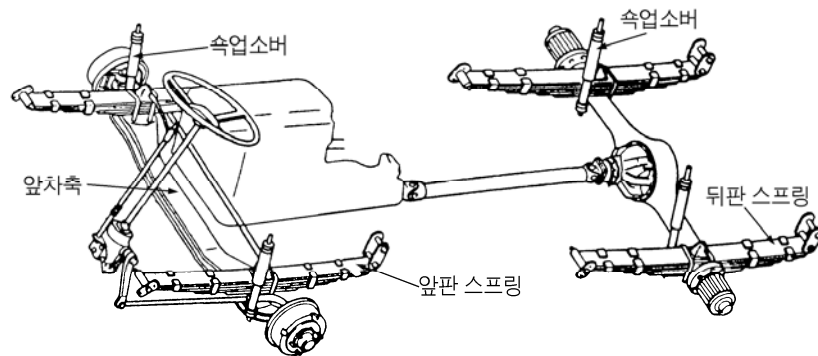
4) 공기 스프링

- 가) 공기의 탄성을 이용한 스프링으로 다른 스프링에 비해 유연한 탄성을 얻을 수 있고, 노면으로부터의 작은 진동도 흡수할 수 있다.
- 나) 승차감이 우수하기 때문에 장거리 주행 자동차 및 대형버스에 사용된다.
- 다) 차량무게의 증감에 관계없이 언제나 차체의 높이를 일정하게 유지할 수 있다.
- 라) 스프링의 세기가 하중에 거의 비례해서 변화하기 때문에 짐을 실었을 때나 비었을 때의 승차감에는 차이가 없다.
- 마) 구조가 복잡하고 제작비가 비싸다.



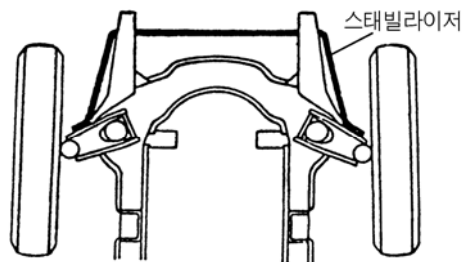
나. 속업소버

- 1) 노면에서 발생한 스프링의 진동을 재빨리 흡수하여 승차감을 향상시키고 동시에 스프링의 피로를 줄이기 위해 설치하는 장치이다.
- 2) 속업소버는 움직임을 멈추려고 하지 않는 스프링에 대하여 역 방향으로 힘을 발생시켜 진동의 흡수를 앞당긴다.
- 3) 스프링이 수축하려고 하면 속업소버는 수축하지 않도록 하는 힘을 발생시키고, 반대로 스프링이 늘어나려고 하면 늘어나지 않도록 하는 힘을 발생시키는 작용을 하므로 스프링의 상·하 운동에너지를 열에너지로 변환시켜 준다.
- 4) 속업소버는 노면에서 발생하는 진동에 대해 일정 상태까지 그 진동을 정지시키는 힘인 감쇠력이 좋아야 한다.

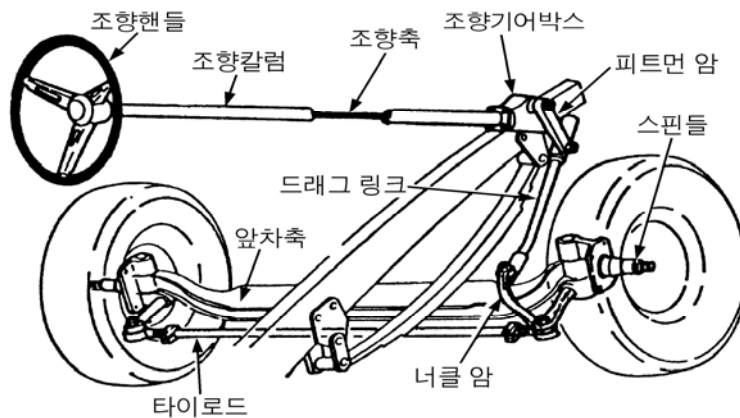


다. 스테빌라이저

- 1) 좌·우 바퀴가 동시에 상·하 운동을 할 때에는 작용을 하지 않으나 좌·우 바퀴가 서로 다르게 상·하 운동을 할 때 작용하여 차체의 기울기를 감소시켜 주는 장치이다.
- 2) 커브 길에서 자동차가 선회할 때 원심력 때문에 차체가 기울어지는 것을 감소시켜 차체가 롤링(좌·우 진동)하는 것을 방지하여 준다.
- 3) 스테빌라이저는 토션바의 일종으로 양끝이 좌우의 로어 컨트롤 암에 연결되며 가운데는 차체에 설치된다.



조향장치는 자동차의 진행 방향을 운전자가 의도하는 바에 따라서 임의로 조작할 수 있는 장치이며 조향 핸들을 조작하면 조향 기어에 그 회전력이 전달되며 조향 기어에 의해 감속하여 앞바퀴의 방향을 바꿀 수 있도록 되어 있다.



1. 조향장치의 구비조건

- 가. 조향 조작이 주행 중의 충격에 영향을 받지 않아야 한다.
- 나. 조작이 쉽고, 방향 전환이 원활하게 이루어져야 한다.
- 다. 진행방향을 바꿀 때 새시 및 바디 각 부에 무리한 힘이 작용하지 않아야 한다.
- 라. 고속주행에서도 조향 조작이 안정적이어야 한다.
- 마. 조향 핸들의 회전과 바퀴 선회 차이가 크지 않아야 한다.
- 바. 수명이 길고 정비하기 쉬워야 한다.

2. 조향장치의 고장 원인

가. 조향 핸들이 무거운 원인

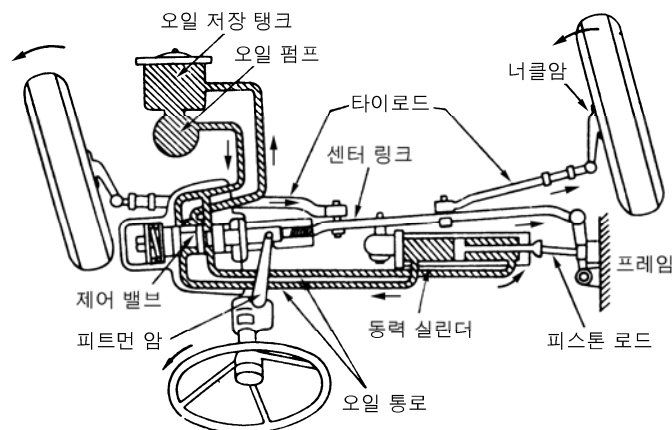
- 1) 타이어의 공기압이 부족하다.
- 2) 조향기어의 톱니바퀴가 마모되었다.
- 3) 조향기어 박스 내의 오일이 부족하다.
- 4) 앞바퀴의 정렬 상태가 불량하다.
- 5) 타이어의 마멸이 과다하다.

나. 조향 핸들이 한 쪽으로 쏠리는 원인

- 1) 타이어의 공기압이 불균일하다.
- 2) 앞바퀴의 정렬 상태가 불량하다.
- 3) 속업소버의 작동 상태가 불량하다.
- 4) 허브 베어링의 마멸이 과다하다.

3. 동력조향장치

자동차의 대형화 및 저압 타이어의 사용으로 앞바퀴의 접지압력과 면적이 증가하여 신속한 조향이 어렵게 됨에 따라 가볍고 원활한 조향조작을 위해 엔진의 동력으로 오일펌프를 구동시켜 발생한 유압을 이용하여 조향핸들의 조작력을 경감시키는 장치를 말한다.



가. 장점

- 1) 조향 조작력이 작아도 된다.
- 2) 노면에서 발생한 충격 및 진동을 흡수한다.
- 3) 앞바퀴의 시미 현상(바퀴가 좌·우로 흔들리는 현상)을 방지할 수 있다.
- 4) 조향조작이 신속하고 경쾌하다.
- 5) 앞바퀴가 펑크 났을 때 조향핸들이 갑자기 꺾이지 않아 위험도가 낮다.

나. 단점

- 1) 기계식에 비해 구조가 복잡하고 값이 비싸다.
- 2) 고장이 발생한 경우에는 정비가 어렵다.
- 3) 오일펌프 구동에 엔진의 출력이 일부 소비된다.

4. 휠 얼라인먼트

가. 자동차의 앞부분을 지지하는 앞바퀴는 어떤 기하학적인 각도 관계를 가지고 설치되어 있으며, 여기에는 캠버, 캐스터, 토인, 조향축(킹핀) 경사각 등이 있다. 충격이나 사고, 부품 마모, 하체 부품의 교환 등에 따라 이들 각도가 변화하게 되면 주행 중에 각종 문제를 야기할 수 있다. 따라서 이러한 각도를 수정하는 일련의 작업을 휠 얼라인먼트(차륜 정렬)라 한다.

나. 휠 얼라인먼트의 역할

- 1) 조향핸들의 조작을 확실하게 하고 안전성을 준다 : 캐스터의 작용
- 2) 조향핸들에 복원성을 부여한다 : 캐스터와 조향축(킹핀) 경사각의 작용
- 3) 조향핸들의 조작을 가볍게 한다 : 캠버와 조향축(킹핀) 경사각의 작용
- 4) 타이어 마멸을 최소로 한다 : 토인의 작용

다. 휠 얼라인먼트가 필요한 시기

- 1) 자동차 하체가 충격을 받았거나 사고가 발생한 경우
- 2) 타이어를 교환한 경우

- 3) 핸들의 중심이 어긋난 경우
- 4) 타이어 편마모가 발생한 경우
- 5) 자동차가 한 쪽으로 쏠림현상이 발생한 경우
- 6) 자동차에서 롤링(좌우진동)이 발생한 경우
- 7) 핸들이나 자동차의 떨림이 발생한 경우

라. 캠버(Camber)

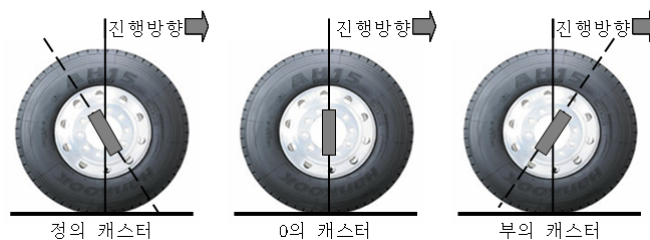
- 1) 자동차를 앞에서 보았을 때 앞바퀴가 수직선에 대해 어떤 각도를 두고 설치되어 있는 것을 말한다.
- 2) 바퀴의 윗부분이 바깥쪽으로 기울어진 상태를 ‘정의 캠버’, 바퀴의 중심선이 수직일 때를 ‘0의 캠버’, 바퀴의 윗부분이 안쪽으로 기울어진 상태를 ‘부의 캠버’라 한다.



- 3) 캠버는 조향축(킹핀) 경사각과 함께 조향핸들의 조작을 가볍게 하고, 수직 방향 하중에 의한 앞 차축의 휨을 방지하며, 하중을 받았을 때 앞바퀴의 아래쪽이 벌어지는 것(부의 캠버)을 방지한다.

마. 캐스터(Caster)

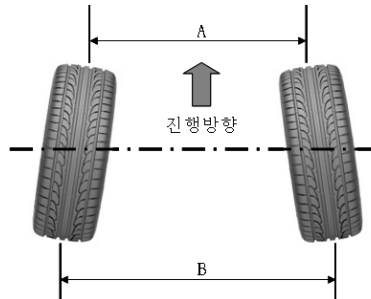
- 1) 자동차 앞바퀴를 옆에서 보았을 때 앞 차축을 고정하는 조향축(킹핀)이 수직선과 어떤 각도를 두고 설치되어 있는 것을 말한다.
- 2) 조향축 윗부분이 자동차의 뒤쪽으로 기울어진 상태를 ‘정의 캐스터’, 조향축의 중심선이 수직선과 일치된 상태를 ‘0의 캐스터’, 조향축의 윗부분이 앞쪽으로 기울어진 상태를 ‘부의 캐스터’라 한다.



- 3) 주행 중 조향바퀴에 방향성을 부여한다. 조향하였을 때에는 직진 방향으로의 복원력을 준다.

마. 토인(Toe-in)

- 1) 자동차 앞바퀴를 위에서 내려다보면 양쪽 바퀴의 중심선 사이의 거리가 앞쪽(A)이 뒤쪽(B)보다 약간 작게 되어 있는 것을 말한다.



- 2) 토인은 앞바퀴를 평행하게 회전시키며, 앞바퀴가 옆방향으로 미끄러지는 것과 타이어 마멸을 방지하고, 조향 링크지의 마멸에 의해 토아웃(Toe-out) 되는 것을 방지한다.

사. 조향축(킹핀) 경사각

- 1) 캠버와 함께 조향핸들의 조작을 가볍게 한다.
- 2) 캐스터와 함께 앞바퀴에 복원성을 부여하여 직진 방향으로 쉽게 되돌아가게 한다.
- 3) 앞바퀴가 시미 현상(바퀴가 좌우로 흔들리는 현상)을 일으키지 않도록 한다.

제4절

제동장치

제동 장치는 주행 중에 자동차의 속도를 줄이거나 정지시키고, 정차 또는 주차할 때에는 자동차가 굴러가지 않도록 고정시키기 위해 사용하는 장치로서 운전자가 발을 사용하여 모든 바퀴를 고정시키는 풋 브레이크와 주차시에 사용하는 주차 브레이크, 주행 중 주 브레이크의 부담을 줄여주어 안전성을 확보해주는 감속 브레이크가 있다.

1. 공기식 브레이크

엔진으로 공기압축기를 구동하여 발생한 압축공기를 동력원으로 사용하는 방식으로 버스나 트럭 등 대형차량에 주로 사용하며 구조는 다음과 같다.

가. 공기압축기

엔진 회전력을 이용하여 압축공기를 만들며 실린더 헤드에 언로더 밸브가 설치되어 압력 조정기와 함께 공기 탱크 내의 압력을 일정하게 유지하고 필요 이상으로 압축기가 구동되는 것을 방지한다

나. 공기 탱크

사이드 멤버에 설치되어 압축된 공기를 저장하며 탱크 내의 공기압력은 5~7kg/cm²이다. 탱크에 안전밸브가 설치되어 탱크 내의 압력이 규정압력 이상이 되면 자동으로 대기중에 방출하여 안전을 유지한다.

다. 브레이크 밸브

페달을 밟으면 플런저가 배출 밸브를 눌러 공기 탱크의 압축공기가 앞 브레이크 체임버와 릴레이 밸브에 보내져 브레이크 작용을 한다.

라. 릴레이 밸브

브레이크 밸브에서 공기를 공급하면 배출 밸브는 닫고 공기 밸브를 열어 뒤 브레이크 체임버에 압축공기를 보낸다. 막 위에 작용되는 공기 압력이 막 아래에 작용하는 압력과 평형이 이루어지면 공급밸브 스프링에 의해 공급밸브를 닫아 브레이크 체임버로 가는 공기를 차단한다. 브레이크 밸브의 공기가 배출되면 배출밸브를 열어 브레이크 체임버에 작용한 압축공기를 완전히 배출하여 브레이크를 푼다.

마. 킥 릴리스 밸브

브레이크 밸브와 브레이크 체임버 사이에 설치되어 페달을 놓으면 브레이크 밸브에서 공기가 배출되므로 공기입구 압력이 대기압으로 되어 스프링 힘으로 밸브가 제자리로 되돌아가며, 이때 배출구를 열어 브레이크 체임버 내에 공기를 속히 배출시킨다. 즉, 브레이크 체임버 내의 공기가 브레이크 밸브까지 가지 않고 배출되므로 브레이크 작용이 신속히 해제된다.

바. 브레이크 체임버

각 바퀴마다 설치되어 있으며, 다이어프램 한쪽 면에는 푸시로드가 설치되어 브레이크가 작동되지 않을 때에는 리턴 스프링에 의해 한쪽으로 밀려져 있다. 브레이크 페달을 밟아 압축공기가 들어오면 스프링 장력을 이기고 다이어프램이 푸시로드를 밀어 브레이크 캠을 작동시켜 브레이크 작용을 하게 된다. 페달을 놓으면 다이어프램 리턴 스프링에 의해 제자리로 돌아와 브레이크 작용이 풀리게 된다.

사. 저압 표시기

공기식 브레이크의 공기 압력이 규정보다 낮은 것을 알려주는 일을 한다. 또, 저압표시 장치에서는 붉은색의 경고등을 점등하고 동시에 부저를 울리게 하고 있다.

아. 체크 밸브

탱크 내의 압력이 규정 값이 되어 공기압축기에서 압축공기가 공급되지 않을 때에는 밸브를 닫아 탱크 내의 공기가 새지 않도록 한다.

<공기 브레이크와 유압 배력 브레이크의 비교>

구분	유압 배력식 브레이크	공기식 브레이크
차량 중량	제한을 받는다.	제한을 받지 않는다.
오일 및 공기의 누설	누설되면 유압이 현저하게 저하되어 위험하다.	다소 누출되어도 제동성능이 현저하게 저하되지 않는다.
마찰열	베이퍼 록이 발생한다.	베이퍼 록의 발생 염려가 없다.
제동력	페달의 밟는 힘에 따라 변화한다.	페달의 밟는 양에 따라 변화한다.
에너지 소비	에너지 소비가 작다.	공기압축기 구동에 많은 에너지가 소비된다.
정비성	구조가 간단하여 정비하기 쉽다.	구조가 복잡하여 정비하기 어렵다.
경제성	저가이다.	비교적 고가이다.

□ 공기식 브레이크 장·단점

- 1) 자동차 중량에 제한을 받지 않는다.
- 2) 공기가 다소 누출되어도 제동성능이 현저하게 저하되지 않아 안전도가 높다.
- 3) 베이퍼 록 현상이 발생할 염려가 없다.
- 4) 페달을 밟는 양에 따라 제동력이 조절된다.
- 5) 압축공기의 압력을 높이면 더 큰 제동력을 얻을 수 있다.
- 6) 구조가 복잡하고 유압 브레이크보다 값이 비싸다.
- 7) 엔진출력을 사용하므로 연료소비량이 많다.

2. ABS (Anti-lock Break System)

가. 자동차 주행 중 제동할 때 타이어의 고착 현상을 미연에 방지하여 노면에 달라붙는 힘을 유지하므로 사전에 사고의 위험성을 감소시키는 예방 안전장치이다.

나. ABS의 특징

- 1) 바퀴의 미끄러짐이 없는 제동 효과를 얻을 수 있다.
- 2) 자동차의 방향 안정성, 조종성능을 확보해 준다.
- 3) 앞바퀴의 고착에 의한 조향 능력 상실을 방지한다.
- 5) 노면이 비에 젖더라도 우수한 제동효과를 얻을 수 있다.

3. 감속 브레이크

가. 감속 브레이크란 풋 브레이크의 보조로 사용되는 브레이크로 자동차가 고속화 및 대형화함에 따라 풋 브레이크를 자주 사용하는 것은 베이퍼 록이나 페이드 현상이 발생할 가능성이 높아져 안전한 운전을 할 수 없게 됨에 따라 개발된 것이다.

나. 감속 브레이크는 제3의 브레이크라고도 하며, 엔진 브레이크, 제이크 브레이크, 배기 브레이크, 리타터 브레이크 등이 있다.

- 1) 엔진 브레이크 : 엔진의 회전 저항을 이용한 것으로 언덕길을 내려갈 때 가속 페달을 놓거나, 저속기어를 사용하면 회전저항에 의한 제동력이 발생한다.
- 2) 제이크 브레이크 : 엔진 내 피스톤 운동을 억제시키는 브레이크로 일부 피스톤 내부의 연료 분사를 차단하고 강제로 배기밸브를 개방하여 작동이 줄어드는 피스톤 운동량 만큼 엔진의 출력이 저하되어 제동력이 발생한다.
- 3) 배기 브레이크 : 배기관 내에 설치된 밸브를 통해 배기가스 또는 공기를 압축한 후 배기 파이프 내의 압력이 배기 밸브 스프링 장력과 평형이 될 때까지 높게 하여 제동력을 얻는다.
- 4) 리타터 브레이크 : 별도의 오일을 사용하고 기어자체에 작은 터빈(자동변속기) 또는 별도의 리타터용 터빈(수동변속기)이 장착되어 유압을 이용하여 동력이 전달되는 회전방향과 반대로 터빈을 작동시켜 제동력을 발생시키는 브레이크로 풋 브레이크를 사용하지 않고 80~90%의 제동력을 얻을 수 있으나, 엔진의 저속회전 시(낮은 RPM)에서는 제동력이 낮다.

다. 감속 브레이크의 장점

- 1) 풋 브레이크를 사용하는 횟수가 줄기 때문에 주행할 때의 안전도가 향상되고, 운전자의 피로를 줄일 수 있다.
- 2) 브레이크 슈, 드럼 혹은 타이어의 마모를 줄일 수 있다.
- 3) 눈, 비 등으로 인한 타이어 미끄럼을 줄일 수 있다.
- 4) 클러치 사용횟수가 줄게 됨에 따라 클러치 관련 부품의 마모가 감소한다.
- 5) 브레이크가 작동할 때 이상 소음을 내지 않으므로 승객에게 불쾌감을 주지 않는다.

제 5 장

자동차 검사 및 보험 등

제 1 절 자동차 검사

제 2 절 자동차 보험 및 공제

1. 자동차검사의 필요성

- 가. 자동차 결함으로 인한 교통사고 예방으로 국민의 생명보호
- 나. 자동차 배출가스로 인한 대기환경 개선
- 다. 불법개조 등 안전기준 위반 차량 색출로 운행질서 및 거래질서 확립
- 라. 자동차보험 미가입 자동차의 교통사고로부터 국민피해 예방

2. 자동차 종합검사(배출가스 검사+안전도 검사)

가. 개념 : 자동차 정기검사와 배출가스 정밀검사 또는 특정경유자동차 배출가스 검사의 검사항목을 하나의 검사로 통합하고 검사 시기를 자동차 정기검사 시기로 통합하여 한 번의 검사로 모든 검사가 완료되도록 함으로써 자동차검사로 인한 국민의 불편을 최소화하고 편익을 도모하기 위해 시행하는 제도로 다음 각 호에 대하여 실시하는 자동차 종합검사를 받은 경우에는 자동차 정기검사, 배출가스 정밀검사 및 특정경유자동차검사를 받은 것으로 본다.

- 1) 자동차의 동일성 확인 및 배출가스 관련 장치 등의 작동 상태 확인을 관능검사(사람의 감각기관으로 자동차의 상태를 확인하는 검사) 및 기능검사로 하는 공통 분야
- 2) 자동차 안전검사 분야
- 3) 자동차 배출가스 정밀검사 분야

나. 대상자동차 및 검사 유효기간(자동차 종합검사의 시행 등에 관한 규칙 별표1)

검사대상		적용 차령	검사 유효기간
승용자동차	비사업용	차령이 4년 초과인 자동차	2년
	사업용	차령이 2년 초과인 자동차	1년
경형·소형의 승합 및 화물자동차	비사업용	차령이 3년 초과인 자동차	1년
	사업용	차령이 2년 초과인 자동차	1년
사업용 대형화물자동차		차령이 2년 초과인 자동차	6개월
그 밖의 자동차	비사업용	차령이 3년 초과인 자동차	차령 5년까지는 1년 이후부터는 6개월
	사업용	차령이 2년 초과인 자동차	차령 5년까지는 1년 이후부터는 6개월

- ※ 1. 검사 유효기간이 6개월인 자동차의 경우 종합검사 중 자동차관리법 제43조의2제1항제3호에 따른 자동차 배출가스 정밀검사 분야의 검사는 1년마다 받는다.
2. 사업용 자동차란 자동차관리법 제5조에 따라 등록된 자동차 중 여객자동차 운수사업법 제2조제2호에 따른 여객자동차운수사업 또는 화물자동차 운수사업법 제2조제2호에 따른 화물자동차 운수사업에 사용되는 자동차
3. 최초로 종합검사를 받아야 하는 날은 위 표의 적용차령 후 처음으로 도래하는 정기검사 유효기간 만료일로 한다. 다만, 자동차가 정기검사를 받지 아니하여 정기검사기간이 경과된 상태에서 적용차령이 도래한 자동차가 최초로 종합검사를 받아야 하는 날은 적용차령 도래일로 한다.

다. 자동차 종합검사 유효기간(자동차 종합검사의 시행 등에 관한 규칙 제9조)

1) 검사 유효기간 계산 방법

- 가) 자동차관리법에 따라 신규등록을 하는 경우 : 신규등록일부터 계산
- 나) 자동차 종합검사기간 내에 종합검사를 신청하여 적합 판정을 받은 경우 : 직전 검사 유효기간 마지막 날의 다음 날부터 계산
- 다) 자동차 종합검사기간 전 또는 후에 자동차 종합검사를 신청하여 적합 판정을 받은 경우 : 자동차 종합검사를 받은 날의 다음 날부터 계산
- 라) 재검사 결과 적합 판정을 받은 경우 : 자동차 종합검사를 받은 것으로 보는 날의 다음 날부터 계산

2) 자동차 소유자가 자동차 종합검사를 받아야 하는 기간

- 가) 자동차 종합검사 유효기간의 마지막 날(검사 유효기간을 연장하거나 검사를 유예한 경우에는 그 연장 또는 유예된 기간의 마지막 날) 전후 각각 31일 이내에 받아야 한다.
- 나) 소유권 변동 또는 사용본거지 변경 등의 사유로 자동차 종합검사의 대상이 된 자동차 중 자동차 정기검사의 기간 중에 있거나 자동차 정기검사의 기간이 지난 자동차는 변경등록을 한 날부터 62일 이내에 자동차 종합검사를 받아야 한다.

라. 자동차 종합검사 재검사기간(자동차 종합검사의 시행 등에 관한 규칙 제7조)

- 1) 자동차 종합검사기간 내에 종합검사를 신청한 경우 : 부적합 판정을 받은 날부터 자동차 종합검사기간 만료 후 10일 까지
- 2) 자동차 종합검사기간 전 또는 후에 종합검사를 신청한 경우 : 부적합 판정을 받은 날의 다음 날부터 10일 이내
- 3) 종합검사기간 내에 종합검사를 신청하였으나 최고속도제한장치의 미설치, 무단 해체·해제 및 미작동으로 부적합 판정을 받은 경우: 부적합 판정을 받은 날부터 10일 이내
- 4) 자동차 종합검사 재검사기간 내에 적합 판정을 받은 자동차 : 자동차 종합검사 결과표 또는 자동차기능 종합진단서를 받은 날에 자동차 종합검사를 받은 것으로 본다.

- 5) 자동차 종합검사 결과 부적합 판정을 받은 자동차의 소유자가 재검사기간 내에 재검사를 신청하지 아니한 경우 또는 재검사기간 내에 재검사를 신청하였으나 그 기간 내에 적합 판정을 받지 못한 경우 : 종합검사를 받지 아니한 것으로 본다.
- 6) 자동차 종합검사 결과 부적합 판정을 받은 자동차가 특정경유자동차의 배출허용기준에 맞는지에 대한 검사가 면제되는 경우 : 자동차 배출가스 정밀검사 분야에 대해서는 재검사기간 내에 적합 판정을 받은 것으로 본다.

마. 자동차 종합검사를 받지 아니한 경우의 과태료 부과기준 (자동차관리법 시행령 별표2)

- 1) 자동차 종합검사를 받아야 하는 기간만료일부터 30일 이내인 경우 : 2만원
- 2) 자동차 종합검사를 받아야 하는 기간만료일부터 30일을 초과한 경우 : 매 3일 초과 시마다 1만원 추가
- 3) 과태료의 최고한도액 : 30만원

바. 자동차 종합검사 유효기간 연장 (자동차 종합검사의 시행 등에 관한 규칙 제10조)

- 1) 검사 유효기간 연장사유에 해당하는 경우
 - 가) 전시·사변 또는 이에 준하는 비상사태로 인하여 관할지역에서 자동차 종합검사 업무수행할 수 없다고 판단되는 경우(대상 자동차, 유예기간 및 대상 지역 등이 공고된 경우만 해당)
 - 나) 자동차를 도난당한 경우, 사고발생으로 인하여 자동차를 장기간 정비할 필요가 있는 경우, 형사소송법 등에 따라 자동차가 압수되어 운행할 수 없는 경우, 운전면허 취소 등으로 인하여 자동차를 운행할 수 없는 경우 및 그 밖에 부득이한 사유로 자동차를 운행할 수 없다고 인정되는 경우
 - 다) 자동차 소유자가 폐차를 하려는 경우
- 2) 자동차 종합검사 유효기간 연장 및 유예를 위한 서류
 - 가) 자동차등록증(1)항 나)목만 해당)
 - 나) 자동차의 도난, 사고, 압류, 등록번호판 영치 등 부득이한 사유가 있는 경우
 - (1) 경찰관서에서 발급하는 도난신고확인서
 - (2) 시장·군수·구청장, 경찰서장, 소방서장, 보험사 등이 발행한 사고사실증명서류
 - (3) 정비업체에서 발행한 정비예정증명서
 - (4) 행정처분서
 - (5) 시장·군수·구청장(읍·면·동·이장을 포함)이 확인한 섬 지역 장기체류 확인서
 - (6) 병원입원 또는 해외출장 등 그 밖의 부득이한 사유가 있는 경우에는 그 사유를 객관적으로 증명할 수 있는 서류
 - 다) 자동차 소유자가 폐차를 하는 경우 : 폐차인수증명서

3. 자동차 정기검사(안전도 검사)

가. 개념 : 자동차관리법에 따라 종합검사 시행지역 외 지역에 대하여 안전도 분야에 대한 검사를 시행하며, 배출가스검사는 공회전상태에서 배출가스 측정

나. 검사유효기간 (자동차관리법 시행규칙 별표 15의2)

구 분		검사유효기간
비사업용 승용자동차 및 피견인자동차		2년(신조차로서 자동차관리법 제43조제5항에 따른 신규검사를 받은 것으로 보는 자동차의 최초 검사유효기간은 4년)
사업용 승용자동차		1년(신조차로서 자동차관리법 제43조제5항에 따른 신규검사를 받은 것으로 보는 자동차의 최초 검사유효기간은 2년)
경형·소형의 승합 및 화물자동차		1년
사업용 대형화물자동차	차령이 2년 이하인 경우	1년
	차령이 2년 초과인 경우	6월
그 밖의 자동차	차령이 5년 이하인 경우	1년
	차령이 5년 초과인 경우	6월

※ 10인 이하를 운송하기에 적합하게 제작된 자동차로서 2000년 12월 31일 이전에 등록된 승합자동차의 경우에는 승용자동차의 검사유효기간을 적용하되, 그 내부의 특수한 설비로 인하여 승차인원이 10인 이하로 된 자동차, 경형승합자동차로서 승차인원이 10인 이하인 전방조종자동차, 캠핑용자동차 또는 캠핑용트레일러는 제외

다. 검사방법 및 항목 : 종합검사의 안전도 검사 분야의 검사방법 및 검사항목과 동일하게 시행

라. 정기검사 미시행에 따른 과태료 (자동차관리법 시행령 별표2)

- 1) 정기검사를 받아야 하는 기간만료일부터 30일 이내인 경우 : 2만원
- 2) 정기검사를 받아야 하는 기간만료일부터 30일을 초과한 경우 : 매 3일 초과 시 마다 1만원 추가
- 3) 최고 한도금액 : 30만원

4. 튜닝검사

가. 개념 : 튜닝의 승인을 받은 날부터 45일 이내에 한국교통안전공단 자동차검사소에서 안전기준 적합여부 및 승인받은 내용대로 변경하였는가에 대하여 검사를 받아야 하는 일련의 행정절차

나. 튜닝승인신청 구비 서류(자동차관리법 시행규칙 제56조)

- 1) 튜닝승인신청서 : 자동차소유자가 신청, 대리인인 경우 소유자(운송회사)의 위임장 및 인감증명서 첨부 필요
- 2) 튜닝 전·후의 주요제원 대비표 : 제원변경이 있는 경우만 해당
- 3) 튜닝 전·후의 자동차의 외관도 : 외관도 및 설계도면에 변경내용(축간거리, 승객좌석간 거리 등)이 정확히 표시·기재되어 있어야 함(외관변경이 있는 경우에 한함)
- 4) 튜닝하고자 하는 구조·장치의 설계도 : 특수한 장치 등을 설치할 경우 장치에 대한 상세도면 또는 설계도 포함

※ 튜닝승인은 승인신청 접수일로부터 10일 이내에 처리되며, 구조변경승인 신청 시 신청서류의 미비, 기재내용 오류 및 변경내용이 관련법령에 부적합한 경우 접수가 반려 또는 취소될 수 있음

다. 구조·장치 변경승인 불가 항목

- 1) 총중량이 증가되는 튜닝
- 2) 승차정원 또는 최대적재량의 증가를 가져오는 승차장치 또는 물품적재장치의 튜닝
- 3) 자동차의 종류가 변경되는 튜닝
- 4) 튜닝전보다 성능 또는 안전도가 저하될 우려가 있는 경우의 튜닝

라. 튜닝승인 대상 항목 등

구 분	승인 대상	승인 불필요 대상
구 조	<ul style="list-style-type: none"> - 길이·너비 및 높이(범퍼, 라디에이터그릴 등 경미한 외관변경의 경우 제외) - 총중량 	<ul style="list-style-type: none"> - 최저지상고 - 중량분포 - 최대안전경사각도 - 최소회전반경 - 접지부분 및 접지압력

구 분	승인 대상	승인 불필요 대상
장 치	<ul style="list-style-type: none"> - 원동기(동력발생장치) 및 동력전달장치 - 주행장치(차축에 한함) - 조향장치 - 제동장치 - 연료장치 - 차체 및 차대 - 연결장치 및 견인장치 - 승차장치 및 물품적재장치 - 소음방지장치 - 배기가스발산방지장치 - 전조등·번호등·후미등·제동등·차폭등·후퇴등 기타 등화장치 - 내압용기 및 그 부속장치 - 기타 자동차의 안전 운행에 필요한 장치로서 국토교통부령이 정하는 장치 	<ul style="list-style-type: none"> - 조종장치 - 완충장치 - 전기·전자장치 - 창유리 - 경음기 및 경보장치 - 방향지시등 기타 지시장치 - 후사경·창닢이기 기타 시야를 확보하는 장치 - 후방 영상장치 및 후진경고음 발생장치 - 속도계·주행거리계 기타 계기 - 소화기 및 방화장치

※ 공통사항 : 자동차관리법 제29조제1항에 따른 자동차안전기준에 적합하여야 함

마. 튜닝검사 신청 서류 (자동차관리법 시행규칙 제78조)

- 1) 자동차등록증
- 2) 튜닝승인서
- 3) 튜닝 전·후의 주요제원대비표
- 4) 튜닝 전·후의 자동차외관도(외관의 변경이 있는 경우)
- 5) 튜닝하려는 구조·장치의 설계도

5. 임시검사

가. 임시검사를 받는 경우

- 1) 불법튜닝 등에 대한 안전성 확보를 위한 검사
- 2) 사업용 자동차의 차령연장을 위한 검사
- 3) 자동차 소유자의 신청을 받아 시행하는 검사

나. 임시검사 신청서류

- 1) 자동차 검사 신청서
- 2) 자동차등록증
- 3) 자동차점검·정비·검사 또는 원상복구명령서(해당하는 경우만 첨부)

6. 신규검사

가. 개념 : 신규등록을 하고자 할 때 받는 검사

나. 신규검사를 받아야 하는 경우

- 1) 여객자동차 운수사업법에 의하여 면허, 등록, 인가 또는 신고가 실효하거나 취소되어 말소한 경우
- 2) 자동차를 교육·연구목적으로 사용하는 등 대통령령이 정하는 사유에 해당하는 경우
 - 가) 자동차 자기인증을 하기 위해 등록한 자
 - 나) 국가간 상호인증 성능시험을 대행할 수 있도록 지정된 자
 - 다) 자동차 연구개발 목적의 기업부설연구소를 보유한 자
 - 라) 해외자동차업체와 계약을 체결하여 부품개발 등의 개발업무를 수행하는 자
 - 마) 전기자동차 등 친환경·첨단미래형 자동차의 개발·보급을 위하여 필요하다고 국토교통부장관이 인정하는 자
- 3) 자동차의 차대번호가 등록원부상의 차대번호와 달라 직권 말소된 자동차
- 4) 속임수나 그 밖의 부정한 방법으로 등록되어 말소된 자동차
- 5) 수출을 위해 말소한 자동차
- 6) 도난당한 자동차를 회수한 경우

다. 신규검사 신청서류

- 1) 신규검사 신청서
- 2) 출처증명서류[말소사실증명서 또는 수입신고서, 자기인증 면제확인서]
- 3) 제원표(이미 자기인증된 자동차와 같은 제원의 자동차인 경우 제원표를 첨부 생략 가능)

1. 자동차 보험 및 공제 미가입에 따른 과태료

(자동차손해배상보장법 제5조, 동법 시행령 제3조 내지 제4조, 시행령 별표 5)

가. 자동차 운행으로 다른 사람이 사망하거나 부상을 당한 경우에 피해자(피해자가 사망한 경우에는 손해배상을 받을 권리를 가진 자)에게 책임보험금을 지급할 책임을 지는 책임보험이나 책임 공제에 미가입한 경우

- 1) 가입하지 아니한 기간이 10일 이내인 경우 : 3만원
- 2) 가입하지 아니한 기간이 10일을 초과한 경우 : 3만원에 11일째부터 1일마다 8천원을 가산한 금액
- 3) 최고 한도금액 : 자동차 1대당 100만원

나. 책임보험 또는 책임공제에 가입하는 것 외에 자동차의 운행으로 다른 사람의 재물이 멸실되거나 훼손된 경우에 피해자에게 사고 1건당 2천만원의 범위에서 사고로 인하여 피해자에게 발생한 손해액을 지급할 책임을 지는 보험업법에 따른 보험이나 여객자동차 운수사업법에 따른 공제에 미가입한 경우

- 1) 가입하지 아니한 기간이 10일 이내인 경우 : 5천원
- 2) 가입하지 아니한 기간이 10일을 초과한 경우 : 5천원에 11일째부터 1일마다 2천원을 가산한 금액
- 3) 최고 한도금액 : 자동차 1대당 30만원

다. 책임보험 또는 책임공제에 가입하는 것 외에 자동차 운행으로 인하여 다른 사람이 사망하거나 부상을 당한 경우에 피해자에게 책임보험 및 책임공제의 배상책임한도를 초과하여 피해자 1명당 1억원 이상의 금액 또는 피해자에게 발생한 모든 손해액을 지급할 책임을 지는 보험업법에 따른 보험이나 여객자동차 운수사업법에 따른 공제에 미가입한 경우

- 1) 가입하지 아니한 기간이 10일 이내인 경우 : 3만원
- 2) 가입하지 아니한 기간이 10일을 초과한 경우 : 3만원에 11일째부터 1일마다 8천원을 가산한 금액
- 3) 최고 한도금액 : 자동차 1대당 100만원

판 권
한국교통안전공단
소 유

버스운전 자격시험 참고자료

자동차관리 요령

[비 매 품]

발행처	한국교통안전공단 자격관리처
발행	2010년 00월
주소	경상북도 김천시 혁신6로 17 (율곡동, 한국교통안전공단)
홈페이지	http://www.kotsa.or.kr

본 참고자료 내용의 무단 전재·역재를 금합니다.

「청렴한 공직문화 선도에 한국교통안전공단이 앞장서겠습니다.」