

技術資料

자동차용 주물재료

이 영 훈

Casting Materials for Automobiles

Y. H. Lee

1. 서 론

최근 국내자동차산업이 수출주도산업으로 급성장하여 호황을 맞고 있다.

자동차산업을 보면 자동차 1대는 5천여종에 약 2만여점에 달하는 부품으로 구성되어 있으며 기계, 철강, 비철금속, 전기·전자, 석유화학등 관련산업 제품의 조립으로 이루어지는 기술집약적 종합기계 산업인 동시에 대규모 장치산업으로써 수백개의 부품생산공장을 필요로 하는 종합산업의 특징을 가지고 있다.

특히 자동차산업의 발전은 관련산업의 기술·고용의 과급효과가 크며 사회 간접투자를 촉진함으로써 한나라 경제발전 수준의 척도가 되고 있다.

국내 자동차산업은 '62년도 정부의 육성시책과 선진국의 기술도입 및 부품국산화 제고에 업계가 적극적인 노력에 의하여 25년간의 짧은 역사속에 수출주도산업으로 기반을 구축하는데 눈부신 성장 발전을 이룩하였으며 앞으로 우리나라 경제성장의 선도적 역할을 담당하고 동시에 세계시장에서 새로운 경쟁자로 등장할것이 예상되고 있다.

더우기 자동차는 사람의 생명과 직결되는 중요상품이기 때문에 무엇보다 고도의 안전성 및 신뢰성이 요구되고 있으며 국제경쟁력강화를 위하여 자동차에 사용되는 원자재인 주물재료의 품질고급화가 선행되어야 하며 이의 수요공급이 적기에 이루어져야 하겠다.

따라서 본고에서는 자동차용 주물재료 수급동향과 중요 기능부품별 주물재질을 고찰해 보고자 한다.

2. 주물재료 수급동향

2-1 자동차 생산 및 전망

우리나라의 자동차생산은 '62년도에 처음으로 새나라승용차와 3륜트럭인 T-600을 생산하면서 시작되어 '66년도 3,430대를 생산하였고 그 이후 급격한 증가추세를 보여 '79년도에 204천여대를 생산하였으나 제2차 석유파동으로 인한 불황이 계속되어 '82년까지 생산량이 급격히 감소되었다.

그러나 '82년 하반기부터 서서히 국내의 경기가 회복되면서 자동차 생산량도 점차 증가하여 '85년도에는 전년대비 42%가 증가된 378,162대를 생산한바 있으며, 지난 '86년도에는 신차종생산에 따른 내수증가와 북미지역으로의 수출이 순조롭게 진행되면서 601,546대를 생산하여 '85년 대비 59%의 증가율을 보이고 있다.

아울러 금년에는 수재, 노사분규등 일부 생산감소요인의 발생에도 불구하고 업계의 노력과 정부의 지원이 조화를 이루어 979천대를 생산하여 한국자동차공업 역사상 신기원을 이룩한 해로 기록되었다. <표 1>

표.1 年度別 自動車 生産 現況 (單位: 台)

年度	乗用車	버 스	트 럭	特裝車	合 計
1980	57,225	12,053	51,660	2,197	123,135
1981	68,760	13,358	47,918	4,248	134,284
1982	94,460	20,931	43,705	3,494	162,590
1983	121,987	25,594	66,095	7,343	221,019
1984	158,503	26,554	73,042	7,262	265,361
1985	264,458	29,090	78,171	6,443	378,162
1986	457,383	36,386	99,129	8,648	601,546
1987. 12末	793,125	58,421	120,089	8,094	979,739

註) JEEP은 乗用車에 包含

또한 자동차수출은 '75년도 GMK와 기아산업이 트럭 31대를 중동지역에 수출함으로써 시작되었고 '76년도에 현대자동차가 포니승용차를 개발하여 수출하면서 수출시장개척이 본격화 되었다.

그이후 정부는 자동차산업을 수출전략산업화로 추진, 업계의 활발한 품질개선 및 기술개발 노력등으로 꾸준한 신장세를 보여 '84년도에는 캐나다 시장에 진출하여 52,350대, '85년도에는 123,110대를 수출한바 있다.

아울러 미국으로의 수출이 시작된 '86년도에는 더욱 급신장하여 전년대비 148%가 증가한 306,369대의 자동차가 미국, 캐나다등 105개국으로 수출된 바 있으며 금년에는 약 60여만대의 국산자동차가 해외로 수출될 전망이다.

한편 930여개의 업체가 산재해 있는 자동차부품의 경우 완성차의 수출증대와 관련부품업계의 꾸준한 노력에 힘입어 지난 '84년에 1억불을 돌파하였으며 '86, 164, 291천불, '87, 265, 248천불 세계 128개국에 수출한바 있다.

국내 부품업계는 완성차 업계의 신차종개발에 적극 참여하여 품질이 상당한 수준으로 향상되었으나 아직까지 기술수준이 다소 미흡하여 완성차 수출증가에 비하여 부품수출은 다소 저조한 편이다. 표.2

표.2 年度別 自動車·同部品 輸出現況

(單位：千弗)

區分 \ 年度	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
完成車 (台數)	86,868 (25,253)	121,310 (26,283)	89,711 (20,567)	100,260 (24,510)	207,716 (52,350)	592,967 (123,110)	1,427,013 (306,369)	2,869,932 (546,310)
部 品	53,913	66,212	67,511	73,729	107,665	148,951	164,291	265,248
計	140,781	187,522	157,222	173,989	315,381	741,920	1,591,304	135,180

註) : ( )은 台數임

세계자동차 생산이 승용차 3천만대를 포함하여 4천만대에 이르며 특히 미국의 금년도 자동차수요는 승용차 1천60만대를 포함하여 1천8백만대에 이를 것으로 보이며 이중에는 3백만대의 수입승용차와 70만대의 수입사용차가 포함되어 있어 앞으로 세계 자동차시장 진출에 대한 우리의 잠재력은 매우 밝다고 하겠다.

우리의 자동차산업은 향후 2000년까지 과거 10여년동안의 성장을 보다 훨씬 높은 17~18%정도의 연평균 성장율을 보일것으로 전망되고 있으며 제조업 전체의 연평균 성장율을 9~10%보다 훨씬 높은 수준임으로 자동차부문의 성장이 향후 제조업부문

의 성장을 주도할것으로 본다. 표.3

표.3 年度別 自動車 需要展望 (單位：千台)

年度 \ 區分	乗用車	商用車	合 計
1988	1,075	300	1,375 (884)
1989	1,267	362	1,629 (1,164)
1990	1,460	420	1,880 (1,241)
1991	1,844	476	2,320 (1,440)

註) : ( )은 輸出台數

일반적으로 우리나라 자동차산업이 제조업에서 차지하고 있는 비중과 일본의 자동차산업 비중을 비교한 자료를 표-4에서 보면 국내제조업은 '81년도 46.7조억원의 생산액이 '85년도에 77조억원으로 5년동안에 1.6배의 성장이 있었으며 자동차 및 동 부품은 동기간내에 1.9배의 신장을 가져 왔으며 제조업에 대한 생산액비율은 3.6%에서 4.3%로 신장되

었다.

일본은 전체 제조업의 생산액이 '75년도 128조억 엔에서 '83년도에 235.4조억엔으로 9년동안에 1.8배의 성장이 있었으며 자동차산업은 동기간내 2.5배의 신장이 있었고 제조업에 대하여 8.1%에서 10.8%의 생산액증가가 크게 신장되어 전 제조업에서 큰 비중을 담당하고 있다. 이와같이 자동차산업의 발전은 국가경제발전의 선도적 역할을 하기때문에 국내 자동차산업도 선진국과 같이 성장발전의 잠재력이 매우 크다고 하겠다. 표.4

표.4 한·일 전산업 생산액에 대한 자동차 비중 비교

구 분	국 별 년 도	한 국 (단위 : 10억원)			일 본 (단위 : 10억엔)		
		1981	1985	신장율 %	1975	1983	신장율 %
전 제조업		46,717	77,032	165	128,033	235,408	184
자동차·동부품 (二·三륜차 포함)		1,663	3,277	197	10,320	25,487	247
자동차 비율. %		3.6	4.3		8.1	10.8	

2-2 주물생산량 추이

국내주물공업의 주물생산실적은 표.5와 같으며 재질별 생산신장세는 회주철은 '81년에 41만톤이었던 것이 '85년에는 54만톤으로 1.3배가 신장되었으며 같은 기간내 구상흑연주철은 2만톤에서 7만톤으로 2.8배의 큰 신장을 가져왔다.

이와같이 전 주물생산량의 증가는 64만톤에서 88만톤으로 약 1.4배의 신장율은 저조한 편이다.

또한 수요부문별 주물생산량을 표.6에서 보면 '83년도 자동차용 주물생산량은 전체 주물생산량에서 회주철이 33.5%, 구상흑연주철은 39.5%로서 타 수요부문 보다 큰 비중을 차지하고 있다.

더우기 한·일 수요부문별 주물생산량을 비교한 결과를 표.7에서 보면 '83년도 한국은 자동차용에 18만톤으로 전체 주물의 34%를 차지하고 있는데 비하여 일본은 자동차용에 236만톤으로 전체 주물생산량의 51.6%를 차지하고 있으며 한국은 일본에 비하여 자동차용 주물생산량은 7.6%수준에 불과하나 앞으로 자동차생산동향에 따라 주물생산은 크게 영향을 받고 있음을 인식하게 되었다.

따라서 국내자동차 생산수요전망에 따른 자동차 주물생산량 추이에측을 표.8에서 보면 '87년말 기점으로 자동차생산이 100만대를 돌파할 예정으로 있어 자동차용 주물생산량은 전체 주물수요부문에서 80.3%의 높은 비중을 차지하게 될 것이며 양적인 면에서도 110만톤이 자동차용에 사용될 전망이다.

표.5. 年度別, 材質別 鑄物生産量

(單位 : 噸, %)

年 實 績	1976		1980		1981		1982		1983		1984		1985		생산량 신장율 '85 '81
	生産量	比重	生産量	比重	生産量	比重	生産量	比重	生産量	比重	生産量	比重	生産量	比重	
灰 鑄 鐵	252,000	71.0	478,000	67.5	410,000	63.8	450,000	63.8	490,000	62.0	510,000	61.0	540,000	61.4	132%
球狀黑鉛鑄鐵	8,700	2.5	24,000	3.4	25,000	3.9	40,000	5.6	50,000	6.3	60,000	7.2	70,000	8.0	280
可 鍛 鑄 鐵	17,000	4.8	27,000	3.8	28,000	4.4	29,000	4.1	31,000	3.9	32,000	3.8	33,000	3.8	118
鑄 鋼	38,000	10.7	88,000	12.4	88,000	13.7	92,000	13.0	101,000	12.8	103,000	12.3	105,000	11.9	119
鑄 鐵 管	39,000	11.0	68,000	9.6	69,000	10.7	70,000	10.0	90,000	11.4	100,000	12.0	100,000	11.3	145
非 鐵 鑄 物	-	-	23,300	3.3	22,700	3.5	24,500	3.5	28,000	3.6	30,500	3.7	32,000	3.6	141
計	354,700	100	708,300	100	642,700	100	705,500	100	790,000	100	835,500	100	880,000	100	137

丑6. 鐵鋼 鑄物 需要部門別 生産量

(單位：M/T,%)

用途別	1979		1981		1983							
	灰鑄鐵		球狀黑鉛鑄鐵		灰鑄鐵		球狀黑鉛鑄鐵					
	生産量	構成比	生産量	構成比	生産量	構成比	生産量	構成比				
産業機械器具用	136,000	27.6	2,800	16.5	110,000	26.9	3,600	14.4	117,865	24.1	6,160	12.3
土木建設・鑛山機械用	9,000	1.8	600	3.5	6,000	1.5	600	2.4	19,395	4.0	2,250	4.5
金屬工作・加工機械用	12,000	2.5	600	3.5	11,000	2.7	500	2.0	13,740	2.8	1,505	3.0
Roll 用	23,000	4.7	200	1.2	17,000	4.2	300	1.2	19,450	4.0	1,040	2.1
纖維機械器具用	7,000	1.4	100	0.6	13,000	3.2	900	3.6	10,365	2.1	1,650	3.5
鑄型・鑄型定盤用	75,000	15.2	1,000	5.9	66,000	16.1	1,000	4.0	68,354	13.9	1,370	2.7
農機具・漁具用	10,000	2.0	300	1.8	11,000	2.7	100	0.4	11,470	2.3	630	1.3
電氣機器・通信機器用	17,000	3.5	200	1.2	18,000	4.4	500	2.0	19,505	4.0	1,340	2.6
自動車用	167,000	33.9	9,600	56.7	101,000	24.7	9,400	37.6	164,000	33.5	19,750	39.5
産業車輛・自轉車・鐵道用	11,000	2.2	400	2.4	15,000	3.7	200	0.8	10,460	2.1	975	2.0
港灣・船舶用	11,000	2.2	200	1.2	18,000	4.4	3,400	13.6	16,880	3.5	5,160	10.3
日用品目	9,000	1.8	-	-	10,000	2.4	500	2.0	8,850	1.7	1,395	2.7
其他	6,000	1.2	1,000	5.9	14,000	3.2	4,000	16.0	9,616	2.0	6,766	13.5
合計	493,000	100	17,000	100	410,000	100	25,000	100	490,000	100	50,000	100

丑7. 鐵鋼 鑄物 需要部門別 生産量比較(1983年)

用途別	韓 國		日 本	
	生産量	構成比(%)	生産量	構成比(%)
産業機械器具用	124,025	23	795,571	17.4
土木建設鑛山機械用	21,645	4	133,561	2.9
金屬工作加工機械用	15,245	2.8	160,437	3.5
Roll 用	20,490	3.8	93,828	2.1
纖維機械器具用	12,015	2.2	43,752	1
鑄型・鑄型定盤用	69,724	12.9	151,541	3.3
農機具・漁具用	12,100	2.3	104,995	2.3
電氣機器・通信機器用	20,845	3.9	123,477	2.7
自動車用	183,750	34	2,356,409	51.6
産業車輛・自轉車・鐵道用	11,435	2.2	124,261	2.7
港灣・船舶用	22,040	4	102,850	2.2
日用品用	10,245	1.9	51,375	1.1
其他	16,382	3.0	329,113	7.2
合計	540,000	100	4,517,170	100

표.8 自動車鐵物生産量 推移測定

年度 內容		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
		自動車量 (BUSRUCK 包含)	數量 (台)	120,930	130,036	159,096	213,676	258,099	371,719	601,546	1,070,000	1,375,000
	생산지수 ('80=100)	100	108	132	177	213	307	497	885	1,137	1,347	1,556
	前年度比 (%)	△ 40	7.5	22.3	34.3	20.8	44.0	61.8	77.8	28.5	18.5	15.4
自動車用 鐵物需要	數量 (톤)	120,000	130,000	160,000	210,000	260,000	370,000	600,000	1,100,000	1,400,000	1,600,000	1,900,000
	생산지수 ('80=100)	100	108	133	175	217	308	500	917	1,167	1,333	1,583
	年增加率 (%)	-	8.3	18.7	33.8	19.2	42.3	38.3	45.4	21.4	21.5	15.7
鐵物生産量	重量 (톤)	708,300	642,700	705,500	790,000	835,500	880,000	970,000	1,370,000	1,660,000	1,820,000	2,050,000
	생산지수 ('80=100)	100	91	99	112	118	134	137	193	234	257	289
	前年度比 (%)	△ 0.9	△9.3	9.8	12.0	5.8	5.3	10.2	41.2	21.1	9.6	12.6
鉄鉄鐵物 生産量 (除鐵管)	重量 (톤)	502,000	435,000	490,000	540,000	570,000	610,000	670,000	1,040,000	1,270,000	1,390,000	1,580,000
	생산지수 ('80=100)	100	87	98	107	114	122	133	207	253	277	315
	前年度比 (%)	147.9	△13.3	12.6	10.2	5.5	7.0	9.8	55.2	22.1	9.4	13.6

### 3. 주물재료의 특성

#### 3-1 주물재료의 품질

먼저 자동차를 구성하고 있는 부품재료를 크게 구분하면 '80년도에 철강재료가 약 78%, 비철금속 6%, 비금속재료 16%로 구성하고 있으며 이중 주물재료는 약 15%를 차지하고 있었으나 '70년대 두차례의 세계석유파동으로 인한 '80년대는 에너지절약형 차종개발이 적극 추진됨에 따라 중량감소에 의한 에너지절약을 위해서 경량화재료 대체 개발이 가속화 되고 있다.

이와같이 경량화추세에 따라 Arthur Anderson Company 의 "80년대 미국자동차산업의 연구"보고에 의하면 승용차의 재료구성 전망은 그림.1과 같으며 주물재료 구성비율도 '90년대에는 10%수준으로 감소될 전망이다.

그러나 주물재료인 회주철, 구상흑연주철, 가단주

철, 주강 및 알루미늄합금주물, 동합금주물, 아연합금등이 자동차의 중요 고기능부문에 핵심적인 역할을 하고 있기 때문에 현재로서는 대체할 경량화재료가 없다.

따라서 주물재료 자체를 경량화하기 위하여 정밀주조법에 의한 고감도의 박육주물 제조기술에 대한 기술개발이 선진국에서 활발히 추진되고 있다.

또한 주물재료의 품질은 자동차산업이 대량생산방식을 기초로 하는 산업이기 때문에 자동차용 주물재료는 자동화, 대량생산방식에 적합하여야 하며 균일성이 필히 요구되고 있다.

자동차는 운행시 인명과 직접연관이 되고 있기 때문에 자동차사고의 예방을 위해서 자동차의 안전도 향상과 고성능화 및 연비향상, 배기가스정화등 성능과 품질이 우수하여야 된다.

따라서 주물재료는 화학성분, 기계적성질, 절삭성, 단조성, 열처리성이 우수하고 치수공차 등이 적어야 하며 가격면에서도 염가이어야 한다.

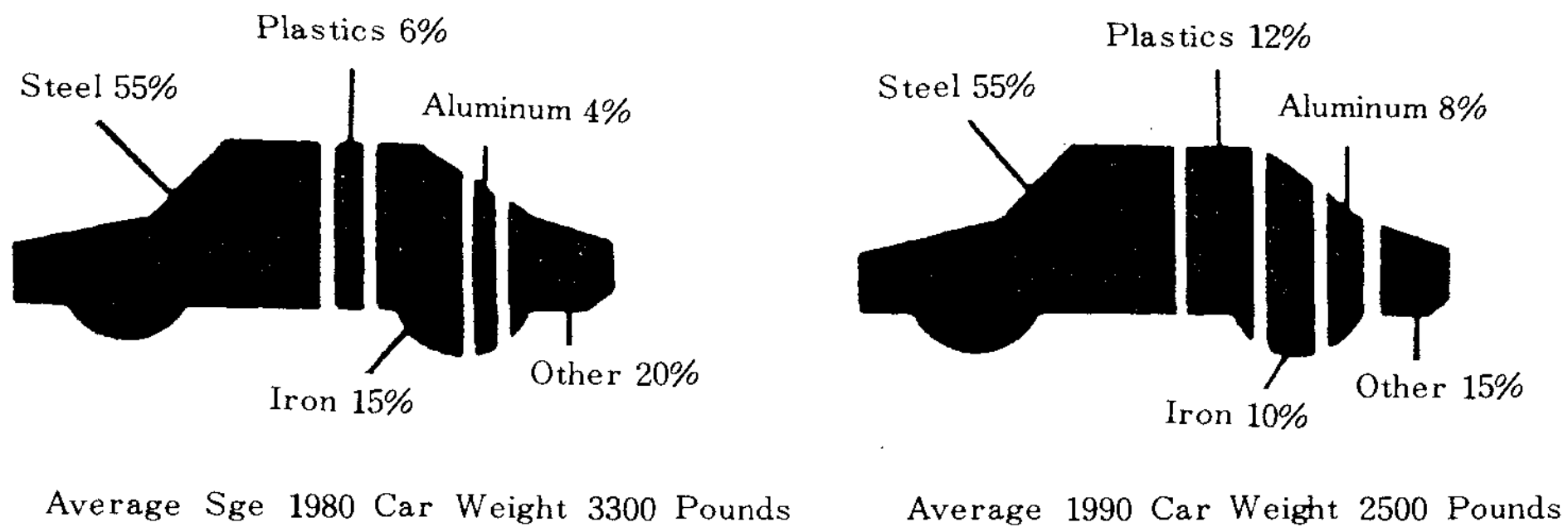


그림1. 미국자동차의 재료 구성 전망

3-2 중요기능부문별 주물재질

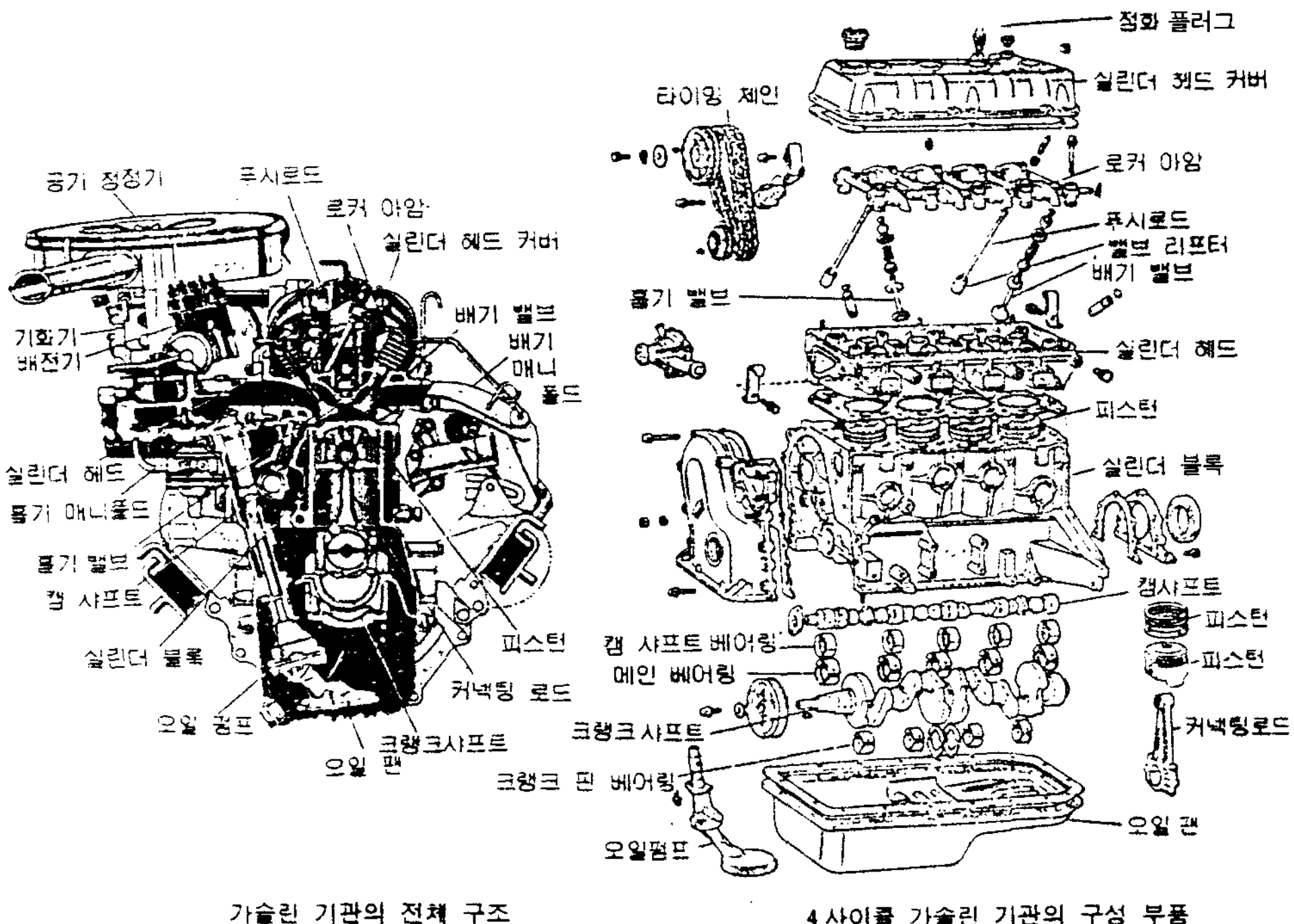
1) 엔진부문

가솔린 기관을 구성하는 부품은 크게 나누어 정지부품, 운동부품 및 부속장치부품으로 구분하고 있으며 정지부품으로는 실린더 블록, 실린더 헤드, 커버등 기관 전체의 골격과 외각을 형성하는 구성 부품과 공기청정기, 흡배기 매니폴드 및 기관 배어링등이 포함되고 운동부품은 피스톤·크랭크샤프트 기구부품과 캠샤프트 및 흡배기 밸브 등의 밸브 개폐기구가 포함되며 부속장치의 부품으로는 혼합기를 형성하는 연료장치부품(기화기 연료펌프등),

혼합기에 점화하는 점화장치부품, 운동부분과 기관 베어링에 오일을 공급하는 윤활장치부품(오일펌프, 오일 여과기등), 기관의 온도를 제어하는 냉각장치 부품(물펌프, 냉각팬등), 배기가스의 배출을 제어하는 대책장치등이 있다.

따라서 개개의 부품은 그 사용조건하에서 사용기간 동안에 안전된 작동을 하도록 그 재질과 모양이 설계되어 있으며 그림.2는 가솔린 기관의 구성부품이며 표.9는 기관본체 부품에요구되는 조건과 특성을 요약하였다.

또한 승용차 및 트럭의 중요부품에 대한 주물재료의 재질을 표.10에서 열거하였다.



가솔린 기관의 전체 구조

4 사이클 가솔린 기관의 구성 부품

그림2. 엔진부문



표 9. 기관 본체 부품에 요구되는 조건과 특성

부품명	요구특성	사용조건	재료	비고
실린더 블록	높은 강성(高剛性) 내마모성, 보유성(保油性), 높은 열전도율	온도 200 ~ 300 °C 압력 40 ~ 60 kgf/cm <sup>2</sup> 피스톤의 접동속도 20 m/s (초)	주철 알루미늄합금 주물	
실린더 헤드	높은 강성, 고온강도 높은 열전도율	온도 250 ~ 450 °C 압력 40 ~ 60 kgf/cm <sup>2</sup>	주철 알루미늄 주물	
피스톤	고온강도, 높은 열전도율, 내소착성(耐燒着性) 적은 열팽창, 경량(輕量)	온도 250 ~ 450 °C 압력 40 ~ 60 kgf/cm <sup>2</sup> 접동속도 20 m/s	알루미늄 합금 주철	
피스톤 링	내열성, 내마모성, 내절손성(切損性), 높은 탄성율, 높은 열전도율	온도 200 ~ 250 °C 압력 50 kgf/cm <sup>2</sup> (top ring) 접동속도 20 m/s 면압(面壓) 3 kgf/cm <sup>2</sup>	피스톤 링 주철 (크롬 도금) 회색 주철	
커넥팅 로드	높은 강성, 높은 피로 강도, 경량	온도 200 °C * 반복 하중 수톤 (ton)	강(鋼)	* 2,000cc 급 기관의 하중
크랭크 샤프트	높은 피로 강도, 높은 강성, 높은 진동 감쇠(減衰) 능력	회전수 5,000 ~ 10,000 rpm * 변동하중 수톤 (ton)	강	* 2,000cc 급 기관의 하중
흡기 밸브	내소착성, 내마모성, 내충격 강도	온도 200 ~ 400 °C 큰 충격력	내열강	
배기 밸브	내소착성, 내마모성, 내충격 강도, 고온강도, 내부식성	온도 500 ~ 800 °C 큰 충격력, 연소가스 분위기	머리부분 오스테나이트계, 내열강	
밸브 시이트 인서트	내충격강도, 자기윤활성, 내마모성, 고온강도	온도 450 °C 무(無)윤활, 큰 충격력	내열강 주철 소결(燒結) 합금	
캠 샤프트	내 피칭(pitching)성 내 스커핑(scuffing)성, 높은 강성, 피로 강도	반복하중 수 100 kg 반복응력 60 ~ 100 kgf/mm <sup>2</sup>	강(고주파담금질) 주철, 특수 주철	
밸브 스프링	내 피로성, 높은 탄성율	반복응력 90 kgf/mm <sup>2</sup>	스프링 강	
플라이 휠	높은 강도, 내마모성	회전수 5,000 ~ 10,000 rpm	강, 주철	
흡기 매니 폴드	내 가솔린성, 높은 열전도율	온도 100 °C	주철, 알루미늄 주철물	
배기 매니 폴드	내열성, 낮은 열팽창율, 내산화성, 높은 열전도율	온도 800 °C 연소가스 분위기	주철, 특수합금 주철	고온에서 열 영향을 받는다. 열변형과 균열이 안되는 구조라야 한다.
실린더 헤드 커버	높은 강성 흡진성(吸振性)	온도 100 °C	강판(鋼板)알루미늄 합금	
오일 팬	내충격성, 흡진성	온도 150 °C	강 판	노면에서 오는 이물질의 충격에 견디는 구조라야 한다

표10. 엔진 부문 주물 재질

부품명	차종	승용차	트럭
CAM SHAFT		S45C담금질, 뜨임 (고주파, 담금질) SCM21 침탄 GC25 chill 합금주철, 인산염피막 특수주철	S45C 담금질, 뜨임 (고주파, 담금질) S55C 고주파, 담금질 SCM21 침탄 합금주철, 인산염피막 특수주철
CAM SHAFT TIMING GEAR		S35C 담금질, 뜨임 S45C S55C 담금질, 뜨임 GC25, GC30 특수주철	S35C S45C S50C 담금질, 뜨임 GC25, GC30 특수주철
CAM SHAFT BEARING		SUJ2 WJ1+SPMB WJ1+SPMB 도금 WJX	WJ1+SPMB WJ1+SPMB 도금 WJX AC8A-F
CONNECTINE ROD		S45C 담금질, 뜨임 S50C 담금질, 뜨임 S55C 담금질, 뜨임 SCM21H 침탄	S45C 담금질, 뜨임 S50C 담금질, 뜨임 S55C 담금질, 뜨임 SCM22 침탄
CON ROD BEARING		SUJ2 KJ3 WJ1+SPMB WJ1+SPMB 주석, 도금 PBPI A3 T4 -T3	SUJ2 KJ3+S15C WJ1+SPMB 주석도금 고연청동+SS41P A3T4-T3
CON ROD BOLT		SCr2 담금질, 뜨임 SCr4 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임 흑염 SCM3H 담금질, 뜨임,  SCM4H 담금질, 뜨임, 흑염	SCr4 담금질, 뜨임 SCM3 균질화 SCM3H 담금질, 뜨임, 흑염  SCM4H 담금질, 뜨임, 흑염
CRANK SHAFT		S50C 담금질, 뜨임 고주파, 담금질 S55C 담금질, 뜨임 SNCM23 침탄 (SUB ZERO) SCM3 GCD70	S50C 담금질, 뜨임 고주파, 담금질 SNCM23 침탄 (SUB ZERO) SCr5 담금질, 뜨임 고주파, 담금질 GCD 70
CRANK SHAFT MAIN BEARING		SUJ2 KJ3 WJ1+SPMB 주석도금 A3T4-T3 소결합금	SUT2 KJ3+S15C KJ4+SS34B 주석 납 도금 WJ1+SPMB 주석도금 A3T4-T3 소결합금

부품명	차종	승용차	트럭
CRANK SHAFT TIMING GEAR		S35C 고주파, 담금질 S45C S50C 담금질, 뜨임	S35C 고주파, 담금질 S45C S50C 담금질, 뜨임 GC25
CYLINDER BLOCK		GC25 균질화처리 GC25 방청도장 AC2A-F AC4B-F AC4C-T6 ADC10	GC25 균질화처리 GC25 방청도장 GCD55 AC4B-F ADC10
CYLINDER HEAD		GC25 도장 GC25 균일화처리 AC2A-F AC4B 풀림 AC4C-T6 ADC10 담금질, 뜨임	GC25 도장 GC25 균일화처리 AC4B 풀림
CYLINDER LINER		GC25 GC30 SH 주철, 특수주철 시멘타이트주철	STKMBA Cr 도금 GCD 70 SH 주철, 특수주철 시멘타이트 주철 합금주철
CYLINDER HEAD SET BOLT		S45C 담금질, 뜨임 SCR4 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임, 아연도금 크로메트 SCM3H 담금질, 뜨임, 흑염	SCr4 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임, 아연도금 크로메트 SCM3H 담금질, 뜨임 SCM4H 담금질, 뜨임, 아연
CYLINDER HEAD COVER		SPC2 SPC3 SS34P ADC10	SPC2 SPC2 SS34P AC4B-F, AC4B-F ADC10, 12
ENGINE BRACKET		SPC1 SPC1 도금 SS34P SS41P 아연도금, 크로메트 GCD40 GCMB35	SPC1 아연도금 SS34P S40C SC42 GCD40 GCM35 GCMB32
HEHAUST MANIFOLD		STK34 니켈도금 GC20 AC2A-F AC2B-F AC4B-F AC4C-T6	GC20 AC2A-F AC4B-F AC2C-F



표10. 계속

부품명	차종	승용차	트럭
FLY WHEEL BOLT		S35C 담금질, 뜨임 아연도금, 크로메이트 S45C 담금질, 뜨임 SNCM8 담금질, 뜨임 SCr4 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임 SCM3H 담금질, 뜨임, 흑염	S35C 담금질, 뜨임 아연도금, 크로메이트 SNCM8 담금질, 뜨임 SCr2 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임 아연도금, 크로메이트 SCM4H 담금질, 뜨임, 흑염
FLY WHEEL (RLNG GEAR)		S15C+GC25 침탄 S45C+GC20 담금질, 뜨임 고주파, 담금질 S45C+FC25 담금질	S15C+GC20 침탄 S45C+GC25 담금질 S50C+GC20 담금질, 뜨임 고주파, 담금질
FLY WHEEL COVER		SPC2 SS41P GC25 AC2A-F ADC10	SPC2 SS41P GC20, GC25 AC2A-F ADC10
INTAKE MANIFOLD		STKM11A GC20 AC2A-F AC2B-F AC4B-F	GC20 AC2A-F AC4B-F AC2C-F
OIL PUMP, ROTOR		S40C 담금질, 뜨임 GC20 GC25 철계소결합금 담금질, 뜨임	S45C 균질화 GC25 철계소결합금 담금질, 뜨임 특수주철
OIL PUMP SHAFT		S45C 담금질, 뜨임 고주파 담금질 S50C 담금질, 뜨임 S55C 담금질, 뜨임 SCM22 침탄	S45C 담금질, 뜨임 고주파 담금질 S50C 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임 SCM21 침탄
PISTON		AC8A-T6 AC8A-T6 주석도금 AC8B-F AC8B-T6	GCMP60 AC8A-T6 AC8A-T6 주석도금 AC8B-F AC8B-T6
PISTON PIN		SCr21H 침탄 SCM21 침탄 SCM21H 침탄 SCM22 침탄	SCr21 침탄 SCr21H 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄
PISTON RING		시멘타이트주철 경질 Cr 도금 특수주철 인산염피막 보론, 주철, 흑염	시멘타이트 주철 경질 Cr 도금 특수주철 인산염피막 보론, 주철, 흑염

부품명	차종	승용차	트럭
PUSH ROD		STKM13A+SWR M3 침탄 S45C 담금질, 뜨임 고주파 담금질 A3B2-T4	STKM13A+SWR H3+SCM3H 침탄 S45C SCM4 균질화
ROCKER SHAFT, SUPPORT		GC20 GC25 ADC10 ADC12	GC20 GC25 AC2C-F ADC10 ADC12
TIMINGE CHAIN		S10C 침탄+SCM 21침탄+SK7 담금질, 뜨임 DK219H	S10C 침탄+SCM 21침탄+SK7 담금질, 뜨임 DK219H
VALVE (INTAKE)		SUH1B 풀림, 부분, 담금질 SHU3B 담금질, 뜨임 화염 담금질	SUH3B 담금질, 뜨임 SUH3B 풀림, 부분, 담금질 SUH3B 담금질, 뜨임 고주파 담금질
VALVE (EXHAUST)		SU3B+SUH31B 담금질, 뜨임 화염, 담금질 SUH3B+SUE42 풀림, 부분담금질	SUH3B 담금질, 뜨임 SUH3B+SUH31B 담금질 뜨임, 화염담 금질 SUH3B+21-4N 담금질 뜨임
VALVE SEAT (INSERT)		SUH3B SUH4B 담금질, 뜨임 SUH31B 용체화처리 SKDI 열처리 GC25 GCD55	SUH4B 담금질, 뜨임 SKDI 열처리 특수주철 합금주철
VALVE GUIDE		GC20 GC25 합금주철	GC20 GC25 합금주철
VALVE SPRING		SWPV shot pinion SWO-V shot pinion	SWPV SWOCV-V SWOX shot pinion
VALVE SPRING RETAINER		S15C 침탄질화 S45C 담금질, 뜨임 S50C 담금질, 뜨임 SCr2 침탄 SCr2 침탄	S15C 침탄질화 S25C 담금질, 뜨임 S35C 담금질, 뜨임 S45C 담금질, 뜨임 SCr2 담금질, 뜨임
VALVE SPRING RETAINER		S20C S35C-D S45C 담금질, 뜨임	S20C S35C-D S45C 담금질, 뜨임

표10. 계속

차종 부품명	승용차	트럭
LOCK	SCr4H 담금질, 뜨임 SCM4 담금질, 뜨임	S50C 담금질, 뜨임 S55C
VALVE ADJUSTAKE SCREW	S15CK 침탄, 부분 담금질 S45C 고주파, 담금질 SCR4-D 담금질, 뜨임 부분담금질	S40C 부분 담금질 S45C 침탄, 화염 담금질 SCM3 담금질, 뜨임 SCM21 부분 침탄
VALVE ROCKER ARM	S45C S55C 담금질, 뜨임 SCM50 고주파, 담금질 GC25 GC30 GCMP50	S45C S50C 담금질, 뜨임 고주파, 담금질 S55C 담금질, 뜨임 GC25 Chill GCD70 화염 담금질
	STP XX STK30 침탄	STD XX STK30 침탄
VALVE ROCKER ARM SHAFT	STKM16A 구주파 담금질 STKM17A 고주파 담금질 S45C SCr22H 침탄	STKM16A 고주파 담금질 STKM17A 고주파 담금질 S45C 담금질, 뜨임 SCM21 침탄
WATER PUMP ROTOR	GC20 GC25	GC20 GC25

2) 동력전달부분

동력전달장치는 기관에서 발생된 동력을 구동바퀴에 전달하기 위한 장치로 클러치, 변속기, 추진축, 종감속기, 차동장치, 액슬샤프트등으로 구성되어 있으며 이들 부품에 요구되는 주물재료의 조건과 특성을 보면 대체적으로 내마모성, 내피치성, 피로

강도가 부여되어야 하며 통상적으로 열처리성이 우수하여야 하며 치차의 변형, 치수변화, 불균일 경도, 소음등이 없어야 한다.

그림.3은 동력전달장치의 전체구조부품이며 표. 11은 동장치의 중요부품에 대한 주물재질을 열거하였다.

표.11 동력전달장치 주물재질

차종 부품명	승용차	트럭
CLUTCH HUB	S45C 담금질, 뜨임 S50C 담금질, 뜨임 S55C 담금질, 뜨임 S55C 담금질, 뜨임 인산염 피막	S45C 담금질, 뜨임 S50C 담금질, 뜨임 S50C 담금질, 뜨임 인산염, 피막 S55C 담금질, 뜨임
CLUTHC PLEASSURE LEVER	SPC1 침탄, 인산염 피막 SPC2 침탄, 인산염 피막 SPMA 침탄	SPC1 침탄, 인산염 피막 SPC2 침탄, 인산염 피막 S15CK 침탄, 인산염 피막 S55C
CLUTCH PLEASURE PLATE	GC20 GC25 GC30 GC30 고주파, 담금질	GC20 GC25 GC30 GC30 고주파, 담금질
	GC20 GC25	GC30 GCD40
CLUTCH RELEASE BEARING HUB	GC30 GCD40 GCMP50 GCD40	GCMB28 GCMB32 GCMP50 GCDX 담금질, 뜨임

계속

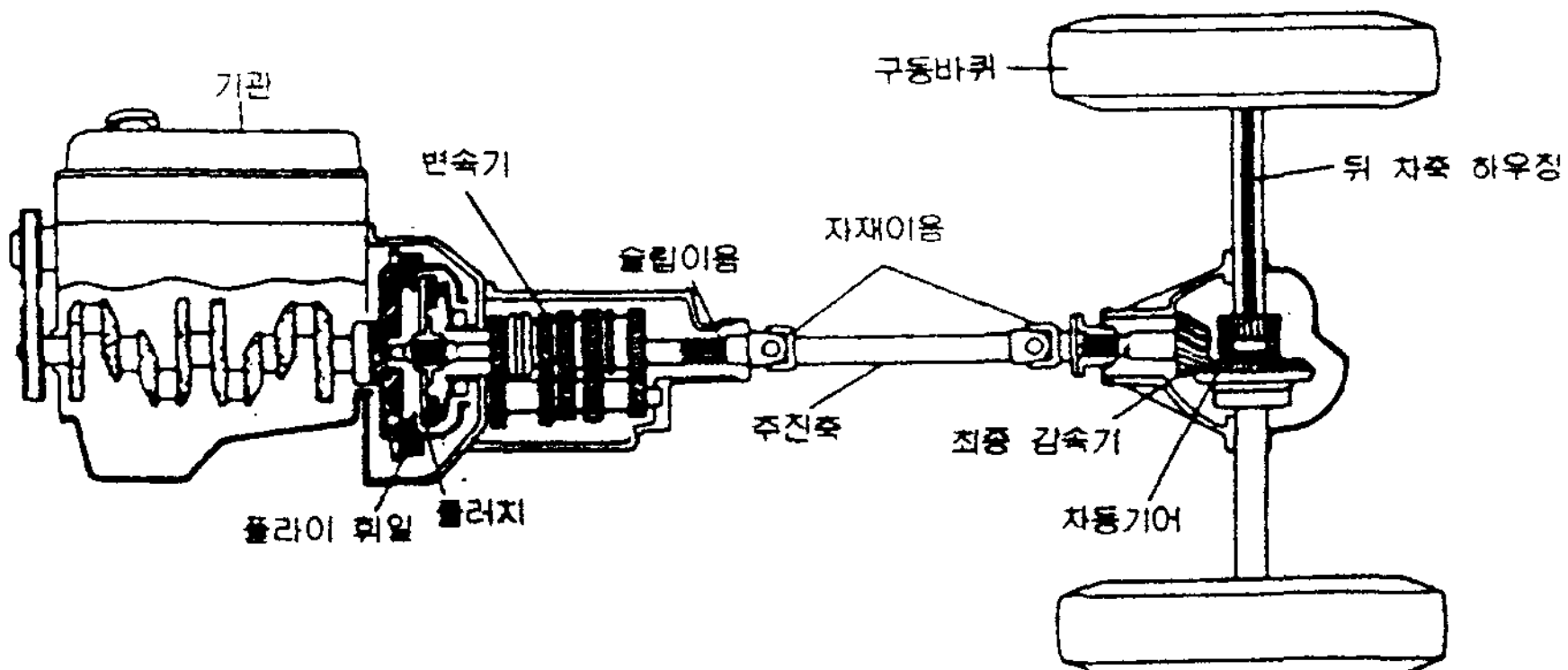


그림3. 동력전달장치

표 11. 계속

부품명	차종	승용차	트럭
CLUTCH SPRING		SWPA SWPA 담금질, 뜨임 SWPA 담금질, 뜨임	SWPA SWPA 담금질, 뜨임 SK5 고주파, 담금질
CLUTCH RELEASE FORK		SPC3 침탄 SPCX 침탄, 아연도금 S35C 도장 GCD40 고주파, 담금질 GCMP40 도장	SPMA 침탄 SS34P 침탄 흑색 도장 S45C 담금질, 뜨임 아연도금 GCD40 고주파, 담금질
COUNTER GEAR		SCr22 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄	S55C 침탄 SCr22 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄, 인산염 피막
COUNTER GEAR SHAFT		S55C 고주파, 담금질 SCr22 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄	S55C 고주파, 담금질 SCr22 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄
CHANGE LEVER		SS41B Cr 도금 S15CK 침탄 S25C Cr 도금 S35C 담금질, 뜨임 Cr 도금 S45C 고주파, 담금질	SS41 담금질, 뜨임 S40C 담금질, 뜨임 고주파, 담금질 S45C 고주파, 담금질, 도금 S50C 담금질, 뜨임 Cr 도금
DIFF. CASE		GCD40 GCD45 GCMB28 GCMB32	SC XX GCD40 GCD45 GCMB32
DIFF. CASE BOLT		S45C 담금질, 뜨임 Zn 도금 SCM3H 담금질, 뜨임, 흑염	S35C-D S45C 담금질, 뜨임 Zn 도금 SCM3H 담금질, 뜨임
DIFF. DRIVE PINION		SNCM23 침탄 SCM21 침탄 SCM21H 침탄 SCM22 침탄	SNCM23 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄
DIFF. DRIVE PINION BEARING SPACER		STK30 STKM11A STKM13A SUP3	SPC1 STK30 STKM13B S25C GC25
DIFF. PINION		SNCM23 침탄 SNCM25 침탄	SNCM9 침탄 SNCM23 침탄

부품명	차종	승용차	트럭
		SCr22H 침탄 SCM21 침탄	SNCM23H 침탄 SCM21 침탄, 인산염 피막
DIFF. RING GEAR		SNCM21H 침탄 SNCM23 침탄 SCM21 침탄 SCM21H 침탄	SNCM9 침탄 SNCM23 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄
DIFF. RING GEAR-SET BOLT		S35C 담금질, 뜨임 S45C 담금질, 뜨임 SCr2 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임 Zn 도금	S35C-D S45C 담금질, 뜨임 SCr2 담금질, 뜨임 SCM3H 담금질, 뜨임, 흑염
DIFF. SIDE GEAR		SNCM23 침탄 SCM21 침탄 SCM22H 침탄	SCM21 침탄 SCM22 침탄 SCM22H 침탄
DIFF. GEAR HOUSING		GC25 도장 GC30 GCMB35 AC2C-F AC2B-T6	SC XX GC25 GCD XX 흑색도장 GCMB32 도장 GCMB35
EXTANSION HOUSING		AC2A-F AC2B-T6 AC4B-F ADC10 ADC12	GC20 GC25 흑색도장 GCMB32 AC2C-F ADC XX
GEAR SHIFT FORK		S40C 부분 담금질 S55C 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임 GCMP50	S50C 담금질, 뜨임 S55C 고주파, 담금질 GCD70 GCMP50 고주파, 담금질
JOINT YOKE		SS41D 도장 S35C 도장 S45C 담금질, 뜨임 흑색 도장	S35C 도장 S45C 담금질, 뜨임 흑색 도장 SCM3 담금질, 뜨임
MISSION CASE		GC20 AC2A-F AC4B-F ADC10 ADC12	GC20 GC20 도장 GC25 AC4B-F ADC XX
1, 2, 3 또는 4단 GEAR		SCr21H 침탄 SCr22H 침탄 SCM21 침탄 SCM21H 침탄 SCM22F 침탄	SCr22 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄 SCM22H 침탄 SCM22F 침탄

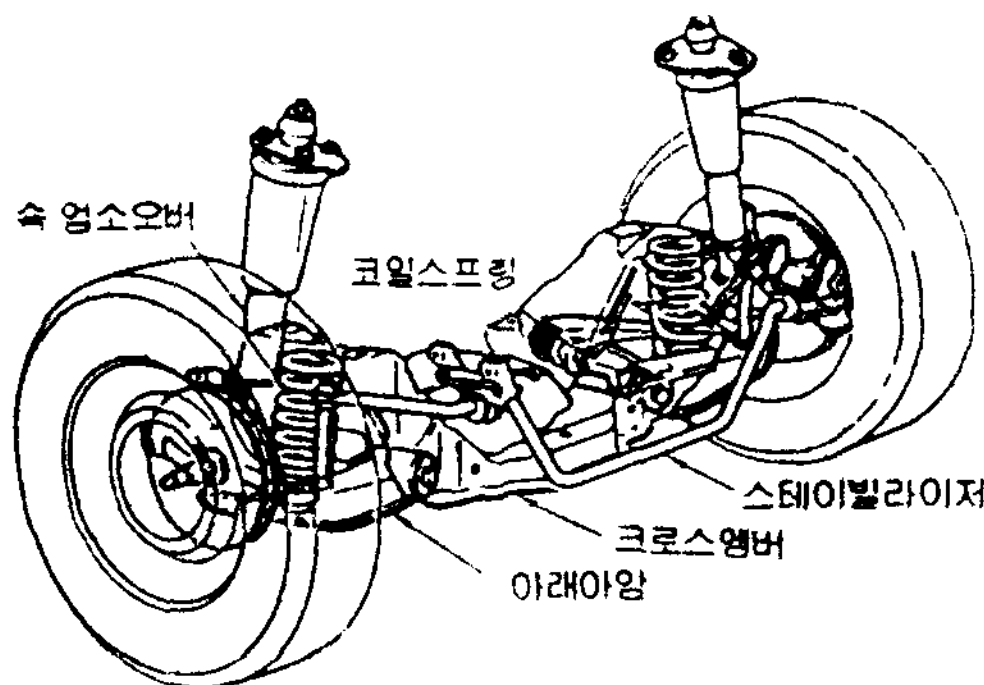
표11. 계속

부품명	차종	승용차	트럭
INPUT SHAFT		SCr22H 침탄 SCM21 침탄 SCM22H 침탄	SCr22 침탄 SCM21 침탄 SCM22H 침탄
OUT PUT SHAFT		S40C 고주파 담금질 고주파 담금질 SCr22 침탄 SCM21H 침탄	S50C 담금질 뜨임 고주파 담금질 SCr22 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄
PROPELLER SHAFT		STKM12B+S45C 고주파 담금질, 도장 STKM13A S35C 담금질, 뜨임	STKM12B+S45C 고주파 담금질, 도장 STKM13A STKM13B 흑색 도장
PINION SHAFT		S35C 담금질, 뜨임 S45C 고주파 담금질 SCr21 침탄 SCM21 부분 침탄  STK XX SM50A	S45C 고주파 담금질 SCr21 침탄 SCr22 침탄 SCM22 침탄  SPH8 SPN X
REAR AXLE HOUSING		SS41P 도장 AC4B-F APH45	SS41P 도장 SC XX APH45
REAR AXLE SHAFT		SUP6 SUP9 S35C 고주파 담금질 S45C 고주파 담금질 SCM4 고주파 담금질	S40C 고주파 담금질 S45C 고주파 담금질 SCM3 SCM4 담금질, 뜨임 고주파 담금질
REAR SPRING SHACLE PIN		S35C-D 도금 S45C 고주파 담금질 S50C-D	S30C 고주파 담금질 S35C 고주파 담금질 S45C 고주파 담금질 SCr 침탄

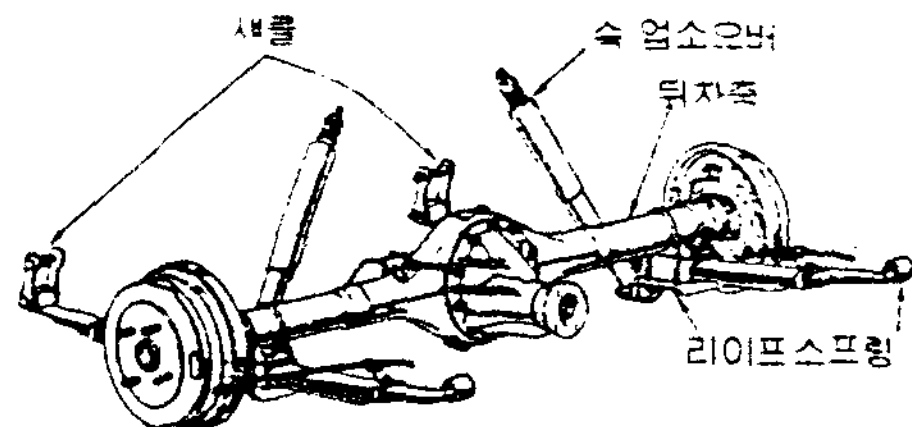
부품명	차종	승용차	트럭
REAR WHEEL BEARING		SUJ 담금질, 뜨임	SUJ2 담금질, 뜨임 SAE6208 SAE33217
REAR WHEEL BEARING RETAINER		S45C 고주파 담금질 GCD45 GCMB32 담금질, 흑염	S45C 고주파 담금질 GCMB32 담금질, 흑염
REVERSE IDLER GEAR		SCr22H 침탄 SCM21 침탄 SCM21H 침탄 SCM22 침탄	SNCM23 침탄 SCr22H 침탄 SCM21 침탄 SCM22 침탄
SHIFT, FORK SHAFT		S15CK 침탄 S40C 고주파 담금질 S45C 고주파 담금질 SCM22 침탄	S15CK 침탄 S40C 고주파 담금질 S45C 고주파 담금질 S45C 고주파 담금질 SCM22 침탄
SYNCHRO HUB		S35C 담금질, 뜨임 S40C 담금질, 뜨임 S45C 담금질, 뜨임 S55C 담금질, 뜨임 SCM22H 침탄	S40C 담금질, 뜨임 S45C 담금질, 뜨임 S55C 담금질, 뜨임 SCM22H 침탄
SYNCHRO-NIZER RING		ABB2 ABB3 고망간, 황동	ABB2 ABB3 ALBC3 고망간, 황동

3) 현가장치부문

현가장치는 차축과 차체를 연결하여 주행할때 차축이 노면에서 받는 진동이나 충격을 차체에 직접 전달되지 않도록 하여 차체나 화물의 손상을 방지



앞 현가장치



뒤 현가장치

그림4. 현가장치

하고 승차감을 좋게하는 장치로서 여기에 사용되는 부품들은 대체적으로 완충에 필요한 재질의 조합으로서 탄소강×합성수지, 열처리강×열처리강 또는 철계소결합금×열처리강등으로 마찰계수가 적고 내구성이 필요로 한 주물재료와 비금속재료인 고무, 수지와 결합하여 충격을 흡수 완화시키는 부품으로 결합되었다. 그림.4는 현가장치의 전체구조부품이며 표.12는 동 장치의 중요부품에 대한 주물재료를 열거하였다.

표.12 현가장치 주물재질

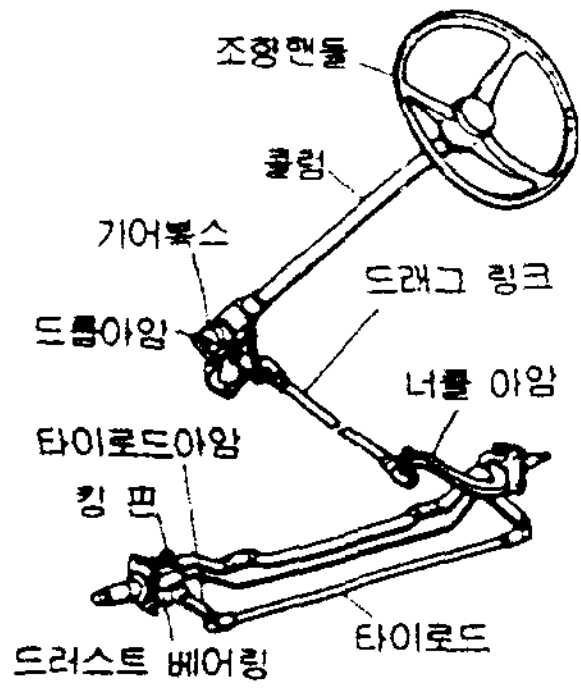
차종 부품명	승용차	트럭
AXCEL VALVE	S45C 담금질, 뜨임 SCM3 고주파 담금질 GC25 GCD40 GCMB35	S35C GCD40 GCD55 GCMB35
BALL JOINT SEAT	SPC2 칩탄 질화 S15CK 칩탄 S45C 고주파 담금질 SCM4 고주파 담금질 소결합금	SPC X S45C 고주파 담금질 SCr22 칩탄 소결합금
BALL JOINT SOCKET	S35C S40C S45C 고주파 담금질 S45C 담금질, 뜨임 SCM3 고주파 담금질 GCD40 SAE 5015 칩탄 질화	STKM15A S35C S40C 고주파 담금질 흑색 도장 S45C SCM22 고주파 담금질 도장
FRONT SPRING	SUP6 담금질, 뜨임 SUP6 담금질, 뜨임 shot pinion SUP9 담금질, 뜨임 shot pinion	SUP6 담금질, 뜨임 SUP6 담금질, 뜨임 shot pinion SUP9 담금질, 뜨임 shot pinion
HUB BOLT	S40C 담금질, 뜨임 SCr2 담금질, 뜨임 ZMC3 SCM3 담금질, 뜨임 SCr21 칩탄	S40C-D 담금질 뜨임, Zn 도금 크로메이트 S45C Zn 도금 SCM2 도금, 뜨임 고주파 담금질
REAR SPRING	SUP6 담금질, 뜨임 SUP6 담금질, 뜨임 shot pinion SW O CX	SUP6 담금질, 뜨임 SUP6 담금질, 뜨임 shot pinion SUP9 담금질, 뜨임 shot pinion

차종 부품명	승용차	트럭
SPRING SHAUCLE	SS34P SS41 S35C-D	SS41P S50C 담금질, 뜨임 GCMB35
SPRING U BOLT	SS41 S25C-D ZMC3 S35C-D S45C S55C	S25C-D ZMC3 S40C-D S45C 담금질, 뜨임 SCr4 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임
SHOCK ABSORBER PISTION ROD	S20C 경질 Cr 도금 S25C-D 경질 Cr 도금 S50C 담금질, 뜨임	S20C 경질 Cr 도금 S25C-D 경질 Cr 도금 S50C 담금질, 뜨임
STEERING KNUCLE	S45C 담금질, 뜨임 도장 S45C 담금질, 뜨임 고주파 담금질 S50C 담금질, 뜨임 SCr4 담금질, 뜨임 고주파 담금질 SCM3 담금질, 뜨임	S50C 담금질, 뜨임 흑색 도장 SCM3 담금질, 뜨임 SCM3H 담금질, 뜨임 SCM4 담금질, 뜨임 고주파 담금질
STEERING KNUCLE ARM	S45C 균질화처리 S55C 담금질 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임 흑색 도장 SCM4 담금질, 뜨임	SCM3 담금질, 뜨임 SCM3H 담금질, 뜨임 SCM3H 담금질, 뜨임 고주파 담금질 SCM4 균질화처리
SUSPENSION LOWER ARM SET BOLT	S35C 담금질, 뜨임 S40C 담금질, 뜨임 Zn 도금 S45C 담금질, 뜨임	S45C 담금질, 뜨임 S45C 담금질, 뜨임 Zn도금

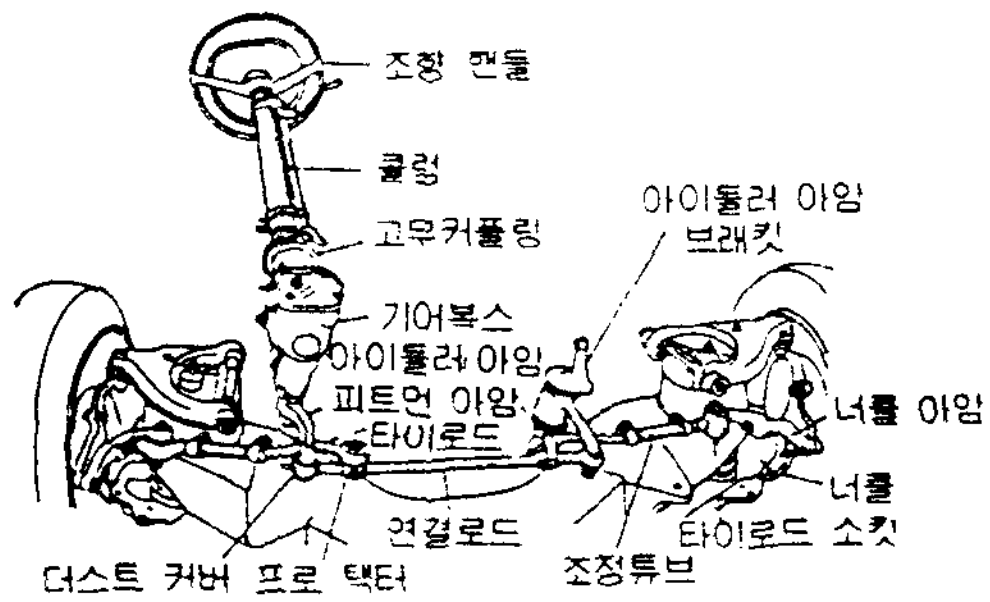
4) 조향장치부문

조향장치는 자동차의 진행방향을 임의로 바꾸기 위해 조향을 하는 장치로 조작기구, 기어장치, 링크기구등으로 구성되었으며 이들부품들은 운전중 파괴, 변형, 균열등이 없어야 하며 충돌사고에 대한 운전자 보호를 위한 구조와 강도가 있어야 하고 열처리성 및 용접성이 있는 재질이 요구되고 있다.

그림.5는 조향장치의 전체구조의 부품이며 표.13은 동 장치의 중요부품에 대한 주물재료의 재질을 열거하였다.



차축 현가식 조향장치



독립현가식 조향장치

그림5. 조향장치 크로메트

표.13 조향장치 주물재질

부품명	차종	승용차	트럭
PITMAN ARM		S35C 담금질, 뜨임 S45C 담금질, 뜨임 SCr4 담금질, 뜨임 SCM3H 담금질, 뜨임	S35C 담금질, 뜨임 S45C 담금질, 뜨임 SCr4 담금질, 뜨임 SCM4 담금질, 뜨임
STEERING GEAR FORK		GC20 GCD40 GCMB35 AC2A-F AC7B-T4 ADC10	GCD40 흑색 도장 GCM32 GCMB32 도장 GCMB35 ADC XX
STEERING JOINT KNOB		SCr21 침탄 SCM3 고주파 담금질 SCM21 침탄 SCM22H 침탄	SCr22 침탄 SCM3 고주파 담금질 SCM21 침탄 SCM22H 침탄
STEERING IDLER ARM		S35C 담금질, 뜨임 S45C S45C 담금질, 뜨임	S45C SCM3 담금질, 뜨임 도장
STEERING JOINT SOCKET		S35C S40C 담금질, 뜨임 S45C 고주파 담금질 SCM3 고주파 담금질 도장	S40C S40C 고주파 담금질 흑색 도장 S45C S50C 담금질, 뜨임
STEERING JOINT SEAT		SPC-2 침탄 S15C 침탄 S15CK 침탄, 침탄질화	SPC X 침탄 S15CK 침탄 질화 SCM21 침탄 SCM22H 침탄

부품명	차종	승용차	트럭
STEERING JOINT SPRING		SWA-C SWPA SWPX 담금질, 뜨임 S55C	SWA-C SWPA SWPA 담금질, 뜨임 S55C
STEERING KNUCKLE ARM BOLT		S45C 균질화처리 SCr2 담금질, 뜨임 SCM3 담금질, 뜨임 Zn 도금 SCM3 Zn 도금 크로메	SCr2 담금질, 뜨임 Zn 도금 SCM3 담금질, 뜨임 Zn 도금 SCM3 Zn 도금 크로메트 SCM4
STEERING KING PIN			S45C 고주파 담금질 SCr22 침탄 SCM21 침탄 SCM22H 침탄
STEERING MAIN SHAFT		STK XX S25C-D S30C-D Zn 도금 크로메트 S45C 담금질, 뜨임 도장 S45D	STK XX S25C S25C-D S45C-D SCM22 침탄
WORM GEAR		SNCM25 침탄 SCr3 침탄 SCM22 고주파 담금질 SCM23 침탄 SCM25 침탄	SNCM23 침탄 SCr3 침탄 SCM22 고주파 담금질 SCM23 침탄 SCM23H 침탄



5) 제동장치부문

제동장치는 주행하는 자동차를 감속 또는 정시시킴과 동시에 주차상태를 유지하기 위해 사용하는 중요한 장치로서 주브레이크, 주차브레이크, 보조브레이크 등이 있으며 이들 부품들은 대체적으로 제동력이 크며 내마모성이 양호하고 온도, 압력, 속도

등에 제동력의 변화가 적고 안전한 제동회복이 양호하며 제동시 불쾌감, 소음발생이 적고 내식성등이 있는 재질이 요구되고 있다.

그림.6은 제동장치의 전체구조부품이며 표.14는 동장치의 중요부품에 대한 주물재료의 재질을 열거하였다.

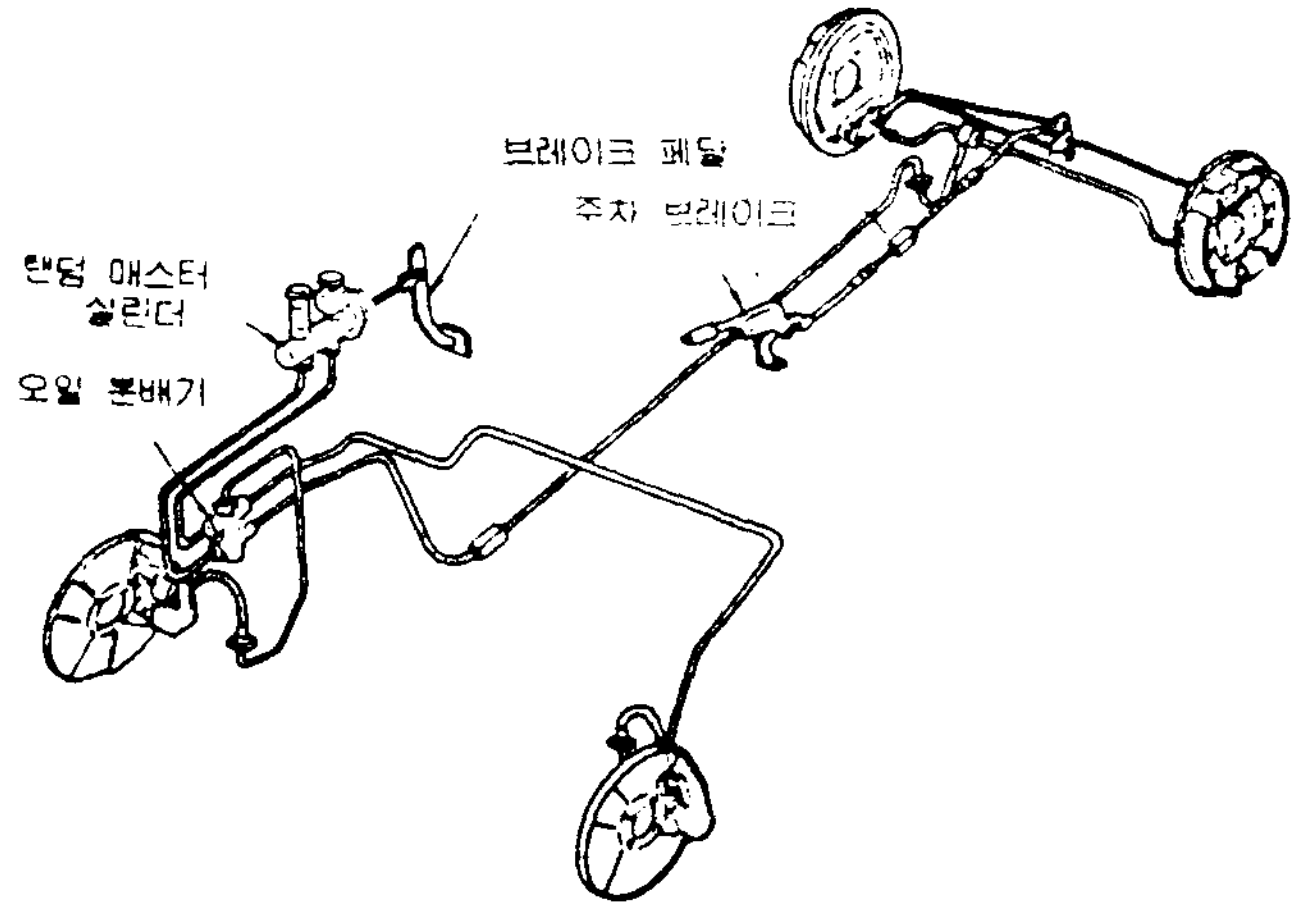
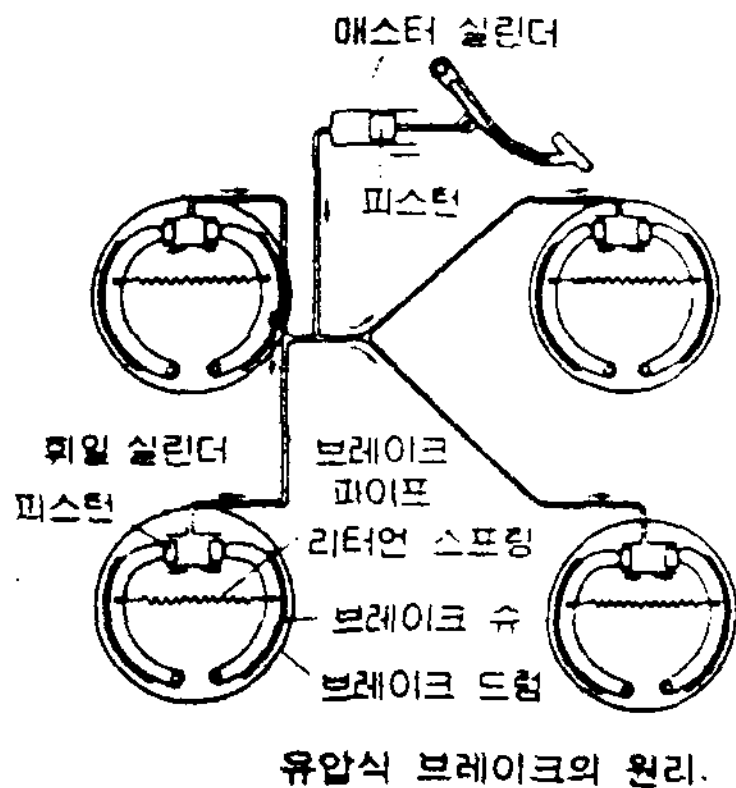


그림6. 제동장치

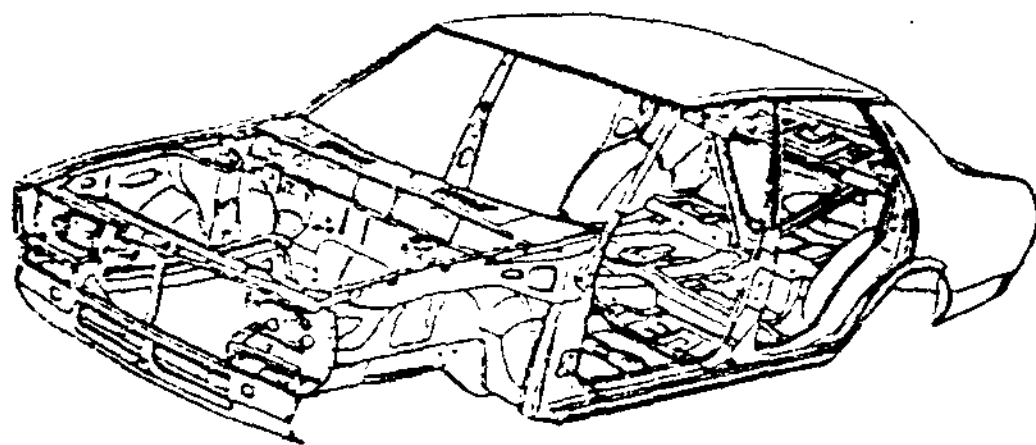
표.14 제동장치 주물재질

부품명	승용차	트럭
BRAKE DRUM	GC20+AC2B-F GC25 도장 GC25, AC2A-F GC25, AC4B-F	GC20 도장 GC25 도장 GC25, AC4B-F GC30
BRAKE MASTER CYLINDER	GC20 도장 GC25 도장 GC25 Zn 도금 GC25 Cd 도금 AC2B-F AC3A-F Ac3B-F 흑염	GC20 도장 GC25 도장 AC2A-F AC3A-F AC3B-F 흑염
BRAKE MASTER CYLINDER PISTON	SS34B-D 흑염 SS41B 흑염 S40C AC2A-F AC2B-F AC5A-F ADC10	SS34B-D 흑염 SS41B S20C 흑염 AC2A-F AC5A-F ADC10

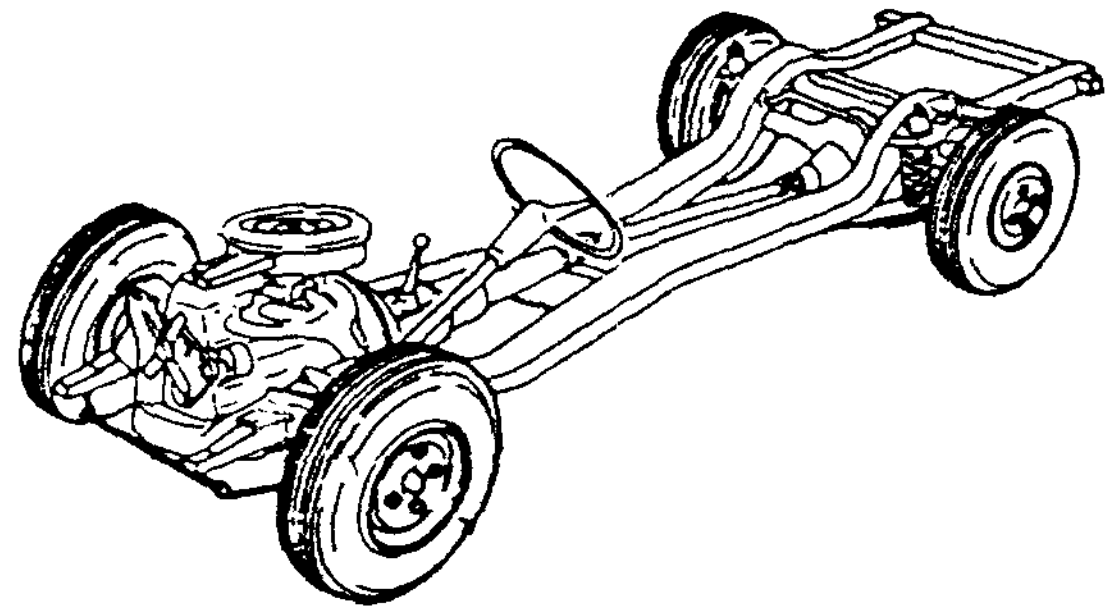
부품명	승용차	트럭
BRAKE PIPE	SPH1 ZMC3 SPH1 Sn, Pb 도금 2중권 동관 Zn 도금 2중권 동관 크로케트 CuTX-O	SPH1 ZMC3 SPH1 Sn, Pb 도금 STPC35 Zn 도금 2중권 동관 Zn 도금 CuTX-O
BRAKE SHOE A DJUS TAKE SCREW	S35C Zn 도금 SS41B 담금질, 뜨임 S45C 담금질, 뜨임 Zn 도금S50C 담금질, 뜨임	S20C-D Zn 도금 S25C Zn 도금 S35C Zn 도금 S45C 담금질, 뜨임 S50C 담금질, 뜨임
PARKING BRAKE LABER SELECTOR	SPH1 침탄 Zn 도금 SS41P 침탄 ZMC2 SK5 담금질, 뜨임	SPH1 침탄 Zn 도금 SS34P 침탄 SS41P 침탄
PARKING BRAKE FLANGER	SPC2 SPC X Cr 도금 SS41-B ZMC2 S25C-D 고주파담금질	SPC2 SPN X STK30 S35C-D 고주파 담금질

표14. 계속

부품명 / 차종	승용차	트럭
3 WAY BRAKE PIPE UNION	SS34 Zn 도금 크로메이트 SS34-B Zn 도금 S20C Zn 도금 크로메이트 S25C 도장 BsBF Zn 도금	SS34-B Zn 도금 S20C Zn 도금 크로케이트 S25C 도장 GCMB32 GCM XXX Zn 도금 BsBM X
WHEEL CYLINDER PISTON	SS41 도장 SS41B Zn 도금 S25C ZMC3 S40C S45C A3B2-T4 AC2A-F	SS41B Zn 도금 S20C 흑염 S25C-D ZMC3 S35C 흑염 GCMB32 AC3B-F
WHEEL CYLINDER PUSH ROD	SS41 Zn 도금 S20C Zn 도금 S35C Zn 도금	S20C Zn 도금 S35C Zn 도금 S45C S50C-D Zn 도금



1) 일체 구조차체



2) 새시

그림7. 차체부분

표15. 차체부분 주물재질

부품명 / 차종	승용차	트럭
DOOR HANDLE	ZDC1 Cr 도금 ZDC2 Cr 도금	AC7A-F ZDC1 Cr 도금 ZDC2 Cr 도금
DOOR HINGE	SPH1 S20C GCD40 GCMB28 GCMB35	SPH1 SS34 S45C GCD40 GCM35
DOOR HINGE	SPC1 SPC1 Zn 도금	SS34 SS41

부품명 / 차종	승용차	트럭
SPRING	SS41B SKS 담금질, 뜨임	SXXC 담금질, 뜨임 SK5 담금질 뜨임
DOOR LOCK PINION	SPC1 Zn 도금 SS34P Zn 도금 S15C 크로메이트	SPC Zn 도금 SS XX 칩탄 S15C Zn 도금
RADIATOR GRILLE	SPC3 Cr 도금 SUS24P APII 광휘처리 ZDC2 Cr 도금	SPC-3 Cr 도금 SPC1 도금 SPC3 도장 AXPX

6) 차체부분

자동차는 차체(body)와 새시(chassis)로 구성되어 있으며 차체는 자동차의 외형이 되는 부분으로 차실, 하대, 기관실, 드링크실, 팬더등으로 구성되고 또한 운전자나 승차인원에 필요한 안전성, 공간, 거주성등의 요소를 필요로 하고 새시는 자동차에서 차체부분을 제외한 부분이며, 새시 프레임에 기관이나 주행에 필요한 장비를 설치한 것으로 이것 자체로도 주행이 가능한 부분이다.

프레임은 자동차가 주행중에 받는 노면으로 부터의 충격이나 화물의 하중등에 의하여 생기는 굽힘, 비틀림, 인장강도 및 진동등에 충분히 견딜수 있는 강도와 강성이 요구되고 있으며 또한 경량화가 되어야 한다.

그림.7은 차체부분의 차체와 새시구조이며 표.15은 동 부분의 중요부품에 대한 주물재료의 재질을 열거하였다.

### 4. 결 론

우리나라 자동차산업이 수출주도산업으로 급성장함에 따라 선진자동차산업국과 같이 관련산업의 기술·고용의 파급효과가 크며 전 제조업에서 선도적역할을 하게 될뿐 아니라 국가경제발전의 중추적역할을 담당하게 될 산업이라 하겠다.

특히 자동차용 주물재료 생산량은 자동차의 생산·판매수요가 급증함에 따라 전체 주물수요부문에서 50%이상의 비중을 점하게 될뿐아니라 그 주물생산량도 '87년말에는 1백만톤 이상이 생산될 것으로 기대되고 있다.

이와같이 자동차용 주물재료 생산량이 양적으로 크게 성장하고 있으나 질적인면에서는 아직도 국제수준에 미흡한 실정이다.

최근 국제화시대에 소비자들의 선호 요구사항에 따라 자동차의 고성능, 고품질, 승차감, 조정편이성, 연비절감, 배기정화등에 대한 기술개발이 적극추진 되어야하며 경량화주물재료는 정밀주조법에 의한 고강도 박육주물생산을 위한 특수합금주물 개발이 필요하고 있으며 또한 자동차의 중요 기능부품별 주물재질을 열거함으로서 이의 부품에 대한 품질고급화로 자동차의 안전도향상 및 국제경쟁력 강화에 크게 기여할것이다.

## 알 림

### 연구비 신청

당학회가 주조공학분야의 학술 및 기술연구를 장려할 목적으로 1987년도부터 실시하고 있는 연구비 지원을 아래와 같이 실시코저 하오니, 본회 연구기금 운영규정(안)에 따라 아래와 같이 신청하여 주시기 바랍니다.

### 아 래

- 1) 신청자격 : 당학회 회원
- 2) 신청기한 : 1988년 6월 30일
- 3) 신청서류 : ① 연구비지원 신청서 1매(학회지 게재된 양식)  
                  ② 연구 계획서(개별양식)  
                  ③ 이 력 서( " )
- 4) 기타문의 사항은 학회 사무국에 연락하여 주시기 바랍니다.

### 제56차 국제주물회의의 대표논문 모집

제56차 국제주물회의가 1989년 5월 19일부터 5월 23일까지 독일의 뒤셀돌프에서 개최됩니다. 당학회는 매년 대표논문을 모집하여 논문발표자를 파견하고 있습니다. 56차 국제주물회의에 논문발표를 희망하시는 회원은 아래아 같이 기일엄수하시어 신청하여 주시기 바랍니다.

### 아 래

- 1. 대표 논문 모집기간 : 1988년 5월 6일(도착분에 한함)
- 2. 신청 요령 : ① 저자 성명(영문)  
                  ② 저자·소속·주소(영문)  
                  ③ 논문제목(불어, 영어 및 독어)  
                  ④ 간단한 요약(불어, 영어 및 독어)
- 3. 신청 및 문의처 : 학회사무국(TEL : 794-9770, 796-9770)
- 4. 대표 논문으로 선정된 발표자에게는 파견시에 왕복항공여비를 전액 보조하여 드립니다.