

차세대 자동차의 재료 기술

2002. 7. 19

임 종 대

현대·기아 연구개발본부 재료개발실

목 차

1. 서 론
 - 환경분석 및 재료별 추이
 - 경량화 방안
2. 본 론
 - 알루미늄 재료 및 부품
 - 알루미늄 기지 복합재료
 - 마그네슘 재료 및 부품
 - 철강 재료 및 부품
 - 분말 재료 및 부품
3. 결 론

1. 서 론

■ 자동차 산업 환경 분석

■ 배기가스 규제 강화

- ▶ 북미 캘리포니아주 ZEV 의무 판매 : 총 판매대수의 10% (2003 ~)
- ▶ EU CO2 규제 : 차량 평균 140g/ Km 이하 (2008 ~)

■ 충돌안전 규제 강화

- ▶ EU 40% Offset 충돌 규제 (03.10~)

■ 환경 차량 및 초저연비차 개발 경쟁 치열

- ▶ EV (GM Impact), HEV (Honda Insight, Toyota Prius), 3L Car(VW Lupo)
- ▶ FCEV (PNGV Program, Freedom CAR)

■ 자동차 업계 M&A : 차세대 기술개발 연합체 구축

현대,기아 연구개발본부

■ 향후 10년간 자동차재료 적용 비율 예측

- 질감 재료(스틸,주철)는 현저한 감소, 경량재료 (알루미늄, 마그네슘, 플라스틱) 크게 증가 전망
- * 알루미늄, 마그네슘, 플라스틱의 현저한 증가 예상

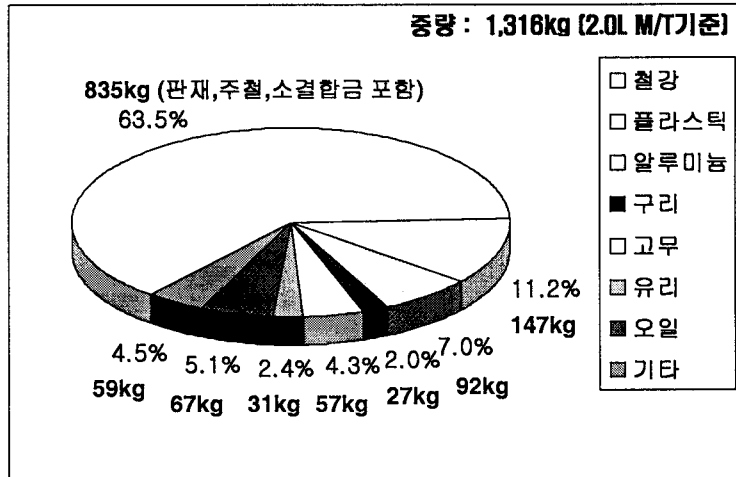
* MIDDLE CLASS SEDAN 기준 (총중량 : 1340kg)

재료구분	1998 실적치 kg (증량비,%)	2004 (27.5MPG) 증감율(%)	2009 (30MPG) 증감율(%)	2009 (35MPG) 증감율(%)
알루미늄	99.0 (7.4)	9	14	17.5
주철	162.5 (12.1)	5(l)	10(l)	20(l)
세라믹스	-	1	2	4.5
구리합금	21.0 (1.6)	0.5(l)	5(l)	6(l)
유리	43.0 (3.2)	0	0	1(l)
마그네슘	3.0 (0.2)	7.5	10	20
플라스틱/복합재료	110.5 (8.2)	10	15	20
소결합금	15.0 (1.1)	5	5	7
고무 (타이어 포함)	63.0 (4.7)	0	0	1(l)
스틸	820.0 (61.0)	5(l)	10(l)	15(l)
아연 다이캐스팅	6.0 (0.5)	2	3	4

* 북미 자동차 적용재료 사용 비율 예측 (Delphi X)

현대,기아 연구개발본부

■ 국내 중형차 재료 사용 비율 현황



현대,기아 연구개발본부

■ 차량 경량화 현황

1. 차체 경량화

- 알루미늄, 플라스틱, 고장력강판 적용이 주류
- 알루미늄 차체, 플라스틱 차체, 스페이스 프레임 차체, 고장력 강판 적용 차체

2. 샤시/의장 경량화 현황

- 알루미늄 (복합재료 포함), 마그네슘화가 주류
- 대상 부품 : 크로스 멤버, 너클, 브레이크 디스크, 로드 휠, 로어암, 브레이크 캘리퍼, 시트 프레임, 범퍼 빔

3. P/T 경량화 현황

- 알루미늄, 마그네슘화 및 최적 설계
- 대상 부품 : 알루미늄 실린더 블록, 마그네슘 실린더 헤드 커버, 마그네슘 T/M 케이스 & 클러치 하우징

현대,기아 연구개발본부

■ 각종 경량재료의 경량화 효과 및 COST 비교

경량재료	대체대상재료	경량화(%)	상대가격비 (부품당)
고장력강	연강	10	1
알루미늄	강, 주철	40-60	1.3-2
마그네슘	강, 주철	60-75	1.5-2.5
마그네슘	알루미늄	25-35	1-1.5
섬유강화 플라스틱 (Glass FRP)	강, 주철	25-35	1-1.5




현대,기아 연구개발본부

2. 본 론

1. 알루미늄 재료
 - 알루미늄 재료 적용 추이
 - 알루미늄 부품 적용 현황
2. 알루미늄 기지 복합재료
 - 복합재료 특성 및 적용 추이
3. 마그네슘 재료
 - 마그네슘 특성 및 적용추이
4. 철강 재료
 - 철강 경량화 기술 및 추진방향
5. 분말 재료
 - 기술 현황 및 적용 동향

현대,기아 연구개발본부

■ Concept Car in the PNGV

Descpt.	GM Precept	Ford Prodigy	Chrysler ESX3
Figure			
Dem. (mm)	4,906 × 1,726 × 1,383 (2,839)	4,747 × 1,755 × 1,144 (2,781)	4,897 × 1,885 × 1,405 (3,000)
Weight	2,875 lb (1,304kg)	2,387 lb (1,083kg)	2,250 lb (1,021kg)
Fuel Con.	80 mpg	70 mpg	72 mpg
Cd Value	0.163	0.199	0.22
Drivetrain	<ul style="list-style-type: none"> FF,FR Drive Type - FF : Motor (35kW) - FR : 1.3 l 13 DSL (Isuzu) 5 MT, ASG 	<ul style="list-style-type: none"> FF Drive Type - Motor (35kW) + 1.2 l 14 DSL 5 MT, ASG 	<ul style="list-style-type: none"> FF Drive Type - Motor (15kW) + 1.5 l 13 DSL 6 MT, ASG
Lightweight Materials	<ul style="list-style-type: none"> Aluminum Space Frame AI Body, AI Chassis Parts 	<ul style="list-style-type: none"> Aluminum BIW AI Chassis Parts 	<ul style="list-style-type: none"> Plastic BIW AI Chassis Parts

현대,기아 연구개발본부

■ 외국 초경량 차량 개발 현황
일본

Honda Insight (HEV)

- Body에 경량 재료 대폭 적용
 - Honda Civic hatchback에 비해 47% 경량화
- 알루미늄 : space-frame, bumper beam, steering hanger, roof, floor, wheel wells, rear quarter-panels, bulkhead, doors, hood, front low arm
- 6각 압출재를 front-side frame member에 사용하여 내충격성 확보
- 플라스틱 : front fenders, spoilers, under body cover, rear fender
- 마그네슘 : oil-pan
- 벤딩 강도 13%향상, 비틀림 강성 38% 향상(등급 스틸 차량 대비)





Toyota ES3 (HEV)

- 거의 모든 부분이 알루미늄으로 제작된 대표적인 차량
- 알루미늄 : body structure and closures, suspension(Lower Arm, Caliper etc), Rear Drum(MMC)
- 마그네슘 : Front Seat Frame
- 공차 중량 약 700kg, 연비 37km/L

현대,기아 연구개발본부

■ 외국 초경량 차량 개발 현황


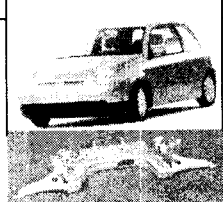
미 국

	<p>Plymouth Prowler</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 알루미늄 : Body tub components, hood, deck lid, doors, hood, Space-frame ■ 서스펜션 Arm류에는 알루미늄 thixo-casting 적용 ■ 플라스틱(Sheet Molding Compound, SMC) : panel, fenders
	<p>GM EV1</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 알루미늄 : Space Frame, front/rear suspension, front calipers ■ 플라스틱 : Hood, doors, roof, trunklid, front fenders, rear quarter panels, rocker panels, rear-wheel skirt ■ Squeeze casting 알루미늄 road wheel ■ 복합재료(metal-matrix composite) : Brake rear drums ■ 마그네슘 : seat frame, steering wheel insert
	<p>Lincoln LS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 450 pounds(204kg)의 알루미늄 사용 : 외판, 서스펜션 Arm류, front/rear brake caliper, engine block, cylinder heads

현대,기아 연구개발본부

■ 외국 초경량 차량 개발 현황

유 럽

	<p>Audi A2</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 세계 최초 대량 생산 규모(년 6만대), 가격 £9,650 ~ 10,550 (1,800만원) ■ 무게 : 855kg (동일 사이즈의 스틸 차량 대비 150kg 경량화) → steel 구조의 60% 무게 ■ 알루미늄 : Space frame, vacuum die casting nodes, axle mounting frame, control arms, spring struts, front brake calipers, rear brake drums engine block(16kg 경량화) ■ 단조재 알루미늄 Road wheel 적용 ■ 1.2 TDI엔진은 EUIII emission 규제치 만족 ■ 6만km 이상 주행시 알루미늄 차량 제작에 따른 추가 에너지 소비분 만회
	<p>VW LUPO(3 Liter Car)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 알루미늄 : Moving Parts , Chassis Parts(Lower Arm, Cross Member etc) Seat Frame , Rear Brake Drum(MMC) ■ 마그네슘 : Tail Gate Inner Panel(High Vacuum Die Cast) ■ 엔진 : 1.2L I3 TDI (Al Block, Head, Gear Box Housing) ■ 공차 중량 : 800kg, 연비 100km/3Liter

현대,기아 연구개발본부

■ 알루미늄 모노코크 차체 개발

1.개 요

- ▶ 강 판 → 알루미늄 판재

2.효 과

- ▶ 경량화 : 50% (차체 중량 대비)
- ▶ 연비 향상 : 10% 이상

3.적용 현황

- ▶ 혼다 NSX, 포르쉐 928GT
페라리 TESTAROSA, 포드 링컨 타운카 등



4.개발현황

- ▶ 티뷰론 ALL 알루미늄 차체 한정 양산 (97년: Special Edition)
- ▶ 티뷰론 알루미늄 차체 부품 양산 (97년)

■ 알루미늄 스페이스 프레임 차체 개발

1.개 요

- ▶ 강 판 → 알루미늄 압출재, 판재
- ▶ 프레스 → 벤딩, 프레스

2.효 과

- ▶ 경량화 : 40% (차체 중량 대비)
- ▶ 차체 강성 및 충돌 강성 : 20% 향상

3.적용 현황

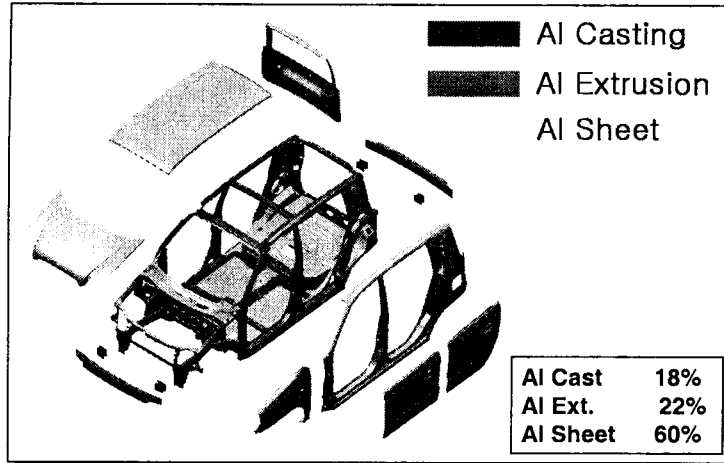
- ▶ 아우디 A8 / A2, 혼다 인사이트
로터스 엘리제 외 다수

4.개발현황

- ▶ 프라스틱 외판 아토스 스페이스 프레임 시작차 제작 ('00.10)
- ▶ 알루미늄 외판 아토스 스페이스 프레임 시작차 제작, 평가 ('01.10)



■ 알루미늄 스페이스 프레임 재료 구성비



현대,기아 연구개발본부

■ 알루미늄 스페이스 프레임 제조 관련 주요 기술

1. 설계

- 형상 및 Energy Absorb System의 최적화

2. 재료

- Al 판재 (5XXX Series : High Elongation, 30%)
- Al 압출재 (6XXX Series : T6 Heat Treated)
- Al 주조재 (A356, Thin wall Casting, T6 Heat Treated)

3. 공정 기술

- 프레스 : 금형 설계, Spring Back 제어
- 벤딩 : Stretch Bending, 3차원 벤딩, 칫수 보정기술
- 주조 : 고신율 합금 개발, 주조 해석, 열변형 방지 기술
- 접합 : MIG/TIG, Spot Welding, Rivet Bonding

현대,기아 연구개발본부

■ 기타 주요 알루미늄 부품 적용 및 개발 현황 (1)

주요 부품	기존 재질	대체 재질	비 고
엔진 블록	주철(FC25)	AC2B,ADC12	저압/ 다이캐스팅
엔진 헤드	주철(FC25,FCH1)	AC2B, AC4CH	저압/ 중력주조
미션 케이스	주철(FC25)	ADC10,12	다이캐스팅
오일 팬	감판 프레스	ADC10,12	다이캐스팅
로어 암	스틸 프레스/ 강재	A6061/ A356	열간단조/ 반응고주조
브레이크 캘리퍼	주철(FCD45)	A356	용탕단조
브라켓트류	스틸 프레스/ 강재	A356	용탕단조/ 중력주조

현대,기아 연구개발본부

■ 기타 주요 알루미늄 부품 적용 및 개발 현황 (2)

주요 부품	기존 재질	대체 재질	비 고
범퍼 빔	스틸 프레스/용접	A6061	압출/용접
시트 프레임	스틸 프레스/용접	A6061(Frame) A5032(Plate)	압출/프레스/용접
카울 크로스바	스틸 파이프/ 프레스/용접	A6061(Bar) A5032(Plate)	압출/프레스/용접
서브 프레임	감판 프레스	A356	중력주조
너클	주철(FCD45)	A356	용탕단조
로드 휠	스틸 프레스 알루미늄	A356	용탕단조

현대,기아 연구개발본부

■ 알루미늄 복합재료 브레이크 디스크(입자강화)

1. 개요

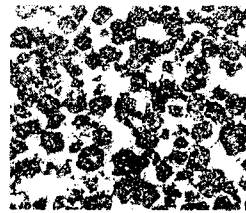
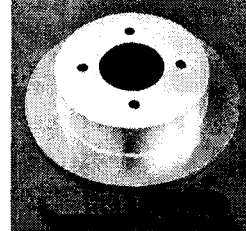
- ▶ 주철 → 알루미늄 복합재료 (SiCp 20-30%)
- ▶ 중력주조 → Stir Casting (사형주조)

2. 효과

- ▶ 경량화 (55%↓/개)
- ▶ 브레이크 제동 특성 향상 (Judder Free)

3. 적용 현황

- ▶ 로터스 엘리제
- ▶ 크라이슬러 Prowler, VW LUPO 3-Liter Car



현대,기아 연구개발본부

■ 알루미늄 복합재료 피스톤(섬유강화)

1. 개요

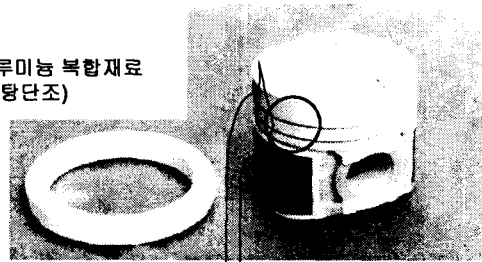
- ▶ Ni-resist 주철(Top Ring부) → 알루미늄 복합재료
- ▶ 중력주조 → Squeeze Casting (용탕단조)

2. 효과

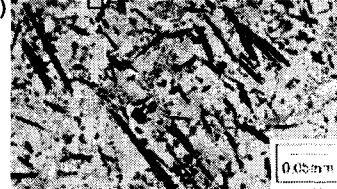
- ▶ 경량화 (609 → 578g, 5%↓/개)
- ▶ 냉각효율 및 강도향상

3. 적용 현황

- ▶ 도요다 Dyna
- ▶ IVECO Eurotracker 외



예비성형체(프리폼)



현대,기아 연구개발본부

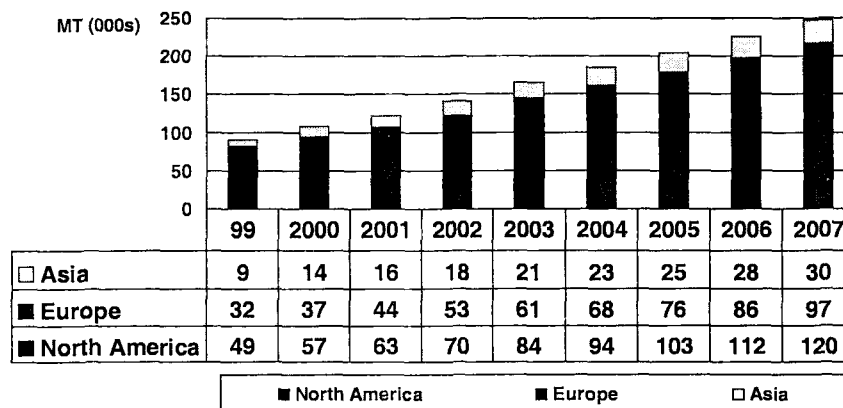
■ 마그네슘 특성
1. 주요 특성

구분	가격	중량	설계 특성
Aluminum	Mg의 ½	Mg의 1.5 배	장점 : Cost, 강성 단점 : 설계 변경 난이
Magnesium	Steel 대비 4 배 Al 대비 2 배	Steel 대비 1/3 Al 대비 2/3	장점 : 중량, 비강도, 생산성, 높은 설계자유도 단점 : Cost, 설계 변경 난이, 강성

2. 사용 목적

- ① 경량화 요구가 시급하고, 효과가 큰 부품(의장)
- ② 마그네슘의 소재특성을 이용한 대형 모듈화구조 부품
- ③ 경량화 및 성능향상(NVH / 안전 / 조립성)을 동시에 획득 가능한 부품

현대,기아 연구개발본부

■ 마그네슘 재료 적용 추이


Source : Meridian Presentation

현대,기아 연구개발본부

■ 마그네슘 부품 적용 동향

구분	적용 부품	적용 가능 부품
Interior	Instrument Panel, Seat Frame Steering Wheel Core Steering Column Mounting Bracket	Glove Box
Power Train	Cylinder Head Cover Intake Manifold Oil Pan Manual Transmission Housing 4 Wheel Drive Case	Engine Block Automatic Transmission Housing
Chassis	Road Wheel Brake Pedal Bracket	Suspension Parts
Body	Tail Gate Inner Panel	Door Inner Panel

현대기아 연구개발본부

■ 외국 마그네슘 부품 개발 현황(1)

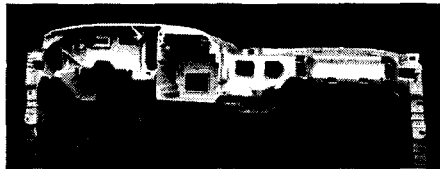
마그네슘 인스트루먼트 판넬 적용 사례



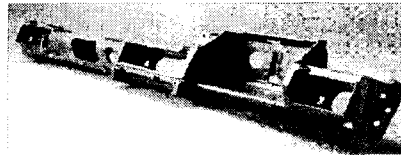
GM C-Car



Daimler-Chrysler Prowler



GM G-Van

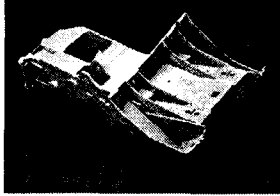


Audi V8 Quattro

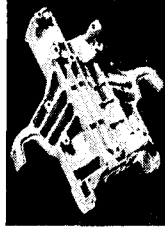
Source : Meridian Presentation

현대기아 연구개발본부

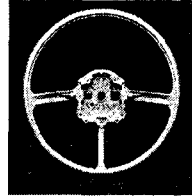
■ 외국 마그네슘 부품 개발 현황(2)



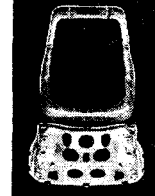
GM Support Brkt



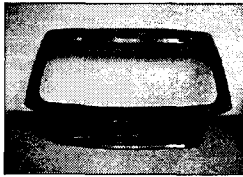
GM Steering Colmn Mounting Brkt



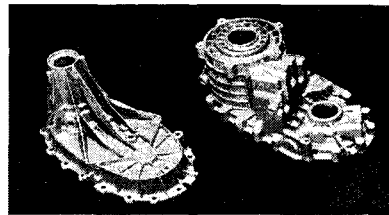
Alfa Romeo Steering Wheel



Alfa Romeo Seat Frame



VW Lupo 3L Car Tail Gate- Inner



GM 4WD Transfer Case

현대,기아 연구개발본부

■ 마그네슘 인스트루먼트 판넬

1. 개요

- ▶ STEEL +플라스틱 → 마그네슘 (AM60B)
- ▶ 프레스+용접+사출 → 다이캐스팅

2. 효과

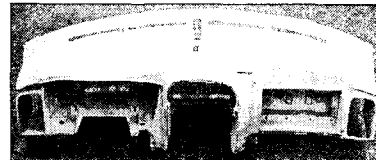
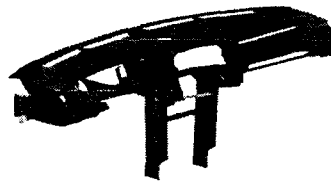
- ▶ 경량화 (13.5 kg → 7.5 kg, 45%↓)
- ▶ NVH 향상, 안전성능향상, 조립공수절감

3. 적용 현황

- ▶ GM Savana, Park Avenue, GMT 800
- ▶ 포드 Explorer, F-150 외 다수 차종

4. 개발현황

- ▶ 중형차용 시작품 개발중



현대,기아 연구개발본부

■ 마그네슘 수동변속기 케이스
1.개 요

- ▶ Al (ADC12) → Mg (AZ91D)
- ▶ 다이캐스팅 구조

2.효 과

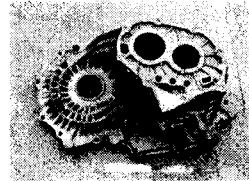
- ▶ 경량화 (약5.4kg/대) : Al (16.2) → Mg (10.8 kg)
- ▶ NVH 개선 (SDC Al :1% → Mg : 25%)

3.적용 현황

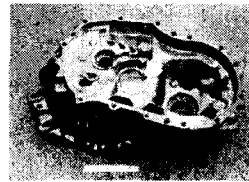
- ▶ GM CORVETTE, 포드 RANGER, BRONCO
- ▶ VW LUPO, 아우디 A4, A6, TT

4.개발현황

- ▶ 중형차용 시작품 개발 중



Trans-axle Case



Clutch Housing

현대,기아 연구개발본부

■ 마그네슘 스티어링 휠 코어
1.개 요

- ▶ Steel Pipe → 마그네슘(AM50B)
- ▶ 프레스 + 용접 → 다이캐스팅

2.효 과

- ▶ 경량화 (1.2kg → 0.6kg, 50%↓/개)
- ▶ 공회전 진동 감소

3.적용 현황

- ▶ GM GMT 130, S/T, Park Avenue
- ▶ 포드 PN105, FN74, X200 외 다수 차종

4.개발현황

- ▶ 중형차/준중형차용 양산 적용중



현대,기아 연구개발본부

4-1 철강경량화 기술 : ULSAB 기술이 선도하고 있음
■ ULSAB 개요

- 경량재료(알루미늄, 플라스틱 등)에 대응하여 철강재료만으로 경량화 달성 (약 30%, 1300⇒907kg) 가능성 제시
- 국제철강협회(IIISI) 주관으로 포항제철 등 국내외 20개국 33개사의 참여로 포르쉐 엔지니어링과 로터스 엔지니어링에서 연구수행

■ 상세개발내용

재료기술	설계기술	생산기술
1. 고장력강판 확대적용(90%) 및 고강도화 (45K급 이상 50%적용) 2. 40K급 소부경화(BH)강 적용 - Door Outer Panel 등 3. Hot Forming Steel 적용 - Floor Cross Member 등	1. 충돌에너지 분산구조 - FRT S/MBR & Sill Side 직결 2. 일체성형구조 - Rail Roof Side + Pillar 일체화 3. 관통이음구조 - Front Pillar & Cowl 관통 이음	1. 테일러드블랭크(TWB) 적용 - Body Side Outer 등 2. 하이드로포밍 적용 - Rail Roof Side, Door Frame 3. 레이저용접 - Rail Roof Side

현대,기아 연구개발본부

■ 철강업계 향후 추진 방향

고강도강판 개발	- 590MPa급 차체구조용 강판 - 780MPa급 범퍼레일, Road Wheel용 강판 - 1470 MPa급 도어임팩트바용 강판
강판 신가공기술 및 소재개발	- 하이드로포밍기술 및 튜브 소재개발 - 테일러드블랭크 용접기술개발
자동차업계와 공동협력체제 구축	- Auto Steel Partnership 구축 ; 북미 12개 철강maker와 빅3가 응용기술개발, 품질향상도모 - 일본 5개 철강업체와 10개 자동차사가 강판규격을 기존 650종에서 112개종으로 축소하여 원가절감 추구 - 국내는 HMC와 POSCO가 공동으로 중점국가 과제 수행중
환경친화형 표면처리강판 개발	- 연료탱크용 무연표면처리강판 ; 유럽 환경규제 대응 - 표면처리 강판의 단층도금화 (GA, GI, EG)

현대,기아 연구개발본부

자동차업계 추진 방향

- (1) 각사 실정에 맞는 기술을 선별적으로 적용
 - 프레스성형시 스프링백, 금형 마모 등을 고려하여 고장력강판 선별 적용
 - 차체부품은 테일러블랭크, 샤시부품은 하이드로포밍기술을 우선적으로 적용중
- (2) 최근 40% 읍셋충돌등 안전규제 강화에 대응하면서 원가절감을 동시에 만족시키기 위해 철강재료로 경량화 추진
- (3) 각사의 구체적 추진방안 : 고안전 초경량 철강 차체 구현

- 충돌안전 철강차체
 - 충격흡수구조 및 고강도 Cabin유지
- 차체를 변형구간(전방부)과 변형이 없는 구간(Cabin)으로 구분하여 승객의 생존공간 유지
- 측방향 충돌에 대비하여 Triple H-구조를 형성 (Floor부, Roof부, Side Frame부)
- 충돌에너지 흡수차체와 고강성 Cabin 구조

철강차체 적용현황

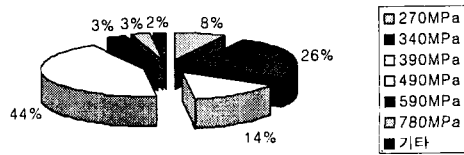
고장력강 적용 비율

자동차 업체	고장력강 적용비율(%)
ULSAB	90(%)
당사	40 - 50(%)
B사	50(%)
T사	48(%)
F사	60(%)

고강도화 필요

자동차 업체	주력 강도(%)
ULSAB	490MPa(44%)
당사	270MPa(54.9%)

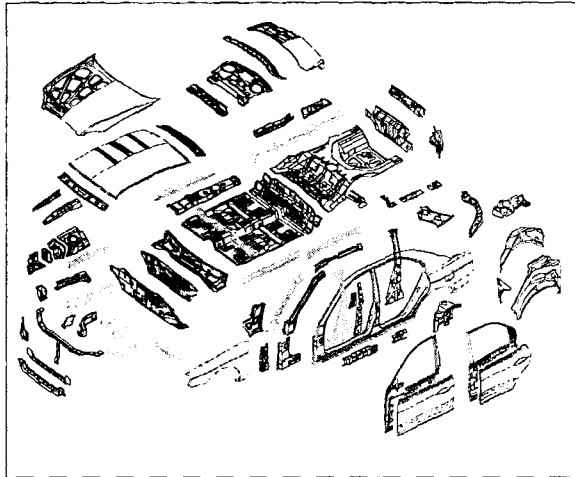
ULSAB차체 강판분포



당사 소형차 차체강판 분포



■ 재료별 적용 현황(고장력 강판)



■ 고성형성 고장력 강판

1. 대쉬 패널
2. 센터 플로어
3. 리어 플로어
4. 도어 인너
5. 트렁크 리드 인너
6. 후드 인너

■ 소부 경화 고장력 강판

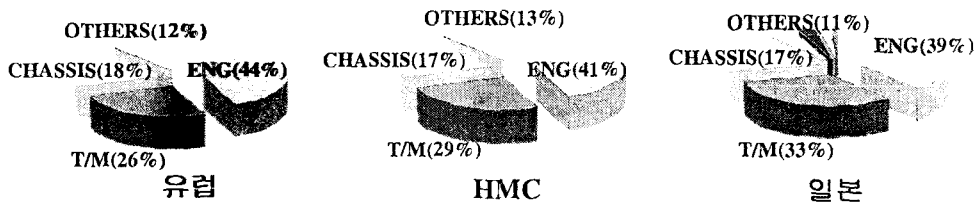
1. 도어 아웃터
2. 후드 아웃터
3. 트렁크 리드 아웃터
4. 루프
5. 웬다
6. 사이드 아웃터

■ TRIP형 고장력 강판

1. 프론트 사이드 멤버
2. 센터 플로어 사이드 멤버
3. 후론프/센터 필라 인너
4. 리어 플로어 사이드 멤버

4-3. 분말재료 기술 개발 현황

■ 자동차 SYSTEM별 분말 부품 적용 비율

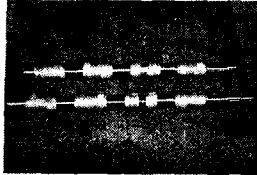


■ 자동차대당 분말 부품 중량 비교(승용차 기준, 2000년)

국내	일본	북미	유럽
6.7kg (Max. 12kg)	6.5-6.7kg	15.9kg (Max. 27kg)	7.0-8.0kg

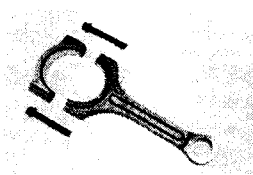
주요 적용 부품

◆ 소결 중공 CAMSHAFT



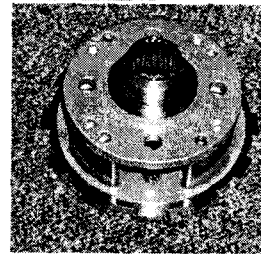
1. 제조 공법
 - ▶ 부분품 조립(CAM + PIPE)
 - ▶ 액상소결과 동시 확산접합
2. 특징
 - ▶ 고내마모성 소결재CAM
 - ▶ 액상 생성에 의한 확산접합
 - ▶ PIPE내부 OIL 공급 통로 활용

◆ 분말 단조 CON-ROD



1. 제조 공법
 - ▶ ROD / CAP 일체단조
 - ▶ FRACTURE SPLITTING
2. 특징
 - ▶ 중량면차 감소(±1.5g)
 - ▶ 진동 소음 저감
 - ▶ 원가절감

◆ 유성 치차

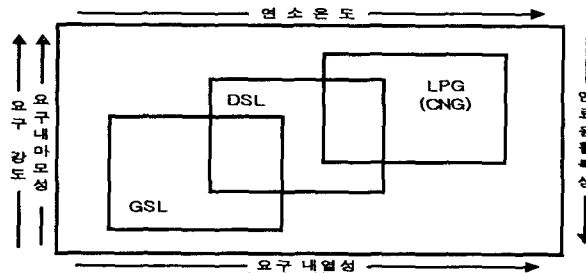


1. 제조 공법
 - ▶ 분말 성형(BOSS, FLANGE)
 - ▶ 소결과 동시에 BRAZING접합
2. 특징
 - ▶ NEAR NET SHAPE 성형에 의한 가공 공정수 절감
 - ▶ 비용침성 BRAZING재 적용

현대,기아 연구개발본부

VALVE SEAT

▶ 사용 연료별 특성 분류



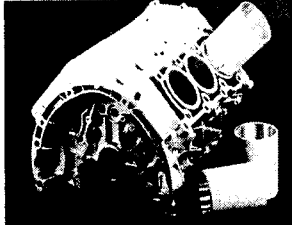
▶ 개발 방향 및 과제

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * 내마모성 향상 * 원가절감 * 환경 친화형 재료 | | <ul style="list-style-type: none"> * 고속도 공구강계 재료 개발 * 내열 내마모 경질상 개발 * Co-FREE 합금 재료 개발 * Pb-FREE 재료 개발 |
|--|--|--|

현대,기아 연구개발본부

분말야금의 신기술

◆ SPRAY FORMING CYL-LINER



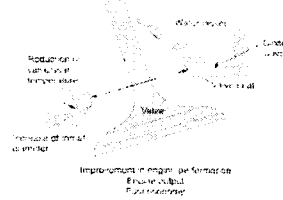
1. 제조 공법 및 소재
 - ▶ 분무성형 + 압출
 - ▶ 소재 : 과공정 Si합금
Al-(18-30)% Si-X
2. 효과
 - ▶ 경량화 : 60%
 - ▶ Bore 밀착성 향상

◆ THERMAL SPRAY 응용



1. 공법 : 실린더 BORE 내측에
PLASMA SPRAY
2. 효과
 - ▶ 경량화,
 - ▶ 내마모성 향상
 - ▶ 배기량 증대

◆ LASER CLADDING VALVE SEAT



1. 공법 : 실린더 헤드에 레이저 조사, 용융과 동시에 분말 FEED하여 표면 합금화
2. 효과
 - ▶ 적경 증대 → 엔진출력 증가
 - ▶ 온도저하 → 연비향상
 - ▶ 밸브, 밸브시트 내구성 향상

차세대 자동차의 개발 추진 방향

- 대량 생산 차량 : ULSAB (20 ~ 25% 경량화)
- 환경차량 (EV, HEV, FCEV) : New Platform 적용
 - ☞ 알루미늄 모노코크 또는 스페이스 프레임
- 초저연비차량 : 소형차, Moving Parts 중심
경량화 (알루미늄, 마그네슘, 플라스틱)
- 원소재 및 부품업체와 긴밀한 협조체제 구축
 - 안정적 소재 수급, 신기술 공동 개발 등 필요

3.결 론

- 알루미늄 : 지속적인 개발 및 적용 증가 예상
(중형차기준 '05년 12%정도 차지,
→ 샤시계 부품, 바디, 엔진, 미션 등)
- 복합재료 : 샤시계 일부 부품 개발 및 적용 예상
(리어 브레이크 드럼, 프로펠러 샤프트)
- 마그네슘 : 서스펜션, 바디부품 개발 및 적용 증가
(인스트루먼트 판넬, 시트프레임 등)
- 철강재료 : 차체 고강도강판 적용 증가 예상
(고장력강판 확대적용 및 고강도화)
- 분말재료 : 구조용 및 기능성 부품 적용 증가