IRS Global
Information Research Service Global

IRS 글로벌 홈페이지(www.irsglobal.com)에서는 보다 다양한 산업 보고서 정보를 제공하고 있습니다.

# 자동차 경량화 글로벌 트렌드와 소재별 핵심기술 개발전략

## Ⅰ. 자동차 산업의 경량화 요구 및 대응 동향

1. 자동차 산업의 발전 배경 및 미래 전망
1-1. 자동차 경량화 배경과 향후 전망
1) 자동차의 성장과 환경에 미치는 영향
2) $CO_2$ 배출량 저감을 위한 자동차 산업의 동향
3) 가솔린차의 연비향상과 차체의 경량화
1-2. 자동차를 둘러싼 환경과 차세대 자동차 기술
1) 자동차를 둘러싼 환경과 대응 기술
2) 자동차의 대분류
3) 차세대차의 구조와 HV 차의 분류
4) EV 차의 성능과 과제
5) 에너지 밀도 향상의 로드맵과 EV 차 전지 성능
6) 차세대차의 성능
7) 향후 엔진자동차와 차세대차를 전개하기 위한 방식
1-3. 환경 과제에 대한 자동차 산업의 대응
1) 전세계 $CO_2$ 총배출량 추이와 누적 $CO_2$ 배출
2) 국가별・업종별 $CO_2$ 배출량
3) 자동차 산업의 $CO_2$ 배출규제와 규제달성 가능성
4) 각국의 자동차 배기가스 규제 동향
5) 미국 캘리포니아주의 ZEV 규제
6) 중국의 NEV 규제
7) 발전 분야에서의 $CO_2$ 배출 감축 목표
1-4. 미래의 자동차 판매대수와 $CO_2$배출량 예측
1) 2040 년 세계의 신차 판매대수 예측
2) 보유대수 예측과 $CO_2$ 배출량에 대한 영향
3) 재검토되어야 할 $CO_2$배출량 규제치

2. 미래 자동차에 요구되는 기술 및 대응 동향
2-1. 탈석유를 위한 자동차의 에너지 대응
1) 바이오/수소연료로의 전환
2) 전기의 수소 변환
3) 발전 형태와 WtW $CO_2$ 배출량
2-2. 자동차 선진기술과 내연기관차의 개량 기술
1) 개요
2) 엔진 개량 기술
2-3. 미래의 자동차 전망과 패러다임 전환
1) 미래 엔진자동차와 차세대차의 비율
2) 자동차 업계의 패러다임 전환

2-4. 소재와 제조방법 선택에 따른 자동차 경량화
1) 계속되는 자동차 경량화에 대한 요구
2) 소재의 선택
(1) 마그네슘으로의 시프트
(2) 플라스틱 대체품
3) 제법의 비교 검토
(1) 칙소몰딩(Thixomolding)
(2) 광조형법(SL)
(3) 선택적 레이저 소결(SLS)
(4) 직접 금속 레이저 소결(DMLS)
4) 향후 검토 과제
(1) 자동차 경량화에서 3D 프린터의 가능성
(2) 경량화 검토 과제

**Ⅱ. 자동차 경량화 트렌드 및 멀티 소재화**

1. 자동차 경량화 트렌드 및 시장 동향
1-1. 자동차 경량화 관련 기술개발 동향 트렌드
1) 개요
2) 차체에 초하이텐 적용 실적과 동향
(1) 하이텐 적용 배경과 경위 및 적용 사례
(2) 초하이텐 부품의 설계
(3) 초하이텐 성형・용접
(4) 향후 방향성
3) 하이텐 개발 현황과 향후 전망
(1) 철의 특징과 하이텐 개발
(2) 고강도・고기능 하이텐
(3) 라이프 사이클에 근거하는 $CO_2$배출량 및 리사이클
(4) 차세대 하이텐의 개발
4) 멀티소재화 동향과 향후 요구되는 기술
(1) 멀티소재화에 따른 경량화 기술 동향
(2) 향후 자동차의 변화와 과제
(3) 앞으로 요구되는 경량화 기술
5) 멀티머티리얼 토폴로지 최적화에 의한 차체 구조의 고성능・경량화
(1) 토폴로지 최적화의 개념
(2) Level Set 법에 의한 토폴로지 최적화
6) 정리
1-2. 자동차 경량화 시장동향
1) 자동차 경량화 부품의 시장동향
(1) 개요
(2) 세계시장
(3) 국내시장
(4) 국내외 업체별 경량화 동향
2) 자동차용 경량화 소재의 시장동향
(1) 개요
(2) 최근 동향
3) 자동차용 수지소재의 시장동향
(1) 시장 개황
(2) 주요 토픽
(3) 향후 전망
4) 금속소재 시장동향
(1) 개요
(2) 세계시장
(3) 국내시장

(4) 국내외 업체별 금속소재 경량화 동향
5) 슈퍼엔지니어링 플라스틱 소재의 시장동향
(1) 개요
(2) 세계시장
(3) 국내시장
1-3. 자동차 경량화 관련 시장전망 및 전략 분석
1) 차세대 자동차의 시장전망
(1) 시장 개황
(2) 주요 토픽
(3) 향후 전망
2) 자동차 전동화에 의한 시장예측
(1) 전기자동차 시장 개요
(2) 자동차 전동화에 의한 부품시장
3) 새로운 모빌리티를 향한 주요국의 전략 비교
(1) 새로운 모빌리티의 과제
(2) 독일의 모빌리티 전략
(3) 일본의 모빌리티 전략
(4) 현실적인 모빌리티 시점

2. 자동차 소재의 멀티소재화 및 산업별 동향
2-1. 멀티소재화의 배경과 동향
1) 개요
2) 자동차를 둘러싼 환경과 대응 방향성
(1) CO2 배출 규제와 파워트레인 동향
(2) 자동차 산업의 대응
3) 구조부재의 멀티소재화 동향
(1) 구조재료의 기술 개발
(2) 구조부재의 멀티소재화
4) 파워트레인의 멀티소재화 동향
(1) 철강에서 알루미늄으로 전환되는 동향
(2) 엔진 주변을 중심으로 알루미늄에서 수지화로의 움직임
(3) 경금속 및 복합재로의 전환
5) 정리
2-2. 완성차업체에 의한 소재기술의 진화
1) 자동차 경량화를 위한 철강소재에 대한 기대
(1) 자동차를 둘러싼 환경과 경량화에 대한 니즈
(2) 경량화의 가치와 소재 역할
(3) 경량화에 대한 철강소재 개발 대책
(4) 특수강에 대한 앞으로의 기대
2) 자동차 경량화에 기여하는 소재개발과 채용 동향
(1) 자동차를 둘러싼 환경
(2) 강판
(3) 알루미늄판
(4) 알루미늄 주물
(5) 마그네슘
(6) 수지
(7) 정리
3) 자동차의 멀티소재화와 이종재료 결합 기술
(1) 자동차를 둘러싼 환경
(2) 자동차의 멀티소재화
(3) 멀티소재화 기술의 과제
(4) 철강소재의 기술 진화에 대한 기대
2-3. 부품업체의 신소재에 대한 도전
1) 현가장치 부분의 경량화에 대한 도전
(1) 개요

(2) 소재의 고강도화
(3) 소재의 효율적인 활용
(4) 높은 강성/비중 소재로 치환
(5) 향후 전망
2) 전장부품의 경량화에 대한 도전
(1) 개요
(2) 구동모터
(3) 인버터
(4) 정리
3) 자동차 차체골격의 멀티소재화와 이종금속접합 기술
(1) 개요
(2) 강재와 알루미늄 합금을 활용한 멀티소재화에 의한 경량효과
(3) 이종금속접합
(4) 정리
2-4. 소재 제조업체의 경량화 대응 동향
1) 알루미늄합금의 자동차 채용 상황과 미래 전망
(1) 개요
(2) 자동차 차체 알루미늄합금판의 채용 상황
(3) 차체용 알루미늄합금판의 개발 동향
(4) 자동차에 대한 알루미늄합금의 향후 전망
2) 자동차 부품으로의 마그네슘합금 이용 상황
(1) 마그네슘의 특성
(2) 마그네슘 수요와 철강재와의 관계
(3) 자동차 경량화와 마그네슘 부품
3) 모터사이클용 커넥팅로드의 타이타늄합금 적용
(1) 개요
(2) 소재 비용에 대한 과제
(3) 제조 관련 과제
(4) 기능 관련 과제
(5) 정리
4) 수지 및 복합소재
(1) 자동차 그레이징에 요구되는 PC 수지의 특성
(2) 자동차 그레이징에 요구되는 내구성 향상
(3) 시장화 실적
5) 자동차와 파인세라믹스
(1) 파인세라믹스의 세계시장
(2) 자동차와 파인세라믹스
(3) 자동차 신시대와 세라믹스 솔루션

3. 자동차 전동차 트렌드에 따른 시장 동향
3-1. 전기자동차 경량화와 산업 동향
1) 자동차의 EV 화 동향 및 경량화
(1) 전기자동차 시대의 도래 및 관련 산업동향
(2) 전기자동차 초소형화 동향
2) 전기자동차의 주요부품
(1) 배터리팩
(2) 인버터
(3) 구동 모터
(4) EV 용 감속기
(5) ECU 제어 시스템
(6) DC/DC 컨버터
(7) 자동차 충전기
3-2. 경량화가 요구되는 EV 관련 배터리 시장동향 및 전략
1) 자동차 산업의 배터리 관련 동향
(1) 시장규모

(2) 업체 점유율
2) 차세대 배터리 시장에 관한 조사결과
(1) 세계시장 동향
(2) 주요 이슈
(3) 향후 전망
3) 자동차용 리튬이온배터리 시장동향
(1) 세계시장 동향
(2) 국내시장 동향
(3) 주요 이슈
(4) 한・중・일 주도 현황
(5) 유럽 시장 확대 전망
(6) 주요 업체별 대응 동향
4) 리튬이온배터리 주요 소재 시장동향
(1) 세계시장 동향
(2) 주요 소재 생산업체 동향
(3) 주요 이슈
(4) 향후 전망
5) 차재용 리튬이온배터리 업계 동향 및 전략분석
(1) LiB 업계의 동향
(2) 차재용 LiB 업계의 과제
(3) LiB 제조업체의 전략 변화
(4) 향후 동향

Ⅲ. 자동차 경량화를 위한 소재별 기술 동향 분석

1. 자동차 경량화 소재 개발 동향
1-1. 자동차 소재 및 경량화
1) 자동차 기술
2) 소재 기술
3) 자동차 구성 소재
(1) 자동차의 3 대 소재
(2) 소재의 개요
4) 경량화 기술
1-2. 차체 경량화 기술
1) 철의 고강도화
2) 소재 치환에 의한 경량화
(1) 알루미늄
(2) 수지
1-3. 자동차 부위별 중량과 동향
1) 차량 중량의 추이와 부위별 중량
2) 차체 경량화 동향
(1) 고장력강판
(2) Al(알루미늄)
(3) Mg(마그네슘)
(4) Ti(티타늄)
(5) 합성수지
(6) FRP(섬유강화수지)
3) 자동차 부품용 재료 구성의 동향

2. 자동차 경량화를 위한 수지 및 복합소재 기술개발 동향
2-1. 자동차용 플라스틱 소재
1) 개요
2) 자동차용 플라스틱 소재의 산업 동향
3) 금속 대체재로 이용되는 플라스틱
2-2. 열가소성 수지의 종류 및 용도

1) 자동차 부품에 사용되는 범용수지
(1) 폴리프로필렌(PP)
(2) 폴리에틸렌(PE)
(3) 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체 수지(ABS)
2) 자동차 부품에 사용되는 엔지니어링 플라스틱
(1) 폴리카보네이트(PC)
(2) 폴리아미드(PA) 나일론
(3) 폴리아세탈(POM)
(4) 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)
3) 자동차 부품에 사용되는 슈퍼엔지니어링 플라스틱
(1) 열가소성 폴리이미드(TPI)
(2) 폴리에테르이미드(PEI)
(3) 폴리페닐렌 설파이드(PPS)
(4) 폴리에테르에테르케톤(PEEK)
(5) 액정폴리머(LCP)
(6) 폴리프탈아미드(PPA)
(7) 폴리술폰(PSU)
(8) 폴리에테르술폰(PES)
2-3. 열경화성 수지의 종류 및 용도
1) 열경화성 수지의 종류, 특징, 자동차 부품으로서의 용도
(1) 폴리이미드(PI)
(2) 비스말레이미드(BMI)
(3) 에폭시 수지(EP)
(4) 폴리우레탄(PU)
(5) 페놀 수지(PF)
2) 엘라스토머의 종류, 특징, 자동차 부품으로서의 용도
(1) 열가소성 엘라스토머(TPE)
(2) 올레핀계 열가소성 엘라스토머(TPO)
(3) 스티렌계 열가소성 엘라스토머(TPS)
(4) 액상 실리콘 고무(LSR)
(5) 폴리우레탄 수지(PU)
3) 섬유강화수지(FRP) 자동차 부품으로서의 개발 동향
2-4. 탄소섬유강화플라스틱 소재의 기술개발 동향
1) 자동차 경량화에 따른 플라스틱 재료의 개량
(1) 트랜스미션 등에 이용되는 장기내구성 나일론 개발
(2) 자동차 전장품에서 피스톤까지 이용되는 수지 복합
(3) 사출성형 가공이 가능한 가교형 PEEK 개발
2) 탄소섬유 및 플라스틱 소재의 가공 기술
(1) 탄소섬유
(2) 플라스틱 재료와 가공기술 개발
3) CFRP 의 기술개발 동향
(1) CFRP 의 자동차 적용
(2) CFRP 의 제작 방법
(3) CFRP 에 의한 항공기 경량화
(4) CFRP 에 의한 플라스틱 재활용

3. 자동차 경량화에 이용되는 금속소재 기술개발 동향
3-1. 고강도강판
1) 개요
2) 분류
(1) 외판재(후드・도어・펜더 등)
(2) 내판재(멤버류 등)
(3) 섀시 강재(조향・제동장치)
3) 자동차 차체의 변화 및 철강소재의 요구조건
(1) 자동차 차체의 변천사

(2) 자동차용 철강소재에 요구되는 조건
4) 자동차용 강판의 진화 배경
(1) 경량화 및 연비 대두
(2) 개발 방식의 변화
(3) 대체재의 성장
5) 자동차용 강판의 경량화 동향
(1) 자동차용 강판 개발 동향
(2) 강판 공법 개발 동향
3-2. 알루미늄 합금
1) 개요
2) 알루미늄 특성
(1) 기계적 성질
(2) 주조성 및 용접과 납땜
(3) 화학적 성질
3) 알루미늄 합금의 종류
(1) Al-Cu 계 합금
(2) Al-Si 계 합금
(3) Al-Si-Mg 계 합금
(4) Al-Mg 계 합금
(5) Al-Cu-Si 계 합금
4) 알루미늄 소재의 자동차 경량화 동향
(1) 철강 대체재로서의 알루미늄
(2) 자동차용 알루미늄 적용 비중 전망
(3) 주요 부품 분야별 알루미늄 합금 적용 동향
3-3. 마그네슘 합금
1) 개요
2) 마그네슘 합금의 특징
(1) 마그네슘 합금의 채용 이점
(2) 마그네슘 합금의 문제점
(3) 경제성 및 생산측면에서의 특징
3) 마그네슘 적용 주요 부품 동향
(1) 인스트루먼트 패널
(2) 시트프레임
(3) 스티어링 휠
(4) 도어 인너 패널
(5) 변속기 부품(수동 트랜스미션 케이스 및 트랜스퍼 케이스)
3-4. 티타늄 합금
1) 개요
(1) 티타늄
(2) 티타늄 합금
(3) 티타늄의 적용분야 및 특성
2) 차량용 부품 적용 현황과 문제점
(1) 엔진 연관 부품
(2) 터보과급기
(3) 현가 부품
3) 티타늄 알루미나이드(TiAl)
1) 터보과급기
(2) 배기밸브
(3) 연결 봉
(4) 배기 장치
4) 티타늄 관련 제조 기술
(1) 분말야금공정
(2) 수소화물 분말 공정
(3) 티타늄(Ti) 조각(chips) 재활용공정

## Ⅳ. 자동차 경량화 기술개발 주요사례 분석

### 1. 자동차 부품의 경량화

1-1. 자동차 부품에 티타늄 적용에 의한 경량화와 전망
- 1) 개요
- 2) 티타늄이 채용된 자동차 부품
  - (1) 엔진 밸브
  - (2) 커넥팅로드
  - (3) 배기장치 부품
  - (4) 연료 탱크
- 3) 자동차 부품에 대한 티타늄 적용의 미래 전망
  - (1) 디자인성
  - (2) 광촉매 효과
  - (3) 비자성
  - (4) 자동차의 EV 화

1-2. 크랭크샤프트 경량화를 위한 기술 개발
- 1) 개요
- 2) 크랭크샤프트의 경량화
  - (1) 크랭크샤프트에 요구되는 성능
  - (2) 크랭크샤프트의 경량화 설계
  - (3) 핀 중공화 방식의 개요
- 3) 크랭크샤프트 경량화 공법 개발 사례
  - (1) 강성에 기여하는 기본 형상
  - (2) 경량화 설계 개념
  - (3) 공법 개발
  - (4) 생산 설비의 개발
- 4) 시제품에 의한 성형성 및 효과 검증
- 5) 설계 고도화를 위한 과제

### 2. 소재 및 기술 개발에 의한 자동차 경량화

2-1. 차체 프레임 경량화를 위한 요소기술과 적용 사례
- 1) 개요
- 2) 수지소재를 병용한 경량 프론트 사이드 멤버의 개발
  - (1) 검토 모델
  - (2) 단순한 소재 치환에 의한 경량화 영향
  - (3) 경량 차체 프레임의 검토
  - (4) 경량 차체 프레임의 실증
- 3) 충돌 성능을 높인 경량 센터필러의 개발
  - (1) 측면 충돌의 조건
  - (2) 붕괴모멘트의 시산
  - (3) 붕괴모멘트를 고려한 소재와 판두께 배치 검토
  - (4) 경량 센터필러의 CAE 에 의한 검증
- 4) 정리

2-2. 차체 경량화에 기여하는 하이텐 이용기술 동향과 전망
- 1) 개요
- 2) 고강도강판의 성형 기술
  - (1) 프레스 크랙에 대한 기술
  - (2) 프레스 주름에 대한 예측과 대책 기술
  - (3) 차원 정밀도 불량에 대한 기술
- 3) 충돌 해석기술 및 평가기술
- 4) 차체 강성 향상 기술
- 5) 고강도강판의 용접 기술
  - (1) 보디용 용접기술 개발 동향
  - (2) 섀시용 용접기술 개발 동향

2-3. 강성 평가기술에 따른 강성 향상과 경량화의 양립

1) 개요
2) 변형 형태에 주목한 강성 평가방법
  (1) 구조체의 강성
  (2) 판굽힘 변형도
  (3) 판굽힘 변형도에 의한 차체 구조 평가
  (4) 부품별 판굽힘 변형도 평가
  (5) 경량화와 강성 향상의 양립에 관한 고찰
3) 차체와 서스펜션 멤버의 고강성화 검토
  (1) 차량 경량화와 고강성화의 양립
  (2) 서스펜션 멤버의 경량화와 고강성화의 양립
4) 정리