



# 자동차 소재의 경량화

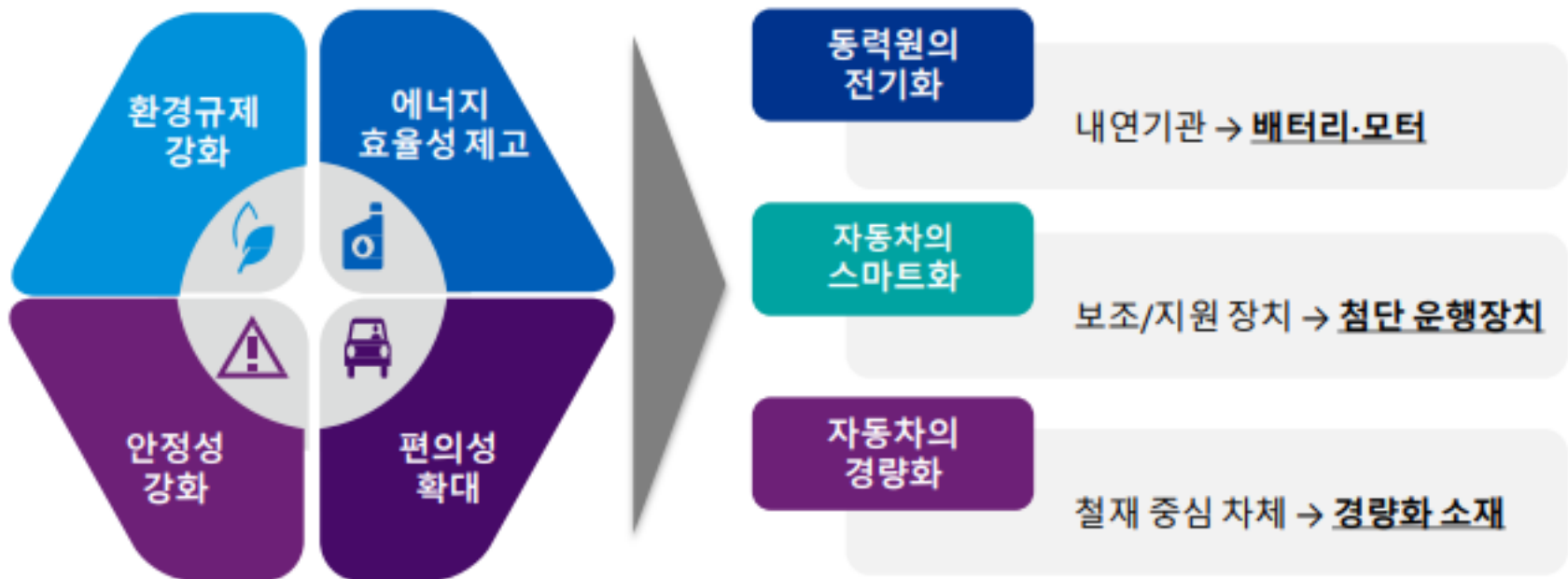
# 자동차 경량화 기술의 필요성

- 국가별 환경규제 강화에 대응하기 위해 최근 차량 경량화 기술 적용하고 있으며 중요성이 지속적으로 증가하고 있는 상황
- 안전 및 편의성에 대한 소비자의 니즈로 차량 중량은 증가하고 있으며, 이에 따른 기존 부품의 경량화가 절실한 상황
- 구조 경량화는 설계 변경이 어려우며 한정적으로 적용 가능, 공법의 경량화는 대규모 설비투자가 필요함으로 최근 소재의 경량화가 주목 받고 있음

# 다양한 경량화 소재의 개발

- 세계 경량화 소재 시장은 2020년 약 1,070억 달러에 이를 것으로 예상됨
- 사용화 전기차의 증가와 주행거리 향상을 위한 기술혁신은 경량화 소재 시장을 더욱 급소하게 성장시킬 것으로 전망
- 엔지니어링 플라스틱의 경우 경량성, 성형가공성, 저렴한 생산단가(상대적) 등의 장점으로 사용량이 증가하고 있음
- 최근 단순히 기존 소재를 대체하는 것 뿐만 아니라 전장화에 따른 잠재적인 시장 수요에 선제적인 대응이 가능한 고부가가치화 및 가공기술이 요구되고 있음
- 이에 따른 철보다 75% 가벼우면서도 강도와 탄성은 각각 10배, 7배 우수한 특성을 지니고 있는 탄소섬유 강화 플라스틱은 차세대 경량소재로 각광 받고 있음

# 자동차 산업의 트렌드 변화 양상



# 연비 개선 방법들의 장·단점 및 특징 비교

## 엔진/구동계 개선

- 장점 : 높은 개선 효과
- 단점 : 높은 투자 및 교체 비용

이미 상당부분 완성된 기술로 추가적인 기술 개발에 한계가 있음

## 공기저항 감소 디자인

- 장점 : 낮은 비용
- 단점 : 기술개발 한계

유선형 형태의 디자인을 일괄 적용하게 되면 제품 다양성을 충족하기 어려움

## 대체 에너지 구동

- 장점 : 가장 높은 개선 효과
- 단점 : 인프라 구축, 높은 비용

배터리전기차, 수소전기차 등 단기간 내 적용 확대가 어려움

## 차량 경량화

- 장점 : 다양한 요소 반영이 가능
- 단점 : 소재 연구 개발의 부담 큼

적용 주기가 짧고 다양한 경량화 방법을 통해 개선 여지가 높음

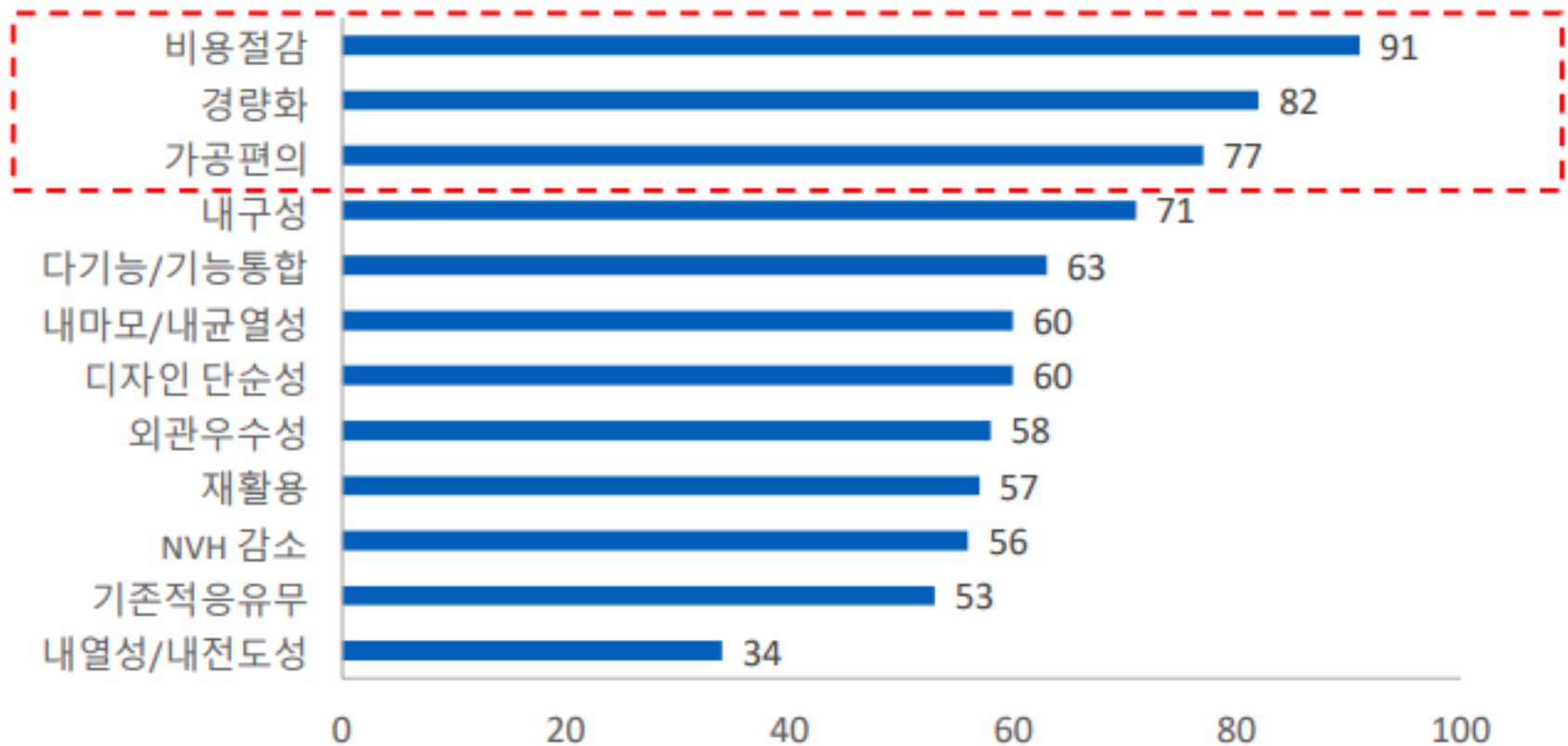
# 차량 경량화 세부 방법 및 특징

구분	의미	장점	단점	사례
구조의 경량화	요구 강도에 맞는 최적화 구조를 구현하여 소재 사용을 최소화	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 역량 활용 최대화</li> <li>개발시간 및 원가상승 최소화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>혁신적 설계 변경의 한계</li> <li>한정적인 적용 범위</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>튜브구조, 신구조, 복합결합구조</li> <li>최적 용접 설계</li> <li>Space Frames</li> </ul>
공법의 경량화	기존 소재를 보다 정교하게 가공하여 소재 사용량을 줄일 수 있는 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존소재 활용 가능</li> <li>원가상승 최소화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대규모 설비투자 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TWB(맞춤형 블랭킹)</li> <li>하이드로포밍</li> <li>핫스탬핑</li> </ul>
소재의 경량화	기존 철강소재를 경량소재로 대체 혹은 부분적으로 결합하는 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>경량화 효과가 가장 뛰어나</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공법 및 설계 변화로 인한 높은 비용 부담</li> <li>강도 등 기계적 성능 저하 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>알루미늄, 마그네슘</li> <li>고장력강판</li> <li>플라스틱, 탄소섬유, 섬유유리</li> </ul>

# 주요 글로벌 완성차 업체의 경량화 전략

회사명	경량화 전략 및 목표	모델명
Ford	<ul style="list-style-type: none"> <li>알루미늄 바디 적용으로 기존 철강 차체 대비 중량 340kg 감소</li> <li>연비개선과 안전 규제를 동시에 충족시키기 위한 고급 소재 활용</li> </ul>	F-150
GM	<ul style="list-style-type: none"> <li>알루미늄, HSS, CFRP 집중 투자를 통해 총 중량의 15% 감소 목표</li> <li>트럭 제품군 무게를 2020년까지 454kg 경량화 목표</li> </ul>	MY2016
BMW	<ul style="list-style-type: none"> <li>모듈별 차별적 소재 적용(라이프 모듈은 CFRP, 드라이브 모듈은 알루미늄으로 제작)</li> </ul>	i8
Audi	<ul style="list-style-type: none"> <li>약 20%의 알루미늄과 고합금강 사용으로 이전 모델 대비 100kg 감소</li> <li>초경량 알루미늄 ASF로 일반 강철 대비 차체 강성 60% 증가 및 중량 140kg 감소</li> </ul>	RS6, A8
VW	<ul style="list-style-type: none"> <li>이전 모델 대비 중량 100kg 감소 및 23% 연비개선</li> <li>이중소재 전략을 비용을 절감할 수 있는 경량화 솔루션으로 지목함</li> </ul>	7세대 Golf
Mercedes	<ul style="list-style-type: none"> <li>알루미늄과 철의 혼합소재로 철강 차체 대비 중량 70kg 감소 및 12% 연비개선</li> <li>알루미늄 외판 패널로 이전 모델 대비 중량 100kg 감소</li> </ul>	C-Class, S-Class, GL Class
Toyota	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 전후방 범퍼에 Polypropylene resin 사용으로 이전 모델 대비 중량 50kg 감소</li> <li>CFRP 사용으로 동급 자동차 중량의 1/3 수준인 420kg 감소</li> </ul>	Avalon Hybrid 1/X
Honda	<ul style="list-style-type: none"> <li>HSS ACE Body structure 적용</li> <li>알루미늄, 마그네슘, HSS로 본체의 55% 제작하여 기존 모델 대비 중량 125kg 감소</li> </ul>	Odyssey, Acura MDX

# 소재 선정시 우선 고려 사항





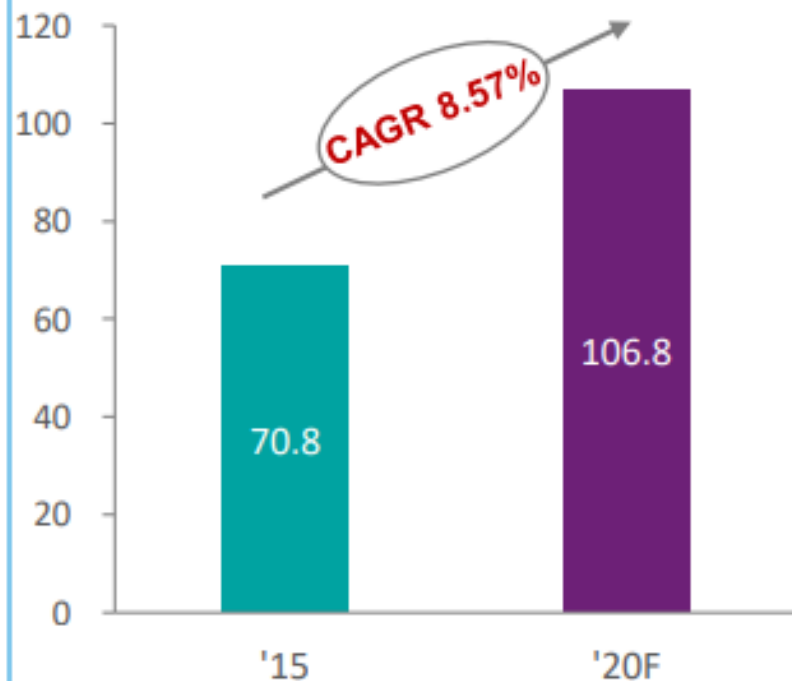
# 자동차 부품 경량화 사례와 경량화율

구분	부품	기존 소재	신소재	경량화율(%)
엔진	커넥팅로드	철강	알루미늄 합금	31.8
	실린더블럭	회주철	알루미늄 합금	29.6
	실린더헤드커버	알루미늄 합금	플라스틱	39.0
	벨브스프링	철강	티타늄 합금	58.8
	배기밸브	철강	세라믹	40.0
	크랭크샤프트	철강	고속도공구강	10.4
	연료탱크	철강	플라스틱	38.6
	연료호스	철강	플라스틱	66.7
	엔진마운팅브라켓	철강	알루미늄 합금	37.5
샤시	스티어링너클	주철	알루미늄 합금	37.5
	서스펜션암	주철	알루미늄 합금	31.2
	드라이빙샤프트	철강	알루미늄 합금	66.7
	허브	철강	고속도공구강	31.3
	브레이크파이프	철강	플라스틱	22.2
	토션빔	철강	고속도공구강	23.8
	클러치하우징	철강	알루미늄 합금	69.4
	브레이크드럼	철강	알루미늄 합금	52.3
차체	후드	철강	알루미늄 합금	44.9
	도어	철강	알루미늄 합금	50.0
	팬더	철강	알루미늄 합금	51.2
	루프	철강	플라스틱	26.3
	범퍼임팩트빔	철강	알루미늄 합금	30.6

중심이동, 소재의 결량화

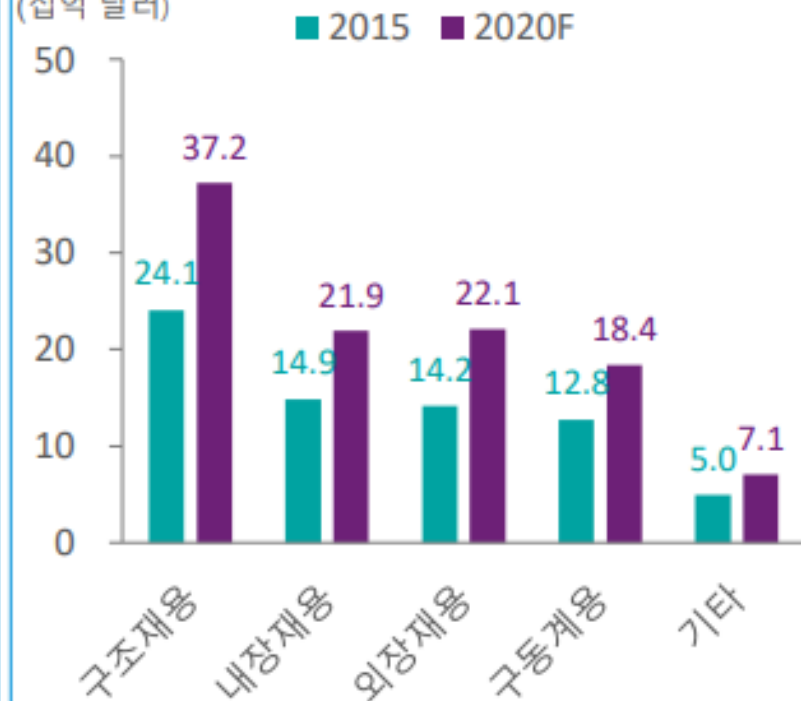
## 글로벌 자동차 경량화 소재 시장규모

(십억 달러)

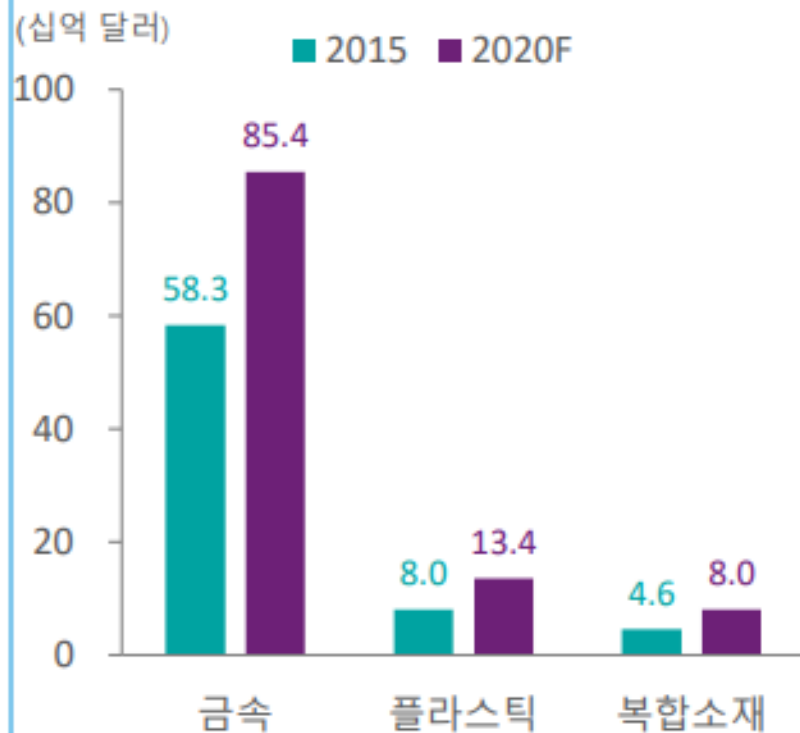


## 어플리케이션별 경량화 소재 시장규모

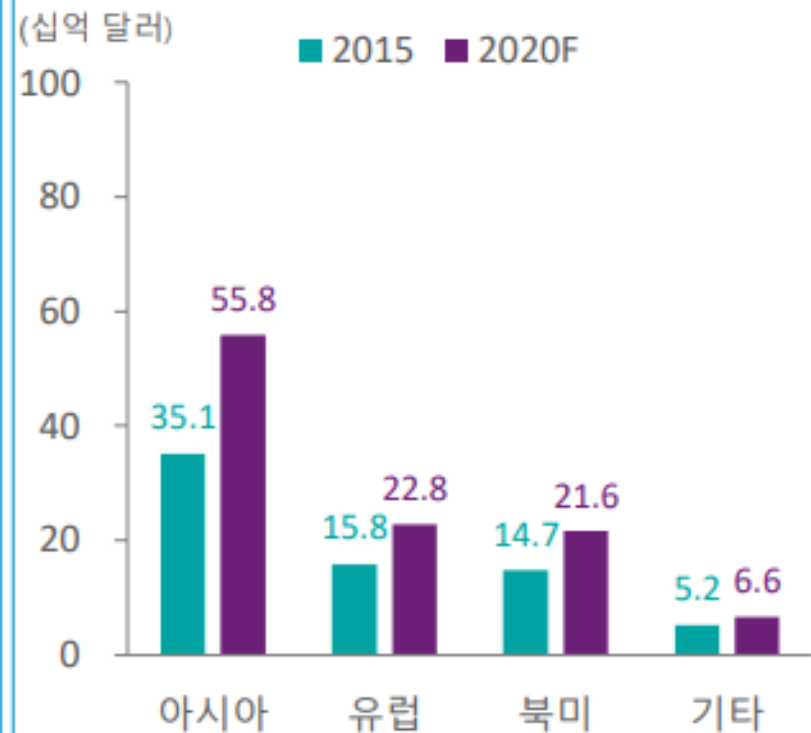
(십억 달러)



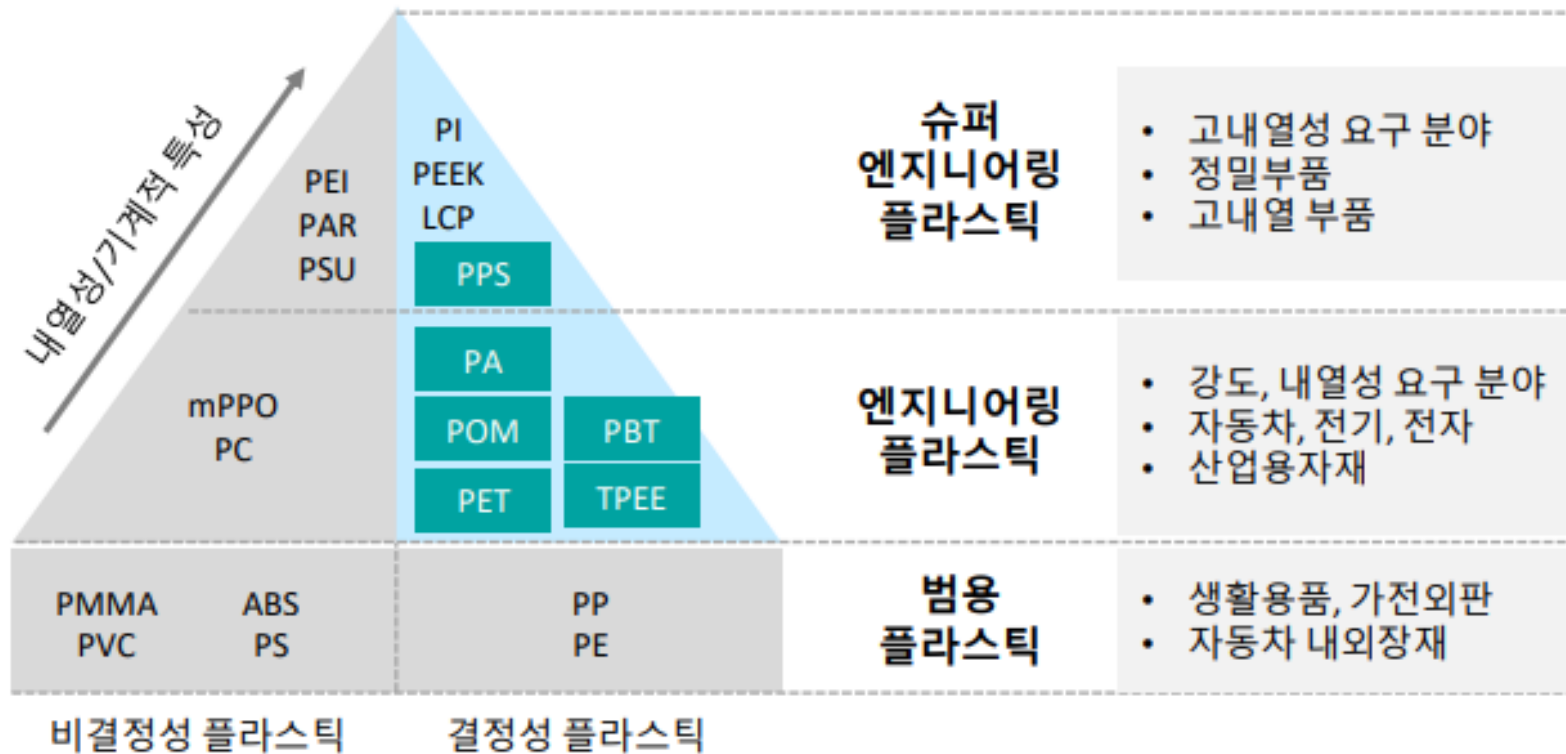
### 제품 유형별 경량화 소재 시장규모



### 지역별 경량화 소재 시장규모

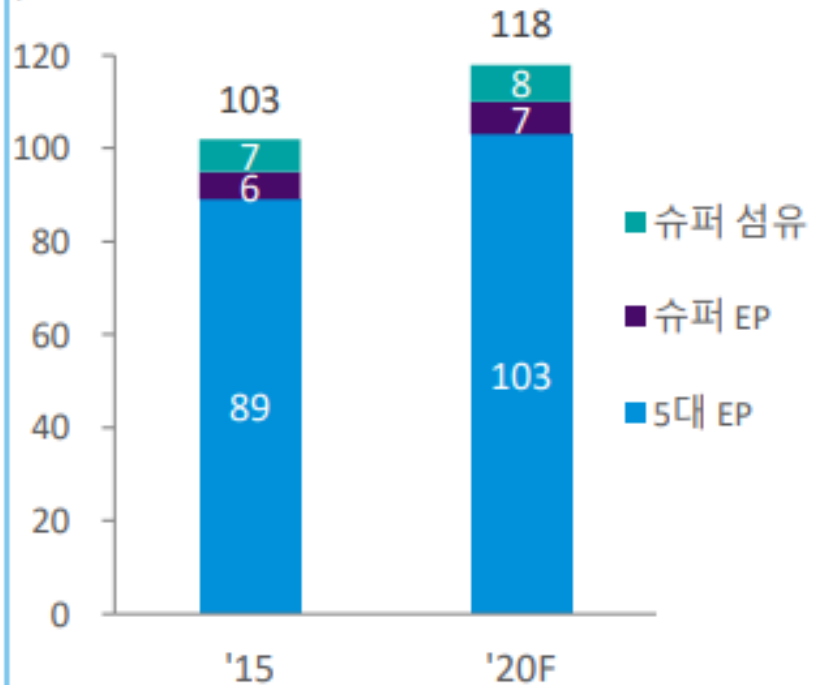


# 플라스틱 제품의 분류

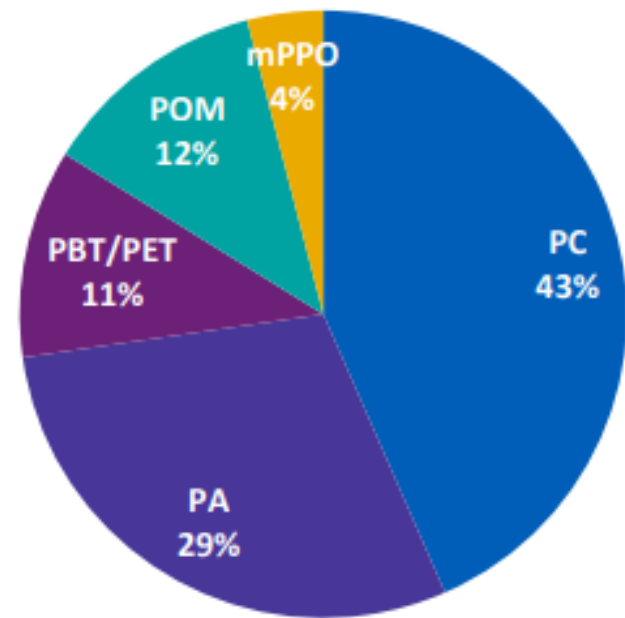


### 품목별 세계 시장 규모 전망

(십만 톤)



### 글로벌 EP 제품별 시장 비중



# 철강과 탄소섬유 특성 비교

