포장재 재질·구조개선 기준

□ 기본 원칙

1. 포장재를 재활용이 쉽도록 하기 위하여 재활용의무생산자가 준수하여야 할 포장재 재질·구조개선 등에 관하여 필요한 사항을 규정

2. 포장재의 재질별 기능·형태 등에 따라 구성항목을 구분(몸체, 라벨, 마개, 잡자재 등)하여 각 항목이 재활용에 미치는 영향을 분석하여 재질·구조 개선 기준을 설정

□ 개선 기준

1. 포장재별 재질·구조개선 세부기준에 따라 “재활용 용이”(1등급), “재활용 어려움”(2등급, 3등급)으로 구분

2. 다만, 재활용 어려움은 현재의 기술 및 시장여건과 재활용 상의 문제 등을 감안하여 2등급, 3등급으로 구분

재활용 용이 (1등급) (재활용이 용이한 재질·구조)	재활용 어려움 (재활용이 어려운 재질·구조)	
	(2등급) (현재 기술 및 시장 여건상 불가피하게 사용되는 재질·구조)	(3등급) (현재 기술 및 시장 여건상 개선 가능하고, 재활용 시 문제를 야기하는 재질·구조)

※ ‘2등급’은 재활용이 어렵지만 불가피하게 사용되므로 사용을 자제하도록 권고

※ ‘3등급’은 재활용이 어렵지만 대체할 수 있는 재질・구조가 있는 바, 재활용이 용이하게 개선하도록 권고

※ 화장품, 생활용품 등 다품종 소량 생산되는 제품의 경우는 재활용 현장여건과 이들 제품군의 특수성을 고려하여 적용시기를 조정할 수 있음

□ 포장재별 재질·구조개선 세부기준

1. 종이팩 포장재

재질·구조		재활용 용이	재활용 어려움		비 고
		1등급	2등급	3등급	
몸체	실리카 증착 등 투명필름 차단제	○			
	알루미늄 첩합		○		대체재가 상용화된 이후에는 3등급으로 평가 별도로 재활용하는 시스템이 구축될 경우는 1등급으로 평가
잡자재	합성수지 재질 빨대	○			
	합성수지 성형 구조물		○		

2. 유리병 포장재

재질·구조			재활용 용이	재활용 어려움		비 고
			1등급	2등급	3등급	
몸체	재질	소다석회	○			
		유백유리			○	
	색상	무색, 갈색, 녹색	○			
		기타 색상			○	
라벨	종이 재질		○			
	합성수지	몸체와 분리가 가능한 경우		○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
		몸체와 분리가 불가능한 경우			○	
	몸체에 직접인쇄	무색 외의 병	○			
		무색병		○		
	알루미늄이 포함된 재질				○	재활용공정에서 제거 가능한 경우 2등급으로 평가
마개 / 잡자재	몸체와 분리되는 경우		○			마개·테 일체형 등
	몸체와 분리되지 않는 경우				○	마개·테 분리형 등
	코르크, 금속성 물질의 잡자재				○	마개 제외

3. 금속캔 포장재

재질·구조			재활용 용이	재활용 어려움		비 고
			1등급	2등급	3등급	
몸체	철 캔[주1)], 알루미늄 캔		○			
	에어로졸 용기			○		
	납땜캔				○	
라벨	몸체에 직접인쇄		○			
	몸체와 다른 재질	몸체와 분리 가능		○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
		몸체와 분리 불가능			○	
마개 / 뚜껑	몸체와 동일한 재질		○			
	합성수지 재질			○		알루미늄 마개에 도포된 경우 포함
	EOE 탭	몸체와 분리 불가능	○			소비자 사용 시
		몸체와 분리 가능		○		
	PVC 계열의 재질				○	
잡자재	몸체와 동일한 재질		○			
	몸체와 다른 재질	몸체와 분리 가능		○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
		몸체와 분리 불가능			○	

주1) 철 캔은 구성항목과 상관없이 다른 재질과 혼용하여도 재활용용이

4. 발포합성수지 단일·복합재질 포장재[주1)]

재질·구조			재활용 용이	재활용 어려움		비 고
			1등급	2등급	3등급	
몸체	재질	단일재질	○			
		복합재질			○	
		기타 재질과의 조합			○	첩합 등
	색상	백색	○			
		백색 외 색상		○		유색 코팅 포함
마개 / 라벨 / 잡자재	몸체와 동일한 재질		○			
	몸체에 직접인쇄[주2)]			○		
	몸체와 다른 재질	몸체와 분리 가능		○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
		몸체와 분리 불가능			○	
	PVC 계열의 재질				○	

주1) 발포합성수지라 함은 발포폴리스티렌(EPS), 발포폴리프로필렌(EPP), 발포폴리에틴렌(EPE) 단일·복합재질, 발포합성수지 단일·복합재질 완충재, 폴리스티렌페이퍼를 말함

주2) 부분인쇄(라벨에 표시되어야 하는 필수사항 표시)의 경우 재활용용이

5. PET병 포장재

재질·구조			재활용 용이	재활용 어려움		비 고
			1등급	2등급	3등급	
몸체	무색단일재질		○			
	유색단일재질			(녹색) (하늘색[주1])	○	녹색 및 하늘색 단일재질만 2등급으로 평가
	복합재질			(갈색[주2])	○	갈색 복합재질만 2등급으로 평가
라벨	비중 1 미만의 합성수지 재질	비접(점)착식	○			
		수분리성 접(점)착식	○			
		비수분리성 접(점)착식[주3]		○		대체재가 상용화된 이후에는 3등급으로 평가
	비중 1 이상의 합성수지 재질	비접(점)착식		○		분리배출 홍보 라벨에 절취선 적용을 권고 대체재가 상용화된 이후에는 3등급으로 평가
		접(점)착식			○	
	몸체에 직접인쇄				○	유통기간 및 제조일자 표시 예외 마개나 라벨에 표시 권고
	PVC, 종이라벨, 금속혼입라벨				○	
마개 / 잡자재	비중 1 미만의 합성수지 마개		○			
	비중 1 이상의 합성수지 마개, 금속 마개, PVC 마개와 분리되는 실리콘·고무·금속 등				○	

주1) 하늘색은 내용물의 청량감을 높이기 위해 생수PET병에 적용되는 엷은 파란색을 말함
주2) 갈색은 내용물에 자외선을 차단하기 위해 복합재질 맥주PET병에 적용되는 색상을 말함
주3) 점착형 라벨(물리적으로 쉽게 분리가 가능하며, 점착제가 병에 잔존하지 않는 형태)을 권고

6. 합성수지 단일재질 용기, 트레이류 포장재 (PET병, 발포합성수지 제외)

재질·구조			재활용 용이	재활용 어려움		비 고
			1등급	2등급	3등급	
몸체	재질	단일재질[주1]	○			
		PVC 계열의 재질[주2]			○	
	색상	검은색 계열 이외 색상	○			
		검은색 계열의 색상		○		
	합성수지 이외의 재질인 경우				○	
마개 / 라벨 / 잡자재	몸체와 동일한 재질		○			
	몸체에 직접인쇄		○			
	몸체와 다른 재질	몸체와 분리가 가능한 경우		○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
		몸체와 분리가 불가능한 경우			○	
	PVC재질 및 합성수지 이외의 재질				○	

주1) 몸체와 다른 재질을 병행 사용하여 분리가 불가능한 경우에는 복합재질로 평가
주2)「제품의 포장재질 · 포장방법에 관한 기준 등에 관한 규칙」 제3조제3항에 따라 포장재의 기능에 장애를 일으킬 우려가 있는 경우에는 1등급으로 평가

7. 합성수지 단일재질 필름·시트형 포장재

재질·구조			재활용 용이	재활용 어려움		비 고
			1등급	2등급	3등급	
몸체	단일재질[주1)]		○			
	PVC 계열의 재질[주2)]				○	
몸체 외	합성수지 재질		○			
	몸체에 직접인쇄		○			
	합성수지 외 재질	몸체와 분리가 가능한 경우		○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
		몸체와 분리가 불가능한 경우			○	
	PVC 계열의 재질이 포함된 경우				○	

주1) 몸체와 다른 재질을 병행 사용하여 분리가 불가능한 경우에는 복합재질로 평가
주2)「제품의 포장재질 · 포장방법에 관한 기준 등에 관한 규칙」 제3조제3항에 따라 포장재의 기능에 장애를 일으킬 우려가 있는 경우에는 1등급으로 평가

8. 합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 포장재[주1)] (PET병, 발포합성수지 제외)

재질·구조			재활용 용이	재활용 어려움		비 고
			1등급	2등급	3등급	
몸체	합성수지 재질의 복합재질		○			
	알루미늄 증착		○			
	PVC 계열의 재질[주2)]				○	
	합성수지 이외의 재질과 병합사용				○	
라벨 / 마개 / 잡자재	합성수지의 단일 · 복합재질		○			
	몸체에 직접인쇄		○			
	합성수지 외 재질	몸체와 분리가 가능한 경우		○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
		몸체와 분리가 불가능한 경우			○	
	PVC 계열의 재질이 포함된 경우				○	

주1) 몸체와 다른 재질을 병행 사용하여 분리가 불가능한 경우에는 복합재질로 평가
주2)「제품의 포장재질 · 포장방법에 관한 기준 등에 관한 규칙」 제3조제3항에 따라 포장재의 기능에 장애를 일으킬 우려가 있는 경우에는 1등급으로 평가

Ⅰ. 포장재 재질 데이터

□ 합성수지 포장재

1. 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체 (acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer : ABS)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 스티렌(α-메틸스티렌 포함)과 아크릴로니트릴의 공중합체에 부타디엔계 고무가 분산된 물질의 함유율이 60% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>105</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.06~1.08</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.02~1.08</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>41~60</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>5~25</td></tr><tr><td>마찰계수</td><td>0.38</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.17~0.188</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 스티렌(광택, 전기적 성질, 성형성), 아크릴로니트릴(내열성, 강성, 내유성, 내후성), 부타디엔(내충격성)의 특성 포함
- 가공적용성이 좋아 사출성형, 압출성형, 진공성형, 취입성형, 캘린더가공 등 모든 성형법 적용 가능
- 치수안정성, 내크립성, 내스트레스크래킹성 우수
- 플라스틱 중에서 가장 도금하기 쉬운 재료</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 가전・전기 기구 : 냉장고, 세탁기, 선풍기, 라디오, 텔레비전 리코더 등
- 차량용 : 4륜차의 내외강부분과 2륜차의 프론트 펜더 커버 등
- 잡화용품 : 문방구, 완구, 구두 힐, 가전제품, 주택부품, 스포츠용품 등
- 방적기, 사무기기, 미싱, 시계 광학기기, 악기
- 발포체와 대형 성형품
- 식품용 : 부엌가위, 과도 등의 손잡이 부분과 식기용기 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>아크릴스틸렌아크릴로니트릴(acrylic styrene acrylonitrile, ASA)
: ABS수지의 rubber를 개질하여 내후성을 개선</td></tr>
</table>

2. 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체 (acrylonitrile-styrene copolymer : AS)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 스티렌(α-메틸스티렌 포함)이 50% 이상 함유된 중합체에 아크릴로니트릴이 포함된 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>비중</td><td>1.02~1.08</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>투명, PS보다도 강도 좋음, 내충격성, 내열성, 내약품성 우수</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>합성섬유, 합성고무, 합성수지, 살충제 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>SAN(styrene acryle nitrile copolymer)라고도 함</td></tr>
</table>

3. 아크릴수지 (Acrylic resin)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 아크릴산, 메타크릴산, 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 등의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th>PMA</th><th>PMMA</th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>10~11</td><td>85~105</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>-</td><td>160~200</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.22</td><td>1.19</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.17~1.20</td><td>-</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>-</td><td>83</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>-</td><td>4~10</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>-</td><td>0.15~1.25</td></tr><tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>19.9~21.3</td><td>18~23.1</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 투명, 가볍고, 강인성, 내충격성, 내후성, 내수성, 내산성, 내알칼리성 우수
- 외관이 아름답고 단단함</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 만년필, 샤프, 볼펜, 문구 등
- 간장, 후추와 같은 조미료 용기나 쟁반 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>폴리메틸메타크릴레이트(polymethyl methacrylate, PMMA) 수지로 통칭</td></tr>
</table>

4. 경화폴리에스터수지 (cross-linked polyester resin)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 폴리올 또는 에폭사이드와 불포화 이염기산의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.12</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>60</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>2</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.17</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 점도가 낮고, 보강재에 대한 함침성과 접착성 우수
- 기계적 성질, 내수성, 내약품성, 치수안정성, 내열성 우수
- 가격이 저렴</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 식품 포장(필름) : 스낵용, 레토르트용 등
- 유리섬유 보트, 건축 판넬, 환풍기 팬, 울타리, 헬멧, 압축기 하우징, 자동차 부속부품, 욕실 악세서리
- 표면처리 기술을 적용하여 인쇄성, 접착성, 주행성, 작업성, 내수성 등 고기능성을 부여하는 다양한 제품 생산</td></tr>
</table>

5. 에폭시수지 (epoxy resin)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>비스페놀 A와 에피클로로히드린 등이 주성분인 중합체</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>130~170</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.18~1.2</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.2~1.3</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>28~90</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>1~2</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 전기적 성질, 기계적 성질, 치수 안정성, 내수성, 내약품성 우수
- 저장 안정성이 높고 열적, 기계적, 화학적 성질 우수</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>식품포장 : 음료용 캔이나 통조림캔 등의 부식방지를 위한 내부코팅제</td></tr>
<tr><td>종 류</td><td>- 일반 비스페놀 A형 에폭시(DGEBA Type Epoxy)
- 비스페놀 F형 에폭시(DGEBF Type Epoxy)
- 노볼락형 에폭시(Novolac Type Epoxy)
- 난연성 에폭시(Brominated Epoxy)
- 씨클로알리파틱 에폭시(Cycloaliphatic Epoxy)</td></tr>
</table>

6. 에틸렌-초산비닐 공중합체(ethylene-vinylacetate copolymer : EVA)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>에틸렌과 비닐아세테이트와의 공중합으로 얻은 중합체</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th>VA함량 8%</th><th>VA함량 19%</th><th>VA함량 23%</th><th>VA함량 33%</th></tr>
<tr><td>비중</td><td>0.93</td><td>0.94</td><td>0.95</td><td>0.96</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>20</td><td>20</td><td>18</td><td>8.5</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>650</td><td>800</td><td>800</td><td>900</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 초산비닐 함량이 증가 : 내약품성, 가스차단성 저하, 흡습성 증가
- 산, 알칼리 및 유기/무기 약품에 대한 저항 우수
- 할로겐 및 방향족 화합물, 염소화 탄화수소 화합물 및 동식물 유지류에 약한 내약품성</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 초산비닐 함량이 비교적 적은 EVA
: 가스켓, 튜브, 각종용기, 필름, 라미네이트 제품, 발포제품 등
- 가교 발포한 EVA : 타이어 분야 (구두, 샌달, 유모차나 삼륜차)
- 발포 EVA 제품 : 2차 가공되어 각종용기, 포장용 완충재 등
- 초산비닐 함량이 많은 EVA : 가소제, 천연수지와의 상용성이 좋고 핫멜트형 접착제의 주원료</td></tr>
</table>

7. 히드록시부틸폴리에스테르 (hydroxybutyl polyester : HBP)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 히드록시안식향산, 방향족디카보네이트, 방향족디올의 공중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>175</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>1.25</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>40</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>8</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 물에 녹지 않고 가수 분해에 대한 저항이 뛰어남, 자외선 차단능력 우수, 산이나 염기에 약함, 산소투과율
- 혐기성 생분해가 가능
- 내구성, 생체무독성, 생체조직과의 친화성 우수</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 수술용 봉합사, 수술용 솜, 유화제, 인공장기, 일회용 의료기 등
- 약물전달시스템(drug delivery system, DDS), 식품포장용도 등
- 생분해성 활용한 어망 및 낚시줄, 필름으로 사용</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>폴리에스터 일종인 폴리히드록시알카노에이트(polyhtdroxyalkanoate, PHA)임</td></tr>
</table>

8. 불소수지 (fluorocarbon resins: FR)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 불소를 함유하는 단량체의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th>PTFE</th><th>PCTFE</th><th>PVDF</th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>127</td><td>50</td><td>-40</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>327</td><td>250~295</td><td>170~185</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>2.18</td><td>2.14</td><td>1.78</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>2.2</td><td>2.12</td><td>-</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>24</td><td>5000</td><td>931</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>230</td><td>150</td><td>1</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.24</td><td>1.195</td><td>0.1~0.13</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- FR : 열적, 화학적 성질이 뛰어남
- PTFE : 테프론이란 상품명, 내열성, 저온에서 고온까지 안정적으로 사용, 내약품성, 난연성, 전기특성 우수, 넓은 주파수 범위에서 안정적,</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- FR : 주방기구의 내부 코팅용
- PTFE : 가스킷, 패킹, 각종 실링재(sealing) 및 슬라이딩재의 베어링(bearing) 등
- PVDF : 밸브, 펌프, 파이프, 압전필름, 내후성 도료 등</td></tr>
<tr><td>종 류</td><td>- 불소수지(FR) : 분자 중에 불소를 함유한 플라스틱의 총칭
- 폴리사불화에틸렌(polytetrafluoroethylene, PTFE)
- 폴리클로로삼불화에틸렌(polychlorotriflu-oroethylene, PCTFE)
- 불화비닐리덴(polyvinylidene fluoride, PVDF)</td></tr>
</table>

9. 이오노머수지 (Ionomeric resin)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>에틸렌과 메틸아크릴산의 공중합체로 카르복실기 그룹에 아연, 나트륨, 칼륨, 칼슘 및 암모늄 등의 이온이 가교된 중합체를</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>80~100</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>0.95</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>0.97</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>27.5</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>280</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 강인, 탄성, 내마모성, 내한성, 밀봉성 우수, 무독
- 내유성, 내 스트레스성과 히트실(hit seal)성 양호
- 자유로운 성형과 발색 가능, 투명성, 부드러운 촉감, 고급스러운 이미지
- 투명, 금속과 나일론 등에 용착성이 있음</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>향수, 화장품류의 포장, 제과류, 가공육류, 냉동식품류의 포장</td></tr>
</table>

10. 메틸메타크릴레이트-아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체 (methylmethacrylate-acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer: MABS)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 메타크릴산, 아크릴로니트릴, 부타디엔, 스티렌(α-메틸스티렌 포함)의 공중합물질의 함유율이 60% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>107</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>229~260</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.07~1.10</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.08</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>48</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>12~20</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 투명성, 높은 충격 강도, 기계적 강도, 강성, 내화학성, 응력 균열 내성, 가공성 우수, 높은 열 내성
- 용제에 쉽게 용해되지만 약산, 약알칼리, 유지에는 견딤</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 전기・전자제품이나 장난감, 레져용품에서 본체부분
- 음식용 포장지 시트</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체(ABS)와 물성 유사</td></tr>
</table>

11. 멜라민수지 (melamine-formaldehyde resin : MF)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 멜라민과 포름알데히드의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>130~150</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.48~1.50</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>30</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.35~0.4</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 경도 높고 광택, 내열성, 내수성, 내약품성, 전기절연성 양호, 전자레인지 사용은 부적합
- 외관이 도기와 유사</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 옥외 사용의 내수성 합판, 선박용 합판, 파티보드, 운동용구, 고급목공품 접착
- 스위치 릴레이, 휴즈상자, 브레이커, 커넥터, 타이머 등의 전기 기기 부품
- 여관, 식당, 병원, 회사, 학교 등의 급식용 식기
- 재떨이나 세탁기의 회전날개 및 화장품, 약품의 병이나 뚜껑</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>- 최대의 용도는 금속표면 도장용 도료</td></tr>
</table>

12. 폴리메타크릴스티렌 (polymethacrylstyrene : MS)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 메타크릴산메틸 및 스티렌(α-메틸스티렌 포함)의 함유율이 각각 20% 이상이고 양자의 합이 60% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>100~105</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.127</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.08~1.13</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>56~74</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>3~8</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 폴리스티렌과 비교해서 투명성, 내후성, 경도가 뛰어남
- 아크릴 수지에 비해서도 97%에 달하는 투명성을 갖음
- 흡습성이 낮고, 성형성, 내알코올성이 뛰어남</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 산성식품, 유성식품, 알코올성식품
- 생활용품 : 형광등 커버, 속눈썹 미용기 등
- 카메라 렌즈 및 프리즘, 복사기 투명 부품 등
- 전자제품 : 디스플레이, 냉장고 부품 등
- 식품용기 : 조리, 가공이 끝난 유성식품, 산성식품, 알코올성 식품 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>아크릴 수지보다 10% 이상 저렴</td></tr>
</table>

13. 폴리아미드 (polyamide : PA)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 락탐, 아미노카르복실레이트 또는 이염기산과 디아민의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th>PA6</th><th>PA66</th><th>PA12</th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>50</td><td>50</td><td>55</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>220</td><td>265</td><td>180</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.13</td><td>1.14</td><td>1.02</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>70~85</td><td>77~87</td><td>64~65</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>15~200</td><td>60~300</td><td>27~169</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 접착성, 내후성, 내약품성, 무독성
- 성형성이 좋으며, 성형 후 잘 깨어지지 않는 특징</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>필름 : 육가공품의 진공포장, 냉동식품・고온살균용 포장, 레토르트 식품 등</td></tr>
<tr><td>종 류</td><td>- 나일론 : 가공이 가능한 모든 종류의 폴리아마이드(polyamide, PA) 수지를 총칭
- 나일론수지 제품 종류 : 나일론 6, 나일론 66, 나일론 610, 나일론 11, 나일론 12 등</td></tr>
</table>

14. 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile : PAN)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 아크릴로니트릴의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>85</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>137</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.18</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>250~940</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>8~60</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 내약품성, 가스 차단성, 보향성, 약품 성품의 저흡착성, 강성
- 순수한 PAN : 열가소성이 부족, 염색성도 불량하여 실용적이지 못하여 일반적으로 소량의 다른 성분과 공중합시켜 섬유성능 향상</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 자체로는 큰 용도가 없고, 탄소 섬유를 제조하기 위한 전구체로 사용
- 식품포장, 의약품, 화장품포장, 화학약품포장, 전자부품 반송용기 제조 시</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>- PAN : 아크릴로니트릴단위로 이루어진 고분자화합물을 총칭
- 변형 아크릴 섬유(modified acrylic fiber)
: PAN 성분을 40~50 중량% 이하로 함유하는 고분자로 제조된 섬유
- 아크릴 섬유(acrylic fiber) : 아크릴로니트릴을 85중량% 이상 함유한 섬유</td></tr>
</table>

15. 폴리아릴설폰 (polyarylsulfone : PASF)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 4,4′-디클로로디페닐설폰과 비스페놀 A의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>210</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>330~350</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.37</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>62.1~100.6</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>6.500</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.19</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>고온과 저온 안정성, 내열수성, 위생성, 수치안정성 우수</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 열처리 기구, 전기・전자 기기부품, 자동차 부품, 항송기, 우주선 부품 등
- 식품 용기 : 각종 막의 재료, 전자렌지용 식기, 커피메이커, 유아용 젖병, 쥬스컵
- 의료기기 : 유리나 강철대안</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>자외선 살균 이외의 모든 살균방법을 사용 가능</td></tr>
</table>

16. 폴리아릴레이트 (polyarylate : PAR)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 테레프탈산 또는 이소프탈산과 비스페놀 A의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>235~268</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>310</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.21</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>1.20~1.37</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>53~73</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>2.5~82</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.28</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 내열성, 기계적・전기적 성질, UV흡수능력, 난연성, 내약품성, 내후성 우수
- 사출성형, 압출성형, 블로우성형 등 모든 열용융 성형 가능
- 불소계 수지와도 혼합이 가능</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 전기・전자 : 스위치류(케이스, 레버, 버튼 등), 소켓류, 커넥터류, 계전기 케이스 및 베이스 기판, LED, 기어류, 조명관계, 전자렌지부품
- 기계 : 시계의 내・외장 부품, 광학기계부품, 열기기부품, 펌프, 기계 뚜껑
- 자동차 : 렌즈 류, 전장품, 플러그, 계기판 렌즈
- 의료용 안약용기, 선글라스 대, 의치, 내열 다충병, 내열병, 술잔, 젤리용기</td></tr>
</table>

17. 폴리부텐 (polybutene-1 : PB-1)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 부텐-1의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>-25</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>130</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>0.95</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>0.86~0.91</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>17.6</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>275~320</td></tr>
<tr><td>마찰계수</td><td>0.30</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.20</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 내크립성, 내충격성, 인장강도, 내약품성 우수, 뛰어난 유연성
- 식용으로 쓰일 수 있는 물을 운반하기에 좋은 재료</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 필름 : 식육포장용(차가운 고기를 포장하기 위한 포장 상자의 라이너나 팩)
- 랩, 테이프, 시트, 부식방지, 케이블 타이, 물을 배수하기 위한 파이프 재료
- 접착제, 소화기나 수영장의 필터 하우징, 압축 공기 탱크
- 와인 코르크를 대체 가능</td></tr>
</table>

18. 부틸렌숙시네이트-아디페이트 공중합체 (butylenesuccinate-adipate copolymer : PBSA)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 호박산, 아디핀산 및 1,4-부탄디올의 공중합물질의 함유율이 60% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>-45~-41</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>93~95</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.23</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.34</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>34.3~47.1</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>48</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 상온에서 미생물에 의하여 빠르게 생분해
- 유연하고 필름 성형성 우수</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 과자나 케익의 포장 필름
- 전자레인지용 식품용기</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>훌륭한 생분해성을 지닌 상업적인 합성 폴리에스터</td></tr>
</table>

19. 폴리카보네이트 (polycarbonate : PC)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 비스페놀 A와 디페닐카보네이트 또는 카보닐클로라이드의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>150</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>260~290</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.2~1.22</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.2</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>55~75</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>80~150</td></tr><tr><td>마찰계수</td><td>0.31</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.19~0.22</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>투명, 광택, 전기절연성, 내열성, 내한성, 강인성, 내충격성, 내유성, 난연성</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 용기나 필름, 시트 등
- 커피 추출기 및 전자레인지 용품 등</td></tr>
</table>

20. 폴리부틸렌테레프탈레이트 (poly(butyleneterephthalate) : PBT)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 테레프탈산 또는 테레프탈산의 디메틸에스테르와 부틸렌글리콜의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>22</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>223</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.31</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.32~1.66</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>50</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>250</td></tr><tr><td>마찰계수</td><td>0.21~0.25</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m · k))</td><td>0.25</td></tr><tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>20.9</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 강인, 강성, 내열성, 내열노화성, 내후성, 내약품성, 내피로성, 내마모성 우수
넓은 온도 범위에서 전기특성 양호
- 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)보다 성형이 용이, 내산성, 내유성 양호</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 전자 · 전기 : 콘넥터, 스윗치부품, 소켓트류, 플러그, 모터부품, 반도체부품, 보빈류, 튜너부품, 릴레이, 트리머포테이션, 휴즈케이스, 스테레오부품, 타이밍기어, 메터 등
- 수송기기 : 스윗치류, 모터부품, 이그니션시스템부품, 캬브레터밸브류, 디스트리뷰터시스템부품, 소켓트류 등
- 기계기구 : 카메라부품, 시계부품, 미싱부품, 사무기부품, 전동공구부품, 기어, 캠, 샤프트, 밸브류 등
- 가스기구부품, 압력기구 부품, 스포츠용품, 화장품부품, 경보기부품, 식품·음료 포장재</td></tr>
</table>

21. 폴리시클로헥산-1,4-디메틸렌테레프탈레이트 (poly(cyclohexane-1,4-dimethyleneterephthalate) : PCT)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 테레프탈산 또는 테레프탈산디메틸에스테르와 1,4-시클로헥산디메탄올의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>130</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>290</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.39~1.42</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>100~130</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>2~3</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 결정화 속도 빠르고, 우수한 솔더(solder) 내열성, 흡수율 낮고, 치수 안정성 우수
- 내약품성, 투명성, 내충격성</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 커넥터, 계전기, 스위치 등의 표면 설치 부품
- 화장품 병, 안경 프레임 및 식기용품과 유아용 젖병</td></tr>
</table>

22. 폴리에틸렌 (polyethylene : PE)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 에틸렌의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th>LLDPE</th><th>LDPE</th><th>HDPE</th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>-110</td><td>-100</td><td>-130~-110</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>105~125</td><td>105~115</td><td>~145</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>0.91~0.93</td><td>0.91~0.935</td><td>0.94~0.96</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>0.92</td><td>0.92</td><td>0.95</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>9~20</td><td>9~15</td><td>10~60</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>930</td><td>600</td><td>180~1000</td></tr>
<tr><td>마찰계수</td><td>0.7</td><td>0.3~0.5</td><td>0.25~0.3</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>1.48</td><td>0.3~0.335</td><td>0.46~0.52</td></tr>
<tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>17.35</td><td>16.1</td><td>18.01</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- LDPE / LLDPE : 내한성이 크고 내약품성과 우수한 강도, 절연성, 투명하고 유연성이 좋은 특성
- HDPE : 불투명, 유연성 저하, 인장강도가 좋고, 내화학성 및 내열성 우수</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- LDPE / LLDPE : 냉동식품 포장에 많이 사용, 연포장용 필름, 일회용 장갑, 일회용 봉지, 마요네즈 및 케첩류의 연질성 용기, 우유나 주스용 종이팩 등
- PE 필름 : 쓰임새에 따라 다른 성질을 보이는 재료들과 첩합하여 사용
- HDPE : 고온가열 살균된 식품(레토르트 식품 등) 포장재와 우유와 같은 액체류 포장재</td></tr>
<tr><td>종 류</td><td>- 저밀도 폴리에틸렌(low density polyethylene, LDPE)
- 고밀도 폴리에틸렌(high density polyethylene, HDPE)
- 선상 저밀도 폴리에틸렌(linearlow density polyethylene, LLDPE)
- 극저밀도 폴리에틸렌(very low density polyethylene, VLDPE)
- 중밀도 폴리에틸렌(medium density polyethylene, MDPE)
- 초고분자량 폴리에틸렌(ultra high molecular weight polyethylene, UHMWPE)
- 가교 폴리에틸렌(cross-linked polyethylene)</td></tr>
</table>

23. 폴리에테르에테르케톤 (polyetheretherketone : PEEK)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 4,4'-디할로겐화디페닐케톤과 히드로퀴논의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>177</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>334</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.32</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.32</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>92</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>50</td></tr><tr><td>마찰계수</td><td>0.18</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.25</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 무기 및 유기화합물의 안전성, 자기윤활성, 내마모성 우수
- 높은 기계적 물성, 전기적 특성 우수
- 대량제품은 물론 다품종 소량 제품생산에도 유리</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 계측기기 부품, 각종 정밀부품, 각종 식품 가공라인, 원자력 관련설비, 반도체 제조 관련설비, 도금가공 기기 관련부품, 금속 표면처리 관련설비, 반도체 제조 관련설비, 절연재, 자동차 부품, 항공기 부품, 각종 제조 라인용 부품, 열수 및 스팀용 밸브・펌프・배관 등의 부품
- 식품용 포장재 : 도료화 및 분말화하여 응용</td></tr>
</table>

24. 폴리에틸렌나프탈레이트 (poly(ethylenenaphthalate) : PEN)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 2,6-디메틸나프탈렌디카르복실레이트와 에틸렌글리콜의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>120</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>265</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.34</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>83</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>48</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 산소, 물 흡수성, 인장강도, 화학 저항성, 기계적 강도, 내열성, 내약품성, 내방사선 우수
- 고온충전이나 살균이 가능, 회수하여 세척 후 재사용이 가능</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 전자렌지용 식품용기
- 유아용 젖병(PEN 함량이 5~9%인 공중합체)</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>거의 모든 면에서 PET 보다 더 좋은 특성 가지고 있으나, 가격이 PET에 비해 3~4배 고가</td></tr>
</table>

25. 폴리에테르설폰 (poly(ethersulfone) : PES)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 4,4'-디히드록시디페닐설폰 또는 4,4'-디히드록시비페닐과 4,4'-디클로로디페닐설폰의 중합물질의 함유율이 50% 이상으로, 비스페놀 A의 중합물질이 사용되지 않은 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>225</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>225</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.37</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>1.37</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>70~95</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>50</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.13~0.18</td></tr>
<tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>24.20</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 내열성, 열안정성, 산화안정성 우수
- 자기소화성, 내후성, 흡수성, 투명성, 내스팀성, 내크립성</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 전자 : 커넥터(connector), 프린터 기관, 집적회로용 소켓(socket), 코일보빈 투명전극용 박막, 스피커용 진동판
- 식품, 의약공업 : 외과용 컨테이너(container), 식품공업용 파이프, 혈액검사 장치부품
- 분석용 셀, 기계의 팔(arm), 온수기 부품, 열수 라이프, 항공기 창틀, 베어링, 자동변속기어 등</td></tr>
</table>

26. 폴리락타이드 (polylactide, poly(lactic acid) : PLA)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 락트산의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>60~65</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>165~175</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.152</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>7000</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>26.2</td></tr>
<tr><td>마찰계수</td><td>0.38~0.52</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 생분해성 고분자
- 높은 친수성, 강도, 투명성, 광택 우수, 기름에 대한 저항성이 뛰어남</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 섬유, 필름, 식품 포장 등에 이용
- 포장용 완충재나 퇴비 용기, 식품포장, 일회용 식기류
- 가구류, 일회용 의류, 천막, 여성위생제품, 기저귀
- 생분해 성질을 지닌 일회용의 차가운 음료용기, 뜨거운 음료 컵의 내벽, 육류나 치즈 용기 및 식품 포장의 뚜껑</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>생물고분자 : 미생물을 이용하여 설탕과 옥수수전분과 같은 재생가능자원으로부터 생산</td></tr>
</table>

27. 폴리에틸렌테레프탈레이트 (poly(ethyleneterephthalate) : PET)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 테레프탈산 또는 테레프탈산메틸에스테르와 에틸렌글리콜의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>70~115</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>265</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.4 (20℃)
1.370 (amorphose)
1.455 (crystalline)</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>1.41</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>1700</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>180</td></tr>
<tr><td>마찰계수</td><td>0.19</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.15</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>투명, 강인성, 내충격성, 내약품성, 내열성 및 내한성, 전기절연성, 치수안정성</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 용기 : 병, 단지, 튜브
- 열성형을 위한 반강화 시트 : 쟁반, 발포제
- 얇게 연신된 필름 : 봉지, 스낵 포장지</td></tr>
<tr><td>종 류</td><td>- 폴리에틸렌테레프탈레이트글리콜
(poly(ethylene terephthalate) glycol : PETG)
- 폴리시클로헥산디메틸렌테레프탈레이트글리콜
(poly(cyclohexylene dimethylene terephthalate) glycol : PCTG)</td></tr>
</table>

28. 페놀수지 (phenol-formaldehyde resin : PF)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 페놀과 포름알데히드의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.40</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>1.32~1.45</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>50</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>내열성, 내산성, 내수성, 전기절연성, 기계적 강도 양호, 알칼리에는 약함, 전자레인지 사용 부적합</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 금속캔 내면의 코팅제로 이용
- 밥그릇, 국그릇과 같은 각종 식기류
- 냄비나 프라이팬 등 가열기구의 손잡이, 다리미의 손잡이 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>물성 개선을 통하여 저렴하면서 우수한 성질을 갖는 엔지니어링 플라스틱
(자동차 및 각종 산업재 부품, 고부가가치 제품의 부품)</td></tr>
</table>

29. 폴리프로필렌 (polypropylene : PP)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 프로필렌의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th>PP</th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>-10</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>160~165</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>0.902~0.907</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>0.88~0.90</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>25~30</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>500~800</td></tr>
<tr><td>마찰계수</td><td>0.3~0.5</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.22~0.22</td></tr>
<tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>8.9 $(cal/ml)^{1/2}$</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 기계적 가동, 내열성, 방수성, 방습성, 내산성, 내알칼리성, 내유성, 열접착성
- OPP 필름 : 가스차단 특성(다층 코팅 시), 밀봉성(코팅이나 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체와 첩합 시)</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>포장용 필름, 연신테이프, 섬유, 의류, 카펫, 파이프, 일용잡화, 완구, 공업용부품, 컨테이너 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>연신폴리프로필렌 (oriented polypropylene : OPP)</td></tr>
</table>

30. 폴리페닐렌에테르 (poly(phenylene ether) : PPE)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 2,6-디메틸페놀과 스티렌의 함유율이 60% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>100~210</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.04~1.1</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>1.16</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>45~60</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>45~60</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.16~0.22</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 내마모성, 기계적 성질, 내열성, 전기적 특성, 치수 안정성 우수
- 유동성이나 가공성이 나쁘고 가격이 비싼 단점</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 전기통신 : 커넥터, 스위치, 타이머, 어댑터, 리레이, 리레이소켓, 코일보빈, 휴즈홀더, 터미널 블록, 라디오, 카세트 등
- 자동차 : 인스트루먼트판넬부품, 크러스터하우징, 라디에이터 그릴 등
- 변성 PPE(modified PPE : M-PPE) : 무해하기 때문에 의료기구나 식기</td></tr>
</table>

31. 폴리이미드(polyimide : PI)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 방향족 또는 지방족 이무수물(aromatic or aliphatic dianhydride)과 방향족 또는 지방족 디아민(aromatic or aliphaticdiamine)의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>260</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.31~1.42</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.31</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>231</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>3~7.5</td></tr><tr><td>마찰계수</td><td>0.50</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m · k))</td><td>0.12</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 내열성, 내화학성, 내마모성, 내후성, 난연성 우수
- 낮은 열팽창율, 저통기성 및 뛰어난 전기적 특성
- 기계적 강도, 충격, 치수 안정성, 전기절연성, 내마모성 및 내약품성
- 성형성이 좋지 않음</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 미사일, 항공기 등의 엔진부품, 엔진커버, 보조날개
- 자동차부품 : 변속기부품, 엔진부품, 베어링, 피스톤링, 밸브
- 식품용 : 제빵기계 등의 식품기계부품</td></tr>
<tr><td>종 류</td><td>- 폴리아미드이미드(poly(amide imide), PAI)
: Amoco-chemical사 개발, 사출성형용 변성 폴리이미드
- 폴리에테르이미드(poly(ethylen imine), PEI)
: General Electric사 개발, 사출성형용 변성 폴리이미드</td></tr>
</table>

32. 폴리페닐렌설파이드 (poly(phenylenesulfide) : PPS)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 1,4-디클로로벤젠과과 황화나트륨의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>277~285</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>85~93</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.57</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.57</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>54.07</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>1</td></tr><tr><td>마찰계수</td><td>0.24</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m · k))</td><td>4.00 x 10-5</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>고내열성, 내약품성, 난연성</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>전기전자분야, 자동차분야, 정밀산업분야, 일반산업분야, 코팅분야, 주방용기</td></tr>
</table>

33. 폴리메틸펜텐 (polymethylpentene : PMP)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 메틸펜텐의 함유율이 50% 이상인 합성수지제를</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>30~50</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>235~245</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>0.84</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>0.83</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>23~28</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>10</td></tr>
<tr><td>마찰계수</td><td>0.42</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.90</td></tr>
<tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>17.35</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 산, 알칼리에 대한 내약품성과 위생성, 내열성, 투명성이 우수
- 저유전 손실과 내열성
- 식품 위생성과 내열성, 가스 투과성, 내유성</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 의료기기 : 주사기, 의료용 커넥터, 의약품 키트 용기, 수혈・수액 세트, 검사용 광학 셀, 초음파진단기부품, 치과용 트레이, 에니멜 케이지
- 실험기기 : 플라스크, 비이커, 메스실린더, 피펫, 분석 셀 등
- 전기・전자부품 : 전자렌지용 용기, 전기다리미 물탱크, 스피커 부품, 스팀용기 커버, 고주파 코일, 프린트 기판용 이형필름, 발광 다이오드용 수지형 등
- 합성피혁용 공정지, 열경화성 수지용 이형필름 등
- 식품포장, 식기(쿠킹 필름, 통기성 포장제, 베이킹 카톤 등)
- 가공품 : 각종공업용필름, 맨드렐, 특수프라이머, 홋스탬프, 스크린 인쇄, 고무호스 보호피막 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>- 열가소성 플라스틱 중 가장 가벼운 비중</td></tr>
</table>

34. 폴리아세탈 (polyacetal, polyoxymethylene : POM)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 포름알데히드와 트리옥시메틸렌의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>-30</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>183</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.41~1.42</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.39</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>60~70</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>25~75</td></tr><tr><td>마찰계수</td><td>0.11~0.46</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m · k))</td><td>0.23~0.3</td></tr><tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>11.1</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 내피로성, 휘어짐 저항성, 마찰과 마모 저항성, 우수한 화학적 저항성, 장기간 치수 안정성 우수
- 화학제품에 대한 내약품성이 우수, 각종 용매에 대하여 팽윤, 흡수가 작은 특성</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 에어로졸(aerosole) 제품이나 음료수 등의 포장재
- 자동차, 전기전자, 산업용 부품, 잡화품, 복사기, 레이저 프린터의 기어류 부품
- 배관용 부품, 컨베이어벨트 부품, 양변기 부품 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>IUPAC의 명명법에 따라 폴리옥시메틸렌(polyoxymethylene)이라고도 함</td></tr>
</table>

35. 요소수지 (urea-formaldehyde resin : UF)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 우레아와 포름알데히드의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>0.7</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.5</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>65</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>0.8</td></tr><tr><td>마찰계수</td><td>0.5~0.6</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 내용매성, 전기절연성, 무색투명하나 수성, 내노화성 등이 좋지 못함
- 색채 풍부, 광택 좋고, 사출성형 가능</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 식기류, 주방용품 등
- 버튼, 화장용기, 식기류, 조명기구, 라디오의 케비넷 등의 전기부품 및 잡화일용품, 섬유가공제, 종이가공제, 접착제 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>아미노수지 : 멜라민수지(MF) + 요소수지(UF) 총칭</td></tr>
</table>

36. 폴리스티렌 (polystyrene : PS)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 스티렌 또는 α-메틸스티렌의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th>GPPS</th><th>HIPS</th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>80~98</td><td>80~90</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.04~1.05</td><td>1.04~1.05</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>1.02~1.08</td><td>1.04</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>32~60</td><td>26~48</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>2.8~4</td><td>25~60</td></tr>
<tr><td>마찰계수</td><td>0.35~0.45</td><td>0.32~0.43</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.14~0.16</td><td>0.12~0.18</td></tr>
<tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>9.0 $(cal/ml)^{1/2}$</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 무색투명, 내산성, 내알칼리성에 우수, 고무를 첨가한 것은 내충격성 향상
- 충격, 유지, 용매, 정유에 약함
- 발포시킨 것은 단열성, 보온성</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 발포폴리스티렌 : 가금류, 생선, 육류, 과일・야채를 담는 용기・일회용 음료컵
- HIPS : 요거트 같은 유제품 용기나 자판기용 일회용 컵
- PSP : 과자류의 속포장 용기, 뜨거운 음식물의 보온 용기 등</td></tr>
<tr><td>종 류</td><td>- 일반용 스티렌(general purpose PS, GPPS)
- 내충격성 스티렌(high impact PS, HIPS)
- 폴리스티렌 발포체(expandable PS, EPS)
- 폴리스티렌 종이(polystyrene paper, PSP)</td></tr>
</table>

37. 폴리우레탄 (polyurethane : PU)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 이소시아네이트와 폴리올의 중합물질의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>-53.9~-13.9</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>130~235</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>1.03~1.5</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>1~69</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>500</td></tr>
<tr><td>마찰계수</td><td>0.7</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.209</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>탄성, 강인성 풍부, 내열성, 내유성, 내용제성, 내노화성, 내후성 양호, 알칼리, 비등수에 약함</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 연질폼 : 쿠션재・포장재료・흡음재・완구・의료품・에어필터 등
- 경질폼 : 단열성과 구조재로서 건축재료・항공기 부품 등
- 탄성체 : 벨트 및 스노 모빌의 구성품 등
- 발포체 이외 : 바닥, 선박에 쓰이는 내장・외장용 도료, 폼과 섬유간의 접착이나 다층포장필름 제조에서의 필름끼리의 접합에 사용되는 접착제나 밀폐제, 내의・수영복・양말과 같은 섬유제품 등</td></tr>
<tr><td>기 타</td><td>- PU 발포체 : 연질폼, 경질폼, 탄성체로 구분
- PU 종류 : 에스터(ester) 타입과 에테르(ether) 타입
- 에테르 타입 종류 : 폴리프로필렌에테르폴리올 타입 (polypropylene ether polyols, PPG type)과 폴리테트라메틸렌 에테르 글리콜 타입 (polytetramethylene ether glycol, PTMEG type)</td></tr>
</table>

38. 폴리비닐알코올 (poly(vinyl alcohol) : PVA)

<table>
<tr><td>정의</td><td>기본 중합체 중 비닐알코올의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>58~85</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>180~230</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.26~1.35</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.27~1.31</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>44~64</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>150~400</td></tr><tr><td>마찰계수</td><td>0.1</td></tr><tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.2</td></tr><tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>7.26</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 수용성, 기계강도, 내약품성, 투명, 가스배리어성(단 수증기는 투과), 흡습성, 생분해 가능</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 카드보드지, 베니어판, 사무용 접착제, 페라이트(ferrite)나 세라믹의 바인더
- 고체 구충제, 발효 토양, 섬유의 경사 호제, 칼라 프린팅의 점층제, 세탁용 풀
- 종이의 코팅이나 강화제, 유화중합이나 현탁중합의 유화제나 안정제, 스펀지 등</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>폴리비닐알코올(poly(vinyl alcohol), PVA)은 물에 녹는 중합체로써, 아세트산 폴리비닐과는 다른 것이며, 비닐알코올 수지라고도 함</td></tr>
</table>

39. 폴리염화비닐리덴 (poly(vinylidene chloride) : PVDC)

<table>
<tr><td>정 의</td><td>기본 중합체 중 염화비닐리덴의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물 성</td><td><table><tr><th>물리적 특성</th><th></th></tr><tr><td>Tg (℃)</td><td>-19~-11</td></tr><tr><td>Tm (℃)</td><td>198~205</td></tr><tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.7</td></tr><tr><td>비중</td><td>1.65~1.77(비결정)
1.80~1.97(결정)</td></tr><tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>29.64</td></tr><tr><td>신장율 (%)</td><td>250</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>- 투명, 내수성, 방습성, 가스 배리어성, 내산성, 내알칼리성, 내약품성, 내열성, 난연성, 열수축성, 자기융착성
- 가격이 비교적 고가여서 염화비닐, 아크릴로니트릴, 아크릴산 에스테르 등의 필름과 첩합하여 사용</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 섬유제품, 필름, 식품용 포장재, 육제품 및 진공포장재료
- 햄, 생육, 패스트푸드, 치즈, 두부, 떡 등의 제품 포장
- 젤리, 빵 등의 과자류 포장재
- 가정용 겉씌우기(wrap)필름</td></tr>
</table>

40. 폴리염화비닐 (poly(vinyl chloride) : PVC)

<table>
<tr><td>정의</td><td>기본 중합체 중 염화비닐의 함유율이 50% 이상인 합성수지제</td></tr>
<tr><td>물성</td><td>
<table>
<tr><th>물리적 특성</th><th>PVC(hard)</th><th>PVC(soft)</th></tr>
<tr><td>Tg (℃)</td><td>80~90</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Tm (℃)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>밀도 ($g \cdot cm^{-3}$)</td><td>1.350~1.550</td><td>1.1~1.35</td></tr>
<tr><td>비중</td><td>1.3~1.6</td><td>1.20~1.70</td></tr>
<tr><td>인장강도 (MPa)</td><td>34.5~62</td><td>16~28</td></tr>
<tr><td>신장율 (%)</td><td>50~150</td><td>200~450</td></tr>
<tr><td>마찰계수</td><td>0.45~0.55</td><td>0.2~0.3</td></tr>
<tr><td>열전도율 (W/(m・k))</td><td>0.14~0.28</td><td>0.14~0.17</td></tr>
<tr><td>용해도 $(J/mL)^{1/2}$</td><td>9.75 $(cal/ml)^{1/2}$</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>특 성</td><td>무색무취, 투명, 내수성, 내산성, 내알칼리성, 내약품성, 방습성, 전기절연성, 가소제와의 상용성이 우수하고 첨가량에 따라 유연성 가변</td></tr>
<tr><td>사용처</td><td>- 경질 PVC : 주로 수도관이나 공장의 배관, 탱크 등
- 연질 PVC : 랩, 유리병 뚜껑의 캡실링, 차주전자의 주둥이, 장갑, 호스 등</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>세계에서 가장 널리 사용되는 고분자 중 하나로 세계 전체 수요 중
폴리에틸렌(PE) 다음으로 많은 양을 차지</td></tr>
</table>

□ 합성수지 외 포장재

1. 소다석회 유리 (soda-lime glass)

정 의	- 소다(산화나트륨), 석회(산화칼슘), 규산(이산화규소)을 주성분으로 하는 유리
특 징	- 실용 유리 중에서 생산량, 사용량이 최대 - 소다 유리 혹은 석회 유리라고도 불림
사용처	- 판유리, 창유리, 유리병 및 일반 용기류, 식기류 등 - 실용 유리 중 가장 염가이고, 용도는 매우 광범위

2. 유백 유리 (milky glass)

정 의	- 유리속에 극히 소량의 결정입자가 분산되어 있어서 빛의 산란을 야기시켜 불투명하게 된 유리
특 징	- 유리를 유백화시키는 방법은 미세한 결정질 입자에 의한 유백화, 상분리된 미세한 액적에 의한 유백화로 구별 - 보통 유리 원료 중에 인산염($Ca_3(PO_4)_2$) 또는 비산염, 불화물(BaF_2, Na_3AlF_3) 등과 같은 유백제를 첨가하여 용융하며, 냉각 시 석출되는 미결정 또는 상분리된 미세한 입자의 크기가 작지만 수가 많은 경우를 opal glass라 함
사용처	- 유리병 중 몸체 등에 사용

3. 코르크 (cork)

정 의	- 코르크 나무의 외피
사용처	- 유리병 등 병용기의 마개나 패킹재로서 이용

4. 철 캔 (steel can)

정 의	- 석도강판(tin plate)으로 만들며, 석도강판은 석도용 원판(black plate) 표면에 주석(tin)을 전기도금해 만듬
사용처	- 금속캔 중 몸체 등에 사용

5. 알루미늄 캔 (aluminum can)

정 의	- 비가열처리형 합금인 3,000번대의 Al-Mn계 합금(系合金)과 5,000번대의 Al-Mg합금을 주로 하는 내식성(耐蝕性) 알루미늄 합금을 사용
특 징	- 2피스(piece)관으로서 형태를 취하하는 것이 대부분
사용처	- 금속캔 중 몸체 등에 사용

6. 납땜캔 (soldered can)

정 의	- 쓰리피스 캔으로 관 몸통의 사이드심부를 납땜으로 접착한 캔
사용처	- 금속캔 중 몸체 등에 사용하였으나, 현재는 대부분 미사용

7. 복합재질 (composite materials)

정 의	- 두가지 또는 그 이상의 다른 재료를 사용하여 한가지로 변형시킨 것
특 징	- 재료가 지닌 성질을 조합시켜 각각의 성능을 고도로 살린 것. - 차단성 등 기능향상을 위한 타 재질이 적층 또는 혼합(브랜딩)된 재질
사용처	- 종이에 플라스틱필름을 래미네이트 한 플라스틱 가공지 - 금속포일과 필름을 첩합시킨 차단성 가공지 등

8. 수분리성 라벨

정 의	- 열수에 쉽게 분리되는 성질을 가진 접착제를 사용한 라벨
특 징	- 접착제는 열수에 용출되지 않아야 함
사용처	- PET병 라벨에 사용

9. 비수분리성 라벨

정 의	- 열수에 쉽게 분리되는 않는 성질을 가진 접착제를 사용한 라벨
특 징	- 핫멜트 방식으로 사용
사용처	- PET병의 OPP라벨 접착에 사용

10. 접착식 라벨

정 의	- 라벨을 용기 등에 부착 시 접착제를 사용하여 고정·유지하는 라벨
사용처	- PET병 등 라벨에 사용

11. 비접착식 라벨

정 의	- 라벨을 용기 등에 부착 시 별도의 접착제를 사용하지 않고 고정·유지하는 라벨
특 징	- 스트레치 라벨과 슈링크 라벨이 있음
사용처	- PET병, 유리병 등 라벨에 사용

※ 슈링크 라벨 (shrinkable label) : 일축방향으로 열수축성이 있는 필름을 사용한 라벨

12. 금속혼입라벨

정 의	- 라벨의 디자인 효과를 높이기 위하여 알루미늄 박 등의 금속이 혼입된 라벨
사용처	- PET병 등 라벨에 사용

Ⅱ. 포장재 구조 데이터

1. 실리카 증착 (silica vapor deposition)

정 의	- 투명한 플라스틱필름의 표면에 실리카를 균일하게 증착시킨 투명한 초고차단성필름 - 실리카는 석영 및 유리의 주성분인 규소산화물의 일반명칭 (SiOx)
특 성	- SiOx를 코팅하는 방법 : PVD(물리증착)법 - PVD의 진공증착법으로 후레이크형의 일산화규소(SiO)를 저항가열 및 전자선(EB) 조사 등으로 가열, 승화하여 PET필름 등의 기재필름 위에 SiO 1.5~1.7의 형으로 증착시킨 것
사용처	- 산소 배리어 포장이나 방습포장, 혹은 성형용기의 뚜껑재 및 라미네이트 튜브 등의 배리어재

※ 배리어 (barrier) : 수분, 유지 등의 액체, 수증기, 산소, 이산화탄소 등의 기체의 투과를 범위 내에서 차단

2. 알루미늄 증착 (aluminium metallization)

정 의	- 알루미늄을 증발시켜 진공증착 시키는 가공
특 성	- 포장용도에는 PET, OPP, 종이 등에 500Å 정도의 알루미늄을 증착한 것을 사용 - 500Å의 알루미늄 막을 부착한 증착필름은 알루미늄포일 7μ와 같은 정도의 뛰어난 가스배리어 성을 지니고 있음
사용처	- 금속 (반사경, 자동차 부품 등) - 플라스틱(명판, 장식품, 자동차 부품, 거울, 금실, 은실) - 광학 관계(프리즘, 반사경, 매직 유리, 렌즈) 등

3. 알루미늄 첩합 (aluminium laminate)

정 의	- 알루미늄을 포함한 2매 이상의 종이나 필름을 접착제나 열 압착 등의 방법으로 펴 붙인 것
사용처	- 종이팩 중 멸균팩 등에 사용

4. 마개 · 테 일체형

정 의	- 마개 오픈 시 마개와 테가 분리되지 않고 열리는 형태
사용처	- 유리병 중 마개 등에 사용

5. 마개 · 테 분리형

정 의	- 마개 오픈 시 마개와 테가 분리되어 열리는 형태
사용처	- 유리병 중 마개 등에 사용

6. 직접인쇄 (direct print)

정 의	- 용기 등의 표면에 디자인 또는 표기사항 등을 직접 인쇄한 형태
특 성	- 유리병의 경우 스크린 인쇄방식을 이용하여 곡면인 몸체에 특수 잉크로 인쇄한 후 가열하여 안료를 유리 표면에 융착시키는 방법이 있음
사용처	- 종이팩, 유리병, 금속캔, 합성수지 등 다양한 포장재 몸체에 사용

7. 에어로졸 용기 (aerosol container)

정 의	- 에어로졸을 넣은 용기로써, 분사체의 압력에 견디는 용기
특 성	- 에어로졸 포장은 내용물을 액화가스 분사제나 용제로 가압봉입한 것으로 내압성용기가 필요
사용처	- 금속캔, 유리병 및 플라스틱용기 등 사용 - 금속캔으로서는 쓰리피스 납땜관, 용접관, 쓰리피스관 및 일체 성형된 모노블록 관이 있으며, 내용물을 에어로졸 용기로부터 배출하기 위해 에어로졸 밸브가 사용

8. EOE탭 (easy open end tab)

정 의	- 개구용 도구를 사용하지 않고 쉽게 열 수 있는 기능을 가진 관 뚜껑에 붙어 있는 구조물로써, 뚜껑을 끌어당기는 등 개구용이 기능을 제공
사용처	- 금속캔 중 마개/뚜껑 등에 사용

□ 참고 문헌

❍ 포장재의 재질·구조 개선 기준 마련 (한국금속캔자원협회 등, 2012)

❍ 기구 및 용기·포장 이행물질 분석법 해설서 (식품의약품안전처, 2013)

❍ 기구 및 용기·포장의 기준 및 규격 고시 (식품의약품안전처 고시 제2014-27호)

❍ 인터넷 포탈(네이버, 다음, 구글 등) 검색