

환경용어해설

정리=편집부

열경화성수지

열을 가하여 경화(硬化) 성형하면 다시 열을 가해도 형태가 변하지 않는 수지를 말한다.

저분자의 중합체를 가열하면 중합도가 증가하여 큰 힘을 가해도 변형하지 않는 성질을 이용한 것으로, 분자 내에 3개 이상의 반응기를 가진 비교적 저분자량의 물질로 이루어 졌다.

즉 저분자 혼합물에서 적당한 점성을 가진 액체를 원료로 하여 열을 가하면 가교 형성이 진행되면서 입체적인 그물모양 구조를 형성하므로, 큰 응력을 가해도 변형되지 않고 용제에도 녹지 않으며 또 온도를 올려도 녹지 않게 된다.

종류에 따라서는 열을 가하면 어느 정도 물러지거나 강도(強度)가 떨어지는 것도 있지만, 대부분은 분해되거나 증발한다.

일반적으로 내열성, 내용제성, 내약품성, 기계적 성질, 전기절연성이 좋으며, 충전제를 넣어 강인한 성형물을 만들 수가 있다. 또 고강도 섬유와 조합하여 섬유강화플라스틱을 제조하는 데에도 사용된다.

열가소성수지는 축중합형(縮重合形)과 첨가중합형으로 나뉘는데 축중합형에는 페놀수지·요소수지·멜라민수지, 첨가중합형에는 에폭시수지·폴리에스테르수지 등이 있다.

초산비닐 (PVAC), 불포화폴리에스테르 (UP), 폴리우레탄 (PUR), 페놀수지 (PF), 우레아수지 (UF), 멜라민수지 (MF), 에폭시수지 등이 있다.

열가소성수지

열을 가하여 성형한 뒤에도 다시 열을 가하면 형태를 변형시킬 수 있는 수지이다.

가열하면 소성변형을 일으키지만 냉각하면 가역적으로 단단해지는 성질을 이용한 것으로, 보통 고체 상태의 고분자물질로 이루어 진다.

이 경우 선 모양의 구조를 가진 고분자화합물을 가열하면 가소성을 드러내어 여러 가지 모양으로 변형시킬 수 있고, 냉각하면 모양을 그대로 유지하면서 굳는다.

다시 열을 가하면 물렁물렁해지며, 계속 높은 온도로 가열하면 유동체가 된다.

압출성형·사출성형에 의해 능률적으로 가공할 수 있다는 장점이 있는 반면, 내열성·내용제성은 열경화성수지에 비해 약한 편이다.

종류에는 결정성과 비결정성이 있는데 전자에는 폴리에틸렌·나일론·폴리아세탈수지 등이 포함되고 유백색이다. 후자에는 염화비닐수지·폴리스티렌·ABS수지·아크릴수지 등의 투명한 것이 많다. 전체 합성수지 생산량의 80% 정도를 차지한다.

폴리에틸렌 (PE), 폴리프로필렌 (PP), 폴리스티렌 (PS), 메타크릴 (PMMA), 폴리염화비닐 (PVC), 폴리염화비닐리덴 (PVDC), ABS 수지 등이 있다.

LDPE

HDPE 및 PP, PVC와 더불어 가장 많이 사용되는 플라스틱 중의 하나로 무색투명하고 내한성이 양호하며 절기절연성, 내약품성 등이 양호하다.

HDPE

LDPE 및 PP, PVC와 더불어 가장 많이 사용되어지는 플라스틱 중의 하나로 성상은 LDPE와 거의 유사하나 조금 더 단단한 성질을 갖고며 용도도 거의 LDPE와 중복되지만 세부적인 차이는 있다.

PP

PE 전체보다는 적지만 LDPE 및 HDPE의 각 분야보다는 더 많이 쓰이는 수지로 외관이 PE와 닮았지만 경질이며 고주파 전기절연성이 우수하고 인장강도, 반복 굽힘도 강하다. 그러나 충격에 약한 단점도 있다.

PS

무색이나 착색이 자유롭고 상온에서 단단한 성질이 있으나 기계강도가 약하여 잘 부러지기 쉬운 약점이 있어 최근에는 물리적 성상을 증가시키는 강화제를 첨가하여 HIPS나 GIPS 등의 형태로 사용한다.

ABS

유백 또는 착색을 하고 있는 탄성이 좋은 고급 수지로 튼튼하고 흠집이 생기기 어렵다.

PVC

상온에서는 단단하고 무색투명한 성질을 가지고 있으며 착색이 가능하다.

수지 자체에 염소가 포함되어 있어 연소시에는 염소화합물을 발생할 우려가 있으며, 단단한 성질을 연화시키기 위하여 사용되어지는 가소제, 열안정제 등이 유해할 수도 있으므로 주의를 요하는 수지이다. PVC는 투광성과 강인성이 좋아 일본에서는 농업용 필름에 많이 사용된다.

PET

무색이며 단단하고 충격에도 비교적 강하다. 특히 배려성이 좋아 탄산음료용 용기에 매우 적절하다. 특히 PET는 폴리에스터라는 섬유의 원료와 매우 긴밀한 관계를 갖고 있다.

가소제

염화비닐 · 아세트산비닐 같은 열가소성 플라스틱에 첨가하여 열가소성을 증대시킴으로써 고온에서 성형가공을 용이하게 하는 유기물질이다.

유연성을 주는 연화제의 구실을 하며 니트로셀룰로오스에 첨가하여 셀룰로이드를 만드는 장뇌(樟腦)는 가장 오래된 가소제이다. 그러나 현재는 합성수지에 첨가되는 것이 대부분이다.

가소제의 작용을 간단히 설명하면, 플라스틱은 긴 끈 같은 분자가 모여서 된 것으로, 분자 사이에 서로 끌어당기는 힘이 강할수록 딱딱해진다. 이 때 분자 사이에 가소제가 끼어들면 플라스틱 분자 사이에 직접 끌어당기는 힘이 약해져 잘 휘게 된다. 그러므로 가소제는 그 플라스틱에 잘 섞일 수 있는 성질, 즉 섞임성이 있는 것이어야 하며, 또한 가소성을 증가시킴과 동시에 내열성 · 내한성 · 내연성 · 전기적 성질 등 다른 성질도 향상시키는 것이 바람직하다.

가소제의 종류는 다양하나, 중요한 것으로는 DOP(디옥틸프탈레이트) · DOA(디옥틸아디페이트) · TCP(트리크레실포스테이트) 등이 있다. DOP는 폴리염화비닐에 쓰이고, DOA는 내한용, TCP는 내연성인 것이 특성이다. 특히 DOP나 DOA는 옥틸기 대신에 다른 기(基)로 가소제의 종류는 용제형과 비용제형으로 나누어지는데 대개 프탈산디옥틸(DOP)이나 프탈산디부틸(DBP) 같은 유기화합물이 많이 사용되어진다. 가소제가 많이 쓰이는 대표적인 플라스틱이 PVC인데, 전선용의 경우, PVC 양의 60%까지, 그리고 시트용의 경우, PVC 양의 55% 정도가 사용되어진다.