

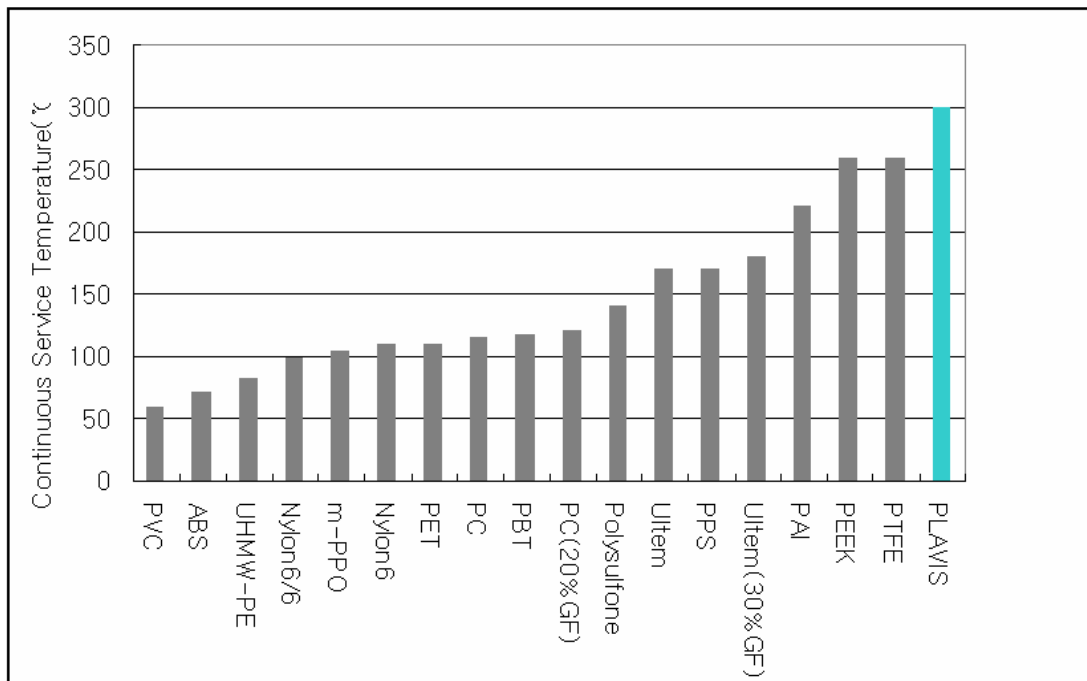
Thermal Property of PLAVIS

1. 내열성과 물성의 열화

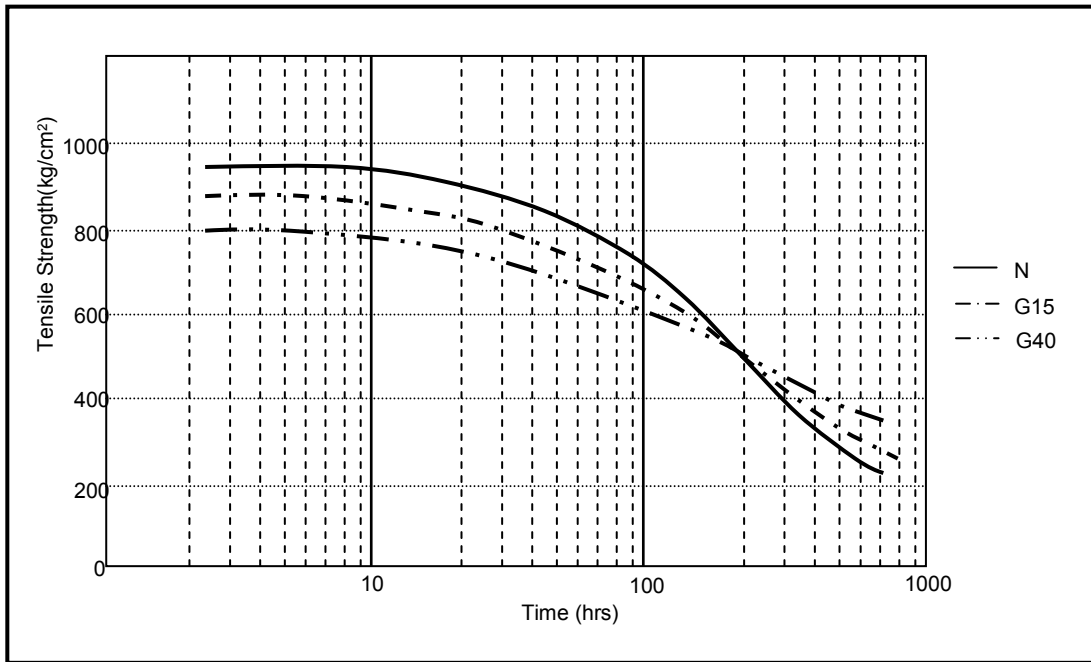
PLAVIS는 대기중에서 용점 (Tm)이 없고 300℃ 까지 연속사용이 가능합니다(Figure 1). 대기중 370℃에서 최초의 인장강도가 50%가 될 때 까지 PLAVIS-N은 약 200시간, PLAVISG15 (15wt%Graphite)는 약 220시간을, PLAVIS-G40(40wt% Graphite)는 360시간이 소요됩니다 (Figure 2). 400℃까지 온도에서 시간에 따라 잃게 되는 성능은 산화에 의한 열화가 주 원인이기 때문에, 질소 또는 진공상태와 같은 비활성 분위기 에서는 PLAVIS의 내열성이 향상됩니다.

<Table 1> PLAVIS 내열성

유리전이점(Tg)	없음
HDT (18.6kg/cm ²)	360℃
Thermal decomposition temperature(℃, in air)	614℃
Thermal 50wt% reduction time(min, in air)	239min



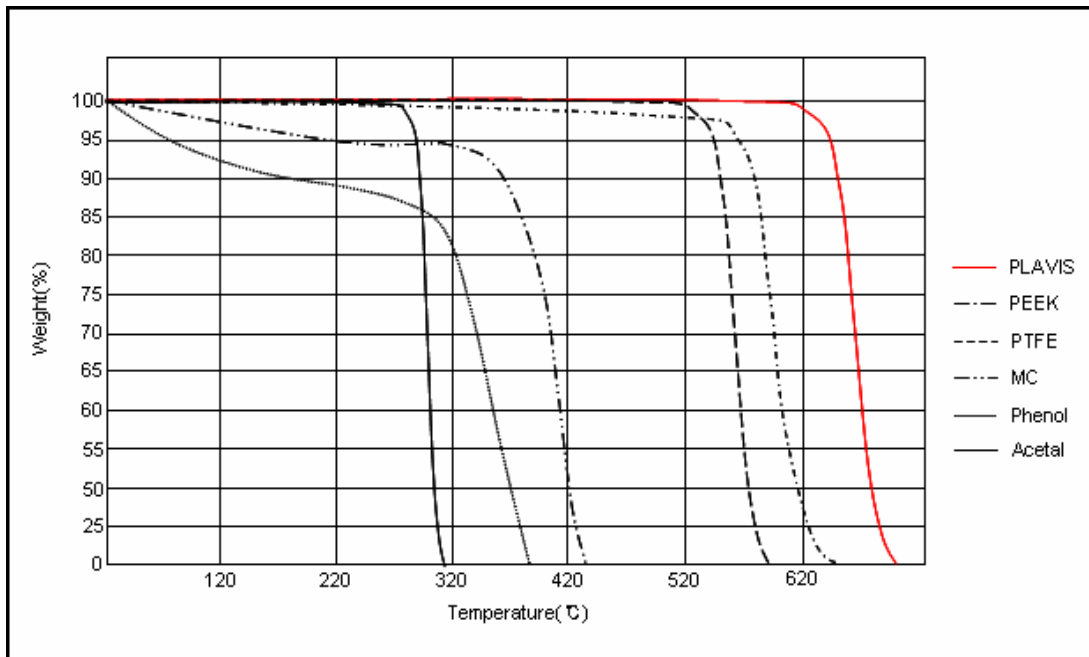
< Figure1 > Continuous Service Temperature in air per ASTM D-794)



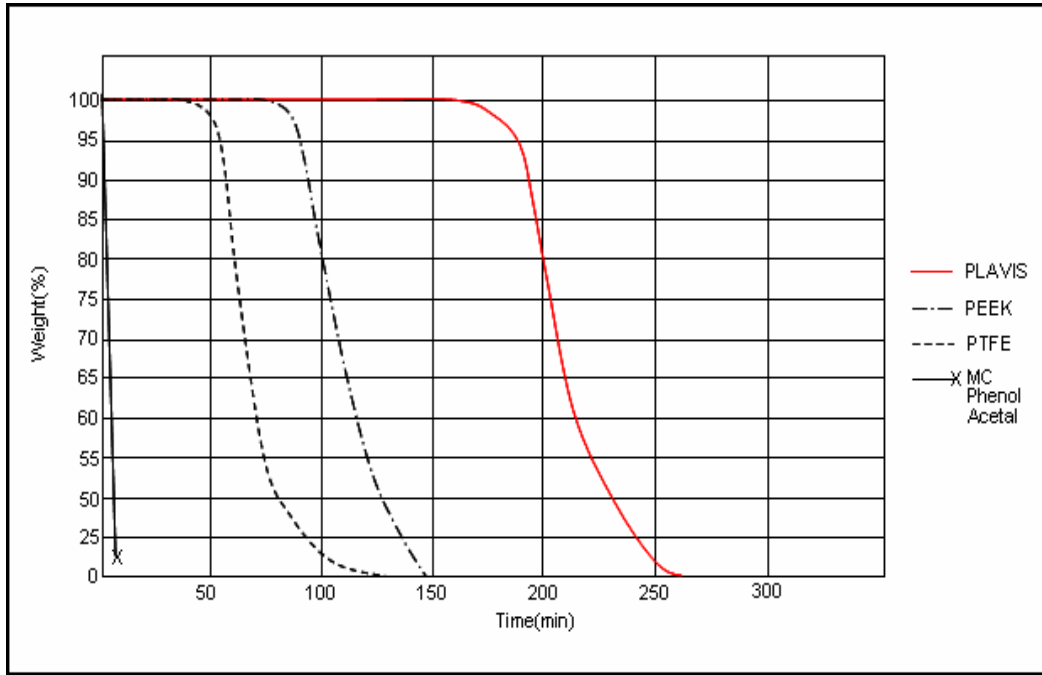
< Figure 2. > PLAVIS의 열화에 의해 50%강도에 도달하는 온도와 시간과의 관계 (공기중 370℃)

PLAVIS는 유리전이온도(Tg)나 연화점이 없기 때문에 대부분의 열가소성 엔지니어링 플라스틱 (예. PEEK)이 Tg에 접근함에 따라 그 성능이 크게 저하하는 것과는 달리 온도에 의한 강도나 탄성율의 저하가 거의 직선의 움직임을 보이게 됩니다.

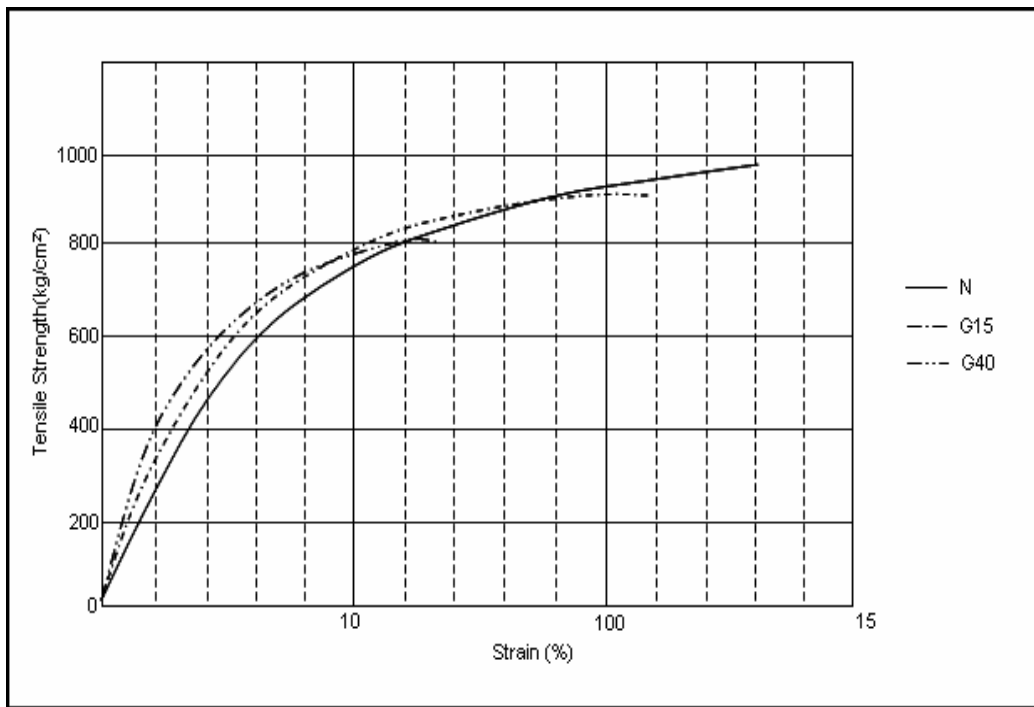
PLAVIS의 최고 사용온도는 Tg또는 연화점으로 결정되는 것이 아니고 열화의 정도에 따라 결정이 되기 때문에 이론적으로는 열화가 시작되는 한계점인 614℃까지 단시간 사용할 수 있으나, 안정적인 단기간 사용온도는 480℃입니다.



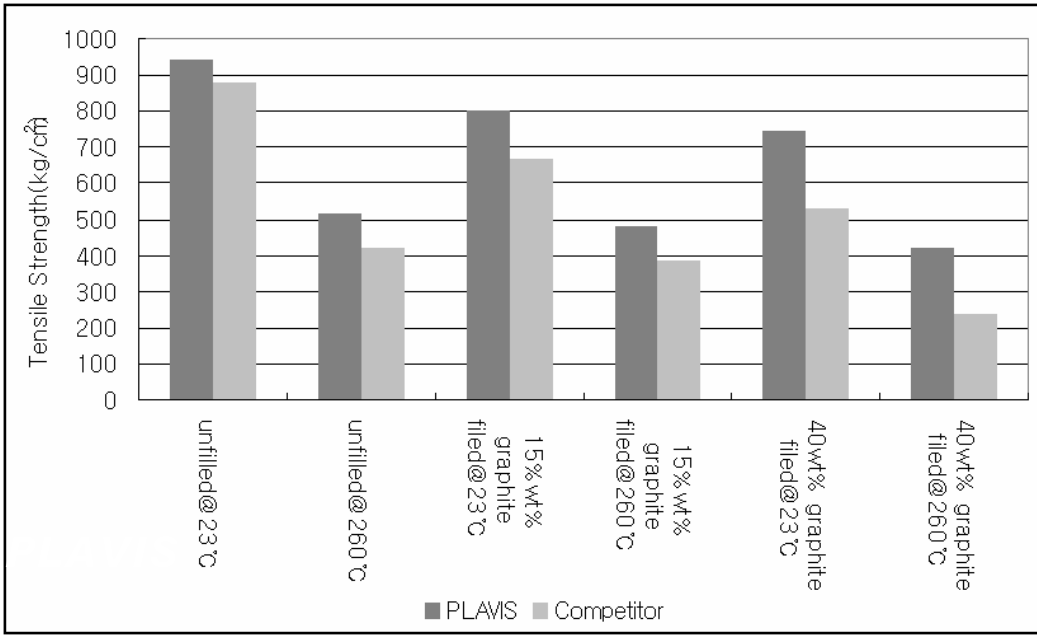
<Figure 3. > Thermal Decomposition temperature in air



< Figure 4. > Thermal 50wt% reduction time in air

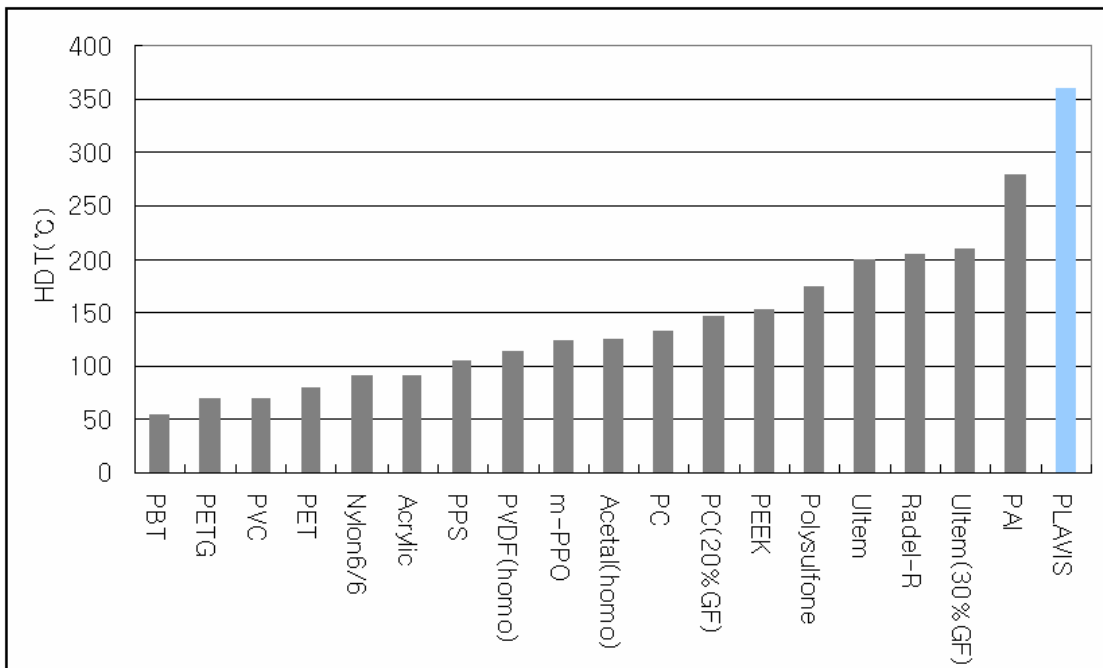


< Figure 5. > PLAVIS의 대표적 인장응력-변형 곡선[ASTM-E8, 260 °C]



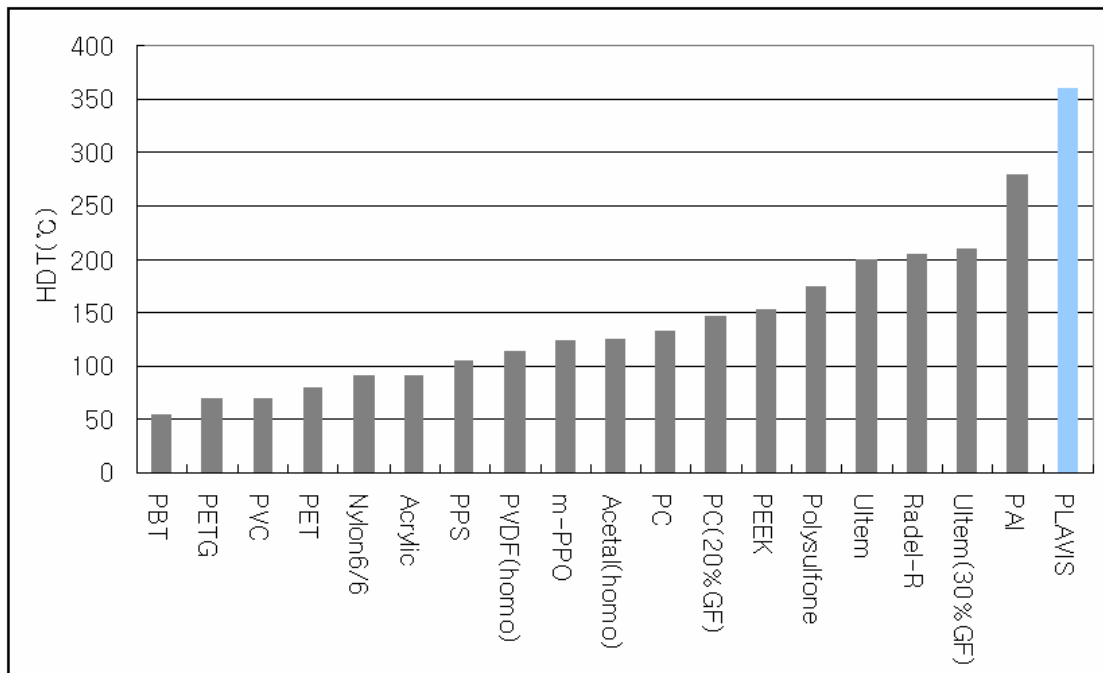
< Figure 6. > PLAVIS의 대표적 인장강도와 온도와의 관계 ASTM-D1708

PLAVIS의 내열성이 다른 고내열 엔지니어링 플라스틱과 다른점은 높은 HDT로도 설명이 가능합니다. 쉽게 구할 수 있는 PAI, PEI, PEEK 등과 같은 사출성형이 가능한 수지는 성형가공이 용이한 반면 용점 (Tm) 또는 유리전이온도(Tg)가 있어 그 이상의 온도 내에서는 형태의 붕괴가 발생하여 구동에 견뎌 낼 수 없으나, PLAVIS는 Tg, Tm이 없어 고온영역에서의 용융에 의한 형태의 붕괴가 없기 때문에 고온영역의 구동에 견딜 수 있는 유일한 고분자소재라는 것은 높은 HDT값을 가지는 것으로 증명이 가능 합니다 (Figure 7).



< Figure 7. > 각종 Engineering Plastic과의 HDT 비교[@264psi]

PLAVIS의 내열성이 다른 고내열 엔지니어링 플라스틱과 다른점은 높은 HDT로도 설명이 가능합니다. 쉽게 구할 수 있는 PAI, PEI, PEEK 등과 같은 사출성형이 가능한 수지는 성형가공이 용이한 반면 용점 (Tm) 또는 유리전이온도(Tg)가 있어 그 이상의 온도 내에서는 형태의 붕괴가 발생하여 구동에 견뎌 낼 수 없으나, PLAVIS는 Tg, Tm이 없어 고온영역에서의 용융에 의한 형태의 붕괴가 없기 때문에 고온영역의 구동에 견딜 수 있는 유일한 고분자소재라는 것은 높은 HDT값을 가지는 것으로 증명이 가능 합니다.



< Figure 6. > 각종 Engineering Plastic과의 HDT 비교[@264psi]

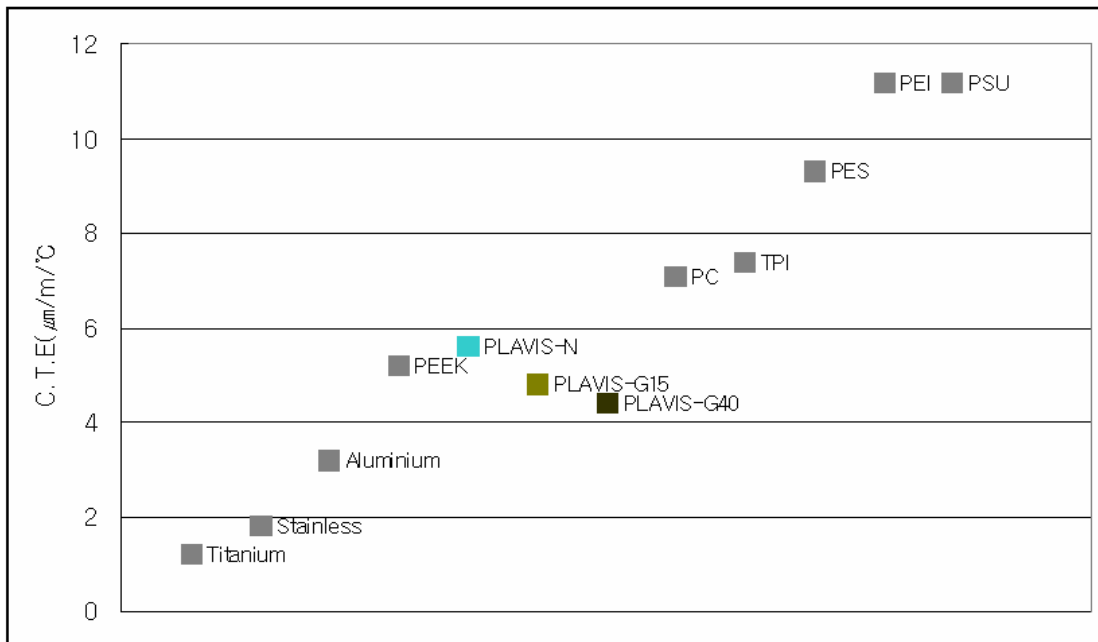
2. 열팽창 특성

PLAVIS도 일반적인 엔지니어링 플라스틱과 같이 온도에 따라 치수가 변화하며, 열팽창의 정도는 Grade에 따라 달라집니다.

Table 2 는 PLAVIS 성형품의 대표적인 열팽창 계수를 나타내고 있습니다. Graphite(흑연)는 성형품의 열팽창을 저하시키므로 PLAVIS-G15는 PLAVIS-N보다 열팽창 정도가 작고, PLAVIS-G40은 PLAVIS-G15보다 더욱 작으며, 그 치수는 일반적인 알루미늄 재료와 대체로 동등한 값을 나타냅니다.

< Table 2> PLAVIS의 평균 열 선 팽창계수

Grade	PLAVIS-N	PLAVIS-G15	PLAVIS-G40
열팽창계수 ($\mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$)	5.6	4.8	4.4

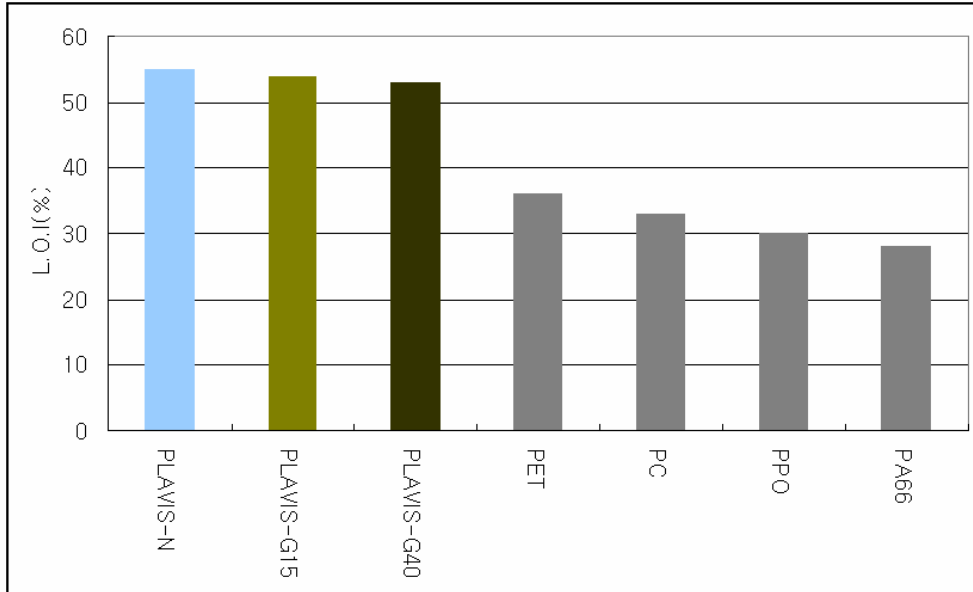


< Figure 7.> 각 종 소재의 열팽창계수 비교[23~300°C]

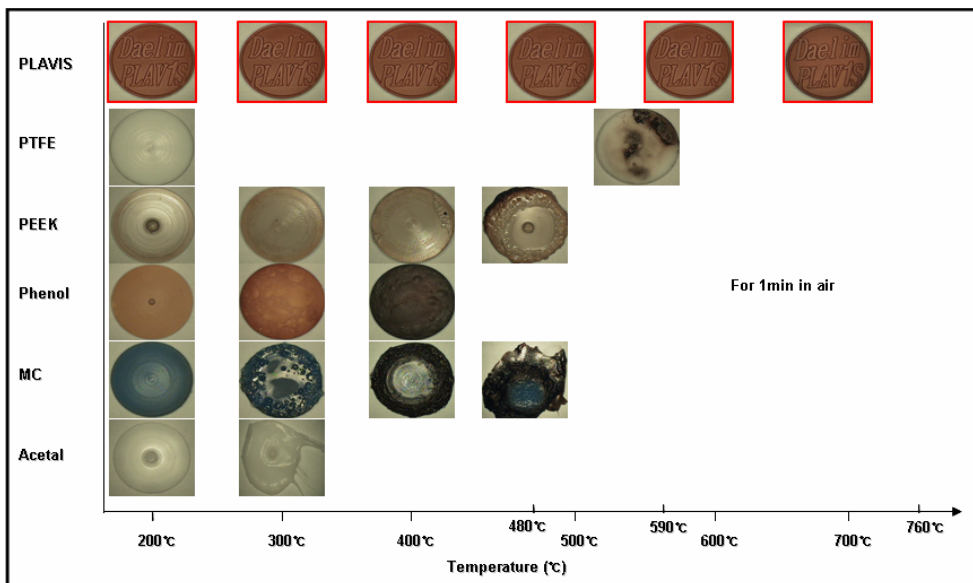
3. 연소성

PLAVIS는 대기 중에서 불꽃을 내며 연소하지 않으며, 또한 어떠한 물질이 연소를 계속하기 위해 필요로 하는 최저 산소량을 나타내는 한계 산소치수는 PLAVIS-N이 55%, PLAVIS-G15가 54.15%, PLAVIS-G40이 53.7%입니다.

대부분의 엔지니어링 플라스틱에서는 방향성 폴리에스터가 36%, 폴리카보네이트는 33%, PPO는 30% 그리고, 나일론 66은 28%로서, PLAVIS의 한계산소지수가 월등히 높은 값을 나타내므로 연소가 힘든 재료입니다.



< Figure 8> PLAVIS와 각 종 Enpla와의 산소한계지수의 비교



< Figure 9> PLAVIS-N의 공기 중 고온 하에서의 노출시험(1분간)