

화재 해석을 위한 고체가연물의 열해리 물성평가

김성찬

경일대학교

본 연구는 건축물 내 고체 가연물의 열분해 특성을 파악하기 위하여 TGA 분석을 수행하였으며 이를 통해 가연물의 성분 및 화재해석에 이용되는 기준온도와 기준 반응율에 대한 데이터를 산정하고자 한다. 실험 대상 재료는 가연물을 구성하는 대표적인 요소 물질로 쿠션소재인 충전재와 합성피혁 소재 그리고 MDF 계열의 재료로써 고밀도 MDF 원판과 시트재로 코팅된 MDF 그리고 하이그로스시 MDF 등에 대한 분석이 실시되었다.



(a) Office chair (b) Livingroom couch (c) Office sofa

Figure 1. Photographs of the foam materials for TGA test.

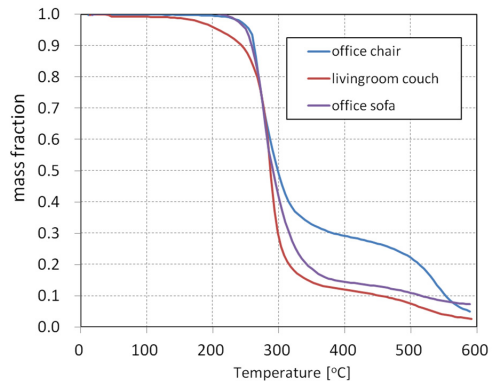


Figure 2. Comparison of mass fraction of the tested foam materials.

실험결과 가구류 충전재의 경우 초기 열분해 기준반응율(reference rate)은 $2.8 \times 10^{-3} \sim 4.4 \times 10^{-3}$ [1/s] 으로 비교적 큰 차이를 보였으나 초기 반응율이 최대가 되는 온도인 기준온도(reference temperature)는 265 ~ 288 °C 정도로 비교적 일정하게 나타났다.

합성 피혁소재의 경우 PVC 계열의 합성피혁소재와 PU계열의 합성피혁소재의 기준 반응율과 기준온도가 큰 차이를 보였는데 PVC 계열의 경우 기준반응율이 약 1.2×10^{-3} [1/s] 정도 였으나 PU계열의 경우 2.0×10^{-3} [1/s]로 나타났으며 기준온도의 경우 PVC 계열의 경우 약 270 °C 정도이나 PU 계열의 경우 415 °C 로 상대적으로 높게 나타났다.

MDF류의 경우 기준온도는 약 320 °C 정도로 일정하게 나타났으나 표면 코팅재에 따라서 초기 열분해 반응이 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 특히 시트지 코팅 MDF의 경우 278 °C 정도에서 열분해 반응이 시작되었으며 이후 320 °C 근처에서 MDF의 열분해 반응이 추가적으로 나타났다. 하이그로스시 MDF의 경우 멜라민 소재, PU, UV 코팅등으로 인해 MDF 원판이나 시트지로 코팅된 MDF에 비해 상대적으로 높은 열분해 온도를 나타냈다.

본 연구는 건축물 공간내 가연물을 구성하는 주요 요소 물질에 대한 열분해 특성을 파악하였으며 고체가연물의 열분해 특성을 고려한 화염전파 해석에 필요한 기준온도 및 기준 반응율 정보를 제공함으로써 화재해석의 신뢰성을 높이는데 기여하고자 한다.