

ハイブリットポリマー材料の靱性を飛躍に向上させるイオン性添加剤について Dramatically improvement of the toughness of hybrid polymer materials by ionic additives

理工学部物質応用化学科 助手 原秀太

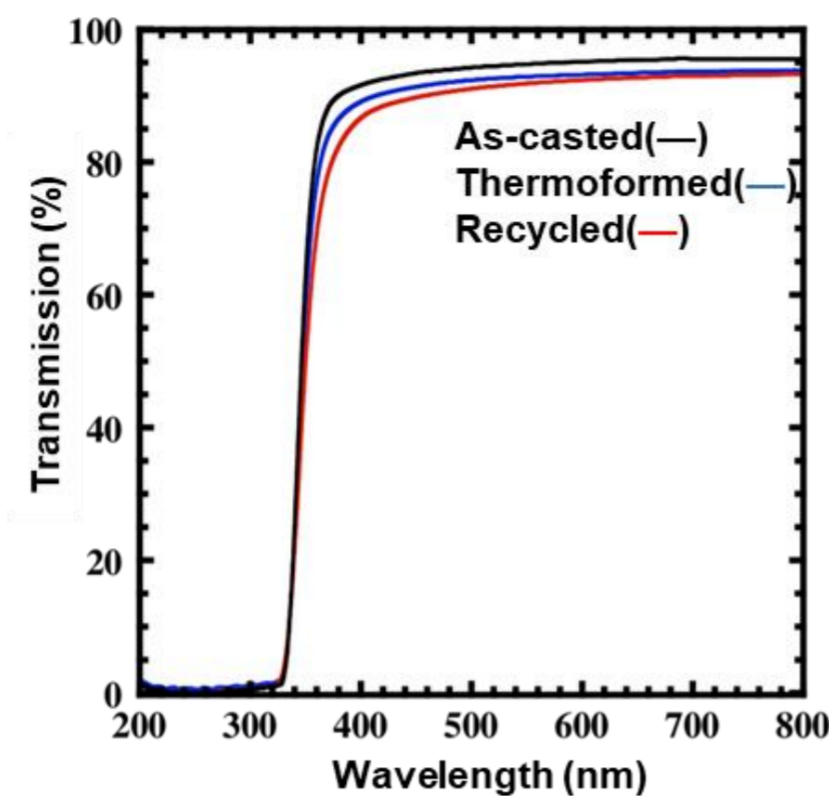
官能基がメタクリル酸の場合

(A)



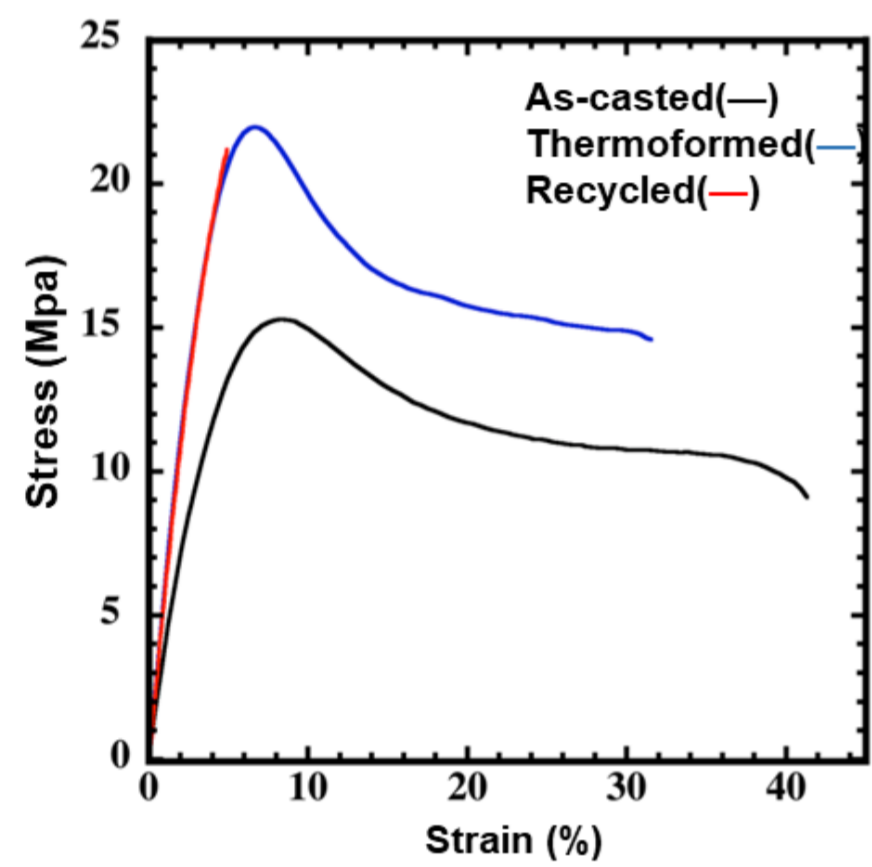
ヒートプレス後のフィルムの写真
リサイクルしても高い透明性を保持

(B)



リサイクル後のフィルムの透過率

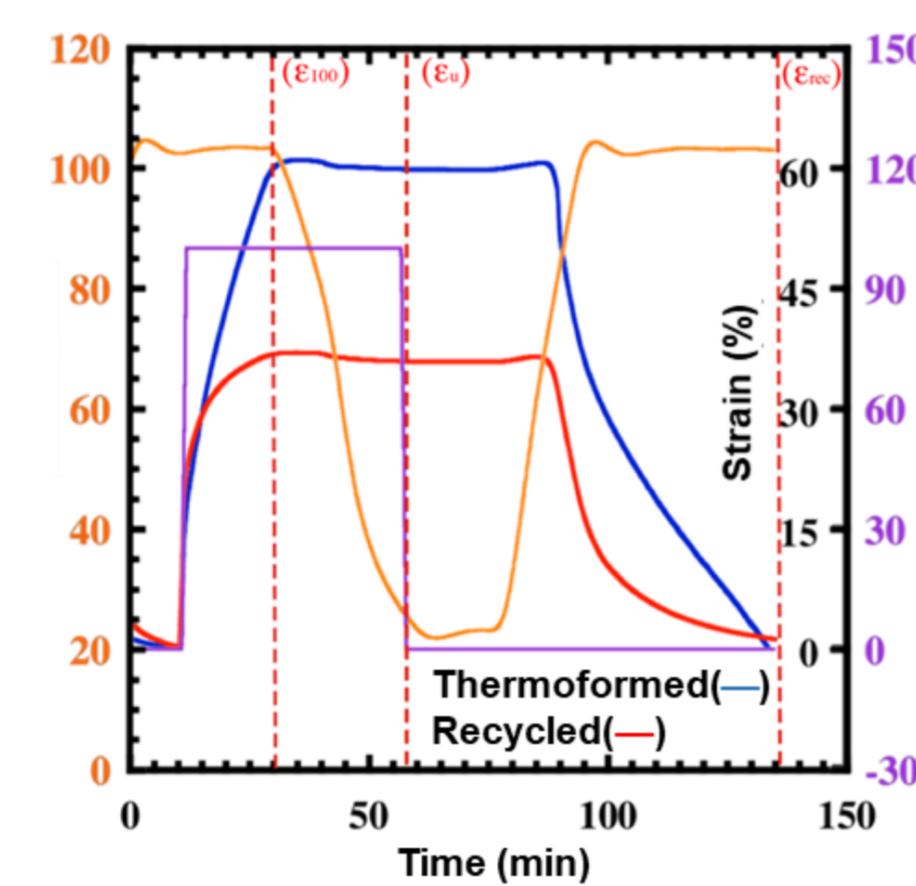
(C)



各フィルムの引っ張り試験

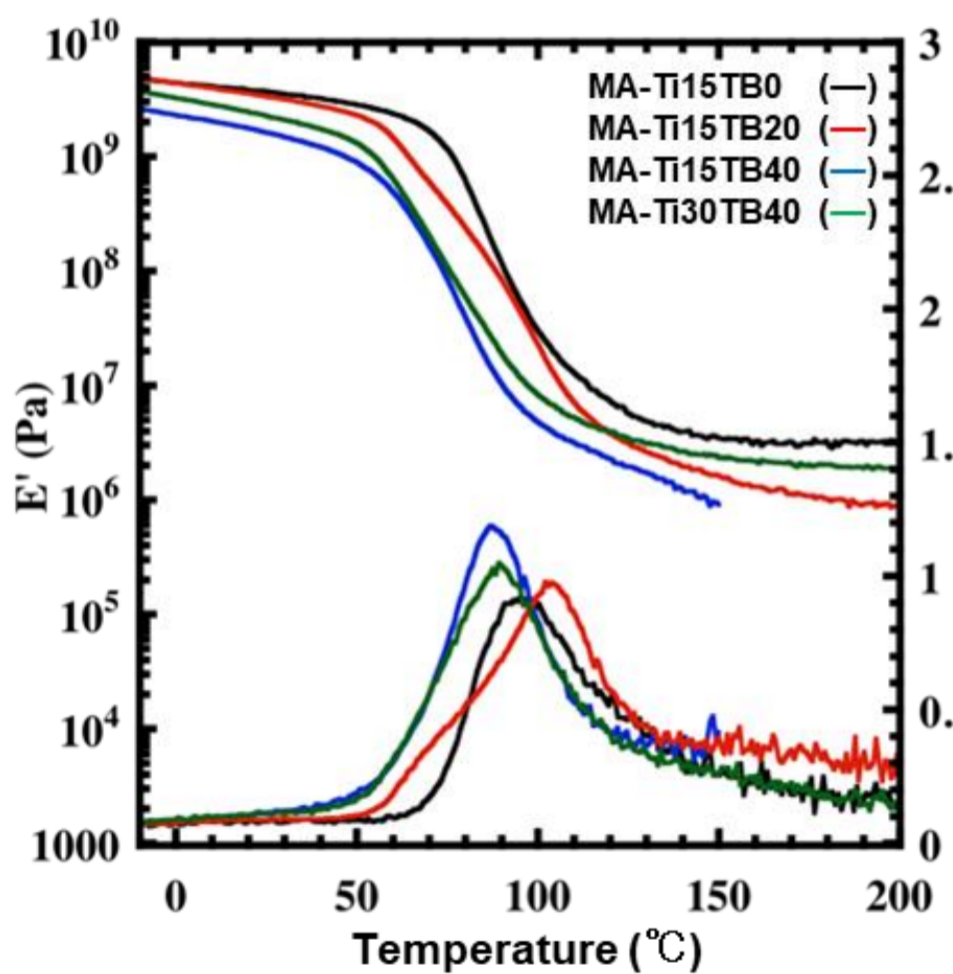
PMMAマトリックスにもかかわらず、高い靱性を示す。TBPCを添加しない場合と比較して破壊エネルギーは、約28倍に向上した。

(D)



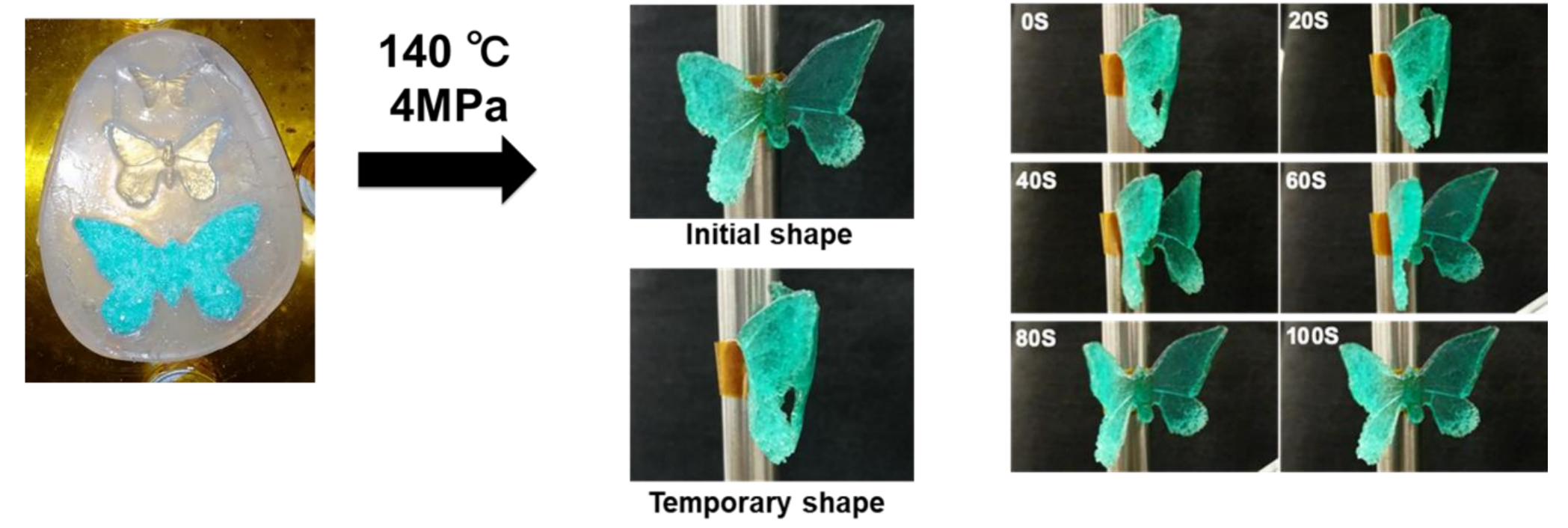
形状記憶試験

形状記憶特性は、形状固定性98%形状回復率99%を示し、リサイクルしても96%と高い値を示す。



DMA測定

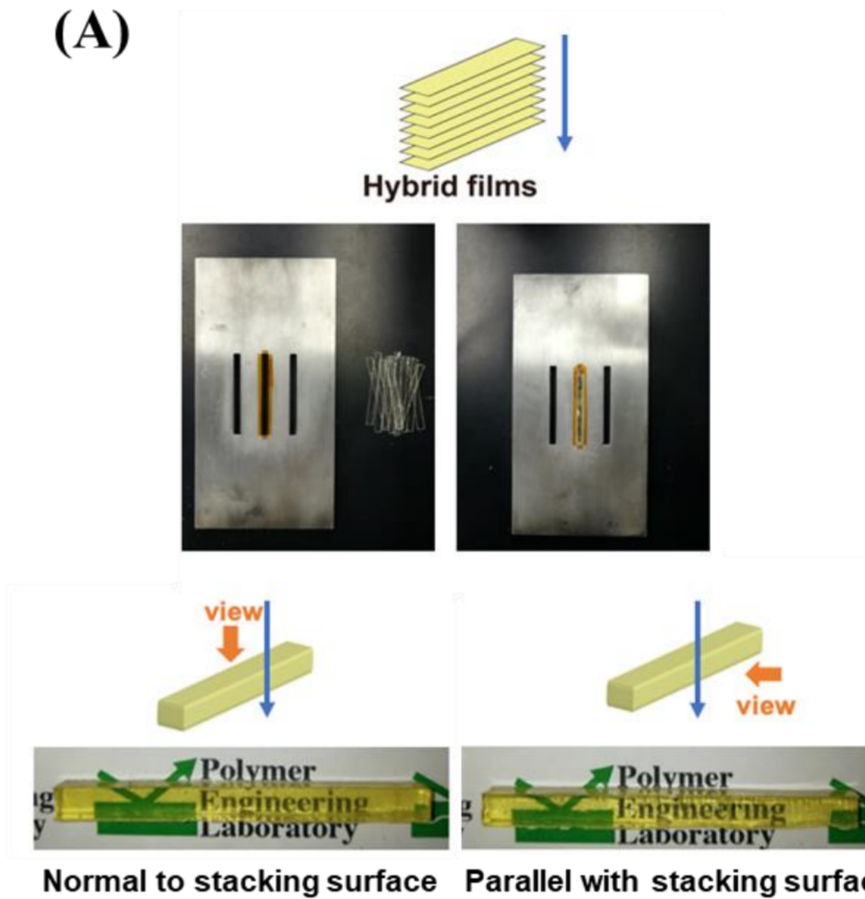
TBPCの添加によるマトリックスのガラス転移温度は、40wt%添加してもわずか9°Cしか低下しない。(TBがTBPCの添加量を示す。)



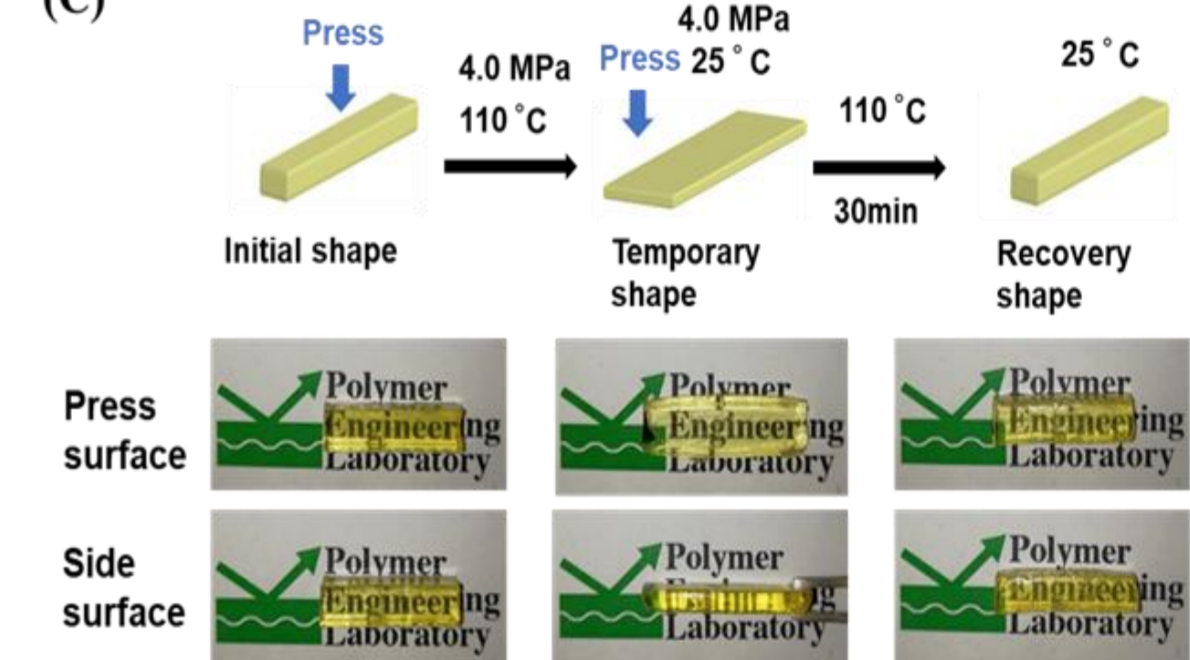
シリコン基板を用いたモールド成型

粉碎したハイブリットポリマーをシリコン型に詰め140°Cで1時間加熱し冷却し蝶の形に成型した。この成型された材料も110°Cで羽を閉じた状態にでき、再び110°Cで加熱することで、開いた状態に戻ることができる。

(A)



(C)



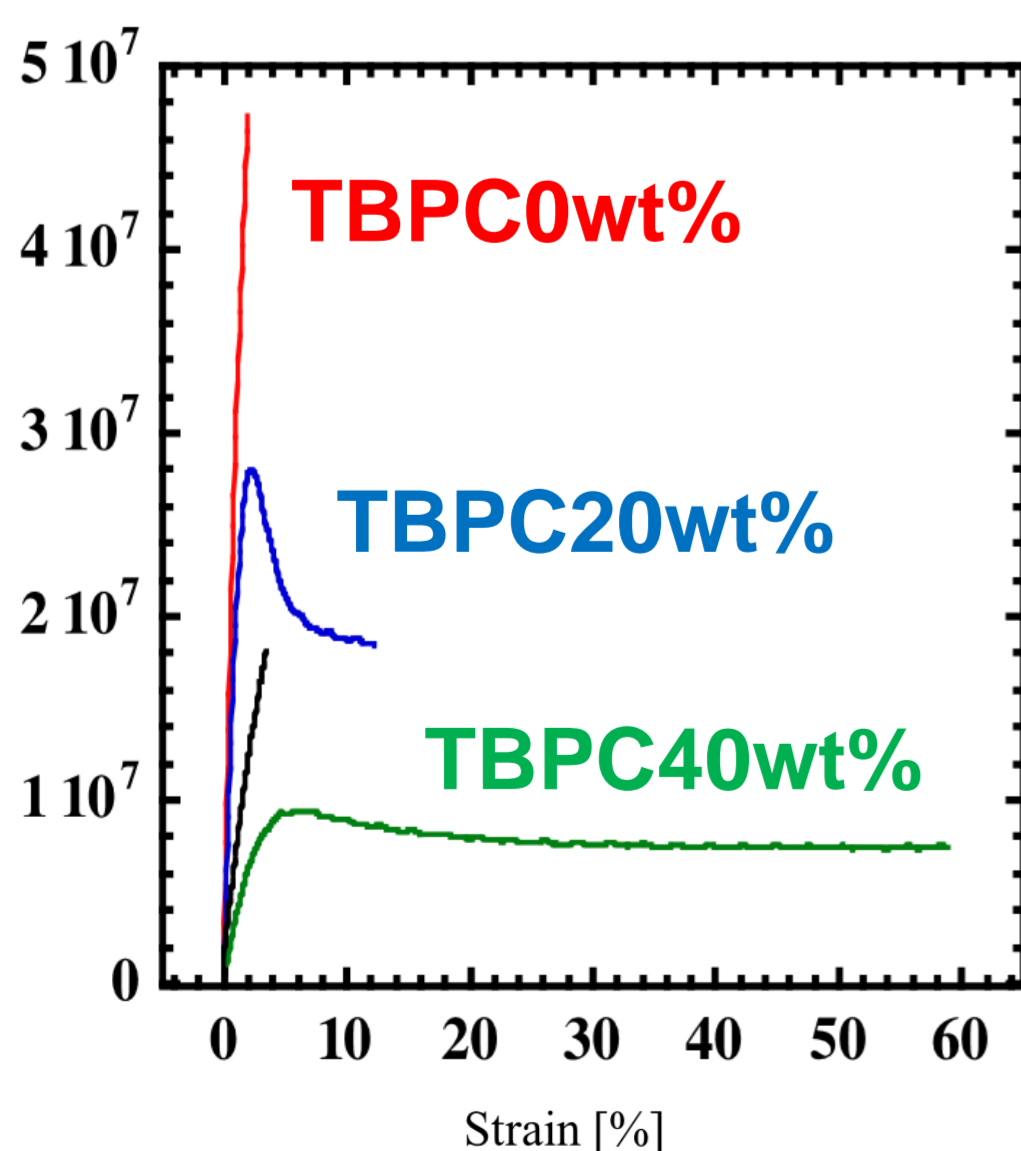
フィルムの積層接着

フィルムを重ね合わせ、140°Cに加熱し、バルク体を作成した。これらは高い透明性を示し、3次元形状記憶性能を示した。

Point

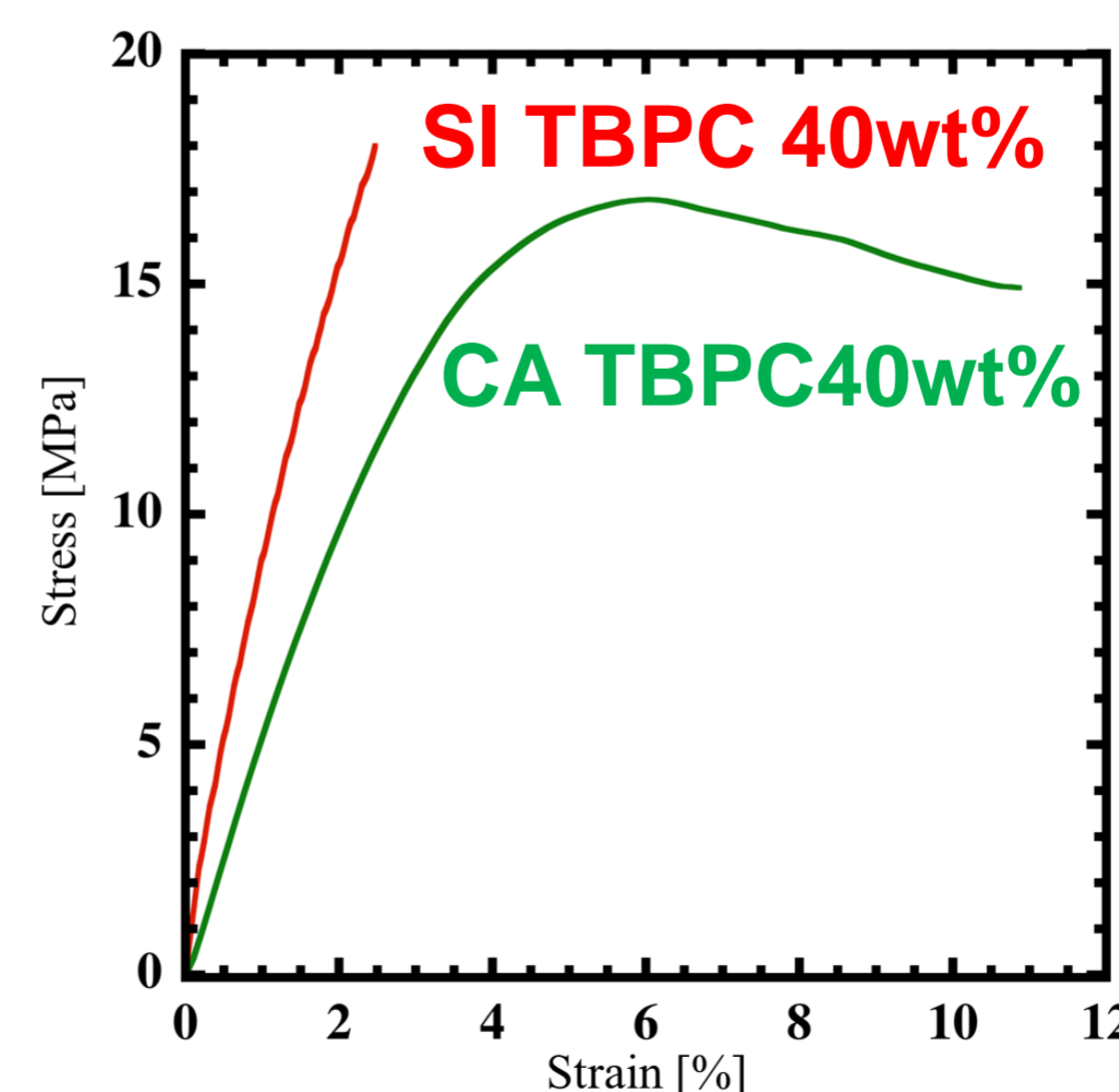
1. 熔融成型してもチタニアが凝集せずに高い透明性を示す。(Haze4.8%) また、高いUVカット能も示す。
2. TBPCの添加量を増やしても、ガラス転移温度の低下はわずかであるにも関わらず、靱性は28倍に増加する。

他の官能基



イミダゾールの引っ張り試験

イミダゾールとチタニアの結合は、他の官能基と比較して、高い伸びを示しPMMAでありながら60%まで伸びる。



カテコールとシリル基の引っ張り試験

カテコールとチタニアの結合は極めて強くイミダゾールと比較して高い強度を示す。強度は、共有結合のネットワーク(シリカ(SI))とほぼ同等である。