C10 セルロースナノファイバーによるポリウレタンの高強度化技術

工学部・応用化学科・准教授・佐藤　暢也
nobu-sato@aitech.ac.jp

キーワード　熱可塑性ポリウレタン、セルロースナノファイバー、高強度化、複合材料

概要

熱可塑性ポリウレタン(TPU)は、柔軟性を示すソフトセグメントおよびジイソシアナートと鎖延長剤からなる凝集性が高いハードセグメント(HS)から構成されるマルチブロック共重合体である。HSは水素結合やベンゼン環のスタックなどにより物理架橋点となるハードドメイン(HD)を形成し、機械物性を発現している。しかし、TPUは高温下ではHDの融解のために、機械物性が著しく低下することが欠点とされている。その改善のために、疎水化セルロースナノファイバー(CNF)を極少量添加することにより、大幅に機械物性が向上することを明らかにした。Fig.1に示した応力-歪曲線は、ポリオキシテトラメチレングリコール(PTMG2000)、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアナート(MDI)、1,4-ブタンジオール(1,4-BD)を用いたワンショット法により調製したTPUで、図中の曲線近傍の各数字が、添加したCNFの重量%を示す。

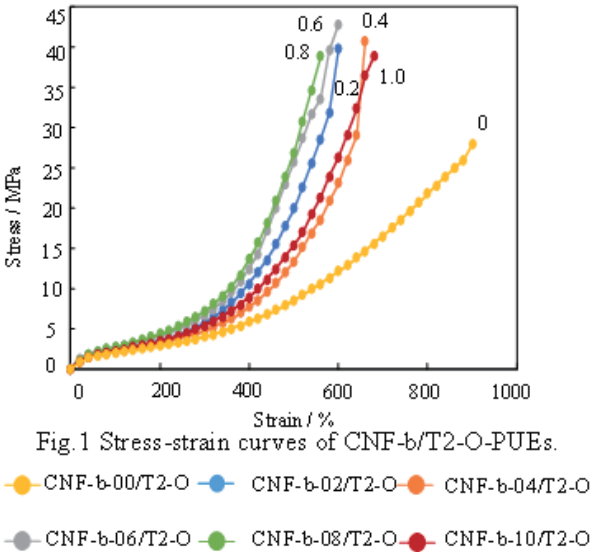

Fig.1 Stress-strain curves of CNF-b/T2-O-PUEs.

セールスポイント

1．既存のTPUに極少量のCNFを添加することにより、機械物性の向上が可能。
2．極少量添加であるため、成形加工性への影響が少ない。
3．多種多様な原材料から、柔軟なものから硬いものまで、自在に作製可能。

企業等での活用例、今後の展望等

1．機械物性や耐熱性の向上により、マルチマテリアル化が進む自動車用の接着剤にも応用可能（硬度と伸びを両立する接着剤）。
2．更に発展させることにより、FRP用のマトリックス樹脂用途にも可能性が広がる。

参考資料

石田剛司、佐藤暢也、山田英介、「合成方法の異なる疎水変性CNF/PUEコンポジットの調製と物性」、2019年度日本ゴム協会年次大会、2019年5月23、24日、京都工芸繊維大学