

Mech D&A Headline

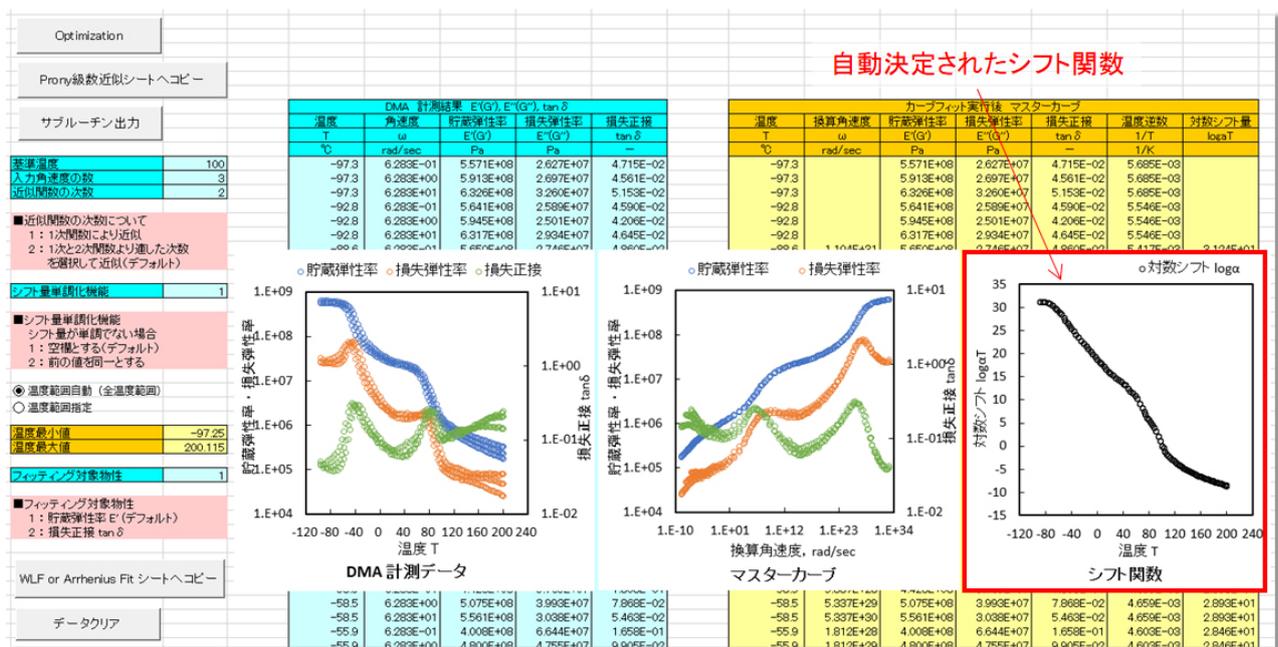
2018年3月30日「粘弾性カーブフィットプログラム ver.2.0 の販売開始」

- 弊社は1994年の設立以来、粘弾性材料の実用的な解析手法の確立を主要な業務の一つとして取り上げ、Prony級数近似を用いたカーブフィットプログラムを提供してまいりました。
- 今回、WLF式やアレニウス式では表現できない、複雑な時間-温度換算則を持つ材料を対象にして、マスターカーブを作成する機能を追加したバージョンをリリース致します。
- 皆様の御利用をお待ちしています。
- なお、本バージョンの内容は、三重大学・中西康雅准教授との共同研究の成果、ならびに複数の弊社お客様とのディスカッションに基づくものです。

プログラム販売（粘弾性材料 カーブフィットプログラム）

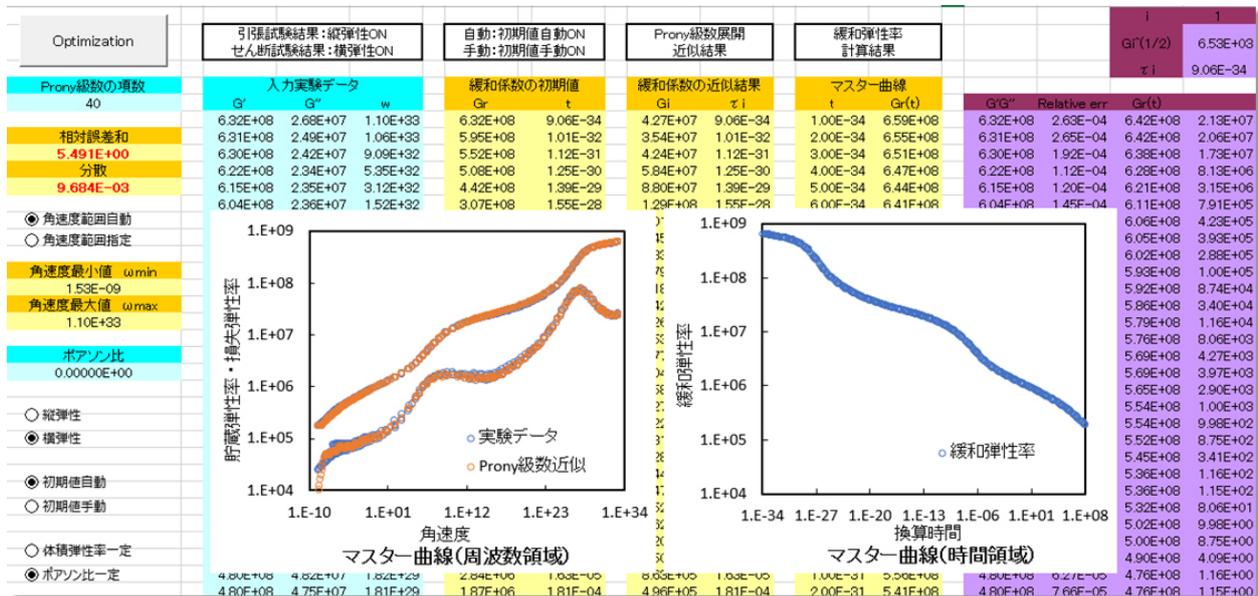
<http://www.mech-da.co.jp/services/programs02.html>

DMA計測で得られた各温度での貯蔵弾性率、損失弾性率を、時間-温度換算則を用いてマスターカーブにした例です。下図に示す通り、得られたシフト関数はW.L.F.形式でもArrhenius形式でもありません。このような複雑な時間-温度換算則を自動決定することが可能です。



発泡樹脂を対象とした DMA 計測結果(左図)、基準温度 100°Cでのマスターカーブ(中図)、シフト関数(右図)

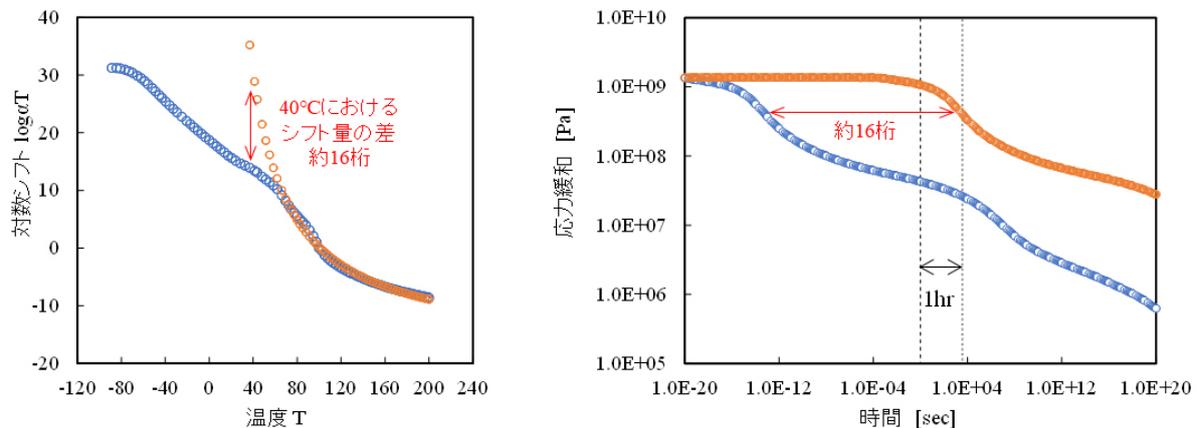
上記で決定したマスターカーブより、Prony 級数近似を行った例です。近年、高分子材料の設計が高度化される中、 $\tan \delta$ のピークが複数存在するような材料も多く見られますが、このような材料に対しても良好に Prony 級数近似することが可能です。



発泡樹脂を対象とした実測と Prony 級数近似によるフィッティングの様子(左図), 得られた緩和弾性率(右図)

このような W.L.F.形式あるいは Arrhenius 形式でシフト関数を定義することができない粘弾性材料に対して、従来手法では、温度範囲を限定して W.L.F.形式あるいは Arrhenius 形式で近似を行ってきました。しかし、この手法では想定した温度範囲外で正確な応力緩和特性を表現することができません。下図にこの例における 40°Cでの応力緩和特性を示します。数秒~1 時間での応力緩和特性は、従来手法ではかなり高い剛性での挙動となっていることが確認できます。本プログラムで得られる任意のシフト関数を使用すれば、幅広い温度範囲で応力緩和特性を正確に表現することが可能です。

- 本プログラムで得られたシフト量とこのシフト量を使用して計算した 40°Cにおける応力緩和
- 温度範囲を絞って W.L.F.形式で近似したシフト量とこのシフト量を使用して計算した 40°Cにおける応力緩和



従来手法との比較, シフト量(左図), 40°Cにおける応力緩和(右図)