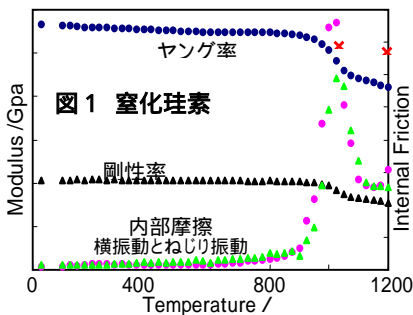


## 弾性率の超高温測定 - 最近の問題と開発の現状 -

従来から自由共振法や超音波法での高温測定に警鐘をならしてきましたが、最近立て続けに測定依頼されたデータに疑問を持たれたエンドユーザー様からご相談をお受けしました。その内の1件は超音波法によるもので、他の2件は自由共振法によるものでした。測定は公的機関もしくはそれに準ずる測定サービス機関で行われたものです。

物質の内部構造が急変すると一般的には内部摩擦が高くなり、同時にヤング率や剛性率の急激な下降がみられます。誤ったデータはこの変化をとらえずに、急変するまでのなだらかな変化の延長上の値が提出されていました。(例えば 図1の1100 1200 の×のようなデータ)



高温になり内部構造が乱れてくると、自由共振法による基本振動は非常に小さくなり、同時に偽振動が多数生じてくるのが一般的です。測定者はどの振動を選択するかを迫られますが、その時点の温度まで測定してきたデータの変化のライン上を推定し、その付近にある振動を基本振動と間違えてしまったものと思われる。

超音波法でも内部構造が乱れると多数の反射波が生じる事は容易に推定され、反射波や透過波の選択において、同様の間違いを起こす可能性は当然考えられます。

学会や論文には自由共振法や超音波法によるきれいな測定結果が発表されています。私共はヤング率や内部摩擦測定を行ってこられた先生方と交流がありますので、発表データの具体的な測定についてお聞きしますと、特殊な試料処理を加えたり、何度も測定してその確かさを検証された上で発表をされています。このような信頼性の確認については最近ではほとんど発表されませんので、未経験者はデータだけを見て楽に測定できる、と誤解されがちです。

また、物性研究がご専門の先生が自ら測定をされる場合は、物性変化のありそうな温度の予測も加味した上で測定されています。

自由共振法は高温測定以外では非常に優れた測定法でもあります。弊社でも自由共振法の装置の欠点を改善し、難しい測定を可能にするなど常に性能向上に努めていますので、その長所や欠点を熟知しています。その上で高温測定には自信を持ってEGシリーズをお勧めしています。

EGシリーズは片持法で構造は単純です。しかし、温度分布やパワーアップに独自の工夫を取り入れた小型電気炉、高温化で使用している部材、試料固定部は外注加工後

に社内での特殊加工、そして駆動部の工業振動学による理論と実験に基づいた補正式の算出など多くのノウハウを各部に盛り込んだ装置です。炉内で使用する金属やセラミックスなどの部材も、大学や研究所で開発されたばかりの最新材料を採用できることも弊社の特長の一つです。新素材開発の研究者にとっては、量は少なくとも社会貢献への第一歩です。

EG シリーズはこのような技術を積み重ねて、徐々に最高温度を上げてきました。そして従来 1000 迄の測定だったものを、1200 まで測定できる装置として開発しました。(既納 EG の改造も承ります)

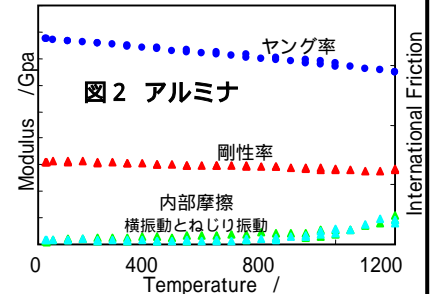
自由共振法や超音波法では装置仕様として超高温をうたっていますが、前述のように実際の測定は困難が少なくない比率で間違ったデータを出している可能性があります。

1500 昇温可能というのと測定可能とは違うもので、少し低い温度でも確実なデータを出せる弊社の EG シリーズに優位性があります。

EG シリーズは、1200 でも基本振動を逃しませんから間違い測定は皆無ですし、特別な試料でない限り 1200 までほとんどが自動測定です。

高温の測定結果を2つの図に示します。図1は 型窒化珪素のデータで、ヤング率や剛性率が急変化をし、その時の横振動とねじり振動の内部摩擦ピーク温度の一致や、0.08 という内部摩擦でも自動測定をしています。図2は 1200 まで変化のないアルミナで高温治具の安定性を示すデータです。

測定の安定性のほかに、EG の特長はヤング率や剛性率、ポアソン比(計算)、内部摩擦などを同時測定することもあります。最近の内部摩擦測定で要求される歪み依存性が測定できることも大きな特徴です。制振材の開発、研究には歪み依存性は欠かせませんが、自由共振法や超音波法では基本的に測定は困難か不可能ですし、当然大きな歪みを与えることもできません。これらの点については後日改めて報告いたします。



弊社は、単なる装置提供というだけでなく、測定それも新しい難しい物性測定という観点からハードの構築や改良を進めています。EG 方式だけでなく、自由共振法の良さなど各機種ごとの特徴を極め、最大限活かしていただくよう努めています。

また、日本の材料研究発展のお手伝いをすべく、市場の小さい特殊な測定にもチャレンジしていますので、今後のご指導とご支援をお願いいたします。(文責 児玉)

お客様から、ヤング率や剛性率などの“文献値との比較”というお話を時々お聞きします。その時に測定法と試料成分などをお聞きしています。その測定法によって当時は正しい測定法と思っていたものも時代が変わると正確ではなかった、ということも考えられます。しかしデータのみが一人歩きしていて、測定方法が明記されている文献値は皆無の状態です。わずかの不純物が材料の性質や強度に影響を与えることは巷間耳にします。アルミナでも 99.99%と 99.97%のものでは値はずいぶん変わります。不純物の種類によって物性値が変わることは材料研究されている方なら既知の事実です。“純”物質といえど文献値が正しいとは限りません。ましてセラミックスや合金では JIS 規定であっても含有比率には大きな差があります。物性値は変わって当然です。ユーザーとして耐熱材料にセラミックスを使用するときの大きな悩みはここにあります。

コピー  
ブレイク