

ゴム材料の粘弾性特性とキャラクタリゼーション

津留崎恭一，武田理香

(神奈川県産業技術センター，海老名市下今泉 705-1)

制振材料としてプラスチックやゴムを使って製品設計をする際には，粘弾性を避けて通ることができない。しかし，粘弾性の物理的意味を正しく理解して実際に使いこなせるようになるには多少の経験が必要となる。これまで筆者らが関わった粘弾性の技術相談や試験では，狭い範囲の使い方や，逆に適応範囲以上の意味づけがなされている場合が散見される。そこで，本稿では教科書にあまり書かれていないような粘弾性測定の注意とポイントを示す。また，得られたデータの解析方法についても解説する。

Key words: 粘弾性体，ゴム材料，応力緩和関数

1. はじめに

振動に関わる仕事に携わると“粘弾性”という言葉に頻繁に出くわすようになる。しかしながら，大学の学部では高分子を専攻しない限り，粘弾性を習う機会がほとんどない。このとき，慌てて専門書を紐解いても難解な式が並ぶばかりでなかなか理解できず，かといって初学者向きの本では本質を読み取ることが難しい。このため，“粘弾性”が難解な現象のように感じられている読者は多いのではないだろうか。

企業では，良い制振，防振性能を持つ部材を選定することが求められる。制振材料としては，ゴム，ゲル，発泡材，プラスチックなど様々なものがあるが，本稿ではゴムに限定して話を進める。その他の物質も基本的な考え方は同じであるが，膨潤率，空隙率，結晶化などその他に考えるべき要因があり，話が余計に複雑になってしまうためである。

ゴムに話を限定しても，ゴムの中には様々な種類があり，さらに同じ種類の中に多くのグレードがある。カタログを見ると，硬度や引張強さなどの値が載っているものの，実のところこれだけの情報で自社製品に最適な材

料を選び出すことはかなり難しい。勿論，試作品をつくって実試験をすることが望ましいが，時間もお金もかかることから，数多くの種類の制振材料を試すことができる製品（あるいは業界）は限られているだろう。そこで，制振性能をCAE解析などによって評価しようということになる。

振動をCAEで解析するためには，静的な物理量である応力 - 歪曲線の他に，動的な物理量である応力緩和関数 $G(t)$ を入力する必要がある。 $G(t)$ は，粘弾性と深くつながっており，原理的には動的粘弾性測定から計算することができる。また，動的粘弾性測定からは，制振性能の評価で良く用いられる損失係数 (\tan) も得られる。

この様に，制振あるいは防振を考える上では，粘弾性は避けて通ることができない。当センターには，年間80件以上，企業から粘弾性に関する技術相談や試験依頼が持ち込まれるが，この中には測定結果を過小評価あるいは逆に拡大解釈している例がしばしば見受けられる。また，自社で装置を所有しているが使い方が分からないなどの相談も受ける。

筆者らは，粘弾性を企業で役立てるために