

振り子型衝撃試験機を用いた衝撃吸収材料の評価 その5 ～ 異なる温度での衝撃吸収特性評価 ～

○赤坂修一
(東京科学大学)

Evaluation of impact absorbing materials using pendulum impact tester Part 5



Shuichi Akasaka
(Institute of Science Tokyo)

abstract : 材料技術分科会では、衝撃印加時の力と加速度、振り子の角度（高さ）を時系列で測定できる振り子型衝撃試験機を作製し、衝撃吸収材料の評価を行っている。衝撃吸収材料としても用いられる粘弾性体は、温度依存性を持つことが知られている。そこで、本年度は、異なる温度での衝撃吸収特性評価を行った。温度の増加とともに衝撃エネルギー吸収率と見かけの弾性率は低下し、動的粘弾性と定性的に一致することが分かった。

Key words : 衝撃吸収材料、振り子型衝撃試験機、ヒステリシスループ、粘弾性体、温度依存性

1. 緒言

衝撃吸収材料は、衝撃による破損、故障、ダメージを緩和する材料であり、精密機器の保護や靴のソールなどに用いられている。衝撃挙動は、非常に短い時間の速度変化であるため、加速度が大きく、対象物へ印加される衝撃力は著しく大きくなる。そのため、衝撃力を緩和するためには、柔らかい材料（低硬度、低弾性率）を用いて、材料との接触時間を増加させること、またエネルギー損失の大きな材料（高 $\tan \delta$ 、低反発弾性率）を用いて衝撃エネルギーを吸収させることが有効である。しかし、衝撃力印加時には、材料の非線形応答、変位速度の時間変化、寸法、形状依存性を生じるため、その挙動は複雑で、物性値の取扱いも難しく、定性的な評価や実製品

に衝撃を印加して評価されることが多い。

一般に材料の衝撃吸収性能を表す指標として、反発弾性率が用いられる。落錘型、振り子型（リュプケ式、トリプソ式、ショブ式）の衝撃試験機があるが、どれも錘を材料に衝突させ、初期高さ（ h_0 ）と衝突後の跳ね返り高さ（ h ）から反発弾性率を得るため、衝撃印加時の材料の挙動は観測できない。計装化技術の進歩により、衝撃印加時の衝撃力や高さの変化を測定する装置もあるが、一般的ではなく、また間接的に計測するものが多い。

そこで、制振工学研究会・材料技術分科会では、高さ（変位）、力、加速度の時系列データを直接計測可能な振り子型衝撃試験機を作製した。現在、振り子型衝撃試験機の改良や実験データの解析といった実験的検討と力学モ