

振り子型衝撃試験機を用いた衝撃吸収材料の評価 その4

○赤坂修一 飛澤泰樹 佐藤美洋
(東京工業大学) (東京都立産業技術研究センター) (上智大学)

Evaluation of impact absorbing materials using pendulum impact tester Part 3

Shuichi Akasaka Taiki Tobusawa Yoshihiro Sato
(Tokyo Institute of Technology) (Tokyo Metropolitan Industrial
Technology Research Institute) (Sophia University)

abstract : 制振工学研究会・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。本年度は、インデンターの傾きのヒステリシスループへの影響について検討した。インデンターの傾きが大きくなるにつれて、接触後の接触面積が減少し、衝撃力が減少した。また、平行・平行のヒステリシスループにおいて、接触初期の傾きが大きくなった。ここで、材料の力学モデルとして、Voigt-Kelvin model を仮定すると、ダッシュポットの粘性抵抗力により、大きな衝撃力が生じたためと考えられる。

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

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、定性的な評価や実際に衝撃を印加して、その応答から評価されることが多い。衝撃印加により得られる物性に衝撃吸収性能を表す反発弾性率がある。衝撃印加の形態としては、落錘型、振り子型（リュプケ式、トリプソ式、ショブ式）があるが、どちらも錘を材料に衝突させ、初期高さ (h_0) と衝突後の高さ (h) から反発弾性率を得る。計装化技術の進歩により、単に衝突前後の高さを測定するだけでなく、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。