

技術報告~~~~~

包装貨物落下試験の実測衝撃パルスに基づく 減衰を考慮した損傷境界曲線の算出方法

川口 和晃* 斎藤 勝彦**

Calculation Method for Damage Boundary Curve considered Damping from Measured Shock Pulse by Drop Test for Package

Kazuaki KAWAGUCHI* Katsuhiko SAITO**

緩衝包装設計の有効性は、包装貨物落下試験で確認されており、多くの場合、製品に発生する衝撃加速度最大値が合否判定の指標とされる。これまで、より正確な緩衝包装設計評価のために、落下試験時の衝撃加速度波形をもとに損傷境界曲線を算出し、それを活用した評価方法を提案した。しかしながら、本手法は、破損部位が1自由度ばねマス系であることが前提となっていたことから、実際の製品の衝撃破損状況と乖離があることが懸念された。

そこで本報告では、破損部位を1自由度減衰系として、従来の損傷境界曲線の導出式を再構築した。具体的には、減衰の影響を反映した衝撃伝達率の特徴をみて、減衰系における許容加速度と許容速度変化式を補正した。さらに、様々な衝撃パルス形状に対応するため、許容速度変化補正式の妥当性を検証したところ、その有効性が確認された。これら補正式を用いることで、破損部位を減衰系としたときの損傷境界曲線を算出でき、この結果を活用することで、従来法よりもより適切な緩衝包装設計の合否判定が期待される。

An effectiveness of cushioning performance of protective package design has been evaluated by measuring the peak acceleration of shock pulse on product through drop test for package. To achieve a more accurate evaluation, a new method was proposed in which damage boundary curve (DBC) derived from the measured shock pulse was applied. However, there was a concern that a potential differences between an actual product damage and the simulated DBC, as the fragile component of product was modeled as a single degree of freedom (SDOF) system in DBC calculation in the previous method.

In this paper, a novel calculation method for DBC using a damped SDOF model for the fragile component was considered. Specifically, the equations for critical acceleration and critical velocity change were remodeled based on shock transmissibility characteristics with damping effects. In addition, the effectiveness of this modified equation was verified. As a result, DBC which considers damping can be calculated using modified equations and contribute to a more effective evaluation of cushioning performance.

キーワード：包装設計、輸送包装、衝撃試験、損傷境界曲線、減衰モデル

Keywords : Package Design, Transport Package, Shock Test, Damage Boundary Curve, Damping Model

* 神栄テクノロジー株式会社, SHINYEI TECHNOLOGY CO.LTD. 〒650-0047 神戸市中央区港島 6-5-2
6-5-2, Minatogima-Minamimachi, Chuo-ku, Kobe, 650-0047, JAPAN
Email:k-kawaguchi@stc.shinyei.co.jp

** 神戸大学 輸送包装研究室 Transport Packaging Laboratory, Kobe University