

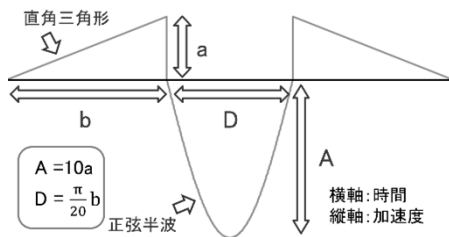
# 振動試験機による包装貨物の跳ね上がり再現について

## 1. はじめに

包装貨物の保護性を事前確認するために様々な評価試験が行われていますが、輸送中の包装貨物に発生する現象を完全に再現することは難しく、評価試験を行った包装貨物でも輸送中に問題が発生してしまうことがあります。問題が発生する原因の一つに、輸送用車両が路面の段差を通過する時に発生する包装貨物の大きな跳ね上がりが考えられます。そこで、振動試験機を用いて包装貨物を任意の高さに跳ね上げる方法について検討を行いました。実際に包装貨物が跳ね上がった高さで計算で求めた跳ね上がり高さを比較しましたので紹介いたします。

## 2. 実験方法

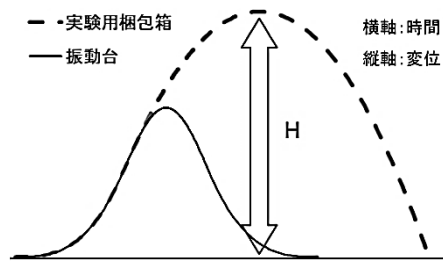
振動試験機の振動台に実験用梱包箱を固定せずに搭載し、**図1**に示す加速度波形を200ms間隔で5回発生させました。そして、実験用梱包箱の跳ね上がりの様子を高速カメラで撮影し、跳ね上がり高さを測定しました。



**図1** 加速度波形

次に、実験用梱包箱の跳ね上がり高さを計算で求めます。実験用梱包箱は振動台の加速度が重力加速度  $g(-9.8\text{m/s}^2)$  よりも大きい場合は振動台に接触した状態で動き、振動台の加速度が重力加速度よりも小さくなると振動台から離れ始めます。**図1**に示す加速度波形を発生させた時の振動台と実験用梱包箱の時間と変位の関係を**図2**に示します。ここで、跳ね上がり高さの計算を簡易にするために、振動台の加速度発生開始から時間  $b$  経過後に振動台と実験用梱包箱が離れたと仮定し、**図1**の加速度  $a$ 、時間  $b$  を用いて、跳ね上がり高さ  $H$  を次式で計算しました。

$$H = \int_0^b \int_0^{x'} \frac{a}{b} x dx dx' + \frac{1}{2g} \left( \int_0^b \frac{a}{b} x dx \right)^2$$



**図2** 時間と変位の関係

## 3. 実験結果及び考察

跳ね上がり高さの測定値と計算値を**表**に示します。全般に、計算値の方が測定値よりも大きくなる傾向がみられました。この要因としては重力の影響による跳ね上がり中の実験用梱包箱の変形、計算式に仮定を用いたこと、跳ね上がりのピークが高速カメラの撮影間隔(2ms)の間になる可能性などが考えられます。今回実施した8パターンの試験条件では測定値と計算値の誤差は最大で7.5%であり、振動試験機を用いて実験用梱包箱をほぼ任意の高さに跳ね上げることができました。

**表** 跳ね上がり高さの測定値及び計算値

試験条件		跳ね上がり高さ(mm)		
a(m/s <sup>2</sup> )	b(ms)	測定値	計算値	誤差 (%)
5	76	6.4	6.7	+4.7
10	38	4.1	4.3	+4.9
10	57	9.2	9.7	+5.4
10	76	16.1	17.2	+6.8
10	95	26.2	26.8	+2.3
10	115	35.9	38.6	+7.5
15	76	30.9	31.3	+1.3
20	76	46.5	49.2	+5.8

(測定値は試験回数5回の平均値)

## 4. おわりに

当センターでは包装貨物に関する試験のほかにも包装材料、包装資材の評価に関する依頼試験、技術相談を行っておりますので、是非ご利用ください。



産業技術センター 環境材料室 飯田恭平 (0566-24-1841)

研究テーマ：輸送環境に適合した包装貨物の評価方法に関する研究

担当分野：物流技術・輸送包装