

## 大型貨物用振動試験機

キーワード：包装貨物、振動試験、輸送、地震、加速度、振動数、3次元

### はじめに

製品が、メーカーからユーザーに届けられるまでには、輸送途中で振動や衝撃などの負荷に晒され、故障や破損などが生じることがあります。これらのトラブルを防止するには、適切な包装（梱包）を行い、製品を保護する必要があります。包装による製品保護性能を調べるとともに、コストや重量も低く抑えた包装とするために、包装貨物の振動試験が繰り返し実施されています。

また、東日本大震災以降、地震対策の重要性も改めて見直されており、建物をはじめ、身の周りの家具・家電などに地震対策が施されています。これらの地震対策品の耐震（制振、免震）性能を調べる目的にも、振動試験が利用されています。

ここでは、新たに導入した大型貨物用振動試験機の概要と、包装貨物の振動試験と地震対策品の耐震試験を紹介します。

### 試験機の概要

大型貨物用試験機は主に加振機、制御器、振動テーブルから構成されています（図1参照）。表1に本試験機の仕様を示します。本試験機は、大型重量物に対して、幅広い振動数範囲、大振幅での加振が可能で、XYZ各方向に、サイン波、ランダム波の1軸加振、ならびに、実測波の3軸同時加振が可能です。そのため、実環境で測定したデータ（実測波）を用いた車両振動や地震の再現試験にも利用できます。

試験では、加振機に連結された振動テーブル上に、治具やバンドなどを用いて試料を固

定し、加振方向や加振波形などの試験条件を設定した後に、試料を加振します。

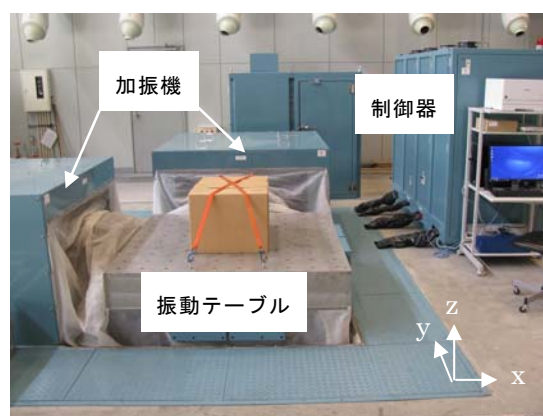


図1 試験機の外観

表1 試験機の仕様（メーカー推奨値）

|        |                            |                      |           |
|--------|----------------------------|----------------------|-----------|
| メーカー   | 株式会社振研                     |                      |           |
| 型式     | G-6230L-3LT-115            |                      |           |
| 加振方向   | x, y                       | z                    |           |
| 加振波形   | サイン波、ランダム波、実測波※<br>※3軸同時可能 |                      |           |
| 加振力    | サイン                        | kN                   | 20.5      |
|        | ランダム                       | kN rms               | 14.3      |
|        | 実測波                        | kN                   | 30.8      |
| 最大加速度  | サイン                        | m/s <sup>2</sup>     | 16.0      |
|        | ランダム                       | m/s <sup>2</sup> rms | 8.0       |
|        | 実測波                        | m/s <sup>2</sup>     | 25.8      |
| 最大速度   | m/s                        |                      | 0.7       |
| 最大変位   | mmp-p                      |                      | 280   140 |
| モーメント  | サイン                        | kN・m                 | 1.03      |
|        | ランダム                       | kN・m rms             | 0.72      |
|        | 実測波                        | kN・m                 | 1.72      |
| 振動数範囲  | Hz                         |                      | 1-200     |
| 最大搭載質量 | kg                         |                      | 350       |
| 可動部質量  | kg                         |                      | 1200      |
| テーブル寸法 | mm                         |                      | 1500×1500 |

## 包装貨物の振動試験

JIS Z 0200<sup>1)</sup>、JIS Z 0232<sup>2)</sup>には、包装貨物の振動試験が規定されています。2004年に改定されたJIS Z 0232では、従来のサイン波からランダム波による加振が優先されるようになりました。また、参考試験条件として記載されている振動数範囲が3Hz～200Hzに改訂され、これまでの5Hz～50Hzや5Hz～100Hzより範囲が広がりました。一般的に振動テーブルが大きくなると、高い振動数での加振は困難になりますが、本試験機は1500mm×1500mmのサイズにもかかわらず、200Hzまでの加振が可能です。

本試験機では複数の振動数成分を含んだランダム波による加振が可能です。図2に、JISの参考試験条件で加振したときの振動テーブルの加速度波形を示します。

## 地震対策品の耐震試験

これまで当所の振動試験機では、2軸同時加振までしか対応できませんでしたが、3軸同時加振可能な本試験機の導入により、地震波を正確に再現できるようになりました。

これまでに起きた地震波については、防災科学技術研究所のホームページ<sup>3)</sup>から波形データを入手できます。これらの波形データは、試験機の仕様を超えていることがあります。そのような場合には、試験機で加振できるように、ハイパスフィルターによる低周波成分の除去などのデータ処理が行われることがあります。図3に阪神大震災の波形データ（ハイパスフィルターにより、加振が可能な処理を行ったデータ）を用いて加振したときの振動テーブルの加速度波形を示します。

## おわりに

大型貨物用振動試験機では、大型貨物・パレット積み貨物などの大型重量物の試料を対象にした振動試験や耐震試験が可能になります。さらに振動に絡むトラブルの原因究明、

対策検討、対策効果の検証などにも利用できます。当所では、大型貨物用振動試験機以外にも小型振動試験機、包装貨物用振動試験機を所有しています。これらの試験機も仕様範囲内であれば、サイン波やランダム波による加振が可能です。詳細については、お気軽にお問い合わせください。

## 参考文献

- 1) 包装貨物－性能試験方法一般通則、JIS Z 0200-2013.
- 2) 包装貨物－振動試験方法、JIS Z 0232-1994.
- 3) HP : <http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>.

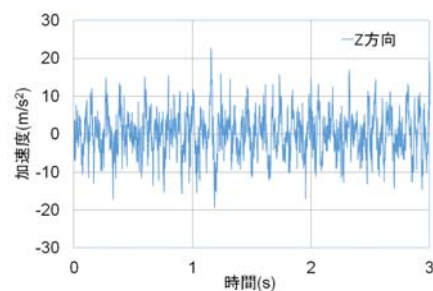


図2 加速度波形（ランダム波、1軸）

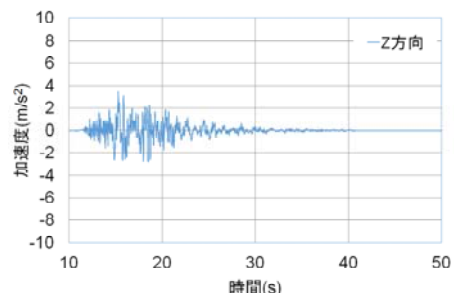
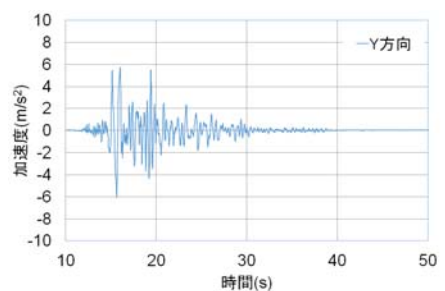
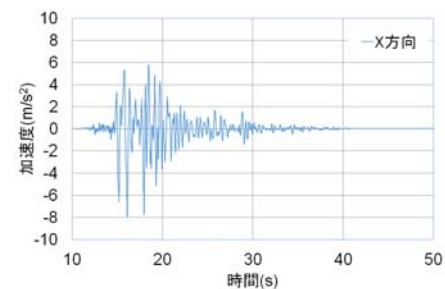


図3 加速度波形（実測波、3軸同時）