

## 船舶貨物用ランダム振動試験方法

### “太平洋航路で記録した振動データから、ランダム振動試験条件の提案”

#### 概要:

従来船舶貨物用の振動試験条件は、日本工業規格（JIS）や Military Standard で規定されていませんでした。そこで、東京都島しょまでの船舶振動を記録し、船舶用貨物の包装評価のためのランダム振動試験条件を作成しました。これにより、輸出される製品に対し包装評価試験が可能となりました。

#### 【研究のねらい】

都民の生活物資の多くは物流システムを通じ生産者から消費者へと運ばれます。都内市区では、貨物用自動車輸送が主流ですが、島しょにおいては長時間の船舶輸送となります。従来では包装貨物の包装状態を評価するため、自動車用貨物の試験規格である JIS-Z0232 などを用いて振動試験を実施していました。

本研究の目的は、船舶用貨物の包装状況が妥当であるか評価できるランダム振動試験条件を提案することです。そのために波が高く船舶から貨物に伝わる振動加速度が比較的高い太平洋を航路とするおがさわら丸で振動を記録しました。その後解析し、船舶の振動を再現性の高いランダム振動として振動試験機で再現可能としました。

#### 【研究内容と成果】

##### ①記録と評価方法

24 時間を要する船舶輸送の振動を記録するため、大容量バッテリー（12Ah）搭載の記録計を開発しました（図 1）。内部の記録装置には、記録間隔 10ms で 24 時間の測定が可能である HIOKI8430 を組み込みました。振動の加速度は、 $1\text{m/s}^2 \sim 20\text{m/s}^2$  が計測できる仕様としました。

測定航路は、比較的波が高い航路を通る竹芝～父島間までの太平洋航路としました。船舶内の測定場所は、貨物を積む場所である前方・後方貨物甲板としました。時期は比較的振動レベルの大きくなる 11 月～1 月の 3 カ月間で 10 回測定を実施しました。

記録した測定値を 1Hz～100Hz で高速フーリエ変換し、加速度 P.S.D. (Power Spectral Density Function) を結果としました。



図 1 開発した記録計

##### ②測定結果

前方・後方貨物甲板の P.S.D. は、8.5Hz と 10.3Hz にピーク加速度が得られました。図 2 に前方・後方貨物甲板と貨物用自動車輸送の P.S.D. を比較しました。貨物用自動車輸送は 1Hz～50Hz でほぼ一様分布を示しますが、船舶振動は上記の振動数においてこれを超える P.S.D. となりました。以上のことから、船舶輸送する貨物には、図 2 に示す P.S.D. を振動試験機に入力することで、船舶輸送する貨物に対し、事前に振動を与え、包装状況の妥当性の評価が可能となりました。

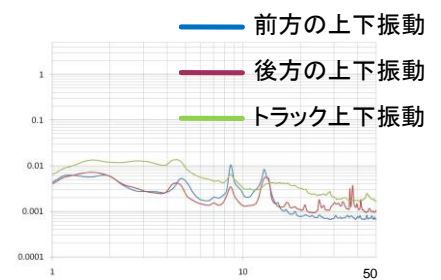


図 2 自動車貨物振動との比較

#### 【研究成果の活用】

輸出する製品など船舶輸送を利用する場合、製品の包装評価が期待できます。さらに、振動試験後過剰包装と判断された際、包装資材の減量による環境負荷低減やコスト削減の検討ができます。