

船舶で輸送される貨物のランダム振動試験の実現

○小西 毅*¹⁾、阿保 友二郎*¹⁾

1. はじめに

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る。物流の輸送機関には、貨物用自動車・船舶・鉄道等がある。都内では、主に貨物用自動車が利用されている。これらの包装貨物の梱包状態を評価するために、貨物用自動車の場合、実際の輸送振動環境を最も適確に再現するランダム振動試験方法(JIS-Z-0232やMIL_STD_810など)がある。しかし、船舶用貨物にはそれらが存在せず、貨物用自動車のランダム振動試験条件で代用している。例えば、東京都の島しょへの輸送は、長時間の船舶輸送である。しかし、船舶のランダム振動試験の規格等が存在しないため、緩衝包装設計を評価することが困難である。そこで本研究では、島しょを往復する船舶の振動を記録し、実際の船舶輸送振動環境を最も適確に再現するランダム振動試験方法を提案する。

2. 実験方法

(1) 輸送環境記録計の開発

振動による加速度と角速度を測定するために、加速度用ロガー(MVP-SD-A3-BC)2台、角速度用ロガー(HIOKI8430)1台、加速度センサ(MA350AD)2台、および角速度センサ(MP-M6-02/400B)で構成された測定器を製作した。

(2) 船舶の輸送記録の実施

製作した測定器を島しょへ輸送し、実際の輸送記録を行った。測定は、比較的振動レベルの大きな11月~1月で実施した。測定場所については、往路は後方の貨物甲板、復路は前方の貨物甲板上のコンテナ最下部で実施した。

(3) 船舶輸送環境に適合したランダム振動試験方法の提案

ランダム試験法は、得られたデータを高速フーリエ変換プログラムで解析して提案した。

3. 結果・考察

図1は、前方の貨物甲板の加速度P.S.D.(Power Spectral Density)である。結果は、8.5Hz・10.3Hzに加速度のピークが得られた。図2は、後方の貨物甲板の加速度P.S.D.である。結果は、25Hz以降においても加速度のピークが得られた。各々を振動試験機に入力して試験が可能であることを確認した。

さらに、前方・後方の貨物甲板とトラックで取得した、上下方向の各々の加速度P.S.D.を比較した。前方・後方の貨物甲板共に8.5Hz・10.3Hz付近にピークが得られ、後方の貨物甲板が前方よりも加速度P.S.D.が低くなった。トラックの上下方向の振動と比較をすると、8.5Hz・10.3Hzのいずれも船舶のより高いP.S.D.レベルが得られた。

4. まとめ

本研究では、船舶の振動を記録し、船舶輸送振動環境適確に再現するランダム振動試験方法を提案した。

今後は、産業のみならず最適梱包の評価に役立てる。

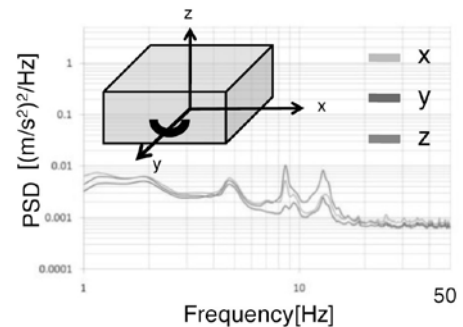


図1. 前方貨物甲板の加速度特性

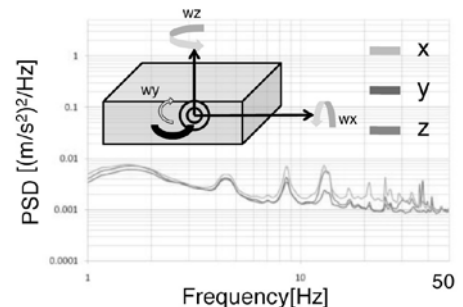


図2. 後方貨物甲板の加速度特性

*1) 電子・機械グループ