

『輸送包装試験における多軸同時加振の
有効性に関する考察』

第 21 回日本包装学会年次大会

2012 年 7 月 4 日

東京大学 弥生講堂

 **IDEX CO., LTD**
info@hello-idex.co.jp
<http://www.hello-idex.co.jp>

輸送包装試験における多軸同時加振の有効性に関する考察

アイデックス株式会社 ○上原 雅史
神戸大学 輸送包装研究室 斎藤 勝彦
神戸大学大学院博士前期課程 高橋 明成

1. はじめに

近年、物流上で発生する包装貨物の損傷を事前に防止する為に振動試験の実施が一般的になりつつある。しかしながら、規格で定められた振動試験をクリアしても、実輸送での製品損傷に頭を悩ませている包装設計担当者は少なくない。これは実輸送と振動試験との間に隔りがあるためで、そのひとつに輸送中に包装貨物が受ける振動は単純な1方向のみの振動ではなく3方向の複雑な振動であるものの、これまで多軸同時振動試験に関する検討事例は少ない。そこで、本研究では多軸同時加振の有効性について蓄積型疲労損傷を対象に検証した内容を報告する。

2. 実験概要

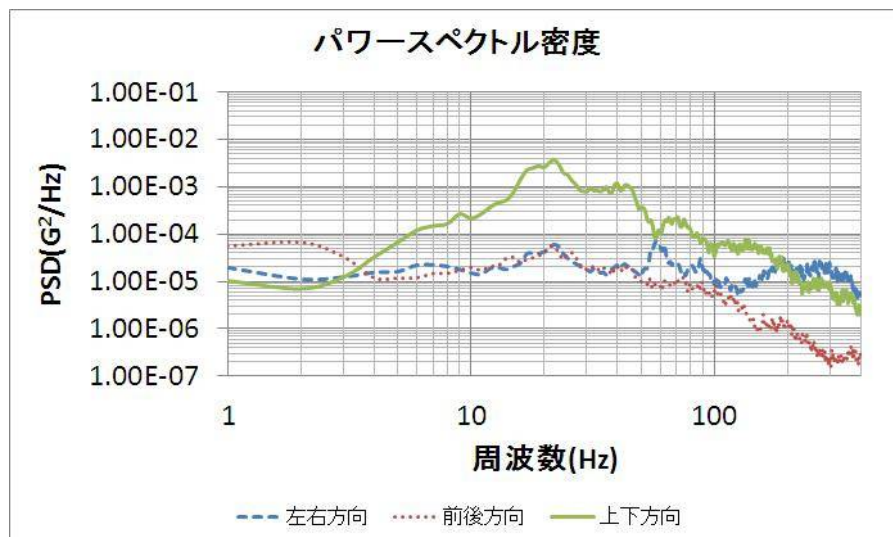
ボルトとナットで構成された蓄積型疲労モデルを手押し台車に固定し、台車を押した際のナットの変位量と振動データを計測した【Fig.1】。計測された振動データを基に、各種振動試験を行い、それぞれのナットの変位量の比較を行った。



【Fig.1 実輸送試験 外観】

3. 実輸送試験

実輸送試験は、神戸大学深江キャンパス内で行い、通常の歩行速度で台車を10分間押し、同様の実験を7回行った。その際、輸送環境記録計でサンプリング周期1024/secにてベータ撮り計測を行った。実輸送のPSDを【Fig.2】に示す。



【Fig.2 実輸送7回分の平均PSD】

4. 振動試験

振動試験は、ランダム波単軸加振試験・正弦波3軸切替加振試験・正弦波3軸同時加振試験の3種を実施した。いずれの試験も実輸送データに基づいて試験条件を設定しており、ランダム波単軸加振試験では実輸送と同一PSDでの試験を実施した。対して、正弦波の2つの試験では実輸送の加速度時系列データにゼロクロスピークカウント法¹⁾を適用し、実輸送中の蓄積疲労損傷度を求め、蓄積疲労損傷度が同等となる振動条件を導出の上、実施した。正弦波3軸同時加振試験は輸送包装試験機BF-50UT【Fig.3】で実施した。

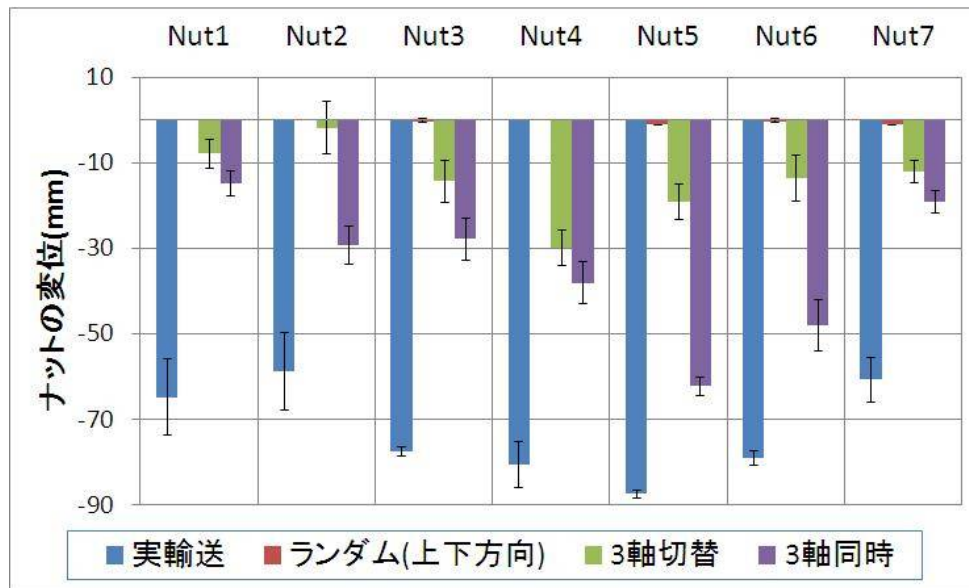


【Fig.3 輸送包装試験機】

輸送包装試験機BF-50UTは独自の回転体を用いた振動発生機構であり、振幅がほぼ一定の周波数掃引試験となる。また、上下:左右:前後の振動割合は10:8:2で固定である。当該試験においては、上下方向の蓄積疲労損傷度を等価にすることで振動条件を導出した²⁾。

5. 結果と考察

実輸送と各種試験におけるナットの変位量を【Fig.4】に示す。蓄積疲労評価モデルは7本のボルトで構成されており、それぞれNut1~Nut7とした。【Fig.4】より、実輸送データを基に条件設定したが、ナットの変位量の比較では実輸送と同等とは言い難い結果となった。ただ、3軸同時加振方式については他の試験と比べ、ナットの変位量が大きい為、より実輸送に近い蓄積疲労を与えられると判断できる。



【Fig.4 各種試験におけるナットの変位量】

参考文献

- 1) 細山亮,中嶋隆勝:台車振動と振動試験における蓄積疲労の比較-確率密度分布が蓄積疲労に与える影響-日本包装学会誌一般論文,Vol.19, No.2, 2010.
- 2) 上原雅史,斎藤勝彦:ボトルラベル印刷擦れの再現振動試験について,日本包装技術研究大会,2009.