

『包装物の蓄積疲労度からみた  
輸送振動間欠計測条件の設定法について』

第 22 回日本包装学会年次大会

2012 年 7 月 10 日

東京大学 1 号館 8 番教室

 **IDEX CO., LTD**  
[info@hello-idex.co.jp](mailto:info@hello-idex.co.jp)  
<http://www.hello-idex.co.jp>

# 包装物の蓄積疲労度からみた輸送振動 間欠計測条件の設定法について

( 維 ) 上原 雅史 ( アイデックス株式会社 )

( 正 ) 齋藤 勝彦 ( 神戸大学輸送包装研究室 )

( 正 ) 細山 亮 ( 大阪府立産業技術総合研究所 )

はじめに

振動試験条件を確立するためには実際の荷台振動を計測し、実測された振動データより PSD 波形を算出する方法が一般的であるが、上原らは振動加速度時系列データにゼロクロスピークカウント法を用いることにより、包装物に加わる蓄積疲労度を算出し、それと等価となる振動条件を導出する方法を提唱している<sup>1)</sup>。この場合、蓄積疲労度を算出するためには、連続計測された振動時系列データが必要であり、そのデータ処理に膨大な時間を要する不便さがあった。一方、PSD 波形を算出する方法に関しては、条件付きであるもの間欠計測によっても連続計測と同等の結果が得られることが報告されている<sup>2)3)</sup>。

ここでは、間欠計測された振動加速度データによって、蓄積疲労度が算出できるかどうかについて検討する。

数値実験

細山らは、加速度 PSD 波形と尖度 K から輸送中の荷台加速度でよくみられるショックオンランダム時系列波形を再現する方法を提案する<sup>4)</sup>とともに、ショックオンランダム波の傾向が包装内部に伝搬し、包装内容物の蓄積疲労度に大きく影響することを指摘している<sup>5)</sup>。

ここでは細山らの方法<sup>4)</sup>により、JIS Z0232-2004 附属書 A で推奨されている PSD 波形から尖度が 3 と 7 の場合の振動時系列を生成した。ここで間欠計測を模擬するため、時系列データを約 1 秒ごとに細分化し、蓄積疲労度の算出には、細分化されたデータの 1/1 (連続計測に相当)、1/2、1/3、1/5、1/10、1/20、1/60 (1 分間に 1 秒の間欠計測に相当) を採用した。

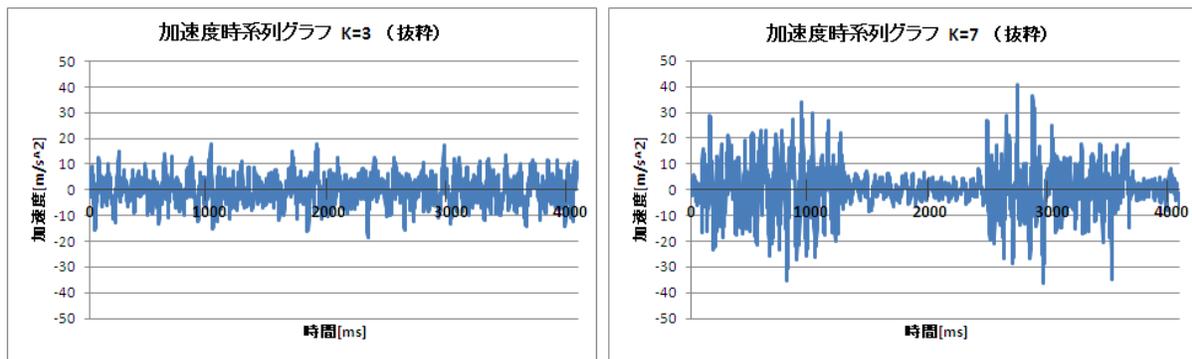


Fig.1 生成加速度時系列 左 : K=3 右 : K=7

蓄積疲労度の算出手順は以下の通りである。

間欠採用された加速度時系列からゼロクロスピークカウント法によりピーク加速度を抽出する。

ピーク加速度の出現頻度ヒストグラムを作成する。

ヒストグラムに包装内容物の物性値 (ここでは 4) を考慮し、蓄積疲労度を求める。

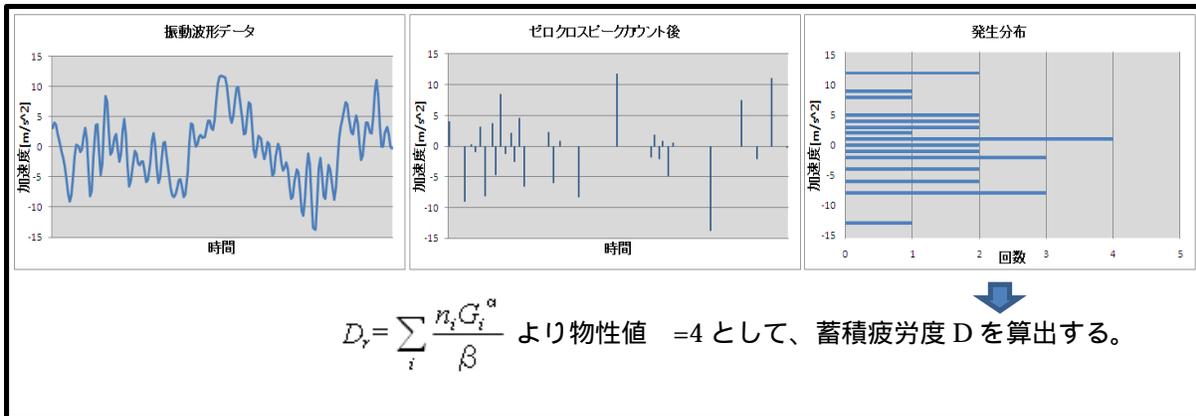


Fig.2 蓄積疲労度の算出手順

Table 1 蓄積疲労度 算出結果

	連続計測	1/2	1/3	1/5	1/10	1/20	1/60
K=3	1.00	1.01	1.00	0.99	0.98	0.99	1.04
K=7	2.30(1.00)	2.26(0.98)	2.26(0.99)	2.26(0.98)	2.27(0.99)	2.82(1.23)	2.05(0.89)

K=3 の連続計測を 1.00 とし蓄積疲労度の比率を示す。( )内は K=7 の連続計測を 1.00 とした場合の比率。

Table 1 は、蓄積疲労度算出結果であり、以下のようなことが明らかとなった。

蓄積疲労度は尖度に依存し、尖度が大きくなるほど、連続計測から得られる値との差が大きくなる。

間欠度が大きくなるほど、連続計測から得られる値との差が大きくなる。

計測フレーム数が十分であれば間欠計測であっても蓄積疲労度は連続計測の場合と大差はない<sup>2)</sup>。

尖度が 3 (加速度瞬時値の出現確率密度関数が正規分布) のショック波形のないランダム波では、1 分間に 1 秒程度の間欠計測であっても蓄積疲労度は連続計測の場合と大差はない<sup>3)</sup>。

## まとめ

本研究により、振動の尖度によって間欠計測の度合を決定すべきであることが明らかになった。従って、適正な振動試験を実施するために必要な包装内容物の蓄積疲労度を精確に見積もるためには、間欠計測の度合いに注意しながら荷台振動を計測する必要がある。

## 参考文献

- 1) 上原雅史, 斎藤勝彦, 高橋明成: 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.
- 2) 川口和晃: PSD を得るための振動計測条件の最適化、日本包装技術研究大会、2011.
- 3) 斎藤勝彦, 森田勉: 荷台振動の間欠計測、日本包装学会誌 Vol.15 No.2 2006 .
- 4) 細山亮, 中嶋隆勝: 尖度を考慮した非ガウス型ランダム振動生成法、日本包装学会誌, Vol.20, No.1, 2011 .
- 5) 細山亮, 斎藤勝彦, 中嶋隆勝: 非ガウス型ランダム振動が包装内容品の応答に与える影響 実験による検討 , 日本包装学会誌投稿審査中