

輸送環境ハザード計測における新しいサービスの提案

神栄テクノロジー株式会社
計測機器部開発 G 川口和晃

1. はじめに

緩衝包装設計においては、その評価試験条件が包装形状に大きく依存する。例えば、要求される落下試験高さが 80cm と 40cm では出来上がる包装形状（主に緩衝材の厚みとそれに付随する外装サイズの大きさ）が異なることは明らかである。包装評価試験の目的が、包装貨物が実輸送時に遭遇するハザードに対する保護機能の確認であると考え、実輸送過程で包装貨物が受けるハザードよりも、試験レベルが大きすぎる場合は過剰包装となる危険性があり、その試験レベルが実際よりも小さすぎる場合は、市場で製品が破損するなどの可能性が大きくなることは容易に想像できる。つまり、包装の適正化、合理化を突き詰める場合は、包装貨物評価試験条件を適切に定義することが求められる。(Fig.1)

ここで包装評価試験条件を設定する方法は、一般に以下の2つがある。1つは公的規格（日本国内では JIS-Z-0200「包装貨物-評価試験通則」）に規定されている試験条件を参照する方法で、もう1つは輸送環境調査を行い、得られたデータを用いて企業独自の包装試験条件とする方法¹⁾（以降、独自規格とする）である。

JIS 規格に関しては、簡易に誰でもその情報を入手することができ、長く国内で利用されてきた実績がある。しかしながら、その試験条件の導出根拠性に乏しく、昨今の流通環境を反映した試験条件となっているかは疑問がある。一方、独自規格においては、自社の物流実態から得られたハザードデータを用いて試験条件を規定するため、評価試験に対する根拠性が高く、包装適正化に大きく貢献することが期待される。しかしながら、初めて独自規格条件作成に取り組む場合は、輸送環境調査ノウハウがない、長期の取り組みになる、輸送調査のためには比較的高額な計測機器が必要となる等、実用上は様々な課題が存在している。

そこで、これら独自規格に関わる課題のうち、輸送環境調査ノウハウがない、高額な機器導入が困難というユーザに対するサービスとして、実輸送データを Web 上で閲覧できるプラットフォームを提案する。ここ

では、これまで弊社内で行った実輸送環境調査にて得られたデータを任意に閲覧できるだけでなく、輸送環境調査時の具体的計測環境情報などを紹介する。これにより、コスト的な問題で輸送環境調査はできないが、少しでも根拠性のある試験条件を所望する包装設計者への情報提供や、これから輸送環境調査を行う際の参考

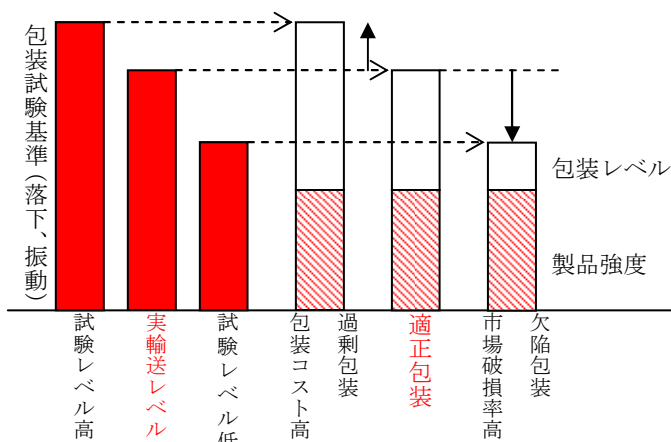


Fig.1 包装試験基準と包装設計の関係

資料としての活用が期待される。ここでは、上記に関して、神栄テクノロジーにて取り組んでいる内容について紹介する。

2. 輸送環境調査の基礎

ここでは包装試験規格に関する輸送環境調査のための基礎知識について説明する。

2.1 輸送環境記録計

輸送環境記録計(Fig.2)は、一般的に3軸加速度波形、温湿度を計測・記録する小型データレコーダを指す。ここでは、当社で販売している記録計 DER-1000 の特徴を以下に記す。

- (1)大容量計測可能（メモリ容量最大1GB、連続計測可能）
- (2)長期計測対応（最大100日連続駆動（計測条件に依存））
- (3)豊富なデータ解析機能

（PSD解析、落下高さ解析、ヒストグラム、輸送診断、GPSマッピング、加速度波形全ファイル一括出力など）



Fig.2 輸送環境記録計

2.2 輸送環境調査²⁾

包装貨物は、その輸送過程で様々なハザードに遭遇する。これらハザードに対応して、それぞれ包装評価試験が規定されている。ここでの輸送環境調査とは、振動衝撃ハザードに関し、目的とする包装試験条件（落下試験、振動試験）を定義するための輸送データ取得を意味する。目的の試験によって輸送環境調査方法が異なるため、Table1に各々の特徴をまとめた。

Table1 目的別輸送環境調査方法

目的試験	調査ポイント	調査方法
落下試験規格	貨物荷役時の衝撃計測	ダミー貨物を用いて、包装貨物内部に発生する衝撃データを計測
振動試験規格	輸送機関(トラック、鉄道など)の振動計測	輸送機関の振動発生源に記録計を固定してデータ計測

2.3 輸送環境データ解析¹⁾

輸送環境調査にて得られたデータを解析することにより、試験条件を決定することとなる。Table2に一般的なデータ処理内容をまとめる。

Table2 目的別データ処理

目的試験	データ解析内容	一般的処理方法
落下試験規格	落下高さ解析	落下高さの分布関数より、一定確率において落下高さを決定など
振動試験規格	PSD 解析	製品の損傷易損性を考慮した、試験時間を短縮と加速度レベルの増加など

3. 輸送ハザードデータにおける新しいサービスの提案

3.1 サービス概要

輸送ハザードデータに関しては各社のノウハウがあるため、公にされにくい傾向があり、実データを用いた具体性のある基礎資料は多くない。さらに専用データ解析が可能な輸送環境記録計は比較的高額であるため、輸送データ計測を行いたい全ての企業において、その要求を満足できる状況にはなっていない。

上記のような課題に悩むユーザに対するサービスとして、これまでに当社で計測した輸送ハザードデータを整理し、Web 上で公開するシステムを提案する。

本サービスでは、専用 WEB サイト上で、ユーザが指定の ID とパスワードを入力しログインすれば、いつでも誰でもデータ閲覧、ダウンロードできる (Fig.3)。尚、本サービスは弊社 HP³⁾上にてベータ版を公開する。また Table3 に現状課題と、それに対応する新サービスで期待される効果についてまとめた。

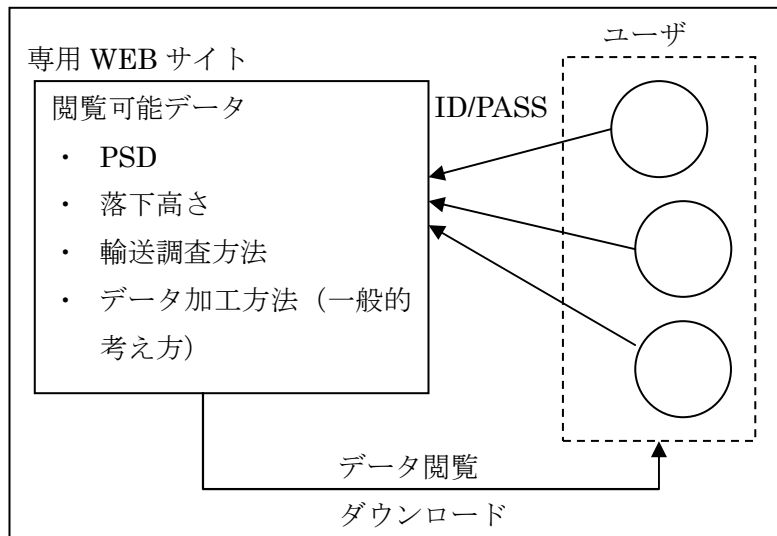


Fig.3 新サービス概要

Table3 独自規格導入課題と新サービスで期待される効果

課題	新サービス内容	期待される効果
・記録計が高額のため購入できない	実測データを公開 (PSD、落下高さ)	より根拠性のある試験を支援
・輸送調査の適切な方法がわからない	調査方法(機器計測条件、データ計測方法の具体事例)の公開	適正データ取得支援
・輸送データ加工の考え方を知らない	実測データの加工手法(一般論)	試験基準導入支援

3.2 輸送ハザードデータ

本サービスにおける閲覧可能なハザードデータは以下の通りである。

①PSD データ

輸送環境記録計を用いて、空荷状態の各種トラック荷台上に発生する振動を計測したデータの中から、車種別、道路別に区分された PSD プロファイルをユーザが任意に指定できる。現在提供可能な具体的データ内容を、Table4 に示す。

②落下高さデータ

質量を調整したダミー貨物 (Fig.4) 内に輸送環境記録計を設置し、日本国内の3つのルート (東京-北海道間、東京-神戸間、神戸-大分間) を小口混載輸送にて各ルート5往復で加速度データ取得する。得られたデータは落下高さに変換され、ワイブル分布関数に近似することで、累積確率に対応した落下高さを表示する¹⁾。

またこれらハザードデータの詳細な計測環境、データ加工方法なども順次、公開する予定である。

Table4 PSD データ

車両(トン数)	サスペンション	道路
2トン	リーフサス	高速
		一般
4トン	リーフサス	高速
		一般
	エアサス	高速
		一般
7トン	エアサス	高速
		一般
15トン	エアサス	高速
		一般



質量区分 : 5kg,10kg,15kg,20kg

Fig.4 ダミー木箱

4. おわりに

本サービスにおける輸送ハザードデータは、当社が独自に調査し、データ取得、処理したものであるため、全ての企業の物流事情にマッチした条件ではないことを念頭に置く必要がある。しかしながら、これまでに無かった新しいサービスを提供することにより、少しでも各企業の適正包装化に寄与できるよう、使い勝手の良さの向上、データ蓄積などに取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) 長谷川淳英、日本包装学会誌 Vol.13, No.2(2004)
- 2) 川口和晃、包装技術 10月号 (2012)
- 3) 神栄テクノロジー(株)Web サイトアドレス <http://www.yoshida-seiki.co.jp/>