

## 次世代振動試験

キーワード：振動試験、蓄積疲労、非線形振動、試験条件、輸送シナリオ

はじめに

振動試験に合格したのに市場で破損事故（クレーム）が発生してしまったという経験をお持ちの試験担当者は多いと思います。また逆に、クレームはないが、試験が厳し過ぎるのではないかと疑問をもたれている試験担当者も多いのではないかと思います。このような事例を削減し、かつ、現場での使いやすさを追求した結果、これまでの振動試験の概念を大きく変えた「次世代振動試験システム」をIMV株式会社様と共同で開発することができました。これは大阪府立産業技術総合研究所のノウハウを技術移転し、商品化を図る「実用化指導」制度を利用した事例です。

特徴

従来法と次世代振動試験の主な相違点およびメリットは次のとおりです。

（計測部位） 供試品が破損するかどうかは、振動台の振動の厳しさではなく、伝搬した振動の厳しさで決定します。振動伝達が非線形の場合、両者の違いは顕著で、次世代振動試験（図1参照）では応答振動を基準とすることにより、その評価精度が大きく向上します。

（厳しさの分類） 従来法では、供試品が受ける振動の厳しさに応じて、例えば、「懸架装置のばね下に取付けられる自動車部品」と「ばね上に取付けられる自動車部品」のようにおおまかに分類され、それぞれに試験条件が設定されます。一方、次世代振動試験では、供試品が想定される具体的なフィールド振動データを複数、論理式を用いた組み合わせによ

り設定し、各供試品に適した必要かつ十分な試験条件が導出されます。

（ランダム振動条件の導出方法） 従来法では、経験豊富な専門家がテーラリングにより導出したランダム試験条件が広く用いられています。次世代振動試験では、さらに蓄積疲労スペクトルが考案され、容易かつ客観的、高精度な個別条件の導出が可能となりました。

以上の特徴を表1に整理しました。

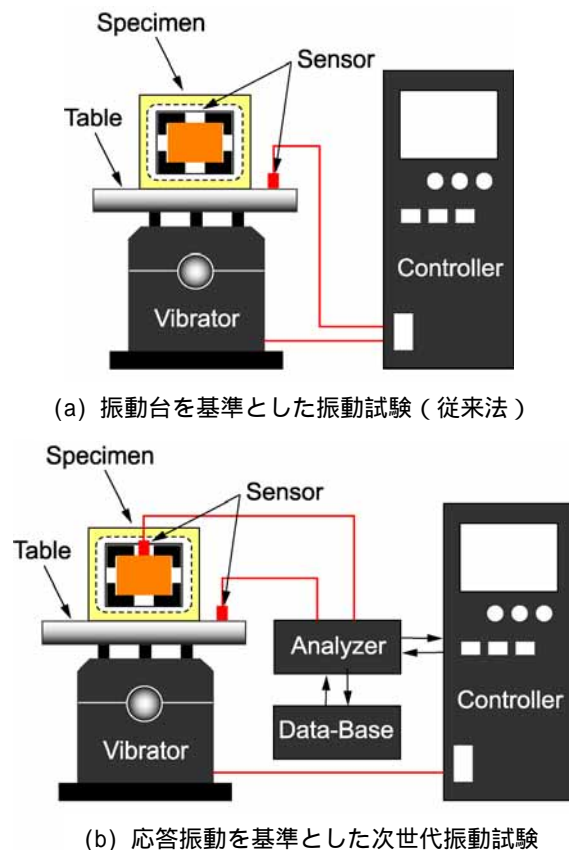


図1 従来型振動試験と次世代振動試験

表1 従来法と次世代振動試験の主な相違点およびメリット

	計測部位	厳しさの分類	振動条件の導出方法
従来法	振動台	おおまかに分類	テーラリング
次世代振動	供試品内部	個別	蓄積疲労スペクトルを導入
メリット	非線形の精度向上	必要十分な試験	容易かつ客観的

表2 次世代振動試験の基本手順

フェーズ 1	試験の定義	フィールド振動、許容破損確率、試料数などを設定
フェーズ 2	予備試験	フィールド振動の応答計測および目標蓄積疲労スペクトル算出
フェーズ 3	プレ本試験	上記目標蓄積疲労スペクトルを達成する試験条件を導出
フェーズ 4	本試験	本試験を実施（上記試験条件） 異常検出機能 etc.

構成および基本手順

従来法と同様の加振機、振動台、制御装置に加え、解析装置とデータベースで構成され、供試品の代表的な部位にセンサーを貼付し、計測された振動応答が解析装置に伝送されます。解析装置では、計測データならびにデータベースに基づき加振条件の計算が行われ、制御装置にその加振条件が伝送される仕組みとなっております。次世代振動試験は、表2に示す4つのフェーズから構成されており、フェーズ1～3で振動条件が導出され、フェーズ4にて本試験（従来試験に相当）が実施されます。

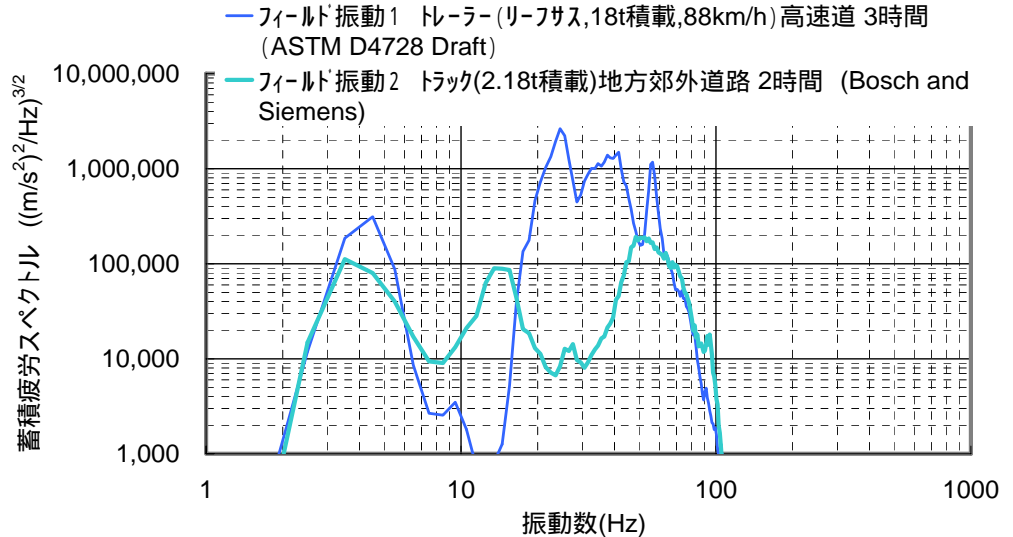


図2 フィールド振動により蓄積される疲労(蓄積疲労スペクトル)の算出事例

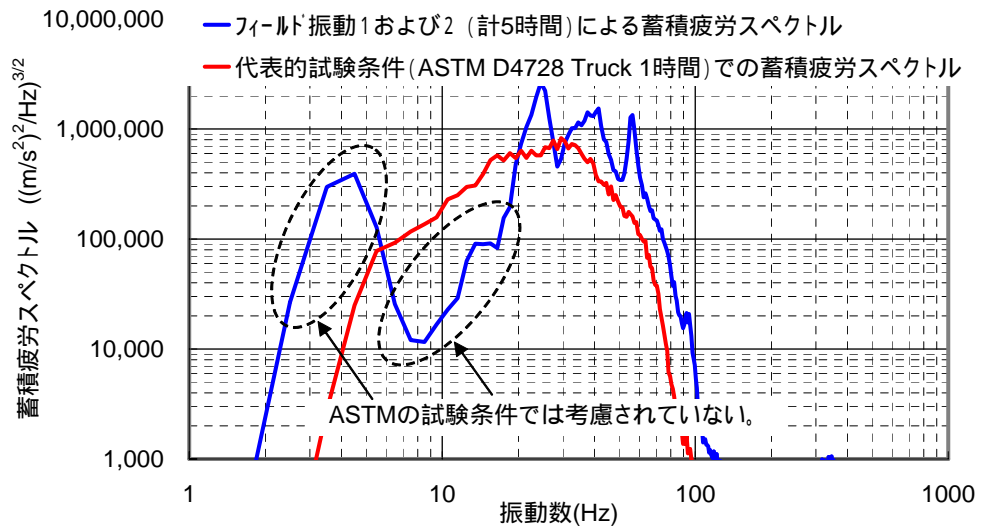


図3 輸送シナリオ(フィールド振動1および2)と代表的試験条件(ASTM)の比較

蓄積疲労スペクトルの事例紹介

DVD レコーダー入り段ボール包装貨物の輸送中の蓄積疲労スペクトルを図2および図3に示す。図2より、フィールド振動による蓄積疲労スペクトルの違いが示されており、

図3より、ASTMでは個別の輸送シナリオを再現できないことが示されており。以上の結果から、次世代振動試験により、公的な試験規格に基づく試験では反映できない個別フィールド振動の特徴にあった試験が可能となることがわかります。