

機器質量配分値のみを用いたランダム振動試験条件簡易見積り方法の導出



1. 背景

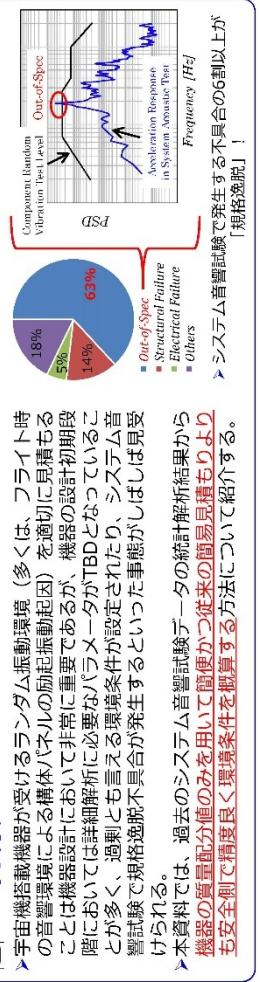
△ 宇宙機搭載機器が受けけるランダム振動環境（多くは、フライト時の音響環境による構体/パネルの励起振動原因）を適切に見積もることは機器設計において非常に重要であるが、機器の設計初期段階においては詳細な解析が必要な「TBD」どなつていることが多く、過剰とも言える環境条件が設定されたり、システム音響試験で規格逸脱不具合が発生するといった事態がしばしば見受けられる。

△ 本資料では、過去のシステム音響試験データの統計解析結果から機器の質量配分値のみを用いて簡便かつ從来の簡易見積りよりも安全側で精度良く環境条件を概算する方法について紹介する。

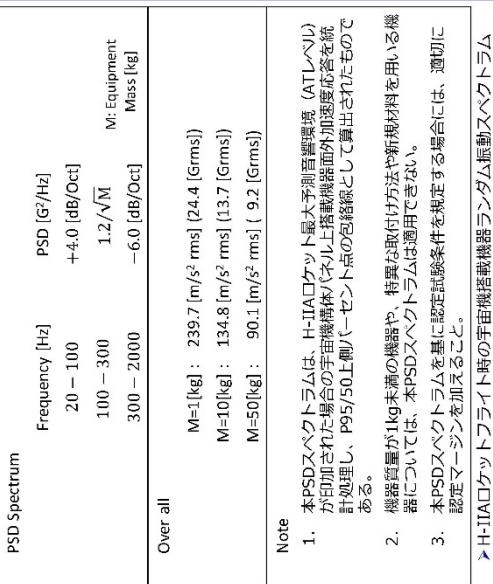
△ 本資料では、過去のシステム音響試験データの統計解析結果から機器の質量配分値のみを用いて簡便かつ從来の簡易見積りよりも安全側で精度良く環境条件を概算する方法について紹介する。



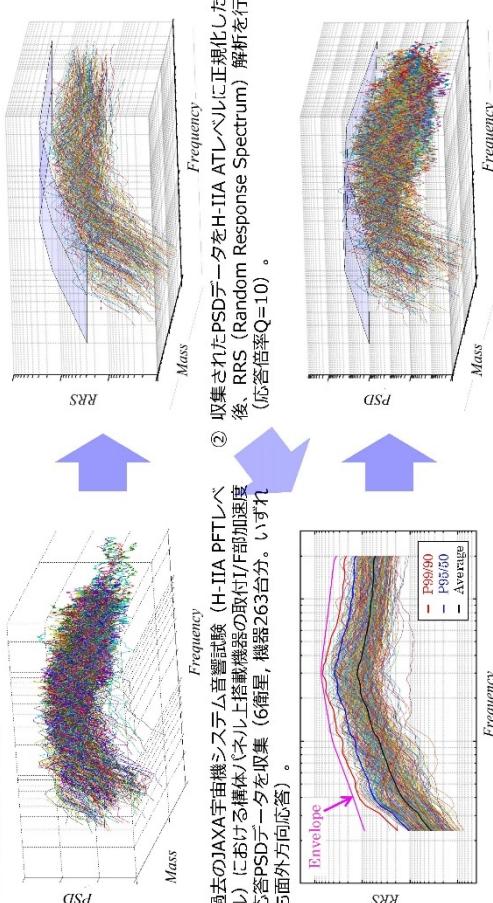
2. 統計分析



3. 分析結果



- ① 過去のJAXA宇宙機システム音響試験(H-IIA PFTレベル)における構体/パネル上搭載機器の取付け部加速度応答PSDデータを収集(6衛星、機器263台分。いずれも面外方向応答)。
- ② 収集されたPSDデータをH-IIAを正規化した後、RRS(Random Response Spectrum) 解析を行う(応答倍率Q=10)。



- ③ RRS波形を機器質量について正規化した後、周波数領域毎に統計解析を行い、p99/90の上側ペーセント点を算出。そのp99/90の上側ペーセント点の波形を包絡する曲線を導出する。
 - ④ RRS包絡線をPSDに逆算し、機器質量と加速度応答の回帰分析結果を基に正規化を解除することにより、機器質量に応じたp99/90の上側ペーセント点を包絡する加速度PSDスペックを得る。
- △ 上記処理により得られたPSDスペックで試験を行うことにより、RRS解析をした場合でもフライトイで同試験レベルを逸脱する可能性が1%未満であると言える。

4.まとめ

- △ H-IIAロケット最大予測音響環境(ATLペリ)が印加された場合の宇宙機構体/パネル上搭載機器面外方向応答を統計処理し、P95/50上側ペーセント点を総括として算出されたものである。
- △ 機器質量が1kg未満の機器や、特異な取付け方法や新規材料を用いる機器については、本PSDスペックは適用できない。
- △ 本PSDスペックを基に認定試験条件を規定する場合には、適切に認定マージンを加えること。
- △ H-IIAロケット時宇宙機搭載機器ランダム振動スペクトラム最大予測環境