

「CubeSat 振動試験の効率化を目的としたインパルスハンマーを使用した固有値測定」

近年の CubeSat の生産数の増加、衛星コンステレーションビジネスの拡大に伴い、生産効率の向上が求められており、開発段階での環境試験の改善が課題になっている。そこで、本研究では CubeSat 振動試験における時間短縮と簡易化を目的として、CubeSat の固有振動数測定を従来の振動試験機ではなく、インパルスハンマーを用いて行う方法を検討した。インパルスハンマーを用いることにより試験時間の短縮、試験の簡易化による生産効率の向上を目指す。本論文ではインパルスハンマーを用いたハンマリング試験法における供試体の固定方法、インパクトチップの選定、叩き方等をパラメータごとに比較を行い、最適な測定方法を検討する。また、ハンマリング試験による供試体の固有振動数測定の結果を、解析ソフトを用いたモデルの構造解析の結果、従来の振動試験機による固有振動数測定の結果と比較を行った。

“Natural frequency measurements using an Impulse Hammer to improve the efficiency of CubeSat vibration test”

With the recent increase in the number of CubeSats produced and the expansion of the satellite constellation business, there is a need to improve production efficiency, and environmental testing at the development stage has become an issue to be improved. Therefore, this study examined a method to measure the natural frequency of CubeSat using an impulse hammer instead of a conventional vibration tester, in order to shorten the time and simplify the CubeSat vibration test. By using the impulse hammer, we aim to shorten the test time and improve the production efficiency by simplifying the test. In this paper, we compare the method of fixing the specimen, selection of impact tip, and striking method in the hammering test method using an impulse hammer for each parameter, and investigate the optimal measurement method. The results of natural frequency measurement of the specimen by hammering test are also compared with the results of structural analysis of the model using analysis software and the results of natural frequency measurement by conventional vibration tester.

目次

第1章 序論

- 1.1 研究背景
- 1.2 研究目的

第2章 研究概要

- 2.1 ハンマリング試験とは
- 2.2 試験条件
 - 2.2.1 供試体固定方法
 - 2.2.2 インパルスハンマーキット付属チップ
 - 2.2.3 ハンマリング回数
- 2.3 試験機
 - 2.3.1 インパルスハンマー
 - 2.3.2 加速度センサー
 - 2.3.3 チャージアンプ
 - 2.3.4 インパルスハンマー専用電源ユニット
 - 2.3.5 計測プログラム
- 2.4 試験セッティング
- 2.5 試験手順

第3章 インパルスハンマーを用いた固有値測定方法の検討

- 3.1 固有値測定方法検討の目的
- 3.2 試験概要
 - 3.2.1 供試体
 - 3.2.2 加速度センサーと供試体の各軸の定義
- 3.3 予備実験
 - 3.3.1 実験概要
 - 3.3.2 供試体
 - 3.3.3 実験条件
 - 3.3.4 実験結果
- 3.4 振動解析
 - 3.4.1 解析モデル
 - 3.4.2 解析条件
 - 3.4.3 解析結果
 - 3.4.4 考察
- 3.5 インパルスハンマーを用いたハンマリング試験法の検討

- 3.5.1 供試体固定方法の検討
- 3.5.2 インパクトチップの検討
- 3.5.3 ハンマリング回数の検討

3.6 比較実験結果

第4章 評価試験

- 4.1 試験概要
- 4.2 供試体
- 4.3 試験条件
- 4.4 試験結果
- 4.5 考察

第5章 総括

- 5.1 結論
- 5.2 今後の課題

参考文献

謝辞

付録

全文を希望の方は cho.mengu801@mail.kyutech.jp までご連絡ください。