

WS12-P08



第12回試験技術ワークショップポスター発表 2014年12月11日 JAXA環境試験技術センター

# 磁気試験設備 磁気フィールド内へのヘリコプタ発着に伴う零磁場への影響調査

## 背景

- 磁気試験設備において3軸ブラウベンベックコイルにより構築される零磁場は磁気外乱の影響を大きく受けることが知られている。そのため設備運転時は半径300mを磁気フィールドとし、半径200m以内の立入を制限している。
- 今年度予定されていた宇宙機の磁気試験と、防災実証の一環として筑波宇宙センター内(設備から約200mの位置)でヘリコプタを発着させる実験的に干渉する可能性が浮上したため、事前に行われたヘリコプタ着陸訓練において、ヘリコプタの接近が零磁場特性へ与える影響の調査を行った。
- 後来から設備周辺での人・車両の移動が与える影響については調査が行われてきたが、ヘリコプタのような航空機の接近については今回が初の調査となる。本調査の結果と共に新たに採用した測定方法や得られた知見について紹介する。



川崎式 BK1117C-2型

## 磁気試験設備概要

- <磁気試験設備の主な目的>
  - ①宇宙機の磁気モーメント測定
  - ②宇宙機搭載磁気センサの校正
- これらは地磁気の影響がない零磁場空間で実施するため、磁気試験設備では3軸ブラウベンベックコイル(図2)により地磁気を消去する。



図1 磁気試験設備外観 図2 三軸ブラウベンベックコイルの概念図

## <磁気試験設備の仕様>

- ・零磁場均一度: 主コイル中心部2.3mφ(注1)球空間において0±2.5nT以内
- ・零磁場安定度: 2.0nT/h

(注1) 零磁場球空間は建物の影響により現在0.8mφに縮小している。

## 測定項目

本調査ではヘリコプタ接近時に上記設備仕様を満足しているかを3軸磁気センサ(図3)を用いて測定した。通常、零磁場均一度及び零磁場安定度はそれぞれ独立に測定され、また均一度については作業員が測定点毎に逐次センサを移動させることで測定を行っている。



図3 三軸磁気センサ

一方、本調査ではヘリコプタが接近する短時間に零磁場均一度及び零磁場安定度とどのような変化が生じるかを時系列を遡って測定する必要があるため、計測点すべてにセンサを設置し、さらに測定開始直前に各センサを零磁場中心を基準として零調整しておくことで、同時多点計測を実現した。

## 測定コンフィギュレーション

図4 磁気ドーム及びヘリ着陸地点

図5 測定コンフィギュレーション

図6 セットアップの様子

図4に示す通りヘリコプタ発着場は磁気ドームから北東方向に200m程の距離にある。

2.3mφの球空間に加え0.8mφの空間表面上にも一部計測点を設け、センサ11台での計測とした。

## 結果及び考察

代表点として変化の大きかった計測点②(零磁場下端)の結果を図7に示す。

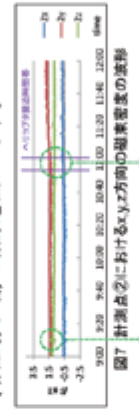


図7 計測点②におけるx,y,z方向の磁気密度の変移

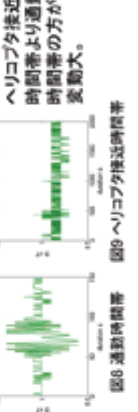


図8 連続時間帯 図9 ヘリコプタ接近時間帯

表1 計測点毎の零磁場安定度(nT/h) 表2 零磁場均一度(mT)

計測点	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
安定度	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.30	0.33	0.36	0.39
均一度	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10

各測定項目とも仕様内。ヘリコプタの影響は表れていないと考えられる。

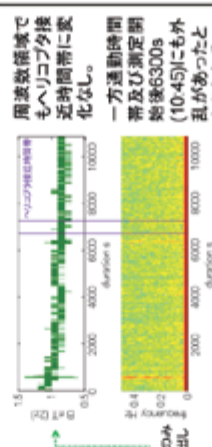


図10 計測点②を2方向磁気密度の差相およびスベクトログラム

磁気フィールド内を大型車両が走行した場合大きな影響が出る事が知られている。従ってBK1117C-2型ヘリは磁場への影響度は極めて低いと考えられる。

本調査で当該ヘリの材質として主にファイバー素材が多用されており、金属部分も非磁性のアルミであることが確認された。また最も磁性金属の使用量が多いと考えられるエンジンの重量も当該機ではオイル等込で131kg×2機とのことである。大型車両においてはエンジンに及ぶ車体の大部分が磁性金属であることから、BK117C-2型ヘリの接近に伴う磁場への影響は小さいという本調査の結果が裏付けられた。