慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	日本空域において航空機に影響を与える乱気流の統計解析
Sub Title	Statistical analysis of aviation turbulence affecting aircraft over Japan
Author	宮本, 佳明(Miyamoto, Yoshiaki)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2022
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2021.)
JaLC DOI	
Abstract	現在の航空機事故の主要因が乱気流である。一度乱気流に遭遇すると、乗員の怪我に繋がるだけでなく、迂回などに伴う余分な燃料を消費するため、事前に乱気流の発生を予測することが求められる。しかし、各国の予報機関が試みているが、乱気流の発生位置・時間を精度よく予測できるシステムは存在しない。その主な原因が、例えば発生地点の統計情報など、乱気流という気象現象の理解が十分でない点にある。そこで本研究では、日本空域において過去に報告された乱気流の統計解析を行い、発生箇所（緯度・経度・高度）や、季節、時刻といった変数別に乱気流の統計的特徴を明らかにすることを目的とする。 過去に日本域で発生した乱気流の統計をパイロットによるレポート（PIREP）を元にまとめた。まずPIREPは独特の形式で保存されており、PIREPデータの整備を行った。次にPIREPデータを用いて、乱気流の発生箇所（緯度・経度・高度）や、季節、時刻別に統計解析を行った。そして航空機の便数のデータを用いて乱気流の発生数との比を取ることで、便数の多寡に関わらず、乱気流が特に発生しやすい地域、季節、時刻を特定した。本研究で得られた一連の解析結果をまとめ、米国気象学会の学術誌Journal of Applied Meteorology and Climatologyに投稿し、現在査読修正中である。 The major cause of aircraft incident is aviation turbulence. Once aircraft encounters turbulence, it potentially results in severe injuries of passengers and consumption of extra fuel. Hence, it is important to predict location and time of occurrence of turbulence before departure of aircraft. However, there is no forecast system that can accurately predict the generation of turbulence. This is due largely to the lack of understanding of turbulence. In this study, we aim to reveal the statistics of aviation turbulence over Japan by analyzing past cases of turbulence. We conducted statistical analysis on aviation turbulence that occurred over Japan from 2006 to 2018 and reported as Pilot Report (PIREP). First of all, the PIREP data was decoded to extract information that is required for analyses. Then, statistics of generation location, i.e., longitude, latitude, and altitude, and time, i.e., season and local hour, were analyzed. Finally, by normalizing the number of turbulence by the number of flights, the region, season, and local time, in which turbulence likely occurs were determined. The obtained results were summarized in a manuscript and it is submitted to a journal in American Meteorological Society, Journal of Applied Meteorology and Climatology.
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2021000003-20210160

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2021年度　学事振興資金（個人研究）研究成果実績報告書

2022年3月12日

研究代表者	所属	環境情報学部	職名	准教授	補助額	300 （A） 千円
	氏名	宮本 佳明	氏名（英語）	Yoshiaki Miyamoto		

研究課題（日本語）

日本空域において航空機に影響を与える乱気流の統計解析

研究課題（英訳）

Statistical Analysis of aviation turbulence affecting aircraft over Japan

１．研究成果実績の概要

現在の航空機事故の主要因が乱気流である。一度乱気流に遭遇すると、乗員の怪我に繋がるだけでなく、迂回などに伴う余分な燃料を消費するため、事前に乱気流の発生を予測することが求められる。しかし、各国の予報機関が試みているが、乱気流の発生位置・時間を精度よく予測できるシステムは存在しない。その主な原因が、例えば発生地点の統計情報など、乱気流という気象現象の理解が十分でない点にある。そこで本研究では、日本空域において過去に報告された乱気流の統計解析を行い、発生箇所（緯度・経度・高度）や、季節、時刻といった変数別に乱気流の統計的特徴を明らかにすることを目的とする。

過去に日本域で発生した乱気流の統計をパイロットによるレポート（PIREP）を元にまとめた。まずPIREPは独特の形式で保存されており、PIREPデータの整備を行った。次にPIREPデータを用いて、乱気流の発生箇所（緯度・経度・高度）や、季節、時刻別に統計解析を行った。そして航空機の便数のデータを用いて乱気流の発生数との比を取ることで、便数の多寡に関わらず、乱気流が特に発生しやすい地域、季節、時刻を特定した。本研究で得られた一連の解析結果を
まとめ、米国気象学会の学術誌 Journal of Applied Meteorology and Climatology に投稿し、現在査読修正中である。

２．研究成果実績の概要（英訳）

The major cause of aircraft incident is aviation turbulence. Once aircraft encounters turbulence, it potentially results in severe injuries of passengers and consumption of extra fuel. Hence, it is important to predict location and time of occurrence of turbulence before departure of aircraft. However, there is no forecast system that can accurately predict the generation of turbulence. This is due largely to the lack of understanding of turbulence. In this study, we aim to reveal the statistics of aviation turbulence over Japan by analyzing past cases of turbulence.

We conducted statistical analysis on aviation turbulence that occurred over Japan from 2006 to 2018 and reported as Pilot Report (PIREP). First of all, the PIREP data was decoded to extract information that is required for analyses. Then, statistics of generation location, i.e., longitude, latitude, and altitude, and time, i.e., season and local hour, were analyzed. Finally, by normalizing the number of turbulence by the number of flights, the region, season, and local time, in which turbulence likely occurs were determined. The obtained results were summarized in a manuscript and it is submitted to a journal in American Meteorological Society, Journal of Applied Meteorology and Climatology.

３．本研究課題に関する発表

発表者氏名 （著者・講演者）	発表課題名 （著書名・演題）	発表学術誌名 （著書発行所・講演学会）	学術誌発行年月 （著書発行年月・講演年月）
伊藤創司, 宮本佳明	2011年4月27日に発生した乱気流の環境場の解析	日本気象学会春季大会	2021年5月
小野稜平, 宮本佳明	台風縁近域における乱気流発生可能性の調査	日本気象学会春季大会	2021年5月
Soshi Ito, Yoshiaki Miyamoto, Yoshiyuki Kajikawa	Seasonal Variation of Environmental Fields of Aviation Turbulence around Japan	American Meteorological Society 102nd Annual Meeting	2022年1月