

特殊気象に挑んだ10年間の軌跡と将来 ～日本の航空技術開発～

# 第10回 WEATHER-Eye オープンフォーラム

日時／会場：2025年12月9日(火) 13:00-17:00 御茶ノ水ソラシティ1階 Room C、オンライン (Zoom)

後援／協賛：国土交通省、文部科学省、CARATS、航空交通管制協会、電気学会、土木学会、日本ガスタービン学会  
日本機械学会、日本気象学会、日本技術士会、日本光学会、日本航空宇宙学会、日本航空宇宙工業会  
日本航空機操縦士協会、日本航空技術協会、日本雪氷学会、日本複合材料学会

主催：気象影響防御技術 (WEATHER-Eye) コンソーシアム事務局

(敬称略)

13:00-13:05 開会挨拶 神田 淳 (ステアリング議長 宇宙航空研究開発機構)

## 第Ⅰ部

司会：手塚 亜聖 (早稲田大学)

13:05-13:40 基調講演 1 「WEATHER-Eye 10年の振り返りと今後」  
神田 淳／濱田 吉郎 (宇宙航空研究開発機構)

13:40-14:15 基調講演 2 「乱気流に起因する事故等の防止に向けた取組」  
繁永 武士 (国土交通省 航空局 安全部 航空機安全課)

14:15-14:50 基調講演 3 「CARATS (将来の航空交通システムに関する長期ビジョン) における  
航空気象情報の高度化への取組」  
戸松 秀之 (国土交通省 航空局 交通管制部 運用課)

14:50-15:10 休憩

## 第Ⅱ部

司会：吉川 栄一 (大阪大学)

15:10-15:30 一般講演 1 「雪氷による機材不具合とRWYCCの課題」  
松澤 弘樹 (日本航空株式会社)

15:30-15:50 一般講演 2 「滑走路雪氷検知技術 ～埋設型雪氷モニタリングセンサーGLASS～ の  
研究開発 (FY2018～2024) と今後の展望 (FY2025～)」  
守田 克彰 (宇宙航空研究開発機構)

15:50-16:10 一般講演 3 「航空機搭載用火山灰検知ライダーの研究開発」  
井之口 浜木 (宇宙航空研究開発機構)

16:10-16:30 一般講演 4 「複雑地形を含む低高度空域に対する数値流体シミュレーションをベースとした  
風監視システム構築への取り組み」  
牧 緑 (宇宙航空研究開発機構)

16:30-16:50 一般講演 5 「数値気象雷モデルを用いた航空機被雷危険領域の予測」  
佐藤 陽祐 (大阪大学)

16:50-16:55 閉会挨拶 森岡 日出男 (ステアリング副議長 全日本空輸株式会社)

※プログラムは予告なく変更になることがあります

## 第 10 回 WEATHER-Eye オープンフォーラム ABSTRACT

### 第 I 部

#### 基調講演 1

##### 「WEATHER-Eye 10 年の振り返りと今後」

神田 淳／濱田 吉郎（宇宙航空研究開発機構）

航空機の気象に対する安全性・効率性を向上させる気象影響防御技術の研究開発促進を目的として、産官学 18 機関による WEATHER-Eye(Weather Endurance Aircraft Technology to Hold, Evade and Recover by Eye)コンソーシアムが 2016 年 1 月に設立、今年度で 10 年目を迎えた。この間、ビジョンを公開、専門分科会を設立、情報発信の場であるオープンフォーラムを毎年開催するなど活発に活動、加盟機関数は 3 倍となる 55 機関に増えた。研究開発は大きく促進し、防氷塗料や被雷危険性予測が実用化、滑走路雪氷検知・火山灰氷晶検知のフィールド実証が開始されている。

本講演前半はコンソーシアムそれ自身、後半はコンソーシアム参加研究機関としての JAXA の研究開発活動に焦点を置き、10 年間の WEATHER-Eye 活動の振り返りと今後の展望を紹介する。

#### 基調講演 2

##### 「乱気流に起因する事故等の防止に向けた取組」

繁永 武士（国土交通省 航空局 安全部 航空機安全課）

乱気流が原因の機体動揺事故は世界各地で発生しており、昨年 5 月にはシンガポール航空の旅客機で 1 人が死亡、79 人がけがをする痛ましい事故が発生した。国際民間航空機関（ICAO）が公表した State of Global Aviation Safety (2025)において、乱気流は 2024 年に発生した定期商業運航における大型機事故の最多カテゴリーと位置付けられ、航空安全上の重要課題の一つに挙げられている。

また、我が国においても、2022 年に過去 20 年間で最も多い 6 件の乱気流によると考えられる大型機事故が発生しており、機体動揺事故の原因である乱気流への対策は、航空機の航行の安全を確保する上で対応すべき重要な課題となっている。

本講演では、乱気流に起因する事故等の防止に向けた国土交通省航空局の取組や国内外の動向について紹介する。

#### 基調講演 3

##### 「CARATS（将来の航空交通システムに関する長期ビジョン）における航空気象情報の高度化への取組」

戸松 秀之（国土交通省 航空局 交通管制部 運用課）

CARATS (Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems) とは、航空交通量の増大への対応や、定時性・運航効率の向上等のユーザーニーズ、地球温暖化対策等の世界共通の課題に対応するため、産学官が連携して研究開発や社会実装を推進していく将来の航空交通システムに関する長期ビジョンである。

気象現象は航空機の日々の運航に大きく影響するものであるため、CARATS の中でも航空気象に関連した検討を行うワーキンググループにより、気象観測・予測の高度化を通じた安全で効率的な運航や円滑な航空交通の実現を目指した取組を進められている。

本講演では、航空気象検討ワーキンググループのこれまでの取組や検討中の施策について紹介する。

## 第 10 回 WEATHER-Eye オープンフォーラム ABSTRACT

### 第Ⅱ部

#### 一般講演 1

##### 「雪氷による機材不具合と RWYCC の課題」 松澤 弘樹（日本航空株式会社）

日本は世界有数の豪雪地帯を持つだけでなくパウダースノーから湿り雪まで幅広い雪質の中で航空機の運航を行っている。特に 2024 年度は湿り雪の中での運航が多く、これに起因していると思われる機材不具合が複数件発生した。社内で対策を考える中で欧米発で運用されている RWYCC について課題点が浮かび上がってきたため、本講演において紹介する。

#### 一般講演 2

##### 「滑走路雪氷検知技術 ～埋設型雪氷モニタリングセンサーGLASS～ の 研究開発（FY2018～2024）と今後の展望（FY2025～）」 守田 克彰（宇宙航空研究開発機構）

雪氷環境下において航空機が安全に離着陸するために、滑走路面上の雪氷調査が行われている。滑走路を 30 分以上閉鎖し、雪氷調査、気象状況、パイロットからの情報などが無線、紙、電子ファイルで共有されたのち離着陸判断が行われる。そのため情報共有のタイムラグ、データの客観性の課題により、効率性・安全性に問題がある。

そこで我々は、雪氷状態をリアルタイム計測可能な埋設型雪氷モニタリングセンサーGLASS の研究開発を進めてきた。これは滑走路に埋設したセンサー上に堆積した雪氷にレーザ光を照射、照射面の光散乱画像を取得し、その画像から雪氷情報（種類・厚さ）を推定する技術となっている。

本事業期間で GLASS の研究開発は完了し、空港でのデータ収集と実証実験を行った。FY2025 からは、GLASS の事業化を目指しコンソーシアムを結成、また実運用を目指した滑走路末端（過走帯）へのセンサーの埋設、稚内空港事業所でのテスト運用実施に向けての活動と今後の展望について報告する。

#### 一般講演 3

##### 「航空機搭載用火山灰検知ライダーの研究開発」 井之口 浜木（宇宙航空研究開発機構）

航空機が火山灰域を飛行した場合、エンジン出力の喪失や電子系統の異常が発生する可能性がある。このため、火山灰の拡散予想域は回避が原則であり、現在では火山灰を原因とする航空機事故は発生していない。ところが、回避の必要がない空域まで過剰に回避している可能性があり、遅延や欠航の発生原因となっている。現状の火山灰拡散予想は、衛星からの光学観測に基づき火山灰域の最上面の高度を観測しているため、その下方が飛行できるかどうかは判断できない。今後は、予想図に高度情報および濃度情報を付加することが検討されているが、予想結果を実測する手段がない。

JAXA では、航空機に搭載して火山灰濃度を遠隔観測するライダーを研究開発しており、将来的には旅客機に搭載されることが期待されるが、当面は地上設置や観測機に搭載して、火山灰拡散予想域の実態調査に利用することを検討している。今回は、そのライダーを実験用ヘリコプターに搭載して、桜島周辺で観測した結果を報告する。

### 一般講演 4

#### 「複雑地形を含む低高度空域に対する数値流体シミュレーションをベースとした 風監視システム構築への取り組み」 牧 緑（宇宙航空研究開発機構）

日本列島は複雑起伏地形に覆われており、低層の地形性乱気流発生の原因となっている。強風が障害物を通過することにより発生する乱れは、時空間スケールが小さい割に振幅が大きく、飛行の安全にとって脅威である。一方、複雑地形上空の気象庁数値予報の精度はまだ低く、実用化されている気象情報配信サービスも存在しない。

現在、JAXA では、地方空港でも導入可能な、低高度空域専用のリアルタイム風監視システムを開発中である。リアルタイム性・高密度・低コストを両立させるために、地域独自の低層風況を数値流体シミュレーションベースでモデル化し、固定風速計や小型ライダー等、比較的低コストの観測と同化させるシステム構成を検討中である。本発表では、システム概要、開発状況について報告する。

### 一般講演 5

#### 「数値気象雷モデルを用いた航空機被雷危険領域の予測」 佐藤 陽祐（大阪大学）

運航中の航空機が被雷した場合、航空機の損傷やそれに伴う遅延・運休が発生することになり、航空機の安全安定な運航に大きな支障となる。そのため、被雷が起こりやすい気象条件や現況を把握し、被雷防止につなげることが航空機の安全安定な運航の確保のために求められている。

2021 年の第 6 回 WEATHER-Eye オープンフォーラムでは、同年から JAXA と北海道大学が共同（現在は JAXA と大阪大学の共同）で開始した「日々の天気予報で用いられる数値シミュレーションコードを、直接雷を扱うことができるように改良した気象雷モデルを用いて航空機被雷の予測につなげるための研究」を紹介した。研究開始から 4 年の間で、気象雷モデルによる数値予報を実施することができた。本発表では、改めて気象雷モデルの概要を紹介するとともに、この 4 年間で得られた成果と今後の課題について紹介する。