



Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems

資料2



# これまでのCARATSの成果



CARATS事務局  
平成29年3月

## 1. 既に実用化した施策

- ①監視能力の向上(WAM)(EN-9,11関連)
- ②RNP AR進入の導入(OI-9関連)
- ③ALWIN(空港低層風情報)の導入(EN-4関連)

## 2. 今後数年で実用が見込まれる施策

- ①RAIM予測の最適化(EN-7関連)
- ②低高度レーダーエコー処理技術の開発(EN-4関連)
- ③「ひまわり8号・9号」の気象観測データの活用(EN-4関連)

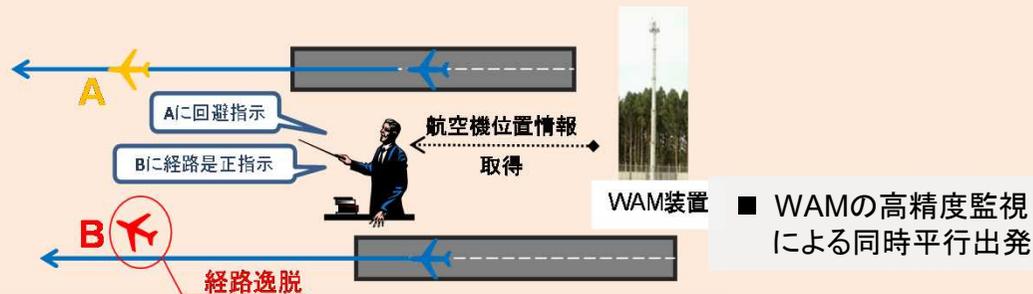
# 1. 既に実用化した施策① 監視能力の向上(WAM)(EN-9,11関連)

## 【現状】

- ①航空路レーダー(SSR)は障害等停波に備えて二重又は三重に整備されているが、更新頻度が10秒毎と遅く、また、稀に虚像が表示される。(EN-9関連)
- ②平行滑走路を使用した同時着陸/同時離陸では、航空機が近接した位置で飛行するため、双方向の航空機位置を高精度かつ高頻度で監視することが必要となる。(EN-11関連)

## 【最終アウトプット】

- ①精度、更新頻度が高い新たな監視装置(WAM、ADS-B)及び異種センサーの長所を統合するマルチレーダーを導入する。(WAM、複合監視センサー情報処理装置の整備に着手済み)
- ②平行滑走路の間隔が短い他の空港でも、ADS-Bを使用してWAMの監視精度を向上させることにより、同時平行運用を実現する。



## 【実用化した成果】

- ・電子研及びメーカー各社(NEC, 三菱電機)の長期に亘る研究開発の成果
- ・成田空港におけるWAMの高精度監視による同時平行出発を世界で初めて実現。羽田空港にも高精度なWAMを整備中
- ・日本の陸域をカバーする航空路WAMも計画どおりに整備中  
→平成30年度に、関東・南東北、中部・近畿・瀬戸内で運用開始
- ・岡山空港にて空港用WAMを評価中

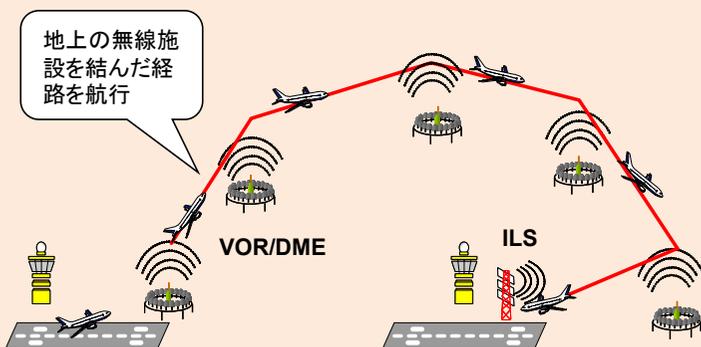
## 【施策の効果】

- 航空交通量の増大への対応
  - ・成田空港の時間値を1時間当たり64回から68回に増枠
- 安全性の向上
  - ・精度を向上させた監視装置による監視の強化

# 1. 既に実用化した施策② RNP AR進入の導入(OI-9関連)

## 【現状】

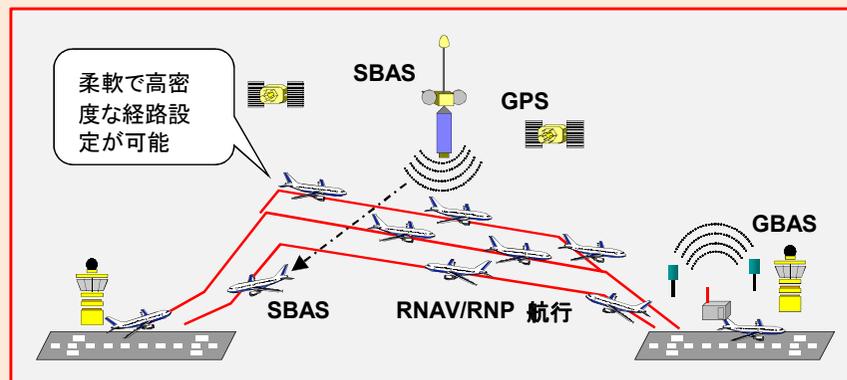
運航効率・安全性を向上させるため、従来の地上施設を利用する経路からRNP経路に移行し性能準拠型運用を促進させる必要がある。



■ 従来の地上施設を利用した航法

## 【最終アウトプット】

RNP AR進入の導入により実現される最低気象条件緩和による就航率の向上、経路短縮による消費燃料・排出ガスの削減、住宅過密地域等の上空を避けた出発、進入方式による騒音の影響軽減。



■ RNP経路による航法

## 【実用化した成果】

- ・RNP ARの展開を計画の段階から運航者と調整し、効率的に実施
- ・平成23年から21空港37方式のRNP AR進入方式を導入

### <導入空港>

大館能代、羽田、函館、高知、北九州、岡山、山口宇部、松山、熊本、鳥取、宮崎、仙台、稚内、紋別、富山、大分、静岡、釧路、帯広、佐賀、広島

## 【施策の効果】

- 利便性の向上
  - ・飛行経路及び時間の短縮
  - ・就航率向上
- 運航の効率性向上
  - ・消費燃料削減
- 環境への配慮
  - ・CO2排出量の削減

# 1. 既に実用化した施策③ ALWIN(空港低層風情報)の導入(EN-4関連)

## 【現状】

低層ウィンドシアア(風向・風速の変化)が基準未満\*の場合、進入経路上の風の状況について管制官、パイロットを含め関係者に情報提供がなされていなかった。

\*20kt以上の風速の変化がある場合、管制官から航空機に伝達している。

## 【最終アウトプット】

空港低層風情報(ALWIN)を提供するための、進入経路上の風の観測・処理技術を開発する。



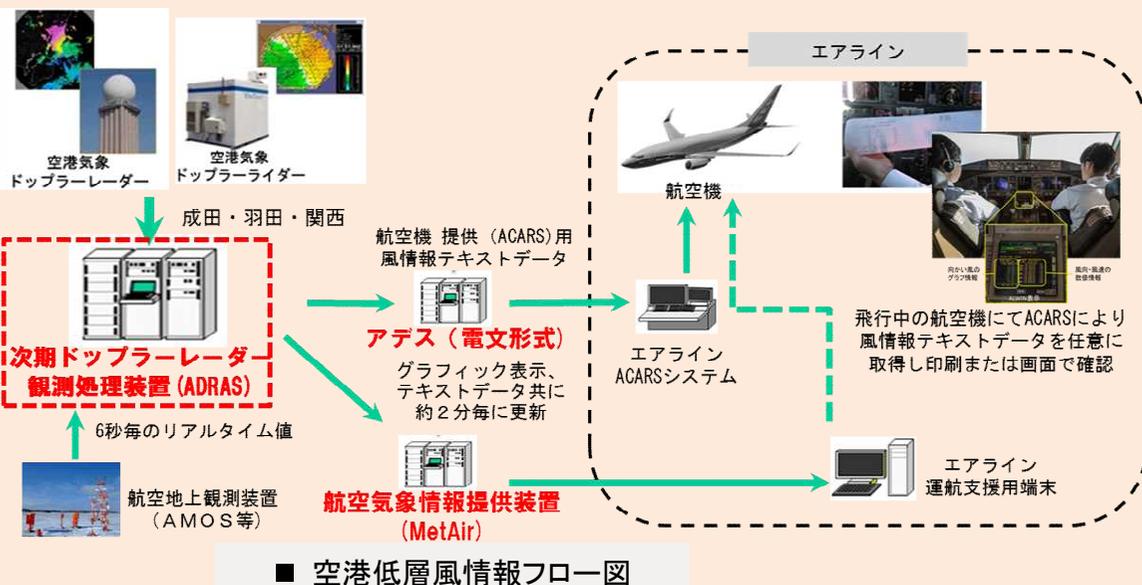
### ■ ACARS用テキストデータ

```

WIND INFO      OBS DATE 2015/01/17Z
*RTT RVY 34L* OBS TIME 13:00:24Z
WIND +HEAD/~TAIL HW DIR/SPD  XW
* I      500 +22 340/22  R02
* I      400 +21 340/21  R03
* I      300 +20 340/20  R02
* I      +18 340/18    R03
* I      200 +17 340/17  R02
<--> I      +17 340/17G27 R02
<--> I      100 +17 340/17G28 R02
<--> I      +15 340/16G29 R02
<--> I      GND +19 340/20G34 R03
    
```

### ■ 運航管理者用WEB表示

AGL	DIR/SPD
3000	240/57
2500	240/54
2000	240/50
1500	240/47G058
1000	240/38G052
500	240/34G048 SPD CHG
GND	240/16G037 SPD CHG



## 【実用化した成果】

- ・運航者の協力を得つつ、気象庁とJAXAの共同研究により空港低層風の観測・処理・情報提供を実現
- ・東京及び成田国際空港において平成29年3月より運用開始

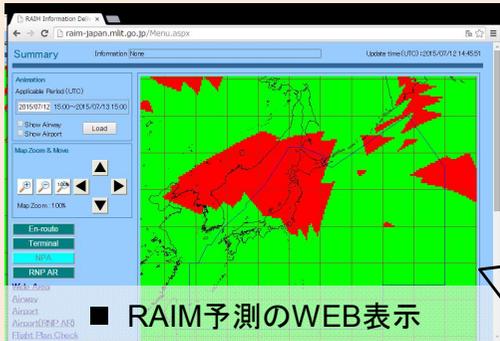
## 【施策の効果】

- 安全性の向上
  - ・離着陸の安全性向上

## 2. 今後数年で実用が見込まれる施策① RAIM予測の最適化(EN-7関連)

### 【現状】

ABAS(機上装置によるGPS補正システム)を利用するには、運航者はRAIM予測情報を用いる必要がある。航空局は当該情報を提供しているが、より効率的な運航を行うためには、予測精度の向上と運航者ニーズに応じたRAIM予測が必要である。

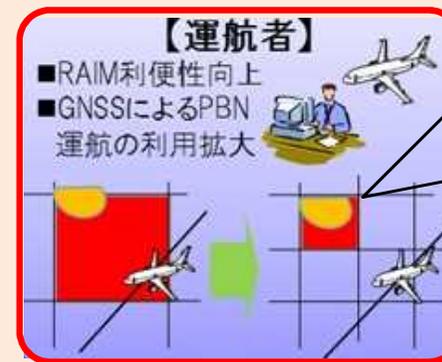


- ・緑色で示されたエリア  
→GPS衛星の航法利用可
- ・赤色で示されたエリア  
→GPS衛星の航法利用不可



### 【最終アウトプット】

運航者ニーズに応じたRAIM予測の提供を行うため、GPS等のGNSS信号の監視機能を持たせるとともに、RAIM予測ソフトウェアの性能向上(予測エリアの細分化及び更新頻度の増加等)を行う。



■ RAIM予測の最適化イメージ

- ・黄色で示されたエリア  
→GPS衛星を航法に利用できない実際のエリア
- ・赤色で示されたエリア  
→GPS衛星が利用不可であると算出されるエリア

予測最適化により、これまで利用不可と予測されていたエリアでも利用可能となるエリアが広がる

### 【実用化にむけた状況】

- ・ 予測機能の要件の整理を実施
- ・ 電子研のGNSS性能監視手法や予測アルゴリズムの研究成果を取り込み、衛星を利用した航行ができない範囲を正確に限定することにより、航行可能範囲を拡大できる見込み
- ・ 衛星航法監視装置について、最適化されたRAIM予測を平成32年上半期中の提供開始に向けて整備中

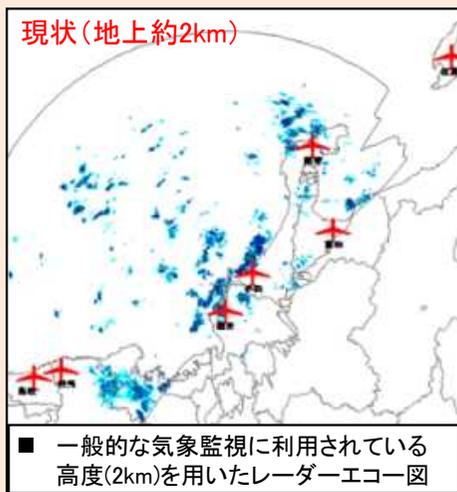
### 【施策の効果】

- 利便性の向上
  - ・ 飛行経路及び時間の短縮
- 運航の効率性向上
  - ・ 消費燃料削減
- 環境への配慮
  - ・ CO2排出量の削減

## 2. 今後数年で実用が見込まれる施策② 低高度レーダーエコー処理技術の開発(EN-4関連)

### 【現状】

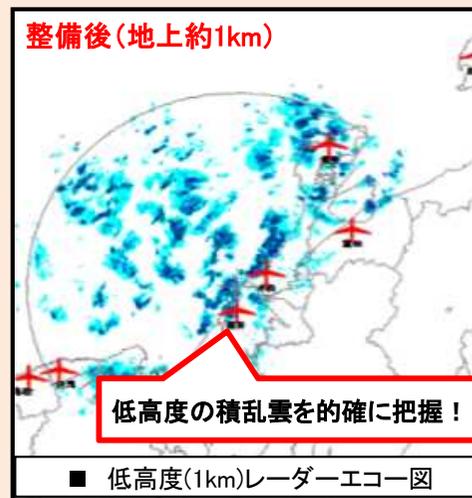
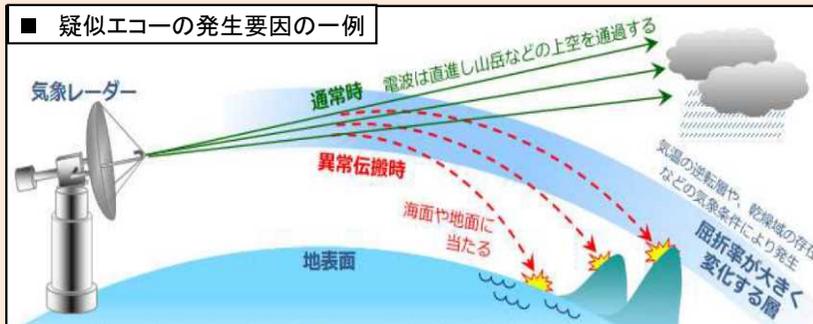
気象レーダーで冬季、低高度の積乱雲を的確に捉えることが困難であるため、レーダーエコー情報の改善が必要。



### 【最終アウトプット】

低高度の積乱雲を捉えたレーダーエコー情報を提供できるよう、レーダーエコー処理技術を開発する。

### 疑似エコー軽減に向けた技術開発



### 【実用化にむけた状況】

- ・ 気象庁で疑似エコー(高い波しぶき等を捉えた、提供すべきではないエコー)を軽減するレーダーエコー処理技術を開発中
- ・ レーダーエコー処理プログラムを整備し、平成30年冬季からのオンラインによる情報提供開始予定

### 【施策の効果】

- 安全性の向上
- ・ 特に落雷の多い冬季の日本海側における航行の安全性向上

## 2. 今後数年で実用が見込まれる施策③ 「ひまわり8号・9号」の気象観測データの活用(EN-4関連)

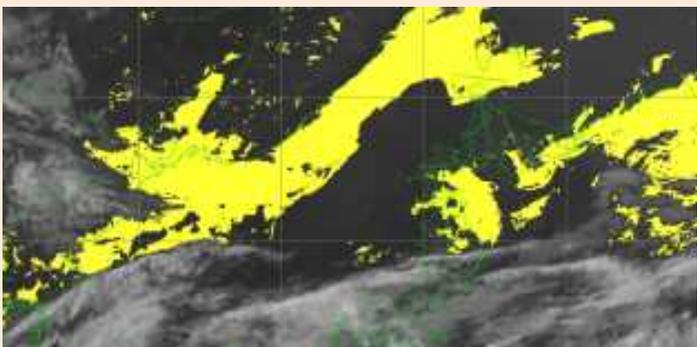
### 【現状】

現在の観測センサーでは、霧や乱気流等、可視化困難な現象がある。

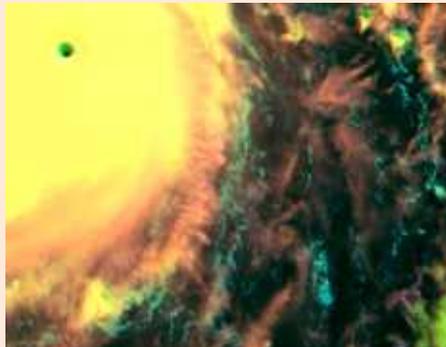
### 【最終アウトプット】

気象現象をより明確に可視化した観測情報を提供できるよう、観測能力の向上した「ひまわり8号・9号」のデータを活用する。

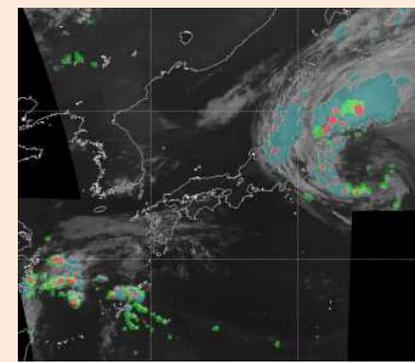
■ 観測能力の向上した「ひまわり8号・9号」のデータを活用した情報の例



霧・下層雲領域 (黄色)



着氷 (過冷却雲) 領域  
黄：氷雲、水色：水雲



積乱雲に関する情報作成領域の拡大  
(図は現行領域のもの)  
赤：積乱雲域、緑：積雲急発達域、水色：中下層雲不明域

### 【実用化にむけた状況】

- ・運航者等のニーズを踏まえ、これまで判別が困難であった「霧・下層雲」、「晴天乱気流」、「着氷」等の領域を可視化した情報の提供、積乱雲に関する情報の対象領域の拡大を実施
- ・情報等の提供に向けてサーバー及びソフトウェアを整備し、平成30年度末から平成31年度にかけて情報提供開始予定

### 【施策の効果】

- 安全性の向上
  - ・「晴天乱気流」や「着氷」等の空域を回避することによる航行の安全性の向上