

電子航法研究所
令和4年度 第22回研究発表会

航空交通管理に関する説明について

令和4年6月16日
航空交通管理領域長
福島 幸子



航空交通管理（ATM）領域での 主な研究

- 軌道ベース運用（TBO）に関する研究
- 管制支援に関する研究
- 安全性に関する研究
- 無人機関連

TBOの推進～効率化につながる

- 空域毎に経路を戻さず、全体最適を考慮した時間調整

環境負荷低減

- より柔軟な経路設定（UPR）
- システム間のスムーズな連携
- 管制負荷の低減の期待

気象情報の予測精度の向上
SWIMの整備，FF-ICEの整備

CARATSへの貢献 (管制の高度化による運航方式の改善)

		2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	~2030年	~2040年
総合管理		今後、「CO2削減協議会（仮称）」を設立し、下記のような取組を検討し、推進していく。						※ 年は暦年を表す。
航空交通全体	空域の抜本的再編	上下分離の段階的実施					本運用	
	運航情報の共有による飛行計画の調整	空域の境界（高度）のリアルタイム変更				本運用		
		空域の境界（高度+水平位置）のリアルタイム変更					本運用	
時間管理の実現 (交通容量管理を含む。)	デジタル情報共有基盤（SWIM）構築 → FF-ICE（運航前軌道調整）	SWIMの外国との接続 → FF-ICE（運航中軌道調整）			試行運用	本運用/機能拡大		
		メタリングの導入						本運用/機能拡大
航空路	高度・経路の選択自由度の向上	洋上航空路における飛行高度最適化				試行運用	本運用	
	迂回の少ない飛行ルート	高高度フリールート			試行運用	導入空域拡大		
出発・到着	就航率の改善 (高度化された航法の導入推進)	RNP-AR 運航基準見直し				導入空港拡大		
		SBASを用いたRNP進入方式の導入			試行運用	高度化/導入空港拡大		
	燃費の良い上昇・降下の実現	継続的な上昇・降下（CDO等）が可能となる運用				導入空港拡大		
空港面	地上待機時間の短縮	ACDM統合、AMAN高度化開発				機能実証		
	地上走行の最適化	自走距離の短縮		試行運用	本運用/導入空港拡大			

将来の航空交通システムの進展や技術開発の動向を踏まえながら、航空交通全体の最適化等について、更なる取組を推進

※ 表内部の記載は取組例。

CARATSへの貢献

(管制の高度化による運航方式の改善)

空域の抜本的再編

運航情報の共有による飛行計画の調整

時間管理の実現

時間管理 メタリング

気象の考慮

高度・経路の選択自由度の向上

洋上フリールート空域拡大

迂回の少ない飛行ルート

国内フリールート空域検討

就航率の改善

継続降下運航の拡大の為の提案

燃費の良い上昇・降下の実現

継続上昇運航の工夫

地上待機時間の短縮

AMAN高度化

AMAN/DMAN/SMAN

地上走行の最適化

DMAN/SMAN高度化

統合運用検討

国際的な会議への出席

～基準策定、動向調査～

- ICAO（国際民間航空機関）
 - 航空交通管理の要件・能力検討パネル（ATMRPP）
 - 管制間隔・空域安全性パネル（SASP）
 - 監視パネル（SP）
 - 計器飛行方式パネル（IFPP）
 - 遠隔操縦航空機システムパネル（RPAS）
- RTCA（米国航空技術諮問機関）
- IPACG（日米航空管制調整グループ会議）

航空交通管理領域での研究一覧 (R4)

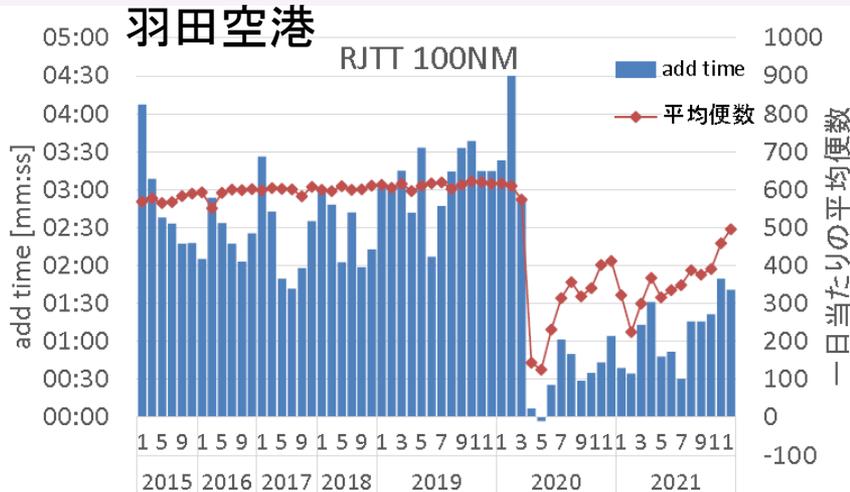
	テーマ名		テーマ名	
TBO	重 気象要因による運航制約条件を考慮した軌道調整に関する研究	萌	無人機・有人機の協調的な運用環境構築に関する研究	無人機
TBO	重 国際交通流の円滑化に関する研究	競	離陸機の運用最適化に関する研究	運航性能
TBO	重 AMAN/DMAN/SMANの統合運用による空港運用の効率化に関する研究	競	航空管制官のための意思決定支援システムに関する研究	管制支援
管制支援	指 管制支援機能が管制業務作業量に及ぼす影響に関する研究	競	深層強化学習と制御の融合による到着航空交通流のための間隔維持支援アルゴリズム	TBO
安全性	指 進入方式等の効率向上に関する研究	競	不安定進入を対象とした機械学習による要因分析手法の開発	安全性
TBO	指 時間管理運用における機能間の連携に着目したアーキテクチャ作成に関する研究	競	航空輸送業界におけるカーボンニュートラル達成のためのデジタルツインを活用した航空機の運航改善	運航性能
TBO	基 航空機の降下方式における機上・地上の機能向上に関する研究			

重：重点研究、指：指定研究、基：基盤的研究
 萌：萌芽的研究、競：競争的資金による研究

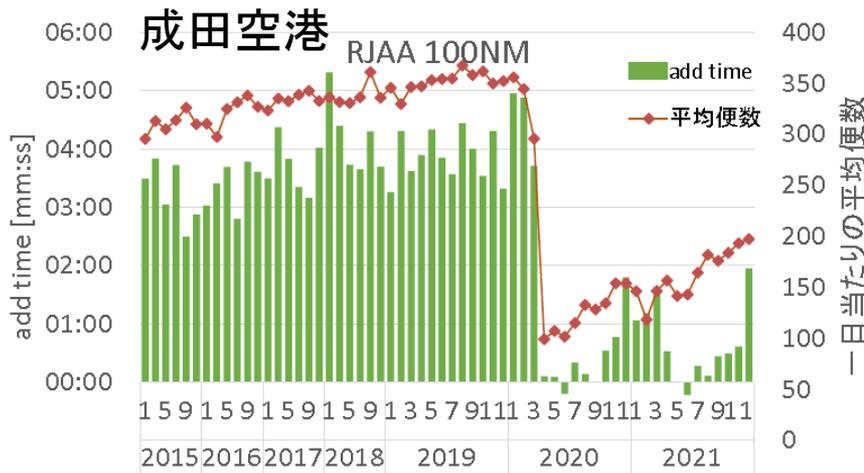
KPI08の算出

～時間管理運用における機能間の連携に着目したアーキテクチャ作成に関する研究

ターミナル空域におけるAdditional Time (分/機)



- コロナ禍前の2020年3月までは便数、add time共に微増傾向
- 2020年4月に大きく減少したが、少しずつ便数が回復するとともにadd timeも増加
- 便数はコロナ禍前の5/6程度まで回復し、add timeは2/3程度発生している



- コロナ禍前の2020年3月までは便数、add time共に増加傾向
- 2020年4月に大きく減少したが、少しずつ便数は回復
- コロナ禍後のadd timeは夏に少なく冬に増加する傾向
- 便数はコロナ禍前の4/7程度まで回復したが、add timeの発生は少ない

最近の成果(1/2)

～ADS-C CDPの試行運用開始

- ADS-Cを利用した高度変更時の航空機間隔の短縮
- 8年前からシミュレーションによる便益推定を実施し、IPACGで報告
- CDPの利点
希望高度の実現

(燃料, CO₂削減)

AIP Supplement for Japan

AIP SUP
124/21
Effective from 09 SEP 2021
Published on 12 AUG 2021

OPERATIONAL TRIAL OF LONGITUDINAL SEPARATION MINIMA BASED ON DISTANCE USING ADS-C CLIMB AND DESCEND PROCEDURE(CDP)

From 1500UTC 8 SEP 2021, operational trial will be conducted as follows.

1. ADS-C CDP(Climb and Descend Procedure)

This procedure is that an aircraft on the same track is cleared to climb or descend through the level of another aircraft by air controller's decision. It is based upon ICAO PANS-ATM [Doc.4444] 5.4.2.8 and Circular342 ADS-C CDP.

2. Purpose of this operational trial;

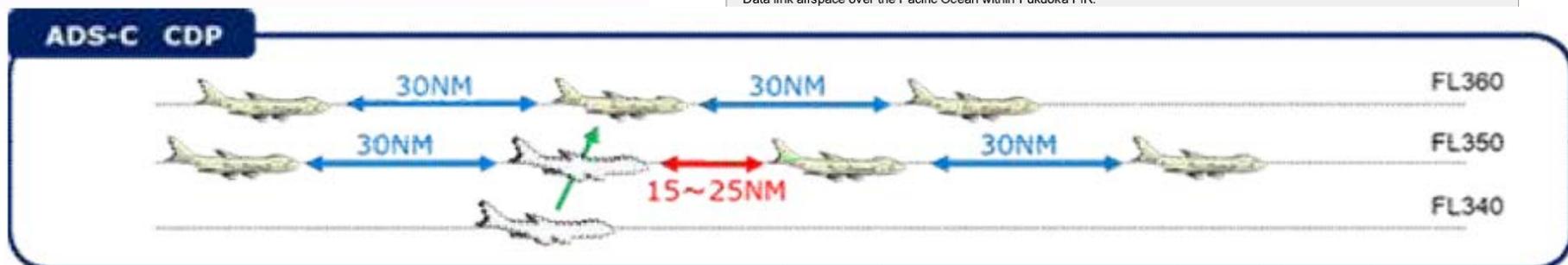
Longitudinal separation minima based on distance using ADS-C CDP is evaluated whether it can be applied stably.

3. Applicable time;

24hours

4. Airspace of application;

Data link airspace over the Pacific Ocean within Fukuoka FIR.



CDP概念図

IPACG/47 IP/04 より

最近の成果(2/2) ～研究用データの外部提供

- 「航空交通データの収集・整備・提供に尽力し、令和3年航空宇宙学会**技術賞**（基礎技術部門）
- 「航空交通データの提供による我が国の産学官連携への貢献」で、令和4年度**科学技術分野の文部科学大臣表彰の科学技術賞**（科学技術振興部門）



文部科学大臣賞授賞式