

電子航法研究所の研究活動の現況について

研究企画統括 藤井 直樹

1. はじめに

最近の ATM (Air Traffic Management: 航空交通管理) と CNS (Communication, Navigation and Surveillance: 通信航法監視) 技術に関する動きとしては、当所から 4 名が参加した、平成 24 年 11 月 19 日から 30 日かけてカナダ国モントリオール市の ICAO (International Civil Aviation Organization: 国際民間航空機関) 本部において、ANC-12 (Air Navigation Conference: 第 12 回航空管制会議) が開かれ、これからの民間航空が進むべき方向と手順が議論され勧告がまとまった。また、国土交通省航空局では、平成 22 年度の策定された CARATS (航空交通システムの変革に向けた協調的行動) のロードマップも改訂されるとともに、プログレスレポートが平成 25 年 3 月に発行され、なお一層の進捗を図ることとなった。この活動には、16 名を越える当所の研究員が参加・寄与している。

当所では、平成 25 年 2 月 19 日から 22 日まで、第 3 回目となるアジアで最大級の ATM と CNS に関する研究集会で、国外からも 10 カ国の研究者が参加する EIWAC 2013 (ENRI International Workshop on ATM/CNS: ATM/CNS に関する国際ワークショップ 2013) を開催し、ICAO のナンシー・グラハム (Nancy Graham) 航空技術局長による基調講演や延べ 500 名を越える参加者などの成果を上げ、当所のアジアにおけるプレゼンスを示した。また、産学官の連携の強化を図るとともに航空分野に関する研究の裾野の拡大を目指した、当所独自の公募型研究を平成 24 年度より開始するとともに、平成 23 年の東日本大震災で発生した津波の仙台空港の襲来によって損失した実験用航空機が、国の援助により、まもなく飛行を再開できるところに来ている。

本発表では、当所の EIWAC を中心とした当所の研究活動に関する現況を報告する。

2. ICAO ANC-12 と CARATS への寄与

ICAO は、国際民間航空のための調和のとれたグローバルな航空管制システムを実現するための世界共通の目標に向かって、各国・各地域・関係者の合意による作業計画を作成し、必要な技術開発のための勧告を策定する ANC-12 を開催した。会議は、グローバル ATM システムの調和と相互運用性に焦点を当てたグローバル航空管制計画 (Doc. 9750, GANP: Global Air

Navigation Plan)[2]の改訂などを目指し開催された。新しい GANP は、ICAO がタイムラインを提供することによって、地域における技術向上の調和を図りながら、各国のニーズに応じた航空管制システムの改良を実施するための ASBU (Air System Block Upgrade: 航空システムのブロック・アップグレード)[1]の概念と必要な 10 の分野における技術ロードマップを含んでいる。この ASBU は、航空管制容量及び効率の向上という目標に対して、空港運用、システムとデータの相互運用性、グローバル ATM システム及び効率的な飛行経路の 4 つの分野に設定し、Full AMAN/DMAN/SMAN, FF/ICE (Full Flight and Flow-Information for a Collaborative Environment), 複雑性管理及び Full TBO の 4 つ開発すべき技術を掲げ、さらに 21 の要素技術と発展段階として 4 期間に分けて、地域航空の調和と容量拡大並びに効率の向上を行う計画案である。

この ANC-12 においては、我が国から 10 件の WP (Working Paper: ワーキングペーパー) を提出した。そのうち 3 件は当所が関わり作成されたもので、2 件の WP は CNS に使用する電波資源の効率的な管理に関する提案であり、もう 1 件は GNSS などに対する電離圏活動と宇宙天気に関する活動を支える提案である。これらの WP の内容は、各国の WP と合わせる形で採択され ANC-12 における勧告となった。当所からの出席者は、会議に参加し議論するとともに、当所が主催する EIWAC 2013 において基調講演するグラハム局長を訪れ、EIWAC の趣旨を説明し理解を得るとともに、講演への謝意を表した。

航空局においても、平成 22 年度の策定した“CARATS：将来の航空交通システムに関する長期ビジョン”の精緻化を行っている。当所からも推進協議会、企画調整会議、分科会などに 16 名以上の研究員が参加し、その議論に寄与してきている。昨年度は、会議に参加し議論を行うとともに、活動報告書[3]や 2011～2013 プログレスレポート[4]の策定に寄与している。

3. EIWAC2013の開催

EIWAC 2013において“Drafting future sky（将来の空を考えよう）”を掲げ、日本科学未来館において平成25年2月19日～21日3日間のワークショップと22日のテクニカルツアーが実施された。プログラムは、国内はもとよりフランス及び韓国からの海外プログラム委員の参加を得て構成された。

基調講演者として、ICAOのグラハム局長による“The ICAO Approach to GANP：ICAOによるGANPへのアプローチ”をはじめ(図1参照)、FAA（アメリカ連邦航空局）のアジア地域局長であるM. Reeves氏による“Update of the NextGEN project：NextGEN（アメリカの次世代ATM）プロジェクトの最新情報”、DSNA（フランス航空管制当局）のSESARプログラム・ディレクターでEUROCAE Councilの議長でもあるP. Souchu氏による“From SESAR to standardization：SESAR（ヨーロッパ次世代ATM研究）プロジェクトの最新情報”、当所の山本憲夫研究企画統括の“JCAB CARATS and ENRI's R&D activities：電子航法研究所の研究長期ビジョン見直し及びCARATSの活動”、太平洋アジア地区の航空会社連盟（Association of Asia Pacific Airlines）の技術部長であるMartin Eran-Tasker氏による“Future ATM - from Asian operator's point of view:航空会社からみたアジアのATMの将来像”及び、三菱航空機株式会社の設計技師である中村洋一氏による“MRJ Features and Navigation Perspective：MRJの特徴

と航空航法の展望”の基調講演が行われた。

パネルセッションでは“Future ATM: Centralized, decentralized or best mixed?: 将来ATMは集中型、分散型、それともベストミックス型?”という課題を設定し、この課題に対して、基調講演も行ったDSNAのPatrick Souchu氏、米国NASA Ames研究所のTodd Lauderdale教授、東京大学の鈴木真二教授及びIATA（国際航空運送協会）アジア地区安全担当部長のBlair Cowles氏をパネリストとして迎え、当所の小瀬木滋監視通信副領域長の司会の元で、聴衆も参加する形で議論を行った。研究発表では、“Issues and resolutions for future ATM”, “CNS projects”, “GNSS and Ionosphere”などの11のテーマについて、国外研究者による28件を含む43件の研究発表が行われた。さらに新しい試みとして、将来を背負う研究者のためのATM研究のチュートリアルセッションとして、フランスENAC（国立民間航空大学）のD. Delahaye教授による“Mathematic model for aircraft trajectory design”を設けるとともに、大学院生も発表しやすくなるための“CNS research”の学生セッションが設けられた。

ワークショップに対する参加者は延べ500名（うち外国からは10ヶ国、約80名）以上となり、EIWAC 2013はアジアで最大級のATMとCNSに関する研究集会になった。特に、アジア地区（韓国、シンガポール、タイの3ヶ国）からは、延べ21名もの専門家の参加があり、当所のアジア地域における中核的研究機関としての



図1：EIWAC2013におけるICAOのナンシー・グラハム航空技術局長による講演の様子



図2：EIWACのパネルディスカッションの様子（左から小瀬木副領域長、鈴木教授、P. SOUCHU氏、B. COWLES氏、T. LAUDERDALE教授）

存在感を示すこととなった。投稿された論文は査読され、国際的な出版会社である Springer 社から EIWAC 選択論文集として出版される予定である。また、EIWAC 2013 の期間中及び前後に海外の専門家が当所を訪問し、今後の業務及び研究などを通じた連携拡大について話し合いを持つなど、当所の活動に興味を持つ世界の研究者や関係者が大幅に増加し、今後の国際連携強化に繋がることが期待される。

4. 実験用航空機の概要

平成23年3月の東日本大震災において生じた津波により損失した実験用航空機は、国の援助により今年5月に当所仙台空港に納入される。機体は2004年に製造され約1,500時間ドイツで使用されていた Hawker Beechcraft 社製 Super King Air 350(B300)で、図3にその外観を、表1に新旧実験機の性能の比較を示す。機体の登録記号は JA35EN であり、その愛称は、岩沼市内の小中学生より公募を行い488通の応募があり、所内の選考により「よつば」となった。

この機体の特徴は、これからの航空機の運航に不可欠な FMS を2式搭載しており、自動操縦や FL290 より高い RVSM 空域における飛行も可能である。また、SBAS 受信機2式を搭載することにより、RNP0.3にも対応しており、幅広い飛行実験に使用可能である。航空機内部には、図4に示すように実験機材を積むラックを搭載し、20kg×2、25kg×2、30kg×3の実験機器の搭載が可能で、2人の操縦士以外に5人の研究員が搭乗できる。さらに図5に示すように、運航用アンテナの他に、実験用の GNSS (L1/L2/L5 対応)、VHF 航法・通信、Lバンド (DME 帯)



図3：新しい実験用航空機の外観

表1：新旧実験用航空機の性能

機種	Airliner B99 (被災)	KingAir350
機体メーカー	Beechcraft 社	Hawker Beechcraft 社
耐空類別	N 類	C 類
搭乗人員 (実験用改修後)	15名+2名	9名+2名
	7名+2名	5名+2名
最大高度	25,000 ft	35,000 ft
最高速度	226 kt(CAS)	263 kt(IAS)
最大飛行距離	1,482 km	3,268 km
発動機 (メーカー 型式 出力)	Pratt & Whitney PT6A-27 680 hp	Pratt & Whitney PT6A-60A 1,050 hp
全長	13.58 m	14.23 m
全幅	13.98 m	17.65 m
全高	4.38 m	4.36 m
最大離陸重量	4,717 kg	6,800 kg

及びCバンド(5GHz帯)及びACASのアンテナを搭載している。

5. 公募型研究の実施

当所の研究に関する新しい活動として、航空分野に関する研究の裾の拡大を目指し、産学官の連携の強化を図るために、当所の研究の一部を分担可能な大学・研究機関等を公募した。平



図4：実験用航空機の中のラックなどの様子

成24年度に初めて募集を行い、3件の課題に対して大学から4件の研究計画提案の応募があり、外部委員も含めた評価を実施し、名古屋大学武市准教授による「フローコリドの運用方式の研究」、早稲田大学手塚准教授による「気象による軌道予測の不確定性の研究」及び九州大学宮沢教授による「国内定期旅客便の運航効率の客観分析に関する研究」を採択し、各大学において研究が実施された。これらの研究成果は、今回の研究発表会において紹介される。

平成25年度も公募型研究として、「継続上昇運航(CCO)に関する研究」、「監視情報のアシュアランスネットワークに関する研究」及び「GNSS 広域補強サービスのアジア展開に関する研究」の3件の研究課題に対して募集を行っている。

6. まとめ

昨年の11月にICAO ANC-12が行われ、これからのATM/CNSシステムの進むべき道が示されるとともに、3月には航空局のCARATSのプログレスレポートが発行され、ロードマップも改訂されたとともに、一層の確実な進捗を図ることとなった。一方当所は、今年の2月19日から22日まで、アジアでも最大級のATM/CNSに関する研究集会であるEIWAC 2013を開催し、多くの研究者を集めた議論が交わされ、ICAOグラハム局長もこの議論に加わった。このワークショップの中においても、今後の長期的な航空の方向性が示された。平成20年に策定され平成22年度の改訂した、電子航法研究所の研究長期ビジョンも、それに合わせて新たな見直しが必要とされており、その活動も開始する。また、

新しい実験用航空機が国の支援を得て5月に納入される。

このような状況下において、当所としても、なお一層航空交通に関する研究の促進を行うことにより、アジアを代表する研究機関としての地位を確立するとともに、航空行政及び関係学会並びに国民生活に貢献する存在として努力する所存である。

参考文献

- [1] “Working Document for the Aviation System Block Upgrades” ICAO, Montreal, Quebec, Canada, July 2012,
<http://www.icao.int/Meetings/anconf12/Documents/ASBU.en.july.2012.pdf>
- [2] “Draft Global Air Navigation Capacity & Efficiency Plan (GANP - Doc. 9750)” ICAO, Montreal, Quebec, Canada, July 2012,
<http://www.icao.int/Meetings/anconf12/Documents/Draft Doc 9750.GANP.en.pdf>
- [3] “将来の航空交通システムに関する推進協議会平成24年度活動報告書”, 将来の航空交通システムに関する推進協議会, 国土交通省航空局, 平成25年3月
<http://www.mlit.go.jp/common/000993375.pdf>
<http://www.mlit.go.jp/common/000993376.pdf>
- [4] “CARATS プログレスレポート 2011-2013” 将来の航空交通システムに関する推進協議会, 国土交通省航空局, 平成25年3月
<http://www.mlit.go.jp/common/000993373.pdf>
<http://www.mlit.go.jp/common/000993374.pdf>

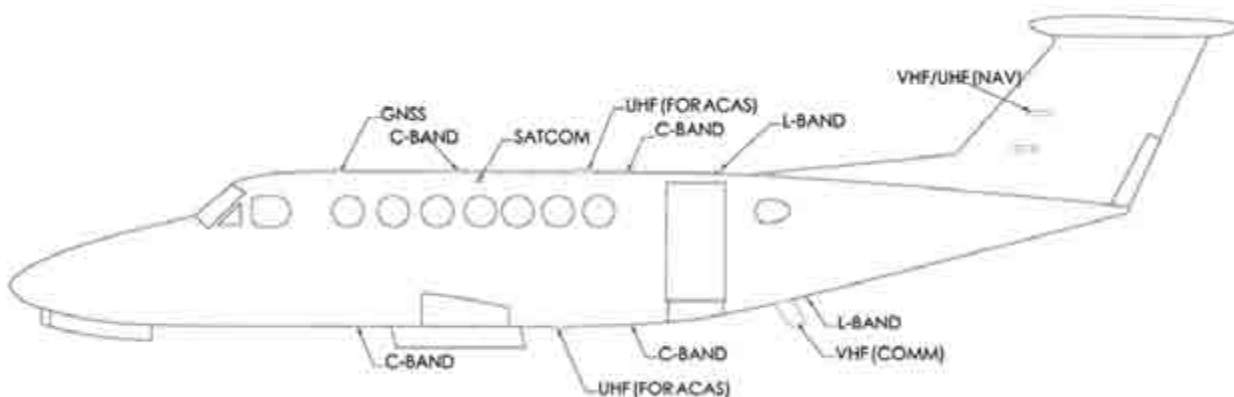


図5：実験用航空機に設置した実験用アンテナの配置図