米国における無人航空機 (UAS) のルール策定に向けた技術開発等の取組

山田伸一
YAMADA, Shinichi

一般財団法人運輸総合研究所総合研究部ワシントン国際問題研究所研究員

1—はじめに

日本と同様、米国においても、無人航空機 (UAS: Unmanned Aircraft Systems) は、様々な産業の効率性・生産性を高め、新たに多くの雇用創出が期待できるものとして、安全性を確保しつつ利用拡大を図ることが大きな方針となっている。また、その利用拡大のためには、様々な技術開発を前提として現在の有人航空機が利用している空域へ統合することが非常に重要なステップと捉えられている。

経済効果¹⁾としても、例えば、国際無人機協会の試算においては、UASの統合から最初の3年間で米国に7万人以上の雇用創出、136億ドル以上の経済効果をもたらされ、また、その後、2025年までに10万人以上の雇用創出、820億ドル以上の経済効果へと拡大していく旨の予測がなされており、産業界からの要望も非常に強い。

2—米国における取組

こうした背景を受けて、米国では、産業界におけるUASの利用拡大が可能となるよう、政府機関等において、安全面を確保し、様々な場所で運用できるようにするための様々な技術開発への支援、環境づくりがなされている。以下では、そのいくつかを紹介する。

2.1 FAA UAS Center of Excellence

FAAは、ミシシッピ州立大学を中心とした23の研究機関の共同体 (ASSURE)²⁾を、UASに関する高度な研究・開発活動を行い、人材及び産業の創出・育成の中核となる研究拠点 (COE: Center of Excellence) として2015年に認定した。ASSUREでは、安全性に係る研究・教育・訓練及び無人航空機の空域統合に資する研究開発に焦点を当てた活動が行われている。

主要な研究プロジェクトとしては、6分野 (UASの交通管理、

耐空性、通信・制御、検知及び回避、ヒューマン・ファクター、低高度運用における安全性) が設定されており、これまで以下の研究成果が発表されている。

- ・ UASのASTM規格の分析
- ・ 一定の有視界外飛行における検知及び回避の要件
- ・ UASの空中衝突における重大度評価
- ・ UASの地上衝突における重大度評価
- ・ UASの整備、改造、修理、検査、訓練及び認証に係る検討
- ・ UASの監視のクリティカリティ
- ・ ヒューマン・ファクターを考慮した操縦ステーションの設計要件
- ・ UASの騒音測定
- ・ 操縦ステーションの推奨最低要件及びガイダンス
- ・ 低高度の安全性に関するケーススタディ
- ・ UASを利用したSTEM (科学技術・工学・数学) 教育

現在、研究開発中の事項、提案されている事項も複数あり、今後も主要6分野をはじめとする数多くの研究開発が進められ、研究成果は一般に公開されていく見込みである。

2.2 UTM Research Transition Team

FAA, NASA及び産業界により、無人航空機の交通管理 (UTM: UAS Traffic Management) の研究チームが設立された。このチームは、UTMの運用シナリオ及び技術の研究及び成熟、NASAのUTM研究プラットフォームでの機能実証、FAAに対して低高度空域のUTMを行ううえで必要となる技術や機能要件等の提供を目的としている。

2017年1月に策定された計画³⁾においては、以下の4段階を経つつ、UTMに関する技術的な能力向上の研究・検証が行われることとなっている。

レベル1

- ・ 空域の使用容量の通知
- ・ 人のいない陸地及び海域での運用

- ・エリアにおけるジェネアビの交通が最小限
- ・UASパイロットによる偶発事象への対応
- ・農業、消火、インフラ点検への利用

レベル2

- ・有視界外飛行
- ・追跡、低密度の運用
- ・人口が少ない地域での運用
- ・手順及び交通規則
- ・より長距離での利用

レベル3

- ・有視界外飛行
- ・中程度の人口のある陸地での運用
- ・有人航空機とのやり取り
- ・追跡、機体間の通信、インターネット接続
- ・治安、限定された配送における利用

レベル4

- ・有視界外飛行
- ・都市部環境、より高密度な運用
- ・自動的な機体間の通信、インターネット接続
- ・大きな偶発事象の低減
- ・情報収集、配送、個人使用等における利用

2.3 UAS統合パイロットプログラム

2017年10月25日、トランプ大統領は運輸長官に対し、UASを米国空域に組み入れるための実験・検討を国、地方自治体及び民間が連携して加速化する取組「UAS統合パイロットプログラム (UAS Integration Pilot Program)」をFAAと協力して行うことを求める覚書⁴⁾に署名した。期間は3年間とされ、テーマとして、検知及び回避、人のいる上空での飛行、夜間飛行、無人航空機の追跡管理、悪意のある無人航空機への対応、UASと操縦者のデータリンクの信頼性及びセキュリティ向上、無人航空機による輸送等のテーマが設定された。

これを踏まえ、関心のある自治体から安全で革新的なUASの飛行に関する提案がなされ、2018年5月9日、イレーン・チャオ運輸長官は、10の提案を採択⁵⁾した(今後も追加される可能性あり)。早ければ、8月頃から具体的に飛行実験などが始まる予定である。

以下は、採択された10の提案の実施主体と概要⁶⁾である。

採択①

実施主体は、Choctaw Nation of Oklahoma

農業、治安、インフラ点検に焦点を当てており、有視界外飛行、夜間飛行が含まれる。検知及び回避については、地上ベースのレーダーの使用が考えられている。

採択②

実施主体は、City of San Diego

国境の航空交通管理、食料の配送、スマートシティ/自動運転車との相互運用性や監視に焦点を当てている。5G/4G LTEなどの通信技術の使用や、空域への統合に必要なUASの固有IDや追跡システムの使用が考えられている。

採択③

実施主体:Innovation and Entrepreneurship Investment Authority

地方・都市部での配送の促進に資することに焦点を当てている。サイバーセキュリティ、検知及び回避、UASの識別及び追跡、レーダーシステム、マッピングツールなどの技術の使用が考えられている。

採択④

実施主体:Kansas Department of Transportation

州全体のUASの交通管理システムを活用し、有視界外飛行を支援し、農業における正確な運用に資することに焦点を当てている。UASの交通管理においては、ADS-B、衛星通信、ジオフェンシングなどの技術の使用が考えられている。

採択⑤

実施主体:Lee County Mosquito Control District

約680kgのUASを使用し、蚊の個体群を制御/監視する低高度交通アプリに焦点を当てており、有視界外飛行、夜間飛行、人のいる上空での飛行が含まれる。ADS-B、赤外線イメージング及び衛星技術を統合した地上ベースの検知及び回避レーダーなどの総合的な技術の使用が考えられている。

採択⑥

実施主体:Memphis-Shelby County Airport Authority

FedExの飛行機の検査、空港の周辺監視や配送などの空港運用をサポートするUASに焦点を当てている。有人航空機にも利用できる交通管理のコンセプトの使用が考えられている。

採択⑦

実施主体:North Carolina Department of Transportation

無人機配送のステーションをつくり、中小事業者でも活用できる、一定の狭い地域限定の配送に焦点を当てている。人のいる上空での飛行、有視界外飛行、夜間飛行などを可能にする様々な技術の使用が考えられている。

採択⑧

実施主体:North Dakota Department of Transportation

インフラ点検、作物のヘルスマニタリング、緊急時対応などに焦点を当てている。地方から都市部まで様々な空域においてUASの利用拡大で必要となる有視界外飛行、夜間飛行などを行うにあたり必要となる外部システムや航空機システムの技

術, 訓練要件, 手順等のデータを集めることとしている。

採択⑨

実施主体: City of Reno

地方及び都市部における緊急事態における救命医療機器の配送に焦点を当てている。UASの能力を向上するために、レーダーや気象データなどの技術の統合が考えられている。

採択⑩

実施主体: University of Alaska-Fairbanks

遠隔地や厳しい条件下でのパイプライン検査, 測量, 魚類や野生生物のモニタリングなどに焦点を当てている。衝突回避, 昼夜の検出, ADS-B, デイファレンシャルGPS, 衛星サービス, 赤外線イメージング, 無人航空機の交通管理などの様々な技術の使用が考えられている。

2.4 RTCAにおける取組

RTCAでは, SC-228 (Minimum Operational Performance Standards for Unmanned Aircraft Systems)⁷⁾において, FAA等の政府機関や産業界が集まり, 無人航空機の検知及び技術の要件設定について検討を行っている。これまで, フェーズ1の検討として, 米国空域のクラスD, E及びG空域を上昇又は下降する運航, クラスA空域又は特別空域へ行き来する運航を行う無人航空機に向けたDAA技術の要件設定を行い, 現在, DO-365及びDO-366を発行している。その後, フェーズ2として, 米国空域のクラスD, E, G空域で運航を行う無人航空機に向けたDAA技術の標準の開発を進めることとしており, 2020年の9月発行を目標としている。

また, SC-147(Traffic Alert & Collision Avoidance System)において, TCAS IIに置き換わるものとして, ACAS-Xの要件開発を進めているが, ACAS-Xでは, 航空機の運用や性能の違いに応じて, 4種類の衝突回避機能の提供が検討されている。その一つが無人航空機用ACAS-Xu (unmanned) であり, SC-228と連携して検討が進められている。本機能の最低性能要件についても2020年9月までの開発が目指されている。

3—UASに関する2018年度予算

UASについては, トランプ政権としても議会としても非常に優先度の高い案件として認識されており, 予算上においても手

厚い措置が見受けられる。2018年度の包括予算法⁸⁾によると, FAAのUASプログラム関連費として2,500万ドル(要求額より1,000万ドルのプラス), UASの研究開発費として約2,400万ドル(要求額より約1,700万ドルのプラス)の予算がついている。

なお, UASの研究開発費のうち, COEの予算は約1,200万ドルとなっている(他はFAA研究所で行われる研究開発の予算等)。

4—最後に

UASの利用拡大に向けた課題の多くは, 当然のことながら, 日本にも当てはまるものである。そのため, 米国の技術開発や, それを踏まえた安全性の考え方については, 日本においてルール設定を検討していくうえでも非常に役に立つものになると考えられる。また, こうした考え方は, UASを実際に利用する産業界においても, 運用構築を検討していくうえで非常に有益なものとなるだろう。そのため, 今後も引き続き, 技術開発の動向については注目していきたい。

参考文献

- 1) AUVSI [2013], *The Economic Impact of Unmanned Aircraft Systems Integration in the United States*, <http://www.auvsi.org/our-impact/economic-report>.
- 2) Mississippi State University, The FAA's Center of Excellence for UAS Research, ASSURE, <http://www.assureuas.org/>
- 3) FAA [2017], "UAS Traffic Management (UTM) Research Transition Team (RTT) Plan", https://www.faa.gov/uas/research/utm/media/FAA_NASA_UAS_Traffic_Management_Research_Plan.pdf, January 31, 2017.
- 4) FAA [2018], "UAS Integration Pilot Program", https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/uas_integration_pilot_program/, May 7, 2018.
- 5) The White House [2017], "Presidential Memorandum for the Secretary of Transportation", <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/presidential-memorandum-secretary-transportation/>, October 25, 2017.
- 6) USDOT [2018], "U.S. Transportation Secretary Elaine L. Chao Announces Unmanned Aircraft Systems Integration Pilot Program Selectees", Briefing Room, <https://www.transportation.gov/briefing-room/dot3419>, May 9, 2018.
- 7) RTCA [2018], "SC-228, Minimum Operational Performance Standards for Unmanned Aircraft Systems", <https://www.rtca.org/content/sc-228>
- 8) U.S. House of Representatives [2018], "DIVISION L- TRANSPORTATION, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT, AND RELATED AGENCIES APPROPRIATIONS ACT, 2018", <http://docs.house.gov/billsthisweek/20180319/DIV%20L%20THUD%20SOM%20FY18%20OMNI.OCR.pdf>