4. UAV 関連技術の国際標準化について ISO/TC20/SC16 (航空機および宇宙機/無人航空機システム)

International Standardization Activities on UAV related technology in ISO/TC20/SC16 Unmanned aircraft systems

深田 雅之*・桑島 功**・坂井 浩紀**・中條 覚**

Masayuki FUKADA, Isao KUWAJIMA,
Hiroki SAKAI and Satoru NAKAJYOU

Abstract : In this paper, we introduce the international standardization activities on UAV related technology in ISO/TC20/SC16 Unmanned aircraft systems. We also introduce the status of international standard proposal from Japan on spatial data model : ISO 23629-7 “Data model related to spatial data for UAS and UTM” and the activities related to spatial data model in Japan.

1. ISO TC20/SC16の状況

UAV 関連技術の国際化標準動向として ISO TC20/SC16「無人航空機システム」の状況および日本からの提案中の基準である ISO 23629-7 地理空間情報モデルの基準を紹介する。ISO TC20/SC16は、無人航空機に関する国際標準化を進めている。対象スコープは、「分類、設計、製造、運用(メンテナンスを含む)、および安全性管理を含む(これらに限る訳ではない) UAS 分野における標準化」とされている。概ね年2回(6月と11月)全体会合を行い、審議を行っている。なお、前回の第7回全体会合は2018年11月に東京(新宿)で開催され、日本がホストを務めるなど、日本が検討推進のために貢献している。

ISO SC16/TC20は、ワーキンググループ(WG)単位で検討が行われている。全般、製品製造とメンテナンス、運用とプロシージャ、UTM (UAS Traffic Management) という4つのWGにより構成されており、それぞれのWGで検討が進められている。

WG4 (UTM) については、日本の UTM に関する研究開発成果を国際標準へ反映することを目的として、日本が主導して提案を行った結果、設立されたものである。そのため WG4 は日本が議長国となっている。

なお、2019年6月現在、「試験」と「シンボルとピク

トグラム」の2つのWGの立ち上げが提案され、アドホックグループ(AG)という位置づけでそれぞれ AG2, AG3として設立可否が審議されている。なお、AG1は UTM であったが、WG4に格上げされたため AG1は現在設置されていない。

AG2 (試験) については、東京会合において中国および韓国から別々に信頼性試験や性能試験等の方法を標準化しようという新規提案プレゼンテーションが行われ、WGを設立する提案が行われている。

AG3 (シンボルとピクトグラム) については、韓国から設立提案が行われており、ドローンの製品を一目

図 ISO/SC16/TC20検討体制

* 株式会社ゼンリン

**株式会社三菱総合研究所

で示す基準を検討する予定である。

ISO SC16/TC20では、全体で8件の基準が現在審議されており、そのうち2件が日本から提案中の基準であり、ドローン教育と地理空間情報の基準が審議されている。ドローン教育については、WG3（運用）において検討が行われている。地理空間情報は、WG4（UTM）において検討が行われている。

2. WG4（UTM）の状況

UTM とは、無人航空機システムを安全に運航させるための管制の仕組みのことを指す。有人航空機の世界では、航空交通管制のことを ATM（Air Traffic Management）と呼ぶが、それに対応する形で無人航空機の管制を UTM と呼ぶ。

WG4では、UTM に関する標準化を取り扱っており、最終的には12項目以上について標準化を行うことが計画されている。WG4で策定が計画されている基準リストを以下に示す。

・ General

ISO/TR 23629-1: UTM survey result

ISO 23629-2: Safety and quality requirements for UTM

ISO 23629-3: General functional requirements for UTM

ISO 23629-4: Requirements for UTM in each use cases

・ UTM architecture and air traffic management

ISO 23629-5: UTM architecture

ISO 23629-6: UAS air traffic management (Airspace integration with ATM)

・ UTM data and information

ISO 23629-7: Data model related to spatial data for UAS and UTM

ISO 23629-8: Data structure, identification and control

ISO 23629-9: Interface between UTM entities

ISO 23629-10: Interface between UTM and UAS

ISO 23629-11: Interface between ATM and UTM

・ Requirements for UTM service providers

ISO 23629-12: タイトル未定

提案中の地理空間情報基準は、ISO 23629-7に相当する。WG4では、現在、ISO/TR 23629-1UTM サーベイおよび ISO 23629-7地理空間情報基準の2点の検討プ

ロジェクトが立ち上げられ、検討が開始している。

ISO/TR 23629-1UTM サーベイについては日本から提案中のテクニカルレポート（TR）であり、各国の UTM の構築状況と仕組み等について調査レポートが発表される予定である。これらの他に ISO 23629-5 UTM アーキテクチャと ISO 23629-8リモート ID（遠隔個体識別）について日本から新規プロジェクトの立ち上げ提案を行うことが予定されている。

3. ISO 23629-7地理空間情報の概要と進捗状況

ドローンの飛行計画を設定するオペレータと運航管理を行う管制との間で共通に利用するための空間情報に関するデータモデルの標準化を目的として提案を行っている。各国で使用する地理空間情報は異なることが予想されることから、地理空間情報の詳細をアプリケーションの実装レベルで統一的な標準を策定することは難しいと予想される。そのため、構成と項目およびその使用場面（ユースケース）を一致させることを目指している。

地理空間情報の構成としては、動的データ、仮想エリア、障害物、地物から構成される4階層構造を想定している。

(1) 動的データ (Dynamic Data)

時間とともに変化する事象や移動する対象物に関する情報および突発的に発生する事象に関する情報である。具体的な例としては、気象観測データ（風向・風速・雲量・視程）、機体データ（衝突回避）、電波強度データ、GPS 強度データ、交通ビッグデータ（人・クルマの集積状況）、規制情報、鳥類（猛禽類）情報、センサー取得情報を含む。

(2) 仮想エリア (Virtual Area)

規制エリア等の飛行が制限されるエリアに関する情報である。具体的な例としては、人口集中地区、公共エリア、空港周辺、自衛隊基地、原子力発電所、政府施設、外国公館、飛行可能空域、飛行許可空域を含む。

(3) 障害物 (Obstacle Feature)

飛行障害物に関する情報である。具体的な例としては、送電鉄塔、高圧線、配電柱、配電線、変電所、発電所、高層ビル、タワーマンション、工事クレーン、スタジアム、工場、樹木等を含む。

(4) 地物 (Ground Map)

位置情報および属性情報を含む地図情報である。具体的な例としては、ドローンポート、緊急着陸地点、

図 地理空間情報のデータモデル構成 (案)

地形(河川、山、道路)、計測対象物(橋梁、道路、建設現場、農地等)等の情報が含まれる。

地理空間情報基準は、2018年10月に NP 提案(新規項目提案)を行い、11カ国中10カ国の賛成を得て、2019年1月に新規プロジェクトとして登録されている。現在、ドラフト草案を作成し、各国の関係者にコンサルテーションを依頼し、審議を行っている状況にある(策定ステータスとしては、20.20作業原案の検討開始という段階にある。)。今後、審議・修正を経て、最終的には2022年1月の基準発行を目指している。

4. ドローン地理空間情報に関する国内での使用に向けた取り組み

ドローン地理空間情報の国内での使用に向けた取り組みとして、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構が実施しているロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト(DRESS プロジェクト)において株式会社ゼンリンが開発している3次元地図データベースおよび長野県伊那市でのドローン物流システム構築の状況を紹介する。

(1) 地理空間情報データベース

ゼンリンは、世界で類を見ないドローン専用の3次元地図情報データベースの開発を行っている。ドローンの飛行リスクに関わる多様な情報を収集し、地図上に統合する情報統合システムと提供機能を開発している。DRESS プロジェクトにおいては、福島ロボットテストフィールドにおいて、各種飛行実験への「3D可視化マップ」を提供するためのAPI(アプリケーション

図 3次元地図情報データベース構造

出所) DRESS プロジェクト HP

図 3次元地図情報のイメージ

出所) DRESS プロジェクト HP

ン・プログラミング・インタフェース) 構築を行っており、今後国内外のドローン事業者が福島ロボットテストフィールドで飛行試験を実施できるよう API を公開することが計画されている。

(2) ドローン物流システム構築の例：伊那市

ゼンリンは、伊那市と協力し、河川上空を幹線航路とする新たなドローン物流システム構築と官民協働によるサプライチェーン形成を組み合わせた物流の事業化を見据えた物流システム構築プロジェクトを行っている。

伊那市の山間部では高齢化が進んでおり、今後、日用品の購入や緊急時における物資の確保が困難になる「買物弱者」の増加が見込まれている。市の中心部から山間部までは車で往復1時間半以上かかるエリアもあり、物流業者のドライバー不足も顕在化しており、新たな物流システムの構築による住民生活の維持は喫緊の課題となっている。

また、ドローンの遠隔かつ長距離飛行にあたっては、

図 伊那市ドローン物流事業プロジェクト概要
出所) 長野県伊那市

緊急時に落下によるリスクを極小化することが求められる。そこで、江戸～明治期における主要な物流路として利用されていた河川に着目し、その上空をドローン専用空路とする取り組みである。

本プロジェクトは2018年度から3か年計画で進んでおり、2021年度を目途に事業化を目指している。

5. まとめ

ドローンに係る写真測量とリモートセンシング関連の技術としては、SLAM(自己位置推定)、RTK、GNSS等が開発されているが、ISOにおける基準化はまだこれからという状況にある。WG2(製品製造とメンテナンス)等において技術の基準化の議論が進むと予想される。

ドローン地理空間情報の国際標準化については、まだ議論が始まった段階にあるが、日本が世界に先行して強力に推進している。本標準が策定されることにより各国のデータモデルの共通化が図られ、協調した取り組みが進むと想定される。

国内では3次元地図データベースの構築が進められており、実証実験での活用事例が出始めている。今後、実証実験の形で技術開発が進むとともにISOのような基準化組織においてデジュール基準の開発が進むと予想される。

※この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成事業の結果得られたものです。