

大型遠隔操縦無人機の実証試験見学

長崎県壱岐市壱岐空港を拠点に、米国ジェネラル・アトミックス・エアロノティカル・システムズ社（General Atomics Aeronautical Systems, Inc. 以下「GA」という。）が同社製大型遠隔操縦無人機 ガーディアンを使用して、データ収集や科学研究分野での利用を主目的とした実証試験を2018年5月8日から約3週間実施した。この実証試験を見学する機会を得たので、その概要を報告する。

1. 壱岐市及び壱岐空港

壱岐市は、壱岐本島と23の属島（有人島4、無人島19）からなり、福岡市博多港から西北西に約80km、福岡県と対馬の中間に位置している。

壱岐本島は南北約17km、東西約15kmのやや南北に長い亀状の島である。昭和43年7月22日に、一部地域が壱岐対馬国定公園に指定され、昭和53年6月16日には、辰の島、手長島、妻ヶ島の3箇所が海中公園地区に指定されるなど自然景観にも恵まれており、年間を通して多くの観光客が訪れる。特に夏になると、日本渚百選に選ばれた美しい海などを目当てに、北部九州を始め全国から多くの親子連れ

や若者が訪れる。

また、壱岐市は「魏志倭人伝」や「日本書紀」にも登場し、弥生時代から長年にわたって海上交通の要衝となった歴史がある。この歴史的特長から、「国境の島 壱岐・対馬・五島～古代からの架け橋～」として平成27年に日本遺産に認定されている。特に、原の辻遺跡は、国内最大級の環濠集落であり、弥生時代の集落としては国内3ヶ所目となる特別史跡として、国の指定も受けている。産業としては、漁業と農業が盛んで、貴重な遺跡や歴史遺産を核とした観光業にも力を入れている（壱岐市ホームページより）。



壱岐空港の位置（Google Mapより）



壱岐空港全景（Google Mapより）



空港ターミナルビル



長崎～壱岐定期便（DHC-8）

壱岐空港は、長崎県が管理している地方管理空港であり、昭和41年7月に供用が開始された。滑走路は1,200m×30mで、ほぼ南北に走っている。定期路線としては、長崎空港との間にDHC-8（39人乗）が朝1往復、夕方1往復運航されている（平成30年5月現在）。

2. 実証試験見学

(1) 実証試験の概要

実証試験は、GAが同社製大型遠隔操縦無人機「ガーディアン」を使用して、「気象・災害・海洋観測支援」、「海難・救助支援」、「航空・通信・産業利用支援」を主な目的として、1回あたり約5時間のデモフライトを10回程度、2018年5月8日から約3週間の日程で実施する計画であった。

航空法上、ガーディアンは大型であることから、いわゆるドローンなどの無人航空機ではなく、無操縦者航空機として運航が許可された。

具体的には、試験飛行などの許可は航空法第11条、無操縦者航空機の許可は航空法第87条、飛行計画の通報は第97条、外国航空機の国内使用は航空法第127条に基づき手続きがなされた。飛行にあたっては、昼間、有視界飛行条件で随伴機を飛行させることが条件とされた。

また、この実証試験の実施候補地は複数あったが、最終的には、受け入れに最も積極的であった壱岐市に決まったとのことである。

(2) ガーディアンの概要

今回の実証試験に使用したシステムは、機体、機体及びセンサ類を操作するための地上管制装置、衛星データリンクアンテナ（Kuバンド、今回はスカパーJSATの回線を使用）及び整備用機材等で構成されている。これらの機材は空輸可能であり、日本への搬入はAn-124輸送機で行われた。

機体はMQ-9リーパーを原型機とした単発ターボプロップ固定翼機であり、海上探索レーダー（SAR機能も有している）、EO/IRセンサ、船舶自動識別装置^{*1}（Automated Identification System以下AISという。）の受信機などを搭載し、民間向けの仕様となっている。これらの搭載品は米国の国土安全保障省が海上監視のために搭載しているセンサ類とほぼ同じ構成である。尚、機体には米国での登録番号N308HK及びEXPERIMENTALと表示されていた。

実証試験のためのチームは20人程度であったが、通常はパイロット、センサ操作員及び整備員等、あわせて6人で運用でき、フライ

トは長時間にわたる場合はパイロットとセンサ操作員は4時間交代とのことである。

*1 呼出符号、船名、位置、針路、速力、目的地などの船舶情報をVHF帯電波で自動的に送受信し、船舶局相互間、船舶局と陸上局間で情報の交換を行うシステ

ム。2002年（平成14年）に発効したSOLAS条約（海上における人命の安全のための国際条約）により、一定の基準を満たす船舶に対して搭載が義務化されている。（第十管区海上保安本部交通部ホームページより）



機体全景



海上探索レーダー



EO/IRセンサー



離着陸用前方カメラ



機体マーキング



地上管制装置



衛星通信アンテナ

ガーディアン主要諸元・性能（GAホームページより）

全幅	66ft (20m)	機内ペイロード容量	850lb (386kg)
全長	36ft (11m)	機外ペイロード容量	3,000lb (1,361kg)
最大離陸重量	10,500lb (4,763kg)	エンジン	Honeywell TPE331-10
燃料容量	3,900lb (1,769kg)	最高高度	50,000ft (15,240m)
主要ペイロード	<ul style="list-style-type: none"> ・ MTS-B EO/IR ・ Raytheon SeaVue multi-mode maritime radar 	最大航続時間	27hr
		最大速度	240KTAS



機材展開状況



仮設ハンガー



見学者プレハブ内説明用モニタ

(3) 機材の展開状況

機体は、分解されてコンテナに梱包、搬入され、壱岐空港にて組立てられた。また、機体を格納するための仮設のテントハンガーが建設されており、テントハンガーとエプロン間を機体が行き来できるように境界の柵の一部が改修されていた。

地上管制装置、衛星通信アンテナ及び見学者用のプレハブがエプロン南側に設置されており、プレハブの中には、説明用のモニタが設置されていた。残念ながら、地上管制装置内部の見学はできなかった。

(4) デモフライトの状況

5月14日のデモフライトを見学したが、関係官公庁、研究機関、メーカー等から25人程度が参加されており、関心の高さがうかがえ

た。尚、主催者によると、実証試験の期間中、総勢100名程度が見学に訪れる予定とのことであった。

機体は大型であるため、通常の航空機と同じく滑走路を使用しての滑走離着陸方式を採用している。機体は自動離着陸機能を有しているが、飛行許可の関係上、操縦者によるマニュアル離着陸とのことであった。離着陸時の騒音は想像以上に小さく、目測で500メートル程度離れると気にならないレベルであった。

デモフライトのミッションは、対馬周辺のアIS観測であった。具体的にはAISで発見した船舶に対して、海上探索レーダーやEO/IRセンサで観測し、AIS情報、海上探索レーダー情報、EO/IRセンサ情報を紐付けて船



離陸前点検



タキシング



離陸



説明状況
(AIS及び海上探索レーダー情報表示)



説明状況
(EO/IRセンサ表示)

舶の監視を行うものである。

まず、AIS情報に基づき地図上に船舶がシンボル表示され、詳細な情報を取得したい目標のシンボルを指定すると、海上探索レーダーやEO/IRセンサが目標を追尾して詳細なISAR画像（目標が移動物体のため）やEO/IRセンサによる映像を取得できる。複数のセンサを搭載し、ミッションをこなせるのは、大型無人機のメリットと言える。一方、運用のためのインフラとして滑走路が必要となることが一つの制約である。

当日、機体は高度5,000ftを飛行したが、1,000隻を超える船舶のAIS情報が取得され、随時、海上探索レーダーやEO/IRセンサで詳細なデータが収集された。特にEO/IRセンサによる映像データは、安定した自動追尾による

鮮明な動画であった。システムの完成度の高さ、スムーズな運用が印象に残った。

3. あとがき

昼間、有視界飛行条件で随伴機を飛行させることなどの条件付きながら、定期航空路がある空港で、大型無人機が運用されたことは大きなエポックである。大型無人機を今後、さらに活用するためには、夜間飛行や随伴機なしでの運用を可能とする技術開発や制度整備が重要となろう。

最後に、当工業会からの見学を受け入れていただいたGA様、見学のサポートをいただいたたぐ岐市様、公益財団法人ながさき地域政策研究所様、双日株式会社様に改めて感謝いたします。

〔(一社)日本航空宇宙工業会 技術部(航空担当)部長 細田 慶信〕