



アメリカ AUVSI シンポジウムと フライトショーに参加して

Participating in the AUVSI Symposium and Flight Show in the USA

鈴木 弘人 Hiroto Suzuki スカイ事業部

Yamaha Motor recently had the opportunity to participate in a symposium organized by the Association for Unmanned Vehicle Systems International with the autonomous flight version of our RMAX unmanned helicopter that has been under development for some time. Also, in conjunction with this symposium, the Autonomous Flight RMAX also participated in a flight show organized jointly by AUVSI and the U.S. Navy.

Although there was initial restraint in our Sky Operations technical staff about whether or not to enter such an event in the world's foremost aviation market, the decision was finally made that participation would be meaningful.

Introduced here is a report about the demonstration flight conducted on July 30, 2001, at the U.S. Navy's Webster field outside Baltimore, Maryland, and our participation in the symposium held in Baltimore from August 1 to 3.

The speaker for the symposium was Akira Sato of our Sky Operations, while the helicopter display and demo flight were conducted by the Sky Operations staff.

1 はじめに

スカイ事業部がかねてより開発を進めて来た自律航行型 RMAX を、アメリカ合衆国で行われた AUVSI (Association for Unmanned Vehicle Systems International 世界無人機協会)主催のシンポジウム及び AUVSI と米海軍共催のフライトショーに参加させることになった。

我々スカイ事業部技術スタッフは、現状の技術レベルを持って航空大国アメリカへ乗り込むべきであるか否か迷ったが、意を決してその催しへの参加を決めた。

今回紹介するのは、2001年7月30日に行われたボルティモア近郊の海軍飛行場 Webstar Field 飛行場でのデモフライト、および8月1日から3日にボルティモア市で行われたシンポジウムへの参加記録である。

シンポジウムにはスカイ事業部の佐藤彰が講演者として、機体展示、デモフライトへは同じく技術開発スタッフが参加した。

2 AUVSI (無人機協会)について

今回の主催者である AUVSI は、世界で無人機開発に携わっている政府機関、会社、大学等への情報提供を目的とした非営利団体である。無人機というくくりの中での話なので、空を飛ぶものだけでなく地上で使うものまですべてが対象であるが、今回参加した限りにおいて、いかにも米国らしく、航空機に関連したものが多かったのが印象的である。さらには軍事目的で開発されたものが大半を占めていて、当社の非軍事目的の無人ヘリはこの中において非常に稀な存在であった。

3 デモフライトとその参加機

イベントは2001年7月30日。フライトショーで始まった。場所はアメリカ合衆国メリーランド州にある海軍基地 Webstar Field。チェサピーク湾に面したトゥモロコシ畑の中に位置し、2,500m 級の滑走路3本を有する広大な飛行場である(図1)。

ここに、YAMAHA RMAX を含めた8機の機体が集結し、デモフライトが行われた。内訳は固定翼機が6機、ヘリコプターが2機であった。

参加機の中から、目立った機体を紹介する。

まず、その筆頭は、General Atomics Aeronautical System 社(米国)の「PREDATOR」である(図2、3、4)。

本機は、最近のニュースでも話題になったアフガニスタンでの偵察活動を行っていたそれである。翼長約15m、異様に見える逆V尾翼が特徴的である。ROTAX 製のレシプロエンジンはとても静かで、フライトショーが始まる前の朝9時に会場の滑走路を飛び立たった。そしてなんと、閉会する午後4時までの6時間、一度も飛行場へ姿を見せず、遠い空から会場を監視し続けた。そのさりげなさ。航空大国アメリカのUAV(無人航空機 最近ではこう呼ぶ)を象徴する1フライトであった。なお、この飛行機の運航はもちろん自律航行システムを用いていて、我々にとっても大変参考になるものであった。



図1 ショー会場



図2 PRADETOR (ボルティモア展示会場)



図3 離陸する PRADETOR
(ウェブスター フィールド飛行場にて)



図4 PRADETOR の操縦システム

フライトの様子をもう少し詳しく説明する。

エンジンノイズを抑えた感じは、とても静かな印象を与える。まるで人が操縦しているがごとく誘導路を転がってきて、くるりと滑走路へ入り、約 200m ほどの滑走で離陸。ゆるい上昇角度をとってゆったりと空の彼方へ消え去った。その後は会場の周辺半径約 10km を周回し、遠く彼方から会場を監視していた。たとえば、他の参加者のフライトを、搭載カメラ画像の真ん中に捉えて見続けていて、その様子は会場に設置された大型モニターに写し出されていた。見えない者から監視されている不気味さがそこにあった。

飛行速度は、140km/h ほどで、けっして速くない。そこらへんを飛んでいるセスナ程度だ。しかし、これがグライダー的な滑空性能を持っていて、空力効率の良さから、40 時間以上の航続時間をもっている。偵察機にして足が遅くても良いのはやはり無人だからである。人が乗っていないので逃げ足を速くする必要はないのである。

次に挙げるのは、Aero Vironment 社（米国）の「Pointer」である。この会社はかつてドーバー海峡（36km）を渡った人力飛行機の開発者であるポール・マクレーディー博士が会長を務める会社であり、そのスタッフの多くは当時からこの会社で働いている。

この飛行機は、湾岸戦争当時から実戦で使用されている「偵察機」である。形態は簡単な CCD カメラを搭載した電動ラジコングライダーといったイメージの機体であり、地上には映像と同時に、GPS で計測した位置データが伝送されて来る。そして、すべての機材を専用ケースに詰めて、現場で即座に組み立てて飛行させるというシステム全体が売りである。操縦そのものはシンプルな姿勢制御の入ったレベルのもので、機上からの映像を見ながら操縦する方式をとっている（図5）。

デモフライトでは、電動飛行機らしく、手で投げられた後静かに上昇し、約 20 分半径約 2km 内の会場を飛び回った。ちなみに、実際の行動半径は約 8km とのことである。

その次に挙げるのが Schiebel Technology 社（オーストリア）の無人ヘリ「CAMCOPTER」である。本機は、今回フライトした中では、ヤマハ発動機以外唯一の回転翼機であった（図6、7）。



図 5 POINTER (Aero Vironment 社)



図 6 CAMCOPTER



図 7 飛行する CAMCOPTER
地上に待機しているのが RMAX

メインローター直径約 3m、最大離陸重量 68kg、約 20hp の 2 ストロークガソリンエンジンを搭載する機体で、寸法概寸は RMAX とほぼ同じである。自律航行は GPS 情報を用いた位置、速度制御であり、地上で、機上から伝送された画像を見ながらコントロールする方法をとっている。ペイロードの用途はやはり RMAX と同じくカメラ装置に割り当てられている。制御を含めた全体システムは RMAX とほぼ同じであり、現在、世界市場において、当社 YAMAHA RMAX と比較される対象として存在している。さしあたってライバル機である。

フライトは、やはり順調に行われた。会場の半径約 2km の中をホバリング、水平飛行の組み合わせで何の不安もなく飛び回っていた。送られてくる画像の質もそれなりに良かった。

その他機体 4 機については簡単に紹介する。

最初の 2 機は、すでに 10 年以上も前から実際に配備されていて、軍事的ミッションに参加している機体である。いずれも機体外観は酷似していて、一見同じ機体のように見えるほどである。

そのうち 1 機は、Pioneer UAV 社 (米国) の「PIONEER (RQ-2A) (図 8)」で、1985 年ごろから実戦配備されているものである。旧式とあって、PREDATOR よりも騒音が大きく、航続時間は 6 時間と短い。とはいえ、PREDATOR と同様に離陸後空の雲の彼方へ消え去り、そつなく飛行して戻ってきた。もう 1 機は、Aeronautics UAV Systems 社 (イスラエル) の「AEROSTAR (図 9)」であり、当国で PIONEER と同様な用途に使われているようである。このフライトもまた同様にそつなく行われた。

残り 2 機はマニュアル操縦 (制御無し) の固定翼偵察機である。1 機は米国海軍研究所の研究機である電動プレーン (今回はマニュアルフライト。将来的には自律飛行予定 (図 10)) もう 1 機は BAI Aerosystems 社 (米国) JAVELIN (マニュアル操縦) (図 11) である。後者は日本製のラジコンエンジンメーカー製のエンジンを使用していた。現在売り込み中の機体である。



図 8 PIONEER(米国)



図 9 AEROSTAR(イスラエル)



図 10 DRAGON EYE(Naval Research Center)



図 11 JAVELIN(BAI Aerosystems) (米国)

4 YAMAHA RMAX のデモ飛行

自律航行型 RMAX のデモ状況を紹介します。天候は晴れ。気温 26 、風速 3m/sec 程度の微風の中でスタートした。

当社の RMAX には、約 30 分のフライト時間が割り当てられた。もともと国内仕様のため、電波出力の関係で行動半径約 1.5km での飛行となった。この広大な飛行場の中においては非常に狭い範囲でのフライトとなったが、Go To Point と我々が呼んでいる、あらかじめ通過点を決めて、それを周回飛行するフライトモードから始めて、最終的にはマニュアル飛行では不可能な難易度の高いフライトパターンを描くまでを無事にこなした。アメリカにおける、我社自律飛行の最初のデモは終わった。この実力がアメリカの航空専門家達にはどう写ったか?その結果

で今後の自律機運用ビジネスの将来が決まる可能性は高い(図 12、13) なお、当日は米海軍、空軍高官をはじめ、約 2,000 人の観衆が見学していた。RMAX のフライトは、会場に設置された大型モニターに写され、フライト状況は YMUS の Bruce Enderle 氏がマイクで説明した。



図 12 離陸前の RMAX



図 13 飛行場内を周回飛行する RMAX

5 ボルティモアにおける機体展示とシンポジウム

フライトショーが終わり、月が変わった 2001 年 8 月 1 日、会場をボルティモアのコンベンションセンターへ移しての機体展示、シンポジウムとなった。

ここにおいては、当社は YAMAHA ブースを構えデモで使用した機体そのものを展示、技術説明を行った(図 14、15)。

ここで、驚くことに、UAV 関係、主にアメリカ国内からであるが、約 90 社がブースを持って参加していた。そのうち 90%は軍事関係の企業ならびに政府機関であり、純民需レベルの展示業者は皆無に等しかったと言える。もともと、このショー、シンポジウムの目的は、その方面の情報提供が大きく、我社の参加は稀なものに見える。しかし、現在の UAV の注目度から考えて、今後は民需関係の企業参加も増えてくるのではなかろうかと予測する。



図 14 YAMAHA ブース



図 15 展示会場 約 90 社 (軍研究機関も含む) が参加した。

6 展示会場で見たアメリカの技術

せっかくであるから、ここにおいて展示品の中から我々技術者の目に止まったものをふたつ紹介する。

まず、これも、アフガニスタンにおける軍事行動の報道の中でも見られたものであるが、ノースロップ・グラマン社の「RQ-4A Global Hawk」を紹介する。本機の位置付けを一言で言うと、キング・オブ・ザ・UAV である。もちろん、軍事機密の高いこの飛行機はデモフライトも、実物機体そのものの展示も無かったが、テスト段階の最終時期を迎えているようである。昨年アメリカ国内の空軍基地を離陸して、オーストラリアの空軍基地まで、20 時間以上の飛行を行ったという実績がある。この飛行機的设计思想は、UAV による偵察活動の考え方そのものの提案と言える。つまり、危険な軍事上の偵察活動を無人でやろうということにある。無人であるため、パイロットの肉体的負担が少ない。よって長時間の飛行は何ら問題無く、飛行速度が遅く、逃げ足が遅くても良い。このふたつの条件は飛行機的设计そのものに、今までに見たことのない大胆な形状変化をもたせている。まるでグライダーのように細長い翼にジェットエンジンが1基、もちろん操縦席は無いので、のっぺらぼうな顔を持つ。操縦は基本的に全自動で、使うのはパソコンで使うマウスなのだそう。

通信に関しては、GPS を用いた自律航行をはじめ、衛星通信をはじめとする何種類かの地上基地との通信手段ももっている。

つぎに、これとは正反対に、とても小さな UAV を紹介する。

これは、先のデモフライトを行った Aero Vironment 社の「Black Widow」である(図18、19)、手のひらサイズの UAV であり、自社でマイクロ UAV と呼んでいる。これもれっきとした軍事目的の偵察機で、行動半径約 1.6km をもつ。機体は小さな箱に入っていて、そこからバネの力で空中に放出されて飛行に移る。機体には現在位置を知らせる GPS と



図 16 Global Hawk 1/5 モデル



図 17 人と比較すると大きさがわかる



図 18 Black widow スケルトンモデル 手のひらサイズの UAV



図 19 動力はモーターでプロペラをダイレクト駆動

ロール(横)方向の安定制御のためのレートジャイロ、そして機上からの映像を撮る CCD カメラとデータ伝送通信機が搭載されている。

現在開発中の本機は、DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency、国防高等研究計画局)がバックで支援している。この DARPA は、その他にも多くの研究機関への支援もっており、米国の UAV 技術開発の底辺を支えている。

この2機を見て、さらに航空大国アメリカの長くて深い飛行機の歴史と卓越した技術力を痛感し、何と云っても柔軟な発想から出てくるアイデアのすばらしさに感動したのである。この点に関しては見習うべきことも多いのである。

7 シンポジウム

シンポジウムにおける技術発表では、スカイ事業部の佐藤彰が「自律航行型 RMAX について」講演した。これについては、またの機会に報告する。

このセクションにおいての特徴は、主に軍関係者発表の UAV の今後の計画に関連した内容に人気があったようである。アメリカにおいては、今後軍事兵器の無人化が進むと言われていて、各航空機メーカーもその方向性についてたえず情報のアンテナを張り巡らせているという印象を受けた。

8 おわりに

アメリカの専門家達の前で飛行機を飛ばすという今まではあり得なかったことへのチャレンジとなった。どうにかデモフライトも無事終え、展示でもそれなりの反応を得、情報も収集することが出来た。

何度も繰り返すが、航空大国アメリカにおいては、飛行機を飛ばすこと、飛ぶことはごく当たり前のことである。どんな飛行機でも、人前で飛ぶときには、そつなく、さりげなく当たり前前に飛ぶのである。社会の要求は、それを完成させた上で、何を、どんな仕事をさせるのか?それがその次の課題なのである。幸いにも我々の持ち込んだ自律航行型 RMAX は、その、そつないフライトを見せることは出来た。ヘリを飛ばすという技術は認められたと判断する。よって、これを用いて多方面の用途へ向けて次の段階へ開発を進めていきたいと思っている。もちろんヘリコプターを飛ばす技術においてもいっそう深く性能、信頼性の向上を狙っていくつもりである。