



## 日本航海学会 見学会 研究会 報告 (その1)

日本航海学会の航空宇宙部会の見学会と研究会が10月18日に神戸でありALPA Japanより1名が参加しました。当日午前中、神戸市西区にある大阪航空局神戸衛星センターに現地集合で見学会があり、午後は神戸大学海洋科学部(旧神戸商船大学)に移動して研究会がありました。気象衛星「ひまわり」からMTSATに至る経緯と神戸衛星センターの概要はALPA Technical Informationでお伝えしましたので、今回は主として午後の研究会の内容をお伝えします。

### 1. 何故二ヶ所の衛星センターがあるか

神戸衛星センターは1995年1月阪神・淡路大震災で大きな被害を出した長田区に近い場所にあります。建物は免振構造になっており、アンテナは耐震構造で、全て2系統装備されている電力線、無停電装置、非常用発電機など、災害に対する備えは十分とされています。また片方の衛星センターが災害などで能力を失う事態を考え、500km以上離れた場所ということで、もう1ヶ所は茨城県常陸太田が選ばれました。衛星センターのアンテナは常に衛星に向くよう少しずつ角度を変えています。台風などの強風に際しては、MTSATに通常繋がっているアンテナは通常的位置のまま固定することによって損傷を避け、衛星の緊急事態用のUSBアンテナは真上を向けて固定することが定められています。

衛星センターとMTSATを結ぶKu Bandは雨による減衰が大きく、雨量によって送信出力を大幅に増加させる設定になっています。ただ雨による減衰については、梅雨時など神戸、常陸太田ともに前線の下になり、双方とも影響を受けることが多いそうです。これは場所選定についての反省事項となっています。

参考までに、米国ではWide-area Master Station (WMS)は3ヶ所あり、衛星に向け送受信を行うGround Uplink Stationは4ヶ所あります。またWide-area Reference Station (WRS)は米国内29ヶ所、カナダ4ヶ所、メキシコ5ヶ所の計38ヶ所となっています。2系統の通信衛星Intelsat Galaxy XV (133W)とInmarsat AOR (142W)を使い、上記3カ国の広い範囲をカバーするので、関係施設の数当然と言えるでしょう。

### 2. MSASの精度と保護レベル

一般的に精度というと平均値±標準偏差の2倍(確率95%)の範囲を言います。RNP (Required Navigation Performance)も95%確率の数字で表示しています。MSASの試験信号の時点で札幌から那覇の6箇所の水平方向精度データでは、GPSのみで4.7-9.3m、MSAS補強を加えると0.8-5.3mとかなり良い数字が出ていました。4.7-9.3mなどの数値は、おそらくパイロットが通常運航で認識される精度と一致すると思われます。しかしGNSS (Global Navigation Satellite System)の論議では、もう一つの数値である保護レベルというものがあり、運航の種類により定められた範囲入っていないと、その運航が不可能となります。

(次頁に続く)



保護レベルは 99.99999%の確率での範囲を言い、航空機システムに Alert Limit という制限値が設けられており、その範囲を逸脱すると警報が出るようになっています。ここで航空局発表の、精度と Alert Limit の数値の一部を紹介します。

運航形態	水平方向		垂直方向	
	精度(95%)	Alert Limit	精度(95%)	Alert Limit
垂直誘導付進入 (APV-1)	220m (720ft)	556m (0.3nm)	20m (66ft)	50m (146ft)
CAT-1 精密進入	16.0m (52ft)	40.0m (130ft)	6.0-4.0m (20-13ft)	15.0-10.0m (50-33ft)

衛星センターの航法グループのディスプレイに現在のMSASによる垂直方向保護レベルがありました。見学の時点では青森県から岡山県あたりまで楕円形に 20m と出ており、その外側数百キロは 40m、更にその外は 80m と出ていました。その表示で見ると限りでは APV-1 は殆どの空港で利用可能ですが、CAT-1 精密進入は無理でした。運用の改善により保護レベル 20m の面積を少し大きくすることは可能と見込まれていますが、それ以上の精度向上は機材を最新のものに更新しないと無理という話でした。しかし MSAS の利用機数が少ないため予算獲得は困難と聞きました。なお、こういう画面とか、使用機材のメーカー/型式の分かる写真は、撮影が認められませんでした。

FAA ではホームページで水平、垂直両方の保護レベルを公開しています。(もっとも接続不調のときもあります。) また、この先 15 年ほどの機材更新計画も明示しています。

### 3. 船舶用の GPS 補強はどうなっているか (今回の議題ではありませんが参考のため)

船舶用の GPS 補強には海上保安庁が DGPS (Differential GPS) というシステムを運用しています。DGPS は東京にセンターを置き、宗谷岬から宮古島まで 27 局の DGPS 局を設置しています。DGPS では MF 電波 (300KHz 前後、NDB と同じ周波数帯) を使用して GPS の補強情報とそれぞれの DGPS 局近くの 6ヶ所の海洋気象現況を送信しています。有効範囲は DGPS 局から 200km と小さいですが、多数設置することにより日本の沿岸周辺をほぼカバーしています。DGPS の精度は高く、海上保安庁では 1m 以内としています。受信機メーカーは 50cm 程度と強気の発表をしています。

#### 〔備考〕衛星の名称について

今回のテーマとなっている衛星 2 基の名称ですが、国土交通省航空局では MTSAT-1R および MTSAT-2 を使い、気象庁では愛称として、それぞれ「ひまわり 6 号」「ひまわり 7 号」としています。

(その 2 に続く)