

ARTS 情報処理こと始め

前川博和

経歴：運輸省航空局航空管制官・国際観光局航空交渉調査官・全日空総合安全推進委員会主席部員・PCI 航空コンサルタント

はじめに

西暦 2020 年初頭から始まり、蔓延するコロナウイルス症 19(COVID19)というパンデミックは日本においてもかなりの有名人を含む多くの人を犠牲にしている。私も自分だけは例外だとして悠々としておられないかも知れないし、それ故、とりわけ後期高齢者と言われるいわゆる老人となった今、情報発信のできる時間が残り少なくなってきたと感じており、まだ現役に近いとおもっているのに人からは初期の航空管制官だったと言われるほどの時が経ち、現代の発展した航空管制システムから見るとかなり古い話になったとは思いますが、1970 年代の初めに日本における ARTS ターミナル・レーダー・システムの運用が開始された。その事始めはどのようなものであったかを知る少数の者の一人となった今、少なくとも、私がどのように航空管制自動化に出会い、関わり、そして、別れたか、その回想を試みたい。

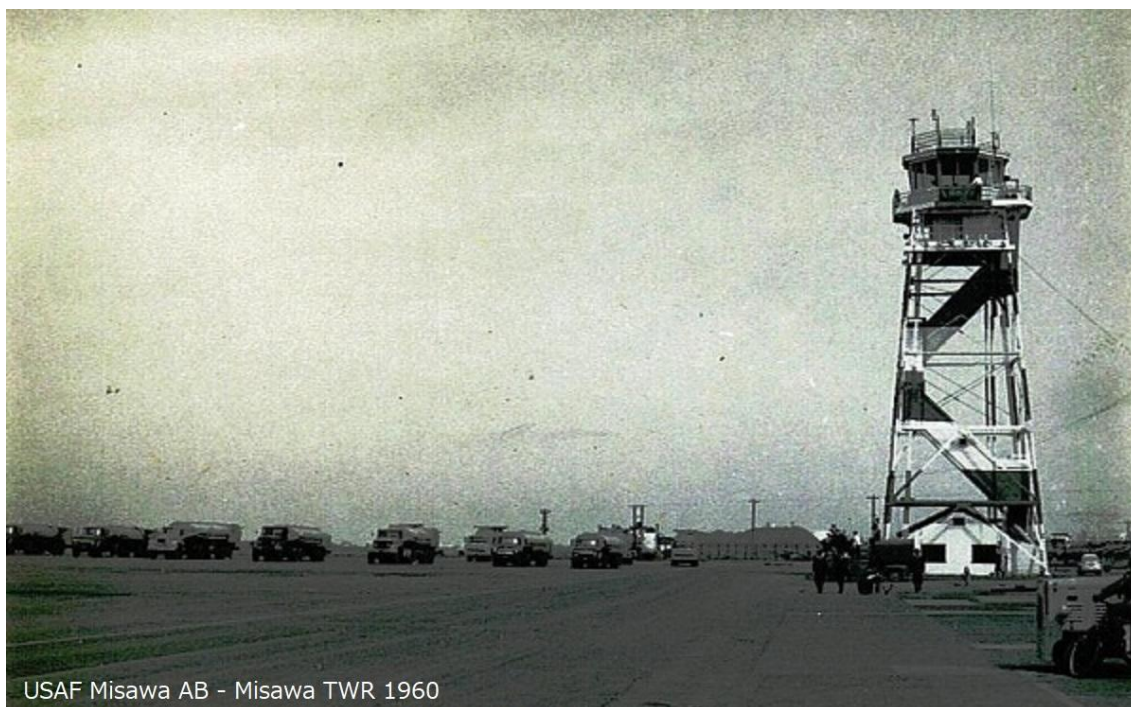
米空軍レーダー管制施設

私が日本政府運輸省航空局から派遣され、本州北端の当時冷戦の関係にあったソ連に対面する米空軍三沢基地にあった第 1953 米空軍航空通信隊(1953rd Air Force Communications Squadron)に赴任したのは 1960 年であったので、今からおよそ 60 年ほど前のことになる。1945 年の敗戦以来我が国の空港や飛行場をはじめ全空域が米軍の管制下に入り米国による管理下にあったが、サンフランシスコ講和条約の締結後に我が国の空港や空域が少しずつ日本側に返還されてきていた。しかし、米軍の運用にとって必要な空域や基地は引き続き米国の管理下に残されていて、とりわけ三沢基地は北のソ連の脅威に直面する日本防衛の最前線の米軍基地として依然として重要な役割を担っていたので、基地を構成する実戦運用部隊も米空軍の迎撃飛行隊、戦術飛行隊、偵察飛行隊など、また米海軍の海上偵察飛行隊などがあり、必然的に航空管制も多様な軍の運用形態に対応するため広大な空域を管理し、ある程度軍事機密を伴う航空管制の運用を行っていた。日本側にとってはいわゆる「三沢空域」はその内側がよく見えない暗黒の空の様に思われていた。

米空軍としては、ソ連の脅威から日本を防衛するための戦闘部隊が十分な活動をするためには、高度な技術を持つ米国の航空管制実施部隊の支援が期待できる航空管制が必須であるとして、講和条約が発効後には原理の上では日本国の空域となったのだが、軍の運用の必要上当該空域は日本側への返還が出来ないとしていた空域であった。かくして第 1953 航空通信部隊は、当時の世界最高レベルの航空管制機材であった CPN-18 監視レーダー、FPN-16 着陸誘導レーダー、SIF 敵味方識別装置などを装備した、最大限にレーダーを活用して航空機の監視や誘導が可

能なレーダー・アプローチ・コントロール(RAPCON:ラプコン)を備え、技術的にも優れた経験豊富な管制隊員を配置し、効率の良い航空管制を行っていた。

1959年の日米合同委員会での協議でこの空域の日本側への返還が合意されることとなったが、その条件として、返還を受ける日本側の航空管制官が、米軍の管制隊員と同等の能力を示したときに返還は実行されるものとされた。運輸省航空局は翌年1960年に新美華長(管制官4期生)をチーフとして、結束博(6期)、近藤匡(8期)、田村文重(8期)、水出友雄(13期)、芦沢璋(19期)、小尾元治(22期)、工藤健一(22期)、大木伊佐夫(22期)、倉本功一(22期)それに私、前川博和(22期)の合計11名を派遣した。チーフを除く10名は、米軍のおよそ1チーム15名で編成される5チームの中にそれぞれ2名ずつ組み入れられることとなった。



USAF Misawa AB - Misawa TWR 1960

写真1 米空軍三沢基地管制塔

米軍は、着任してきた我々日本人管制官もアメリカから、あるいは、世界の各基地から赴任してきた米軍の兵士も同じクラスに入れ、一週間のグラウンド・スクールと称する訓練を行う。そこで、我々の業務に適用すべき法規や運用要領(SOP)、取扱い規定(LOP)、基地施設の概要などの説明(briefing)が行われる。空軍技術軍曹キノス教官は、我々日本人管制官には、なぜ航空管制官になろうとしたのかを自分の言葉で述べるよう求めた。英語を使つての発表能力を知りたかったようだった。この訓練を通して適性が調べられたのだろう、私は、管制塔(コントロール・タワー)勤務に振り分けられた。



写真2 管制塔 (Tower Cab) 内管制席

管制塔勤務の初日は午後遅い輪番(スイング・シフト)からとなり、管制塔勤務の管制官の班長であるチーフ・コントローラーに、その事務室まで行って、これから管制塔に上がりますのでよろしくという意味で挨拶をした。私の想像していた渋い顔した軍人とはまるで反対で、彼はにこにこしながら、訓練担当軍曹には話してあるから、頑張ってくれといった趣旨の激励をしてくれた。

管制塔で、私は空軍曹長プールの監督のもと、さまざまの失敗を重ねながら、初日の管制業務を体験して行った。最初は、飛行場管制官のアシスタントとして電話による関係各部隊との連絡調整担当席に着いたが、なにしろ、日本人の管制官訓練生が相手だと思った相手側の兵士、例えば、これから飛び立つ飛行機の飛行計画を送ってくる「ベース・オペレーション」の係は、わざと、あるいは、教えてやろうとするのか、航空機の型式を Gooney bird (輸送機 C47、DC-3 のこと)だとか、Tee Bird (T-33 練習機のこと)、時には、BMF(大型輸送機 C-124 のこと)など私には訳のわからない言葉で言ってくる。私が困っていると、この会話を傍受しているプール軍曹が割り込んできて、「俺が新人を訓練しているんだ、言葉を選べ」とドスを聞かせた声で相手を脅すなんてこともあり、助けられた。プール軍曹はちょっとした大物だったのだ。電話に出るのは怖いなーと思ったりもしたが、何とか順調に数時間たってやっと慣れたかなと思ったころ、チーフ・コントローラーが当時の人気映画俳優ジョン・ウェインのような大きな体で管制塔の長い階段を上って、管制室に入ってきた。彼は、私に近づいてきて、「You got a picture?」と話しかけてきた。私は、お前は写真を撮ったのか?と聞かれたのだと思って、「No, no, I never took a picture!」と大げさに否定したのだったが、皆が怪訝な顔をして私を見ているとき、プール軍曹が「He's doing OK」(彼は上手くやってるよ)と割り込んでくれた。チーフが、それは結構と、にこにこしているので、私は、ハットして私の大失敗に気付いた。赴任前研修で、先輩から「米軍基地では、許可なく写真を撮るとスパイ容疑がかかることもあるので注意しろ」と言われていたので、picture(写真)という言葉に敏感になっていたのだった。チーフが聞いたのは「様子がわかったかい?」ということで、写真を撮っただろうと誤解した

私だけが大慌てしたのだった。

当時の、各地で起こった、今では笑い話のような失敗談は管制協会出版の「航空管制入門」に紹介しておいたので、興味のある方はご笑覧いただきたい。近年(2005年頃)になって、英語に関する理解や表現の能力が管制官や操縦士に重要であると理解され、試験まで課されて一定の能力以下であると判定され場合業務に着けないというように、時代が変わってきた感があるが、米軍の中では、これが以前から実行されていたと言える。米国の航空交通管制官資格試験には英語能力が含まれていたのだ。別の見方では、当時の日本では、管制官としての能力は十分なのに、米軍から英語の能力がないと見なされ、米軍から排除(エリミネーション)された先輩たちがいたそうだし、現場から排除されたため本省勤務となり結果的に役人としては出世したというようなこともあったと聞いたこともある。

管制塔の電話番の仕事で一番緊張するのが、管制卓に設置された特別な受信機で受ける、緊急出動(スクランブル)の命令であった。この命令は三沢基地ではなく、遠隔地にあるレーダーサイトの指令室から出撃する迎撃機に発せられる出撃命令で、受話機のブザーが鳴り直ちに応答すると、相手は実に冷静な声で「スクランブル命令:迎撃機コールサイン、飛行方位、指定エンジン出力、上昇高度、迎撃管制用無線チャンネル」を伝えてくる。管制塔は、この命令を一語も変えることなくそのまま、緊急出動する迎撃戦闘機に中継しなければならないことになっているので、もし一文字でも聞き間違えをしたり書き間違えをしてしまうと、トンデモないことになるのではないかと心配でならない。出発管制席で、秒の単位で忙しく出発しようとしている操縦士に、無線電話でこれを伝達するときは、さらに緊張するが、私の下手な英語でもうまく伝わり出発して行ってくると、ほっとすると同時に、国家間の紛争にもつながりかねない緊急出動というオペレーションの中に自分が居たのだと思うと、自分はなんという価値のある仕事をしているのだろうと陶醉するような瞬間を味わったりする。労働組合の連中から見るとこれは、とんでもない振舞であって軍事協力になるらしく、本部からオルグとか教宣などと称する人たちが出張してきて、安保条約反対、米軍基地反対運動の連判状に署名するよう要求されたこともある。私はこれを堂々と拒絶するので労働組合からの評判は芳しくなかった筈だ。

余談になってしまったが、三沢管制塔での訓練は無難に、いわば大過なく終了し、本来の目的である空域管理の本丸であるラプコン(レーダー進入管制)の業務に移ることになった。ラプコンの管制室に初めて入ったときの感動は忘れられない。管制室の一面の壁に掛かるプラスチックの大きな情報ディスプレイ、すらりと並んだオレンジ色に輝くレーダースコープ、ピカピカに磨き上げた青色のリノリウムのスーパーフロア、映画の中で見たことのあるSFの一場面のような管制室であって、今からこんなところで仕事ができるのかと胸が震える思いだった。

ラプコン

管制室内のすべてのオペレーター(管制官)から見えるように設置された情報ディスプレイには、自己の基地に関わるデータ、管制空域に関わるデータ、気象現況や予報などの情報を担当者がグリース・ペンシルで書きこむことになっている。大きなプラスチックの厚板に周辺から光の反射特性を利用した照明が投光されているとても綺麗な表示板にアメリカ人特有の下手な字で、時には左手で書き入れた文字で情報が表示されて、我々日本人には読み難い文字や数字なのだが、私には印象深い美しいディスプレイだった。単に、見た目が美しいのが素晴らしいのではなく、必要な情報が正確かつ見やすい形で表示され、オペレーター各員が容易に情報を共有できるようなシステムが用意されていることが素晴らしいのだ。ついながら、この情報ディスプレイに情報を書き込むのは通常いわゆる見習いあるいは新人隊員の仕事で、入ってきた音声による情報を文字・数字に書き直すという英語さえ分かれば容易な仕事だとは言えエラーの立ち入る余地が多い。気象情報は、一定の様式で入ってきて、特に天候の悪いときは情報量が多くまたより頻繁となるが、この情報に関してはテレオートグラフ (Tele-autograph) という日本の施設では見たことがない装置が設置されていて、送信側が文字で書き入ると受信側でそのまま受信紙に文字で再生されるというものである。文字の読み難い点は改善の余地はあるもののヒューマンエラー防止に大いに役立つものであった。残念ながら、我が国の管制施設では未だ見たことのない設備だった。

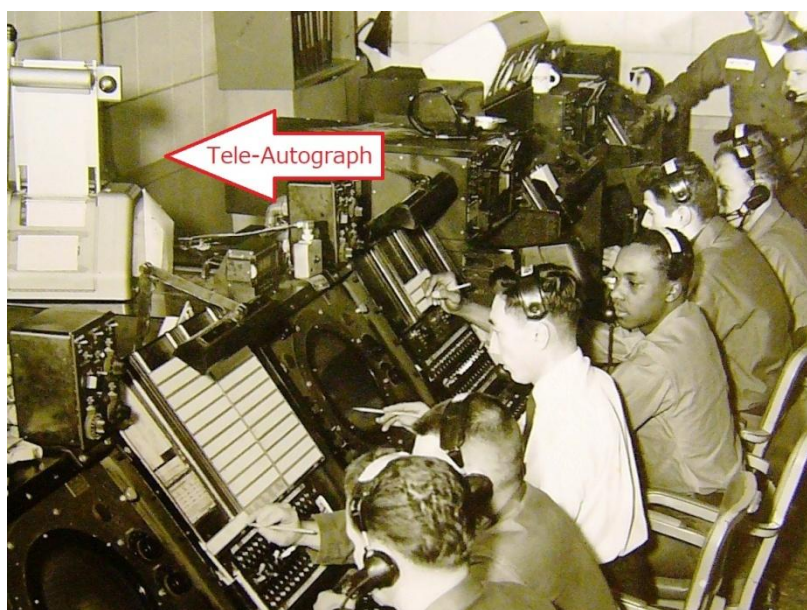


写真 3 レーダー管制席とテレオートグラフ

待望のラプコンでの私の仕事は、1960年12月から始まった。とはいえ、仕事は見習い管制官であり、私の一挙手一投足どころか一言語さえ、私の監督者がモニターしている。目で交通を見ながら指示を行う有視界での業務を行う管制塔から、計器飛行をする航空機の管制を行うレーダー進入管制(我が国の航空局はこれを計器飛行管制室と訳した)に移り、しかも、ラプコンの業務の内

もレーダーを使用しない無線電話通信のみで計器飛行を取り扱う、いわゆる、ノン・レーダー管制の業務訓練が始まった。実は我が国が協定により返還を受ける管制業務はこの部分のみであった。私の訓練教官はシュナード曹長、フランス系アメリカ人で、訓練には厳しかったが優しい男だった。彼は親方が弟子に教えるように私に訓練することを楽しんでいるようで、彼のいろんな経験を話してくれ、分からないことは何でも聞いてくれと言ってくれた。ノン・レーダー管制業務とは、管制の対象の航空機の情報を縦1インチ横8インチの横長の短冊(これをストリップという)に書き入れ、ホルダーに納めて、航空機の同一地点到着時間順にボードに積み上げ、これらの情報のみで頭の中に担当空域内の飛行状況を描いて管制を行うものだ。写真は、私が、この業務を実際に行っている場面である。(ボード下方は無線電話と電話回線の操作スイッチ盤)



Maekawa at Misawa RAPCON

写真4 ノン・レーダー管制

紙でできたストリップ(運航票)で複雑な交通を捌くことから、これを神業(紙ワザ)だなどと冗談を言ってくれる人もいるが、まことに、私などには難しく、航空機が1機だけなら暗算で位置を推定できるが、交通が2機、3機と多数が絡む場合、それぞれ進路、高度、速度と飛行の意図が異なり、この関係図を頭の中で描くなんてとても困難な仕事である。こんなやり方では必ず何時か、誰かが、ヒューマンエラーの絡む失敗をやらすことだろうと懸念していた。とにかく、この方式を何とかこなすことはできたが、心の中では、この交通の関係図が画面の上で自動的に描かれたら安全性は高まり、取扱可能交通量は飛躍的に伸びるはずだと夢を描いていた。実は、この夢の実現は簡単であって、レーダーの覆域を拡げ全空域を「見える化」すればよいのだ。そして、その実現のサンプルは同じ管制室内に、レーダー進入管制すなわちラプコンが実行している。

レーダー・コントロール

私は、本来の期待された仕事の合間に、時間がありさえすればレーダー運用の管制席に行って、ラプコンの運用のやり方を学び、あるいは、管制室内に装備されていたシミュレータで着陸誘導の訓練をやらせてもらっていた。必ず近いうちに、日本も、この世界でも最先端のレーダー管制の技術に追いつかなければならないと考えると、学び取らねばならないことは山ほどあった。この時代、世界最先端の装備とはいえ、レーダーそのものは CPN-18 型という、ブラウン管を使った表示器で基本的には航空機の機影が点となって白く映るのみの平面位置表示 (PPI) であったが、このレーダーは敵味方識別装置 (IFF) と呼ばれる補助装置が併設されていて、レーダー・ターゲットにくっ付けて表示され、レーダーに映るターゲットの脇で、管制官の指示によってパイロットがスイッチをオンにしたりオフにすると表示がついたり消えたりすることで、確実にそのターゲットが指示を与えている航空機であると識別できる装置である。二次レーダーがなければ、間違いなく識別をするため、これだと思ふ航空機に、右か左かどちらかの方向に 30 度程度旋回するように指示し、ターゲットが旋回を始めたのを確認したら、念のためまた反対の方向に旋回させ、指示通りの動きを示したのち初めて識別が完了する。識別を間違えたら、大変な事故にもつながるので、レーダー管制官にとって識別は面倒だが最も大切な仕事である。何年も後になって、IFF が一般的に航空管制に併用されるようになって、基本レーダーを一次レーダー、IFF を二次レーダーと呼ぶことになり、普通の管制機関ではこの両者を兼ね備えており、まとめて、レーダーと言っている。

二次レーダーは管制機関の方から質問機 (interrogator) で電波を発信すると航空機側の応答機 (transponder) がオウム返しに電波を返すという仕組みであって、当時は、この敵味方識別システムはまだ軍事機密に属していたので、戦術空軍では暗号でオウム (parrot) と呼び、管制機関の方で応答を求めるときはオウムを鳴かせるという意味でスクォーク (squawk) という風に、簡略化した暗号で呼んでいた。後に米国連邦航空局 (FAA) も管制用語にこれを取り入れることになり、必然的に世界的に使用されることとなった。

その後 IFF の改良型の SIF 運用を始めることになり、IFF が単にオン・オフ、あるいは、信号電力量の高低で、いわばイエスカノーかの意思疎通を行っていたし、それでも、非常に有効ではあったが、SIF は IFF の基本パルスに 6 ビットのコードを乗せることが可能となった。6 ビットとは 2 の 6 乗倍すなわち 64 種類の意味のある信号が送られてくることになったので、これはものすごい進展である。さらに、SIF は何種類かのパルスの枠でモードを変えることができ、それぞれのモードで 64 種類の意味あるコードを送信できることになったわけで、我々は、貴重なデータ通信の手段を与えられたことになった。技術の進歩は素晴らしく、次に、この何種類かのモードを選択して、時間差で送る (インターレースする) ことによって、一つのモードで識別コード、別のコードで飛行高度と分けて送信されても、オペレーターの目には同時に送信されているのと何ら変わらないのである。ただし、飛行高度を送信するには 64 種類のコードでは 500 フィート単位でしか送れない。しかし、高度は仮に 500 フィート毎であっても大変に貴重な情報なのだ。後に、情報ビット数を倍の 12 ビットに

なり、4096 種類のコードが使えるようになって、100 フィート毎に高度情報が得られるようになるのだが、それはこの時代から 10 年以上後のことである。

ついでながら、このコードの使い方の一つに、パイロットがあらかじめ特別の意味を持たせ定めてあるコードで応答すると、無線による口頭での状況報告に代えて意思を伝達できることもあり、その一例がコード 31、これは 6 ビットのデータを 8 進数により 2 桁の数字で表す「ハイジャック」を受けているというメッセージである。航空機の緊急状態、あるいは、無線通信機が故障した場合などにもあらかじめそれぞれ特定のコードが用意されている。

私は、この SIF のシステムをより深く研究したいと思い、当時はまだ Classified (機密) に分類されて管制隊長の事務室の施錠された文書棚にあった SIF のマニュアルを勉強したいとして、管制隊長のリッチ空軍大尉に恐る恐る頼んだところ、意外にも、彼は勉強したければ読んでもらってよろしいが、読むだけで、絶対にコピーしないでくれという条件で、快諾してくれた。米軍は素晴らしい。

我々日本人管制官の先輩が米軍の施設で訓練を受けていたころの体験談では、米国人にいじめられたとか、馬鹿にされたとか、英語が通じず笑われたとか、それまであまりいい話は聞いたことがなく、私たちも事前に厳しいと言われていた三沢基地に行っておそらく苦勞するだろうと悲観的に考えていたが、嬉しいことに、全く予想に反していた。私も、若いアメリカの同僚エアマンたちに溶け込もうと何かと努力した。ラプコンの夜勤では、午前 3 時ごろから管制室の清掃を行う。清潔整理整頓は軍隊の基本であることその他、どうしても真夜中には眠くなるので、眠気を飛ばすことも理由の一つで、みんなで管制室の清掃を始めることになっていた。私も彼らにまじって、得意になって電気床磨き機(バッファー)でリノリウムの床を磨いていると、管制室の入口からその夜の当直将校のケリー中尉が指で私にこっちに来いと合図しているので、彼の居る事務室に行ったところ、彼は静かな口調で「私たちは、君たち(日本人管制官)をオフィサーとして迎えている。床掃除は将校のやる仕事ではないだろう?」と諭された。いい人たちだった。

ラプコンでの仕事に慣れてくると、また特にレーダーの活用方法を覚えてくると、何だか鬼が金棒を得たように、どんなオペレーションでもレーダーさえあれば安全に実行できるような自信が湧いてきた。そんな時、1960 年 12 月 16 日にニューヨークでユナイテッド航空の最新型ジェット機 DC-8 と TWA 航空の L-1049 のスターテン島上空の空中衝突事故が発生した。レーダーさえあれば絶対的な安全が確保できると自信を持っていた私たちは、ニューヨークにも当然ラプコンと同じくらいの性能があるレーダーがあり、優秀な連邦航空局 (FAA) 管制官が航空管制を行っていると思っていたので、レーダー管制を受けていたはずの航空機同士の衝突が、最も管制施設が整ったはずのニューヨーク地区で発生したことに誰もが驚いた。アメリカの国民も、メディアも、連邦航空局の頼りない航空管制に怒っていることが伝えられた。この時アメリカの大統領は任期の更新の時期で、すでに選出されていた次期大統領は若きジョン・F・ケネディーがまもなく就任する予定であった。

ケネディーはこの事故の翌年、1961年2月に大統領に就任し、直ちにファラデー連邦航空局長等らの幹部を呼びつけ、ニューヨークという高度に整備された地域でなぜあのような事故が起こったのかと叱責したが、連邦航空局側は、確かにレーダーは整備されていたがレーダーというものは機影が映るだけで、航空機の識別も飛行高度も分からず管制官の記憶に頼っているものであると釈明した。しかし、ケネディー大統領は、この「コンピューターの時代」になぜ情報処理システムを活用した自動化レーダーを考えないのかと、コンピューターの活用を求め、自動化に当たってはこの面での技術がより進んでいる軍の協力を仰ぐよう指示した。

私も、考え方はケネディー大統領と全く同じで、ケネディー大統領の指摘されるごとく、日本においてもコンピューター化を進めるべきだと考え、直ちに自分の出来る範囲で航空管制自動化の研究を始め、米国の航空管制の自動化の進行具合を監視することを始めた。米軍基地の中において、また、米軍機の使っている最新型敵味方識別装置(SIF)の機能を勉強していて、この技術のコアであるパルスによるデータ通信こそが航空管制自動化に使えるものと確信していたが、米国も同じシステムを航空管制レーダー・ビーコン・システム(ATCRBS)と称して、米国の航空管制自動化のコア技術にしていくよう決定し、その開発計画を「プロジェクト・ビーコン」と称した。私は日ごろから、アメリカに追いつけとか、アメリカに負けてたまるかと考えている方だったので、実行する能力はないとしても、その時点での考え方では、大して後れを取っているとは思わなかった。原理は難しくないのだ。

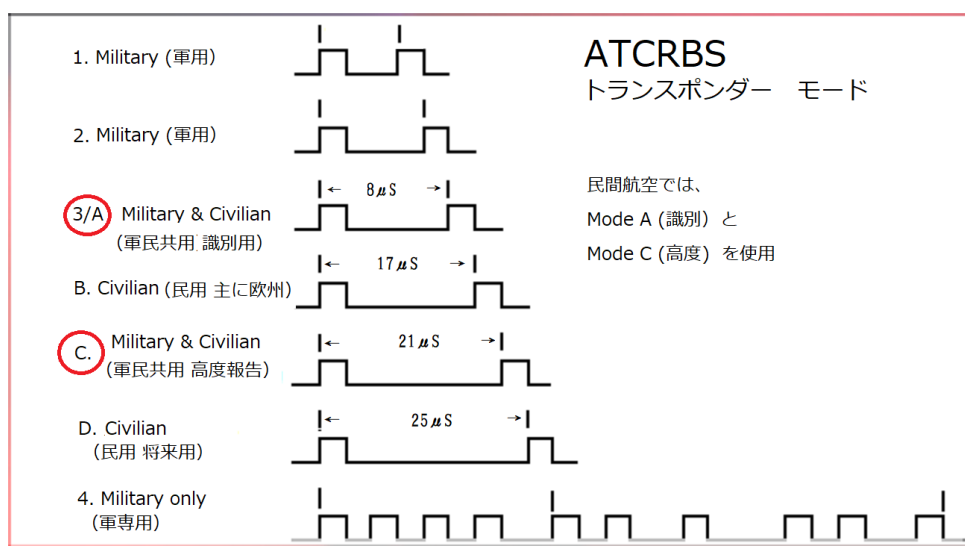


図1 Modeはトランスポンダーのパルス間隔の時間差で定まる

コンピューター

1965年、私は米空軍三沢基地における5年間の経験の後、大阪国際空港管制部に転属となった。大阪は私の生まれ故郷なので、親兄弟とも近くに住めることになり、この転勤を喜んだ。着任直後、

管制部の清水洋部長に着任の報告のためご挨拶に参上したとき、今後に向けた私の抱負として、航空管制、とりわけ空港監視レーダーに、コンピューターを活用した管制情報処理、具体的には、レーダー・ターゲットにアルファ・ニュメリック情報をタグ付けするやり方を研究したいと申し上げた。清水部長は 1 級通信士から管制官に転向した技術者と聞いていたので、理解を得られやすい人だろうと考えていたのだが、この人は後輩からいきなり意外な話を持ち出されたといった様子で、コンピューターをやるには数学の知識、すなわち二進数の知識が必要なんだよと、彼の知っている限りのコンピューターに関わる知識を述べ、つまるところ、だからお前には無理だと言っているようで、それ以上あまり興味を示してくれなかった。



写真 5 Computer

何しろ、管制官やパイロットが管制卓や操縦席で日常使っていたコンピューターという物は、この写真で示すような円形のスライディングスケールで、これはこれで素晴らしい働きをする道具であって、これが電算機にとって代わられてもほとんどメリットはなく、むしろこの目的ではアナログな円形コンピューターの方が役に立つといってよかった。管制官たちも、管理者の偉い人たちも、安全性や効率化を考えないで、毎日を大過なく過ごしていくことに満足できているので、レーダーの自動化とかシステム化なんてものに煩わされることは望まなかったに違いない。

当時の世の中では一般にコンピューターが活用されるようになり、日本語では電子計算機と言われたほどで、何かすごい計算をする機械だと受け取られていた。それに間違いはないのだが、私の様に現場で育った者にはデータ・プロセッサーないし情報処理装置という言葉がより適切であっ

て、難しく考える必要はないと受け取っていた。例えば、レーダーであっても、難しく考えると、それは高周波数のマイクロ波電波をパルスで発信し、その電波が反射して戻ってきた微弱な電波を、発信した時間から戻ってきた間の時間を正確に測定して、2分の1を掛けて距離を算出し、その時点での電波の発射方位と合わせて位置を決定するものであるから、やれ物理学や電子工学の知識がなければ扱うのは無理だとされるようで納得できなかった。ある意味で、コンピューターを恐れていたのだ。余談だが、中国人はコンピューターのことを電脳と呼ぶそうで、私には、その方がより正しく実態を表していると思う。私たちは、電脳に仕事を手伝ってもらいたいとしているのであって、電脳がどんなメカニズムで作動するのかを研究しようとするわけではないことを分かってほしかったのだ。

そのようなこともあったが、大阪国際空港(管制部)に転属となった以上、自分がいわば個人レベルで関心を持つ航空管制自動化の勉強よりも、大阪国際空港におけるターミナルレーダー管制業務の推進という本職のため働かねばならない立場となり、続いて、大阪万博(EXPO'70)のために拡大することであろう航空に対応できるよう滑走路の複数化、航空管制の効率化、新ターミナルビルに新設されることになるレーダー管制室の本格的レーダー進入管制の運用準備などの推進に忙しくなった。しかし、その間も、航空管制自動化のことを忘れたわけではなく、ニューヨークでの空中衝突事故の反省から、大統領のお墨付きで勢いをつけたアメリカのレーダー自動化の進捗を伝えるニュースを、伝手を頼って入手したり、大阪梅田にあったアメリカ文化センターに毎週出向き、無料で読ませてもらえる航空専門誌 Aviation Week の著名な電子技術記事担当記者のフィリップ・クラスの記事を讀んだりしながら、連邦航空局での進展を羨ましく思っていた。

私が現場の一管制官としてできることとして、大阪万国博に合わせて新設されるターミナルビル内のターミナルレーダー管制システムに日本で初めてのコンピューター活用の自動化システムの導入を提案した。まずは身内の管制官を味方にするため、大阪管制部の全管制官に参加してもらってレーダーの自動化とはどの様なものか、アルファヌメリック表示とはなにか、アメリカのアトランタで行われているレーダー自動化システム“ARTS-I”(Automated Radar Terminal System-I)とはどんなものかなどをブリーフしたが、多くの管制官たちは原始的な現用のレーダーの使いさえも未熟であり、「レーダーなんか信用したらあかんでー」とレーダーそのものへの信頼もしておらず、まして、レーダーの機影に識別を付けるとか、高度を表示することが出来るなどと信じてくれるものは少数であったし、英語は得意なはずの管制官たちもアルファヌメリックとか、ビットとかの言葉の説明から話を始めねばならず、管制官も加入する労働組合はもともとコンピューターというものに反対していたので、このような話を進めることは大変だった。それでも、理解してくれた直属の上司、菊地耕主幹管制官や吉川英親前任管制官など幹部の管制官たちを煩わせ、大阪空港管制部の要望として本省に対し、ターミナルレーダー自動化研究を予算化してもらおうとしたが、本省とてもこれを理解できるものは居らず、本当かどうか疑わしいと思ったが、「理解はするものの時期尚早」

との理由で却下された。アメリカでは日々進化しているのに日本はなぜとの思いで私はイライラするばかりであったが、結局、大阪国際空港新ターミナルレーダー管制室の新管制システムは旧来型の東芝製を使用して開始され、2本の平行滑走路の運用も労働組合の労働強化論で大反対があったにも関わらず無事運用が開始され、1970年の大阪万博の交通需要を無事に賄った。

ハイジャック

新設されたレーダーを、旧式とは言ったものの、この東芝レーダーには当時としては最新の二次レーダー*が装備されていた。すなわち、前述の6ビット64コードの使用に対応した機材であった。また、コードの使用方法も初歩的ではあったが次第に確立されてきて、実はアメリカの真似たのだが、例えば、低高度で巡航するときはコード 11、高高度での巡航ではコード 21、ハイジャックでは前述のようにコード 31 を使用すると言ったことがかなり普及してきた。レーダー管制官は使用するコンソールで自分が関心を有する航空機のコードを、最大 10 種類をデコーダーで選択しておくとして自己のスクリーンに独自に表示されるというものである。だが、この時点で、前述の米空軍の SIF の活用状態に追いついたと考えられるわけだが、それでも、すでに 10 年遅れだった。

*発信されたパルスが物体から反射され戻って来た反射波をブラウン管に投影し表示する仕組みを 1 次レーダーとしたため、同様の原理で発信された質問電波を受け、処理の後に応答された電波を表示するシステムを 2 次レーダーと呼んだ。管制官のレーダー画面にはこの両者を同期させ表示した。

ある時、羽田発大阪行きのパンアメリカン航空のボーイング 707 型機が名古屋のあたりから、例のトランスポンダーで東京管制部から指示されたコードを発信しながら、私のチームが担当していた進入管制席を呼び込んで来た。東京管制部からは通常の管制移管で、パイロットも通常の方法で大阪アプローチへの通信を開始したのだが、問題は、この航空機がコード 31 を発信していたことだった。コード 31 は「自機はハイジャックを受けている」という信号だったからだ。しかしながら、この米国人パイロットの陽気な話し方からして脅威にさらされているとは思えないのだが、実際はどんな状況下にあるのかは安易に判断できないので、こちらから話しかける方法に一瞬困ったが、ハイジャック犯が操縦席に居て通信が聞かれているとすれば、「あなたはハイジャックされていますか？」とは聞けないので、私は、「あなたの現在の ATC レーダー・ビーコン・コードは何処で指示されましたか？」と尋ねたところ、平然と東京コントロールから指示されたとの返事。エラーであることが分かったので直ちに大阪進入管制用のコードに切り替え、その後は通常のやり取りで無事に着陸した。仮に管制官から指示されたにしても、ハイジャックされたとする特別コードを、何も考えずにセットするとは、トランスポンダー・コード使用法がアメリカのパイロットたちにも、まだ浸透していないということだったのかもしれない。

着陸後に、パンアメリカン航空から電話が入り、当該機長から直接話したいとのことであったので、説明を受けたところ、彼は、東京コントロールからは巡航高度に達したときコード 31 に替えるよう指示されたという。聞いてみると、つまるところ、東京管制部はコード 21 (two-one) と指示したのに、パイロットにはこれが 31 (Tree-one) に聞こえたということで、よくあるヒューマンエラーだったとの結論に達し、大事にならなくてよかったということになったが、それにしても、大阪の管制官はよくこれに気付いてくれましたねと逆に感謝された。こんなこともあったからか、その後、ハイジャック

通報のコードは世界的に別のコードに変更されることになった。同時に、レーダーを活用すること
にあまり積極的ではなかった大阪の管制官たちにも、二次レーダーのトランスポンダーの果たす
役割がより理解されるようになった。

テレオートグラフ (Tele-Autograph)

ターミナルレーダー管制とは、レーダーの全面的な活用を基本に、有視界の管制を行う管制塔と
は離れて、レーダースコープがずらりと並んだ薄暗い計器飛行管制室で作業をする。空港からの
出発機であろうが、到着機であろうが、管制塔とは密接な連絡調整を行いながら仕事をしなけれ
ばならない。計器飛行計画による出発機は、出発の準備ができるとエンジン始動の 5 分ほど前に、
管制塔に対して「管制承認」を求めることになっている。その要求があると、管制塔→レーダー室
→管制センター(管制承認発給)→レーダー室→管制塔(管制承認伝達席)の順でデータが流れ
るが、この管制承認は管制センターの管制官が発した承認内容を正確に一語一語 (verbatim に)
復唱して伝達することになっている。しかし、伝言ゲームで分かるように、伝達の途中で言葉が違
ってくるのが頻発する。間違いをなくするにはどうすればよいただろうと考えたとき、三沢ラブコンで
使われていたテレオートグラフを思い出した。(写真 2 参照) アメリカ製でなくとも、日本製で同等の
機械があるだろう、ぜひ探して欲しいと、前任管制官にお願いしたところ、日本電気 (NEC) に類似
の機械があるということで調達してくれた。以下の写真(右下方)で見えるのがそれである。



写真 6 管制卓右端に 2 台並んでいる

これにより、レーダー室と管制塔間のデータのやり取りが、間違いなく、電話という手段と平行にで
きることとなり、データシステムによる自動化になるまで長らく重宝した。

連邦航空局(FAA)の専門家

この頃、大阪国際空港の空港長は、我が国の航空管制の元祖と言われる泉靖二(いずみせいじ)空港長だった。ある時、ワシントンの連邦航空局(FAA)本省の課長さんが、特に泉靖二さんに会いに来るといふことで、その時に泉空港長から私に通訳をやれとご下命があった。泉さんご自身英語は堪能で何も私を呼ぶ必要はないのだが、とにかく私に同席せよとのお話で、空港長室に伺った。この米国連邦航空局本省の課長とは、アル・ライデナウアーさんという、自身が管制官出身で、FAA でアメリカの航空管制自動化ソフトウェアを担当する課の課長だった。彼の上役にあたるFAA 次長が後に日本で有名になるビル・フレナーさんで、日本に行くなら Mr.Izumi に会えと言われ訪問をしたといふことらしい。空港長室での話はそこそこで終わったのだったが、私は、アメリカの中で一番話を聞いたかった人に出会え、何という幸運かと思つて、その後で、アメリカのターミナルレーダー自動化の進捗具合を伺つたり、こちらから私の持論であつた ATC レーダー・ビーコン(SIF)の活用によつて日本でのレーダー自動化をすべく研究していると話したところ、彼はそれこそ自分がアメリカで実行していることであると賛同してくれ、まもなくアメリカ全土の主要な 60 ほどの主要空港に 'ARTS-3' というシステムを展開する予定だといふ。翌日は、同行しているベティー夫人と京都観光をしたいといふことだったので、私が案内役を引き受け、一日中、京都の名所を巡り、夕食までご一緒したが、その時間の半分くらいは航空管制や、自動化のことを話していたと思ふ。全くダメな観光ガイド役だったが、彼は、私が自動化のことをよく勉強していると褒めてくれて、アメリカに戻つたらいろいろの資料を送ってくれることまで約束してくれた。

そして、その後、数々の自動化論文、NAFEC における人間工学的(人間と機械の関係)取り組み、ヒューマンファクターズ(人間とソフトウェアの関係)のトピックや研究、実験成果などを送つてくれた。これらに感謝しつつ、いつか日本で同様のシステムを開発するとき役立てようと思つた。ライデナウアーさんは、また、私がアメリカの航空管制のことを更によく知りたいと希望したので、アメリカにおける航空管制の元祖的存在の、元管制官タイアリー・ヴィッカーズさんとコンタクトをとるよつと紹介してくれた。ヴィッカーズさんは、アメリカの管制官公募第1期生で、私の生まれたころの 1930 年代後半には航空管制の仕事をしていて、この時は米国航空管制協会の機関誌 ATC Journal の編集委員長をやつていて、その後、いろいろな面で私を助けてくれた。



写真7 ライデナウアー氏

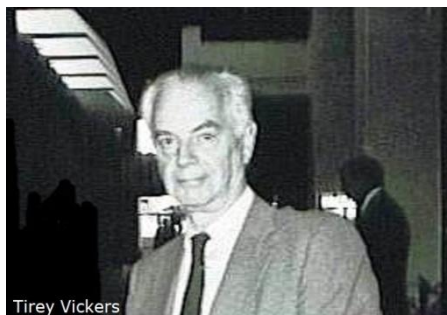


写真8 ヴィッカーズさん

航空局(JCAB)の専門家

時は過ぎてゆくのに、我が国では、レーダー自動化について進展が見られず、日本のことを考えてくれる人はいないものかと、嘆いていたが、ある時、東京管制部の妻鹿栄二(めが・えいじ)部長が大阪空港の視察に来られた。この人は、管制官プロパーではないが、日本全土の航空管制に責任を有す東京管制部の長をやっておられ、管制機器等の調達・整備をやっている無線課の出身だと聞いていたので、大阪の現場にいる管制官としての私とは、筋違いの人で直訴すべき関係ではなかったが、お話しする機会を与えられたので、航空管制の自動化について私の考えをお話した。妻鹿さんからは期待しなかった反応があり、私の勤務時間が終わったら今夜話を続けたいと言われ、宿泊している大阪空港ターミナルビル内の空港ホテルに来てくれという。この人は他の航空局の先輩とは違って、世界の動きをよく知っておられ、私とはいわば意気投合し、会話は一晩中続き翌朝まで語り合った。私のいうことをよく理解してくれ、強力を惜しまないとまでいつてくれたが、前述のように、筋違いの関係では直ちに成果は出なかった。ただし、これがご縁で、その後も何かと目をかけて頂き、妻鹿さんは退官されたのち NEC に再就職され、航空管制機器の開発の関係で、また、互いに米国の航空管制協会(ATCA)の会員同士として毎年アメリカでお会いして、私が JCAB で唯一の専門家と思える方と、種々語り合う関係が続いた。陰で協力してくれたと思っている。



写真 9 妻鹿栄二さんと私

私は、自分の理想に向けまい進するあまり、労働組合の主張する大阪空港の軍事化反対運動、平行滑走路運用反対、宿舍入居基準の組合管理などほぼすべての問題で意見が合わず、労働組合の民主的要求に反対した私は、労働組合から「飛ばす」との宣告を受け、また、労働組合から圧力を受けた大阪空港管制部の管制部長も私の存在をもてあましたようで、1971年5月に東京国際空港への異動が命じられた。これで、大阪空港をレーダー自動化の第1号サイトにして理想に近いレーダー・コントロールを実行する航空管制施設、あるいは、自動化のメッカにしたいなどの私の希望は途絶えてしまったと思った。

東京国際空港

東京国際空港(羽田)はなんとといっても日本一の空港である。航空管制取り扱い機数でも、国際線便数でも、管制官の数でも、運用滑走路 3 本という数でも、優秀な管制官の頭数は日本一だ。私が何となく気づいたのは、大阪空港が日本で最初の管制自動化が行われる空港になるのは、日本のお役所とか、いわゆる東京の人達に本能的に拒否されたのではないだろうかという点だった。もしそうであるなら、それを東京でやれば容認されるのではないかと思うと希望が湧いてきた。羽田が仮に日本一だとしても、現状はどうかと言えばレーダーを使いながらノン・レーダーの方式に頼り、レーダーというリソースを活用できていない非効率空港に見えてきて、自動化を梃(てこ)にすれば、大いに航空管制の効率化、延いては安全性の向上が可能であると思ったのだ。

時はすでに 1971 年で、私が大阪の清水洋管制部長にレーダー自動化をやりたいと申し出たときからでも 6 年が過ぎ、ニューヨークの空中衝突事故からは 10 年経っており、その直後から開発を始めた FAA からはレーダー自動化において 10 年は後れをとっているものと思い、日本では航空交通の効率化などだれも気にかけてくれない現状で、「アメリカに追いつけ、追いつけ」とする私の座右の銘も空虚だった。単にアメリカに追いつくというよりも、我々にいい仕事をするように期待するのなら、少なくとも同じ道具を与えてほしいということで、嘆いていたのだ。

ところが、私が東京(羽田)国際空港に着任した 1971 年 5 月から 3 か月ほど経った 7 月 31 日に、恐れていた航空事故が発生した。東北の雫石上空で全日空のボーイング 727 型機が航空自衛隊の F86 戦闘機と空中衝突するという大事故が発生したのだ。



資料1 1971 年 7 月 31 日発生 of 東北の雫石上空重大事故

この事故の詳細については私が以前に発表した回想録「ポンドックインダの風は涼しかった」に書いたことがあるので、重複する部分があるかも知れないが、日本の航空管制自動化に関係する重要な出来事なので、再度ここで取り上げたい。

私から見れば、この事故は、日本航空行政、航空保安政策の不備のために起こったもので申し訳のしようのないもので、私も当局の内側にいるものとして責任を感じていた。あの空域の危険性についてもっと声をあげておくべきだったと。米国の航空法規をよく知るものとして、高高度で音速に近い高速で飛行する航空機が有視界方式では衝突防止することが非常に困難なことが証明され、そのため、米国では高高度の有視界飛行が許されていないことを周知しておくべきだったと反省した。制度に欠陥があったのだ。

世間は、なぜあんな事故が発生したのか、レーダーで見えなかったのかと怒ったが、事故に関連して運輸省航空局の行った説明はレーダーとは航空機の機影は映るもののその飛行高度や識別は分からないものだ、10年前にケネディー大統領の前でアメリカの連邦航空局ファラビー局長が行った釈明と同じことを言った。そのアメリカはあの事故を重く受け止め着々とレーダー自動化により航空管制近代化を推進しているというのにいったい我が日本はどうするつもりかと歯ざりしした。

栗石空中衝突で社会からの批判もあり政府はアメリカに対し我が国の航空管制システムの改善に関する調査団派遣を依頼し、当時アメリカ連邦航空局の次長であった航空交通管制官出身のウィリアム・フリーナー氏を団長とする調査団が来日した。これを日本のマスコミは「フレナー調査団」と呼び、この調査団の残した調査報告書を「フレナー報告」として報道した。いわゆるフレナー報告の残した調査結果は、一口に言って、「日本の航空管制はアメリカより10年遅れている」であった。この「10年遅れ」という評価は私が常に口にしていたセリフではないか、私は間違えていなかった。



写真 10 ビル・フリーナーからもらったサイン

全日空機の空中衝突によって多くの墓石が出来たせいか、事故の反動で機運が乗ったと判断されたのか、日本でもレーダー化またレーダー自動化の予算が付けられ、実験システムの運用計画が始まった。コンピューターは日本のメーカーのもの、制作者は日本の企業というのが日本政府の基本方針であり、その方向性により三菱電機がコントラクターに選出され日本の初代自動化「実験」システムが羽田に設置され、これが“ARTS-M”と呼ばれた。ARTS はアメリカのレーダー自動化システム名のパクリであり、M は三菱を意味する。私はターミナルレーダー自動化システム担当主幹航空管制官としてこの新システム運用の実用性(フィージビリティ)の調査研究を行い、種々の懸念はあったものの 1 年をかけ報告書を書き上げ、実用性がある旨の結論をつけ上局に提出した。しかし心の中では、我が国政府の機器調達方針は日本製機材を第一とするという鉄則によるものかも知れないが、あのアメリカで日本よりもはるかに大きな規模で NAFEC 研究施設やアトランタ管制施設で実験を繰り返し開発され、ヒューマンファクターズの理論を取り入れた機材や米国の航空管制の文化を織り込んだソフトウェアで運用できる“ARTS-III”システムが欲しいと思っていた。また私の周囲の同僚や仲間には常にそう訴えていたが、私に同情する先輩同僚は異口同音にそれは無理だろうと慰めてくれた。

田中角栄内閣

ところが、世の中何が起こるか分からないもので、1972 年の夏に当時の日米の懸案事項を討議するため、田中角栄首相とリチャード・ニクソン大統領ら日米首脳がハワイで会談を開き「決める政治」を行った結果、合意された項目の中で航空関係では、日本国はロッキード L-1011 旅客機やグラマン・ガルフストリーム II 航空機、また、航空管制レーダー自動化システム“ARTS-III”を購入するとあった。私は密かに喝采を叫んだ。この米側の要求項目に ARTS-3 を織り込んでくれたのは、アル・ライデナウアー/ビル・フリーナーのラインで私の希望を取り入れてくれたものに違いないと信じたが、私はこれを口にするには出来なかった。世間の空気はアメリカの圧力で日本側はロッキード旅客機やユニバック ARTS=3 自動化レーダーを買わされたということだったので、これが分かれば、日本の当局や労働組合の面々が私を非国民とばかり非難するであろうことを想像したからだ。

かくして、私が夢見ていたターミナルレーダー自動化システム“ARTS-III”を調達することになり、私は 1974 年にソフトウェアの勉強のためオクラホマの米国航空大学校に留学し同時にアメリカ各地の航空管制機関でのシステム運用状況をつぶさに見学して、これで少なくともアメリカ並みの航空管制はやって見せることが出来ると自信を持った。

思い起こしてみると、私がアメリカの航空管制のありさまを航空管制のベンチマークと見なす習性は 1960 年に米空軍三沢基地で米軍の実施していた航空管制を日本へ返還するにあたり日米当局間で交わした公文書で米国側は「日本側が米国の航空管制と同等の能力を示したとき」に返還

することが定まっており、その第一線にいた私は常にアメリカに負けてはいけない、負けるものか、と思いながら彼らの仕事を垣間見ながら研究を続けてきたからだと思う。しかし、勉強して、彼らと同じレベルの仕事がしたくともツールがなければ困難だ。ここでアメリカの管制機関と同じ機能を備えたツールが与えられ、また、このツールを使いこなすソフトウェアの技術まで教えられて、こんなに嬉しいことはなかった。

システム運用担当管制官(DSS)の仕事

システム運用担当管制官(DSS)も私1人だったものが合計4名に増員され体制が整い1975年にはシステム運用開始の運びとなった。羽田空港の管制自動化による新管制室や機器の配列設計、各種ソフトの設定、新システムの航空管制の運用への合理的な適用などがDSSの任務だ。基本的に優れた管制官でなければ優れたData Systems Specialist (DSS)にはなれない。羽田のDSSには藤原征太、宮崎亨二それに遠藤盛夫という本当に優秀な若手の管制官たちが来てくれた。しかし、かの全運輸労働組合は依然として自動化反対の看板を下ろしていなかったし、彼らから見れば私は労働組合の方針に反抗する官側の先鋭だと映ったらしく、いろいろの面で盛んに圧力をかけてきた。管制官はほぼすべて組合員であったのだから、彼らも建前上は自動化には反対しながら本音では自動化システムを使用しているという矛盾を行っていたわけだ。

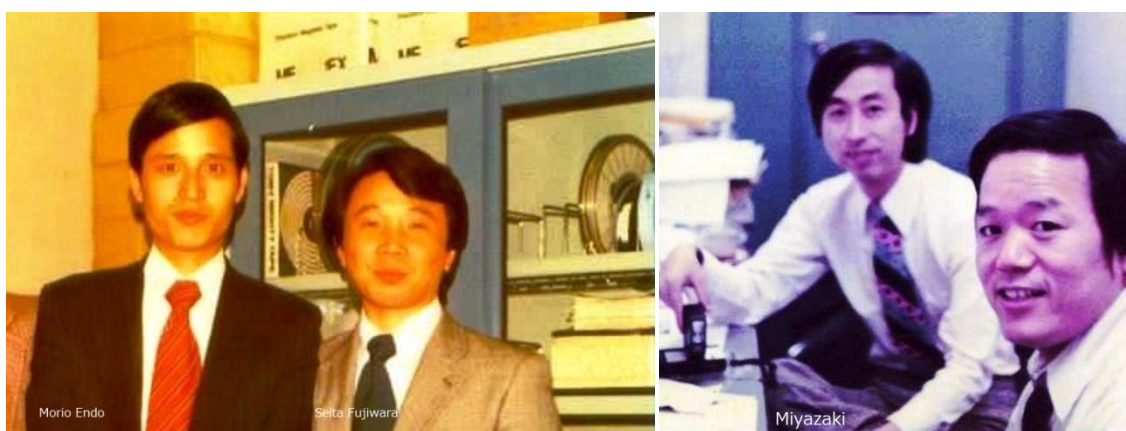


写真 11 ARTS-J 運用開始に従事した DSS(Data Systems Staff)

日本のDSSは、そのお手本のアメリカとは違って、余計な仕事もしなければならない。自動化システムというものは、運用のための規則やルールをソフトウェアに組み込むことが必要だが、その組み込むべき規則やルールが不備なのだ。管制運用規則(いわゆる黒本)という名ばかりのSOPはあったのだが、その内容は抜け穴だらけで、私は常々規則の改善を上局に求めていたのだが、遅々として進まない。だからと言ってシステムのソフトウェアを穴だらけには出来ないのでアメリカの航空管制規則を準用したが、何とか我が国の規則をより完全なものにしてもらいたいと考えていた。しかし、大方の管制官たちが自分たちの管制運用規則が不完全なものであることに気付いていないのだから何ともし難く、何かいい案はないかと思案した。銀行員が偽札に気付くのは、多

くの真札を見ているからだという話を聞いていたので、「そうだ京都に行こう」ではないけど、急に思いついて、米連邦航空局の航空管制運用基準(ATP)の複製を、管制協会の協力を得て、我が国の全航空管制官および管制協会会員に対して無料配布を行うことにした。

アメリカには、アル・ライデナウアーさんに最新版の FAA 規則を送ってくれるよう依頼、それと同時に、日本で海賊版を発行するのだから、著作権があるのなら正式の許可を得ておかねばならないと考え、赤坂のアメリカ大使館に駐在する FAA のアタッシュエーのカニングハムさんを訪ね、日本で米国の法規の複製を作成し、配布するお許しを頂きたいと申し入れたところ、彼は、「そんな許可を求める必要さえない、アメリカでは政府の定める法規には著作権は発生しないからだ、それより、政府の規則は広く国民に知ってもらうことが重要なので、複製して周知してくれることは奨励する」とまで言ってくれた。なんと素晴らしい人たちだろう。一方、ライデナウアーさんは、FAA のしかるべき部門に依頼して、私を FAA 航空管制規則および改定の配布先リストに入れてくれ、常に最新の情報を送付してくれるよう計らってくれた。

このことは本省の業務基準を策定する担当者たちにとっては、余計なことをしてくれると受け取られたのか、あちらの方から雑音が聞こえてきたが、私はそれを意図してやっていたので、数年間継続した。そのうち、日本の管制規則も徐々に整備されてきた。

世界初の禁煙管制室

私は、新 ARTS 管制室のデザインに当たって、まず、種々の理由から管制室そのものを禁煙室にした。多分、世界の管制施設でも初めてのことだ。しかし、これが労働者の権利を著しく制限したと理解されたらしく激しく抵抗された。私の父はすごいヘビースモーカーだったから喫煙者が煙草を吸いたい気持ちはよく分かるので、管制室に隣接した立派な休憩室を準備しそこで喫煙してくれるようデザインしたのだが、喫煙者たちは仕事をしながら煙草を吸いたい、たばこを吸いながら仕事をすれば頭がすっきりしていい仕事ができるなどと主張するのだ。

私は、同時に管制卓上での飲食も禁止した。とくに、コーヒーを飲みながらの勤務を厳禁とした。新管制卓はキーボードやトラックボールが卓内に組み込まれていて、この中に誤ってコーヒーを溢すようなことがあれば、直ちに致命的な障害は起こらないまでも、知らないうちに砂糖が固まってキーボードがくっついてしまうことやトラックボール(後世のパソコンのマウスに相当する)が意図するように動かなる恐れがあるのだ。そうなってしまうえば、機器の整備担当者(管制技術官)が清掃するのに大変苦勞することになるからである。しかし、これも誇り高い管制官労働者には権利が制約されたとしか見えないようで、堂々と定められたルールに違反し権利行使を実行していた。結局、喫煙室として用意した休憩室は非番の管制官の麻雀室に化け、管制室内の隠れた喫煙や飲食は続いたようだ。当時の管制官の 60%程度が喫煙者であったが、残りの 40%の管制官の方からは私によくぞ管制室を禁煙にしてくれたと内々で感謝を伝えてくれる者もいた。

航空管制の運用を行う管制官も、労働組合の指導のせいかどうか分からないがある意味で保守的で自動化の推進に様々な抵抗を示したが、管制官が使用する機器の整備を担当する管制技術官も、労働組合の指導によるものと思われるいろんな面で嫌がらせというか抵抗を示した。飛行機の場合でいえば、航空機の運航を行う操縦士に対し、航空整備士が操縦席の自動化に反対して対抗しようとしているようなものだ。

東京ターミナルレーダー管制所として、1日24時間の航空管制を実施すべく自動化された新管制システムを活用して運用を開始したというのは表向きであって、管制技術官という職種セクターの要求により管制官は2300時から翌朝0700時の夜間8時間、すなわち1日24時間の3分の1はレーダーが使用できないことになった。管制技術官はシステムの整備の名目で8時間は自分たちが機器整備の目的のため使いたいということだった。パイロットや乗客である国民の側から見ると、高価なシステムなのに運用時間の3分の1が適切に使われていないということに他ならない。私は、運用時間の30%以上になる時間をかけて整備をしなければならないシステムなんて欠陥システムだと証明するようなものと主張してこれにも反対したので、労働組合は彼らの行えるせめてもの抵抗に、またもや反抗するものとして、私への憎さが増したものと推察する。運用する管制官の方も、どうせ交通量の少ない夜間だからレーダーを使わなくとも不自由はしない、またレーダーが使用できなければその間は人も堂々と休むこともできるとの考え方が主で、これが懸念すべき問題であると考えたものは多くなかった。常にCombat-Ready(臨戦態勢)でなければならないことが基本であり運用時間中には居眠りも許されないのが米軍の航空管制施設であり、そのような文化の中で育った私には毎日長時間にわたりシステムを休止するなどと言う考えには同調できなかった。第一税金を払っている国民に申し訳ないではないかと考えたのだ。



写真 12 ARTS-J 管制室

システムの連動

ターミナルレーダー自動化システムとはいえ、羽田なら羽田、大阪なら大阪だけというローカルだけで独立したシステムでは本当の自動化システムではない。私は、上局に日本全土を管制空域に持つ航空路管制を行っている所沢にある東京管制センター（ACC）の管制システム（FDP）との連動を行うことを要求した。連動により、ターミナルから離陸する出発機、航空路からターミナルに進入する到着機の飛行計画（フライトプラン）の自動授受、ターミナルから離陸した航空機の自動出発時刻通報（DM: Departure Message）を可能にしなければ最低限の自動化さえ完成しないと主張した。

フライトプランだけなら、DSS が、ターミナルにおいて事前に出発機・到着機のリストを用意することは難くないし、試験運用中は事実そのように運用していたが、DM については接続により自動化しなければ、飛行場管制官は航空機が出発するごとに電話連絡により通報しなければならないのだ。ACC 側は、これも労働組合の指導によるものと思われたが、DM による自動化は信頼に乏しいので、従来通りの電話連絡による通報を要求するありさま。おまけに、中には賢い輩もいて、ターミナル側のコンピューターが決定する出発時刻（ATD）が信頼できないので DM には反対だと主張する。もともと、出発機の離陸時刻とは、航空機の車輪が地面を離れた時刻を最寄りの分で読み取り、分単位の離陸時間を決定するものである。ACC 側はその正確な時刻を要求するというわけで、それが出来ないなら DM を認められないというのだった。まるで、ベニスの商人の 1 ポンドの肉のような話だ。

そこで、私は、東京 ACC の全管制官を羽田に招待して、ターミナル側コンピューターがいかに出発時刻を算出しているかを体験してもらうこととして、羽田の DSS には十分に正確だと納得できるようソフトウェアを改善してくれるよう依頼した。当時の出発管制用 2 次レーダー（SSR）はその性能上、航空機搭載のトランスポンダーが 1 マイルほど離れた位置からでなければ電波が乱れて読み取れないので、レーダーが読み取る出発時刻は実際は車輪が地面を離れた後、約 1 マイル（1800 ないし 2000m）の、レーダーがデータ受信を開始した時刻を出発時刻としていた。航空機の数により、また、実際に受信を開始した位置によって異なるものの、10 秒程度の遅れが出るのは事実であった。DSS はデータ受信開始（acquisition）の地点から、逆算して車輪の離陸時間を確定するソフトウェアを作り、所沢から団体で羽田に来た管制官たちに講習を行い、システムの連動が如何に効果を高めるかについて理解してもらい、DM の運用開始を納得してもらった。

システムの名称

私が熱望した米国の航空管制文化の環境の中で育成されたソフトウェアを満載した ARTS-III システムは、わが国では何故か ARTS-III-J ではなく ARTS-J システムと呼ばれた。ライセンス生産された戦闘機でも F-4 は F-4-J であって、F-J とは呼ばない。外国製品は日本には入れないと言っていた人たちの意地というものがあったのかもしれない。しかし、私は名前なんかどうでもよいと思った。自動化反対を叫んでいた管制官たちも ARTS-J 自動化システムの長所が分かって来るにつけ、喜んで運用してくれるようになった。あれほど反対していたことは忘れて、あたかも自分たち

もこのような自動化システムの導入を待っていたかのような振る舞いは皮肉に思えたが、本当に反対していたのは自動化という名前に怯えて実態を知らない労働組合の幹部たちであって、現場の管制官らはただ幹部の扇動に乗って付和雷同したに過ぎなかった。

航空管制の自動化は、主要空港のレーダーの自動化、すなわち、ARTS-J が先行していたが、航空路管制の飛行情報処理(FDP)システムも進行していた。FDP とは、航空路管制の必要な情報を、従来の紙の短冊(ストリップ)に書き込み、例のアナログのコンピューターで飛行時間を算出して鉛筆で書きこんでいた作業を、管制部内の各管制席にコンピューターで編集・印刷した運航票を配布することができるシステムだった。

ARTS-J システムは本来管制官がやるべき仕事の一部を、コンピューターに組み込んだソフトウェアあるいはプログラムで稼働する情報処理システムによって、より速度を早く、より多数の対象を同時に確実に実行し、管制官を補助し管制官のワークロードを軽減させ、その結果安全性を向上させるシステムないしツールである。そのソフトウェアの管理を担当するのが DSS だ。ソフトウェアは生き物で、それを育ててゆくのが DSS の仕事である。

ARTS-J システムの運用を開始したことで、かつて米国のフレナー調査団が下した「日本の航空管制 10 年遅れ」宣告はこの時点で一旦は返上することは出来た。しかし私が米国 FAA の航空大学校でともに学んだ同窓の DSS たちからはこの間も米国のソフトウェアをさらに成長させているとの便りもあり、日本が立ち止まっていたのではその時点からまた遅れをとることになるのだ。

1974 年 1 月 12 日、アメリカのヴァージニア州で TWA 航空 B727 が、ワシントンダレス空港に進入中、パイロットの勘違いで高度を下げ過ぎ、進入経路上の山に激突し乗員乗客 92 名死亡という事故が発生した。いわゆる CFIT 事故だ。日本で言えば、大阪空港に進入中の飛行機が進入経路上の生駒山にぶつかったような事故だった。この事故への反省からも、航空機の対地異常接近を探知し管制官に対して警告を発するソフトウェアである MSAW (Minimum Safe Altitude Warning) の実装が望まれ、米国ではこれが既に実用に入っていた。日本ではこの時点で、この安全を向上させるシステムについて知識のない人たちによる抵抗ないし反対のため、後れを取っていた。この安全のためのアプリを評価する資格もないのに危ないと評定するのだ。管制部内で開いた会議において、橋ヶ谷前任管制技術官に至っては、MSAW の運用に自信がありませんとまで発言する始末。彼らの自信が何の役に立つのか。運用について何ら責任をとらないハードウェア整備責任者の、ソフトウェア運用に関する権限や、責任について明確にしておかねばならないと痛感した。

私は、反対派の人達に、安全に運用できるエヴィデンスを見せるためにも、ソフトウェアの向上のための活動を早く立ち上げねばならないと考え、次の目標をソフトウェア改善・改良施設の構

築と定め、羽田空港の直属の上司である杉田弘前任管制官、加治屋繁部長や、その上局に位置する東京航空局の芦沢璋管制調査官、またその上局の運輸省航空局の落合進保安企画課調査官など各担当部門の先輩管制官らにその必要性を説いて回った。それぞれの部署にはシステムをよく理解してくれる先輩がいるもので、金額の張る機材や作業室の必要な施設などの予算はなかなかとれないにも関わらず 1977 年には羽田に ARTS-J の付帯施設として汎用コンピューター、いわゆるアSEMBリー・システムの設置が認められた。この日本版 NAFEC によって我が国の DSS たちの種々の研究が自由に出来ると喜んだ。

実は、喜んだのには隠れた理由もあった。ソフトウェアで修正しなければならないことや、改善したい件があったとき DSS は ARTS-J 運用プロセッサの実機そのものを使って、プログラムを改修して、テストランなどを行って作業をするのだが、そのためには、メンテナンス(管制技術官)の部屋に入り、ARTS 機器に触りながら、パネルからプログラムを打ち込んだり、磁気テープを取り換えたりする作業を重ねることになるのだが、管制技術官の側で自分たちの縄張りに入るのは困るだとか、許可をとってから入ってほしいとか、彼らの部屋で機器に触るのは断るだとか、わけの通らない抵抗を示して、何を期待しているのか理解しがたいが、DSS の仕事の邪魔をするのだった。そのような嫌な経験を経たのちに、アSEMBリー・システムが装備され、部屋は DSS の管理する特別の部屋で、コンピューターそのものも誰にも邪魔されず DSS が自由に使用できることになった。これで、うまくいったと思った。

私はとにかく対地衝突防止システムの MSAW やニアミス防止システムの Conflict Alert プログラム、あるいは、進入航空機の着陸順序決定プログラムなどの研究と実用試験を速やかに行い、米国における NAFEC 技術センターに匹敵するようなものにしたかった。また、この新しいソフトウェア開発システムは、日本のすべての ARTS-J システムの各地の DSS にも使ってもらい、この時にはまだ東京と大阪でのみであったが、将来は全日本の自動化システムのソフトウェア・センターとして、共同で研究して行くようになることを想定していた。

CFIT はパイロットが何らかの理由で、全く異常に気付かず地面に衝突してしまう事故であって、世界で頻発していた。多くはヒューマンエラーであるとされ、ヒューマンエラーなら仕方がないと解釈されるのが普通であったが、ヒューマンファクターズの理論では、パイロットに対して危険に近づいていることを知らせることが出来れば防止できる出来るものであると考えられ、事故防止のバリアーの一つであり、航空機の位置と高度と進行の方位が分かれば、地面の障害物のデータと比較することによって危険が察知され、自動化レーダーにはその能力が充分にあると考えられていた。私は、それを早く実現したかった。

運用開始は新年度の 1978 年 4 月からに予定されていた。

ところが、その間近になって、また新しい問題が持ち込まれた。データシステム運用担当の管制官、つまり東京と大阪の DSS の 8 名が自由に活用できるように考えられていた施設だったが、これを

管制技術官にも使わせろという要求が寄せられたのだ。私は、コンピューターなんて使って壊れるものではないし、管制技術官にも使っていただいて結構だ、ところで、何に使う予定かと聞いたところ、コンピューター整備の訓練に使うのだから、機材を分解したり、再組立てをしたりするという。当然ながら、私は、そのような利用法なら共同使用はお断りするとしたところ、またもや、バトルが始まった。労働組合も参加してきてひと騒ぎ、何のためにソフトウェア開発のための新システムを準備したのか分からなくなった。

運転手の私のご主人のためを思い、お願いしてロールスロイスを買ってもらったのに、整備士が訓練のためにバラしては組み立てる練習に使いたいと言ってきたので断ったら、ご主人は逆に整備士の側に立ってしまったといったたとえで説明できると思う。

この時の、東京国際空港の航空管制官(運用)と管制技術官(整備)の両者の上司である管制部長は、労働組合に理解をよせる西畑工(にしはた・たくみ)管制部長だった。彼のとった解決法は明快であった。

私は、その直後、1978年5月1日付けで、沖縄の那覇管制部に転出し、ARTS-Jとは縁を切った。

あれから10数年の後、私は、もうカルフォルニアに引退していたライデナウアー夫妻を訪問した。「あの時、あなたは日本政府にARTS-IIIを調達させるよう動いてくれたのですか？」と聞きたい衝動にかられたが、やはり答えを聞くのが怖くて言い出せなかった。



いい人達だった。

終