

スーパーバードの思い出



CFHエンジニアリング代表

クリストファ・F・ホーバー

chris@cfhengineering.com

クリス・ホーバー氏は、2015年初頭まで米国SSL社Chief Technical Officer (CTO)をつとめ、同社が世界の通信衛星トップメカという現在の位置を占める推進役として活躍されたほか、AIAA Communications System Technical Committee の主要メンバーとしても、AIAA の活動に長年多大の貢献をされた。本文は同氏がSSL社引退にあたって、現役時代に手がけたなかでもっとも思い出に残るプログラムである、日本のスーパーバード通信衛星について、創世記の思い出を綴って頂いたものである。

(解説・翻訳:編集特別顧問 植田剛夫)

今から1年前に、私は約45年にわたって通信衛星の設計・製造を担当したSSL (Space Systems/Loral) 社を退社した。仕事はその後も続けており、今後とも衛星通信分野に貢献できることを願っているが、ここで私の今までの仕事上のキャリアを振り返ってみて、スーパーバードこそが、私個人の業務上の成長のためにも、Ford Aerospace/SSLのためにも、さらには衛星通信業界全体のためにも、一番の最重要プログラムであったと認識している。

私自身を含め誰もが当時気づいていなかったのだが、このプログラムが我々の業界の進路に大きなインパクトを与え、現在にもつながる財産を残してくれたように感ずるのである。私はこのプログラムの歴史を、自身の何がしかの思い出と共に、ここにご紹介することを誇りに思うものである。

思い出

1985年に、日本政府は現在のスカパーJSAT(株)の設立時の会社であった、日本通信衛星(株)と宇宙通信(株)に衛星通信サービス事業の免許を交付し、1986年に両社はそれぞれヒューズ・エアクラフト社およびフォード・エアロスペース(FAC)社と衛星調達契約を締結した。このときSCCIは、当時世界で最大出力の商用衛星を計画し、世界最初の純商用Kaバンドペイロードを搭載することとしたのである。

スーパーバードの設計は、80年代初頭にFAC社で実施された「Supersat」という通称の衛星シリーズの設計を基本としており、名前の由来は、それまで聞いたこともない出力3kwレベルというところにあった。私は当時FAC社のAdvanced systems部門の部長職にあり、Supersatの開発チームを率いていた。その時までの私の経験の大半はインテルサットV号プログラムによるものだったが、Supersatプログラムの多くの部分は、技術面で先進的だったINSATプログラムをもとにしたものだった。設計はきわめてフレキシブルになるよう意図され(実際フレキシブルなことが実証されたが)、システム構想の当初のポイントは、衛星が製造も運用もフォードモーター社によってなされるところにあった。その後この衛星はFordsatと呼ばれることとなり、結局陽の目を見ることはなかったのだが、設計はその後に引き継がれた。

1985年に、私は同僚のミング・ルイーと一緒に、SCCにこの設計を売ろうと日本へ何回か出張したのだが、のちにスーパーバードのシステムエンジニアリング・マネジャーに就任するエド・ハンターも一緒だった最初の出張のことを、私は決して忘れないだろう。エドは以前のETS-IIプログラムで日本への出張にとっても慣れていたので、東京のホテルに着くと、私はどこで食事をしたらよいか彼に助言を求めた。エドが私たちをマクドナルドに連れて行ったときの私の失望をご想像頂けるだろうか。もとよりミングと私は、彼と別れて寿司屋を探しに出かけたのだが……。

1985年を通じて、SCCの衛星プログラムの準備作業はペースをあげ、我々はみな、このプログラムは実現しそうだと感じ始めていた。1986年1月までは、システム検討においてはシャトル打ち上げを前提としており、シャトルの中で衛星を取付け、LEOから衛星を軌道投入するための複雑なペリジーステージが必要だった。ところが1986年1月28日にあのチャレンジャーの事故が起こり、何らかの公式報告が出されるかなり前から、シャトルは打ち上げ機の候補から外す必要があるな、これはチャンスだな、と私は感じていた。シャトル打ち上げの要求を外すことで、コストとスケジュールの大幅減の可能性が出てくるからだった。もうひとつ別の効果もあった。シャトルの打ち上げ価格設定では、短く、ずんぐりした衛星が有利なのだが、使い捨てロケットのフェアリングではどれも、ひょろっと背の高い衛星が得になるのだ。一つの打ち上げロケット向けに最適設計をすると、他のロケットには全く最適でない設計になってしまうことになる。もしシャトルがあのような主要な選択肢に入っていたら、通信衛星業界は現在と全く違う展開をしていたに違いない。

その頃、ある土曜日の朝だったが、フォード・エアロスペース社宇宙システム部門の総帥・ボブ・ベリー氏から自宅に電話があり、何か重要な仕事の相談があるので出て来てくれないか、とのことだった。数時間後に彼のオフィスを訪ね、私が座るや否や、「問題があるんだ。SCCはスーパーバードを、我々の見積もりよりずっと早く納入してほしいとの要求なんだが、この工場の誰もが、最低43か月かかると言って譲らない。君にもっとずっと早く、そう、29か月でやってほしいんだが、どうだろう」と切り出されたのである。私は息をのんだ。何しろ当時私はプログラム・マネジャーの経験は何もないのだから。そして答えた。「正直言ってわかりません。ですが、現在我々がやっているよりも、多くの点で今より早くできるとは、はっきり言えると思います」ベリー氏は躊躇なく言った。「オーケー、たった今から君がスーパーバードのプログラム・マネジャーだ。この仕事のために、君に会社一番の優秀なチームをつけよう」その日自転車で家まで帰る間、いろいろなことが頭の中をかけめぐった。

結局フォード・エアロスペース社は、大きさの点でも出力の点でも当時世界最大の通信衛星を、29か月という短期間に、設計、製造し打ち上げするというチャレンジを受け入れたのである。プログラムは、TWTA部品に問題が起こるまでは、ほぼスケジュール通り31～32か月で納入とのペースで進んでいたのだが、残念なことに最後の最後になって、全部のTWTAに改修が必要となってしまった。我々はTWTAのメーカ、ロサンゼルス Hughes Electronics Divisionから作業者を呼び寄せ、衛星に搭載済みだったTWTAの改修を行った。最終的に、スーパーバードA号機は35か月で納入となったのは、関係者全員にとって残念な結果だった。ただしWDLの工場内では、スーパーバードで確立した治工具や製造・試験プロセスが貴重な経験となり、以後もっと大型複雑な衛星を29か月で納入するのが普通になったのである。

1986年初頭の、SCC、FAC両社間の困難な契約交渉の過程(SCCメンバーの中心は、橋本毅、井上準二、それに植田剛夫の3氏だった。)で、もっとも大事なできごとをここで紹介しておきたい。2週間にわたる一進一退の契約交渉に両者が疲れ切ったころ、井上さんがこう言い出した。「ひとつ提案があります。ただしその前にひとつ追加要求がある。」我々は何の要求か想像もつかなかったので凍りついた。彼が次に「ひとつの条件を飲んでくれるなら、衛星の価格に200万ドルの上乗せをしたい。」と言いだした時の我々の驚きを想像して頂きたい。

その条件とは、この200万ドルを、スーパーバードプログラムに従事し、プログラムを成功に導くために私生活を犠牲にすることを求められる従業員達への報奨のためだけに使うということだった。私達はこんな要請を過去にされたことがなかったし、その場ではイエスとは言えなかった。というのも、何らかの法的な問題が起こる可能性もあったし、現に親会社のフォード・モーター社の最初の反応は「会社のポリシーに反する」ということだった。この要求を受けるために、フォードと必死にかけあってくれたベリー氏に、私は感謝せねばならない。この「スーパーバード従業員報奨プログラム」は、その後の多くの従業員プログラムのひな形となったが、私は、SSL社(ちょうどスーパーバードAの打ち上げ前後に、ロラール社がフォード・モーター社よりフォード・アエアロスペース社を買収した。)が商用衛星マーケットでその後成功をおさめられたのは、ひとえにこのとき社内に「なせばなる」(Can Do)のカルチャーを作りあげることができたお蔭と思っている。

次ページに掲げた図は、スーパーバードの契約受注と従業員報奨プログラムの発表時に、宇宙システム部門の従業員全員に配布された公式プログラムポスターである。図中の七つ星は、私の良き友であったグレッグ・ジャービスを含む、スペースシャトル・チャレンジャーの7人の飛行士をたたえるものである。

「スーパーバード従業員報奨プログラム」の産物のひとつが、「スーパーバード・マガジン」であった。これはプログラムに従事する従業員むけに、3か月ごとに製作されるビデオで、第1号を下記のURLからご覧頂ける。

<https://www.youtube.com/watch?v=zXV4fbQVFOo>



4半期に一度発行のスーパーバード・マガジンは、その期間のプログラムの円滑な進行ぶりを紹介するものだったが、問題が起こったりスケジュールが遅延したことなども報じるようにした。ある号の最後にはエンジニアリングモデル推進タンクの破裂が報じられた。(これには大分議論があったのだが、私は、我々の乗り越えねばならぬ問題の難しさを、全従業員が認識することは重要なことだと主張しとおした。)会社中の全従業員が、この問題がどう解決されたか見ようと、次号のマガジンを心待ちにしたと私は思っている。

スーパーバードプログラムの重要性 — スーパーバードの残した財産

ベリー氏は、スーパーバードプログラムに強力なチームをアサインするとの、私との約束をちゃんと果たしてくれた。プログラムの中心メンバーには、バス・マネジャーのボブ・ウイズニー、ペイロード・マネジャーのデン・コリンズ、システムエンジニアリング・マネジャーのエド・ハンターがおり、経理部門や法務部門からも必要なサポートを全面的に受けることができた。（日本との間で徹夜で文書をやりとりするための、専用FAX機の初めての購入認可などというのもあったのだ！）困難な宇宙プログラムを実行するには多大な相互協力が必要であること、共に働く全員の成功なしには、一個人の成功はありえないことを、我々全員が学んだ。我々はまた、顧客とメーカーとの相互関係についての顧客側での望まれる姿勢を確立してもらうことができたが、これはその後長年にわたって、フォード・エアロスペース/SSL社を他社より優位に立たせてくれた、「顧客の成功なくしてSSLの成功なし」との企業姿勢のお蔭だった。このことを学ぶまでには実際問題随分と苦労があったのだが、我々のビジネスでの利益性というものは、共に働いて「ウイン・ウイン」の関係ができるような、長期の密接な関係が作りだせるかどうかにかかっているのではなかろうか。

余談になるが、スーパーバードのプログラムオフィスは、ミシガン州デトロイトのフォード・トレーニングセンターで行われる、フォード自動車社内の「日本企業とビジネスをするには」という1週間のコース（当時フォード自動車はマツダと重要な関係をもっており、日産との協業の機会を探しているところだった。）を最初に受講したグループだった。私が今ここに書いていることは、日本とアメリカの文化面での規範の違いのひとつの例であることを、我々はこのコースで学んだ。多くのワークショップにて、実務での契約交渉のシミュレートが行われたのだが、日本人のワークショップ参加者は、常に顧客側が供給者側より多くを取って交渉を終結するものの、プログラムの価値を大きくし（アメリカ流の表現では「より大きなパイ」）、供給者側の利益も、交渉開始時に比べて必ず大きくなる、というやり方を取るのだった。それに対してアメリカ側のワークショップ参加者は、必ず供給者側と顧客側がほぼ同じ額の利益を取ることで交渉を終わるのである。ただしパイの大きさは必ず最初より小さくなり、日本人のシミュレーションよりも小さな額しか取れなかったのである。

スーパーバードを手がけていた当時には、SSLの将来のすべてのプログラムが、スーパーバードを起点とした技術の流れに乗ったものになるだろうとは、誰も予想できなかった。当時のフォード・エアロスペース社は、技術面でのリーダーではあったが、ヒューズ・エアクラフト社（現在はボーイングの一部）やRCA社（現在はロッキード・マーチン社の一部）に比べると、小規模な会社だった。スーパーバードA・B号機受注のしばらく後に、フォード・エアロスペース社は9機のインテルサット7号の受注に成功し、スーパーバードとインテルサット7号とが、「1300シリーズ」（スーパーバードA・Bの軌道上初期重量1,300kgにもとづいて命名されたもの）という標準バス衛星の設計のもととなったのである。

昨年夏スーパーバードAの出荷から26年後に、SSL社は100機目の1300シリーズ衛星であるNBNC0-1（スカイマスター）の出荷祝賀会を行った。この衛星は、オーストラリア奥地の隅々までインターネットのアクセスを可能にするものである。スーパーバードのプログラムオフィス設立当初のメンバーであったゲイリー・セリックと私が、会社の駐車場で開催された祝賀の従業員セレモニーに招待され、祝辞を述べた。その日私に話しかけた人誰もが、「有名なスーパーバードの駐車場テント・パーティを思い出すね！」と語りかけてくれた。そのパーティこそが、井上さんから最初に提案を受けた従業員報奨プログラムの頂点であったのである。

1300シリーズ・プログラムは、歴史上もっとも成功し長期間続いている標準バス・衛星プログラムである。長年にわたって、衛星の性能は入念に向上を続け、1300シリーズは3kwから8kwへ、さらに20kwへと拡大しつつ、世界のリーダーとなったのである。すべてのコンポーネントが、性能向上、改良を続け、最初のスーパーバードと変わらないのは太陽センサだけとなった。

当初のスーパーバード以来ほとんどの期間にわたって、私は設計・製造統括の責任者をつとめたが、私は好んで「どの衛星も、前の衛星より約2%性能が向上（高出力、軽量、フレキシビリティ向上等、どんなパラメータを持ち出されても）しているんです」という言葉を用いた。結果として、新規プログラムでの性能向上面でのリスクは非常に小さく、26年たってみると改良は $1.02^{100}=7$ 倍になったのである。さらに現在20機以上の1300シリーズ衛星の受注残があるため、改良倍数は $1.02^{120}=11$ 倍ということになるのだ。もとよりこれらの数字は概算でしかないが、微小な改良の累積がいかに大きな改良をもたらし、今後ともたらし続けるかがわかる。



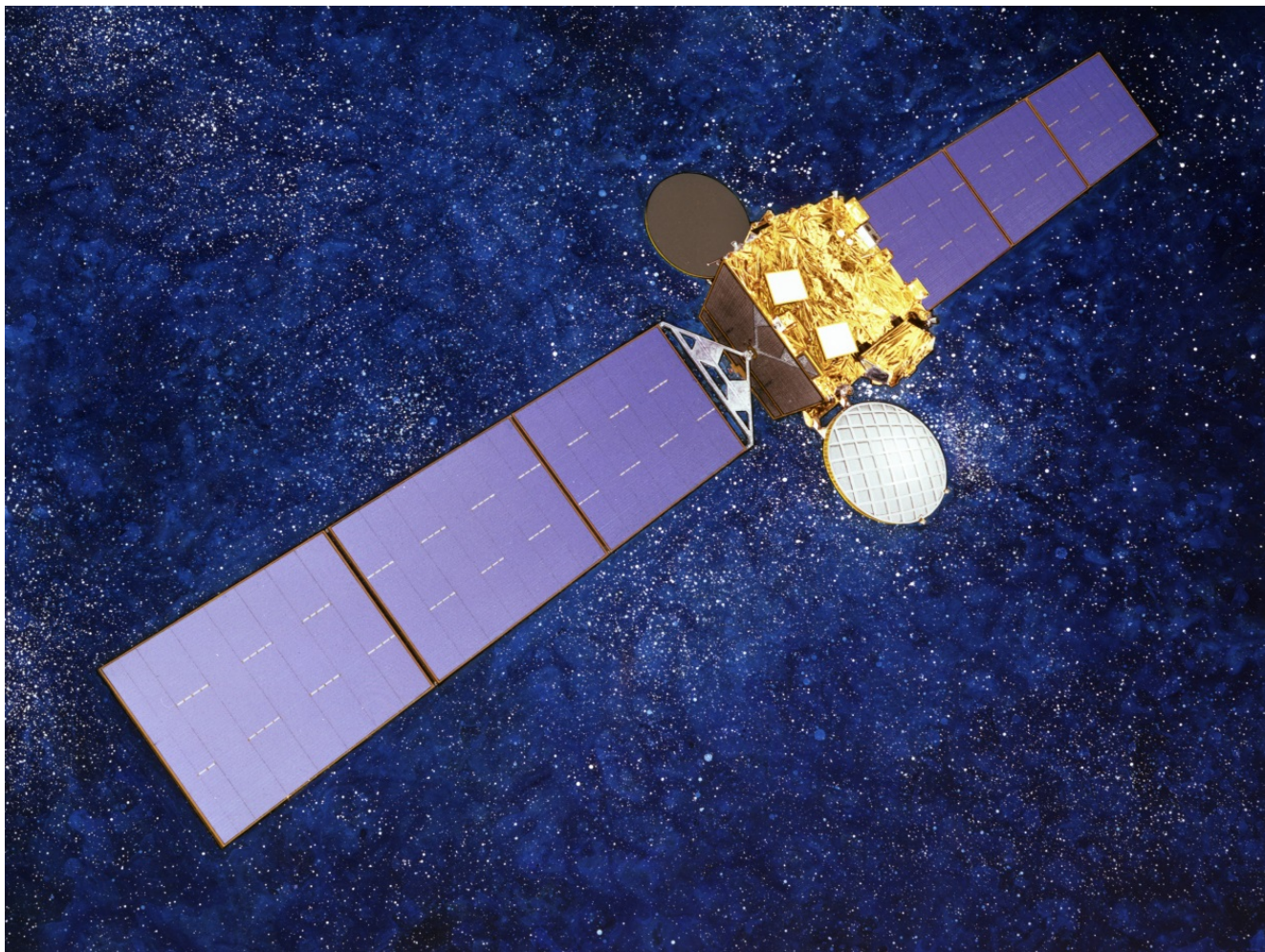
▲ 2015年8月、100機目の1300シリーズ衛星となるスカイマスター納入祝賀のパーティにて左より筆者(スーパーバード・プログラムマネジャー)、ラリー・ルビン、ゲイリー・セリック(スーパーバード・プログラムオフィス)、ジョン・セリ、マッティオ・ジェンナ、グレッグ・ボサート(スカイマスター・プログラムマネジャー)の6名が、左側のスーパーバード・ケーキと右側のスカイマスター・ケーキにナイフを入れるところ

1997年以来、電力およびアビオニクス機器は3世代を経ており、どの世代の機器も前世代より信頼度が高く、新設計の機器の採用もすべて成功している。SSLの現在のバックログのうちの3機、JCSAT-14,15,16号機も、この30年にわたる誇り高い財産を受け継いでくれるだろう。100号機スカイマスターは、最新技術による高スループットKaバンド衛星なのだが、1986年にSCCは非常に勇敢な決断をした。スーパーバードA・Bを、1970年代末期の日本の実験用通信衛星CS(さくら)での、フォード・エアロスペース社の技術開発成果を受けついで、Kaバンドペイロード搭載の世界初の純商用衛星としたのだ。当時日本の通信事業者たちは、まだKaバンドに目を向ける状況にはなかったのだが、その後の歴史が当時の決断の叡智を実証したといえるだろう。

個人的なこと

スーパーバード・プログラムのスタート時の話を思い出すままに記し、スーパーバードの残した遺産、すなわちJCSAT-14,15,16も含んで120機を数え、さらに増え続ける衛星のストーリーについても書いてきた。しかし私の話は、SCCの多くの友人たち、さらにMELCO, MIC, MCでお世話になった友人たちに感謝をささげることなしには終わらないだろう。私はこれらの友との友情および共同作業から多くを学ぶことができ、日米双方の文化に対応しようとする私の能力が、磨かれない日は1日もなかったのである。

これらの友人達との個人的な関係、そして勿論、京都の鴨川をどり見物、上野公園の花見、新幹線乗車、箱根の旅館での温泉体験等々に過ごした時間は、私のフォード・エアロスペース/SSL社でのキャリアにおける、輝かしい思い出の大きな部分を占めるものである。今でも、寿司、刺身、焼鳥、うどん、天婦羅、しゃぶしゃぶなどは私の大好きな食べ物であるし、熱い丼のラーメンは寒い日に恋しくなるのだ。ただひとつ、今後とも東京でマクドナルドには絶対行かないことはお約束できよう。



▲ スーパーバードA号機

我々の後続く人達が、私および日本の友人・同僚たちが得たのと同じように多くのものを、共同の仕事と友情から掴み取ってほしい、というのが、この文章を終えるにあたっての私の望みである。■