

プレナリセッション A

2003年4月16日 (10:45-12:30)

プレナリセッションのチェア：鈴木良昭殿, 通信総合研究所

コーディネータ：水野秀樹

パネリスト：

N.Helm -デュープティ・ダイレクター、スペース&アドバンスド・コミュニケーション研究所- ジョージ・ワシントン大学, NASA から来られたパネリスト

J. Rigley - 副社長 - 通信研究センター カナダ

C Allemand - ダイレクター、プログラムと産業政策 - CNES

古濱 洋治 - 宇宙開発事業団 理事

P. Bertolucci - 上級副社長、販売およびマーケティングと顧客のプログラム- **Arianspace** (ジャン・イブ・ルガール氏代理)

プレナリセッション議長、通信総合研究所の鈴木良昭

このプレナリセッションの議長をさせていただくのは非常に光栄です。

セッションのタイトルは、通信衛星の情報インフラに与える影響ということです。

本日は5名の著名な講演者の方がいらっしゃっています。各講演者の方から15分間ずつ発表を行っていただき、それぞれの発表の後に簡単な質疑をしたいと思います。そしてすべてのプレゼンテーション終了後に講演者間でのディスカッションを行いたいと思います。

もし時間があればフロアから御招きしたいと思います。

最初に一つだけお願いがあります：携帯電話の電源はオフにさせていただきたいと思います。

それではプレナリセッションを開始します。

最初のスピーカーはN.Helm教授です。教授はジョージ・ワシントン大学のアドバンスコミュニケーション研究所の副所長であり、大学に赴任される前は、コムサットおよびコムサット研究所に約20年おられました。研究所では技術サービス部門のマーケティング管理長など、技術と管理の重要なポジションにおられました。また、コムサットでは、運用システムおよび製品へのR&D統合の責任者を務めました。さらに、NASAの80S6におけるコムサットの実験にも尽力され、NASAのCTSプログラムの実験も任せられました。彼と私は、JUSAP ハワイで毎年保持される日本と米国の協同のプログラムの衛星通信ワーキンググループの共同議長として働いています。

また、衛星通信分野での活動のために、ご存知のとおり、彼は昨年飯田博士とともに AIAA コミュニケーション賞を受賞しました。

N.Helm -デューティ・ダイレクター、スペース&アドバンスド・コミュニケーション研究所- ジョージ・ワシントン大学, NASA から来られたパネリスト

どうもご丁寧な紹介ありがとうございます。プレナリの参加者の皆さん、私は今日、この美しい町横浜でお話できることを大変嬉しく思います。このコンベンションセンターも素晴らしい。わたしはペルトン先生ほど歴史や文明などに通じてはいないのですが、かなり広い意味で話しをするつもりです。ほとんどのどの講演者の方がこのプレナリ中ではより具体的に衛星技術について話すと思いますので。私の研究というのは、インターネットと衛星そしてワイヤレス・ワイヤレス通信の相乗効果、そして少し将来を見据えての相乗効果について話していきたいと思います。

さて、もし私がこのスライドの情報について多く語ろうとすれば、おそらく皆様方はこれを彼が実証すべきだと言うかもしれません。しかし私は、有名な未来学者ドラッカ - 先生の意見に全く同感なのです。知識が重要な資源になるのです。われわれが動くのではなくて知識が、われわれ思っている脳にある知識が、私たちのコンピューター(すべての方法で PDA)から地球上のコミュニケーションに衛星を通して非常に迅速に移動することができるでしょう。ただし特許と著作権という問題が出てくると思います。これは情報革命ということになります。インターネットはその大きな役割を果たしています。われわれはまだ始まったばかりの段階にいます。イーコマースはわれわれの経済を変革していきます。別のスライドでそれぞれ説明していきます。企業の大部分は消えていきます。これは以外にもアメリカでそして日本で起こるでしょう。1980年から2020年という40年間でその逆転劇が起こるのです。1980年75%の従業員は大企業で働いていました。25%が中小企業や独立企業ではたらいていました。1980年から2020年になりますとまったく逆転するのです。すると75%の労働者が中小企業・独立企業で働くことになり、持ちうるノウハウの簡明化、コンサルタント化が進みます。そして25%従業員が大企業で働くということになります。教育は基本的になります。2歳から82歳までの教育です。現在は強い理論がありまして私も信じていますが将来の富を教育で計ることができるようになります。そしてこのスライドは最後の項目がありますけれども、ドラッカ先生の研究では、高齢者がこれからの20年間に主流になってくるといいます。65歳で退職してはいけない、活動すべきだ、さらに引き続きコンサルタントであり知識であることが非常に重要であり、人々はこの知識を必要としているということです。インターネット・ドメインを見ていきたいと思います。これは調査の結果の数字です。新しいインターネット・

ドメイン名の数です。ご覧いただきますように、非常に急速に伸びており、またその伸び方は衰えていません。日本や米国においてはそれほど高くないかもしれませんが、ご存知のとおり、インターネット人口はなお急速に成長しており、今の1億8000万人がやがて2倍近くにふくれあがる勢いで推移しています。こちらはインターネットによる収入のグラフです。これはイーコマースだけでなく、インターネットから得られる全ての収入です。またご覧いただけるようにそれぞれの増資資本が二倍になっています。毎年二倍になっています。そしてこの経済暗転の時代にあっても、この傾向が続いていくでしょう。

テレコミュニケーションの不況・衛星通信の不況でインターネットのバブルは崩壊したといわれていますが、インターネットの収入が毎年2倍になっています。このインターネットの第一世代における成長で我々はテキストデータ、eメールを使いましたが、おそらくわれわれは現在第2世代に入っています。ウェブ・ネットワークの時代です。ビデオストリーミング・情報ブラウジング、しかしこれからは非常に多くの世代が待っています。第3世代はサービスベースになります。グリッド・コンピューティング、さまざまなアプリケーションとしまして、グリッド・コンピューティング、光ネットワーク、ナレッジ・システム、次世代のマネジメント・ソフトウェア、すべてがオープンな形になっていきます。入力システムがオープンソースになっていきます。マイクロソフトよりLinux型のオープンソースを持つようになるでしょう。Peer to peerのサービスが出てきます。仕事の話や通信を同僚と世界中どこにいてもやることができます。ハブ会社を通さなくてもいいわけですから。また高度なインターネットが継続していきます。18ヶ月で2倍になる成長が何十年も続いていくでしょう。人々は思わなくてもわたしはそうなると思っています。ナノテクノロジー・分子工学・分子エレクトロニクスがこれから何十年続いていきますので、このような18ヶ月で2倍になるという成長がつづいていきます。通信対交通、ペルトン先生の方から詳細が発表されましたが、私はこの調査を始めてからずっと信用していました。1974年に、わたしは勤め先であるコムサットラボに行くためにガソリンスタンドの列に並んでいました。45キロも離れた場所です。将来はそれほどの長距離通勤はないと思います。それほど長い距離で買って買い物をする必要もないでしょう。通信やEコマースを使います。家庭にしながらネットワーク、また知識が移動するのであり、我々自身は移動しません。これもEコマースの革命の一部になります。現在Eコマースは2%です。すべての商業の2%ぐらいです。そして、予測としまして10、20年で50%になる。すべての商業の半分は、電子的な形でおこなわれると思います。また、教育もそうです。家庭の教育も多くなっていきます。政府の役割ですが、私は政府が悪いとは言いませんが、政府はわれわれの社会をコントロールします。残念ながらテロの状況ということで、政府がよりその統制力を強めています。ワイヤレス・ネットワーク、ミニカメラによって、われわれの個人的な自由や行動に侵入してきます。これについては、あまり詳細が申しあげませんが、まず、最初は、PINという個人のID番号を使われるでしょう。全員が番号をつけられています。その番号は、パスポート番号であり、運転免許証であり、また誕生してか

らの番号、また死亡してからの番号が皆さんに付いてくるのです。カルテを起こすごとに、移動すごとに、クレジットカードを現金にすごとに番号が登録されます。つまり政府は皆さんの居場所を常に把握できるようになります。またこの PIN によって、健康モニタリングすることになりますから重要性もあるわけです。究極的には皮膚の下にインプラントされるかたちになりまして番号が放射されるわけです。大企業の役割、私は、大企業が悪いと言っていない、大手企業は非常に優れた仕事をしていますが、スパムという、つまり望まないメールが来るといった問題があります。まもなくこれはインターネット・トラフィックの半分はスパムのメールになってしまうかもしれません。また技術の役割将来の技術進歩について、また社会について考えていかなければなりません。ブロードバンドの価値ですが、ガードナーの調査によりますと、政府の開発、GDP を延ばします。これは、500 億ドル増加しています。ブロードバンドを社会にまたネットワークに導入したらこれぐらいかかるだろうといっています。この調査は、ブロードバンドは、少なくとも 10 メガビットであるということになっています。ですから先進国でブロードバンド化する国家は、その価値を 500 億ドル増加させるでしょう。

また、高高度プラットフォームは、将来コミュニケーションの一部になってきます。すばらしい研究が世界中に行われています。CRL もその一部です。四社が現在ハードウェアを持っています。気球、有人、無人のもの、また将来は無人化されていくとおもいますが。そして、一社が、現在商業化しようとしています。

衛星、地上、ワイヤレスの相乗効果が、衛星とワイヤレスの世界で起きています。現在では、アメリカのスペクトルの中でモバイル衛星からスペクトルをとってきました。そして私たちが建物に浸透することができるように、モバイル衛星ユーザが地上波を使って送信することができるようになりました。将来の標準プロトコル、このワイヤレスと衛星を相乗効果は全体的にいいものだと思います。将来の電話がでてきます。特に国際旅行に使う高価な電話がでてくると思います。この電話は、番号を押します。そして、最初は、ワイヤレス LAN を見つけます。そして、信号はワイヤレス LAN をかえして送信します。ワイヤレス LAN が見つからないと携帯電話の基地局を見つめます。そして、携帯の基地局を通して信号を送ります。それがだめな場合には高高度プラットフォームを見つめます。それもだめな場合は、衛星を使います。すべて、一つの電話機に組み込まれます。ですから、実際に、衛星が、高くなると思いますがすべての段階でおそらく通信が行うことが出来ます。どのテクノロジーを使うか、ということです。ファイバの過剰供給は、インターネットが六ヶ月、九ヶ月で2倍になるという予想がありました。国際企業がこの投資を償却することが出来ると、これのすべてのファイバをおそらく3%しか使われていない。3%から33%までです。消費者にとってはいいかもしれませんが、ビジネスに、企業にとってよくありません。アメリカのテレコム業界、過去三年間で2兆ドルの損失を出しています。また従業員も、このグラフでは15万人以上解雇されているということです。また、2003年、2004年に新たな成長を見ることが出来るはずで

再びデータを考えてみますと、政府に関してですが、少なくとも我々の政府の話しをしましょう、例があります。FBI などですべてのクレジット決済や医療の処理を把握しようとするためのプログラムがありました。全員ではなく、アメリカで選択されたセグメントの人々です。アメリカ上院はだめだ、資金提供をやめ、国の上院がほとんどのプログラムを制御するのは間違いだということがありました。残念ながら最近読んだのですが、ホワイトハウスが、すでにこのプログラムを十億ドルで FBI とダーバから CIA に渡しており、新しい資金提供は必要ないといったのだと。10 億ドルのプログラムがあるのです。クレジットカードでアメリカの我々の情報が CIA によって運用されることが起こるので、ここには、議会の認可の必要はありません。

スパムに関しまして、30%の予測が出ています。七月の予測ですが。望みもしないポルノ画像が画面に出てきます。これはわざわざ削除しなくてはならないし、また削除困難な場合もあります。このスパムが 7 月には 50% 増えるでしょう。インターネット・トラフィックの半分が望まないものになります。困ったものです。それもそうです、単に低速化するだけなのです。残念ながらそれが非常に大きいビジネスになります。ターゲットは家庭の家族です。削除するためのソフトウェアを買えばいいですけども残念ながら買うことのできない人々は受入れるしかありません。デジタル・ディヴァイドは日本におきまして、よく理解されています。仕事を一緒にした ITU の内海事務局長は現在、非常に良いデジタル・ディヴァイドのプログラム開発をリードしています。このチャートは、必ずしもわれわれの感情を害するために出したわけではありません。私のお金を全部貧しい人々に奉げるわけにはいきませんが、教育を続けていくことが私の仕事のひとつだと思っています。デジタル・ディヴァイドの格差を解消していくことは必要です。もし全世界の人口をとって、これを 100% とします、そうしますとご覧にいただけますように、57% はアジア人、21% がヨーロッパ人、そして、52% は女性、50% が、世界の半分が、現在は栄養不良です。70% は基本的に読むことが出来ません。50% は電話をかけたことはないという状況です。そして、1 人が大学教育を受けて、そしてこの 1 パーセントを追跡していきますと、将来の富がわかってきます。そして、6% がすべての全地球の富の 60% を所有しています。そして、結論の近くになって来ていますが、日本はアメリカより結果が出ています。その例です。アメリカの白人とアジア系の 70% の人が、インターネットのアクセスを持っています。アフリカ系アメリカ人は 3 割しかありませんが、スパニック系は、32% しかアクセスを持っていません。これを問題解決のためのプログラムがありますが、不運にもインターネットアクセスするのを助けるプログラムを全て除去してしまいます。富がより多くある人より多くインターネットを使っています。

結論です。ネットワークは拡大していきます。ペルトン先生も話したように、指数的に増えています。インターネットはまだ始まったばかりです。E コマースも拡大していきます。通信が交通に取って代わるでしょう。以上です、どうもありがとう。

J. Rigley – 副社長 – 通信研究センター カナダ

次のスピーカー、Jack Rigley 氏は 1998 年にカナダコミュニケーション研究センターの副社長に就任しました。それ以前は、8 年間モバイル・パーソナル通信の CRC 管理者を務めました。また CRC に参加するに先立って、Rigley 氏はカナダ輸送機関で研究エンジニアとしてコミュニケーション・システムを築きました。

軍事奨学制度でニューブラントの大学でエンジニア過程を終えた後に、彼はカナダ軍でオフィサーとして 4 年勤めました。レーダーおよび軍事衛星コミュニケーションのエリアで働きました。Rigley 氏はオンタリオと AIAA の専門エンジニアのメンバーです。

彼はマーリンコミュニケーションカナダセンターの理事会において尽力されています。

大変光栄に思います。飯田博士ならびにチームの皆様は、今回の会議を大変よく準備されました。次回モンテレーでの会議の成功を約束したのも同じです。私はカナダでの例を用いて、我々が政策と目標のために行ってきたプログラムについて、つまりはインパクトについてお話しします。そしてインフォメーションインフラの重要性についてです。

カナダは世界の第 2 の国でありながら、人口は 3000 万人しかおらず、南の国境地帯、アメリカとの国境付近は人口密度が高いものの、北へ行けば行くほど密度が低くなっています。そして歴史を振り返ってみると、大西洋から、太平洋、そして、北極海まで国を結ぶ技術を考えてきました。まず、19 世紀に鉄道、20 世紀に交通機関、それから航空と地上通信システムを使い、そしてついにブロードキャストとマイクロウェーブタワーを使用して衛星通信システムを使うことになりました。21 世紀になり、すべての国も国民も経済に基づいた知識を結ぶコミュニケーションインフラを向かっています。1999 年の成果のひとつが、カナダの学校 16000 校全てのインターネットへの接続です。そのときは、ほとんどの学校のインターネット接続が狭いバンドでした。カナダ政府の 21 世紀の目標は、経済的また社会的ゴールを目指し、手を携えて突き進むことです。この目標は、カナダ国だけではありません。社会的な利益と経済的な利益のリンク、または革新と包含のコンネクション、たとえばデジタル・ディヴァイドを見ている外国の目標になっています。カナダが極端の例だと思われませんが、統計情報をみたら、決して例外ではないということがわかります。人口の 75% は、ブロードバンドのアクセスを持っています。100% は、電話が出来ます。ほとんどの人がケーブルまたは、低速インターネットに接続されています。コミュニティの 25% は、まだブロードバンドの接続をもっていません。その辺が、まだ課題になっています。したがって、われわれは、自分に目標を立てて、策戦と全ての人口が接続できるようにプログラムをインプリしたいと思います。

私たちの目標は、2005 年までに世界一の繋がる国になることです。カナダ中繋がるといっても、各イグルーまたはウイグワムといった家庭がブロードバンドに接続するとい

うわけではなく、各カナダのコミュニティがどこに住んでいるにもかかわらず、ブロードバンドコミュニケーションに接続できることです。われわれの政府の政策は、カナダの国民に対して、確実にアクセス可能、手頃なテレコミュニケーションサービスを提供することです。電話や低速のインターネットの場合は、成功しました。次のチャレンジは、ブロードバンド接続です。他に、スペクトラムを確保するプログラムです。1992年には、WYRCで他の国がマルチメディア・サテライト・コミュニケーションの専用 Ka バンドを確保していたときに、カナダでは 10 年前に衛星通信の重要性がわかり、Ka バンドを衛星のため確保しました。WTO にできたマーケットの環境規則または要求とともに、カナダや有力の隣国と、オープン・スカイ・ポリシーに向かっていきます。カナダは、テレコミュニケーションにオープン・スカイ・ポリシーがないと思いますが、55 以上のライセンスを、4 つの衛星に持ち、テレコミュニケーションのサービスを提供できます。5 つの携帯衛星システムがあるため、カナダ人は携帯衛星コミュニケーションにアクセスできます。このプログラムがインプリされたのは、フリートレードだからというわけではなく、競争的なテレコミュニケーションマーケットの利益のためです。マーケットは、カナダではよりはやく 2 つの方法で情報インフラを導入します。一つは、カナダ人が ACS Astra、ACS America Com Satellite または Telesat にアクセスできます。それによって Telesat のような会社はカナダとアメリカ、たまに南アメリカをカバーする衛星を飛ばせます。

カナダでは、政府がインフラのオペレータまたはプロヴァイダーではありません。テレコミュニケーションの開発をサポートするプログラムを運用するのは、インフラの開発できる他の機関です。この中の一つとしては、カナダのスペース機関、CSA です。CSA のプログラムは、いくつかの目的を目指していますがそのひとつはテレコミュニケーションのインフラを目標にするプログラムです。プログラムに関連している衛星については、技術的なプレゼンテーションではなく、簡単なデモンストレーションをしたいと思います。このデモンストレーションでは、接続したい項目を目指して、国の目標と政策が、またプログラムが繋がる方法を示したいと思います。

カナダ・スペースプランの目標からきたプログラムは、アシストの会社を含めて、世界中で競争力があります。それから、衛星通信という目的を目指しているカナダの政府の戦略と繋がっています。最初のプログラムの一つですけれども、ペイロードフライトデモンストレーションプログラムというプログラムです。このプログラムの目的は、カナダのインスペース技術を開発またはデモンストレーション、そして、カナダのテレコミュニケーションをインフラに追加することです。このプログラムを実現するためには、Com Devon EMS の技術が選択されました。政府の立場から見ると、1972年に世界始めて国内にジオステーション衛星を打ち上げて、現在最も経験豊富な衛星オペレータである Telesat は、第一希望のコントラクトです。二番目は、リーテクノロジーとして知られているデバイス技術のもとに出来たビームリンクを提供するカナダの会社である ComDev です。このプログラムは、ComDev には、AnikF2 の効率または収容能力を改善する高級なスイッチでフ

ライトの財産をもらえるチャンスです。これは、すべての45ビームKaバンドビームで使っています。EMSの技術は、最近DVB-RCSのノウハウで知られています。EMSは、AnikF2のおかげでオンボードプロセッサが開発できました。ヴァンクーヴァーとトロントの二つのビームを結びつくペイロードは、試験ペイロードであり、DVB-RCSにもとづいています。つまり、DVB-RCS端末は、試験ペイロードを使用しているゲートウェイまたはメッシュテックに繋がっているスターネットワークに繋げることが出来、あるいはヴァンクーヴァービームやトロントビームのどんな端末でもつなげることが可能です。今年の11月に打ち上げる予定のAnikF2は、最も複雑で最も大きな商業衛星になります。ボーイング702に載って打ち上げられますが、ボーイングに付いている姿は壮大で圧巻です。これで、三つのバンドがカバーされます:Cバンド、KaバンドとKuバンド。Kaバンドは、衛星の重量とパワーの半分ぐらい消費します。半分だけでも結構重要です。AnikF2に生成された45ビーム、EMSで提供されたアンテナでKaバンドの受信や送信が出来ます。Kaで可能な周波数は500MHzです。この赤いドットは、ゲートウェイです。各ゲートウェイに対しては500MHzを6回再使用できます。各ゲートウェイは、基本的にツインの5と8のビームにあっています。各ゲートウェイには、500MHzを分けることも出来ます。IntesatとLiberty Mediaという会社はUSとUSマーケットの電波の責任をもって、Telesatとパートナーシップができたといういいニュースをもらいました。そして、カナダのサービスは、TelesatにまたはTelesatと契約しているサービスプロヴァイダーに提供されます。

以上、簡単なF2システムと関連の技術を記述させていただきました。

まとめとしては、プライベートとパブリックパートナーシップであり、政府のカナダスペース機関とさっき言った会社でできたプログラムです。CRCは技術的、管理的なノウハウを提供します。われわれは、リソースなし、プライムコントラクターなしで、自分でメッシュテクノロジーの提供方法を見つけなければなりませんので、誇りとしています。これによって世界中のもっとも先進的なテレコミュニケーションの一つを設立できます。

商業衛星に先進的な技術を取り入れる利点は、スケジュールがあなたを動かすことです。技術はまだ出来ていないから打ち上げを遅らせるというわけにはいかないのです。また、それは技術に高度な視界をつけます。一回打ち上げられたら、15年間商業環境でオペレートしなければなりません。これは、技術的な面ですが。社会的な立場から見ると、Telesatはカナダのインフォメーションインフラのプログラムに使えます。どんなプログラムだというと、テレヘルス(遠隔保険)とテレエジュケーション(遠隔教育)です。これのため、衛星の最初の10年間に収容能力の10%使われます。

統計情報を見ると、カナダ、またはフランス、日本もそう、地上のテレコミュニケーション、ブロードバンドコミュニケーションでアクセス出来ない人がいます。数字は同じぐらいだと思います、人口の15%から25%までです。その地帯、特に学校や病院またはコミュ

ニティセンターにテレコミュニケーションサービスは、とても重要で、このコミュニティ、住民または地方の経済、教育・健康保護が確保されている地域よりもっと意味があります。従って、カナダの国民のための技術のオプ - ンドアは、やがてグローバルヴィレッジと社会的かつ経済的な利益になります。

C Allemand – ダイレクター、プログラムと産業政策 - CNES

次のスピーカーはクリストファーアルマンド氏です。

アルマンド氏は、1989年6月に電気工学の修士号を取得し、1996年10月に国際戦略の修士号、2001年にはMBAを取得されました。1990年からは、フランス防衛庁のPAでプロジェクト・エンジニアとしてミサイルと衛星のナビゲーション、コントロールの指導にあたりました。1997年には、フランス宇宙機関CNESに参加し、衛星とナビゲーション・システムのプログラマナーとして貢献されました。また、その期間に、ヨーロッパの人工衛星ナビゲーションシステム-ガリレオ-に対する欧州委員会の責任を積極的に支援しました。さらに、その分野でロシアや日本の宇宙機関との議論を導き、AIAAによって確立している国際的なワーキンググループにおいて代表として、衛星ナビゲーション分野での協力に力を注がれました。2002年から、彼は衛星通信産業のアナリストとしてCNESで仕事を再開しました。彼はその分野での国際協力の開発に携わりました。ではアルマンド氏、どうぞ。

皆さん、おはようございます。日本語はこの程度で、もう少し勉強しなければなりません。まず、会議の主催者にお礼を申し上げたいと思います。今日と明日からの4日間、この重要なディスカッションにおいて、CNESがお役に出来るということを期待しております。このプレゼンテーション「情報インフラにたいする衛星のインパクト」の準備を始めましたとき、ここ一年の電気通信のスローダウンあるいはメルトダウンについて、その衛星産業の成長率への影響について調べました。どうやったら長期的なインパクト、過去具体的に2年間の動きのインパクトを評価できるのか、衛星のオペレータの売り上げを見ますとこれが頭打ちになっているようです。長期的なトレンドなのかどうかということを考えなければなりませんし、すでにここでも今朝から話していますが、回答が、このなかに示されていると思います。

私は大好きなこの日本に参ることが出来、嬉しく思っております。衛星の未来は、我々の衛星がグローバルインフラの中でどのようにその位置を確立していくのかということが重要だと思えます。結局衛星プレーヤーとイいうものは衛星をグローバルなインフラの中に適切に位置付けることは出来ないかもしれません。衛星の長期役割を迅速に知るためには、日本が適した場所であり研究所であると思うのです。東京だけを見て見ますと、クアルコ

ムはコミュニケーションおよびナビゲーション・システムに使うCDMA技術をライセンス許可しています。NTTドコモはIモードビジネスモデルやサービスシステムをライセンスしています。また、ここにヨーロッパ、アメリカにとって良い教えがあると思います。したがってCNES、つまりフランスの宇宙局が、情報インフラにおける衛星の位置付けをどう考えているか迅速に示したいと思います。まず、現在我々がフランスにおいて国内的にも、欧州の宇宙コミュニティのメンバーとして何をしているのか。それから最後に疑問点にしたいと思いますが、衛星業界がもっとこの位置付けを明確にするためには、何が重要かということです。少しアンバランスな気分なのは、今朝一年を振り返って雰囲気少し悲観的だと思ったからです。実際頂いた質問は、われわれは衛星コミュニティのメンバーとして、長期的にはきねんを抱くべきかどうかということです。毎週ニュースで衛星オペレータや企業の幹部の懸念に注目すべきなのか、中長期的にはその衛星のポテンシャルについて楽観的にみるべきなのでしょう。われわれは、宇宙局としてリサーチを行います。四半期の業績にこだわらなくていいということもあります。われわれの役割は、もう少し先を見通すということです。即ち中長期に渡る研究開発をしなければなりません。短期というのは、マーケットトレンドが非常に変動します。6週間おきに研究開発を変更してしまったら、また効果を失ってしまう。そして二年後、五年後適切なソリューションを産み出すことはできないでしょう。もちろん、衛星のユーザやオペレータ、メーカーがいったい何を求めているのか、注意深く耳を傾けなければなりません。

今朝の発表を伺って、この5年間を振り返りますと衛星のポテンシャルと同時にリミットがあり、特にその競争力を考えると地上系のソリューションとしてはそれほどの大きな変化がなかったと思います。今日、衛星は、トランスポートアクセスのポテンシャルを持っています。高成長の地域においては商業的なポテンシャル、また発展したヨーロッパのような地域においては、おそらく制度的にデジタルディバイドに取り込もうという動きがあります。つまり公的な資金を投入して、国、地域のインフラを整備していき、そしてデジタルディバイドの問題を解消しようという動きもあります。あるいは、コミュニケーションシステムのバックアップを整備しようという動きです。これは、たとえば、自然災害に対処するためにです。そういった意味で衛星の役割を果たすことはできますし、技術は進歩します。そして技術面で、非常にうまくいったとしてブロードバンドアクセスが30%、50%のソリューションプロバイディングは成り得ず、しかし一度、公的部門、地上のプレーヤーが衛星を適切に位置づければニッチ市場ながらも必要不可欠になるのです。

私たちはヒューストンモビリティの新たなサービスに大きな可能性を期待しています。米国に

DARSの成功もありますが、さらに注目したいのは、3Gサービスが衛星のさらなる放送能力へ提供されたときに、地上系のテレコムが3Gサービス戦略を継続するための大きなチャンスとなることです。大きな可能性を持つのは、ロケーション機能とグローバルのコミュニケーションサービスを融合したカテゴリサービスです。過去2年間のテレコム活動

の減速、特に商業面での成長の減速を危惧しますが、ほとんどの障害はこの 2 年間に発生しています。そのほとんどは、衛星以外の原因で、我々の技術に急に限界が現れたわけではありません。現在変革はありません。しかし、成長率の低い国には衛星のポテンシャルがあります。アジアのような地域では期待したほどの劇的な成長は見られません。しかし、ポテンシャルはたとえば地上系のネットワークへの投資が削減され、開発の障害となっていることです。たとえばグローバルクロッシングの資産。これが、破産していたということで、香港、シンガポールのオペレータによって買収されました。220 億ドルの価値があるものを 5 億ドルで買収をするということでした。そこで衛星ビジネスの可能性が大きいのと思います。220 億ドルの資産価値があるわけですから。たとえば、初期段階の加入率を増加させるというようなことも出来ると思います。地上系のネットワークに大金を投資をしたという間違いではありませんが、さまざまな影響が出ているということです。それから二つ目ですが、短期的に、リーディングオペレータは、財務的な観点からの再編を目指していることです。ということは、開発と新しいソリューションの展開、新しいサービスの展開、ブロードバンドアクセスという意味での自由度が下がると言うことです。この一般的な財政状況のためにそういった性格が生まれる。従って、これがプロセスの原則につながるということです。ソリューションの成熟化のプロセスを減速するということです。たとえば、昨年、エコスターがヒューズエレクトロニクスと合併するという動きがありました。ブロードバンドに対する米国の投資が冷え込むというインパクトがみられました。そしてさらに、もちろん経済全般に影響されるということです。衛星というものは、通信のニーズによっては地上系に優先される場合があると思います。たとえばアジアのニーズもあります。ですから成長が鈍化するということは、衛星の活動にとって、大きな問題であるということです。

最近の勢いある動きに楽観的な見方もあります。米国では、ACS アメリカ、America@home の投資、それからエコスターと CEO がポテンシャルがないといわれてから、ブロードバンドに多額の投資を決定しました。それから、シリウス、XM ラジオの成功。衛星にとってさらに重要なのは、アジアで起きていることです。というのも、アジアにおいて、衛星は、非常に魅力があるからです。ヨーロッパで展開されたソリューションではなく、最適化したソリューションを提供するというわけです。必ずしも、十年前アメリカで採用したソリューションをアジアに適用するというものではありません。むしろ、新しいシステムとして、地域のニーズに合わせて最適化するということです。IP スター、NSS - 6 は小規模の事業体の資金によって実現をしようとしています。リスクを取ろうということです。それから高度のサービスとしては、日本の動きもあります。特に、準天頂のプロジェクトは、いろいろな可能性はらんでいると思います。もちろん、民間の役割は、大きいと思いますが、公的な役割も必要です。政策レベルで、たとえば、デジタルディヴィアイドに対抗する、日本でも、アメリカでも、ヨーロッパでも、もちろん言われていますが、グローバルに、アフリカのインターネットアクセスを改善するという動きも見られ

ます。そういう目標を達成する上で、公的な資金が必要です。また、ヨーロッパの規制、これも重要です。

研究開発のレベルにおいて、衛星のメーカーまたは衛星のオペレータだけで地上系のソリューションに対抗できるとは思われていません。投資を行ってペイロードそれから端末レベルの改善をしなければなりません。そこで我々の活動をざっとお話しします。最近欧州の衛星メーカーは世界市場で大きいシェアを獲得しています。これは、地域によるんですが、25%から50%までです。フランスが特に関心が大きく、従ってCNESとしてもその方向に進もうということです。

われわれの現在のプライオリティがなにか、衛星のバスの打ち上げ。ベルトンさんが先ほどのスライドで示されましたように、われわれは、中長期的なトレンドとしては、新しい高度なサービス、先進的なペイロードが必要だということで革新しています。今明確にそれがみえるということではありませんが、特に移動アプリケーションにおいて大型の衛星バスが必要であるということで、ヨーロッパの業界で勤めております。またもちろん、新しいこれからのペイロードやミッションの技術を代えなければなりません。短期的には、端末を開発するし、製造においての規模の経済、規模効果を生かすレベルにもっていくことは必要です。トランスパonderをリースして、インターネットアクセスすることも考えられます。われわれは、宇宙機関として、新しい技術革新が衛星技術に必要であるということは認識しています。これは、競争力を維持し、あるいは許可していく上で、地上系のソリューションに対抗する上で、必要です。また、アルファサット衛星を2006年か2008年に打ち上げる予定です。こういった形で、新しいサービスを実証できるのではないかと思います。そして、もちろんシステムアーキテクチャ、端末の開発も重要であります。最近、5年間の技術開発を完了しました。これが新しい技術でペイロードとバスレベルがあります。ほとんどの技術が地上で検証されています。85%から90%まで検証されていますが、残念ながら昨年末に衛星を失いました。ほとんどの技術開発は有用で、商業衛星に活用できるということです。

最後に、おそらく衛星が適切な役割を今後果たす上で、やらなければならないことはいろいろあると思います。

一点に絞りたいと思います。一つのアプリケーションというより、構造的な問題があります。まず心配なのは、世界的なムードのために、そして非常に厳しい財政状況、参入の制約が欧州においても、日本においてもあるためにテレコムの研究開発が減速していますが、問題はこの制約、そして予算削減にどう対処するのか。3年後、5年後に必要な衛星技術が実現するというのをどうやって保証すればいいのかということです。私は、この分野でまだ新参者で、長期的な視点を前の演者ほど持っておりません。しかし国際協力を拡大する、一つの解決に繋がるではないかと思います。業界は20年前の構造と同じであるか、あるいは、研究開発の予算はどうかということを考えなければなりません。どうも20年前と変わらないではないか。欧州は欧州、日本は日本、アメリカは、アメリカで独自にや

っているように思います。世界のいたるところで費用の負担を繰り返すのです。一番重要な目標は、技術のための技術の展開ではなくて、タイムリーに活用できることを明確にすることです。世界の通信アーキテクトがネットワークで衛星技術を組み込むことが出来るということです。これが重要です。予算が減少している中で懐疑的な見方もありますが、日本や欧州の人たちと話しをしていますと、協力の余地はあると思います。技術に必要な費用を共有し、共同負担する協力。日本、アジア、ヨーロッパで衛星ビジネスを成功させるために。これは皆さんと考えたい疑問です。

以上です。ありがとうございました。

古濱 洋治 - 宇宙開発事業団 理事

次の講演者は古濱洋治博士です。博士は、1971年に京都大学大学院工学研究課博士課程を修了し、同年4月、ラジオゾンデ学の研究員として郵政省電波研究所に入られました。博士は、旧郵政省の通信総合研究所で所長をされ、1999年からは宇宙開発事業団の衛星総合システム本部長をされています。マイクロ波リモートセンシング、地球宇宙無線波伝播、ミリ波の利用、光宇宙通信などが博士の主な研究分野です。そして、1999年から2002年までIURSの議長を務められました。

ご丁寧なご紹介有り難うございます。皆さんおはようございます。ここで皆様にプレナリセッションの講演が出来ることを光栄に思います。この機会をお借りしてi-スペース・プログラムをご紹介したいと思います。また、谷口博士から一部ご紹介がありましたが、i-スペースの主なプロジェクトの1つであるWINDSについてもご紹介いたします。

i-スペースは将来の通信、放送、ナビゲーションをリードする革新的なプログラムです。そしてそれは、技術試験衛星ETS-1、ワイドバンド・インターネット技術試験衛星WINDS、準天頂衛星システムQZSSの3種類の実験衛星により構成される包括的なコンセプトです。ETS-1はモバイル通信用、WINDSは固定通信用、そして、QZSSはモバイル通信とナビゲーション用です。i-スペースの主な目的は、衛星通信技術を開発すること、さらに、最新のインターネット・モバイル通信やナビゲーションを基礎とするIT技術や衛星技術を地球技術と統合することです。我々は、i-スペースによって、デジタル・ディヴァイドの橋渡しや遠隔医療のような将来の通信アプリケーションに関する新しい展望が開かれることに期待しています。今日は、i-スペースにより何がもたらされるのか、主にWINDSに焦点を当ててお話しします。

この写真は2005年度に打ち上げが予定されているWINDSの概観です。WINDSは、国際的な固定ワイヤレスインターネットを構築するために開発されています。WINDSは、インターネットサービスをベースに、衛星の実用性をデモンストレーションす

るため、NASDAとCRLによって共同開発されています。WINDSの主要な特徴は、第1に、受信スポットビームと送信スポットビーム間で十分な接続が実現可能なATM交換機を搭載したKa帯の衛星ということです。第2に、TDMAの衛星交換による高速伝送容量で、ギガビットに達します。第3に、直径45cmという比較的小さなアンテナでの高速アクセスで155Mbpsに達します。第4は衛星で、アクティブ・フェーズドアレイ・アンテナを持っています。これは、高速なスキャン能力とMATポイント・アンプを持ち、これにより衛星の全てのアンプ出力を集合し、その出力を好みの送信スポットビームに供給することが可能となります。WINDSは、i-スペースの中で主要なプロジェクトとして位置づけられています。

このスライドは、WINDSの概略ブロック図です。残念ですが詳細は割愛させていただきます。

ビームの網羅性は2つのカテゴリに分類されます。1つ目は、固定マルチビーム・アンテナであり、大きな円の中にある日本と円で示されたアジア・太平洋地域の主要都市での高速なデータ通信を実現します。マルチビーム・アンテナは、155Mbpsの高速データ通信に対応するため、高いEILPとOT性能を持っています。2つ目はアクティブ・フェーズドアレイ・アンテナ；APAAです。APAAは電子スキャンビームを備えており、地球上を $\pm 8^\circ$ の範囲で方向制御が可能です。APAAは、送信用と受信に2つのスポットビームを持っています。ビームの方向は搭載CPUにより2msで制御可能であり、メインビームは10 μ sで制御可能です。APAAとTDMAを組み合わせることで、通信量の分布や変化に対して柔軟性の高い衛星能力割り付けが可能です。さらにAPAAは機械制御アンテナに対して利点があります。それは、衛星の姿勢制御に悪影響を与えないということです。

WINDS衛星の主な目的は、ミラーサイトへの高速配信や山間部からの高速インターネットアクセスといった地上通信に対する衛星インターネットサービスの実現性を示すことです。WINDS衛星は、アジア太平洋地域の全域に渡って、5GbpsのIP接続の提供と45USATに渡るメッシュネットワーク構成を提供する能力を持っています。また同時にNASDAは、i-スペースの新しい応用分野を探するための実験を進めています。我々はこれまでに20件に及ぶ実験を行ってきました。その1つをご紹介します。それは、アジア災害対策センタのCRLとの密接な協力によるものです。

実験の目標は、災害情報データベースの構築です。これは衛星の広域性を効果的に使い、自然の災害による被害を迅速かつ正確に把握するものです。この被災地の広域写真は、航空機搭載カメラによって海岸沿に撮影されたものです。収集されたデータと画像は通信衛星を経由してデータ処理センターへ送信され、データベースにアーカイブされます。そしてそれらは適切なソフトウェア処理により、被災地の連続した地図の作成に使用されます。この画像がウェブサーバに格納されます。そして関連する政府機関はリアルタイムにインターネットでアクセスすることが可能です。

次の映画は災害管理のパイロット版です。

この情報は衛星により地上のデータ局に送られます。写真は定期的に撮影、サーバに格納され、フライトの後に処理されます。我々は必要な画像をデータベースから取り出すことが可能です。これが位置のリストで、このように選ぶことができます。

ここで、被災地へ迅速に接続することが可能な衛星の優位性についてご紹介したいと思います。Iスペースプログラムのキーポイントを手短かに説明します。i-スペース・プログラムの主な目的は衛星によってアジア太平洋地域社会の安全性を造ることです。我々はWINDS、ETS- および QZSS の三つの実験衛星を持っています。我々の宇宙プログラムを通じて開発された技術が、情報、通信およびポジショニングの分野でインフラを生み出したと信じています。私は近い将来、NASDA が宇宙技術開発を通じて、安全性の高い社会を確立することを確信しています。ご静聴ありがとうございました。

P. Bertolucci – 上級副社長、販売およびマーケティングと顧客のプログラム- Arianspace (ジャン・イブ・ルガール氏代理)

次はフィリップ・バートルッチさんです。彼は1992年、マーケティング・セールス部の東南アジア・中東ビジネス開発部長としてAS社に入社されました。1998年にバイスプレジデントセールスに就任し、1999年10月にはシニアバイスプレジデントに就任されました。バートルッチさんは1982年から航空産業の契約マネージャとして、キャリアをスタートしました。1985年、カスタムサービス部門のビジネス開発部長に昇進されました。

ではバートルッチさん、どうぞ。

ご紹介どうもありがとうございます。皆さんおはようございます。本日はお話しできることを大変光栄に思います。私のCEO、Jean Le Gall が急用のためパリを離れることができずに欠席することになり、お詫び申し上げます。残念なのは、二週間前の桜満開の日本にいたら、H2Aのせ打ち上げ成功に立ち会うことができたのでしょうか。連続5回目の成功でした。おめでとうございます。

さてこの機会を生かし、世界の打ち上げシステムについてお話ししたいと思います。ご覧のとおり、いろいろな打ち上げシステムがあります。日本はH2A、中国はロングマーチ、インドにはGSLDがあります。GSLDは最初の打ち上げ成功後、すぐに二回目の打ち上げを予定しています。ロシアにはソユーズとプロトンがあり、近々アンガラも予定されています。ヨーロッパは南米に打ち上げ基地を持っています。ヨーロッパにはアリアンがあり、アメリカには二つの静止衛星、デルタとアトラスがあります。太平洋には国際協力でCラウンチという打ち上げシステムがあります。Cラウンチが紹介されてからつま

り、確かに世界中には目下たくさんの打ち上げシステムがあります。

GTO静止衛星に関する市場予測を見てみますと、現在は低迷しております。10年以内には回復が期待できるでしょう。しかし、現在、市場は低迷しているのです。事実、今までにたくさんのシステムが発表されてきました。Cラウンチが発表されて以来、1996年にINFilesが発表されました。H2A、プロトンA、アトラス5そしてデルタ4です。低迷している市場に対して、その市場に投入されてきた新システムの数は、明らかにバランスが悪いのです。

政府と商用の打ち上げを見てみると、各打ち上げシステムはそれぞれ混合の構成になっています。H2Aは政府、Cラウンチは商用専用です。これらの間には、このほか、政府と商用の組み合わせがあります。

マーケットシェアをみると、小さな市場の中でたくさんのプレーヤが闘っていることがわかります。従って彼らはツールプロバイダーとして制定されるチャンスは低いのです。

商用の市場予測をご覧ください。現在の市場のレベルは衛星の寿命と通信の財政難などの理由により低迷しています。この状態では、市場において品質と価格競争が激しくなります。発注の遅れが衛星の納品と打ち上げスケジュールを圧迫するでしょう。そして商用市場は変動しやすく、プロバイダーへの圧力は激増します。

打ち上げサービスのITをみると、コストの高い技術開発が求められていることがわかります。技術は難問です。打ち上げ側は常に最適なソリューションを探しているからです。投資の見返りに長い時間を要します。逆に言えば、最初の決断が重要なのです。顧客が求めているのは打ち上げではなくサービスなのですが、打ち上げからサービスに至るまで非常に時間がかかるのです。

そして将来はさらに時間を要するでしょう。このビジネスはリスクが高く、市場が変動しやすいのです。

我々は、商用ユーザが政府の打ち上げの方を好むことに気がつきました。なぜかという、どのような困難な事態が起きようとも、システムが存在しつづけるという保証があるからです。打ち上げのプロバイダーには国の保安責任があります。宇宙への独立したアクセスはそもそも打ち上げシステムの開発のためだということを忘れてはいけません。

政府ユーザの要求をご覧ください。まず、国立の打ち上げ機関の責任は、国の保安を提供することです。商用ユーザと政府ユーザは、同じ仕様で信頼性、有効性、適応性そして低コストを要求するなど、互いに歩み寄りが必要です。最近では政府ユーザが、商用のような品質とコストの要求をする面で独断的になってきました。これは国立の打ち上げ機関の役割を定義づけることになります。現在は商用の市場は開発が含まれていたら打ち上げをサポートすることができないですが、商用の打ち上げも必要です。政府と商用マーケットのために、国立の打ち上げ機関と打ち上げサービスの役割を再定義することが必要です。

我々の見解では、この定義のためには国際的な協力が鍵となります。そこで、ヨーロッパの打ち上げ戦略をざっと見てみましょう。ヨーロッパの戦略は、打ち上げの開発とサポ

ートです。アリアン5は重い衛星です。ヴェガは軽く、2005年には中間的な重さのソリューションを予定しています。この戦略は、すべての市場分野に対応するためにリソースを最適化することが目的です。アリアンスペースは現在、すべての打ち上げプログラムを運用しており、これからも続くでしょう。

アリアンスペースについてお話しします。これは最初の商用打ち上げサービスの会社です。我々には23年の打ち上げ実績があります。これまでに250以上の打ち上げ契約を得て、151の打ち上げを行いました。オーダーブックには1.3トンから6.7トンまでの40の衛星があります。つまり現在最も軽い通信衛星から最も重い衛星までということになります。この産業で最大のオーダーブックです。これをヨーロッパ中で担っています。イタリア、ドイツ、ベルギー、フランス、スペインなどヨーロッパの14もの国がアリアンプログラムを組織しています。

アリアンスペースが業務しているヨーロッパの状況を見てみましょう。アリアンスペースは顧客にフレンドリーな打ち上げサービスと透明性を創造しました。これは、顧客、製造者、あるいは保険会社の間で信頼を築くために非常に重要なことです。アリアンスペースは、商用の衛星通信に加えて民間の打ち上げ市場の開拓を可能にしました。この23年の間に、非常に劇的な衛星通信の開発が見られました。このヨーロッパの業績はヨーロッパの政府によるもので、今後30年に渡り宇宙開発の継続を約束しています。ヨーロッパ政府の市場は安定していますが、これからの数年は比較的小規模であることが分かります。

将来的な戦略は、市場が期待するほど大きくはありませんが、調和かつバランスした市場で政府による打ち上げサービスの提供を継続することです。そして、商用市場でのリーディング・ポジションを狙い続けることです。我々は、複数の打ち上げバージョンを打ち上げ能力の高いファミリに集結させます。最終的には、アリアン5の1つのバージョンのみを使いしたいと考えています。我々は、最適な打ち上げ方法によって、お客様に手ごろな打ち上げソリューションを提供し続けていくつもりです。

結論として、我々は80年代初頭に行ったのと同じ様な打ち上げサービスを作らなければならないと思います。全てのお客様の満足は、政府か企業に関わらず全体的な品質が鍵となります。政府は、要求品質を作るという共通の役割を担っています。世界中の公的と私的なセクターは、それぞれに動いており、過剰供給や余分なコストを生んでいます。だからこそ、国際協力こそこの再定義の鍵となるのだと思います。