

双方向インタラクティブ衛星通信サービス (Two-Way Interactive Satellite Communications Services)

Dr. Richard T. Gedney



リチャード T ゲドニ博士。Dr.Gedney は、衛星通信分野で 25 年以上活躍されました。彼は、高度通信技術衛星 ACTS (Advanced Communications Technology Satellite) の NASA プロジェクト・マネジャーとして、スポットビームシステムとアダプテブリンク開発の草分け的役割を果たしました。現在、彼は、クリーブランドにある ECC (Efficient Channel Coding) 社の広帯域衛星通信システムの開発支援を行っております。彼はまた、ACTS での経験を生かして日本の WINDS Project の開発にも貢献しています。

この分野では既によく知られているように、衛星通信の最も成功している例は、ケーブル放送へのテレビ配信や、直接衛星から家庭の小型テレビ受信器への放送、自動車搭載のラジオ放送等であります。このような衛星放送サービスは受信者当りの伝送費用が非常に低く、効率的で安価であります。又衛星テレビと衛星放送の場合、ユーザー機器が非常に入手し易い状況にあることです。一方双方向インタラクティブ衛星サービスは、DSL やケーブル・モデムといった地上システムと比較すると高出力電力が必要であることと高価なユーザーターミナルのため、とてもビジネス的に成功しているとは言い難い状況であります。

インタラクティブ VSAT システムは、小売店向けなど双方向サービスの成功者であります。よりニッチな市場でもあります。問題は今後、双方向インタラクティブな衛星通信サービスが住宅地区や小規模ビジネスへのサービスとして増加できるか？それともニッチなビジネスのままで推移するかということでありましょう。

現在まで、ヒューズ・ネットワーク・システムによる DirecWay、Gilat による StarBand とヨーロッパの SatLynx のようなシステムは、今後わずかな視聴者の増加が期待されるに留まるでしょう。Northern Sky Research 社は、全世界の総消費者と小規模なブロードバンド衛星サービスの市場が 2004 年に約 3 億米ドルで、それは 300,000 ~ 400,000 人の視聴者に相当することを報告しています。アメリカで、これらのシステムは、ユーザーターミナルの価額は 600 ドルと、月当りのサービス料は 60 ~ 70 ドルが一般的な料金でしょう。この数値は、アメリカにおける DSL やケーブル・モデム・サービスの料金と比較し著しく高いものであり、それが定期的視聴者の増加を制限している基本的理由なのです。

サービスコストが高い主な理由は、ユーザー当りに割り当てられる衛星帯域幅の使用料が高価なためであります。標準の Ku-バンド衛星を使うこれらのシステムは固定衛星通信であり、帯域幅利用効率が非常に低いのです。帯域幅利用コストを抑えるために取られている 2 つの重要な技術検討は、スポットビーム衛星システムと高度な FEC (forward error correction) システムの検討であります。スポットビーム衛星システムは高効率な周波数再利用が可能であり、軌道上の一つの衛星で大容量通信が可能となり帯域幅利用コストを大幅に下げることが可能であります。

アダプテブリンクはそれぞれのユーザーターミナルを別々に管理します、又（アダプテブリンクは）各ユーザーターミナルは、各瞬間のリンク条件が許す範囲で、同じコードレートとの組み合わせで、同様の高さのレベル変調にて動作します。リンク条件がそれぞれの個々のターミナルで変化するに従って、変調レベルとコード・レートは、BER 要求を満たすように変えられます。同一ビーム中では、わずかの数のユーザーターミナルが大きい降雨減衰を受けるのみであるので、この方式は帯域幅当りの信号伝送容量を大幅に増大することが可能です。この技術による、伝送容量増加率は Ka バンドを用いた静止通信衛星で 300 ~ 400 パーセントであります。正確な増加率は、サービス領域の降雨量と衛星の構成によって異なります。伝送容量の増加に加えて、この方式は、衛星とユーザーターミナルの EIRP 要求値を低く抑えることが可能にするかもしれません。

1980年代後半に NASA によって開発され、1993年に打ち上げられた高度通信技術衛星(ACTS)は Ka-バンドの、アダプテブリンクを持ったスポットビーム衛星でありました。ACTS 搭載のアダプテブリンクは一旦激しい雨による減衰が起こったら、単に2段階の過程を踏むことで、特定のターミナルのリンクがゼロからハーフレートコードとフルシンボルレートからハーフシンボルレートに変換される単純なものでありました。今日の技術標準によって、アダプテブリンクの能力が信頼性の高いサービスを提供することが出来る事が証明されたと云えるでしょう。

2つの衛星システム、iPSTAR と WildBlue は最近開発され、衛星を用いたブロードバンドサービスとしては先例がない費用効率性を達成するだろうと思われれます。共に、スポットビームシステムとアダプテブリンクを取り入れています。iPSTAR は Ku-Ka バンドのハイブリッド衛星であり、タイ国の Shin Satellite Public Company が技術パートナーであるアメリカの Andrew、CodeSpace、ECC (Efficient Channel Coding) と SSL (Space System Loral), そしてノルウェーの Nera と共同開発している衛星システムで2005年春の打ち上げ予定です。84のユーザスポットビームと Turbo codes を用いたアダプテブリンクを用いて、40 Gbps の伝送容量をアジア全域にサービスする予定です。



The IPSTAR satellite during CATR testing.
(Space Systems/Loral & Shin Satellite Plc 提供.)

WildBlue コミュニケーションは、Telesat Canada の ANIK-F 2 衛星を使って、今春アメリカで双方向通信の実用化を紹介する予定であります。ANIK-F 2 は、CONUS をカバーするスポットビームを保持し ViaSat によって開発されたアダプテブリンクを取り入れるでしょう。WildBlue は、dual Ku/Ka バンド・ユーザーアンテナを開発し、1 枚の衛星 TV 受信アンテナで双方向通信を可能にするシステムの開発に成功しました。WildBlue は、このバンドリングで DirecTV と合意に達しました。このことは、WildBlue のマーケティングに非常に有利になる事は必定であります。

これら 2 つのシステムは、1 つの競争上の問題の一部を解決しました。それは衛星の帯域幅費用の引き下げであります、もうひとつの同様に重要な費用要因は定期視聴者の送受信機器のコストです。200ドル~150ドル USD 範囲でターミナル機器を提供する能力なしでは、地上システムとの競争にはとても勝てないでしょう。屋内/屋外機器総合でこの価額領域を達成する事は、生産量が多くても、ASIC を開発しても、この価格帯は成就するのは難しいでしょう。それゆえに、サービス・プロバイダーは、定期視聴者の数を伸ばすためにはターミナル購入に補助金を与える必要があるでしょう。この方式はサービス・プロバイダーにとって大いなる挑戦です、そのためには資金調達が必要であります。衛星テレビ放送ビジネスにとって、視聴者 1 人獲得するには約 500ドル~600ドル USD が必要でありましょう、この価額にはターミナルを定期購読者に無料で供与するための費用が含まれているのであります。

ある人々は、WildBlue と iPSTAR が地上システムの無い地域で活躍できるという事をほのめかします。私のような平均的な視聴者で既に放送サービスのサービス領域にいるものはそこで受けられる視聴料以上には支払いたくないのでしょう。衛星による双方向インタラクティブサービスにおいて十分な地位を獲得するには重要なテクノロジーの開発と長いプロセスを踏む必要があります。うまく行けば、iPSTAR と WildBlue はそう遠くない時期に視聴者の数を伸ばし、事業として利益を確保できるでしょう。



ANIK-F 2 (Telesat ご提供)