

## 基調講演

# The Impact of Satellite Communications on Information Infrastructure

Towards a Ubiquitous Network in the Broadband Age

Dr. Ichiro Taniguchi  
Mitsubishi Electric Corporation

三菱電機 谷口でございます。

本日は、与えられました表題のもとに、主として21世紀の世界の情報通信インフラの中で、衛星通信の果たすべき役割を展望致しまして、ICSSC-21 の中での真摯な議論を引き出せる材料を提供できれば幸いです。



1964年に、静止衛星による初めての衛星通信がシンコム3号衛星によって実用化されてから39年経過しています。この間に衛星通信は、世界の通信インフラの中で独特の枢要な地位を確保しました。

特に今日重要なアプリケーションは：

まず一番目に、衛星通信の特長の一つである回線設定の容易さを生かして、

- オリンピックやワールドカップのような国際的大イベント、

- 同時多発テロのようなアクシデントやイラク戦争の全世界への同時中継には不可欠なものになっています。

## 2002 World Cup



3 HD Panoramic Images transmitted by Satellite at 155 Mbps

Source: Communications Research Laboratory Symposium

これは、日本および韓国の政府機関が共同で行った、昨年のワールドカップの日韓伝送実験の様子です。

155Mbps の速度にて伝送され、日韓合計 4 個所にて、10m x 15mの大型ハイビジョンディスプレイを用いて実演が行われました。

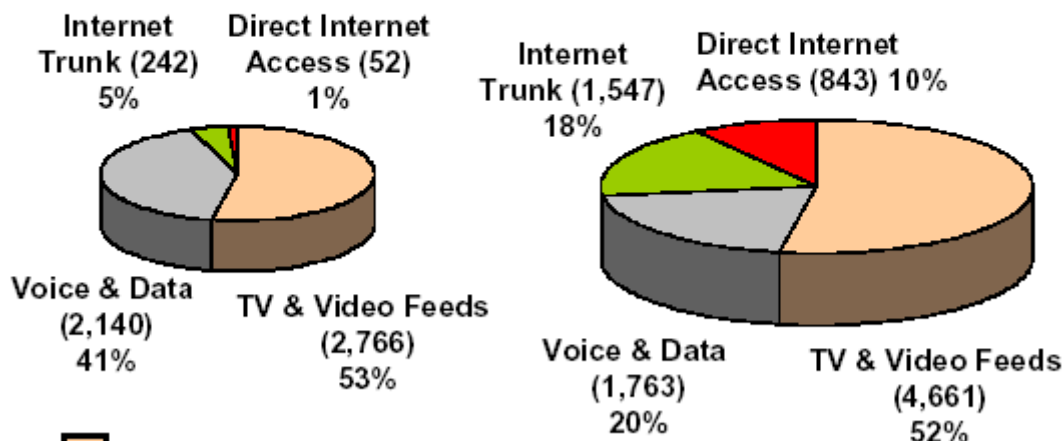
また、同報特性を生かした、映像、音声、データのいわゆるマルチメディア多チャンネル放送は衛星利用の中枢をなしています。

重要なアプリケーションの二番目としましては、

短期間に高速ネットワークを作ることができますので、インターネットの急速な普及に伴い、特に国際衛星回線では、インターネットバックボーンの利用が急増してきました。

## Global Transponder Demand (2000 to 2010)

2000 : 5,200 transponders used  
+ 1,209 units unused      ⇒      2010 : 8,814 transponders used  
+ 2,316 units for reserve & signaling



Source : Euroconsult's ECOSPACE database

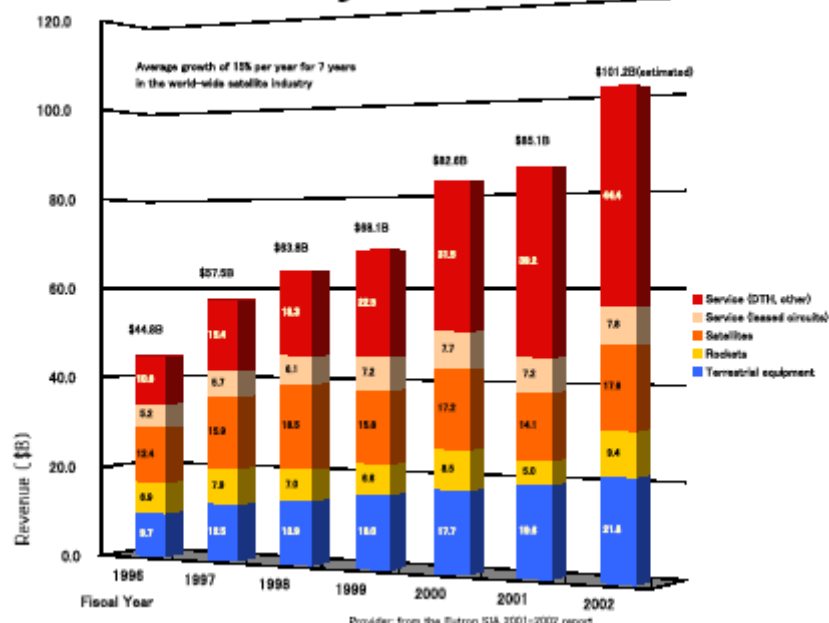
このグラフは Euroconsult の調査によるものですが、2010年には衛星トランスポンダーの必要数は2000年のおおむね倍になると報告されています。

緑色の「Internet Trunk」という部分と、赤色の「Internet Access」の部分が急増し、その分「Voice&Data」が減っていることがご覧頂けると思います。

三番目は、非常時の通信手段です。

8年前のこの日本での阪神大震災のような大災害時にも、衛星通信が唯一地上系のバックアップとして大活躍したことは皆様方の記憶に新しいことと思います。

## Satellite Industry and Service Growth



このグラフは Futron 社の調査報告から転載したのですが、サービス系を含む宇宙ビジネスは過去7年間で平均年 15%の成長を遂げています。

その中でも、衛星通信は平均年22%の高成長を達成しています。  
特にGEOビジネスは、地上系通信の不振と対照的に高収益で安定しております。  
また、LEO もイリジウムが米軍の利用を中心に再建されています。

不況といわれる通信事業の中でも、衛星通信の分野は少し様相が異なっていたのですが、2002 年には衛星の新奇発注が激減したことから、さすがに今後しばらくは、これまでのような成長は望めないと見られています。

ここから、21 世紀に実現されるべきとされている「ユビキタスネットワーク社会」と衛星通信のかかわりについてお話を進めて行きたいと思います。

情報通信の世界のさらなる発展段階として、ユビキタスネットワーク、即ち、「どこにいても、ネットワーク・端末・コンテンツを自在に、ストレスなく安心して利用できる」ネットワークの実現が期待されています。

ユビキタスネットワークが実現することにより、私たちの社会生活全般にわたって、さまざまな波及効果や変化が現れます。サービスやコマースを中心として、日本政府の試算では、2005 年で 30.3 兆円、2010 年で 84.3 兆円の非常に大きな経済的波及効果があると予測されています。

このユビキタスネットワーク実現の為には、極めて多方面にわたる情報通信関連技術の研究開発が必要です。

その中でも、衛星通信こそユビキタスネットワーク実現の為に無くてはならない存在であると私は考えます。

ユビキタス・ネットワークの実現に向けて、衛星通信の役割は、地上網で不得意な部分を担当することにあります。

これによって地上・衛星の真の融合が実現し、「ユビキタス」を目指せるのだと思います。

ユビキタスネットワーク実現の障害になっていること、すなわち、衛星通信に最も期待されることは

通信インフラ整備の恩恵を受けていない地域への通信網を即座に張り巡らすこと、

人は移動環境に入ると即デジタルデバイドに陥るといわれますが、広域移動環境でも快適な通信を提供すること、

非常災害時でも、通信ネットワークを確保できること、

です。

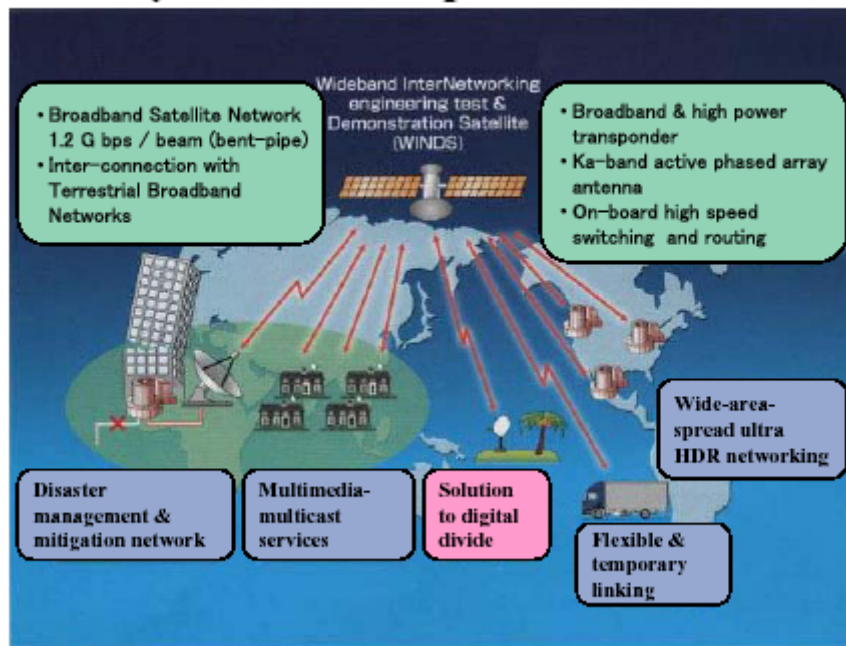
衛星通信を用いると、地上系ネットワークでは建設コストの点から困難な地域へも、

一気に高速通信を提供することが可能になります。

また、航空機の乗客にむけても高速通信を提供できます。更に、車の場合は測位衛星と融合させた新サービスを提供することも可能となります。

ユビキタスネットワークの実現へむけての、衛星通信の最新のアプリケーションを2, 3ご紹介してみましょう。

## System Concept of WINDS



最初に、日本ではこの絵に示しました、超高速インターネット衛星の構想があります。この衛星は5つのミッションがありますが、その一つがデジタルデバイドの解消です。

日本でも、少し郊外に出ると、ブロードバンド通信インフラの整備状況は芳しくありません。島の多さや山岳地域の存在による地理的条件とこれに伴う整備費用が膨大になることに原因が有ります。

アジアでは、その地域の面積もさることながら、人口が他の地域に比べて大変多いのは御存知の通りです。

電話の普及率ですら、

- いわゆる NIEs と呼ばれる韓国、台湾、香港、シンガポール、
- ASEAN 4 と呼ばれるインドネシア、タイ、フィリピン、マレーシア、
- 更に、印度、中国

それぞれでの地域差が大きく、NIEs 各国は日本と同等ですが、ASEAN 4、印度、中国では、3%から 33%です。

これは、日本の 1/10 から 1/3 であり、まだまだ低い状況です。



今後さらに通信のブロードバンド化が進みますが、地理的制約等のある地域に対しては、地上の高速通信ネットワークの整備に比べ、安価にサービスを提供できる衛星通信インフラに期待が寄せられています。



最新のアプリケーションご紹介の二番目は、ビデオでご覧頂きます。

(CBB のコマーシャルを放映:省略)

今、ごらん頂いたコマーシャル映像は、当社がボーイング社と共同で開発している「ConneXion by Boeing」です。

これは、衛星通信を利用して 地上と変わらない高速通信インフラを提供するものです。

このシステムによって、航空機の中でもインターネットが使えるようになります。リアルタイムでニュースやスポーツ番組を見ることが出来たり、勿論、ビジネス関係の資料・データのやりとりも可能となります。

また、航空機内の危機管理を含めた飛行中の様々なリアルタイム情報も把握できるようになります。

## Quasi-Zenith Satellite System



三番目の最新アプリケーションのご紹介として、もう一つビデオをご覧頂こうと思います。

(準天頂衛星のビデオを放映:省略)

今御覧頂いたビデオは、やや夢物語的なことも多少含まれていますが、準天頂衛星を利用したサービスのイメージをご紹介します。

準天頂衛星は、静止衛星軌道に対しある傾斜角を持った軌道上にある衛星です。この傾斜角を約45度を選びますと、衛星の軌跡が日本の上空でほぼ8時間に亘り、天頂に近い位置にあります。

従って、この衛星3機で24時間サービスが可能であり、建物などによる遮断の少ない通信が可能となります。

この衛星に測位機能を持たせることで、今御覧頂いたような新しいサービスも将来可能となるものと思われます。

ユビキタスネットワーク社会の中で、衛星通信が「社会インフラ」としてしっかりと役割を果たし得るようにすることが課題であり、そのためには、地上ネットワークとの協調により、衛星の本来の特徴たる「ユビキタス性」を最大限に発揮することです。そのためには、

何でも送れるマルチメディア対応

TV、電話、データ等に共通のフォーマットやインターフェースが求められます。

高速通信の可能な広帯域化

進歩のスピードの激しい地上ネットワークとの相互補完に耐えうるように、広帯域化も求められます。

#### 上通信とのシームレスな接続

ユーザに衛星経由を意識させないため、IP ベースはもとより、常に地上通信とプロトコル等の共通化が必要です。

#### 安価な回線価格、ユーザ端末価格の提供

地上システムと競争力があり、ユーザに過度の負担をかけぬ低価格は必要不可欠です。

#### 通信ネットワークの安全性

より強固な安全性が求められています。

以上申し上げた課題を、具体的な開発項目に置き換えてみたいと思います。

私は通信技術の専門家ではないので、あえて専門家の方に難題をつきつけることになるかもしれませんが、世界が衛星通信に本当に期待するとすれば、明らかに、現状を大きく超えた技術のブレークスルーが要求されるだろうというのが、私の考えです。

まず通信システムの分野ですが、ユーザニーズに対応する QoS の実現という表現に纏められると思います。

ただし、ユーザーの要求には限りがなく、高品質は誰もが欲するところですので、伝送速度の高速化等サービス品質(QoS)の向上を、限られた無線通信周波数帯域という資源を有効に利用しながら、顧客満足を実現するには、次のような技術開発が必要です。

ここには5項目示してありますが、以下の3点に纏められると思います。

#### 干渉に強い、高効率な通信技術

衛星間、地上・衛星間も含め、干渉が軽減されれば、無線通信の最大のネックである周波数の利用効率が上がり、衛星の能力は飛躍的アップします。

#### 暗号など通信保全技術

衛星通信は誰にでも受けられるだけに、保全性、秘匿性や対妨害性の配慮がユーザの安心に繋がります。

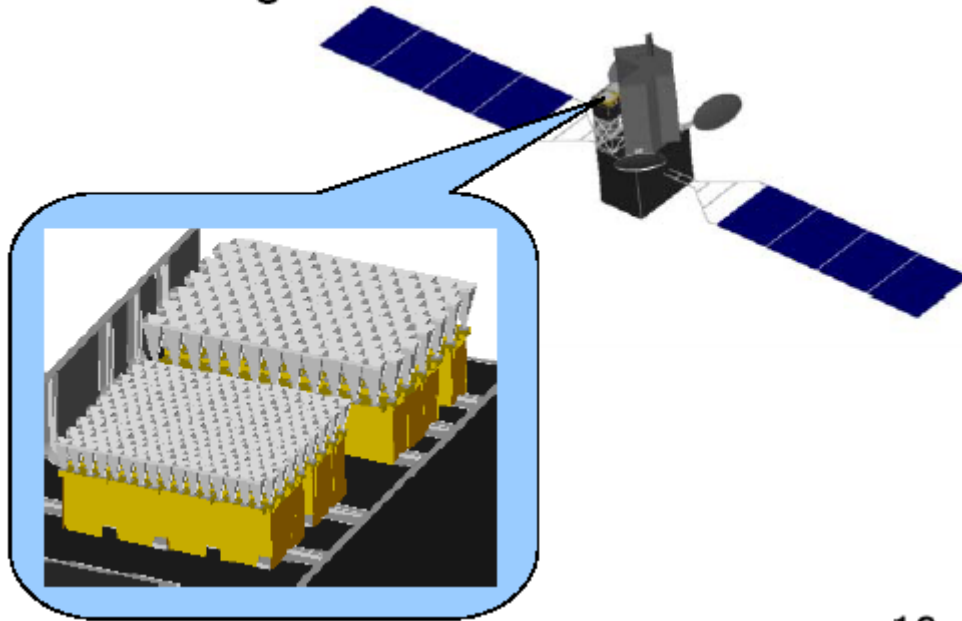
#### さらに高性能の画像圧縮方式

品質を維持しつつ、帯域の有効利用をはかろうとするもので、トランスポンダ単価の実質低減と伝送効率の向上に直結します。

衛星や地上のハードウェアの面で、今後開発すべき技術は、特に、地上網との適合性と柔軟性です。

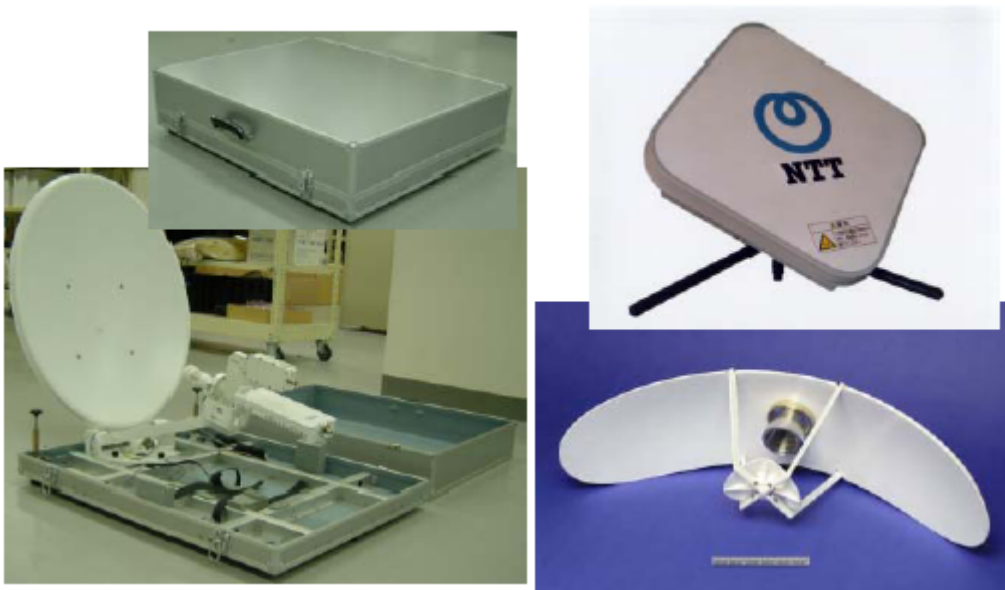


## Intelligent Satellite Antennas



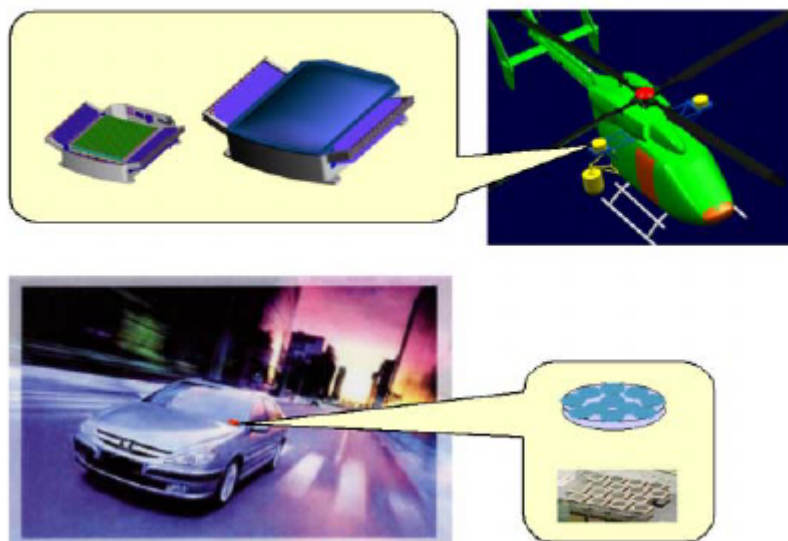
まず、第一に、衛星アンテナのインテリジェント化です。  
ビームや送信強度の柔軟性の実現が必要です。  
第二に、トランスポンダのデジタル化です。  
放射線強化 CPU、高速 A/D コンバータ、リコンフィガブルな交換機能などが課題です。

## Low-Priced User Terminals



第三に、ユーザー端末の標準化とソフト化による大幅な低価格化が必要です。  
大幅な低価格化が実現しない限り、衛星は決してユビキタス・ネットワークの立役者にはなりません。

## Low-Priced, Compact, Light-Weight Mobile Tracking Antennas



第四に、移動用低価格小型軽量追尾アンテナの開発です。特に車載用が求められています。

最後に、高性能、低価格ホームキャッシュサーバです。これは、衛星のマルチキャストでの強みを活かしながら、ユニキャスト的な使い方を可能とするために是非必要です。

「ブロードバンド時代・ユビキタスネット社会」へ向けて、より豊かな IT 社会を世界のどこでも実感できるには衛星通信は不可欠です。

特に、「ユビキタスネット社会の早期実現」が、衛星通信に向けられるべき最大の期待であり、我々の使命であると考えます。

この実現のために、衛星通信関係者の、より大きな技術開発努力の結集が必要です。

驚異的速さで進歩する地上通信技術に拮抗できる技術を、速く、アグレッシブに開発することが必要です。

また、ユビキタスネット社会実現にもっとも重要な低価格、高性能ユーザ端末開発に特に注力しなければなりません。

従来の衛星、ゲートウェイ等インフラ部分の開発へのリソース投入偏重の是正もすべきです。

更に、衛星、ロケットの信頼性向上による宇宙部分の実質的コストダウンへの取り組みもきわめて重要です。

衛星通信は本来国際的性格のものです。

世界の関係者が、規制緩和や ITU での手続きの合理化、ブロードバンドへ向けた新たな電波資源の確保、技術の共同開発や共通化へ向けて強く結束し、ユビキタス情報通信インフラの世界的な実現へむけて、衛星通信の役割を果たすべき、と提案致します。

地上のブロードバンド通信が足踏みしている「今」が、衛星通信がユビキタスネット社会実現の使命達成のための力をつけるべき重要なときです。

## *Thank You For Your Kind Attention*

*As our knowledge of the universe increases,  
may God grant us the wisdom and guidance  
to use it wisely.*

*John H. Glenn in the U. S. Congress  
after his first flight in orbit.*

これは、米国の高名なグレン上院議員が、宇宙飛行士として軌道上初飛行の直後に、下院で演説された中の言葉です。

ここで「宇宙(Universe)」を「衛星通信(Satellite Communications)」と読み替えれば、宇宙の通信インフラを賢明に(wisely)に活用する為の英知と指針が必要だということの言葉は、今改めて私達にこれからの衛星通信の為の技術開発の方向性を指し示している言葉であるようにも感じられます。

私は今日、ユビキタスネットワークの実現についてお話し申し上げるにあたって、最後に、このグレンさんの印象的な言葉を皆様に改めてお伝えする事で締めくくらせて頂きたいと思います。

ご清聴頂きまして、誠に有り難う御座いました。