

SEMINAR REPORT

東日本大震災での IPSTAR の利用



IPSTAR CO.,Ltd
日本支店長
田中靖人氏

本日は IPSTAR CO.,Ltd の会社概要、事業内容を紹介させていただき、その後で、東日本大震災での経験について紹介したいと思います。

3月11日は初動態勢として、通信状況とスタッフの確認、VSATの機材の在庫確認を行いました。当時、日本に250台程のVSATの機器がりましたが、アンテナの架台がなく、製造の発注など、被災地支援に向けた準備に追われました。

翌日はお客様の第一陣がすでに車載局に入られましたので、そのサポートをしながら、私どもも現地訪問の準備をして13日に現地入りしました。第一陣は日帰りで行き、今後の対応の仕方を決めるという方針で作業を進めました。

その時に決めたのは余りにも被害範囲が広くて、自分たちだけでは対応できないので、他の通信事業者の支援に回るのが一番役に立てるだろうという方針です。

我々のサービスは商用サービスで、NICTさん、JAXAさんと異なり、どちらかというと市町村の方々に良く使っていただいているということです。また、携帯事業者4社の後方支援をしましたので、民間事業者による利用が多かったと思います。

IPSTAR 会社概要、事業概要

IPSTARは衛星通信事業者です。日本で現在約30名の態勢で事業を行っています。

日本での事業概要は以下のとおりです。

- ① 2009年4月、全国を対象に日本ではじめて個人向け衛星ブロードバンドサービスを開始しました。衛星という利点を生かし、条件不利地域に住む方も他の地域同等の低廉な料金でブロードバンドサービスをご利用いただけます。

- ② ブロードバンドに加え、条件不利地域・被災地等での携帯電話基地局向けの中継回線としても提供しています。

- ③ 今後、災害バックアップ回線、遠隔監視、IPマルチキャスト等、新分野で安価な価格で衛星通信サービスを提供したいと考えています。

事業割合としては、今はブロードバンドが1割以下で、携帯基地局向けの中継回線が9割を超えています。

IPSTARという衛星は、低料金で衛星通信を実現するために、幾つかの機能を犠牲にしていますので、災害対応のようなミッションクリティカルな衛星通信には向かないのではないかと考えていたのですが、広帯域衛星通信として役に立てるところがありましたので、今後も災害支援などで少しでも役に立てればと思っています。

「会社概要」を図1に示します。

衛星を管理・運用するのは親会社のTHAICOMです。IPSTARの位置づけはその衛星を使ってサービスを提供する会社になります。日本でも事業を行っていますが、事業規模の大きい国としてはオーストラリアとニュージーランドがあります。

オーストラリアでは初期費用を国が全額(2,750豪ドル)補助しますので、3年程で10万台以上採用されています。ニュージーランドでも最近2万台を超えました。

日本での拠点は、新宿に管理部門、営業部門があり、埼玉県秩父郡小鹿野町に8.1mのKaバンドのアンテナを構えたメインの制御地球局、予備局として南房総市に8.1mのKaバンドのアンテナを構えた自社の通信センターを持っています。千葉は他の通信キャリアの施設内に場所を借りしてロケーションしている形ですが、秩父は完全に自社設備です。

- ◆ IPベースの通信専用設計されたブロードバンド衛星
- ◆ 製造はアメリカのスペースシステムズ/Loral社、打ち上げはフランスのアリアンスペース社、地上システムはアメリカのECC社等と共同で開発
- ◆ 衛星の残存寿命は10年以上(2021年以降まで利用可能)
- ◆ 最大通信容量は45Gbps(通常の衛星は2~3Gbps程度)
- ◆ 衛星通信の弱点である、豪雨による電波減衰を最大限防止するための電力配分・出力調整機能を装備
- ◆ アジア太平洋地域で、日本を含む14ヶ国をカバー
- ◆ 日本向け衛星ビームは4本(最大通信容量2.5~3Gbps)、本土から大きく離れた島を除き、日本全域をカバー

〈図1〉会社概要

図2に「衛星の概要」を示します。

- ◆IPベースの通信専用設計されたブロードバンド衛星
- ◆製造はアメリカのスペースシステムズ/Loral社、打ち上げはフランスのアリアスペース社、地上システムはアメリカのECC社等と共同で開発
- ◆衛星の残存寿命は10年以上(2021年以降まで利用可能)
- ◆最大通信容量は45Gbps(通常の衛星は2~3Gbps程度)
- ◆衛星通信の弱点である、豪雨による電波減衰を最大限防止するための電力配分・出力調整機能を装備
- ◆アジア太平洋地域で、日本を含む14ヶ国をカバー
- ◆日本向け衛星ビームは4本(最大通信容量2.5~3Gbps)、本土から大きく離れた島を除き、日本全域をカバー

〈図2〉衛星概要

ブロードバンド衛星の定義を考えると、一つは、周波数の利用効率が良いKaバンドを使うこと。もう一つは、マルチビーム(我々はスポットビームと呼んでいます)を使っていることだと思います。日本向けにはスポットビームが4本向いています。最大通信容量は1.2mのアンテナを使うと3Gbpsですが、84cmのアンテナを使うと2.5Gbpsと20%程帯域量が減ってしまいます。本土から大きく離れた離島を除いて、日本全域をカバーしています。

図3は国内のサービスエリアです。

国内の場合、総務省から免許をいただいているのが4本のスポットビームです。関東から東北に向けた402ビームが今回の震災で一番多く使われた帯域です。衛星としては、これと同じエリアに予備ビームのトランスポンダーを搭載しているのですが、日本ではまだ衛星通信向けに周波数が割り当てられていませんので、予備ビームは使える見込みが立っていません。

震災前から既に8割程が予約済みでしたが、震災後の需要で、

販売利用可能帯域が1~3%程度しか残っていないので、今後ニーズ増えるようでしたら予備ビームの利用を国に相談しながら進めていきたいと思っています。予備ビームを使えると、上り、下り合わせて500Mbps~600Mbps程度、インターネットユーザーでしたら3万ユーザー程が使用できる帯域が確保できます。

日本場合は、北海道の401と関西の403ビームで同じ周波数を使っています。402と404でも同じ周波数を使っています。これが隣り合うと周波数の干渉が起きますが、エリアを絞って、お互いが重ならないように干渉を避け、同じ周波数の帯域を倍に増やして利用しています。

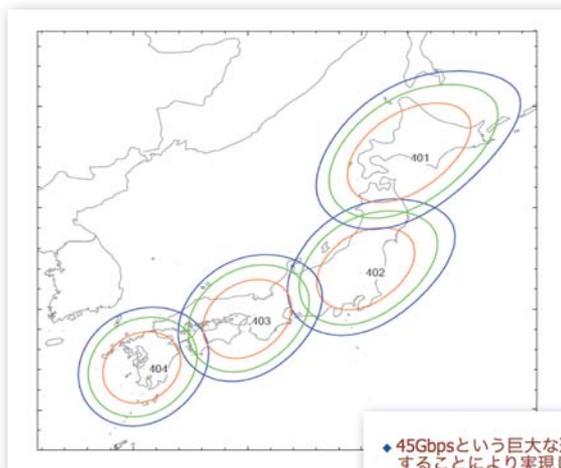
図4は海外のサービスエリアです。

海外のサービスエリアの場合は、小さい丸がスポットビームで86本程あります。オレンジ色がKaバンドのビームが使える所で、ハブ局の設置が可能なエリアです。小さいスポットの所がKuバンドになっています。大きな円のある、中国の内陸とインドネシア、オーストラリアはシェードビームといい、スポットビームのカバーエリアを広げた形になっています。こちらは電力が弱いので、スポットビームより大きなアンテナを使うことが前提になっています。通常のVSATですと84cmとか1.2mを使いますが、シェードビームを使うときは2.4m程のアンテナを使うことを想定しています。

青色の地域は、7本程の放送用ワンウェイのKuバンドのブロードキャストビームを持っています。これは現在タイでしか使っていません。日本でも使用したいのですが、衛星通信に割り当てられていない周波数帯ですので、利用できません。

図5に「サービスの概要」を示します。

特徴は、通信容量が大きく、14カ国の数百万人の利用者で支えられて成り立っている衛星で、1人当たりのユーザーの料金は安くなるという考え方で、安価な衛星ブロードバンドを実現していることです。



〈図3〉サービスエリア(国内)



〈図4〉サービスエリア(海外)

- ◆45Gbpsという巨大な通信容量を持つ衛星を14ヶ国の数百万の利用者で共用することにより実現した、安価な衛星ブロードバンドサービス
- ◆通信ネットワークの構成内容は、制御地球局-衛星-ユーザー機器(アンテナとモデム)。制御地球局はそれぞれの国ごとに設置する国内サービス
- ◆制御地球局と衛星の間の通信はKaバンド、衛星とユーザー機器の間の通信はKuバンドを利用し、衛星通信に割り当てられた周波数帯域を効率的に利用
- ◆IP通信用に開発されたため、様々な用途に利用可能(データ、音声、画像、電話網、車両搭載、遠隔監視等)
- ◆自社開発のモデムを使った現在の最大通信速度は下り4Mbps、上り2Mbps、別システムを利用すると下り最大10~34Mbps等より高速での通信も可能
- ◆利用実績は個人ユーザーだけではなく、大手企業、政府機関等の法人向けサービスでも。現在までにアジア・太平洋14ヶ国で約25万台の機器を販売
 - ◆サービス提供中：
 - 日本、タイ、ベトナム、オーストラリア、ニュージーランド、中国、ミャンマー、カンボジア、フィリピン、韓国、マレーシア、インドネシア、インド
 - ◆準備中：
 - 台湾

〈図5〉サービス概要

ネットワークは、制御地球局と衛星、ユーザー機器、VSATで構成されています。通常の衛星、通信サービスと異なるのは、制御地球局、ハブ局をそれぞれの国ごとに設置する形になっていて、国内に閉じたネットワーク構成になっています。国をまたぐ場合は地上の光ファイバーや海底ケーブルを経由して他の国と接続します。

制御地球局と衛星の間の通信はKaバンド、衛星とVSATの通信はKuバンドを使っています。KaとKuの両方をふんだんに使わせていただいて、衛星通信の割り当てられた周波数を効率的に利用することによって、帯域をさらに倍に増やしています。

IP通信用に開発された衛星であるため、データ、音声、画像、電話等、車載、遠隔監視、VPAなど、様々な用途に利用可能です。

サービス開始当時は、衛星通信はまだ高価なものでしたので、自社で安いモデムを開発する必要がありました。自社開発モデムを使った最大通信速度は、下り4Mbps、上り2Mbpsです。また、サードパーティのSCPC(シングル・チャンネル・パー・キャリア)のモデムを使うと、下り最大10Mbps～34Mbpsの高速通信も可能です。日本ではSCPCの需要はありませんが、今後お客様からのニーズがあれば利用したいと考えています。

現在までの利用実績は、アジア・太平洋14カ国で、累計約25万台の機器を販売しています。残念ながら台湾だけは、小さな国土に人が集中しているのでニーズが見つからず、まだサービス準備中です。

IPSTARは衛星通信の強みである広域性、同報性には向いていません。理由は、ビームが分かれているので、同報の場合4方向に対して4回電波を上げる必要があるからです。既存の通信衛星に比べると、広域性、同報性は多少犠牲にして、狭いスポットでの拠点間の通信を高速化することを強調したネットワーク構成になっています。

インターネット利用の場合のネットワーク構成はVSATから衛星を経由して、秩父にあるハブ局(ゲートウェイ)に接続し、そこからインターネットに入っていく形になっています。周波数帯は、ゲートウェイと衛星の区間がKaバンド、衛星とVSATの区間にKuバンドを使っています。

ゲートウェイのアンテナが8.1mで、VSAT側が84cmまたは1.2mです。VSATの出力はWINDSに比べるとさきやかで、日本では1Wを使っています。海外では1Wも必要ない場合は0.25Wを使い、最大でも2Wまでしか使いません。小出力のBUC(Block Up Converter)を使うことで、機器料金を下げています。

企業の方からゲートウェイ(地上)を経由せずに衛星経由でVSAT-VSAT間の通信はできないかという質問を受けます。IPSTARはベントパイプ方式のみ搭載していますので、一回ゲートウェイにデータを折り返して、そこからもう一回VSATに行くという折り返ししかできません。

マスコミの方から、日本のVSATを海外にも持って行って使えないかと聞かれます。国内で閉じたネットワーク構成になっているので、VSATに搭載されているアドレスが国ごとのゲートウェイに設定してあります。そのVSATを他の国へ持って行って、その国のゲートウェイに設定し直す必要があります。また、電波はそれぞれの国で許認可が必要ですので、日本のものを海外に持っていくことはできません。

周波数の使い方としては、上りはTDMとTDMAを使ってセル

ラーのような周波数の繰り返し利用を行っています。

アンテナのサイズは通常は1.2mと84cmですが、今回の震災後帯域が足りなくなったため、臨機の措置でKaバンドの周波数を総務省に拡張していただくまでの1週間程の間、1.8mのアンテナを使って北海道ビームで東北のサポートをしました。

サービスの特徴として、次のような強みと弱みがあります。

● 強み

- ① 南南西の空が見え、電気があれば、高速IP通信が可能である。
- ② 初期費用が30万円、月々数千円からの固定料金で衛星経由の高速インターネットを利用できる。
- ③ データだけでなく、音声、画像、動画等にも対応している。
- ④ 大容量(3Gbps)、パケット交換方式のため輻輳しない。

● 弱み

- ① 直径84cm、1.20m等、大きなパラボラアンテナが必要である。
- ② 豪雨時、通信速度低下や、数十分間サービス断が発生することがある。
- ③ 奄美、沖縄、小笠原、伊豆諸島の一部はカバーできていない。

また、IPSTARはバックアップ衛星を持っていません。衛星が悪くなる確率は1%以下で、もし悪くなったら他の手段で対策をとろうということで、バックアップ衛星を持たないことで料金を下げています。

東日本大震災での対応

まず、東日本大震災でのサービスの状況を紹介します。

リソースの割当状況から見て、上りと下り合わせると、最大時には500Mbps程度の通信量がありました。電波帯域は総務省の臨機の処置で追加割り当てをいただきました。

VSATも最大時500台程が利用されました。250台程は国内に在庫がありましたが、途中で足りなくなって、本社から急ぎよ輸入しました。

利用された場所は携帯基地局、避難所、仮設の役場、診療所、災害対策本部などでしたが、災害対策本部は少なく、主に、携帯電話基地局向け中継回線への提供でした。

本社では社会的貢献ということで、携帯事業者、慶応の村井先生が行われた震災復興インターネット、シスコシステムズ、日本マイクロソフト、岩手県立大学研究室など、色々な方たちに通信機器、回線、設置費用などを寄贈しています。

当社自身でも、若林区の避難所となっていた中学校にVSATを設置して、パソコンとスカイプのクレジットを10万円程準備し、NTTの電話が復旧するまでの1週間ほど、050で電話を使ってもらいました。

図6は「東日本大震災での利用事例(1/3)」です。

図7「東日本大震災での利用事例(2/3)」は地震から多少時間が経過した後です。



〈図6〉東日本大震災での利用事例 (1/3)

- ① 石巻市の大原小学校の真ん中にアンテナがあります。これは携帯電話事業者がフェムトセルを使ってエリア化しました。通常フェムトセルは一般の携帯電話がそのまま使えますが、混雑するといけないうことで、アクセスできる携帯電話を指定して、携帯電話貸出局を使っていました。
- ② トレーラーハウスが暫定の診療所になっていました。ここでは色々なデータ入力等でインターネットを使ったと伺っています。
- ③ 仮役場もインターネット接続に使いました。
- ④ 携帯キャリアの利用エリアを確保するためにアンテナを上を上げようと、この車を使って急遽取った対策です。20Wの出力で、周り1～2kmのエリアをカバーしています。

●携帯電話 小型IP基地局



●携帯電話 超小型基地局 (フェムトセル)



〈図7〉東日本大震災での利用事例 (2/3)

柱上にアンテナを設置すると、半径1km前後の範囲で使えると聞いています。同時通話が最大16通話と約1Mbpsのデータ通信が可能です。車載局ですが、部材がなかったので仮付けで携帯基地局を作っています。下は学校に設置した、フェムトセルを使った時の仮置きです。携帯電話の貸し出し活動の一環として使われていました。

図8「東日本大震災での利用事例(3/3)」は、小型の基地局だけではエリアがカバーできないということで、鉄塔の上や、35m程の高い場所に当社のアンテナを設置して、山を逃げてクリア



〈図8〉東日本大震災での利用事例 (3/3)

ランスをとった写真です。鉄塔を立てると7～8kmのエリアをカバーできます。

東日本大震災で当社が経験したことを紹介します。

今回、神戸の時と違うのは携帯電話が普及していたことです。携帯電話を支援することができたのは大きかったと思います。震災直後や仮設住宅ができた時に、急遽、携帯基地局のアンテナを設置する場合に当社の設備も使われています。電話通信は0.6秒程度の遅延はありますが、会話は十分できますので利用されています。最初は、電話に利用されましたが、その後はデータ通信でも使われています。そういうところがIPの良いところだと思いました。

インターネット回線を経由してIP電話、IPファクスも意外に使われていました。

衛星通信は電気(発電機)がないと機能しません。私も被災地に発電機を1台だけ持って行ったので助かりました。また、重要拠点にVSATを置いていくのですが、1週間もすると、地上系が復活するので、撤去する必要があります。我々やNGOの方は少人数ですので、設備のポータブル化、設置の簡略化が今後の課題だと思いました。

まとめ

今回、災害対応で我々が役に立てたのはあくまでも事後の対応でしたが、重点拠点には、非常時に備えて少ない経済的負担で衛星インターネットを導入していただける仕組みが必要だと思いました。理想的には事前に設備を設置しておいて震災直後から使っていただくような、初期費用のみいただいて、使わない限り、月額使用料はかからないサービスの実現を、我々は今検討しています。

衛星通信が命を守る、予備、予防として使われることが究極的な目標だと思いました。

震災の後も、9月の台風12号による水害で、近畿でも衛星通信が使われました。ケーブル局のデータセンターが水没したため、携帯電話基地局、市役所、出張所、消防本部・分署等で100台程度利用されたことが当社の情報からも見えています。

最後に、タイも最近洪水が発生しました。洪水なので柱上に配線されているケーブルや電源は余り水の影響を受けていないのですが、それでも電源が水没して通信が切れている一部の箇所を、VSATを使って通信を確保しています。現在、災害対策本部や水位監視等で利用されていますが、今後は避難所での利用が考えられていると本社から情報が入っています。