



Ku帯VSATシステムの 適用周波数の拡張について

2008年12月26日

IPSTAR Co., Ltd.

目次

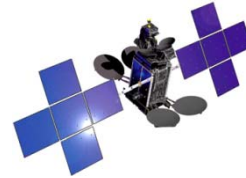
- IPSTAR社 会社概要
- IPSTAR衛星概要
- IPSTARサービス概要
- IPSTARサービスイメージ
- 受信帯域拡張の必要性
- IPSTAR衛星のKu帯日本ビーム(衛星⇔VSAT局)
- Ku帯VSATシステム12 GHz受信帯域の拡張
- 受信帯域拡張の課題と対応策
- 固定局からの干渉回避イメージ
- 希望周波数利用計画

IPSTAR社 会社概要

- ・ IPSTAR社は、タイの衛星事業者Thaicom社の100%出資子会社で、IPSTARサービスの販売を行ないます。Thaicom社は、タイ国ICT省とのコンセッション(事業権契約)に基づき、タイ国の保有する4基の衛星を管理・運用しています。
- ・ IPSTAR社は、設立は2000年、資本金は約2億円です。本社はタイ国ノンタブリ県(首都バンコクに隣接)にあります。
- ・ また、Thaicom社は1991年設立、1993年株式上場、資本金は約200億円、売上約400億円(2007年度)、本社はIPSTAR社と同じタイ国ノンタブリ県にあります。
- ・ Thaicom社の親会社としては、持株会社であるシン・コーポレーション、その傘下に同列のグループ会社として携帯電話事業を行うAIS社等があります。

IPSTAR 衛星概要

- デジタル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
- 2005年8月に打ち上げ
- 重量約6.5トン
- 衛星全体での最大通信容量は
45Gbps
- マルチ・スポットビームによる周
波数の効率的な利用と、多くの
ユーザーを収容することにより、
サービス価格を低減



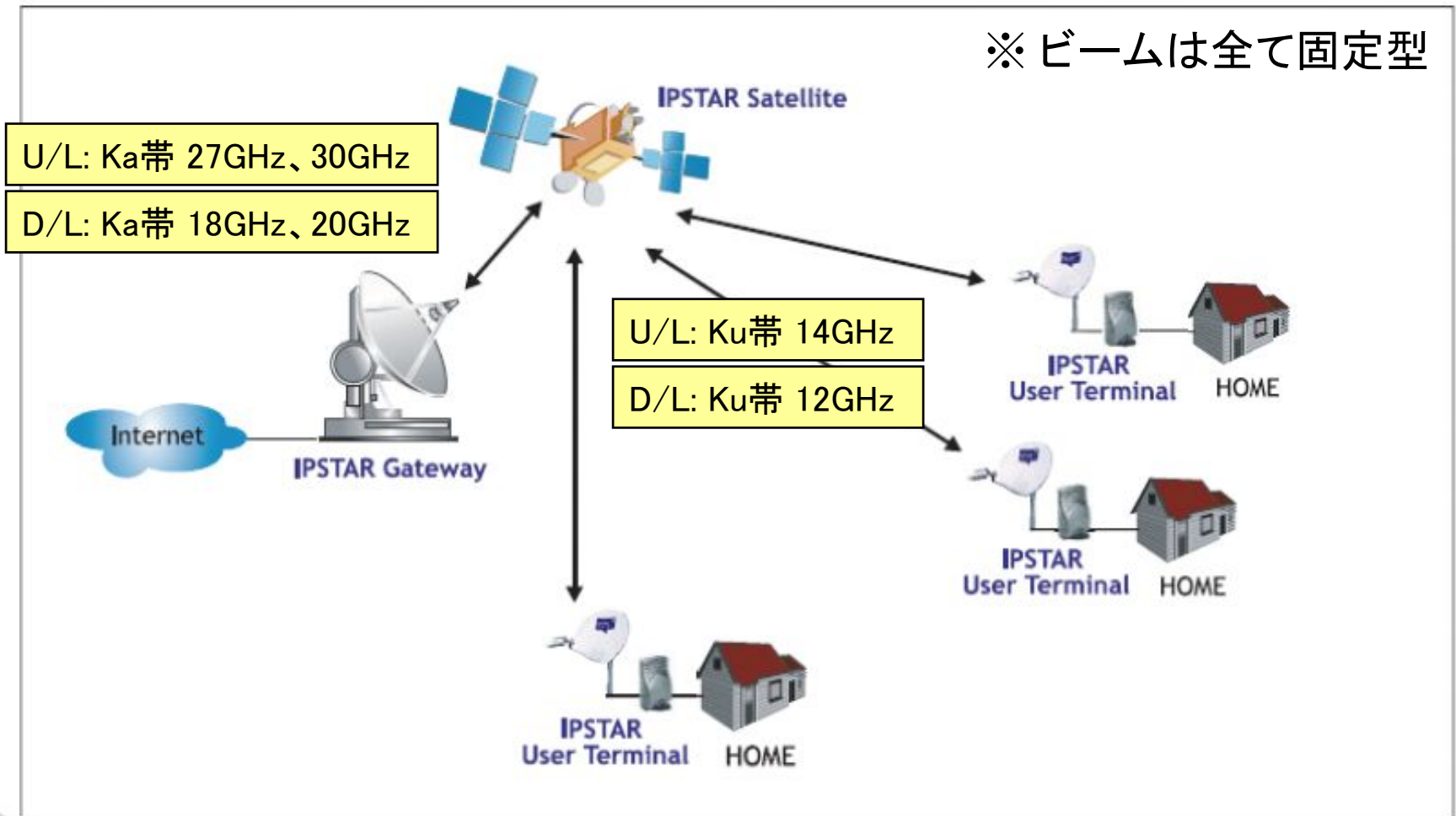
IPSTAR サービス概要

- 個人でも利用可能な衛星ブロードバンド(月額数千円程度～)
- 通信システムは、制御地球局(GW)ー衛星ーユーザー機器 (アンテナとモデム)から構成。送信地球局はそれぞれの国ごとに設置
- IPSTAR衛星はIP通信用に開発されたため、IP関連のあらゆる用途に利用可能 (データ、音声等)
- 当社開発の専用機器を使った通信では下り最大4Mbps、上り2Mbps。高速モデム利用により、下り最大10～34Mbpsの通信も可能
- 家屋に直接引き込む直接受信型を想定
- 既にアジア太平洋地域9ヶ国で衛星ブロードバンドサービスを提供中。個人ユーザーのみならず、大手企業、政府機関等向けの法人ユーザーの利用もある。現在までに16万台以上の機器を販売
 - サービス提供中: 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(放送型)
 - ※ 準備中: 日本、マレーシア、インドネシア、インド、台湾

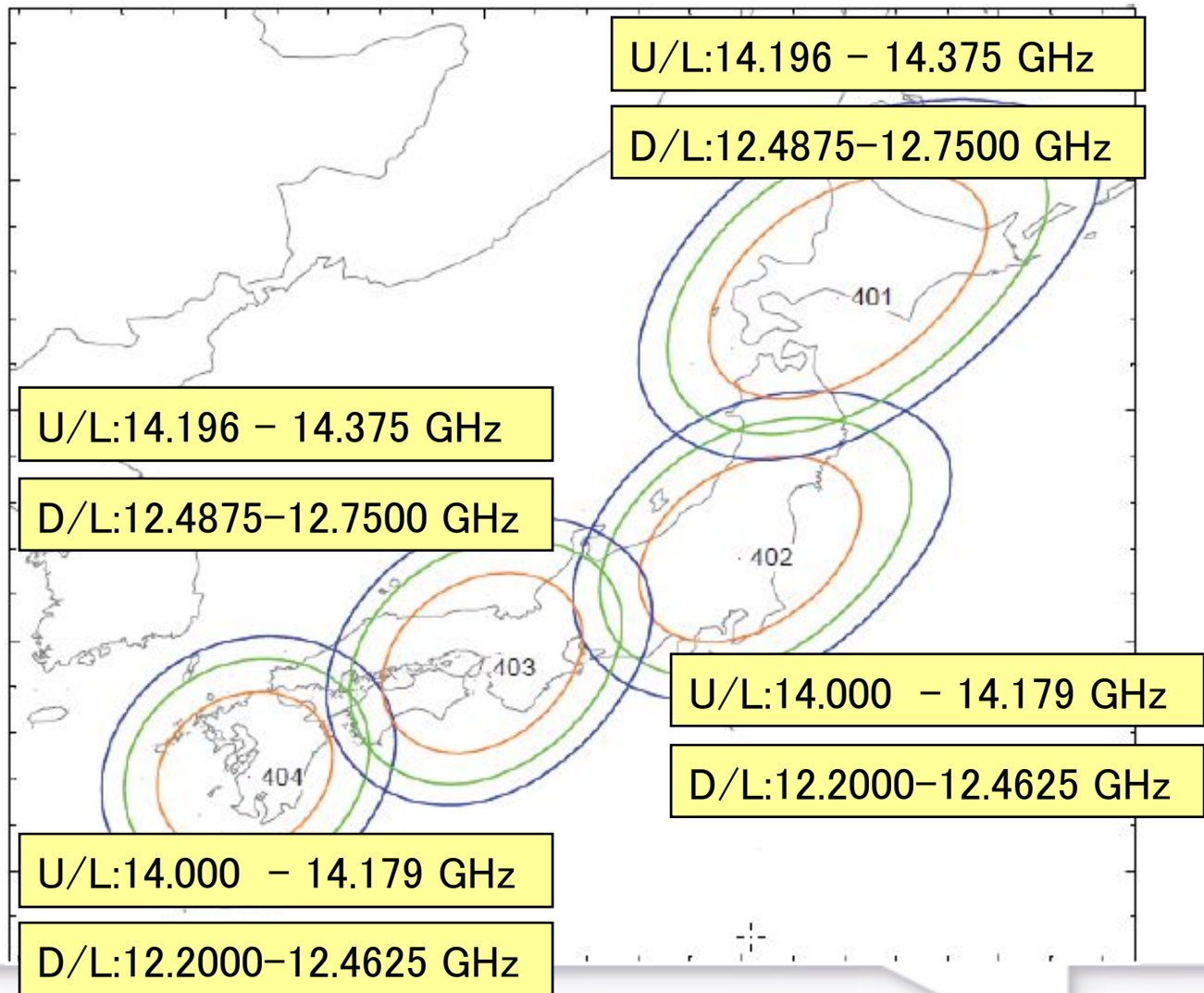
IPSTARサービスイメージ

・アンテナ・モデムを世帯毎に設置

※ ビームは全て固定型



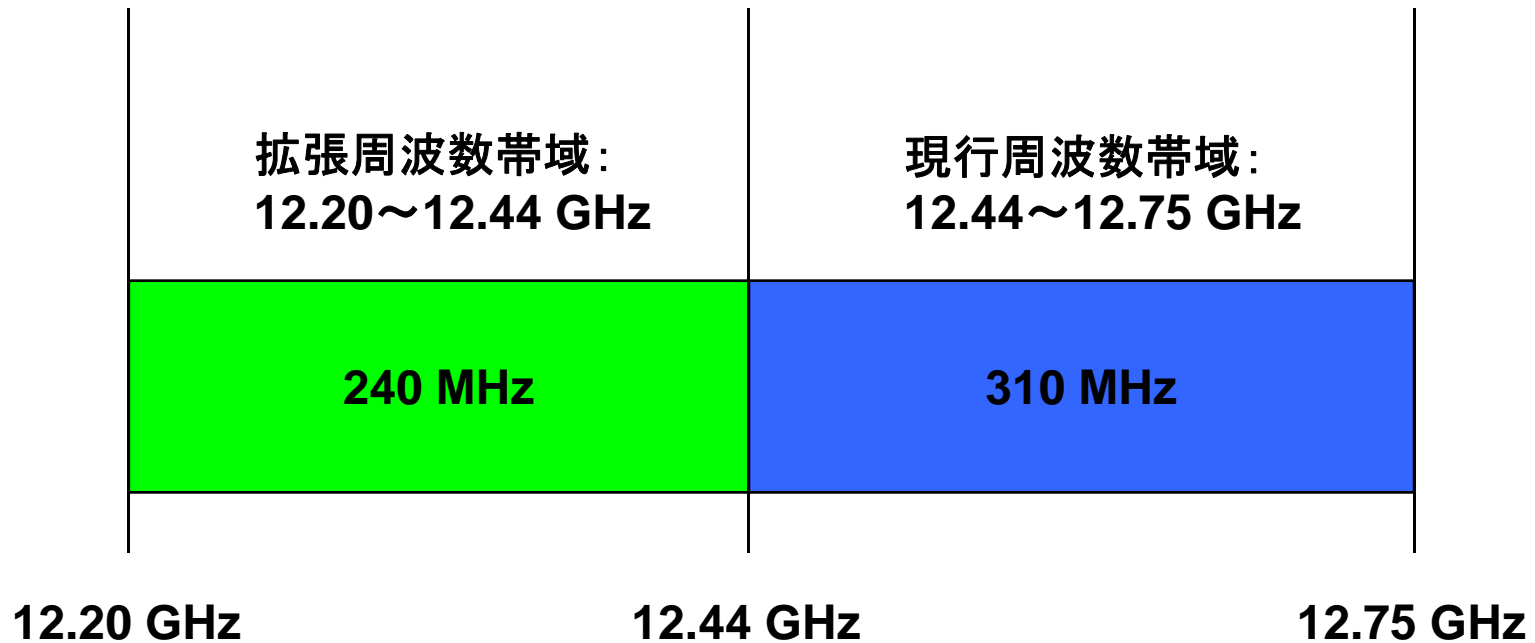
IPSTAR衛星のKu帯日本ビーム(衛星⇔VSAT局)



受信帯域拡張について

- ・ IPSTARの衛星ブロードバンドは、Thaicom社(タイ)が運用しているIPSTAR衛星(東経119.5度)と利用者が設置するVSAT局との双方向通信により、サービスを提供します。
- ・ 日本向けサービスでは、衛星からVSAT局へのダウンリンクを、衛星からの4本のスポットビームにより行います。この4本のスポットビームは、ほぼ日本全土をカバーしています。
- ・ この4本のスポットビームは、12GHz帯(12.20GHz~12.75GHz)を利用しますが、日本の無線設備規則では、VSAT局向けの受信周波数帯として12.44GHz~12.75GHzを割り当てているため、12.20GHz~12.44GHzを現状用いることが出来ません(包括免許の場合)。この結果、東北・関東地域向けサービス用の402ビーム及び九州地域向けサービス用の404ビームで利用可能な周波数帯が約91%減少します。
- ・ 衛星ブロードバンドは、デジタル・ディバイド解消にも貢献可能なサービスと考えており、VSAT局向け受信周波数帯の拡張を希望します。
- ・ 尚、IPSTAR衛星に係るVSAT地球局の送信帯域は、現行規定の範囲内であり、今回特に周波数帯の拡張を希望していません。

Ku帯VSATシステム 12GHz受信帯域の拡張



受信帯域拡張の課題と対応策

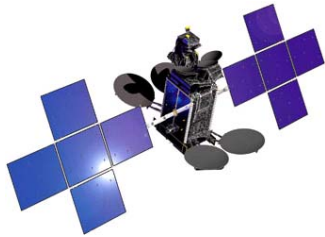
• 課題

- 12.20～12.44 GHzは日本においては固定業務等に割当てられており、既に運用中と承知しています。
- 包括免許のVSAT局は設置場所が特定できないため、設置場所によっては固定業務の局から回線品質の劣化をもたらす干渉を受ける可能性があります。(被干渉の恐れ)

• 対応策

- 固定業務からの干渉を許容するとともに保護を求めません。
- VSAT局設置時に干渉のない設置場所を選定します。
- 干渉を受けない設置場所が選定できない場合には、干渉波の到来方向に 遮蔽板を設置する等により、干渉波の低減を図ります。
- 上記手段で干渉を回避できない場合は、干渉を受けない別の帯域を、当該VSAT局の受信周波数として制御地球局で指定して干渉の回避を図ります。

固定局からの干渉回避イメージ



周波数利用計画 (希望)

- 第一段階 (サービス開始時)

Ka帯 U/L:27.000-27.550GHz, 29.500-30.050GHz

D/L:18.300-18.675GHz, 19.700-20.075GHz

Ku帯 U/L:14.000-14.375GHz, D/L:12.440-12.750GHz,

- 第二段階 (Ku帯受信帯域拡張)

Ku帯 D/L:12.200-12.440GHzの追加

- 尚、今回は希望しておりませんが、IPSTAR衛星は、日本向けに以下の予備ビームを保有しており、将来的には、この周波数帯の利用も可能となることを希望しています。

Ka帯 U/L:28.3500-28.6000GHz, D/L:20.0885-20.200GHz

Ku帯 U/L:14.3885-14.5000GHz, D/L:10.9500-11.200GHz,

IPSTAR 衛星の 12 GHz ダウンリンク信号について

2008 年 12 月 26 日

IPSTAR Japan

人工衛星局の地表面における電力束密度の許容値は電波法施行規則第 32 条の 6 及び無線通信規則 (RR: Radio Regulations) に規定されており、その具体的な値は施行規則別表 2 号の 5 及び RR21.16 に示されている。

それによると、12.2-12.75 GHz を送信する対地静止衛星で、衛星方向の仰角が 25 度を超える場合の制限値は-138 dBW/4 kHz・m²とされている。

IPSTAR 衛星のビーム 402 及び 404 の送信周波数帯域は 12.2-12.4625 GHz であり、日本のサービスエリアにおいて衛星仰角は 40 度を超えるため、上記制限値に従う必要がある。このため、本資料において IPSTAR 衛星のビーム 402 及び 404 について地表面における電力束密度の計算結果を以下に示す。

IPSTAR 衛星ビーム 402/404 の関連諸元

- ・中継器 EIRP (4 dB 出力バックオフ) 56.4 dBW/57.375 MHz、換算すると 14.8 dBW/4 kHz
- ・衛星方向の仰角 ビーム 402 : 41-46 度、 ビーム 404 : 48-53 度
- ・衛星までの距離 ビーム 402 : 37,700-37,300 km、ビーム 404 : 37,200-36,800 km
(ここでは最短距離 36,800 km を使用する。)

4 kHz あたりの電力束密度は、次式から計算できる。

$$\begin{aligned} Pf &= 10 \text{ Log } (EIRP/4 \pi d^2) = EIRP[\text{dBW}] - 10 \text{ Log } (4 \pi d^2) \\ &= 14.8 - 10 \text{ Log } (4 \times 3.14 \times 36,800,000 \times 36,800,000) \\ &= 14.8 - 10 \text{ Log } (1.7 \times 10^{16}) \\ &= 14.8 - 162.3 \\ &= -147.5 \text{ dBW/4 kHz} \cdot \text{m}^2 \end{aligned}$$

この計算結果は、制限値より約 10 dB 低い値であり、制限値を十分に満足しているといえる。従って、IPSTAR 衛星のビーム 402 及び 404 で送信される信号は、日本国内の地上の無線通信業務に有害な混信を与えるものではない。

以上