

情報通信審議会 情報通信技術分科会  
衛星通信システム委員会

報告書

平成 21 年 1 月 27 日



## 目次

I	審議事項	1
II	委員会及び作業班の構成	1
III	審議経過	1
	1 委員会での審議	1
	2 作業班での審議	1
IV	審議概要	
	1. 審議の背景	2
	2. システム概要	3
	3. システム及び無線設備の技術的条件	4
	3.1. 一般的条件	4
	3.1.1. 必要な機能	4
	3.1.2. 適用周波数帯	4
	3.1.3. キャリア周波数間隔	4
	3.1.4. アクセス方式	5
	3.1.5. 通信方式	5
	3.1.6. 変調方式	5
	3.1.7. 伝送速度	5
	3.1.8. セキュリティ対策	5
	3.1.9. 電磁環境対策	6
	3.2. 人工衛星局の設備	6
	3.3. 基地局の設備	6
	3.3.1. 送信設備(基地局)	6
	3.3.2. 受信設備(基地局)	7
	3.3.3. 空中線(基地局)	7
	3.4. 移動局の設備	8
	3.4.1. 送信装置(移動局)	8
	3.4.2. 受信設備(移動局)	9
	3.4.3. 空中線(移動局)	10
	4. 測定法	11
	4.1. 送信装置	11
	4.1.1. 空中線電力	11
	4.1.2. 周波数	11
	4.1.3. 不要発射の強度	11
	4.1.4. 占有周波数帯幅の許容値	12
	4.1.5. 送信機停波電力レベル	12
	4.1.6. 筐体輻射	12
	4.2. 受信装置	12
	4.2.1. 副次的に発する電波の限度	13
	4.2.2. 筐体輻射	13
	4.3. 空中線(基地局)	13
	5. 他のシステムとの周波数共用について	14
	5.1. 隣接周波数帯(Sバンド)で使用される他の無線システムとの周波数 共用	14

5.1.1.	広帯域移動無線アクセスシステムへの与干渉	15
5.1.2.	広帯域移動無線アクセスシステムからの与干渉	15
5.2.	同一周波数帯(Sバンド)で使用される他の無線システムとの周波数 共用	16
5.2.1.	国内の無線システムとの周波数共用	16
5.2.2.	海外の無線システムとの周波数共用	16

V 審議結果

別紙1	情報通信技術分科会 衛星通信システム委員会 構成員	19
別紙2	S帯 MSS 高速化作業班構成員名簿	21
別添	諮問第2026号「Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速化 に関する技術的条件」に対する答申(素案)	23
参考資料1	Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの需要予測	29
参考資料2	S帯 MSS の高速化を実現する技術内容例	33
参考資料3	高速化対応システムと他システムとの周波数共用について	37

## I 審議事項

衛星通信システム委員会は、「S バンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速化に関する技術的条件」について審議を行った。

## II 委員会及び作業班の構成

委員会及び委員会の下に設置した作業班の構成は、別表 1 及び 2 のとおりである。

## III 審議経過

本諮問に関して、以下に示す 3 回の委員会を開催し、その結果を「S バンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速化に関する技術的条件」を答申案として取りまとめた。

また、以下に示す 2 回の作業班会議を開催した。

### 1 委員会での審議

#### (1) 第 10 回委員会（平成 20 年 8 月 5 日）

委員会の運営方法、審議方針及び審議スケジュールを定めた。また、審議の促進を図るため、作業班を設置することとした。

#### (2) 第 11 回委員会（平成 20 年 12 月 1 日）

作業班からの報告に基づき、委員会報告書（案）及び答申案を検討し、パブリックコメントを招請することとした。

#### (3) 第 13 回委員会（平成 21 年 1 月 19 日）

パブリックコメントの結果を踏まえ、委員会報告書（案）及び答申案を取りまとめた。

### 2 作業班での審議

#### (1) 第 1 回作業班（平成 20 年 8 月 29 日）

作業班の運営方針、審議方針を確認し、S バンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速化に関する技術的条件に関する検討項目について審議を行った。

#### (2) 第 2 回作業班（平成 20 年 9 月 18 日）

Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速化に関する技術的条件に関する検討を行い、委員会報告書（案）及び答申案について審議を行った。

#### IV 審議概要

##### 1. 審議の背景

Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムは、平成5年6月電気通信技術審議会答申「Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの技術的条件」に基づき、平成7年8月に制度化され、現在もサービスが提供されている。

当該システムは、陸上では地方自治体等による災害対策用や携帯電話の不感地帯用として、また、海上では日本近海を航行する貨物船、漁船等の連絡用として、広く利用されている。特に、海上での利用においては、船舶が航行中に遭難・安全通信をより迅速・確実に行うことができる重要な通信手段となっている。

近年、携帯電話等を用いたデータ通信サービスの利用拡大に伴い、当該システムについてもデータ通信での利用ニーズが拡大するとともに、インターネットを利用した画像伝送等の高速伝送サービスへのニーズが顕在化してきている（参考資料1）。

このような状況を踏まえ、本委員会では、Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速化に関する技術的条件の検討を行った。本システムの高速化に関する技術的条件の検討にあたっては、平成5年6月にとりまとめられた「電気通信技術委員会 S バンド移動体衛星通信システム委員会報告」の内容を踏まえつつ、将来的なシステムの高度化にも対応可能となるよう、必要な見直しを行った。

また、本システムと隣接周波数帯で運用される国内の地上系システムとの共用については、平成18年12月21日付け情報通信審議会情報通信技術分科会「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告」における技術的方策に基づき必要な対策を執ることにより、両システムの共用が可能であることを確認した。

## 2. システム概要

本システムは、対地静止衛星に開設する人工衛星局の中継により携帯移動衛星通信を行うものであり、フィーダリンクにCバンド（6/4GHz帯）を、サービスリンクにSバンド（2.6/2.5GHz帯）を使用して、日本国内において、衛星電話、パケット通信、FAXなどのサービスを提供するシステムである。

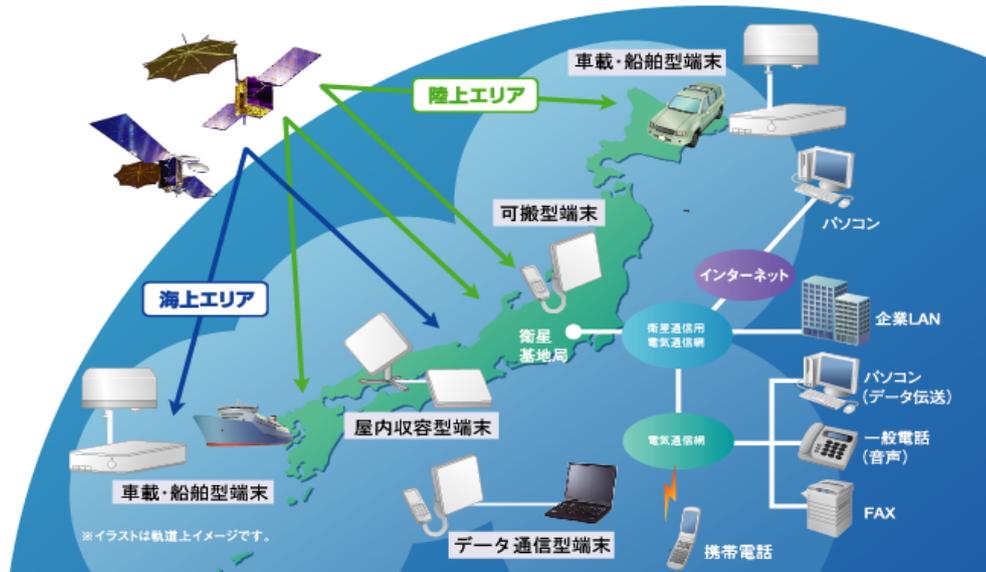


図1 システムのイメージ図

### 3. システム及び無線設備の技術的条件

#### 3.1. 一般的条件

##### 3.1.1. 必要な機能

- (1) 携帯基地地球局と通信を行う個々の携帯移動地球局の送信装置が自動的に識別されるものであること
- (2) 携帯移動地球局が通話のために使用する周波数は、携帯基地地球局の制御信号により自動的に選択されるものであること
- (3) 携帯基地地球局の無線設備は、電気通信回線設備と接続ができるものであること

##### 3.1.2. 適用周波数帯

###### ア フィーダリンク

基地局・衛星間で使用するフィーダリンク用周波数帯は、Cバンド(6/4GHz帯)であり、上り回線(衛星への送信)として6,345-6,425MHz、下り回線(衛星からの受信)として4,120-4,200MHzの電波を使用する。

なお、当該周波数帯は、国際調整等により電波の使用上の制約を受ける場合があることに留意する必要がある。

###### イ サービスリンク

Sバンド(2.6/2.5GHz帯)のうち、上り回線として2,660-2,690MHz、下り回線として2,505-2,535MHzの電波を使用する。

なお、当該周波数帯は、国際調整等により電波の使用上の制約を受ける場合があることに留意する必要がある。

##### 3.1.3. キャリア周波数間隔

キャリア周波数間隔については、基地局から移動局へのフォワードリンクとして300kHz等、移動局から基地局へのリターンリンクとして37.5kHz、75kHz、150kHz等が想定されるが、将来のチャンネル数の増加及び様々なデータ伝送速度等に対応できるよう、特に限定しないことが適当である。

#### 3.1.4. アクセス方式

アクセス方式については、通常は移動局（上り回線）として FDMA (Frequency Division Multiple Access : 周波数分割多元接続) 方式、基地局（下り回線）として FDM (Frequency Division Multiplexing : 周波数分割多重) 方式又は TDM (Time Division Multiplexing : 時分割多重) 方式であることが想定されるが、変調方式や通信方式との組み合わせにより、様々な方式が選択可能であることを考慮すると、特定の方式に限定しないことが適当である。

#### 3.1.5. 通信方式

通信方式については、通常は複信方式が想定されるが、それ以外の利用形態も考えられることから、特定の方式に限定しないことが適当である。

#### 3.1.6. 変調方式

変調方式については、現行では  $\pi/4$  シフト QPSK 同期検波方式が使用されているが、将来的に他の方式で使用する可能性もあることから、特定の方式に限定しないことが適当である。

#### 3.1.7. 伝送速度

伝送速度については、例えば、通信キャリアの広帯域化、符号化率の向上等を図ることにより、高速化を実現することが可能である（参考資料 2）。

伝送速度は、サービス提供者において、必要な伝送速度を実現するために、最新の技術動向や国内・国際的な周波数調整の状況等を踏まえつつ、適切なシステム設計及び適切なサービス提供が行われるべきであり、特に法令等により規定しないことが適当である。

#### 3.1.8. セキュリティ対策

不正使用を防止するための移動局装置固有の番号の付与、認証手順の適用及び通信情報に対する秘匿機能の運用など適切な措置を講ずることが望ましい。

### 3.1.9. 電磁環境対策

電波防護指針を満たすことが必要である。

### 3.2. 人工衛星局の設備

Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの用に供する人工衛星局の無線設備の技術的条件については、国際的な電波に関する条約等及び国内の電波法令に適合することが必要である。

### 3.3. 基地局の設備

Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速度の用に供する基地局の無線設備の技術的条件については、国際的な電波に関する条約等及び電波法令に基づくことが必要である。具体的には以下のとおりとすることが適当である。

#### 3.3.1. 送信装置（基地局）

##### （1）等価等方輻射電力（送信 e. i. r. p）

等価等方輻射電力（送信 e. i. r. p）については、システム設計の柔軟性の観点から、特に限定しないことが適当である。

##### （2）空中線電力の許容偏差

無線設備規則第 14 条に規定されているとおり、空中線電力の許容偏差は、上限 50%、下限 50%であることが必要である。

##### （3）周波数の許容偏差

無線設備規則第 5 条に規定されているとおり、周波数の許容偏差は、 $\pm 50 \times 10^{-6}$  以下であることが必要である。ただし、周波数の有効利用を考慮して定めることが望ましい。

##### （4）不要発射の強度の許容値

不要発射の強度の許容値は、無線設備規則第 7 条及び平成 17 年総務省告示第 1228 号の宇宙無線通信を行う無線局の送信設備のスプリアス発射又は不要発射の強度の許容値に基づき、以下のとおりとすることが必要である。

##### ア 帯域外領域の不要発射の強度の許容値

必要周波数帯幅内における 4kHz の周波数帯域幅当たりの最大電力密度から、

4kHz の周波数帯域幅当たり次の式により求められる値と、スプリアス領域の不要発射の強度の許容値のうち小さい方の値以下であること。

$$40\text{Log}((2F/\text{BN})+1) [\text{dB}]$$

ここで、F は必要周波数帯幅と帯域外領域の境界より中心周波数と反対方向に離れる周波数の値であり、BN は必要周波数帯幅である。

イ スプリアス領域の不要発射の強度の許容値

50 $\mu$ W 以下、又は基本周波数の平均電力より 60dB 低い値であること。

ここで、スプリアス領域の不要発射の強度の許容値は、4kHz の周波数帯域幅における電力とする。

### 3.3.2. 受信装置（基地局）

(1) 受信 G/T

(2) 局部発振器の周波数変動

上記 (1) (2) については、基本的に他のシステムへ干渉を与えるものでないことから、サービス提供者の裁量に委ねられるべきものであり、特に規定しないことが適当である。

(3) 副次的に発射する電波の強度

副次的に発射する電波の強度は、無線設備規則第 24 条に基づき、4nW 以下であることが必要である。

### 3.3.3. 空中線（基地局）

(1) 空中線の条件

空中線の条件は、電波法施行規則第 32 条及び第 32 条の 2 に基づき、以下のとおりであることが必要である。

ア 送信空中線の最小仰角 : 3°以上であること。

イ 等価等方輻射電力の許容値

仰角 ( $\theta$ ) が 0 度以下の場合 : 40 dBW/kHz

仰角 ( $\theta$ ) が 0 度を超え 5 度以下の場合 :  $40+3\theta$  dBW/4kHz

ただし、仰角 ( $\theta$  度) は送信空中線の輻射の中心からみた地表線の仰角とする。

## (2) 放射特性

放射特性は、ITU-R 勧告 S.580-6 に基づき、90%以上のサイドローブを含む指向特性が次式を満足することが望ましい。

$$G(\phi) = 29 - 25 \log \phi \quad [\text{dBi}] \quad (1^\circ \leq \phi \leq 20^\circ)$$

$$G(\phi) = -3.5 \quad [\text{dBi}] \quad (20^\circ < \phi \leq 26.3^\circ)$$

$$G(\phi) = 32 - 25 \log \phi \quad [\text{dBi}] \quad (26.3^\circ < \phi < 48^\circ)$$

$$G(\phi) = -10 \quad [\text{dBi}] \quad (48^\circ \leq \phi \leq 180^\circ)$$

$\phi$  : アンテナ主ビームからの離角〔度〕

$G(\phi)$  : 当該方向の絶対利得〔dBi〕

なお、軸外輻射電力については、ITU-R 勧告 S.524-9 を満足することが望ましい。

## 3.4. 移動局の設備

Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの用に供する移動局の無線設備の技術的条件については、以下のとおりとする。

### 3.4.1. 送信装置（移動局）

#### (1) 等価等方輻射電力（送信 e. i. r. p）

システム設計の柔軟性の観点から、特に限定しないことが適当である。

#### (2) 空中線電力の許容偏差

無線設備規則第14条に規定されているとおり、空中線電力の許容偏差は、上限50%、下限50%であることが必要である。

#### (3) 周波数の許容偏差

無線設備規則第5条に規定されているとおり、周波数の許容偏差は $\pm 50 \times 10^{-6}$ 以下であることが必要である。ただし、基地局からの信号により送信周波数を補正する自動周波数制御装置を具備することによって、周波数の有効利用を考慮して定めることが望ましい。

#### (4) 不要発射の強度の許容値

不要発射の強度の許容値は、無線設備規則第7条及び平成17年総務省告示第

1228 号の宇宙無線通信を行う無線局の送信設備のスプリアス発射又は不要発射の強度の許容値に基づき、以下のとおりとする必要がある。

ア 帯域外領域の不要発射の強度の許容値

必要周波数帯幅内における 4kHz の周波数帯域幅当たりの最大電力密度から、4kHz の周波数帯域幅当たり次の式により求められる値と、スプリアス領域の不要発射の強度の許容値のうち小さい方の値以下であること。

$$40\text{Log}((2F/\text{BN})+1) [\text{dB}]$$

ここで、F は必要周波数帯幅と帯域外領域の境界より中心周波数と反対方向に離れる周波数の値であり、BN は必要周波数帯幅である。

イ スプリアス領域の不要発射の強度の許容値

50 $\mu$ W 以下、又は基本周波数の平均電力より 60dB 低い値であること。

ここで、スプリアス領域の不要発射の強度の許容値は、4kHz の周波数帯域幅における電力とする。

(5) 占有周波数帯幅の許容値

占有周波数帯幅の許容値については、サービス提供者において、必要な伝送速度等を実現するために、最新の技術動向及び国内・国際的な周波数調整の状況等を踏まえつつ、柔軟なシステム設計が行われるべきであるため、特に限定しないことが適当である。

(6) 送信機停波電力レベル

無線設備規則第 49 条の 23 に規定されているとおり、送信機停波電力レベルは、キャリア送信時の最大電力に対して -60dB 以下であることが必要である。

(7) 筐体輻射

筐体輻射は、S バンド移動体衛星通信システム委員会報告（平成 5 年 6 月）のとおりに、25 $\mu$ W 以下であることが望ましい。

3.4.2. 受信装置（移動局）

(1) 副次的に発する電波の限度

副次的に発する電波の限度は、無線設備規則第 24 条に基づき、4 nW 以下であること。

(2) 筐体輻射

筐体輻射は、S バンド移動体衛星通信システム委員会報告（平成 5 年 6 月）の

とおり、以下のとおりであることが望ましい。

$f \leq 1\text{GHz}$  : 4nW 以下

$1\text{GHz} < f \leq 3\text{GHz}$  : 20nW 以下

### 3.4.3. 空中線（移動局）

#### （1）空中線の条件

空中線の条件は、Sバンド移動体衛星通信システム委員会報告（平成5年6月）のとおり、特に規定しないことが適当である。

#### （2）放射特性

放射特性については、Sバンド移動体衛星通信システム委員会報告（平成5年6月）のとおり、特に規定しないことが適当である。

#### （3）偏波

偏波については、直線偏波又は円偏波であることが適当である。

## 4. 測定法

Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速度の用に供する無線設備に関する測定法については、法令で規定されている方法により実施することが必要である。

### 4.1. 送信装置

送信装置の測定法としては、各変調入力端子（ビット列又は音声）に応じ、標準符号化試験信号又は標準試験音声信号を入力信号として、以下のとおりとすることが適当である。

#### 4.1.1. 空中線電力

##### ア 移動局

被試験器の移動局を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

##### イ 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。バースト波（定周波バースト波）にあつては、時定数がバースト繰り返し周期よりも十分大きい電力計で測定し、送信時間率の逆数を乗じてバースト内の平均電力を求める。連続波の場合は、その平均電力を同様にして求める。

#### 4.1.2. 周波数

##### ア 移動局

被試験器の移動局を基地局シミュレータ、または変調波信号発生器と接続し、基地局シミュレータ、または信号発生器から送られる信号を受信している状態において、移動局から出力される無変調波を周波数計で測定する。

##### イ 基地局

被試験器の基地局を共通制御チャネル等が送信されるように設定し、周波数計またはスペクトルアナライザで測定する。被試験機が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

#### 4.1.3. 不要発射の強度

##### ア 移動局

被試験器の移動局を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザでスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

#### イ 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

### 4.1.4. 占有周波数帯幅の許容値

#### ア 移動局

被試験器の移動局を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

#### イ 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

### 4.1.5. 送信機停波電力レベル

被試験器の移動局を定格出力で送信するよう設定し、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力をスペクトルアナライザまたは電力計で測定する。その後、被試験器の移動局を搬送波の送信停止状態とし、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力をスペクトルアナライザまたは電力計で測定し、測定された電力を比較する。

### 4.1.6. 筐体輻射

被試験器の移動局の空中線端子を擬似負荷にて終端し、電波暗室または地面反射波を抑圧したオープンテストサイトで、半波長ダイポール及び標準信号発生器により置換測定する。測定アンテナは指向性アンテナとする。

## 4.2. 受信装置

#### 4.2.1. 副次的に発する電波の限度

##### ア 移動局

被試験器の移動局を待受状態、または受信状態（送信機無線出力停止）とし、副次的に発する電波等の限度をスペクトルアナライザで測定する。

##### イ 基地局

被試験器の基地局を受信状態（送信機無線出力停止）とし、副次的に発する電波等の限度をスペクトルアナライザで測定する。

#### 4.2.2. 筐体輻射

被試験器の移動局の空中線端子を擬似負荷にて終端し、電波暗室または地面反射波を抑圧したオープンテストサイトで、半波長ダイポール及び標準信号発生器により置換測定する。測定アンテナは指向性アンテナとする。

#### 4.3. 空中線（基地局）

##### （1）空中線の放射指向特性

地面反射波を抑圧したファーフールドレンジ測定法、電波暗室でのコンパクトレンジ測定法、または、ニアフィールドレンジ測定法等の測定法があるが、反射鏡アンテナの解析設計手法も確立しているため、特に規定しないことが望ましい。

## 5. 他のシステムとの周波数共用について

### 5.1. 隣接周波数帯（Sバンド）で使用される他の無線システムとの周波数共用

本システムの隣接周波数帯（Sバンド）で使用される無線システムのうち、特に、干渉を考慮する必要があるのは、広帯域移動無線アクセスシステムである（図2参照）。

本システムと広帯域移動無線アクセスシステムとの周波数共用に関しては、既に情報通信審議会情報通信技術分科会「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告（平成18年12月）」において、検討が行われている。

そこで、本委員会においては、「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告（平成18年12月）」で示された方策に基づき、本システムの移動局に適切な受信耐力向上機能を付加した場合を仮定して、周波数共用可能性の確認を行った（参考資料3）。

なお広帯域移動無線アクセスシステム以外に、本システムの隣接周波数帯（Sバンド）には、無線LANなどの小電力データ通信システムや移動体識別（2,400-2,483.5MHz）及びVICS（2,499.7MHz）への割り当て、並びに電波天文（2,690-2,700MHz）への一次分配が行なわれている。本システムの不要発射の強度は、無線設備規則第7条及び平成17年総務省告示第1228号の宇宙無線通信を行う無線局の送信設備のスプリアス発射又は不要発射の強度の許容値に基づく規定（本委員会報告3.3.1章（4）及び3.4.1章（4））を満足しているため、現行システムと同等以下である。したがって、本システムと上記隣接帯域にある各既存システムとの両立性は確保される。

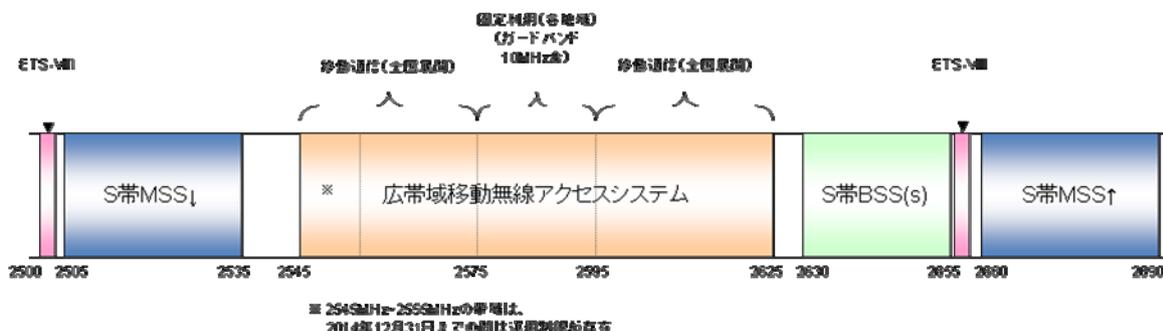


図2 周波数の利用状況

#### 5.1.1. 広帯域移動無線アクセスシステムへの与干渉

本システムから広帯域移動無線アクセス (BWA) システムへの与干渉について検討した結果は以下のとおりである。

まず、「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告 (平成 18 年 12 月)」の議論において、現行システムの移動地球局 (2,660-2,690MHz 帯) のスプリアス領域での発射強度については、BWA システムと周波数が大きく離れていることから、検討対象外とされている。本システムの移動地球局のスプリアス領域での発射強度については、現行システムと同等以下であるため、同様に検討対象外とする。

また、本システムの人工衛星局 (2,505-2,535MHz 帯) からの不要発射については、「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告 (平成 18 年 12 月)」において、国際調整に基づく送信スペクトラムマスクを用いて検討が行われ、影響がないことが確認されている。

以上から、本システムから広帯域移動無線アクセスシステムへの与干渉の問題はないことが確認されている。

#### 5.1.2. 広帯域移動無線アクセスシステムからの被干渉

本システムが広帯域移動無線アクセスシステムから受ける被干渉については、広帯域移動無線アクセスシステムからの感度抑圧とスプリアス干渉を検討する必要がある。

まず、感度抑圧については、「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告 (平成 18 年 12 月)」において、本システムの受信系トップフィルタに対して急峻な特性を持たせるなどの設計が要請されている。そこで、10MHz のガードバンド (2,545MHz) において、-41dBm の干渉波入力があっても感度抑圧が生じないよう、受信系フロントエンドにバンドパスフィルタを挿入することとして検討を行った。

その結果、楕円関数型フィルタを適用することによって、BWA 帯域 2,545MHz ~2,625MHz にて所要の減衰量 (現行システムのバンドエッジから 10MHz 離調で現行端末より 20dB 以上) が実現でき、移動地球局の大型化、重量増などのユーザ利便性を損なわず、10MHz のガードバンドで共存可能な感度抑圧条件

を実現できることを確認した。

次に、スプリアス干渉については、「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告（平成 18 年 12 月）」のとおり、BWA 端末と本システムの移動地球局は、モンテカルロシミュレーションにより干渉確率が 3%未満であることから 10MHz のガードバンドで共存可能である。また、BWA 基地局と本システムの移動地球局は、BWA 基地局のスプリアス領域における不要発射の強度及び送信空中線絶対利得等を定めた「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告（平成 18 年 12 月）」を踏まえて、本システムの移動地球局に受信耐力向上機能を付加することによって、10MHz のガードバンドで共存可能である。

以上の検討結果をまとめると、「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告（平成 18 年 12 月）」の共用条件に基づき、本システムの移動地球局に受信耐力向上機能を付加することにより、隣接周波数帯の無線システムとの共存が可能であることが確認された。

## 5.2. 同一周波数（S バンド）で使用される他の無線システムとの周波数共用

### 5.2.1. 国内の無線システムとの周波数共用

本システムで使用する周波数帯域（上り：2,660-2,690MHz、下り：2,505-2,535MHz）と同一周波数を利用する国内システムは存在しない。よって、現行の運用の範囲内であれば、共用検討は不要である。

### 5.2.2. 海外の無線システムとの周波数共用

地上系移動通信の需要が高まっている中で、2,500-2,690MHz の周波数帯に地上系無線システムを導入する検討が行われており、主に海外の地上系無線システムについて、本システムで使用する周波数帯域（上り：2,660-2,690MHz、下り：2,505-2,535MHz）と同一周波数を利用する無線システムが導入される動きがある。

このため、本システムのサービス提供者において、国際調整等の状況に十分に留意しつつ、適切に運用することが必要である。

## V 審議結果

Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速化に関する技術的条件について、別添のとおり答申（素案）を取りまとめた。



## 情報通信技術分科会 衛星通信システム委員会 構成員

(敬称略、専門委員は五十音順)

氏名	主要現職
主査 おおもり しんご 大森 慎吾	(独)情報通信研究機構 理事
専門委員 あきやま まさき 秋山 正樹	松下電器産業(株) 技術顧問 (11月12日まで)
” いとう このむ 伊藤 好	日本船主協会 通信問題サブ W/G グループ長 (11月12日まで)
” いのうえ ゆうじ 井上 友二	(社)情報通信技術委員会 理事長 (11月12日まで)
” うたの たかのり 歌野 孝法	(株) エヌ・ティ・ティ・ドコモ 取締役常務執行役員 研究開発本部長 (11月12日まで)
” えんどう のぶひろ 遠藤 信博	日本電気(株) 執行役員 モバイルネットワーク事業本部長
” おおいし まさとし 大石 雅寿	自然科学研究機構 国立天文台 天文データセンター 准教授
” おのえ せいぞう 尾上 誠蔵	(株) エヌ・ティ・ティ・ドコモ 執行役員 研究開発推進部長 (11月12日から)
” おぐら しんじ 小倉 紳治	モトローラ(株) 代表取締役社長 (11月12日まで)
” かわい のぶゆき 河合 宣行	KDDI(株) 技術統括本部 国際ネットワーク部 衛星通信グループリーダー
” かわぐち さち子 川口 さち子	パナソニック(株)東京 R&D センターワイヤレス端末開発室開 発第三チーム チームリーダー (1月17日から)
” きくい つとむ 菊井 勉	(財)テレコムエンジニアリングセンター 専務理事 (11月12日から1月17日まで)
” こさか かつひこ 小坂 克彦	(独)情報通信研究機構 研究推進部門 標準化推進グループ (11月12日まで)
” ささぬま みつる 笹沼 満	スカパーJSAT(株) 技術部門 通信技術本部 通信システム技術 部 部長 (11月12日まで)
” さとう ゆうこ 佐藤 祐子	(株)東芝社会システム社 電波システム事業部 電波システム技術部 参事 (11月12日から)
” しのづか たかし 篠塚 隆	(財) テレコムエンジニアリングセンター 電磁環境試験部 担 当部長 (1月17日から)
” しんじょう たつろう 新城 達郎	海上保安庁 総務部情報通信課 課長 (1月17日まで)
” すけむね よしゆき 資宗 克行	情報通信ネットワーク産業協会 専務理事 (11月12日まで)
” たかはし かずこ 高橋 和子	(株)フジテレビジョン 技術開発局技術開発室 企画開発部 副部長 (11月12日から)
” とくなが きょうこ 徳永 恭子	NEC 東芝スペースシステム(株) 技術本部 搭載機器第1グループ 主任 (11月12日から)

"	にしお 西尾	ゆういちろう 裕一郎	スカパーJSAT(株) 執行役員 技術部門 通信技術本部長
"	はぎわら 萩原	えいじ 英二	パナソニック モバイルコミュニケーションズ(株) 常務取締役 (11月12日から1月17日まで)
"	はっとり 服部	たけし 武	上智大学 理工学部電気・電子工学科 教授
"	ほんだ 本多	よしお 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
"	みうら 三浦	よしこ 佳子	(財)日本消費者協会 広報部 (1月17日から)
"	まさむら 正村	たつろう 達郎	日本無線(株) 取締役 研究開発本部長
"	みやうち 宮内	りょういち 瞭一	(社)全国陸上無線協会 専務理事 (11月12日まで)
"	むろた 室田	かずあき 和昭	三菱電機(株) 通信システム事業本部 技師長
"	やまざき 山崎	やすあき 保昭	全国遠洋鮪漁撈通信協議会 技術顧問 (11月12日まで)
"	わかお 若尾	まさよし 正義	(社)電波産業会 専務理事

## S 帯 MSS 高速化作業班構成員名簿

(敬称略、構成員は五十音順)

氏名		主要現職
主任	はっとり 服部 武	上智大学 理工学部電気・電子工学科 教授
構成員	いがらし 五十嵐 かずふみ 一文	日本無線(株) 研究開発本部 研究所 担当部長
"	おおはた 大幡 こうへい 浩平	スカパーJSAT(株) 技術部門 通信技術本部 主幹
"	こいし 小石 よういち 洋一	日本電気(株) 社会インフラソリューションビジネスユニット航空宇宙・防衛事業本部宇宙システム事業部宇宙システム部エキスパートエンジニア
"	ささき 佐々木 くにお 邦夫	松下電器産業(株) 東京支社 渉外グループ 部長
"	しまわき 島脇 ゆたか 豊	三菱電機(株) 通信機製作所 通信情報システム部 衛星端末システムグループ専任
"	たかさき 高崎 たかひで 高秀	KDDI(株) コア技術統括本部ネットワーク技術本部国際ネットワーク部 課長
"	なかがわ 中川 えいしん 永伸	(財)テレコムエンジニアリングセンター 技術部担当部長
"	なごや 名古屋 たすく 翼	スカパーJSAT(株) 技術部門 通信技術本部 サービス技術部 マネージャー
"	やの 矢野 よういち 陽一	(株) ウィルコム ネットワーク技術本部 電波企画部長
"	やまもと 山本 かずいち 員市	(株) エヌ・ティ・ティ・ドコモ 研究開発センター 無線アクセス開発部 衛星方式担当部長
"	ようかい 要海 としかず 敏和	UQ コミュニケーションズ(株) ネットワーク技術部長



諮問第 2026 号「S バンドを用いる国内移動体衛星通信システムの  
高速化に関する技術的条件」に対する答申（素案）

S バンドを用いる国内移動体衛星通信システムの高速化に関する技術的条件は、次のとおりとすることが適当である。

1 一般的条件

(1) 必要な機能

S バンドを用いる国内移動体衛星通信システムは、次の機能が必要である。

ア 携帯基地地球局と通信を行う個々の携帯移動地球局の送信装置が自動的に識別されるものであること。

イ 携帯移動地球局が通話のために使用する周波数は、携帯基地地球局の制御信号により自動的に選択されるものであること。

ウ 携帯基地地球局の無線設備は、電気通信回線設備と接続ができるものであること。

(2) 適用周波数帯

ア フィーダリンク

基地局・衛星間で使用するフィーダリンク用周波数帯は、C バンド（6/4GHz 帯）であり、上り回線（衛星への送信）として 6,345－6,425MHz 帯、下り回線（衛星からの受信）として 4,120－4,200MHz 帯であること。

イ サービスリンク

S バンド（2.6/2.5GHz 帯）のうち、上り回線として 2,660-2,690MHz、下り回線として 2,505-2,535MHz であること。

(3) 電磁環境対策

電波防護指針を満たすことが必要である。

2 無線設備の技術的条件

## 2. 1 基地局の設備

### 2. 1. 1 送信装置（基地局）

#### （1）空中線電力の許容偏差

上限 50%、下限 50%であること。（無線設備規則第 14 条に規定）

#### （2）周波数の許容偏差

$\pm 50 \times 10^{-6}$  以下であること。（無線設備規則第 5 条に規定）

#### （3）不要発射の強度の許容値

不要発射の強度の許容値は、無線設備規則第 7 条及び平成 17 年総務省告示第 1228 号の宇宙無線通信を行う無線局の送信設備のスプリアス発射又は不要発射の強度の許容値に基づき、以下のとおりすること。

#### ア 帯域外領域の不要発射の強度の許容値

必要周波数帯幅内における 4kHz の周波数帯域幅当たりの最大電力密度から、4kHz の周波数帯域幅当たり次の式により求められる値と、スプリアス領域の不要発射の強度の許容値のうち小さい方の値以下であること。

$$40 \text{Log}((2F/\text{BN})+1) \text{ [dB]}$$

ここで、F は必要周波数帯幅と帯域外領域の境界より中心周波数と反対方向に離れる周波数の値であり、BN は必要周波数帯幅である。

#### イ スプリアス領域の不要発射の強度の許容値

50 $\mu$ W 以下、又は基本周波数の平均電力より 60dB 低い値であること。

ここで、スプリアス領域の不要発射の強度の許容値は、4kHz の周波数帯域幅における電力とする。

### 2. 1. 2 受信装置（基地局）

#### （1）副次的に発射する電波の強度

4nW 以下であること。（無線設備規則第 24 条に規定）

### 2. 1. 3 空中線（基地局）

#### （1）空中線の条件

ア 送信空中線の最小仰角

3°以上であること。(電波法施行規則第 32 条に規定)

イ 等価等方輻射電力の許容値

仰角 ( $\theta$ ) が 0 度以下の場合 : 40 dBW/kHz

仰角 ( $\theta$ ) が 0 度を越え 5 度以下の場合 :  $40 + 3\theta$  dBW/4kHz

ただし、仰角 ( $\theta$  度) は送信空中線の輻射の中心からみた地表線の仰角とする。

(電波法施行規則第 32 条の 2 に規定)

2. 2 移動局の設備

2. 2. 1 送信装置 (移動局)

(1) 空中線電力の許容偏差

上限 50%、下限 50%であること。(無線設備規則第 14 条に規定)

(2) 周波数の許容偏差

$\pm 50 \times 10^{-6}$  以下であること。(無線設備規則第 5 条に規定)

(3) 不要発射の強度の許容値

不要発射の強度の許容値は、無線設備規則第 7 条及び平成 17 年総務省告示第 1228 号の宇宙無線通信を行う無線局の送信設備のスプリアス発射又は不要発射の強度の許容値に基づき、以下のとおりとすること。

ア 帯域外領域の不要発射の強度の許容値

必要周波数帯幅内における 4kHz の周波数帯域幅当たりの最大電力密度から、4kHz の周波数帯域幅当たり次の式により求められる値と、スプリアス領域の不要発射の強度の許容値のうち小さい方の値以下であること。

$$40 \text{Log}((2F/\text{BN})+1) \text{ [dB]}$$

ここで、F は必要周波数帯幅と帯域外領域の境界より中心周波数と反対方向に離れる周波数の値であり、BN は必要周波数帯幅である。

イ スプリアス領域の不要発射の強度の許容値

50 $\mu$ W 以下、又は基本周波数の平均電力より 60dB 低い値であること。

ここで、スプリアス領域の不要発射の強度の許容値は、4kHzの周波数帯域幅における電力とする。

#### (4) 送信機停波電力レベル

キャリア送信時の最大電力に対して-60dB以下であること。

(無線設備規則第49条の23に規定)

### 2. 2. 2 受信装置 (移動局)

#### (1) 副次的に発する電波の限度

4nW以下であること。(無線設備規則第24条に規定)

### 2. 2. 3 空中線 (移動局)

#### (1) 偏波

直線偏波又は円偏波であること。

## 3 測定法

測定法については、法令で規定されている方法により実施すること。

### 3. 1 送信装置

送信装置の測定法としては、各変調入力端子(ビット列又は音声)に応じ、標準符号化試験信号又は標準試験音声信号を入力信号として、以下のとおりとすることが適当である。

#### (1) 空中線電力

##### ア 移動局

被試験器の移動局を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定すること。

##### イ 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定すること。バースト波(定周波バースト波)にあつては、時定数がバースト繰り返し周期よりも十分大きい電力計で測定し、送信時間率の逆数を乗じ

てバースト内の平均電力を求めること。連続波の場合は、その平均電力を同様にして求めること。

## (2) 周波数

### ア 移動局

被試験器の移動局を基地局シミュレータ、または変調波信号発生器と接続し、基地局シミュレータ、または信号発生器から送られる信号を受信している状態において、移動局から出力される無変調波を周波数計で測定すること。

### イ 基地局

被試験器の基地局を共通制御チャネル等が送信されるように設定し、周波数計またはスペクトラムアナライザで測定すること。被試験機が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

## (3) 不要発射の強度

### ア 移動局

被試験器の移動局を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザでスプリアス領域における不要発射の強度を測定すること。

### イ 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定すること。

## (4) 占有周波数帯幅の許容値

### ア 移動局

被試験器の移動局を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とすること。

### イ 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザ

を搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とすること。

#### (5) 送信機停波電力レベル

被試験器の移動局を定格出力で送信するよう設定し、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力をスペクトルアナライザまたは電力計で測定すること。その後、被試験器の移動局を搬送波の送信停止状態とし、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力をスペクトルアナライザまたは電力計で測定し、測定された電力を比較すること。

### 3. 2 受信装置

#### (1) 副次的に発する電波の限度

##### ア 移動局

被試験器の移動局を待受状態、または受信状態(送信機無線出力停止)とし、副次的に発する電波等の限度をスペクトルアナライザで測定すること。

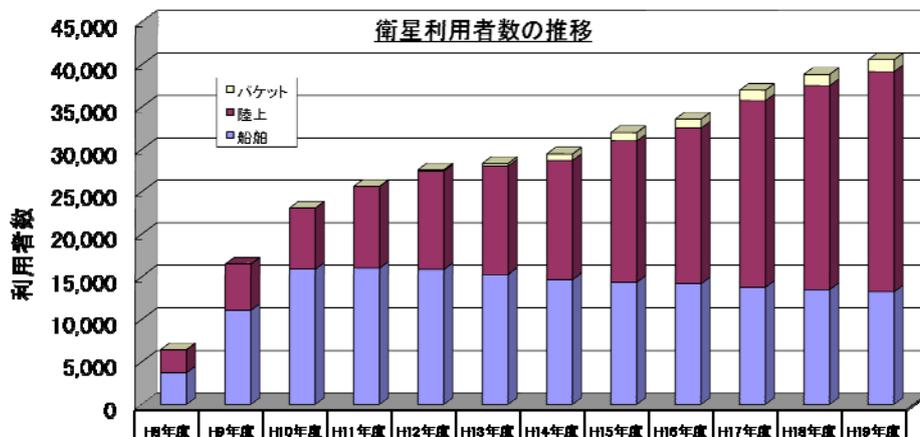
##### イ 基地局

被試験器の基地局を受信状態(送信機無線出力停止)とし、副次的に発する電波等の限度をスペクトルアナライザで測定すること。

## Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムの需要予測

### 1. Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システム加入者数の推移

- (1) 陸上は災害対策を中心に増加傾向
- (2) 船舶は船腹調整等の影響で微減傾向
- (3) パケットは料金・速度に対する不満はあるが微増傾向



## 2. 現行システムにおける利用者の声

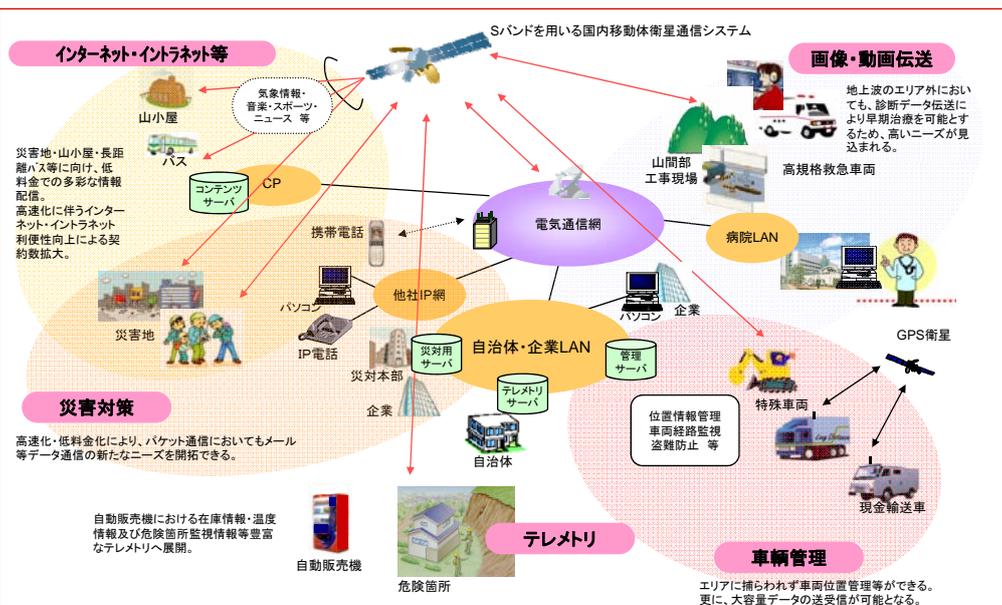
データ通信の需要は大きいので、データ通信の高速化と料金の低廉化により、利用者の要望に対応



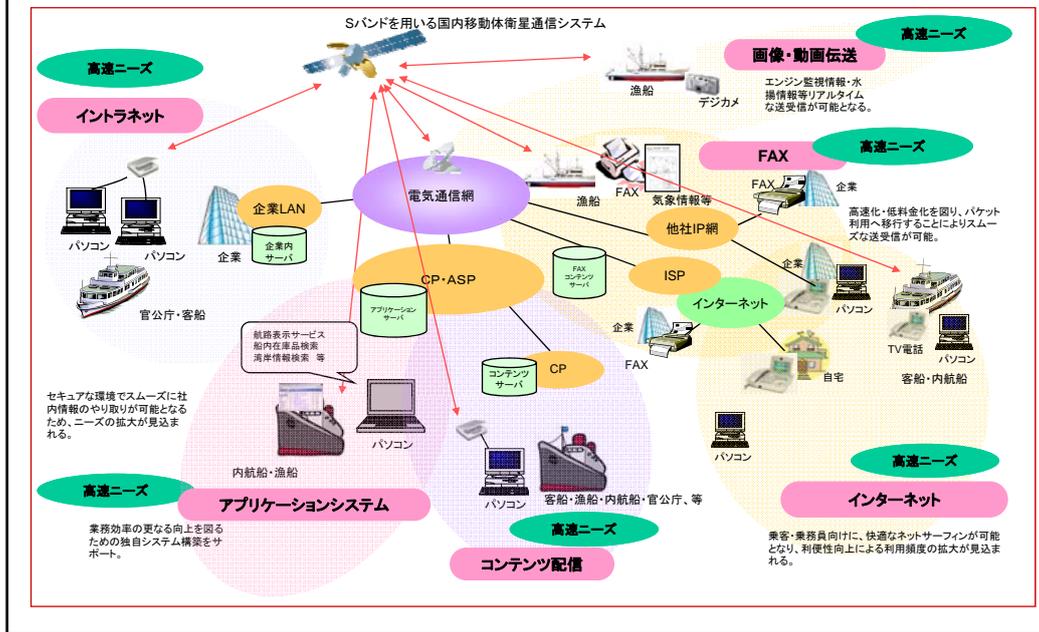
- **速度が遅い(\*)**ため、導入判断を見送っている
- 導入したいが、**料金が高い**のがネック

\*: パケットは上り5.6kbps/下り64kbpsであるが、前項より明らかなように、  
 ①上り方向の用途が多く下り64kbpsのメリットを活かせないこと。  
 ②パケットはベストエフォートであり必ずしも高速とは限らないことによる。

## 3. 今後期待される陸上サービスイメージ



## 4. 今後期待される船舶サービスイメージ



## 5. 今後の展開構想(需要予測)

項目		平成19年度末利用者数	平成30年度末利用者数
音声	船舶	13,300	14,000
	陸上	25,900	49,000
パケット	船舶	1,000	5,000(再掲*)
	陸上	300	12,000(再掲*)
合計		40,500	63,000

\*: 音声契約の内、パケットを利用する数。高速化対応システムにおいてはパケット単独サービスは予定無し。



## S帯MSSの高速化を実現する技術内容例

### 目次

1. 高速化を実現する方策例概要
  - (1)高速化対応システム上の制約条件
  - (2)高速化検討の考え方
2. 高速化実現のための要素技術例
  - (1)通信キャリアの広帯域化
  - (2)符号化率の向上
3. 高速サービスの提供を可能とする要素技術例
  - (1)通信衛星の性能向上
  - (2)低C/N動作化

# 1. 高速化を実現する方策例概要

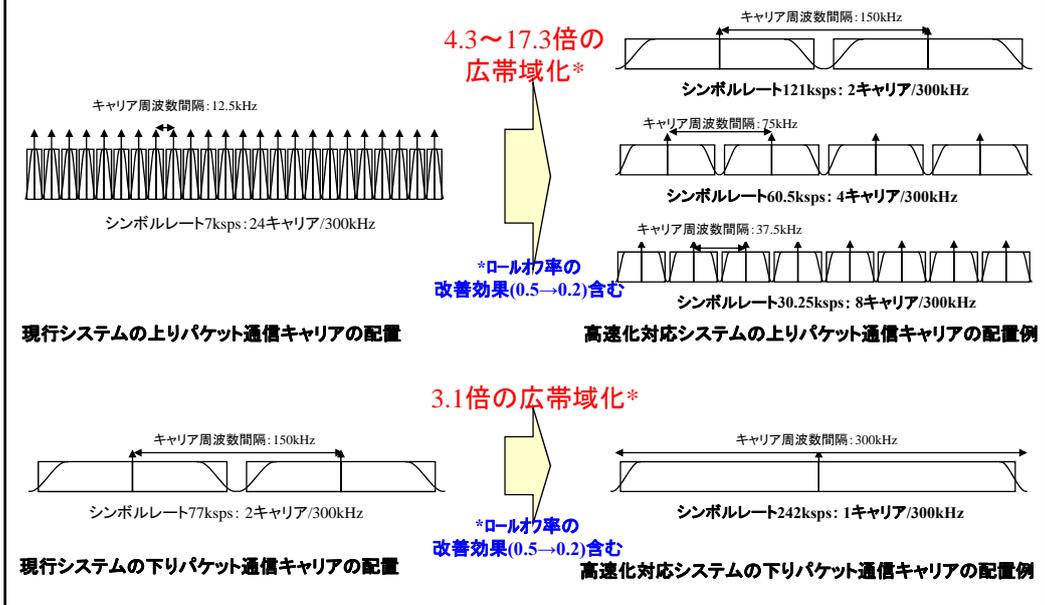
制約条件	ユーザ利便性	現行システム移動局と同等以下の大きさ、同等以上の通話時間
	ユーザニーズ	上りデータ高速化
	既存システムとの並存	国際調整、および他の無線システムへの影響

高速化のアプローチ	課題・考察	適用可否
キャリアの広帯域化 ・占有帯域拡大 ・低ロールオフ率化 ・マルチキャリア、など	C/N改善が必要となり、制約あり 周波数フェージング、群遅延特性を考慮 移動機インパットの抑制が必要	○ 占有帯域拡大 低ロールオフ率化
変調方式(多値化) ・8PSK、 ・16QAM、など	C/N改善が必要となり、制約あり 複数変復調方式の移動機搭載	×
誤り訂正方式 ・ターボ符号 ・LDPC符号、など	符号化利得によるC/N改善効果あり 処理遅延、ブロックサイズの考慮が必要	○ ターボ符号
移動機eirp向上 ・HPA出力 ・アンテナ利得、など	前提条件(ユーザ利便性、既存システムとの共存)から対象外	

- 高速サービスの提供を可能とする要素技術例
- 衛星送信EIRP性能向上
  - 衛星受信G/T性能向上
  - 低C/N動作化の適用

高速化対応システムによる高速サービスの実現

## 2-1. 高速化の要素技術例① 通信キャリアの広帯域化



## 2-2. 高速化の要素技術例② 符号化率向上:ターボ符号/復号

パケット通信用物理チャネル	
<b>現行システム</b>	
変調方式	$\pi/4$ シフトQPSK
誤り訂正方式 (r: 符号化率)	(上り下り共通) 畳込符号/ビタビ復号 r = 1/2
<b>高速化対応システム</b>	
変調方式	$\pi/4$ シフト QPSK
誤り訂正方式 (r: 符号化率)	上り ターボ符号/復号 r = 1408/2212 $\approx$ 0.64 r = 2712/4480 $\approx$ 0.61 r = 5888/9016 $\approx$ 0.65
	下り 畳込符号/ビタビ復号(制御部) r = 1/3 ターボ符号/復号(データ部) r = 1336/2218 $\approx$ 0.60 r = 1976/2218 $\approx$ 0.89

上り: ~1.3倍  
下り: ~1.8倍

## 2-4. 高速化サマリ例

現行システムの上り5.6kbps、下り64kbpsに比べて、キャリアの広帯域化と符号化率・L1フレーム効率向上等で、情報速度の高速化が可能

	現行システム		高速化対応システム例
<b>上り情報速度の高速化</b>			
広帯域化	7ksps	~17.3倍 →	~121ksps
符号化率	0.5	~1.3倍 →	~0.65
L1フレーム効率※		~1.16倍 →	
<b>下り情報速度の高速化</b>			
広帯域化	77ksps	~3.1倍 →	~242ksps
符号化率	0.5	~1.8倍 →	~0.89
L1フレーム効率※		~1.08倍 →	

※キャリアの広帯域化、符号化率向上に付随して、L1フレーム効率向上

### 3-1. サービス提供上の要素技術例① 通信衛星の性能向上

例として、N-STARa/b号衛星に比べ、アンテナ大型化(2.6m×3.5m鏡面から5.1mΦ鏡面へ)等により、N-STARc/d号衛星はSバンドの受信RF性能指数(G/T)で7dB向上

(参考)N-STAR諸元(a/bとの比較)

	a/b【参考】	c号機	d号機
S-band G/T [dB/K]	3	10	10
C-band G/T [dB/K]	1	13	13

### 3-2. サービス提供上の要素技術例② 低C/N動作化

既存の要素技術を適用することで、低C/N化の実現が可能。

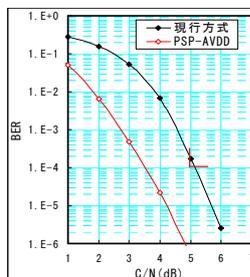
技術の候補:PSP-AVDD、SSP-MOLFEを用いた変復調方式の適用

#### ■音声通信チャンネルの課題

正規化ドップラー周波数が大きく、高速に変動するキャリア位相に対して安定した追従が必要。

#### 【適用技術】

ビタビ復号とキャリア再生とを同時に実施する適応ビタビ復号(PSP-AVDD)により、低C/Nでのサイクルスリップを回避し、良好なビット誤り率特性を実現。



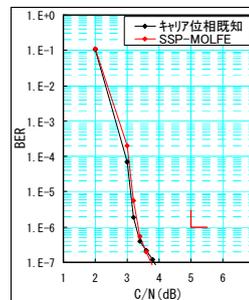
PSP-AVDD:Per-Survivor Processing Adaptive Viterbi Decoding and Demodulation  
【参考文献】久保他，“ステートごと推定法を用いた適応形ビタビ復号器の特性”，  
電子情報通信学会，論文誌(A)，vol. J77-A，no. 12，pp. 1650-1660 (1994-12)。

#### ■パケット通信チャンネルの課題

低C/Nにおいて高性能な誤り訂正(ターボ復号)を性能を劣化させない高精度なキャリア周波数補償およびキャリア再生が必要。

#### 【適用技術】

連続挿入のパイロットシンボルを活用した多重ループ周波数推定(SSP-MOLFE)により、高精度な周波数推定を実現し、良好なビット誤り率特性を実現。



SSP-MOLFE: Scattered Successive Pilot Multiple Open-Loop Frequency Estimation  
【参考文献】H. Kubo, et al. "A multiple open-loop frequency estimation based on differential detection for MPSK," IEICE Transactions on Communications, vol. ER2-B, no. 1, pp. 136-144 (Jan. 1999).

## 高速化対応システムと他システムとの周波数共用 について

### 1. 要旨

情報通信審議会情報通信技術分科会「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告」(平成18年12月21日答申)にて、Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムと広帯域移動無線アクセスシステム(以下BWA)との両立について検討結果が報告。

Sバンドを用いる国内移動体衛星通信システムでは、上記報告書に記載された「N-STARに対する受信耐力向上に向けた技術的改善」を実施することにより、共用条件に従って導入されるBWAとの両立が可能。

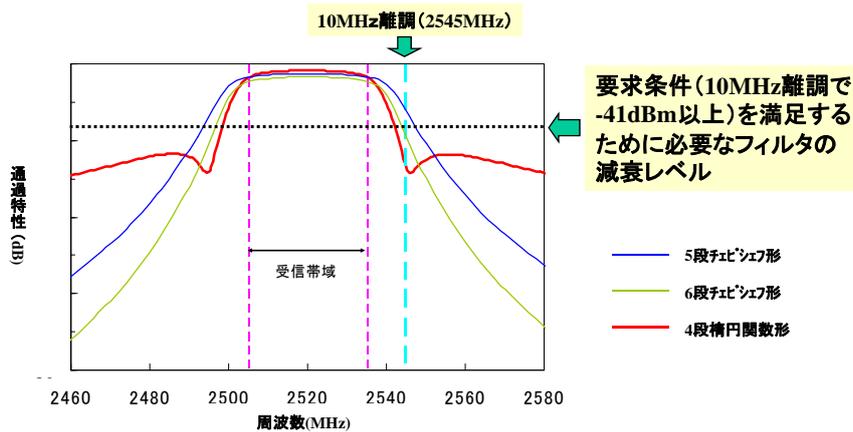
## 2. 移動局の受信耐性向上の要求値と実現方法

干渉波周波数(MHz)	現行システムの移動機 許容干渉レベル(感度抑圧)(dBm)	改良システムの移動機 許容干渉レベル(感度抑圧)(dBm)
2545 - 2555 (10-20MHz離調)	-60	<b>要求条件</b> 10MHz離調で -41以上
2555 - 2560 (20-25MHz離調)	-41	
2560 - 2565 (25-30MHz離調)	-37	
2565 - 2570 (30-35MHz離調)	-32	

GB:10MHz(2545MHz)にて、受信系フロントエンド受信耐力を19dB以上向上させるフィルタ検討

フィルタ実現方法	特徴	課題・インパクト	性能	適用
5段チェビシェフフィルタ	同軸タイプ、有極フィルタ	所望の減衰量実現不可	×	×
6段チェビシェフフィルタ	同軸タイプ、有極フィルタ	挿入損失増加による移動機G/T劣化 段数増加によるサイズ拡大	△	×
4段楕円関数型フィルタ	同軸タイプ、有極フィルタ、少ない段数で 急峻なスカート特性(対チェビシェフ形)		○	○

## 3. 移動局の受信耐性向上について



高速化対応システムの移動機受信回路フロントエンドに4段楕円関数形BPFを適用することにより、2545MHzにおける感度抑圧耐性に必要な減衰量を実現できる。

これにより現在、BWAにおいて期限付きで設定されている運用制限帯域(2545~2555MHz)の制限解除後においても、共用条件に従い影響を受けない。

## 4. まとめ

以下の検討結果から、高速化対応システムと他システムとの共存可能である

表1 高速化対応システムが与干渉の場合

		与干渉			
		N-STAR衛星		高速化対応システム移動局	
		通信キャリア	帯域外輻射	通信キャリア	帯域外・スプリアス
被干渉	次世代PHS BS	対象外	OK ※1	対象外	OK ※2
	次世代PHS MS	対象外	OK ※1	対象外	OK ※2
	WiMAX BS	対象外	OK ※1	対象外	OK ※2
	WiMAX MS	対象外	OK ※1	対象外	OK ※2

※1 【BWA報告書】国際調整値に基づく送信スペクトラムマスクにて共存可能

※2 【BWA報告書】周波数が大きく離れていることから、検討対象外  
スプリアス領域の発射強度は-60dB以下であり、現行システムの移動機と変更なし

表2 高速化対応システムが被干渉の場合

		与干渉			
		次世代PHS 基地局		次世代PHS 移動局	
		キャリア	スプリアス	キャリア	スプリアス
被干渉	高速化対応システム移動局(感度抑圧)	OK ※3	対象外	OK ※5	対象外
	高速化対応システム移動局(スプリアス)	対象外	OK ※4	対象外	OK ※5
		与干渉			
		WiMAX 基地局		WiMAX 移動局	
		キャリア	スプリアス	キャリア	スプリアス
被干渉	高速化対応システム移動局(感度抑圧)	OK ※3	対象外	OK ※5	対象外
	高速化対応システム移動局(スプリアス)	対象外	OK ※6	対象外	OK ※5

※3 【BWA報告書】の検討結果から、改良システム移動局の受信耐性向上により、GB=10MHzで共存可能

※4 【BWA報告書】次世代PHS BSの技術的条件(スプリアス領域における不要発射の強度、送信空中線絶対利得)により、GB=10MHzで共存可能

※5 【BWA報告書】SEAMCATIによるモンテカルロ・シミュレーションから干渉確率3%未満のため、GB=10MHzで共存可能

※6 【BWA報告書】WiMAX BSの技術的条件(スプリアス領域における不要発射の強度、送信空中線絶対利得)により、GB=10MHzで共存可能

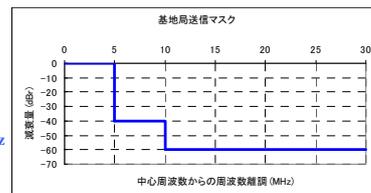
## (参考)次世代PHS基地局のスプリアス発射強度について

広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告より

### ◆干渉検討に用いた次世代PHS基地局諸元

送信電力:40.0dBm/BW  
送信電力密度:30dBm/MHz(BW=10MHz)  
送信マスク:中心周波数から10MHz離調における減衰量-60dB(右図参照)

⇒中心周波数から10MHz離調におけるスプリアス発射強度: -30dBm/MHz



### 上記諸元における干渉検討結果

次世代PHS基地局⇒N-Star端末へのスプリアス干渉に関する所要改善量

次世代PHS基地局	5MHz	10MHz	15MHz	20MHz
	10.1dB	10.1dB	10.1dB	10.1dB

⇒次世代PHS基地局のスプリアス発射強度を-40dBm/MHz以下とする必要がある。

### ◆次世代PHSの技術的条件(委員会報告 第6章より)

◇スプリアス領域における不要発射の強度(基地局) 2505MHz以上~2535MHz未満: -40dBm/MHz以下

以上より、次世代PHS基地局のN-Star帯域(移動局受信帯域)におけるスプリアス発射強度は-40dBm/MHzであり、「広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告」の共用条件に基づき、GB=10MHz(右図では、中心周波数からの周波数離調:15MHz)で共存可能