

§ 3 - 1 - 6 2.4GHz 超 2.7GHz 以下

(1) 本周波数区分を利用する主な電波利用システム

①無線局免許等を要する電波利用システム

| 電波利用システム名                 | 免許人数 | 無線局数     |
|---------------------------|------|----------|
| 2.4GHz 帯アマチュア無線           | 678  | 694      |
| 2.4GHz 帯移動体識別（構内無線局）      | 12   | 25       |
| 2.4GHz 帯移動体識別（構内無線局（登録局）） | 0    | 0        |
| 道路交通情報通信システム（VICIS ビーコン）  | 1    | 130      |
| N-STAR 衛星移動通信システム         | 0    | (注)<br>0 |
| S 帯衛星音声放送                 | 1    | 34       |
| 実験局その他（2.4-2.7GHz）        | 1    | 3        |
| 合 計                       | 693  | 886      |

(注) このうち、包括免許の無線局数は 0 局

②無線局免許等を要しない等の電波利用システム

| 電波利用システム名               | 無線局数                 |
|-------------------------|----------------------|
| 2.4GHz 帯移動体識別（特定小電力無線局） | (注 1)<br>18,409      |
| 2.4GHz 帯小電力データ通信システム    | (注 1)<br>175,441,314 |
| 2.69GHz 帯電波天文 (注 3)     | (注 2) -              |
| 合 計                     | 175,459,723          |

(注 1) 平成 16 年度から平成 18 年度までの全国における出荷台数を合計した値

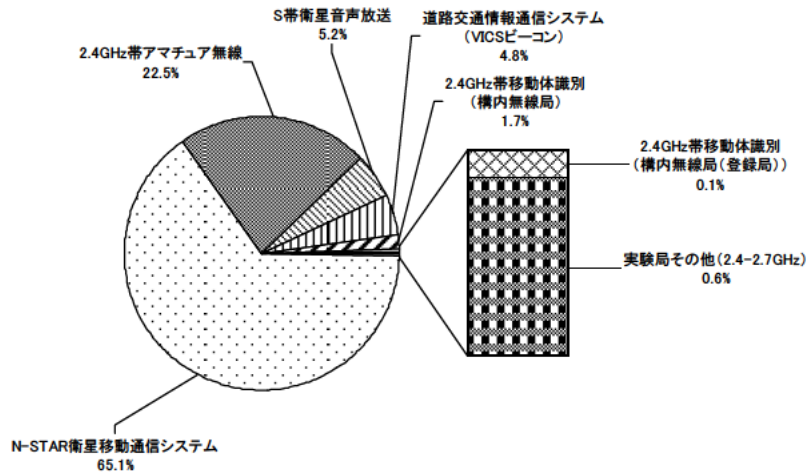
(注 2) 調査対象外

(注 3) 受動業務のシステム

(2) 無線局の分布状況等についての評価

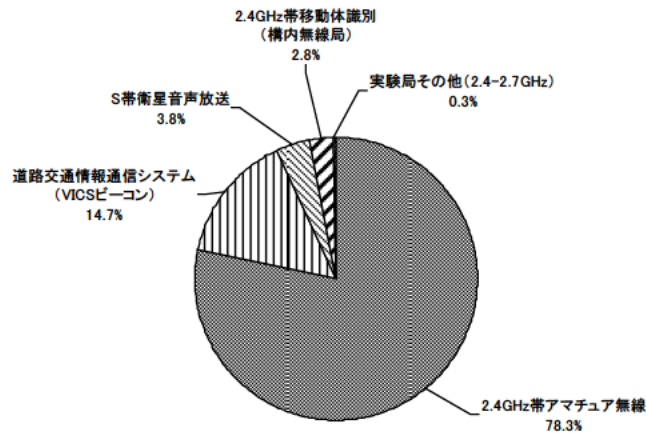
本周波数区分における全国の電波利用システムごとの無線局数の割合は、N-STAR 衛星移動通信システムが 65.1%と最も高い割合となっており、次いで 2.4GHz 帯アマチュア無線が 22.5%、S 帯衛星音声放送が 5.2%となっており、この 3 つのシステムで 92.8%を占めている（図-北-6-1）。

図-北-6-1 全国における無線局数の割合



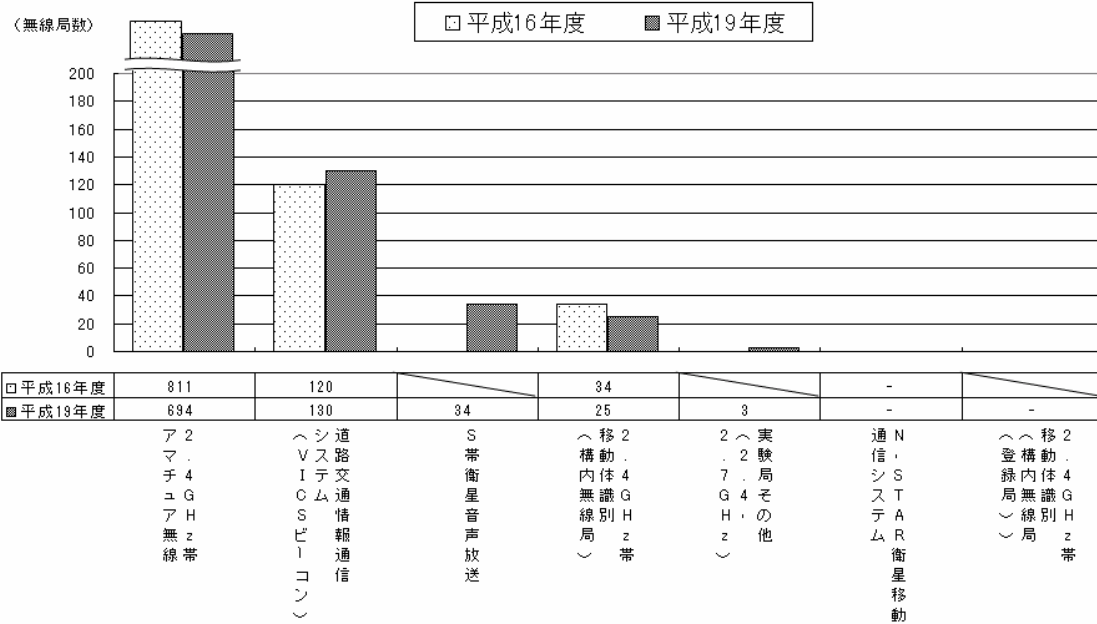
また、北海道管内における電波利用システムごとの無線局数の割合は、2.4GHz帯アマチュア無線が78.3%、道路交通情報通信システム(VICSビーコン)が14.7%、S帯衛星音声放送が3.8%となっており、この3つのシステムで96.8%を占めている(図-北-6-2)。

図-北-6-2 北海道管内における無線局数の割合



次に、平成16年度に実施した電波の利用状況調査による各電波利用システム別の無線局数と今回の調査による無線局数とを比較してみると、道路交通情報通信システム(VICSビーコン)は120局から130局へ微増している。一方、2.4GHz帯アマチュア無線については、811局から694局へと14.4%、2.4GHz帯移動体識別(構内無線局)は34局から25局へ26.5%減少している(図-北-6-3)。

図-北-6-3 北海道管内における無線局数の推移(経年比較)

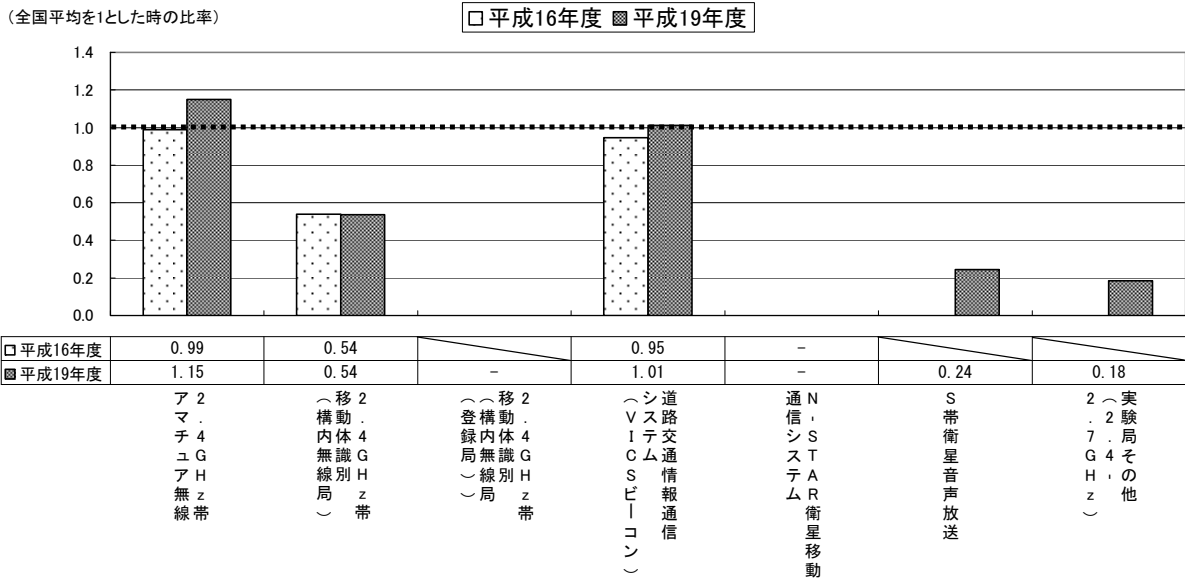


\*1 [-]と表示されている場合は、管区において該当システムが存在しないことを示している。  
 \*2 [\]と表示されている場合は、管区において該当システムの分類がなかったことを示している。

北海道管内における電波利用システムごとの人口1万人あたりの無線局数について、全国平均を1とした場合の比率は、2.4GHz帯アマチュア無線が1.15倍と全国平均を超えている。

平成16年度に実施した電波の利用状況調査の比率と今回の調査による比率を比較してみると、2.4GHz帯アマチュア無線が0.99倍から1.15倍と16.1%増加している(図-北-6-4)。

図-北-6-4 北海道管内における人口1万人あたりの無線局数の全国比(経年比較)

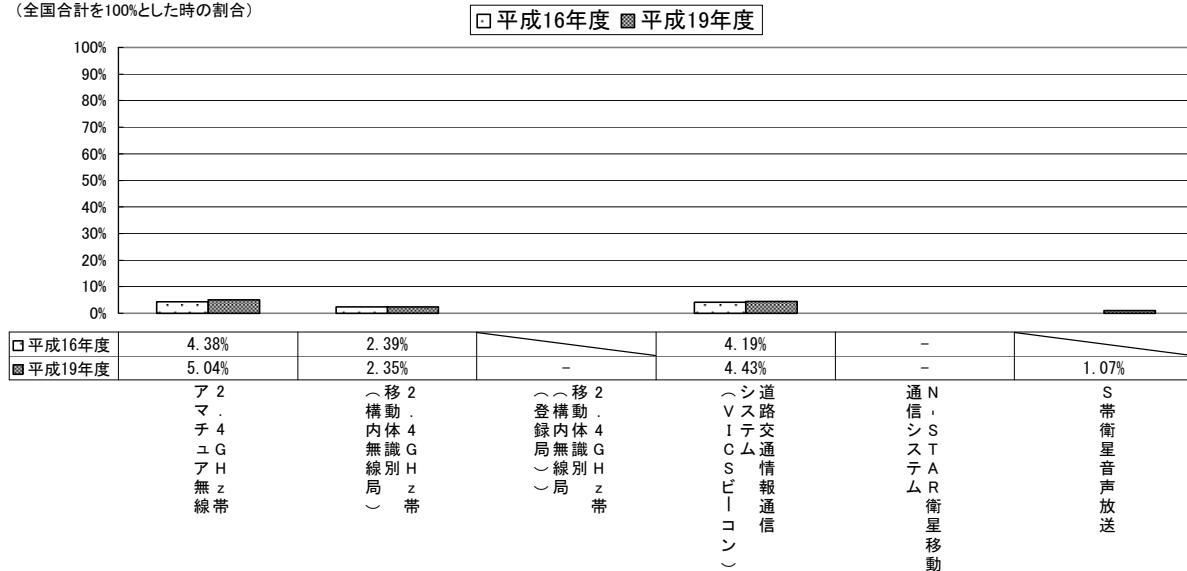


\*1 上記グラフは、全国の値を[1]と仮定したときの、各管区の比率を示している。  
 \*2 [-]と表示されている場合は、管区において該当システムが存在しないことを示している。  
 \*3 [\]と表示されている場合は、管区において該当システムの分類がなかったことを示している。

割当て可能な周波数におけるシステムの 1MHz あたりの無線局数の全国に占める割合について、平成 16 年度に実施した電波の利用状況調査と今回の調査とを比較してみると、北海道管内は全国に占める割合は約 5%以内で、各システムとも大きな変化は現れていない（図-北-6-5）。

図-北-6-5 北海道管内の割当て可能な周波数におけるシステムの 1MHzあたりの無線局数の全国に占める割合（経年比較）

（全国合計を100%とした時の割合）



\*1 上記グラフは、全国の値を[100%]と仮定したときの、各管区の比率を示している。  
 \*2 [-]と表示されている場合は、管区において該当システムが存在しないことを示している。  
 \*3 [\]と表示されている場合は、管区において該当システムの分類がなかったことを示している。  
 \*4 平成16年度の1MHzあたりの無線局数は、平成19年度との比較を行うため、公表値ではなく再計算したものである。

### (3) 総合的勘案事項（新技術の導入動向、周波数需要の動向等）

#### ① 電波に関する技術の発達の動向

##### 広帯域移動無線アクセスシステムの導入

##### ○ BWA システム（高利得 FWA を除く）

BWA(Broadband Wireless Access:広帯域移動無線アクセス)システムは、IEEE 802.16e-2005 (WiMAX)、IEEE 802.20 (MBTDD-Wideband 及び MBTDD-625k MC) 及び次世代 PHS の 4 方式を対象として検討がなされ、平成 18 年 12 月に情報通信審議会より技術的条件について一部答申がなされた。

BWA システムに対する要求条件としては、以下の 3 点を掲げて検討が行われ、4 方式 (WiMAX、MBTDD-Wideband、MBTDD-625k MC、次世代 PHS) のいずれも満足するものとなっている。

- ・ 3G 及び 3.5G を上回る下り伝送速度 (HSDPA の最大伝送 14.4Mbps/5MHz に対し、最大伝送速度 20~30Mbps/10MHz 程度以上) 及び上り伝送速度 (HSUPA の最大伝送速度 5.7Mbps に対し、最大伝送速度 10Mbps/10MHz 程度以上)
- ・ 3G 及び 3.5G を上回る高い周波数利用効率 (セクター内平均スループット 0.6~0.8bps/Hz に対し、0.8bps/Hz 以上)
- ・ 中速程度以上のモビリティ

表-北-6-1 BWA（高利得 FWA を除く）の諸元一覧

|               |     | WiMAX                     | MBTDD-Wideband            | MBTDD-625k MC  | 次世代PHS                                     |
|---------------|-----|---------------------------|---------------------------|--|--|
| 通信方式          |     | TDD                       | TDD                       | TDD  | TDD  |
| 多重化方式         |     | OFDMA                     | OFDMA                     | FDMA/TDMA/<br>SDMA                                       | OFDMA                                      |
| 変調方式          | 移動局 | QPSK、16QAM                | QPSK、8PSK、16QAM、<br>64QAM | BPSK、QPSK、8PSK、<br>12QAM、16QAM、<br>24QAM、32QAM、<br>64QAM | BPSK、QPSK、<br>16QAM、32QAM、<br>64QAM、256QAM |
|               | 基地局 | BPSK、QPSK、<br>16QAM、64QAM | QPSK、8PSK、16QAM、<br>64QAM |  |  |
| 送信パースト長       | 移動局 | 1.35ms等                   | $911.46 \mu s \times N$   | 1.635ms  | 2.5ms                                      |
|               | 基地局 | 3.65ms等                   | $911.46 \mu s \times M$   | 3.270ms  | 2.5ms                                      |
| 占有周波数帯幅       |     | 4.9MHz<br>9.9MHz          | 4.9MHz<br>9.5MHz          | 1キャリア:600kHz<br>(5MHzシステム:8キャリア)<br>(10MHzシステム:16キャリア)   | 2.4MHz<br>4.8MHz<br>9.6MHz                 |
| 空中線電力         | 移動局 | 200mW以下                   | 200mW以下                   | 158.5mW以下(カード型)  | 200mW以下                                    |
|               | 基地局 | 20W以下                     | 20W以下                     | 38W以下(10MHz)   | 10W以下                                      |
| 送信空中線<br>絶対利得 | 移動局 | 2dBi以下                    | 0dBi以下                    | 4dBi以下   | 4dBi以下                                     |
|               | 基地局 | 17dBi以下                   | 17dBi以下                   | 11dBi以下  | 12dBi以下                                    |

○ BWA システム（高利得 FWA）

BWA システムは、移動通信システムとしてのみならず、条件不利地域における固定施設間の通信を実現するシステムとして期待されている。

このため、2.5GHz帯を使用する BWA の移動的利用に関する技術的条件をとりまとめた平成 18 年 12 月の情報通信審議会一部答申において、BWA を地域のブロードバンド整備のために、固定的に FWA として利用できるようにするための技術的条件等が、今後の検討課題とされてきた。

このような状況から、同審議会において BWA の固定的利用に関する検討等が行われ、平成 19 年 4 月、同審議会から「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「高利得 FWA システムの技術的条件」に関する一部答申を受け、平成 19 年 11 月に制度整備を行った。

表-北-6-2 BWA（高利得 FWA）の諸元一覧

| システム          |     | WiMAX  | 次世代PHS   | 備考                                    |
|---------------|-----|--|--|---------------------------------------|
| 通信方式          |     | TDD  |  | モバイルと同じ                               |
| 接続方式          |     | OFDMA  |  | モバイルと同じ                               |
| 変調方式          | 基地局 | BPSK、QPSK、<br>16QAM、64QAM  | BPSK、QPSK<br>16QAM、32QAM、<br>64QAM、256QAM                            | モバイルと同じ                               |
|               | 端末局 | QPSK、16QAM   |  |                                       |
| 占有周波数帯幅       |     | 4. 9MHz、9. 9MHz  | 2. 4MHz、4. 8MHz、<br>9. 6MHz  | モバイルと同じ                               |
| 最大<br>空中線電力   | 基地局 | 20 W<br>モデル3で利得が17-20 dBi 10W<br>利得が20-23dBi 5W<br>利得が23-25dBi 3. 2W | 10 W<br>モデル3で利得が12-20 dBi 10W<br>利得が20-23dBi 5W<br>利得が23-25dBi 3. 2W | モバイルWiMAX 20 W<br>モバイル次世代PHS 10 W     |
|               | 端末局 | モデル1 200 mW<br>モデル2 利得が20dBi以下 200 mW<br>モデル3 利得が23dBi以下 200 mW      | 利得が20-23dBi 100 mW<br>利得が23-25dBi 63 mW<br>利得が23-25dBi 126 mW        | モバイルWiMAX 200 mW<br>モバイル次世代PHS 200 mW |
| 最大送信<br>空中線利得 | 基地局 | モデル1 17 dBi<br>モデル2 17 dBi<br>モデル3 25 dBi                            | モデル1 12 dBi<br>モデル2 12 dBi<br>モデル3 25 dBi                            | モバイルWiMAX 17 dBi<br>モバイル次世代PHS 12 dBi |
|               | 端末局 | モデル1 10 dBi※<br>モデル2 25 dBi<br>モデル3 25 dBi                           |  | モバイルWiMAX 2 dBi<br>モバイル次世代PHS 4 dBi   |

※ 屋内利用限定

注1 〃は、モバイルとの相違点

注2 MBTDD-Wideband及びMBTDD 625k-MCIは、高利得FWAを想定せず。

表-北-6-3 に掲げるモデル 1 から 3 は、情報通信審議会で検討がなされた類型化のモデルであり、条件不利地域においては、ラストワンマイルの加入者宅向けインターネット接続等のサービスを提供する場合や高利得アンテナにより中継を行う場合などが考えられる。

表-北-6-3 検討がなされた類型化のモデル

| モデル                | 類型化の内容   |
|--------------------|--|
| モデル 1<br>(利用シーン 1) | 加入者宅内へ直接、インターネット等の接続回線を提供する。中程度の利得を持ったアンテナを端末機器に搭載し、宅内に設置する。   |
| モデル 2<br>(利用シーン 2) | 加入者宅へのラストワンマイルのインターネット等の接続回線を提供する。加入者宅の屋根や軒先等の屋外に高利得アンテナを設置する。 |
| モデル 3<br>(利用シーン 3) | 高利得アンテナにより、条件不利地域への中継回線を提供。                                    |

## ② 電波に関する需要の動向

我が国においては、高速インターネットアクセスに対する利用者ニーズの高まりから、DSL や光ファイバ等、大容量のデータ伝送が可能なブロードバンドサービスが順調に普及しつつある。無線システムについては、第 3 世代携帯電話等によって音声のみならずデータ通信サービスが提供されているところであるが、第 3 世代携帯無線通信 (3G/3. 5G) のデータ伝送速度を上回る高度な無線ブロードバンドサービスを楽しみたいとのニーズが高まっており、広帯域移動無線アクセスシステムが期待されている。

また、市街地でブロードバンドサービスが普及している市町村等においても、山間地や離島等の条件不利地域ではブロードバンドサービスが享受できない、いわゆる「地域内格差」が存在する可能性がある。こういった地域的なデジタル・ディバイドを

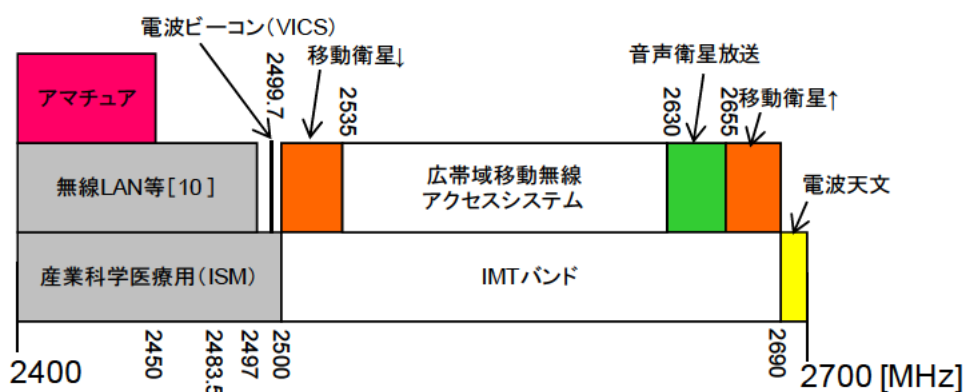
早期に是正するため、低廉で設置が容易な無線システムの活用が期待されている。今後、2.5GHz帯を使用する高利得 FWA システムの活用等により、北海道管内における早期のブロードバンド整備、デジタル・ディバイド解消等が期待されている。

2.63～2.655GHz の周波数帯は、衛星デジタル音声放送（一部データ放送を含む）で使用されており、放送衛星局からの電波の不感地帯の解消対策として本システムの特有なギャップフィルタ（補助放送局）が、全国で3,182局、北海道管内は札幌中心部において34局置局されている。

### ③ 周波数割当ての動向

本周波数区分は、国際的に主に移動、放送衛星、移動衛星（地球から宇宙）（宇宙から地球）及び電波天文の各業務に一次業務として、アマチュア業務に二次業務として分配されている他、一部がISMバンドとなっており、国内の現在の周波数使用状況は図-北-6-6のようになっている。

図-北-6-6 2.4～2.7GHz 帯の主な周波数使用状況



#### (ア) S 帯衛星音声放送への周波数割当て

WRC-03 の結果を受け、我が国では 2.605GHz～2.655GHz の 50MHz 幅が放送衛星業務（音声）に分配されている。このうち 2.630GHz～2.655GHz の 25MHz 幅は、衛星デジタル音声放送（一部データ放送を含む）により使用されている。

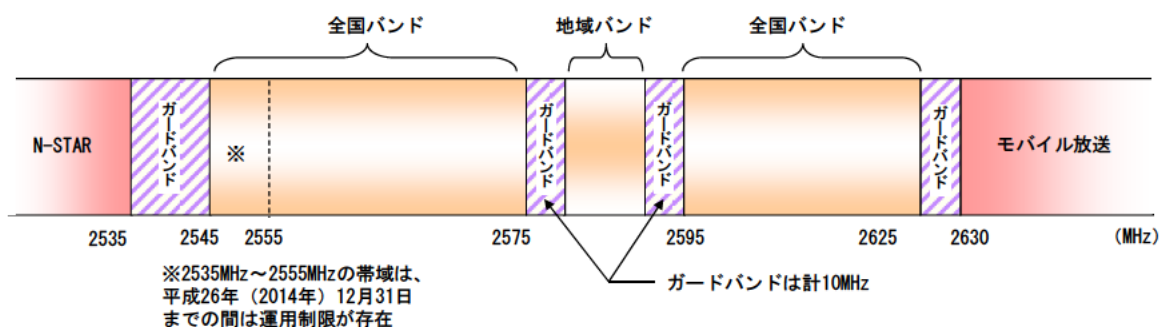
#### (イ) BWA システムへの周波数割当て

BWA システムについては、平成 18 年 12 月に情報通信審議会より 2.5GHz 帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件について一部答申を受け、平成 19 年 8 月に周波数割当て計画を変更し、周波数を確保した。

BWA システムに割当て可能な周波数は、隣接システム（移動衛星業務及び放送衛星業務のシステム）とのガードバンドを除くと、2.545GHz～2.625GHz の 80MHz である。

このうち、2.545GHz～2.575GHz 及び 2.595～2.625GHz の 2 つの 30MHz の帯域（以下「全国バンド」という。）を全国展開する移動通信へ割当てることとし、2.575GHz～2.595GHz のうちは、移動通信のシステムとのガードバンド計 10MHz を除いた 10MHz の帯域（以下「地域バンド」という。）を各地域における固定的な利用へ割当てることとした。

図-北-6-7 2.5 GHz 帯の主な周波数使用状況



全国バンドの無線局については、移動通信市場の活性化のため、既存の携帯電話事業者参入に条件を付し、平成19年12月21日に2者の開設計画の認定がなされた。これにより、第3世代携帯無線通信（3G/3.5G）の伝送速度（最大14Mbps）を上回る20Mbps程度以上の伝送速度を有するモバイルブロードバンドの早期実現による様々な移動通信サービスの創出が期待される。

地域バンドの無線局については、地域の特性、ニーズに応じたブロードバンドサービスを提供することにより、デジタル・ディバイドの解消、地域の公共サービスの向上等当該地域の公共の福祉の増進に寄与することを目的として、原則地域単位で周波数を割当てることとしている。全国バンドを使用する認定事業者と干渉の回避・低減に関する調整を必要とするものの、早ければ平成20年夏頃には免許（又は予備免許）の交付、平成20年末頃からサービスが開始される見込みである。

BWAシステムは、隣接周波数帯のN-STAR衛星移動通信システムと共存を図るため、ガードバンド、BWA側の運用制限帯域等の設定を求めるよう、情報通信審議会において検討がなされ、周波数割当計画において運用制限帯域（2.545GHz～2.555GHz）の設定を行っている。また、同審議会においては、運用制限が課せられる期間を限定することも求めてられていた。

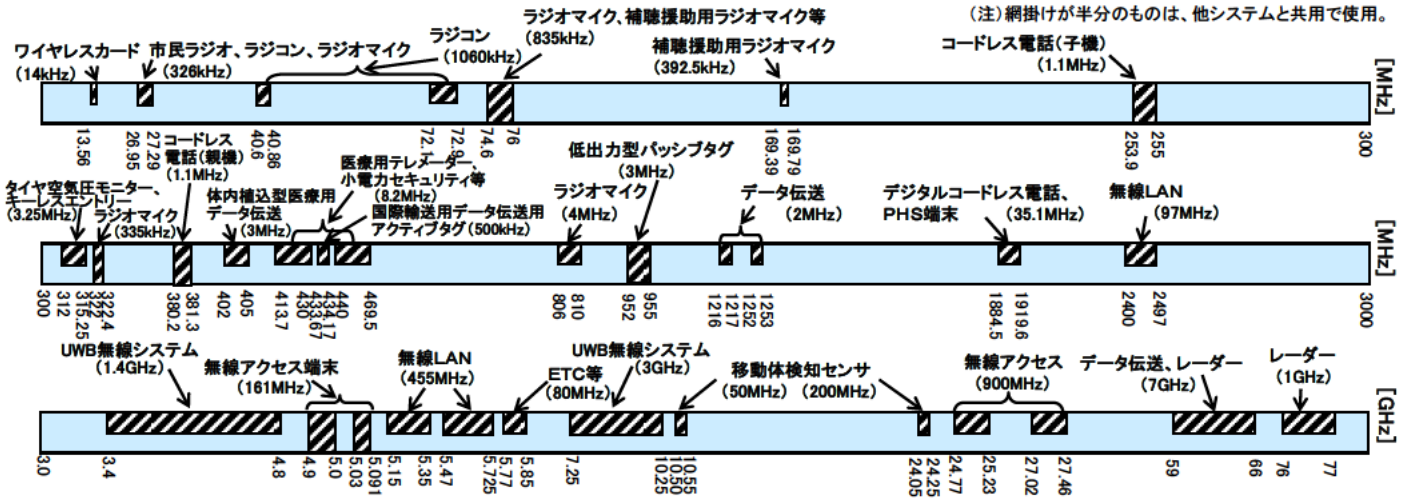
運用制限の解消にあたっては、2.545GHz～2.575GHzを使用するBWAシステムにおいて、隣接帯域を使用するN-STAR衛星移動通信システムの衛星端末の受信耐力向上に向けた技術的検討が必要である。

(ウ) 免許不要局が利用可能な周波数

2.4GHz帯を含め、免許不要局が利用可能な周波数（いわゆる、 commons）は、電波法で定める全周波数帯において、図-北-6-8のとおりである。commonsの周波数帯幅はUWBシステムの使用帯域を含めると合計で約14.4GHzとなり、世界的にも大きいものとなっている。なお、無線LAN用の周波数帯幅として、2.4GHz帯等において713MHzを利用可能している。



図-北-6-8 免許不要局が利用可能な周波数



(4) 総合評価

本周波数区分の利用状況についての総合的な評価としては、2.4GHz 帯小電力データ通信システムをはじめとする多数の無線局により稠密に利用されていること、各システムの利用状況や管理体制の整備状況、国際的な周波数割当てとの整合性等から判断すると、概ね適切に利用されている。

また、本周波数区分では、広帯域移動無線アクセスシステムの導入により、利用ニーズに応じてブロードバンドの実現が期待されているところであり、一部の帯域での運用制限を解消するため、N-STAR 衛星移動通信システムの端末の受信耐力向上に向けた技術的検討が必要である。