
次世代高速無線LANシステム IEEE802.11acに向けた 電波法関連規則改正案

2012年7月4日

ARIB 高度無線通信委員会
MMAC部会
MMAC802.11WG

報告者： 浅井 裕介 (NTT)

技術的項目と見直し対象となる規則の対応

<技術的項目>

1. 中心周波数、
占有帯域幅

2. 変調方式

3. 信号伝送速度

4. 空中線電力

5. EIRP

6. 隣接チャネル
漏えい電力

7. 帯域外漏えい電力

8. DFS機能

9. 不要発射強度

10. 識別符号、
キャリアセンス

11. 電波防護指針

<見直し対象となる規則>

a. 電波法施行規則第6条(免許を要しない無線局)

b. 無線設備規則第49条の二十
(小電力データ通信システムの無線局の無線設備)

c. 無線設備規則第5条(周波数の許容偏差)

d. 無線設備規則第6条(占有周波数帯幅の許容値)

e. 無線設備規則第7条
(スプリアス発射または不要発射の強度の許容値)

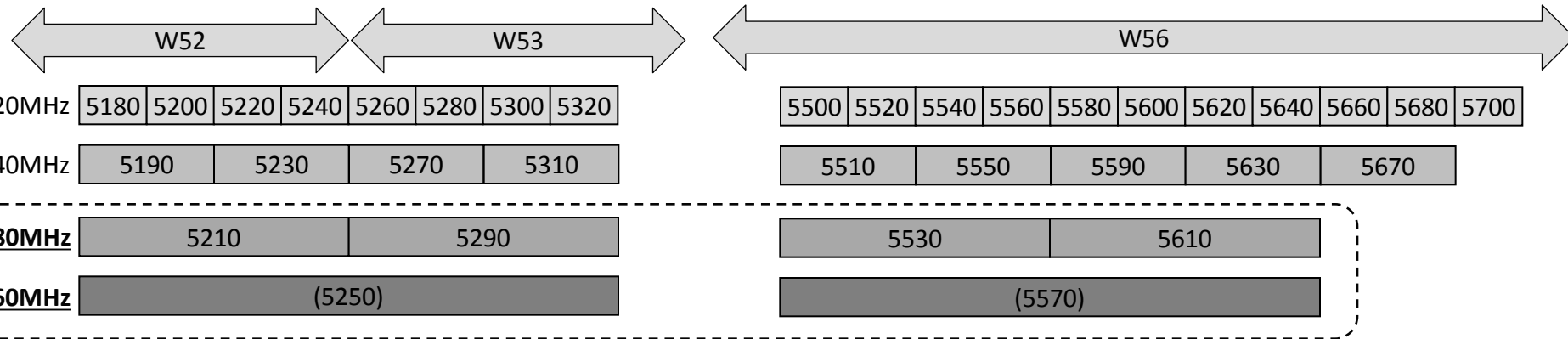
f. 端末設備等規則第9条に基づく旧郵政省・総務省告示
(初版:H6年第424号→最新:H23年第537号)
(識別符号(MACアドレス)、キャリアセンスの条件)

g. 無線設備規則第49条の二十第三号ヲ/第三号ニのニ
に基づく総務省告示(初版:H19年第48号→最新版:H19年第364号)
(DFS、キャリアセンス規定)

h. 無線設備規則第14条の二
(人体頭部における比吸収率の許容値)

1: 中心周波数・占有帯域幅に関する改正案

● 11acにおける規定: 80MHz伝送は必須。160MHz、80+80MHz伝送についてはオプション。



・ 見直し対象となる規則一覧:

- 電波法施行規則第6条(免許を要しない無線局)
- 無線設備規則第49条の二十(小電力データ通信システムの無線局の無線設備)
- 無線設備規則第5条(周波数の許容偏差)
- 無線設備規則第6条(占有周波数帯幅の許容値)
- 無線設備規則第7条(スプリアス発射または不要発射の強度の許容値)
- 端末設備等規則第9条に基づく旧郵政省・総務省告示
(識別符号(MACアドレス)、キャリアセンスの条件)
- 無線設備規則第49条の二十第三号ヲ/第三号ニのニに基づく総務省告示
(DFS、キャリアセンス規定)

※ 以下、本資料では、各帯域に対して以下の略記を用いる。

- W52: 5150-5250MHz帯
- W53: 5250-5350MHz
- W56: 5470-5725MHz

1: 中心周波数・占有帯域幅に関する改正案

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
a. 電波法施行規則 第6条(免許を要しない 無線局) 第4項第四号	(3)	W52/W53で利用可能な中心周波数一覧	<ul style="list-style-type: none"> ・5210MHz, 5290MHz (80MHzシステム向け) ・5250MHz (160MHzシステム向け) を追加.
	(4)	W56で利用可能な中心周波数一覧	<ul style="list-style-type: none"> ・5530MHz, 5610MHz (80MHzシステム向け) ・5570MHz (160MHzシステム向け) を追加.
	※新規	80+80 MHzシステムに対応する周波数	<ul style="list-style-type: none"> ・5210MHzおよび5530MHz ・5210MHzおよび5610MHz ・5290MHzおよび5530MHz ・5290MHzおよび5610MHz の「 <u>二つの周波数を同時に利用する</u> 」規定を追加. また, <u>利用環境を屋内に限定する</u> ** .

** W56(5530, 5610MHz)は屋外利用可能であるが, ペアを形成するもう片方の周波数(5210, 5290MHz)が必ず屋内利用限定となるため, 二つの周波数の組全体に対して屋内利用限定とすることが適切である.

1: 中心周波数・占有帯域幅に関する改正案

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
b. 無線設備規則 第49条の二十 (小電力データ通信システム の無線局の無線設備)	三 (冒頭)	W52/W53で利用可能な中心周波数一覧	<ul style="list-style-type: none"> ・5210MHz, 5290MHz (80MHzシステム向け) ・5250MHz (160MHzシステム向け) を追加.
	三の二 (冒頭)	W56で利用可能な中心周波数一覧	<ul style="list-style-type: none"> ・5530MHz, 5610MHz (80MHzシステム向け) ・5570MHz (160MHzシステム向け) を追加.
	※新規	80+80 MHzシステムに対応する周波数	<ul style="list-style-type: none"> ・以下の二つの周波数の同時利用規定を追加. <ul style="list-style-type: none"> - 5210MHzおよび5530MHz - 5210MHzおよび5610MHz - 5290MHzおよび5530MHz - 5290MHzおよび5610MHz ・利用環境を屋内限定とする規定を追加.
		占有周波数帯幅(80+80MHz)	<ul style="list-style-type: none"> ・二つのセグメントの占有周波数帯幅は互いに等しくする規定を追加*.
c.無線設備規則 第5条(周波数の許容偏差)	別表1の 8の6	送信設備の周波数許容偏差(W52/53/56共通のルール)	<ul style="list-style-type: none"> ・5210MHz, 5290MHz, 5530MHz, 5610MHz (80MHzシステム向け) ・5250MHz, 5570MHz (160MHzシステム向け) を追加**.

* TGac D3.0ではnon-contiguous modeは80+80MHzシステムに限定されているため.

** 現行ルール(11a/n)と同様にTGac D3.0の周波数許容偏差は±20ppmと規定されているため、中心周波数の追記のみで対応可能.

1: 中心周波数・占有帯域幅に関する改正案

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
d. 無線設備規則 第6条(占有周波数帯 場の許容値) 別表第2号30	2	W52/W53で利 用可能な中心 周波数と占有帯 域幅を規定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 以下の中心周波数を追加 - 5210MHz, 5290MHz (80MHzシステム) - 5250MHz (160MHzシステム) ・ 以下の占有周波数帯域幅を追加 - 78MHz(80MHzシステム向け) - 158MHz(160MHzシステム向け)
	3	W56で利用可能 な中心周波数と 占有帯域幅を規 定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 以下の中心周波数を追加 - 5530MHz, 5610MHz (80MHzシステム) - 5570MHz (160MHzシステム) ・ 占有周波数帯域幅: 小項番2と同様
	4 ※新規	W52/W53で利 用可能な中心 周波数と占有帯 域幅を規定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 以下の二つの中心周波数の同時利用規定を追加(80+80MHzシステム). - 5210MHzおよび5530MHz - 5210MHzおよび5610MHz - 5290MHzおよび5530MHz - 5290MHzおよび5610MHz ・ 占有周波数帯域幅: 一つの周波数の電波につき78MHz*

* TGac D3.0では、80+80MHzシステムにおける各80MHzの周波数スペクトルの信号フォーマットは80MHzシステムと完全に同一であるため、80MHzシステムと同一の規定とすることが適切である。

1: 中心周波数・占有帯域幅に関する改正案

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
e. 無線設備規則第7条 (別表第3号)	29	不要発射の強度の許容値の定義の対象となる周波数一覧(W52/53/56)	<ul style="list-style-type: none"> 以下の中心周波数を追加 <ul style="list-style-type: none"> - 5210MHz, 5290MHz, 5530MHz, 5610MHz (80MHzシステム) - 5250MHz, 5570MHz (160MHzシステム) 以下の二つの周波数の同時利用規定を追加 (80+80MHzシステム). <ul style="list-style-type: none"> - 5210MHzおよび5530MHz - 5210MHzおよび5610MHz - 5290MHzおよび5530MHz - 5290MHzおよび5610MHz
f. 端末設備等規則第9条に基づく郵政省・総務省告示(識別符号、キャリアセンスの条件)	一の八	識別符号(MACアドレス)の符号長	<ul style="list-style-type: none"> - 5210MHzおよび5530MHz - 5210MHzおよび5610MHz - 5290MHzおよび5530MHz - 5290MHzおよび5610MHz
	二の五	キャリアセンスの条件	
g. 無線設備規則第49条の二十第三号ヲ/第三号ニのニに基づく総務省告示(DFS、キャリアセンス)	三	室内利用限定とする表示が必要となる無線設備	<ul style="list-style-type: none"> • 5210/5290MHz (80MHzシステム) • 5250MHz (160MHzシステム) • 80+80MHzシステムの全ての周波数の組み合わせを追加.
	四	DFSが必要となる中心周波数一覧	<ul style="list-style-type: none"> • 5290MHz (W53の80MHzシステム) • 5250MHz (W52/W53の160MHzシステム) • 5530/5610MHz (W56の80MHzシステム) • 5570MHz (W56の160MHzシステム) • 80+80MHzシステムの全ての周波数の組み合わせを追加.

2: 変調方式に関する改正案

- ・ 11acにおける規定: 全ての伝送帯域に対して、OFDM変調を定義.

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
b.無線設備規則第49条の二十(小電力データ通信システムの無線局の無線設備)	三 ハ	変調方式を規定(W52/53)	80MHzシステム、160MHzシステムについてはOFDMとする*規則を追加.
	三の二 口	変調方式を規定(W56)	80MHzシステム、160MHzシステムについてはOFDMとする規則を追加.
	三の三 ※新規	変調方式を規定(80+80MHzシステム)	OFDMとする.

* 11n対応の規則改正の際に40MHzシステムについてはOFDMに限定していたので、これを踏襲する.

3: 信号伝送速度に関する改正案

- ・既存規則では、伝送帯域幅に依らず1Mbps/MHzと規定しており、これを踏襲する。

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
b.無線設備規則第49条の二十(小電力データ通信システムの無線局の無線設備)	三 二	伝送速度を規定(W52/53)	・80MHzシステム: 80Mbps以上 ・160MHzシステム: 160Mbps以上
	三の二 ハ	伝送速度を規定(W56)	
	三の三 <u>※新規</u>	伝送速度を規定(80+80MHzシステム)	周波数セグメント毎に80Mbps以上*

* TGac D3.0では、80+80MHzシステムは160MHzシステムと同等の伝送レートが規定されているため、80+80MHzシステムと160MHzシステムの伝送速度は同等とすることが適切である。

4: 空中線電力に関する改正案

- ・ TGac D3.0では、既存規格と同様に最大送信電力を定めていない(各国の規則に従う、と記述)。
- ・ 80MHzシステム、160MHzシステム、80+80MHzシステムの空中線電力については、過去の小電力データ通信システムの規則整備時の結論を元に検討を行う必要がある。以下に、5GHz帯における占有周波数帯の拡大(20MHz→40MHz)を規定した平成18年情通審5GHz帯無線アクセスシステム委員会における周波数共用に関する議論を確認する。

<W52における40MHzシステム>

20MHzシステムと比較し、総送信電力が同じであればスペクトル占有比率に変更はないため、40MHzシステムを

- ・ 電力スペクトル密度を20MHzシステムに対して3dB低下させること
 - ・ 20MHzシステムと同様の共用条件(屋内限定利用)を適用
- と規定すると結論付けた。

→W52における80MHzシステムについても、同様の規定が適用可能。

<W53における40MHzシステム>

気象レーダ、地球探査衛星業務、宇宙研究業務との周波数共用条件が検討され、20MHzシステムとスペクトル占有比率を同等とすれば同様の共用条件を満足することから、40MHzシステムを以下の規定とすることで結論付けた。

- ・ 電力スペクトル密度を20MHzシステムに対して3dB低下させること
- ・ 屋内利用限定とすること
- ・ DFS機能を具備すること
- ・ TPC機能を具備する事(具備しない場合は最大出力を3dB低下させる)

→W53における80MHzシステムについても、同様の規定が適用可能。

4: 空中線電力に関する改正案

<W56における40MHzシステム>

無線標定業務、地球探査衛星、宇宙研究業務、アマチュア業務との周波数共用条件が検討され、20MHzシステムとスペクトル占有比率を同等とすれば、同様の共用条件を満足することから、以下の規定とすることで結論付けた。

- ・ 隣接チャネル干渉、次隣接チャネル干渉を11nのスペクトルマスクを用いて規定。
- ・ TPC機能を具備する事(具備しない場合は最大出力を3dB低下させる)
- ・ EIRP 1W以下、EIRP密度50mW/MHz以下
- ・ DFS機能を具備すること

4: 空中線電力に関する改正案

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
b.無線設備規則第49条の二十(小電力データ通信システムの無線局の無線設備)	三 へ	空中線電力(W52/W53)	・80MHzシステム: 2.5mW/MHz以下* ・160MHzシステム: 1.25mW/MHz以下**
	三の二 二	空中線電力(W56)	
	三の三 ※新規	空中線電力(80+80MHz)	1.25mW/MHz以下***

* 周波数共用条件として20MHzシステム・40MHzシステムとスペクトル占有比率を同一にするために、40MHzシステムに対して半分の電カスペクトル密度とすることが適切である。

** 周波数共用条件として20MHzシステム・40MHzシステムとスペクトル占有比率を同一にするために、40MHzシステムに対して1/4の電カスペクトル密度とすることが適切である。

*** 160MHzシステムと同等の電カスペクトル密度としている。

5: EIRPに関する改正案

- ・ TGac D3.0では、最大送信電力同様、EIRPに関する規則を定めていない。
→p.11-12における周波数共用条件の議論を元に規定すれば良い。

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
b.無線設備規則第49条の二十(小電力データ通信システムの無線局の無線設備)	三 ト	最大EIRP (W52/53)	<ul style="list-style-type: none"> ・80MHzシステム: 2.5mW/MHz以下* ・160MHzシステム: 1.25mW/MHz以下* ・W53を用いる80MHzシステム、160MHzシステムについては、TPC機能を具備しない場合は3dB低く設定。
	三の二 ホ	最大EIRP (W56)	<ul style="list-style-type: none"> ・80MHzシステム: 12.5mW/MHz以下** ・160MHzシステム: 6.25mW/MHz以下** ・TPC機能を具備しない場合は3dB低く設定。
	三の三 ※新規	最大EIRP (80+80MHz)	周波数セグメント毎の設定 <ul style="list-style-type: none"> ・5210MHz(W52)を用いる周波数セグメント: 1.25mW/MHz*** ・5290MHz(W53), 5530MHz・5610MHz(W56)を用いる周波数セグメント: 1.25mW/MHz. ただし、TPC機能を具備しない場合は3dB低く設定。

- * W52/53の20MHzシステム、40MHzシステムにおいて、「最大EIRP=最大空中線電力」の規定を踏襲。
 ** W56の20MHzシステム、40MHzシステムにおいて、「最大EIRP=最大空中線電力×5」の規定を踏襲。
 *** 二つの周波数セグメントの合計となる最大送信電力が80MHzシステム・160MHzシステムと同等となるよう設定。また、W52についてはDFS/TPCは不要。

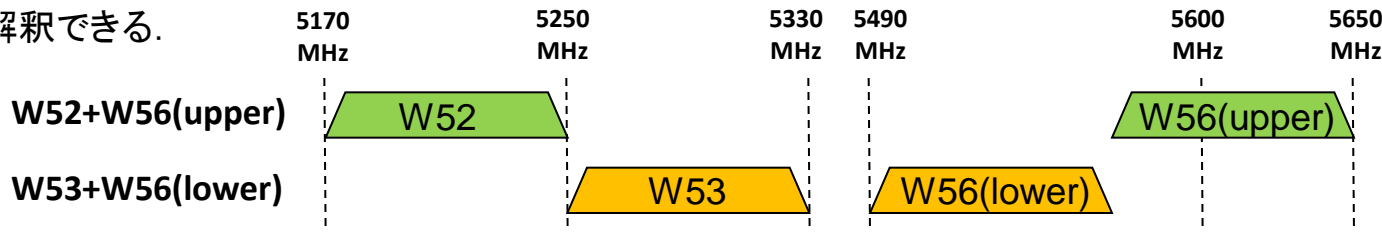
6: 隣接チャンネル漏えい電力に関する改正案

- ・ 既存規則: 20MHzシステム→11aのスペクトルマスク、40MHzシステム→11nのスペクトルマスクで規定。
- ・ 80MHz/160MHz/80+80MHzシステムについても、同様にTGac D3.0で規定されるスペクトルマスクより規定を行うことが適切である。

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
b.無線設備規則第49条の二十(小電力データ通信システムの無線局の無線設備)	三 又	隣接チャンネル漏えい電力 (W52→W53) (W53→W52)	・80MHzシステム: 隣接チャンネルについては-25dB, 次隣接チャンネルは定義されない* ・160MHzシステム: W52およびW53全体を占有するため、定義されない*
	三の二 へ	隣接チャンネル漏えい電力 (W56)	・80MHzシステム: 隣接チャンネルについては-25dB, 次隣接チャンネルは定義されない* ・160MHzシステム: W56内で1チャンネルしか取れないため、定義されない*
	三の三 ※新規	隣接チャンネル漏えい電力 (80+80MHz)	・各セグメントに対して個別に定義を行う。 ・各周波数セグメントから80MHz離れた周波数の±39MHzの帯域内で-25dB(80MHzシステムの規定と同一)

* p.3のチャンネル配置より。

** 例えば、下図においてW52+W56(upper)の二つの周波数セグメントを用いる80+80MHzシステムにおいて、隣接チャンネルは他システムが自システム周波数を重複させることなく80+80MHzシステムをセットアップできる、W53+W56(lower)であると解釈できる。



7: 帯域外漏えい電力に関する改正案

- ・ 既存規則: 20MHzシステム→11aのスペクトルマスク、40MHzシステム→11nのスペクトルマスク で規定.
- ・ 80MHz/160MHz/80+80MHzシステムについても、同様にTGac D3.0で規定されるスペクトルマスクより規定を行うことが適切である.

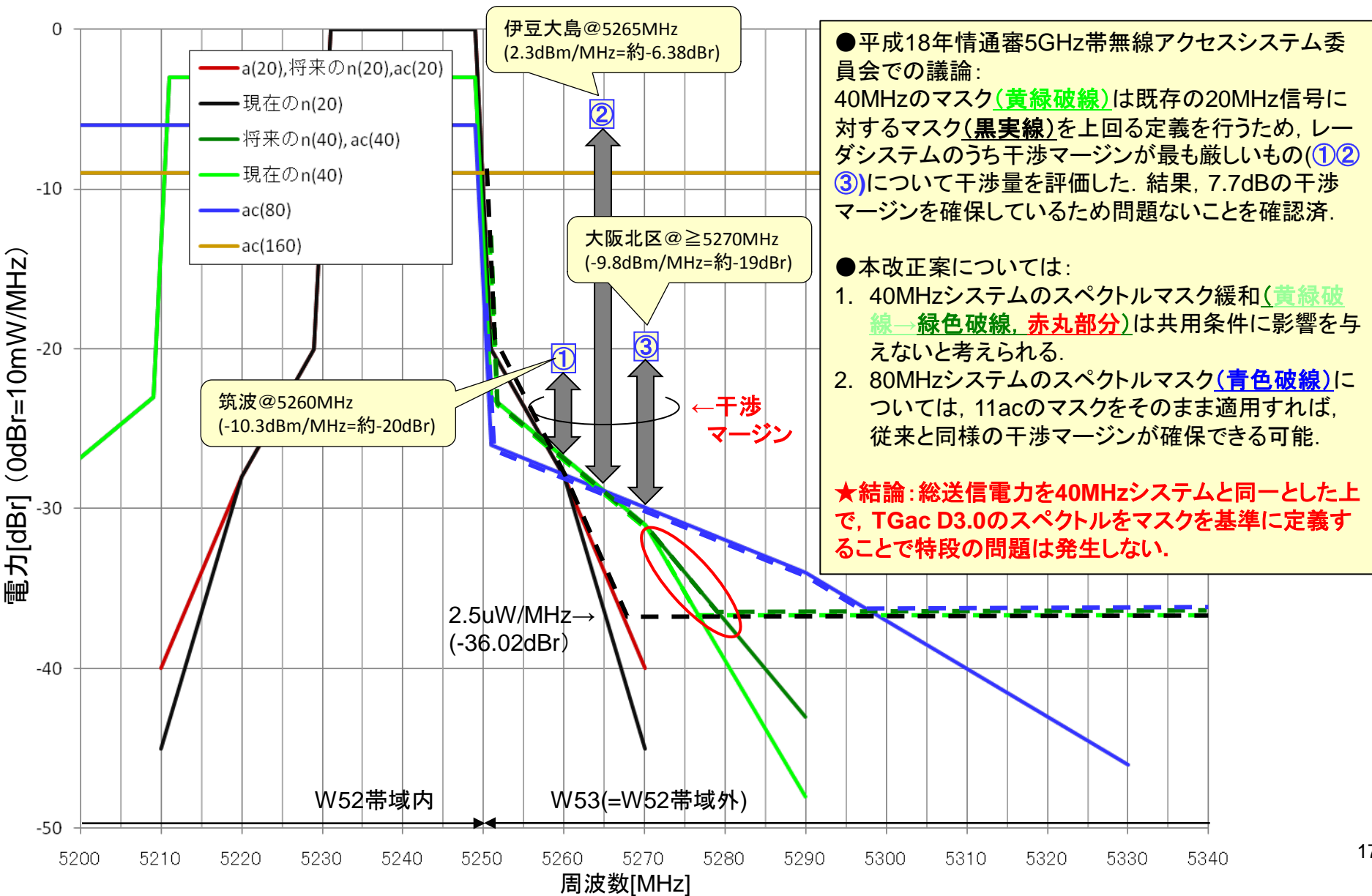
規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
b.無線設備規則第49条の二十(小電力データ通信システムの無線局の無線設備)	三 ル	帯域外漏えい電力(W52/W53)	<ul style="list-style-type: none"> ・40MHz: 11acの40MHzスペクトルは11nから緩和されたので、従来の40MHzシステムを修正. ・80MHz, 160MHz: TGac D3.0のスペクトルマスク規定を元に新規規定.
	三の二へ	帯域外漏えい電力(W56)	
	三の三 ※新規	隣接チャネル漏えい電力(80+80MHz)	<ul style="list-style-type: none"> ・(W52) + (W56のどちらか) の場合 ・(W53) + (W56のどちらか) の場合 の2種類に場合分けし、レベルを3dB低減させた80MHzシステムのスペクトルマスクを基準に規定.

7: 帯域外漏えい電力に関する改正案

- ・平成18年情通審5GHz帯無線アクセスシステム委員会において、W53における帯域外漏えい電力の規定に関する議論を以下に確認する。
- ・W53における気象レーダとの周波数共用条件において、DFS機能を具備しないW52を利用する40MHzシステムがW53を利用する気象レーダに対して与える干渉許容レベルについて、最悪ケースを想定した検討が行われている。
- ・最悪ケース(40MHzシステムのスペクトルマスクにより、中心周波数5230MHzのチャンネルを使用する場合)において、5260MHzにおけるレーダ局(筑波)に対して最も少ない干渉マージン(7.7dB)となることから、特段支障がないと判断され、11nのスペクトルマスクの値により規定されることが適切であると結論付けられた。
- ・本改正案を作成するにあたり、最も厳しい条件である、W52上の40MHzシステムおよび80MHzシステムがW53に対して与える影響を評価した(次項参照)。→その結果、総送信電力を40MHzシステムと同一と、TGac D3.0のスペクトルをマスクを基準に定義すれば干渉マージンを従来よりも低下させることがなく、特段の問題は発生しないことを確認した。
- ・また、80MHzシステムにおける帯域外領域との整合性を考慮の上、80+80MHzシステムにおける帯域外領域については、次々項の定義とすることが適切であると考えられる。

7: 帯域外漏えい電力に関する改正案

W52における40MHzシステム・80MHzシステムがW53の気象レーダに対して与える影響



7: 帯域外漏えい電力に関する改正案

● 80+80MHzシステムにおける帯域外領域の定義について:

・80MHzシステム: $B_N=76\text{MHz}$ とする(TGac D3.0のサブキャリア配置より).

帯域外放射が規定される範囲は $2.5B_N[\text{MHz}]=190\text{MHz}$

・80+80MHzシステム(non-contiguous mode)では

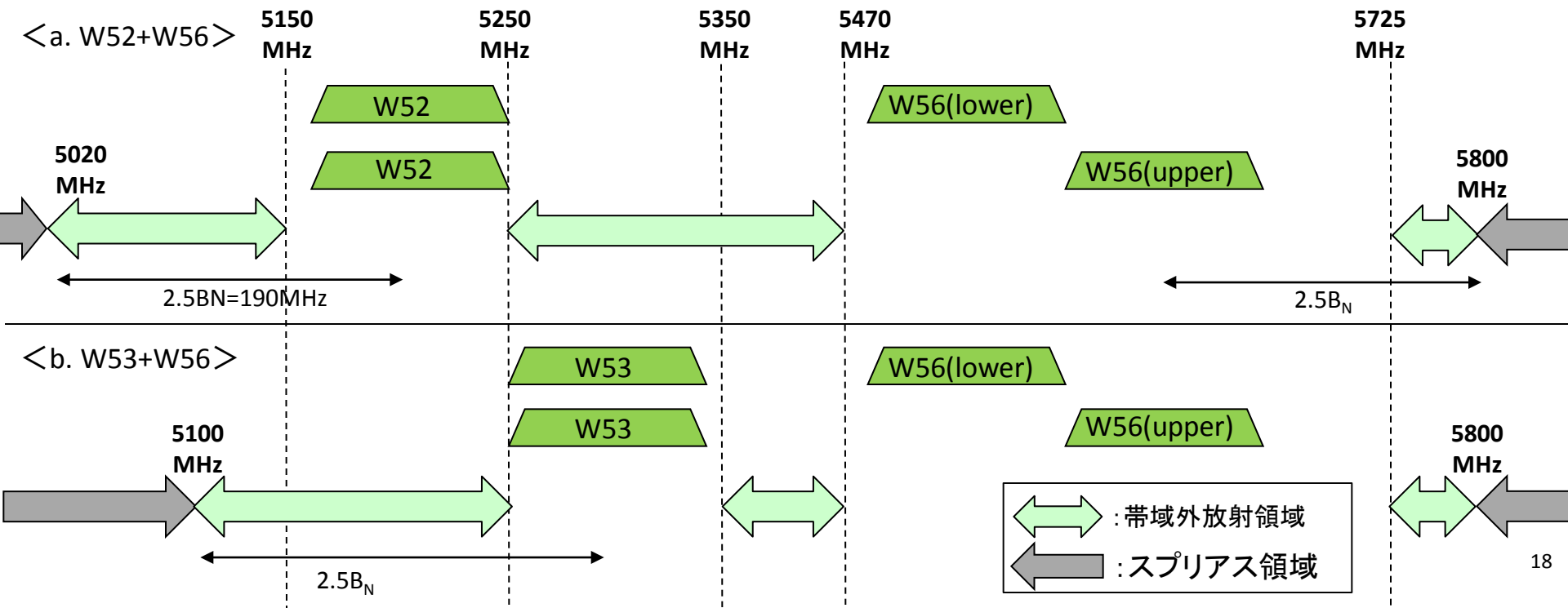
80MHzスペクトル(周波数セグメント)を二つ並べる構成となるため、80MHzシステムとの整合性を考慮して:

- ・ 左側の帯域外放射の範囲: 左側segmentの中心周波数から -190MHz の範囲.
- ・ 右側の帯域外放射の範囲: 右側segmentの中心周波数から $+190\text{MHz}$ の範囲.
- ・ 周波数セグメント間の領域については帯域外放射領域.

と定義することが適切であると考えられる(下図).

無線設備規則第7条別表第三号の2の(3)

「帯域外領域及びスプリアス領域の境界の周波数」の定義を利用.



8: DFS機能に関する改正案

- ・平成18年情通審5GHz帯無線アクセスシステム委員会において、W53/W56におけるDFSのルールが見直された。
- ・DFSは当該チャネルにおける既存システムの有無を確認するための手順であるため、20MHzシステムと40MHzシステムの違いはない。
- ・同様の考え方が、80MHz/160MHzシステムにおいても適用可能であると考えられる。
→中心周波数の追加(p.7)のみの対応が適切であると考えられる。
- ・80+80MHzシステムについては、周波数セグメント毎に80MHzシステムと同様の規定を行うことが適切であると考えられる。

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
g. 無線設備規則第49条の二十第三号ヲ/第三号ニのニに基づく総務省告示(初版:H19年第48号→最新版:H19年第364号) (DFS、キャリアセンス規定)	四の1 (一) (二)	システム起動時、および運用中にAPがレーダの検出を行うことを規定。	80+80MHzシステムにおいて、 ・周波数セグメント毎にDFSを行う ・W52上の周波数セグメントについては、DFSを行う必要がない ことを追記。

9: 不要発射強度に関する改正案

- ・ スプリアス発射の強度の許容値については、WRCの無線通信規則(RR)のスプリアス発射強度許容値が改正されたことを受けて、平成17年に無線設備規則が改正された。
- ・ 無線設備規則第7条別表第三号の2の(3)「帯域外領域及びスプリアス領域の境界の周波数」により定義されるスプリアス領域において、TGac D3.0のスペクトルマスクを適用した場合、全領域において20MHzシステム/40MHzシステムで規定されている最低レベルである2.5uW/MHzを下回る。
→全スプリアス領域で2.5uW/MHzと規定することが適切であると考えられる。

規則名・大項番	小項番	概要	変更内容
e. 無線設備規則第7条 (スプリアス発射または 不要発射の強度の許 容値)	29 (3)	(W52/W53) 80MHz システムの不要発射 強度許容値	一律で2.5uW/MHz以下とする。
	29 (4)	(W52/W53) 160MHz システムの不要発射 強度許容値	
	29 (7)	(W56) 80MHzシステ ムの不要発射強度 許容値	
	29 (8)	(W56) 160MHzシス テムの不要発射強 度許容値	
	29 (9) ※新規	80+80MHzシステ ムの不要発射強度許 容値	

10: 識別符号・キャリアセンスに関する改正案

- ・ 識別符号 (MACアドレス): TGac D3.0において、既存同様のMACアドレスを規定
→変更する必要なし.
- ・ キャリアセンス: 既存同様と同様のキャリアセンスルールを規定.
→変更する必要なし.
- ・ p.7に記載の80MHzシステム、160MHzシステム、80+80MHzシステムに対応する中心周波数を追加することのみで対応可.

11: 電波防護指針に関する改正案

- ・ 平成23年5月に情通審電波利用環境委員会により「局所吸収指針の在り方」について答申が行われており、5GHz帯を用いる小電力データ通信システムについても将来的に局所吸収指針を規定することが義務付けられる見通しである.
→今後の制度改正を踏まえた規則化が必要となるが、本提案通り端末あたりの総送信電力を従来の20/40MHzシステムと同等とするのであれば、11acに特定して特別な規則を用いる必要はなく、5GHz帯を用いる小電力データ通信システム全体で統一規則を規定することが適切であると考えられる.