

高度化等を要望する小電力無線システム

- ・電波法施行規則第六条第四項第三号
- ・電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十三)

一般社団法人電波産業会 規格会議 小電力無線局作業班
主任 池田 光

平成25年 2月20日

目次

■ 概要

■ 改定内容一覧

■ 検討状況

- ・電波法施行規則第六条第四項第三号に規定の無線システム
- ・電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十三)に規定の無線システム

概要(1)

- 小電力無線局作業班においては、主に次に示すシステムについて空中線電力増、電波型式の追加等の高度化を検討中
- 主な検討対象システム
 - 特定小電力無線局移動体検知センサー用無線設備(10GHz帯、24GHz帯)
 - ・電波法施行規則第六条第四項第二号(十五)、(十六)
 - 特定小電力無線局 無線電話用無線設備(421MHz帯/422MHz帯/440MHz帯および413MHz帯/454MHz帯)(STD-20)
 - ・電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十)
 - 空中線電力1mW以下の陸上移動業務の無線局(作業連絡用)の無線設備(413MHz帯/454MHz帯)(STD-31)
 - ・電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十)
 - 特定小電力無線局 医療用テレメータ用無線設備(420～450MHz)(STD-21)
 - ・電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十)

今回、高度化を要望する部分

- 小電力セキュリティシステムの無線局の無線設備(426MHz)(STD-30)
 - ・電波法施行規則第六条第四項第三号
- 特定小電力無線局400MHz帯及び1,200MHz帯テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用無線設備(426MHz～429MHz帯 1200MHz帯)(STD-T67)
 - ・電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十三)

概要(2)

- 先の2つのシステムに続き、下記の2つについては、空中線電力増、送信時間制限の見直し等の高度化を要望
 - 小電力セキュリティシステムの無線局の無線設備(426MHz) (STD-30)
 - 特定小電力無線局400MHz帯及び1,200MHz帯テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用無線設備(426MHz～429MHz帯 1200MHz帯) (STD-T67)

電波法施行規則第六条第四項第三号に規定の 小電力セキュリティシステムの無線局の改定案内容一覧

項目	現行規定	改定案
空中線電力 (施行・第 6 条)	空中線電力は、10mW以下とする。	空中線電力は、 1W以下 とする。
空中線の構造 (設備・第 49 条の17)	空中線の構造は、給電線及び接地装置を有しないものとする。	空中線の構造は、 規定しない 。
空中線の利得 (設備・第 49 条の17)	送信装置の空中線の利得は、規定しない。	送信空中線の利得は、絶対利得3dB以下とする。 但し、等価等方輻射電力が絶対利得3dBの空中線に0.01Wの空中線電力を加えたときの値を超える場合は、その超過分を送信空中線の利得で減じなければならない。一方、前記の等価等方輻射電力値以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことが出来るものとする。 また、送信空中線が筐体と一のもので、空中線電力が10mW以下のものについては、送信空中線の利得は、規定しない。
筐体 (設備・第 49 条の17) (端末・第 9 条) (告示・平成 4 年第323 号) (告示・平成 6 年第424 号)	無線設備は一の筐体に収められており、かつ、容易に開けることができないこと。 ただし、次に示すものは、この限りでない。 … ク 受信専用空中線	無線設備は一の筐体に収められており、かつ、 空中線端子を備えず(空中線が容易に取り外すことができないものを除く。) 、容易に開けることができないこと。ただし、次に示すものは、この限りでない。 … ク 空中線
通信時間 制限装置 (設備・第 49 条の17)	電波を発射してから3秒以内にその電波の発射を停止し、かつ、2秒を経過した後でなければその後の発射を行わないものであること。	電波を発射してから3秒以内にその電波の発射を停止し、かつ、2秒を経過した後でなければその後の発射を行わないものであること。 ただし、最初に電波を発射してから連続する3秒以内に限り、その発射を停止した後、2秒以上の送信休止時間を設けずに再送信できるものとする。

**電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十三)に規定の
テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力無線局の改定案内容一覧**

項目	現行規定	改定案
空中線電力 (告示・平成元年 第42号)	空中線電力は、0.01W以下とする。ただし、426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数を使用するものにあつては、0.001W以下とする。	空中線電力は、 1W以下 とする。ただし、426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数を使用するものにあつては、 0.1W 以下とする。
周波数の許容偏差 (設備・第5条) (告示・平成元年 第50号)	平均値で測定して $\pm 4 \times 10^{-6}$ とする。 ただし、1,200MHz帯のチャンネル間隔が25kHzのものは $\pm 3 \times 10^{-6}$ とする。	平均値で測定して $\pm 4 \times 10^{-6}$ とする。 ただし、426.025MHz以上426.1125MHz以下の周波数を使用し、チャンネル間隔が25kHzで、占有帯域幅が12kHz以下のものについては、$\pm 10 \times 10^{-6}$とする。また、1,200MHz帯のチャンネル間隔が25kHzのものは$\pm 3 \times 10^{-6}$とする。
占有周波数帯幅の 許容値 (告示・平成18年 第659号)	・・・8.5kHzとする。ただし、発射する電波の占有周波数帯幅が8.5kHzを超え16kHz以下のものにあつては、16kHzとする。	・・・8.5kHzとする。ただし、発射する電波の占有周波数帯幅が8.5kHzを超え 12kHz以下のものにあつては12kHz、12kHzを超え 16kHz以下のものにあつては、16kHzとする。
局部発振器の 周波数変動 (ARIB)	局部発振器の周波数変動(局部発振器の発振周波数の最大変動幅をいう。)は、400MHz帯及び1,200MHz帯のチャンネル間隔が50kHzのものは $\pm 4 \times 10^{-6}$ 以内とする。ただし、1,200MHz帯のチャンネル間隔が25kHzのものは $\pm 3 \times 10^{-6}$ 以内とする。	削除

電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十三)に規定の テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力無線局の改定案内容一覧

項目	現行規定	改定案
送信時間 制限装置 (告示・平成元年 第49号)	送信時間制限装置(中略)の送信時間及び送信休止時間は次のとおりとする。 ただし、429.25MHz 以上429.7375MHz 以下、1216.0375MHz 以上1216.5MHz 及び1252.0375MHz以上1252.5MHz以下の周波数の電波を使用するものにあつては送信時間制限装置の備付けを要しない。 ア テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用の送信時間は40秒以内とする。ただし、426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数の電波を使用するテレコントロール用(付随するデータ伝送を含む。)の送信時間は5秒以内とし、電波を発射してから連続する5秒以内に限り、その発射を停止した後、2秒以上の送信休止時間を設けずに再送信できるものとする。 (送信時間例 図3.1) イ 省略 ウ 送信休止時間は2秒以上とする。	送信時間制限装置(中略)の送信時間及び送信休止時間は次のとおりとする。 ただし、429.25MHz 以上429.7375MHz 以下、1216.0375MHz 以上1216.5MHz 及び1252.0375MHz以上1252.5MHz以下の周波数の電波を使用するもの及び1216.5375MHz以上1217.0MHz 以下及び1252.5375MHz以上1253.0MHz以下の周波数の電波を使用し等価等方輻射電力が絶対利得3dBの空中線に0.001Wの空中線電力を加えたときの値以下ものにあつては送信時間制限装置の備付けを要しない。 ア テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用の送信時間は40秒以内とする。ただし、426.025MHz 以上426.1375MHz以下の周波数の電波を使用するテレコントロール用(付随するデータ伝送を含む。)の送信時間は5秒以内とし、間欠して送信する場合にあつては、送信時間の総和が5秒以内に行われる送信を一の送信として行うことができる。 (送信時間例 図3.1を修正) イ 省略 ウ 送信休止時間は2秒以上とする。但し、426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数の電波を使用するテレコントロール用(付随するデータ伝送を含む。)で、一の送信が5秒を超える場合には、一の送信が開始されてから終了するまでに要した時間の5分の2以上の時間が経過した後でなければ次の送信を行ってはならないものとする。

電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十三)に規定の テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力無線局の改定案内容一覧

項目	現行規定	改定案
キャリアセンス (告示・平成元年 第49号)	... 空き状態の判定は、絶対利得が、2.14dBの空中線に誘起する電圧が400MHz帯の場合7μV及び1,200MHz帯の場合4.47μVとし、応答時間は20ms以内とする。	... 空き状態の判定は、絶対利得が、2.14dBの空中線に誘起する電圧が400MHz帯の場合7μV及び1,200MHz帯の場合4.47μVとし、応答時間は20ms以内とする。ただし、空中線電力が10mWを超えるものにおいては、10mWを超える分(デシベル値)だけ、判定レベルを低くするものとする。
空中線の構造 (設備・第49条の14)	空中線の構造は、給電線及び接地装置を有しないものとする。	空中線の構造は、 規定しない。
空中線の利得 (設備・第49条の14) (告示・平成12年 第314号)	空中線の利得は、絶対利得2.14dB以下とする。但し、等価等方輻射電力が絶対利得2.14dBの送信空中線に0.01W(426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数の電波を使用するものにあつては、0.001Wとする。)の空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができるものとする。	空中線の利得は、絶対利得3dB以下とする。但し、等価等方輻射電力が絶対利得3dBの空中線に0.01W(426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数の電波を使用するものにあつては、0.001Wとする)の空中線電力を加えたときの値を超える場合は、その超過分を送信空中線の利得で減じなければならない。一方、前記の等価等方輻射電力値以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができるものとする。

**電波法施行規則第六条第四項第二号(八)、(十三)に規定の
テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力無線局の改定案内容一覧**

項目	現行規定	改定案
筐 体 (設備・第49条の14) (告示・平成元年 第49号)	無線設備は一の筐体に収められており(集中 基地局等に使用する空中線共用器も含む。)、 かつ、空中線端子を備えず、容易に開けること が出来ないこと。 ただし、次に示すものは、この限りでない。 … キ 附属装置その他これに準ずるもの	無線設備は一の筐体に収められており(集中 基地局等に使用する空中線共用器も含む。)、 かつ、空中線端子を備えず(空中線が容易に 取り外すことができないものを除く。)、容易に 開けることができないこと。ただし、次に示す ものは、この限りでない。 … キ 附属装置その他これに準ずるもの ク 空中線
通信路の設定 (告示・平成6年 第424号)	受信機入力電圧が400MHz帯の場合7μV及 び1,200MHz帯の場合4.47μV以下の場合に 使用する電波の周波数が空き状態であると判 定し、空き状態である場合にのみ通信を設定 するものとする。	受信機入力電圧が400MHz帯の場合7μV及 び1,200MHz帯の場合4.47μV以下の場合に 使用する電波の周波数が空き状態であると判 定し、空き状態である場合にのみ通信を設定 するものとする。ただし、空中線電力が10mW を超えるものにおいては、10mWを超える分(デ シベル値)だけ、判定レベルを低くするものとす る。
第4章 (4) 筐 体 (端末・第9条) (告示・平成6年 第424号)	無線設備は一つの筐体に収められており、か つ、容易に開けることができないこと。ただし、 次に掲げる装置を除く。 … ウ スケルチ調整器、周波数切替装置、送受 信の切替器及びデータ信号用附属装置その他 これに準ずるもの	無線設備は一つの筐体に収められており、か つ、容易に開けることができないこと。ただし、 次に掲げる装置を除く。 … ウ スケルチ調整器、周波数切替装置、送受 信の切替器及びデータ信号用附属装置その他 これに準ずるもの エ 空中線

「小電力セキュリティシステムの無線局」 のシステムの概要

■ システムの概要

- 電波法施行規則第六条第四項第三号に規定される小電力セキュリティシステムの無線局であって、主として火災、盗難その他非常の通報又はこれに付随する制御を行う「小電力セキュリティシステムの無線局の無線設備」
- 主に、住宅用防犯装置、火災警報器等に使用されている

総務省 電波の利用状況調査の調査結果(平成20、22、23年度)
第2章 電波利用システムごとの調査結果(免許不要局) より抜粋

種別	周波数帯	平成 年度	技術基準 適合証明	工事設計 認証	出荷台数 (合計)
医療用テレメータ	420.05～ 449.6625MHz	17	638	23,204	23,842
		18	594	21,508	22,102
		19	368	21,603	21,971
		20	204	16,841	17,045
		21	175	18,572	18,747
		22	204	25,686	25,890
特定小電力無線局 テレメータ、 テレコントロール、 データ伝送用	426.025～ 449.8875MHz	17	16,582	1,920,880	1,937,462
		18	15,584	3,672,364	3,687,948
		19	16,193	4,111,459	4,127,652
		20	11,947	1,051,651	1,063,598
		21	15,446	1,108,569	1,124,015
		22	8,533	1,444,681	1,453,214
	1216～ 1217MHz、 1252～ 1253MHz	19	1,153	3,119	4,272
		20	640	2,843	3,483
		21	628	2,552	3,180
小電力セキュリティ システム	426.25～ 426.8375MHz	17	2,801	1,286,423	1,289,224
		18	1,804	1,500,068	1,501,872
		19	2,294	1,562,856	1,565,150
		20	1,535	540,775	542,310
		21	399	919,889	920,288
		22	206	1,104,462	1,104,668

■ 現在の国内利用状況

- 総務省の電波の利用状況調査より出荷台数は、毎年100万台前後と免許不要局ではテレコン用と並び最も普及している無線局の一つである

「小電力セキュリティシステムの無線局」の変更要望

■ 変更要望と理由

➤ 現行システムの課題

- ①小型のセンサ機器では、システムとして必要とされている通信範囲に応えられていない。
- ②地下室などの遮蔽空間内への設置が困難である。
- ③即時再送信などの機能要望に応えられていない。

➤ 解決策

- ①空中線電力を増力、一方、空中線利得の規定を設け、等価等方輻射電力が低い場合は空中線利得で補えることとして、設計の自由度を改善する。
- ②送信空中線も、筐体からの分離を可能とし、設置の自由度を改善する。
- ③送信時間の制限を、送信開始からの総和時間を限定して延長可能とすることで、一連の送信を、短時間の休止時間を含めて行えるようにする。

➤ 具体的な変更要望

- (1) 空中線電力・・・1W以下（現行：10mW以下）

- (2) 空中線分離・・・容易に交換できないことを条件に可能とする。

具体的例：

- ・容易に開けることの出来ない無線筐体から外部コネクタ無しで空中線を延設したもの
- ・リバースコネクタなど標準的でないコネクタで空中線を接続したもの

（現行：送信空中線は一体）

- (3) 空中線利得・・・絶対利得3dB以下。但し、等価等方輻射電力が絶対利得3dBの送信空中線に0.01Wの空中線電力を加えたときの値以下であること。
（現行：送信装置の空中線の利得は、規定しない）

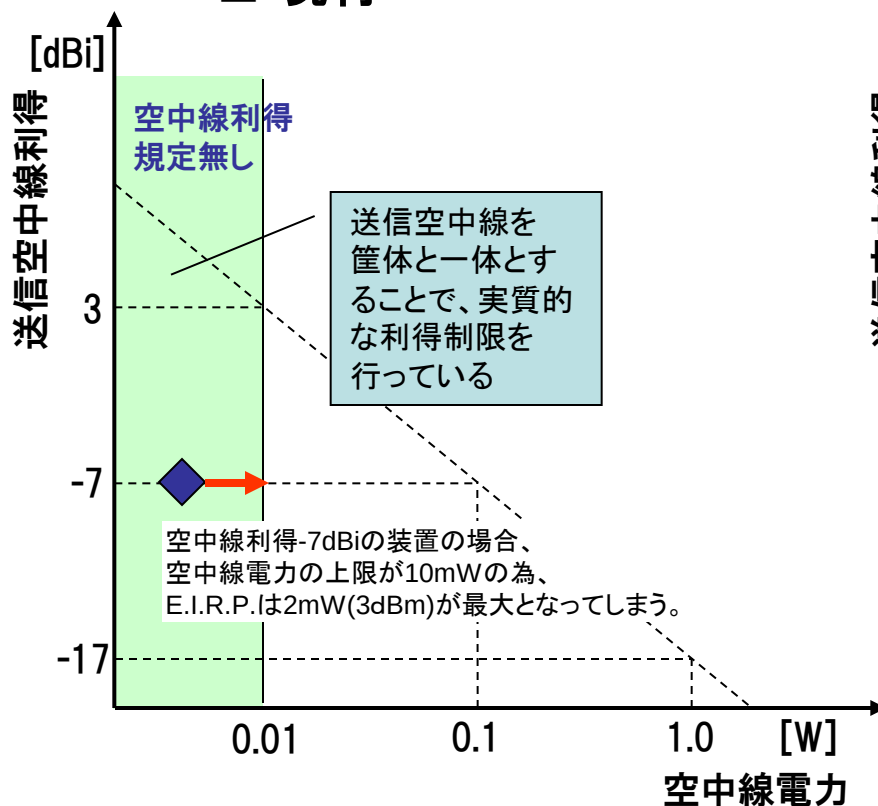
- (4) 送信時間制限・・・電波を発射してから3秒以内であれば再送信を可能とする。休止時間は現行どおり。
（現行：電波を発射してから3秒以内にその電波の発射を停止し、かつ、2秒を経過した後でなければその後の送信を行わない）

「小電力セキュリティシステムの無線局」の変更要望 (空中線電力及び空中線関係)

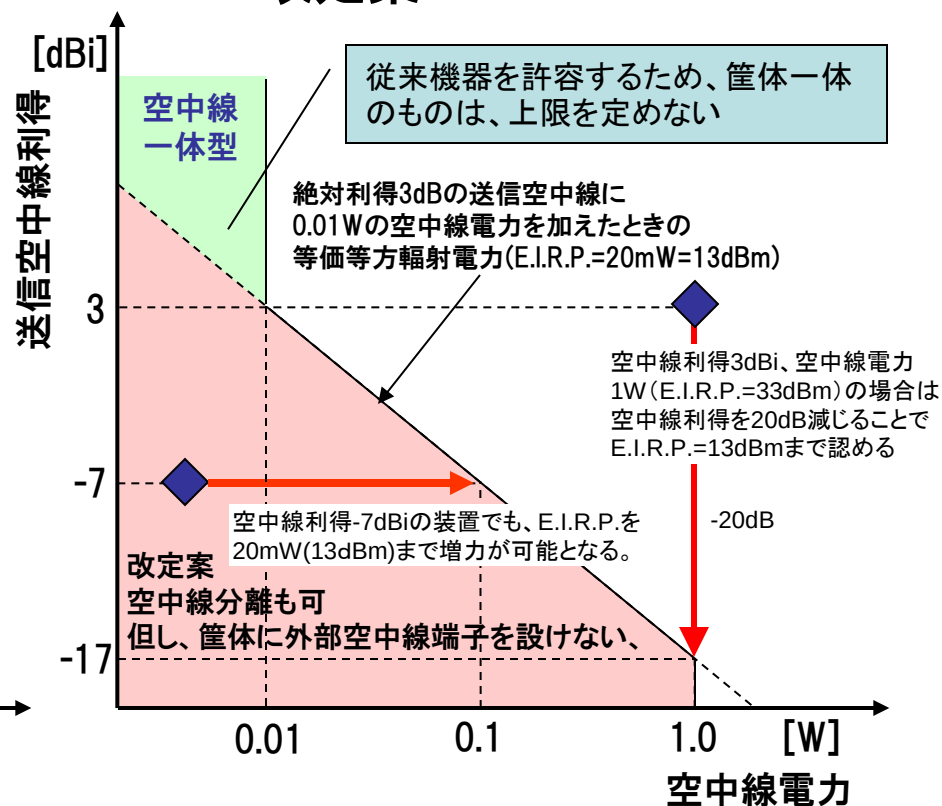
■ 実質的な送信電界強度の増強

- (1) 空中線電力・・・1W以下(現行:10mW以下)
- (2) 空中線分離・・・可能とする。その場合、筐体に外部空中線端子を備えない。
但し、空中線を容易に取り外すことができないものは除く。
- (3) 空中線利得・・・絶対利得3dB以下。但し、等価等方輻射電力が絶対利得3dBの送信空中線に0.01Wの空中線電力を加えたときの値以下であること。

■ 現行



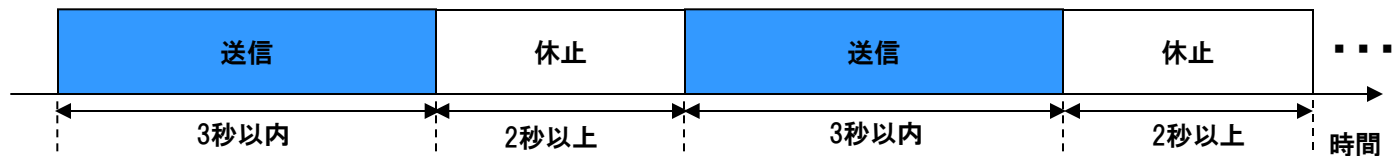
■ 改定案



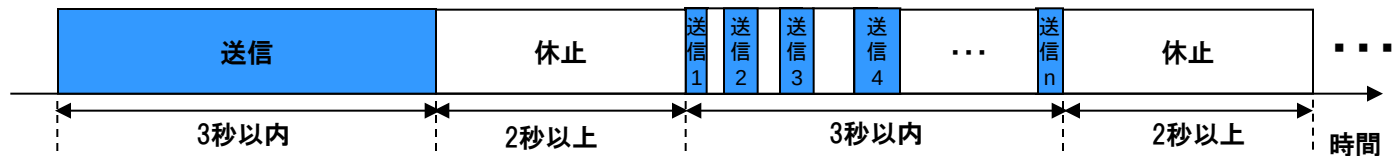
「小電力セキュリティシステムの無線局」の変更要望 (送信時間制限関係)

- 3秒以内であれば再送信を可能としシステムの応答を早くする
- (4) 送信時間制限・・・
電波を発射してから3秒以内であれば再送信を可能とする。
休止時間は現行どおり2秒以上。

■ 現行



■ 改定案



「小電力セキュリティシステムの無線局」の適応例(1)

■ 実質的な送信電界強度の増強

小型センサ(ガラス破壊センサなど)では、空中線利得が低く、親機までの通信距離が確保困難⇒EIRP化で、例えば実質の送信電界強度は10dBアップも可能となり、家まるごとカバーが可能となる

■ 送信空中線の分離

送信空中線を筐体から分離可能とすることで、無線性能を確保しつつ、玄関ドアや窓枠、及び地下室等の遮蔽空間へのセンサ設置が容易になる

■ 空中線電力の増力

20mW E.I.R.P.のエリア

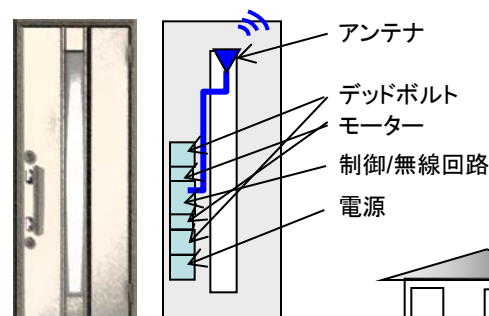
10mWのエリア



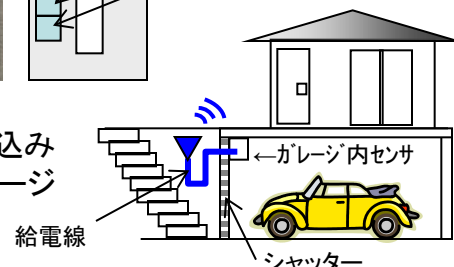
ガラス破壊センサ
高さ120×幅30
×厚さ5.8mm
波長約704mm

■ 送信空中線の分離

□ 玄関ドア



□ 掘り込み
ガレージ

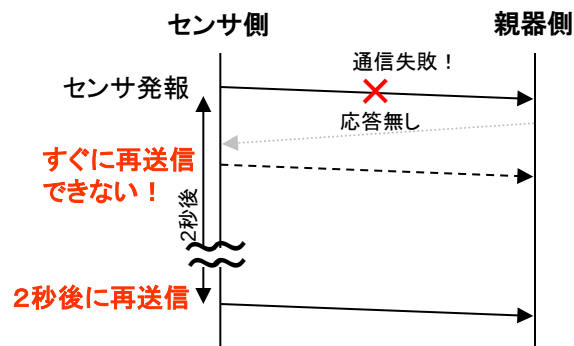


「小電力セキュリティシステムの無線局」の適応例(2)

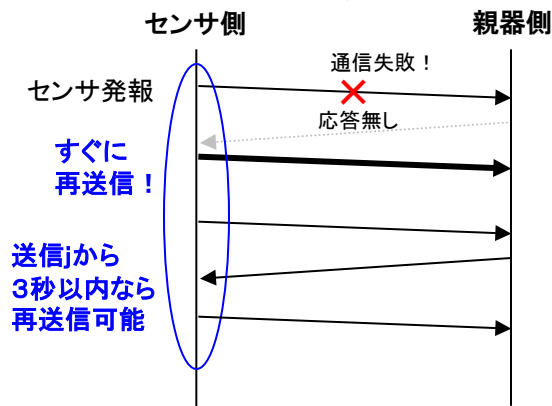
■ 送信時間制限

送信時間制限の3秒以内であれば再送信可能とすることで、例えば、通信失敗時の再送信を直ちに行うことが出来るようになり、セキュリティシステムの応答性が格段に向上する

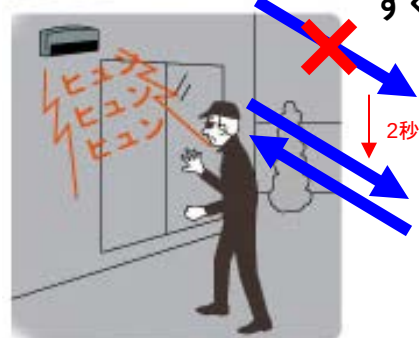
■ 現行



■ 改定案



お庭の警戒センサ



■ 現行

失報!、だけど
すぐに再送信できない



屋外への
警報ブザー



窓ガラスの
警戒センサ



■ 改定案

3秒以内なら、すぐに再送信が出来る

「小電力セキュリティシステムの無線局」の需要予測

■ 需要予測

- 小電力セキュリティを使ったシステムとして、例えば窓やガラスのセンサと報知器からなる簡易なものから、各種セキュリティセンサからの信号を受けて自動的に警備会社などへ通報し、警備員が駆けつける人的セキュリティシステムまで、様々なものが普及している。昨今では各部屋の火災センサが連動して火災を報知するワイヤレス火災警報器も広く普及している。
- 今後も、更なる高度化として、住宅機器との連携した報知機能の向上、HEMSやインターネットを経由したシステムとの連携など更なる利用が期待されている。

■ 仕様変更による需要

- 送信電界強度の増強
 - ⇒ 特に家庭内で使用されるセキュリティセンサ機器は小型・薄型が望まれ、使用する周波数に対して筐体のサイズが小さく、筐体内に組み込まれるアンテナの利得は実質-20dBi等とかなり低いものになっているのが現状である。これは折角の10mWの空中線電力を活かせていない。空中線電力を増力することでアンテナの低ゲインを空中線電力で補うことが可能となり、これまで住宅一軒を丸ごとカバーするにはやや足りなかった送信電界強度を強くすることができ、余裕を持って住宅一軒丸ごとの通信エリアが確保できる。この改正により中継器が不要になったり、より大型の住宅への設置も可能となり、益々の利用拡大が見込める。
 - ＜一例＞日本の住宅総戸数約5,000万戸に対し、200㎡以上の住宅の割合は約5%である。対象市場規模としては250万戸となる。その中の3%の住宅に10台／戸のセキュリティセンサ機器が普及すると仮定すると75万台となり、5年で普及すると15万台／年の市場が期待される。
- アンテナ分離
 - ⇒ 今後のセキュリティ市場の広がり、玄関ドア、窓枠、地下室や掘りこみ車庫などへのセンサの組込みも増加しつつある。こういった比較的大型の住宅設備では、センサの最適位置とアンテナの最適位置が必ずしも一致しなくなり、センサ優先のためどうしても無線性能を犠牲にせざるを得ない。アンテナを分離可能とすることで、この無線性能の低下を最小限に抑えることが可能となり、益々の市場拡大が予測される。
 - ＜一例＞日本の住宅総戸数約5,000万戸に対し、地下室や掘りこみ車庫を持つ住戸の割合を0.5%と仮定する。対象市場規模としては25万戸となる。その中の3%で2台／戸（開閉、火災）のセキュリティセンサ機器が普及すると仮定すると1.5万台となり、5年で普及すると0.3万台／年の市場が期待される。
- 送信時間制限
 - ⇒ 送信時間制限の3秒以内であれば再送信可能とすることで、通信失敗時の再送信が直ちに出来るようになりシステムの応答性、信頼性が高まる。また、一つのセンサと複数の報知器や照明器具など住宅設備が連携する、より高度なセキュリティシステム要望されており、送信時間制限内の再送信を可能とすることで、一連の通信を短時間で終了することが可能となり結果として電波の利用効率が高まる。

■変更要望に対して懸念される課題

- 既存の他製品との干渉確認

■検討結果

- 既存の他製品との干渉について

現行の規格は、空中線電力10mW以下、送信空中線は筐体と一体とされており、等価等方輻射電力の上限は定められていないが、周波数が426MHz(波長約70cm)であることから、送信空中線利得は通常、ダイポール(絶対利得2.14dBi)がその上限と考えられ、等価等方輻射電力は約16.4mW以下となる。

一方、今回の規定による等価等方輻射電力の上限は20mW以下となっており、現行の通常の上限值とほぼ同等である。さらに、同じ400MHz帯を使用しているテレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力無線局の最大値は、空中線電力10mW、空中線利得2.14dBiであり、等価等方輻射電力では約16.4mWと同等であることから、周囲の機器に新たな干渉を引き起こすものではないと判断できる。

テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局のシステムの概要

■ システムの概要

- 電波法施行規則第六条第四項第二号(ハ)、(十三)に規定される特定小電力の無線局であって、電波を利用して遠隔地点における測定器の測定結果を自動的に表示し、又は記録するためのテレメータ用、電波を利用して遠隔地点における装置の機能を始動、変更又は終止させることを目的とする信号の伝送を行うテレコントロール用及び主に符号によって処理される、又は処理された情報の伝送交換を行うデータ伝送用無線設備であって、400MHz帯及び1,200MHz帯の電波を使用する無線設備

総務省 電波の利用状況調査の調査結果(平成20、22、23年度)
第2章 電波利用システムごとの調査結果(免許不要局) より抜粋

■ 現在の国内利用状況

- 総務省の電波の利用状況調査より出荷台数は、毎年100万台以上と免許不要局ではセキュリティ用と並び最も普及している無線局の一つである

種別	周波数帯	平成 年度	技術基準 適合証明	工事設計 認証	出荷台数 (合計)
医療用テレメータ	420.05～ 449.6625MHz	17	638	23,204	23,842
		18	594	21,508	22,102
		19	368	21,603	21,971
		20	204	16,841	17,045
		21	175	18,572	18,747
		22	204	25,686	25,890
特定小電力無線局 テレメータ、 テレコントロール、 データ伝送用	426.025～ 449.8875MHz	17	16,582	1,920,880	1,937,462
		18	15,584	3,672,364	3,687,948
		19	16,193	4,111,459	4,127,652
		20	11,947	1,051,651	1,063,598
		21	15,446	1,108,569	1,124,015
		22	8,533	1,444,681	1,453,214
	1216～ 1217MHz、 1252～ 1253MHz	19	1,153	3,119	4,272
		20	640	2,843	3,483
		21	628	2,552	3,180
小電力セキュリティ システム	426.25～ 426.8375MHz	17	2,801	1,286,423	1,289,224
		18	1,804	1,500,068	1,501,872
		19	2,294	1,562,856	1,565,150
		20	1,535	540,775	542,310
		21	399	919,889	920,288
		22	206	1,104,462	1,104,668

テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の変更要望

■ 変更要望と理由

➤ 現行システムの課題

- ① 小型の機器が多く、その空中線利得は一般に低くならざるを得ず、システムとして必要とされている通信範囲に応えられていない。
- ② モメンタリー動作機器の制御などの機能要望に応えられていない。
- ③ 動作温度範囲が限られ商品の要求仕様に応えられていない。

➤ 解決策

- ① 空中線電力を増力、一方、空中線利得の規定を低くし、等価等方輻射電力が低い場合は空中線利得で補えることとして、設計の自由度を改善する。
- ② 送信時間の制限を、送信開始からの総和時間に変更することで、連続的なコントロールが必要な機器の制御を行えるようにする。
- ③ 周波数の許容偏差を拡大し動作温度範囲を拡大、且つより安価に商品を実現可能とする。

➤ 具体的な変更要望

- (1) 空中線電力・・・1W以下（現行：10mW以下）
- (2) 空中線分離・・・容易に交換できないことを条件に可能とする。

具体的例：

- ・容易に開けることの出来ない無線筐体から外部コネクタ無しで空中線を延設したもの
- ・リバースコネクタなど標準的でないコネクタで空中線を接続したもの

（現行：2.14dBi以下、筐体一体型）

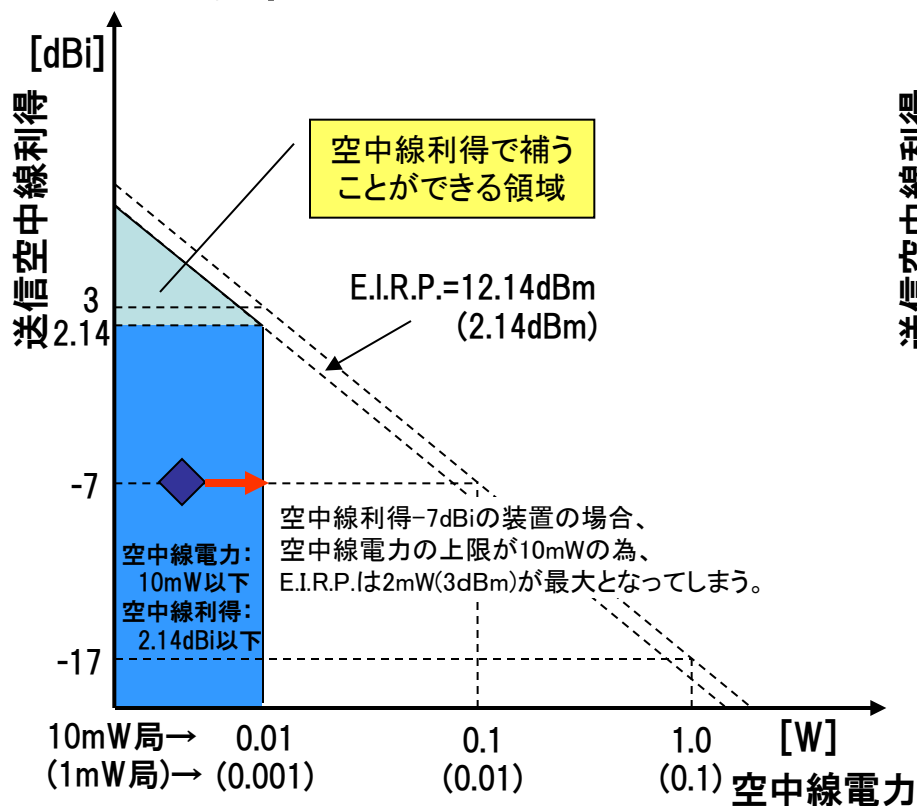
- (3) 空中線の利得・・・絶対利得3dB以下。但し、等価等方輻射電力が絶対利得3dBの送信空中線に0.01W（一部周波数では0.001W）の空中線電力を加えたときの値以下であること。
- (4) キャリアセンスレベル・・・空中線電力10mWを超えるものは、超えた分だけ下げる。（現行：規定無し）
- (5) 送信時間制限・・・1216.5375MHz以上1217.0MHz以下及び1252.5375MHz以上1253.0MHz以下の周波数の電波を使用し等価等方輻射電力が絶対利得3dBの空中線に0.001Wの空中線電力を加えたときの値以下ものにあつては送信時間制限装置の備付けを要しない。
（現行：送信時間は40秒以内とする。送信休止時間は2秒以上とする。）
426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数の電波を使用するテレコントロール用（付随するデータ伝送を含む。）の送信時間は5秒以内とし、間欠して送信する場合にあつては、送信時間の総和が5秒以内に行われる送信を一の送信として行うことができる。また、送信休止時間は2秒以上とする。但し、426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数の電波を使用するテレコントロール用（付随するデータ伝送を含む。）で、一の送信が5秒を超える場合には、一の送信が開始されてから終了するまでに要した時間の5分の2以上の時間が経過した後でなければ次の送信を行ってはならないものとする。
（現行：送信時間は5秒以内とし、電波を発射してから連続する5秒以内に限り、その発射を停止した後、2秒以上の送信休止時間を設けずに再送信することができる。送信休止時間は2秒以上とする）
- (6) 周波数の許容偏差・・・400MHz帯のチャンネル間隔が25kHzのもので、占有周波数帯幅が8.5kHzを超え12kHz以下の無線設備については、±10ppm以内とする。（現行：±4ppm以内）
付随して、占有周波数帯幅の許容値は、発射する電波の占有周波数帯幅が8.5kHzを超え12kHz以下のものにあつては12kHzとする。

テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の変更要望(空中線電力及び空中線関係)

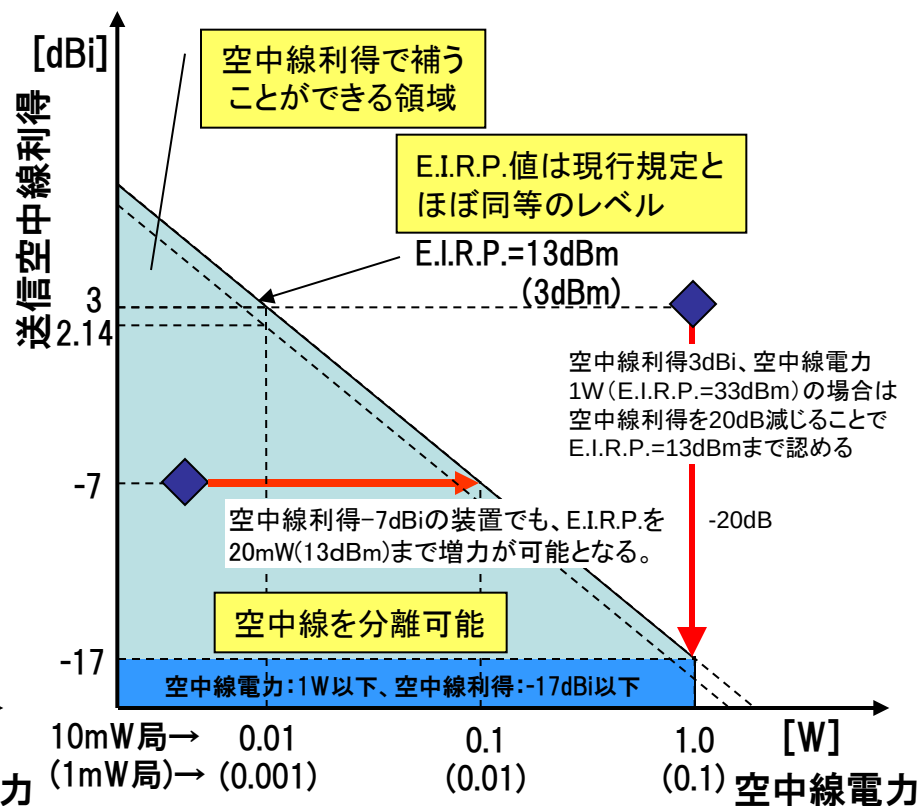
■ 実質的な送信電界強度の増強

- (1) 空中線電力・・・1W以下
- (2) 空中線分離・・・可能とする。その場合、筐体に外部空中線端子を備えない。
但し、空中線を容易に取り外すことができないものは除く。
- (3) 空中線利得・・・絶対利得3dB以下。但し、等価等方輻射電力が絶対利得3dBの送信空中線に0.01W
(一部周波数では0.001W)の空中線電力を加えたときの値以下であること。

■ 現行



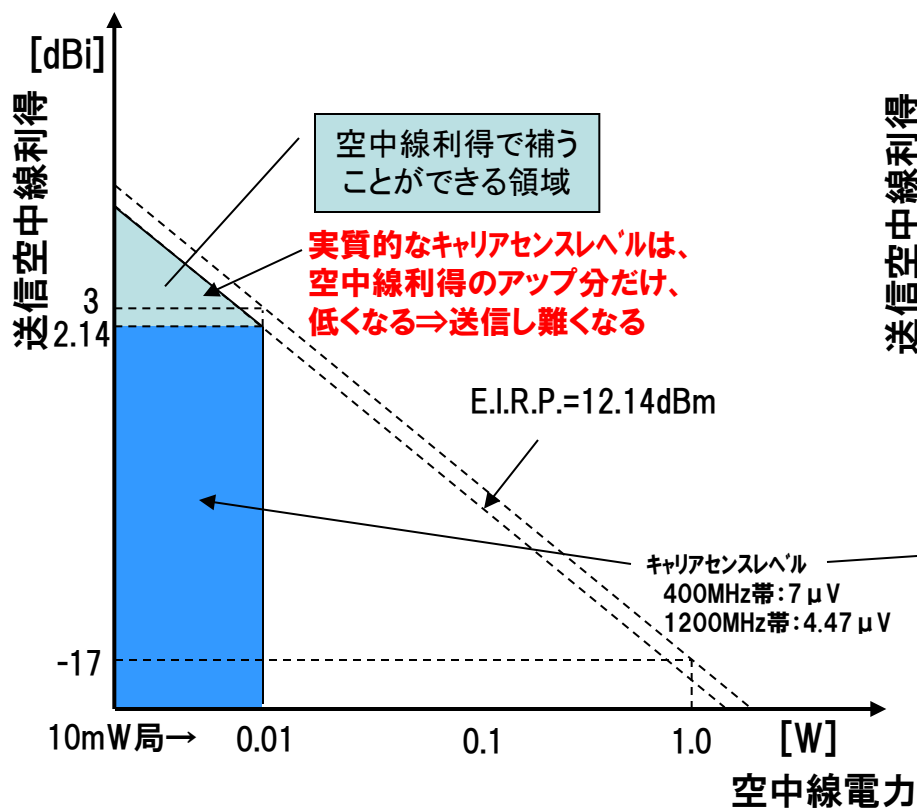
■ 改定案



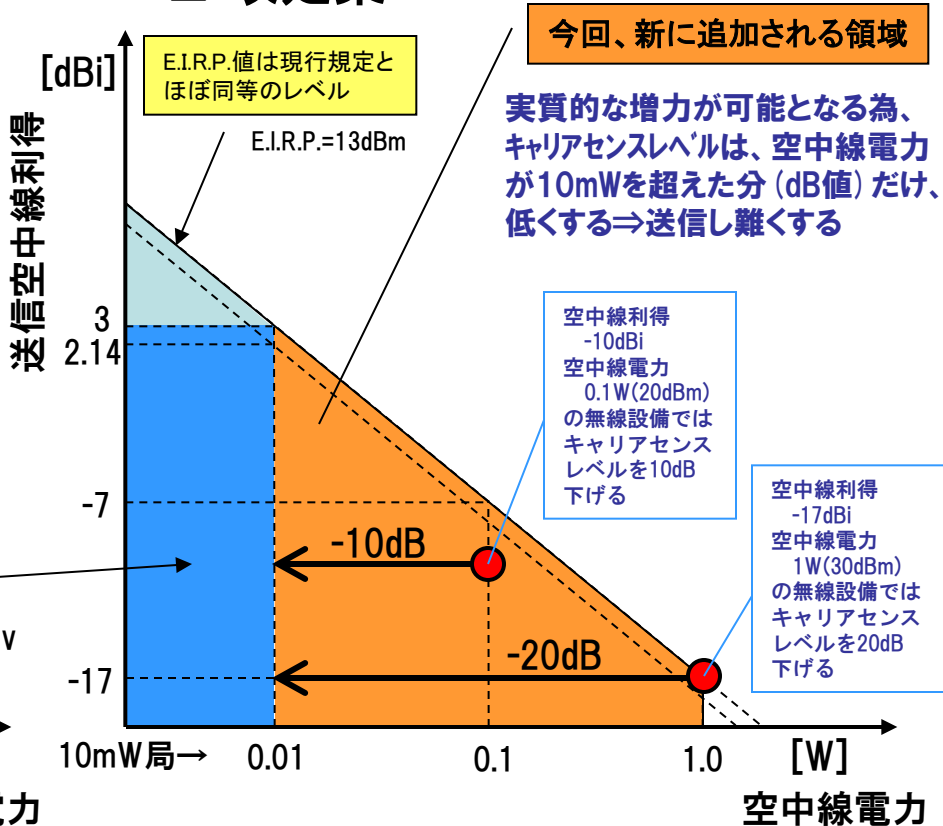
テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の変更要望(キャリアセンスレベル関係)

- 実質的な送信電界強度の増強に伴うキャリアセンスレベルの厳格化
- (4) キャリアセンスレベル・・・改定案で追加される領域を使用する無線設備では
空中線電力が10mWを超えた分だけキャリアセンスレベルを下げる

■ 現行



■ 改定案



テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の変更要望(キャリアセンスレベルの具体例)

- 実質的な送信電界強度の増強に伴うキャリアセンスレベルの厳格化
- (4) キャリアセンスレベル…改定案で追加される領域を使用する無線設備では
空中線電力が10mWを超えた分だけキャリアセンスレベルを下げる

算出モデル	ケース1 空中線利得が2～3dBi		ケース2 空中線利得が0dBi		ケース3 空中線利得が-10dBi		ケース4 空中線利得が-20dBi	
	現行規格	新規格案	現行規格	新規格案	現行規格	新規格案	現行規格	新規格案
空中線電力 [mW]	12.00	10.0	12.0	20.0	12.0	200.0	12.0	1000.0
[dBm]	10.79	10.0	10.79	13.0	10.79	23.0	10.79	30.0
空中線利得 [dBi]	2.14	3.0	0.0	0.0	-10.0	-10.0	-20.0	-20.0
等価等方輻射電力 [mWeirp]	19.64	20.0	12.0	20.0	1.2	20.0	0.1	10.0
[dBmeirp]	12.93	13.00	10.79	13.00	0.79	13.00	-9.21	10.00
キャリアセンスレベル [dBm]	-96.00	-96.0	-96.0	-99.0	-96.0	-109.0	-96.0	-116.0
キャリアセンスレベル [dBm] (空中線込み)	-98.14	-99.0	-96.0	-99.0	-86.0	-99.0	-76.0	-96.0
備 考	従来規格と比較して 輻射電力: 同等 キャリアセンスレベル: 同等		ケース1の従来規格と比較して 輻射電力: 同等 キャリアセンスレベル: 同等 空中線電力が10mWに 対して約3dB増加するの で、キャリアセンスレベルを3dB 低下させる。		ケース1の従来規格と比較して 輻射電力: 同等 キャリアセンスレベル: 同等 空中線電力が10mWに 対して約10dB増加するの で、キャリアセンスレベルを10dB 低下させる。		ケース1の従来規格と比較して 輻射電力: 3dB低い キャリアセンスレベル: 3dB高い 空中線電力が10mWに 対して約20dB増加するの で、キャリアセンスレベルを20dB 低下させる。 ケース2の従来規格と比較 して同等	

テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の変更要望(送信時間制限)

- 1200MHz帯の一部周波数での連続送信を条件付で可能とする
(5) 送信時間制限・・・1216.5375MHz以上1217.0MHz以下及び1252.5375MHz以上1253.0MHz以下の周波数の電波を使用し等価等方輻射電力が絶対利得3dBの空中線に0.001Wの空中線電力を加えたときの値以下ものにあつては送信時間制限装置の備付けを要しない。

送信時間の変更について(1200MHz帯)

チャンネル数、使用周波数及び送信時間制限
(占有周波数帯幅が 32kHz 以下の無線設備)

チャンネル番号	使用周波数(MHz)		送信時間制限 (最長送信時間、最短休止時間)
1	1216.0000	1252.0000	0.2 秒送信、2 秒休止
2	1216.0500	1252.0500	
3	1216.1000	1252.1000	連続送信 (間欠通信可能)
4	1216.1500	1252.1500	
5	1216.2000	1252.2000	
6	1216.2500	1252.2500	
7	1216.3000	1252.3000	
8	1216.3500	1252.3500	
9	1216.4000	1252.4000	
10	1216.4500	1252.4500	
11	1216.5000	1252.5000	40 秒送信、2 秒休止 または 連続送信(注4)
12	1216.5500	1252.5500	
13	1216.6000	1252.6000	
14	1216.6500	1252.6500	
15	1216.7000	1252.7000	
16	1216.7500	1252.7500	
17	1216.8000	1252.8000	
18	1216.8500	1252.8500	
19	1216.9000	1252.9000	
20	1216.9500	1252.9500	
21	1217.0000	1253.0000	

注1: チャンネル番号の1の2波は、周波数制御チャンネルとする。

注2: 基地局の送信周波数は、なるべく1216.0000MHzから1217.0000MHzまでの周波数を使用するものとする。

注3: 複信方式又は半複信方式の場合のデータチャンネルは、チャンネル番号1の2波を除いた同一チャンネル番号の対波を使用する。

注4: 等価等方輻射電力が絶対利得3dBの空中線に0.001Wの空中線電力を加えたときの値以下の場合に限る

チャンネル数、使用周波数及び送信時間制限
(占有周波数帯幅が 16kHz 以下の無線設備)

チャンネル番号	使用周波数(MHz)		送信時間制限 (最長送信時間、最短休止時間)
1	1216.0125	1252.0125	0.2 秒送信、2 秒休止
2	1216.0375	1252.0375	
3	1216.0625	1252.0625	連続送信 (間欠通信可能)
4	1216.0875	1252.0875	
5	1216.1125	1252.1125	
6	1216.1375	1252.1375	
7	1216.1625	1252.1625	
8	1216.1875	1252.1875	
9	1216.2125	1252.2125	
10	1216.2375	1252.2375	
11	1216.2625	1252.2625	
12	1216.2875	1252.2875	
13	1216.3125	1252.3125	
14	1216.3375	1252.3375	
15	1216.3625	1252.3625	0.2 秒送信、2 秒休止
16	1216.3875	1252.3875	
17	1216.4125	1252.4125	
18	1216.4375	1252.4375	
19	1216.4625	1252.4625	
20	1216.4875	1252.4875	
21	1216.5125	1252.5125	40 秒送信、2 秒休止 または 連続送信(注4)
22	1216.5375	1252.5375	
23	1216.5625	1252.5625	
24	1216.5875	1252.5875	
25	1216.6125	1252.6125	
26	1216.6375	1252.6375	
27	1216.6625	1252.6625	
28	1216.6875	1252.6875	
29	1216.7125	1252.7125	
30	1216.7375	1252.7375	
31	1216.7625	1252.7625	
32	1216.7875	1252.7875	
33	1216.8125	1252.8125	
34	1216.8375	1252.8375	
35	1216.8625	1252.8625	
36	1216.8875	1252.8875	
37	1216.9125	1252.9125	
38	1216.9375	1252.9375	
39	1216.9625	1252.9625	
40	1216.9875	1252.9875	

注1: チャンネル番号の1及び21の4波は、周波数制御チャンネルとする。

注2: 基地局の送信周波数は、なるべく1216.0125MHzから1216.9875MHzまでの周波数を使用するものとする。

注3: 複信方式又は半複信方式の場合のデータチャンネルは、チャンネル番号1及び21の4波を除いた同一チャンネル番号の対波を使用する。

注4: 等価等方輻射電力が絶対利得3dBの空中線に0.001Wの空中線電力を加えたときの値以下の場合に限る

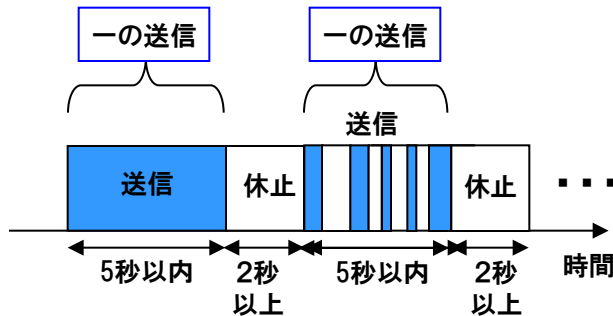
テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の変更要望(送信時間制限)

■ 426MHz帯の送信時間の制限を、送信開始からの総和時間に変更

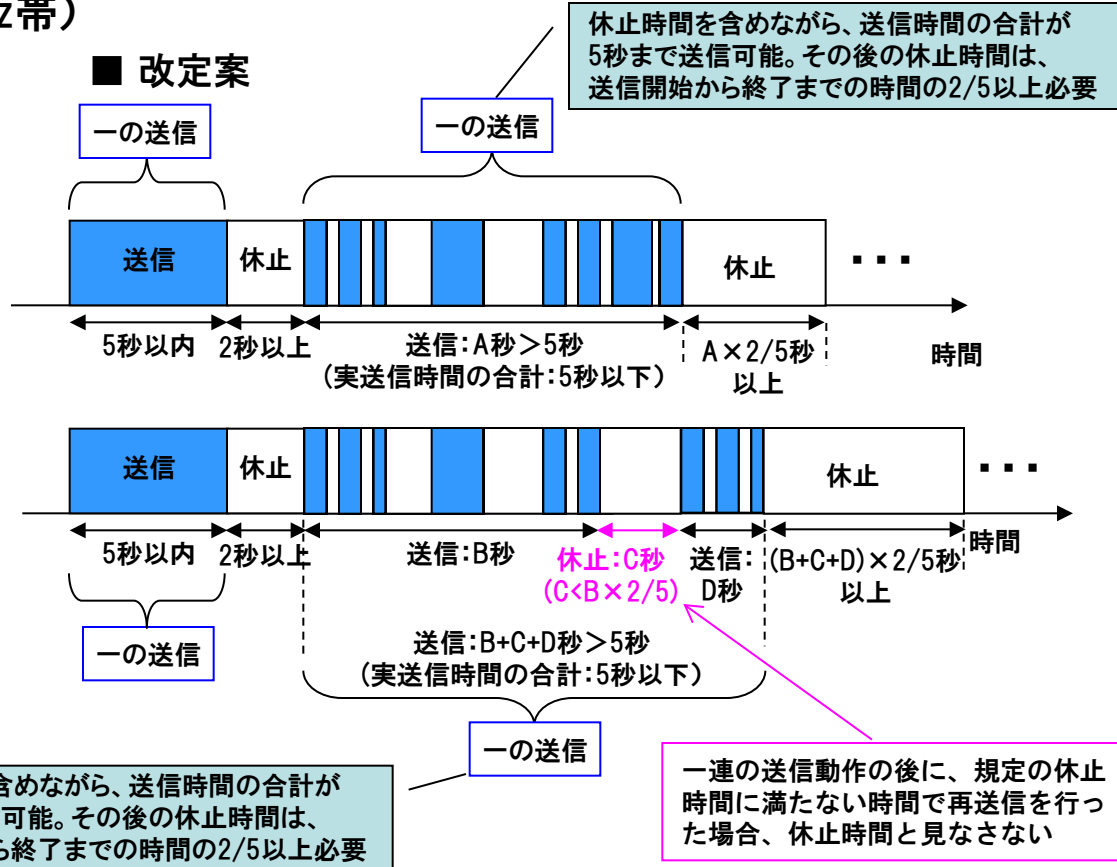
(5) 送信時間制限・・・426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数の電波を使用するテレコントロール用(付随するデータ伝送を含む。)の送信時間は5秒以内とし、間欠して送信する場合にあっては、送信時間の総和が5秒以内に行われる送信を一の送信として行うことができる。また、送信休止時間は2秒以上とする。但し、426.025MHz以上426.1375MHz以下の周波数の電波を使用するテレコントロール用(付随するデータ伝送を含む。)で、一の送信が5秒を超える場合には、一の送信が開始されてから終了するまでに要した時間の5分の2以上の時間が経過した後でなければ次の送信を行ってはならないものとする。

送信時間の変更について(426MHz帯)

■ 現行



■ 改定案



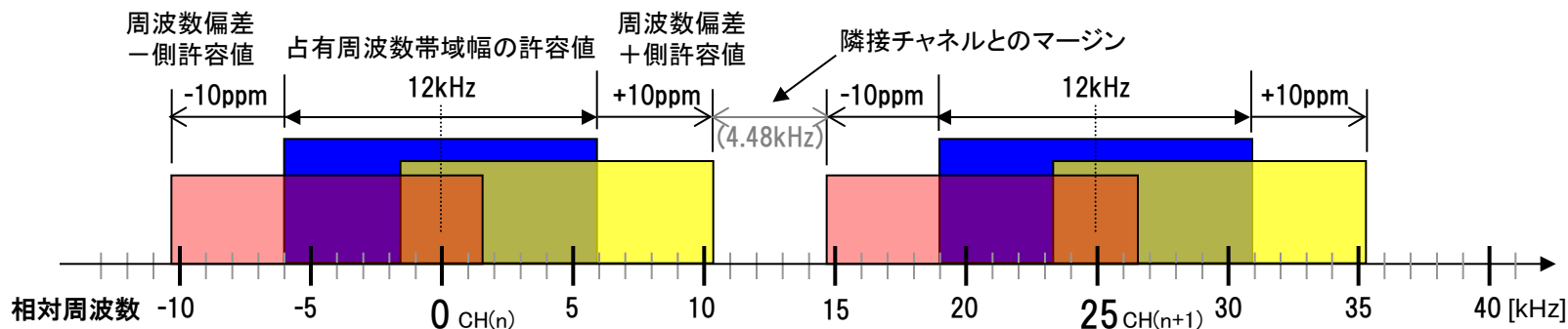
テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の変更要望(周波数許容偏差関係)

■ 周波数の許容偏差の緩和

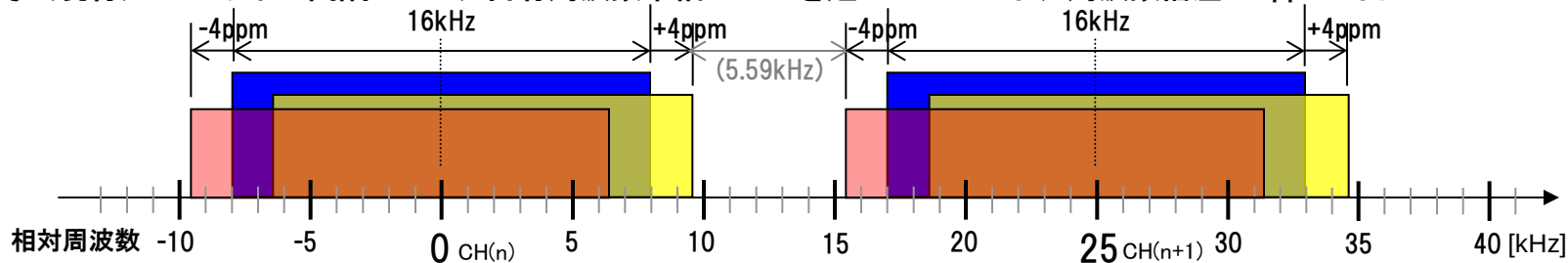
(6) 周波数の許容偏差・・・400MHz帯のチャンネル間隔が25kHzのもので、占有周波数帯幅が8.5kHzを超え12kHz以下の無線設備については、±10ppm以内とする。

■ 現行			■ 改定案		
チャンネル間隔	占有周波数帯幅	周波数偏差	チャンネル間隔	占有周波数帯幅	周波数偏差
12.5kHz	8.5kHz以下	±4ppm以内	12.5kHz	8.5kHz以下	±4ppm以内
25kHz	8.5kHzを超え 16kHz以下		25kHz	8.5kHzを超え12kHz以下	±10ppm以内
			25kHz	12kHzを超え16kHz以下	±4ppm以内

■改定案（追加）：チャンネル間隔25kHz、占有周波数帯幅8.5kHzを超え12kHz以下、周波数偏差±10ppm以内



■参考（現行）：チャンネル間隔25kHz、占有周波数帯幅8.5kHzを超え16kHz以下、周波数偏差±4ppm以内



テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の適応例(1)

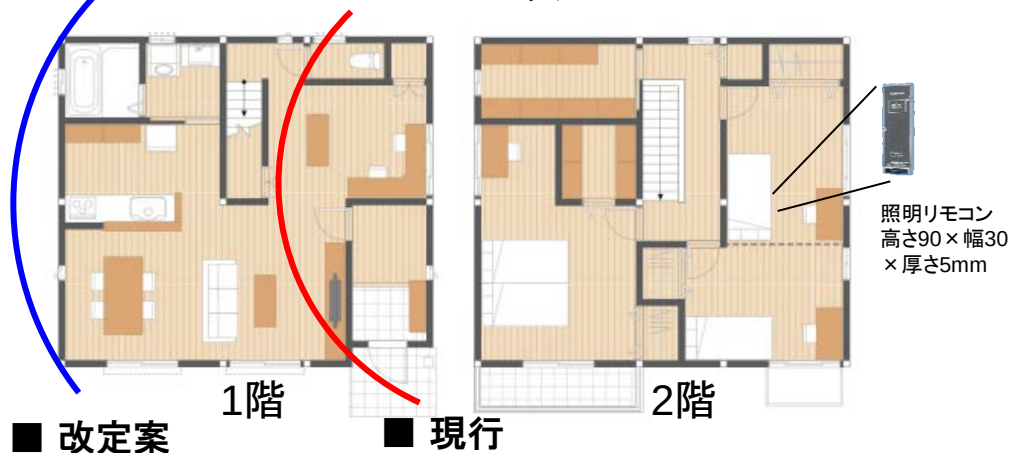
■ 実質的な送信電界強度の増強

小型機器では、空中線利得が低く、親機までの通信距離が確保困難
⇒EIRP化や空中線分離で、実質の送信電界強度アップが可能となり
通信エリアが拡大し、通信品質も向上する

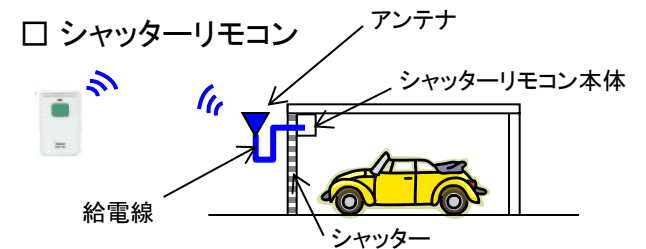
■ 空中線電力の増力

20mWE.I.R.P.のエリア

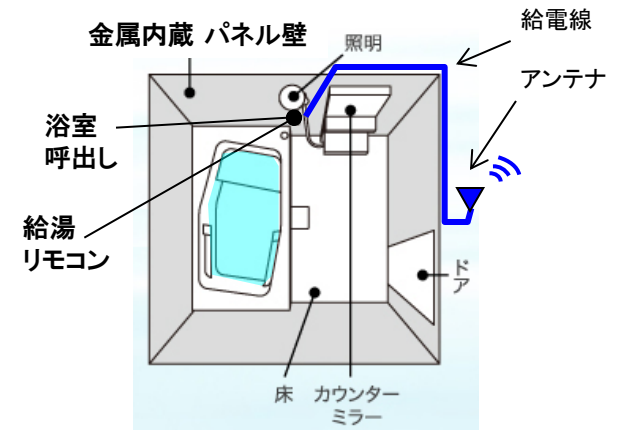
10mWのエリア



■ 送信空中線の分離



□ ユニットバス



テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の適応例(2)

■ 1200MHz帯の一部周波数での連続送信を条件付で可能とする

2013年4月より1252MHz帯がFPUと共用になるため、この帯域はテレコン装置で使用できない場合が出てくる可能性があります。1200MHz帯において「40秒送信・2秒休止」となっているチャンネルを、等価等方輻射電力が絶対利得3dBの空中線に0.001Wの空中線電力を加えたときの値以下という条件で連続送信可能とすることにより、使用できなくなった分のチャンネル数を確保する。

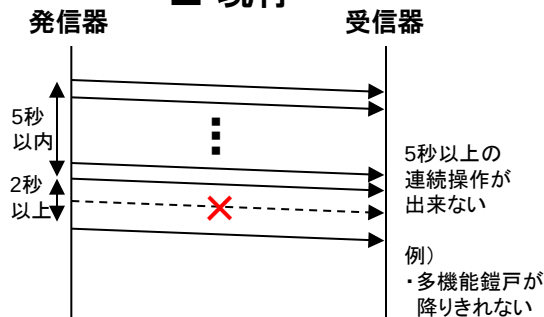
- ◆1252MHz帯がFPUと共用になるため、1252MHz帯はテレコン装置では使用できない場合が出てくる可能性があります。使用できなくなった分のチャンネル数を確保することが目的です。
- ◆テレコン装置は、リアルタイムでかつ安全に制御するために連続波を使用し、無操作時も信号を送信しており、0.5～1秒程度信号が途切れれば自動停止するようになっております。IEC60204-1、JISB9960-1等機会安全規格のケーブルレス制御の要求事項にもなっており、連続送信はテレコン装置では必須となっております。
- ◆テレコン装置は、微弱無線、429MHz帯特小、1200MHz帯特小で運用されていますが、微弱無線は雑音が大きく、また送信出力も小さいため不安定であるという問題があります。429MHz帯特小は、連続波が使用できる波は40波しかなく、既に飽和状態となっております。このような背景から、雑音も少なく出力も確保できる1200MHz帯へ移行しております。
- ◆この度のFPUとの周波数共用により、場所によっては連続波が使用できるチャンネルが少なくことが想定されるため、従来連続送信が不可とされていたチャンネルにおいても、連続送信を可能とすることにより、チャンネル数を確保し、テレコン装置間の干渉を低減して使用することが出来ます。
- ◆但し、従来の休止時間を有する装置との干渉を低減するため、連続送信可能な装置は出力を低減することとして、EIRP値で1mWを上限とするものに限定いたします。

テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の適応例(2)

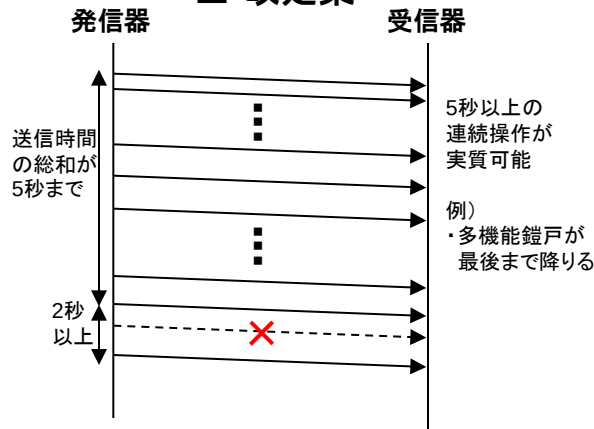
■ 426MHz帯の送信時間制限の総和規制

テレコントロール用途の送信時間制限を総和が5秒の規制にすることで、例えば、モメンタリー動作が必要な機器の実質的なコントロール時間を5秒以上にすることが可能となり、無線設備の用途の拡大が図れる

■ 現行



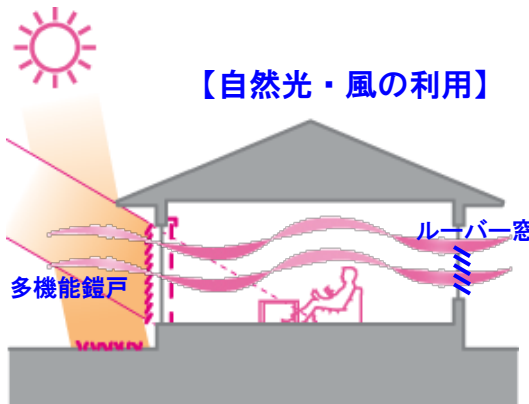
■ 改定案



◆高気密・高断熱で省エネな住宅

これからは、

◆自然風・自然光とともに生きる住宅



■ 現行

5秒以内で一旦停止！

2秒後でないと操作できない



■ 改定案

最後まで一気に閉まる

5秒以上の連続した操作が出来る
(総和が5秒まで)

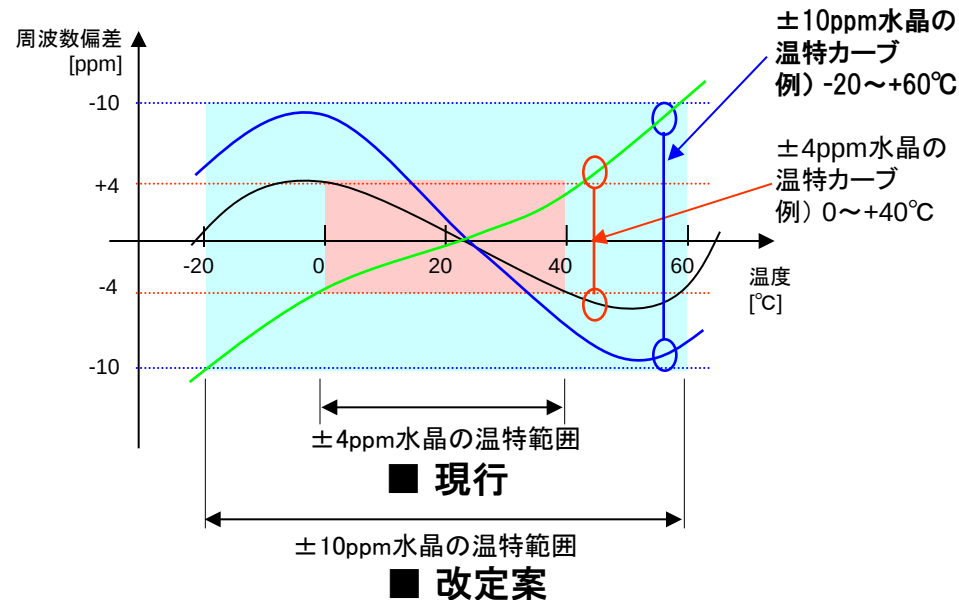


テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の適応例(3)

■ 周波数の許容偏差拡大

屋外機器も含め用途は拡大の一途である。占有周波数帯幅の広い無線設備に対し、周波数の許容偏差を拡大することで、動作温度範囲を拡大でき、より低コストに実現可能となり、一層の用途拡大が図れる

■ 周波数許容偏差



ATカット通信用水晶振動子の代表的温特カーブ

テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の需要予測

■ 需要予測

- テレコントロール分野では無線回路の低コスト化の進展などにより、光リモコンの置換えや従来コスト的に無線機能を組み込むことが難しかった機器への展開が進んでいる。また他の無線機器に比べ低消費である特長を生かして有線システムの最下層の物理手段としても今後の活用が活発になりつつある。
- テレメータ、データ伝送分野においても、その低消費特性や良質な伝搬特性を活かして、民生から医療機関や交通機関での利用に加え、エネルギーマネジメントシステムの最下層の物理手段として、今後、色々な環境センサ分野での需要拡大が進行中である。

■ 仕様変更による需要

- 実質的な送信電界強度の増強
⇒ 特にテレコントロール機器は小型・薄型が望まれ、使用する周波数に対して筐体のサイズが小さく、筐体内に組み込まれるアンテナの利得は実質-20dBi等とかなり低いものになっているのが現状である。これは折角の10mW(一部1mW)の空中線電力を活かせていない。空中線電力を増力することでアンテナの低ゲインを空中線電力で補うことが可能となり、これまで住宅一軒を丸ごとカバーするにはやや足りなかった送信電界強度を強くすることができ、余裕を持って住宅一軒丸ごとの通信エリアが確保できる。この改正により中継器が不要になったり、より大型の物件への納入も可能となり、益々の利用拡大が見込める。
＜一例＞日本の住宅総戸数約5,000万戸に対し、170㎡以上の住宅の割合は約9%である。対象市場規模としては450万戸となる。その中の3%の住宅に3台/戸のテレコン機器が普及すると仮定すると40.5万台となり、5年で普及すると8.1万台/年の市場が期待される。
- 空中線分離を可能とする。(但し筐体外部に空中線端子を設けない)
⇒ 今後のテレコントロール機器市場の広がりにて、玄関ドア、窓枠、地下室や掘りこみ車庫などへの組込みも増えて行く。こういった比較的大型の住宅設備では電気回路の最適位置とアンテナの最適位置が必ずしも一致しなくなり、電気回路優先のためどうしてもアンテナ利得が犠牲にされる場合が多い。アンテナを分離可能とすることでこの特性劣化を最小限に抑えることが可能となり、益々の市場拡大が予測される。
＜一例＞日本の住宅総戸数約5,000万戸に対し、地下室や掘りこみ車庫を持つ住戸の割合を0.5%と仮定する。対象市場規模としては25万戸となる。その中の3%で1台/戸(開閉)のテレコントロール機器が普及すると仮定すると0.75万台となり、5年で普及すると0.15万台/年の市場が期待される。また、金属製玄関ドアの出荷台数は約150万台(2008年、富士経済)であり、テレコントロール無線による認証・施開錠システムの普及を0.1%と見込むと0.15万台/年の市場が期待される。
- 送信時間制限の総和化
⇒ 426.025～426.1375MHzを使用するテレコントロール機器において、送信時間の総和が5秒を超えるまで送信時間を延長可能とすることで、例えば、モメンタリー動作が必要な機器の実質的なコントロール時間を5秒以上にすることが可能となる。具体的には自然の力を有効活用する環境調和型住宅において、気流を通すルーバー機器や外光を取込み又は遮断するシャッター機器、天窓などの連続的な制御が可能となり、無線設備の用途の拡大が図れる。
＜一例＞シャッターの出荷台数は約175万台(2007年、富士経済)であり、テレコントロール無線による認証・施開錠システムの普及を0.1%と見込むと0.175万台/年の市場が期待される。
- 周波数の許容偏差の拡大
⇒ 現行の±4ppm以内では無線回路に使用する水晶振動子の温度範囲は、一般に0～40℃程度に制限される。今後のテレコントロール/テレメータ/データ伝送機器市場の広がりにて、当然ながら屋外機器や玄関ドアなどの建物周辺機器への組込みも増えている。こういった場合に商品の動作温度範囲を出来るだけ広くとることが用途拡大のための必須条件となってきた。小電力セキュリティのチャンネル間隔25kHzのシステムと同様に、占有周波数帯幅が8.5kHzを超え12kHz以下の無線設備については±10ppm以内とすることで、無線設備の温度範囲拡大と低価格化が図れ、より一層の普及が見込める。

テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力無線局の課題と検討結果

- 変更要望に対して懸念される課題
 - 既存の他製品との干渉確認
 - 無線チャンネルの占有率アップによる衝突の増加確認
 - 隣接チャンネルを使用するシステムへの影響
- 検討結果
 - 既存の他製品との干渉について
現行の規格は、空中線電力10mW以下、空中線利得2.14dBi以下、空中線は筐体と一体とされており、等価等方輻射電力(EIRP)の上限は約16.4mW(1.64mW)以下となる。
一方、今回の規定による等価等方輻射電力は20mW(一部は2mW)以下となっており、現行法の上限値とほぼ同等である。
また、上記改訂により10mWを超える無線設備については、電波の空き状態を判定する電界強度が現行規定より高くなり電波が出しやすくなるため、空中線電力が10mWを超えるものについては、その分、判定レベルを下げることで現行規定と等価な電界強度とすることで対応する。
 - 占有率アップによる衝突の増加
電波発射時間の総和で時間制限を行うことにしても、その最大送信デューティは現行の規定を超えるものにはならない。従って、他の無線局への干渉が、現状より大きくなることはない。
また、短時間の送信/休止を連続することによって、実質的なチャンネルの占有時間が増加する懸念があるが、このような送信を行った場合は、その直後の休止時間を、送信/休止を連続した時間(休止時間を含む)の2/5以上確保する必要があり、チャンネルの占有時間が拡大することにはならない。従って、新たにチャンネル占有による問題が発生することはない。
 - 隣接チャンネルを使用するシステムへの影響
チャンネル間隔25kHz、占有周波数帯幅が8.5kHzを超え12kHz以下、周波数の許容偏差±10ppmのシステムは小電力セキュリティシステムの無線局と同等の規定である。
また隣接チャンネル漏洩電力の定義・規格値は現行を踏襲する。
以上より、隣接チャンネルを使用するシステムへの影響は現行と同等と判断できる。

1200MHz帯の送信時間制限の検討結果(1)

■ 1200MHz帯の一部周波数での連続送信を条件付で可能とする

○1252MHz 帯が FPU と共用になるため、1252MHz 帯はテレコン装置では使用できない場合が出てくる可能性があります。
使用できなくなった分のチャンネル数を確保することが目的です。

○テレコン装置は、リアルタイムでかつ安全に制御するために連続波を使用し、無操作時も信号を送信しています。0.5～1 秒程度信号が途切れれば自動停止します。「有効な信号(通信が確立・維持されていることを確認する信号も含む)が規定時間内に検出されなかったときに停止すること」は、IEC60204-1、JISB9960-1 等機械安全規格のケーブルレス制御の要求事項にもなっており、連続送信はテレコン装置では必須となっております。

○テレコン装置は、微弱・429MHz 帯特小・1200MHz 帯特小で運用していますが、

- ・微弱:一般的に用いられる 322MHz 以下はノイズが多いため、元々送信出力が極端に低い微弱電波では、不安定である。
- ・429MHz 帯で連続波が使用できる波は 40 波しかなく、既に飽和状態である。
- ・1200MHz 帯はノイズが少なく、ローパワーでも実用上問題がない。

といった理由から、多数のテレコン装置を使用している事業所は、不安定な微弱電波から送信出力を絞った 1200MHz 帯へ置き換えるやり方が一般化してきている。既存の無線設備への妨害を緩和する意味でも、必要最小限の送信出力に絞った場合にのみ連続送信を認めるといった形で、送信時間制限を緩和するやり方が妥当と考えます。

○テレコン装置で使用する電波の状況

1989 年以前は、旧微弱(15uV/m at 100m)で運用されてきました。

しかし 1989 年以降は、新微弱(500uV/m at 3m)となり大幅に送信出力がダウンしました。このことにより、通信性能が 30-80m 程度となるとともに、現場ノイズにもかなり弱くなりました。同時期に特小 429MHz 帯も法制化されましたが、チャンネル数が 40 波しかないため、多くの事業所で全てのテレコン装置を 429MHz 帯に置き換えることはできず、不安定な新微弱と併用しながら運用することとなりました。製鉄所では、厳密な周波数管理を行いながらテレコン装置を運用していますが、429MHz 帯は工事車両等も搭載しているため、チェックが漏れて構内に入ってきた工事車両によって混信する事態も発生しています。

1993 年以降 2.4GHz 帯のテレコン装置も導入されましたが、その後の 2.4GHz 帯の利用拡大により使用できなくなっています。

2000 年には、1.2GHz 帯のテレコン装置が認められました。1.2GHz 帯は、設備ノイズの影響が少ないため、送信出力を下げてでも有効に利用されることが確認されています。同一構内で多数のテレコン装置が稼働する事業所では、ノイズに弱い新微弱のテレコン装置から送信出力を下げた 1.2GHz 帯のテレコン装置へ順次置き換えている状況です。このときの送信出力は、2.5mW 給電・アンテナ利得-24dBi 程度まで下げています。

1200MHz帯の送信時間制限の検討結果(2)

○テレコンの使用状況

テレコン装置は、「免許が不要であること」、「常に安全で見やすい位置から操縦できること」、「一人作業により作業要員が削減できること」等のメリットが認められ、鉄鋼業を中心に多数使用されるようになっていきます。また最近では、建設機械などにも使われ始め、急速に台数が増加しています。

弊社のテレコン装置は、以下のような重要な生産設備で使用されています。

鉄鋼・造船 天井走行クレーン、重機械(高炉開孔機など)、AGV(無人搬送台車)、ディーゼル機関車等

建設現場 タワークレーン、コンクリートポンプ車、トラッククレーン等

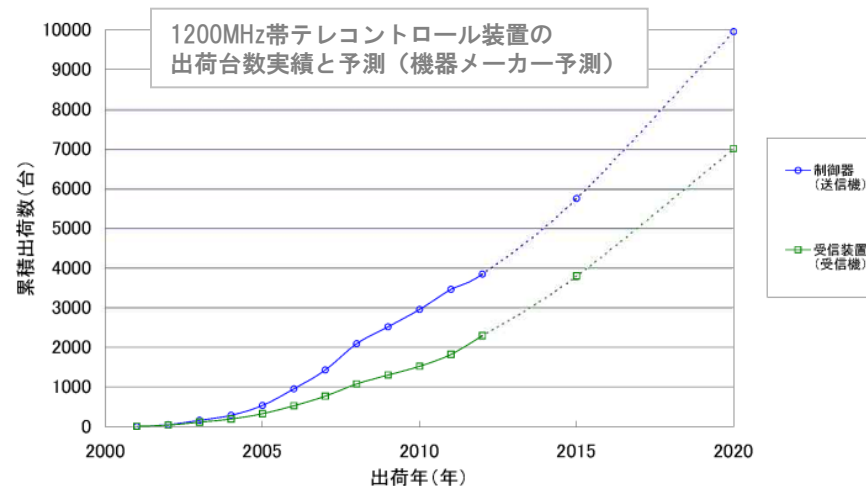
港湾 シップアンローダー等

生産設備で使用されているため、停止すると経済的損失が大きくなります(製鉄所の場合、全ての工程に影響を与え、数千万円から数億円になる場合もあります)。

クレーン等は重量物を運搬しているため、電波干渉等で急な停止を起こした場合は、荷揺れがおこり、設備の損壊等の危険な状態となる場合があります。

テレコン装置は、安全に安定して運用できることが要求されています。

目視運転が基本となるため、大部分が100m程度の安定通信が必要になります。



○産業的価値

以上のように1200MHz帯のテレコントロール無線設備は、比較的安定・安全な無線設備として建設機械や生産設備での利用が今後も増加するものと予測され、今後も普及が進むと考えられます。

周波数再編によるFPU無線設備の1200MHz帯への一部移行に伴う実質的なチャンネル数減への対策として等価等方輻射電力の制限付きで連続送信可能な周波数帯を増やし、チャンネル数を確保することが今後の安定的な利用増につながると考えます。