

小電力無線システムの高度化・利用の拡大

小電力システム作業班

平成23年4月28日

目次

- 概要
- STD-T73の検討状況
- STD-T99の検討状況
- 今後の検討内容

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) (ARIB標準規格番号STD-T73)
 - 150MHz帯動物検知通報システム用無線局の無線設備(STD-T99)
 - 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)
 - 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)
 - 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)
 - 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 (STD-T67)

概要(2)

- 次に示す2つのシステムについては、早期に空中線電力増、電波型式の追加等の高度化を要望
 - 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)
(STD-T73)
 - 150MHz帯動物検知通報システム用無線局の無線設備
(STD-T99)

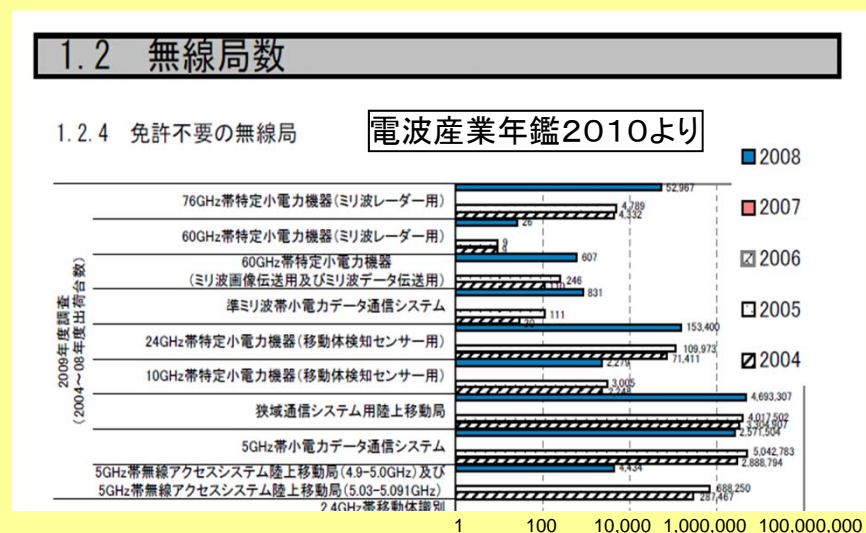
STD-T73(システムの概要)

■ システムの概要

- 電波法施行規則第6条に規定される特定小電力無線局のうち、移動体検知センサー(主として移動する人又は物体の状況を把握するため、それに関する情報(対象物の存在、位置、動き又は大きさ等)を高精度で取得するために使用するものであって、無線標定業務を行うものをいう。)用無線設備
- 主に、自動ドア、車両の安全装置に利用されている

■ 現在の国内利用状況

- 年間約15.6万台で、
10.5GHz帯利用... 0.3万台
24.1GHz帯利用... 15.3万台



STD-T73(変更要望)

■ 変更要望と理由

➤ 現行システムの課題

利用形態によっては、より広い検知範囲を必要とするシステムの需要がある。

➤ 解決策

アンテナビーム幅を広げ、同等の検知能力を維持しつつ、検知範囲を広げるため、空中線電力を2倍(10mW以下 ⇒ 20mW以下)とすることを要望

➤ 具体的な変更要望

- (1) 空中線電力・・・20mW以下(従来:10mW以下)
- (2) 等価等方輻射電力・・・1000mW以下(規定無し)
- (3) 空中線の利得・・・空中線の利得は規定しない(24dBi以下、ただし、等価等方輻射電力が絶対利得24dBの空中線に0.01Wの空中線電力を加えた時の値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができるものとする)

STD-T73(適応例)

■ アンテナ利得の3dB分を広角にする

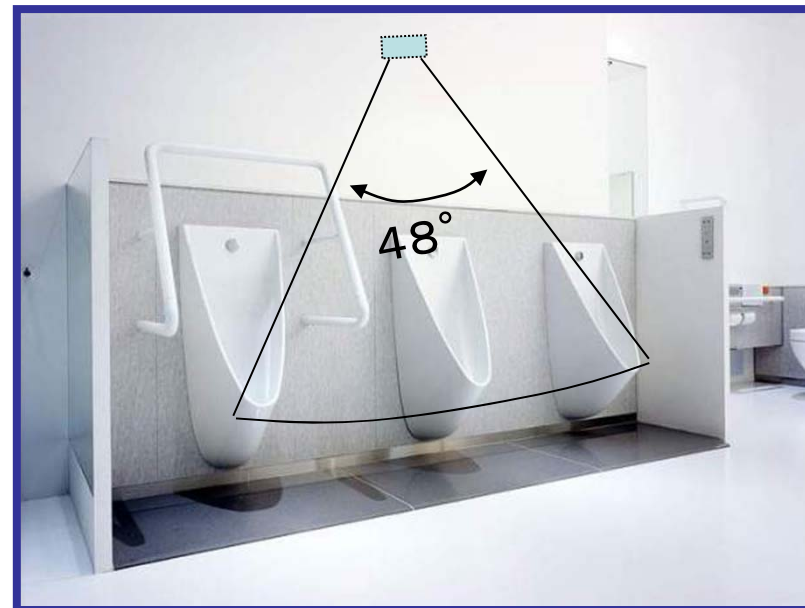
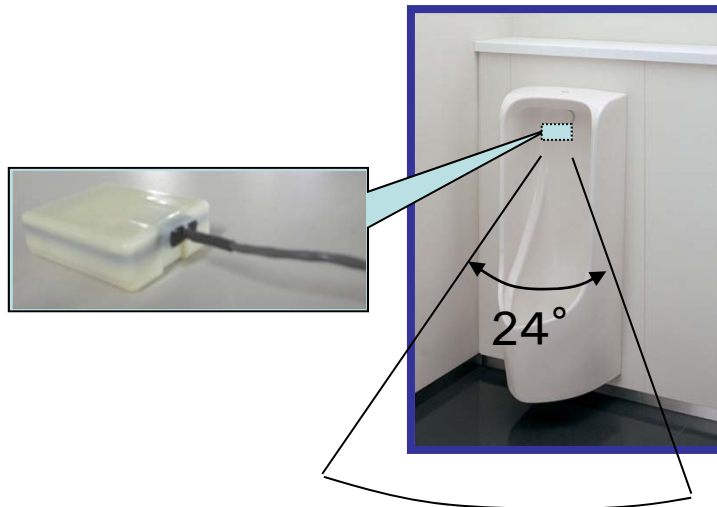
例えば①20dBiから②17dBiにした場合、検知範囲に換算すると、

①では±12度、②では±24度となる。従って、例えば公衆トイレルーム内の人体検知を想定すると、

①では、便器前方の人体の存在を検知する

②では、複数の便器のいずれかの使用状態を検知する

これにより、便器に近づく動きか横切る動きかを検知できる。更に多目的トイレなどの広い空間においてもセンサの配置によってはどこでどの設備を利用しているかが分かる。すなわち、機器の使用有無の把握だけの状態から空間での人の動きを検知できるため、電波利用機会が増えるとともに自動化だけでなく、使用していない設備(ex.給湯器)の電源をOFFにしたり、必要な部位の照明だけ点灯させるなどの省エネ設計を提案できる。また、連立する便器の使用状態がわかれば、平均的に使用させるための使用者の誘導など耐久的な面の提案も可能になってくる。



STD-T73(需要予測)

■ 需要予測

- 世界的に水の希少性に伴う節水システムが普及しており、特に米国・中国では自動洗浄システムの成長性が高い。
例えば、中国における自動機器システムとして水まわり市場の成長率を見ると、
・自動手洗器: 30%/年、自動洗浄小便器: 10%/年
に伸びている。更に、水道のインフラ整備、節水性の高まりにより更に拡大は予想される。
- 自動車分野においては、車体付近の安全確認としてのセンサー搭載の可能性があり、また自動ドアの世界では既に欧州で利用されている電波式センサーが米・中・日に展開され始め、検知範囲の拡大は更にその成長性を加速すると思われる。

■ 仕様変更による需要

- ①等価等方輻射電力は30dB (E.I.R.P)とする。
- ②空中線電力は20mW以下とする。
- ③空中線の利得は規定しない。
- ①～③の効果として、
⇒ 外国で利用でき、国内で使えなかったシステムを利用できる。産業機会が増える。
各種電波利用機器が増える中、センサーとしての暗雑音が増加している中で、信号レベルを確保でき広範囲のセンシングが可能になる。
海外の安価なセンサーデバイスを用い、システム設計できるチャンスが広がる。

⇒ センシングの効果

等価等方輻射電力30dBmを確保するには、空中線電力を最大値とした時(10mW)に利得を20dB(視野角 $\pm 10^\circ$ 程度)に設定しなければならず、高さ2mの天井から床を見わたす際、直径70cmのサークルしか検知できない。一方、空中線電力を20mWまで拡大できれば、利得が17dB(視野角 $\pm 20^\circ$)に落とすことができ、床面にて直径150cm程度の広がりを持つことができる。すなわち一つのセンサで広範囲のセンシングが可能になり、用途が広がると思われる。例えば、電波の特徴である壁や天井に隠ぺいした状態でそつと見守るセンシングが広範囲ででき、利用者への監視ストレスを軽減したセンシングにつながる。

STD-T73(課題)

■ 変更要望に対して懸念される課題

- 医療器具(ペースメーカー等も)への影響確認
- 既存の他製品との干渉確認
- 10G帯は、屋外の無線局への影響確認

■ 見解

- 他装置への影響について
今回の増力要望は3dBアップとなります。これを、諮問第26号「小電力無線設備の技術的条件」のうち、「マイクロ波帯の周波数を使用する移動体検知センサーの高度化のための技術的条件」の報告書における干渉検討を見ると干渉距離は約1.5倍になるが実用上問題ないと言える。
- 人体等の影響
現行の規格は下記に示すように等価等方輻射電力換算では最大34 dBm(e.i.r.p.)の電力を放射でき、安全性の確保がなされている。
今回の提案はその電力量を下回る30dBm(e.i.r.p.)であり、安全性に対して問題ないと言える。

STD-T99(システム概要)

■ システムの概要

- 電波法施行規則第6条に規定される特定小電力無線局のうち、電波を利用して動物の検知通報システム(主として国内を移動する動物に装着し、その行動及び状態に関する情報の通報又はこれに付随する制御をするための無線通信を行うものをいう。)を目的とする情報の伝送又は処理された情報の伝送を行うデータ伝送用無線設備
- 主に、熊やイノシシ等の人に対して直接危害を与える猛獣が人里への出没検知に利用されている

■ 現在の国内利用状況

- 年間約 1,000台

STD-T99(変更要望)

■ 変更要望と理由

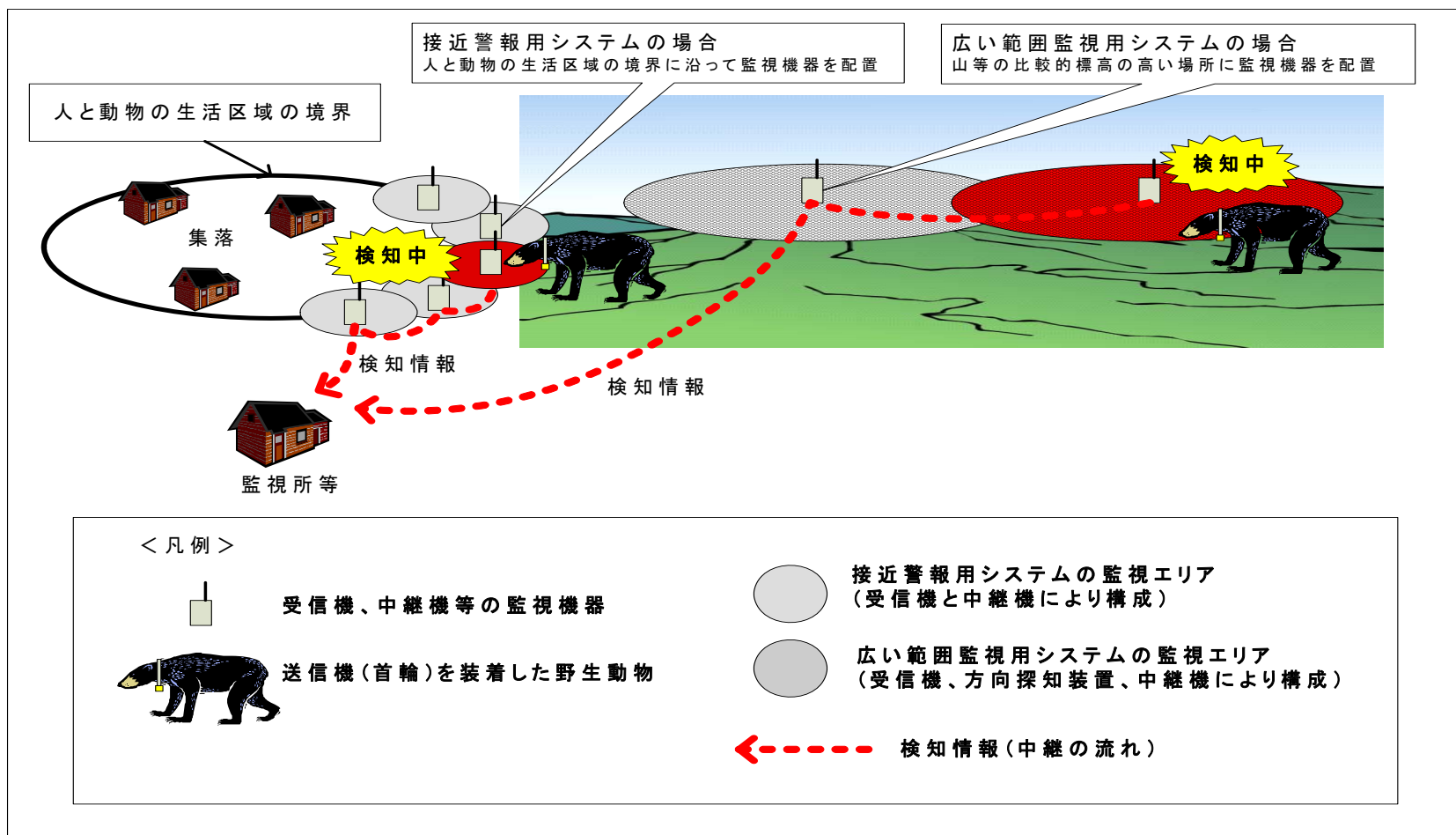
- 現行システムの課題
通信距離が短い 山間部では約500m
- 解決策
 - A) キャリアセンス無し無線機(空中線電力10mW)は、EIRP 20mW以下
 - B) キャリアセンス無し無線機(空中線電力100uW)は、
水中利用時のみEIRP 2mW以下
 - C) キャリアセンス有り無線機(新規)は、空中線電力250mW、EIRP500mW以下
- 具体的な変更要望

	日本			米国(FCC)	欧州(スウェーデン)
	10mW以下	100uW以下	新規	Part 90.248	EN 300 220-3
空中線電力	10mW ⇒ <u>100mW</u>	10mW	<u>250mW</u>	鳥(1mW) 動物(10mW) 魚(100mW)	
空中線利得	2.14dBi ⇒ <u>規定無し</u>	規定無し	<u>規定無し</u>	(151.145- 151.475MHz)等	(151.5-151.575)等
EIRP	規定無し ⇒ <u>20mW</u>	100uW ⇒ <u>2mW(水中)</u>	<u>500mW</u>		100mW
識別符号	48ビット	6ビット	48ビット		
キャリアセンス	無し	無し	<u>有り</u>		
送信時間制限	1秒/5秒 ⇒ <u>12分/60分</u>	1秒/5秒	<u>12分/60分</u>		
空中線の構造	給電線/接地装置なし ⇒ <u>規定無し</u>		<u>規定無し</u>		

STD-T99(適応例1)

■ 猛獣接近警戒型位置検知システム

➤ 対象としては熊やイノシシ等の人に対して直接危害を与える猛獣



STD-T99(適応例2)

■ 野生動物探査システム

- 距離の位置検出システムが必要 (約2km)



STD-T99(需要予測)

■ 仕様変更による需要予測

- 動物生態観測、トラッキングシステム及び鳥獣被害対策用システム
サル、クマ、シカ、イノシシ、アライグマ
→検知エリアが広がる事で、安心・安全となることで
2次的な経済効果が期待できる
- 猛禽類生態観測システム。
クマタカ、オジロワシ、シマフクロー、ライチョー
→研究機関の利用度拡大が期待できる
- その他
サケ、サクラマス(水中)
→利用度向上と水産資源の拡充
ドッグマーカ、罟用発信器
→利用度向上

STD-T99(課題)

■ 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

■ 見解

- キャリアセンス無しの無線機は従来規定をEIRP換算すると16mWとなるため、影響はないと思われる
- キャリアセンス有りの無線機はキャリアセンスを行うことにより、従来機器への妨害をなくすことができると思われる

今後の検討内容

■ 現状把握

- 主な利用用途と利用台数(国内および海外)
- 現在の課題

■ 解決策

- 改定要望
 - ✓ 改訂による貢献度と需要予測
- 改定に関する課題
 - ✓ 課題に対する解決策
 - ✓ 電波防護指針は？

■ 検討内容

- 同一STD内の検討(適応分野と利用形態)
 - ✓ 電波伝搬特性のシミュレーションによる効果の明確化
 - ✓ 新たな利用形態があれば
 - ✓ 既存システムとの共存
 - ✓ 混信防止対策の必要性
- 同一周波数利用者との検討
- 隣接周波数利用者との検討