

日本哺乳類学会2025年大会 自由集会
小型～中型哺乳類を対象としたテレメトリー調査のいま
8月23日（土）16:00～18:00

電波法と発信器開発

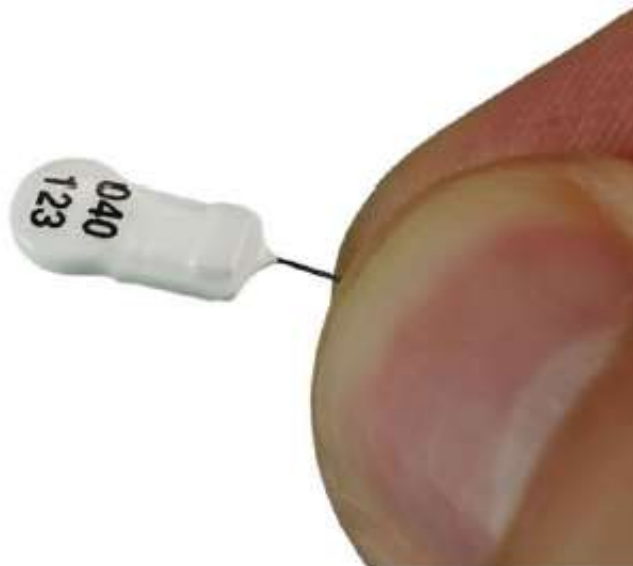
株式会社サーキットデザイン
営業部 セールスマネージャー
瓜生 大輔

なぜ日本では？

CIRCUIT DESIGN, INC.

なぜ 海外のような小型発信器が 日本では使えないのか？

海外の研究では...



日本の現場では...



なぜ日本では？

CIRCUIT DESIGN, INC.

答えは 電波法

なんて電波だ!!
こんな迷惑、
イカンだろう!!

STOP THE
不法電波!

不法電波は
いけません!

電波のルールを必ず守りましょう!!

- ① 無線機器の利用には「技適マーク」の確認を!
- ② 電波の利用には、原則、免許が必要!
- ③ 外国規格の無線機器は、国内では使用不可!

電波は消防、救急、放送、携帯電話など、私たちの生活の安心・安全のために使われています。不法電波は、こんな大切な通信を妨害します。

詳しくは、総務省電波利用ホームページへ 電波利用 hamlife.jp

第一条 この法律は、電波の公平且つ能率的な利用を確保することによつて、公共の福祉を増進することを目的とする。

第二十八条 送信設備に使用する電波の周波数の偏差及び幅、高調波の強度等電波の質は、総務省令で定めるところに適合するものでなければならない。

第三十八条 無線設備(放送の受信のみを目的とするものを除く。)は、この章に定めるものの外、総務省令で定める技術基準に適合するものでなければならない。

第百八条の二 電気通信業務又は放送の業務の用に供する無線局の無線設備又は人命若しくは財産の保護、治安の維持、気象業務、電気事業に係る電気の供給の業務若しくは鉄道事業に係る列車の運行の業務の用に供する無線設備を損壊し、又はこれに物品を接触し、その他その無線設備の機能に障害を与えて無線通信を妨害した者は、五年以下の懲役又は二百五十万円以下の罰金に処する。

2 前項の未遂罪は、罰する。

**電波法は、有限で貴重な資源である電波を、
社会全体で安全・円滑に利用するために不可欠な法律
ルールがなければ携帯電波もつながらない！**

電波は「有限」な公共の財産

電波は、空気や水と同じように誰でも利用できますが、その周波数帯には限りがある
もし自由に利用できると、電波の「渋滞」や「混信」が発生し、通信が不安定になったり、まったく使えなくなったりする

公共の福祉のための有効利用

電波は、放送、携帯電話、GPS、消防・救急無線など、私たちの社会生活に欠かせない重要なインフラ

電波法は、特定の事業者や利用者が周波数を独占するのを防ぎ、公平で効率的な利用を促すことで、公共の福祉（みんなの利益）を守ることが目的

1960年代

海外で電波発信器の利用が開始される

1980年代

VHFテレメトリー用の小型ビーコン発信器の開発

1990年代

日本でもVHFテレメトリーが普及

サルの被害対策に普及

上記発信器や特に狩猟用の猟犬に取り付ける「ドッグマーカ―」に用いられる発信器から発せられる電波が、**消防・救急無線や防災行政無線といった人命に関わる重要な無線通信に混信や妨害を与える事例が深刻化**

2008年

動物検知通報システム電波法制定

2016年

人・動物検知通報システムに改正

当社も専門家として
知見を提供

日本の無線規制の厳しさは、出力の大小ではなく 本当の「縛り」は、設計の自由度にあり

周波数帯：利用できる周波数が、極めて狭い範囲に限定

技術基準：不要電波（スプリアス）など、世界で最も厳しい基準の一つ

運用面でも制限あり

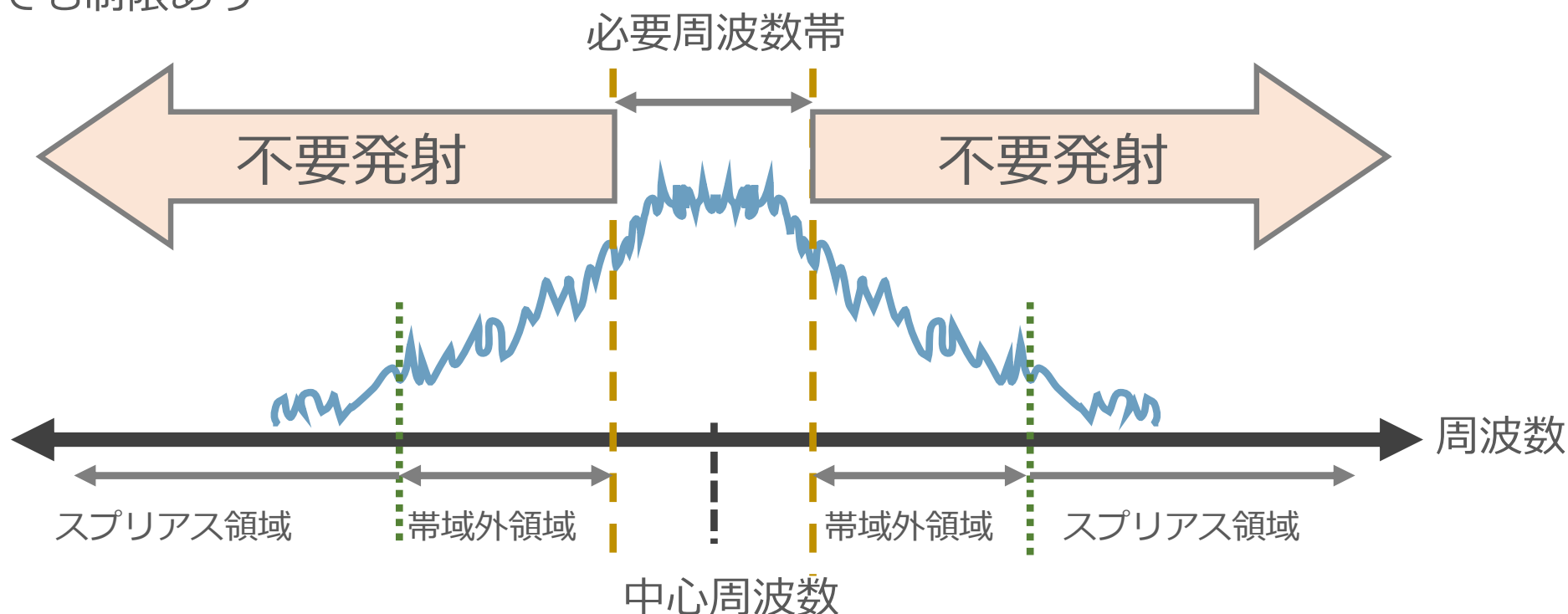


表 3-1 チャンネル数及び使用周波数

ch 番号	1ch 利用 中心周波数 (MHz)	ch 番号	2ch 同時使用 中心周波数 (MHz)	ch 番号	3ch 同時使用 中心周波数 (MHz)
1	142.934375	-	-	-	-
2	142.940625	1,2	142.93750	1,2,3	142.940625
3	142.946875	2,3	142.94375	2,3,4	142.946875
4	142.953125	3,4	142.95000	3,4,5	142.953125
5	142.959375	4,5	142.95625	4,5,6	142.959375
6	142.965625	5,6	142.96250	5,6,7	142.965625
7	142.971875	6,7	142.96875	6,7,8	142.971875
8	142.978125	7,8	142.97500	7,8,9	142.978125
9	142.984375	8,9	142.98125	-	
10	146.934375	-	-	-	
11	146.940625	10,11	146.93750	-	
12	146.946875	11,12	146.94375	-	
13	146.953125	12,13	146.95000	-	
14	146.959375	13,14	146.95625	-	
15	146.965625	14,15	146.96250	-	
16	146.971875	15,16	146.96875	-	
17	146.978125	16,17	146.97500	-	
18	146.984375	17,18	146.98125	-	

3.2 送信装置

(1) 空中線電力

(告示・平成元年第 42 号)

空中線電力は、1W 以下とする。

(11) スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値 (設備・第7条)

b) 許容値 (設備・第7条、別表第3号22)

(告示・平成19年第368号)

スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値は、次に示すとおりとする。なお、帯域外領域及びスプリアス領域の境界の周波数は、搬送波から $\pm 62.5\text{kHz}$ とする。

ア 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値

$2.5\mu\text{W}$ 以下又は基本周波数の平均電力より 40dB 低い値。ただし、送信空中線の絶対利得が 0dBi 以下の場合にあっては、等価等方輻射電力*で $2.5\mu\text{W}$ 以下又は基本周波数の平均電力より 40dB 低い値とすることができる。

イ スプリアス領域における不要発射の強度の許容値

$2.5\mu\text{W}$ 以下又は基本周波数の搬送波電力より 43dB 低い値。ただし、送信空中線の絶対利得が 0dBi 以下の場合にあっては、等価等方輻射電力*で $2.5\mu\text{W}$ 以下又は基本周波数の搬送波電力より 43dB 低い値とすることができる。

注*：給電点で測定した値にアンテナ利得を加算した値を、等価等方輻射電力とすることができる。

(4) キャリアセンス

(設備・第 49 条の 14)

(告示・平成元年第 49 号)

キャリアセンスは次のとおりであること。

- ア 受信入力電力の値が給電線入力点において -96dBm 以上の他の無線局の電波を受信した場合、当該無線局の発射する電波と同一の周波数の電波の発射を行わないこと。
- イ 2 又は 3 の無線チャネルを同時に使用する場合は、その使用する全ての無線チャネルについてキャリアセンスを行うこと。
- ウ キャリアセンスを行った後の最初の送信から 60 秒以内の送信時間内において行う送信については、キャリアセンスを要しない。
- エ 空中線電力が 10mW 以下の場合、キャリアセンスの備え付けを要しない。
- オ キャリアセンスに用いる空中線系は、送信に用いる空中線系であること。ただし、送信に用いる空中線系と同等以上の特性のものをを用いる場合は、この限りでない。

3.4 制御装置

制御装置は、次の装置及び機能を備え、それぞれの条件に適合するものとする。

- (1) 混信防止機能 (施行・第6条の2)
(設備・第9条の4)

ア 電気通信回線に接続する場合

主として同一の構内において使用される無線局の無線設備であって、識別符号（通信の相手方を識別するための符号であって、電波法第8条第1項第3号に規定する識別信号以外のものをいう。以下同じ。）を自動的に送信し、又は受信する機能

イ 電気通信回線に接続しない場合

次の①又は②の機能

- ① 主として同一の構内において使用される無線局の無線設備であって、識別符号を自動的に送信し、又は受信する機能
- ② 利用者による周波数の切替え又は電波の発射の停止が容易に行なうことができる機能

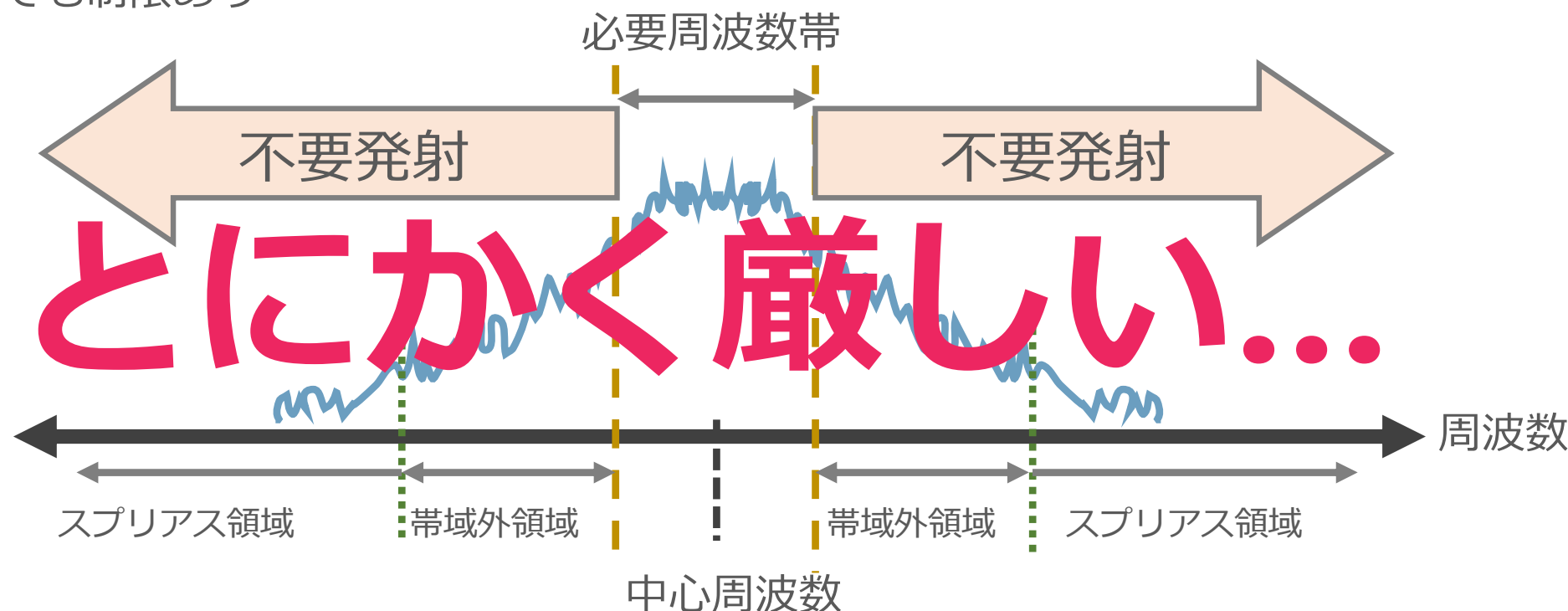
日本の電波法、その縛りとは

日本の無線機器の厳しさは、出力の大小ではなく
本当の「縛り」は、設計の自由度にあり

周波数帯：利用できる周波数が、極めて狭い範囲に限定

技術基準：不要電波（スプリアス）など、世界で最も厳しい基準の一つ

運用面でも制限あり



使用チャンネルが少ない（制定当初は5チャンネル）

同時に使える台数が少なく、同一チャンネルの他発信器を混信しやすい
アメリカはチャンネルなし

大きく重い

世界で最も厳しい技術基準をクリアするため、回路や部品が複雑化・大型化する

電池寿命が短い

制御用の部品が多く、その結果電池の消費量が多くなる
送信出力が弱くせざるを得ない

電波法を厳守しているが...

使用チャンネルが少ない（制定当初は5チャンネル）

同時に使える台数が少なく、同一チャンネルの他発信器を混信しやすい
アメリカはチャンネルなし

大きく重い

世界で最も厳しい技術基準をクリアするため、回路や部品が複雑化・大型化する

電池寿命が短い

制御用の部品が多く、その結果電池の消費量が多くなる
送信出力が弱くせざるを得ない

電波法を厳守しているが...

電波法制定時にはまだまだ不足があった



電波法に適した発信器を開発したものの…

ユーザーの声

チャンネル数が少ない、重い、大きい、電池寿命が短い
使いづらい…

きっかけは、

電波法改正の検討会

無線を知りつつ実際に発信器を作ったからこそ 提供できる知見

2008年制定

無線の専門家として提言

- ・ 周波数 142MHzではなく920MHzの可能性もあった
920MHzは通信速度は速いが
障害物に弱くまったくフィールドで全く使えない

2016年改正

現場ニーズを具体的に提言（弊社以外作っていない...）

- ・ チャンネル数をデータ通信も想定した5チャンネルから
テレメトリー用の18チャンネルを増設
- ・ 送信出力制限を最大10mWから1Wに緩和

LT-05



	LT-05	LT-04-2
重量	約1g	約5 g
チャンネル数	18チャンネル	5チャンネル
送信出力	30 μ W以下	100 μ W以下
発信間隔 電池寿命	3秒間隔 約7日	3秒間隔 約30日
価格	77,000円 予定価格	77,000円
装着方法	接着など	紐、接着など

LR-04



電波法に最適化されたからこそその高感度

近距離のテレメトリ調査用に、
本体に15段階のアッテネータを装備

電波の受信強度を
数値・メーターの9段階や音量で表現

動物探索のための専用設計なので、
分かりやすいボタン名称と操作感

製品ラインアップの拡充

- ・ 改正された電波法に適した製品へ移行（多チャンネル化・高出力化）

LT-03後継機種種の検討 首輪の後継機種種の販売



- ・ GPS発信器のラインナップ拡充

首輪サイズの拡充

イヤータグ型の開発



- ・ 受信機器を含めたトータルサポートの拡充

スタンドアローン型のダウンロード機器 小型の基地局 受信アンテナ



ご清聴ありがとうございました

ブースにお越しください

HP: <https://www.tracking21.jp>

MAIL: animal@tracking21.jp

TEL: 0263-82-1024

発信器を使って研究してみたいという方は
お気軽にお問合わせください
株式会社サーキットデザイン

出所：株式会社サーキットデザイン

