

陸上無線通信委員会への中間報告(案)

**特定小電力無線局の高度化に係る技術的条件  
の検討状況について**

(150MHz帯、400MHz帯及び1.2GHz帯特定小電力の狭帯域化等)

平成27年8月

小電力システム作業班

## 検討開始の概要

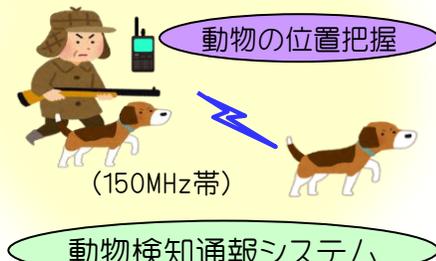
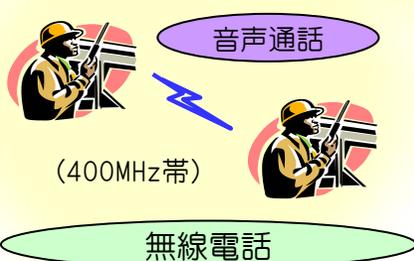
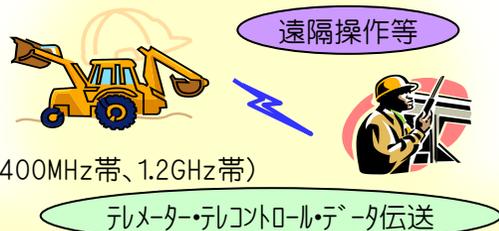
近年、免許を要しない特定小電力無線局のうち、テレメータ・テレコントロール用などにおいては、特に鉄鋼・建設分野などの建機のテレコントロールに多く使用されているが、チャンネル不足により必要な通信の確保ができず、深刻な課題となっている。

また、山岳などにおける遭難事故対策として登山者の位置検知や鳥獣被害対策として狩猟者の位置把握など、新たな利用用途の拡大ニーズが高まっている。

一方、400MHz帯等の免許を要する業務用無線局においては、通信の高度化や周波数の逼迫対策のため、既に狭帯域のデジタル通信方式が導入され、順調に普及しつつあるところである。

これらの状況を踏まえ、免許を要しない特定小電力無線局等においても、狭帯域のデジタル通信技術を導入し、チャンネル不足の解消や新たな用途の拡大など、一層の周波数の有効利用をはじめ、通信の高度化や利便性の向上を図るため、必要な技術的条件について検討を行う。

## 特定小電力無線局の利用イメージ



## 作業班の開催状況

- 平成27年5月26日(第10回作業班)
  - ・「150MHz帯の電波を使用する登山者等の位置検知システムに関する調査検討」報告概要について北陸総合通信局から説明
  - ・作業班での検討の進め方を確認
- 平成27年6月25日(第11回作業班)
  - ・山岳遭難事故、動物生態調査、狩猟(有害鳥獣捕獲)における現状等について、オブザーバ(日本勤労者山岳連盟、(株)野生動物保護管理事務所、(一社)大日本猟友会)から説明
  - ・150MHz帯システムに係る技術的条件案の検討
- 平成27年7月31日(第12回作業班)
  - ・150MHz帯システムに係る技術的条件案の検討
  - ・400MHz帯及び1.2GHz帯システムに係る技術的条件の提案について、(一社)電波産業会から説明
- 平成27年8月25日(第13回作業班)
  - ・「小電力無線システムの高度化に関する調査検討会」(地域コミュニティ無線)(九州総合通信局)の概要について事務局から説明
  - ・150MHz帯システムに係る技術的条件案の検討
  - ・400MHz帯及び1.2GHz帯システムに係る技術的条件案の検討

# 150MHz帯動物検知通報システムの高度化に係る検討

## オブザーバからのヒアリング等による現状と課題

### 山岳遭難事故

- ・警察庁から発表された2014年の山岳遭難は発生件数2293件、遭難者数2794名（うち死者・行方不明者は311名）と、統計の残る1961年以降、発生件数、遭難者数が最多
- ・山岳遭難者の通信手段としては4分の3が携帯電話だが、携帯電話が通じない場所が多い。緊急連絡の内容には「場所」が大事で、これを正確に伝える必要
- ・現在のビーコンでは探知距離の不足、個体識別が困難、電池の持ちなどが課題

### 動物生態調査

- ・シカ、サル、イノシシ、クマ等による農林業や人身被害等、野生動物の問題は益々深刻化。この問題への対応のため、電波を利用した科学的な生態調査等が必要
- ・神奈川県事例では、サルの調査には多数（約40）のビーコンが必要。シカやクマは広範囲に移動するため干渉が発生
- ・現在の動物検知システムでは、使用可能なチャンネルが実質3chしかないため、チャンネル不足が課題

### 狩猟（有害鳥獣捕獲）

- ・趣味の狩猟から社会貢献としての有害鳥獣捕獲へ大きくシフト。平成21年度以降、大型獣（シカ、イノシシ）については、有害鳥獣捕獲としての捕獲数が狩猟での捕獲数を逆転
- ・有害鳥獣捕獲では、猟犬を活用した『巻狩り』という狩猟方法が多く、猟犬の状態を把握するドッグマーカーが重要
- ・現在のドッグマーカーでは、通信距離及びチャンネル不足、狩猟者の位置把握や狩猟者間の連絡ができないことが課題

- 
- チャンネル数の不足の解消のため、ナロー（狭帯域）化や新たな周波数の割当て
  - 動物に限らず、人の位置等情報の伝送や、付随する音声通話のニーズ等、新たな用途の拡大

# 特定小電力無線局の高度化に係る技術的条件案 検討状況概要 (150MHz帯、400MHz帯及び1.2GHz帯特定小電力の狭帯域化等)

## 【150MHz帯システム】

- 用途について、現在の動物の位置検知に加え、人の位置検知や、これらの検知に付随する連絡にも使用可能とする。
- 占有周波数帯幅／チャンネル間隔について、16kHz幅/10kHz間隔(インタリーブ)から、5.8kHz幅/6.25kHz間隔とする。(2ch、3ch結束利用も可とする。3ch結束利用は用途を制限。)
- 周波数帯を、142.93～142.99MHzに加え、新規周波数帯(146.93～146.99MHz)の拡張を提案する。
- チャンネル数については、現在の5chインタリーブ(同時利用は3ch)から、16ch(現行帯域8ch+新帯域8ch)又は、18ch(現行帯域9ch+新帯域9ch)に増加する。
- 送信時間制限については、現在の600秒送信・1秒休止から、60秒送信・2秒休止とし、新たに拡張する用途とのさらなる時間的共用性を向上させる。

## 【400MHz帯・1.2GHz帯システム】

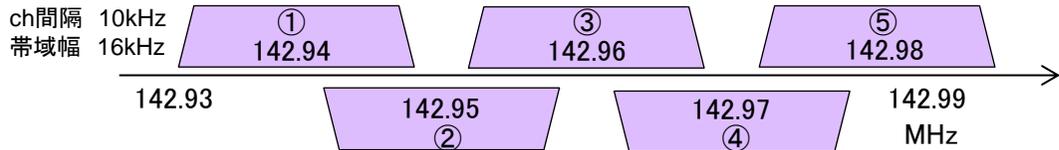
- 占有周波数帯幅／チャンネル間隔について、400MHz帯については5.8kHz幅/6.25kHz間隔を、1.2GHz帯については8.5kHz幅/12.5kHz間隔を追加。
- チャンネル数は現在の約2倍に増加(無線電話77→148、400Mテレメ等86→160、1.2Gテレメ等80→160)
- 空中線電力について、無線電話の一部の周波数※を10mWから100mWに引き上げ。  
※ 421.809375MHz～421.909375MHz及び440.259375MHz～440.359375MHz
- 送信時間制限について、1mW以下の400M帯テレメ等の一部の周波数※(狭帯域規格)については連続送信可能とする。  
※ 429.8125MHz～429.925MHz、449.7125MHz～449.8875MHz及び469.4375MHz～469.4875MHz

# 150MHz帯システムの主な変更案

	現行基準	新基準（案）	備考
用途	国内において主として動物の行動及び状態に関する情報の通報又は付随する制御をするための無線通信を行うもの（動物検知通報システム）	<b>検討中</b> （現時点案）国内において人又は動物の行動及び状態に関する情報の通報又は付随する制御をするための無線通信を行うもの（生体検知通報システム）	登山者の検知、狩猟者の位置情報、狩猟者間の連絡、お年寄りの位置情報や地域住民との連絡等の用途拡大を考慮した用途の設定を検討中
チャンネル間隔	10kHz（インターフ）	<b>6. 25kHz</b>	現在の150MHz帯デジタル簡易無線を参考2ch・3ch結束利用、現行規格同等幅の利用も可（ <b>3ch結束、現行同等幅は9600bps等、必要最小限の用途に限定。</b> ） （結束利用時の帯域幅等に関しては別途設定） <b>18ch化のch配置については、前後システムとの共用可能性を検討中。</b>
占有周波数帯幅	16kHz	<b>5. 8kHz</b>	
周波数帯、チャンネル数	142. 93～142. 99MHz 5ch（同時利用3ch）	142. 93～142. 99MHz、 <b>146. 93～146. 99MHz</b> <b>16ch*</b> （現行帯域8+新帯域8） <b>**18ch</b> （現行帯域9+新帯域9）も検討中	
周波数の許容偏差	(±) 12ppm	<b>(±) 2. 5ppm</b>	現在の150MHz帯デジタル簡易無線を参考 <b>ただし、極小送信装置については現状維持を検討中</b>
隣接チャンネル漏えい電力	搬送波から20kHz離れた周波数の(±) 8kHzの帯域内に輻射される電力*が1μW以下 ※ 0dBi以下の送信空中線を使用する場合は、EIRP	<ul style="list-style-type: none"> <li>搬送波から<b>6. 25kHz</b>離れた周波数の<b>(±) 2kHz</b>の帯域内に輻射される電力が搬送波電力より<b>40dB</b>以上低い値</li> <li><b>空中線電力が10mW以下</b>の場合は、搬送波から<b>6. 25kHz</b>離れた周波数の<b>(±) 2kHz</b>の帯域内に輻射される電力*が<b>1μW</b>以下</li> </ul> ※ 0dBi以下の送信空中線を使用する場合は、EIRP	<ul style="list-style-type: none"> <li>低減値40dB：既存の他の特定小電力と同等</li> <li>帯域幅±2kHz：150MHz帯のデジタル簡易無線局（4値FSK）と同等</li> <li>空中線電力10mW以下の場合は、相対基準の場合に厳しくなるため、現行規定を維持 （結束利用時に関しては別途設定）</li> </ul>
送信時間制限	<ul style="list-style-type: none"> <li>送信600秒以内、休止1秒以上</li> <li>送信開始後600秒以内であれば休止時間なしで再送信可。</li> <li>空中線電力が10mW以下の場合、5秒間あたりの送信時間の総和は1秒以下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>送信60秒以内、休止2秒以上</b></li> <li>送信開始後60秒以内であれば休止時間なしで再送信可。</li> <li>空中線電力が10mW以下の場合、5秒間あたりの送信時間の総和は1秒以下</li> </ul>	新たな用途の導入を考慮 <ul style="list-style-type: none"> <li>用途拡充を考慮し、現在の600秒送信の1/10とし、時間的共用性の向上</li> <li>音声利用を考慮すると、PTT押下に2秒程度必要と考えられるため、休止時間2秒以上とする。</li> </ul>

# 150MHz帯システムの主な変更案

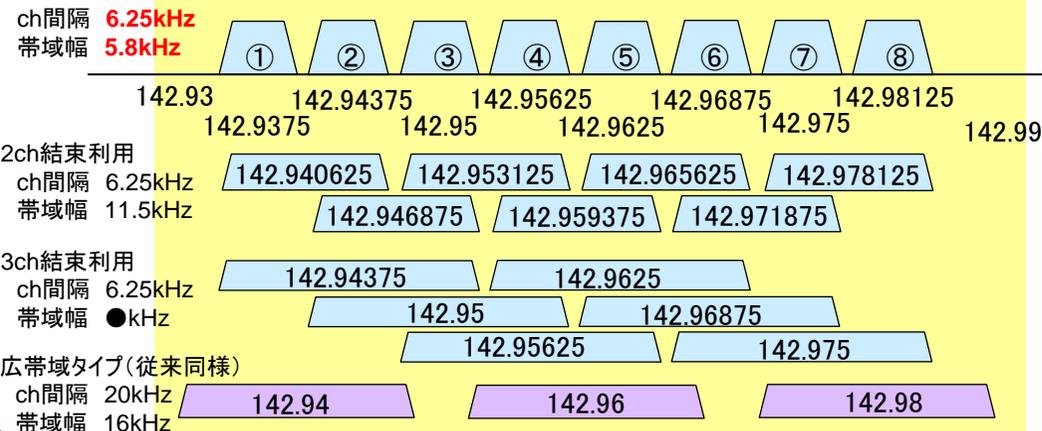
## 【現行規格】



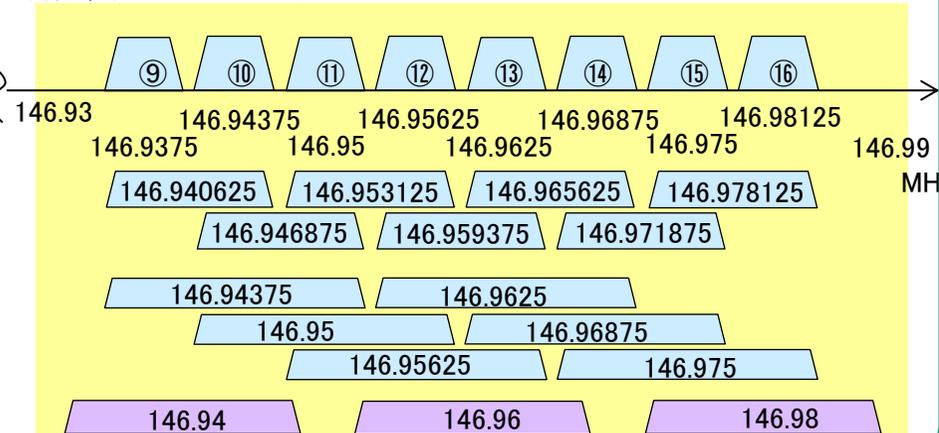
## 【狭帯域化+周波数拡張案】

### 8ch化案

現行帯域

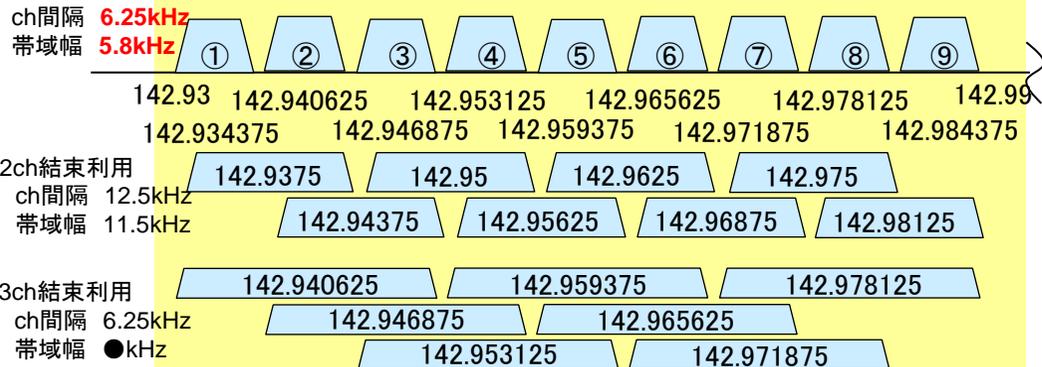


現行帯域+4MHzのバンド

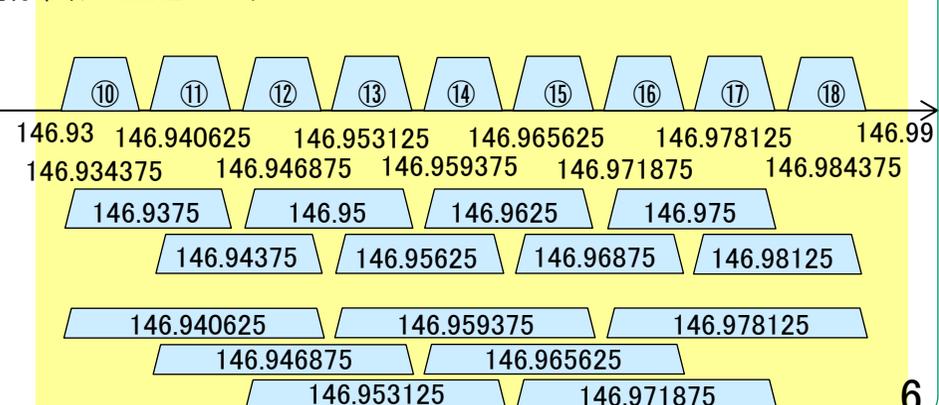


現行帯域

### 9ch化案



現行帯域+4MHzのバンド



# 400MHz帯無線電話※、400MHz帯・1.2GHz帯テレメ・テレコン・データの狭帯域化等案

※作業連絡用を除く。

	現行基準				新基準(案)				備考																																					
チャンネル間隔	400MHz帯: 12.5kHz、25kHz 1.2GHz帯: 25kHz、50kHz				400MHz帯: <b>6.25kHz</b> 、12.5kHz、25kHz 1.2GHz帯: <b>12.5kHz</b> 、25kHz、50kHz				400MHz帯に6.25kHz間隔、1.2GHz帯に12.5kHz間隔を追加																																					
占有周波数帯幅	<table border="1"> <tr> <td>ch間隔</td> <td></td> <td>12.5k</td> <td>25k</td> <td>50k</td> </tr> <tr> <td>占有周波数帯幅</td> <td></td> <td>8.5k</td> <td>16k</td> <td>32k</td> </tr> </table>				ch間隔		12.5k	25k	50k	占有周波数帯幅		8.5k	16k	32k	<table border="1"> <tr> <td>ch間隔</td> <td></td> <td><b>6.25k</b></td> <td>12.5k</td> <td>25k</td> <td>50k</td> </tr> <tr> <td>占有周波数帯幅</td> <td></td> <td><b>5.8k</b></td> <td>8.5k</td> <td>16k</td> <td>32k</td> </tr> </table>				ch間隔		<b>6.25k</b>	12.5k	25k	50k	占有周波数帯幅		<b>5.8k</b>	8.5k	16k	32k	デジタル簡易無線を参考とし、狭帯域規格については5.8kHzとする。															
ch間隔		12.5k	25k	50k																																										
占有周波数帯幅		8.5k	16k	32k																																										
ch間隔		<b>6.25k</b>	12.5k	25k	50k																																									
占有周波数帯幅		<b>5.8k</b>	8.5k	16k	32k																																									
チャンネル数	400M帯無線電話: 77 (12.5k間隔) 400M帯テレメ・テレコン・データ: 86 (12.5k間隔) 1.2GHz帯テレメ・テレコン・データ: 80 (25k間隔)				400M帯無線電話: <b>148</b> (6.25k間隔) 400M帯テレメ・テレコン・データ: <b>160</b> (6.25k間隔) 1.2GHz帯テレメ・テレコン・データ: <b>160</b> (12.5k間隔)				同一周波数帯で狭帯域化することによりチャンネル数を約2倍に増加。																																					
周波数の許容偏差	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">ch間隔</td> <td></td> <td>12.5k</td> <td>25k</td> <td>50k</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">許容偏差</td> <td>400M</td> <td></td> <td>±4ppm</td> <td>±4ppm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.2G</td> <td></td> <td></td> <td>±3ppm</td> <td>±4ppm</td> </tr> </table>				ch間隔			12.5k	25k	50k	許容偏差	400M		±4ppm	±4ppm		1.2G			±3ppm	±4ppm	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">ch間隔</td> <td></td> <td><b>6.25k</b></td> <td>12.5k</td> <td>25k</td> <td>50k</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">許容偏差</td> <td>400M</td> <td></td> <td><b>±2ppm</b></td> <td>±4ppm</td> <td>±4ppm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.2G</td> <td></td> <td></td> <td><b>±2ppm</b></td> <td>±3ppm</td> <td>±4ppm</td> </tr> </table>				ch間隔			<b>6.25k</b>	12.5k	25k	50k	許容偏差	400M		<b>±2ppm</b>	±4ppm	±4ppm		1.2G			<b>±2ppm</b>	±3ppm	±4ppm	デジタル簡易無線(4値FSK:1.5ppm)を参考とし、小型化・低廉化を考慮し、2ppmとする。
ch間隔			12.5k	25k	50k																																									
許容偏差	400M		±4ppm	±4ppm																																										
	1.2G			±3ppm	±4ppm																																									
ch間隔			<b>6.25k</b>	12.5k	25k	50k																																								
許容偏差	400M		<b>±2ppm</b>	±4ppm	±4ppm																																									
	1.2G			<b>±2ppm</b>	±3ppm	±4ppm																																								
隣接チャンネル漏えい電力	搬送波から 12.5kHz/25kHz/50kHz 離れた周波数の(±) 4.25kHz/8kHz/16kHz の帯域内に輻射される電力が搬送波電力より40dBW 以上低い値				搬送波から <b>6.25kHz</b> /12.5kHz/25kHz/50kHz 離れた周波数の(±) <b>2kHz</b> /4.25kHz/8kHz/16kHz の帯域内に輻射される電力が搬送波電力より40dBW 以上低い値				帯域幅2kHz: デジタル簡易無線(4値FSK:2kHz)を参考。 低減幅40dB: 現在同等とする。																																					
空中線電力	無線電話	テレメ等(400M)	テレメ等(1.2G)	無線電話	テレメ等(400M)	テレメ等(1.2G)	無線電話の 421.809375MHz~421.909375MHz及び 440.259375MHz~440.359375MHz について100mWまで引き上げ。																																							
	10mW以下	100mW以下、 1W以下(周波数帯による)	1W以下	10mW以下、 <b>一部の周波数(狭帯域規格)は100mW以下</b>	100mW以下、 1W以下(周波数帯による)	1W以下																																								
送信時間制限	送信30秒※以内 休止2秒以上 (※制御chは0.5秒)	送信40※秒以内 休止2秒以上 (※制御chは0.2秒)		送信30秒※以内 休止2秒以上 (※制御chは0.5秒)	送信40※秒以内 休止2秒以上(例外あり) (※制御chは0.2秒) <b>1mW以下の400M帯のテレメ・テレコン・データ用一部周波数(狭帯域規格)について、連続送信を可能とする。</b>		空中線電力が1mW以下のテレメ・テレコン・データ用あって、 429.8125MHz~429.925MHz、 449.7125MHz~449.8875MHz及び 469.4375MHz~469.4875MHzの周波数の電波を使用するもの(制御ch除く。)については連続送信可とする。																																							

# 検討メンバー及び今後の予定

## 【構成員】

氏名	現職
【主任】 若尾 正義	元(一社)電波産業会 専務理事
姉齒 章	双葉電子工業(株) 電子機器事業部 企画開発部 主管技師
池田 光	(一社)電波産業会 規格会議 小電力無線局作業班 主任
小竹 信幸	(一財)テレコムエンジニアリングセンター 技術グループ 担当部長
加藤 数衛	(株)日立国際電気 映像・通信事業部 技師長
鬼頭 英二	日本電気(株) 次世代無線ネットワークビジネス開発室 エグゼクティブエキスパート
児島 史秀	国立研究開発法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク研究所 スマートワイヤレス研究室 室長
小宮山 真康	(株)サーキットデザイン 取締役 技術部長
近藤 俊幸	(一社)日本アマチュア無線連盟 会員部長付 技術部長
佐伯 隆	パナソニック(株) エコソリューションズ社 エナジーシステム事業部 R&Dセンター 計測システム技術グループ グループマネージャー
櫻井 稔	アイコム(株) ソリューション事業部 参事
高木 光太郎	ソニー(株) システム技術研究所 通信研究部 統括部長
田中 茂	(一社)全国陸上無線協会 企画調査部 担当部長

氏名	現職
高橋 修一	日本無線(株)通信機器事業部 企画推進部担当部長
望月 伸晃	日本電信電話(株)未来ねっと研究所 主任研究員
矢澤 重彦	富士通(株) ネットワークサービス事業本部 プロダクト開発統括部 エキスパート
安川 昌孝	古野電気(株)システム機器事業部 ITSビジネスユニット 開発部 ITS開発課 主任技師
渡川 洋人	(株)JVCケンウッド 無線システム事業統括部 システム技術営業部 エンジニアリングスペシャリスト

## 【オブザーバ】

氏名	現職
川嶋 高志	日本勤労者山岳連盟 事務局長
坂口 裕佳	神奈川県自然環境保全センター 自然保護公園部 野生生物課 ワイルドライフレンジャー(調査担当)
富山 章彦	(一社)大日本猟友会 共済部長
橋本 昌史	警察庁 情報通信局 通信施設課 課長補佐
山田 雄作	(株)野生動物保護管理事務所 研究員

## 【今後の予定】

平成27年 9月	第14回作業班(9月下旬) ・150MHz帯システムに係る技術的条件案についてとりまとめ ・400MHz帯及び1.2GHz帯システムに係る技術的条件案検討	12月	第〇回 委員会(12/8) ・作業班検討報告 ・委員会報告案のパブコム
10月	第15回作業班 ・400MHz帯及び1.2GHz帯システムに係る技術的条件案検討	平成28年 1月	上旬 パブコム開始 (意見募集期間 2月上旬まで)
11月	第16回作業班 ・150MHz帯システムに係る技術的条件案について九州総合通信局 の検討状況を踏まえた修正 ・400MHz帯及び1.2GHz帯システムに係る技術的条件案についてと りまとめ ・報告書(案)のとりまとめ	2月	中旬 委員会 ・委員会報告案とりまとめの検討 等
		3月	上旬 分科会 ・一部答申