

電波の見える化と安心・安全の向上について

平成24年10月12日

電波有効利用の促進に関する検討会 事務局

検討項目

1. 電波有効利用を促進する柔軟な無線局運用に関する論点

- (1) 免許局の規律の簡素化
 - ① 携帯電話基地局等の無線局の免許手続
 - ② 異なる衛星系業務・システム間の横断的な利用
 - ③ アマチュア無線の手続の簡素化
- (2) 免許不要局の運用の効率化
 - 無線LANシステムの周波数利用の効率化
- (3) 周波数再編の加速
 - ① 迅速かつ適切な周波数の割当て
 - ② 電波有効利用技術の活用

2. グローバルな流通の促進と技術基準適合性の確保に関する論点

- (1) 新たな規格への迅速な対応
- (2) モジュール化の進展への対応
- (3) 自己確認制度の適用の拡大
- (4) 流通後の新技術への対応と環境負荷の低減

3. 電波の見える化と安心・安全の向上に関する論点

- (1) 電波行政の見える化の推進
 - ① 電波の利用状況の見える化の推進
- (2) 無線システムの安心・安全の向上
- (3) 電波リテラシーの向上

3. (1) 電波行政の見える化の推進

① 電波の利用状況の見える化の推進

【中間とりまとめより】

【総務省の「電波の利用状況の見える化」への取組状況】

「電波利用ホームページ」において、電波法第25条の定めに基づく無線局に関する情報(無線局情報検索機能)をテキストベースで提供しているが、今後、無線局の多寡を地図上にマッピングする機能の追加(※)や、これをメッシュ表示するなど、順次機能追加を図り、更なる電波の利用状況の見える化を進める予定である。

※ 本年7月実施済み。(5ページ(参考)を参照。)

【中間とりまとめに対するパブコメ意見より】

1. 本年7月に提供が開始されたマッピング機能は、放送局を市区町村単位で単純にマッピングしているため、実際の電波伝搬の広がりイメージしていない。無用の誤解や混乱をかぬよう、機能追加に際しては、放送が広いエリアをカバーしていることを理解できる「見える化」となるよう、工夫や改善をするべき。
2. 地デジ割り当て前提のホワイトスペース活用に関する検討が進む中、地デジ帯域の周波数利用効率をより一層高めていく可能性の一つとして、地デジ帯域に新たなシステムを円滑に導入するため地理的な周波数データベースを構築し、公開し、ホワイトスペースの有効活用を進めるべき。
3. 電波の利用状況の見える化を推進するに際しては、特に基地局の位置についてはセキュリティ上の観点があるため「見える化」の際の公表の仕方については、慎重に検討するべき。

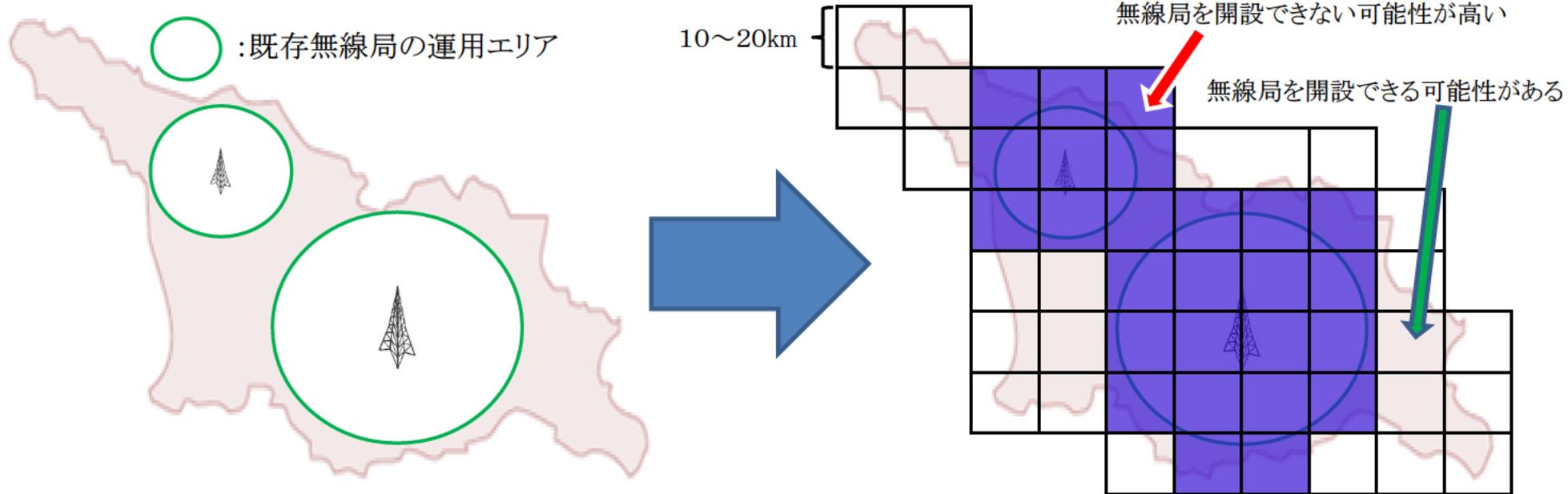
周波数使用状況検索機能の導入

電波の利用状況の見える化・電波行政の見える化の一施策として、電波利用ホームページ上で、①無線局を開設したい地域、②開設したい周波数を入力すると、その条件で無線局が開設可能か否かの目安を示す機能の追加を検討中。

開発が完了した地域、周波数帯から、順次、公開していく予定。

「周波数使用状況検索」の概要

既に運用されている無線局^(注1)の運用エリア^(注2)を、10～20km四方^(注3)の正方形でメッシュ化して画面上に表示し、新たな無線局が開設できる可能性について、目安^(注4)を示す。



注1: 防衛用、警察用、鉄道事業用など国や人の生命や公共の安全の確保等の観点から、電波法施行規則第11条の2各号の規定により、インターネット上で周波数ポイントを公表していない無線局を除く。

注2: 免許時の無線局の出力等の公表されている情報から求める。

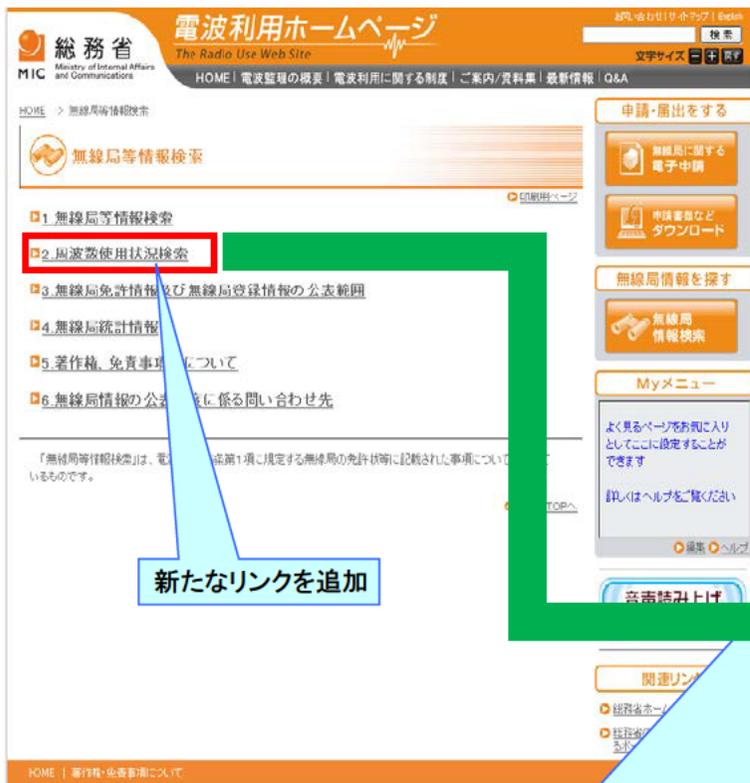
注3: 無線設備の設置場所については、電波法施行規則第11条第2項の規定により、妨害活動の誘発防止やプライバシー保護の観点等から、市町村単位で公表していることとのバランスなどを勘案したもの。

注4: 電界強度等を厳密に計算するには、地形、アンテナの指向性や高さなどの要素を考慮する必要がある。しかし、これらの要素を考慮した計算には、複雑な演算を大量に行う必要があり、本機能を提供する現行の総合無線局管理システムにおいては、リアルタイムな情報提供は困難であるとともに、同システムに対する多大な負荷がかかり、免許申請処理業務等他業務への影響も懸念されるなどの課題もある。

- ・ 計算された運用エリアを外縁を含んで正方形で塗りつぶす。
- ・ 塗りつぶされていない地域は、新たに無線局が開設できる可能性がある地域として、広く一般国民に視覚的に分かり易い形で目安を示す。

※ 実際の開設に際しては、管轄の総合通信局に免許申請の上、既設無線局に対する影響の有無などに関する詳細な技術審査や他システムとの調整を要する旨の注記を示す。

「周波数使用状況検索」の提供イメージ



新たなリンクを追加

注意事項を追加

- 地図上のメッシュは、当該周波数における無線局の運用エリアの目安を示すものであり、実際の運用エリア、電界強度等を示すものではありません。
- 無線局の開設に際しては、免許申請が必要であり、既設無線局に対する影響の有無などに関する詳細な技術審査や他システムとの調整を要します。詳しくは管轄の総合通信局にお問い合わせ下さい。



【表示のイメージ】

(参考) 無線局等情報検索への「地図で探す」機能の追加 (本年7月提供開始)



電波利用ホームページ
The Radio Use Web Site

無線局等情報検索

HOME > 無線局情報検索 > 無線局等情報検索 > 地図で探す

無線局等情報検索

・本サイトは、無線局の免許に基づく件数の多寡を都道府県・市区町村別に色づけで表しています。その利用にあたっては、必ず「注意事項」をご覧ください。

■注意事項

■地図で探す

都道府県 東京都 累計条件 一般(400MHz帯) 都道府県も 市区町村も

47都道府県から選択

対象システムから選択

クリックすると無線局免許件数を表示

67件
東京都府有区

0~ 15~ 35~ 50~
(無線局の免許に基づく件数)

主な注意事項

- ・島嶼部について、地図への色づけを省略しています。
- ・地図上の色づけは、無線局の免許に基づく件数の多寡を示すものであり、通信・放送エリアや通信品質等を表すものではありません。
- ・地図上に表示される件数は、無線局の数を集計しています。
ただし、一つの無線局で複数設置しているものについては、市区町村単位で集約しています。

等

3. (2) 無線システムの安心・安全の向上

【中間とりまとめより】

スマートフォンやタブレット端末等の急速な普及により、無線設備を狙った不正なプログラム等の脅威が拡大しており、また、無線LANネットワークを経由した際のウィルス感染やなりすましを目的とする不法な無線LANアクセスポイント等の存在等の問題に対し、スマートフォン等のアプリケーションやセキュリティ対策に詳しくない利用者の視点に立ち、無線設備の新たなセキュリティ対策として、例えば、以下について検討

- ア. スマートフォン等の不正プログラムや無線LANアクセスポイントのなりすましを防止するため、技術基準等にセキュリティ機能を定めるなどの対応策
- イ. 安心・安全な無線LANプロトコル等の研究開発・標準化等の支援
- ウ. 利用者への普及啓発や情報提供の充実等

【中間とりまとめに対するパブコメ意見より】

1. 無線設備の新たなセキュリティ対策については、アプリケーションのセキュリティ機能を定め評価する仕組み、成りすましアクセスポイントを無線LAN利用者が見分けられる仕組み、SSLやVPNなどの利用促進に向けた取組を検討すべき。

【これまでの検討会における議論】

1. 電波の有効利用の検討には、利用者目線の検討(製品の標準化、セキュリティ等)が必要である。【木村構成員】
2. ワイヤレスシステムが普及し、社会インフラ化しているが、旧システムとの統合、情報セキュリティ等の課題解決が必要である。【土井構成員】

3. (2) 無線システムの安心・安全の向上

議論のポイント

1. 一般国民に対する周知広報

- (1) これまで、総務省においても、一般利用者向けの無線LANの手引書の作成、スマートフォン利用に関する周知・啓発活動を行ってきたところ。
- (2) スマートフォン等の急速な普及による無線LANの利用者数の増大、利用形態の変化等を踏まえ、一般利用者向けの無線LANの手引書を改訂中であるが、その周知・広報を積極的に実施すべきではないか。
- (3) また、スマートフォンの急速な普及を受けたプライバシーや情報セキュリティ面での課題に対し、スマートフォンの周知・啓発資料(パンフレット等)を作成するとともに、事業者団体やPTA等の関係団体等と連携しつつ、生徒・高齢者等を対象に含め総合的な周知・広報を更に積極的に行うべきではないか。

【これまでの取組事例】

1. 国民一般向けの無線LANセキュリティの手引書として、「安心して無線LANを利用するために」を作成・公表(平成16年4月)。その後の技術動向を踏まえ、平成19年12月に改訂。
2. 総務省「スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会」の中間報告(平成23年12月19日)において、「スマートフォン情報セキュリティ3か条」をとりまとめ、情報セキュリティ月間を中心とした全国のセミナー・講演会の場において、スマートフォンの情報セキュリティ対策の重要性を啓発する講演等を実施(平成24年1月～)。
3. ラジオ・新聞・インターネットテレビ、その他政府広報や、総務省のウェブサイト「国民のための情報セキュリティサイト」やパンフレット作成を通じて、一般国民への周知・広報を実施。(平成24年1月～)

2. 事業者等による自主的な取組の促進

- (1) 「無線LANビジネス研究会」報告書(平成24年7月20日公表)を踏まえ、総務省において、公衆無線LANサービスの事業運営に際し留意すべき事項や望ましい事項等をまとめた無線LANビジネスガイドライン(仮称)を定めることとしている。
- (2) 同ガイドラインでは、無線LANのアンライセンスであることをメリットとした発展性や自由な発想を阻害することのないよう留意しつつ、利用者への情報提供に関する事項、利用者の安心安全な利用に関する事項(情報セキュリティに関する利用者への通知等)などについて定めることが想定されている。
- (3) 今後、同ガイドラインを無線LANアクセスポイント設置者等事業者等に示し、情報セキュリティ対策への取組みを促進していくこととしており、その進捗を注視することとしてはどうか。

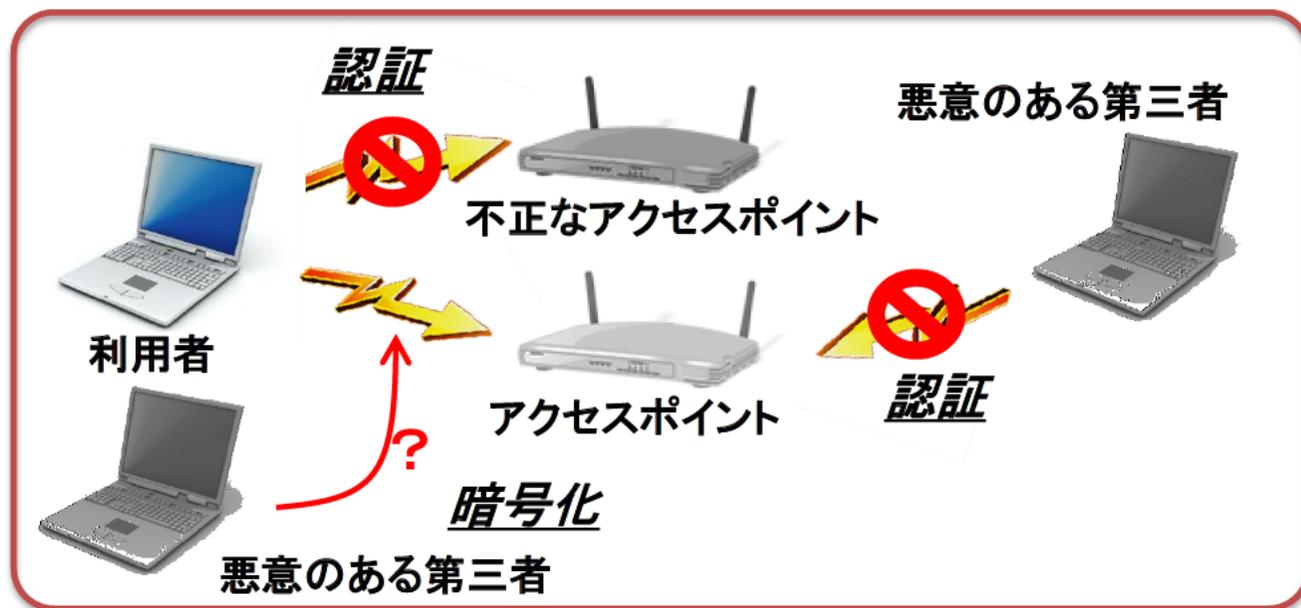
(参考) 無線LANにおける情報セキュリティ対策について①

暗号化

情報を暗号化し、通信内容を秘匿化

認証

利用者及びアクセスポイントが接続先の正当性を確認



無線LANに関する情報セキュリティ対策の方式の特徴

WEP

- 無線LANにおける最初の情報セキュリティ対策方式。
- 鍵管理の仕組みにぜい弱性が指摘されており、コンピュータセキュリティシンポジウム2008 (CSS2008)において神戸大学と広島大学の研究グループにより、10秒程度で解読する方法が実証。
- 一部の携帯ゲーム機は、本方式のみの対応。

WPA

- WEPのぜい弱性に対処することを目的に策定された情報セキュリティ方式。
- WEPとの互換性を有し、WEP対応の多くの端末で利用可能。(ただし、一部の携帯ゲーム機は対応不可。)
- 特殊な条件下においては、通信内容を解読されるぜい弱性が指摘されている。

WPA2

- 現時点ではぜい弱性が発見されていない、無線LANにおける最も強固な情報セキュリティ対策方式。
- Wi-Fi Alliance の認証を得るためには、本方式に対応することが必須条件。

(参考)無線LANにおける情報セキュリティ対策について②

- 通信内容の傍受への対策 → 暗号化
通信内容を暗号化し、情報の漏えいを阻止。
- なりすましへの対策 → 認証
利用者端末及びアクセスポイントの正当性を相互に確認し、なりすましを阻止。

無線LANに関する 情報セキュリティ対策の方式	暗号	認証	
		共有鍵方式	IEEE802.1x方式
		家庭等の小規模な無線LANネットワークに適した方式。鍵を事前に利用者端末とアクセスポイントが共有することにより、認証を実現。	公衆無線LAN等の大規模な無線LANネットワークに適した方式。電子証明書等を利用することにより、認証を実現。
WEP (Wired Equivalent Privacy)	×	×	—※1
WPA (Wi-Fi Protected Access)	○	○ (相互認証)	○※2 (相互認証)
WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2)	○	○ (相互認証)	○※2 (相互認証)

※1 WEP方式に含まれる認証は共有鍵方式のみだが、別途IEEE802.1x方式を組み合わせて利用することも可能である。

※2 IEEE802.1x方式は複数の認証方式の総称であり、方式によってはぜい弱性を有する。



WPA2(WPA)方式は、十分な強度の暗号を使用しており、通信内容の傍受を阻止する。また、アクセスポイントと利用者端末の相互認証を実現しており、なりすまし(不正利用者端末のアクセスポイントの接続、利用者端末の不正アクセスポイントの接続)を阻止する。

(参考)無線LANの情報セキュリティに関する手引書(現状)

Wi-Fiがノートパソコンに標準搭載されるようになったことなどから、急速に無線LANの普及が進む一方、無線LANの使用に際して適切に情報セキュリティ対策を施さずに使用する危険性に対するユーザの認識は低く、情報セキュリティ対策が十分に行われていないという現状。



平成16年4月に、国民一般向けの無線LANセキュリティの手引書として、「安心して無線LANを利用するために」を作成・公表。その後の技術動向を踏まえ、平成19年12月に改訂。

主な内容

無線LANを適切に利用するための対策例

暗号化

ID、パスワードなどの個人情報、メールの内容の通信が傍受されることを防ぐため、通信内容を暗号化



認証

重要な情報を不正な無線LANアクセスポイントのネットワークに、窃取されてしまうこと、ウィルスの配布やDoS攻撃の踏み台にされることを防ぐために、接続の際に認証。



無線LANを安心・安全に利用するための手引書

「家庭」、「オフィス」、「公衆無線LANサービス」及び「店舗開放型無線LANサービス」を取り上げ、それぞれの環境による無線LANの情報セキュリティレベル毎に、確認・設定すべき項目を提示。

(参考)無線LANの情報セキュリティに関する手引書の改訂

スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会における検討

- 平成23年10月から開催している「スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会」においても、無線LANの情報セキュリティに関し、以下の脅威と対策の必要性を指摘。

	一般的な無線LAN利用時に存在する脅威	スマートフォンから無線LANを利用する場合の特有の脅威
脅威	<ul style="list-style-type: none">✓ なりすましアクセスポイント✓ 通信パケットの傍受✓ 利用者になりすました不正アクセス	<ul style="list-style-type: none">✓ スマートフォンの機能的制約✓ 利用者が意識せずに無線LANを利用するという事象が発生しやすい✓ 利用者のリテラシーレベルがPC利用者に比べ低い可能性
対策案	<ul style="list-style-type: none">✓ 安全性の高い認証や暗号化技術の採用✓ 接続先を識別し、回線の信頼度に応じて保護レベルを変更できる仕組みの導入	<ul style="list-style-type: none">✓ 利用者が無意識のうちに保護されていない無線LANを利用することを避けるため、利用する際に承認を求める等の利用者に気づきを与える仕組みの導入✓ 暗号や認証の仕組みが導入されていない無線LANの場合、通信内容が外部に読み取られる可能性があることを利用者に啓発

手引書の改訂

- スマートフォン等の急速な普及による無線LANの利用者数の増大、利用者層の拡大、利用形態の変化等を踏まえ情報セキュリティ上の脅威や暗号の危殆化等について最新動向を調査し、スマートフォンからの利用に重点を置いて、「安心して無線LANを利用するために」を改訂中。

3. (3) 電波リテラシーの向上

【中間とりまとめより】

1. 電波の利用状況の見える化を充実させても、電波に対する基本的な理解がないと、逆に誤解を生じかねない。
2. 技術基準に適合していない無線機器の使用も、制度に関する利用者側の理解が不足しているのも一因。
3. 利用者にとって大切な情報は、単にWEBに掲載するなど、見に来てもらうことを前提とする広報活動では、広く国民に普及啓発を図るという効果は、大きくは期待できない。
4. 国民全体に、積極的かつ継続的に、電波に対する理解を深める周知広報を行う方策を検討する必要。

【中間とりまとめに対するパブコメ意見より】

1. テレビ・ラジオ放送及び学校教育での電波リテラシーの普及を要望。
2. 電波に対する正しい知識を知ること、電波利用上の不要な心配、誤解また混乱を防止するのに極めて有用。

【これまでの検討会における議論】

1. 電波の問題や電波がどう役立つのかについて、積極的に広報活動を行うべき。【服部座長代理】
2. 電波リテラシーを高めることを電波の見える化とセットで行うべき。【服部座長代理】
3. 電波利用料の支出や使い方等が分かりやすくなればよりよい。【清原構成員】

3. (3) 電波リテラシーの向上

議論のポイント

1. これまで総務省においても、電波の安全性や電波の適正利用に関するリテラシー向上に向けた周知・広報等を行っているところ。
2. スマートフォンの急速な普及による無線LAN利用者の増大等を踏まえ、利用者のより安心・安全な利用の確保や携帯電話トラヒックのオフロードによる電波有効利用対策の観点から、スマートフォン・無線LAN等に関する国民全体のリテラシー向上に向けて取り組むべきではないか。
3. また、既存の手法以外に、国民への周知・広報により効果的なものとして実施を検討すべきものがあるか。たとえば、もっとも利用者との距離が近い携帯電話事業者において、スマートフォン・無線LAN等の安心・安全な利用に係る情報等の知識の周知を意識した、契約時における説明や、初心者向けスタートアップマニュアルの作成等を行うべきではないか。

(総務省「スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会 最終報告」(平成24年6月)において、携帯電話事業者等に対して、これらの取組の実施を促しており、今後フォローアップを行う予定としているところ。)

【これまでの取組事例】

1. 電波利用の急速な拡大に伴い、人々が日常的に電波を利用する機会が増加しており、電波の適正な利用や電波による健康への影響について、国民の関心が高まっていることを踏まえ、国民のリテラシー向上を図ることを目的とし、以下の施策を実施。(平成20年度の電波法改正により利用料の使途に追加された)
 - **電波の安全性に関するリテラシー向上**
電波が人体や医療機器等に与える影響について、これまでの各種調査によって得られた知見等を、説明会の開催、説明資料等の作成等により、さまざまなニーズに応じた情報提供を行うとともに、国民からの問い合わせ等に対応。
 - **電波の適正利用に関するリテラシー向上**
民間ボランティアに、地域社会に密着した立場を生かした電波利用に関する情報提供活動及び相談・助言業務を委託し、地域イベントでの周知・啓発活動や電波について学ぶ「電波教室」の開催など、社会の草の根から電波の公平かつ能率的な利用を確保する活動を実施。
2. 総務省「スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会 最終報告」(平成24年6月)において、スマートフォンの利用者への普及啓発に当たっては、携帯電話事業者において、「情報セキュリティ対策の必要性についての分かりやすい説明」や「基本的な情報セキュリティ対策の資料化」等の取組を行うことが有益である旨、及び、今後、これら携帯電話事業者の取組を含め、半年に1回程度総務省が調査し、その結果を公にしていこうとする旨記載。

(参考) 周波数の使用等に関するリテラシーの向上に必要な経費

施策の目的

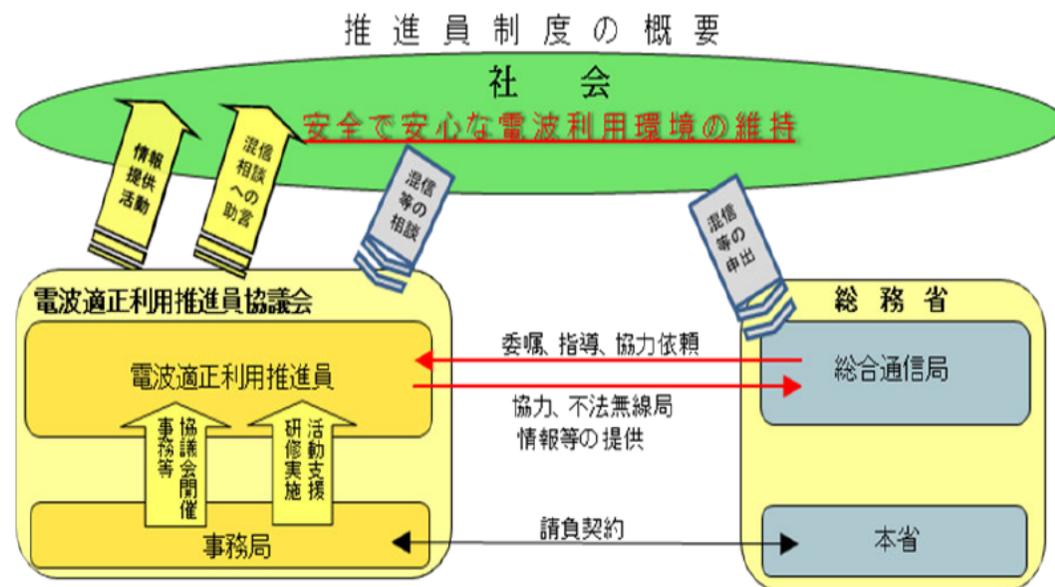
電波の公平かつ能率的な利用の確保や電波による健康への影響について、国民の関心が高まっていることを踏まえ、さまざまなニーズに対応した情報提供を図ることにより、電波の公平かつ能率的な利用の確保や電波の安全性に関する国民のリテラシー向上を図ることを目的としている。

(1) 電波の安全性に関するリテラシー向上

- 全国各地での説明会の開催
- 説明資料等の作成
- 相談業務体制の充実



(2) 電波の適正利用に関するリテラシー向上



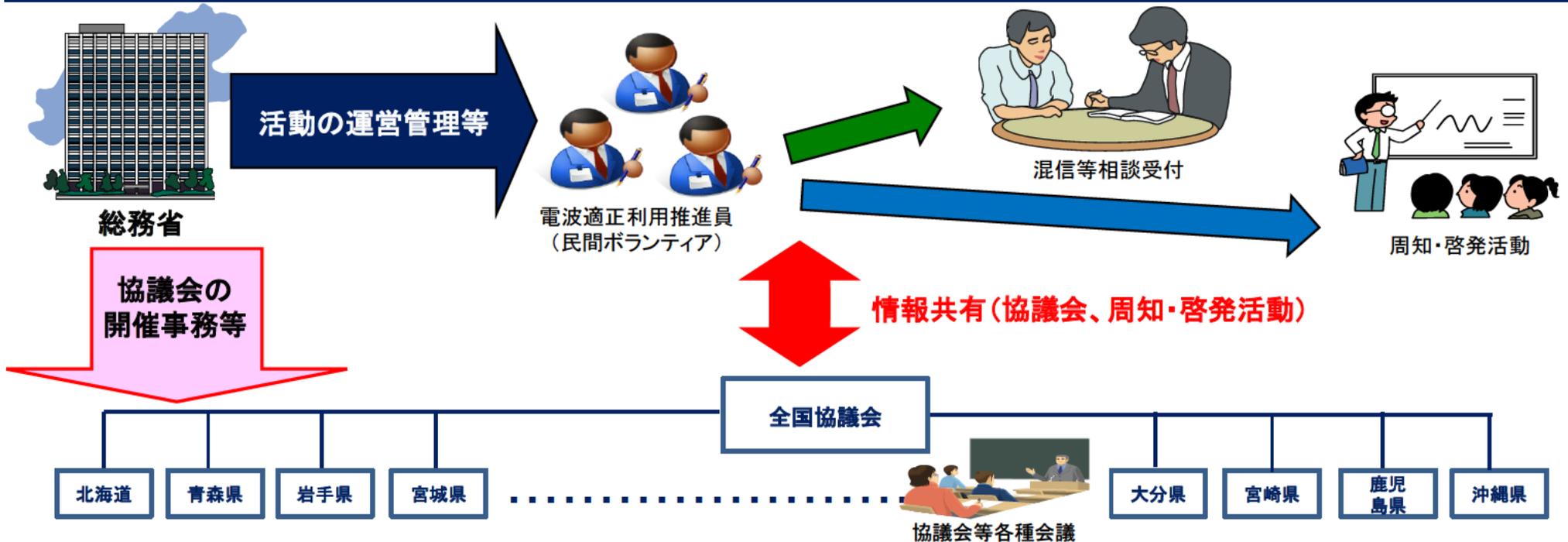
施策の成果

電波の公平かつ能率的な利用の確保や電波の安全性に関する国民のリテラシーが向上することにより、電波の公平かつ能率的な利用の確保や電波をより安心して安全に利用できる電波環境の整備に寄与する。

(参考) 電波適正利用推進員制度について

「電波適正利用推進員」とは

1. 総務省が行う電波監視活動とあいまって、地域社会の特性を踏まえ、常日頃から草の根活動を通して、電波の公平かつ能率的な利用の確保に資するため、電波の適正利用に関する活動を委嘱された民間のボランティア。
2. 平成8年度に制度が創設し、平成24年度当初現在で705人体制、周知啓発活動に重点を置いて活動を展開。



電波適正利用推進員の主な活動実績

➤ 周知啓発活動

・電波の正しい利用の必要性について、地域の方々に理解を求めため、周知啓発活動を実施。(平成23年度 2,800件)

➤ 混信等の相談

・混信その他の無線局の運用を阻害する事象に関し、電波の利用者からの相談を受け、相談窓口の紹介をする等の助言を実施(平成23年度 100件)

➤ 総合通信局長への協力

・不法無線局等情報の提供、インターネットショッピング・オークション調査(平成23年度 250件)

(参考) 電波適正利用推進員活動

全国の総合通信局では、電波の利用相談や電波利用ルールを広く伝えていくための活動をしている。

また、各総合通信局長が委嘱した「電波適正利用推進員」は、地域イベント等にあわせて、電波教室や電波相談所を設けて、電波の適正利用を呼びかけ、また電波について学ぶ機会を提供している。



ラジオの工作教室
(電波教室)



「ハムフェア」における電波適正
利用推進員のブース (電波相談所)



地域イベントのブースに掲示するパネル

1 電波教室教材

電波の速さは世界一

電波のスピードは、みんなが想像できないくらい速いんだ。どれくらい速いかというと、なんと1秒間に約30万km、地球を約7回半するくらいのスピードだ。これ、光の速さと同じなんだ。もつとわかりやすく説明するね。新幹線の速さは、1時間(3600秒)に約300km、ジェット旅客機は1時間(3600秒)に約2000km、世界で一番速い乗り物のロケットは1時間(3600秒)に約2万kmだ。でも、電波は1秒間に30万kmだから、1時間にすると10億3000万km飛ぶんだ。ちょっと想像できないよね。



教材の中にあるクイズの例

- 1 電波は目に見えるものである
- 2 電波の速さは1秒間に330万km、1秒間に地球を7回半回る
- 3 電波は空気や水がなくても伝わる
- 4 電波は、金属を通りぬける
- 5 周波数は、1秒間に通り過ぎる波の数である
- 6 周波数の単位は、ヘルツ(Hz)である
- 7 電波の存在を見つけたのは、ドイツ人の「ヘルツ」である

教材の一部

2 地域イベントでの周知啓発活動での配布物等



アマチュア無線周知啓
発用リーフレット