
自営系移動無線システムの高度化 及び将来展望に関する調査検討会 報告書概要版

令和6年3月

自営系移動無線システムの高度化及び将来展望に関する調査検討会

第1章 調査検討の概要	2
第2章 自営系移動無線とは	3
第3章 自営系移動無線の現状	4
第4章 自営系移動無線の利用事例	5
第5章 自営系移動無線の今後10年の局数予測	6
第6章 ユーザーアンケート	7
第7章 自営系移動無線に求められるニーズ	9
第8章 自営系移動無線の高度化の方向性と将来展望の取りまとめ	10
調査検討会の構成員と経過	12

調査検討の背景

自営系移動無線については、これまで幅広い業種において陸上通信手段の中核的システムとして利用されてきた。近年は、携帯電話やIP無線、5Gなどの事業者系移動系通信システムへの移行や、デジタル簡易無線を利用するユーザーが増加の傾向にあるものの、今後も多くの分野で重要な役割を果たすべく継続したニーズがあるものと考えられる。

このような状況の中、デジタル化の際にさらに多様な用途での利用やニーズが顕在化している。また、デジタル方式の無線機の高度化により、監視・制御が容易になっていることから、新しい技術の導入による運用管理の効率化、無線従事者の負担軽減のための方策についても検討が必要となっている。

調査検討の目的

本調査検討会では、このような課題に対して、自営系移動無線システムに関する現状の把握とニーズ調査を行い、必要とされる技術的課題を整理することで求められる高度化のあり方と自営系移動無線の将来展望を明らかにし、アナログ方式自営系移動無線などから、より利便性を向上したデジタル方式への移行需要に応えデジタル化への移行を促進することにより、更なる周波数の効率的利用に資することを目的に開催するものである。

調査検討項目

自営系移動無線システムの現状に関する調査

自営系移動無線に関する現状、システム構成について調査し、以下について、課題をとりまとめる。

- (ア) 自営系移動無線システムの変遷
- (イ) 自営系移動無線システムの現状と課題
- (ウ) 諸外国における利用動向について
- (エ) 自営系移動無線システムに関する需要動向と求められるニーズ

自営系移動無線システムの高度化の方向性と将来展望

高度化に必要な技術的条件、並びに無線従事者を含めた無線局管理の方向性について検討し、課題等を整理する。

- (ア) 自営系移動無線システムに必要な技術的要件
- (イ) 自営系移動無線システムとしてあるべきモデルの提案
- (ウ) 自営系移動無線システムに必要な技術的条件
- (エ) 無線従事者の管理方策等その他付帯する事項の整理

自営系移動無線の特徴

項目	自営系移動無線	IP無線	簡易無線
利用可能な周波数	業種や用途に適した専用の周波数が利用可能	利用する周波数を意識することなく利用可能	決められた周波数から選択して利用する
初期費用	高い	低い	自営系移動無線と同等程度
ランニングコスト	月々の利用料金は発生しないが、定期点検等に費用が掛かる場合がある	高い(月額利用料金が必要)	低い
混信の可能性	低い	低い	高い
災害発生時やイベント開催時など、利用が集中したときに輻輳が発生する可能性	専用周波数を利用するため発生しない	携帯電話の通信網を利用するため高い	利用できる周波数が限られているため高い
無線従事者資格の要否	必要	不要	不要
ユーザーによる無線局の開局手続き	必要	不要	必要※3
即時性	高い※1	低い	高い※1
通話可能エリア	構築するシステムによる ※2	広い	狭い

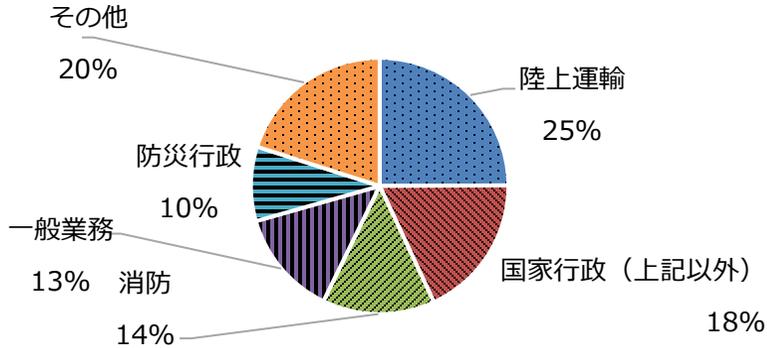
※1 PTT(Push To Talkスイッチ)を押して話すだけの操作で良く、手軽に使用できる上、即時性にも優れる

※2 ユーザーの用途に応じた通信エリア構築が可能

※3 登録局は、登録手続きが必要

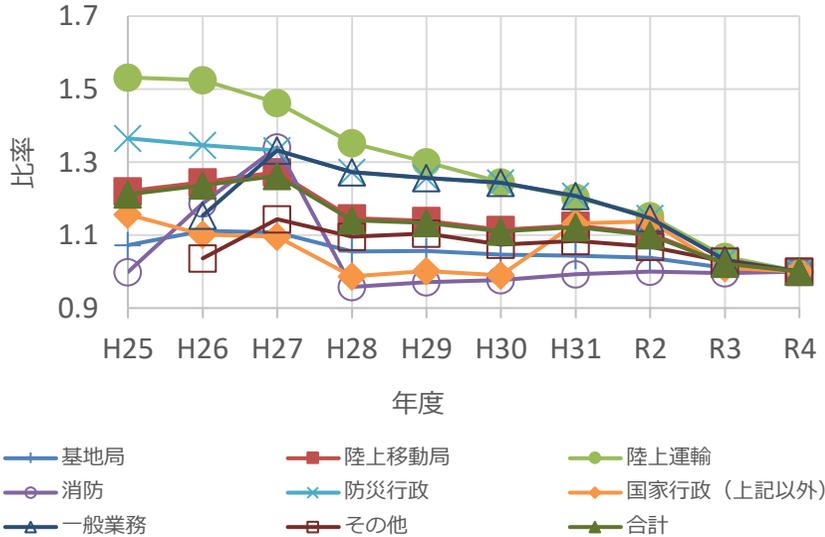
自営系移動無線の用途別比率

令和4年度

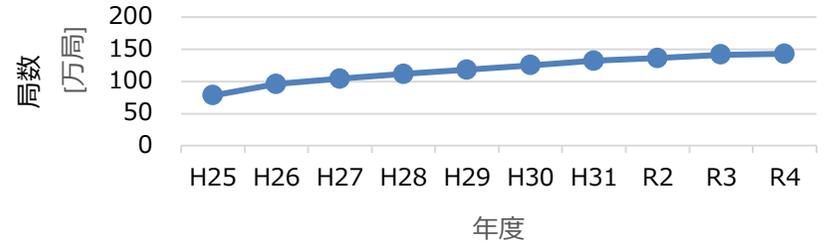


自営系移動無線の推移

令和4年度を1として、それぞれの局数の10年間の推移を表したもの

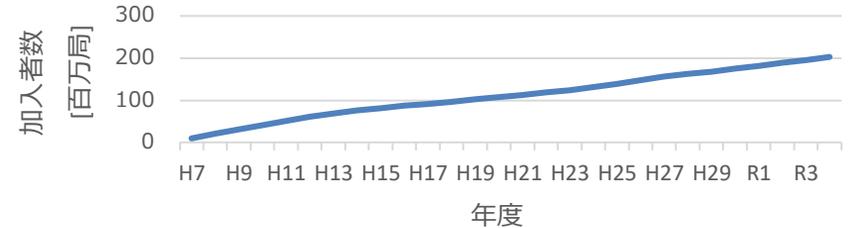


簡易無線の局数推移



携帯電話の局数推移

携帯電話の加入者数(PHS除く)



一般社団法人電気通信事業者協会HP(<https://www.tca.or.jp/>)の公開データから作成

自営系移動無線の現状

簡易無線の局数は、平成25年度が780,838局、令和4年度が1,430,705局と、9年間でほぼ倍増していることが分かる。

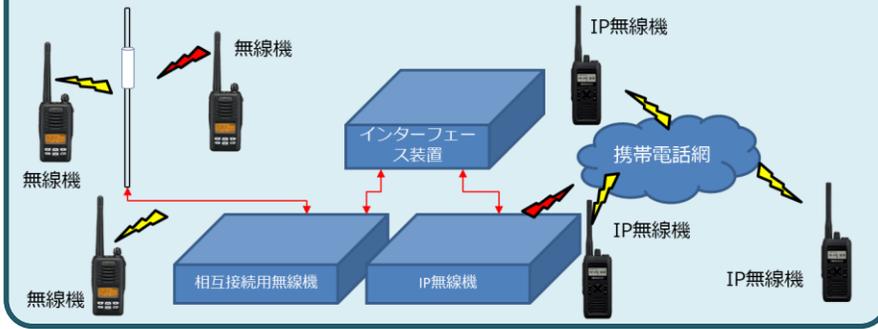
携帯電話の局数は、平成8年頃から一般に普及し始め、現在もなお加入者数が増加し続けている。

IP無線の利用者数については、統計的に調査することは困難であるが、ユーザーアンケートの回答や構成員作成の発表資料等から、近年増加を続けているものと予想される。

一方、自営系移動無線については、消防及び国家行政以外では、「減少」の傾向を示しており、特に陸上運輸及び防災行政の減少が著しい。

携帯電話の業務利用、簡易無線への移行、IP無線の普及などが影響しているものと考えられる。

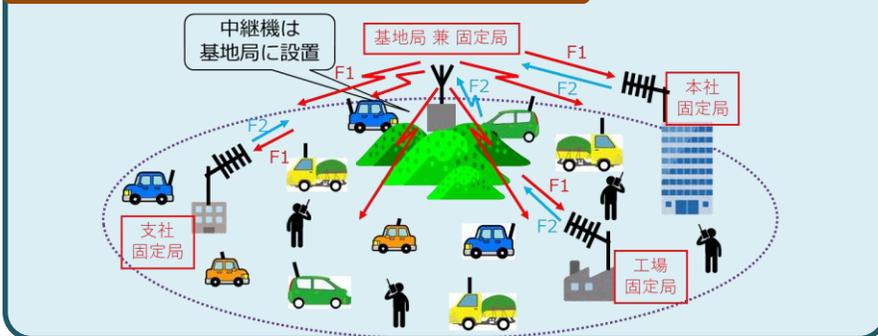
IP無線との相互接続



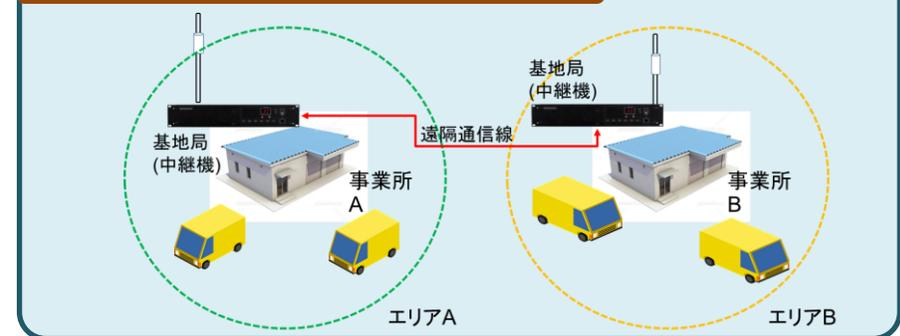
無線局の共同利用



中継機の利用(遠隔接続なし)



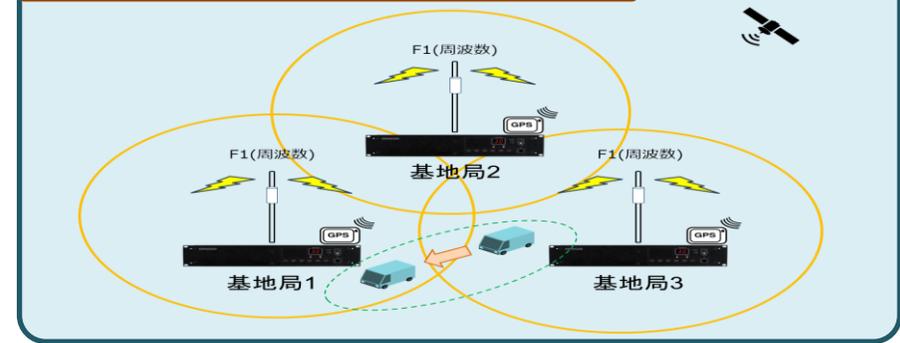
中継機の利用(遠隔接続あり)



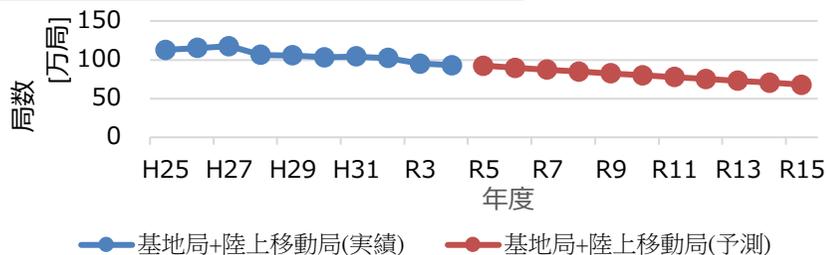
複数基地局の利用



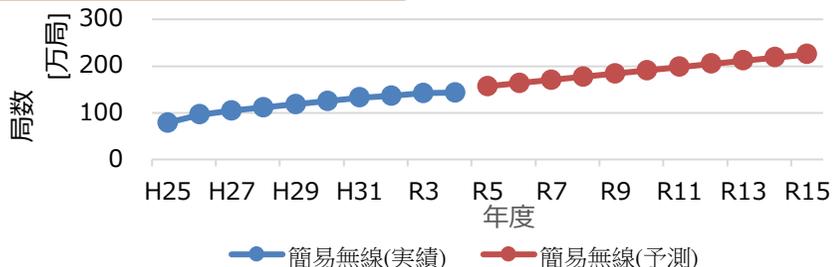
送信タイミング同期方式の利用



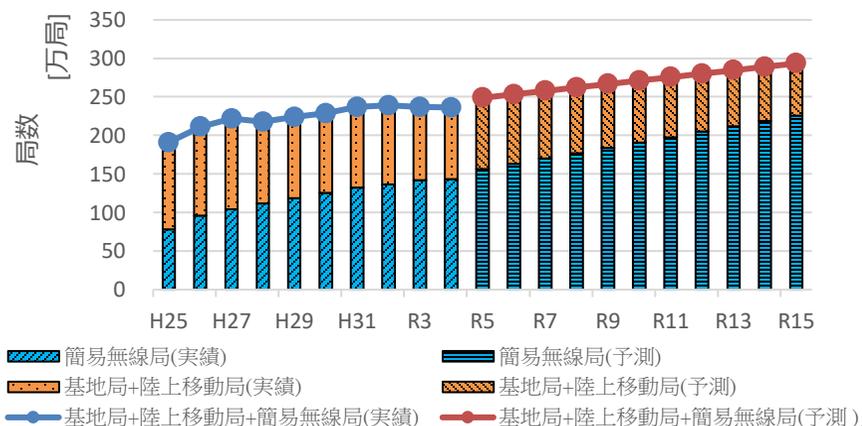
自営系移動無線の局数予測



簡易無線の局数予測



自営系移動無線と簡易無線の局数予測の積み上げグラフ



自営系移動無線の局数減少の要因として考えられること

自営系移動無線の局数が減少している一方で、IP無線や簡易無線を含めた業務連絡用の無線局数は増加を続けている。連絡手段として、これらの無線システムが引き続き求められている一方で、自営系移動無線の局数が減少する理由としては、設備更新等の負担のほか、免許申請手続きが煩雑であったり、人手不足等により従事者資格を有する者の確保が難しいことなどが考えられる。

さらに、IP無線の利用者が年々増加していることを踏まえると、デジタル技術を活用し、業務を効率化するDX(Digital Transformation)の進展や陸上運輸のように広いカバーエリアが必要な業種では、容易にエリア確保が可能なIP無線への移行が進んでいることも考えられる。

自営系移動無線の将来について

局数予測の結果から、自営系移動無線は今後更に減少していく可能性が高いことが示唆されている。加えて、令和6年度から「公共安全モバイルシステム」(旧:公共安全LTE(PS-LTE))の実用化が開始される見通しにつき、国家行政や消防等の局数が減少する可能性も考えられる。

自営系移動無線の局数が減少することで、無線機器の価格上昇につながるなどのユーザーへの不利益や電波の利用効率の低下等、電波の有効利用の観点から望ましくない状況が生じることが懸念される。自営系移動通信のユーザーの減少を防ぎつつ、新たなユーザーを獲得するための取り組みが求められる。

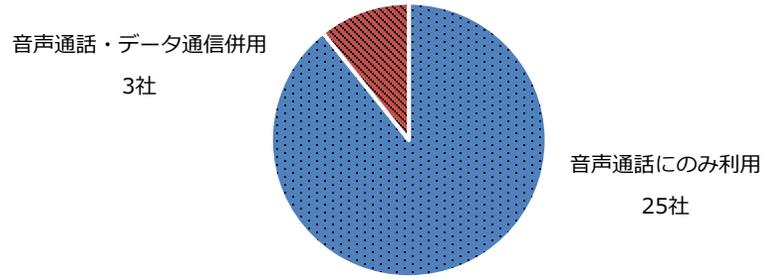
そのため、今後の技術動向やユーザーニーズ等を踏まえた自営系移動無線システムの構築に向け、検討を進める必要がある。

また、ユーザーが自営系移動無線システムを利用しやすいよう、手軽にエリア確保が図れるようにするなど、ユーザーニーズ等を考慮したアプリケーションへの展開も必要と考えられる。

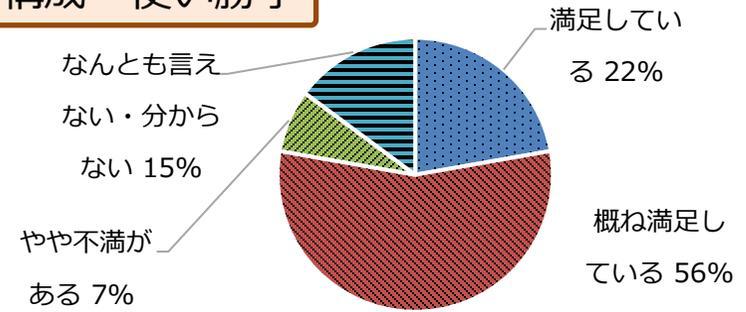
ユーザーアンケートの実施方法

調査期間	令和5年11月10日～令和6年1月9日
調査方法	メールにより、依頼、回収
調査対象	九州総合通信局管内のエンドユーザー(免許人)
回答数	28社(団体)

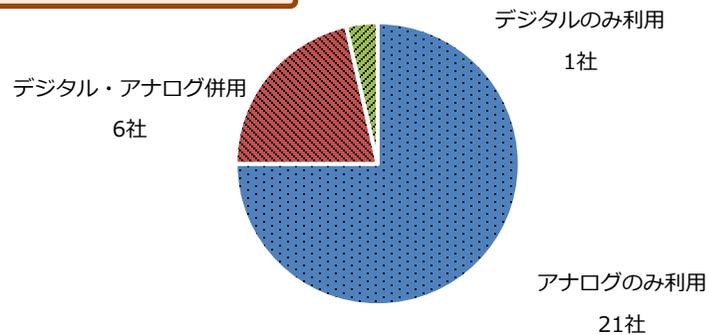
通信用途について



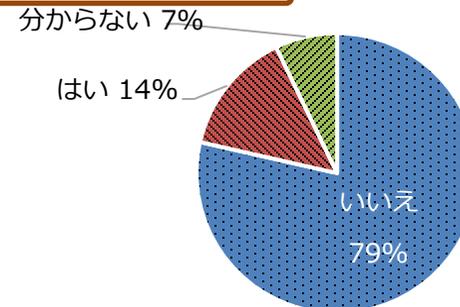
構成・使い勝手



アナログ/デジタル

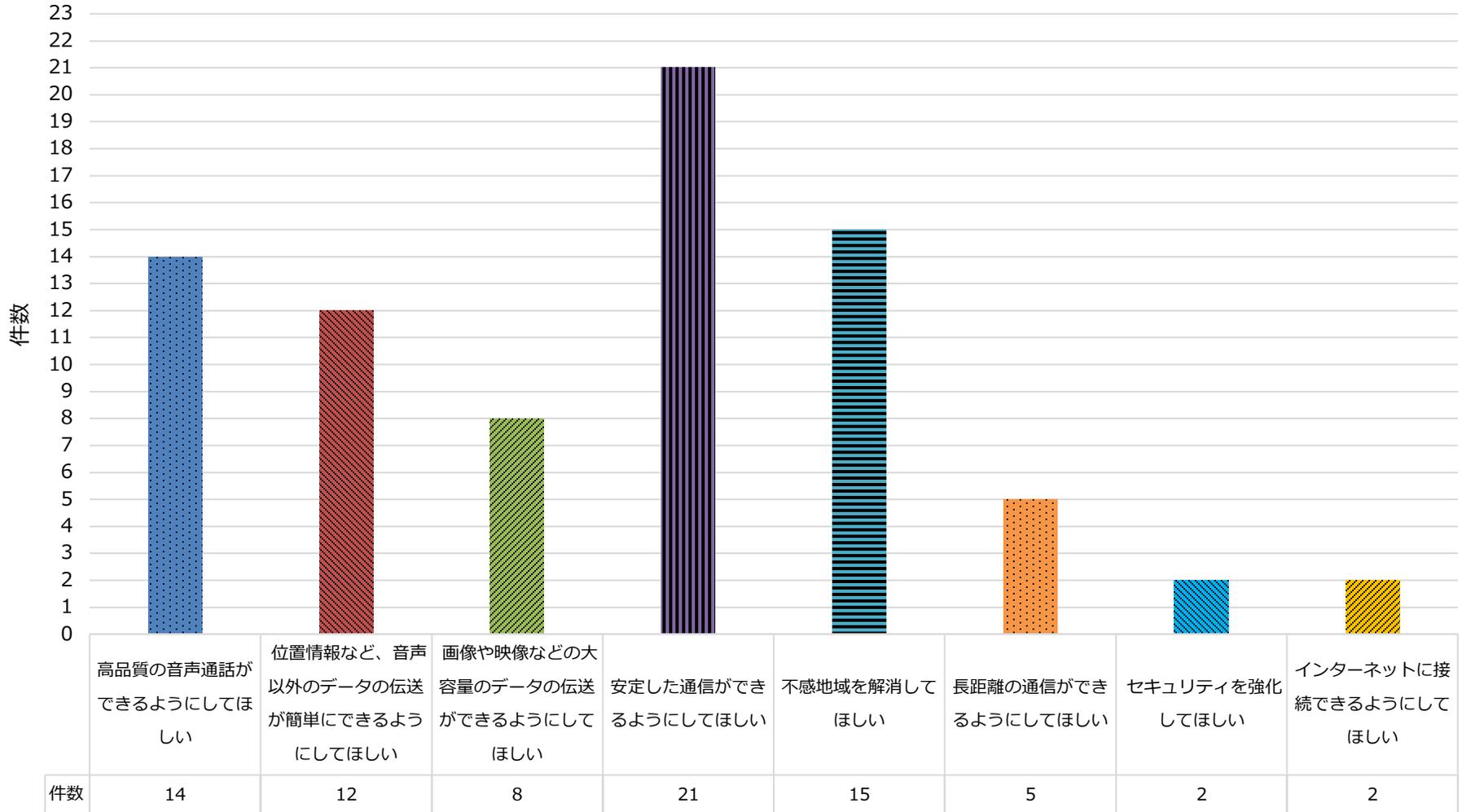


IP無線の利用の有無



将来実現してほしい機能

将来実現してほしい機能(複数回答可)



複数基地局からの同時送信について

(ア) 運用方法(識別信号の送信)に関する緩和
 既存のデジタル方式の無線機が持つ機能(自局名送信機能等)を識別信号として利用し、送信の都度、識別信号を自動的に付加すること。
 →基地局ごとに異なる識別信号を付加することが可能となる。
 →新たな無線機を開発する必要がなく、既設局でも利用できる。
 →移動局等にも同様に利用すれば、無線局の運用方法も簡単に使いやすくなる。

(イ)無線従事者による無線局監視制御の緩和

①自局の障害(送信装置の発振回路が正常な周波数を生成できない故障が生じた場合等)を検知し、自動的に電波の発射を停止する機能を持たせる。
 ②連続送信を防止する機能を持たせる。
 →無線設備監視装置を省略できる。

IP無線との相互接続について

(ア)運用方法(識別信号の送信)に関する緩和
 既存のデジタル方式の無線機が持つ機能(自局名送信機能等)を利用し、送信の都度、識別信号を自動的に付加すること。

(イ)無線従事者による監視制御の緩和

※複数基地局からの同時送信について…(イ)と同様

(ウ)IP無線に求められる条件

①自営系移動無線に相互接続される通信を使用者が認識可能であること。
 ②自営系移動無線の通信事項に該当しない通信を行わないこと。
 ③自営系移動無線に相互接続される通信を免許人以外が使用できないようにすること。

中継機の利用について

(ア)中継機を利用する無線局を無人運用するために必要な事項

①障害検知・停止機能の活用
 ②選択的中継機能
 グループごとに設定可能な識別コードを利用し、不要な中継の回避。
 選択呼出機能等を実現するために、無線機ごとに異なった値に設定されるIDを利用し、一部ユーザーの中継を許可/禁止。

(イ)技術的要件

①必要な周波数帯
 同一もしくは近い周波数を利用することで経済的負担を軽減。
 携帯性を考慮し、アンテナ長が短くなるUHF帯が望ましい。
 ②通信距離、通信エリアの確保
 基地局を複数設置することでエリア確保できることが望ましい。
 ③データ通信等に必要な通信速度
 現在使用中の無線機からの移行を考慮。音声主体の通信である。
 ④セキュリティや秘匿性の確保
 選択的中継により、不要な信号の中継を防ぐ。
 デジタル方式を採用することで、高度な暗号化の実装が可能となる。

(ウ)技術的条件

①変調方式
 狭帯域デジタル方式が望ましい。
 ②通信方式
 広く普及している「二周波半複信」の利用により廉価に構築が可能。
 ③必要なチャンネル数
 収容局数、通話の時間等からチャンネル数を決定。トランキング方式(複数チャンネルを動的に割り当てる方式)を利用することで、周波数の有効利用に繋がる。
 電波が届きにくいビル内や地下街などでは、基地局を複数置く必要があるが、下りは複数波を繰り返し利用し、上りは1波とすることで、周波数の有効利用に繋がる。
 ④中継方式
 中継の可否を判断するため、再生方式が望ましい。
 ⑤周波数共用条件
 『「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件について」のうち「小電力を用いる自営系移動通信の利活用・高度化方針に係る技術的条件」に関する一部答申【平成14年9月30日付け 情報通信技術分科会諮問第2009号】の情報通信審議会情報通信技術分科会 小電力無線システム委員会報告 平成20年3月26日』の検討結果が利用可能である。
 ⑥識別信号
 ※IP無線との相互接続について…(ア)と同様

ユーザーアンケートで上位に挙がったニーズへの対応について

- 安定した通信や不感地帯の解消に向けた方策

デジタル方式に移行することで改善できる可能性がある。

また、地形等の影響により不感地域が生じやすい傾向があるため、手軽にエリアを拡大したい場合や安定的な通信を行いたい場合には、IP無線との相互接続や中継機の利用を促進することで、通話エリアの拡大が可能となり、安定した通信の提供が期待できる。

- 高音質な音声通話の実現に向けた方策

デジタル方式に移行することで、感度内で発生する受信音声へのノイズ重畳の低減が期待できる。

IP無線などの他の無線システムの活用やアナログ方式からデジタル方式に変更することで音声品質の改善が期待できる場合がある。

- 位置情報等の活用に関する機能の追加

音声通信が主体の自営系移動通信においては、できる限り狭い周波数帯域に制限することにより周波数の有効利用効率の改善を目指してきたが、データ通信においては、こうした手法だけでは周波数の有効利用が図れない可能性があることから、周波数の利用効率を図りつつ、効率的にデータ通信を活用することを考慮した基準の明確化（通信時間、通信間隔等）の検討が求められる。

自営系移動無線の将来展望について

現状のまま推移した場合、自営系移動無線は今後更に減少していく可能性が高く、さらに令和6年度から「公共安全モバイルシステム」（旧:公共安全 LTE(PS-LTE))の実用化が開始される見通しとなっているため、国家行政や消防等の局数が減少する可能性も考えられる。

一方で、自営系移動無線が有する安定的な通信や耐災害性などの特徴を重視し、利用目的等を考慮して、自営系移動無線を選択している利用者も存在している。

高度化の実現を進めることにより、ユーザーニーズ等を満たすことで、自営系移動無線の局数減少の抑制や新たなユーザーの獲得に繋がることが期待されることから、今後の技術動向やユーザーニーズ等を踏まえた自営系移動無線システムの構築に向け、引き続き検討を進める必要がある。

構成員

氏名	所属
座長 福迫 武	国立大学法人熊本大学 大学院先端科学研究部 教授
副座長 松岡 剛志	九州産業大学 理工学部 准教授
加藤 数衛	株式会社日立国際電気 ソリューション統括本部 基盤ソリューション本部 技術総括
楠原 和広	アルインコ株式会社 電子事業部 常務執行役員事業部長
椎木 裕文	日本電気株式会社 レジリエンス事業部門ディ ザスタプリベンション統括部 西日本市町村防 災システムグループ ディレクター
菅原 健	総務省 九州総合通信局 無線通信部長
西ヶ谷 太孝	アイコム株式会社 国内営業部 システムエンジニア課 参事
則武 潔	一般社団法人全国陸上無線協会 企画調査部長
廣川 源司	パナソニック コネクト株式会社 現場ソリュー ションカンパニーパブリックサービス本部 業 界ソリューション総括部 自治体ソリューション部 SI1課1係 エキスパー ト
宮地 徹	八重洲無線株式会社 営業部 担当部長
渡川 洋人	株式会社 JVCケンウッド 無線システム事業部 国内無線システム開発部 シニアマネジャー

調査検討会開催状況

回	開催日時	開催会場	議事
第1回	令和5年 9月21日(木) 14:30~17:00	熊本県熊本市 城彩苑 多目的交流施設 及び Teams web 会議	1.開会 2.配布資料の確認 3.九州総合通信局長挨拶 4.構成員紹介 5.開催要綱について 6.座長の選出 7.議事 7.1 調査検討会の実施内容とスケジュールについて 7.2 自営系移動無線の現状と課題(構成員による資料発表) 7.3 自営系移動無線システムの変遷 7.4 その他 8.閉会
第2回	令和5年 12月6日(水) 14:00~15:35	熊本県熊本市 熊本城ホール C1-2 会議室 及び Teams web 会議	1.開会 2.配布資料の確認 3.第二回メール審議について 4.議事 4.1 自営系移動無線システムの将来展望 4.2 自営系移動無線システムに求められるニーズとモデル 提案 4.3 ユーザーアンケートについて 【資料 2-3】 4.4 その他 5.閉会
第3回	令和6年 2月28日(水) 14:00~15:00	熊本県熊本市 熊本城ホール E1-2 会議室 及び Teams web 会議	1.開会 2.配布資料の確認 3.議事 3.1 報告書作成にあたり、確認しておきたい事項について 3.2 その他、報告書に関するご意見、ご指摘の確認 3.3 今後の日程確認 3.4 その他 4.閉会