

第6章 提言

150MHz 帯デジタル簡易無線の需要予測は、(社)全国陸上無線協会にて平成21年度にデジタル簡易無線メーカー3社合同で「150MHz 帯簡易無線の需要見込み調査」を実施し、その結果によると、今後10年間で20万4千台の需要が見込まれている。そのうちデータ通信（静止画像伝送を含む）需要が約20%（4万1千台）、中継系の需要で約16%（3万3千台）の需要予測が報告されている。これらの市場動向から、音声通信に加えてデータ通信及び簡易な中継通信などの新たな通信環境をデジタル簡易無線に導入、提供することにより、デジタル簡易無線の更なる普及促進、ならびに地域活性化等の経済効果に大きく寄与することが期待される。

第1節 データ通信専用回線の実現に向けて

150MHz 帯デジタル簡易無線の需要予測に見られるように、近年、データ通信のニーズが高まってきている市場動向を捉えて、平成21年度、北陸総合通信局「デジタル簡易無線のデータ伝送における周波数の有効利用に資するための調査検討会」において、(社)全国陸上無線協会、無線機器メーカー、ITメーカーなどが参画し、デジタル簡易無線に期待されるデータ伝送に関する実証試験が実施された。

その報告書では、データ通信の利活用をエコタウンモデルに適用し、そのアプリケーションを遠隔操作・センサー情報・GPS位置情報、ならびに静止画情報に関する4つの主要アプリケーションを選定し、デジタル簡易無線機を活用した伝送実証試験の成果報告を示しており、それぞれ十分な利活用が可能としている一方、更に普及促進するための方策として、音声通信に対する相互干渉を解決する必要から、報告書の第4章に「データ通信専用チャンネルの必要性」が提言されている。

これに基づき、本章第4節に具体的なデータ通信専用チャンネルのあり方に係る検討結果を述べる。

第2節 中継アプリケーションの必要性

(1) 有線中継と無線中継の利用分析

デジタル簡易無線における中継通信に期待する需要予測は、先の需要予測調査から今後10年間で約16%（3万3千台）の需要予測が報告されている。中継アプリケーションは、大きく二つに分類できる。

ア 有線回線による中継

有線回線（LAN、VPN、専用電話回線）を介し、デジタル簡易無線のサービスエリアを拡張できる機器はすでに開発され、地方総合通信局の管理のもとに、ビル内中継から遠方の地域まで導入され運用されている。

イ 無線回線による中継

中継系の業種別需要予測からもわかるように、山岳地域や山林、郊外・農村地域そして建設作業現場など約30%の業種で有線回線が利用できないことが容易に推測できる。

山岳地域や山林、郊外・農村地域そして建設作業現場などの簡易な中継手段を無線回線で提供することを可能にして、デジタル簡易無線を普及促進していくことが必要である。

第3節 簡易無線での簡易な中継方式の実現に向けて

無線中継回線を実現させるには、送信と受信を同時に行うため、受信時に送信波の干渉による影響を受けないように、急峻なフィルタ回路を必要とし、その性能を確保するためには送信周波数と受信周波数は、一般に 2MHz から 4MHz 以上の離調を確保する必要がある。

さらに、送受信間の物理的離隔も必要とされるため、既設 400MHz 帯以外に新たに 150MHz 帯を用いた実現性の高い中継方式の導入が望まれる。

(1) 150MHz デジタル簡易無線と 400MHz デジタル簡易無線簡易による中継接続試験の実施

本報告書第3章第2節に記載されているように、「150MHz デジタルと 400MHz (DCR) 中継接続試験」の結果によると、中継における通話品質および送信電波が受信機に影響することなく良好な中継通信が可能である実証試験結果を踏まえ、150MHz デジタル簡易無線として新たに 6.25kHz 間隔でチャンネル構成しようとする中に、無線中継専用チャンネルを配置することで、送受信周波数間隔の問題も無く無線中継アプリケーションを実現することが可能となる。

これにはデジタル簡易無線免許局の利用できる周波数チャンネルを、467MHz 帯に加えて 150MHz 帯の中継専用チャンネルを中継用として運用可能とする無線設備規則、デジタル簡易無線及び簡易無線局の電波法関係審査基準等の新たな条件整備が求められると見込まれる。

本章第4節に具体的な提案を記載した。

(2) 150MHz デジタル簡易無線と特定小電力無線機器の中継接続について

現在の簡易無線局は、連絡線を使用することで特定小電力機器への接続が可能となっている。

したがって、特定小電力機器を利用することで簡易無線周波数を連絡線（無線中継線）として運用することは、現行の簡易無線局審査基準においても利用が可能である。

第4節 150MHz 帯デジタル簡易無線のデータ回線、中継回線への干渉低減について

音声通信からのデータ通信あるいは中継通信に対する妨害・干渉を回避し良好な通信品質を確保する手段として、データ通信専用チャンネルおよび中継通信専用チャンネルの導入が求められる。

(1) 専用チャンネルの設置について

第5章に示す想定される周波数割当の状況および市場ニーズの高まりを勘案し、現行アナログ方式：20kHz×9CH に対し、150MHz 帯デジタル簡易無線では、表 6-1 に示すとおりデータ専用チャンネルと中継専用チャンネルを含むチャンネル割当が必要との検討結果にある。

表 6-1 求められる 150MHz 帯専用チャネル一覧

150MHz 帯チャネルの種別	電波の型式		想定所要 チャネル数	備考
データ通信専用チャネル	帯域 5k80	F1D	2 チャネル	F1Dに限る
中継通信専用チャネル	帯域 5k80	F1E/C/D/F	2 チャネル	

ア データ通信専用チャネルの利用は、電波の型式を F1D のみとし、連続送信時間および休止時間などの技術的条件等を規定する。

この規定の下、民間規格等での規格化も望まれる。

イ データ通信用チャネルおよび中継通信用チャネルでの送信開始に当たっては、他局への混信を避けるために、送信チャネルが空きの場合に限り送信を可能とする（例えば、キャリアセンス等の相当）機能の具備を必須要件とする。

(2) デジタル簡易無線の簡易中継通信方式について

中継通信専用チャネルの利用形態の想定事例を図 6-1 に示す。無線機はそれぞれ単独で技術基準適合証明を取得していることを条件に、その送信動作は単信方式で行い連絡線により中継動作が行われる。一方、現在、「電波法関係審査基準、別紙 1、第 16 簡易無線局」の接続の基本的要件に簡易無線相互との接続の基準が無いことから、法的基準に係る所要条件の整備が求められる。

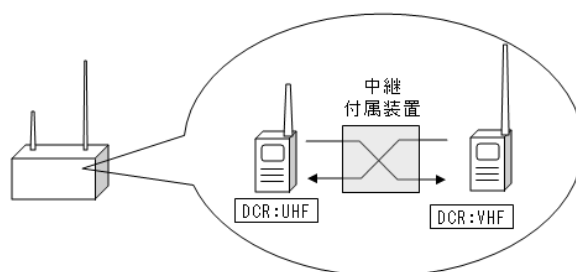


図 6-1 デジタル簡易無線の簡易な中継装置の概念

参考：ARIB 標準規格 STD-T67（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）における中継通信方式を基本にデジタル簡易無線中継通信システムの構成例を図 6-2 および図 6-3 に示す。

ARIB: Association of Radio Industries and Businesses (社)電波産業会

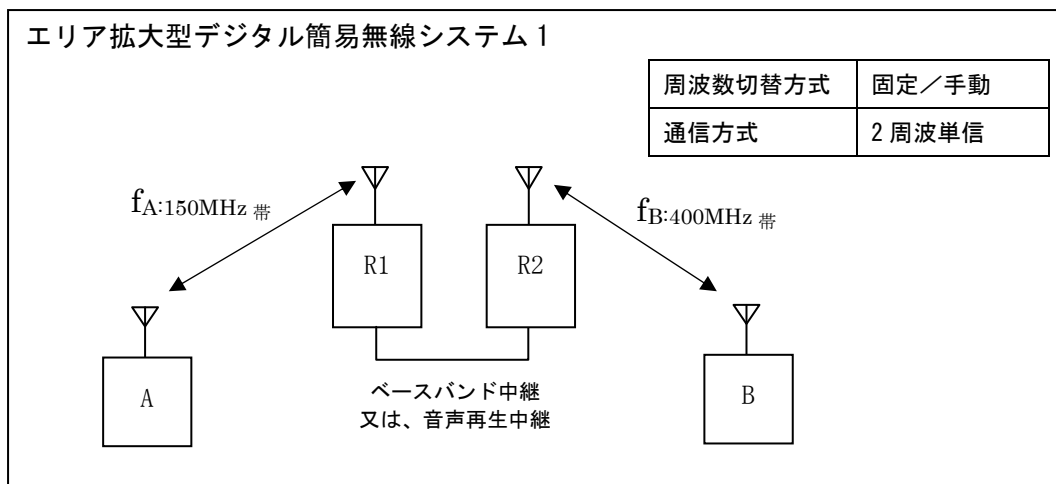


図 6-2 簡易中継通信システム 例 1

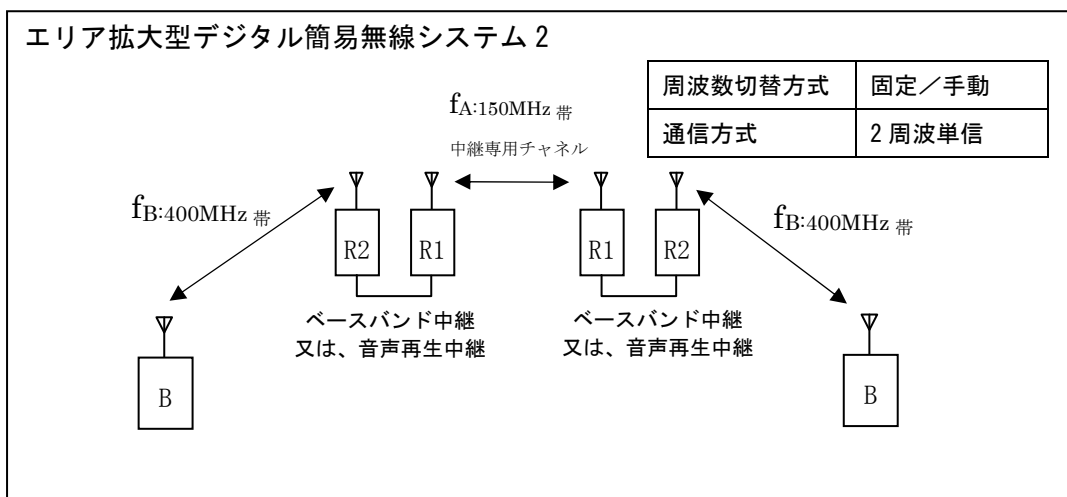


図 6-3 簡易中継通信システム 例 2

(3) 想定される簡易な中継用設備の技術基準適用範囲の考え方

図 6-4 に示すとおり、150MHz 帯デジタル簡易無線装置 (R1) に中継制御機能をもつ連絡線を接続した範囲とし、400MHz 帯デジタル簡易無線機との接続を可能とする。これにより 150MHz 帯と 400MHz 帯デジタル簡易無線を用いた簡易な無線中継装置として機能させることができる。

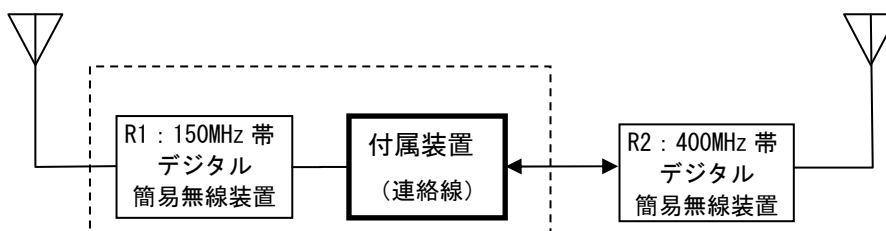


図 6-4 デジタル簡易無線中継用設備および想定される技術基準適合範囲

ア 中継制御のために必要な次の技術基準を民間規格等での規格化を推奨する。

(7) 混信軽減のためのキャリアセンス機能を具備する。

150MHz 帯のデジタル簡易無線機および 400MHz 帯のデジタル簡易無線機の双方にキャリアセンス機能を有さない機器においては、中継制御装置でキャリアセンス同等の機能を具備する。

(イ) 中継動作を起動する ID 認証を行う機能を有し、免許人所属の陸上移動局の範囲であり且つ、中継要求であることが確認できた場合に中継動作を行う。

(ウ) 無人中継局の場合は 150MHz 帯のデジタル簡易無線機および 400MHz 帯のデジタル簡易無線機の異常送信を感知した場合は、自動的に停波する機能を具備する。

(4) 簡易な中継通信を行う 150MHz 帯デジタル簡易無線局装置の開設を可能とするため想定される要件の考え方

ア 中継通信の通信相手局は免許人所属、または免許人と業務委託契約を締結した他の免許人のデジタル簡易無線局又はデジタル簡易無線中継局であること。

イ デジタル簡易無線中継局は、簡易無線半固定局として運用し、無人運用時にはデジタル簡易無線機の異常送信を感知した場合は、自動的に停波する機能を具備すること。

ウ 中継を目的とするデジタル簡易無線局は、指向性アンテナを用いるなど、不要な方向への電波の発射を抑制する。

エ 付属装置に連絡線の使用を基本要件とする。

「接続の基本的要件」に、150MHz 帯デジタル簡易無線の中継専用チャンネルを連絡線として使用可能であること。

第5節 150MHz 帯デジタル簡易無線局用周波数の割当について

第5章「周波数割当方策」に述べたとおり、既存のアナログ方式9チャンネルの180kHz帯域において共用可能なデジタル簡易無線局用チャンネル数は、表6-2に示す(1)から(3)の周波数チャンネル割当候補に整理される。

(詳細については、第4章 表4-2から表4-6参照)

表6-2 アナログ帯域に割当てられるデジタル方式のチャンネル数

割当候補	シンセサイザの 基準周波数ステップ	アナログ帯域に割当て られるチャンネル数	±2.5kHz以内に割当て られるチャンネル数
(1)	6.25kHz	28チャンネル	9チャンネル
(2)	3.125kHz	28チャンネル	7チャンネル
(3)	1.25kHz	27チャンネル	9チャンネル

なお、割当候補(3)については、現行のアナログ方式のチャンネルと同じ周波数の9チャンネルを利用することになる

第6節 周波数共用に向けた望まれる想定方策および提言

(1) デジタル波の全チャンネル割当について

第4章と第5章で述べたとおり、本調査検討における実証試験の結果、アナログ/デジタル方式相互のチャンネル間隔が異なることから、アナログ方式との離調周波数によりデジタル方式機の話中表示の検出状態が異なる事象があることが判明した。

したがって、周波数割当においては、到来アナログ波を検出できないことに起因するデジタル方式から既存アナログ方式ユーザへの干渉可能性に対する制約条件について留意する必要がある。

このため、本報告では、一部の周波数に限定して割当てることが適当であるとの結論にある。

他方、将来、アナログ局のデジタル方式への完全移行に伴い、現状のアナログ方式9チャンネル(全180kHz帯域)に対して、全デジタル方式のチャンネルとして割当可能となる場合においては、27~28チャンネルが確保でき、周波数の有効利用とともに拡大する周波数需要に備えることが可能となる。

このような状況に対して、全チャンネルを割当可能とする時期について、下記の方策を順次展開することで、150MHz帯の需要予測への対応、ならびに、400MHz帯を含めたデジタル簡易無線全体の更なる普及促進が図れるものと想定される。また、地域活性化等の経済効果に大きく寄与することが期待される。

- ・ 全デジタル方式の普及促進に必要とされる想定方策について
 - ① 150MHz 帯デジタル簡易無線の共用周波数割当て
 - ② 150MHz 帯アナログ機の技術基準適合証明の受付期限の設定
(参考：400MHz 帯アナログ簡易無線においては、平成 24 年 5 月 31 日まで)
 - ③ 150MHz 帯デジタル簡易無線周波数の全チャンネル使用可能時期の設定
 - ④ 150MHz 帯アナログ簡易無線機の使用期限の設定
(参考：400MHz 帯アナログ簡易無線においては、平成 34 年 11 月 30 日まで)

上記のとおり、全チャンネル使用可能とする時期は、アナログ機の技術基準適合証明の受付期限から概ね 5 年後が適当と想定される。

(2) 無線設備について

ア デジタル簡易無線に関する無線設備の条件

デジタル簡易無線として、デジタル簡易無線の共用周波数割当てた後、上記(1)の③に掲げた時期の到来により全チャンネルが使用可能になった場合、無線設備の発射できる周波数は、ユーザの利便性を考慮してソフトウェアの変更によることが望ましい。

その際は、技術適合証明の再取得が不要となるよう考慮しておく。

イ デジタル機能とアナログ機能が複合した無線設備

400MHz 帯デジタル簡易無線と同様に、デジタル機への移行が促進するように、当初はデジタル機能とアナログ機能が同一筐体で利用できる機器（デュアル機）が利用できることが望ましい。

400MHz 帯簡易無線の例をとれば、デジタル単体機能の製品とデュアル機の価格を比較すれば違いは少ないうえ、デジタルとアナログを併用して利用できることから多数の無線機器を有する場合には分散して無線設備の入れ換えができ、設備投資にかかる費用の集中が避けられ、既存のアナログユーザがデジタルに移行する場合の利便性が高まる。

なお、400MHz 帯デジタル簡易無線と同様に、デジタル化の移行期限が設けられた場合に、アナログ電波が発射されないようにするため、ソフトウェアの書換え等でデジタル専用機に変更する必要がある。

第7節 アナログからデジタルへの移行方策

前述のとおり、既存の150MHz帯アナログ簡易無線用チャンネルとの周波数共用において、デジタル簡易無線に利用可能なチャンネル数は7～9チャンネル程度である。

このような状況下、既存のアナログ方式のユーザのデジタル方式への移行を前提とした場合、ユーザが集中する地域あるいは、トラヒックが集中する時間帯においては通信の輻輳に対する改善効果は期待されないと推察される。

また、デジタル方式の導入認可に伴い、データ通信あるいは、今後の増波を期待した新規ユーザの参入により、通信の輻輳するポテンシャルが増加すると想定される。

将来、全デジタル方式(想定27～28チャンネル)への移行を前提として、特にアナログ方式からデジタル方式への移行期間においては、両方式のユーザが多数共用することから、輻輳による通信の途絶等が頻繁に発生すると推察され、システムの利便性が大きく低下することが懸念される。

このような事象を回避するためには、全デジタル方式(想定27～28チャンネル)以外に、既存の周波数帯の近傍にデジタル専用周波数を確保することが、移行期間における周波数共用に伴う輻輳の発生を軽減する有効な方策と想定される。

ここで、デジタル専用周波数については、既存アナログ周波数帯内の共用チャンネルと併せて、例えば10～15チャンネル程度とすることが考えられる。

デジタル無線の特長であるデータ通信の有効活用の観点からは、良好な通信品質を確保する上からアナログ方式からの混信、あるいは、デジタル方式の音声通信からの干渉を軽減し、デジタル無線ユーザの利便性の向上を図ることが望まれる。

また、狭帯域デジタル方式による多チャンネル化を図ることにより、多様な利用形態、あるいは、利用方法に柔軟に対応できる通信チャンネルを用いたシステム構築が可能と考えられる。

さらには、周波数配置(シンセサイザの基準周波数ステップ)を6.25kHz単位とすることで、400MHz帯デジタル簡易無線との共通化設計が可能となり、機器の低廉化に有効であることから、普及促進に寄与可能となる。

以上述べた事項を総合的に踏まえ、150MHz帯デジタル簡易無線の早期制度化、ならびに機器の実用化および普及促進が多いに図られることが期待される。